

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ**

**КОРМОВІ КУЛЬТУРИ:
СЕЛЕКЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Монографія

За науковою редакцією
доктора сільськогосподарських наук Панахид Г. Я.



Оброшине, 2022

УДК 631.527:633.32:633.2.031

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
(протокол № 8 від 19 вересня 2022 р.)*

Авторський колектив:

Галина Панахид, Леся Байструк-Глодан, Ольга Перегрим, Григорій Коник,
Лілія Янсе, Михайло Галан, Юлія Лісова, Наталія Рудавська, Уляна Ільчиняк,
Любомир Бугрин, Тарас Марцінко, Наталія Карасевич

Рецензенти:

Кургак В. Г., д. с.-г. н., проф.,
Дзюбайло А. Г., д. с.-г. н., проф.,
Сметана С. І., к. с.-г. н., с. н. с.

Кормові культури: селекція та технологія вирощування: Монографія
/ За наук. редакцією д.с.-г.н. Панахид Г. / [Г. Панахид, Л. Байструк-Глодан,
О. Перегрим, Г. Коник, Л. Янсе, М. Галан, Ю. Лісова, Н. Рудавська,
У. Ільчиняк, Л. Бугрин, Т. Марцінко, Н. Карасевич]. Оброшине: Видавництво
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2022. 212 с.

ISBN 978-617-95252-2-3

У монографії наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукових завдань, які виявляються у встановленні способів оцінки екологічної пластичності та стабільності нових сорбів багаторічних трав; методів мобілізації генетичних ресурсів кормових рослин; в обґрунтуванні технологічних прийомів підвищення кормової продуктивності лучних агрофітоценозів тривалого використання і новостворених бобово-злакових травостоїв з урахуванням доз мінеральних добрив, строків та режимів скошування трав, застосування вапнування, інокуляції, стимуляторів росту, мікроелементів, композиційних органо-мінеральних добрив та агроенергетичній ефективності кормовиробництва.

© Галина Панахид, Леся Байструк-Глодан,
Ольга Перегрим, Григорій Коник, Лілія Янсе,
Михайло Галан, Юлія Лісова, Наталія Рудавська,
Уляна Ільчиняк, Любомир Бугрин,
Тарас Марцінко, Наталія Карасевич 2022
© Видавництво Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ..... 6

Галина Панахид (д. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-8545-12580)

СЕЛЕКЦІЯ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ (*TRIFOLIUM HYBRIDUM* L.) В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ..... 19

Леся Байструк-Глодан (к. с.-г. н., с.н.с., Інститут сільського
господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-8446-
5758)

Оцінка вихідного матеріалу конюшини гібридної
(*Trifolium hybridum* L.) різного еколого-географічного
походження..... 19

Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду
конюшини гібридної за продуктивністю..... 29

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНЮШИНИ ПОВЗУЧОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ..... 40

Ольга Перегрим (к. с.-г. н., Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-6018-1128)

Агрометеорологічна оцінка умов Передкарпаття та її вплив
на проходження періоду вегетації рослин конюшини
повзучої..... 42

Оцінка вихідного матеріалу конюшини повзучої за
основними господарсько-цінними ознаками..... 45

Оцінка продуктивності конюшини повзучої..... 49

ВСТАНОВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ОЗНАК, ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ СОРТІВ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ (*PHLEUM PRATENSE* L.)..... 55

Григорій Коник (д. с.-г. н., проф., Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0003-2841-2982)

Лілія Янсе (д. біол. н., член-кор. НААН, Національна академія аграрних
наук України, ORCID ID: 0000-0002-2567-5907)

Встановлення характеру успадкування ознак продуктивності
і їх генетична обумовленість..... 58

Обґрунтування можливих методів поліпшення ознак
продуктивності у зв'язку з їх генетичною детермінацією.... 70

КОЛЕКЦІЇ ВИКИ, КОРМОВИХ БОБІВ, ЛЮПИНУ КВАСОЛІ, ВІВСА ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЙНИХ ПРОГРАМАХ.....	79
Михайло Галан (к. с.-г. н., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-8852-9774)	
Юлія Лісова (к. с.-г. н., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-8360-5803)	
Колекції однорічних зернобобових і кормових бобових культур та їх джерела цінних ознак.....	79
Колекція вівса та його джерела цінних ознак.....	86
ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНОГО БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЮ.....	90
Наталія Рудавська (к. с.-г. н., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-4443-5319)	
Урожайність бобово-злакового травостою залежно від удобрення та застосування біопрепаратів.....	91
Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від удобрення і застосування біопрепаратів.....	103
Вплив удобрення і біопрепаратів на кормову продуктивність травостою.....	109
ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОВІКОВИХ ТРАВСТОЇВ.....	
Галина Панахид (д. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-8545-12580)	
Лілія Янсе (д. біол. н., член-кор. НААН, Національна академія аграрних наук України, ORCID ID: 0000-0002-2567-5907)	
Вихід сухої маси з 37–41-річного різнотравно-злакового травостою залежно від інтенсивності удобрення та використання.....	119
Вихід сухої маси з 6–10-річного різнотравно-злакового травостою залежно від інтенсивності удобрення, режимів використання та строків скошування.....	125
Вихід сухої маси з люцерно-лядвенцево-злакового травостою під впливом різних видів удобрення та способів використання.....	131
Вихід сухої маси з конюшино-злакового травостою під впливом різних видів удобрення та способів використання...	135

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІНОКОСІВ.....	145
Уляна Ільчиняк (к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-7817-0232)	
Любомир Бугрин (к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-6180-203X)	
Особливості формування продуктивності коротко-термінового травостою за поверхневого поліпшення.....	150
Економічна та енергетична оцінка короткотермінового (5 – 9 р.) лучного травостою.....	156
 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО (<i>LOTUS CORNICULATUS</i>) ТА ЙОГО ТРАВСУМІШЕЙ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	 163
Тарас Марцінко (к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-6912-420X)	
Біологічна характеристика лядвенцю рогатого як компонента травосумішей.....	163
Продуктивність лядвенцю рогатого та його сумішей залежно від покривних культур та удобрення.....	169
Поживність корму залежно від впливу елементів інтенсифікації.....	178
 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЯНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	 190
Наталія Карасевич (аспірант, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-1416-559X)	
Підбір трав і склад травосумішей для формування високоякісних трав'яних кормів в умовах Передкарпаття.....	191
Формування агрофітоценозів сінокісного використання залежно від компонентного складу травосумішок.....	200

ВСТУП

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

В Україні майже 8,5 млн га природних кормових угідь, з них пасовищ – 4,6 млн га, сіножатей – 3,1–3,3 млн га. Сучасні лучні угіддя, мають величезний вплив на економічний розвиток, політичну діяльність та технологічний прогрес. Вони відіграють велику роль у зміцненні кормової бази тваринництва, оскільки забезпечують значну частку потреби у кормах для сільськогосподарських жуйних тварин, як у вигляді зелених кормів з пасовищ та сіна з сіножатей, так і у формі силосу та сінажу. Травостої є головним компонентом ландшафтів, і все більше цінуються за їх важливу роль в забезпеченні сталого розвитку екосистем та загальний позитивний результат для суспільства.

Реальне значення ринку і розширення товарно-грошових відносин у розвитку агропромислового комплексу непомірно зростає. Ринок, як система товарно-грошових відносин виробників і споживачів матеріальних благ, стає все більшим стимулюючим чинником розвитку товарного виробництва в умовах приватної власності на землю, основних засобів і виробленої продукції. Це стосується і виробництва кормів, як основної умови рентабельного ведення тваринництва.

Одним із найважливіших факторів впливу на ефективність вирощування лучних травостоїв є мінеральне удобрення. При використанні фосфорних та калійних добрив через невисоку врожайність лучних трав підвищується собівартість продукції, а при застосуванні повних мінеральних добрив зростають як затрати на вирощування одиниці продукції, так і рівні рентабельності, що ірландські науковці пов'язують із швидким зростанням цін на мінеральні добрива і відносним підняттям цін на сільськогосподарську продукцію.

Економічна ефективність вирощування лучних трав в значній мірі залежить від видового складу травостою. Окупність затрат на вирощування злакових травосумішок є найнижчою, а за включення у травосумішку бобових трав рентабельність зростає в 1,4–2 рази, а собівартість 1 т кормових одиниць знижується в 1,6–1,8 рази. Збагачення лучних ценозів багаторічними бобовими травами, порівняно з застосуванням азоту мінеральних добрив при використанні злакових травостоїв дозволяє зменшити затрати та собівартість, підвищити умовно чистий прибуток та рентабельність в 2,5–6,5 рази і

окупність витрат на 40–120 %. Введення у травосуміші лядвенцю рогатого та люцерни серповидної підвищує умовно чистий дохід на 88\$ США в порівнянні із злаковим травостоєм.

Корми сіножатей і пасовищ відзначаються високими кормовими показниками. За кількістю кормових одиниць 100 кг сіна багаторічних трав може замінити приблизно 50 кг зерна вівса або 40 кг зерна ячменю чи кукурудзи. Сіно і пасовищна трава дають можливість замінити частину концентрованих кормів у годівлі тварин, і є основою рентабельного ведення м'ясо-молочного скотарства багатьох країн світу. Випасання худоби на пасовищі сприяє нагромадженню в молоці тварин поліненасичених жирних кислот, особливо α -ліноленової кислоти, а концентрати і багаті крохмалем корми збільшують споживання лінолевої кислоти та змінюють шляхи біогідрогенерації. Для отримання 18 кг молока від корови в добу при згодовуванні сіна I класу витрати концентратів складають 4,2 кг, при використанні сіна III класу – 5,8 кг, а за використання в годівлі тварин некласного сіна – 7,1 кг.

Системи виробництва тваринницької продукції, які засновані на використанні пасовищ, у Європі значно змінилися протягом останніх двох десятиліть і будуть продовжувати розвиватися у відповідь на соціальне та екологічне навантаження. В той же час виробництво трав'яних кормів є тісно пов'язаним з вимогами до орних земель, біоенергетики та необхідністю збереження біорізноманіття та підтримання екосистемних послуг. Виробники тваринницької продукції стикаються з проблемою збільшення виробництва м'яса та молока, які повинні відповідати зростаючим світовим вимогам, і мають досягти цього, використовуючи менше ресурсів. Великий потенціал для досягнення цих цілей мають бобові види багаторічних трав. Вони мають численні особливості, які можуть діяти разом на різних стадіях у системі ґрунт-рослина-тварина-атмосфера, і є найбільш ефективними в змішаних посівах, де частка бобових становить 30–50 %. Переваги включають зменшення залежності від невідновлювальної енергії та промислових азотних добрив, зменшення кількості шкідливих викидів у навколишнє середовище (парникових газів та нітратів), зниження виробничих витрат, підвищення продуктивності та поживності кормів. Деякі види бобових пропонують можливості для поліпшення здоров'я тварин за допомогою менш лікарських засобів через наявність біологічно активних вторинних метаболітів. Проте бобові трави мають деякі

обмеження, і тому необхідні подальші дослідження, щоб більш повно використовувати їх можливості. Отже, розвиток тваринницьких ферм з використанням бобово-злакових пасовищних систем є одним із стовпів для більш стійких та конкурентоспроможних систем вирощування жуйних тварин, і можна очікувати, що в майбутньому кормові бобові багаторічні трави стануть ще більш важливими.

Ценотична активність бобових та злакових рослин лучних фітоценозів проявляється неоднаково, оскільки їм властиві неоднакові біологічні і конкурентні властивості. Для правильного підбору травосумішок важливо знати, як складаються відносини між видами в процесі їх взаємного сфероутворення, типи поведінки окремих видів і зміни, які проходять у складі травосумішки в часі. Отже, щоб одержати високу продуктивність багаторічних травостоїв, необхідно забезпечити правильний вибір трав у сумішках залежно від ґрунтово-кліматичних умов та конкретної зони вирощування. Завдяки поєднанню бобових трав із злаковими у травосумішках, корми збалансуються за вмістом перетравного протеїну.

Бобові та бобово-злакові травосумішки краще за одновидові посіви використовують сонячну енергію та родючість ґрунту, оскільки злакові трави через свою мичкувату кореневу систему засвоюють поживні речовини із верхніх шарів ґрунту, використовуючи при цьому, порівняно із бобовими видами, менше фосфору та калію. Бобові види трав беруть поживні речовини і з підорного шару ґрунту. Бобово-злакові травосумішки мають краще розміщення листків і більшу їх кількість, тому засвоєння вуглекислоти з повітря відбувається інтенсивніше. Стабільні та високі врожаї травосумішок із злакових та бобових трав пояснюються тим, що такі суміші успішніше протистоять несприятливим умовам і менше забурянюються. Згідно з узагальненими даними, урожайність травосумішок перевищує врожай одновидовидових посівів на 14–25%.

Травостої є головним компонентом ландшафтів, і все більше цінуються за їх важливу роль в забезпеченні сталого розвитку екосистем та загальний позитивний результат для суспільства. Вони завжди вважалися запорукою екологічної стійкості будь-якої агроекосистеми. Лучні агроекосистеми відіграють неабияку роль у зменшенні виділення парникових газів, що є важливим, оскільки N₂O (окис азоту) і метан асоціюються із скотарством.

Одним із основних завдань сучасної сільськогосподарської

науки, і луківництва зокрема, поряд із підвищенням продуктивності травостоїв, є збереження родючості ґрунтів. Лучні угіддя навіть на крутих схилах надійно оберігають ґрунти від ерозії і разом з лісами та чагарниками захищають береги річок від замулення й забруднення.

Флористично насичені ценотично стійкі та продуктивні фітоценози щороку збагачують ґрунт органічною масою відмираючих підземних і надземних решток, покращуючи цим структуру та водно-фізичні властивості ґрунту, а внаслідок їх мінералізації мікрофлорою поповнюють кореневмісний шар азотом та елементами мінерального живлення. Аналіз продуктивності різних типів природних кормових угідь показав, що за вегетаційний період рослини створюють велику кількість фітомаси, яка не лише істотно поліпшує структуру ґрунту, але й забезпечує нагромадження гумусу, поживних органічних речовин та зумовлює зростання родючості виснажених малопродуктивних земель.

Бобові багаторічні трави є структуроутворювачами ґрунтових агрегатів, найкращими попередниками для більшості сільськогосподарських культур, а також захищають ґрунт від змиву.

Культурні сіножаті і пасовища сприяють збагаченню ґрунтів кореневими рештками. За дослідженнями як українських, так і зарубіжних учених, на луках в орному шарі ґрунту накопичується від 6,85 до 11,6–13,0 т/га сухої маси коренів, які містять 200–300 кг азоту, що еквівалентно приблизно 40–50 т/га гною.

Залуження бобово-злаковими травосумішками дерново-підзолистих середньоеродованих ґрунтів сприяє повільному відновленню активності ґрунтових мікроорганізмів за рахунок корневих виділень і рослинних залишків багаторічних трав, формуванню більш глибокого екологічно-стійкого профілю ґрунту. Найінтенсивніше коренева маса нагромаджується за достатнього зволоження ґрунту, а в посушливі роки вона буває вдвічі меншою.

Відмінна особливість кореневої системи багаторічних бобових трав – це позитивний вплив на розвиток у ґрунті кореневої мікрофлори. Бобовим рослинам у симбіозі з бульбочковими бактеріями належить першчергова роль у накопиченні біологічного азоту. За даними ряду вчених, залежно від ґрунтово-кліматичних умов та видового складу, багаторічні бобові трави залучають в кругообіг лучних екосистем від 45 до 340 кг/га симбіотичного азоту, що дає змогу суттєво зменшити внесення дорогих азотних мінеральних добрив. У результаті надходження в ґрунт рослинних

решток цих трав, ґрунт збагачується поживними речовинами, що рівноцінно внесенню 30—40 т/га гною, та дозволяє зекономити до 150 кг/га азоту добрив.

Бобові та бобово-злакові травостої в структурі багаторічних трав, повинні становити 90%. Вони здатні формувати без азотних добрив врожайність зеленої маси від 32 т/га (супіщані ґрунти) до 50–55 т/га (суглинисті ґрунти) з вмістом обмінної енергії 9,8–10,5 МДж/кг і сирого протеїну 18,8–21,0%. Створення сировинного конвеєра з багаторічних бобових і бобово-злакових травостоїв на ріллі, перехід на 2–3 укісних використання дозволить виробити сирого протеїну на рівні 540 тис. тонн.

Підвищення врожайності травостоїв, до складу яких входять переважно злакові трави, пов'язане, насамперед із внесенням мінеральних азотних добрив, що в даний час значно збільшує собівартість вирощеної продукції. Тому часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві трав'яних кормів. Особливу увагу слід приділяти тим факторам, які сприяють посиленню як симбіотичної, так і асоціативної азотфіксації бобових трав. Це насамперед залежить від збільшення частки багаторічних бобових трав на сіножатях, тому що при сумісному вирощуванні злакових трав з бобовими, в результаті поліпшення біокліматичних умов у ценозі, та азотного живлення рослин завдяки симбіотичній здатності бобових компонентів, під впливом останніх у злакових видів посилюються ростові процеси, збільшується маса пагонів, їхня кількість і листкова поверхня. А відтак у злакових травах бобово-злакових сумішок посилюється фотосинтетична діяльність і темпи нагромадження сухої речовини.

Залуження бобово-злаковими травосумішками дерново-підзолистих середньоеродованих ґрунтів сприяє повільному відновленню активності ґрунтових мікроорганізмів за рахунок кореневих виділень і рослинних залишків багаторічних трав, формуванню більш глибокого екологічно-стійкого профілю ґрунту. Головний напрям охорони і раціонального використання природних кормових угідь – поліпшення структури лучного фонду шляхом трансформації земель, цільове використання кормових угідь, підвищення продуктивності та поліпшення їх якості, створення багаторічних культурних пасовищ, охорона природної лучної рослинності. Для підвищення врожайності природних кормових угідь застосовують поверхневе та докорінне поліпшення.

На сіножатях і пасовищах, у травостої яких є цінні кормові трави, навіть якщо вони перебувають у пригніченому стані, проводиться поверхневе поліпшення. При цьому природну рослинність не знищують, а лише поліпшують різними агротехнічними заходами: очищенням лук від чагарників, купин, поліпшенням і регулюванням водного режиму шляхом осушення або зрошення кормових угідь, боротьбою з бур'янами, застосуванням боронування, дискування з підсіванням багаторічних трав і далшим коткуванням, внесенням макро- і мікродобрив, проведенням вапнування на кислих ґрунтах і гіпсування на солонцях і солонцюватих ґрунтах. Поверхневе поліпшення природних кормових угідь сприяє росту і розвитку наявного травостою, і значно підвищує продуктивність.

Одним із основних завдань луківництва є одержання високопродуктивних лучних агрофітоценозів, які б забезпечували галузь тваринництва цінними кормами високої якості.

Існує дві системи заходів поліпшення лучних травостоїв: поверхневого і докорінного. Система поверхневого поліпшення передбачає збереження лучної рослинності і проведення технологічних заходів з метою підвищення урожайності.

Законом України “Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки” передбачена оптимізація площ сільськогосподарських угідь та зменшення ступеня їх розораності для раціонального використання земельних ресурсів, вилучення земель сільськогосподарського призначення (насамперед деградованих орних земель). Згідно цього Закону, в загальному по Україні передбачається вивести на консервацію 2339,2 тис. га деградованих земель із переведенням їх у трав'янисті біогеоценози. Та більшість розроблених раніше технологій забезпечували, як правило, лише 4-5-ти і найбільше 8-річну експлуатацію культурних лучних травостоїв, а біологічний потенціал довголіття багатьох трав при цьому реалізується не повністю, і механізм їх самовідновлення ще недостатньо вивчений. Проте згадані технології не включають в себе малоенергоємних та природоохоронних прийомів вирощування. Слабо висвітлені або практично відсутні дослідження по використанню біологічного потенціалу нових та малопоширених трав для створення високопродуктивних агрофітоценозів трав.

Отже, в сучасних умовах основні шляхи розвитку луківництва повинні базуватися на створенні і застосуванні доступних

маловитратних технологій. Для створення ресурсозберігаючих технологій необхідно мінімалізувати кількість операцій при перезалуженні, тобто, розробляти такі системи обробітку ґрунту, які б створювали сприятливі фізичні параметри для росту і розвитку сільськогосподарських культур та підвищували родючість ґрунту. Професор М. Т. Ярмолук досліджував можливість застосування оранки з оборотом пласта на 180° (плуг ПЯ-3-35). У 1987–1990 рр. за допомогою двоярусного плуга було проведено перезалуження 60 га старосіяних площ у селянській спілці “Прибужани” Кам’яно-Бузького району Львівської області. Єдиною операцією передпосівного обробітку ґрунту було боронування дисковою бороною з нульовим кутом атаки. Таким чином обійшлося без дворазового дискування дернини до оранки. При цьому знижуються затрати праці і пального на 15–20%, забезпечується економія витрат на 74% і не зменшується продуктивність луки.

Для створення довготривалих сіножатей дуже часто використовують прискорене залуження, яке забезпечує високу врожайність сіна на різних типах природних кормових угідь. Суть даного способу полягає в тому, що після переорювання малопродуктивного травостою проводять його перезалуження без попереднього вирощування однорічних культур. Прискорене залуження широко застосовують на луках України та інших країн у системі докорінного поліпшення природних кормових угідь, які виродились, на суходолах, заплавах, осушених низинних луках і торфовищах, схилах тощо.

Серед багатьох нерозв’язаних проблем сільськогосподарського виробництва важливе місце належить збереженню або хоча б стабілізації природної родючості ґрунту із одночасним підвищенням продуктивності сільськогосподарських культур. Тому, докорінно поліпшуючи довготривалий травостій, ми прагнули максимально використати природний ресурс довготривалої луки. Дослідженнями встановлено, що найбільший вплив на родючість ґрунту має органічна речовина. Побічна рослинницька продукція (рослинні та кореневі рештки – важливі складові гумусоутворення) є менш ефективними в порівнянні із традиційною органо-мінеральною системою удобрення, проте при перезалуженні мають значну позитивну післядію як на поліпшення родючості ґрунтів, так і на наступний урожай. Адже поживні речовини, що містяться в них будуть використовуватися для живлення наступних трав. При оранці

з оборотом пласта на 180° елементи живлення з них залишаються у ґрунті, а це 48-113,8 кг/га азоту. Коефіцієнти використання азоту з кореневих і надземних решток трав приблизно такі, як з органічних добрив.

Сучасний стан земель підтверджує необхідність проведення комплексу заходів щодо стабілізації і відновлення сільськогосподарських угідь, що забезпечують підвищення родючості ґрунтів, а також поліпшення загальної екологічної обстановки. Комплексна меліорація земель повинна включати меліоративні заходи в поєднанні із застосуванням наукоємних аграрних технологій і технічних засобів, високопродуктивних культур, розрахункових доз добрив, засобів захисту рослин. Однак сучасні умови господарювання не дозволяють використовувати комплексну меліорацію в повній мірі. Тому господарства все більше звертаються до біологічної меліорації та планування заходів по відтворенню родючості ґрунтів. Багаторічні бобові трави є не тільки джерелами органічної речовини в ґрунті, а й значно збагачують ґрунт азотом. Так при вирощуванні люцерни збагачення ґрунту біологічним азотом становить 255,7 кг/га, конюшини – 259,2 кг/га, лядвенцю рогатого – 475,9 кг/га. Однією із складових біологізації є інокуляція насіння біопрепаратами. Вона створює сприятливі умови для біогенності ґрунту, спрямованості процесів мікробної трансформації органічної речовини. Активізація розвитку мікрофлори порівняно з фоном $P_{60}K_{90}$ становить 12–64%.

Проблеми підвищення родючості ґрунтів, збільшення виробництва екологічно-чистої продукції шляхом розробки і впровадження природоохоронних ресурсозберігаючих агротехнологій в останні роки особливо актуальні. Дослідження з даного напрямку ведуться у багатьох країнах світу. Сучасні обсяги виробництва препаратів азотфіксуючих бактерій значно зросли і становлять (тис.га/порцій): в Угорщині – 200, Великобританії та Польщі – 500, Румунії – понад 1000, Індії – 3000, Канаді – 4000, Австралії – 6000. У США азотний дефіцит ґрунту також покривається бактеріальними добривами на 45%, в еквівалентному обчисленні тут використовується 13 млн т біологічного азоту, тоді як мінеральних азотних добрив – близько 9 млн т.

Для підвищення ефективності природних кормових угідь необхідно правильно підбирати суміші багаторічних трав та вчасно забезпечувати їх усіма необхідними елементами живлення для росту і розвитку. Злакові трави засвоюють поживні речовини переважно із

верхніх шарів ґрунту, тоді як бобові використовувати мінеральні елементи із глибших шарів. Тому для отримання максимально високих врожаїв, при докорінному покращенні лучних агрофітоценозів, залуження слід проводити бобово-злаковими травосумішками.

Бобові та бобово-злакові травостої в структурі багаторічних трав повинні становити 90%. Вони здатні формувати без азотних добрив врожайність зеленої маси від 32 т/га (супіщані ґрунти) до 50–55 т/га (суглинисті ґрунти) з вмістом обмінної енергії 9,8–10,5 МДж/кг і сирого протеїну 18,8–21,0%. Створення сировинного конвеєра з багаторічних бобових і бобово-злакових травостоїв на ріллі, перехід на 2–3 укісних використання дозволить виробити сирого протеїну на рівні 540 тис. тонн.

Бобово-злакові угіддя вважаються перспективними не лише через високу врожайність новостворених травостоїв, вони підвищують якість корму, зменшують сукупні енергетичні і фінансові витрати. Бобово-злакові травосумішки є основним джерелом надходження кормового білка. Вміст сирого протеїну в рослинній масі знаходиться в тісній залежності від видового складу лучних травостоїв. Використання конюшини лучної у біологічній системі землеробства дозволяє значно підвищити культуру землекористування і забезпечити тваринництво повноцінними кормами, сприяє збільшенню вмісту у сухій масі сирого протеїну до 14–18%, або в 1,1–1,3 рази підвищує його в порівнянні зі злаковим травостоєм. Для отримання збалансованих за протеїном кормів рекомендується суттєво розширювати площі під бобово-злаковими травосумішками та бобовими культурами. Для розвитку промислового виробництва комбікормів необхідне створення і застосування енергозберігаючих технологій, безвідходної технології виробництва сінажу і на цій основі виробництво високобілкових концентратів. Актуальним напрямом у переробці та зберіганні кормів є зниження втрат при заготівлі та зберіганні за рахунок застосування прогресивних ресурсозберігаючих технологій, оновлення матеріально-технічної бази.

Бобові види багаторічних трав підвищують також вміст у кормі білка, кальцію, магнію, міді, марганцю, покращують перетравність сухої маси, збільшують вміст кормових одиниць, обмінної енергії, перетравного протеїну в кормовій одиниці, відношення вмісту кальцію до фосфору, протеїнове та відношення калію до суми вмісту

кальцію та магнію при зменшенні вмісту безазотистих екстрактивних речовин, а за довготривалого використання – і калію.

З метою обмеження застосування мінерального азоту, актуальним питанням є підвищення стійкості бобових трав у травостоях до 5–6 і більше років. Цього можливо досягти за рахунок включення в травосумішки декількох видів трав, одним з яких є лядвенець український. Крім лядвенцю українського, який характеризується невибагливістю до умов зростання, та здатністю тривалий час зберігати високу продуктивність, перспективними культурами вважаються конюшина лучна і гібридна. Всі ці трави швидко проростають, мають високу конкурентоздатність. Бобові трави в складі сіяних бобово-злакових травостоїв підвищують їх урожайність, істотно поліпшують поживність трав'яного корму та завдяки симбіотичному азоту підвищують родючість ґрунту. У дослідженнях проведених в ННЦ "Інститут землеробства НААН" люцерно-злаковий травостій без застосування добрив за багатоукісного використання забезпечив одержання 6,58 т/га сухої маси і 4,94 т/га кормових одиниць, а за сінокісного використання відповідно – 6,98 і 4,68 т/га з рівнем нагромадження симбіотичного азоту в агрофітоценозі без добрив 54–107 кг/га, що в 2,1–2,2 рази більше порівняно із сіяним злаковим травостоєм.

В умовах потепління і збільшення посушливості клімату, актуальним завданням є просування в північні регіони люцерни, яка перевершує багато трав по посухостійкості. На думку деяких дослідників, при підвищенні концентрації вуглекислого газу в атмосфері буде зростати як врожайність люцерни, так і її стійкість до посухи. Люцерна характеризується також високою морозостійкістю і врожайністю, проте не переносить кислих і перезволожених ґрунтів. Це одна з найбільш вирощуваних кормових культур у світі – її площі займають понад 30 млн га.

З найбільш продуктивних багаторічних бобових культур є конюшина лучна. Посівні площі її в Україні становлять понад 25% від загальної посівної площі багаторічних трав, або більше 300 тис. га і її урожайність може сягати 9,7–10,9 т/га сухої маси, з виходом кормових одиниць 8,95–10,06 т/га. За врожайністю зеленої маси конюшина лучна на 11,9–28,4 т/га перевищує конюшину гібридну, хоч обмінної енергії в ній на 46–47 Дж менше в порівнянні із іншими видами конюшин

Лядвенець рогатий у складі травосумішок здатен тривалий час

зберігати високу продуктивність та кормову цінність, не викликаючи тимпанії у жуйних тварин, що спричиняється наявністю у цій культурі таніну. У травосумішках лядвенець рогатий забезпечує врожайність сухої маси 10,39 т/га в перший рік використання і 9,04 т/га в другий, із забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном 100-119 г на 100 кг зеленої маси.

Залуження бобово-злаковими травосумішками дерновопідзолистих сильноеродованих ґрунтів сприяє повільному відновленню адаптивності ґрунтових мікроорганізмів за рахунок корневих виділень і рослинних залишків багаторічних трав, формуванню більш глибокого екологічно стійкого профілю ґрунту. Використання травосумішок з 30–50% насиченням конюшиною призводить до збільшення мікробного вуглецю в ґрунті, а він, як і запаси мікробної біомаси визначає інтенсивність кругообігу речовин у ґрунті і напрями ґрунтоутворювального процесу. Підвищення концентрації вуглецевої кислоти стимулює утворення бульбочок на коренях бобових та підвищує активність азотфіксації. При цьому нерозчинні сполуки фосфору частково перетворюються на більш доступні форми як для рослин, так і для ґрунтових мікроорганізмів. Тобто залуження бобово-злаковими сумішками сприяє підвищенню родючості ґрунту, покращанню його структури незалежно від способів обробітку.

Високоякісні корми повинні містити необхідну кількість мінеральних солей і вітамінів. Так, корові з надоем від 10 до 20 кг молока необхідно на добу 65–105 г кухонної солі, 45–65 г фосфору, 65–100 г кальцію та необхідну кількість вітамінів А, В, С, D, Е. Кількість мінеральних елементів у трав'яних кормах залежить від видового складу травостою, типу ґрунту та удобрення. Вміст фосфору в кормі у великій мірі залежить від погодних умов: в посушливі роки кількість його зменшується і може становити не більше 0,2%. На кількість калію в кормі великий вплив має ботанічний склад. В злакових травах вміст його становить 2,43%, бобових 1,85%, а в різнотрав'ї 3,2% сухої речовини. За даними вчених університету вретринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, корми які були відібрані в зоні Малеого Полісся та досліджені на вміст мікроелементів таких як: залізо, марганець, купрум, кобальт та цинк не відповідали в повній мірі нормам, що може призвести до порушення обміну речовин та спричинити різні захворювання. Для оптимізації раціону живлення та стабілізації

метаболізму необхідно відкоригувати мікроелементний склад кормів, що повинно забезпечити високу продуктивність тварин.

Поверхнєве поліпшення – це комплекс робіт спрямованих на підвищення продуктивності і якості травостою або дернини. Вважається доцільним проводити поверхнєве поліпшення у випадку, коли в травостої збереглося не менше 25% цінних злакових і бобових трав, а показник у 35–40% є найбільш оптимальним. Стан території природного угіддя в даному питанні теж має певне значення. Якщо територія на 25–30% вкрита деревами і чагарниками або на 35–40% заболочена, то, незалежно від якості травостою, проводять докорінне поліпшення. Існує необґрунтована думка, що на луках і пасовищах слід застосовувати перш за все докорінне поліпшення. Однак сучасні засоби механізації сільського господарства, забезпечення добривами і насінням трав дають змогу аграрним підприємствам і за поверхнєвого поліпшення досягти значних результатів, тобто збільшити врожайність травостою у 4–5 разів.

Найголовнішим заходом поверхнєвого поліпшення лучних угідь виступає удобрення. Мінеральні добрива суттєво впливають на ріст і розвиток компонентів травосумішок, що позитивно позначається на їх продуктивності. Порівняно із затратами на створення культурних травостоїв, осушення, насіння і ін., затрати на удобрення становлять всього 2–9% вартості всіх робіт. Без внесення достатньої кількості мінеральних добрив не можна досягти планової врожайності. Аналіз експериментальних даних і передового світового досвіду свідчать про можливість підвищення врожаю на луках за допомогою мінеральних добрив до 8,0–12,0 т/га сухої маси, а застосування їх у науково-обґрунтованих нормах і співвідношеннях при нормальному зволоженні ґрунту і температурному режимі підвищує продуктивність багаторічних травостоїв у два-три та більше разів порівняно із неудобреним.

Основним показником потреби багаторічних трав в удобренні є винос основних елементів живлення з урожаєм.

Удобрення бобово-злакових травостоїв мінеральними добривами підвищує вміст у ґрунті легкодоступних поживних речовин та гумусу, в тому числі суттєво підвищується вміст фосфору і калію в ґрунтовому розчині. Добрива також прискорюють розклад відмерлих кореневих решток у ґрунті і сприяють повторному використанню поживних речовин у біологічному кругообігу. Враховуючи, що в більшості ґрунтів кормових угідь низький вміст рухомих форм

поживних речовин, для підтримання на належному рівні видової структури фітоценозів та одержання на них високих сталих врожаїв необхідно щороку вносити мінеральні добрива не лише з розрахунку виносу з урожаєм, але і поповнювати запаси в ґрунті поживних елементів живлення.

Мінеральні добрива на культурних травостоях застосовують, в першу чергу, залежно від видового складу травостою. Доведено, що на злакові травостої доцільно вносити повне мінеральне добриво, а на бобово-злакові – фосфорні та калійні. Основою підвищення продуктивності злакових трав є внесення азотних добрив, норма внесення яких коливається в залежності від кліматичних, ґрунтових умов, режимів використання та інших факторів. Азотні добрива на луках мають тривалу післядію. Дослідженнями, проведеними канадськими вченими на довготривалому травостої, встановлено, що післядія від внесення азотних добрив головним чином залежить від погодних умов, а саме від кількості опадів: в посушливі роки ефект був менший, оскільки в ґрунті азот накопичувався повільніше.

Продуктивність злакових або різнотравно-злакових травостоїв на мінеральних ґрунтах насамперед залежить від забезпечення рослин азотом. Але внесення його без фосфорних та калійних добрив недоцільне, оскільки ефективність азоту, особливо внесеного у підвищених дозах, буде значно нижчою.

СЕЛЕКЦІЯ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ (*TRIFOLIUM HYBRIDUM* L.) В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Конюшина гібридна (*Trifolium hybridum* L.) є важливою кормовою культурою в умовах Передкарпаття, адже вона характеризується високою адаптивністю до кислих ґрунтів та вологих умов. Залежно від способу вирощування, її висівають як в чистому посіві, так і в сумішці з іншими багаторічними травами^{1, 2}. Вона позитивно і багатосторонньо впливає на ґрунт, на його макро- і мікробіоту, вважається складним агроекологічним резервом і сприяє збільшенню врожаю всіх сільськогосподарських культур.

Підвищення ефективності стабільного виробництва можливе насамперед завдяки вдосконаленню селекції рослин та точної організації насінництва, оскільки сорт відіграє вирішальну роль у впровадженні і використанні цієї культури³.

У зв'язку з цим селекційна робота з конюшиною гібридною в умовах Передкарпаття спрямована на створення сортів з високою кормовою та насінневою продуктивністю, які б характеризувалися швидким відростанням травостою після скошування, стійкими до несприятливих факторів навколишнього середовища. При цьому важливим є попереднє вивчення і детальна оцінка колекційного матеріалу різного еколого-географічного походження.

Оцінка вихідного матеріалу конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.) різного еколого-географічного походження

Конюшина гібридна, рожева, або шведська (*Trifolium hybridum* L.) ($2n = 16-32$) – багаторічна рослина, яка, на відміну від конюшини лучної, є добрим медоносом: продуктивність з 1 га насаджень – 52–125 кг меду.

Цінний бобовий компонент для створення культурних пасовищ та поліпшення лук. Використовують на сіно, зелений корм і випас. У чистому вигляді через гіркий смак, що визначається вмістом цианогенних глікозидів, поїдається гірше від конюшини лучної, тому

¹ Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав: посібник для с.-г. вузів. Вінниця: Діло, с. 94–100.

² Бабич А. О. (1996) Кормові і лікарські рослини в XX - XXI століттях. Київ : Аграрна наука, с. 174–177.

³ Acar Z., Ayan I., Gulser C. (2001) Some morphological and nutritional roperties of legumes under natural conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, vol. 4(11), pp. 1312– 1315. DOI: 10.3923/pjbs.2001.1312.1315

частіше використовується в сумішках з нею і злаковими травами (тимофіївкою лучною, кострицею лучною і ін.). За поживною цінністю не поступається конюшині лучній і характеризується зниженим вмістом клітковини ^{4, 5}.

З робіт шведських вчених Nilsson-Lessner G. і Nilsson F., Witte H., німецьких вчених Штеблер Ф. і Шретер К. та вчених США – Пайпер Ч. і Pieters A. Н. відомо, що конюшину гібридну вперше знайдено у Швеції в X ст. Спочатку її називали конюшиною білою, а пізніше *axikeclover*, це доводить, що її вперше вирощували у провінції *Aksike* (Швеція). Тому її довший час називали конюшиною шведською. Вперше конюшину гібридну описав відомий шведський ботанік Карл Лінней, а перші рекомендації щодо її вирощування дав у 1769 р. його учень Е. Ерлін. Він відзначав, що в 1817 р., коли Шведська сільськогосподарська академія почала дослідження з конюшиною гібридною, ця культура була досить відома. У 1834 р. конюшину гібридну завіз в Англію Георг Стефан, в 1840 р. – Н. Е. Хофман-Банг завіз у Данію. Водночас конюшина гібридна поширюється і в інших європейських країнах. У Голландії вже в 1835 р. її було визнано кращою культурою для лучного використання. У США конюшину гібридну почали вирощувати в 1854 р., куди насіння завозили емігранти з Європи.

В Україні селекцією конюшини гібридної займався Мацьків О. І. з 1963 р. ⁶. Перший сорт Придністровська було занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2002 р.

Конюшина гібридна росте на кислих, торф'яно-болотних, глинистих ґрунтах. Вологолюбива, посуху переносить погано, затоплення витримує добре (до 15–20 діб), але не терпить застійної води. В умовах культури зберігається 2 роки, сильно зріджується після збирання на насіння. Переважно дає високий урожай сіна 2 роки підряд (два укоси за рік), а насіння – один раз. Врожаї насіння більш стабільні і високі, ніж у конюшини лучної.

⁴ Hai-xia Z., Xue L., Yan-bin W., Xiu-jie Y., Qin-wei Y., Ya-jun C. (2013). Nutrient Status and Dynamics of *Trifolium* spp. at Different Growing Stages. *Journal of Northeast Agricultural University* (English Edition), vol. 20(3), pp. 6–11.

⁵ Scott D., Sutherland B. L. (1984). Plant Introduction trials: comparison of 38 alsike lines in the Mackenzie Basin. *NZ journal of experimental agriculture*, vol. 12. pp. 203–207.

