

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**СЕНИК ІВАН ІВАНОВИЧ**

УДК 633.2.031 : 633.321 : 633.311 : 633.352.2 : 633.352.1 : 633.34 : 633.15

**АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ  
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КОРМОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ  
ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

06.01.12 – Кормовиробництво і луківництво  
20 – Аграрні науки та продовольство

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

**Наукові консультанти:**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН

**БАБИЧ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН

**ПЕТРИЧЕНКО ВАСИЛЬ ФЛОРОВИЧ**, Інститут  
кормів та сільського господарства Поділля  
НААН, радник дирекції з наукової роботи

**Офіційні опоненти:**

доктор сільськогосподарських наук, професор,  
**ДЕМИДАСЬ ГРИГОРІЙ ІЛЛІЧ**, Національний  
університет біоресурсів і природокористування  
України, завідувач кафедри кормовиробництва,  
меліорації і метеорології

доктор сільськогосподарських наук, професор,  
**КУРГАК ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ**,  
Національний науковий центр «Інститут  
землеробства НААН», головний науковий  
співробітник відділу кормовиробництва

доктор сільськогосподарських наук, доцент,  
**ПУЮ ВАСИЛЬ ЛАЗАРОВИЧ**, Подільський  
державний аграрно-технічний університет,  
професор кафедри рослинництва і  
кормовиробництва

Захист відбудеться «5» березня 2021 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71.831.01 в Подільському державному аграрно-технічному університеті, за адресою: вул. Шевченка, 13, ауд. 20, гол. корпус, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницької області, 32316

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: вул. Шевченка, 13, корпус 1, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницької області, 32316

Автореферат розісланий «3» лютого 2021 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук

В.М. Степанченко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Продовольча безпека держави, якість харчування, а отже і здоров'я людей, значною мірою визначається забезпеченістю населення продуктами тваринного походження – м'ясом, молоком, яйцями. Проте останніми десятиліттями в Україні відмічається скорочення обсягів виробництва тваринницької продукції, спричинене дією та взаємодією багатьох факторів, одним із яких є недостатнє виробництво високоякісних кормів, що суттєво впливає на ефективність галузі тваринництва.

Особливістю галузі кормовиробництва є те, що виробництво кормів відбувається під впливом метеорологічних та організованих чинників, які в значній мірі визначають рівень урожайності та їх якості.

Зміни клімату відмічено і в умовах Лісостепу західного. Вони супроводжуються зростанням теплозабезпеченості та посушливості вегетаційного періоду, нерівномірним розподілом атмосферних опадів протягом року, зміщенням багаторічних строків проходження метеорологічних календарних явищ, тощо (Грицевич Ю.С., 2012; Балабух В.О., 2013).

Стан розвитку технічного забезпечення агропромислового виробництва в Лісостепу західному, не дозволяє регулювати метеорологічні умови вегетації сільськогосподарських культур. Тому можливо лише адаптувати технології ведення аграрного виробництва для отримання високих і сталих урожаїв в умовах змін клімату.

Важливі наукові розробки з питань адаптації технологій вирощування кормових культур здійснили відомі вчені України А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, М.І. Бахмат, Г.І. Демидась, В.Г. Кургак, В.Л. Пую О.В. Корнійчук, Ю.А. Векленко та інші. Проте багато питань даної проблематики залишається ще недостатньо вивченими.

У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває розробка нових та удосконалення існуючих технологій вирощування кормових культур в контексті змін клімату Лісостепу західного. Зокрема недостатньо дослідженими залишаються технологічні процеси вирощування бобово-злакових травосумішок на основі нових їх видів та сортів, передпосівна обробка насіння, способи сівби та співвідношення компонентів, система удобрення та строки збирання для забезпечення високої якості та безпечності кормів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися відповідно з тематичними планами науково-дослідних робіт:

– Тернопільського Інституту АПВ УААН згідно НТП «Кормовиробництво», на 2006–2010 рр., завдання «Розробка та реалізація перспективних технологій створення і використання багаторічних сінокосів і пасовищ різного фітоценотичного складу для ВРХ і коней, створених на схилових і рівнопрофільних землях для господарств різних форм власності в умовах Західного Лісостепу України (номер державної реєстрації 0106U008357);

– Тернопільського Інституту АПВ НААН відповідно до ПНД «Кормові ресурси», на 2011–2013 рр. завдання «Розробити наукові основи високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів з урахуванням фактору екологізації для

раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України (номер державної реєстрації 0111U003771);

– Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН відповідно до ПНД «Кормові ресурси» на 2011–2013 рр. завдання «Розробити наукові основи високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів з урахуванням фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України (номер державної реєстрації 0111U003771);

– Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН в рамках ПНД «Кормові ресурси» на 2014–2015 рр. «Агроекологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів в умовах Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0114U000296);

– Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН в рамках ПНД «Кормові ресурси» на 2016–2018 рр. завдання «Розробити елементи сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах в умовах Лісостепу західного (номер державної реєстрації 0116U000714) та завдання «Дослідити процеси формування урожаю проміжних посівів однорічних кормових культур та розробити ресурсощадну технологію виробництва високобілкових кормів в умовах Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0116U000712).

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи полягала у встановленні агробіологічних особливостей та науковому обґрунтуванні моделей технологій вирощування кормових культур, адаптованих до кліматичних змін в умовах Лісостепу західного.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

– провести аналіз агрометеорологічних та господарсько-економічних умов Лісостепу західного та оцінити їх вплив на формування обсягів виробництва кормів;

– встановити основні тенденції розвитку кормовиробництва в умовах кліматичних та господарсько-економічних змін;

– розробити модель технології створення сіяних сінокосів із ефективним поєднанням бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив, стимуляторів росту рослин для умов Лісостепу західного;

– обґрунтувати оптимальні способи удобрення багаторічних травосумішок за різних режимів використання;

– підібрати травосумішки та розробити систему їх удобрення для залуження еродованих схилів;

– обґрунтувати особливості сортових технологій вирощування багаторічних травосумішок в одновидових та сумісних посівах;

– оптимізувати технологію вирощування проміжних кормових культур та післяквісної сої і кукурудзи на кормові цілі;

– провести економічну і енергетичну оцінку моделей технології вирощування кормових і зернофуражних культур та їх оцінку на конкурентоспроможність.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку та формування продуктивності кормових культур залежно від моделей технології вирощування в умовах Лісостепу західного.

*Предмет дослідження* – одно- та багаторічні травосумішки різного ценотичного складу, передпосівна обробка насіння, режими використання, система удобрення, урожайність, якість сінокісного корму, агрометеорологічні показники зони досліджень.

**Методи дослідження.** У процесі виконання досліджень використовували такі загальнонаукові методи: індукції і дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії (проведення порівняння між варіантами досліду), узагальнення (висновки і пропозиції) та спеціальні: польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин під час вегетації, формування урожайності; лабораторний – визначення хімічного складу бобово-злакових травосумішок (вміст сирого протеїну, сирого жиру, БЕР, сирі клітковини, сирі золи), накопичення сухої речовини в бобово-злакових фітоценозах, математично-статистичний – дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз – оцінка достовірності експериментальних даних; розрахунково-порівняльний – визначення урожайності та якості корму бобово-злакових травосумішок, економічна та енергетична оцінка досліджуваних моделей технології.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у вирішенні важливої народногосподарської проблеми щодо забезпечення галузі тваринництва високоякісними кормами в умовах Лісостепу західного. Розкриття генетичного потенціалу бобових і злакових трав при вирощуванні у одновидових та сумісних посівах, післяукісної сої та кукурудзи, за рахунок створення оптимальних умов для їх росту, розвитку та формування продуктивності. Розробки конкурентоспроможних моделей технологій вирощування кормових культур, авторська новизна яких підтверджена патентами на корисну модель.

*Уперше:*

– обґрунтовано особливості кліматичних та господарсько-економічних змін у Лісостепу західному;

– встановлено ефективність застосування позакореневих підживлень, стимуляторів росту рослин та бактеріальних препаратів при проведенні передпосівної обробки насіння бобових трав для створення високопродуктивних сіяних сінокосів;

– оптимізовано раціональну систему удобрення бобово-злакових травосумішок за різних режимів використання;

– встановлено оптимальний компонентний склад травосумішок та розроблено систему їх удобрення для залуження еродованих схилів;

– обґрунтовано особливості проходження процесів росту, розвитку та формування кормової продуктивності багаторічних трав у одновидових та сумісних посівах залежно від складу травосумішок, норм висіву бобового компонента та способу сівби;

– розроблено моделі технологій вирощування кормових культур, що адаптовані до змін клімату;

- обґрунтовано агробіологічні особливості вирощування ярих та озимих кормових культур у сумісних посівах;

- доведена можливість вирощування післяукісної сої та кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу західного;

- проведена економічна, енергетична оцінки моделей технологій вирощування кормових і зернофуражних культур та встановлено їх конкурентоспроможність.

*Удосконалено:*

- технологію залуження еродованих схилів за рахунок підбору нових видів і сортів багаторічних трав;

- систему створення та ефективного використання багаторічних сіяних агрофітоценозів;

- технологію вирощування однорічних кормових травосумішок, післяукісних посівів сої та кукурудзи на зерно, адаптовану до кліматичних змін.

*Набули подальшого розвитку:*

- наукові положення щодо максималізації формування урожаю багаторічних трав при їх вирощуванні в одновидових та сумісних посівах на кормові цілі;

- наукові принципи взаємозв'язку біологічних об'єктів із довкіллям з врахуванням змін клімату.

**Практичне значення одержаних результатів.** Полягає в розробці нових та удосконаленні існуючих моделей технологій вирощування кормових і зернофуражних культур, адаптованих до змін клімату, за рахунок підвищення стресостійкості та ефективнішого використання абіотичних факторів. Наукові розробки запатентовані та впроваджені в господарствах Лісостепу західного на площі 1782 га.

Основні положення дисертаційної роботи використано у навчальному процесі Західноукраїнського національного університету, Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка, Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого», Борщівського агротехнічного коледжу, Бучацького коледжу ПДАТУ при підготовці фахівців за напрямом 201 – Агрономія.

Результати досліджень покладено в основу зональних рекомендацій вирощування багаторічних та однорічних трав, післяукісної сої і кукурудзи на кормові цілі.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Автором розроблено програму досліджень у відповідно до існуючих методик, опрацьовано й узагальнено дані вітчизняної та іноземної наукової літератури, проведено польові та лабораторні експерименти, виконано статистичний аналіз отриманих даних, визначено економічну та енергетичну ефективність. Обґрунтовано їх практичну доцільність, сформульовано висновки й рекомендації виробництву, розроблено науково-практичні рекомендації для агробізнесу; підготовлено та опубліковано наукові статті.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи були представлені та оприлюднені й отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: III Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною

участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України», (Тернопіль, 16-17 травня 2013 р.); інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства: проблеми, досягнення та перспективи», (Кам'янець-Подільський, 30-31 травня 2013 р.); VIII міжнародній науковій конференції «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 15 грудня, 2015 р.); X міжнародній науковій конференції «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 4-5 липня, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки», (Київ, 13-14 березня 2018 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»,. ДУ НМЦ «Агроосвіта», (Київ- Миколаїв - Херсон, 10-12 квітня 2019 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 49 наукових праць, зокрема 24 статті у фахових виданнях України (із них 2 статті в наукових виданнях інших держав, 10 тез науково-практичних конференцій, 4 науково-практичних рекомендації, отримано 11 патентів, які направлені на захист основних положень наукової новизни у дисертаційній роботі.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 521 сторінці комп'ютерного тексту. Вона складається із вступу, 7 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, 34 додатків, списку використаної літератури, який налічує 579 найменувань, в тому числі 24 латиницею. Робота містить 115 таблиць та 41 рисунок.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР**

#### **(огляд літератури)**

У розділі наведено аналіз результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних авторів щодо агробіологічних основ вирощування кормових культур. Висвітлено значення та сучасний стан розвитку кормовиробництва в Україні, основні аспекти створення і ефективного використання багаторічних агрофітоценозів на схилі та рівнопрофільних землях. Проаналізовано агробіологічні основи вирощування травосумішок озимих та ярих кормових культур, сої та кукурудзи в післяукісних посівах. Обґрунтовано кліматичні та господарсько-економічні зміни Лісостепу західного, їх вплив на розвиток сільськогосподарського виробництва регіону.

Наведено доцільність і науково-теоретичне обґрунтування обраного напрямку досліджень. Сформульовано робочу гіпотезу, обґрунтовано актуальні, недостатньо вивчені питання із зазначеної проблеми та вибір теми дисертаційної роботи.

### **ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО І**

#### **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**Агрокліматичні умови Лісостепу західного.** Клімат Лісостепу західного помірно континентальний, що створює сприятливі умови для ведення аграрного виробництва. Проте, починаючи з 90-х років минулого століття, відбуваються кліматичні зміни, що проявляються у зростанні середньорічної температури повітря

на  $+1,2^{\circ}\text{C}$ , теплозабезпеченості вегетаційного періоду – збільшенні суми активних температур вище  $+10^{\circ}\text{C}$  і становить  $251^{\circ}\text{C}$ , його подовженні на 11 днів та зменшенні кількості опадів, особливо за період активної вегетації сільськогосподарських культур на 16 мм.

Крім цього спостерігається зростання посушливості вегетаційного періоду. За 28 років аналізу, що включає період 1991-2018 рр., кількість посушливих місяців майже така сама як і за 40 років попереднього періоду 1951-1990 рр. При цьому кількість дуже посушливих місяців, мала тенденцію до зростання.

