

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
« ____ » _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив способів сівби та норм висіву на врожайність галеги в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 21МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Попов В.М.
« ____ » _____ 2022 р.

Керівник, професор, д. с.-г. н.
_____ Віталій Іщенко
« ____ » _____ 2022 р.

Рецензент
_____ Галина Козелець
« ____ » _____ 2022 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

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2022 року

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

Попову Володимиріу Миколайовичу

1. Тема роботи Вплив способів сівби та норм висіву на врожайність галегі в Степу України
2. Керівник роботи Іщенко В.А., доктор сільськогосподарських наук, затверджений наказом ЦНТУ “ 17 ” серпня 2022 року № 36 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 02 грудня 2022 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Основною метою дослідження є встановлення залежності формування продуктивності галегі східної від способів сівби та норм висіву в умовах північного Степу України

Завдання:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин, зеленої та сухої маси залежно від способів сівби та норм висіву в умовах північного Степу України;
- визначення виживаності галегі східної залежно від досліджуваних факторів;
- встановлення особливостей розвитку листової поверхні, показників чистої продуктивності фотосинтезу залежно від способів сівби та норм висіву галегі східної;
- встановлення урожайності зеленої маси галегі східної та її насіннєвої продуктивності;
- визначення економічної ефективності вирощування галегі східної залежно від способів сівби та норм висіву.

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.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2022 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2022 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2022 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	18.11.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.11.2022 р.	

Дата видачі завдання

« 15 » серпня 2022 р.

Підпис керівника

Віталій Іщенко

Завдання прийнято до виконання

« 15 » серпня 2022 р.

Підпис здобувача

Попов В.М.

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ (Огляд літератури).....	
1.1. Особливості галегі східної та її господарське значення.....	
1.2. Застосування різних методів сівби та норм висіву при вирощуванні галегі східної.....	
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-господарська характеристика дослідного поля Центральноукраїнського національного технічного університету.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	
3.1. Методика проведення досліджень.....	
3.2. Динамічні характеристики продуктивності посівів галегі східної першого року використання.....	
3.2.1. Тривалість міжфазних періодів, висота та щільність рослин...	
3.2.2. Динаміка густоти та виживаність рослин галегі.....	
3.2.3. Структура травостою галегі східної.....	
3.3. Фотосинтетична продуктивність галегі східної в залежності від технологічних прийомів вирощування в рік використання.....	
3.3.1. Листкова поверхня у рослин галегі східної.....	
3.3.2. Чиста продуктивність фотосинтезу.....	
3.4. Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність та поживність зеленої маси галегі східної другого року життя.....	
3.4.1. Накопичення сухої речовини у галезі східній.....	
3.4.2. Урожайність і якість зеленої маси галегі залежно від норм висіву та способів сівби.....	
3.4.3. Елементи структури рослин і врожай насіння галегі східної..	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ ПЕРШОГО РОКУ ВИКОРИСТАННЯ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗДІСНЕННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ В РОСЛИННИЦТВІ.....	
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з основних проблем розвитку галузі тваринництва є формування якісної кормової бази. Сьогодні внаслідок дії різноманітних факторів кормова база сільськогосподарських підприємств формується переважно за рахунок малопоживних грубих і соковитих кормів, що через недостатнє надходження перетравного протеїну в кормову одиницю не дає змоги збалансувати раціони сільськогосподарських тварин і птиці. Забезпечення білками обумовлює важливу роль у кормовиробництві багаторічних бобових трав.

Надійним способом отримання якісних екологічно чистих білків рослинного походження, крім традиційних бобових, є рідкісні, надзвичайно цінні кормові культури. Серед таких культур важлива роль відводиться галезі східній, зелена маса якої містить значну кількість протеїну, що за вмістом білка не поступається, а то й перевищує традиційні багаторічні та однорічні бобові трави і може рости на одному місці від 8 до 15 років без істотного зниження продуктивності та забезпечує ефективне господарське використання. Завдяки потужній кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт, галега східна менше страждає від повітряної посухи і нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту. При розгляді зони Степу з її можливими періодами недостатнього зволоження, періодами високих температур і безсніжними зимами посилюється роль зазначеної культури у формуванні кормової бази.

Тому вивчення питань пов'язаних з оптимізацією технології вирощування та формування найвищої продуктивності галеги в північному Степу України є актуальним і своєчасним, що і викликало необхідність його опрацювання та визначило вибір напрямку дослідження.

Мета і завдання дослідження. Основною метою дослідження є встановлення залежності формування продуктивності галеги східної від способів сівби та норм висіву в умовах північного Степу України.

Досягнення зазначеної мети передбачає формулювання та вирішення

наступних завдань:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин, зеленої та сухої маси залежно від способів сівби та норм висіву в умовах північного Степу України;
- визначення виживаності галеги східної залежно від досліджуваних факторів;
- встановлення особливостей розвитку листкової поверхні, показників чистої продуктивності фотосинтезу залежно від способів сівби та норм висіву галеги східної;
- встановлення урожайності зеленої маси галеги східної та її насіннєвої продуктивності;
- визначення економічної ефективності вирощування галеги східної залежно від способів сівби та норм висіву.

Об'єктом дослідження є процес формування урожаю зеленої та сухої маси галеги східної та насіннєвої продуктивності залежно від способів сівби та норм висіву на чорноземах північного Степу України.

Предметом дослідження є галега східна сорту Кавказький бранець, способи сівби та норми висіву зазначеної культури.

Наукова новизна отриманих результатів. На основі отриманих результатів досліджень в умовах північного Степу України на звичайних середньогумусних важкосуглинкових чорноземах встановлено особливості формування морфометричної структури рослин галеги в процесі росту і розвитку; врожайності та якості зеленої маси залежно від способів сівби та норм висіву, що дозволило обґрунтувати удосконалення технології вирощування даної культури. Дослідженнями встановлено залежність між проходженням основних фаз розвитку рослин, формуванням показників фотосинтетичної діяльності, врожайністю і якістю отриманої продукції.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень обґрунтовано прийоми технології вирощування галеги східної в північному Степу України, які забезпечують урожайність зеленої маси

46,8 т/га, перетравного протеїну 1,9 т/га та урожайність насіння 10,1 ц/га за рентабельності 289%.

Особистий внесок автора. Автор дипломної роботи приймав безпосередню участь у плануванні досліджень, розробці польових дослідів, складанні програми досліджень, проведенні обліку спостережень та аналізі отриманих результатів.

Методи досліджень. В процесі дослідження були використані наступні наукові методи: польовий – визначення дії і взаємодії технологічних факторів на формування урожаю; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та визначення якості зеленої маси; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної та енергетичної ефективності прийомів вирощування галеги східної; статистично-математичний – для проведення статистичної обробки експериментальних даних з метою встановлення достовірності отриманих результатів досліджень.

Апробація результатів досліджень. Основні результати польових досліджень за темою кваліфікаційної роботи доповідалися на II Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні технології агропромислового виробництва”. Конференція проходила 17 – 18 листопада 2022 року в Центральноукраїнському національному технічному університеті м.Кропивницький.

Публікації. Оpubлікована стаття на тему “Вплив способів сівби та норм висіву на елементи структури врожаю галеги східної”.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ (Огляд літератури)

1.1. Особливості галеги східної та її господарське значення

У господарствах України кормовиробництво в основному зосереджено на орних землях. За даними Держкомстату під кормові культури відведено 31,5% орних земель, тоді як у країнах з розвинутим тваринництвом цей показник складає 55-70 % [1; 2]. За останні роки площі під багаторічними травами збільшуються. Серед них вагоме місце займає галега східна.

Галега східна або козлятник східний (*Galega orientalis* Lat., від грец. “гала” – молоко, “агенін” – діяти) – багаторічна рослина родини бобових [3; 4].

Як зазначав академік М. І. Вавілов, галега східна зустрічається в дикому стані в Афганістані та середземноморських країнах, Південній та Північній Америці разом з люцерною, конюшиною та іншими бобовими травами [5].

На Україні відомі два види: галега східна та галега лікарська. Раніше більш поширеним була галега лікарська, який використовували і нині використовують у ветеринарній та народній медицині [6].

Пізніше, коли зелену масу галеги східної розпочали використовувати на корм худобі, на нього звернули увагу, і вона виявилась більш перспективною. До того ж за потенційними урожайними можливостями, кормовими якостями, собівартістю кормової одиниці галега східна не поступається традиційним люцерні та конюшині, а за збором білка перевершує їх. При збиранні у фазах оптимальної стиглості збір сухої речовини і білка, у галезі становить 25,5 і 1,0 т/га, люцерни посівної відповідно 15,8 і 0,4, конюшини лучної – 13,2 та 0,3 т/га. Показники у галеги вищі, ніж у люцерни на 0,16, 0,19 і 0,26 та конюшини – в 0,2, 0,25 і 0,31 рази [7].

Забезпечуючи високу продуктивність, галега східна відрізняється високою перетравністю. Різні види тварин добре поїдають її зелену масу. Академік А. О. Бабич зазначає, що поживні речовини з кормів, заготовлених із

галеги східної, худоба перетравлює краще, порівняно з основними бобовими травами [8]. При старінні рослин у галеги східної коефіцієнти перетравності поживних речовин знижуються.

У її зеленій масі відмічено найбільший вміст сухої речовини – 22,55 та сирого протеїну 23,89 %, що більше від чистої гірчиці – на 9,53 та 0,85 %, а відповідно суміші з люпином – на 5,04 і 6,77 % [1; 8; 9].

З галеги східної разом з гірчицею та люпином заготовляють високоякісний силос. Сіно з галеги східної містить багато протеїну, фосфору, кальцію, незамінних амінокислот, і тому характеризується високими кормовими цінностями. Вона поліпшує якість корму, загальну кислотність і вміст молочної кислоти, зокрема, збільшує співвідношення органічних кислот.

При введенні в раціон різних видів кормів із галеги східної відчутно зростає продуктивність тварин і птиці, підвищується стійкість організму до захворювань, знижується яловість корів і поліпшується життєздатність народженого молодняку [10; 11].

За даними П. Л. Сарнацького, Ю. В. Видріна та ін. у зеленій масі галеги східної міститься близько 23,6% протеїну, 2,5 – жиру, 20,4 – клітковини, 44,5 – безазотистих екстрактивних речовин і вітаміну Р – 276 мг%. В 1 ц. зеленої маси міститься в середньому 24 кормові одиниці, вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці досягає 235 г. Галега східна відзначається ранньостиглістю та високою продуктивністю. Вона дає зелену масу в ранньовесняний період, а в поліських та лісостепових районах досягає укісної стиглості раніше, ніж озиме жито і за врожайністю перевищує його у 2-2,5 рази. У господарствах Житомирської області галега забезпечує урожайність зеленої маси до 56,0 т/га, тоді як озиме жито – 20,0 т/га, а за три укоси можна отримати до 80,0 т/га зеленої маси [12].

Як відмічає Н. Н. Светнікова [13] у західних регіонах України, в Білорусії, Литві, Латвії та Естонії і навіть на Південному Сахаліні врожайність зеленої маси галеги східної коливається в межах від 30,0 до 50,0 т/га, а сіна від 6,0 до 16,0 т/га. У ТОВ “Колос” Тернопільського району Тернопільської області

на третьому році використання врожайність зеленої маси галеги східної за два укоси складала 53,6 т/га, або 14,8 т/га сухої речовини, 12,4 т кормових одиниць і 2,8 т перетравного протеїну. Забезпеченість кормової одиниці протеїном складала 227 г. У кормі виявлені усі необхідні для тварин амінокислоти, макро- та мікроелементи.

В результаті досліджень, проведених співробітниками Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГСЗ НААН, протягом трьох років галега східна сорту Кавказький бранець забезпечив збір з 1 га посіву 11,9 т кормових одиниць, 12,0 т сухої речовини та 2,9 т протеїну. На одну кормову одиницю припадало 240 г протеїну [4; 14].

Як зазначають О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко [15] галега східна здатна поліпшувати структуру і підвищувати родючість ґрунту і є добрим попередником для багатьох культур. У чистих посівах росте до 14 років, у травосумішках із злаками 7-8 років. Галега східна висівають на зелений корм, силос, сінаж з бобовими та злаковими культурами в умовах Степу, Лісостепу, Полісся.

При вирощуванні галеги східної на зелений корм і трав'яне борошно кращим строком збирання є фаза бутонізації – початок цвітіння, на силос – фаза масового цвітіння. Для збирання використовують різні кормозбиральні комбайни. Висота зрізу рослини має бути 8-10 см, що сприяє кращому відростанню отави. За вегетаційний період галега забезпечує 2-3 укоси [16].

Галега східна – добрий медонос. Цукрозабезпеченість складає до 2,0 т/га в нектарі. Цей показник знаходиться на рівні буркуну звичайного та перевищує на 20-30% люцерну, а конюшину та еспарцет на 15-20%. В умовах України рослина цвіте після цвітіння плодово-ягідних насаджень, а за ним – акація, еспарцет, згодом гречка. Тож галезі належить роль регулятора у створенні безперебійного постачання сировини для роботи бджіл [5].

Кормова одиниця сіна галеги східної на 37 % дешевша, ніж кормова одиниця сіна багаторічних трав і на 21% - сіна культурних сінокосів, а по перетравному протеїну відповідно нижча на 55 і 70 %. Ґрунти після галеги

східної збагачуються на органічні речовини, очищуються від бур'янів, збудників хвороб і шкідників.

1.2. Застосування різних методів сівби та норм висіву при вирощуванні галеги східної

Висока врожайність сільськогосподарських культур залежить від світла, тепла, вологи, поживи, тощо. Людина лише створює сприятливі умови для їх росту і розвитку. На збільшення урожайності багаторічних трав, у тому числі й галеги східної, впливає внесення добрив і загущення посівів до оптимуму в зоні достатнього зволоження. Останнє забезпечує рослини поживними речовинами та вологою, що в свою чергу зменшує антогонічні стосунки між рослинами, і це дає їм можливість нормально розвиватися.

Галега східна найбільше засвоює з ґрунту калій, фосфор, кальцій і магній. Значно менше використовує бор, мідь, марганець, молібден та ін. Елементи живлення у рослин галеги східної, яких не вистачає в ґрунті, необхідно поповнювати за рахунок внесення мінеральних, органічних та бактеріальних добрив, а також мікродобрив. Тож, розробляючи систему удобрення галеги, слід враховувати довговічність використання, вплив на рослини добрив, здатність до азотфіксації, вибагливість до реакції ґрунтового розчину тощо [17].

За даними вчених колишнього Всесоюзного інституту кормів галега східна на утворення врожаю 10,0 т/га сухої речовини виносить з ґрунту азоту 300 кг, фосфору 50 кг, калію 219 кг, а озима пшениця при врожайності зерна 5,0 т/га і соломи 6,0 т/га – відповідно 175, 60, 100 кг. Це дуже чутлива культура до внесення добрив, хоч і сама значно підвищує родючість ґрунту, збагачує його, зокрема азотом, який фіксують з повітря бульбочкові бактерії. [18].