⁶ Зінченко Б. С., Ключ В. С., Мацьків О. І., Дробинець П. Т., Лихацький В. Л., Гокунь Т. О., Темнохуд М. П. (1989). Люцерна і конюшина. Київ: Урожаю, с. 152–162.

Виділяють дві екологічні форми конюшини гібридної:

1. *T. fistulosum* Gilib. – рослина з порожнистими стеблами. Вирощують у місцевостях з підвищеною вологістю.

2. *T. elegans* Savi – рослина з виповненими стеблами. В основному дикорослі низькопродуктивні форми, що трапляються в посушливих регіонах.

Конюшина гібридна розвивається повільніше, ніж лучна, цвіте дещо пізніше, і її посіви скошують один раз на зелений корм у період між першим і другим циклом відчуження конюшини лучної. Проте в рік сівби вона розвивається швидко і часто восени вже зацвітає.

Найвищий урожай її отримують на другий рік після сівби. На вологих ґрунтах, де конюшина лучна менш урожайна, її доцільно висівати в сумішці, яка краще перезимовує й не так швидко вимерзає, як лучна^{7, 8, 9}. Конюшину гібридну можна заорювати як сидерат.

T. hybridum поширена в усій Європі і часто трапляється в заболочених луках. Зі зменшенням обсягів вапнування ґрунти швидко підкислюються, що зменшує шанси вирощування чутливих до кислот видів рослин і збільшує ймовірність збільшення виробництва насіння конюшини гібридної^{10, 11, 12}.

За даними Paplauskiene V. і Dabkeviciene G., агроморфологічні ознаки конюшини гібридної варіювали в широких межах (V 0,6–71,9%). Урожайність насіння була найбільш мінливим показником (V 38,7–71,9%). Вони знайшли дев'ять маркерів ISSR співвідношення агроморфологічних ознак з показниками якості¹³.

Фенотипову мінливість за показниками сухої речовини і насіння та їх компонентів було оцінено Naydenova G. в популяціях конюшини гібридної, що походили з різних регіонів Європи. Відповідно до

⁷ Бабич А. О. (1996). Кормові і лікарські рослини в XX - XXI століттях. Київ : Аграрна наука, с. 174–177.

⁸ Lugić Z., Radović J., Sokolović D., Vasić T., Jevtić G. (2009). Morphological traits and seed production potential of some wild *Trifolium* species in Serbia. In Proceedings of the 15th European Grassland Federation symposium: Alternative Functions of Grassland (Brno, 7th–9th Sept.), pp. 406–410.

⁹ Ford J. L., Barrett B. A. (2011). Improving red clover persistence under grazing. In Proceeding of the New Zealand Grassland Association, vol. 73. pp.119–124.

¹⁰ Townsend C. E. (1964). Correlation among characters and general lack of persistence in Diverse populations of Alsike clover, *Trifolium hybridum* L. Crop science, vol. 4. pp. 575–577.

¹¹ Scott D., Stringer G. C., O'Connor K. F., Clifford P. T. P. (1974). Growth of legume varieties on a yellow-brown high country soil. NZ journal of experimental agriculture, vol. 2. pp. 251–259.

¹² Lang J., Vejražka K. (2012). Yields and quality of forage legumes under imbalanced year precipitation conditions on south Moravia. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, vol. 60(6). pp. 217–224.

¹³ Paplauskiene Vanda, Dabkeviciene Giedrė (2012). A study of genetic diversity in *Trifolium hybridum* varieties using morphological characters and I SSR markers. Žemdirbyste-Agriculture, vol. 99(3). pp. 313–318.

результатів дослідження спостерігали значну ($P < 0,05$) генотипову варіацію серед рослин за всіма досліджуваними ознаками¹⁴.

Генетична різноманітність є передумовою ефективної селекційної роботи з рослинами^{15, 16}. Збереження та стає використання генетичних ресурсів рослин вимагає точної ідентифікації та їх вивчення¹⁷. Морфологічна характеристика – це перший крок в описі і класифікації генетичних ресурсів. На основі аналізу різних наборів сортів або популяцій конюшини було виявлено велику генетичну різноманітність всередині популяцій з використанням морфологічних ознак і молекулярних маркерів^{18, 19, 20}.

Основні джерела отримання вихідного матеріалу: колекція Національного генетичного банку рослин України, яка включає більше 2 тис. зразків багаторічних трав; взаємний обмін насінням між науково-дослідними устано-вами; безпосередній збір місцевих сортів і дикорослих популяцій у природних умовах²¹.

Основними напрямками роботи з конюшиною гібридною в Передкарпатті є:

- оцінка генофонду культури за морфо-біологічними та господарськими ознаками;
- визначення кормової цінності сортозразків конюшини гібридної за врожайністю зеленої маси, вмістом сухої речовини та показниками якості;
- виявлення взаємозв'язків між кормовою і насіннєвою продуктивністю і ознаками, що їх обумовлюють;

¹⁴ Naydenova G. (2017). Breeding of alsike clover (*Trifolium hybridum* L.) for the conditions of Central Northern Bulgaria. *Rasteniєvadni nauki. Bulgarian Journal of Crop Science*, vol. 54 (4). pp.35–40.

¹⁵ Asci O. O. (2012). Biodiversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) collected from Turkey. I: Morpho-agronomic properties. *African Journal of Biotechnology*. vol. 10 (64). pp. 14073-14079.

¹⁶ Acar Z., Ayan I, Gulser C. (2001). Some morphological and nutritional roperties of legumes under natural conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences.*, vol. 4(11). pp. 1312–1315.

¹⁷ Arif I. A., Bakir M. A., Khan H. A., Al Farhan A. H., Al Homaïdan A. A., Bahkali A. H., Al Sadoon, M., Shobrak M. A. (2010). brief review of molecular techniques to assess plant diversity. *International Journal of Molecular Science*, vol. 11(5). pp. 2079–2096.

¹⁸ Greene S. L., Gritsenko M., Vandemark G. (2004). Relating morphologic and RAPD marker variation to collection site environment in wild populations of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Genet. Resour. Crop Environ*, vol. 51(6). pp. 643–653.

¹⁹ Dias P. M. B., Julier B., Sampoux J.-P., Barre P., Dall'Agnol M. (2008). Genetic diversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) revealed by morphological and microsatellite (SSR) markers. *Euphytica*, vol. 160. pp. 189–205.

²⁰ Bowley S. R., Taylor N. L., Dougherty C. T.(1984). Physiology and morphology of red clover. *Advances in Agronomy*, vol.37. pp. 318–347.

²¹ Бугайов В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. (2010). Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, с. 342–344.

- порівняння продуктивності селекційних номерів при сінокісному та пасовищному способах їх використання;
- виділення цінного селекційного матеріалу за господарсько-корисними ознаками;
- вивчення селекційного матеріалу в різні за гідротермічними умовами роки.

За результатами комплексного вивчення залучених зразків, а також зразків власної селекції сформована колекція конюшини гібридної, яка нараховує 49 зразків. Передано 49 паспорти зразків в Центральну базу та 16 зразок до Національного сховища.

За селекційно-генетичним походженням 7 зразків належить до селекційних сортів, 29 – селекційні лінії, 13 – дикорослі форми (табл. 1).

Генетична різноманітність колекції конюшини гібридної дала змогу всесторонньо оцінити їх і відібрати сортозразки – генетичні джерела цінних біолого-господарських ознак і властивостей.

Як для пасовищного, так і сінокісного використання трав важливими показниками є висота травостою, яка безпосередньо впливає на врожайність рослин і придатність сортів до механізованого збирання. Висота рослин конюшини гібридної змінювалася залежно від сорту, метеорологічних показників та умов живлення і становила 68,00–79,00 см, коефіцієнт варіації за цією ознакою – 3,79% (табл. 2). Кількість стебел на рослину була 6–22 шт. при варіації 29,7%.

Листки рослини є найціннішим компонентом у біомасі кормових культур, оскільки містять в 2–3 рази більше протеїну, ніж стебла. Конюшина гібридна характеризується доброю облиствленістю. Рослини найбільш облиствені в ранні фази вегетації. У міру їх росту і розвитку кількість листків зменшується. Більшу облиствленість рослини мали на ділянках з імітацією пасовища, де вона становила 54,9–61,8%. При сінокісному використанні цей показник був значно нижчим – 43,10–47,90%.

Формування врожаю насіння конюшини гібридної є наслідком взаємодії генотипу рослини і умов середовища, тобто генетично детермінованим процесом. Так, наприклад, у зоні Передкарпаття найбільший вплив на врожайність насіння конюшини мають умови перезимівлі, температура повітря та кількість опадів за період від цвітіння до повної стиглості. У зв'язку з цим одним із завдань дослідження було вивчити та виділити сортозразки колекції,

найбільш продуктивні в конкретних агрокліматичних умовах Передкарпаття.

Таблиця 1

Опис зразків конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.)

№ зразка	№ Національного каталогу	№ реєстрації установи (PFZ)	Назва зразка	Біологічний статус зразка*	Джерело збору/ оленяння**	Вид збереження зразка	Цикл життя	Тип розвитку	Метод створення	Цінність зразка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	UJ 0600172	00543	Придністровська	500	40	12	3	3	2	b03, e47, b09
2	UJ 0601022	01716	Дикоросла № 18	100	40	12		3	3	
3	UJ 0601019	01713	БН-1	400	40	12		3	3	
4	UJ 0601023	01718	Дикоросла № 20	100	40	12		3	3	
5	UJ 0601021	01715	Дикоросла № 22	100	40	12		3	3	
6	UJ 0601024	01720	Дикоросла № 7	100	40	12		3	3	
7	UJ 0600157	01719	Левада	500	40	12				
8	UJ 0601020	01714	Дикоросла 12	100	40	12		3	3	
9	UJ 0600542	01464	Вілія	500	40	13	2		1	
10	UJ 0601018	01712	БН-3	400	40	12		3	3	
11	UJ 0601006	00710	№ 205 Daubiai-4n	400	40	12		3	3	
12	UJ 0601005	00709	№ 3 Daubiai-2n	400	40	12		3	3	
13	UJ 0601004	00708	№ 213	400	40	12		3	3	
14	UJ 0600930	01810	Індивідуальний добір № 2	400	40	12	3	3	2	c, e47
15	UJ 0601003	00707	№ 247	400	40	12		3	3	
16	UJ 0600544	00973	Рожева 27	500	40	12	3	3	1	
17	UJ 0600919	01744	Індивідуальний добір № 1	400	40	12	1	1	3	c, b05, b07
18	UJ 0601013	01325	Дикоросла 11/12	100	40	12		3	3	
19	UJ 0600964	01750	Масовий добір № 2 із Придністровська	400	40	12	3	3	2	c, b02
20	UJ 0600814	01312	Індивідуальний добір із с. Poliai	500	40		3	3	1	
21	UJ 0600929	01812	Масовий добір № 213	400	40	12	3	3	2	c, e47
22	UJ 0600928	01811	Індивідуальний добір № 3	400	40	12	3	3	3	c, b02
23	UJ 0600385	00496	Дикоросла 1	100	40		3	3	1	b03, e47
24	UJ 0600388	00546	Дикоросла 23	100	40		3	3	1	b03, e47

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	UJ 0600966	01759	Масовий добір № 1	400	40	12	3	3	2	с, b02, e47
26	UJ 0600965	01758	Масовий добір із № 247	400	40	12	3	3	2	с, e47
27	UJ 0600386	00544	Дикоросла 7	100	40		3	3	1	b03, e47
28	UJ 0600387	00545	Дикоросла 10	100	40		3	3	1	b03, e47
29	UJ 0601078	02020	Масовий добір № 2 із Poliai	400	40	12	3	3	3	b03, e47
30	UJ 0601129	00799	Jogeva-2 (289)	500	40	12	3	3	1	b02, e47
31	UJ 0601130	00800	Lomia	500	40	12	3	3	1	b02, e47
32	UJ 0601131	01324	Дикоросла 2-3/12	100	40	12	3	3	3	с, b02
33	UJ 0601120	02040	Дикоросла 5	110	10	12	3	3	1	b05, b07
34	UJ 0601121	02067	Дикоросла 8	110	10	12	3	3	1	b07, e47
35	UJ 0601122	02108	Масовий добір № 3 із Придністровська	400	40	12	3	3	2	b05, b07
36	UJ 0601123	02109	Індивідуальний добір № 4 із Придністровська	400	40	12	3	3	3	b05, b07, b02
37	UJ 0601124	02120	Індивідуальний добір із ДП № 20	400	40	12	3	3	3	b05, b07
38	UJ 0601137	02018	Індивідуальний добір із ДП № 22	400	40	12	3	3	3	с, e47
39	UJ 0601138	02019	Індивідуальний добір із ДП № 52	400	40	12	3	3	3	с, e47
40	UJ 0601139	02021	Індивідуальний добір із № 247	400	40	12	3	3	3	с, b02
41	UJ 0601140	02022	Індивідуальний добір із № 213	400	40	12	3	3	3	с, e47
42	UJ 0601141	02023	Індивідуальний добір із ДП № 1	400	40	12	3	3	3	с, b02, e47
43	UJ 0601142	02024	Гібридна популяція Придністровська х Левада	412	40	12	3	3	4	b05, b07
44	UJ 0601143	02025	Гібридна популяція ДП № 7 х Левада	412	40	12	3	3	4	b05, b07

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	UJ 0601132	02013	Індивідуальний добір із с. Вілія	400	40	12	3	3	3	с, b02, e47
46	UJ 0601133	02014	Індивідуальний добір із с. Левада	400	40	12	3	3	3	с, b02
47	UJ 0601134	02015	Індивідуальний добір із с. Рожева 27	400	40	12	3	3	3	с, e47
48	UJ 0601135	02016	Індивідуальний добір із ДП № 18	400	40	12	3	3	3	с, b02
49	UJ 0601136	02017	Індивідуальний добір із ДП № 7	400	40	12	3	3	3	b02

Примітка: *Біологічний статус зразка: 100 – дикий; 110 – природний; 300 – місцевий; 400 – селекційний матеріал; 412 – гібридна популяція; 500 – селекційний сорт. ** Джерело збору: 10 – дике середовище; 12 – зарості чагарників; 40 – інститут, дослідна станція, дослідницька установа, генбанк. *** ДП – дикоросла популяція.

Щодо методичного підходу до аналізу, який розкриває причину різної насінневої продуктивності, за основу було прийнято структуру врожайності у зв'язку з морфологічною будовою рослини: кількість стебел на рослині та кількість суцвіть на стеблі, діаметр суцвіть, кількість квіток у суцвітті, маса 1000 насінин.

Дослідження показують, що конюшина гібридна цвіте рівномірно, 20–28 днів. Для неї характерне пазушне бокове розміщення головок. Початок цвітіння в умовах Передкарпаття відбувається на 5–10 днів скоріше ніж у конюшини лучної. Першою зацвітає сама нижня головка, міжвузля вище неї ще ростуть, число їх збільшується і з'являються нові головки. Теж відбувається і на бокових пагонах.

Рівномірність і тривалість цвітіння залежать від метеорологічних умов: чим несприятливіша погода, тим довше цвіте конюшина гібридна.

Кількість суцвіть на стеблі становила 6,5–8,0 шт., коефіцієнт варіації дорівнював 89,0%. Діаметр суцвіття на рослині коливався від 2,00 до 2,70 см при варіації 7,08%.

Розбір суцвіть показав, що число квіток у суцвітті конюшини гібридної залежить від походження популяції та умов вирощування. У дикорослих популяцій – число квітів менше ніж у культурних. У середньому кількість квіток у суцвітті коливалася від 53 до 69 шт., коефіцієнт варіації становив 7,26%.

Таблиця 2

**Морфо-біологічна характеристика сортозразків конюшини
гібридної, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознаки	Показник $\pm$ стандартна помилка (<i>Mean</i> $\pm$ <i>SE</i>)	Міні- мальне значення (<i>Min</i>)	Максима- льне значення (<i>Max</i>)	Стан- дартне відхилен- ня (<i>SD</i>)	Коефі- цієнт варіації, % (<i>CV</i>)	t- значення
Висота рослин, см	73,81 $\pm$ 0,55	68,00	79,00	2,80	3,79	134,40
Кількість стебел на рослину, шт.	10,34 $\pm$ 0,60	6,00	22,00	3,07	29,7	17,12
Кількість суцвіть на стеблі, шт.	7,33 $\pm$ 0,08	6,50	8,00	0,40	5,45	93,05
Діаметр головки, см	2,40 $\pm$ 0,03	2,00	2,70	0,17	7,08	71,13
Кількість квіток у суцвітті, шт.	61,12 $\pm$ 0,87	53,00	69,00	4,44	7,26	70,20
Кількість насінин в суцвітті, шт.	50,77 $\pm$ 1,17	40,00	60,00	5,98	11,78	433,24
Маса 1000 насінин, г	0,71 $\pm$ 0,01	0,68	0,73	0,01	1,4	250,81

Маса 1000 насінин була 0,68–0,73 г, коефіцієнт варіації за цією ознакою становив 1,4%.

Результати досліджень свідчать, що структура врожаю насіння залежить від біологічних й екологічних особливостей сортозразків. Коефіцієнт варіації за кожною вивченою ознакою становив від 1,4% за масою 1000 насінин до 29,7% за кількістю стебел на рослину.

Для встановлення подібності зразків за окремими групами ознак і їх сукупністю та міри генетичної дивергенції проводили кластерний аналіз, що дозволило класифікувати селекційний матеріал конюшини гібридної. При побудові дендрограм використовувалася евклідова метрика і метод одиничного зв'язку. При цьому методі об'єднуються два зразки, які максимально подібні між собою. У наступній ітерації до них приєднується зразок з максимальною подібністю до одного з них, що призводить до формування кластеру. У якості міри дивергенції для виділення генетично близьких груп сортів

застосовують евклідові відстані.

При проведенні кластеризації зразків за врожайністю насіння утворилось три кластери. Найбільшим є кластер, який об'єднує 12 сортотразків (№ 01716, № 00707, № 00546, № 00973, № 01719, № 00708, № 01810, № 01812, № 01758, № 00710, № 01820, № 01811) з урожайністю 2,04–2,12 ц/га.

При розподілі на три кластери за середньою величиною всіх семи аналізованих ознак кращою виявилася група, в якій концентрувалося 12 сортотразків (Придністровська, № 01716, № 00973, № 01744, № 01718, № 01713, № 01719, № 01812, № 01720, № 01759, № 01325, № 01712, № 00708, № 00709, № 00706, № 00710) з ознаками, які перевищували середній показник в інших групах.

Таблиця 3

Взаємозв'язки між врожайністю та господарсько-біологічними ознаками сортотразків конюшини гібридної

Ознаки	Висота рослин, см	Кількість стебел на рослину, шт.	Кількість суцвіть на стеблі, шт.	Діаметр суцвіття, мм	Кількість квіток у суцвітті, шт.	Кількість насінин у суцвітті, шт	Маса 1000 насінин, г
Кількість стебел на рослину, шт.	-0,1138						
Кількість суцвіть на стеблі, шт.	-0,0684	0,1074					
Діаметр суцвіття, мм	-0,1661	0,0001	-0,1851				
Кількість квіток в суцвітті, шт.	0,2464	-0,2317	-0,3722	0,1624			
Кількість насінин у суцвітті, шт	-0,1414	-0,0178	0,1534	0,4440*	0,0055		
Маса 1000 насінин, г	-0,1425	-0,1386	-0,1253	0,0647	-0,1293	0,1731	
Врожайність насіння, ц/га	0,4790*	0,1079	0,8001*	-0,1628	-0,0862	0,4623*	0,9413*

Примітка : * - кореляції достовірні при $p < 0,05$.

При визначенні взаємозв'язків між основними господарсько-цінними показниками встановили, що достовірні коефіцієнти кореляції отримано між висотою рослин і кількістю стебел на рослину ($r = -0,4138$), між кількістю насінин в суцвітті і діаметром

головки ($r = 0,4440$), між врожайністю насіння і кількістю суцвіть на стеблі ($r = 0,8001$), між врожайністю насіння і кількістю насінин у суцвітті ($r = 0,4623$), між масою 1000 насінин і врожайністю насіння ($r = 0,9413$) (табл. 3). Отже, ці ознаки треба враховувати при добірї високопродуктивних біотипів.

Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду конюшини гібридної за продуктивністю

В Україні особливості прояву змін клімату характеризуються стійким зростанням середньорічної температури повітря, збільшенням тривалості безморозного періоду, стрімким переходом від холодного до теплого періоду та, безперечно, в умовах потепління – збільшенням річної суми опадів. Отож відбувається зміна впливу кліматичного чинника на екологічні функції ґрунту, його стійкість до господарського навантаження. Збільшення кількості тепла та атмосферної вологи змінює фізикохімічні властивості ґрунтів різного гранулометричного складу, впливає на інтенсивність процесу ґрунтоутворення, а також визначає гідротермічні умови росту та розвитку рослинного покриву. Рослини потерпають як від нестачі вологи в ґрунті, так і від її надлишку. Посуха спричиняє в'янення рослин, порушення біохімічних процесів, послаблення процесу фотосинтезу, а перезволоження – порушення повітряного режиму ґрунту, нестачу кисню, який забезпечує функціонування кореневої системи рослин, пригнічення активності мікроорганізмів, що є безпосередніми учасниками формування родючості ґрунту. Кількість, інтенсивність і тривалість опадів впливають на розвиток водно-ерозійних процесів²².

Вивчення генетичних відмінностей вихідного матеріалу за різних умов зовнішнього середовища дає можливість створити нові сорти з підвищеною екологічною пластичністю та стабільністю, що розраховані на максимальну реалізацію свого потенціалу продуктивності.

Вивчення селекційного матеріалу в різні за гідротермічними умовами роки дає змогу отримати інформацію про особливості реакції генотипів на зміну екологічних умов. Поняття “стабільність”

²² Nina Tarasyuk, Maryana Hanushchak (2017). Mode of atmospheric connection of soil volynnes in the modern climate conditions. Visnyk of the Lviv University. Series Geography, vol.51. pp. 322-330. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2017.51.8894>

і “пластичність” в науковій літературі трактують по-різному, що ускладнює оцінку цих параметрів і їх використання при відборах.

Екологічні стреси є обмежуючими факторами для виробництва важливих сільськогосподарських культур у всьому світі²³,²⁴. Численні дослідження показали, що глобальні зміни клімату призвели до широкого спектра негативних впливів на врожайність багатьох польових культур. На думку Li P. та ін.²⁵ 25% всієї продукції з сільськогосподарських угідь у світі недоотримано внаслідок посух, обмеження росту, розвитку та продуктивності багатьох культур. Зміни клімату (особливо опади та температурний режим) мають прямий, часто несприятливий вплив на якість та врожайність польових культур²⁶.

Поліпшена стійкість є основною метою розмноження конюшини гібридної. Краща толерантність до водного стресу є одним з ключових факторів, що впливає на стійкість. Дослідження швидкості росту рослин конюшини та відносного вмісту води залежно від умов вирощування проводили Yates S. A. та ін.²⁷

Petrauskas G., Norkevičienė E., Stukonis V. обґрунтували можливість отримання двох урожаїв насіння за сезон в умовах посухи з диких генотипів конюшини. Вони виявили, що кінцевий вихід насіння залежить в основному від кількості насіння в головці, яка сильно корелює з урожайністю під час першого ($r = 0,91$) та другого ($0,92$) збору врожаю. Кластерний аналіз показав, що типова дикоросла конюшина має меншу масу насіння, ніж сорти, і може бути згрупована на основі однорідності насіння²⁸.

Оцінка середовища як фону для відбору є одним з ключових питань у підвищенні ефективності селекційного процесу на

²³ Gaspar T., Franck T., Bisbis B., Kevers C., Jouve L., Hausman J. F., Dommes J. (2002). Concepts in plant stress physiology application to plant tissue cultures. *Plant Growth Regulation*, vol. 37(3). pp. 263–285. doi: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020835304842>

²⁴ Roy S. J., Tucker E. J., Tester M. (2011). Genetic analysis of abiotic stress tolerance in crops. *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 14(3). pp. 232–239. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.2011.03.002>

²⁵ Li P., Chen J., Wu P. (2011). Agronomic characteristics and grain yield of 30 spring wheat genotypes under drought stress and nonstress conditions. *Agronomy Journal*, vol. 103(6). pp. 1619–1628. doi: <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2011.0013>

²⁶ Kovačević V., Kovačević D., Pepo P., Marković M. (2013). Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison the 2010 and 2012 maize growing seasons. *Poljoprivreda. Agriculture*, vol. 19(2). pp. 16–22.

²⁷ Yates S. A., Swain M. T., Hegarty M. J., Chernukin I., Lowe M., Allison G. G., Ruttink T., Abberton M. T., Jenkins G., Skot L. (2014). De novo assembly of red clover transcriptome based on RNA-Seq data provides insight into drought response, gene discovery and marker identification. *BMC Genomics*, vol. 15. pp. 453.

²⁸ Petrauskas G., Norkevičienė E., Stukonis V., Kemešytė V. (2020). Phenotypic traits for wild red clover seed yield under drought conditions. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, vol. 56. pp. 140–149.

адаптивність²⁹. Оскільки спектр можливих адаптивних реакцій у системі «Генотип x середовище» надзвичайно великий, у селекції і сортовипробуванні оцінюють не тільки загальну взаємодію, а й індивідуальні особливості генотипів, і зокрема характер прояву конкретних господарсько цінних ознак.

З ряду вимог, які пред'являють до сортів, на перший план висувають стійкість до екологічних факторів середовища, що лімітує формування потенційно можливої продуктивності. Ця проблема особливо актуальна в районах з різким проявом несприятливих для рослин елементів клімату.

У цьому плані вивчення й оцінка екологічної пластичності сортів, сфери їх застосування та адаптації до реальних природно-кліматичних ситуацій є актуальним питанням сучасного виробництва сільськогосподарської продукції.

При вивченні селекційного матеріалу і нових сортів у часі (різні роки) можна отримати інформацію про пластичність, яка показує особливості реакції генотипу на зміну екологічних умов. Погодні умови не мають повторності, їх градації змішані з ефектом досвіду в цілому.

І якщо показник урожайності сортів різниться за роками, значить, є взаємодія «сорт x умови року», ефект якого може бути проаналізований як дисперсійний комплекс.

Матеріалом для досліджень слугували 26 колекційних зразків конюшини гібридної різного еколого-географічного походження.

Погодні умови 2016–2019 рр. мали ряд особливостей. За роки досліджень відзначали істотні відмінності від середніх багаторічних даних суми опадів та температур протягом літніх місяців, що дало змогу більш різносторонньо оцінити показники росту і розвитку конюшини гібридної під час вегетації та вплив несприятливих умов довкілля на їх кормову та насіннєву продуктивність (рис. 3).

Варіанса стабільності пластичності (Si^2) показує, наскільки надійно селекційна ознака зразка відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії (b_i). Чим ближче Si^2 до нуля, тим менше відрізняються емпіричні значення від теоретичних. Високі показники селекційної ознаки мають сорти з високим значенням пластичності та

²⁹ Susana S. Araújo, Steve Beebe, Martin Crespi, Bruno Delbreil, Esther M. González, Veronique Gruber, Isabelle Lejeune-Henaut, Wolfgang Link, Maria J. Monteros, Elena Prats, Idupulapati Rao, Vincent Vadez, Maria C. Vaz Patto (2015). Abiotic Stress Responses in Legumes: Strategies Used to Cope with Environmental Challenges. *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 34(1–3). pp. 237–280. DOI: 10.1080/07352689.2014.898450

низьким - стабільності. Стабільність прояву рівня ознаки виражається при низьких коефіцієнтах регресії (пластичності) і низьких коливаннях їх за варіансою стабільності.

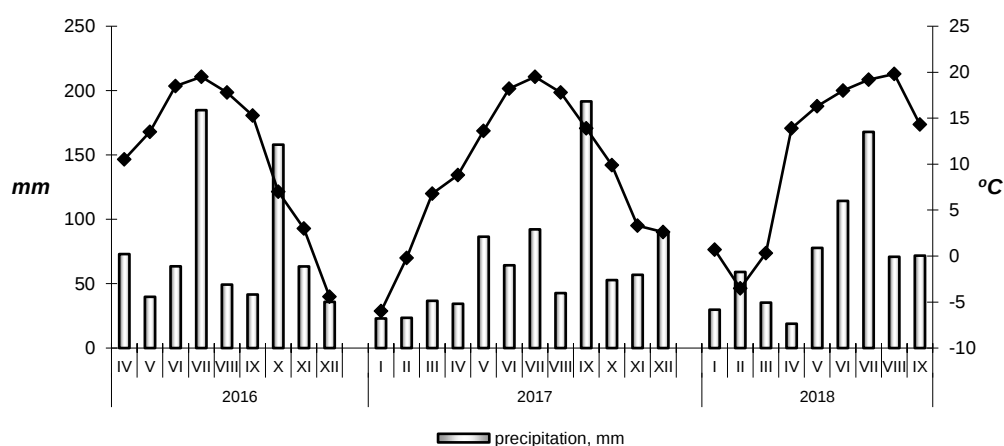


Рис. 3. Метеорологічні показники за час проведення досліджень 2016 – 2018 рр. (за даними метеорологічної станції м. Дрогобич)

За врожайністю насіння високу пластичність було відзначено у сортозразків Придністровська ($b_i = 0,96$, $Si^2 = 0,18$), №18 ($b_i = 1,08$, $Si^2 = 0,41$), Poliai ($b_i = 1,14$, $Si^2 = 0,21$), Рожева 27 ($b_i = 1,01$, $Si^2 = 0,38$), тобто це ті сортозразки, які мають високі показники пластичності та низькі стабільності (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнти пластичності та варіанси стабільності зразків конюшини гібридної за ознакою «врожайність насіння»

Сортозразки	Урожайність, ц/га				Коефіцієнт регресії (b_i)	Варіанса стабільності (Si^2)
	2016	2017	2018	середня, X		
1	2	3	4	5	6	7
Придністровська	1,82	2,25	1,97	2,01	0,96	0,18
№ 18	1,90	2,30	1,93	2,04	1,08	0,41
БН-1	1,87	2,17	1,82	1,95	1,03	1,37
Дикоросла №1718	1,91	2,19	1,67	1,92	0,47	1,80
№22	1,80	2,24	1,87	1,97	0,53	1,97
№7	2,01	2,45	2,13	2,20	0,84	0,41
Левада	1,93	2,20	2,07	2,07	0,75	0,35
Дикоросла №1714	1,67	1,97	2,01	1,88	0,68	0,32
Вілія	1,87	2,13	1,90	1,97	0,65	0,40

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
БН-3	1,91	2,07	2,00	1,99	0,91	0,75
Poliai	1,83	2,14	2,04	2,00	1,14	0,21
№205	1,97	2,20	2,18	2,12	1,13	2,45
Daubiai	2,01	2,47	2,07	2,18	1,15	2,71
№213	1,91	2,38	1,93	2,07	1,24	0,90
№1820	1,84	2,40	2,05	2,10	0,84	0,47
№247	1,93	2,17	2,01	2,04	0,95	0,35
Рожева 27	1,97	2,21	1,92	2,03	1,01	0,38
№1744	1,84	2,18	1,94	1,99	0,87	0,29
Дикоросла №1325	1,84	2,18	1,91	1,98	0,54	0,41
№1810	1,90	2,31	1,99	2,07	1,14	2,47
№1312	1,67	1,98	2,02	1,89	1,31	0,36
№ 1812	1,93	2,14	2,13	2,07	0,91	0,68
№1811	1,87	2,38	2,07	2,11	0,87	0,74
Дикоросла № 546	1,97	2,18	2,00	2,05	0,48	0,65
№1759	1,83	2,21	1,83	1,96	0,63	1,25
№1758	1,97	2,30	1,96	2,08	1,18	0,48

Нами поділено рослини за генетичною гнучкістю на стійкі до стресу (від -0,01 до -0,24), середньостійкі (від -0,25 до -0,35) та нестійкі (нижче -0,35).

На підставі проведених досліджень встановлено, що найвищу стійкість до стресу мають сортозразки БН-3(-0,16), № 247 (-0,24), № 205 (-0,23), 1812 (-0,21), № 546 (-0,21). Середнє значення цього показника відзначено в сорто-зразків БН-1 (-0,35), Левада (-0,27), Вілія (-0,26), Poliai (-0,31), Рожева 27 (-0,29), 1312 (-0,35), 1758 (-0,34) (табл. 5).

Сорт як генетична система специфічно реагує на чинники зовнішнього середовища. Характерною особливістю будь-якого сорту є сукупність властивостей, що визначають його придатність для тієї чи іншої місцевості, і тому правильний вибір сорту має першорядне значення під час вирощування культур. За параметрами адаптивності сортів конюшини гібридної в умовах Передкарпаття важливий показник сортів – їхня стійкість до стресу, рівень якого визначається як різниця між мінімальною і максимальною врожайністю ($Y_2 - Y_1$). Цей параметр має негативний знак, і чим він менший, тим вища стресостійкість сорту.

**Параметри адаптивності урожайності насіння
зразків конюшини гібридної (середнє за 2016–2018 рр.)**

Сортозразки	Параметри адаптивності			
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2) / 2$	V, %	Ном
Придністровська	-0,43	2,04	15,1	44,9
№ 18	-0,40	2,10	13,8	22,5
БН-1	-0,35	2,00	12,7	54,3
Дикоросла № 1718	-0,52	1,93	18,7	62,1
№ 22	-0,44	2,02	15,8	68,2
№ 7	-0,44	2,23	14,1	35,1
Левада	-0,27	2,07	9,2	94,4
Дикоросла № 1714	-0,34	1,84	12,8	51,8
Вілія	-0,26	2,00	9,3	24,6
БН-3	-0,16	1,99	5,7	28,5
Poliai	-0,31	1,99	11,0	47,9
№ 205	-0,23	2,09	7,7	67,3
Daubiai	-0,46	2,24	14,9	71,4
№ 213	-0,47	2,15	16,1	80,6
№ 1820	-0,56	2,12	18,9	69,5
№ 247	-0,24	2,05	8,3	48,3
Рожева 27	-0,29	2,07	10,1	45,6
№ 1744	-0,34	2,01	12,1	59,8
Дикоросла № 1325	-0,34	2,01	12,1	64,3
№ 1810	-0,41	2,11	14,0	94,7
№ 1312	-0,35	1,85	13,1	43,8
№ 1812	-0,21	2,04	7,2	49,1
№ 1811	-0,51	2,13	17,1	37,8
Дикоросла № 546	-0,21	2,08	7,2	45,4
№ 1759	-0,38	2,02	13,7	51,8
№ 1758	-0,34	2,13	11,6	54,3

*Примітки: Y_1 - максимальна врожайність; Y_2 - мінімальна врожайність; $(Y_1+Y_2) / 2$ - генетична гнучкість, т/га; Y_2-Y_1 - стресостійкість, т/га; V - коефіцієнт варіації, %; Ном - гомеостатичність.

Середня врожайність сортозразків у контрастних (стресових і нестресових) умовах $(Y_1+Y_2) / 2$ характеризує їхню генетичну гнучкість. Високі значення цього показника вказують на великий ступінь відповідності між генотипом сорту і чинниками навколишнього природного середовища (НПС). В умовах Передкарпаття було виділено сортозразки, що мають максимальне співвідношення між генотипом і чинниками НПС. Це № 7 (2,23), Daubiai (2,24), № 213 (2,15), № 1820 (2,12), № 1811 і № 1758 (2,13).

Одним із важливих показників, що характеризують стійкість рослин до впливу несприятливих чинників середовища, є гомеостаз, який є універсальною властивістю в системі взаємодії генотипу і НПС. Гомеостаз – це здатність генотипу зводити до мінімуму наслідки впливу несприятливих умов різного походження. Критерієм гомеостатичності сортів можна вважати їхню здатність підтримувати низьку варіабельність ознак продуктивності. Таким чином, зв'язок гомеостатичності (Hom) з коефіцієнтом варіації (V) характеризує стійкість ознаки в мінливих умовах середовища.

Для оцінки стабільності сортозразків конюшини гібридної в наших дослідженнях визначено показник гомеостатичності (Hom), який характеризує цінність генотипу сорту. Чим вищим є його значення, тим вище оцінюється сорт за придатністю до умов вирощування. Найбільше значення цього показника отримано у селекційних номерів Левада ($Hom = 94,4$), Daubiai ($Hom = 71,4$), № 213 ($Hom = 80,6$), № 1820 ($Hom = 79,5$), № 1325 ($Hom = 74,3$), № 1810 ($Hom = 94,7$).

Екологічний коефіцієнт варіації (V , %) показує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10 % – низька строкатість, 10–20% – середня і більше 20% – висока). Найвищу мінливість врожайності спостерігали у сортозразків: Придністровська ($V = 15,1\%$), Дикоросла № 1718 ($V=18,7\%$), № 22 ($V = 15,8\%$), № 213 ($V = 16,1\%$) і № 1820 ($V = 18,9\%$), № 1811($V = 17,1\%$). Найменшу мінливість врожайності мали номери конюшини гібридної: Левада ($V = 9,2\%$), БН-3 ($V = 5,7\%$), № 205 ($V = 7,7\%$), № 247 ($V = 8,3\%$) і № 1812 ($V = 7,2\%$), № 546 ($V = 7,2\%$).

У наших дослідженнях найбільш стабільним виявився селекційний номер Левада. Про це свідчить найменше значення коефіцієнта варіації (9,2%) і висока гомеостатичність (94,4). Високу варіабельність і низьку гомеостатичність відзначено у № 1812 ($V = 17,1\%$; $Hom = 37,8$), що вказує на нестабільність цього сорту і низьку адаптивність до умов Передкарпаття. Оптимальним є сорт, який характеризується високою загальною адаптивною здатністю, дає найбільший врожай у сприятливих умовах середовища та забезпечує максимальну стабільність у несприятливих.

ВИСНОВКИ

Основою для створення нових сортів конюшини гібридної є відповідний вихідний матеріал і знання його морфо-біологічних особливостей. За параметрами основних господарсько-біологічних ознак коефіцієнт варіації був у межах 1,4–29,7, що залежить від біологічних й екологічних особливостей сортозразків.

При визначенні взаємозв'язків між основними господарсько цінними показниками встановили, що достовірні коефіцієнти кореляції отримано між висотою рослин і кількістю стебел на рослину, між кількістю насінин в суцвітті і діаметром головки, між врожайністю насіння і кількістю суцвіть на стеблі, між врожайністю насіння і кількістю насінин у суцвітті, між масою 1000 насінин і врожайністю насіння.

Методом оцінки екологічної пластичності та варіанси її стабільності визначено середню реакцію колекційних зразків конюшини гібридної на зміну умов середовища. Виділено сорти з високою пластичністю, які мають високі коефіцієнти регресії та низькі значення коливання їх стабільності. Виявлено зразки із стабільним проявом ознаки «врожайність насіння» - № 7, Daubiai, № 213, № 1820, № 1811 і № 1758.

Внаслідок проведених досліджень показано ефективність оцінки адаптивності зразків конюшини гібридної як вихідного матеріалу для рекомбінаційної селекції за рівнем гомеостатичності. Оцінка гомеостатичності має бути обов'язковою складовою вивчення вихідного матеріалу. За високим рівнем гомеостатичності серед досліджених зразків виділено селекційні номери: Левада, Daubiai, № 213, № 1820, № 1325, № 1810, які є цінним вихідним матеріалом для селекції конюшини гібридної за цими показниками.