**Господарсько-економічна характеристика та передумови розвитку кормовиробництва.** У часовому вимірі зміни клімату співпали із змінами господарського-економічного характеру, які відбувалися на початку 90-х років минулого століття та проявилися у збільшенні посівів високомаржинальних культур, таких як соя та кукурудза, зменшенні посівних площ та урожайності кукурудзи на силос і зелений корм, кормових коренеплодів, однорічних і багаторічних трав.

Зниження обсягів виробництва якісних кормів зумовило зростання собівартості продукції тваринництва, що в свою чергу спричинило занепад галузі та супроводжується різким зменшенням поголів'я сільськогосподарських тварин та обсягів виробництва м'яса, молока і створює загрозу продовольчої безпеки держави.

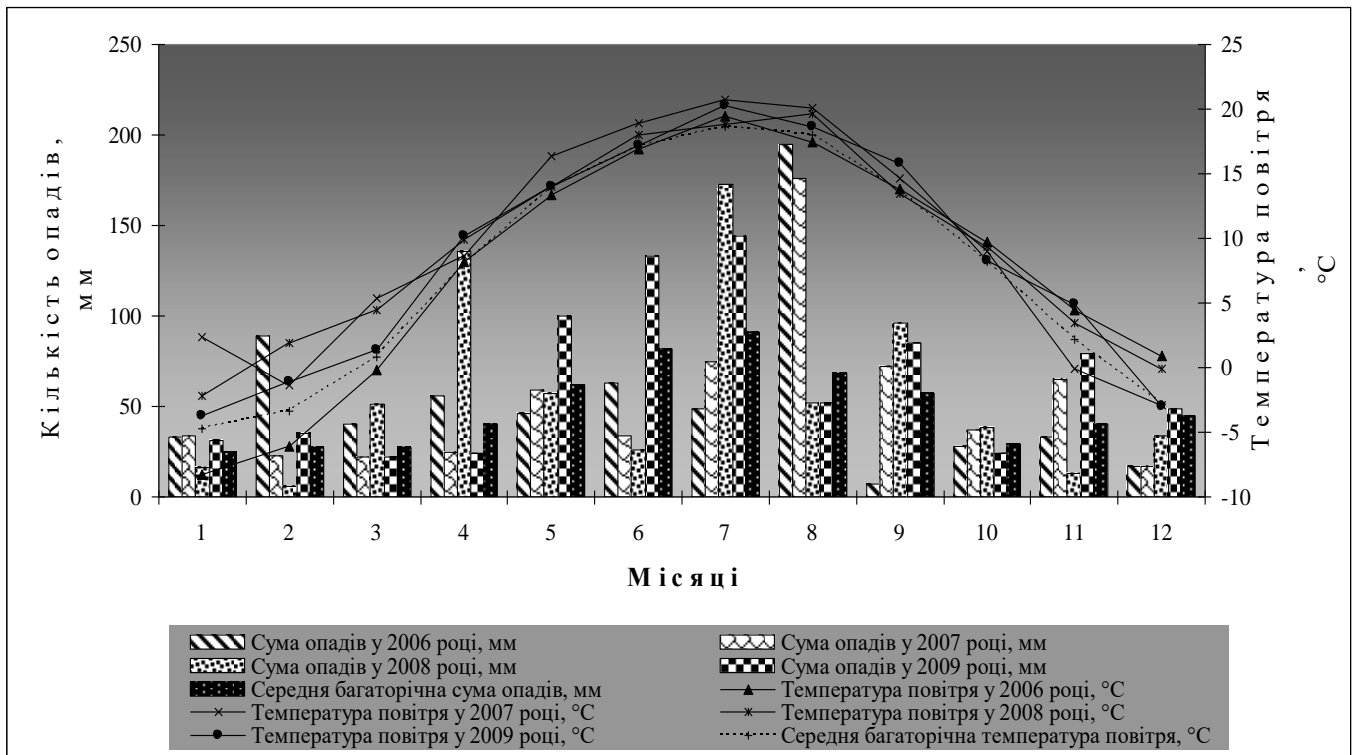
Провідне місце у відродженні галузі тваринництва належить виробництву достатньої кількості високоякісних кормів за рахунок удосконалення існуючих та розробки нових технологій вирощування кормових культур, адаптованих до реалій і умов сьогодення.

**Умови і методика проведення досліджень** Дослідження проводилися протягом 2006-2009 рр. відповідно до тематичних планів Тернопільського інституту АПВ УААН, Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Тернопільської дослідної станції Інституту ІВМ НААН в експериментальному господарстві Подільської дослідної станції ТІ АПВ УААН, м. Хоростків Гусятинського району Тернопільської області та у 2011-2018 рр. на колекційно-дослідному полі Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого», м. Заліщики, Тернопільської області

Ґрунти дослідних ділянок темно-сірі опідзолені середньосуглинкові, чорноземи опідзолені середньосуглинкові та чорноземи опідзолені середньосуглинкові середньозмиті. Характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу (за Тюріним) – 2,03–3,05%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 86–123 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 61-118 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 74–132 мг/кг ґрунту, рН сол. 5,7–6,5.

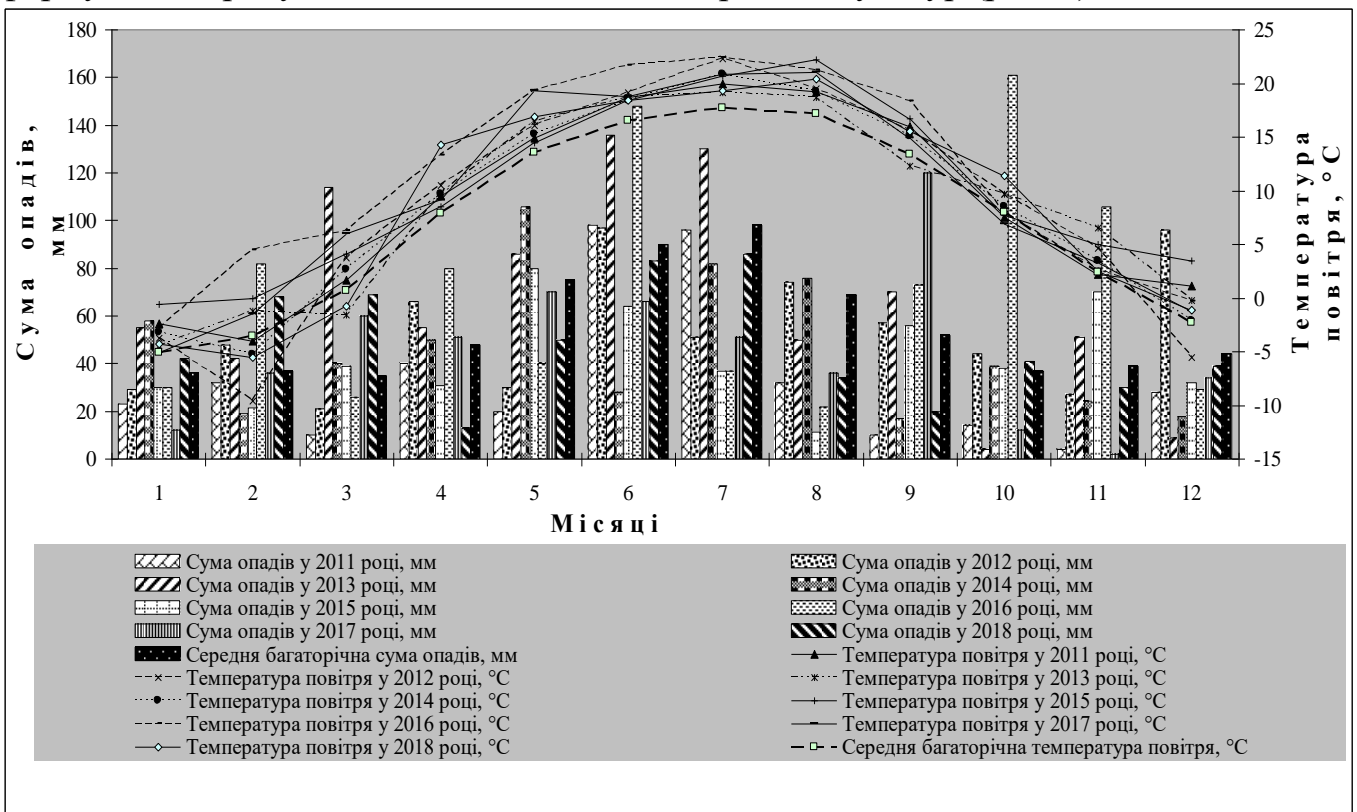
Метеорологічні спостереження 2006–2009 рр. вказують на те, що вони значно відрізнялися від середніх багаторічних показників за режимом атмосферного зволоження та температурним режимом (рис. 1)





**Рис. 1. Характеристика гідротермічних умов 2006-2009 рр. (за даними Подільської дослідної станції Тернопільського інституту АПВ УААН)**

Гідротермічні умови (2011-2018 рр.) змінювалися в широкому діапазоні, що дозволило об'єктивно оцінити вплив організованих факторів на ріст, розвиток і формування продуктивності сільськогосподарських культур (рис. 2).



**Рис. 2. Характеристика гідротермічних умов 2011-2018 рр. (за даними Тернопільського обласного центру з гідрометеорології)**

Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в польових дослідах, де впродовж 2006-2009 та 2011-2018 років вивчалися технологічні заходи вирощування кормових культур.

**Дослід 1.** Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування, виконувався протягом 2011-2013 рр. Дослідження проводилися у двофакторному досліді.

**Фактор А - інокуляція бобового компонента Ризобіфітом:**

1. Без інокуляції (контроль); 2. З інокуляцією.

**Фактор В – удобрення:**

1. Без добрив (контроль); 2. P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; 3. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 4. Лігногумат (позакоренево); 5. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + Лігногумат; 6. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + Лігногумат.

Бобово-злакова травосумішка складалася із люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та стоколосу безостого сорту Всеслав.

Площа облікової ділянки 36 м<sup>2</sup>. Повторність трьохразова.

**Дослід 2.** Вплив інокуляції, удобрення та позакореневих підживлень на продуктивність люцерново-злакового травостою, виконувався протягом 2014-2016 рр.

Дослідження проводилися в трьохфакторному досліді.

**Фактор А – передпосівна обробка насіння бобового компонента:**

1. Без обробки (контроль); 2. Обробка насіння стимулятором росту Віва; 3. Обробка насіння Ризобіфітом; 4. Обробка насіння стимулятором росту Віва та Ризобіфітом.

**Фактор В – удобрення:**

1. Без добрив (контроль); 2. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

**Фактор С – позакореневі підживлення:**

1. Без підживлень (контроль); 2. Підживлення Триаміном Плюс

Травосумішка складалася із люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та стоколосу безостого сорту Всеслав.

Розміри ділянок – 25 м<sup>2</sup>. Повторність в досліді – чотириразова.

**Дослід 3.** Вплив режимів використання та удобрення на продуктивність сіяного бобово-злакового травостою, виконувався протягом 2014-2016 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – режими використання:**

1. Відчуження травостою у фазі гілкування бобових (ВВСН 31) і трубкування злакових культур (ВВСН 31-33); 2. Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових (ВВСН 60) і колосіння злакових культур (ВВСН 53-55); 3. Відчуження першого укусу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злакових культур, отави – у фазі гілкування бобових і трубкування злакових культур.

**Фактор В – удобрення:**

1. Без добрив (контроль); 2. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3. N<sub>60</sub> аміачна селітра P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 4. N<sub>60</sub> вапняково-аміачна селітра P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 5. N<sub>60</sub> карбамід P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 6. N<sub>60</sub> карбамід позакоренево P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Розміри облікових ділянок – 30 м<sup>2</sup>. Повторність в досліді – трьохразова.

Бобово-злакова травосумішка складалася із люцерни посівної сорту Синюха, лядвенцю рогатого сорту Аякс, костриці очеретяної сорту Людмила, стоколосу безостого сорту Всеслав, пажитниці багаторічної сорту Обрій.

**Дослід 4.** Продуктивність сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив, виконувався протягом 2006-2009 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – травосумішка:**

1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна; 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий; 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна; 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна; 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

**Фактор В – удобрення:**

1. Без добрив (контроль); 2.  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ; 3.  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 4.  $N_{90}P_{60}K_{60}$ .

При складанні травосумішок використовувалися зареєстровані сорти багаторічних бобових та злакових трав, зокрема, люцерна посівної – Серафима, конюшини лучної – Тернопільська 4, костриці лучної – Росинка, тимофіївки лучної – Витава, грястиці збірної – Дрогобичанка, райграсу високого – Дронго, стоколосу безостого – Всеслав, буркуну білого Еней, еспарцету виколистого – Піщаний 1251.

Площа облікової ділянки  $35 \text{ м}^2$ . Повторність трьохразова.

**Дослід 5.** Продуктивність лучних агрофітоценозів залежно від впливу складу травосумішок та норм висіву насіння бобового компонента, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – агрофітоценоз:**

1. Конюшина лучна Павлина; 2. Конюшина лучна Спарта; 3. Люцерна посівна Серафима; 4. Люцерна посівна Синюха; 5. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 6. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 7. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила; 8. Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила.

**Фактор В – норма висіву бобового компонента:**

1. 6 млн/га; 2. 8 млн/га (контроль); 3. 10 млн/га.

Площа облікових ділянок  $30 \text{ м}^2$ . Повторність трьохразова.

**Дослід 6.** Вплив способів сівби на продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – агрофітоценоз:**

1. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 2. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 3. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила; 4. Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила.