Багато елементів живлення галега східна використовує на формування не лише вегетативної маси, а й на утворення кореневої системи [19; 20].

Частину фосфорних, калійних та кальцієвих сполук вона засвоює із нижніх горизонтів ґрунту за допомогою розвиненої кореневої системи. І, оскільки, найбільша кількість запасів поживних речовин накопичується в орному шарі ґрунту, тому їх додаткове внесення має велике значення для галегі східної.

В Україні галегу східну, як багаторічну траву вирощують як в чистому вигляді, так і в травосумішках, причому найбільш поширені одновидові посіви, однак вони на 10-15 % менш продуктивні, ніж їх сумішки. Так, за даними Кримської державної сільськогосподарської дослідної станції, в середньому за 3 роки врожайність зеленої маси одновидових посівів багаторічних бобових трав становила 45,14 т/га, а в сумішках між собою – 47,02 т/га, зі злаками – 46,3 т/га.

Висока врожайність травосумішок пояснюється повнішим використанням ними поживних речовин та вологи із різних горизонтів ґрунту, завдяки особливостям у будові і розміщенні кореневої системи. Бобові багаторічні трави мають стрижневу малорозгалужену кореневу систему, яка глибоко проникає в нижні горизонти ґрунту. [21].

У галегі східної, як зауважує багато вчених, стрижнева коренева система має велику кількість бокових корінців та проникає у ґрунт на глибину до 70 см [17; 22].

У галегі східної певна кількість насіння, маючи оболонку, що не пропускає повітря і воду, належить до твердого. Воно за зовнішніми ознаками не відрізняється від нормального насіння, але і при змочуванні ґрунту не набухає. Кількість твердого насіння великою мірою залежить від виду, сорту, віку рослин, погодних умов [23]. Під час зберігання у переважній більшості насіння оболонка втрачає герметичність, і воно може проростати [24]. У перші два роки зберігання кількість твердого насіння зменшується від 45 до 60 %.

Важливою умовою для отримання високих урожаїв зеленої маси і насіння галегі східної є глибина заробки насіння. В умовах південного Лісостепу України, як згадує А. В. Черенков, глибина заробки насіння повинна бути 1,5-2,0 см [25]. Такої ж думки й А. М. Шагаров [26]. Він він доводить, що

велике, добре розвинуте насіння дає дружні сходи. Оптимальна глибина сівби нестандартним насінням – 1-2 см, при глибині 3-5 см формується утричі менше сходів.

За результатами досліджень і виробничої практики, в посушливу весну незалежно від зони травосіяння насіння галеги східної потрібно заробляти глибше, ніж у вологу весну при ранніх строках сівби [27]. Коли ж верхній шар ґрунту зволожений, насіння заробляють на глибину не більше 2 см, а при недостатній кількості вологи для його проростання - до 3 см.

Важлива роль у підвищенні врожайності насіння і зеленої маси галеги східної належить нормам висіву. В Естонії насіння висівають широкорядним способом (45, 60 см), безпокрито, зі зменшенням норм висіву до 7-10 кг/га. Це забезпечує найвищий урожай насіння в перший рік користування травостоєм. На третьому році у результаті вегетативного розмноження міжряддя зникаються, і такі поля стають непридатними для отримання насіння.

При рядковій сівбі галеги під покрив насіння на рослинах у перший рік життя травостій не формується [28]. У тій же Естонії встановлено, що з другого року користування травостоєм урожайність насіння суттєво не залежить від норм висіву. При ширині міжрядь 60 см і нормі висіву 10, 8, 6 і 4 кг/га отримано урожайність насіння відповідно – 0,62 т/га; 0,65 т/га; 0,61 т/га і 0,69 т/га. Вирівнювання продуктивності зумовлено вегетативним розмноженням галеги східної за другого і третього років життя.

У багатьох регіонах України при вирощуванні галеги східної на корм і насіння застосовують як рядкові, так і широкорядні способи сівби [29]. Окремі автори рекомендують висівати при вирощуванні на корм 10-20 кг/га насіння [30], інші – до 20-25 кг/га [31], ще інші - 30-40 кг/га [26]. Багато дослідників пропонують вищу норму висіву насіння галеги східної при вирощуванні на корм і насіння – до 80 кг/га [32].

А. М. Шагаров встановив, що збільшення норми висіву від 1,5 до 6,0 млн. схожих насінин з міжряддям 15 см збільшує валовий збір сухої речовини галеги в першому році користування за два укоси на 11%, у другому – на 9,7 %, у третьому – на 11,5 %, у четвертому – на 12,5 %.

а на посівах з міжряддями 45 см за ці роки, відповідно, на 7,8 і 10,3 % [26].

У дослідженнях Н. П. Курбакова при вирощуванні галеги східної з міжряддям 15 см та 45 см отримано однаковий урожай [33].

Отримані результати досліджень обумовлюють пошук більш раціональних способів сівби, норм висіву та вивчення їх впливу на продуктивність і якість вирощеної культури. Особливої уваги при цьому заслуговують питання внесення мінеральних добрив та їх вплив на урожай зеленої маси галеги східної.

Строки збирання також відіграють важливу роль у правильному використанні травостою галеги східної. За даними А. М. Шагара, висока продуктивність галеги забезпечується за оптимальних строків скошування. Перше скошування визначає врожай другого укосу або загальний урожай за період вегетації при триукісному використанні травостою [26].

При формуванні надземної маси першого укосу рослини навесні та на початку літа інтенсивно поглинають сонячні промені, які в даний період мають дещо інший спектр, аніж у другій половині літа та восени. Це дозволяє нагромаджувати в коренях та підземних пагонах більше продуктів фотосинтезу, які потім використовує травостій другого укосу. Коли перший укіс проводять рано (початок бутонізації), урожай галеги східної дещо знижується з роками користування травостоєм. Також встановлено, що вегетативна маса галеги східної наростає до початку жовтня. У другій декаді жовтня врожайність зеленої маси знижується, і це пояснюється тим, що рослини підсихають під дією приморозків і поступово припиняють вегетацію.

В Україні за даними П. Л. Сарнацького, Ю. В. Видріна, І. П. Чумаченка від визначення оптимального строку останнього укосу для галеги східної залежить густота травостою, її продуктивність у наступному році та довговічність життя культури. Тож пізнє скошування восени запобігає росту, зменшується кількість зимуючих бруньок та кореневих пагонів [12].

У господарствах Тернопільщини при оптимальних строках збирання галеги східної отримують вищий урожай сухої речовини, ніж при ранніх.

Причому збільшення валового збору сухої речовини суттєво не перевищує вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з одиниці площі. І навпаки, вихід кормових одиниць практично однаковий у всіх фазах росту й розвитку рослин і може знижуватися, коли у галеги східної настає фаза цвітіння [13].

В умовах Кіровоградської області галегу східну скошують на кормові цілі на початку цвітіння. Урожай зеленої маси у перші роки користування травостоем не знижується, що дає можливість отримувати високоякісний корм [34].

Отже, аналіз літературних джерел свідчить, що незважаючи на високий ступінь вивченості особливостей технології вирощування багаторічних бобових трав на кормові та насіннєві цілі, сучасна технологія вирощування галеги східної, яка останнім часом розповсюджена в господарствах північного Степу України, потребує додаткових досліджень.

Для успішного розповсюдження галеги східної в умовах Кіровоградської області, є потреба у дослідженні впливу способу сівби та норм висіву на продуктивність даної культури.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика дослідного поля Центральноукраїнського національного технічного університету

Оцінка впливу способів сівби галегі східної на її продуктивність здійснювалось на дослідному полі Центральноукраїнського національного технічного університету в 2021 та 2022 роках. Зазначена ділянка знаходиться на західній околиці міста Кропивницький, що розташоване в зоні Степу, підзоні північного Степу України та характеризується помірно континентальним теплим посушливим кліматом.

Площа дослідного поля ЦНТУ, заснованого в 1999 році складає 4,4 га. Формування сучасного стану дослідного поля передбачав виконання комплексу заходів наступного характеру. Для зниження строкатості ґрунту та рекогносціювання поверхні був здійснений вирівнювальний посів на площі 2 га ячменю сорту Сталкер. В тому ж році була закладена колекція. Кожна колекційна ділянка становила 2м². Площу 2,2 га залишили під пар. На колекційних ділянках вирощують культури, які вивчають в курсі рослинництва (озима пшениця, озимий ячмінь, озиме жито, яра пшениця, тритікале, ярий ячмінь, кукурудза, просо, овес, гречка, соя, соняшник, цукрові буряки, коріандр, льон та інші), овочівництва (огірки, гарбузи, кабачки, патисони, столові буряки, морква, картопля, помідори, цибуля, квасоля, боби, зелені овочі, фізаліс та інші), кормовиробництва (однорічні і багаторічні бобові та злакові трави, кормові буряки, амарант, топінамбур та інші), лікарських рослин (нагідки лікарські, ромашка лікарська, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, меліса лікарська, котовник та інші).

Під керівництвом викладачів кафедри загального землеробства в умовах дослідного поля студенти агрономічної спеціальності мають змогу закладати досліди, результати яких вони використовують при написанні наукових статей,

курсів та дипломних робіт. Протягом навчання студенти вивчають вплив методів обробки ґрунту, удобрення, засобів захисту, регуляторів росту та інших агротехнічних заходів на продуктивність сільськогосподарських культур.

Сівозміна, що застосовується на дослідному полі характеризується трипільною ланкою: чорний пар – озима пшениця або ярий ячмінь – дослід. При цьому площа одного гектару відводиться під дослід, решта під чорний пар, озиму пшеницю та ярий ячмінь.

Проведення польових робіт, закладання та проведення дослідів на дослідному полі забезпечується наявною технікою та сільськогосподарськими знаряддями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
ЮМЗ – 6Л	1
ГАЗ – 52	1
ГАЗ – 53	1
Сівалка СЗТ – 3.6	1
Сівалка СУПН – 8	1
Культиватори КПС – 4	1
Культиватори ГРН – 3.9	1
Плуги: ПЛН-3-35	1

Згідно наведених в таблиці 2.1 даних, забезпеченість технікою достатня для виконання різноманітних операцій в процесі здійснення науково-дослідної роботи та проведення дослідів за різними науковими напрямками. При цьому слід зазначити, що кількість техніки та її різноманітність буде збільшуватись, а наявна техніка поновлюватиметься.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Кіровоградська область відноситься до північного Степу України. Її територія в основному вкрита ґрунтами чорноземного типу, які порівняно з іншими ґрунтами більш родючі. Їх частка становить 95% орних земель. Сформовані вони в основному на лесах та лесовидних суглинках під покривом

лучно-степової трав'яної рослинності. Чорноземи залягають на рівних вододільних плато та слабо пологих схилах. Водне живлення чорноземів проходить виключно за рахунок атмосферних опадів. На території області виділено 577 ґрунтових відмін, які об'єднані у 18 підтипів.

Досліди закладалися на чорноземах звичайних глибоких, середньо гумусних незмитих та слабо змитих, які утворились в результаті дернового процесу ґрунтоутворення під покривом трав'янистої рослинності в умовах недостатнього атмосферного зволоження на карбонатному лесі. Талі води і води дощів ніколи не досягають рівня ґрунтових вод. Тому в ґрунотвірній породі цих ґрунтів завжди виділяється так званий «мертвий горизонт», який є завжди сухим і вільні карбонати в ньому знаходяться в формі вкраплин, які називають білозіркою. При зменшенні кількості опадів і підвищенні випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин, тому і глибина гумусованості ґрунтової товщі в чорноземів звичайних невелика і не перевищує для горизонтів Н+Нр 70-80см.

Дані ґрунти характеризуються сприятливими фізичними властивостями, з вмістом гумусу – 4,5%, азоту, що легко гідролізується – 11мг, рухомого фосфору – 4,7мг та обмінного калію – 11,2мг на 100г ґрунту, кислотність ґрунту 7,2. Рельєф поля переважно рівнинний.

Кіровоградщина, де проводилися польові дослідження і впроваджувалися результати розробок у виробництво, знаходиться на межі Лісостепу і Степу і за кліматичними умовами характеризується нестійким зволоженням, клімат континентальний помірно теплий, характерний для середньої широти України. Дана територія характеризується сприятливими кліматичними умовами, (табл. 2.2, табл. 2.3).

Перші заморозки настають у жовтні, а останні в травні. Ґрунт промерзає в середньому до 70 см (мінімально – 18 та максимально – до 120 см).

У першій декаді квітня відбувається перехід середньодобової температури повітря через 5 градусів, у третій декаді квітня – через 10 градусів.

Таблиця 2.2

Середньомісячна і річна температура повітря в Кропивницькому, °С

Станція	Місяці												Середня річна температура
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кропивницький	-5,1	-4,4	0,6	8,2	15,0	18,2	20,3	19,6	14,7	8,6	2,2	-2,6	7,9

Джерело: дані Кропивницького гідрометбюро

Таблиця 2.3

Середньомісячна і річна кількість опадів у Кропивницькому, мм

Станція	Місяці												Середньорічна кількість опадів, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кропивницький	28	22	27	36	44	66	66	57	33	35	30	30	474

Джерело: дані Кропивницького гідрометбюро

Тривалість вегетаційного періоду складає 205-215 днів із сумою активних температур в межах дат переходу температури повітря через +5°C 3000-3350 °С. Умови зволоження ґрунтів протягом вегетаційного періоду в окремі роки бувають складними, і відчувається нестача ґрунтової води (таблиця 2.3). У середньому у третій декаді квітня закінчуються весняні приморозки в повітрі. Самі пізні дати останніх приморозок спостерігаються у травні. В 1998, 1999 і особливо 2000 роках в межах 20-23 травня температура повітря знижувалась до мінус 10-14 градусів. Приморозки на поверхні ґрунту весною закінчуються пізніше.

Тривалість теплового періоду під час вегетації рослин при проведенні досліджень завжди вважалась вирішальним фактором при вирощуванні козлятнику східного. Аналіз даних спостережень свідчить, що чим довший тепловий період у зоні вирощування культури і чим вища його середня температура в умовах достатньої забезпеченості іншими факторами життя, тим різноманітнішими можуть бути умови для їх вирощування, від яких залежить формування високих врожаїв з підвищеною якістю.

Гідротермічні умови під час проведення досліджень були неоднакові, про що свідчать і погодні умови за кількістю опадів у роки досліджень.