АНОТАЦІЯ

Конюшина гібридна є важливою кормовою культурою в Україні та світі, яка характеризується високою адаптивністю до кислих ґрунтів та вологих умов. Основою для створення нових сортів конюшини гібридної є відповідний вихідний матеріал і знання його морфо-біологічних особливостей. За параметрами основних господарсько-біологічних ознак коефіцієнт варіації був у межах 1,4–29,7, що залежить від біологічних й екологічних особливостей сортозразків. Методом оцінки екологічної пластичності та варіанти її стабільності визначено середню реакцію колекційних зразків

конюшини гібридної на зміну умов середовища. Виявлено зразки із стабільним проявом ознаки «врожайність насіння» - № 7, Daubiai, № 213, № 1820, № 1811 і № 1758.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бабич А. О. (1996) Кормові і лікарські рослини в ХХ - ХХІ століттях. Київ : Аграрна наука, с. 174–177.
- Бугайов В. Д., Васильківський С.П., Власенко В. А., Гірко В. С., Дзюбецький Б. В., Кириченко В. В., Лінчевський А. А., Логінов М. І., Матрос О. П., Молоцький М. Я., Осипчук А. А., Перевертун Л. І., Роїк М. В., Січкач В. І., Скорик В. В., Шевченко А. М., Яцишен О.Л. (2010). Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, с. 342–344.
- Зінченко Б. С., Ключ В. С., Мацьків О. І., Дробинець П. Т., Лихацький В. Л., Гокунь Т. О., Темнохуд М. П. (1989). Люцерна і конюшина. Київ: Урожаю, с. 152–162.
- Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав: Посібник для с.-г. вузів. Вінниця: Діло, с. 94–100.
- Acar Z., Ayan I., Gulser C. (2001). Some morphological and nutritional properties of legumes under natural conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 4(11), pp. 1312–1315. DOI: 10.3923/pjbs.2001.1312.1315
- Arif I. A., Bakir M. A., Khan H. A., Al Farhan A. H., Al Homaidan A. A., Bahkali A. H., Al Sadoon, M., Shobrak M. A. (2010). Brief review of molecular techniques to assess plant diversity. *International Journal of Molecular Science*, vol. 11(5). pp. 2079–2096.
- Asci O. O. (2012). Biodiversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) collected from Turkey. I: Morpho-agronomic properties. *African Journal of Biotechnology*. vol.10 (64). pp. 14073-14079.
- Bowley S. R., Taylor N. L., Dougherty C. T. (1984). Physiology and morphology of red clover. *Advances in Agronomy*, vol.37. pp. 318–347.
- Dias P. M. B., Julier B., Sampoux J.-P., Barre P., Dall'Agnol M. (2008). Genetic diversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) revealed by morphological and microsatellite (SSR) markers. *Euphytica*, vol. 160. pp. 189–205.

- Ford J. L., Barrett B. A. (2011). Improving red clover persistence under grazing. In Proceeding of the New Zealand Grassland Association, vol. 73. pp. 119–124.
- Gaspar T., Franck T., Bisbis B., Kevers C., Jouve L., Hausman J. F., Dommes J. (2002). Concepts in plant stress physiology application to plant tissue cultures. *Plant Growth Regulation*, vol. 37(3). pp. 263–285. doi: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020835304842>
- Greene S. L., Gritsenko M., Vandemark G. (2004). Relating morphologic and RAPD marker variation to collection site environment in wild populations of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Genet. Resour. Crop Environ*, vol. 51(6). pp. 643–653.
- Hai-xia Z., Xue L., Yan-bin W., Xiu-jie Y., Qin-wei Y., Ya-jun C. (2013). Nutrient Status and Dynamics of *Trifolium* spp. at Different Growing Stages. *Journal of Northeast Agricultural University (English Edition)*, vol. 20(3), pp. 6–11.
- Kovačević V., Kovačević D., Pepo P., Marković M. (2013). Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison the 2010 and 2011 maize growing seasons. *Poljoprivreda. Agriculture*, vol. 19(2). pp. 16–22.
- Lang J., Vejražka K. (2012). Yields and quality of forage legumes under imbalanced year precipitation conditions on south Moravia. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, vol. 60(6). pp. 217–224.
- Li P., Chen J., Wu P. (2011). Agronomic characteristics and grain yield of 30 spring wheat genotypes under drought stress and nonstress conditions. *Agronomy Journal*, vol. 103(6). pp. 1619–1628. doi: <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2011.0013>
- Lugic Z., Radovic J., Sokolovic D., Vasic T., Jevtic G. (2009). Morphological traits and seed production potential of some wild *Trifolium* species in Serbia. In Proceedings of the 15th European Grassland Federation symposium: Alternative Functions of Grassland (Brno, 7th–9th Sept.), pp. 406–410.
- Naydenova G. (2017). Breeding of alsike clover (*Trifolium hybridum* L.) for the conditions of Central Northern Bulgaria. *Rastenievadni nauki. Bulgarian Journal of Crop Science*, vol. 54(4). pp. 35–40.
- Nina Tarasyuk, Maryana Hanushchak (2017). Mode of atmospheric connection of soil volynes in the modern climate conditions. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography*, vol. 51. pp. 322–330. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2017.51.8894>

- Paplauskiene Vanda, Dabkeviciene Giedrė (2012). A study of genetic diversity in *Trifolium hybridum* varieties using morphological characters and ISSR markers. *Žemdirbyste-Agriculture*, vol. 99(3). pp. 313–318.
- Petrauskas G., Norkevičienė E., Stukonis V., Kemešytė V. (2020). Phenotypic traits for wild red clover seed yield under drought conditions. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, vol. 56. pp. 140–149.
- Roy S. J., Tucker E. J., Tester M. (2011). Genetic analysis of abiotic stress tolerance in crops. *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 14(3). pp. 232–239. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pbi.2011.03.002>
- Scott D., Stringer G. C., O'Connor K. F., Clifford P. T. P. (1974). Growth of legume varieties on a yellow-brown high country soil. *NZ journal of experimental agriculture*, vol. 2. pp. 251–259.
- Scott D., Sutherland B. L. (1984). Plant Introduction trials: comparison of 38 alsike lines in the Mackenzie Basin. *NZ journal of experimental agriculture*, vol. 12. pp. 203–207.
- Susana S. Araújo, Steve Beebe, Martin Crespi, Bruno Delbreil, Esther M. González, Veronique Gruber, Isabelle Lejeune-Henaut, Wolfgang Link, Maria J. Monteros, Elena Prats, Idupulapati Rao, Vincent Vadez, Maria C. Vaz Patto (2015). Abiotic Stress Responses in Legumes: Strategies Used to Cope with Environmental Challenges. *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 34(1–3). pp. 237–280. DOI: 10.1080/07352689.2014.898450
- Townsend C. E. (1964). Correlation among characters and general lack of persistence in diverse populations of Alsike clover, *Trifolium hybridum* L. *Crop science*, vol. 4. pp. 575–577.
- Yates S. A., Swain M. T., Hegarty M. J., Chernukin I., Lowe M., Allison G. G., Ruttink T., Abberton M. T., Jenkins G., Skot L. (2014). De novo assembly of red clover transcriptome based on RNA-Seq data provides insight into drought response, gene discovery and marker identification. *BMC Genomics*, vol. 15. P. 453.

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНЮШИНИ ПОВЗУЧОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Виробництво повноцінних і дешевих кормів потребує вирощування найпродуктивніших, добре пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов кормових культур, серед яких найбільше значення мають багаторічні бобові трави^{1, 2}. Вони є обов'язковим компонентом зеленого конвеєра в усіх зонах України, швидко відростають після скошування, випасання та здатні давати високобілковий корм з ранньої весни до пізньої осені. Серед багаторічних трав, бобові за кормовою поживністю не мають собі рівних. Вони високоврожайні, містять у своєму складі багато білка, вітамінів, мінеральних речовин. Багаторічні бобові трави збагачують ґрунт органічною речовиною, біологічним азотом, сприяючи підвищенню його родючості, поліпшенню фізичних та агрохімічних властивостей^{3, 4, 5}. Серед багатьох видів багаторічних бобових трав найбільш потенційними можливостями відзначається конюшина повзуча.

Конюшина біла, або повзуча – *Trifolium repens* L. – одна з найцінніших кормових бобових трав, яку вводять в травосумішки для пасовищного використання. Це багаторічна рослина висотою від 30 до 60 см. На вузлах стебел, що стеляться, утворюються додаткові корінці, якими закріплюються за ґрунт листки і виростають нові стебла. Суцвіття – головка з численними білими квітками. Маса 1000 насінин 0,5 – 0,7 г. Навесні розвивається досить швидко. Цвіте від травня до вересня. Відростає до пізньої осені. Добре витримує витоптування і випасання. При організації довготривалих культурних пасовищ у сумішці з райграсом пасовищним та іншими злаковими

¹ Петриченко В. Ф. (2011). Актуальні проблеми кормо виробництва в Україні. Вісник аграрної науки. № 10, С. 18 – 21.

² Антипова Л. К., Цуркан Н. В., Адамович А. М., Пойша Л. А. (2018). Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип. 4. С. 35 – 41. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-5

³ Квітко Г. П., Ткачук О. П., Гетман Н. Я. (2012). Багаторічні бобові трави – основа природної інтенсифікації кормовиробництва та поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 113 – 117.

⁴ Цимбал Я. С., Кушук М. А. (2018). Роль багаторічних бобових трав у поліпшенні кормових угідь. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 1. С. 131 – 139.

⁵ Ткачук О. П. (2017). Вплив бобових багаторічних трав на агроекологічний стан ґрунту. Збалансоване природокористування. № 1. С. 127 – 130.

травами є незамінною пасовищною травою. У пасовищному травостої зберігається протягом багатьох років^{6, 7}.

Конюшина повзуча накопичує біологічний азот в ґрунті, який рівноцінний внесенню 120 – 180 кг/га мінерального азоту. Це один з кращих попередників для інших культур сівозміни. Дає до 400 ц/га зеленої маси, насіння 1 – 2 ц/га, а за хорошої агротехніки та сприятливих умов 5 – 6 ц/га і більше. Після збирання насіння значна кількість рослин відмирає, тому в насінних посівах конюшину повзучу доцільно використовувати один, зрідка два роки. Скошують її на сіно під час повного цвітіння, бо вона не скоро грубіє, а потім використовують як пасовище. Не викликає у тварин тимпаніту (здуття) так часто, як червона конюшина. За поживністю в 100 кг сіна конюшини повзучої міститься 7,9 кг перетравного протеїну, 47 корм. од., а в 100 кг зеленої маси – 3 та 20 відповідно. У сіні конюшини, зібраному на початку бутонізації, міститься 16 – 20% протеїну^{8, 9}. Зважаючи на велику цінність конюшини повзучої, розширення площ посівів її повинно стати важливим завданням сільськогосподарського виробництва.

Важлива роль у формуванні продуктивності конюшини повзучої належить сорту. Новий сорт дає на третину більше продукції, ніж старий. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік (станом на 08.09.2022) занесено 7 сортів конюшини повзучої¹⁰. Проте ці сорти не повністю відповідають вимогам виробництва, кількість їх недостатня, тому виникає потреба створення нових високопродуктивних сортів пристосованих до умов регіону вирощування. Велике значення при цьому має селекція і значна робота в цьому напрямку ведеться науковцями ІСГ Карпатського регіону НААН (с. Лішня, зона Передкарпаття)^{11, 12}.

⁶ Бабич А. О. (1995). Кормові і білкові ресурси світу. Київ: Урожай, с. 88 – 89.

⁷ Якуц О. М., Коник Г.С., Хомяк Б. М., Микита Г. В. (2001). Енергозберігаючі технології вирощування багаторічних бобових трав на насіння. Лішня: Коло, с. 12 – 13.

⁸ Собко М. Г., Собко Н. А., Собко О. М. (2012). Роль багаторічних бобових трав у підвищенні родючості ґрунту. Корми і кормовиробництво. Вип. 74. С. 53 – 57.

⁹ Моргун В. В., Коць С. Я. (2018). Біологічний азот у сучасному сільськогосподарському виробництві. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Т. 4. № 3. С. 285 – 294. DOI: 10.21498/2518-1017.14.3.2018.145293

¹⁰ Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2022 рік (реєстр є чинним станом на 08.09.2022) / Міністерство аграрної політики та продовольства. Київ, с. 338.

¹¹ Перегрим О. Р. (2014). Оцінка продуктивності конюшини повзучої (*Trifolium repens* L.) в умовах Передкарпаття. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 56(1). С. 147 – 154.

Агрометеорологічна оцінка умов Передкарпаття та її вплив на проходження періоду вегетації рослин конюшини повзучої

Дослідження з оцінки селекційного матеріалу конюшини повзучої проведені на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних середньоокислих суглинкових, утворених на делювіальних відкладах ґрунтах в лабораторії селекції трав Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (село Лішня, Дрогобицький район Львівська область). Основними агрохімічними показниками орного (0 – 20 см) шару цих ґрунтів є: вміст гумусу (за Тюріним) – 1,22%, рН сольової витяжки (потенціометричний метод) – 4,6; гідролітична кислотність (за Каппеном-Гільковицем) – 4,23 мг.-екв. на 100 г ґрунту; Нг (сума ввібраних основ) – 11,8 мг.-екв. на 100 г ґрунту; рухомих форм фосфору (за Кірсановим) – 118 мг, обмінного калію (за Кірсановим) – 82 мг, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 108 мг на 1 кг ґрунту. Сівбу проводили в літні строки. Агротехніка вирощування конюшини повзучої була загальноприйнята для зони Передкарпаття.

Фізіологічні процеси, що протікають в організмі рослини та впливають на її ріст і розвиток, відбуваються за певних рівнів температури, забезпеченістю вологою впродовж періоду вегетації. Тому для оцінки селекційного матеріалу важливе значення має агрометеорологічна оцінка вегетаційного періоду при якій також враховуються біологічні особливості культури ¹³.

Конюшина повзуча – культура вологолюбна та помірно теплолюбна. Найбільші вимоги до вологості має під час проростання насіння та стеблуння. Оптимальна температура для проростання насіння її становить 14 – 16 °С. Високі температури (понад 30 °С) негативно впливають на проростання насіння і появу сходів. На насіннєву продуктивність її значною мірою впливає температурний режим під час цвітіння та зав'язування бобів. Оптимальні температурні умови під час цвітіння та зав'язування бобів для неї створюються при середньодобовій температурі 18–20 °С ¹⁴.

¹² Перегрим О. Р. (2015). Продуктивність основних сортотипів при селекції конюшини повзучої в Передкарпатті. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Вип. 23. С. 213–220.

¹³ Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. (2012). Основи агрометеорології. Одеса: Видавництво ТЕС, с. 18–22.

¹⁴ Бугайов В. Д., Колісник С. І., Антонів С. Ф., Борона В. П., Задорожний В. С., Венедіктов О. М., Коновальчук В. В., Запруга О. А., Фостолович С. І., Дубина С. В. (2008). Технології вирощування багаторічних трав на насіння / за ред. В. Ф. Петриченка. Вінниця, с. 14–16.

Оцінку погодних умов вегетаційного періоду конюшини повзучої ми проводили за такими показниками, як середньомісячна температура повітря, кількість опадів за місяць та порівнювали їх із середніми багаторічними показниками. При цьому використовували дані метеорологічної станції міста Дрогобич (табл. 1).

Таблиця 1

Середня місячна температура повітря, °С (2018–2020 рр.)

Місяць	Рік дослідження			Середній багаторічний показник
	2018	2019	2020	
Березень	-0,3	6,3	4,9	1,8
Квітень	13,9	9,8	8,9	7,9
Травень	16,3	13,2	11,2	13,2
Червень	18,0	20,7	18,4	16,2
Липень	19,2	18,8	19,0	17,6
Серпень	19,8	19,4	19,7	17,0

2018 рік розпочався пізнім весняним періодом. Середня місячна температура повітря в березні склала -0,3 °С. Квітень 2018 року був досить теплим. Його середньомісячна температура була більшою за середню багаторічну на 6,0 °С, а травня на 3,1 °С. Найбільша кількість опадів була в травні (77,8 мм), але вона була меншою від середньої багаторічної на 19,2 мм. Температура повітря у червні та липні була майже однаковою і на 1,6; 2,8 °С перевищувала середню багаторічну. Найбільша кількість опадів в літні місяці випала в липні (167,9 мм) (табл. 2).

Порівняно з 2018 роком березень 2019 року був дуже теплим. Середньодобова температура повітря в квітні за місяць склала 9,8 °С, а в травні вона була на рівні середнього багаторічного показника (13,2 °С). Найбільша кількість опадів за місяць випала у травні (150,5 мм). Найтеплішим літнім місяцем був червень (20,7 °С) і найменшим по кількості опадів порівняно з середнім багаторічним показником на 86,3 мм. Цей період припадав на час цвітіння рослин конюшини, що сприятливо вплинуло на формування насінневої продуктивності.

У 2020 році підвищення температури повітря вище 10 °С відбулося в першій декаді березня і за місяць вона становила 4,9 °С. Дуже теплим був місяць квітень, особливо його третя декада. Температура повітря в окремі дні прогрівалась до +18...+24 °С.

Травень був прохолодним з частими дощами порівняно з 2018 і 2019 роком. Це в подальшому вплинуло на сповільнення проходження фаз вегетації.

Таблиця 2

Кількість опадів за місяць, мм (2018–2020 рр.)

Місяць	Рік дослідження			Середній багаторічний показник
	2018	2019	2020	
Березень	35,3	15,5	37,9	38,0
Квітень	18,9	45,1	22,5	53,0
Травень	77,8	150,5	169,0	97,0
Червень	114,3	32,7	131,5	119,0
Липень	167,9	129,6	87,4	110,0
Серпень	70,9	127,0	31,4	92,0

Температура повітря в липні-серпні була майже однаковою і перевищувала середній багаторічний показник на 1,4 та 2,7 °С. Найменша кількість опадів була в серпні (31,4 мм).

Залежно від погодних умов весняне відростання рослин конюшини повзучої спостерігали в межах 13–26 березня. Найбільш раннє відновлення весняної вегетації було в 2020 році, але незважаючи на це вегетаційний період був розтягнутим в часі і збиральна (господарська) стиглість була найпізнішою (третя декада серпня) (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив погодних умов на строки укiсної та насіннєвої стиглості конюшини повзучої (середнє за 2018–2020 рр.)

Рік	Фаза				
	Весняне відростання		Сінокісна стиглість (I укiс)	Пасовищна стиглість (I цикл спасування)	Господарська стиглість насіння
	початок	повне			
2018	26.03	02.04	14 – 21.05	26 – 28.04	20.07 – 01.08
2019	21.03	28.03	25.05 – 03.06	07 – 13.05	29.07 – 03.08
2020	13.03	19.03	29.05 – 05.06	29.04 – 9.05	20 – 22.08

В цілому 2018–2019 роки були сприятливими для росту, розвитку рослин конюшини повзучої, формування її кормової і насіннєвої продуктивності.

Оцінка вихідного матеріалу конюшини повзучої за основними господарсько-цінними ознаками

Для створення, формування і оцінювання селекційного матеріалу в практиці селекційної роботи склалася система селекційних посівів, яка починається з вивчення вихідного матеріалу. У розсадник вивчення вихідного матеріалу висівають зразки різного еколого-географічного походження, а також місцеві, дикорослі зразки і зразки власної селекції. Саме тут здійснюється перша оцінка зразків за біологічними, господарськими ознаками та властивостями. Найцінніші зразки відбирають для подальшої селекційної роботи ¹⁵.

У 2017 році нами було закладено колекційний розсадник конюшини повзучої. Вивчалось 30 номерів, серед яких 1 гібридна популяція, 5 зразків виведених в результаті індивідуального добору, 8 зразків виведених в результаті масового добору, 3 сорти вітчизняної (Шведська 27, Даная, Отавний) і 9 сортів закордонної (Литва, Росія, Швеція, Німеччина) селекції. Стандарт – сорт Східничанка, який висівали через кожні чотири номери. Посівна площа ділянки – 2 м², облікова – 1 м², без повторень.

Селекційний матеріал оцінювали за продуктивністю, зимостійкістю, швидкістю відростання травостою весною і після укосів, висотою рослин, облиствленістю, структурою урожаю. Наведено однорічні дані досліджень.

Погодні умови під час перезимівлі конюшини повзучої були в основному типові для зони Передкарпаття. У рік сівби (2017 р.) до входу у зиму рослинами було сформовано достатньо зеленої маси і густота травостою становила 45–55 рослин/м². Після закінчення перезимівлі (2018 рік) в посівах відзначено густоту 40 – 45 рослин/м². За швидкістю відростання травостою навесні виділено 15 зразків, але найшвидше відростали такі зразки, як № 796, № 702, № 1308 (усі походженням з Литви), № 1080 і № 483.

Конюшина повзуча – культура досить зимостійка. За зимостійкістю зразки конюшини повзучої поділено нами на три групи: висока зимостійкість (вижило 85–98 % рослин) – 17 номерів, середня зимостійкість (71–84%) – 11 номерів, низька зимостійкість (45–70%) – 2 номери. Найбільшу зимостійкість (9 балів) мали

¹⁵ Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. (2006). Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. Київ: Вища освіта, с. 274 – 276.

№ 1308, № 703, № 705, № 796 (походженням з Литви), № 1080, № 650, № 451 (зразки місцевої селекції).

Тривалість періоду вегетації від фази весняного відростання до стиглості насіння та тривалість міжфазних періодів залежать як від генотипу рослин, так і від чинників зовнішнього середовища. Вони мають велике значення для формування урожаю кормової маси і насіння¹⁶. Як свідчать результати наших спостережень, тривалість вегетаційного періоду всіх досліджуваних зразків від фази початку весняного відростання до господарської стиглості насіння в 2018 році становила 117–131 день.

За строками цвітіння першого укусу зразки колекційного розсадника були поділені на три групи стиглості: 1) ранньостиглі (період від початку весняного відростання до укісної стиглості 45–50 днів). Сюди ми віднесли 6 зразків; 2) середньостиглі (період від початку весняного відростання до укісної стиглості 51–55 днів) – 15 зразків; 3) пізньостиглі (період від початку весняного відростання до укісної стиглості 56–60 днів) – 9 зразків. З групи ранньостиглих варто виділити такі 6 зразків, як № 796, № 703 (Литва), № 499 (дикоросла популяція), № 513, № 650 і № 1080 (номери місцевої селекції).

Висота рослин є одним з важливих складників, який визначає кормову продуктивність культури конюшини повзучої. Встановлено, що висота рослин конюшини повзучої першого укусу в фазі укісної стиглості (початок цвітіння) була в межах 26,0–30,0 см, за другий укіс відповідно 19,5–22,3 см при висоті стандартного сорту Східничанка 25,0–28,0 см (перший укіс) і 20,5–21,2 см (другий укіс). Найбільшу висоту рослин мали номери місцевої селекції (№ 649, № 483, № 1076, № 451), номери Литовського інституту землеробства (№ 797, № 703, № 1308), гібридна популяція №1081, дикоросла популяція № 500.

Облиствленість рослин – важливий показник, що характеризує структуру зеленої маси багаторічних трав. Це один із основних показників, який впливає на якість корму. Доведено, що саме листя містить найбільшу кількість всіх поживних речовин¹⁷. Нами встановлено, що облиствленість рослин конюшини повзучої в фазі укісної стиглості становила 65 – 85 %. Найбільш облиствленими були такі зразки, як № 500, № 705, № 1308, № 650, № 651, 1080, № 499.

¹⁶ Кулька В. П., Щербина Л. П. (2013). Оцінка колекційних зразків конюшини лучної та їх використання при створенні сортів інтенсивного типу. Корми і кормовиробництво. Вип. 76. С. 47 – 53.

¹⁷ Оліфірович В. О. (2018). Облистяність зеленої маси лядвенцю рогатого і злакових багаторічних трав залежно від режиму використання. Корми і кормовиробництво. Вип. 85. С. 88 – 93.

Урожайність насіння – комплексний показник і залежить від багатьох окремих структурних показників рослини. Для оцінки насінневої продуктивності проводили аналіз структури урожаю при якому визначали кількість квіток в головці, кількість насінин в головці та масу 1000 насінин (табл. 4).

Таблиця 4

Структурний аналіз врожаю насіння конюшини повзучої в колекційному розсаднику (посів 2017 року, облік 2018 року)

Назва зразка	Врожай насіння			Кількість квіток в головці, шт.	Кількість насінин в головці, шт.	Маса 1000 насінин, г.
	т/га	± до St	% до St			
1	2	3	4	5	6	7
Східничанка (St)	0,112	–	100	66	72	0,62
№ 1308	0,115	+0,003	103	68	78	0,57
№ 485	0,104	-0,008	93	57	59	0,55
№ 747	0,119	+0,011	110	79	88	0,59
№ 650	0,120	+0,012	111	75	85	0,60
Східничанка (St)	0,108	–	100	60	68	0,65
№ 451	0,127	+0,019	117	65	77	0,60
№ 651	0,137	+0,029	127	82	100	0,66
№ 652	0,108	-0,011	91	63	65	0,58
№ 702	0,139	+0,020	117	92	110	0,68
Східничанка(St)	0,119	–	100	67	89	0,60
№ 796	0,137	+0,028	135	87	101	0,66
№ 499	0,126	+0,017	125	62	73	0,58
№ 1081	0,133	+0,018	115	88	98	0,63
№ 1080	0,109	-0,006	95	68	75	0,55
Східничанка (St)	0,115	–	100	68	76	0,61
№ 649	0,124	+0,009	108	67	72	0,58
№ 924	0,138	+0,023	120	83	102	0,65
№ 483	0,128	+0,012	110	80	99	0,63
№ 703	0,140	+0,024	121	93	105	0,67
Східничанка(St)	0,116	–	100	65	73	0,64
№ 705	0,123	+0,007	106	87	92	0,68
№ 5	0,132	+0,016	113	75	88	0,63
№ 1076	0,130	+0,017	115	81	91	0,66
№ 797	0,121	+0,008	107	63	71	0,61
Східничанка (St)	0,113	–	100	62	68	0,60

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
№ 497	0,108	-0,005	96	68	70	0,52
№ 498	0,131	+0,018	116	65	76	0,65
№ 356	0,140	+0,023	120	93	115	0,69
№ 513	0,116	-0,001	99	69	74	0,58
Східничанка (St)	0,117	–	100	58	61	0,60
№ 1077	0,134	+0,017	114	82	96	0,65
№ 500	0,146	+0,029	125	90	120	0,70
№ 1139	0,134	+0,016	113	72	91	0,64
№ 847	0,136	+0,018	115	82	99	0,68
Східничанка(St)	0,118	–	100	68	74	0,62
№ 13	0,113	-0,005	96	78	82	0,55
№ 4	0,124	+0,015	114	67	77	0,63
Східничанка(St)	0,109	–	100	58	66	0,64

Дослідження показують, що на насінневу продуктивність конюшини повзучої великий вплив мають показники, що визначають структуру генеративних органів: кількість квіток і кількість насінин в одній головці, обнасення суцвіття, маса насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин та ряд інших показників¹⁸.

Врожайність насіння досліджуваних зразків конюшини повзучої в 2018 році була у межах від 0,104 до 0,146 т/га. Серед них 24 зразки перевищували стандарт на 0,003–0,029 т/га. Найбільший урожай насіння мали два сорти закордонної селекції (№ 703 і № 356), а також дикоросла популяція № 500.

Найбільша кількість квіток в головці була у таких зразках, як № 703 і № 356–93 шт., № 500–90 шт., № 702–92 шт. Найбільшу кількість насінин в головці мав № 500–120 шт., № 356–115 шт. За показником маси 1000 насінин виділилися № 702, № 705, № 847–0,68г, № 356–0,69 г, № 500–0,70 г.

Таким чином, можемо зробити висновки, що генетична різноманітність колекційного розсадника, який представлений номерами різного географічного походження, дає змогу всебічно оцінити колекцію та відібрати зразки – генетичні джерела цінних селекційних та господарських ознак і властивостей. Відібраний селекційний матеріал буде служити як вихідний для створення нових високопродуктивних сортів конюшини повзучої.

¹⁸ Зятчина Г. П., Дробышева Л. В., Иванова А. А. (2013). Влияние штаммов клубеньковых бактерий *Rhizobium trifolii* на семенную продуктивность клевера ползучего. Адаптивное кормовиробництво. № 2. С. 39–43.

Оцінка продуктивності конюшини повзучої

Для оцінювання продуктивності селекційного матеріалу конюшини повзучої закладали розсадник попереднього сортовипробування. Вивчалось чотири селекційні номери: № 650, № 652, № 651, № 490. Стандарт – сорт Східничанка. Посівна площа ділянки – 10 м², облікова площа – 5 м², повторення триразове. Варіанти в повторенні розміщували систематично, повторення в одну смугу. Оцінку продуктивності селекційних номерів здійснювали за врожаєм зеленої маси, сухої речовини та насіння.

Облік урожаю насіння проводили в фазі повної його стиглості шляхом обмолоту, витирання, очистки та зважування окремо з кожної ділянки. Облік урожаю зеленої маси і сухої речовини проводили шляхом скошування і зважування трави з подальшим перерахунком зеленої маси на суху речовину за відсотком усушки пробних снопів масою 1 кг, які відбирали з кожної ділянки по діагоналі в 3–4 місцях.

Визначення кормової продуктивності конюшини повзучої здійснювали залежно від способу використання: при сінокісному використанні травостою проводили два укоси – у фазі початку цвітіння рослин (не більше ніж 10%) і при пасовищному використанні проводили чотири укоси (на початку пасовищної стиглості при висоті травостою 18 – 25 см). Статистичну обробку даних кормової та насіннєвої продуктивності проводили методом дисперсійного аналізу на ПК з використанням спеціальної прикладної програми для Windows 98. Отримано трирічні дані (табл. 5).

Таблиця 5

**Кормова продуктивність селекційних номерів конюшини
повзучої в попередньому сортовипробуванні (сінокісний спосіб
використання, (середнє за 2018 – 2020 рр.), т/га.**

Зміст варіантів	Рік дослідження			Середнє	± до St	% до St
	2018	2019	2020			
Зелена маса						
Східничанка (St)	32,6	34,8	33,6	33,6	–	100
№ 650	35,6	38,8	36,1	36,8	+3,2	109
№ 652	34,0	36,3	35,3	35,2	+1,6	105
№ 651	32,8	35,4	34,3	34,2	+0,6	102
№ 490	29,6	31,6	30,4	30,5	-3,1	91
НІР ₀₅	0,60	0,52	0,63	0,72		
Суха речовина						
Східничанка (St)	4,96	5,23	5,11	5,10	–	100
№ 650	5,66	5,87	5,58	5,70	+0,60	112
№ 652	5,36	5,59	5,37	5,44	+0,34	107
№ 651	5,21	5,36	5,20	5,26	+0,16	103
№ 490	4,82	5,06	4,91	4,93	-0,17	97
НІР ₀₅	0,15	0,07	0,11	0,09		

Як видно з даних наведених у таблиці 5, в середньому за три роки досліджень (2018–2020 рр.) при сінокісному способі використання за кормовою продуктивністю стандарт перевищили три номери. Найбільший урожай зеленої маси (36,8 т/га при НІР₀₅ 0,72 т/га) і сухої речовини (5,70 т/га при НІР₀₅ 0,09 т/га) мав № 650.

При пасовищному способі використання в середньому за 2018 – 2020 роки за урожаєм зеленої маси на 4,0 т/га і 5,8 т/га при НІР₀₅ 0,65 т/га, сухої речовини на 0,31 і 0,64 т/га при НІР₀₅ 0,38 т/га стандарт перевищили два номери. Це № 650 і № 651. Найбільший урожай зеленої маси (42,5 т/га) і сухої речовини (6,39 т/га) мав № 651 (табл. 6).

За насінневою продуктивністю стандарт перевищило три селекційні номери. Найбільший урожай насіння – 0,18 т/га при НІР₀₅ 0,02 т/га в середньому за три роки мав № 490, що більше від стандарту на 0,05 т/га, або на 38 % (табл. 7).

Таблиця 6

**Кормова продуктивність селекційних номерів конюшини
повзучої в попередньому сортовипробуванні (пасовищний спосіб
використання, середнє за 2018–2020 рр.), т/га**

Зміст варіантів	Роки дослідження			Середнє	± до St	% до St
	2018	2019	2020			
Зелена маса						
Східничанка (St)	37,7	36,8	35,6	36,7	–	100
№ 650	41,5	40,4	40,3	40,7	+4,0	111
№ 652	34,8	34,1	32,8	33,9	-2,8	92
№ 651	43,4	42,5	41,5	42,5	+5,8	116
№ 490	35,8	34,7	33,0	34,5	-2,2	94
НІР ₀₅	0,52	0,58	0,55	0,65		
Суха речовина						
Східничанка (St)	6,04	5,57	5,64	5,75	–	100
№ 650	6,14	6,06	5,99	6,06	+0,31	105
№ 652	5,02	5,07	5,40	5,16	-0,59	89
№ 651	6,28	6,56	6,32	6,39	+0,64	111
№ 490	5,43	5,12	5,04	5,20	-0,55	90
НІР ₀₅	0,05	0,10	0,13	0,38		

Таблиця 7

**Насіннєва продуктивність селекційних номерів конюшини
повзучої в попередньому сортовипробуванні
(середнє за 2018–2020 рр.), т/га**

Зміст варіантів	Роки дослідження			Середнє	± до St	% до St
	2018	2019	2020			
Східничанка (St)	0,13	0,15	0,12	0,13	–	100
№ 650	0,15	0,17	0,13	0,15	+0,02	115
№ 652	0,12	0,13	0,10	0,12	-0,01	92
№ 651	0,18	0,16	0,14	0,16	+0,03	123
№ 490	0,20	0,19	0,15	0,18	+0,05	138
НІР ₀₅	0,01	0,01	0,01	0,02		

ВИСНОВКИ

Ґрунтово-кліматичні умови Передкарпаття сприятливі для вирощування багаторічних бобових трав, в тому числі конюшини повзучої. На ріст і розвиток рослин цієї культури суттєво впливають гідротермічні умови, тобто кількість опадів і температура повітря протягом вегетації.

Кращим вихідним матеріалом для селекції конюшини повзучої є місцеві популяції, дикорослі форми, а також вітчизняні, зарубіжні сорти і біотики виділені з них.

Найбільшу зимостійкість (9 балів) мали № 1308, № 703, № 705, № 796 (походженням з Литви), № 1080, № 650, № 451 (зразки місцевої селекції).

За строками цвітіння першого укусу зразки колекційного розсадника були поділені на три групи стиглості: 1) ранньостиглі (період від початку весняного відростання до укісної стиглості 45–50 днів) – 6 зразків; 2) середньостиглі (51–55 днів) – 15 зразків; 3) пізньостиглі (56–60 днів) – 9 зразків.

Найбільшу висоту рослин мали номери місцевої селекції (№ 649, № 483, № 1076, № 451), номери Литовського інституту землеробства (№ 797, № 703, № 1308), гібридна популяція №1081, дикоросла популяція № 500. Облиствленість рослин конюшини повзучої в фазі укісної стиглості становила 65–85%.

За аналізом структури насінневої продуктивності, визначено, що найбільшу кількість квіток в головці мали № 703 і № 356–93 шт., № 500–90 шт., № 702–92 шт.; найбільшу кількість насінин в головці: № 500–120 шт., № 356–115 шт.; маса 1000 насінин: № 702, № 705, № 847 – 0,68г, № 356–0,69 г, № 500–0,70 г. Найбільший урожай насіння мали два сорти закордонної селекції (№ 703 і № 356), а також дикоросла популяція № 500.

В попередньому сортовипробуванні конюшини повзучої при сінокісному способі використання найбільший урожай зеленої маси (36,8 т/га при НІР₀₅ 0,72 т/га) і сухої речовини (5,70 т/га при НІР₀₅ 0,09 т/га) мав № 650. При пасовищному способі використання найбільший урожай зеленої маси (42,5 т/га) і сухої речовини (6,39 т/га) мав № 651. Найбільший урожай насіння – 0,18 т/га при НІР₀₅ 0,02 т/га в середньому за три роки мав № 490.

АНОТАЦІЯ

Однією з кращих і перспективних багаторічних бобових трав на заході України є конюшина повзуча. Успішне впровадження цієї культури у виробництво та розширення площ конюшиносіяння можливе лише за наявності нових високопродуктивних сортів. Створення будь-якого сорту рослин супроводжується обов'язковим вивченням та оцінкою селекційного матеріалу.

Селекційна робота велась в ІСГ Карпатського регіону НААН (с. Лішня, зона Передкарпаття). Здійснено оцінку селекційного матеріалу конюшини повзучої в колекційному розсаднику та в розсаднику попереднього сортовипробування. Встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови 2018–2020 років були сприятливими для вирощування цієї культури. Колекційні зразки конюшини повзучої оцінювали за основними господарсько-цінними показниками (тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, облиствленість, зимостійкість та ін.). Виділено кращі номери, які можуть слугувати вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи. В попередньому сортовипробуванні селекційні номери оцінювали за урожаєм зеленої маси, сухої речовини та насіння. При сінокісному способі використання за три роки вивчення найбільший урожай зеленої маси (36,8 т/га) і сухої речовини (5,70 т/га) мав № 650, а при пасовищному № 651 (42,5 т/га – зелена маса і 6,39 т/га суха речовина). Найбільший урожай насіння – 0,18 т/га при НІР₀₅ 0,02 т/га мав № 490.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Антипова Л. К., Цуркан Н. В., Адамович А. М., Пойша Л. А. (2018). Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип. 4. С. 35 – 41. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4 (100)-5.
- Бабич А. О. (1995). Кормові і білкові ресурси світу. Київ: Урожай, с. 88–89.
- Бугайов В. Д., Колісник С. І., Антонів С. Ф., Борона В. П., Задорожний В. С., Венедіктов О. М., Коновальчук В. В., Запрута О. А., Фостолович С. І., Дубина С. В. (2008). Технології вирощування багаторічних трав на насіння / за ред. В. Ф. Петриченка. Вінниця, с. 14–16.
- Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2022 рік (реєстр є чинним станом на 08.09.2022) / Міністерство аграрної політики та продовольства. Київ, с. 338.
- Зятчина Г. П., Дробышева Л. В., Иванова А. А. (2013). Влияние штаммов клубеньковых бактерий *Rhizobium trifolii* на семенную продуктивность клевера белого. Адаптивне кормо виробництво. № 2. С. 39–43.
- Квітко Г. П., Ткачук О. П., Гетман Н. Я. (2012). Багаторічні бобові трави – основа природної інтенсифікації кормо виробництва та

- поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 113–117.
- Кулька В. П., Щербина Л. П. (2013). Оцінка колекційних зразків конюшини лучної та їх використання при створенні сортів інтенсивного типу. Корми і кормовиробництво. Вип. 76. С. 47–53.
- Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. (2006). Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. Київ: Вища освіта, с. 274–276.
- Моргун В. В., Коць С. Я. (2018). Біологічний азот у сучасному сільськогосподарському виробництві. Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. Т. 14. № 3. С. 285–294. DOI: 10.21498/2518-1017.14.3.2018.145293
- Оліфірович В. О. (2018). Облистяність зеленої маси лядвенцю рогатого і злакових багаторічних трав залежно від режиму використання. Корми і кормовиробництво. Вип. 85. С. 88–93.
- Переґрим О. Р. (2014). Оцінка продуктивності конюшини повзучої (*Trifolium repens* L.) в умовах Передкарпаття. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 56(1). С. 147–154.
- Переґрим О. Р. (2015). Продуктивність основних сортозразків при селекції конюшини повзучої в Передкарпатті. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Вип. 23. С. 213–220.
- Петриченко В. Ф. (2011). Актуальні проблеми кормо виробництва в Україні. Вісник аграрної науки. № 10. С. 18–21.
- Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. (2012). Основи агрометеорології. Одеса: Видавництво ТЕС, с. 18–22.
- Собко М. Г., Собко Н. А., Собко О. М. (2012). Роль багаторічних бобових трав у підвищенні родючості ґрунту. Корми і кормовиробництво. Вип. 74. С. 53–57.
- Ткачук О. П. (2017). Вплив бобових багаторічних трав на агроекологічний стан ґрунту. Збалансоване природокористування. № 1. С. 127–130.
- Цимбал С. Я., Кущук М. Я. (2018). Роль багаторічних бобових трав у поліпшенні кормових угідь. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 1. С. 131–139.
- Якуц О. М., Коник Г. С., Хом'як Б. М., Микита Г. В. (2001). Енергозберігаючі технології вирощування багаторічних бобових трав на насіння. Лішня: Коло, с. 12–13.

ВСТАНОВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ОЗНАК, ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ ЇХ ПОЛІПШЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ СОРТІВ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ (*PHLEUM PRATENSE* L.)

Багаторічні злакові трави – Gramineas (Poaceae) – найбільш поширені у травостої природних сіножатей і пасовищ, мають високу кормову цінність і дають високі врожаї сіна, а також пасовищного корму. Злакові трави – домінуюча група рослин на низинах, у лісостепових, степових та гірських районах. Вони становлять 60 – 70% усього травостою.

Цінною в кормовому аспекті є тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.). Це одна з найпоширеніших багаторічних злакових культур, верхових, нещільно-кущових, середнього довголіття, сіножатно-пасовищного використання. Належить до роду *Phleum* L., який включає 17 видів, з них в Україні – 10. Дуже поширена у природних умовах Східної і Західної Європи, Східного Середземномор'я, Передньої, Малої і Середньої Азії, Далекого Сходу. Завезена до Північної Америки і Австралії. До США була завезена ранніми поселенцями з насінням, сіном, добривами. У цій країні вона простежується в ранніх поселеннях у Новій Англії. Була введена в культуру і звідти повернулася до країн західної Європи, зокрема для випробування до Англії (1763 р.), де була на пасовищах. У Швеції тимофіївку культивували до того, як насіння одержали із Америки¹.

Тимофіївка лучна поширена в помірному і субтропічному кліматичних поясах – від північної межі Норвегії, через всю Скандинавію, на півдні до самого Алжиру, від Англії – до Балтійських країн. Займає помірні зони в Південній Америці і була інтродукована в Австралію. Її можна побачити в Північній Америці на півдні Канади.

Тимофіївка лучна поширена на Поліссі, у Північному і Західному Лісостепу, гірських і передгірних районах Карпат, в умовах достатнього вологозабезпечення. Трава в основному сінокісного використання, проте витримує і випасання. Її широко використовують у сумішці з конюшиною лучною в польових сівозмінах і як не замінимий компонент сумішок для сіяних

¹Бабич А.О. (1996). Кормові і лікарські рослини в XX-XXI століттях. Київ : Аграрна наука, 822 с.

сіножате́й та пасовищ на суходільних, заплавних, низинних луках і осушених болотах ^{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}.

Тимофіївка лучна належить до рослин довгого дня. У перший рік вона формує генеративні пагони. Потребує інтенсивного освітлення у період від кушіння до бутонізації. Вона належить до верхових нещільнокущових злаків. Має як озимі, так і ярі форми.

Коренева система мичкувата, добре розвинена, в основному (70–80%) розміщується в орному шарі ґрунту (20–22 см) утворює цінний дерновий шар. Вузол кушіння залягає поверхнево на глибині 1,0–2,5 см ^{9, 10, 11, 12}.

Кушіння молодих рослин розпочинається, з появою 3–4 листків. Інтенсивне кушіння відбувається наприкінці літа та восени. Пагони, що утворилися в літньо-осінній період, у наступному році перетворюються на генеративні.

Кущ складають пагони трьох типів: вегетативні вкорочені, вегетативні видовжені і генеративні. Останні становлять 50–75% загальної кількості пагонів в кущі. Кількість міжвузлів – 4–8 ¹³.

Стебел у кущі буває від 5 до 200, від світло-зеленого до темно-зеленого кольору, циліндричні, полі, прямостоячі або колінчасті вигнуті, в нижніх міжвузлях потовщені, часто з цибулинками біля

²Давидюк О. М. Давидюк Г. В. (2000). Вплив добору травосумішок на якість кормів. Землеробство України в ХХІ столітті. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ-Чабани, с. 70.

³Давидюк О. М. (1999). Добір різностиглих травосумішок багаторічних трав та однорічних культур для подовження пасовищного періоду. Вчимося господарювати. Матеріали наук.-практ. семінару молодих вчених та спеціалістів. Київ - Чабани, с. 93–94.

⁴Давидюк О. М. (1997). Добір травосумішок для створення високопродуктивних пасовищних травостоїв. Збірник наукових праць ІЗ УААН. Київ. – Вип. 1, с. 60–62.

⁵Давидюк О. М. (2000). Підвищення продуктивності природних пасовищ на Поліссі. Агроекологія і біотехнологія. Збірник наукових праць Інституту агроекології та біотехнології Української академії аграрних наук. Вип. 4. Київ : Нора прінт, с. 55 – 57.

⁶Давидюк О. М. (2000). Різностиглі бобово-злакові травосумішки для створення високопродуктивних укісно-пасовищних травостоїв. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. Вип.77, с. 14–17.

⁷Коник Г. С., Мізерник І. Д., Бегей С. С., Марцінко Т. І. (2009). Особливості догляду за сіножатами і пасовищами. Методичні рекомендації. Лішня: [б. в.]. 26 с.

⁸Коник Г. С., Мізерник І. Д., Хом'як О. І., Мащак Я. І. (2003). Поліпшення та раціональне використання сінокосів і пасовищ в умовах Передкарпаття. Методичні рекомендації для спеціалістів господарств усіх форм власності. Дрогобич: Коло, 18 с.

⁹Зінченко Б. С., Мордовець В. Ф. (1991). Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві. Київ : Урожай, с. 125 – 127.

¹⁰Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: навчальне видання. Київ: Вища школа,– 448 с.

¹¹Зінченко О. І., Солатенко В. Н., Білоножко М. А. (2001). Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 591 с.

¹²Луківництво в теорії і практиці. (2005). Я. І. Мащак., [та ін.]. Львів : Сполом, 295 с.

¹³Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Вінниця: Діло, 207 с.

основи. Утворює багато добре облиствлених подовжених вегетативних пагонів, на генеративних – 5–7 листків, вегетативних – 7–15.

Листки лінійні, плоскі, гостро шершаві, ланцетовидної форми 3 – 7 мм завширшки, від світло-зеленого до темно-зеленого кольору на початку росту ніжні, після цвітіння – грубіють, жорсткуваті, звисають, по краях зазубрені ¹⁴.

Суцвіття – густа, шорстка, колосоподібна волоть циліндричної форми (султан) завдовжки 15–20 см, діаметром 0,3–1,0 см з округло притупленою верхівкою, іноді видовженою, еліптична, часто з фіолетовим відтінком, із колосками, що сидять на осі. Колоски дрібні, одно квіткові, прикріплені під прямим кутом до осі волоті, обсіменіння у середньому 60–65% ¹⁵.

Плід – дрібна плівчата зернівка, округло овальна, світло-сіра, бурувата або жовтуватого-солом'яна. Насіння дуже дрібне (1,5–2 мм), округло-овальної форми, світло-сіре, сіре із сріблястим відтінком, вкрите тонкою світлою плівкою (луски). Воно легко відокремлюється від лусок і в такому разі швидше втрачає схожість.

Тимофіївка лучна – перехресно-вітрозапильна рослина. Ранковий злак. Цвіте від 3 до 10–12 години. Масове цвітіння відбувається при температурі 9–13°C та відносній вологості повітря 85–97%. Запилення швидкоплинне (2–3 год.), проходить між 4–5 і 7–8 год. ранку. Інколи можна спостерігати додаткове вечірнє цвітіння.

Тимофіївка лучна належить до злаків помірного холодного клімату, має високу зимостійкість, досить вологолюбна, переносить високу кислотність ґрунтового розчину, може добре рости на всіх типах ґрунтів, але кращі для неї багаті поживними речовинами (суглинкові, глинисті) помірно вологі і низинні луки. Негативно на неї впливають високі температури і тривалі посухи. Насіння починає проростати і дає сходи при температурі ґрунту близько +5, +6°C ¹⁶.

Тимофіївка лучна – зимостійка рослина. Навесні розвивається дуже швидко, але цвіте пізніше від інших кормових трав, наприкінці червня. Після скошування і випасання добре відростає, тому

¹⁴Злаки України. Ю. Н. Проскурин, [и др.] (1977). Анатомо-морфологический, кариосистематический и эколого-фитоценотический обзор. Киев: Наукова думка, 516 с.

¹⁵Коник Г. С., Маменько Г. І., Байструк-Глодан Л. З. (2011). Інтенсивні технології вирощування багаторічних трав на насіння. Методичні рекомендації для господарств усіх форм власності і фахівців сільського господарства. Лішня: [б. в.], 19 с.

¹⁶Зінченко О. І., Солатенко В. Н., Білоножко М. А. (2001). Рослинництво: Київ: Аграрна освіта, 591 с.

використовують на сіно та випас як компонент у бобово-злакових лучних і пасовищних травосумішках.

Тимофіївка лучна – світлолюбна культура. Особливо потребує достатньої кількості світла в період формування генеративних пагонів у фазі колосіння¹⁷. Тимофіївка лучна має велике господарське значення як важлива кормова рослина, яка йде на корм усім сільськогосподарським тваринам.

Зелена маса і сіно тимофіївки лучної добре поїдаються худобою, 100 кг сіна тимофіївки містить 3 кг перетравного протеїну, 100 кг зеленої маси відповідають 21 кормовій одиниці, а 100 кг сіна – 49 кормовим одиницям.

У зв'язку з глобальними змінами кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур існує нагальна потреба у виявленні генетичної природи і характеру успадкування господарсько-цінних ознак та їх взаємозв'язків на основі опрацювання генофонду багаторічних злакових трав та створення нових сортів з високими показниками продуктивності, стійкістю до біотичних і біотичних факторів.

Незважаючи на значний обсяг досліджень, багато питань залишаються ще недостатньо вивченими, що ускладнює реалізацію генетичного потенціалу новостворених сортів даної культури.

З огляду на вище сказане, в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН було проведено ряд досліджень щодо пошуку підходів та розробки селекційних методів в адаптивному їх прояві, з метою виявлення генетичної природи і характеру успадкування господарсько-цінних ознак та виділення найбільш ефективних їх взаємозв'язків.

Встановлення характеру успадкування ознак продуктивності і їх генетична обумовленість

Об'єктивна оцінка вихідного матеріалу значною мірою визначає цінність гібридних комбінацій, а відповідно – і успіх селекції. Крім того, вона дає уявлення про характер взаємозв'язків елементів структури врожаю, механізмів його формування у конкретних екологічних умовах, що може бути корисним при виборі напряму селекції. З цією метою доводиться враховувати велику кількість взаємозв'язаних і взаємозумовлених ознак та властивостей, які

¹⁷Тимофіївка лучна в західному регіоні України (2008). Волощук О. П. та ін. Характеристика та особливості вирощування районованих і перспективних сортів. Лішня: [б. в.], 27 с.

залежать від комплексу генетичних, біотичних, абіотичних факторів, визначаючи зі свого боку, характер і послідовність формування врожаю.

Сортові відмінності спричинені, як правило, напрямом селекції та умовами, в яких створюються сорти. Дослідження успадкування ознак – одна з умов створення високопродуктивних сортів. Встановлення кореляції між ознаками слугує додатковим джерелом для доборів.

Значення характеру успадкування окремої кількісної ознаки, ступеню впливу генотипу і факторів середовища на їх мінливість має важливе значення у практичній селекції.

В останні роки сорти найчастіше не впроваджують у виробництво не через низьку продуктивність, а саме внаслідок недостатньої екологічної стабільності.

Генетичний аналіз – це вивчення характеру мінливості ознак у схемі батьки – нащадки, які уможливають на основі результатів вивчення оцінити характер успадкування, ефект гетерозису і генетичну цінність вихідних форм у гетерозисній селекції¹⁸.

Для селекції найважливішим є визначення коефіцієнта успадкованості у вузькому значенні, який характеризує адитивні ефекти генів, що передаються від батьків до нащадків і також використовуються при доборі, крім цього збільшується похибка досліду при збільшенні коефіцієнта варіації ознаки, яка досліджувалась, при кожному постійному F_2 . Коефіцієнт успадкованості у вузькому значенні дає змогу встановити ступінь надійності тверджень про селекційну цінність особин за їхніми фенотиповими показниками та завжди стосується не окремої особини, а до популяції, яка характеризує властивості і генетичну структуру останньої, а також умови навколишнього середовища їх перебування.

Гібридний організм несе в собі спадкові ознаки обох батьківських форм, але має й свої особливості, які є наслідком поєднання спадкових властивостей схрещуваних рослин і їх реалізації у конкретних умовах вирощування.

Спадковість – це властивість організмів повторювати в ряді поколінь однакові ознаки та передавати спадкові задатки, що детермінують ці ознаки. Вона забезпечується ідентичним

¹⁸ Литун П. П., Белкин А. А., Садовая А. А. (2004). Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений. Харьков: [б. и.], 134 с.

відтворенням (ауторепродукцією) ДНК – носія спадковості. У низці поколінь спадковість реалізується в процесі відтворення специфічного характеру обміну речовин та індивідуального розвитку в певних умовах зовнішнього середовища, що забезпечується наявністю матеріальної субстанції (генів), яка детермінує біологічні ознаки¹⁹,²⁰. Спадковість відтворює зв'язок спорідненості між особинами.

Основні гени, які контролюють певні ознаки в геномі, як правило, пов'язані з великою кількістю інших генів, які видозмінюють дію основних у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Тому властивості основних генів часто неможливо використати, доки для них не буде знайдено відповідний генетичний фон. У цьому зв'язку завданням дослідників залишається аналіз популяцій, пошук генів і генних взаємодій, вивчення їх успадкування у ряді поколінь, які можна було б з найкращими результатами застосувати в практичній селекції.

Господарські ознаки багаторічних трав відзначаються великою мінливістю. Це пояснюється взаємодією “генотип – середовище”, а також відмінністю у фізіолого-біохімічних системах реалізації генетичної інформації.

Кількісні ознаки контролюються, як правило, високою кількістю генів, багато з яких зчеплені. Вчені, які вивчали закономірності успадкування кількісних та якісних ознак, підкреслювали, що при розщепленні (F_2) якісні ознаки з'являються у певних співвідношеннях. У кількісних ознаках ця тенденція відсутня. При цьому що більше пар генів впливає на характер прояву кількісних ознак, то менша різниця між окремими класами²¹.

Генетична природа кількісних ознак багатьох сільськогосподарських культур, зокрема трав, вивчена досить добре.

Дослідження мінливості ознак у багаторічних трав, як правило, приводять з аналізом їх успадкування та кореляційних зв'язків.

Завдяки перехресному запиленню між різними особинами відбувається безперервна гібридизація, і оскільки вони генотипічно різні, то в популяції постійно відбувається рекомбінація генів.

¹⁹ Боговін А. В., Давидюк О. М. (2000). Травосумішки для створення культурних пасовищ на гідроморфних ґрунтах Полісся. Вісник аграрної науки. Спеціальний випуск, травень, с. 38–41.

²⁰ Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. (2000). Царенко О.М. [та ін.]. Суми : Університетська книга, 203 с.

²¹ Екологічні проблеми землеробства. (2010). За ред. Примака І.Д. Київ: Центр учбової літератури, 456 с.

У гібридів частіше домінує материнська спадковість. Місцеві популяції при схрещуванні в місцевих умовах характеризуються більшою силою спадкової передачі. Тому їх рекомендують використовувати при схрещуванні як один із компонентів, внаслідок чого деякою мірою посилюється домінування їх властивостей у гібридному поколінні.

Із врахуванням цих положень, для збільшення сили спадкової передачі в поколіннях, за материнську форму в наших дослідженнях було взято сорт Підгірянка.

Для визначення коефіцієнта успадкованості (h^2) існують різні методи. Проте всі вони, зрештою, зводяться до порівняння ступеня мінливості чи подібності різних груп рослин, пов'язаних спорідненістю чи спільними зовнішніми умовами, при яких вони розвивалися. Практично найзручнішим для сільськогосподарських досліджень є облік кореляційних або регресійних зв'язків між родичами та встановлення часток різних джерел за методикою S. Wright і R.E. Fisher²². Значення h^2 ніколи не може бути абсолютно точним, проте суттєвим, адже яким би не було його значення – великим, середнім чи малим, бо дає підставу для висновку про генетичну структуру популяції і про необхідні методи селекційної роботи для отримання кращих результатів. Тобто, вивчення успадкування дає можливість вирізнити генотипову мінливість від фенотипової, а обчислення коефіцієнта успадкованості – передбачити ефективність добору в даній популяції щодо певної ознаки.

Формула подвоєного коефіцієнта кореляції чи регресії між показниками фенотипів батьків і нащадків виражає величину коефіцієнта успадкованості h^2 , який уможливорює визначити частку генетичного впливу на фенотипову мінливість ознаки.

На фенотиповому рівні спостерігається розщеплення не генів, а ознак, які регулюються лімітуючими реакціями. Будь-яка кількісна ознака, – це полігенна детермінація, яка лімітується визначеною ланкою й успадковується альтернативно. Вважається, що h^2 , який знайдено за коефіцієнтом регресії Y по X , є більш точною величиною.

$h^2 = 1$ означає, що вся спостережувана різноманітність особин зумовлена відмінністю їхніх генотипів (генотиповою мінливістю). $h^2 = 0$ виражає наявність фенотипової різноманітності при цілковитій

²² Wright S. (1921). Correlation and causation. J. Agric.Res., 20. № 7. p. 557.

подібності генотипів різних особин, тобто свідчить про те, що тут маємо модифікаційну мінливість. Проміжні значення h^2 засвідчують, що для популяції характерна як генетична, так і фенотипові мінливості. Знання коефіцієнта успадкованості h^2 ознак є важливим у селекційній роботі для визначення потенційної ефективності добору (що вище h^2 для популяції, то ефективніший добір) і вибору методу його (при високих значеннях h^2 ефективніший масовий добір).

Для вивчення характеру успадкування основних господарсько-цінних ознак у 2000 – 2005 рр. було одержано 29 гібридних популяцій методом штучного запилення. Аналіз потомства трьох з них здійснювали в умовах гібридного розсадника. Характер успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів F_1 – F_3 тимофіївки лучної проаналізовано за методикою В. Griffing²³.

Вивчення характеру успадкування висоти рослин тимофіївки лучної має важливе значення, позаяк цей показник тісно корелює з урожайністю зеленої маси. В 2007 р. у наших дослідженнях висота рослин батьківських форм і нащадків у першому поколінні (F_1) була в межах 88–101 см (табл.1). У комбінаціях проявлявся різний характер успадкування за цією ознакою. Суттєвий гетерозисний ефект ($h_p = 2,5$) був у гібриду Підгірянкa x Дикоросла № 391. Рівень гетерозису до кращого батька становив 2,66%, до середнього між батьками – 4,23% і до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою 4,16%. Індекс гетерозису становив 3%. У гібридів Підгірянкa x Юнона і Підгірянкa x Скала спостерігали часткове негативне домінування більш низькорослої батьківської форми ($h_p = -0,71$ і $h_p = -0,33$). Для господарського використання більш цінними є гібриди з гетерозисним проявом (наддомінуванням) ознаки, а саме Підгірянкa x Дикоросла № 391.

Показники ступеня фенотипового домінування ознаки «кількість генеративних пагонів на рослині» свідчать про різний тип успадкування. Кращими за цією ознакою були гібриди Підгірянкa x Скала і Підгірянкa x Дикоросла № 391, які проявили гетерозис (h_p) 2,0 – 2,3, рівень якого до кращого батька був 10,0 і 5,64%, до середнього між батьками 22,2 і 34,42% та до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою 20,0 і 5,0%. Індекс

²³ Griffing B. (1950). Analysis of quantitative geneaction by constant parent regression and related techniques. Genetics. V. 35, p. 303–321.

гетерозису становив відповідно 9,09 і 9,08%. Часткове позитивне домінування відзначено ($h_p = 0,39$) у гібрида Підгірянкx Юнона.

Таблиця 1

Успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів (F₁) тимофіївки лучної, 2007 р.

Ознака	Гібридні комбінації				
	♀	F ₁	♂	h_p	Характер успадкування
Підгірянкx Юнона					
Висота рослин, см	99,16	94,13	93,27	-0,71	част. негат.дом. ¹
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	18,32	22,70	24,63	0,39	част. позит. дом. ²
насінин в суцвітті	540	550	513	1,77	гетерозис
Маса 1000 насінин, г	0,510	0,485	0,450	0,17	част. позит. дом. ²
Кількість діб до цвітіння	82	85	89	- 0,33	част. негат.дом. ¹
Врожай, ц/га: сухої речовини	72,4	76,2	74,1	3,63	гетерозис
насіння	2,01	2,32	2,17	2,88	гетерозис
Підгірянкx Скала					
Висота рослин, см	92	88	86	-0,33	част. негат.дом. ¹
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	16	22	20	2,0	гетерозис
насінин в суцвітті	618	670	600	1,09	гетерозис
Маса 1000 насінин, г	0,405	0,430	0,410	11,0	гетерозис
Кількість діб до цвітіння	79	79	82	-2,0	депресія
Врожай, ц/га: сухої речовини	70,3	71,4	69,4	3,75	гетерозис
насіння	2,13	2,48	2,40	1,62	гетерозис
Підгірянкx Дикоросла № 391					
Висота рослин, см	98	101	94	2,5	гетерозис
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	43	56	22	2,3	гетерозис
насінин в суцвітті	621	645	673	-0,1	част. негат.дом. ¹
Маса 1000 насінин, г	0,480	0,490	0,485	3,5	гетерозис
Кількість діб до цвітіння	82	81	78	0,5	част. позит. дом. ²
Врожай, ц/га: сухої речовини	73,2	73,9	70,4	1,5	гетерозис
насіння	2,98	3,00	2,32	1,1	гетерозис

Примітка: 1 – часткове негативне домінування, 2 – часткове позитивне домінування, 3 – проміжне успадкування, 4 – повне позитивне наддомінування.

Аналіз характеру успадкування ознаки «кількість насінин у суцвітті» допоміг виявити кращі комбінації за нею. Серед них Підгірянкa x Юнона і Підгірянкa x Скала, ($h_p = 1,77-1,09$), які перевищили найбільш продуктивного батька на 1,85 і 8,4%, середнє значення між батьками – на 4,36 і 10,0% і середнє значення між батьками з кращою батьківською формою – на 4,26 і ,9%. Індекс гетерозису становив відповідно 1,82 і 7,76%. Часткове негативне домінування відзначено в Підгірянкa x Дикоросла № 391 ($h_p = -0,1$).

У гібридів за ознакою «маса 1000 насінин», зафіксовано в основному прояв гетерозису ($h_p = 1,00-11,00$), рівень якого до кращого батька становив у гібридів Підгірянкa x Скала 4,9%, Підгірянкa x Дикоросла № 391 – 0,56%, до середнього між батьками відповідно 5,39 і 3,39% і до середнього значення між батьками з кращою батьківською формою – на 5,37 і 3,35%. Індекс гетерозису становив відповідно 4,65 і 2,19%. Тільки у гібрида Підгірянкa x Юнона спостерігали часткове позитивне домінування за цією ознакою ($h_p = 0,17$). При вивченні ступеня фенотипового домінування ознаки “кількість діб до цвітіння” виявлено характер успадкування від частково позитивного до депресії. Кращою за цією ознакою була гібридна популяція Підгірянкa x Дикоросла (№ 391), яка проявила часткове позитивне домінування ($h_p = 0,5$).

За результатами успадкування показника «врожай сухої речовини» встановлено гетерозис у трьох популяціях: Підгірянкa x Скала ($h_p = 3,63\%$), Підгірянкa x Юнона ($h_p = 3,75$), Підгірянкa x Дикоросла № 391 ($h_p = 1,5$). Рівень гетерозису до кращого батька становив відповідно 2,8; 1,56; 0,30%, до середнього значення між батьками – 4,0; 2,15; 0,59%, до середнього значення між батьками і кращою батьківською формою 3,9; 2,13 і 0,59%. Індекс гетерозису становив 2,76; 1,54 і 0,29%. У трьох гібридних популяціях за показником «врожай насіння» встановлений гетерозис ($h_p = 1,1 - 2,88$), приріст якого до кращого батька дорівнює відповідно 6,91; 3,33; 14,17%, до середнього значення між батьками – 11,00; 9,25; 26,09%, до середнього значення між батьками і кращою батьківською формою – 10,60; 8,75; 23,62%. Індекс гетерозису становив 6,47; 3,23 і 12,41%. У наших дослідженнях 2009 року висота рослин батьківських форм і нащадків в другому поколінні (F_2) була в межах 86–101 см. У комбінаціях проявлявся різний характер успадкування за цією ознакою: від проміжного у гібридних популяціях Підгірянкa x Скала,

Підгірянкa x Дикоросла № 391 ($h_p = 0$) до часткового негативного домінування у Підгірянкa x Юнона ($h_p = -0,65$ (табл. 2).

Таблиця 2

Успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів (F₂) тимофіївки лучної, 2009 р.

Ознака	Гібридні комбінації				
	♀	F ₂	♂	h_p	Характер успадкування
Підгірянкa × Юнона					
Висота рослин, см	99,05	93,28	92,17	-0,65	част. негат. дом. ¹
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	20,14	22,83	25,13	0,17	част. позит. дом. ²
насінин в суцвітті	535	535	530	1,00	повне поз. наддом. ⁴
Маса 1000 насінин, г	0,510	0,497	0,445	0,59	част. позит. дом. ²
Кількість діб до цвітіння	88	86	87	0	проміжне успад. ³
Врожай, ц/га: сухої речовини	71,3	75,4	72,4	7,0	гетерозис
насіння	2,10	2,19	2,13	7,0	гетерозис
Підгірянкa × Скала					
Висота рослин, см	88	87	90	0	пром. успад. ³
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	18	20	20	1,0	повне поз. наддом. ⁴
насінин в суцвітті	610	614	605	2,6	гетерозис
Маса 1000 насінин, г	0,403	0,427	0,407	11,0	гетерозис
Кількість діб до цвітіння	75	76	80	-1,0	повне негат. дом.
Врожай, ц/га: сухої речовини	73,0	72,0	71,3	-0,25	част. нагат. дом.
насіння	2,18	2,37	2,43	0,5	част. позит. дом. ²
Підгірянкa × Дикоросла № 391					
Висота рослин, см	94	97	97	0	пром. успад. ³
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	46	48	31	0,29	част. позит. дом. ²
насінин в суцвітті	631	671	642	5,8	гетерозис
Маса 1000 насінин, г	0,478	0,481	0,480	4,0	гетерозис
Кількість діб до цвітіння	76	78	78	0	пром. успад. ³
Врожай, ц/га: сухої речовини	71,7	76,6	72,4	14,0	гетерозис
насіння	2,01	2,14	2,34	-1,25	депресія

Примітка: 1 – часткове негативне домінування, 2 – часткове позитивне домінування, 3 – проміжне успадкування, 4 – повне позитивне наддомінування.

Показники ступеня фенотипового домінування ознаки «кількість генеративних пагонів на рослині» свідчать про різний тип успадкування: від повного позитивного наддомінування у гібридній популяції Підгірянкa x Скала ($h_r = 1,0$) до часткового позитивного домінування у двох інших популяціях ($h_r = 0,17-0,29$).

Аналіз характеру успадкування ознаки «кількість насінин у суцвітті» дає можливість виявити кращі комбінації за нею. Серед них Підгірянкa x Скала і Підгірянкa x Дикоросла № 391 ($h_r = 2,6-5,8$), які перевищили найбільш продуктивного батька на 0,66 і 4,5%, середнє значення між батьками – на 1,07 і 4,55% і середнє значення між батьками і кращою батьківською формою – на 1,06 і 5,30%. Індекс гетерозису становив відповідно 0,65 і 4,32%. Повне позитивне наддомінування відзначено в Підгірянкa x Юнона ($h_r = 1,0$).

У двох гібридів (Підгірянкa x Скала, Підгірянкa x Дикоросла № 391 за ознакою «маса 1000 насінин», зафіксовано прояв гетерозису ($h_r = 11,0-4,0$), рівень якого до кращого батька становив відповідно 4,91 і 4,00%, до середнього між батьками відповідно 4,94 і 0,84% і до середнього значення між батьками і кращою батьківською формою – на 5,41 і 1,04%. Індекс гетерозису становив відповідно 4,68 і 0,83%. Тільки у гібриду Підгірянкa x Юнона спостерігали часткове позитивне домінування за цією ознакою ($h_r = 0,59$).

При вивченні ступеня фенотипового домінування ознаки «кількість діб до цвітіння» виявлено характер успадкування від повного негативного домінування у гібридній популяції Підгірянкa x Скала ($h_r = -1,0$) до проміжного успадкування у Підгірянкa x Юнона і Підгірянкa x Дикоросла № 391 ($h_r = 0$).

За результатами успадкування показника «врожай сухої речовини» встановлено гетерозис у двох популяціях: Підгірянкa x Юнона ($h_r = 7,0$), Підгірянкa/Дикоросла № 391 ($h_r = 14,0$). Рівень гетерозису до кращого батька становив відповідно 4,14 і 5,80%, до середнього значення між батьками – 4,17 і 5,83%, до середнього значення між батьками і кращою батьківською формою 4,83 і 6,22%. Індекс гетерозису становив 3,98 і 5,48%. У гібридній популяції Підгірянкa x Скала виявлено часткове негативне домінування ($h_r = -0,25$).

За показником «врожай насіння» встановлено гетерозис у гібридній популяції Підгірянкa x Юнона ($h_r = 7,0$), приріст якого до кращого батька дорівнює відповідно 2,82%, до середнього значення між батьками – 2,83%, до середнього значення між батьками і

кращою батьківською формою – 3,29%. Індекс гетерозису становив 0,47%. У гібридній популяції Підгірянка х Скала – часткове позитивне домінування ($h_r = 0,5$), у Підгірянка х Дикоросла № 391 – депресію ($h_r = 1,25$).

Подібно до ознаки «врожай сухої речовини» успадкування результуючої ознаки «врожай насіння» визначається взаємодією домінантних генів. Відповідно, селекційне поліпшення за цією ознакою можливе за рахунок методів гетерозисної селекції.

В 2011 р. у наших дослідженнях за ознакою «висота рослин» у комбінаціях в третьому поколінні (F_3) проявлявся різний характер успадкування: від депресії у гібридній популяції Підгірянка х Юнона ($h_r = -1,78$) до проміжного успадкування у Підгірянка х Скала ($h_r = 0$) та гетерозису у Підгірянка х Дикоросла № 391 ($h_r = 7,0$), перевищивши найбільш продуктивного батька на 6,45%, середнє значення між батьками – на 7,61% і середнє значення між батьками і кращою батьківською формою – на 7,53%. Індекс гетерозису становив 6,06% (табл. 3).

За ознакою «кількість генеративних пагонів на рослині» виявили різний тип успадкування: від часткового позитивного домінування у гібридній популяції Підгірянка х Юнона ($h_r = 0,25$) до проміжного успадкування у Підгірянка х /Скала ($h_r = 0$) та гетерозису у Підгірянка х Дикоросла № 391 ($h_r = 4,0$). Ця популяція перевищила найбільш продуктивного батька на 31,5%, середнє значення між батьками на 47,1%, середнє значення між батьками і кращою батьківською формою на 42,1%. Індекс гетерозису - 24,0%.

За ознакою «кількість насінин у суцвітті» проявлявся різний тип успадкування: від часткового негативного домінування у гібридній популяції Підгірянка х Дикоросла № 391 ($h_r = -0,18$) до депресії Підгірянка х Скала ($h_r = -1,7$) та гетерозису у Підгірянка х Юнона ($h_r = 4,20$), яка перевищила найбільш продуктивного батька на 3,05%, індекс гетерозису становив 2,96%.

У двох гібридів (Підгірянка х Юнона і Підгірянка х Дикоросла № 391) за ознакою «маса 1000 насінин», відзначено прояв часткового позитивного домінування ($h_r = 0,14-0,25$) та депресію у гібридній популяції Підгірянка х Скала ($h_r = -7,0$).

Таблиця 3.

**Успадкування основних господарсько-цінних ознак гібридів
(F₃) тимофіївки лучної, 2011 р.**

Ознака	Гібридні комбінації				
	♀	F ₃	♂	hp	Характер успадкування
Підгірянкa x Юнона					
Висота рослин, см	90,05	87,13	88,04	-1,78	депресія
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	19,18	21,64	23,18	0,25	част. позит. дом. ²
насінин в суцвітті	513	540	524	4,20	гетерозис
Маса 1000 насінин, г	0,505	0,481	0,448	0,14	част. позит. дом. ²
Кількість діб до цвітіння	84	83	86	- 2,0	депресія
Врожай, ц/га: сухої речовини	70,3	74,3	73,2	1,79	гетерозис
насіння	2,03	2,04	2,14	-1	повне негат. дом. ⁵
Підгірянкa x Скала					
Висота рослин, см	89	93	89	0	пром. успад.
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	17	18	19	0	пром. успад.
насінин в суцвітті	601	600	604	-1,7	депресія
Маса 1000 насінин, г	0,400	0,395	0,403	-7,0	депресія
Кількість діб до цвітіння	77	80	79	-1,0	повне негат. дом. ⁵
Врожай, ц/га: сухої речовини	68,4	72,4	70,4	3,0	гетерозис
насіння	2,14	2,03	2,12	-10,0	депресія
Підгірянкa x Дикоросла № 391					
Висота рослин, см	91	99	93	7,0	гетерозис
Кількість, шт.: генеративних пагонів на рослині	38	50	30	4,0	гетерозис
насінин в суцвітті	613	593	578	-0,18	част. негат.дом. ¹
Маса 1000 насінин, г	0,479	0,484	0,487	0,25	част. позит. дом. ²
Кількість діб до цвітіння	78	80	80	1	повне поз.наддом. ⁴
Врожай , ц/га: сухої речовини	70,3	72,4	74,1	0,11	част. позит. дом. ²
насіння	2,71	2,01	2,30	-2,5	депресія

Примітка: 1 – часткове негативне домінування, 2 – часткове позитивне домінування, 3 – проміжне успадкування, 4 – повне позитивне наддомінування, 5 – повне негативне домінування

За ознакою «кількість діб до цвітіння» виявлено характер успадкування від повного позитивного домінування ($h_r = 1$) у гібридній популяції Підгірянкa x Дикоросла № 391 до повного негативного домінування у гібридній популяції Підгірянкa x Скала ($h_r = -1,0$) та депресії у Підгірянкa x Юнона ($h_r = -2,0$). За результатами успадкування показника «врожай сухої речовини» встановлено гетерозис у двох популяціях: Підгірянкa x Юнона ($h_r = 1,79$), Підгірянкa x Скала ($h_r = 3,0$). Рівень гетерозису до кращого батька становив відповідно 1,50 і 2,84%, до середнього значення між батьками – 3,48 і 4,32%, до середнього значення між батьками і кращою батьківською формою 3,42 і 4,26%. Індекс гетерозису становив 1,48 і 2,76%. У гібридній популяції Підгірянкa x Дикоросла № 391 виявлено часткове позитивне домінування ($h_r = 0,11$).

За показником «врожай насіння» у гібридній популяції Підгірянкa x Юнона встановлено повне негативне домінування ($h_r = -1$), у двох інших – депресію ($h_r = -10,0 \dots -2,5$).

Таким чином, висота рослин успадковується за типом домінантності. У зв'язку з цим у селекційній роботі щодо поліпшення цієї ознаки можна використовувати для закріплення гетерозису самозапилення із подальшим добором.

Одержані результати свідчать про подібний характер успадкування ознаки «кількість генеративних пагонів на рослині». Відповідно методи селекції з поліпшення цієї ознаки будуть аналогічними з ознакою «висота рослин».

Ознака «кількість насінин у суцвітті» успадковується за типом домінування. При поліпшенні цієї ознаки значний ефект можуть дати методи гетерозисної селекції.

Ознака «маса 1000 насінин» успадковується за типом домінування. При поліпшенні цієї ознаки значний ефект можуть дати методи гетерозисної селекції.

При успадкуванні ознаки «кількість днів до цвітіння» переважний вплив мають гени з неалельною взаємодією, які зменшують довжину вегетаційного періоду при високому впливі факторів навколишнього середовища. У зв'язку зі сказаним перспективним є використання одержаного гібридного матеріалу в селекції на скоростиглість.

Результати досліджень свідчать, що ознака «врожай сухої речовини» контролюється генами з ефектами наддомінування та домінування. Тому подальше селекційне поліпшення за цією ознакою

буде найбільш ефективним з використанням методів гетерозисної селекції (сортів–синтетик).

Переважаючий прояв частково негативного домінування і депресії за ознакою «врожай насіння» вказує на більш складний генетичний контроль цієї ознаки, в якому значну частку відіграють гени з неалельною взаємодією при високому впливі факторів навколишнього середовища. Це вказує на необхідність більш жорсткого добору та залучення нового вихідного матеріалу для гібридизації.

Подібно до ознаки «врожай сухої речовини» успадкування результуючої ознаки «врожай насіння» визначається взаємодією домінантних генів, а отже селекційне поліпшення за цією ознакою можливе за рахунок методів гетерозисної селекції.

Аналіз даних фенологічних спостережень показав, що у гібридів, отриманих від схрещування сортозразків різних груп стиглості (Юнона, Скала, Дикоросла № 391 з ранньостиглим сортом Підгірянкa, початок цвітіння у більшості випадків був на рівні з вихідними сортами.

Коефіцієнти успадковування в широкому та вузькому розумінні мали значну різницю за роками в гібридних комбінаціях Підгірянкa х Юнона (висоти рослин, кількість генеративних пагонів на рослині, маса 1000 насінин, кількість діб до цвітіння, врожай насіння); Підгірянкa х Скала (всі досліджувані ознаки); Підгірянкa х Дикоросла № 391 (висоти рослин, кількість насінин в султані, маса 1000 насінин, кількість діб до цвітіння, врожай насіння), тому можна зробити висновок про низьку ступінь успадковування вищезгаданих ознак внаслідок більшого впливу неадитивних ефектів генів.

Обґрунтування можливих методів поліпшення ознак продуктивності у зв'язку з їх генетичною детермінацією

Наукове обґрунтування підвищення ефективності добору селекції тимофіївки лучної належить до важливих теоретичних питань. У практичній селекції при доборі високопродуктивних рослин ми маємо справу з фенотиповою мінливістю ознак, яка є наслідком взаємодії генотипу та умов середовища. Рівень реалізації ознак і ступінь їхньої фенотипової мінливості характеризує норму реакції рослин на умови середовища. Від умов росту і розвитку залежить, наскільки проявиться ефект генотипу і на скільки буде ускладнена його

ідентифікація за фенотипом. Низька ефективність традиційних методів оцінки генотипів тимофіївки лучної за фенотипами значно знижує ефективність доборів.

Загальні умови, в яких проходить формування врожаю тимофіївки лучної, набули негативного характеру з розширеним набором лімітуючих факторів. Компенсація їх впливу є основним завданням адаптивного рослинництва. Тому актуальним завданням селекції залишається розробка наукових основ і вдосконалення наявних методів виведення високоадаптивних, стійких до дії біотичних і абіотичних факторів середовища сортів з потужним генетичним потенціалом продуктивності і якості продукції.

За своєю природою продуктивність, якість, генетичний захист продуктивного процесу – це сумісна взаємодія (генетична організація) рослин конкретної популяції і їх узгоджений прояв. Тому ознаки і властивості, які відображають макропроцеси, мають виражений системний генетичний контроль.