**Фактор В – спосіб сівби:**

1. Рядковий (контроль). 2. Перехресний. 3. Роздільно-перехресний.

Площа облікової ділянки  $30 \text{ м}^2$ . Повторність трьохразова.

**Дослід 7.** Продуктивність травосумішок горошку посівного (ярого) з вівсом посівним залежно від впливу обробки насіння та співвідношення компонентів,

виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – агроценоз:**

1. Горошок посівний (ярий) Цвітана 75% (1,88 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,25 млн сх. нас./га); 2. Горошок посівний (ярий) Цвітана 50% (1,25 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 3. Горошок посівний (ярий) Цвітана 25% (0,625 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га).

**Фактор В – спосіб передпосівної обробки насіння:**

1. Без обробки (контроль); 2. Обробка насіння горошку посівного (ярого) Гуміфілдом; 3. Обробка насіння вівса посівного Поліміксобактерином; 4. Обробка насіння горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксобактерином.

Площа облікової ділянки 30 м<sup>2</sup>. Повторність трьохразова.

**Дослід 8.** Вплив компонентного складу однорічних агрофітоценозів та обробки насіння бобового компонента на їх продуктивність, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

**Фактор А – агроценоз:**

1. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + жито озиме Забава 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га); 2. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га) – контроль; 3. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + жито озиме Забава 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 4. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 5. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + жито озиме Забава 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,25 млн сх. нас./га); 6. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,25 млн сх. нас./га).

**Фактор В – спосіб передпосівної обробки насіння бобового компонента:**

1. Без обробки насіння (контроль); 2. Передпосівна обробка насіння бобового компонента стимулятором росту Лігногумат.

Площа облікових ділянок 200 м<sup>2</sup>, Повторність трьохразова.

**Дослід 9.** Продуктивність післяукісної сої сорту Аннушка залежно від впливу попередника (озимих проміжних культур), виконувався протягом 2016-2018 рр. В досліді вивчалася післядія двох факторів проміжної культури (дослід 8) – склад травосумішки та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента.

Площа облікових ділянок 30 м<sup>2</sup>. Повторність трьохразова.

**Дослід 10.** Продуктивність післяукісної кукурудзи гібриду Пивиха залежно від впливу попередника (озимих проміжних культур), виконувався протягом 2016-2018 рр. В досліді вивчалася післядія двох факторів проміжної культури (дослід 8) – склад травосумішки та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента.

Площа облікових ділянок 100 м<sup>2</sup>. Повторність триразова.

Закладання польових дослідів, відбір рослинних і ґрунтових зразків, заплановані фенологічні спостереження і дослідження проводили відповідно з рекомендаціями та методичними вказівками загальноприйнятих методик.

Технологія вирощування кормових культур була загальноприйнята для зони Лісостепу, за винятком організованих факторів, що були поставлені на вивчення.

Досліди проводилися згідно загальноприйнятих методик у кормовиробництві і луківництві (А.О. Бабич, 1998).

У процесі проведення досліджень із багаторічними та однорічними травами виконувалися такі спостереження та аналізи:

- перед закладанням дослідів проводили відбір проб для агрохімічного дослідження ґрунту згідно ДСТУ 4287:2004 (Якість ґрунту. Відбирання проб) і визначали такі показники:

- вміст гумусу згідно з (ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини)

- рН інструментальним методом згідно (ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення рН);

- гідролітичну кислотність за ГОСТ 26212-91 Почвы. Определение гидrolитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО), (ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності).

- вміст легкогідролізованого азоту за методом Корнфілда (Методические указания по определению щелочногидролизующего азота в почве по методу Корнфилда, (ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда);

- рухомі сполуки фосфору і обмінного калію за модифікованим методом Чірікова (ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і обмінного калію);

- під час вегетації однорічних та багаторічних трав проводилися обліки і спостереження:

- підрахунок кількості пагонів сіяних видів трав – навесні та восени на двох постійно зафіксованих стаціонарних майданчиках двох несуміжних повторень, рамка розміром 100x50 см, розміщувалась впоперек напрямку рядків (А.О. Бабич, 1998) ;

- ботанічний склад травостоїв визначався шляхом розбирання зразків на окремі групи, відібраних з двох несуміжних повторень кожного варіанта вагою близько 0,5 кг, з наступним зважуванням і визначенням частки кожної групи в загальному врожаї травостою; у відібраних зразках цих же груп визначалася структура урожаю шляхом поділу рослин на фракції: стебла, листя (А.О. Бабич, 1994) ;

- визначення урожаю зеленої маси проводилося укісним методом перед кожним укосом смуговим способом із наступним терміновим зважуванням (А.О. Бабич, 1998);

- вміст сухої речовини в траві визначали термостатно-ваговим методом шляхом висушування зразків у термостаті при температурі 105°C до постійної маси (А.О. Бабич, 1994);

– облік кореневих та стерньових решток багаторічних трав проводили шляхом відбору та зважування стерньових решток з ґрунтових монолітів (0,25 м<sup>2</sup>) на глибині 20 см, з наступним відмиванням на ситах діаметром 0,25 мм та зважуванням в повітряно-сухому стані (А.О. Бабич, 1998) ;

- у процесі проведення досліджень із зернофуражними культурами виконувалися такі спостереження та аналізи:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин (Б.О. Доспехов, 1979) ;

- дворазовий (у період повних сходів та перед збиранням урожаю) підрахунок густоти рослин методом пробних площадок (А.О. Бабич, 1998) ;

- структуру урожаю поукісної кукурудзи та сої перед збиранням урожаю (Б.О.Доспехов, 1979) ;

- облік урожаю зерна проводили методом суцільного збирання та зважування бункерної маси з кожної ділянки з подальшим перерахунком на стандартну вологість та засміченість (Б.О.Доспехов, 1979).

Аналітичні дослідження проводилися за такими показниками:

- загальний азот – за К'ельдалем (ДСТУ 7169:2010 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту азоту і сирого протеїну);

- сирий жир – методом обезжиреного залишку за Рушковським (ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира);

- сира клітковина – методом лужного та кислотного гідролізу (ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки);

- зола – сухим озоленням (ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы);

- БЕР (безазотисті екстрактивні речовини) – розрахунковим методом (ДСТУ 4674:2006 Сіно. Технічні умови).

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу згідно «Методики польового досліджу» Б.О.Доспехова, 1979 з використанням сучасного пакету програм (Statistica 6.0);

Економічну оцінку здійснювали відповідно до «Економіки сільського господарства» (В.К. Збарський, В.І.Мацибора, А.А. Чалий, 2009) на основі прямих витрат з технологічних карт за загальноприйнятої форми.

Перехідні витрати на насіння багаторічних трав і прийоми їх створення розділено на чотири роки. Вартість насіння, добрив, пального та вирощеної продукції взято по цінах станом на 1.07.2020 року.

Енергетичну оцінку досліджень зроблено за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка, 1988. Енергетичний коефіцієнт (ЕК) та коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) розраховували за відношенням виходу з одного гектара валової та обмінної енергії до сукупних витрат енергії відповідно.

Конкурентоспроможність варіантів досліджу визначали за методикою А.Д. Гарькавого, В.Ф. Петриченка, А.В. Спірна, 2006.

## ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ СТВОРЕННЯ ТА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІЧНИХ СІНОКОСІВ З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

**Продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу при застосуванні бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив.** Формування люцерново-злакового травостою відбувалося під впливом досліджуваних факторів та погодних умов вегетаційного періоду. Сумарна щільність пагонів бобових і злакових компонентів виявилася найбільшою на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної Ризобофітом, внесенням повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево та Лігногумату позакоренево – 2269 шт./м<sup>2</sup> у перший рік використання, 2002 – у другий та 1748 шт./м<sup>2</sup> – у третій рік використання.

Встановлено, що частка бобового компонента була найбільшою 58,2% на варіантах із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної, внесенням фосфорно-калійних добрив  $P_{60}K_{60}$  поверхнево та Лігногумату позакоренево, а злакових трав – за внесення повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево – 63,6%.

Найвища частка листя (52,3%) у структурі урожаю бобово-злакової травосумішки у першому укосі відмічена на варіанті із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної Ризобофітом, із внесенням повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево та позакореневим застосуванням Лігногумату, 74,0% – у другому та 77,9% – у третьому укосах.

Встановлено, що сумарний вихід сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежав від досліджуваних факторів і в середньому становив 6,62-10,89 т/га (табл. 1).

Найменшою, за кількістю сухої речовини – 6,62 т/га, виявилася продуктивність лучного агрофітоценозу на контрольному варіанті без добрив і інокуляції та 7,36 т/га на варіантах з інокуляцією.

Встановлено, найвищу продуктивність за виходом сухої речовини – 9,99 т/га при застосуванні бактеріального препарату Ризобофіт, внесенні повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево та Лігногумату позакоренево 10,89 т/га. Приріст урожаю порівняно з контролем без добрив становив 3,53 т/га, що є суттєвим на 5% рівні значимості.

Залежність рівня урожаю бобово-злакової травосумішки від гідротермічних показників описується регресійною моделлю:

$$Y=50,810+0,012*X_1+3,631*X_2,$$

де –  $Y$  – урожай сухої речовини, т/га,  $X_1$  – сума опадів,  $X_2$  – температура повітря за період вегетації багаторічних трав.

Відмічено, що застосування інокуляції насіння бобового компонента лучного агрофітоценозу позитивно впливало на вміст сирого протеїну в кормі, який становив 15,66-17,70%, тоді як на варіантах без обробки насіння 14,88-17,04%. Найвищий вміст сирого протеїну 17,70% спостерігався на варіанті із проведенням бактеризації насіння, внесенням повного мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) поверхнево та Лігногумату позакоренево.

Найвища поживність 1 кг корму на а.с.р. становила 0,83 к.од./кг, перетравного протеїну – 133,4 г/кг та обмінної енергії – 10,11 МДж/кг на варіанті із проведенням інокуляції, внесенням повного мінерального добрива N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> поверхнево та Лігногумату позакоренево, тоді як на контролі без добрив та інокуляції ці показники відповідно склали 0,73 к.од./кг, 112,3 г/кг та 9,50 МДж/кг.

Таблиця 1

**Вихід сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від впливу технологічних заходів вирощування, т/га**

Варіанти удобрення	Роки			Середнє
	2011	2012	2013	
Без бактеризації				
Контроль	4,98	8,34	5,94	6,62
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	6,47	10,36	6,97	8,15
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,04	11,01	7,49	9,12
Лігногумат	5,80	9,16	6,38	7,32
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Лігногумат	7,40	11,55	7,96	9,21
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Лігногумат	8,85	11,63	8,58	9,99
З бактеризацією				
Контроль	5,52	9,29	6,63	7,36
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	7,29	11,60	7,72	9,12
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	8,79	11,65	8,18	9,84
Лігногумат	6,48	10,03	7,22	8,14
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Лігногумат	8,39	12,41	8,73	10,11
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Лігногумат	9,73	12,48	9,45	10,89
НР <sub>05</sub> , т/га: 2011: А – 0,08, В – 0,15, АВ – 0,21; 2012: А – 0,14, В – 0,25, АВ – 0,35; 2013: А – 0,13, В – 0,23, АВ – 0,32; 2011-2013:А (рік) – 0,09; В (обробка насіння) – 0,07; С (удобрення) – 0,12; АВ – 0,12; АС – 0,21; ВС – 0,17; АВС – 0,29				

**Особливості формування кормової продуктивності люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних заходів вирощування.** Найвищу чисельність пагонів люцерни посівної – 671 шт./м<sup>2</sup>, костриці очеретяної – 1063 шт./м<sup>2</sup>, стоколосу безостого – 168 шт./м<sup>2</sup> відмічено при внесенні фосфорно-калійних добрив поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево. На цьому ж варіанті відмічена найвища сумарна щільність пагонів – 1902 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування фосфорно-калійних добрив P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево, сприяло наявності люцерни посівної на рівні 45,4% на варіантах без обробки насіння, тоді як при застосуванні стимулятора росту Віва – 50,2%, при обробці бактеріальним препаратом Ризобофіт 51,8% та за сумісного застосування зазначених препаратів – 53,5%.

Частка злакових культур була у цих варіантів на рівні відповідно 49,4; 45,0; 43,5 та 44,0%. Із групи злакових культур домінуюче положення займала костриця



очеретяна, на яку припадало 34,7-48,7%, тоді як на стоколос безостий лише 4,7-8,9%, що обумовлено вищою конкурентноздатністю культури до рівня забезпеченості ґрунтовою вологою. Аналогічну залежність виявлено у дослідях К.П. Ковтун, 2006.

Найвищою облистяністю в середньому за три укоси відзначився варіант із проведенням передпосівної обробки насіння стимулятором росту Віва та інокулянтном Ризобофіт, внесенням фосфорно-калійних добрив  $P_{60}K_{60}$  та Триаміну Плюс позакоренево – 62,7%.

У сумі за три укоси трьохрічного використання бобово-злакового агрофітоценозу, найвища продуктивність становила 10,41 т/га на варіанті із висіванням обробленого стимулятором росту Віва та інокулянтном Ризобофіт насіння люцерни посівної, внесенням фосфорно-калійного добрива  $P_{60}K_{60}$  та проведенням позакореневого підживлення Триаміном Плюс (табл. 2). Тоді як на контрольному варіанті зазначений показник знаходився на рівні 5,24 т/га.