Вегетаційний період 2022 року був більш сприятливим за погодними умовами для росту і розвитку рослин та врожаю козлятнику східного в порівнянні з 2021 роком. І все ж таки за період відростання рослин опадів було менше на 3,5 мм, а середньодобова температура повітря на 0,3°C вища порівняно з багаторічними даними. Період липень – перша декада серпня характеризувався недостатньою кількістю опадів (це критичний період росту і розвитку козлятнику щодо вологозабезпечення). При цьому дефіцит опадів у третій декаді липня складав у 2021 році 27,8 мм, у 2022 році – 6,8 мм, тоді як середньодобова температура була вища від багаторічного показника – відповідно по роках на 3,3 та 3,1°C. Всього за вегетаційний період випало у 2021 році 170 мм опадів, що на 122 мм менше багаторічної норми, у 2022 році – на 158 мм більше. Дефіцит опадів та нерівномірний їх розподіл, підвищення температури повітря негативно впливали на формування урожаю галеги східної (табл. 2.2). Гідротермічні умови 2021 року в цілому протягом вегетаційного періоду були не досить сприятливі для росту і розвитку рослин галеги східної. Середньодобова температура за першу декаду травня за роки досліджень була нижчою від середньобагаторічного показника. Нижчою була температура за цими показниками і у другій декаді травня 2022 року.

У перші дві декади травня після відростання рослин пройшли прохолодні дощі, тому період росту дещо затягнувся, а самі рослини були пригніченими. У першу декаду липня випадала надмірна кількість опадів (від 43,5 мм у 2022 році до 50,5 мм у 2021 році), яка перевищила середньобагаторічний показник на 29,0 та 36,0 мм.

В 2021 році у другій декаді липня випало тільки 19,8 мм опадів, що негативно відбилося на рості і розвитку культури. Другий період вегетації за роки досліджень (з третьої декади липня і до настання періоду збирання) характеризувався підвищеною сонячною інсоляцією, при цьому температура повітря у другій та третій декадах серпня була вищою від багаторічного показника на 3,8 і 3,1 мм році. Аналогічна картина з підвищеною температурою була зафіксована у деякій мірі у 2022 році.

Короткочасні нетривалі дощі в роки досліджень сприяли гелезі східній краще переносити високі температури повітря і незважаючи на дефіцит вологи, сформувати урожай зеленої маси. В цілому за вегетаційний період за всі роки досліджень випало опадів менше від багаторічної норми, але оскільки запаси вологи в ґрунті були накопичені в осінньо-зимовий період у 2022 році і становили 728 мм, це сформувало непогану урожайність зеленої маси культур. Дещо менше за рік випало опадів у 2021 році (табл. 2.3). Вегетаційний період в роки досліджень складав: 2021 р. – 207 днів, 2022 р. – 212 днів.

У червні 2021 середньодобова температура повітря була на рівні багаторічних показників, опадів випало на 24,2 мм більше. У липні опадів випало на 16,3 мм більше норми, відносна вологість зроста і середньодобова температура повітря була вищою на 1,5°C. У серпні і вересні спостерігались досить посушливі умови. Середньодобова температура повітря в цей період перевищувала багаторічні показники на 2,7 °C та 2,5°C, проте опадів випало у вересні на 4,3 мм менше.

Подальший ріст і розвиток галегі східної (відростання після збирання зеленої маси) спочатку відбувався в умовах деякої нестачі опадів та при підвищенні температури. У червні та липні випало 103,5 та 127,0 мм, що в 2 рази більше від середньобагаторічної норми, і це дало можливість рослинам повноцінно відрости і забезпечити у роки досліджень високий врожай зеленої маси.

Таким чином, гідротермічні умови вегетаційного періоду і запаси вологи в ґрунті, що накопичилися в осінньо-зимовий період (2021-2022 рр.), в основному, були сприятливі для росту і розвитку рослин галегі східної.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика та умови проведення досліджень

Програмою наукових досліджень передбачалось розробити та вдосконалити окремі технологічні прийоми по вирощуванню нової малорозповсюдженої кормової культури – галеги східної в умовах північного Степу України. У дослідях висівалась галега східна сорту Кавказький бранець, який занесений до каталогу сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Кавказький бранець – Kavkaz'kyi branets створений методом індивідуально-групового підбору з місцевої популяції в національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 1996 року. Тип використання – сінокісно-пасовищний. Середньостиглий. Інтенсивно накопичує вегетативну масу після відростання рано навесні, а також після скошування. Висока кормова продуктивність, якість корму, посухостійкість та зимостійкість. Вегетативний період до першого укосу на сіно 50-60 днів, до збирання на насіння – 115-125 днів. Урожай: сухої речовини – 10,0-12,5 т/га, насіння – 0,2-0,6 т/га. Вміст в сухій речовині: протеїну – 20,0-21,6 %, клітковини – 24,5-25,1%. Сорт у чистих посівах росте до 15 років, у травосумішках – до 7-8 років. Використовується на зелений корм, сіно, сінаж, силос і випас. Перевага сорту перед іншими багаторічними бобовими культурами, що при збиранні на сіно сама цінна частина рослини – листя при сушінні не осипається.

Поставленні задачі вирішували у двофакторному польовому досліді за наведеними нижче схемами:

Дослід. Продуктивність, кормова і насіннєва оцінки галеги східної залежно від різних способів сівби і норм висіву.

Схема досліду:

Фактор А, способи сівби:

1. Рядковий – 15 см;
2. Широкорядний – 45 см.

Фактор В, норми висіву (млн. шт./га схожого насіння):

1. 2 млн/га (контроль);
2. 4 млн/га;
3. 6 млн/га;

Під передпосівну культивуацію у досліді вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$ (фон).

Сівбу галегі східної проводили після проведеної передпосівної культивації на всіх варіантах дослідів у першій декаді серпня 2020 – 2021 рр., безпокрито, навісною рядковою сівалкою СН-16. Повторність у дослідях - чотириразова. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м², облікової – 6,75 м² (широкорядна), 2,7м² та 2,25м², відповідно, рядкова.

Попередником галегі східної була озима пшениця. Мінеральні добрива вносили у вигляді суперфосфату простого гранульованого (19,5%), калійної солі (40%) та аміачної селітри (34,4%).

Дослідження проводилися на посівах першого року використання за загальноприйнятими методиками (Б.А. Доспехов, 1979; Інститут кормів, 1994):

- фенологічні спостереження – за настанням основних фаз розвитку рослин;
- зимостійкість і 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 галегі східної визначали за такими показниками: площа листової поверхні за А.А. Ничипоровичем, фотосинтетичний потенціал (ФП) обчислювали, перемножуючи площу листків на 1 га на кількість днів у період між першим і останніми обліками, чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), накопичення органічної речовини за методами А. І. Єрмакова і ін. (1987) та Н. Н. Третьякова та ін. (1990);
- накопичення зеленої маси та сухої речовини – шляхом відбору та

аналізу зразків у двох несуміжних повтореннях з 10 м²;

- використання рослинами ФАР – згідно рекомендацій Х. Г. Тоомінга та Б. І. Гуляєва;

- визначення якості корму: вміст азоту – за методом К'ельдаля, фосфору і калію – за методом Гінзбурга, клітковини – за Геннеберг і Штоманом, золи – методом сухого озолення;

- вираховували кормові одиниці у сухій речовині;

- вміст протеїну, жиру, безазотистих екстрактивних речовин і клітковини обчислювали згідно з даних лабораторних аналізів;

- аналіз структури урожаю галеги східної – за методикою М.А. Майсур'яна (1970) перед збиранням;

- облік урожаю – зважуванням зеленої маси з кожної ділянки;

- математичну обробку даних – за методом дисперсійного і кореляційного аналізу за Б.А. Доспеховим (1985) з використанням комп'ютерних програм;

- економічну ефективність технології вирощування та окремих її елементів – за методичними вказівками по визначенню економічної оцінки сільськогосподарських культур, за інтенсивними технологіями та «Основними положеннями грошової оцінки (ціни) земель сільськогосподарського призначення», прийняті Кабінетом Міністрів України (у цінах 2005 р.);

- крім зазначених питань у досліджах застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування кормових культур для зони північного Степу України.

3.2. Динамічні характеристики продуктивності посівів галеги східної першого року використання

3.2.1. Тривалість міжфазних періодів, висота та щільність рослин

У процесі росту і розвитку рослин галега східна проходить послідовно фенологічні фази: проростання насіння, сходи, появу справжнього листка, появу другого справжнього листка, гілкування, бутонізацію, цвітіння,

утворення бобів, дозрівання насіння.

Знання органоутворюючих процесів на ембріональній стадії розвитку в сукупності із іншими онтогенетичними закономірностями мінливості вегетативних і генеративних органів у галеги східної дозволяють керувати формуванням продуктивності посівів.

Наші дослідження свідчать, що строки настання фенологічних фаз за роки досліджень в травостоях галеги східної залежать від погодних умов, способу сівби та норми висіву. Відомо, що весняне відростання рослин галеги східної розпочинається при переході середньодобових температур через 5°C і наявності в ґрунті достатньої кількості вологи. Через це динаміка середньодобових температур мала значні відхилення від середньобагаторічних. Так у 2021 році при першому році життя галеги, відродження вегетації спостерігалось 25 березня, при другому році життя – 23 березня. Як показують дослідження, ранньої весни надземні органи галеги східної ростуть повільно, згодом їх ріст прискорюється. Це пов'язано з недостатньою кількістю тепла, а також тим, що в даний час площа листової поверхні ще незначна і процес фотосинтезу проходить порівняно повільно. При підвищенні температури і збільшенні листової поверхні рослини синтезують більшу кількість органічної речовини, їх ріст прискорюється, інтенсивнішає щодобовий приріст врожаю.

Нами встановлено, що відростання галеги східної після чергового скошування відбувається повільно, потім по мірі формування листової поверхні приріст рослин збільшується.

Настання і тривалість фенофаз у галеги східної тісно поєднані з погодними умовами. Значний вплив мають агротехнічні заходи. Наші дані засвідчують, що період від весняного відростання до настання фази гілкування у галеги східної складає 17-21 днів. Сума позитивних (активних) температур за цей час перевищує 400, а середньодобова температура повітря – $12-13^{\circ}\text{C}$ (табл. 3.1).

Дані таблиці 3.1 свідчать, що тривалість фази бутонізації у галеги східної в умовах північного Степу складає 4-5 днів. Цвітіння у рослин настає

через 44-47 днів – від фази гілкування. Наші спостереження показують, що настання фаз росту та розвитку рослин в окремі роки у козлятнику відростають на 2-3 дні пізніше, але за 12-17 днів, про те раніше формують зелену масу укісної стиглості.

Таблиця 3.1

Настання і тривалість фенологічних фаз у галеги східної першого року використання

Фенологічні фази	Дата настання	Тривалість, міжфазних періодів діб	Сума позитивних температур, °С	Середньодобова температура, °С
2021 р.				
Відростання	25.03	-	174,6	5,3
Гілкування	24.04	18	384,4	14,1
Бутонізація	17.05	23	561,3	15,8
Цвітіння	15.06	47	1112,7	20,7
2022 р.				
Відростання	23.03	-	178,1	5,1
Гілкування	28.04	21	390,5	14,0
Бутонізація	19.05	25	542,1	15,2
Цвітіння	16.06	45	1102,6	21,3

Отже, фенологічний розвиток травостою галеги східної в основному залежить від погодних умов та агротехнічних прийомів при вирощуванні.

Урожайність різних кормових культур визначається декількома показниками, з яких найважливіші біометричні параметри рослин – висота, щільність та ін. Тому в своїх дослідках ми вивчали, як змінюється висота козлятнику східного залежно від умов вирощування.

Наші дослідження показують, що на початку свого росту і розвитку рослин (до появи 6-8 листків) спосіб сівби, норма висіву насіння мало впливали на висоту рослин галеги східної, а при настанні наступних фаз вони проявляли значний вплив (табл. 3.2).

Слід зазначити, що у 2022 році висота рослин галеги східної була дещо більшою, ніж у 2021. Це пояснюється гідротермічними умовами вегетаційних періодів цих років, які у 2021 році були менш сприятливими для росту і розвитку рослин, особливо за вологозабезпеченістю. Очевидно, це і обумовило формування меншої висоти рослин, ніж у 2022 році.

Таблиця 3.2

Динаміка лінійного росту рослин галеги східної першого року використання залежно від способу сівби та норми висіву, см, 2021-2022рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (А)	Норма висіву, млн./га (В)	2021 р.			2022 р.		
		гілку- вання	бутоні- зація	цвітін- ня	гілку- вання	бутоні- зація	цвітіння
Рядковий, 15	2	21*	102	127	24	107	134
		19	86	92	21	92	94
	4	23	105	131	25	110	135
		21	88	94	24	93	95
	6	24	105	135	27	112	137
		22	91	99	25	95	100
Широкорядний, 45	2	20	103	125	22	113	136
		18	90	91	20	94	95
	4	21	107	128	24	115	135
		19	94	91	21	96	97
	6	24	108	132	26	117	142
		20	90	94	22	96	99

*Примітка: в чисельнику – перший укіс;
в знаменнику – другий укіс.

Так, у 2021 р. висота рослин галеги східної при рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см та нормою висіву 4 млн/га складала у першому укосі 23 см, що більше на 2 см від ділянок з аналогічною нормою висіву при широкорядному способі сівби у фазу гілкування. При нормі висіву 2 млн/га висота травостою знаходилася в межах 20-24 см, як при рядковому так і при широкорядному способах сівби. При збільшенні норми висіву до 6 млн/га висота галеги східної складала у порівнянні до контрольних ділянок – до 3 см при обох способах сівби.

При другому укосі рослини галеги східної мали нижчу висоту на всіх варіантах дослідів. Найвищі показники забезпечили варіанти з нормою висіву 6 млн/га – в межах 22 см.

Менша висота рослин при другому укосі у порівнянні з першим пояснюється насамперед різними гідротермічними показниками під час росту рослин при формуванні другого укосу за всі роки досліджень.

Так, у 2021 р. висота рослин у фазі цвітіння при широкорядному способі сівби з міжряддям 45 см при нормі висіву 4 млн/га складала 128 см, тоді як в

роки з кращою вологозабезпеченістю в 2022 році – відповідно 135.

При другому укосі у фазі цвітіння висота рослин галеги східної за роки досліджень була в межах 96 см при рядковому способі сівби при нормі висіву 4 млн/га та при широкорядному за аналогічної норми висіву – 98 см.

Отже, висота рослин галеги східної у 2021 р при першому укосі на ділянках з рядковим і широкорядним способами сівби забезпечила найвищі показники з нормою висіву 6 млн/га – 132 та 135 см, що вище від контрольних ділянок на 7-8 см. У 2022 році висота рослин на ділянках з нормою висіву 6 млн/га склала 137-142, що вище від контролю на 3-6 см. При другому укосі висота травостою була меншою від першого укосу за всі роки досліджень.

Максимальні показники висоти рослин були зафіксовані у 2022 р. при широкорядному способі сівби і складала – 99 см, що вище від показників 2021 р – на 5 см.