До числа основних генетично детермінованих ознак, що зумовлюють високу адаптивність і продуктивність рослин, належать: скоростиглість, стійкість до хвороб та несприятливих факторів середовища, архітектоніка рослин, маса 1000 насінин.

У сучасних умовах зростає актуальність проведення селекції на підвищення продуктивності тимофіївки лучної. Цього можна досягнути методами добору в межах вихідних популяцій та мутагенезу (надалі – добір рослин на поліпшення заданих ознак).

Особливе значення для селекції має встановлення кореляцій між продуктивністю та іншими господарсько-цінними ознаками, які прямо чи опосередковано впливають на врожайність. Результати досліджень свідчать про наявність у ряду сортів достатньо стійких зв'язків між вивчаючими ознаками за роками. Відомо, що при наявності між селекуючими ознаками високої прямої кореляції ефективність добору за ними зростає.

У сортозразків тимофіївки лучної між результируючими ознаками: «вага зеленої маси» і «вага насіння» існують позитивні низькі та середні кореляційні зв'язки, що вказує на можливість поєднання вищезгаданих ознак при проведенні доборів рослин для зростання кормової і насіннєвої продуктивності (табл. 4).

Таблиця 4

**Взаємозв'язки між елементами кормової продуктивності
сортотразків тимофіївки лучної, 2009–2011 рр.**

Сортотразок	Між вагою зеленої маси і висотою рослин		Між вагою зеленої маси і обли- ствленістю		Між висотою рослин і обли- ствленістю		Між вагою насіння з колося і вагою зеленої маси	
	г	t	г	t	г	t	г	t
2009								
№ 2806	0,46	2,19	0,55	2,77	0,37	1,69	0,03	0,13
Підгірянкa	0,89*	8,19	0,94*	11,7	0,92*	10,0	0,31	1,38
2010								
№ 2806	0,03	0,13	0,06	0,25	0,12	0,56	0,12	0,52
Підгірянкa	0,97*	17,1	0,43	2,02	0,98*	20,8	0,34	1,53
2011								
№ 2806	0,52	2,59	0,10	0,43	0,17	0,73	0,02	0,08
Підгірянкa	0,98*	20,8	0,95*	13,0	0,99*	10,2	0,38	1,75

Примітки: *достовірні при 5% рівні значимості

У сортотразка № 2806 існують позитивні низькі і середні взаємозв'язки між вагою зеленої маси і висотою рослин ($r = 0,03 - 0,52$), між вагою зеленої маси і облиствленістю ($r = 0,06 - 0,55$) та між висотою рослин і облиствленістю ($r = 0,12 - 0,37$).

У сорту тимофіївки лучної Підгірянкa виявлено впродовж трьох років достовірні високі кореляційні зв'язки ($r = 0,89 - 0,98$) між вагою зеленої маси і висотою рослин та позитивні середні та достовірні високі між вагою зеленої маси та облиствленістю ($r = 0,43 - 0,95$). Між ознаками: «висота рослин» і «облиствленість» існують достовірні високі кореляційні зв'язки ($r = 0,92 - 0,99$).

Невисокі значення коефіцієнтів кореляції і детермінації ознак кормової продуктивності у сортотразка № 2806 підкреслюють їхню високу генотип-середовищну взаємодію (табл. 5).

Причиною високої множинної кореляційної залежності і детермінантності інтегральних ознак є наявність механізмів значної компенсаторної дії ряду перемінних ознак продуктивності, що зумовлює незначний рівень генотип-середовищної залежності даних ознак.

**Взаємозв'язки між елементами насіннєвої продуктивності
сортотразків тимофіївки лучної, 2009–2011 рр.**

Сортотразок	вага насіння з султана і кількість генеративних стебел		вага насіння з султана і довжина султана		вага насін- ня з султана і число насінин у султані		вага насіння з султана і маса 1000 насінин	
	r	t	r	t	r	t	r	t
2009								
№ 2806	0,79*	5,40	0,67*	3,84	0,94*	11,7	0,94*	11,7
Підгірянкa	0,95*	13,0	0,45*	2,15	0,86*	7,16	0,96*	14,5
2010								
№ 2806	0,89*	8,19	0,75*	4,82	0,97*	17,1	0,95*	13,0
Підгірянкa	0,95*	13,0	0,82*	6,18	0,96*	14,5	0,97*	17,1
2011								
№ 2806	0,56*	2,86	0,63*	3,42	0,93*	10,6	0,97*	17,1
Підгірянкa	0,95*	13,0	0,56*	2,86	0,95*	13,0	0,97*	17,1

Примітки: *достовірні при 5% рівні значимості

При вивченні кількісних характеристик продукційного процесу важливо виявити загальні механізми адаптації, які детермінують стабільність генотипів. Значну цінність становлять комбінації, що забезпечують найвищі достовірні показники аналізованих ознак кормової продуктивності у сорту Підгірянкa (висота рослин – вага зеленої маси ($r = 0,89-0,98$); облиствленість – вага зеленої маси ($r = 0,94-0,95$); облиствленість – висота рослин ($r = 0,92-0,99$)) і високі ранги їх селекційної цінності та спроможності стабільно реалізовувати свій генетичний потенціал.

Отже, за результатами трихрічних досліджень можна зробити висновок, що добір рослин сорту Підгірянкa для поліпшення кормової продуктивності можна проводити за двома ознаками: «висота рослин» та «облиствленість».

За результатами аналізу сортотразка № 2806 впродовж трьох років виявлено позитивний достовірний середній та високий зв'язок між вагою насіння з султана і кількістю генеративних пагонів ($r = 0,56-0,89$) та позитивний середній зв'язок ($r = 0,63-0,75$) між вагою насіння з султана і довжиною султана, достовірний позитивний високий – між вагою насіння з султана і число насінин у султані ($r = 0,93-0,97$) та між вагою насіння з султана і масою 1000 насінин ($r = 0,94-0,97$), що дає змогу проводити добори у даного сортотразка на

насіннєву продуктивність за такими ознаками: «число насінин у султані» і «маса 1000 насінин»

Для отримання початкового матеріалу велике значення має метод експериментального мутагенезу, за допомогою якого можна отримати велику кількість різноманітних спадкових змін, використовуваних для створення нових сортів. Однак для широкого впровадження цього методу до селекційної практики необхідне подальше вивчення закономірностей мутаційної мінливості.

Важливим залишається питання про підвищення частоти господарсько-цінних мутацій, при цьому особливого значення набуває правильний вибір концентрації хімічного мутагену.

Формування нової генотипової мінливості складається з процесів утворення потенційних змін за рахунок мутацій і перетворення їх на доступну форму для проведення різних форм добору.

У природі, як відомо, відбуваються мікро- і макромутації. Останні у своїй більшості знижують пристосованість організмів до умов середовища, хоча деякі з них можуть становити в подальшому цінний вихідний матеріал ²⁴.

У досліді, закладеному 2003 року вивчали вплив обробки насіння тимофіївки лучної сорту Ярославська 11 хімічним мутагеном – етиленіміном (EI) на кормову і насіннєву продуктивність, в концентраціях 0,005%; 0,01%; 0,02% (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив обробки насіння тимофіївки лучної сорту Ярославська 11 етиленіміном (EI) на продуктивність рослин у першому поколінні залежно від концентрації хіммутагену, середнє за 2004–2006 рр.

Варіанти	Зелена маса		Суха речовина		Насіння	
	т/га	% до St	т/га	% до St	т/га	% до St
Контроль (без обробки)	33,3	100	8,90	100	0,08	100,0
№ 1 (EI-0,005 %)	37,3	112	10,0	112,4	0,09	112,5
№ 2 (EI-0,01 %)	33,3	100	8,91	100,1	0,08	100,0
№ 3 (EI-0,02 %)	34,0	102	8,84	99,3	0,08	100,0
НІР ₀₅ 2004	3,1		0,16		0,02	
2005	2,2		0,23		0,01	
2006	3,4		0,21		0,01	

²⁴ Budak N., Yildirin. M. (2002). Heritability, correlation and genetic gains irradiated with gama rays. Cereal Res. Commun. V. 30. № 1 – 2, p. 47 – 53.

Серед варіантів тимофіївки лучної у перший рік обліку (2004 р.) виділився № 1, достовірно перевищивши контроль за врожайністю зеленої маси на 12,0 т/га, сухої речовини – на 3,6 т/га.

На другий рік обліку за врожайністю зеленої маси достовірно перевищили стандарт варіант 3 на 6,0 т/га, а № 1 був на рівні стандарту. За врожайністю сухої речовини вищезгадані варіанти достовірно перевищили стандарт на 0,30 і 1,08 т/га.

У третій рік користування за кормовою продуктивністю виокремився № 2, який перевищив стандарт за врожайністю зеленої маси на 2,0 т/га, сухої речовини – на 0,50 т/га. За насінневою продуктивністю виділились всі номери в порівнянні зі стандартом, достовірно перевищивши його на 0,02–0,06 т/га.

У середньому за три роки за кормовою продуктивністю виділився № 1 достовірно перевищивши контроль за врожайністю зеленої маси на 4,0 т/га або 12%, сухої речовини на 1,10 т/га або 12,4%. Даний номер перевищив контроль і за врожаєм насіння – на 0,01 т/га. Два інші номери за врожайністю насіння були на рівні стандарту. Також було проведено хімічні аналізи вищезгаданих номерів (табл. 7).

Таблиця 7

**Вміст поживних речовин у сухій речовині (1 укіс)
тимофіївки лучної сорту Ярославська 11 у першому
поколінні залежно від обробки насіння етиленіміном (ЕІ), %**

Зміст варіантів	Гігроско- - пічна волога	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітко- вина	Сира зола	БЕР
Контроль (без обробки)	9,8	10,0	1,29	29,6	7,2	51,91
№ 1 (ЕІ-0.005 %)	9,2	9,5	1,27	31,4	6,8	51,03
№ 2 (ЕІ-0.01 %)	9,4	9,6	1,48	30,5	6,8	51,62
№ 3 (ЕІ-0.02 %)	9,0	9,7	1,56	30,8	7,1	50,84

За даними хімічного аналізу можна зробити висновок, у № 2 (ЕІ – 0,01%) і № 3 (ЕІ – 0,02%) вміст жиру був вищий, ніж у контролю. Інші показники: сирий протеїн, сира клітковина, сира зола були найкращими у контролю.

Встановлено, що за збільшення дози чи концентрації мутагенів усі вивчені біометричні показники зменшуються, сила пригнічення залежить від мутагену і генотипу.

Отже, показники пригнічення росту і розвитку за елементами структури врожайності, схожістю і виживаністю у першому поколінні

є високоінформативними. У вивченому діапазоні доз і концентрацій застосованих мутагенів вони дають змогу передбачити вихід змінених форм у M_2 , і як припущення, частоту мутацій в M_3 , у тому числі і практично цінних.

ВИСНОВКИ

Селекційна робота щодо поліпшення вищезгаданих ознак можлива з використанням для закріплення гетерозису самозапилення із подальшим добром.

Як геноносії цінних ознак рослин тимофіївки лучної слід використовувати вихідними батьківськими формами для штучної гібридизації такі колекційні сортозразки як Юнона, Підгірянка, Дикоросла № 391.

Формування нової генотипової мінливості складається з процесів утворення потенційних змін за рахунок мутацій і перетворення їх на доступну форму для проведення різних форм добору.

Збільшення концентрації етиленіміну з 0,005% до 0,02% при обробці насіння тимофіївки лучної приводило до зменшення біометричних показників та продуктивності.

АНОТАЦІЯ

Виявлено складну генетичну детермінацію гетерозисного ефекту за елементами продуктивності у гібридів тимофіївки лучної впродовж трьох поколінь з урахуванням переважальної адитивної або неадитивної дії і взаємодії генів компонентів схрещувань:

- висота рослин контролюється генами з адитивним і неадитивним ефектами. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від -0,71 до 7,0;

- кількість генеративних пагонів на рослині контролюється генами з адитивним ефектом. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від 0,17 до 4,0;

- кількість насінин у суцвітті контролюється генами з адитивним і неадитивним ефектом. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від -1,7 до 5,8;

- ознака «маса 1000 насінин» контролюється генами з адитивним і неадитивним ефектом. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від -7,0 до 11,0;

- при успадкуванні ознаки «кількість діб до цвітіння» переважний вплив мають гени з неадитивним ефектом, які

зменшують довжину вегетаційного періоду при високому впливі факторів навколишнього середовища. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від -2,0 до 1,0;

– ознака «врожай сухої речовини» переважно контролюється генами з адитивним ефектом. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від 0,11 до 14,0;

– ознака «врожай насіння» контролюється генами з адитивним і неадитивними ефектами. Коефіцієнти успадкування за період дослідження становили від – 10,0 до 7,0.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бабич А.О. (1996). Кормові і лікарські рослини в XX-XXI століттях. Київ : Аграрна наука, 822 с.
- Давидюк О. М. Давидюк Г. В. (2000). Вплив добору травосумішок на якість кормів. Землеробство України в XXI столітті. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ-Чабани, с. 70.
- Давидюк О. М. (1999). Добір різностиглих травосумішок багаторічних трав та однорічних культур для подовження пасовищного періоду. Вчимося господарювати. Матеріали наук.-практ. семінару молодих вчених та спеціалістів. Київ - Чабани, с. 93–94.
- Давидюк О. М. (1997). Добір травосумішок для створення високопродуктивних пасовищних травостоїв. Збірник наукових праць ІЗ УААН. Київ. – Вип. 1, с. 60–62.
- Давидюк О. М. (2000). Підвищення продуктивності природних пасовищ на Поліссі. Агроекологія і біотехнологія. Збірник наукових праць Інституту агроекології та біотехнології Української академії аграрних наук. Вип. 4. Київ : Нора прінт, с. 55 – 57.
- Давидюк О. М. (2000). Різностиглі бобово-злакові травосумішки для створення високопродуктивних укісно-пасовищних травостоїв. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. Вип.77, с. 14–17.
- Коник Г. С., Мізерник І. Д., Бегей С. С., Марцінко Т. І. (2009). Особливості догляду за сіножатами і пасовищами. Методичні рекомендації. Лішня: [б. в.]. 26 с.
- Коник Г. С., Мізерник І. Д., Хом'як О. І., Мащак Я. І. (2003). Поліпшення та раціональне використання сінокосів і пасовищ в

- умовах Передкарпаття. Методичні рекомендації для спеціалістів господарств усіх форм власності. Дрогобич: Коло, 18 с.
- Зінченко Б. С., Мордовець В. Ф. (1991). Багаторічні трави в інтенсивному кормо виробництві. Київ : Урожай, с. 125 – 127.
- Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: навчальне видання. Київ: Вища школа, 448 с.
- Зінченко О. І., Солатенко В. Н., Білоножко М. А. (2001). Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 591 с.
- Луківництво в теорії і практиці. (2005). Я. І. Мащак., [та ін.]. Львів : Сполом, 295 с.
- Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Вінниця: Діло, 207 с.
- Злаки Украины. Ю. Н. Проскурин, [и др.] (1977). Анатомо-морфологический, кариосистематический и эколого-фитоценотический обзор. Киев: Наукова думка, 516 с.
- Коник Г. С., Маменько Г. І., Байструк-Глодан Л. З. (2011). Інтенсивні технології вирощування багаторічних трав на насіння. Методичні рекомендації для господарств усіх форм власності і фахівців сільського господарства. Лішня: [б. в.], 19 с.
- Зінченко О. І., Солатенко В. Н., Білоножко М. А. (2001). Рослинництво: Київ: Аграрна освіта, 591 с.
- Тимофіївка лучна в західному регіоні України (2008). Волощук О. П. та ін. Характеристика та особливості вирощування районованих і перспективних сортів. Лішня: [б. в.], 27 с.
- Литун П. П., Белкин А. А., Садовая А. А. (2004). Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений. Харьков: [б. и.], 134 с.
- Боговін А. В., Давидюк О. М. (2000). Травосумішки для створення культурних пасовищ на гідроморфних ґрунтах Полісся. Вісник аграрної науки. Спеціальний випуск, травень, с. 38–41.
- Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. (2000). Царенко О.М. [та ін.]. Суми : Університетська книга, 203 с.
- Екологічні проблеми землеробства. (2010). За ред. Примака І.Д. Київ: Центр учбової літератури, 456 с.
- Wright S. (1921). Correlation and causation. J. Agric.Res., 20. № 7. p. 557.
- Griffing B. (1950). Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. Genetics. V. 35, p. 303–321.

КОЛЕКЦІЇ ВИКИ, КОРМОВИХ БОБІВ, ЛЮПИНУ КВАСОЛІ, ВІВСА ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЙНИХ ПРОГРАМАХ

В сучасному землеробстві найдоступнішим спос обом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції є створення і використання високопродуктивних сортів.

Селекція та створення нових сортів починається з формування та використання вихідного матеріалу, яким можуть бути природні популяції, селекційні сорти вітчизняної й зарубіжної селекції, гібридний матеріал, мутантні форми та інше. А тому, мобілізація генетичних ресурсів рослин набуває виняткового значення, оскільки є джерелом вихідного матеріалу для створення сучасних, конкурентоздатних сортів здатних зайняти гідне місце в сільськогосподарському виробництв^{1, 2, 3, 4}.

Генетичні ресурси рослин, які зберігаються в колекціях вики,бобів, люпину, квасолі, вівса служать головним джерелом селекційно цінних ознак для створення високопродуктивних сортів.

Колекції однорічних зернобобових і кормових бобових культур та їх джерела цінних ознак

Основними пріоритетними напрямками, за якими ведеться селекція зернобобових культур є: висока і стабільна урожайність; стійкість до вилягання; толерантність до абіотичних стресів (зимостійкість, посухостійкість); толерантність до хвороб і шкідників, якість продукції.

Генетичні ресурси рослин, які зберігаються в колекціях, служать головним джерелом селекційно цінних ознак для створення високопродуктивних сортів.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, як складова Системи генетичних ресурсів рослин України, веде роботу

¹ Рябчун В. К., Кириченко В. В., Богуславський Р. Л.(2008) Роль генетичних ресурсів рослин у виконанні державних програм. Генетичні ресурси рослин. № 5. С. 7–13.

² Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. (2007). Генетичні ресурси рослин та їх роль у селекції. Теоретичні основи селекції польових культур. Харків, С. 363–394.

³ Кобизева Л. Н. , Безугла О. М , та ін. (2011) Ефективність використання цінних джерел національної колекції зернобобових культур НЦГРРУ в селекційній практиці. Селекція і насінництво. Вип. 100. С.172–180.

⁴ Кобызева Л. Н., Безуглая О. Н.(2009) Видовое разнообразие зерновых бобовых культур в Национальном центре генетических ресурсов растений Украины и его значение для селекционной практики. Генетичні ресурси рослин. № 7. С. 9–21.

по формуванню, збереженню та забезпеченню селекційних та наукових програм генетичними ресурсами культур вики, кінських бобів, люпину, квасолі.

Кількість зразків вище вказаних культур в колекціях інституту станом на 01.11.2021 рік показана в табл. 1.

Таблиця 1

Дані про генетичні ресурси вики, кінських бобів, люпину, квасолі в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН

Показник	Культура				Всього, шт.
	вика	люпин	боби	квасоля	
Кількість зразків у всього, шт.	178	116	398	462	1154
<i>з них українського походження, всього, шт.</i>	82	86	124	415	707
в т.ч. селекційні сорти, разом	72	27	128	47	274
<i>з них України</i>	27	18	20	13	78
сорти та форми народної селекції, разом	22	4	116	375	517
<i>з них України</i>	17	3	94	357	471
селекційні лінії, разом	32	84	112	12	240
<i>з них України</i>	5	64	10	8	87
генетичні лінії, разом	1		31	-	32
<i>з них України</i>	1				
дикорослі види, форми, разом	51	1			52
<i>з них України</i>	32	1			33
статус зразка не визначений			11	28	39

Колекції вики і бобів в таксономічному плані представлені зразками, які входять до родів *Faba* Mill. (боби кінські), *Vicia* Medik. (вика нарбонська), *Vicia* L. (горошок мишачий), *Ervum* L. (сочевичка викова).

Колекція бобів налічує 398 зразків, які належать до різновидів *var. major* Harz. (насіння 18–30 мм, плоске), *var. equina* Pers. (насіння 12–16 мм, плоско валькувате), *var. minor* Beck (насіння 6,5–12 мм, кулеподібне і валькувате).

В результаті вивчення колекційних зразків кормових бобів виділено джерела цінних ознак (табл. 2).

Таблиця 2

Джерела цінних кормових бобів

Культура, вид	Ознака	№ реєстрації установи	Назва зразка	Країна поход- ження
Боби, <i>Vicia faba</i> L.	Дуже висока врожайність насіння, (> 135 % до стандарту)	UD0700101	Визаутский местный	LVA
		UD0700213	Прикарпатські	UKR
		UD0700044	-	UKR
		UD0700131	-	UKR
		UD0700208	-	UKR
		UD0700254	-	UKR
		UD0700065	Tripple or Tnr. White	GBR
		UD0700092	Inovec	SVK
		UD0700223	Amazon	NLD
		UD0700224	Tista	CZE
	Висока маса насіння з рослини (> 135 % до стандарту)	UD0700208	-	MDA
		UD0700023	-	
	Висока кількість насінин, шт./роsl. (> 135 % до стандарту)	UD0700058	Lippoi	HUN
	Стійкість до ураження насіння зернівкою (2,5-10 %)	UD0700086	Аккерперле	DEU

На території України є двадцять два види вик, з яких використовують у виробництві три: один ярої *V. sativa* L. і два озимої: вика волохата – *V. villosa* Roth. і вика паннонська – *V. pannonica* Grantz.

Колекція виду *V. sativa* L. представлена різновидами двох підвидів – *subsp. sativa* та *subsp. nigra*.

Зразки колекції підвиду *subsp.* належать до різновидів *var. sativa*, *var. immaculate* Ted., *var. leucosperma* Ser., *var. maculate* Burnot, *var. platisperma* Barul., *var. melanosperma* Reichenb., є селекційними і місцевими сортами та походять з України, Росії, Німеччини, Болгарії, Чехії, Словаччини, Сирії, Йорданії, Туреччини, Іспанії.

Вика волохата (*V. villosa* Roth.) – цінна бобова культура, яка за рядом біологічних і господарських ознак вигідно виділяється серед

однорічних кормових культур. Відмінними ознаками її є висока врожайність, добра кормова якість, здатність збагачувати ґрунт азотом. Колекція вики волохатої налічує 63 зразки з 14 країн світу, які віднесено до двох різновидів: *var. villosa* та *var. dasycarpa* (Ten). У колекції широко представлені селекційні і місцеві сорти, селекційні лінії та дикі співродичі.

Вика паннонська (*V. pannonica* Grantz.) розповсюджена в Південній і Центральній Європі, на Кавказі, в Іраку, Туреччині, США. Цінна кормова культура, яка не поступається за кормовими властивостями, вмістом білка та інших поживних речовин люцерні та конюшині. Колекція налічує 7 зразків, з яких 6 селекційних сортів, а саме: *Otsaat* та *Detenicka panonska* з Чехії, *Tordaji* та *Zendelstrarmarane* з Угорщини, *Луговская* з Росії та *Паннонська* з України.

Вивчення зразків колекції вики дозволило виділити джерела цінних ознак, що характеристика яких показана в таблиці 3.

Серед зернових бобових культур на Україні користується великим попитом населення і належить до улюблених продуктів харчування квасоля. Квасоллю вирощують уже кілька століть, вона поширена по всій її території, є звичною рослиною на городах у населення. Найбільш поширеними видами квасолі є звичайна квасоля (*Phaseolus vulgaris* L.) та квасоля багатоквіткова (*Phaseolus multiflorus* Willd.). Колекція квасолі нараховує 462 зразки. Переважна більшість зразків колекції українського походження, є місцевими сортами та популяціями зібраними в різних регіонах України та які у кількісному співвідношенні представляють її західний регіон.

Наявні в колекціях зразки квасолі відзначаються дуже великою мінливістю ознак, що стосується всіх частин рослини, особливо насіння, яка закріпилася в численних популяціях та місцевих сортах.

Вегетаційний період у зразків колекції квасолі звичайної має різну тривалість і складає від 80 до більше 120 днів. Від сходів до досягання у найбільш скоростиглих в умовах Львівщини форм минає 70 - 80 днів. Ряд місцевих українських зразків щодо скоростиглості не поступаються найкращим селекційним сортам, зокрема кушові місцеві зразки *IZT00176*, *IZT00178* інтродуковані з Івано - Франківської області.

Таблиця 3

Джерела цінних ознак вики

Культура, вид	Ознака	№ реєстрації установи	Назва зразка	Країна походження
Яра вика, <i>Vicia sativa</i> L.	Висока маса насіння з рослини(>135% до стандарту)	UD0900029	Білоцерківська 50	UKR
		UD0900030	Білоцерківська 66	UKR
		UD0900070	Гібридна 2	UKR
		UD0900019	Полтавська 1	UKR
		UD0900027	Білоцерківська 33	UKR
		UD0900025	Гібридна 97	UKR
		UD0900033	Білоцерківська 222	UKR
		UD0900018	Вінницька 30	UKR
		UD0900030	Білоцерківська 66	UKR
		UD0900031	Білоцерківська 70	UKR
		UD0900067	SZ-3	HUN
		UD0900215	Toplesa	SVK
		IZT00134	Чаровниця	BLR
		IZT00135	Мила	BLR
		IZT00136	Удача	BLR
		UD0900019	Полтавська 1	UKR
		UD0900221	Novi Beograd	YUG
Паннонська вика, <i>Vicia pannonica</i> Grantz.	Висока стійкість до ураження переноспорозом(<10%)	UD0900030	Білоцерківська 66	UKR
		UD0900217	Detenicka panonska	CSK
		UD0900107	Tordaji	HUN
	Висока насіннева продуктивність	UD0900016	Паннонська	UKR
	Суха маса кореневих бульбочок (>0,08 г/роsl.)	UD0900016	Паннонська	UKR
		UD0900107	Tordaji	HUN
		UD0900105	Otsaat	CZE
Озима вика, <i>Vicia villosa</i> Roth.	Висока врожайність зеленої маси	UD0900012	Львів'янка	UKR
		UD0900037	Полтавська 25	UKR
		UD0900035	Полтавська 77	UKR
		UD0900005	Галичанка	UKR
		UD0900015	Тетраплоїдна	UKR
	Висока насіннева продуктивність	UD0900012	Львів'янка	UKR
		UD0900037	Полтавська 25	UKR
		UD0900035	Полтавська 77	UKR
		UD0900004	Вусата	UKR
	Стійка до вилягання	UD0900004	Вусата	UKR
	Детермінація росту	UD0900005	Галичанка	UKR

Важливою господарсько – цінною ознакою квасолі є тип її куща. Серед колекційних зразків квасолі звичайної є: кущові форми, які характеризуються низькорослістю, з прямостоячим, невитким стеблом; кущові зразки з виткою верхівкою; напіввиткі або слабовиткі зразки а також високовиткі форми, що мають вилягаюче стебло і для свого нормального розвитку потребують підпірок, навколо яких вони завиваються.

Зразки колекції квасолі звичайної відрізняються формою насіння, які згруповані в 4 різновидності:

1. var.sphaericus (Savi) Comes (сферикус) – насіння округле або кулясте.
2. var.ellipticus (Mart) Comes (еліптикус) – насіння яйцевидне або еліптичне.
3. var. oblongus (Savi) Comes (обльонгус) – насіння валькувате або циліндричне.
4. var. compressus (DC) Comes (компресус) – насіння плоске, нирковидної форми.

Колекція квасолі багатоквіткової нараховує 82 зразки, переважна більшість яких за походженням є місцевими сортами та формами з України.

За забарвленням квітки та насіння зразки колекції відносяться до 2 різновидностей:

1. var. albus. Квітки і насіння білі. Має продовольче значення. Місцеві форми білонасінної різновидності, насіння якої має прекрасні харчові якості, вирощують на городах західних областей і в окремих районах правобережного і лівобережного Лісостепу.
2. var. coccineus. Квітки вогняночервоні, насіння рябе, коричневе, фіолетове з чорним рисунком. Декоративна форма, використовується для озеленення жилих приміщень, бесідок та огорож як витка рослина, що довго цвіте. В деяких місцевостях споживається у їжі.

Колекція квасолі багатоквіткової нараховує 72 білонасінних і 10 кольорово насінних зразків, які є носіями низки господарсько – цінних ознак. Зокрема зразок UD0303904 (Оброшинська місцева, Україна) характеризуються слабо витким стеблом і може бути джерелом для створення сортів пристосованих до механізованого вирощування та збирання (табл. 4).

Таблиця 4

Джерела цінних ознак квасолі

Культура, вид	Ознака	№ реєстрації установи	Назва зразка	Країна поход- ження
Квасоля звичайна, на зерно <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Висока врожайність насіння, в % до ст. (> 135 % до стандарту)	UD0303739	-	UKR
		UD0303732	-	UKR
		UD0303742	-	UKR
		UD0303741	-	UKR
		UD0303748	-	UKR
		UD0301294	-	SVK
		UD0301436	-	UKR
Квасоля звичайна, овочева <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Відсутність у бобів пергаментного шару	IZT00399	-	UKR
		IZT00345	-	UKR
		IZT00481	-	UKR
		IZT00407	-	UKR
		IZT00484		UKR
		IZT00457		UKR
	Форма бобу плоска(відношення товщини до ширини(<0,5))	IZT00399		UKR
	Форма бобу округла(>0.8)	IZT00457		UKR
		IZT00484		UKR
	Колір бобу зелений	IZT 00484		UKR
	Колір бобу жовтий	IZT00399		UKR
		IZT00457		UKR
		IZT00481		UKR
		IZT00481		UKR
		IZT00407		UKR
Квасоля багаток- віткова, <i>Phaseolus coccineus</i> L.	Кущова з виткою верхівкою	UD0303904	Оброшинська місцева	UKR
		IZT00379	-	UKR
		IZN00383	-	UKR

Примітка: IZT – номер ІСГ Карпатського регіону НААН; UD – номер Національного каталогу.

Сформована колекція квасолі є важливою з точки зору збереження наявного різноманіття, а також використання цінних ознак в наукових і селекційних програмах.

Колекція люпину налічує 116 зразків і представлена видами люпину жовтого (*Lupinus luteus* L.) - 100, люпину білого ((*Lupinus*

albus L.) - 7, люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) - 8, люпину багаторічного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) –1 зразок.

Вивчення люпину дозволило виділити ряд джерел з цінними ознаками (табл. 5).

Таблиця 5

Джерела цінних ознак люпину

Культура, вид	Ознака	№ реєстрації установи	Назва зразка	Країна походження
Люпин, <i>Lupinus luteus</i> L.	Висока насіннева продуктивність (116-135% до стандарту)	IZN00088	Кастричник х к-2826 Лінія 2/7	UKR
		UD0801461	Д.280/93 р.	UKR
	Дуже висока насіннева продуктивність (>135% до стандарту)	IZN00080	5 -3/18 р. д.- 91(4)	UKR
		IZN00081	5-3/18 р. д.-91(15)	UKR
		IZN00069	Лінія-1515(1\18)	UKR
		UD0801458	д.130/93р.	UKR
		IZN00172	Д.424/93 р.	UKR
		IZN00007	Флагман	UKR
	Врожайність зеленої маси (>135% до стандарту)	IZN00007	Флагман	UKR
	Суха зелена маса (>27г/рослину)	IZN00066	Лінія-1515(1)	UKR
		IZN00020	Помайна	UKR
		IZN00069	Лінія-1515(1\18)	UKR
		UD0801449	д.400/93р.- і.ф.172/95р.	UKR
	Маса кореневих бульбочок (>1,65 г/роsl.)	IZN00066	Лінія-1515(1)	UKR
		IZN00013	Кормовий 971	LTU
		IZN00069	Лінія-1515(1\18)	UKR
		UD0801413	Лінія 27\1404-91р.	UKR
	Стійкість до ураження антракнозом (ураження <10%)	IZN00182	Промінь	UKR
		UD0801458	д.130/93р.	UKR

Колекція вівса та його джерела цінних ознак

Кількість зразків вівса станом на 01.11.2020 р. становило 497, з них: українського походження – 71, селекційних сортів – 301, селекційних ліній – 134, дикорослих форм – 3 шт.

В результаті проведених досліджень виділені джерела цінних ознак для використання в селекції вівса (табл. 6).

Таблиця 6

Джерела цінних ознак вівса

Культура, вид	Ознака	№ реєстрації установи	Назва зразка	Країна похо- дження
1	2	3	4	5
Овес <i>Avena sativa L.</i>	Ранньостиглість (вегетаційний період на 5-10 днів коротший ніж у стандартних сортів)	IZT00105	Ранок	UKR
		IZT00279	ІЗО-4	UKR
		IZT00283	ІЗО-8	UKR
		IZT00285	ІЗО-10	UKR
		IZT00277	Аркан	UKR
		IZT00276	Ант	UKR
		IZT00247	Newman	CAN
		IZT00251	Stewart	CAN
		IZT00358	Pin-Lan-Che-U-Sao	CHN
	Велика маса зерна у волоті (> 2,4 г)	IZT00377	Небесний	UKR
		IZT00488	Славутич	UKR
		IZT00278	ІЗО-13	UKR
		IZT00489	Закат	UKR
		IZT00460	Jawor	POL
		IZT00461	Hetman	POL
		IZT00465	Bohun	POL
		IZT00123	Benson	USA
		IZT00125	Border	USA
		IZT00202	17241	SWE
		IZT00212	Hja 75430	FIN
		IZT00064	Achemer	CZE
	Дуже велика кількість зерна у волоті (> 90 шт.)	IZT00272	Радужний	UKR
		IZT00415	ІЗО-23	UKR
		IZT00377	Небесний	UKR
		IZT00415	ІЗО-23	UKR
		IZT00125	Border	USA
		IZT00182	Anthonv	USA
		IZT00099	Amandine	FRA
		IZT00139	Astrigaso	POL
		IZT00238	Kwant	POL
		IZT00068	Saja 4	ISR
	Підвищена продуктивна кущистість (> 2,1 стебл/рослину)	IZT00270	Верхняцький	UKR
		IZT00278	ІЗО-3	UKR
		IZT00284	ІЗО-9	UKR
		IZT00285	ІЗО-10	UKR
		IZT00276	Ант	UKR
		IZT00119	Penalo	USA

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5
Овес <i>Avena sativa</i> L.	Підвищена продуктивна кущистість (> 2,1 стебл/рослину)	IZT00212	Нја 75430	FIN
		IZT00068	Saja 4	ISR
		IZT00070	Kherson-34	DNK
		IZT00191	Coolabach	AUS
	Низька плівчастість зерна (< 23%)	IZT00212	Нја 75430	FIN
		IZT00237	Flaemingsperle	POL
	Велика маса 1000 зерен (> 36 г)	IZT00277	Аркан	UKR
		IZT00285	I3O-10	UKR
		IZT00290	I3O-15	UKR
		IZT00296	I3O-21	UKR
		IZT00283	I3O-8	UKR
		IZT00297	I3O-22	UKR
		IZT00269	Обрій	UKR
		IZT00283	I3O-8	UKR
		IZT00289	Хосен	UKR
		IZT00238	Kwant	POL
		IZT00202	17241	SWE
		IZT00246	Robert	CAN
		IZT00143	UPF 77101-1	BRA
		IZT00373	14c8015	USA
	Високий вміст білка (> 14,1%)	IZT00276	Ант	UKR
		IZT00277	Аркан	UKR
		IZT00122	Ставчанський	UKR
		IZT00212	Нја 75430	FIN
	Стійкість до корончастої іржі (7-9 балів)	IZT00246	Robert	CAN
		IZT00247	Newman	CAN
		IZT00252	AC Baton	CAN
		IZT00090	HA 70-81-3	FIN
	Стійкість до вилягання (7-9 балів)	IZT00276	Ант	UKR
		IZT00277	Аркан	UKR
		IZT00493	Скарб України	UKR
		IZT00292	I3O-17	UKR
		IZT00283	I3O-8	UKR
		IZT00281	I3O-6	UKR
		IZT00288	I3O-13	UKR
		IZT00461	Hetman	POL
		IZT00202	17241	SWE
		IZT00373	14c8015	USA
		IZT00387	PC 38	CAN
		IZT00082	Bundy	AUS

ВИСНОВКИ

Сформовані колекції бобів, вики, квасолі, люпину, вівса дозволяють вирішувати з одного боку потребу низки прикладних наук, таких як селекція, інтродукція, конструктивна екологія та ін., з другого боку - забезпечити зниження процесів ерозії генетичного різноманіття та зникнення видів, популяцій, сортів – основних носіїв генофонду.

Видове різноманіття та виділені джерела цінних господарських ознак можуть служити високоякісним вихідним матеріалом для селекції вище вказаних культур.

АНОТАЦІЯ

В сучасному землеробстві найдоступнішим способом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції є створення і використання високопродуктивних сортів.

Селекція та створення нових сортів починається з формування та використання вихідного матеріалу, яким можуть бути природні популяції, селекційні сорти вітчизняної й зарубіжної селекції, гібридний матеріал, мутантні форми та інше. А тому, мобілізація генетичних ресурсів рослин набуває виняткового значення, оскільки є джерелом вихідного матеріалу для створення сучасних, конкурентоздатних сортів здатних зайняти гідне місце в сільськогосподарському виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Кобизєва Л. Н., Безугла О. М, та ін. (2011). Ефективність використання цінних джерел національної колекції зернобобових культур НЦГРРУ в селекційній практиці. Селекція і насінництво. Вип. 100, С.172–180.
- Кобызева Л. Н., Безуглая О. Н. (2009). Видовое разнообразие зерновых бобовых культур в Национальном центре генетических ресурсов растений Украины и его значение для селекционной практики. Генетичні ресурси рослин. № 7. С. 9–21.
- Рябчун В. К., Богуславський Р. Л. (2007). Генетичні ресурси рослин та їх роль у селекції. Теоретичні основи селекції польових культур. С. 363–394.
- Рябчун В. К., Кириченко В. В., Богуславський Р. Л. (2008). Роль генетичних ресурсів рослин у виконанні державних програм. Генетичні ресурси рослин. № 5. С. 7–13.

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНОГО БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЮ

За останні роки значно скоротилися обсяги виробництва та заготівлі кормів, знизилась їх якість, різко зменшилось поголів'я тварин та знизилась їхня продуктивність. При цьому забезпеченість тварин кормами залишається одним із основних факторів розвитку галузі тваринництва.

У збільшенні виробництва кормів у Лісостепу західному важливе значення мають природні та сіяні сіножаті, але їх продуктивність залишається низькою до 8–10 ц/га кормових одиниць. Природні кормові угіддя, площі яких в Україні становлять мільйони гектарів, зазвичай розташовані на малопродуктивних, перезволожених чи закислених ґрунтах із зрідженим, виродженим травостоєм, а довговічність сіяних багаторічних трав рідко перевищує 10–15 років.

Ґрунти більшості природних кормових угідь, на яких створюються культурні сіножаті і пасовища в західних областях України, переважно оглеєні, бідні на рухомі форми азоту, фосфору і калію. Без удобрення вони дають лише 14–17 ц/га сухої маси корму¹.

Одним із важливих завдань кормовиробництва було і залишається збереження і підвищення продуктивності багаторічних трав у травосумішах, оскільки всі вони нагромаджують в ґрунті багато органічної маси, покращують його фізико-хімічні властивості, сприяють мінімалізації обробітків ґрунту і є добрим попередником у сівозміні.