Таблиця 2

### Вихід сухої речовини люцерново-злакового травостою в сумі за три укоси, т/га

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакоренево підживлення (фактор С)							
		без підживлення				позакоренево підживлення			
		2014р.	2015р.	2016р.	середнє за 2014-2016 рр.	2014р.	2015р.	2016 Р	середнє за 2014-2016 рр.
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	5,59	4,47	5,65	5,24	6,55	5,75	6,25	6,18
	$P_{60}K_{60}$	7,84	6,99	7,70	7,51	8,84	7,85	8,23	8,31
Стимулятор росту Віва	без добрив	6,17	5,33	5,98	5,83	7,55	6,46	7,05	7,02
	$P_{60}K_{60}$	8,72	7,36	8,11	8,06	10,06	8,45	9,16	9,22
Ризобофіт	без добрив	6,80	5,89	6,54	6,41	7,90	6,78	7,61	7,43
	$P_{60}K_{60}$	9,03	7,66	8,48	8,39	10,18	8,85	9,47	9,50
Віва + Ризобофіт	без добрив	7,52	6,99	7,77	7,43	9,05	7,98	8,45	8,49
	$P_{60}K_{60}$	9,83	8,49	8,95	9,09	11,04	9,76	10,44	10,41
НІР <sub>05</sub> , т/га	2014: А – 0,09, В – 0,06, С – 0,06, АВ – 0,12, АС – 0,12, ВС – 0,09, АВС – 0,17								
	2015: А – 0,13, В – 0,09, С – 0,09, АВ – 0,19, АС – 0,19, ВС – 0,13, АВС – 0,26								
	2016: А – 0,10, В – 0,08, С – 0,08, АВ – 0,15, АС – 0,15, ВС – 0,12, АВС – 0,23								
	2014-2016: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,14; В (обробка насіння) – 0,17; С (удобрення) – 0,16; D (позакоренево підживлення) – 0,18; оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,04; В (обробка насіння) – 0,05; С (удобрення) – 0,03; D (позакоренево підживлення) – 0,04								

Залежність рівня урожаю люцерново-злакової травосумішки від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$Y=8,97+0,012*X_1-0,309*X_2,$$

де  $Y$  – урожай сухої речовини, т/га,  $X_1$  та  $X_2$  – відповідно сума опадів (мм) та температура повітря (°C) за період вегетації багаторічних трав.

Найкращі показники якості корму – вмісту сирого протеїну – 15,90% та сирі клітковини – 26,20% були при висіванні насіння люцерни посівної, яке було оброблене стимулятором росту Віва та інокулянтном Ризобофіт та внесенні фосфорно-калійних добрив в дозі  $P_{60}K_{60}$  поверхнево і Триаміну Плюс позакоренево.

Відмічено, що поживність та енергетична цінність бобово-злакової травосумішки на варіанті без добрив складала 0,62 к.од та 8,78 МДж обмінної енергії в 1 кг а.с.р., тоді як на варіанті, де застосовували обробку насіння бобового компонента стимулятором росту та інокулянтном і вносили фосфорно-калійні добрива поверхнево в дозі  $P_{60}K_{60}$  та Триамін Плюс позакоренево ці показники відповідно складала 0,77 к.од/кг та 9,76 МДж/кг обмінної енергії. На цьому ж варіанті відмічено і найвищі показники кормової продуктивності 7,97 т/га к. од., 101,2 ГДж/га обмінної енергії.

### **КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ БАГАТОРІЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ, УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ**

**Вплив режимів використання та удобрення на формування кормової продуктивності бобово-злакової травосумішки.** Встановлено що найбільша кількість пагонів бобово-злакового агрофітоценозу 2442 шт./м<sup>2</sup> була на варіанті із внесенням у складі вапняково-аміачної селітри та скошуванні трав у фазі початку цвітіння бобових (ВВСН 60) і колосіння злакових трав (ВВСН 53-55), тоді як найменші показники (1169 шт./м<sup>2</sup>) відмічено на контролі без добрив та відчуженні травостою у ранні строки вегетації.

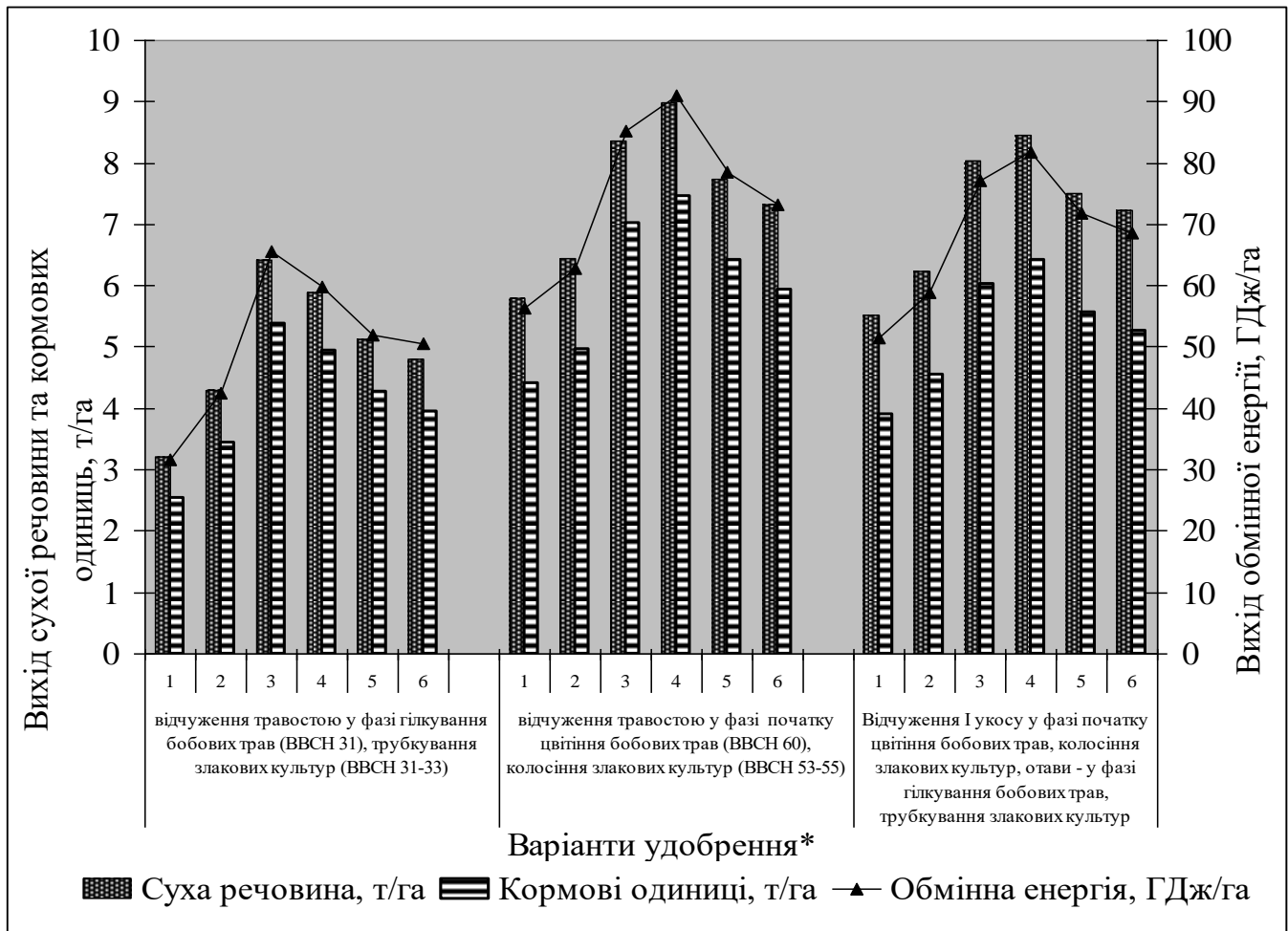
Внесення фосфорно-калійних добрив  $P_{60}K_{60}$  та скошування трав у фазі початку цвітіння бобових трав і колосіння злакових культур забезпечило найвищу присутність бобового компонента в травостой – 57,7%. Відчуження травостою у ранні фази росту і розвитку сприяло домінуванню у групі бобових трав лядвенцю рогатого, а при відчуженні у більш пізні фази – люцерни посівної.

Найвищою облистяністю – трав 68,6% відзначився варіант, на якому сінокосіння проводилося у фазі гілкування бобових (ВВСН 31), трубкування злакових трав (ВВСН 31-33) та вносився мінеральний азот у нормі  $N_{60}$  у формі аміачної селітри на фосфорно-калійному фоні  $P_{60}K_{60}$ .

Встановлено, що найвищою кормовою продуктивністю – 8,98 т/га сухої речовини, 7,45 т/га к.од. та 94,1 ГДж/га обмінної енергії відзначився варіант, який удобрювався вапняково-аміачною селітрою ( $N_{60}$ ) та фосфорно-калійними добривами  $P_{60}K_{60}$  (рис. 3).

При скошуванні травостою у ранні строки вегетації найвищі показники виходу з 1 га сухої речовини (6,42 т), кормових одиниць (5,39 т) та обмінної енергії

(65,5 ГДж) відмічено при застосуванні аміачної селітри ( $N_{60}$ ) на фосфорно-калійному фоні  $P_{60}K_{60}$ .



\*Примітка: 1. Контроль; 2.  $P_{60}K_{60}$ ; 3.  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  аміачна селітра, 4.  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  вапняково-аміачна селітра, 5.  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  карбамід, 6.  $P_{60}K_{60} + N_{60}$  карбамід позакоренево.

### Рис. 3. Кормова продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та строків скошування (середнє за 2014-2016 рр.)

Найвища якість корму (17,9% сирого протеїну, 25,0% сирі клітковини, 0,84 кг к.од. та 10,21 МДж обмінної енергії) відмічена на варіанті із внесенням аміачної селітри ( $N_{60}$ ) та фосфорно-калійних добрив  $P_{60}K_{60}$  і скошуванні травосумішки у фазі гілкування бобових та трубкування злакових трав, тоді як на контролі без добрив зазначеного режиму використання, вміст сирого протеїну становив 16,2%, сирі клітковини – 25,5%, кормових одиниць – 0,79 та обмінної енергії – 9,85 МДж, що достовірно на 5% рівні значимості.

При відчуженні травостою у фазі гілкування бобових і трубкування злакових трав найвищі показники якості (вміст сирого протеїну 15,6%, сирі клітковини 26,9%, к. од. – 0,76 та обмінної енергії – 9,67 МДж) були при застосуванні вапняково-аміачної селітри  $N_{60}$ ) на фосфорно-калійному фоні  $P_{60}K_{60}$ , тоді як без удобрення – відповідно 14,3%; 28,5%; 0,71 к.од. та 9,36 МДж.

**Продуктивність сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від внесення мінеральних добрив.** Удобрення сіяних бобово-злакових травосумішок

на еродованих схилах повним мінеральним добривом  $N_{90}P_{60}K_{60}$  забезпечило найвищу густоту стояння пагонів  $1363 \text{ шт/м}^2$  у травосумішці із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. У зазначеного агрофітоценозу відмічено найбільшу частку бобових трав (53,1%) на варіанті із фосфорно-калійним удобренням  $P_{60}K_{60}$ .

Частка листя у структурі урожаю першого укусу досліджуваних травосумішок складала – до 51,1%, другого – до 70,3% залежно від складу травосумішки та удобрення.

Варіант травосумішки, що включав в себе люцерну посівну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс високий та кострицю лучну при удобренні  $N_{90}P_{60}K_{60}$  забезпечив досить високе нагромадження кореневої та стерньової маси – 7,0 т/га, що більше на 1,2 т/га порівняно із контролем.

За виходом сухої речовини (11,5 т/га) була найбільш продуктивною травосумішка із еспарцету виколистого з райграсом високим при внесенні повного мінерального добрива ( $N_{90}P_{60}K_{60}$ ) (табл. 3).

Таблиця 3

**Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від удобрення (середнє за 2006-2009 рр.), т/га**

Травосумішки (фактор А)	Удобрення (фактор В)				
	контроль	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Люцерна посівна + тимофіївка лучна	6,80	7,5	8,5	9,2	10,3
Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна	7,90	8,6	9,4	10,2	11,2
Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна	6,2	6,7	7,4	8,1	9,1
Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна	5,2	6,2	6,3	6,9	7,7
Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий	6,9	7,4	8,7	9,1	10,4
Еспарцет виколистий + райграс високий	7,2	8	9,2	10	11,5
$НР_{05}$ , т/га	А (рік)– 0,11; В (травосумішка) – 0,14; С (удобрення) – 0,13; АВ (рік-травосумішка)– 0,27; АС (рік-удобрення) – 0,25; ВС (травосумішка-удобрення) – 0,31; АВС (рік-травосумішка-удобрення) – 0,61				

Дещо меншою продуктивністю за сухою речовиною (11,2 т/га) відзначилася травосумішка із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. Вихід сухої речовини на контролі без добрив складав відповідно 7,2 та 7,9 т/га.

Вихід к.од. з 1 га із травосумішок на еродованих схилах становив 3,8-10,0 т/га, обмінної енергії – 49,4-119,2 Гдж/га залежно від удобрення.

Найвища кормова продуктивність 10,63 т/га к.од та 119,2 ГДж/га обмінної енергії була при внесенні повного мінерального добрива  $N_{90}P_{60}K_{60}$  у агрофітоценозі, до складу якого входили еспарцет виколистий та райграс високий.