Нами визначено, що на ділянках з рядковим способом сівби (15 см) висота рослин при тих же нормах висіву перевищувала аналогічні рослини з ділянок при широкорядному способі (45 см) у фазі цвітіння при першому укосі за 2021-2022 рр. на 2,0 – 3,0 см. Рослини галеги східної при другому укосі були меншими відносно першого укосу, але різниця між висотою у рослин перебувала майже на одному рівні і з незначним відхиленням від середньорічних показників за всі роки використання.

Отриманні дані стверджують, що при збільшенні норм висіву висота рослин галеги східної зменшується у фазі бутонізації при рядковому способі сівби та при широкорядному посіві в залежності від укосів, хоч і різниця між максимальною та мінімальною нормами висіву є незначною.

Подібна залежність між висотою рослин і нормою висіву галеги східної простежується і при настанні фази цвітіння. Середньодобовий приріст у рослин був вищим в порівнянні з контролем.

3.2.2. Динаміка густоти та виживаність рослин галеги

При вирощуванні галеги східної важливу роль відіграє густота рослин, яка залежить від виживаності рослин, а також від умов середовища і технологічних прийомів. Густота рослин – один з основних показників галеги східної, який характеризує продуктивність посівів.

Недостатня чи надмірна густота рослин галеги східної на одиниці площі формує недосконалу оптико-біологічну модель посіву і призводить до неповного використання фотосинтетично-активної радіації (ФАР) [35]. Згідно рекомендацій науково-дослідних установ України, оптимальна густота рослин галеги східної складає 3-4 млн схожих насінин на гектар при широкорядній сівбі на зелений корм та 4-5 млн при рядковому посіві [12; 13; 14].

У наших дослідженнях ми вивчали формування густоти галеги східної залежно від моделей технології його вирощування (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка густоти рослин у галеги східної залежно від способу сівби та норм висіву, шт./м², 2021-2022 рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (A)	Норма висіву, млн/га (B)	Весняне відростання	Густота рослин,		
			гілкування	бутонізація	цвітіння
Рядковий, 15	2	196	193	191	190
	4	398	395	393	391
	6	497	494	492	491
Широкорядний, 45	2	198	196	193	192
	4	397	394	392	389
	6	495	493	491	486

У фазу цвітіння, а точніше, у передзбиральний період галеги східної густота рослин за роки досліджень при першому укосі, становила 190 і 491 шт./м² при рядковому способі та від 192 і 486 шт./м² при широкорядному способі сівби.

У фазу гілкування при рядковому способі сівби з нормою висіву 4 млн/га густота рослин складала – 395 шт./м² та при широкорядному – відповідно 394 шт./м². Зменшення норми висіву на 2 млн/га викликало

зменшення показників густоти, як при рядковому так і при широкорядному способах сівби, а при збільшенні – підвищення.

У фазу цвітіння на варіантах другого укусу з нормою висіву 4 млн/га при рядковому способі сівби густота рослин була – 390 шт./м², що перевищує показники до норми 2 млн/га на 192 шт./м² та зменшується на 100 шт./м² при 6 млн/га. За аналогічної норми висіву (4 млн/га) при широкорядному способі сівби показник дорівнював 389 шт./м², який перевищував ділянки з нормою висіву 2 млн/га на 192 шт./м² та зменшувався у порівнянні до 6 млн/га – відповідно на 97 шт./м².

Як показали наші дослідження за 2021-2022 рр. перевага за густоти рослин була на загущених ділянках при рядковому способі сівби. Наші дані співпадають з даними досліджень з люцерною, проведених на полях Інституту зернового господарства УААН. Однак, дані щодо люцерни не можна переносити на галегу східну, оскільки між цими культурами, незважаючи на спільність групи, є багато розбіжностей, що й спонукало нас до досліджень.

Галега, як нова культура, ще недостатньо вивчена і потребує багатьох роз'яснень, щодо прийомів її вирощування.

Як свідчать гідротермічні показники зимовий період 2020-2021 рр. був більш сприятливим для північного Степу України. Температура на глибині вузла кущення рослин не падала нижче – 5°C. До того ж при зниженні температури до – 6,3°C над рослинами галеги східної було снігу в межах до 4,0 см. Це сприяло добрій перезимівлі рослин галеги і втрати їх складали від 5,7 до 6,9 %.

Зима наступного періоду 2021-2022 рр. була також теплою для перезимівлі рослин галеги східної. При висоті сніжного покриву 5,0 см відмічали температурний мінімум – 10,1°C на поверхні ґрунту, а на глибині залягання вузла кущення – 7°C, що деякою мірою негативно вплинуло на зимостійкість галеги. Втрати рослин складали до 5 %.

Негативні прояви погоди позначились на рослинах як першого року життя, так і наступного. Ми провели спостереження за зміною густоти рослин

протягом всього вегетаційного періоду у галегі залежно від норми висіву та способу сівби (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Густота стояння рослин галегі східної залежно від норми висіву та способу сівби, шт./м², 2021-2022 рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (А)	Норма висіву, млн./га (В)	Кількість рослин, шт./м ² після		
		весняного відростання	збирання на корм	входу в зиму
Рядковий, 15	2	201	194	187
	4	393	386	384
	6	498	491	487
Широкорядний, 45	2	203	197	191
	4	390	382	380
	6	493	486	483

При весняному відростанні густота рослин галегі при рядковому та широкорядному способі сівби з нормою висіву 2 млн./га, склала 201 та 203 шт./м², при збиранні на корм – 194 та 197, при вході в зиму – 187 та 191 шт./м², а при 4 млн./га – 380 та 384 шт./м²; при 6 млн/га - 483 та 487 шт./м².

У процесі росту та розвитку рослини галегі східної зазнають негативного впливу з боку біотичних та кліматичних факторів довкілля.

Тривалі посухи та надмірне зволоження викликали випадання рослин, як від безпосереднього негативного впливу вказаних факторів, так і від хвороб.

Здатність рослин галегі протистояти діям негативних факторів в більшості випадків, генетично обумовлена ознака, проте його кількісний та якісний прояв залежить і від умов вирощування.

Нами виявлено, що в середньому за роки досліджень найбільша виживаність рослин галегі складала 95% на ділянках з нормою висіву 4 млн./га насінин при рядковому (15 см), а також при широкорядному (45 см) способі сівби (табл. 3.5).

При першому укосі виживаність рослин галегі східної у 2021 р. при рядковому способі сівби при 4 млн/га сягала 92 %, тоді як при другому – 90%.

При зниженні норми висіву з 4 до 2 млн/га за всі роки життя виживаність була майже однаковою і коливалась від 91 до 93% при першому укосі та від 89 до 92% при другому укосі при рядковому та відповідно – від 93

до 95 і від 86 до 89% при широкорядному посівах.

Таблиця 3.5

Вживаність рослин галеги східної першого року використання залежно від норми висіву та способу сівби, %

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см)	Норма висіву, млн/га	2021 р.	2022 р.	Середнє
<u>Рядковий, 15</u>	2	89	90	89,5
	4	90	87	88,5
	6	84	81	82,5
Широкорядний, 45	2	87	85	86
	4	88	86	87
	6	85	84	84,5

Це відбувається в той час, як підвищується температура повітря, а проростки насінин знаходяться у більш близькому до поверхні шарі ґрунту. Тоді вони навіть при дводенному сухому періоді стають слабкими і їх певна кількість гине. З підвищенням норми висіву до 6 млн/га насінин проходить зниження виживаності рослин галеги східної по відношенню до ділянок з нормою висіву 4 млн/га насінин.

До того ж за обох способів сівби (рядковому і широкорядному) та за укусами виживаність була в межах 85 - 95%, а в середньому за всі роки життя відповідно 85 та 89%.

Таким чином, за показниками наших досліджень при вирощуванні галеги східної в умовах північного Степу України, оптимальною нормою висіву є 4,0 млн/га при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см. За таких умов забезпечується найкраща структура посіву досліджуваної культури.

3.2.3. Структура травостою галеги східної

Урожайність і якість зеленої маси багаторічних трав значною мірою залежить від структури рослини. Листки і суцвіття – два морфологічних органи, які в основному визначають поживну цінність травостою. Так, в листках міститься у 2-3 рази більше протеїну і вітамінів, ніж у стеблах. Вони виступають основним органом фотосинтетичної діяльності рослин. Величини акумульованої сонячної енергії в основному залежить від кількості листків та їх

сумарної площі, які використовують рослини для синтезу органічної речовини.

Співвідношення листків, стебел і суцвіть піддається значним змінам залежно від умов зовнішнього середовища. Виходячи з цього твердження, ми провели дослідження по виявленню змін у співвідношенні листків, стебел і суцвіть у травостої галеги східної залежно від технологічних прийомів та рівня мінерального живлення. Встановлено, що на зміну співвідношення листків, стебел і суцвіть травостою галеги впливають норма висіву та спосіб сівби культури ([додаток А](#)).

Так, якщо в травостої галеги на ділянках з нормою висіву 2 млн/га при рядковому способі сівби, при загальній масі зразку 790 г при першому укосі та 770 г при другому укосі, містилося 52,1 та 52,2% стебел, то при нормі висіву 4 млн/га при масі зразку 950 г та 920 г, їх вагове співвідношення зменшилося до 49,1% та 47,6%, а при загущенні посіву до 6 млн/га зменшення показників продовжувалося і складає – 48,2% та 48,9%, тоді як маса зразка на 100 г та 90 г нижча від ділянки з 4 млн/га.

На варіантах із широкорядним способом сівби (45 см) та тих же нормах висіву маса зразків становила – 700 г, 820 г і 780 г у першому укосі, та 670, 790 і 740 г при другому укосі, а вагове співвідношення стебел – складало відповідно 53,0, 49,4 та 44,7% а також 46,9, 47,1 та 47,8%.

У загущених посівах галеги спостерігається збільшення вагового співвідношення листків, а також суцвіть порівняно з широкорядними посівами.

Дані показують, що при вирощуванні галеги східної при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см та нормою висіву 4 млн/га створюються умови для кращого росту і розвитку рослин чого не відмічено при широкорядному способі сівби з міжряддям 45 см. Збільшення норми висіву на 2 млн/га викликало пригнічення рослин галеги у наступні роки, що позначилось на їх рості та розвитку.

3.3. Фотосинтетична продуктивність галеги східної в залежності від технологічних прийомів вирощування в рік використання

Формування високої продуктивності кормових культур, у тому числі і галеги східної, є похідною використання рослинами фотосинтетичної активної сонячної радіації (ФАР). У зв'язку з цим вчені зауважують, що для найбільш повного використання ФАР необхідно створити таку структуру посіву, яка дозволить оптимально використовувати енергію променів сонця для синтезу органічної речовини якомога триваліший час. Причому недостатня величина асиміляційної поверхні на початкових етапах органогенезу призводить до зниження коефіцієнта використання ФАР, а надлишкова площа листової поверхні в період формування генеративних органів може призвести до взаємозатінення, зменшення концентрації хлорофілу, внаслідок чого листки нижнього ярусу будуть споживати продукти фотосинтезу, не беручи участі у світловій фазі фотосинтезу.

Отже, для отримання максимальної врожайності галеги східної необхідно за допомогою агротехнічних прийомів вирощування сформувати оптимальну величину площі листової поверхні, відповідний фотосинтетичний потенціал та забезпечити відповідну концентрацію хлорофілу в листках, який в свою чергу підвищить коефіцієнт використання ФАР та фотосинтетичну продуктивність посіву.

У наших дослідженнях ми визначали площу листової поверхні, концентрацію хлорофілу в листках галеги східної в фазу повного цвітіння, чисту продуктивність фотосинтезу, накопичення зеленої маси та сухої речовини, продуктивність і поживну цінність, а також економічну оцінку вирощування галеги.

3.3.1. Листкова поверхня у рослин галеги східної

Фотосинтез – це основний біохімічний процес живлення рослин. Його унікальність полягає у перетворенні енергії світла в енергію хімічних зв'язків,

необхідних для загального метаболізму рослин і включає послідовні фотосинтетичні реакції, які здійснюються за рахунок енергії, що поглинається різними фотосистемами з'єднаними певною кількістю послідовних переносників електронів. У зв'язку з цим велику цікавість викликають дослідження, спрямовані на вивчення показників, які характеризують фотосинтетичну діяльність рослин у посіві [36].

Підвищення фотосинтетичної продуктивності рослин залежить від багатьох факторів зовнішнього середовища, технологічних прийомів вирощування та добрив з метою одержання максимально можливого врожаю кормових культур.

Функція фотосинтетичної діяльності рослин, яка визначається інтенсивністю засвоєння вуглекислого газу листками, залежить від розвитку загальних розмірів і тривалості роботи асиміляційного апарата. Площа листової поверхні багаторічних трав залежить від виду, фази розвитку і умов зовнішнього середовища. Враховуючи, що продуктивність травостою визначається листовою поверхнею і що на її розміри впливає безліч факторів, ми вивчали, як змінюється площа листків травостою галеги східної залежно від технологічних прийомів вирощування та мінерального живлення (додаток Б).

Наведені нами дані досліджень свідчать про те, що площа листової поверхні в досліджуваних травостоях галеги змінюється і залежить від самого травостою, технологічних прийомів та рівня мінерального живлення, а також укосу. Дані [додатку Б](#) показують, що на збільшення площі листової поверхні галеги східної впливали норма висіву та спосіб сівби.

За перший укіс як при рядковому, так і при широкорядному способі сівби найвищі показники у 2021 році були зафіксовані на ділянках з нормою висіву 4 млн/га – 50,5 та 48,2 тис. м²/га у фазу цвітіння. При збільшенні або зменшенні норми висіву на 2 млн/га показники зменшуються по всіх варіантах досліду у порівнянні до 4 млн/га. У другому укосі у фазу цвітіння при 2 млн./га показники були нижчими від тих, що на ділянках з 4 та 6 млн./га на 6,3 та 2,5 тис.м²/га при рядковому способі сівби та на 2,7 та 1,1 тис.м²/га при

широкорядному способі сівби відповідно.

Так, в середньому за два роки досліджень максимальна площа листків складала 50,7 тис.м²/га в фазу цвітіння при рядковому способі сівби (15 см) з нормою висіву 4 млн/га, що більше порівняно з широкорядним способом сівби з міжряддям 45см і тій же нормі висіву 4 млн/га на 1,8 тис.м²/га. Інші норми висіву при тих же способах сівби, які вивчалися, забезпечували менші прирости площі листової поверхні. Так, у фазі цвітіння площа листової поверхні при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см і нормою висіву 2млн/га насінин склала 49,2 тис. м²/га, а при широкорядному з міжряддям 45 см і тій же нормі висіву (2 млн/га) – 47,9 тис. м²/га. Різниця складає між собою 1,3 і знаходилася в межах похибки. Збільшення норми висіву насіння до 6 млн/га негативно впливало на формування листової поверхні.