Аналіз дослідних даних і передового виробничого досвіду свідчить про можливість підвищення врожаю на луках за допомогою мінеральних добрив на 80–100 ц/га сухої маси, тобто у 4–5 разів. Мінеральні добрива на культурних травостоях застосовують залежно від видового складу травостою. На злакових травостоях вносять повне мінеральне добриво, а на бобово-злакових – фосфорне і калійне. Запровадження оптимізованих для окремих умов вирощування систем удобрення травостоїв є ефективним заходом збереження продуктивності і покращення якості сіяних лук.

Тому, особливо актуальним є встановлення закономірностей формування бобово-злакових травостоїв і розробка заходів підвищення їхньої продуктивності на основі вдосконалення видового

¹ Ярмолюк М. Т., Седіло Г. М., Кургак В. Г., Коник Г. С., [та ін.] (2013). Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів : Львів : СПОЛОМ. 304 с.

складу травосумішей та оптимізації системи удобрення лучних фітоценозів.

Урожайність бобово-злакового травостою залежно від удобрення та застосування біопрепаратів

Найдієвішим чинником підвищення господарської цінності і, насамперед, продуктивності лучних ценозів є застосування повного мінерального добрива, яке позитивно впливає на різні види трав. За результатами досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону ² у середньому за п'ять років застосування азотних добрив збільшило збір урожаю, порівняно з контролем, у три-чотири рази, в той час, коли внесення фосфорних і калійних добрив забезпечило приріст урожаю проти контролю лише на 28 %. Значне зниження врожайності за внесення лише фосфорного і калійного удобрення відмічено і іншими науковцями ^{3, 4}. Проте, фосфорні і калійні добрива в дозі $P_{30}K_{30}$, залежно від кліматичних умов року, покращують якість корму за рахунок зростання в 1,7–1,8 рази масової частки бобових у травостой.

В умовах західного Лісостепу на злакових травостоях низинних лук з мінеральними ґрунтами, бідними на рухомі форми фосфору і калію, досить ефективними були повні мінеральні добрива, що навіть у мінімальних дозах ($N_{60}P_{30}K_{60}$) підвищували урожайність у 2,5–3 рази.

Дослідженнями науковців встановлено, що найбільша врожайність сухої речовини (9,08 т/га) формується за сівби конюшини лучної, лядвенцю рогатого і сумішки злакових трав (тимofiївка лучна, грястиця збірна, пажитниця багаторічна) при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ ⁵.

За повідомленням С. В. Дудника, О. М. Дзвоника, внесення $P_{60}K_{120}$ забезпечувало вихід сухої маси 3,76 т/га, $N_{135}P_{60}K_{120}$ –

² Котяш У. О., Панахид Г. Я., Ярмолюк М. Т. (2012). Вплив мінеральних добрив на продуктивність багаторічного лучного травостою. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 189–192.

³ Панахид Г., Коник Г., Мізерник Д., Ярмолюк М. (2017). Створення та використання лучних фітоценозів: моногр. Львів : СПОЛОМ, 304 с.

⁴ Кургак В. Г., Лук'янець О. П. (2011). Ефективність способів відтворення та раціонального використання природних кормових угідь на темно-сірих ґрунтах. Агроекологічний журнал № 4. С. 48–52.

⁵ Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. (2021). Формування сіяних сумішей лучних трав під впливом мінерального удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 70 (2). С. 36–48.

5,57 т/га, тоді як на контролі без добрив цей показник становив 3,36 т/га ⁶.

Ранньою весною та після чергових укосів відбувається пригнічення життєдіяльності бульбочкових бактерій, нестача азоту в ці періоди знижує урожай кормової маси. Невисокі дози мінерального азоту можуть значно підвищувати урожайність бобових трав .

Винятково висока рухомість азотних добрив, а також здатність трав швидко і у великій кількості акумулювати азотні сполуки обумовлює доцільність їх внесення у кілька прийомів. За роздрібненого внесення азоту в дозі 240 і 300 кг діючої речовини на гектар в дослідженнях В. Д. Горба та М. Т. Ярмолюка одержано вищу урожайність, ніж за одноразового весняного внесення і, при цьому, забезпечувалось рівномірне наростання зеленої маси за циклами використання ⁷. І. Карбівська зазначає, що необхідно вносити азотні добрива на низинних вологих луках з вмістом бобових у травостої більше як 25% до 60 кг/га азоту. Невисокі дози азотних добрив (до 30 кг/га) діючої речовини доцільно вносити за один раз, а при 90 і більше кг/га за 2–4 рази. Дози фосфорних добрив повинні становити 35–45 кг/га, а калійних 45–60 кг/га. Сильно кислі луки рекомендується вапнувати по 0,5–1,0 нормі за гідролітичною кислотністю ⁸.

Удобрення бобово-злакових травосумішей мінеральними добривами підвищує вміст в ґрунті легкодоступних поживних речовин та гумусу ⁹, суттєво підвищує вміст фосфору і калію в ґрунтовому розчині, поліпшує якість корму, збільшуючи в ньому кількість перетравного протеїну.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва актуальним є перехід рослинництва до біологічних систем землеробства і раціонального використання потенціалу ґрунту, оптимізації рослинно-мікробної взаємодії в агрофітоценозах.

⁶ Дудник С. В., Дзвоник О. М. (2002). Ефективність системи удобрення заплавних лук Лісостепу. Зб. Наук. пр. Інституту землеробства УААН. К. : «Фітосоціоцентр». № 3–4. С. 57–61.

⁷ Горб В. Д., Ярмолук М. Т. (1972). Динаміка врожайності культурних пасовищ при інтенсивному азотному удобренні. Вісник с.-г. науки. № 9. С. 21.

⁸ Карбівська І. (2006). Трав'янисті біогеоценози і та шляхи підвищення їх продуктивності в Івано-Франківській області. Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства : доповіді учасників II міжн. наук.-практ. конф. (м. Івано-Франківськ, 20 – 22 червня 2006 р.). Івано-Франківськ : Симфонія форте. С. 205–209.

⁹ Панахид Г. Я. (2016). Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № . С. 125–130.

Використання потенціалу мікроорганізмів, які живуть у ґрунті, беззаперечне. Адже вони можуть бути найважливішим фактором стимуляції росту кореневої системи і засвоєння поживних речовин, у тому числі 50–100 кг/га азоту та 20–30 кг/га фосфору ¹⁰. Використання біопрепаратів під різні сільськогосподарські культури є запорукою одержання високих урожаїв при найменших енерговитратах та високій екологічній безпеці. За сприятливих умов бактерії біопрепаратів здатні задовольнити рослину в азоті, що дорівнює нормі 20–60 кг/га.

Інтенсивне засвоєння азоту багаторічними бобовими травами відбувається лише за умови наявності на коренях великої кількості активних бактерій. Нерідко в ґрунті відсутні специфічні для даної культури бульбочкові бактерії, або їх взагалі недостатньо. Тому за сівби бобових трав на новій ділянці для підсилення розвитку симбіотичних бактерій проводять інокуляцію насіння такими препаратами, що містять активні штами бактерій здатних у процесі симбіозу проникати у ризосферу культури і сприяти утворенню ефективних бульбочок.

Ефективність препарату визначається в першу чергу його біогеном – штамом бульбочкових бактерій. Для кожного виду бобових розробляється окремо, на основі специфічного штаму ризобій. Ризобій збільшує чисельність активних бульбочкових бактерій в ґрунті, що сприяє утворенню бульбочок на коренях і активізує процес симбіотичної фіксації азоту у бобових рослин ¹¹.

В дослідженнях М. Т. Ярмолюка при застосуванні біопрепаратів спостерігали зростання продуктивності травостою проти контрольного варіанта. Зокрема, на фоновому варіанті відзначено зростання збору кормових одиниць на 43% та перетравного протеїну на 82 % порівняно з контролем. На варіантах, з застосуванням лише азотфіксуючих бактерій прирости кормових одиниць і перетравного протеїну до контролю були майже однаковими і становили 59 та 118% відповідно, та 66 і 124% – при об'єднаній інокуляції азотфіксуючими і фосфоромобілізуєчими мікроорганізмами ¹².

Проведення інокуляції насіння бобових трав азотфіксуючими бактеріями на фоні фосфорно-калійного удобрення підвищує врожай

¹⁰ Ґрунт – живий! (2003). Новини агротехніки. № 5. С. 35–38.

¹¹ Моргун В., Коць С. (2007). Бактеризація посівного матеріалу бобових. Пропозиція. № 2. С. 40–41.

¹² Ярмолюк М. Т., Седіло Г. М., Кургак В. Г., Коник Г. С., [та ін.] (2013). Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів : Львів : СПОЛОМ. 304 с.

сухої речовини лучного фітоценозу на 29,2% порівняно з варіантом без удобрення. Обробка посівного матеріалу бактеріальним препаратом при застосуванні фосфорно-калійних добрив та 3 т/га вапняку забезпечує найвищий приріст кормових одиниць та перетравного протеїну – відповідно 50 та 47%¹³.

Отже, аналіз джерел літератури свідчить що використання біологічного азоту в луківництві за внесення невисоких норм фосфорних і калійних добрив забезпечує досить високу продуктивність кормових угідь, дозволяє звести до мінімуму внесення мінерального азоту та покращити екологічне становище. Проте, в науковій літературі мало даних про вплив сумісного застосування мінерального і бактеріального удобрення на бобово-злакових травостоях.

Мета досліджень – виявлення закономірностей формування високопродуктивних сіяних бобово-злакових травостоїв, розробка ефективних заходів збереження бобових видів трав у лучному фітоценозі, як фактора підвищення продуктивності і поліпшення якості кормів, за використання азотфіксуючих та фосформобілізуючих препаратів у поєднанні із мінеральними добривами в умовах Лісостепу західного.

Полеві досліді проводили в лабораторії кормовиробництва на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН протягом 2009–2011 рр. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Для нього характерні такі агрохімічні показники: реакція ґрунтового розчину – рН сольової витяжки – 5,3, вміст гумусу – 2,8%, лужногідролізованого азоту – 155 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору – 59 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 91 мг/кг ґрунту. залужували травосумішшю з конюшини гібридної (4,2 кг/га), люцерни посівної (4,8 кг/га), козлятника східного (4,2 кг/га), стоколосу безостого (2,0 кг/га), костриці східної (3,2 кг/га), пажитниці багаторічної (4,0 кг/га) і очеретянки звичайної (2,0 кг/га). Удобрення травостою та внесення біопрепаратів проводилось відповідно до схеми досліду:

Схема досліду: без удобрення (контроль); $P_{30}K_{60}$; $P_{60}K_{90}$; $N_{60}P_{60}K_{90}$; $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт; $P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин; $P_{60}K_{90}$ +

¹³Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. (2019). Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 66. С. 145–155.

ризобіфіт + поліміксобактерин; $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин.

Дослідження проводили згідно методики по кормовиробництву і луківництву ¹⁴.

Нашими дослідженнями підтверджено, що система удобрення має особливе значення в підвищенні продуктивності фітоценозів ¹⁵. За вивчення впливу удобрення і біопрепаратів на урожайність травосумішей встановили, що найнижчий збір сухої маси був на сінокосі без добрив – 4,7 т/га .

Удобрення травостоїв фосфорними і калійними добривами з розрахунку $P_{30}K_{60}$ підвищило збір сухої маси на 17,0% або на 0,8 т/га порівняно з неудобреним ценозом. Збільшення дози до $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню цього показника на 1,6 т/га, що становило 134,0% порівняно з варіантом без добрив.

Внесення на травостоях мінерального добрива з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ забезпечило зростання продуктивності сухої маси на 65,9% порівняно з травостоєм без добрив. Продуктивність бобово-злакової травосуміші за такого удобрення становила 7,8 т/га.

Інокуляція насіння бобових трав ризобіфітом на фоні фосфорно-калійного удобрення $P_{60}K_{90}$ сприяла зростанню врожайності сухої маси сіяного фітоценозу на 48,9% порівняно з неудобреними ділянками, або на 14,9% порівняно з самотійним внесенням фосфорних і калійних добрив.

Інокулювання насіння бобового компонента поліміксобактерином на фоні $P_{60}K_{90}$ підвищувало збір сухої маси бобово-злакової травосуміші на 44,7% порівняно з травостоєм без добрив, а в порівнянні з сіножатями, де вносили лише фосфорні і калійні добрива ($P_{60}K_{90}$) урожайність зросла на 10,7% (табл. 1).

Найкращі результати забезпечувало поєднання мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$ з біопрепаратами (ризобіфітом та поліміксобактерином). Врожайність сухої маси за такого удобрення в середньому за три роки спостережень становила 8,8 т/га, що дало 87,2 % приросту до неудобрених ділянок. Аналогічна залежність спостерігалася і за роками досліджень.

Таблиця 1

¹⁴ Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: / під ред. Баби́ча А.О. (1998). Київ : Аграрна наука. 78 с.

¹⁵ Машак Я. І., Рудавська Н. М. (2011). Вплив удобрення і біопрепаратів на продуктивність бобово-злакової травосумішки. Корми і кормовиробництво. Вип. 70. С. 76–79.

Вплив удобрення і біопрепаратів на продуктивність сухої маси бобово-злакової травосуміші, т/га

Удобрєння	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє	± до контролю	
					т/га	%
Без добрив (контроль)	4,2	5,9	3,9	4,7	-	-
P ₃₀ K ₆₀	4,4	6,9	5,1	5,5	0,8	17,0
P ₆₀ K ₉₀	5,0	8,4	5,5	6,3	1,6	34,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	5,5	10,3	7,7	7,8	3,1	65,9
P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт	5,3	9,6	6,1	7,0	2,3	48,9
P ₆₀ K ₉₀ + поліміксобактерин	5,1	9,2	6,2	6,8	2,1	44,7
P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт + поліміксобактерин	5,5	10,7	6,7	7,6	2,9	61,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт + поліміксобактерин	6,3	11,7	8,4	8,8	4,1	87,2
НІР ₀₅	0,2	0,2	0,3			

У перший рік вирощування травостоїв бобові і злакові трави росли і розвивалися повільно і, незважаючи на сприятливі гідротермічні умови вегетаційного періоду 2009 р. (ГТК – 2,04), урожайність бобово-злакової травосумішки була нижчою, ніж у наступні роки.

У 2009 р. продуктивність сухої маси на травостоях без добрив мала найменше значення з усіх досліджуваних варіантів удобрення (4,2 т/га). Внесення фосфорних і калійних добрив збільшувало продуктивність сіяного фітоценозу. Зокрема, за удобрення травостоїв з розрахунку P₃₀K₆₀ збір сухої маси в перший рік вирощування на 0,2 т/га перевищував урожайність неудобрених сіножатей. Збільшення дози добрив до P₆₀K₉₀ сприяло подальшому зростанню урожайності до 5,0 т/га.

На сінокосі із внесенням мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₉₀) в перший рік вирощування збір сухої маси зріс на 30,9% порівняно з неудобреними ділянками і становив 5,5 т/га. Такий же приріст врожаю отримали за внесення фосфорних і калійних добрив в дозі P₆₀K₉₀ та інокулювання насіння бобових трав біопрепаратами (ризобіфітом та поліміксобактерином).

Застосування лише ризобіфіту чи поліміксобактерину на фоні фосфорно-калійного удобрення також сприяло приросту продуктивності сіяного фітоценозу. Поєднання цих добрив в дозі

$P_{60}K_{90}$ з ризобофітом збільшувало врожайність бобово-злакової травосуміші порівняно з неудобреними ценозами на 1,1 т/га або 26,2%, а в порівнянні з травостоєм, де застосовували лише фосфорне і калійне удобрення – на 0,3 т/га, або 6,0%.

За внесення фосфорних і калійних добрив з поліміксобактерином збір сухої маси становив 5,1 т/га, що більше ніж на неудобрених ділянках на 0,1 т/га.

Найкращі показники продуктивності забезпечило поєднання мінерального удобрення з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ з обробкою насіння бобових трав ризобофітом та поліміксобактерином. За такого удобрення приріст урожайності сухої маси по відношення до неудобреного сінокошу становив 2,1 т/га, або 50,0%.

На другий рік вирощування травостоїв завдяки достатній кількості опадів під час вегетаційного періоду 2010 р. (ГТК – 1,71) бобово-злаковий фітоценоз проявив свої потенційні можливості і забезпечив найвищий вихід сухої маси. Урожайність сіяних трав на ділянках без добрив становила 5,9 т/га. Інші травостої забезпечили збір сухої маси в межах 6,9 – 11,7 т/га, залежно від удобрення.

Фосфорні і калійні добрива на другий рік вирощування мали більший вплив на урожайність травостоїв, порівняно з першим роком. Зокрема, за внесення цих добрив в дозі $P_{30}K_{60}$ приріст до неудобрених травостоїв становив 1,0 т/га, або 16,9%. Збільшення дози до $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню врожайності фітоценозів на 2,5 т/га, або на 42,3 % порівняно з неудобреними сінокосами.

Підживлення бобово-злакових трав мінеральним добривом в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ забезпечило приріст сухої маси до 4,4 т/га проти ділянок без удобрення. Урожайність травосуміші за такого удобрення становила 10,3 т/га.

Інокуляція насіння бобового компоненту в рік посіву біопрепаратами позитивно вплинула на продуктивність сіяного травостою і в наступні роки використання. Так, на ділянках із застосуванням ризобофіту на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{90}$) продуктивність травосуміші порівняно з неудобреними фітоценозами зроста на 3,7 т/га, або на 62,7%. Застосування поліміксобактерину на цьому ж фоні дало приріст урожайності 3,3 т/га, або 55,9%.

Поєднання ризобофіту та поліміксобактерину з фосфорними і калійними добривами в дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню кількості бобових трав і внаслідок цього врожайність травостою

збільшувалася. За такого удобрення збір сухої маси становив 10,7 т/га, що забезпечило 81,3% приросту до контролю без добрив.

Найкращі показники продуктивності на другий рік вирощування травостоїв були за сумісного внесення мінерального удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та біопрепаратів. Продуктивність бобово-злакового ценозу зросла порівняно з ділянками без добрив на 98,3%, тоді як самостійне внесення мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$ дало на 3,8% менший збір сухої маси.

Хоча ГТК 2011 р. знаходився в межах оптимального значення (1,44), проте посушливі умови першої половини вегетації і випадання з травостоїв конюшини лучної негативно вплинули на врожайність травостоїв і на третій рік вирощування вона знизилася.

Найбільше зниження продуктивності травосуміші зафіксували на неудобреному травостої (до 3,9 т/га). Цей показник був найменшим за всі роки спостережень.

На ділянках удобрення цей вплив був не так виражений. Удобрення травостоїв фосфорними і калійними добривами в дозі $P_{30}K_{60}$ забезпечувало приріст до контролю 1,2 т/га, або 0,8%. Збільшення дози добрив до $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню урожайності на 1,6 т/га або 41,0%.

За внесення фосфорних і калійних добрив в дозі $P_{60}K_{90}$ та інокуляції насіння бобових трав біопрепаратами збір сухої маси зростав порівнянно з неудобреними травостоями.

За поєднання ризобофіту з вищезазначеними добривами одержали 6,1 т/га сухої маси, що становило 156,4% по відношенню до неудобрених травостоїв. Застосування поліміксобактерину з цими добривами забезпечило збір 6,2 т/га сухої маси, або 158,9% по відношенню до ділянок без добрив. Продуктивність сухої маси за самостійного внесення фосфорних і калійних добрив в дозі $P_{60}K_{90}$ була відповідно на 0,5 та 0,7 т/га, або 9,1 та 12,7% меншою ніж на варіантах з біопрепаратами.

Сумісне застосування біопрепаратів (ризобофіту і поліміксобактерину) на фосфорно-калійному фоні сприяло підвищенню продуктивності сіяного ценозу на 2,8 т/га (до 6,7 т/га). Приріст урожайності до травостоїв без удобрення тут становив 71,8%, а до ділянок з фосфорно-калійним удобренням в дозі $P_{60}K_{90}$ – 21,8%, або 1,2 т/га.

Найвищі показники врожайності на третій рік вирощування травостоїв, як і в попередні роки, були за внесення мінерального

добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$. Збір сухої маси за такого удобрення був на рівні 7,8 т/га, що забезпечило приріст урожаю порівняно з неудобреним травостоєм 3,9 т/га, або 100%.

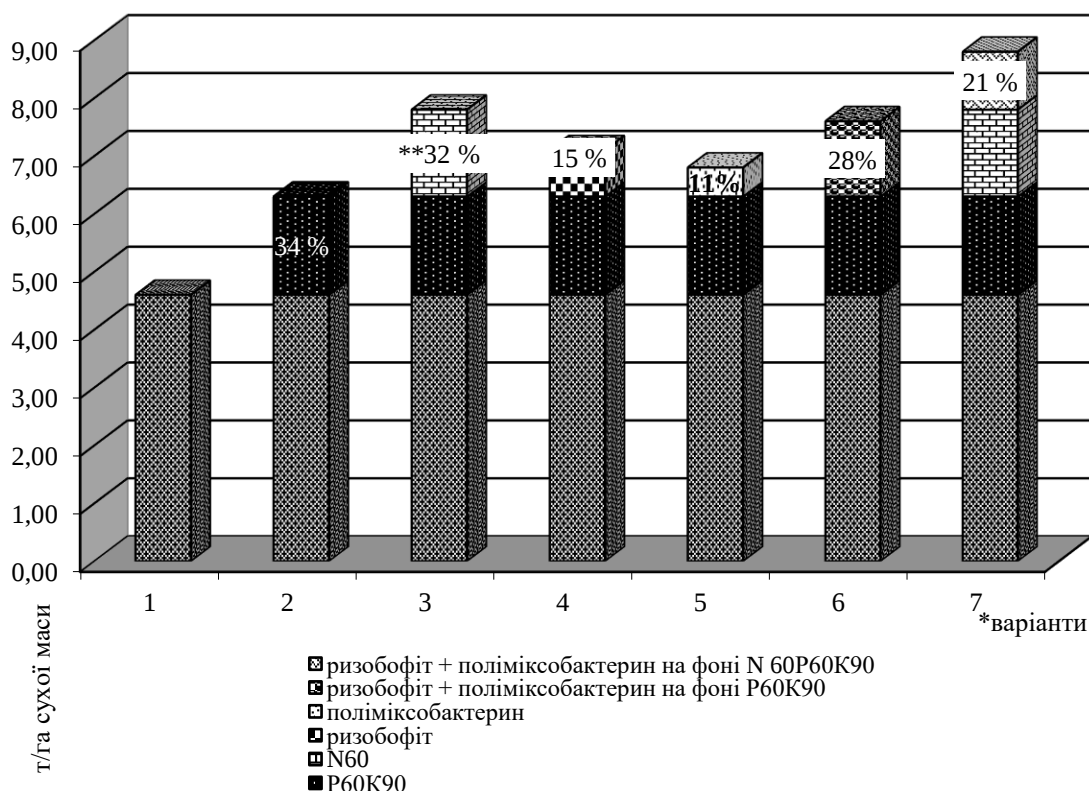
За поєднання повного мінерального добрива з ризобіотом та поліміксобактерином продуктивність фітоценозу зростала до 8,4 т/га, що дало 4,5 т/га або 15,3% приросту сухої маси. Інокуляція бобових компонентів травосуміші біопрепаратами підвищувала продуктивність травостоїв порівняно з самотійним внесенням мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$ на 0,7 т/га, або на 9,09%.

Отже, із досліджуваних варіантів удобрення бобово-злакового травостою найвищу продуктивність сухої маси забезпечило сумісне внесення мінерального добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та інокуляція бобового компонента травосуміші азотфіксуючим (ризобіот) та фосформобілізуючим (поліміксобактерин) біопрепаратами. Урожайність бобово-злакового ценозу на даному варіанті була найвищою в усі роки проведення дослідження і забезпечила збір 8,8 т/га сухої маси, що порівняно з неудобреним травостоєм становило 191,3%.

Внесення фосфорних та калійних добрив в дозі $P_{60}K_{90}$ забезпечувало 34% приросту урожаю сухої маси, а азотні добрива в нормі N_{60} – сприяли формуванню 32% сухої маси бобово-злакового травостою (рис. 1).

Біологічні препарати забезпечили від 11 до 28% приросту. Інокуляція насіння ризобіотом сприяла збільшенню урожайності на 15% за рахунок азотфіксуючої здатності бульбочкових бактерій. Адже вони не лише фіксують атмосферний азот, а й покращують діяльність вільноживучих бульбочкових мікроорганізмів. За інокуляції насіння бобових трав поліміксобактерином урожайність зросла на 11%. Сумісне застосування цих біопрепаратів забезпечило 28% приросту сухої маси на фоні фосфорно-калійного удобрення і 21% у поєднанні з удобренням $N_{60}P_{60}K_{90}$.

На рівномірність надходження урожаю зеленої маси за вегетаційний період впливають зниження рівня забезпеченості поживними елементами у міру виносу весняними урожаєми, а також зміни температурних і світлових умов. Важливу роль у забезпеченні рівномірності надходження корму відіграє видовий склад трав, удобрення, зокрема внесення азоту, а також забезпечення ґрунту вологою.



Примітка. 1 – контроль (без добрив), 2 – $P_{60}K_{90}$, 3 – $N_{60}P_{60}K_{90}$, 4 – $P_{60}K_{90}$ + ризобофіт, 5 – $P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин, 6 – $P_{60}K_{90}$ + ризобофіт + поліміксобактерин, 7 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобофіт + поліміксобактерин; ** процент приросту.

Рис. 1. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на продуктивність бобово-злакового травостою, середнє за 2009–2011 рр., т/га

Аналізуючи розподіл сумарного урожаю, слід відмітити, що в середньому за роки досліджень, найбільший вихід сухої маси одержано в першому укосі лучних сінокосів. Урожай сухої маси в першому укосі бобово-злакового травостою становив 2,44–3,87 т/га, в другому – 1,62–3,52 т/га, а в третьому – 0,64–1,41 т/га, залежно від удобрення. В процентному співвідношенні на перший укіс припадало 43–53% урожаю, частка сухої маси другого укосу знаходилася в межах 33–42%, а третього 14–16% (табл. 2).

**Розподіл виходу з га сухої маси за укосами,
середнє за 2009–2011 рр.**

Удобрення	I укіс		II укіс		III укіс		Всього за сезон
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га
Без добрив (контроль)	2,44	53	1,62	33	0,64	14	4,7
P ₃₀ K ₆₀	2,38	44	2,2	39	0,92	17	5,5
P ₆₀ K ₉₀	2,84	45	2,46	39	1,0	16	6,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	3,51	45	3,04	39	1,25	16	7,8
P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт	3,13	44	2,81	41	1,06	15	7,0
P ₆₀ K ₉₀ + поліміксобактерин	2,99	44	2,79	41	1,02	15	6,8
P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт + поліміксобактерин	3,27	43	3,19	42	1,14	15	7,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ризобіфіт + поліміксобактерин	3,87	44	3,52	40	1,41	16	8,8
НІР ₀₅	0,21		0,20		0,14		

Найбільш нерівномірне надходження сухої маси відмічено на травостої без добрив. Частка урожаю, що припадала на перший укіс тут становила 53%, або 2,44 т/га, в другому укосі вона знижувалась до 33%, або 1,52 т/га, а в третьому – 14% врожаю, або 0,64 т/га.

Внесення фосфорних і калійних добрив в дозі P₃₀K₆₀ не підвищувало урожайність травостою в першому укосі і збір сухої маси становив 2,38 т/га. Проте, в другому укосі таке удобрення сприяло збільшенню частки сухого корму на 0,58 т/га порівняно з неудобреними ділянками, а в третьому – на 0,28 т/га, що становило в процентному відношенні відповідно 44,4 та 17 %.

Найбільш нерівномірне надходження сухої маси відмічено на травостої без добрив. Частка урожаю, що припадала на перший укіс становила 53%, або 2,44 т/га, в другому укосі знижувалась до 33%, або 1,52 т/га, а в третьому – 14% врожаю, або 0,64 т/га.

Внесення фосфорних і калійних добрив в дозі P₃₀K₆₀ не підвищувало урожайність травостою в першому укосі і збір сухої маси становив 2,38 т/га. Проте, в другому укосі таке удобрення сприяло збільшенню частки сухого корму на 0,58 т/га порівняно з неудобреними ділянками, а в третьому – на 0,28 т/га, що становило в процентному відношенні відповідно 44,4 та 17%.

Збільшення дози добрив до $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню продуктивності травостоїв у всіх укосах. Таке удобрення підвищувало збір сухої маси за укосами порівняно з неудобреними травостоями відповідно на 16,4%, 61,8 та 56,2%.

Аналогічні результати зафіксовано і на ділянках, де проводили інокуляцію насіння бобового компоненту біопрепаратами. Зростання урожайності по відношенню до неудобрених ценозів відзначили в усіх укосах. Зокрема, за внесення фосфорних і калійних добрив в дозі $P_{60}K_{90}$ та застосування ризобофіту урожайність за укосами відчуження зростала відповідно на 28,3%, 91,4% та 65,6%. Поєднання цього добрива з поліміксобактерином забезпечувало приріст сухої маси порівняно з травостоями без удобрення відповідно на 22,5%, 83,5% та 65,6%.

Сумісне внесення ризобофіту та поліміксобактерину з фосфорно-калійним удобренням в дозі $P_{60}K_{90}$ забезпечило збір сухої маси 3,27 т/га в першому укосі, 3,19 т/га – в другому та 1,44 т/га – в третьому, що становило відповідно 43%, 42 та 15 % від сумарного врожаю.

Внесення мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ сприяло більш рівномірному надходженню сухого корму за циклами відчуження. Так, на ділянках з цим удобренням в першому укосі зібрали 3,51 т/га сухої маси, в другому – 3,04, а в третьому – 1,25 т/га. В процентному відношенні це становило відповідно 45%, 39% та 16%. Мінеральне удобрення забезпечило приріст урожаю за циклами відчуження порівняно з ділянками без добрив відповідно на 43,8 %, 100,0% та 95,3 %.

За інокуляції насіння бобових трав біопрепаратами – ризобофітом та поліміксобактерином та внесенні мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{90}$) урожайність сухої маси була найвищою і в першому укосі становила 3,87 т/га, у другому укосі – 3,52, в третьому укосі – 1,41 т/га. Загалом на перший укіс припадало 44% від загального врожаю, на другий – 40%, а на третій – 16%. По відношенню до неудобреного травостою надходження сухої маси за циклами відчуження за такого удобрення становило відповідно 158,6%, 231,5% та 220,3%.

Отже, за результатами дослідження можна стверджувати, що найбільший вихід сухої маси сіяного фітоценозу одержано в першому укосі на всіх варіантах удобрення. Урожайність бобово-злакового травостою в другому циклі відчуження по відношенню до першого зменшилася на 2,5–37,7%, а в третьому – на 61,4–73,8 %.

Найбільше зниження збору сухої маси спостерігалось на контрольних ділянках без добрив. Удобрення травостоїв мінеральними добривами та застосування біопрепаратів сприяли більш рівномірному розподілу урожаю за циклами відчуження.

Найвищу продуктивність бобово-злакового травостою в усіх укосах зафіксували за внесення мінерального добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та інокуляції насіння бобових трав азотфіксуючим та фосфромобілізуєчим біопрепаратами. Урожайність фітоценозу за такого удобрення зростала за укосами відповідно на 58,6%, 131,5% та 120,3% порівняно з неудобреними травостоями.

Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від удобрення і застосування біопрепаратів

Удобрення бобово-злакових травостоїв не тільки підвищує їх урожайність, але і змінює ботанічний склад, а, значить, і кормову цінність.

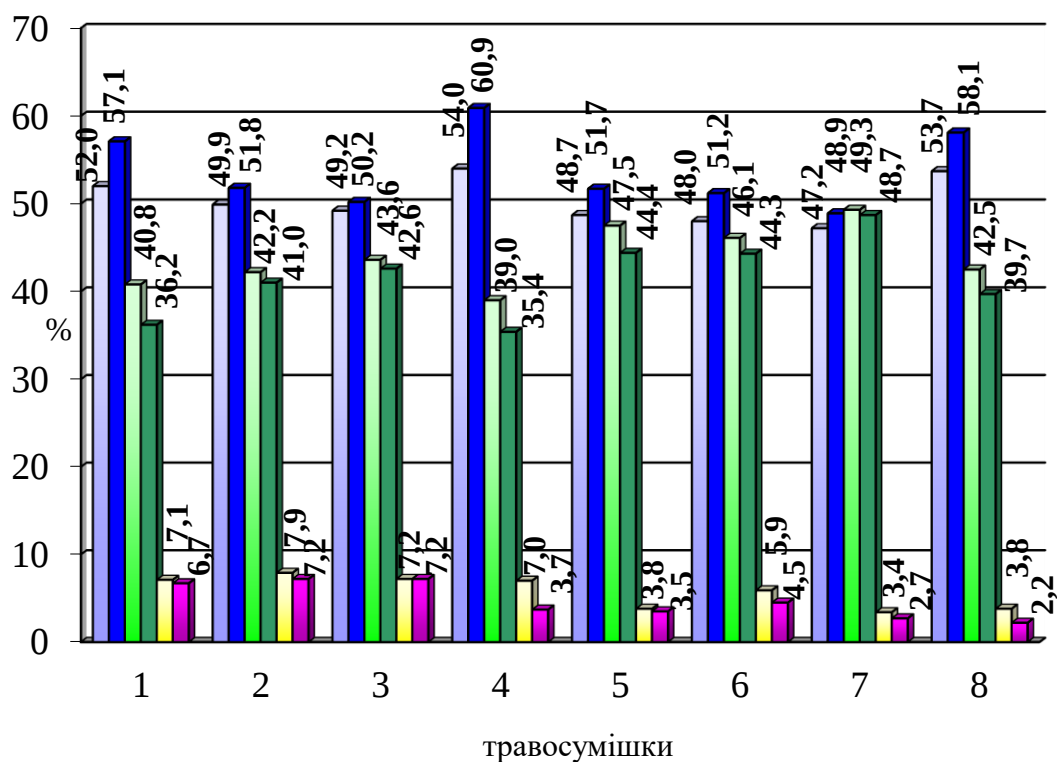
Одержані в процесі наших досліджень результати свідчать, що існує закономірність впливу окремих елементів живлення які вносяться в ґрунт на формування ботанічного складу травостою.

Досліджуючи сіяний фітоценоз за видовим складом нами було підтверджено основні положення формування ботанічного складу травостоїв під впливом мінеральних добрив. Так, застосування азотних добрив веде до збільшення частки злакових компонентів в травосумішках, а фосфорних і калійних – зумовлює зростання частки бобових рослин. Також простежується тенденція позитивного впливу застосування азотфіксуючих та фосфромобілізуєчих біопрепаратів на формування фітоценозів.

Результати досліджень свідчать, що щорічне внесення мінеральних добрив і біопрепаратів сприяло розвитку злакових та збереженню бобових компонентів травосуміші (рис. 3). Так, за роки досліджень сформувався бобово-злаковий травостій із середньою часткою злаків 47,2–54,0%, а бобових 39,0–49,3% у першому укосі.

Найбільша частка злаків була на ділянках із внесенням мінерального добрива у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$. Частка злакових компонентів тут становила 53,7–54,0% в першому укосі і в третьому укосі вона збільшилася на 2,4–3,8%. На ділянках із фосфорним і калійним удобренням частка злаків знаходилася в межах 47,2–49,9%, а на травостої без удобрення – 52%. За роки досліджень кількість

бобового компонента на ділянках без добрив була 40,8% і 36,2% відповідно в першому та третьому укосі.



■ Злаки (I укіс) ■ Злаки (III укіс) ■ Бобові (I укіс)
 ■ Бобові (III укіс) ■ Різотрав'я (I укіс) ■ Різотрав'я (III укіс)

Примітка. 1 – контроль, 2 – $P_{30}K_{60}$; 3 – $P_{60}K_{90}$; 4 – $N_{60}P_{60}K_{90}$; 5 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт; 6 – $P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин; 7 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин; 8 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин.

Рис. 3. Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від удобрення й застосування біопрепаратів, середнє за 2009–2011 рр., % участі

Фосфорні і калійні добрива сприяли кращому розвитку бобових і їхня частка у загальному врожаї порівняно з неудобреним травостоєм збільшилась. За внесення $P_{30}K_{60}$ частка бобових трав зросла відповідно до 42,2% і 41,7% в першому та третьому укосі.

Збільшення дози фосфорних і калійних добрив до $P_{60}K_{90}$ сприяло зростанню чисельності бобових порівняно з неудобреним фітоценозом на 2,8% в першому укосі і на 6,4% в третьому, а порівняно з попередньою нормою добрив – на 1,4 і 0,9% відповідно.

Додаткове застосування ризобофіту на цьому фоні збільшило кількість бобового компонента на 3,9% (до 47,5%) в першому та 1,9% (до 44,5%) в третьому укосах.

Обробка насіння бобових трав поліміксобактерином на фоні фосфорних і калійних добрив також позитивно вплинула на їхній розвиток у фітоценозі. В порівнянні з травостоєм, де вносили $P_{60}K_{90}$ їхня кількість за укосами збільшилася на 2,5% і 1,7% і становила відповідно 46,1 та 44,3%.

Найбільш сприятливими умови для росту і розвитку бобових були за поєднання фосфорного і калійного удобрення в дозі $P_{60}K_{90}$ з ризобофітом та поліміксобактерином. Частка бобових трав за такого удобрення зросла в першому укосі на 8,5% порівняно з неудобреним травостоєм (до 49,3%), а в третьому – на 12,5% (до 48,7%).

За поєднання цих біопрепаратів з мінеральним добривом в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$, в середньому за роки досліджень, питома вага бобових становила 42,5% в першому укосі та 39,7% в третьому.

На травостої, удобреному мінеральним добривом з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$, кількість бобових в першому укосі була на 1,8% нижчою ніж на ділянках без удобрення. За інокуляції насіння бобових трав біопрепаратами (ризобофітом і поліміксобактерином) на фоні цього удобрення їхня чисельність зростала на 1,7% до 42,5%. В третьому укосі спостерігалася аналогічна залежність.

Частка різнотрав'я в першому укосі становила 3,4 – 7,9%, а в третьому укосі зменшилася до 2,1 – 7,2%.

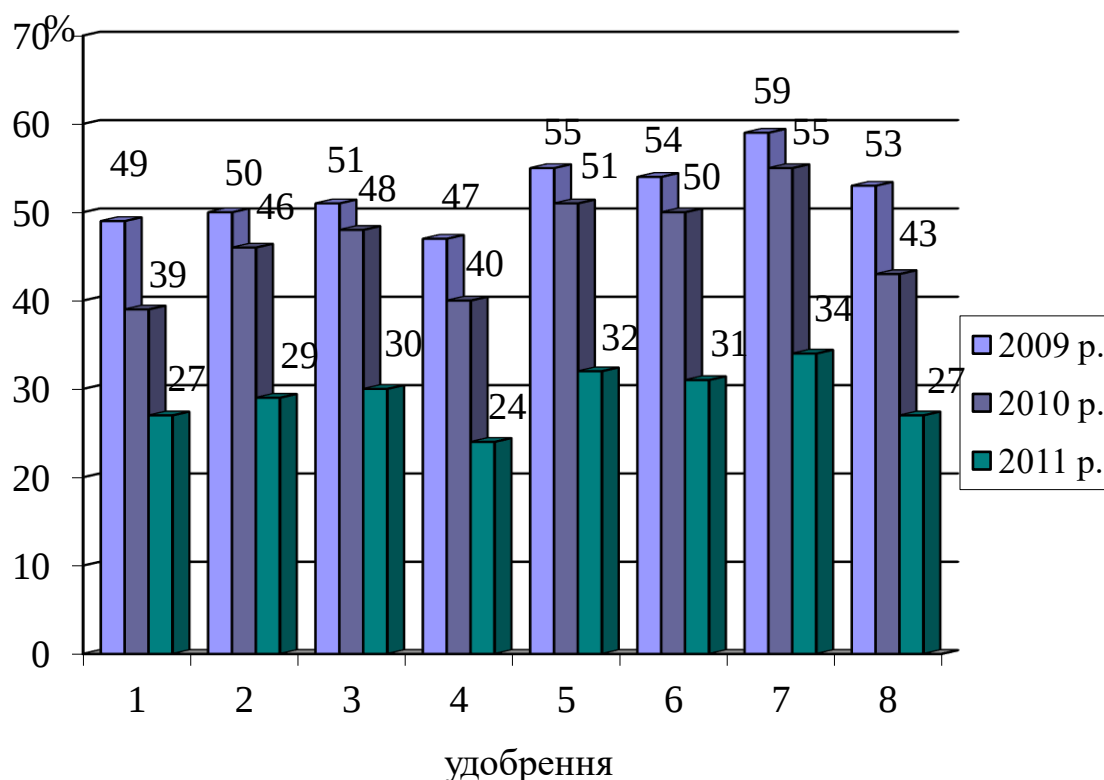
Таку ж закономірність у зміні ботанічного складу сіяних фітоценозів спостерігали і за роками досліджень.