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ТА ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ**

**Кормова продуктивність агрофітоценозів конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах залежно від норми висіву бобового компонента.** В середньому за три роки використання за вирощування сортів конюшини лучної Спарта та Павлина в сумішках зі злаковими травами, густина стеблостою бобового компонента становила відповідно 378-421 шт./м<sup>2</sup> для сорту Спарта та 414-454 шт./м<sup>2</sup> для сорту Павлина. На цих варіантах дослідів, відмічено щільність пагонів злакового компонента на рівні 1189-1350 шт./м<sup>2</sup> залежно від норми висіву насіння бобового компонента.

Сумісне вирощування люцерни посівної сорту Серафима з стоколосом безостим та кострицею очеретяною забезпечило щільність пагонів бобового компонента на рівні 548-620 шт./м<sup>2</sup> для сорту Серафима та 596-668 шт./м<sup>2</sup> для сорту Синюха залежно від норми висіву насіння. На цих варіантах дослідів відмічено густоту стеблостою стоколосу безостого та костриці очеретяної відповідно на рівні 1200-1299 та 1260-1372 шт./м<sup>2</sup>.

В середньому на четвертому році життя у сіяних агрофітоценозах, найвища частка бобового компонента була у варіанті із сортом конюшини лучної Павлина – 19,8% у одновидовому посіві та 18,3% у сумішці із злаковими травами.

Серед досліджуваних сортів люцерни посівної, найкращим виявився сорт люцерни посівної Синюха, частка якого у одновидовому посіві становила 86,4%, а у сумішці із злаковими травами – 59,8%.

Вихід сухої речовини у одновидових посівах сорту конюшини лучної Павлина при висіванні 10 млн сх. нас./га становив 9,20 т/га, а сорту Спарта 8,82 т/га, що більше при порівнянні з контролем відповідно на 0,78 та 1,47 т/га. При їх вирощуванні в сумішці, зазначені показники становили відповідно 10,63 та 10,36 т/га (табл. 4)

В умовах Лісостепу західного, вирощування люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах виявилось більш ефективним порівняно із конюшиною лучною. Так, у одновидовому посіві, вихід сухої речовини сорту Серафима становив 7,59-9,25 т/га, а сорту Синюха – 8,60-10,27 т/га, що суттєво більше порівняно між собою.

Встановлено, що висівання зазначених сортів люцерни посівної у сумішках із кострицею очеретяною та пирієм середнім, підвищувало вихід сухої речовини до рівня 8,79-10,26 та 9,56-11,37 т/га залежно від норми висіву насіння бобового компонента.

У сумісних посівах сортів конюшини лучної із злаковими травами для сорту Павлина, оптимальною нормою висіву було 6 млн сх. нас./га, що забезпечило вміст

сирого протеїну 15,1%, сирі клітковини 26,9%, обмінної енергії 9,57 МДж/кг. У сорту Спарта в суміщі із злаковими травами, при висіванні 10 млн сх. нас./га містилося 15,5 % сирого протеїну, 26,8% сирі клітковини, 9,66 МДж/кг обмінної енергії та 0,76 к.од.

Таблиця 4

**Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів залежно від видового складу та норми висіву, т/га**

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В - норма висіву насіння бобових трав, млн сх. нас./га	Рік			Середнє за 2016-2018 рр.
		2016	2017	2018	
Конюшина лучна Спарта	6	8,15	7,8	2,9	6,28
	8 (контроль)	9,56	8,4	4,1	7,35
	10	11,8	9,5	5,15	8,82
Конюшина лучна Павлина	6	8,72	8,3	3,48	6,83
	8 (контроль)	10,71	9,7	4,86	8,42
	10	11,58	10,3	5,72	9,20
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	6	9,4	8,9	5,37	7,89
	8 (контроль)	10,67	9,9	6,25	8,94
	10	13,15	10,8	7,12	10,36
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	6	9,86	9,5	5,98	8,45
	8 (контроль)	12,01	10,9	7,16	10,02
	10	12,62	11,3	7,97	10,63
Люцерна посівна Серафима	6	7,14	8,83	6,82	7,59
	8 (контроль)	7,97	9,58	7,65	8,40
	10	9,01	10,32	8,42	9,25
Люцерна посівна Синюха	6	8,12	9,94	7,73	8,60
	8 (контроль)	9,03	10,86	8,73	9,54
	10	10,09	11,27	9,45	10,27
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	7,99	10,25	8,14	8,79
	8 (контроль)	8,66	11,12	8,77	9,52
	10	9,52	11,68	9,58	10,26
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	8,87	10,80	9,03	9,56
	8 (контроль)	9,77	11,55	9,89	10,41
	10	11,37	12,36	10,37	11,37
НІР <sub>05</sub> , т/га		2016: А – 0,19, В – 0,12, АВ – 0,33; 2017: А – 0,16, В – 0,10, АВ – 0,28 2018: А – 0,14, В – 0,09, АВ – 0,25; 2016-2018: А (рік) – 0,19; В (агрофітоценоз) 0,24; С (норма висіву бобового компонента) – 0,19; АВ – 0,35; АС – 0,25; ВС – 0,35; АВС – 0,53			

Для люцерни посівної, оптимальною нормою висіву виявилось 10 млн сх. нас./га. Кормова цінність сумішки люцерни посівної сорту Серафима із злаковими травами характеризувалося такими показниками вмісту: 15,2% сирого протеїну; 27,1% сирої клітковини; 9,59 МДж/кг обмінної енергії та 0,74 к.од, а для сорту Синюха – відповідно 15,5%, 26,9%, 9,65 МДж/кг та 0,75 к.од.

Досліджувані сорти люцерни посівної відзначилися найвищим виходом обмінної енергії при висіванні 10 млн сх. нас./га – 90,36-100,81 ГДж/га в одновидових посівах та 98,35-109,76 ГДж/га у травосумішках.

**Кормова продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок залежно від способу сівби.** Способи сівби компонентів бобово-злакових травосумішок впливали на формування щільності травостою. Відмічено, що використання роздільно-перехресної сівби забезпечило найвищу сумарну чисельність пагонів – 2061-2263 шт./м<sup>2</sup> залежно від складу травосумішки. При цьому щільність пагонів конюшини лучної сорту Спарта в травосумішці становила 488 шт./м<sup>2</sup>, сорту Павлина 521 шт./м<sup>2</sup>, люцерни посівної сорту Серафима – 670, сорту Синюха – 695 шт./м<sup>2</sup>.

Найвищою часткою бобового компонента відзначилися варіанти із роздільно-перехресною сівбою – 51,6% для сорту Спарта, 53,1% – для сорту Павлина, 60,3% – для сорту Серафима та 61,6% – для сорту Синюха.

В середньому за три роки використання, урожай травосумішок за роздільно-перехресної сівби виявився найвищим серед досліджуваних варіантів і становив 10,61 т/га у травосумішок із сортом конюшини лучної Спарта, 11,31 т/га із сортом Павлина, 11,08 т/га із сортом люцерни посівної Серафима та 12,15 т/га із сортом Синюха, що суттєво більше порівняно із контролем (табл. 5).

Залежність рівня урожаю травосумішок конюшини лучної та люцерни посівної залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійними моделями:

$$Y_1=64,958+0,037*X_1-4,169*X_2,$$

$$Y_2=81,773+0,012*X_1-4,526*X_2,$$

де,  $Y_1$ ,  $Y_2$  – урожай сухої речовини відповідно конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, т/га,  $X_1$  та  $X_2$  – відповідно сума опадів (мм) та температура повітря (°C) за період вегетації багаторічних трав.

Найвища якість корму відмічена на варіантах із роздільно-перехресною сівбою – 14,8% сирого протеїну, 26,5% сирої клітковини, 9,53 МДж/кг обмінної енергії та 0,74 к.од. у сумішки із сортом Павлина. Для сорту Спарта зазначені показники були відповідно на рівні 15,5% сирого протеїну, 26,4% сирої клітковини, 9,57 МДж/кг, обмінної енергії та 0,76 к.од.

Висівання люцерни посівної сорту Серафима із злаковими травами за роздільно-перехресної сівби сприяло накопиченню вмісту сирого протеїну – 15,0%, сирої клітковини – 27,1%, обмінної енергії – 9,55 МДж/кг та 0,74 к.од. Для сорту Синюха оптимальним способом сівби також був роздільно-перехресний, який забезпечив вміст сирого протеїну 15,6%, сирої клітковини 26,6%, обмінної енергії – 9,68 МДж/кг і к. од. – 0,76.

**Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у сумі  
за три укоси залежно від сортового складу та способу сівби, т/га**

Фактор А – агроценоз	Фактор В – спосіб сівби	Рік			Середнє за 2016-2018 рр.
		2016	2017	2018	
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	рядковий (контроль)	11,65	8,80	5,75	8,73
	перехресний	12,07	9,85	6,97	9,63
	роздільно-перехресний	12,84	11,09	7,91	10,61
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	рядковий (контроль)	10,49	10,16	8,30	9,65
	перехресний	11,40	11,05	8,62	10,36
	роздільно-перехресний	12,09	11,95	9,88	11,31
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий (контроль)	9,01	11,15	8,71	9,62
	перехресний	9,55	11,71	9,55	10,27
	роздільно-перехресний	10,45	12,46	10,32	11,08
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий (контроль)	9,99	11,92	9,88	10,60
	перехресний	10,72	12,51	10,83	11,35
	роздільно-перехресний	11,39	13,32	11,75	12,15
НІР <sub>05</sub> , т/га	2016: А – 0,24, В – 0,21, АВ – 0,41 2017: А – 0,19, В – 0,12, АВ – 0,33 2018: А – 0,179, В – 0,11, АВ – 0,30 2016-2018: А (рік) – 0,21, В (агроценоз) – 0,23, С (спосіб сівби) – 0,21, АВ – 0,33, АС – 0,30, ВС – 0,33, АВС – 0,49				

Для люцерново-злакових травостоїв відмічено переваги роздільно-перехресної сівби, яка забезпечила вихід кормових одиниць на рівні 9,31 т/га у сорту Синюха та 8,22 т/га у сорту Серафима. Вихід обмінної енергії становив відповідно 118,63 та 106,25 ГДж/га.

### АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОЗИМИХ ТА ЯРИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

**Продуктивність агроценозів горошку посівного (ярого) та вівса посівного залежно від передпосівної обробки насіння.** Найвищою сумарною густиною пагонів – 604 шт/м<sup>2</sup> відзначився варіант, на якому висівалася сумішка, із горошку посівного (75% від норми висіву у одновидовому посіві) та вівса посівного (25% від повної норми висіву у чистому посіві). При цьому насіння бобового компонента оброблялося Гуміфілдом, а злакового – Поліміксобактерином.



Зазначений варіант досліду відзначився найвищою часткою бобового компонента у травостой – 44,9%.

Встановлено вплив організованих факторів на формування урожаю однорічних травосумішок (табл.6).

Найвищу урожайність зеленої маси та сухої речовини 28,7-32,1 та 6,71-7,26 т/га отримано на варіанті досліду, де висівалося насіння горошку посівного оброблене стимулятором росту Гуміфілд та насіння вівса посівного Поліміксобактерином, залежно від співвідношення компонентів у сумішці.

Таблиця 6

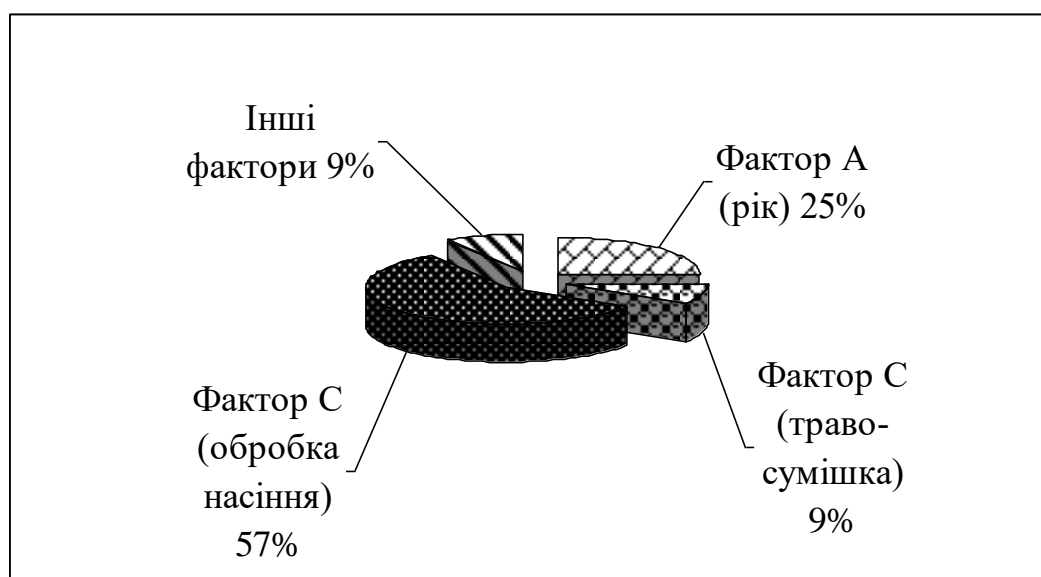
**Урожайність агроценозів горошку посівного та вівса посівного залежно від співвідношення компонентів та обробки насіння, т/га**

Фактор А агроценоз*	Фактор В – обробка насіння	Урожай зеленої маси, т/га				Вихід сухої речовини, т/га			
		роки							
		2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
1	Контроль без обробки	26,5	27,8	28,6	27,6	5,70	6,21	6,31	6,07
2		25,3	27,6	28,0	27,0	5,54	6,18	6,22	5,98
3		24,5	25,3	26,1	25,3	5,44	5,82	5,89	5,72
1	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	28,1	30,3	31,2	29,9	6,15	6,73	6,81	6,56
2		27,0	29,9	30,8	29,4	6,13	6,70	6,80	6,54
3		26,0	28,1	29,1	27,7	5,88	6,43	6,54	6,28
1	Обробка вівса посівного Поліміксобактерином	27,8	29,4	31,9	29,7	6,26	6,62	6,98	6,62
2		27	28,0	29,2	28,1	6,18	6,41	6,64	6,41
3		26,3	27,6	28,0	27,3	6,10	6,40	6,44	6,31
1	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса Поліміксобактерином	30,6	32,1	33,6	32,1	6,95	7,29	7,53	7,26
2		29,0	31,4	33,0	31,1	6,76	7,22	7,43	7,13
3		27,8	28,5	29,9	28,7	6,53	6,70	6,90	6,71
НІР <sub>05</sub> , т/га	2016: зелена маса – А 0,61; В 0,70; АВ 1,21; суха речовина – А 0,15; В 0,17, АВ 0,30 2017: зелена маса – А 0,49; В 0,57; АВ 0,99; суха речовина – А 0,11; В 0,13; АВ 0,23 2018: зелена маса – А 0,50; В 0,58; АВ 1,00; суха речовина – А 0,12, В 0,14, АВ 0,25 2016-2018 рр.: зелена маса – А (рік) 0,43, В (агроценоз) 0,43, С (обробка насіння) 0,52 суха речовина: А (рік) – 0,17, В (агроценоз) – 0,17, С (обробка насіння) – 0,18, АВ – 0,22, АС – 0,24, ВС – 0,24, АВС – 0,34								

\* Примітка: 1. Горошок посівний 75% + овес посівний 25%; 2. Горошок посівний 50% + овес посівний 50%; 3. Горошок посівний 25% + овес посівний 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві.