З даних додатку Б видно, що в середньому за два роки досліджень площа листової поверхні посівів галеги східної поступово зростає із зміною норми висіву при рядковому, так і широкорядному способах сівби. Так, найбільша площа листової поверхні була на варіанті з нормою висіву 4 млн/га при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см – 50,7 тис. м²/га з травостою першого укосу, що перевищує ділянки з нормою висіву 2 млн/га на 1,5 тис.м²/га та з нормою висіву 6 млн/га – відповідно на 0,5 тис.м²/га при тому ж рядковому способі сівби (15 см міжряддя). На ділянках з широкорядним способом сівби з міжряддям 45 см такожросло більше листової поверхні у травостої галеги східної на варіанті з нормою висіву 4 млн/га і склала 48,9 тис.м²/га, що більше від контрольних ділянок з нормою 2 млн/га на 1,0 тис.м²/га та від варіанту з нормою висіву 6 млн/га – на 0,7 тис.м²/га, при першому укосі вирощування галеги східної. Щодо показників накопичення листової поверхні при вирощуванні травостою у другому укосі простежується аналогічна тенденція, як і при першому укосі, але вони нижчі від даних першого укосу.

В умовах північного Степу України найбільш сприятливі умови для формування асиміляційної поверхні листків при вирощуванні галеги східної, створюються при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см і нормою висіву

насіння 4 млн/га.

В результаті проведених досліджень виявлено значне коливання величини асиміляційної листової поверхні травостою галеги східної залежно від факторів, що були поставлені на вивчення. Так, при вирощуванні галеги східної способи сівби майже не впливали на накопичення листової поверхні, проте норми висіву при їх поєднанні сприяли накопиченню листової поверхні травостою – при 4 млн/га одержано найвищий її показник 50,7 тис.м²/га при рядковому та 48,9 тис.м²/га при широкорядному способах сівби. При збільшенні норми висіву, так і зменшенні на 2 млн/га спостерігалось зменшення площі листової поверхні від 0,5 до 1,5 тис.м²/га при рядковому способі сівби та від 0,7 до 1,0 тис.м²/га при широкорядному способі сівби.

Таким чином розміри і темпи накопичення листової поверхні у досліджуваних рослинах галеги східної повністю залежать від норм висіву способів сівби. Найбільш сприятливі умови для формування асиміляційної поверхні листків створюються у травостоях, які формувалися при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см з нормою висіву 4 млн/га і, в основному, за два роки забезпечили 50,7 тис.м²/га.

3.3.2. Чиста продуктивність фотосинтезу

Фотосинтез, як і листкова поверхня – складова інтегрована величина у формуванні урожаю багаторічних трав і зокрема, галеги східної. Для обліку накопичення сухої речовини за одиницю листової поверхні використовували показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Він означає кількість грамів сухої речовини, яка синтезується з розрахунку на 1 м² площі листків за добу. На відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, чиста продуктивність не включає органічної речовини, яка витрачалась рослинами на дихання, а тільки ту, що накопичилась за добу.

Щоб визначити ЧПФ, ми використовували ті ж зразки рослин, які відбирались для визначення площі листків.

Проведені нами у 2021-2022 рр. дослідження показали, що чиста продуктивність фотосинтезу сильно змінюється протягом вегетації під впливом способу сівби та норми висіву. Під час досліджень виявлено характерну залежність: із зростанням фотосинтетичного потенціалу в міру загущення посівів показник чистої продуктивності фотосинтезу знижується.

Прийомами агротехніки і підбором трав можна, з одного боку швидко створити з весни необхідну площу листків, а з іншого – підвищити інтенсивність фотосинтезу (поглинання рослинами сонячної радіації), і продуктивність роботи кожного квадратного метра площі. Важливо, що можна підтримувати листки в активному стані тривалий час. Проте, в літературі зустрічається дуже мало робіт, присвячених цьому питанню. Враховуючи важливість цих показників у формуванні урожаю, ми у своїх дослідях спостерігали, як змінюється чиста продуктивність фотосинтезу у травостоях галеги східної від способу сівби та норми висіву.

Результати наших досліджень свідчать, що в середньому за два роки у галезі при різних нормах висіву насіння, при неоднакових способах сівби формувалась різна кількість чистої продуктивності фотосинтезу. Так, у досліді з нормами висіву насіння та способами сівби чиста продуктивність фотосинтезу у травостоях галеги східної була найнижчою на ділянках з нормою висіву 2,0 млн./га незалежно від способів сівби – від 3,42 до 3,44 г/м² за добу (табл. 3.6).

Кращі показники за накопиченням чистої продуктивності фотосинтезу були у варіантах з нормою висіву 4,0 млн./га насіння: при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см – 3,79 г/м² і широкорядному – відповідно 3,69 г/м². Збільшення норми висіву насіння до 6,0 млн./га, незважаючи на загущення травостою, викликало вилягання рослин на ділянках, і через це продуктивність фотосинтезу була на рівні норми 2 млн/га.

Порівнюючи чисту продуктивність фотосинтезу за укосами протягом усього періоду вегетації галеги східної, слід відмітити, що вона значно коливалась. Установлено, що найбільшу величину цього показника отримано у травостоях у другому укосі відносно першого. Якщо цей показник у рослин

травостою галеги східної залежав від способу сівби і норми висіву насіння і складав 3,67-4,01г/м², то в першому він зменшився до 3,69-3,41 г/м², що на 4,7-5,8% менше від другого укосу у фазі цвітіння рослин.

Таблиця 3.6

Чиста продуктивність фотосинтезу у рослин галеги східної залежно від способу сівби і норми висіву насіння, г/м² за добу, 2021-2022 рр.*

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (А)	Норма висіву, млн./га (В)	Міжфазні періоди		
		гілкування – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – формування насіння
Рядковий, 15	2	2,51/2,68	3,12/3,22	3,44/3,67
	4	2,74/2,81	3,37/3,42	3,79/4,01
	6	2,46/2,50	3,03/3,11	3,49/3,63
Широкорядний, 45	2	2,48/2,56	3,06/3,14	3,42/3,66
	4	2,66/2,73	3,23/3,27	3,69/3,78
	6	2,38/2,42	3,05/3,09	3,41/3,57

*Примітка: в чисельнику – перший укіс;
в знаменнику – другий укіс.

Порівнюючи чисту продуктивність фотосинтезу за укосами протягом вегетації трав, ми встановили, що вона коливалася, і в кінцевому результаті ці показники при другому укосі були вищими, ніж при першому.

Таким чином, вирощування галеги східної за норми висіву 4 млн/га при рядковому способі сівби сприяє формуванню максимальних показників чистої продуктивності фотосинтезу, які на початкових етапах росту і розвитку рослин складають 2,74-3,79 г/м² за технологічних прийомів, що перевищують добові показники контрольних ділянок.

3.4. Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність та поживність зеленої маси галеги східної другого року життя

3.4.1. Накопичення сухої речовини у галезі східній

Посіви з високою продуктивністю фотосинтезу накопичують більше сухої речовини. При цьому продукти фотосинтезу найбільш раціонально використовуються для формування врожаю. Виходячи з такого положення,

вивчення динаміки накопичення сухої речовини в онтогенезі рослин залежно від способів сівби та норм висіву має важливе наукове і практичне значення.

У наших дослідженнях динаміка накопичення сухої речовини у галезі східній відбувається на початку вегетації рослин. Молоді рослини містять менше сухої речовини, а з подальшим ростом та розвитком вміст її підвищується. Результатами дослідів встановлено, що до початку гілкування накопичення сухої речовини і вегетативної маси відбувається повільно, а з настанням фази гілкування – бутонізація – цвітіння – найбільш інтенсивно.

Характер впливу факторів, які вивчалися нами, свідчить, що накопичення сухої речовини галегі був таким же, як і при формуванні асиміляційної поверхні листків (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вплив норми висіву і способу сівби на накопичення сухої речовини у рослин галегі впродовж першого року використання, т/га (2021-2022 рр.)

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (А)	Норма висіву, млн./га (В)	Фази розвитку			В сумі за два укоси		
		гілку-вання	бутоні-зація	цвітіння	гілкува-ння	бутонізація	цвітіння
Рядковий, 15	2	0,78/0,69*	3,74/3,56	4,04/3,86	1,47	7,30	7,90
	4	1,02/0,84	4,63/4,03	4,93/4,33	1,86	8,66	9,26
	6	0,94/0,87	4,05/3,84	4,35/4,14	1,81	7,89	8,49
Широко-рядковий, 45	2	0,69/0,58	3,55/3,36	3,85/3,66	1,27	6,91	7,51
	4	0,91/0,80	3,98/3,71	4,28/4,01	1,71	7,69	8,29
	6	0,82/0,84	3,72/3,58	4,02/3,88	1,66	7,30	7,90
НІР ₀₅ , т/га по фактору А		0,13-0,17	0,17-0,21	0,33-0,39	-	-	-
		0,05-0,08	0,16-0,19	0,20-0,26	-	-	-
В		0,11-0,20	0,21-0,25	0,22-0,28	-	-	-
		0,04-0,09	0,19-0,23	0,17-0,21	-	-	-
Взаємодія		0,45-0,51	0,58-0,65	0,94-1,02	-	-	-
		0,21-0,26	0,51-0,58	0,73-0,79	-	-	-

*Примітка: в чисельнику – перший укіс;
в знаменнику – другий укіс.

Протягом усього періоду досліджень (2021-2022 рр.) найбільше сухої речовини формувалося у рослин козлятнику східного в першому укосі на ділянках у фазу гілкування – бутонізація з нормою висіву 4 млн./га при рядковому способі сівби (табл. 3.10), що більше на 0,32-0,65 т/га порівняно з

ділянками, де галегу висівали широкорядним способом з міжряддям 45 см.

При посіві галегі з нормою висіву 6,0 млн./га приріст сухої речовини в період гілкування – бутонізація склав 2,9-3,11 т/га при рядковому та широкорядному способах сівби. Наприклад, при сівбі галегі з нормою висіву 2,0 млн./га при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см у фазі бутонізації рослин забезпечено при першому укосі 3,74 т/га, при другому – 3,56 т/га, що складає різницю між ними – 0,18 т/га; при широкорядному способі сівби (45 см) за тих же умов динаміка накопичення сухої речовини зменшувалася, і склала відповідно 3,55 та 3,36 т/га.

Отже, найефективнішою виявилась густота рослин 4 млн./га, яка забезпечила максимальний збір сухої речовини рослин травостою галегі у фазу цвітіння 4,93 т/га при рядковому способі сівби та 4,28 т/га при широкорядному способі сівби, що більше порівняно з густотами 2,0 та 6,0 млн/га. Порівнюючи дані динаміки накопичення сухої речовини за укосами протягом всього періоду вегетації трав, бачимо, що вона значно коливається. Встановлено, що найбільшу величину цього показника мали травостої у першому укосі і дещо меншу у другому. Це можна пояснити тим, що у другій половині вегетації після другого укосу в умовах північного Степу України погодні умови складаються не завжди сприятливими, випадала незначна кількість опадів, підвищувалась температура повітря і це спричинило недобір сухої речовини при другому укосі, хоча його рівень і залишається досить високим. При вирощуванні галегі у фазі гілкування урожайність зеленої маси при нормі висіву 4 млн/га була більшою при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см на 1,43 т/га, при широкорядному з міжряддям 45 см – на 1,36 т/га порівняно з контрольною ділянкою з нормою висіву 2 млн/га ([додаток В](#)).

З [додатку В](#) видно, що збільшення норми висіву на 2 млн/га насінин викликало зменшення наростання зеленої маси відносно до варіантів з нормою висіву 4 млн/га, хоча і помітно деяке підвищення відносно до ділянок з нормою висіву 2 млн/га.

Розпочинаючи з фази бутонізації, темпи приросту зеленої маси у рослин

галеги майже вирівнюються, а у фазу цвітіння – та час збирання культури – динаміка наростання зеленої маси уповільнюється і стабілізується за усіма варіантами з деякою різницею відносно норм висіву насіння та способів сівби. На ділянках рослин галеги з нормою висіву 4 млн/га було одержано найбільший приріст зеленої маси у фазу бутонізації рослин.

У галеги у фазу бутонізації з нормою висіву насіння 4 млн/га з першого укосу був урожай 23,03 т/га, а з другого – 22,52 т/га, що перевищує контрольні ділянки та норми висіву насіння з 2 млн/га – на 4,01 та 4,11 т/га.

Збільшення норми висіву насіння до 6 млн./га викликало зменшення приросту зеленої маси, як за укосами, так і за урожайністю протягом років досліджень.

Таким чином, наростання вегетативної маси рослин найбільш інтенсивно проходить у галеги до фази бутонізації, а накопичення сухої речовини – до фази повного цвітіння. Це пов'язано з утратою вологи у стеблах та листках рослин галеги. До того ж урожайність зеленої маси та сухої речовини по всіх роках досліджень була вищою на ділянках першого укосу по всіх варіантах.

Отже, результати проведених досліджень свідчать, що можна цілеспрямовано управляти ростом і розвитком галеги і процесами формування високопродуктивних травостоїв за рахунок оптимізації просторового і кількісного розміщення рослин на площі за умов умілого використання технологічних прийомів.

3.4.2. Урожайність і якість зеленої маси галеги залежно від норм висіву та способів сівби

В зоні північного Степу України традиційними способами сівби для багаторічних бобових трав були вузькорядний (7,5 см) та рядковий (15 см). Проте дослідження багатьох учених свідчать, що за відсутності сівалок з переобладнаними сошниками для вузькорядного посіву, виникло багато

непорозуміннь, суть яких зводиться до єдиного: які ж способи сівби можна рекомендувати виробництву, щоб підвищити урожайність і поліпшити якість кормової культури.

Для більш повної ясності вище поставлених питань і виявлення ролі способів сівби та норм висіву при вирощуванні козлятнику східного як нової кормової культури нами в умовах північного Степу України були проведені дослідження і в першу чергу, через призму продуктивності та якості продукції ([додаток Г](#)).

Результатами досліджень встановлено неоднакову реакцію галеги на різні способи сівби та норми висіву.

Збільшення урожаю зеленої маси одержано по всіх досліджуваних варіантах в порівнянні з контрольними варіантами. Особливо відмічено це на ділянках з рядковим способом сівби з міжряддям 15 см за відношенням до широкорядного способу сівби з міжряддям 45 см. Так, ділянки з загущеними посівами з міжряддям 15 см за урожайністю зеленої маси перевищували розріджені з міжряддям 45 см від 0,9, 1,6 до 2,2 т/га.

Виявлено і вплив норми висіву на продуктивність травостою при вирощуванні галеги. При тих же способах сівби найбільшу продуктивність забезпечили посіви з нормою висіву 4 млн/га, де вихід з 1 га за всі роки використання складав 46,8 т, при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см, що вище від подібної норми, але при широкорядному способі сівби – на 1,6 т.

При порівнянні результатів досліджень за нормами висіву та способами сівби виявилось, що урожайність за виходом сухої маси з 1 га була найвищою у варіанті з нормою висіву 4 млн/га з рядковим способом сівби і склала – 9,5 т, а найменшою – 7,5 т/га за норми висіву 2 млн/га широкорядним способом.