Найвищу частку бобових трав у сухій масі лучних травостоїв спостерігали в перший та другий роки вирощування, а на третій рік досліджень кількість бобового компонента знижувалася внаслідок випадання конюшини гібридної.

Внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ та інокуляція насіння бобових трав бактеріальними препаратами сприяли зростанню частки бобових в сухій масі корму, їхня участь за такого удобрення була найвищою в усі роки і на третій рік вирощування становила 34%, що на 7% більше ніж на ділянках без добрив (рис. 4).

Отже, нашими дослідженнями було підтверджено основні положення формування ботанічного складу травостоїв під впливом мінеральних добрив. Так, внесення азотних добрив веде до

збільшення частки злакових компонентів в травосумішах, а фосфорно-калійних – зумовлює зростання частки бобових рослин.



Примітка. 1 – контроль, 2 – $P_{30}K_{60}$; 3 – $P_{60}K_{90}$; 4 – $N_{60}P_{60}K_{90}$; 5 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт; 6 – $P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин; 7 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин; 8 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин

Рис. 4. Динаміка вмісту бобових трав у травостої залежно від удобрення й застосування біопрепаратів, середнє за 2009–2011 рр., % участі

Також простежується тенденція позитивного впливу застосування азотфіксуючих та фосфоровобілізуючих біопрепаратів на формування фітоценозів.

Найбільша питома вага злакових трав була за внесення мінеральних добрив з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$. Частка злаків тут становила в середньому 68,7 і 68,1%, що на 4,8 і 4,2% більше ніж на ділянках без добрив.

Поряд з тим, внесення мінерального азоту виявило негативний вплив на вміст бобових у складі фітоценозів і на варіанті з удобренням $N_{60}P_{60}K_{90}$ їхня кількість була меншою ніж на неудобреному травостої на 3%. Додаткове застосування біопрепаратів зменшило вплив мінерального азоту і участь бобового

компонента в складі фітоценозу була такою як на ділянках без добрив (27%).

Фосфорні і калійні добрива сприяли кращому розвитку бобових і їхня кількість у загальному врожаї порівняно з неудобреним фітоценозом збільшилась. Так, за внесення цих добрив у дозі $P_{30}K_{60}$ частка бобових компонентів зросла в середньому до 29% або на 2% (на контролі без добрив вона становила 27%), а збільшення дози фосфорних і калійних добрив до $P_{60}K_{90}$ збільшувало відсоток бобових трав на 3%.

Серед досліджуваних варіантів удобрення найоптимальніші умови для бобових трав були за внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ у поєднанні з бактеріальними препаратами ризобіфітом та поліміксобактерином. Їхня частка за такого удобрення становила 34%, що забезпечило 7% приросту до контролю.

Аналіз видового складу злаково-бобових травостоїв показав, що на третій рік вирощування сформувався травостій, домінуюче положення в складі якого зі злакових трав займали костриця східна та очеретянка звичайна, що належать до конкурентних злаків, а з бобових – конюшина гібридна та люцерна посівна.

В середньому за три роки вирощування сформувався травостій із часткою костриці східної – 17,3%, очеретянки звичайної – 11,9%, пажитниці багаторічної – 9,26% та стоколосу безостого – 6,25% (табл. 3).

З бобових трав найбільшу участь в складі урожаю сіяних фітоценозів займає конюшина гібридна – 21,9%. Процентний вміст люцерни посівної становить в середньому 10,25%, а козлятника східного – 5,7%.

За роками вирощування спостерігали збільшення участі в складі врожаю всіх видів злакових трав за винятком пажитниці багаторічної, питома частка якої на третій рік суттєво зменшилася порівняно з попередніми роками.

**Видовий склад бобово-злакового травостою,
середнє за 2009–2011 рр., % в зеленій масі**

Удобрєння	Злаки							Бобові					Різотрав'я
	укуси	стоколос безостий	костриця східна	пажитниця багаторічна	очеретянка звичайна	Несіяні злаки	усього	конюшина гібридна	козлятник східний	люцерна посівна	усього		
Без добрив (контроль)	I	6,8	16,8	10,2	11,3	6,9	52,0	26,0	5,1	9,7	40,8	7,1	
	III	6,0	18,8	10,1	12,9	9,3	57,1	23,2	4,8	8,2	36,2	6,7	
P ₃₀ K ₆₀	I	6,2	15,4	9,3	10,4	8,6	49,9	26,9	5,3	10,0	42,2	7,9	
	III	5,7	18,4	9,5	12,0	6,2	51,8	26,8	5,5	9,4	41,0	7,2	
P ₆₀ K ₉₀	I	6,6	16,3	9,8	10,8	5,7	49,2	28,0	5,5	10,0	43,6	7,2	
	III	5,8	18,0	9,7	12,4	4,3	50,2	27,3	5,7	9,6	42,6	7,2	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	I	7,4	18,3	11,0	12,2	5,1	54,0	24,9	4,9	9,2	39,0	7,0	
	III	6,9	21,5	11,6	14,6	6,3	60,9	22,7	4,7	8,0	35,4	3,7	
P ₆₀ K ₉₀ + ризобофіт	I	6,7	16,6	10,0	11,2	4,2	48,7	30,3	6,0	11,2	47,5	3,8	
	III	5,7	17,7	9,6	12,1	6,6	51,7	25,6	6,9	11,9	44,4	3,5	
P ₆₀ K ₉₀ + поліміксо- бактерин	I	6,0	15,0	9,1	10,1	7,8	48,0	29,4	5,8	10,9	46,1	5,9	
	III	5,4	16,7	9,0	11,4	8,7	51,2	26,4	5,9	12,0	44,3	4,5	
P ₆₀ K ₉₀ + ризобофіт + поліміксо- бактерин	I	5,6	13,9	9,2	12,0	6,5	47,2	30,2	7,1	12,0	49,3	3,4	
	III	4,9	15,6	8,4	10,6	9,4	48,9	30,2	7,5	11,0	48,7	2,7	
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ризобофіт + поліміксо- бактерин	I	7,2	17,4	10,6	11,7	6,8	53,7	27,2	5,3	10,0	42,5	3,8	
	III	6,4	20,9	11,2	14,6	5,0	58,1	25,4	5,3	9,0	39,7	2,2	
НІР ₀₅	I	1,2	0,8	1,4	1,7	0,9		1,3	0,8	1,2		0,9	
	III	1,1	1,5	1,2	1,5	0,7		1,4	0,7	1,3		0,4	

Вплив удобрення і біопрепаратів на кормову продуктивність травостою

Уникнути негативних впливів природно-кліматичних факторів в сучасних умовах господарювання практично неможливо. Але створити найсприятливіші можливості для росту й розвитку польових культур можна шляхом їхнього удобрення. Зважаючи на те, що в більшості ґрунти природних кормових угідь мають низький вміст поживних речовин, для одержання високих і сталих врожаїв необхідно щороку поповнювати запаси в ґрунті азоту, фосфору, калію та інших елементів. Внесення на луках добрив з розрахунку оптимальних доз і співвідношень поживних елементів підвищує не лише продуктивність, а й сприятливо впливає на хімічний склад травостою⁹¹.

Для визначення кормової цінності трав'янистих кормів, у нашій країні, як і у більшості країн з розвинутим тваринництвом прийнята “вівсяна” кормова одиниця. Оскільки ця система оцінювання продуктивності є простою у застосуванні (вона проводиться тільки на основі даних хімічного складу кормів) ми використовували її у наших дослідженнях. Вівсяна кормова одиниця затверджена в 1933 р. і діє до сьогодні. За поживністю вона прирівнюється до 1 кг вівса.

Внесення добрив та застосування біопрепаратів впливають також і на продуктивність травостою, що виражається відповідно у виході з одного гектара кормових одиниць та перетравного протеїну⁹².

У наших дослідженнях помітний вплив на кормову продуктивність лучних травостоїв мали як мінеральні добрива, так і бактеріальні препарати (табл. 4).

Найвищі показники продуктивності зафіксовано за внесення мінерального удобрення і застосування біопрепаратів. За укосами використання вихід кормових одиниць тут переважав неудобрений травостій відповідно на 1,06, 1,52 і 0,58 т/га, а перетравного протеїну на 0,22, 0,29, 0,11 т/га.

Серед досліджуваних варіантів удобрення бобово-злакового травостою найменш продуктивним виявився травостій без добрив, вихід кормових одиниць тут в першому укосі становив 1,85 т/га, в другому – 1,2, а в третьому – 0,51 т/га, а перетравного протеїну відповідно – 0,21, 0,14, 0,06 т/га.

⁹¹ Бугрин Л. М., Котяш У. О., Коник Г. С., Панахид Г. Я. (2021). Агробіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів : моногр. 269 с.

⁹² Коник Г. С., Рудавська Н. М. (2017). Вплив удобрення і біопрепаратів на якість і поживність корму лучних травостоїв. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 61. С. 70–79.

Удобрення сіяних лучних фітоценозів сприяло зростанню їхньої продуктивності. Зокрема, за внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку $P_{30}K_{60}$ вихід кормових одиниць з 1 га в першому укосі зріс на 0,14 т, з розрахунку $P_{60}K_{90}$ – на 0,4 т, а мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$ – на 0,89 т. Аналогічну закономірність спостерігали і за вмістом перетравного протеїну.

Застосуванням біопрепаратів на фоні $P_{60}K_{90}$ збільшувало вихід кормових в першому укосі на 0,6–0,62 т/га, а перетравного протеїну – на 0,06–0,11 т/га.

Таблиця 4.

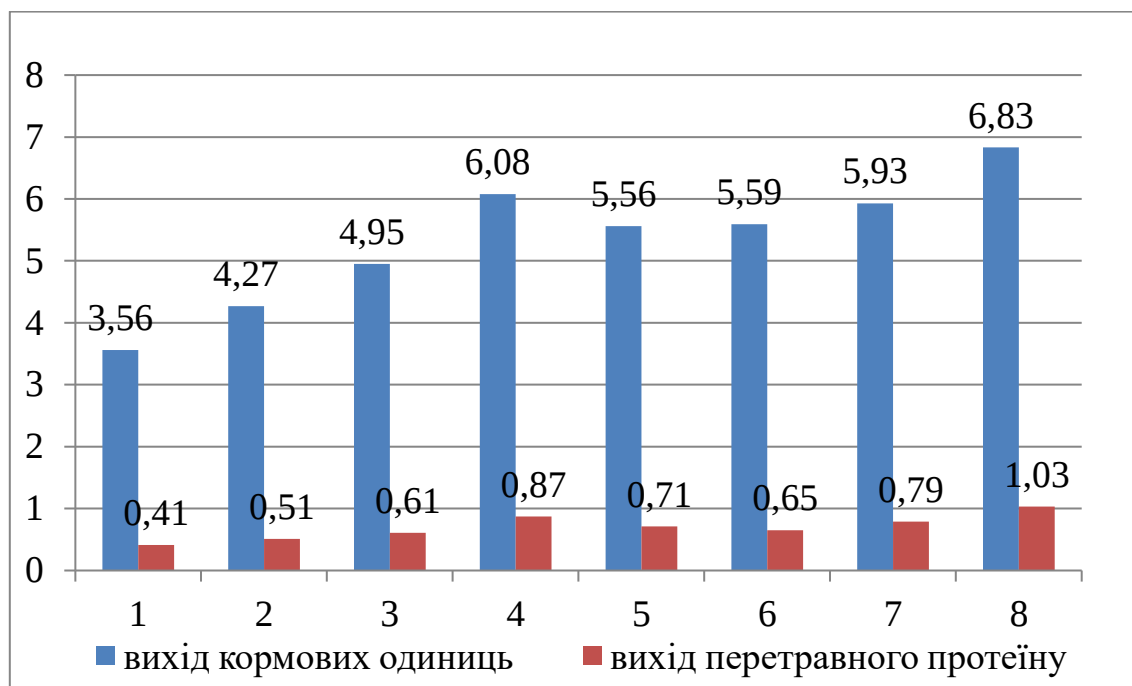
Вплив удобрення і застосування біопрепаратів на продуктивність сінокісного травостою, середнє за 2009–2011 рр., т/га

Удобрення	Вихід кормових одиниць			Вихід перетравного протеїну		
	I укіс	II укіс	III укіс	I укіс	II укіс	III укіс
Без добрив (контроль)	1,85	1,20	0,51	0,21	0,14	0,06
$P_{30}K_{60}$	1,99	1,56	0,72	0,22	0,21	0,09
$P_{60}K_{90}$	2,25	1,92	0,78	0,26	0,25	0,10
$N_{60}P_{60}K_{90}$	2,74	2,36	0,97	0,37	0,35	0,15
$P_{60}K_{90}$ + ризобофіт	2,45	2,28	0,83	0,30	0,30	0,11
$P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин	2,47	2,29	0,83	0,27	0,28	0,10
$P_{60}K_{90}$ + ризобофіт + поліміксобактерин	2,56	2,48	0,89	0,32	0,34	0,12
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобофіт + поліміксобактерин	3,02	2,72	1,09	0,43	0,43	0,17

В середньому за роки дослідження найвищі показники виходу кормових одиниць 6,83 т/га і перетравного протеїну 1,03 т/га відзначено за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ і застосування біопрепаратів (ризобофіту і поліміксобактерину), що перевищувало ці показники на ділянках без добрив відповідно на 3,27 і 0,62 т/га, або на 91,8 і 151,2% (рис. 2).

Удобрення сіяних фітоценозів мінеральним добривом з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ забезпечило приріст виходу кормових одиниць по відношенню до неудобрених травостоїв на рівні 2,52 т/га, або 70,0%, а перетравного протеїну відповідно 0,46 т/га, або 112,2%.

За внесення фосфорних і калійних добрив вихід кормових одиниць збільшувався на 0,71–1,39 т/га, або на 19,9–39,0%, а перетравного протеїну на 0,1–0,2 т/га, або на 24,4–39,2%.



Примітка. Удобрення: 1 – без добрив (контроль), 2 – $P_{30}K_{60}$, 3 – $P_{60}K_{90}$, 4 – $N_{60}P_{60}K_{90}$, 5 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт, 6 – $P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин, 7 – $P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин, 8 – $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин.

Рис. 2. Продуктивність сінокісного травостою залежно від удобрення і біопрепаратів, середнє за 2009–2011 рр., т/га

Застосування азотфіксуючого ризобіфіту і фосформобілізуючого поліміксобактерину на фосфорно-калійному фоні сприяло майже однаковому виходу кормових одиниць (5,56 і 5,59 т/га), проте за виходом перетравного протеїну ризобіфіт забезпечив кращі показники. Помітне збільшення виходу кормових одиниць та перетравного протеїну відмічено за поєднання обох бактеріальних препаратів на фоні фосфорного та калійного удобрення.

Виходячи з даних хімічного аналізу корму і математичних розрахунків кормової продуктивності можна зробити висновок, що удобрення травостоїв збільшує кормову продуктивність травостоїв, а додаткова комплексна обробка насіння бобових трав азотфіксуючими та фосформобілізуючими препаратами збільшує вихід кормових одиниць до 6,83 т/га, а перетравного протеїну до 1,03 т/га.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що найбільший збір сухої маси (8,8 т/га) одержали за сумісного внесення мінерального добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та інокуляції бобового компонента травосуміші азотфіксуючим (ризобофіт) та фосформобілізуючим (поліміксобактерин) біопрепаратами, що забезпечило 87,2 % приросту до неудобреного травостою.

Максимальний вихід сухої маси сіяного бобово-злакового фітоценозу був у першому укосі, в другому циклі відчуження урожайність бобово-злакового травостою зменшилася на 2,5–37,7%, а в третьому – на 61,4–73,8%, залежно від удобрення;

У середньому за роки досліджень найвищий вихід кормових одиниць 6,83 т/га і перетравного протеїну 1,03 т/га зафіксовано за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ і застосування біопрепаратів (ризобофіту і поліміксобактерину), що перевищувало ці значення на неудобреному травості відповідно на 86,1 і 151,2%.

АНОТАЦІЯ

Проводили дослідження по вивченню впливу мінеральних добрив і бактеріальних препаратів на продуктивність бобово-злакового травостою.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{90}$) та інокулювання насіння бобових трав азотфіксуючим та фосформобілізуючим препаратами забезпечують врожайність 8,8 т/га сухої маси, 6,83 т/га кормових одиниць і 1,03 т/га перетравного протеїну. Приріст сухої маси від застосування ризобофіту становить 15%, поліміксобактерину – 11%, за сумісного застосування біопрепаратів на фоні фосфорних і калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) – 28%, а на фоні мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ – 21%.

Найкращі умови для росту та розвитку бобових видів трав у травості були за внесення фосфорних та калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ у поєднанні з бактеріальними препаратами ризобофітом та поліміксобактерином. За такого удобрення частка бобових компонентів у травості на третій рік використання становить 33,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бугрин Л. М., Котяш У. О., Коник Г. С., Панахид Г. Я. (2021). Агробіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів : моногр. 269 с.
- Горб В. Д., Ярмолюк М. Т. (1972). Динаміка врожайності культурних пасовищ при інтенсивному азотному удобренні. Вісник с.-г. науки. № 9. С. 21.
- Ґрунт – живий! (2003). Новини агротехніки. № 5. С. 35–38
- Дудник С. В., Дзвоник О. М. (2002). Ефективність системи удобрення заплавних лук Лісостепу. Зб. Наук. пр. Інституту землеробства УААН. К. : «Фітосоціоцентр». № 3–4. С. 57–61.
- Карбівська І. (2006). Трав'янисті біогеоценози іта шляхи підвищення їх продуктивності в Івано-Франківській області. Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства : доповіді учасників II міжн. наук.-практ. конф. (м. Івано-Франківськ, 20 – 22 червня 2006 р.). Івано-Франківськ : Симфонія форте. С. 205–209.
- Коник Г. С., Рудавська Н. М. (2017). Вплив удобрення і біопрепаратів на якість і поживність корму лучних травостоїв. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 61. С. 70–79.
- Котяш У. О., Панахид Г. Я., Ярмолюк М. Т. (2012). Вплив мінеральних добрив на продуктивність багаторічного лучного травостою. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 189–192.
- Кургак В. Г., Лук'янець О. П. (2011). Ефективність способів відтворення та раціонального використання природних кормових угідь на темно-сірих ґрунтах. Агроекологічний журнал № 4. С. 48–52.
- Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. (2019). Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 66. С. 145–155.
- Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. (2021). Формування сіяних сумішей лучних трав під впливом мінерального удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 70 (2). С. 36–48.
- Мащак Я. І., Рудавська Н. М. (2011). Вплив удобрення і біопрепаратів на продуктивність бобово-злакової травосумішки. Корми і кормовиробництво. Вип. 70. С. 76–79.

- Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин:
/ під ред. Бабича А.О. (1998). Київ : Аграрна наука. 78 с.
- Моргун В., Коць С. (2007). Бактеризація посівного матеріалу бобових. Пропозиція. № 2. С. 40–41.
- Панахид Г. Я. (2016). Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № . С. 125–130.
- Панахид Г., Коник Г., Мізерник Д., Ярмолюк М. (2017) .Створення та використання лучних фітоценозів: моногр. Львів : СПОЛОМ, 304 с.
- Ярмолюк М. Т., Седіло Г. М, Кургак В. Г., Коник Г. С., [та ін.] (2013). Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів : Львів : СПОЛОМ. 304 с.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОВІКОВИХ ТРАВСТОЇВ

У західному регіоні України особливого значення надається розвитку тваринництва, росту поголів'я і підвищенню продуктивності худоби та птиці. Інтенсифікація тваринництва ставить більш високі вимоги до розв'язання питання кормовиробництва, а разом з тим і удосконалення технологій вирощування багаторічних трав, які здатні давати високобілковий корм з ранньої весни до пізньої осені ^{1, 2}. Серед всіх рослин Карпат та Передкарпаття, які є найбільш цінними кормами, а тому становлять предмет зацікавлення науковців і практиків, є бобові і злакові багаторічні трави.

Багаторічні бобові трави (*Fabaceae (Leguminosae)*) – одні з найбільш багаточисленних сімей земної кулі. У флорі Українських Карпат загальна участь бобових у рослинних угрупованнях невелика, але якісний склад їх дуже різноманітний. Родина бобових у дикорослій флорі Українських Карпат представлена 36 видами, що становить 16% загальної кількості видів флори бобових України. Особливого вивчення і широкого використання в культурі заслуговують такі її представники, як конюшина лучна, конюшина повзуча, конюшина гібридна і лядвенець рогатий ^{3, 4, 5, 6}.

Багаторічні злакові трави (*Poaceae (Gramineae)*) найбільш поширені у травостої природних сіножатей і пасовищ, мають високу кормову цінність і дають високі врожаї сіна, а також пасовищного корму. Злакові трави – домінуюча група рослин на низинах, у лісостепових, степових та гірських районах. Вони становлять 60–70% усього травостою.

У флорі Українських Карпат і Передкарпаття нараховується понад 60 родів і майже 170 видів злакових трав, свідчення про які ми знаходимо в роботах багатьох авторів ⁷.

¹Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: навчальне видання. Київ: Вища школа, 448 с.

²Nowak F. A. (1957). Rosliny. Nase pripoda v obrazech Dil II. Sv. III. S. 134.

³Визначник рослин Українських Карпат. (1977). В. Ф. Чопик [та ін.]. Київ : Наукова думка, 433 с.

⁴Козій Г. В. (1974). Багаторічні трави гірських районів Карпат, перспективні для лучного і польового травосіяння. Природні кормові ресурси заходу України, їх стан та перспективи використання. Львів : Вища школа, 156 с.

⁵Коник Г. С. (2007). Конюшина лучна – цінна кормова культура. Сільський господар. № 3, с. 32–33.

⁶Нестерук Ю. Й. (2000). Рослини Українських Карпат. Львів : Поллі, 186 с.

⁷Herbieh F. (1859). Flora der Bukovina. Leipzig, T. VI, 460 s.

З великої кількості злаків, які поширені у трав'яному покриві, близько 30 мають важливе значення у травостої сіножатеї і пасовищ⁸. У зв'язку з важливістю та значенням трав'яних кормів, необхідно, щоб їх виробництво випереджало темпи потреб (зростання поголів'я і його продуктивність). Збільшення виробництва кормів з лучних угідь, поліпшення їх якості і енергонасиченості в даний час є одними із найважливіших завдань сільського господарства.

Ефективним методом збереження продуктивності і покращення якості сіяних лук є запровадження оптимізованих для окремих умов вирощування систем удобрення травостоїв^{9, 10, 11}. Удобрення є не лише важливим фактором підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, але відіграє величезну роль у збереженні родючості ґрунтів. У дослідженнях В. Ф. Сайка та ін.¹² травостої різних років зростання практично однотипно реагували на агротехнічні заходи і, перш за все, на мінеральні добрива: зміною висоти рослин, густоти ценозів, урожайності та участі в них окремих ботаніко-господарських груп – злаків, бобових і різнотрав'я.

Проте фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{30}K_{30}$ залежно від кліматичних умов року покращують якість корму за рахунок зростання в 1,7–1,8 рази масової частки бобових у травостої. Збільшення їх дози ще на 30 кг/га підвищує врожай сіна в середньому ще на 12%.

За даними Ф. Цюрна, на бобово-злакові травостої (на основі конюшини лучної чи люцерни посівної), у яких бобові компоненти становлять 50% і більше вносити азотні добрива недоцільно. Польські вчені рекомендують як основне удобрення бобово-злакових травостоїв – вапнування кислих ґрунтів та внесення фосфорно-калійних добрив, які поряд із азотним удобренням у невеликих дозах забезпечують підвищення врожаю, сприяють покращенню ботанічного складу, якості корму та подовженню довголіття. Проте за

⁸ Луківництво в теорії і практиці (2005). Я. І. Мащак., [та ін.]. Львів : Сполом. 295 с.

⁹ Моспан Г. М., Моспан С. С., Чепур С. С., Волошин Л. М. (2002). Сільськогосподарська діяльність людини – могутній фактор впливу на стабільність гірських екосистем. Гори і люди. Т 2. Мат. міжн. конф. 14-18 жовтня 2002 р. Рахів, с. 124–128

¹⁰ Попович І. А., Матвієць О. Г., Микулін М. М [та ін.]. (1992). Система удобрення сільськогосподарських культур в сівозміні. Проблеми агропромислового комплексу Карпат. № 1, с. 35–40.

¹¹ Моспан Г. М., Чепур С. С. (2006). Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. Корми і кормовиробництво. Вип. 58, с. 66–71.

¹² Сайко В. Ф. (2003). Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. Вісник аграрної науки. № 5, с. 5–9.

даними англійських науковців, вапнування є не лише енергозатратним заходом, а й негативно впливає на економічні показники сільськогосподарського виробництва, тому більшість площ під сіножатями та пасовищами Великої Британії мають рівень рН нижче оптимального ¹³.

Мінеральні добрива забезпечують найшвидшу віддачу, проте за даними досліджень проведеними в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, мінеральне удобрення сприяє підвищенню матеріальних затрат, і відповідно знижує економічну ефективність використання травостою, не заперечуючи доцільності цього агрозаходу ¹⁴.

Кожен вид трав через свої біологічні і екологічні особливості неоднаково реагує на внесення добрив. Застосуванням різних видів удобрення можна формувати травостої з домінуванням того чи іншого виду трав ¹⁵. При внесенні азотних добрив частка злакових трав у травостоях різко підвищується, фосфорні добрива сприяють її зменшенню, а калійні – збільшенню частки різнотрав'я, проте позитивно впливають на ріст бобових ¹⁶.

В умовах дефіциту ресурсів головним напрямком у сільському господарстві є біологізація, раціональне використання потенціалу ґрунту, оптимізації рослинно-мікробної взаємодії в агрофітоценозах ^{17, 18, 19}. Використання потенціалу мікроорганізмів, які живуть у ґрунті, беззаперечне. Адже вони можуть бути найважливішим фактором стимуляції росту кореневої системи і засвоєння поживних речовин, у тому числі 50–100 кг/га азоту та 20–30 кг/га фосфору ²⁰. Використання біопрепаратів під різні сільськогосподарські культури є запорукою одержання високих

¹³ Goulding K. (2016). Soil acidification and the importance of liming agricultural soils with particular reference to the United Kingdom. *Soil Use and Management*. Vol. 32.

¹⁴ Векленко Ю. А. (2008). Вплив заходів поверхневого поліпшення на продуктивність старосіяних травостоїв за різних способів їх використання. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 63, с. 54–62.

¹⁵ Zhang Y., Niu S., Xu W., Han Y. (2008). Species specific response of photosynthesis to burning and nitrogen fertilization. *Journal of Integrative Plant Biology*. Vol. 50. P. 565–574.

¹⁶ Newbould P. (1983). The application of inoculation and agriculture. *Temperature Legumes*. Vol. 8. P. 417–442.

¹⁷ Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика (2006). : Монографія За ред. Волкогона. К. : Аграрна наука. 312 с.

¹⁸ Волкогон В. В, Заришняк А. С., Гриник І. В. та ін. (2011). Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна наука, 156 с.

¹⁹ Толкачев Н. З. (2002). Координированная селекция бобовых растений и клубеньковых бактерий на повышение генетического потенциала симбиотической азотфиксации. *Селекция та стабільне виробництво білка*. № 20 (32), с. 150–155.

²⁰ Чарльз Дж. (2003). Ґрунт – живий! Новини агротехніки. № 5, с. 35–38.

урожаїв при найменших енерговитратах та високій екологічній безпеці. Інокуляція насіння азотфіксаторами збільшує урожайність бобово-злакових травостоїв на 20-30%. У дослідженнях проведених на бобово-злакових травостоях в умовах Західного Лісостепу застосування ризобіофіту та поліміксобактерину сприяло підвищенню урожайності до 8,8 т/га сухої маси, сприяючи при цьому збереженню частки бобових видів трав в агрофітоценозі до 44% та збільшуючи густоту пагонів до 2219 штук/м² ²¹.

В сучасних умовах екологізації сільськогосподарського виробництва все більшого значення в набувають мікробні препарати. У системі ґрунт-мікроорганізми-рослина ґрунтові мікроорганізми є незамінною і невід'ємною складовою. Тому рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення, корегує свій генетичний потенціал щодо врожайності ^{22, 23, 24}, і як наслідок сприяє зниженню собівартості продукції та зростанню умовно чистого доходу.

Регулятори росту є перспективним засобом не лише поліпшення видового складу, а підвищення продуктивності лучних агрофітоценозів, і з кожним роком все більше впроваджуються у виробництво ^{25, 26}. Це природні або синтетичні органічні речовини, яким властива значна біологічна активність, і які в невеликих кількостях (мікродозах) викликають зміни в фізіологічних і біохімічних процесах, активізуючи при цьому ріст і розвиток рослин, що сприяло підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур. Використання стимуляторів росту у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур дає можливість суттєво знизити дози внесення мінеральних добрив без зниження продуктивності рослин з одночасним поліпшенням біохімічного

²¹ Машак Я. І., Рудавська Н. М. (2012). Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення та біопрепаратів. Науковий вісник ЛНУВМіБП імені С.З. Гжицького. Том 14. № 2(52). Ч. 2, с. 260–264.

²² Бровдій В. М. Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин: Навч. посібник. Київ :Світ, 2003. 352 с.

²³ Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика (2006). : Монографія За ред. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 312 с.

²⁴ Безуглий М. Д. (2009). Сучасні біотехнології у рослинництві. Вісник аграрної науки. № 9, с. 5–7.

²⁵ Машак Я., Тригуба Л. (2009). Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах Західного Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 51-1. С. 119–126.

²⁶ Машак Я., Терлецька М. (2011). Зміна ботанічного складу травостою від удобрення, строків використання та стимулятора росту в умовах Лісостепу Західного. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Т. 13. № 4-3 (50). С. 198–201.

складу врожаю, якості кормів та підвищенням рівня агротехнічної безпеки.

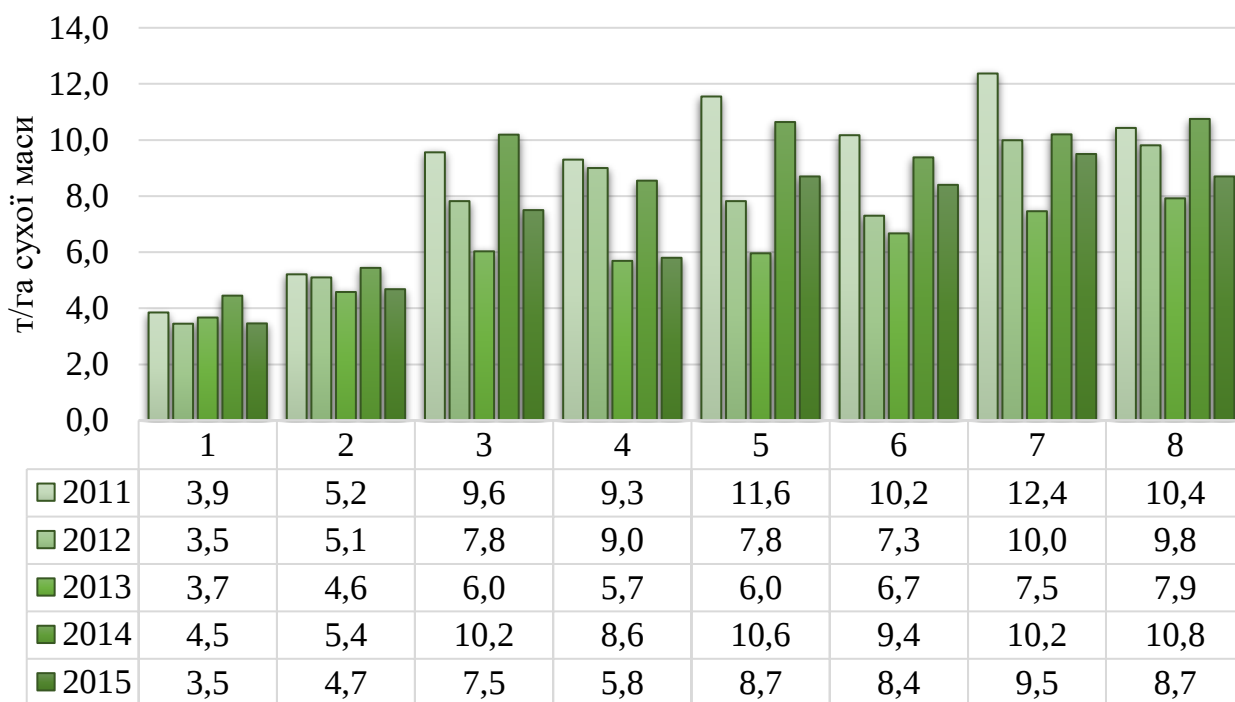
Позитивний вплив на врожайність лучних трав мають мікродобрива: під їх впливом збільшується кількість бобових трав у травостої, підвищується вміст протеїну і загальний мінеральний склад, що позитивно впливає на якість кормів. Найбільш вимогливими до забезпеченості мікроелементами вважаються бобові трави та деякі види різнотрав'я. Підвищити ефективність застосування мікродобрив можна за рахунок переводу їх в комплексні з'єднання (хелати), які ефективні в будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах і добре сумісні із регуляторами росту.

Одним із важливих заходів окультурення ґрунтів для створення на них бобово-злакових травостоїв є вапнування. Найбільш урожайні і якісні бобово-злакові травостої формуються при внесенні вапнякових матеріалів з фосфорно-калійним добривом. У дослідженнях проведених на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах із рН в KCl 5,1 та гідролітичною кислотністю (Н) 2,05 урожайність бобово-злакового травостою із часткою бобових – 55,3% становила 4,3 т/га.

Вихід сухої маси з 37–41-річного різнотравно-злакового травостою залежно від інтенсивності удобрення та використання

Урожайність поверхнево поліпшених лучних фітоценозів тривалого використання залежить від видового складу вихідного травостою, режимів його використання протягом попередніх років (до поліпшення), ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування тощо. Та основним фактором впливу є застосування мінерального удобрення. Практично всі багаторічні травостої є сформованими різнотравно-злаковими агрофітоценозами, в яких домінуючими видами є злакові трави. Про позитивний вплив на злакові трави азотного удобрення говорять результати багатьох досліджень, згідно яких застосування на злакових агрофітоценозах азотних добрив на фоні фосфорних та калійних добрив сприяє збільшенню урожайності на від 60% і до 100–200%, в порівнянні із неудобреним травостоєм.

У наших дослідженнях вихід сухої маси довготривалого травостою залежно від удобрення та кратності використання знаходився в межах від 4,7 т/га до 12,4 т/га сухої маси (рис. 1).



*Примітка: 1 – без добрив (контроль), 2 – $P_{60}K_{90}$ – фон (Ф), 3 – $\Phi + N_{90(45+45)}$, 4 – $\Phi + N_{90(30+60)}$, 5 – $\Phi + N_{120(40+40+40)}$, 6 – $\Phi + N_{120(0+40+80)}$, 7 – $\Phi + N_{150(50+50+50)}$, 8 – $\Phi + N_{150(0+50+100)}$.

Рис. 1. Вихід сухої маси довготривалого (37–41 рік) лучного травостою залежно від інтенсивності удобрення та використання

Найбільший вихід сухої маси довготривалого травостою за роки досліджень зафіксовано на 37-му році використання – в цей рік урожайність неудобреного травостою становила 3,9 т/га сухої маси, а за використання мінеральних добрив зросла до 12,4 т/га. Такі високі показники відмічені лише в один рік досліджень, що пояснюється сприятливими погодними умовами (ГТК за вегетаційний сезон становив 1,7).

Зменшення кількості опадів та підвищення температурних показників протягом вегетаційних сезонів наступних років спричинили зниження урожайності. Згідно даних кореляційного аналізу, урожайність сухої маси довготривалого травостою, в середньому за вегетаційний період, знаходилась в середній кореляційній залежності від гідротермічних показників (додаток М.1). Винятком був лише травостій, неудобрений протягом 41-го року використання – $r = 0,720$.

Продуктивність довготривалого травостою залежала від інтенсивності мінерального удобрення та режимів використання (табл. 1).

Таблиця 1

**Вихід сухої маси 37–41-річного лучного травостою залежно від
кратності використання і інтенсивності удобрення,
середнє за 2011–2015 рр.**

Удобрєння	Розподіл за укосами, т/га			Вихід, т/га	Приріст до контролю	
	1 укіс	2 укіс	3 укіс		т/га	%
Без добрив (контроль)	1,96	1,82		3,78		
P ₆₀ K ₉₀ – Фон (Ф)	2,68	2,32		5,00	1,22	32
Ф + N ₉₀ (45+45)	4,86	3,36		8,22	4,44	117
Ф + N ₉₀ (30+60)	3,99	3,67		7,66	3,88	102
Ф + N ₁₂₀ (40+40+40)	4,25	2,93	1,75	8,93	5,14	136
Ф + N ₁₂₀ (0+40+80)	3,34	2,98	2,06	8,38	4,59	121
Ф + N ₁₅₀ (50+50+50)	4,61	3,16	2,13	9,91	6,12	162
Ф + N ₁₅₀ (0+50+100)	3,88	3,22	2,42	9,52	5,74	152
НР ₀₅	0,17	0,15	0,14	0,21		

Довготривалий лучний агрофітоценоз за відсутності мінерального удобрення в середньому за 37–41 рік використання забезпечував урожайність сухої маси на рівні 3,78 т/га. Такі показники є подібними до урожайності природних лучних угідь. За використання фосфорних та калійних добрив у дозі рекомендованій для ґрунтово-кліматичних умов Західного Лісостепу (P₆₀K₉₀), вихід сухої маси з 1 га зріс на 32% і становив 5,0 т/га. Застосування на фоні фосфорно-калійного удобрення азотних добрив спрямо збільшенню урожайності в 2–2,5 рази.

Найбільший вплив на урожайність довготривалого травостою мали дози застосування азотних добрив. За рівномірного розподілу при трикратному використанні застосування 120 кг/га діючої речовини азоту забезпечувало урожайність на рівні 8,93 т/га сухої маси, а при внесенні 150 кг/га діючої речовини азотних добрив – 9,91 т/га. Коефіцієнт кореляції між дозою азотних добрив та виходом сухої маси з 1 га становив 0,939, що говорить про тісну кореляційну залежність між цими показниками ($d_{xy} = 88,1\%$).

За двократного використання урожайність сухої маси, за обох досліджуваних розподілів азоту, була нижчою порівняно із триразовим скошуванням – приріст від застосування мінеральних добрив при дворазовому використанні становив 3,88–4,44 т/га проти 4,59–6,12 т/га сухої маси.

Помітний вплив на урожайність сухої маси мав розподіл азотних добрив за укосами використання. Як за дворазового, так і триразового використання вищі показники відмічено за рівномірного розподілу азотних добрив.