Встановлено, що в середньому за три роки досліджень найбільш продуктивним виявився варіант, де висівали оброблене насіння горошку посівного стимулятором росту Гуміфілд та насіння вівса посівного мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин – 32,1 т/га листостеблової маси та 7,26 т/га сухої речовини. При цьому співвідношення компонентів становило 75% бобових трав та 25% злакових культур від повної норми висіву насіння.

Дисперсійний аналіз результатів досліджень засвідчує, що найбільший вплив на формування урожаю травосумішок мала передпосівна обробка насіння – 57,0% (рис. 4).



**Рис. 4. Частка впливу факторів на формування урожаю однорічних травосумішок**

Найвищий вміст сирого протеїну забезпечила травосумішка, де норма висіву горошку посівного становила 75%, а вівса – 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. При цьому насіння бобового компонента оброблялося Гуміфілдом, а злакового – Поліміксобактерином. Вміст сирі клітковини знаходився на рівні 25,6-26,9% залежно від складу травосумішок та передпосівної обробки насіння.

Найвищими показниками якості, відзначився варіант із висіванням насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса посівного, насіння якого оброблялося Поліміксобактерином. Тоді як найвищий вміст сирі клітковини відмічено на контролі – 26,3-26,9%, що характеризує низьку кормову якість травосумішки.

Встановлено, що вихід кормових одиниць з одного гектара становив 4,26-5,93 т/га, обмінної енергії – 54,9-72,9 ГДж/га, перетравного протеїну – 0,61-0,87 т/га залежно від варіанта дослідження.

**Продуктивність проміжних посівів озимих кормових культур залежно від елементів технології вирощування.** Встановлено, що густина пагонів озимих культур залежала від їх компонентного складу та способу передпосівної обробки насіння. Відмічено, що найменша сумарна кількість пагонів на час скошування була у травосумішок із житом озимим, де висівалося 25% жита від повної норми висіву у одновидовому посіві – 422 шт./м<sup>2</sup>. При цьому чисельність пагонів бобового компонента становила 210 шт., а злакового – 212 шт./м<sup>2</sup>. Збільшення норми висіву жита до 50 та 75% від повної норми висіву сприяло зростанню щільності пагонів відповідно до 522 та 588 шт./м<sup>2</sup>.

Нами відмічено, що сумарна густина пагонів сумішок горошку паннонського з тритикале озимим становила 423-539 шт./м<sup>2</sup> без передпосівної обробки насіння бобового компонента та 469-678 шт./м<sup>2</sup> при застосуванні гумінового добрива.

Найвища густина пагонів у зазначених травосумішок відмічена на варіанті, де висівалося насіння горошку паннонського, оброблене гуміновим добривом, а норма висіву тритикале озимого становила 3,75 млн сх. нас./га. Загальна густина пагонів у травосумішки складала 678 шт./м<sup>2</sup>, з них на бобові припадало 190 шт., а на злакові – 488 шт./м<sup>2</sup>.

Найбільший відсоток бобового компонента, як цінної в господарському відношенні групи трав, був на варіанті, де висівалося сумішка тритикале озимого 1,25 млн сх. нас./га з горошком паннонським, насіння якого перед сівбою оброблялося Лігногуматом – 59,1%.

Найвищою продуктивністю за сухою речовиною – 7,10 т/га, відзначився варіант, де висівалося травосумішка горошку паннонського та жита озимого із нормою висіву 3,75 млн сх. нас./га (табл. 7).

Таблиця 7

**Вихід сухої речовини однорічних агрофітоценозів залежно від компонентного складу та обробки насіння бобового компонента, т/га**

Фактор А – агрофітоценоз*	Роки							
	2016		2017		2018		середнє за 2016-2018 рр.	
	фактор В – обробка насіння		фактор В – обробка насіння		фактор В – обробка насіння		фактор В – обробка насіння	
	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою
1	7,46	8,00	6,50	6,92	5,70	6,39	6,55	7,10
2	7,17	7,67	5,9	6,36	5,42	6,13	6,16	6,72
3	6,85	7,12	5,48	5,73	5,13	5,77	5,82	6,21
4	6,1	6,71	5,31	5,61	5,02	6,13	5,48	6,15
5	6,38	6,92	5,43	5,96	5,06	6,17	5,62	6,35
6	6,63	7,18	5,75	6,43	5,16	6,32	5,85	6,64
НІР <sub>05</sub> , т/га	2016: А – 0,20, В – 0,11, АВ – 28; 2017 А – 0,24, В – 0,13, АВ – 34; 2018: А – 0,22, В – 0,14, АВ – 0,36; А (рік) – 0,11, В (агрофітоценоз) – 0,15, С (обробка насіння) – 0,09; АВ – 0,26, АС – 0,15, ВС – 0,21, АВС – 0,37							

\*Примітка: 1. Горошок паннонський + жито озиме 75% 2. Горошок паннонський + жито озиме 50% 3. Горошок паннонський + жито озиме 25% 4. Горошок паннонський + тритикале озиме 75%. 5. Горошок паннонський + тритикале озиме 50% 6. Горошок паннонський + тритикале озиме 25%.

Травосумішка з тритикале озимим, найкраще зарекомендувала себе при висіванні 1,25 млн сх. нас./га злакової культури – 6,64 т/га сухої речовини. Передпосівна обробка насіння Лігногуматом забезпечила достовірну прибавку урожаю.

Відмічено, що найвищий вміст сирого протеїну – 15,8% був на варіанті досліду при висіванні обробленого Лігногуматом насіння горошку паннонського (2,5 млн сх. нас./га) з тритикале озимим 1,25 млн сх. нас./га. Тоді, як вміст сирої клітковини в кормі був порівняно невисоким, що зумовлене оптимальними строками відчуження травосумішок. Відмічено, що його вміст становив 26,5-27,9% залежно від варіанту досліду.

У травосумішок, компонентом яких було жито озиме, вміст сирої клітковини знаходився на рівні 26,8-27,9%, а у травосумішок із тритикале озимим – 26,5-27,5% залежно від досліджуваних факторів. Найвищі показники поживності корму відмічені при висіванні насіння горошку паннонського обробленого Лігногуматом з тритикале озимим (1,25 млн сх. нас./га) – 0,77 к.од. та 9,73 МДж/кг обмінної енергії. Порівняно з контролем відмічено найвищі показники виходу к. од. – 5,09 т/га та обмінної енергії – 64,6 ГДж/га.

**Особливості росту, розвитку та формування кормової продуктивності післяукісних посівів.** Найменшою кількістю бобів відзначився варіант, де соя була висіяна після горошку паннонського, необробленого стимулятором росту з тритикале озимим (3,75 млн сх. нас./га) – 10,8 шт., а найбільшою – після вики паннонської обробленої Лігногуматом та жита озимого (2,5 млн сх. нас./га) – 13,6 шт. На цих же варіантах кількість насінин в бобі становила відповідно 2,0 та 2,6 шт., що було найменшим та найбільшими значенням в досліді. При цьому маса 1000 насінин становила 130,3 г, що більше на 4,3 г при порівнянні з контролем.

Елементи структури урожаю сої значно впливали на величину урожайності насіння з одиниці площі.

Для формування урожайності насіння сої – 1,35 т/га найбільш сприятливі умови склалися при висіванні післяукісної сої після збирання сумішки із горошку паннонського обробленого перед сівбою стимулятором росту Лігногумат та жита озимого (2,5 млн сх. нас./га).

Залежність рівня урожаю зерна післяукісної сої від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$Y=9,989 - 0,002 \cdot X_1 - 0,424 \cdot X_2,$$

де  $Y$  – урожай насіння післяукісної сої, т/га,  $X_1$  та  $X_2$  – відповідно сума опадів, (мм) та температура повітря, (°C) за період вегетації сої.

Встановлено, що проміжні культури позитивно впливали і на формування хімічного складу післяукісної сої, спричинивши зміну вмісту сирого протеїну та сирого жиру в насінні.

Найвищий вміст сирого протеїну (40,9%) відмічено за при сівби сої сорту Аннушка після збирання проміжної озимої травосумішки, до складу якої входили горошок паннонський та тритикале озиме (1,25 млн сх. нас./га) та обробці бобового компонента Лігногуматом.

Найвищою кормовою продуктивністю відзначився варіант, на якому сою висівали після сумішки горошку паннонського, насіння якого перед сівбою було оброблене Лігногуматом, з житом озимим, норма висіву якого становила 2,5 млн сх. нас./га. При цьому, умовний вихід к. од. становив 1,80 т/га, валової енергії – 32,0 ГДж/га та обмінної – 20,7 ГДж/га.

Аналогічні залежності по впливу проміжних озимих культур на післяукісні посіви характерні і при вирощуванні кукурудзи на зерно. Так, кількість зерен в ряду качана змінювалася залежно від попередника – травосумішки горошку паннонського з житом озимим або тритикале озимим і становила 25,5-36,3 шт. Найбільшою кількістю зерен в ряді відзначився варіант, де кукурудза була висіяна після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (1,25 млн сх. нас./га) – 36,3 шт. На цих же варіантах відмічено найменшу, а також і найбільшу кількість зерен в качані – відповідно 357 та 508,2 шт.

Встановлено, що урожайність зерна післяукісної кукурудзи, висіяної після агроценозів горошку паннонського та жита озимого була вищою, порівняно із варіантами, де її висівали після травосумішки що включала горошок паннонський з тритикале озимим і становила відповідно 3,75-5,00 та 3,79-4,85 т/га.

Найвищу урожайність зерна кукурудзи – 5,00 та 4,85 т/га забезпечили варіанти досліду, де її висівали після збирання сумішок горошку паннонського з житом озимим та тритикале озимим, в яких норма висіву злакового компонента становила 1,25 млн сх. нас./га, а насіння горошку паннонського було оброблене Лігногуматом.

Залежність рівня урожаю післяукісної кукурудзи від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$Y=10,677 - 0,002 \cdot X_1 - 0,289 \cdot X_2,$$

де  $Y$  – урожай зерна післяукісної кукурудзи, т/га,  $X_1$  та  $X_2$  – відповідно сума опадів, (мм) та температура повітря, (°C) за період вегетації кукурудзи.

Відмічено залежність щодо вмісту в зерні валової та обмінної енергії, відповідно 18,63-18,67 МДж/кг та 12,65-12,72 МДж/кг, що свідчить про відсутність значної різниці між варіантами досліду. Продуктивність 1 га такого посіву кукурудзи знаходилася на рівні 4,88-6,55 т к. од., 70,0-93,4 ГДж/га валової та 47,4-63,5 ГДж/га обмінної енергії.

Найвищі показники виходу валової та обмінної енергії виявили на варіанті де кукурудзу висівали після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (1,25 млн сх. нас./га) відповідно 93,4 ГДж/га та 63,5 ГДж/га.

## **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ ТА ЗЕРНОФУРАЖНИХ КУЛЬТУР**

Найвищий рівень рентабельності, як один із найважливіших показників економічної оцінки, виявився на варіанті, де висівалося інокульоване насіння люцерни посівної Ризобофітом, вносилося повне мінеральне добриво  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево та проводилося позакореневе внесення Лігногумату – 79,0%. а найменший – на контрольному варіанті без добрив та інокуляції – 15,0 %. За результатами аналізу моделей технологій вирощування багаторічних трав встановлено, що найбільш конкурентоспроможним виявилось проведення передпосівної обробки насіння люцерни посівної, внесення повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  поверхнево та Лігногумату позакореневе. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,16, що було найкращим варіантом у досліді.

Встановлено, що найбільш прибутковим виявився варіант, на якому висівалося оброблене стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт насіння люцерни посівної, вносилися фосфорно-калійні добрива  $P_{60}K_{60}$  поверхнево та Триамін Плюс позакоренево – 4725 грн./га при рівні рентабельності 37,0%. На зазначеному варіанті досліду, комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,179, що виявилось найвищим показником серед усіх досліджуваних варіантів.