В 2021 році, коли опадів було менше ніж в 2022 році, а температура повітря значно вищою, найбільшу урожайність сухої маси забезпечили ділянки з нормою висіву 4 млн/га за рядкового способу сівби – 7,7 т/га, що вище на 0,3 т/га від рослин з нормою висіву 6 млн/га та на 0,8 т/га від контролю. На варіантах з цими ж нормами висіву, але за широкорядного посіву з міжряддям

45 см урожай сухої маси складав – відповідно 7,2; 6,8; і 6,5 т/га, що менше від аналогічних, але за рядкового посіву – на 0,4; 0,5; та 0,6 т/га. отримані дані показують, що при збільшенні норми висіву з 4 до 6 млн/га посіви пригнічуються і викликають зниження урожайності до 0,4 т/га сухої речовини.

В більш сприятливому за кліматичними умовами 2022 році найбільший збір сухої речовини з 1 га відмічено також на ділянках з нормою висіву 4 млн/га при тому ж рядковому способі сівби з міжряддям 15 см. За норм висіву 2 та 6 млн/га і рядковому способі сівби урожайність була нижчою від 4 млн/га на 2,1 та 1,4 т/га.

Результати математичного обґрунтування врожайних даних методом статистичного та дисперсійного аналізів підтверджують достовірні різниці між градаціями факторів за критерієм Фішера на 95% рівні ймовірності та всі досліджувані фактори забезпечували формування максимальних показників урожайності за роки досліджень. І кожний з них обумовлював збільшення середнього за фактором його рівня на величини, яка значно переважає найменшу істотну різницю. Дані табл. 6.5 свідчать, що різниця між варіантами та стандартами перевищує HP_{05} , тож вона істотна. За різницями між варіантами, що вивчалися і стандартом (контролем) встановлено такі групи:

- способи сівби і норми висіву, які істотно переважають стандарт (контроль);
- різниця між ними знаходиться близькими до рівнів HP_{05} , т/га.

Отже, у порівнянні зі стандартом (контролем) за врожайністю істотне підвищення виявлена у варіантах з нормою висіву 4,0 млн./га при рядковому способі сівби (15 см) і дещо нижчими, але також істотною при широкорядному способі сівби (45 см).

За узагальнюючими показниками, а саме виходом з 1 га кормових одиниць, протеїну, валової, обмінної енергії забезпечувало ту продуктивність, що була одержана у варіантах з виходом з 1 га сухої речовини (табл. 3.8).

Найбільшу продуктивність за всіма цими показниками забезпечив травостій за рядкового способу сівби з міжряддям 15 см і нормою висіву 4

млн/га, який перевищив широкорядний спосіб сівби в 0,5 – 1,5 рази.

Таблиця 3.8

Кормова поживність галегі першого року використання залежно від норми висіву і способу сівби, 2021-2022 рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь), см (А)	Норма висіву, млн.шт./га (В)	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Валова енергія, ГДж	Обмінна енергія, ГДж	Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, г
Рядковий, 15	2	7,4	1,5	144,6	104,3	202
	4	8,8	1,9	167,4	120,1	215
	6	8,2	1,7	155,6	112,2	207
Широкорядний, 45	2	7,1	1,4	137,3	99,0	197
	4	7,8	1,6	152,7	109,6	205
	6	7,6	1,4	144,6	104,3	184
НІР ₀₅ , за фактором А		0,22	0,10	0,83	0,42	-
		0,20	0,07	0,49	0,24	-
Взаємодія		0,66-0,72	0,85-0,91	1,21-1,22	0,56-0,59	-

*Примітка: у чисельнику – перший укіс,
у знаменнику – другий укіс.

За виходом з 1 га валової енергії продуктивність травостою при рядковому способі сівби з усіма нормами висіву була вищою, щодо широкорядного способу сівби.

Та ж сама закономірність простежується і за виходом з 1 га кормових одиниць та обмінної енергії. За виходом сирого протеїну вона була більшою лише в варіантах з нормою висіву 4 млн/га за обох способів сівби в 1,16 та 1,26 рази.

Кращою забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном характеризувались переважно травостої висіяні рядковим способом сівби порівняно із широкорядним. Тут, його в кормовій одиниці у варіанті з нормою висіву 2,0 млн/га, нагромаджувалось 202 г, тим часом як при широкорядному способі сівби на 5 г менше. Найбільше протеїну в кормовій одиниці було відмічено на варіантах з нормою висіву 4 млн/га у рядкових посівах – 215 г, що більше від аналогічних при широкорядному способі сівби – на 10 г.

Важливе значення для годівлі худоби поряд з підвищенням урожайності галегі східної має одержання корму високої якості. Поживна цінність трави

істотно змінюється залежно від агротехнічних прийомів.

Дані таблиці 3.9 показують, що способи сівби і норми висіву позитивно впливали на якість корму галеги східної і особливо на показники біохімічного складу. Дослідженнями встановлено, що при сівбі галеги східної рядковим способом з нормами 2, 4 та 6 млн./га у сухій речовині збільшувався вміст протеїну з 25,8 до 26,6 і 26,1%. У травостої з широкорядним способом сівби відмічена така ж тенденція, але показники нижчі. Одночасно у сухій речовині корму відмічено деяке зменшення вмісту безазотистих екстрактивних речовин – від 33,4 до 32,3 при рядковому способі сівби і від 35,3 до 34,1% при широкорядному способі сівби при збиранні першого укосу та від 35,2 до 34,4 за збирання другого укосу рослин галеги східної.

Таблиця 3.9

Хімічний склад та якість корму галеги східної отриманого у першому році життя залежно від способу сівби і норми висіву, 2021-2022 рр., %

Спосіб сівби, (ширина міжрядь), см	Норма висіву, млн/га	сирій протеїн	сирій жир	сирі зола	сирі клітковина	безазотисті екстрактивні речовини	перетравність сухої речовини
Рядковий, 15	2	25,8/24,7*	4,8/4,5	10,5/10,2	25,5/26,2	33,4/34,4	67/63
	4	26,6/25,6	4,9/4,6	10,8/10,5	25,4/26,4	32,3/32,9	67/62
	6	26,1/25,7	4,6/4,4	10,9/10,6	25,0/26,6	33,4/32,7	68/62
Широко- рядний, 45	2	24,5/23,9	4,6/4,5	10,4/10,1	25,9/26,3	34,1/35,2	65/61
	4	24,8/24,0	4,7/4,6	10,7/10,2	25,4/26,7	34,6/34,5	65/62
	6	24,6/24,6	4,5/4,4	10,5/10,1	25,1/26,5	35,3/34,4	65/62

*Примітка: у чисельнику – перший укіс,
у знаменнику – другий укіс.

Вміст основних поживних речовин та у кормі знаходиться у межах зоотехнічної норми при рядковому і широкорядному способах сівби.

Зменшення норми висіву від 4 до 2 млн/га в обох випадках знижує вміст протеїну. Кращою перетравністю сухої речовини корму була відмічена за рядкового способу сівби порівняно з широкорядними посівами і була в межах

65-68%, а за другого – від 61 – 63%.

Вміст у кормі жиру, клітковини та безазотистих екстрактивних речовин також високий і знаходиться в межах зоотехнічної норми.

3.4.3. Елементи структури рослин і врожай насіння галеги східної

За даними окремих вчених, продуктивність рослин в основному залежать від їх структури [10]. При проведенні наших досліджень встановлено, що при рядковому способі сівби кількість продуктивних стебел була меншою від ділянок з широкорядним посівом – 45 см. Їх кількість зменшувалась і на ділянках з нормами висіву (табл. 3.10).

Дані таблиці 3.10 показують, що при сівбі з міжряддям 15 см та нормах висіву від 2,0 до 6,0 млн.шт./га кількість продуктивних стебел складала від 1,8 до 4,1, в той час, як на ділянках з широкорядним способом сівби цей показник тенденційно підвищувався і становив 1,7 – 4,2 шт. Більш суттєвою була різниця за кількістю насінин на одній рослині. Цей показник на ділянках з нормою висіву 2,0 млн.шт./га складав 35,1 шт./рослину (рядковий спосіб сівби – 15 см), тоді як в широкорядному посіві з тією ж нормою висіву зазначений показник становив 45,1 шт./рослину. Зі збільшенням норми висіву до 4,0 млн.шт./га при тих же способах сівби кількість насіння дещо зменшувався проти висіву 2,0 млн.шт./га, а при 6,0 млн.шт./га поступалось варіанту з нормою висіву 4,0 млн.шт./га.

При оцінці агротехнічних прийомів вирощування галеги східної характерними особливостями вважається будова суцвіття. Встановлено, що період формування квіток у рослини галеги східної розтягнутий у часі, а це викликає нерівномірне дозрівання насіння. Спостереження показали, що в межах однієї рослини формується декілька суцвіть з неоднаковою кількістю повноцінного насіння. Маса насіння з рослини на варіантах дослідів також була різною. За три роки досліджень при рядковому способі сівби з нормою висіву 2,0 млн./га складала 0,81 г. При збільшенні норми висіву до 4,0 млн.шт./га цей

показник склав 0,52 г, а при 6,0 млн. знижувався до 0,41 г.

Таблиця 3.10

Елементи насіннєвої структури рослин галеги східної залежно від способів сівби і норм висіву в першому році використання, 2021 - 2022 рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь см) (А)	Норми висіву, млн.шт./га(В)	На одній рослині, шт.			Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г
		продуктив них стебел	суцвіть	насінин		
Рядковий, 15	2	1,8	5,3	35,1	0,81	20,0
	4	3,0	5,1	30,3	0,52	19,9
	6	4,1	4,9	26,6	0,41	19,8
Широкорядний, 45	2	1,7	10,7	45,1	0,92	19,8
	4	3,1	6,0	35,7	0,66	19,7
	6	4,2	4,6	25,9	0,40	19,2
НІР ₀₅ по фактору А		0,09	0,92	1,25	0,01	0,06
В		0,04	0,73	1,01	0,02	0,03
Взаємодія		0,10-0,14	1,70-1,73	2,22-2,35	0,05-0,07	0,10-0,12

Аналіз отриманих даних показує, що насіннєва продуктивність визначалась не стільки умовами вирощування, скільки залежала від агротехнічних прийомів вирощування (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Урожайність насіння галеги східної залежно від технологічних прийомів вирощування, ц/га

Спосіб сівби (міжряддя) (А)	Норма висіву, млн..шт./га	Роки досліджень		Середнє
		2012	2013	
Рядковий, 15	2	7,5	8,1	7,8
	4	7,9	9,2	8,6
	6	8,1	9,0	8,6
Широкорядний, 45	2	7,7	8,8	8,3
	4	9,7	10,5	10,1
	6	8,9	9,7	9,3
НІР ₀₅ за фактором А		0,41	0,62	-
В		0,50	0,71	-
Взаємодія		1,01-1,21	1,36-1,41	-

Аналіз отриманих даних показує, що найвищий врожай насіння галеги східної одержано в умовах 2022 року (9,2 ц/га) на ділянках з нормою висіву 4,0 млн./га схожих насінин при рядковому способі сівби з міжряддям 15 см. Із збільшенням норми висіву до 6,0 млн./га при такому ж способі сівби

врожайність насіння галеги східної зменшилася до 9,0 ц/га. При сівбі галеги східної з нормою висіву 2,0 млн./га було отримано 8,1 ц/га насіння.

На ділянках з цими ж нормами висіву, але при широкорядному способі сівби рослини галеги східної сформували 8,8, 10,5 і 9,7 ц/га насіння відповідно. Дещо менший врожай насіння отримано в умовах 2021 року. Тут, також кращим сформувався врожай насіння галеги східної на ділянках з нормою висіву 4,0 млн./га при широкорядному способі сівби (45 см) – 9,7 ц/га, що на 2,0 ц/га більше від норми висіву 4,0 млн./га та на 0,8 ц/га від норми висіву 6,0 млн./га.

Що стосується ділянок з вищеназваними нормами висіву, але при рядковому способі сівби (15 см), то нами встановлено різницю у отриманні врожаю насіння по відношенню до широкорядного способу сівби з міжряддям 45 см.

В середньому за два роки досліджень кращий врожай насіння забезпечили рослини галеги східної з нормою висіву 4,0 млн./га при широкорядному способі сівби з міжряддям 45 см – 10,1 ц/га. Дещо менший врожай насіння спостерігався на ділянках з цим же способом сівби, але при нормі висіву 6,0 млн./га – 9,3 ц/га. Урожай насіння галеги східної на ділянках рядкового способі сівби (15 см) поступався при всіх нормах висіву при широкорядному способі сівби (45 см) – від 0,5 до 1,5 ц/га.

Таким чином, на основі отриманих даних за врожайністю насіння галеги східної можна стверджувати, що норма висіву 4,0 млн./га при сівбі широкорядним способом сівби (45 см) призводить до отримання суттєвих показників врожаю насіння – 10,1 ц/га, що перевищує контрольні ділянки на 1,8 ц/га, а інші досліджувані – на 0,8 ц/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГАЛЕГИ СХІДНОЇ ПЕРШОГО РОКУ ВИКОРИСТАННЯ

Найважливішою узагальнюючою характеристикою результативності діяльності аграрних підприємств є ефективність виробництва - це економічна категорія, що відображає співвідношення між одержаними результатами і витраченими на їх досягнення ресурсами. Для всебічної оцінки ефективності виробництва та її поглибленого аналізу широко використовуються традиційні показники рентабельності. В них акумулюється вплив усіх факторів — природних, економічних і організаційно-господарських. Водночас на них істотно відбивається дія зовнішнього середовища, насамперед тих його ланок, на які аграрні підприємства не мають будь-якого впливу.

Рівень рентабельності (Р) визначається за формулою:

$$P = \frac{\Pi \cdot 100}{Вв}, \quad (1)$$

де Π – валовий прибуток від реалізації (робіт, послуг); $Вв$ – виробничі витрати на реалізовану продукцію (її виробнича собівартість).

Даний показник характеризує економічну ефективність поточних витрат, ступінь їх окупності.

Основою виробництва продукції рослинництва є технологія вирощування сільськогосподарських культур. За послідовністю виконання технологічних операцій у виробництві продукції рослинництва виділяють чотири основні періоди: основний обробіток ґрунту та внесення добрив; передпосівний обробіток ґрунту та посів; догляд за посівами; збирання врожаю. Залежно від особливостей вирощування сільськогосподарських культур розробляють технологічні карти.

Для підрахунку виробничих витрат ми використовували технологічні карти вирощування галеги східної. При складанні технологічних карт користувалися довідковим матеріалом, зокрема “Типовими нормами на механізовані сільськогосподарські роботи за 2006 рік” та окремими сучасними

розробками Інституту аграрної економіки УААН.

В узагальненому вигляді технологічна карта має наступний вигляд.

Попередник – озима пшениця.

Добрива – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (фон).

У всіх виробничих варіантах вирощування галеги східної система обробітку ґрунту за базовою технологією передбачає лущення стерні дисковою бороною БДТ-7А та оранку плугами ПН-5-35М на глибину 22-25 см трактором Т-150 К. На досліджуваних ділянках, відповідно до схеми, в системі обробітку ґрунту після лущення стерні лушильником ЛДГ-10 на 8-10см додатково проводили поверхневий обробіток дисковою бороною БДТ-7А на глибину 10-12 см. Під основний обробіток ґрунту вносили добрива за зазначеними вище відношеннями.

Сівбу галеги східної проводили після проведеної передпосівної культивуації на всіх варіантах дослідів у першій декаді серпня 2021 – 2022 рр., безпокрито, навісною рядковою сівалкою СН-16. Повторність у дослідях - чотириразова. Розмір посівної ділянки (загальної) – 50 м², облікової – 32 м².

Збирання зеленої маси галеги східної на ділянках дослідів проводили вручну із зважуванням на вагах. На площах виробничого характеру збирання здійснюється за допомогою самохідного комбайна КСК – 100 М. На насіння галегу збирають при побурінні бобів. Після десикації реглоном через 5-7 днів прямим комбайнуванням обмолочують з обертами барабана 900-1300 об/хв.

За основу розрахунків економічної ефективності взяті ціни на сільськогосподарську та промислову продукцію, що склались на ринку України станом на 1 листопада 2022 року. Вартість добрив розраховували за цінами прейскуранту фірми «Агробізнес України».

У результаті проведених досліджень та отриманих даних виявлено, що фактори, які вивчалися, суттєво впливали на показники економічної ефективності вирощування галеги східної (табл. 4.1). Так, найнижчими показники рентабельності галеги східної були на контрольних ділянках (відповідно, 251% при рядковому посіві з шириною міжрядь 15 см та 234% при

широкорядному з шириною міжрядь 45 см).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування козлятнику східного на насіння у першому році використання залежно від способу сівби та норми висіву

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см)	Норма висіву, млн./га	Вартість продукції, грн./га	Затрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабель ності, %	Окупність витрат
Рядковий, 15	2	19500	5554,1	13945,9	251	3,51
	4	21500	5755,5	15744,5	274	3,74
	6	21500	5980,9	15519,1	260	3,59
Широко рядний, 45	2	20750	6213,7	14536,3	234	3,34
	4	25250	6498,4	18751,7	289	3,88
	6	23250	6783,4	16466,6	243	3,43

Істотні відмінності в напрямку зростання рентабельності та, відповідно, окупності витрат простежуються при збільшенні норми висіву до 4 млн./га по обох досліджуваних способах сівби. При рядковому способі сівби зростання рівня рентабельності відбулось з 251% до 274%, і при збільшенні норми висіву до 6 млн./га тенденція простежується обернена. Але інтенсивність спадання економічного ефекту не є таким стрімким як попереднє зростання.

Стосовно широкорядного способу сівби (45 см), то зростання рентабельності при збільшенні норми висіву з 2 млн./га до 4 млн./га відбулось ще стрімкіше (з 234% до 289%), але при подальшому збільшенні норми висіву до 6 млн./га простежується, як і в рядковому (15 см) способі сівби, зниження як урожайності, так і рівня рентабельності. Максимально ефективними з економічної точки зору є рядковий (15см) спосіб сівби за норми висіву 4 млн./га (рентабельність - 274%) та широкорядний (45 см) спосіб сівби за норми висіву 4 млн./га (рентабельність - 289%).

Отже, на основі отриманих результатів оцінки економічної ефективності вирощування галеги східної на насіння є найбільш доцільним за зазначених способів сівби та норм висіву.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗДІСНЕННІ СІЛЬСКОГОСПОДАРСЬКИХ РОБІТ В РОСЛИННИЦТВІ

З огляду на високий ступінь механізації робіт при здійсненні кормовиробництва актуальність охорони праці в зазначеній сфері посилюється. Трактористи-машиністи, як безпосередні виконавці робіт у рослинництві зобов'язані пересвідчитись у відсутності можливих виникнення наступних небезпек та з метою уникнення травмування застосувати наведені нижче заходи (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Заходи уникнення травмування	
Можливі небезпеки травмування	Заходи уникнення травмування
1. Отруєння вихлопними газами, пестицидами, агрохімікатами	При попаданні вихлопних газів в кабіну трактора необхідно негайно припинити роботу. Забороняється відпочивати в кабіні трактора при працюючому двигуні.
	Обов'язково дотримуватись вимог інструкцій з охорони праці при роботі з пестицидами та агрохімікатами. Забороняється працювати без засобів індивідуального захисту або з несправними засобами, їсти і палити на робочому місці.
	Дотримуватись правил особистої гігієни, не допускати розливання технологічних розчинів, паливно-мастильних матеріалів на одяг, взуття та відкриті частини тіла, а також на землю.
2. Перекидання агрегату	Витримуйте відстань від зовнішніх країв коліс (гусениць) агрегату до початку схилу, канами, інших нерівностей не менше 1 м та будьте обережні під час руху в таких місцях, особливо після дощу.
	Всі роботи на схилах і в гористій місцевості виконуються тільки в світлий час доби.
	Швидкість руху агрегату на поворотах необхідно зменшити до 3-4 км/год.
	Перед спуском з гори потрібно зупинити трактор, включити першу передачу, заблокувати гальма і з'їхати з гори на зменшеній частоті обертання вала двигуна, обережно гальмуючи.
	Забороняється робити різкі повороти і маневрувати агрегатом заднім ходом, якщо робочі органи заглиблені в землю; змінювати швидкість руху на спусках або підйомах шляхом перемикання передач; забороняється експлуатація тракторів під час дощу, туману, вночі, а також на схилах зі слизьким глинистим ґрунтом.
3. Травмування внаслідок наїздів	У разі обслуговування причепів кількома працівниками один з них повинен бути призначений відповідальним за пуск і зупинку роботи агрегату.
	Під час роботи в темну пору доби з помічником (причіплювачем) забороняється виконувати роботи, пов'язані з переміщенням агрегату, за його відсутності. Рух агрегату після зупинки дозволяється починати тільки після обміну сигналами з помічником за домовленістю та впевненості, що він знаходиться в безпечних умовах.

	Під час маневрування агрегату (розвороту, повороту) необхідно спочатку переконатися, що в радіусі його руху немає людей, і лише після цього дозволяється переводити робочі органи в транспортне положення і виконати маневр. Під час зупинки колісного трактора - підкладати під колеса башмаки. Відпочинок у полі дозволяється лише у спеціально відведених місцях, обладнаних добре видимими віхами (жердина висотою до 3 м із червоним прапорцем) удень і освітленими ліхтарями в темну пору доби.
4. Травмування під час усунення несправностей	Забороняється використовувати несправний інструмент, обладнання, пристосування; проводити технічне обслуговування, заправляти трактор на схилах, паркувати агрегат для запуску двигуна накатом; при перевірці роботи гідросистеми і навісного обладнання залишити навісне обладнання в піднятому стані і усунути несправності в гідросистемі в разі наявності в ній тиску. Регулювання та очищення робочих органів від сторонніх предметів, налиплого ґрунту та рослинних залишків необхідно проводити тільки спеціальними очисниками в рукавичках при зупиненому, загальмованому агрегаті та вимкненому двигуні. При цьому не ставити ноги в зону можливого падіння (опускання) робочих органів машини. У разі намерзання на робочих механізмах агрегату ґрунту та рослинних решток необхідно припинити роботу та очистити робочі органи. При заміні ножів корпусів плуга або лап культиватора в полі необхідно від'єднати причіп від трактора, а під раму причепа поставити надійні підставки. Заміну необхідно проводити акуратно і в рукавичках. Забороняється проводити ремонт агрегатних машин, які знаходяться під тиском рідин або газів.
5. Зіткнення	Під час роботи двох і більше агрегатів починати роботу необхідно після подачі встановленого сигналу, стежити за тим, щоб відстань між тракторами була в межах 30-40 м, при розходженні тракторів завжди триматися правого боку і на відстані не менше 2 м від зустрічного трактора, після зупинки трактора, що рухається попереду, об'їжджати його з боку необробленого поля, при цьому обов'язково вимкнути причіпні машини. Під час роботи в умовах видимості менше 20 м зменшити швидкість, увімкнути задній ліхтар, габаритні вогні та ближнє світло фар, періодично подавати звуковий сигнал і реагувати на сигнали іншого тракториста.
6. Загоряння агрегату	Забороняється працювати в спецодязі, просоченому пально-мастильними матеріалами, зупиняти, ремонтувати та обслуговувати установку під високовольтними лініями електропередач, торкатися обірваних ліній електропередач, використовувати протипожежні засоби не за призначенням, розвішувати одяг і складати будь-які предмети на засоби пожежогасіння, використовувати для освітлення відкритий вогонь. До АЗС з паливно-мастильними матеріалами потрібно під'їжджати трактором так, щоб вихлопна труба була з протилежного боку станції. При необхідності заправки паливно-мастильними матеріалами в темну пору доби на полі місце заправки повинно бути освітлено фарами іншого трактора (автомобіля) або електричним ліхтарем.

Сільськогосподарські роботи так чи інакше спричиняють негативний вплив на навколишнє середовище. Можна назвати ключові з них:

1. Деградація ґрунтів, що проявляється в «розораності» ріллі, яке

посилює процеси ерозії ґрунту; надмірний випас пасовища; ущільнення ґрунту під дією важких сільськогосподарських машин і механізмів; винос із урожаєм біогенних елементів.

2. Забруднення навколишнього природного середовища залишковою кількістю мінеральних добрив і пестицидів, які залишаються в ґрунті і проникають у ґрунтові води та водойми або поширюються на великі території вітровою ерозією[37].

3. Забруднення від втрат паливно-мастильних матеріалів від несправного обладнання, а також від викидів різних газів в атмосферу при роботі дизельних і бензинових двигунів.

4. Негативні зміни гідрологічного режиму, що призводять до опустелювання та заболочування. Це наслідок вирубки лісів під орні землі, меліорації, хімізації, випасання худоби, забруднення та рекреації.

Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище в рослинництві необхідно реалізувати наступні заходи:

1. Протиерозійні заходи, що передбачають ґрунтозахисні способи обробітку ґрунту, такі як: оранка впоперек схилу, плоскорізний обробіток, чизельний тощо, а також лункування, перервне борознування, створення мікролиманів, обвалування, щілювання, кротування, поглиблення ґрунту, глибоке смугове розпушування та ін. Підвищення протиерозійної стійкості ґрунтів можна досягти внесенням органічних і мінеральних добрив, посівом багаторічних трав, штучним оструктуренням ґрунту. Зменшення поливної ерозії ґрунту при внесенні добрив здійснюється за рахунок створення більш потужної вегетативної маси рослин. [37].

2. Запобігання засміченню добривами, що передбачає внесення оптимальних доз добрив у сівозміні та під кожну сільськогосподарську культуру, оптимізацію співвідношення елементів живлення з урахуванням потреб культури, наявності в ґрунті рухомих форм елементів живлення та особливостей клімату.

3. Екологізація захисту рослин із застосуванням Інтегрованих систем

захисту рослин, які мають екологічну спрямованість.

4. Агротехнічний метод. Обробітком ґрунту можна досягти як негайної загибелі ґрунтових шкідників, так і різкого скорочення їх розмноження, виживання, зменшення чисельності та шкідливості. Очищаючи та сортуючи насіння можна зменшити кількість шкідників. Подальша інкрустація насіння зменшує необхідність використання пестицидів протягом вегетаційного періоду.

5. Біологічний метод регулювання кількості шкідників реалізується у двох напрямках: а) визначення рівнів ефективності ентомофагів з метою зменшення кількості використання пестицидів; розробка окремих агротехнічних прийомів, що сприяють активізації корисних організмів; застосування отруйних речовин з мінімальною негативною дією на ентомофагів тощо б) застосування для боротьби зі шкідниками та хворобами біологічно активних речовин, мікробіологічних препаратів, хижих і паразитичних членистоногих, яких розводять у промислових масштабах, тощо

6. Раціональне застосування хімічного методу. Відлякувальну та приваблювальну дію на шкідників мають репеленти та аттрактанти. Використовуються синтезовані сполуки, при розпаді яких утворюються нетоксичні залишки: амінокислоти, гліколева, фосфорна кислоти. В основному це фунгіциди, зокрема беноміл і хлороніб. Широкого поширення набуває синтез пестицидів четвертого покоління. Однак необхідно регламентувати їх застосування на посівах сільськогосподарських культур.

7. Механічний спосіб боротьби - встановлення загороджень, приманок, ловчих поясів, збір і знищення шкідників.

8. Фізичний метод застосовують переважно для боротьби зі шкідниками під час зберігання врожаю шляхом охолодження, іонізуючого випромінювання, сушіння тощо.

Слід зазначити, що лише комплексний підхід до охорони довкілля може гарантувати його збереження та забезпечити формування стабільно високої ефективності сільськогосподарського виробництва.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи здійснено теоретичне узагальнення та обґрунтовано вирішення наукової задачі, сутність якої полягає у розробці малозатратної екологічно безпечної технології вирощування галеги східної в зоні північного Степу України на чорноземах звичайних середньогумусних важкосуглинкових глибоких. На основі проведених досліджень та здійснених узагальнень визначено залежність продуктивності культури від норм висіву та способів сівби.

1. Настання фаз росту і розвитку рослин галеги східної більшою мірою залежало від гідротермічних умов вегетаційного періоду і менше – від способів сівби, норм висіву та добрив.

2. Широкорядний спосіб сівби галеги з міжряддям 45 см і нормою висіву 4,0 млн./га схожого насіння забезпечував збільшення висоти рослин на 1-5 см порівняно з рядковим (15 см) при цій же нормі висіву. Найбільшою (128 – 135 см) була висота рослин у фазу цвітіння.

3. Максимальний листовий апарат був сформований при сівбі з міжряддям 15 см та 45 см з нормою висіву 4,0 млн./га, де площа листової поверхні становила 48,9-50,7 тис. м²/га. Найвища ЧПФ була відмічена у міжфазний період бутонізація-цвітіння – відповідно 3,79 і 3,69 г/м² за добу при рядковому способі сівби з нормою висіву 4,0 млн./га.

4. Наростання вегетативної маси рослин найбільш інтенсивно проходить у галеги до фази бутонізації, а накопичення сухої речовини – до фази повного цвітіння. Це пов'язано з утратою вологи у стеблах та листках рослин галеги. До того ж урожайність зеленої маси та сухої речовини по всіх роках досліджень була вищою на ділянках першого укосу по всіх варіантах.