Рівень рентабельності вирощування багаторічних трав при відчуженні травостою у ранні фази росту і розвитку був найвищим при використанні в якості азотного добрива аміачної селітри – 39,5%. При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,11. Відчуження першого укусу у фазі початку цвітіння бобових і колосіння злакових трав, отави – у фазі гілкування бобових і трубкування злакових трав, забезпечило рівень рентабельності 27,5% на варіанті із застосуванням вапняково-аміачної селітри. При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності знаходився на рівні 1,07.

Оцінка конкурентоспроможності технологічних заходів залуження еродованих схилів вказує на доцільність використання сумішки із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної та внесення повного мінерального добрива  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності знаходиться на рівні 1,11, що є найвищим показником серед досліджуваних варіантів, а величина чистого прибутку становила 3263 грн./га, а рівень рентабельності 31,7%.

Встановлено, що найбільш ефективними технологічними заходами вирощування конюшини лучної в одновидових та сумісних посівах є висівання сорту Павлина в сумішках із тимофіївкою лучною та пажитницею багатоквітковою із зменшеною нормою висіву бобового компонента – 6,0 млн сх. нас./га. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності на зазначеному варіанті досліду становить 1,067, а рівень рентабельності – 62,3%.

Порівняльна оцінка сортів люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах вказує на перевагу сорту Синюха в сумішці із пирієм середнім та кострицею очеретяною. При цьому, величина чистого прибутку становила 7687 грн./га, а рівень рентабельності 65,3% і комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності – 1,04, що було найкращим варіантом в досліді.

Серед досліджуваних способів сівби бобово-злакових сумішок найвищою ефективністю відзначився варіант із роздільно-перехресною сівбою. Залежно від досліджуваних сортів конюшини лучної комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,017, а для сумішок із люцерною посівною – 1,03. Рівень рентабельності знаходився відповідно на рівні 54,0-59,5 та 50,2-60,4%.

Економічною та енергетичною оцінкою технологічних заходів вирощування ярих ранніх кормових культур встановлено, що найвищий коефіцієнт комплексної конкурентоспроможності (1,11) та рівень рентабельності (155,7%) відмічено на варіанті, де насіння горошку посівного оброблялося Гуміфілдом і вівса посівного Поліміксобактерином. При цьому норма висіву бобового компонента становила 1,88, а злакового 1,25 млн сх. нас./га.

При вирощуванні озимих проміжних культур найвищий рівень рентабельності відмічено на варіанті із висіванням 2,5 млн сх. нас./га горошку паннонського, яке перед сівбою оброблялося Лігногуматом, та тритикале озимого 1,25 млн сх. нас./га – 117,3%. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив – 1,071.

Встановлено, що найвищі показники економічної ефективності вирощування сої в післяукісних посівах (рівень рентабельності 74,0%, комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності – 1,07), були при її висіванні після збирання сумішки горошку паннонського, насіння якого оброблялося Лігногуматом, з тритикале озимим. Зазначений варіант досліджу, відзначився також найвищою економічною ефективністю вирощування проміжних та післяукісних посівів сої, де величина чистого прибутку становила 14927 грн/га, а рівень рентабельності – 97,0%.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми, яка полягала у встановленні агробіологічних особливостей при вирощування кормових культур адаптованих до кліматичних змін в умовах Лісостепу західного, на основі підбору травосумішок однорічних та багаторічних кормових трав, застосуванні інокуляції, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин. Удосконалено технології вирощування проміжних та післяукісних посівів сої і кукурудзи на зерно.

1. Розвиток кормовиробництва Лісостепу західного кінця ХХ – початку ХХІ століття відбувався в умовах зростання теплозабезпеченості – на 251°C, тривалості періоду з температурою вище +10°C – на 11 днів та зменшенні кількості опадів на 16 мм і посівних площ традиційних кормових культур.

2. Створення та використання багаторічних сінокосів, включає проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Ризобофітом, внесення доз азотних добрив 60 кг/га д.р. та проведення позакоренових підживлень Лігногуматом, що забезпечує вихід сухої речовини 10,89 т/га, к. од. – 9,01 т/га і обмінної енергії – 110,1 ГДж/га.

3. Технології залуження земельних угідь, включають проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Ризобофітом та стимулятором росту Віва, які покращують розвиток кореневої системи, внесення фосфорних та калійних добрив у дозі  $P_{60}K_{60}$ , проведення позакоренового підживлення Триаміном Плюс в нормі 2,0 л/га, що забезпечує вихід сухої речовини – 10,41 т/га, к. од. 7,97 т/га, обмінної енергії – 101,2 ГДж/га.

4. Встановлено, що на схилових землях доцільно висівати травосумішку, яка складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. Система удобрення таких травосумішок повинна передбачати внесення повного мінерального добрива в нормі  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . При цьому вихід сухої речовини складатиме 11,2 т/га, к.од. – 8,9 т/га, обмінної енергії – 110,9 ГДж/га. На цьому ж варіанті кількість коренових і стерньових решток була найбільшою і становила – 7,0 т/га.

5. Створення сінокосів з використанням конюшини лучної, передбачає її вирощування в сумішках із злаковими травами – тимофіївкою лучною та

пажитницею багатоквітковою, а норма висіву насіння бобового компонента повинна враховувати його сортові особливості. Сорти із високою пагоноутворювальною здатністю (Павлина) потрібно висівати із зменшеними нормами висіву насіння 6 млн сх. нас./га, що забезпечує формування 8,45 т/га сухої речовини, 6,13 т/га к. од. та 79,96 ГДж/га обмінної енергії. Сорти стійкі до вилягання (Спарта) необхідно висівати із нормою висіву 10 млн сх. нас./га., для отримання 10,36 т/га сухої речовини, к. од. – 7,53 т/га, обмінної енергії – 98,17 ГДж/га.

6. Доведена доцільність використання люцерни посівної сорту Синюха із нормою висіву насіння 10 млн сх. нас./га для створення високопродуктивних сіяних бобово-злакових сінокосів. При цьому вихід сухої речовини становить 11,37 т/га, 7,53 т/га к.од та 98,17 ГДж/га обмінної енергії.

7. Встановлено, що роздільно-перехресна сівба є найкращим способом створення конюшиново-злакових та люцерново-злакових високопродуктивних сінокосів, яка забезпечує вихід сухої речовини відповідно 11,31 та 12,15 т/га.

8. Вирощування озимих кормових сумішок – горошок паннонський з житом озимим чи тритикале озимим забезпечує ефективне використання гідротермічних ресурсів та отримання високоякісних кормів. При цьому до складу сумішок входить бобовий компонент з нормою висіву насіння 2,5 млн сх. нас./га та злаковий – із нормою висіву насіння 3,75 млн сх. нас./га у сумішках із житом озимим. Тоді як із тритикале озимим норма висіву складає 1,25 млн сх. нас./га. Насіння горошку паннонського оброблялося Лігногуматом, а вихід сухої речовини в травосумішок становив відповідно 6,64 та 7,10 т/га.

9. Встановлено, що соя сорту Аннушка після збирання проміжних посівів травосумішки горошку паннонського, насіння якого оброблене перед сівбою Лігногуматом, з житом озимим, що висівали з нормою висіву 2,5 млн сх. нас./га, забезпечує урожайність високоякісного зерна 1,35 т/га. Аналогічні залежності встановлено і при вирощуванні ранньостиглого гібриду кукурудзи на зерно типу Пивиха із ФАО 180 у проміжних посівах. При його висіванні, після сумішки горошку паннонського, обробленого перед сівбою Лігногуматом, з житом озимим, в нормі висіву 1,25 млн сх. нас./га, урожайність зерна становила 5,0 т/га.

10. Скошування багаторічних трав у ранні строки та внесення азотних добрив у формі аміачної селітри забезпечує рівень рентабельності 39,5%, а відчуження травостою, у фазі початку цвітіння бобових і колосіння злакових трав, забезпечило рентабельність сінокошу на рівні 37,3% за внесення вапняково-аміачної селітри.

11. Залуження еродованих схилів травосумішкою, яка включала люцерну посівну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс високий, кострицю лучну та внесення повного мінерального добрива у дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$  забезпечувало рентабельність 31,7%.

12. Найвища економічна ефективність вирощування конюшини лучної та люцерни посівної досягається при їх вирощуванні в сумішках із злаковими травами. Висівання конюшини лучної сорту Павлина при нормі висіву 6,0 млн сх. нас./га в сумішках забезпечило рентабельність 62,3%, а сорту Спарта – 50,5% при 10 млн сх нас./га, тоді як люцерни посівної у сумішках забезпечує найвищий рівень рентабельності – 65,3% за сівби 10 млн сх. нас./га.



13. За вирощування ярих ранніх кормових найвищий коефіцієнт комплексної конкурентоспроможності (1,11) та рівень рентабельності (155,7%) відмічено на варіанті, де насіння горошку посівного оброблялося Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксобактерином, норма висіву бобового компонента становила 1,88, а злакового відповідно 1,25 млн сх. нас./га.

14. Найвищий економічний ефект (рівень рентабельності 97,0%) за вирощування озимих проміжних культур та післяукісної сої, забезпечувався при її висіванні після збирання сумішки, до складу якого входив бобовий компонент з нормою висіву насіння 2,5 млн сх. нас./га та злаковий (тритикале озиме) із нормою висіву насіння 1,25 млн сх. нас./га. Аналогічні залежності (рівень рентабельності 38,2%) встановлено і при вирощуванні післяукісної кукурудзи на зерно.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах нестійкого природного зволоження Лісостепу західного, агроформуванням різних форм власності, для отримання високих урожаїв кормових культур рекомендується:

– використовувати в технологіях вирощування багаторічних бобових і злакових трав поєднання мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , біопрепаратів і стимуляторів росту рослин, що забезпечує вихід сухої речовини на рівні 10,89 т/га та обмінної енергії 110,1 МДж/га;

– при створенні сіяних сінокосів, враховувати сортові особливості багаторічних трав та висівати конюшиново-злакові сумішки з нормою висіву конюшини лучної сорту Павлина 6,0 млн сх. нас./га, а люцерново-злакові з нормою висіву люцерни посівної сорту Синюха 10 млн сх. нас./га;

– проводити залуження схилів угідь бобово-злаковою травосумішкою, яка складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці лучної у рекомендованому для Лісостепу західного співвідношенні компонентів та вносити мінеральні у дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ;

– сівбу бобово-злакових травосумішок проводити роздільно-перехресним способом, що забезпечує рівномірну густоту травостою, подовження продуктивного довголіття трав та вихід сухої речовини при використанні конюшини сорту Павлина 11,31 т/га, а при використанні люцерни сорту Синюха – 12,15 т/га;

– при вирощуванні травосумішок горошку посівного з вівсом посівним на зелений корм, проводити обробку насіння бобового компонента Гуміфілдом, а злакового Поліміксобактерином у рекомендованих нормах;

– перед сівбою проводити обробку насіння горошку паннонського 1% розчином Лігноумату та висівати його із нормою висіву 2,5 млн сх. нас./га в сумішці з тритикале озимим 1,25 млн сх. нас./га та подальшим вирощуванням післяукісної сої чи кукурудзи на зерно.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Статті у закордонних наукових фахових виданнях

1. Сенік І.І. Продуктивність проміжних посевів озимих кормових культур в умовах Тернопольської області. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. Горки, 2018. Вып. 3. С. 85-88. (0,3 друк. арк.)
2. Сенік І. Влияние режимов сенокосения и удобрения на качественные показатели корма бобово-злакового агрофитоценоза. *Știința agricolă*. Кишинэу, 2018. nr. 1 С.28-32. (0,48 друк. арк.).

## Статті у наукових фахових виданнях України

3. Дутка Г.П., **Сенік І.І.**, Сенік Р.І., Ящук Т.В. Продуктивність сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 66. 234-239. (0,21 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,19 друк. арк.).
4. Сенік І.І. Динаміка урожайності сіяного бобово-злакового агрофитоценозу залежно від удобрення. *Наукові доповіді НУБіП України*. Київ, 2013 №1 (37). Електронний ресурс. URL: [http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013\\_1/13sii.pdf](http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13sii.pdf). (0,25 друк. арк.).
5. Сенік І.І. Формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофитоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2013. Вип. 77. С. 235-238. (0,25 друк. арк.).
6. **Сенік І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Поживність та енергетична цінність корму сіяного люцерново-злакового сінокосу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2015. Ч. 3. С. 196-201. (0,34 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,29 друк. арк.).
7. Сенік І.І. Формування кормової продуктивності люцерново-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник ЛНАУ. Агронімія*. Львів, 2015. №19. 128-133. (0,2 друк. арк.).
8. Броцак І.С., **Сенік І.І.** Особливості формування люцерново-злакового агрофитоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Оброшино, 2015. Вип. 58. Ч. 1. С. 8-12. (0,26 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,23 друк. арк.).
9. **Сенік І.І.**, Глова В.С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофитоценозу. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2015. Вип. 80 С. 158-163. (0,23 друк. арк. *особистий*

*внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,21 друк. арк.).

10. Глова В.С., **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Вплив технологічних прийомів вирощування на динаміку ботанічного та видового складу люцерново-злакового агрофітоценозу протягом вегетаційного періоду. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. Львів, 2015. Т. 17, 3. С. 139-144. (0,39 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,31 друк. арк.).

11. Глова В.С., **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від режимів відчуження та удобрення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2016. 18, №1 (65). Ч. 3. С. 16-21. (0,40 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,32 друк. арк.).

12. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Динаміка щільності пагонів бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2016. №20 (2). С. 141-146. (0,32 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,26 друк. арк.).

13. **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Урожайність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2017. №21. С. 58-62. (0,59 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,26 друк. арк.).

14. Сеник І.І. Вплив способів сівби на продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2017. Том 9, № 3-4, С. 44-48. (0,39 друк. арк.).

15. Ковтун К.П., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Сеник Р.І. Вплив передпосівної обробки насіння бобового компонента на щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*. Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 26. Ч. 1. С. 80-86. (0,51 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,50 друк. арк.).

16. Сеник І.І. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від форм азотних добрив та режимів використання. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2017. Вип. 83. С. 133-136. (0,39 друк. арк.).

17. **Сеник І.І.** Болтик Н. П., Ворожбит Н. М. Щільність стеблестою бобово-злакових травосумішок залежно від їх компонентного складу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. Чабани, 2018. Вип. 3. С. 124-133. (0,59 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено

експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,50 друк. арк.).

18. Сенік І.І. Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2018. Вип. 86. С. 63-67. (0,39 друк. арк.).

19. Сенік І.І. Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакоренових підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агронімія*. Львів, 2018. №22 (2). С. 67-70. (0,29 друк. арк.).

20. Сенік І.І. Кормова продуктивність люцерно-злакової травосумішки залежно від системи удобрення та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2019. Вип. 2. С. 31-37. (0,52 друк. арк.).

21. Сенік І.І. Кормова продуктивність озимих кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування. *Подільський вісник*. Кам'янець-Подільський, 2020. Вип. 32. С. 68-72. (0,52 друк. арк.).

22. Сенік І.І. Кормовиробництво Тернопільської області в умовах кліматичних змін. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2020. Том 12, № 1-2, С. 64-70. (0,52 друк. арк.).

23. Сенік І.І. Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. Біла Церква, 2020. Вип. 1 (157). С. 160-169. (0,92 друк. арк.).

24. Сенік І.І. Техніко-економічна оцінка способів сівби бобово-злакових агрофітоценозів. *Зрошуване землеробство*. Херсон. Вип. 24. 2020. С.72-75. (0,28 друк. арк.).

### Тези наукових доповідей

25. Сенік І.І., Змарко Т.В. Інтенсивність наростання урожаю сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України»*. Тернопіль (16-17 травня 2013). Тернопіль, Крок. С. 101-103. (0,12 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,11 друк. арк.).

26. Сенік І.І., Змарко Т.В. Особливості формування видового складу бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства: проблеми, досягнення та перспективи»*, Кам'янець-Подільський, (30-31 травня 2013), С. 22-25. (0,13 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,11 друк. арк.).

27. Сенік І.І., Сенік М.Л. Вплив технологічних прийомів вирощування на ефективність використання ФАР сіяними лучними агрофітоценозами. *Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Перспективні*

напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва», Тернопіль, (18-19 вересня 2013 року), Тернопіль, Крок С. 68-71. (0,14 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,11 друк. арк.).

28. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Бенцаровський В.В. Багатофакторна оцінка елементів технології створення та використання бобово-злакової травосумішки *Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» Тернопіль (15-16 травня 2014)*, Тернопіль, Крок. Ч. 1. С. 167-169. (0,12 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 75% або 0,09 друк. арк.).

29. **Сеник І.І.**, Андрусик О.М., Черничук В.М. Структура енерговитрат на створення та використання культурних сінокосів. *Матеріали II міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»: 19–20 березня 2015 р.* Тернопіль: Крок, 2015. С. 238-240. (0,12 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,1 друк. арк.).

30. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П. Математичне моделювання та прогнозування урожаю багаторічних трав на основі біометричних показників посівів. *Матеріали II міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі» (Тернопіль, 7–8 травня 2015 р.)* Тернопіль: Крок, 2015. С. 49-52. (0,07 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,06 друк. арк.).

31. **Сеник І.І.**, Глова В. С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *VIII міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 15 грудня, 2015 року)*, Вінниця, Діло. С. 19. (0,03 друк. арк. особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,027 друк. арк.).

32. Сеник І.І. Формування розмірів посівних площ кукурудзи на зерно в умовах Тернопільської області під впливом змін клімату. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки».* НМЦ «Агроосвіта». Київ, 13-14 березня 2018 року, С. 368-371. (0,12 друк. арк.).

33. Сеник І.І. Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *X міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 4-5 липня, 2018 року)* Вінниця, Діло. С. 71. (0,03 друк. арк.).

34. **Сеник І.І.**, Андрусик П.Р. Вплив кліматичних змін на динаміку посівних площ кормових культур Тернопільської області. *Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське*

господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ. Миколаїв. Херсон. С. 221-224. (0,15 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,12 друк. арк.).

### Патенти на корисну модель

35. Спосіб біологічної боротьби з бурянами: пат. №72596 Кулик С.М., Брошак І.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 30.01.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16. (0,18 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 60% або 0,11 друк. арк.).

36. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. №72695 Ящук Т.С., Глова В.С., Цуп В.І., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 17.02.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16. (0,19 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 60% або 0,11 друк. арк.).

37. Спосіб вирощування екологічно чистого лучного корму: пат. 83626 Кулик С.М., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В. Заявка 11.02.2013. опубл. 25.09.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №18. (0,21 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,17 друк. арк.).

38. Спосіб вирощування бобово-злакової травосумішки: пат. 84905. Ящук Т.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Заявка від 18.03.2013. Опубл. 11.11.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №21. (0,28 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,22 друк. арк.).

39. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 91218. Ящук Т.С., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник М.Л., Андрусик Р.В., Сеник Р.І. Заявка від 27.01.2014. Опубл. 25.06.2014. Промислова власність, Київ. Бюл. №12. (0,24 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,19 друк. арк.).

40. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 96573 Кулик С.М., Ковтун К.П., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник Р.І. Заявка від 26.08.2014. Опубл. 10.02.2015. Промислова власність, Київ. Бюл. №3. (0,23 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,20 друк. арк.).

41. Спосіб вирощування люцерново-злакової травосумішки: пат. 100665. Кулик С.М., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Сеник М.Л., Сеник Р.І. Заявка від 12.11.2014. Опубл. 10.08.2015. Промислова власність.

Бюл. №15. (0,23 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,20 друк. арк.).

42. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. 103292 Брошак І.С., Дзядикувич Ю.В., Глова В.С., Ориник Б.І., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Сірак Л.О., Андрусик О.М., Метик О.В. Заявка 09.06.2015. Опубл. 10.12.2015. Промислова власність, Київ, Бюл. №23. (0,22 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,18 друк. арк.).

43. Спосіб сівби конюшиново-злакової травосумішки: пат. 108701. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Кулька В.П., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик О.М. Заявка від 12.02.2016. Опубл. 25.07.2016. Промислова власність, Київ, Бюл. № 14. (0,20 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,16 друк. арк.).

44. Спосіб вирощування озимих кормових агроценозів: пат. № 117868. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Міхаліна І.Г., Бурак І.М., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик П.Р. Заявка від 06.02.2017. Опубл. 10.07.2017. Промислова власність, Київ, Бюл. № 13. (0,17 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,14 друк. арк.).

45. Спосіб вирощування озимих кормових культур: патент № 128528. Ящук Т.С., Векленко Ю.А., Брошак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Романович Я.В., Андрусик П.Р. Заявка від 12.03.2018. Опубл. 25.09.2018. Промислова власність, Київ, Бюл. №18. (0,20 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 75% або 0,15 друк. арк.).

### Науково-практичні рекомендації

46. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Методичні рекомендації «Особливості високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів на основі фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України». Тернопіль, Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, 2012. 16 с. (0,38 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,34 друк. арк.).

47. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Створення та ефективне використання сіяних багаторічних агрофітоценозів. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2015. 12 с. (0,39 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,33 друк. арк.).

48. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Особливості вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах. Науково-

практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 12 с. (0,38 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,30 друк. арк.).

49. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Вирощування проміжних посівів однорічних кормових культур в умовах Лісостепу західного. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 14 с. (0,40 друк. арк. *особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,36 друк. арк.).

## АНОТАЦІЯ

**Сеник І.І. Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і лукувництво. – Подільський державний аграрно-технічний університет Міністерства освіти і науки України, Кам'янець-Подільський, 2021.

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано і встановлено, на основі узагальнення експериментальних даних, технологічні заходи формування урожайності кормових культур, адаптовані до змін клімату, в умовах Лісостепу західного.

Виявлено, особливості формування урожаю кормових культур залежно від компонентного складу травосумішок, застосування бактеріальних та мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин та строків скошування. Запропоновано моделі технологій вирощування багаторічних та однорічних трав, які забезпечують отримання високоякісних кормів з орних земель та сіяних лучних угідь, а також доведено їх конкурентоспроможність.

Доведена можливість вирощування післякусіних посівів сої і кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу західного після збирання озимих проміжних культур.

Удосконалено технологію залуження еродованих схилів за рахунок підбору нових видів і сортів багаторічних трав; систему створення та ефективного використання багаторічних сіяних агрофітоценозів; технології вирощування однорічних кормових травосумішок, післякусіних посівів сої та кукурудзи на зерно адаптовані до кліматичних змін.

Поглиблено наукові положення щодо максималізації отримання урожаю багаторічних трав при їх вирощуванні у одновидових та сумісних посівах на кормові цілі, а також наукові принципи взаємозв'язку біологічних об'єктів із довкіллям з врахуванням змін клімату.

**Ключові слова:** бобово-злакові травосумішки, суха речовина, кормова продуктивність, урожайність, проміжні посіви, післякусіні посіви, удобрення, норма висіву насіння, способи сівби.



## АННОТАЦИЯ

**Сеник И.И. Агробиологические особенности и технологические мероприятия формирования урожайности кормовых культур в условиях Лесостепи западной – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.12 – кормопроизводство и луговое хозяйство. – Подольский государственный аграрно-технический университет Министерства образования и науки Украины, Каменец-Подольский, 2021.

В диссертационной работе теоретически обоснованы и установлены на основе обобщения экспериментальных данных технологические мероприятия формирования урожайности кормовых культур, адаптированные к изменениям климата в условиях Лесостепи западной. Выявлено особенности формирования урожая кормовых культур в зависимости от компонентного состава травосмесей, применения бактериальных и минеральных удобрений, стимуляторов роста растений и скашивания. Предложены модели технологий выращивания многолетних и однолетних трав, обеспечивающих получения высококачественных кормов с пахотных земель и сеяных луговых угодий, а также доказана их конкурентоспособность.

Обоснована возможность выращивания поукосных посевов сои и кукурузы в условиях Лесостепи западной после уборки озимых промежуточных культур.

Усовершенствована технология создания сенокосов на эродированных склонах за счет подбора новых видов и сортов многолетних трав; систему создания и использования многолетних сеяных агрофитоценозов; технологий выращивания однолетних кормовых травосмесей; поукосных посевов сои и кукурузы на зерно, адаптированных к климатическим изменениям.

Углублено научные положения о максимализации выращивания урожая многолетних трав при их выращивании в одновидовых и совместных посевах на кормовые цели, а также научные принципы взаимосвязи биологических объектов с окружающей средой с учетом изменений климата.

**Ключевые слова:** бобово-злаковые травосмеси, сухое вещество, кормовая производительность, урожайность, промежуточные посевы, послеукосные посевы, удобрения, норма высева семян, способы сева.

## ANNOTATION

**Senyk I.I. Agrobiological measures for the formation of forage crops in the Western Forest-Steppe – Manuscript copyring.**

A thesis for a Doctors of Agricultural Science degree, by specialty 06.01.12 – Forrage production and grassland science. State Agrarian and Engineering University in Podillia of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kamianets-Podilskyi, 2021.

In the dissertation work it has been theoretically explained and stated the technological measures of forage crops formation, adapted to climate change, in the

conditions of the Western Forest – Steppe on the basis of generalization of experimental data.

The peculiarities of forage yield formation depending on the component composition of grass mixtures, application of bacterial and mineral fertilizers, plant growth stimulants and mowing terms are revealed. Models of cultivation technologies for perennial and annual grasses, which provide high-quality fodder from arable land and sown meadows, have proposed, and competitiveness has been proved.

The possibility of cultivating after-mown crops of soybeans and corn for grain in the conditions of the Western Forest – Steppe after harvesting winter intermediate crops has been proved.

The technology of alkalization of gullied slopes through the selection of new species and varieties of perennial grasses; system of creation and effective use of perennial sown agrophytocenoses; cultivation technology of annual fodder grass mixtures, after-mown crops of soybeans and corn for grain adapted to climate change have been improved.

The scientific theses on maximizing the cultivation of perennial grasses when cultivating them in single-crop and mixed sowings for fodder purposes; scientific principles of the relationship of biological objects with the environment, taking into account climate change have been improved.

**Key words:** legume-grass mixtures, dry matter, carrying capacity, yield, between-crop sowing, after-mown crops, fertilizers, seeding rate, sowing methods.

Підписано до друку 28.01.2021.  
Формат 60x 84/16. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсетний 80 г/м<sup>2</sup>. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 1,9. Обл.-вид. арк. 1,9.  
Наклад 100 прим. Зам. № 02/18/2-6

Віддруковано у видавничому центрі "Вектор"  
46018, м. Тернопіль, вул. Львівська, 12,  
Тел. +38 (097) 988-53-23

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції  
серія ТР № 46 від 07 березня 2013р.  
ФОП Осадца Ю.В.