5. При порівнянні результатів досліджень за нормами висіву та способами сівби виявилось, що урожайність за виходом сухої маси з 1 га була найвищою у варіанті з нормою висіву 4 млн/га з рядковим способом сівби і

склала – 9,5 т, а найменшою – 7,5 т/га за норми висіву 2 млн/га широкорядним способом.

6. На основі отриманих даних за врожайністю насіння галеги східної можна стверджувати, що норма висіву 4,0 млн./га при сівбі широкорядним способом сівби (45 см) призводить до отримання суттєвих показників врожаю насіння – 10,1 ц/га, що перевищує контрольні ділянки на 1,8 ц/га, а інші досліджувані – на 0,8 ц/га.

7. Аналіз системи охорони праці в сільському господарстві і, зокрема, в рослинництві дав можливість узагальнити чинники можливого негативного впливу на життя та здоров'я працівників, виділити комплекс заходів щодо їх запобігання.

9. Максимально ефективними з економічної точки зору є рядковий (15см) спосіб сівби за норми висіву 4 млн./га (рентабельність склала 274%, а умовно чистий прибуток 15744,5 грн./га) та широкорядний (45 см) спосіб сівби за норми висіву 4 млн./га (рентабельність склала 289%, а умовно чистий прибуток 18751,7 грн./га).

В умовах північного Степу України на чорноземах звичайних середньогумусних важкосуглинкових глибоких вирощування галеги східної проводити за технологією, що передбачає сівбу з нормою висіву 4,0 млн./га при рядковому (15 см) і широкорядному (45 см) способах сівби. Такі агротехнічні прийоми дозволяють одержувати 0,86–1,1 т/га насіння, 7,8–8,8 т/га кормових одиниць з вмістом протеїну в одній кормовій одиниці 205-215 г відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов О.О., Петросян Х.Ш., Стаднийчук Н.О. Сильфия пронзенолистая и козлятник восточный в кормопроизводстве Украины. Ужгород, 1994. С. 20–46.
2. Абрамов А.А., Ходак В.А. Особенности агротехники козлятника восточного. Новые кормовые культуры – продовольственной программе. К., 1987. С. 44–46.
3. Векленко Ю.А. Пасовищне використання козлятнику східного в сумішці зі злаками. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2001, №47. С. 218 – 219.
4. Маплов А.И. Семенная продуктивность козлятника восточного в Северо-восточной части Большого Кавища Азербайджана. Челябин., 1991. С. 19–20.
5. Вавилов П.П., Райг Х.А. Возделывание и использование козлятника восточного. Л., 1982. 70 с.
6. Марченко И.И. Урожайность и химический состав новых кормовых культур на Украине. *Материалы науч. конф.* К., 1981. С. 160 – 162.
7. Чекель Е.И. Галега восточная в условиях республики Беларусь. *Матер. V межд. науч. – производ. конф.* 1996. С. 37–38.
8. Бабич А.О. Стратегія розвитку сільського господарства України. *Вісник аграрної науки*. 1992, №12. С. 1–5.
9. Белоус Н.В., Безпалова Л.Е., Булах Т.М. Эффективность выращивания галеги восточной на зеленый корм. Челябин., 1991. С. 45 – 46.
10. Бербакадзе Л.Н. Кормовое достоинство козлятника восточного. *Земледельческая механика*. М., 1985. С. 84–87.
11. Райг Х.А., Ныммсалу Х.К., Альков Н.Г. Козлятник восточный – ценная бобовая культура. *Кормовые культуры*. 1998. №5. С. 35 – 39.
12. Сарнацький П.Л., Видрін Ю.В., Чумаченко І.П. Нетрадиційні кормові культури. К., 1991. С. 39–54.

13. Светникова Н.Н., Светников И.А. Возделывание козлятника восточного на севере Казахстана. Челябин., 1991. С. 56–58.
14. Концепція кормозабезпечення господарств Кіровоградської області на 2015-2020 роки. / [В. Т. Маткевич, В. Г. Ніколаєнко, В. П. Резніченко, Л. В. Коломієць]. – Кіровоград, 2015. 18 с.
15. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К., 2001. 591 с.
16. Ярошевич М.И., Кухарева Л.В., Бротжа М.С. Галега восточная – перспективная кормовая культура. *Биология, кормовая ценность, особенности возделывания*. 1991. С. 69.
17. Кутузов Г.П., Шагаров А.М. Накопление азота козлятником восточным. *Биологический круговорот веществ в земледелии*. Казань, 1986. С. 96–102.
18. Державний Реєстр Сортів України на 2002 рік. [під. ред. В.В. Волкодав] К., 2002. 162 с.
19. Абрамов А.А. Интродукция, селекция и агротехника козлятника восточного и сильфии пронзеннолистной в условиях Лесостепи Украины. *Материалы III-й международной конференции по селекции, технологиям возделывания и переработки нетрадиционных растений*. Симферополь, 1994. С. 24–25.
20. Вивчарик В.И. Козлятник восточный – перспективная культура. Челябин., 1991. С. 63–64.
21. Абрамов О.О. Опыт выращивания семян козлятника восточного в условиях Киевской области. *Кормовые ресурсы – фактор науч.-производ. прогресса в кормопроизводстве*: Тез. док. К. 1989. С. 21.
22. Волошин В.А., Отева Г.М. Козлятник восточный в Предуралье. Челябин., 1996. С. 91–96.
23. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосфор мобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин: Рекомендації. К., 2000. 35 с.

24. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області. / В. В. Литвиненко, С. Л. Синицький, Г. Б. Михайлова. Кіровоград, 1997. 72 с.
25. Черенков А.В. Ранний беспокровный посев люцерны. *Земледелие*. 1998. №5. С.12.
26. Шагаров А.М. Козлятник восточный – ценная бобовая культура. *Кормопроизводство*. 1985, №8, С. 30.
27. Макаренко П.С. Вплив мінеральних добрив на продуктивність козлятника східного в Центральному Лісостепу України. *Перша Всеукраїнська (міжнародна) конференція з проблеми “Корми і кормовий білок”*. Вінниця, 1994. С. 66–67.
28. Райг Х.А., Ныммсалу Х.К., Мерипылд Х.О. Изучение и воспроизведение козлятника восточного в Эстонии. *Эколого-попул. анализ корм. растений естественной флоры, интродукции и использование*. – Сыктывкар, 1990. С. 160.
29. Маткевич В.Т., Резніченко В.П., Андрощук С.Т. Проблеми протеїну та шляхи їх вирішення за рахунок козлятника східного. *Корми і кормовиробництво*. 2008 Вип. 62. С. 149-50.
30. Филатов В.И., Сагирова Р.А. Продуктивность галеги восточной (*Galega orientalis* Lat) в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях лесостепной зоны Восточной Сибири. *Изд. Тимирязевской с.-х. Академии*. М., 1995. С. 26–36.
31. Ковтун К.П., Векленко Ю.А. Вплив сидеральних добрив та біостимуляторів росту на продуктивність травостою з козлятником східним при пасовищному використанні. *Корми і кормовиробництво*. К.: Аграрна наука, 2001, вип. 47. С. 198–200.
32. Савенко В. Захистимо насінники козлятнику східного від шкідників. К., 2005. №5. С. 62 – 65.
33. Курбаков Н.П. Козлятник восточный на супещаных почвах. *Земледелие* – 1964. – №2. – С. 88–89.
34. Маткевич В.Т., Резніченко В.П. Козлятник східний і добрива.

Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 52. С. 100–105.

35. Ярошевич М.И., Морозов Д.Ф., Лопачу А.Л. Технология возделывания галеги восточной, обеспечивающей получение 100-120 ц/га кормовых единиц 25-30 ц/га семян. Минск., 1988. С. 10.

36. Никанорова Т.М. Влияние минеральных удобрений на продуктивность козлятника восточного. Челябин., 1991. С. 71–73.

37. Клименко Л.П. Техноекологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Видавництво ЧДУ імені Петра Могили, 2000. 340 с.

38. Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 року №2694 – XII (ВВР 1992, №49, ст.668) із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 15 травня 1996 року № 196/96 – ВР.

39. Савенко В.С. Козлятник східний. Тернопіль., 2000. 292 с.

40. Кириленко Л.В., Патика В.П. Урожайність козлятнику східного залежно від сортових особливостей та інокуляції насіння. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. №2. С. 107-109.

41. Бухтеева А.В., Соснов Ю.Д., Просверин Ю.А. Возделывание козлятника на семена: Методические указания. К: Киевиздат, 1992. 16 с.

42. Дридигер В.К. Способы посева галеги. *Кормовые культуры*. 1991. №5. С. 35.

43. Исайкин И.И., Капитонов Н.П. Семенные посевы козлятника восточного. *Кормопроизводство*. 1996. №2. С. 17–19.

44. Adamovich A., Dubrovskis V., Plume I. & Adamovica O. Biogas production from Galega orientalis Lam. and galega-grass biomass. *Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions. Grassland Science in Europe* 16, (EGF 2011) pp. 416 – 418.

45. Dubrovskis V., Plume I., Adamovich A., Auzins V. & Straume I. Galega biomass for biogas production. *International Scientific Conference: Engineering for Rural Development*, 7, Jelgava (Latvia), 29-30 May 2008, pp. 61-65.

Додатки

Додаток А

Морфологічна структура травостою галеги східної за різних норм висіву і способу сівби у рік використання, 2021-2022рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см)	Норма висіву, млн/га	Маса зразка зеленої маси 10 рослин, г		У тому числі					
				листки		стебла		суцвіття	
		з першого укошу	з другого укошу	перший укіс	другий укіс	перший укіс	другий укіс	перший укіс	другий укіс
Рядковий, 15	2	790	770	366/46,3*	345/44,8	412/52,1	402/52,2	12/1,6	23/3,0
	4	950	920	458/48,9	417/45,3	467/49,1	438/47,6	25/2,7	65/7,1
	6	850	830	411/48,3	375/45,1	410/48,2	405/48,9	29/3,5	50/6,0
Широкорядний, 45	2	700	670	316/45,1	301/44,9	371/53,0	314/46,9	13/1,9	55/1,2
	4	820	790	390/47,6	385/48,7	405/49,4	372/47,1	25/3,0	33/4,2
	6	780	740	383/49,1	350/47,3	372/44,7	354/47,8	25/3,2	36/4,9

*Примітка: у чисельнику, г від загальної маси,
у знаменнику, % від загальної маси.

Додаток Б

Динаміка наростання листкової поверхні галегі східної у другому році життя залежно від способу сівби та норми

висіву, тис.м²/га

Спосіб сівби (ширина міжрядь), см (А)	Норма висіву, млн./га (В)	2021 р.			2022 р.			2021-2022 рр.		
		гілку- вання	бутоні- зація	цвіті- ння	гілку- вання	бутоні- зація	цвіті- ння	гілку- вання	бутоні- зація	цвіті- ння
Рядковий, 15	2	19,8*	37,2	48,5	21,4	38,9	49,9	20,6	38,1	49,2
		15,2	30,4	41,8	16,5	32,7	45,2	15,9	31,6	43,5
	4	23,7	39,3	50,5	24,2	41,8	50,9	24,0	40,6	50,7
		17,8	36,4	48,1	18,5	36,5	47,8	18,2	36,5	48,0
	6	22,8	39,1	49,5	24,6	39,7	50,8	23,7	39,4	50,2
		17,3	35,7	44,3	18,0	35,9	47,2	17,7	35,8	45,8
Широкорядний, 45	2	18,7	35,2	48,0	20,8	35,9	47,7	19,8	35,6	47,9
		14,4	28,7	40,1	14,8	30,1	43,1	14,6	29,4	41,6
	4	21,5	36,8	48,2	22,5	38,9	49,6	22,0	37,9	48,9
		16,7	35,5	42,8	16,9	35,2	44,1	16,8	35,4	43,5
	6	20,4	34,9	47,8	22,2	37,9	48,6	21,3	36,4	48,2
		15,2	33,8	41,7	16,7	36,3	42,6	16,0	35,1	42,2

*Примітка: в чисельнику – перший укіс;
в знаменнику – другий укіс.

Додаток В

Динаміка наростання зеленої маси галеги залежно від способів сівби і норм висіву, 2021-2022 рр., т/га

Спосіб сівби (ширина міжрядь, см) (А)	Норма висіву, млн/га (В)	Фази розвитку					
		гілкування	за два укоси	бутонізація	за два укоси	цвітіння	за два укоси
Рядковий, 15	2	3,51/3,12*	6,63	19,02/18,41	34,43	21,94/20,26	42,20
	4	4,94/4,51	9,45	23,03/22,52	45,55	25,13/20,67	45,80
	6	4,73/4,24	8,97	21,00/19,14	40,14	24,15/20,25	44,40
Широкорядний, 45	2	3,13/2,91	6,04	16,57/15,57	32,14	21,69/19,61	41,30
	4	4,49/4,06	8,55	20,16/18,49	38,65	23,93/20,17	44,00
	6	4,08/3,86	7,94	18,70/17,48	36,18	23,77/19,53	43,30
НІР ₀₅ , т/га по фактору А		0,40-0,55	-	1,23-1,35	-	1,26-1,31	-
		0,41-0,51	-	1,22-1,29	-	1,28-1,36	-
В		0,36-0,42	-	1,21-1,28	-	1,10-1,20	-
		0,27-0,32	-	1,32-1,39	-	0,33-0,61	-
Взаємодія		0,98-1,02	-	2,84-2,94	-	3,01-3,05	-
		0,87-0,95	-	2,70-2,75	-	2,42-2,48	-

*Примітка: в чисельнику – перший укіс;

в знаменнику – другий укіс.

Додаток Г

Кормова продуктивність галеги першого року використання залежно від норми висіву та способу сівби, т/га

Спосіб сівби (ширина міжрядь) см (А)	Норма висіву, млн./га (В)	Зелена маса		Середнє за 2021-2022 рр.	Відхилення від контролю		Суха речовина		Середнє за 2021-2022 рр.	Відхилення від контролю	
		2021 р.	2022 р.		абсолютне	відносне, %	2021 р.	2022 р.		абсолютне	відносне, %
Рядковий, 15	2	41,1	44,2	42,7	-	-	6,9	9,2	8,1	-	-
	4	44,7	48,8	46,8	4,1	9,6	7,7	11,3	9,5	1,4	17,3
	6	44,3	46,4	45,4	2,7	6,3	7,4	9,9	8,7	0,6	7,4
Широкорядний, 45	2	40,2	43,3	41,8	-	-	6,5	8,4	7,5	-	-
	4	43,9	46,5	45,2	3,4	8,1	7,2	9,6	8,4	0,9	12,0
	6	42,0	44,4	43,2	1,4	3,3	6,8	9,3	8,1	0,6	8,0
НІР ₀₅ , т/га по фактору А		1,41	1,49	-	-	-	0,38	0,42	-	-	-
В		1,58	1,63	-	-	-	0,34	0,36	-	-	-
Взаємодія		2,85	2,90	-	-	-	1,02	1,20	-	-	-