Аналізуючи надходження сухого корму по укосах використання, необхідно зазначити, що найвищі показники збору сухої маси зафіксовано у першому укосі. Несприятливі погодні умови літніх місяців сприяли зниженню урожайності сухої маси в другому та ще більше у третьому укосах.

Неудобрений довготривалий травостій в середньому за п'ять років використання забезпечив вихід сухої маси на рівні 1,96 т/га в першому укосі та 1,82 т/га у другому. При застосуванні фосфорно-калійного удобрення дані показники зросли на 32%, а при внесенні повних мінеральних добрив на 102–162%.

Особливо помітне зниження урожайності отав є на травостоях трикратного використання. Урожайність сухої маси у третьому укосі становила 1,75–2,42 т/га. За наростаючого розподілу азотних добрив із виключенням ранньовесняного підживлення збір сухого корму третього укосу був вищим, порівняно із рівномірним внесенням азотних добрив.

Аналізуючи кореляційні зв'язки між урожайністю довготривалого травостою та погодними умовами, чітко відслідковується вплив азотного удобрення. У першому укосі із збільшенням доз азотних добрив зменшується коефіцієнт кореляції між урожайністю та ГТК – за рівномірного розподілу азоту при N_{40} $r=0,696$, при N_{50} $r=0,426$. За виключення ранньовесняного внесення азотних добрив урожайність першого укосу як за двократного, так і трикратного використання знаходилась в тісній кореляційній залежності від погодних умов. Збільшення доз азотних добрив у другому та третьому укосах нівелювало вплив погодних умов – урожайність була у слабкій кореляційній залежності від ГТК (табл. 2).

Таблиця 2

**Кореляційна залежність між виходом сухої маси
з 37–41-річного травостою та гідротермічним коефіцієнтом,
середнє за 2011–2015 рр.**

Удобрєння	1 укіс		2 укіс		3 укіс	
	r	d _{xy}	r	d _{xy}	r	d _{xy}
Без добрив (контроль)	0,594	35,3	0,035	0,1		
P ₆₀ K ₉₀ – Фон (Ф)	0,621	38,6	0,563	31,7		
Ф + N ₉₀ (45+45)	0,633	40,0	0,154	2,4		
Ф + N ₉₀ (30+60)	0,782	52,0	0,375	14,1		
Ф + N ₁₂₀ (40+40+40)	0,696	48,5	0,049	0,2	0,616	37,9
Ф + N ₁₂₀ (0+40+80)	0,840	70,5	0,156	2,4	0,610	37,2
Ф + N ₁₅₀ (50+50+50)	0,426	18,1	0,088	0,8	-0,018	0,01
Ф + N ₁₅₀ (0+50+100)	0,701	49,1	-0,079	0,6	0,151	2,3

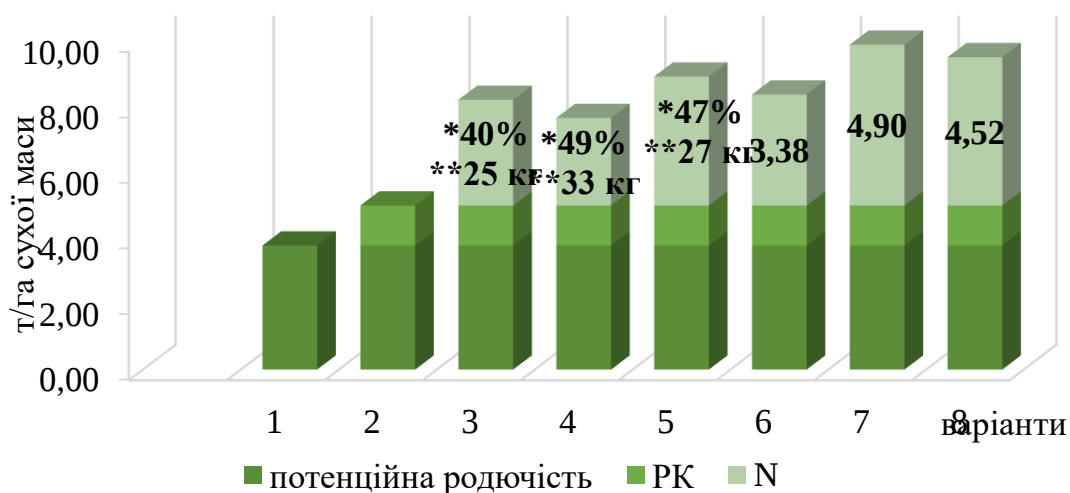
*Примітка: r - коефіцієнт кореляції, d_{xy} коефіцієнт детермінації

За двократного та трикратного використання вивчалися різні дози азотних добрив. Для визначення ефективності їх застосування було розраховано окупність 1 кг діючої речовини азотних добрив сухою речовиною та визначено частку урожаю, отриману за рахунок азотного удобрення.

За дворазового використання частка урожаю, отримана від внесення азотних добрив, була нижчою, в порівнянні із триразовим використанням (35–39% проти 40–49%), проте окупність 1 кг внесених добрив була вищою і становила в сезон 36 кг за рівномірного розподілу азотних добрив та 33 кг при наростанні доз до осені (рис. 4.2). За такого використання в першому укосі окупність 1 кг діючої речовини азотних добрив сягала 48 кг і в отаві знизилася до 23 кг.

За збільшення кратності використання довготривалого травостою частка урожаю, отримана від азотних добрив, зросла і найвищою (49%) була за рівномірного розподілу азотних добрив, внесених в дозі N₁₅₀.

Виключення ранньовесняного підживлення азотом знизило ефективність застосування азотних добрив – частка урожаю, отриманого за рахунок цього удобрення знизилася на 2–4%, а окупність 1 кг діючої речовини добрив – на 8–9 кг.



Примітка: 3 – $\Phi + N_{90(45+45)}$, 4 – $\Phi + N_{90(30+60)}$, 5 – $\Phi + N_{120(40+40+40)}$, 6 – $\Phi + N_{120(0+40+80)}$, 7 – $\Phi + N_{150(50+50+50)}$, 8 – $\Phi + N_{150(0+50+100)}$.

* – частка урожаю отримана за рахунок азотних добрив;

** – окупність 1 кг азоту сухою масою урожаю.

Рис. 2. Ефективність азотних добрив при внесенні їх на довготривалий (37–41 рік) лучний травостій, середнє за 2011–2015 рр.

Збільшення дози азотного удобрення із 120 кг/га до 150 кг/га при рівномірному розподілі не впливало на окупність добрив. Проте збільшення доз азоту до осені підвищило їхню окупність на 2%.

Лучний фітоценоз – це сукупність рослин, що ростуть одночасно на однорідній території, характеризуються певним складом, структурою і взаємовідносинами як між рослинами, так і з умовами навколишнього середовища. Найважливішою ознакою лучного фітоценозу є взаємодія між рослинами і екологічними умовами, взаємодія рослин одна з одною, в результаті чого створюється внутрішнє, властиве лише даному фітоценозу середовище. Одним із завдань нашої роботи було визначення впливу показників фітоценотичного складу та щільності на урожайність травостоїв. Для цього було встановлено кореляційні зв'язки між урожайністю та кількістю видів, основними ботаніко-господарськими і екоморфологічними групами, щільністю лучного фітоценозу.

Згідно даних кореляційного аналізу, вагомий вплив на урожайність довготривалого різнотравно-злакового травостою мала частка злакових видів у ньому – кореляційна залежність між нею та

урожайністю є тісною ($r = 0,914$), і відповідно, урожайність на 83,55% залежить від ботаніко-господарського складу (табл. 3).

Таблиця 3

Лінійна кореляційна залежність та регресія між виходом сухої маси з 37–41-річного травостою та показниками формування лучного фітоценозу

Показники формування	Коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт детермінації, d , %	Рівняння регресії
Частка злакових видів	0,914	83,55	$Y = 1,39X - 21,2$
Щільність травостою	-0,257	6,611	$Y = 129 - 0,03X$
Кількість видів	-0,532	28,3	$Y = 199 - 8,45X$
Частка мезофітів	0,881	77,5	$Y = 0,43X + 37,4$

Тісний кореляційний зв'язок виявлено між продуктивністю та часткою мезофітів, як домінуючої еколого-біологічної групи рослин довготривалого травостою.

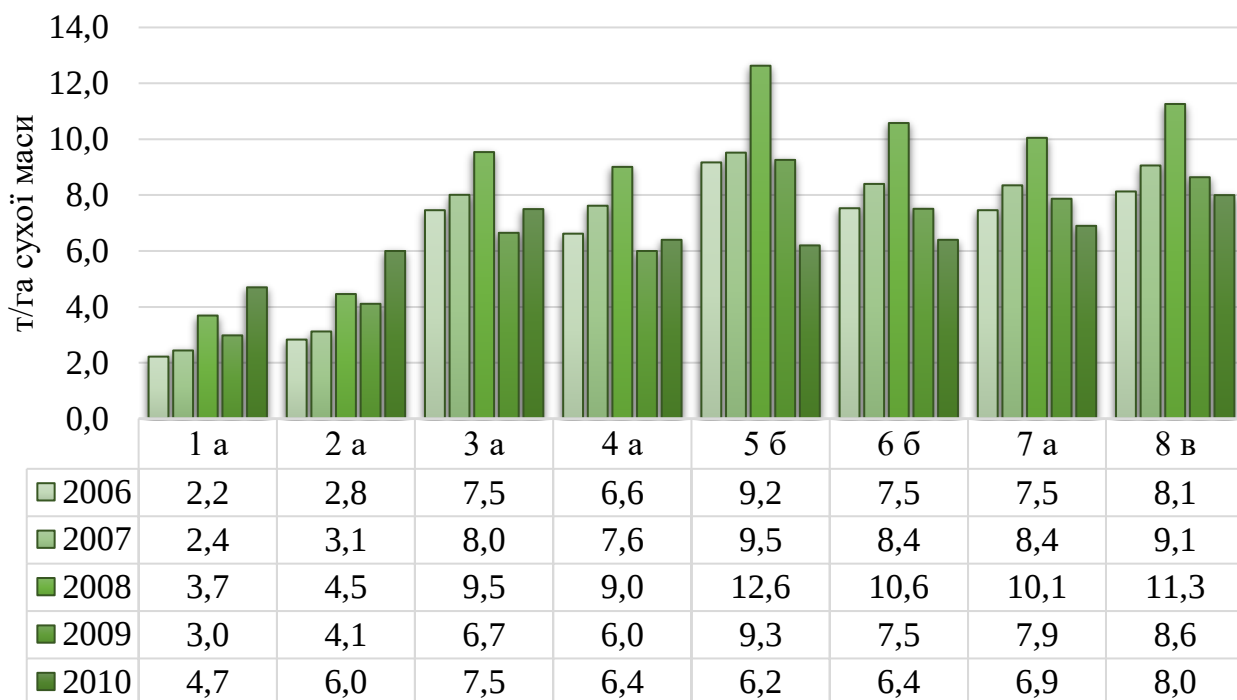
Вплив кількості видів на урожайність сухої маси травостою є середнім, а щільності – незначним. Обидві ці залежності є від'ємними, тобто із збільшенням густоти та кількості видів урожайність знижується.

Отже, урожайність сухої маси довготривалого лучного травостою, в основному, залежить від мінерального удобрення: збільшення доз азоту веде до зростання продуктивності, причому вищі показники забезпечуються за рівномірного їх внесення під кожен укіс. Найвищу врожайність зафіксовано при внесенні повного мінерального добрива в дозі $N_{150}(50+50+50)P_{60}K_{90}$.

Вихід сухої маси з 6–10-річного різнотравно-злакового травостою залежно від інтенсивності удобрення, режимів використання та строків скошування

Продуктивність багаторічного (6–10 років) сіяного травостою в роки досліджень коливалась від 2,2 т/га сухої маси без використання удобрення до 12,6 т/га сухої маси за внесення фосфорних, калійних та азотних добрив (рис. 3). Найвища урожайність сухої маси за роки досліджень відмічена на восьмому році використання травостою. На

шостий та сьомий роки використання показники врожайності були досить високими, а на дев'ятий та десятий роки вихід сухої маси різнотравно-злакового травостою помітно знизився, незважаючи на сприятливі погодні умови (гідротермічний коефіцієнт у 2009 році становив 2,1, а у 2010 – 2,6). Це підтверджується даними кореляційного аналізу, які вказують на слабку залежність продуктивності в середньому за вегетаційний сезон від погодних умов.



Примітка: *1 – без добрив (контроль), 2 – $P_{45}K_{60}$ – фон (Ф), 3 – Ф + $N_{90(45+45)}$, 4 – Ф + $N_{90(30+60)}$, 5 – Ф + $N_{90(30+30+30)}$, 6 – Ф + $N_{90(0+30+60)}$, 7 – Ф + $N_{90(0+30+60)}$, 8 – Ф + $N_{90(0+30+60)}$.

Примітка**: а – виколювання, б – трубкування, в – цвітіння.

Рис. 3. Урожайність сухої маси багаторічного (6–10 років) лучного травостою залежно від інтенсивності удобрення та використання

Неудобрений багаторічний травостій, в середньому за роки використання забезпечував найнижчу врожайність сухої маси – 3,21 т/га. За використання невисоких доз фосфорно-калійних добрив ($P_{45}K_{60}$) урожайність зросла на 0,9 т/га, що становило 28% приросту (табл. 4.). За використання азотних добрив в дозі 90 кг/га діючої речовини вихід сухої маси з 1 га зріс в 2–3 рази залежно від строків скошування, розподілу азотних добрив та кратності використання.

Таблиця 4.

**Урожайність сухої маси 6–10-річного травостою залежно від
кратності використання і інтенсивності удобрення,
середнє за 2006–2010 рр.**

Удобрєння	Строк скошу- вання 1 укосу*	Розподіл за укосами, т/га			Вихід, т/га	Приріст до контролю	
		1 укіс	2 укіс	3 укіс		т/га	%
Без добрив (контроль)	а	1,69	1,52		3,21		
P ₄₅ K ₆₀ – Фон (Ф)	а	2,20	1,92		4,10	0,90	28
Ф + N ₉₀ (45+45)	а	4,45	3,38		7,83	4,63	144
Ф + N ₉₀ (30+60)	а	3,65	3,49		7,13	3,92	122
Ф + N ₉₀ (30+30+30)	б	3,57	2,89	2,90	9,36	6,15	192
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	б	3,41	2,26	2,41	8,08	4,88	152
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	а	3,43	2,31	2,39	8,13	4,92	153
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	в	3,97	2,55	2,51	9,02	5,81	181

НІР₀₅

0,12

0,14

0,18

0,32

Примітка**: а – виколювання, б – трубкування, в – цвітіння.

Рівномірний розподіл азотних добрив, як при двократному, так і трикратному використанні забезпечив вищу урожайність сухої маси, в порівнянні із альтернативним розподілом – з наростанням доз азоту до осені. За дворазового скошування рівномірне внесення добрив сприяло збільшенню приросту, в порівнянні із наростаючим розподілом, на 22%, а за трикратного використання приріст сухої маси зріс на 11–40% і залежав від строків скошування трав.

В середньому за 2006–2010 рр. за рівномірного внесення азотних добрив в дозі N₉₀ (30+30+30) урожайність сухої маси становила 9,36 т/га, а при виключенні ранньовесняного підживлення із скошуванням у тій же фазі вегетації трав (трубкування злакових видів) вона була на 1,28 т/га, або на 14% нижчою.

Слід зазначити, що при подальшому використанні цього травостою рівномірне внесення азотних добрив по 30 кг/га діючої речовини під кожен укіс забезпечило стабільну врожайність сухої маси із незначним зниженням на 13-рік використання (в середньому за 2011–2012 рр. урожайність сухої маси становила 9,34 т/га, а за 2011–2014 рр. – 9,12 т/га). Зниження врожайності у 2013–2014 рр.

обумовлювалася недостатньою кількістю опадів впродовж липня, серпня 2013 р. і червня 2014 р. та підвищеними температурними показниками в ці періоди. Однак за таких умов вищу ефективність мало застосування азотних добрив із наростаючим розподілом та виключенням ранньовесняного підживлення. Так за внесення під другий укіс 30 кг/га діючої речовини азоту, а під третій – 60 кг/га в середньому за 2011–2012 рр. урожайність порівняно із рівномірним внесенням азотних добрив знизилася на 5 % і становила 8,87 т/га, а за несприятливих умов 2013–2014 р. зменшення становило лише 1,6%, при цьому урожайність виходу сухої маси знаходилась на рівні 8,97 т/га.

У середньому за 2006–2010 рр. за виключення ранньовесняного застосування азотних добрив найвища врожайність (9,02 т/га сухої маси) отримана за скошування першого укосу у фазі цвітіння злаків. Проведення першого скошування трав багаторічного травостою у більш ранні фази розвитку знижувало врожайність – за скошування у фазі виголошування злаків вихід сухої маси становив 8,13 т/га, а у фазі трубкування – 8,08 т/га.

За дворазового використання травостою 51–57% урожаю отримано в першому укосі. На варіантах триукісного використання із наростанням доз азоту до осені найменша урожайність була відмічена у другому укосі. Підвищення урожайності в першому укосі за триукісного використання відбулося за рахунок азоту, що був внесений восени минулого року. Розподілом азоту добрив, як за рівномірного внесення (під перші три укоси), так і з наростанням до осені, досягається вирівнювання надходження корму протягом вегетації завдяки процесам іммобілізації мінерального азоту в органічний.

Негативний вплив погодних умов літніх місяців (особливо 2007 р.) помітно вплинув на розподіл урожаю за укосами (табл. 5).

За рівномірного внесення азотних добрив кореляційна залежність між урожайністю сухої маси та ГТК в першому укосі була слабкою ($r=0,073$ за дворазового скошування та $r=0,078$ за трикратного використання), проте у другому укосі вона стала негативною середньою.

Таблиця 5

**Кореляційна залежність між урожайністю сухої маси
6–10-річного травостою та гідротермічним коефіцієнтом,
середнє за 2006–2010 р.**

Удобрення	Строк скошу- вання 1 укосу*	1 укіс		2 укіс		3 укіс	
		г	d _{xy}	г	d _{xy}	г	d _{xy}
Без добрив (контроль)	а	0,243	5,9	0,542	29,4		
P ₄₅ K ₆₀ – Фон (Ф)	а	0,525	27,6	0,680	46,3		
Ф + N ₉₀ (45+45)	а	0,073	0,5	-0,619	38,3		
Ф + N ₉₀ (30+60)	а	0,350	12,2	0,948	89,9		
Ф + N ₉₀ (30+30+30)	б	0,078	0,6	-0,454	20,6	0,751	56,4
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	б	0,539	29,1	-0,340	11,5	0,325	10,6
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	а	0,725	52,0	-0,557	31,0	-0,168	2,8
Ф + N ₉₀ (0+30+60)	в	0,740	54,8	0,039	0,2	-0,085	0,7

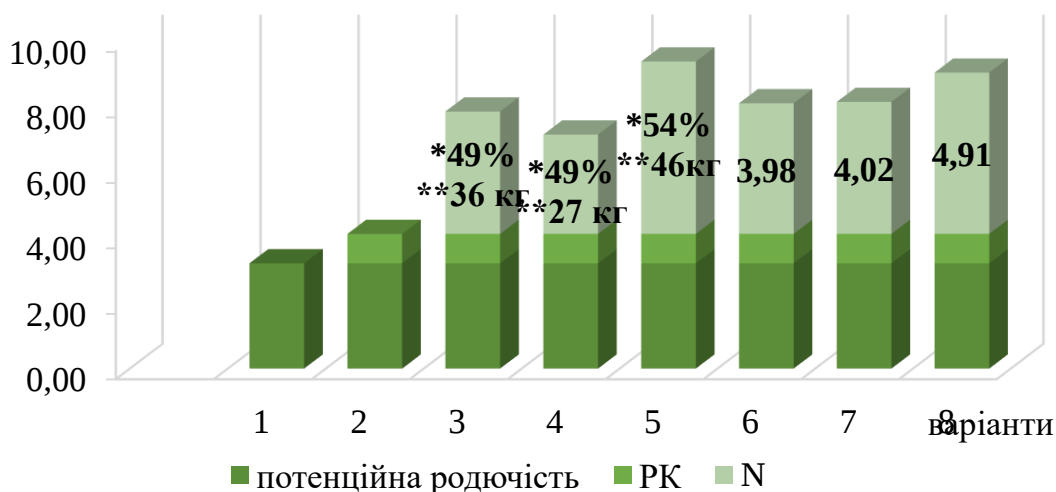
Примітка*: а – виколювання, б – трубкування, в – цвітіння; г – коефіцієнт кореляції, d_{xy} – коефіцієнт детермінації

Підвищення кореляційної залежності між урожайністю та гідротермічним коефіцієнтом відмічено у першому укосі та травостоях, де азотне удобрення не вносили перед першим укосом – за скошування трав у фазі трубкування кореляційна залежність була середньою (г = 0,539), а за відчуження у фазі виколювання та цвітіння урожайність першого укосу знаходилась в сильній кореляційній залежності із ГТК (г = 0,725 та г = 0,740 відповідно). Проте у наступних укосах кореляційних зв'язків між виходом сухої маси та погодними умовами не виявлено, що вказує на залежність урожайності від інших факторів, основним серед яких є удобрення.

За двократного використання частка урожаю, отримана від азотного удобрення, становила 48 % за рівномірного розподілу та 42 % за наростаючого до осені, при цьому окупність 1 кг діючої речовини азоту становила 41 кг та 50 кг відповідно (рис. 4).

Якщо за дворазового скошування окупність азотних добрив була вищою за рівномірного внесення азотних добрив то при трикратному використанні навпаки – найвищу окупність (58 кг) отримано за рівномірного внесення азотних добрив та скошування трав у фазі

трубкування. За виключення ранньовесняного внесення азотних добрив окупність азотних добрив становила 27–46 кг. Найнижчі показники ефективності застосування азотних добрив відмічені за проведення першого укосу у фазі виголошування.



Примітка: 3 – Ф + N₉₀₍₄₅₊₄₅₎, 4 – Ф + N₉₀₍₃₀₊₆₀₎, 5 – Ф + N₉₀₍₃₀₊₃₀₊₃₀₎, 6 – Ф + N₉₀₍₀₊₃₀₊₆₀₎, 7 – Ф + N₉₀₍₀₊₃₀₊₆₀₎, 8 – Ф + N₉₀₍₀₊₃₀₊₆₀₎.

Примітка*: а – виголошування, б- трубкування, в- цвітіння.

* – частка урожаю отримана за рахунок азотних добрив;

** – окупність 1 кг азоту сухою масою урожаю.

Рис. 4. Ефективність азотних добрив при внесенні їх на 6–10-річний лучний травостій, середнє за 2006–2010 рр.

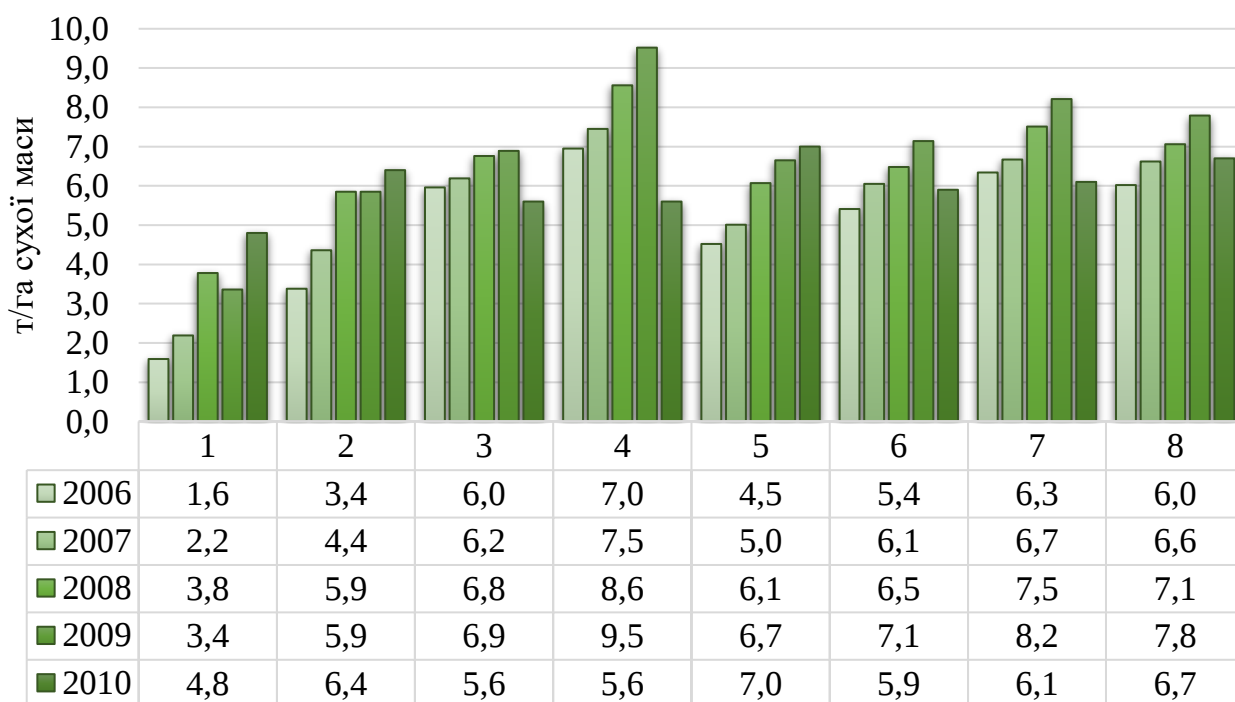
Якщо за дворазового скошування окупність азотних добрив була вищою за рівномірного внесення азотних добрив то при трикратному використанні навпаки – найвищу окупність (58 кг) отримано за рівномірного внесення азотних добрив та скошування трав у фазі трубкування. За виключення ранньовесняного внесення азотних добрив окупність азотних добрив становила 27–46 кг. Найнижчі показники ефективності застосування азотних добрив відмічені за проведення першого укосу у фазі виголошування.

Отже, продуктивність лучних угідь тривалого використання залежить від доз азотних добрив та їх розподілу протягом вегетаційного періоду, кратності використання та строків скошування трав.

Вихід сухої маси з люцерно-лядвенцево-злакового травостою під впливом різних видів удобрення та способів використання

У наших дослідженнях урожайність люцерно-лядвенцево-злакового травостою залежала від удобрення мінеральними та композиційними добривами, застосування інокуляції, стимулятора росту та мікроелементів.

Найменшу врожайність новостворений бобово-злаковий травостій забезпечив у перший рік використання (він же і рік посіву, оскільки залуження проведено у травні). У перший рік урожайність знаходилася в межах 1,6–6,0 т/га сухої маси – найнижчі показники відзначені на неудобреному травостої (0,87 т/га сухої маси в першому укосі та 0,72 т/га у другому). Необхідно зазначити, що в перший рік використання травостою другий укіс проведено у пізніші строки (середина вересня), через що урожайність тут була невисокою – 0,72–3,02 т/га сухої маси (рис. 5).



Примітка: *1 – без добрив (контроль), 2 – $P_{45}K_{60}$ – фон (Ф), 3 – Ф + оазис, 4 – Ф + оазис + мікросол, 5 – Ф + ризобіфіт, 6 – Ф + ДГ-904, 7 – Ф + ризобіфіт + ДГ-904, 8 – Ф + ризобіфіт + мікросол

Рис. 5. Урожайність сухої маси люцерно-лядвенцево-злакового травостою залежно від удобрення, інокуляції, регулятора росту та мікроелементів

На другий рік використання продуктивність люцерно-лядвенцево-злакового травостою зростає до 2,2 т/га сухої маси на

неудобреному травостої та до 4,4–7,5 т/га, залежно від виду удобрення. На третій рік урожайність сухої маси зросла за всіх видів удобрення, а на неодобреному травостої вона становила 3,8 т/га. Не дивлячись на те, що бобові види трав на третьому році життя почали випадати із люцерно-лядвенцево-злакового травостою, і на четвертому році їх частка становила лише 8–31% урожайність травостою збільшувалася, що було зумовлено розвитком конкурентостійких злакових видів (грястиця збірна, стоколос безостий).

На четвертий рік використання травостою залежно від виду удобрення урожайність сухої маси коливалася в межах від 5,9 т/га до 9,5 т/га. Помітне зниження урожайності бобово-злакового травостою відмічене на п'ятому році використання – найбільший вихід сухої маси (7,0 т/га) отримано на травостої, де проводили інокуляцію насіння люцерни серповидної. На цьому травостої протягом всіх років використання урожайність була стабільною на рівні 5,0–7,0 т/га сухої маси. Проте в середньому за п'ять років цей травостій забезпечив невисоку урожайність–5,85 т/га сухої маси (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність сухої маси люцерно-лядвенцево-злакового травостою залежно від удобрення, інокуляції, регулятора росту та мікроелементів, середнє за 2006–2010 рр.

Удобреньня	Розподіл за укосами, т/га		Вихід, т/га	Приріст до контролю	
	1 укіс	2 укіс		т/га	%
Без добрив (контроль)	1,69	1,46	3,14		
P ₄₅ K ₆₀ – фон (Ф)	2,65	2,52	5,17	2,03	65
Ф + оазис	3,57	2,71	6,28	3,14	100
Ф+ оазис + мікросол	3,78	3,84	7,62	4,48	143
Ф + ризобофіт	4,25	1,60	5,85	2,71	86
Ф +ДГ-904	3,89	2,30	6,20	3,06	97
Ф + ризобофіт +ДГ-904	4,07	2,89	6,97	3,83	122
Ф + ризобофіт + мікросол	4,26	2,58	6,84	3,70	118
НР ₀₅	0,23	0,31	0,33		

Неудобрений травостій в середньому за п'ять років забезпечив найнижчі показники продуктивності (3,14 т/га сухої маси).

Застосування фосфорних та калійних добрив сприяло збільшенню сухої маси на 2,03 т/га, що становило 65% приросту.

Приріст від застосування інших видів удобрення становив 86–100 %. При всіх видах удобрення (за винятком травостою, на якому використовували композиційне органо-мінеральне добриво оазис) основна частка врожаю (50–70%) отримана у першому укосі. Особливо помітною дана закономірність є за використання інокуляції насіння люцерни серповидної – у середньому за п'ять років використання в отаві отримано лише 1,6 т/га сухої маси, а в першому укосі 4,25 т/га. Необхідно зазначити, що частка урожаю другого укосу знижувалася із кожним роком використання – у першому році в другому укосі надійшло 37% сухої маси, у третьому році – 30%, а у п'ятий рік – лише 19%. Такі показники зумовлені нестабільними погодними умовами літніх місяців, коли надмірне зволоження (зливові дощі) чергувалося із посухами. На сильну кореляційну залежність між урожайністю та гідротермічним коефіцієнтом вказують і статистичні розрахунки, згідно яких коефіцієнт кореляції між виходом сухої маси люцерно-лядвенцево-злакового травостою у другому укосі із ГТК становив -0,915 (табл. 7), а в середньому за вегетаційний період 0,718.

Таблиця 7

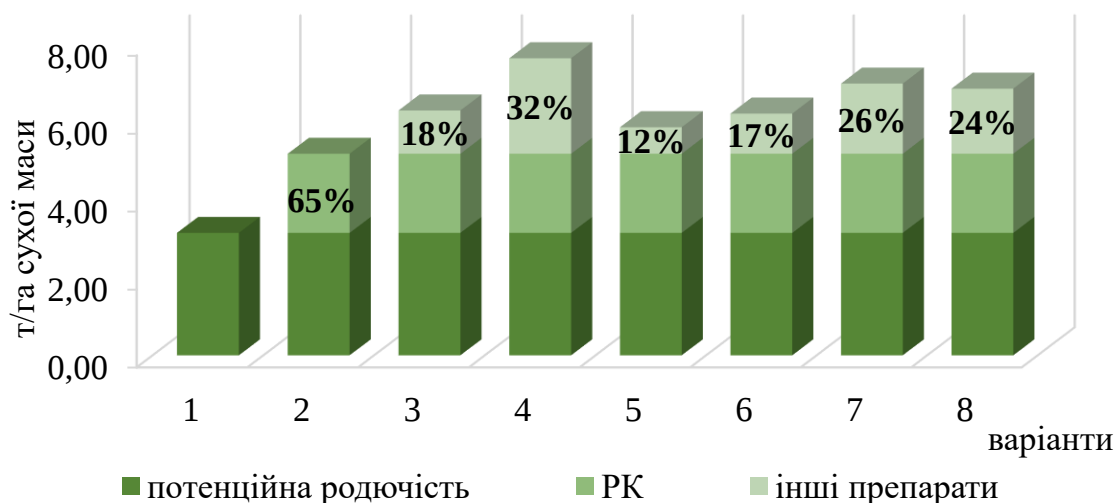
Кореляційна залежність між виходом сухої маси з люцерно-лядвенцево-злакового травостою та гідротермічним коефіцієнтом, середнє за 2006-2010 р.

Удобрєння	1 укіс		2 укіс	
	r	d _{xy}	r	d _{xy}
Без добрив (контроль)	0,720	51,9	0,461	21,3
P ₄₅ K ₆₀ – фон (Ф)	0,557	31,0	0,508	25,9
Ф + оазис	-0,528	27,9	0,188	3,5
Ф+ оазис + мікросол	-0,643	41,3	-0,032	0,1
Ф + ризобофіт	0,586	34,4	-0,915	83,8
Ф + ДГ-904	0,404	16,3	-0,619	38,3
Ф + ризобофіт + ДГ-904	0,106	1,1	-0,600	36,0
Ф + ризобофіт + мікросол	0,399	15,9	-0,576	33,0

*Примітка: r - коефіцієнт кореляції, d_{xy} коефіцієнт детермінації

Сильну кореляційну залежність продуктивності від погодних умов зафіксовано ще й на неудобреному бобово-злаковому травості. Застосування всіх інших препаратів знівелювало вплив стресових кліматичних умов і урожай сухої маси надходив більш вирівняно за

укосами. Найбільш вирівняне надходження відмічено при застосуванні композиційного мінерального рідкого добрива оазис – у середньому за п'ять років в першому укосі – 49% урожаю, а в отаві 51%. У цьому травостої урожайність сухої маси найменше залежала від гідротермічних показників (коефіцієнт кореляції у другому укосі становив – 0,032). Застосування препарату оазис, у якому макро- і мікроелементи знаходяться у фізіологічно активній органічно-мінеральній формі, дозволило забезпечити істотне посилення росту і розвитку трав. Застосування даного добрива на фоні фосфорно-калійного удобрення та мікросолу забезпечило урожайність сухої маси на рівні 7,62 т/га, причому 32% урожаю отримано від застосування оазису в поєднанні із мікросолом (рис. 6).



Примітка: *1 – без добрив (контроль), 2 – $P_{45}K_{60}$ – фон (Ф), 3 – Ф + оазис, 4 – Ф + оазис + мікросол, 5 – Ф + ризобіофіт, 6 – Ф + ДГ-904, 7 – Ф + ризобіофіт + ДГ-904, 8 – Ф + ризобіофіт + мікросол; * - частка урожаю, отримана за рахунок препаратів

Рис. 6. Ефективність різних видів удобрення при їх застосуванні на люцерно-лядвенцево-злаковому травостої, середнє за 2006–2010 рр.

Застосування мікросолу на фоні фосфорно-калійного удобрення забезпечило приріст урожаю на рівні 18%, а поєднання мікросолу із застосуванням інокуляції ризобіофітом на тому ж фоні забезпечило 24% приросту урожаю і в середньому за п'ять років досліджень урожайність сухої маси становила 6,84 т/га.

Застосування у технології вирощування регулятора росту ДГ-904 на фоні фосфорно-калійного удобрення сприяло зростанню

урожайності на 17%, а його поєднання із інокуляцією – гна 26%, при цьому середня урожайність становила 6,97 т/га сухої маси.

Вихід сухої маси з конюшино-злакового травостою під впливом різних видів удобрення та способів використання

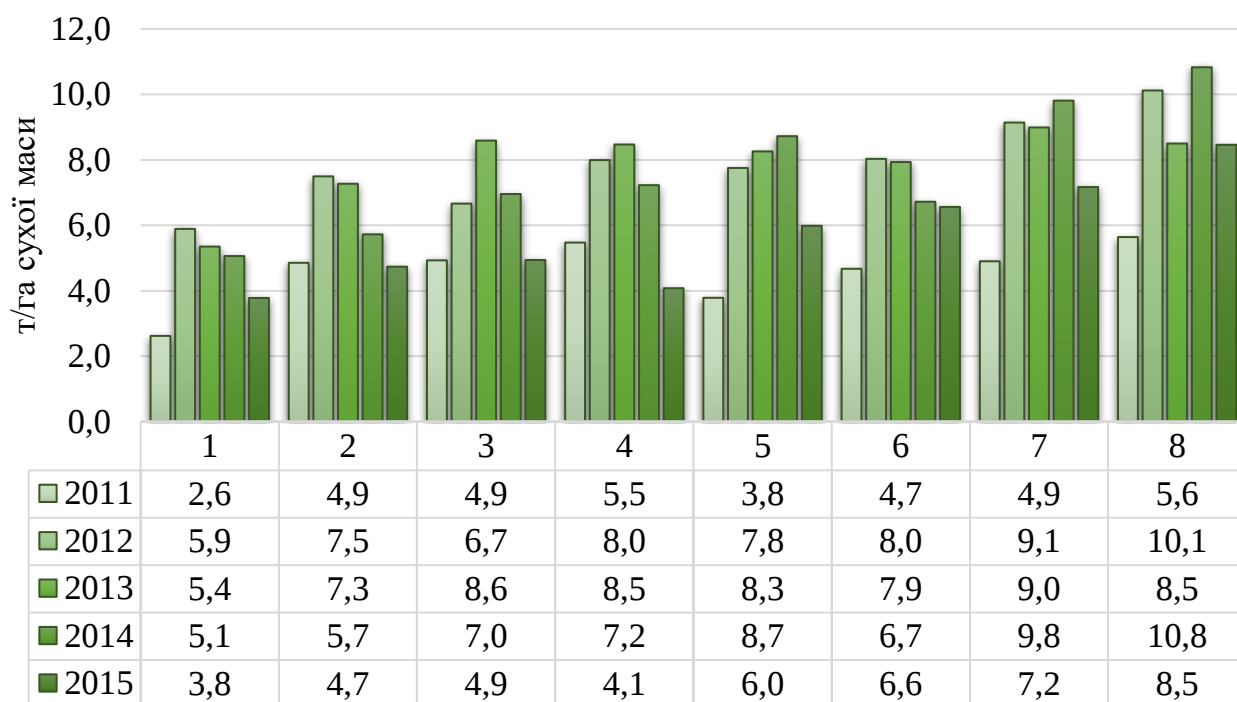
Створення конюшино-злакового травостою шляхом перезалуження старосіяного бобово-злакового лучного агрофітоценозу забезпечило вищу врожайність сухої маси в порівнянні із люцерно-лядвенцево-злаковим залуженим після п'ятирічного використання різнотравно-злакового фітоценозу. Вища врожайність сухої маси зумовлена попередником, адже після різнотравно-злакового травостою ґрунт збагатився лише кореневими рештками, а п'ятирічне вирощування конюшини лучної, яка становила високу частку у травостої, окрім відмерлого коріння в ґрунті залишилися ризобії (в нашому випадку *R. trifolii*). Експериментально доведено, що вони здатні довгий час залишатися в ґрунті навіть без бобових рослин як сапрофіти, зберігаючи свою генетичну організацію та симбіотичні властивості.

Вже у перший рік після залуження неудобрений бобово-злаковий травостій забезпечив 2,6 т/га сухої маси, а за використання фосфорно-калійного удобрення, вапнування, інокуляції, стимулятора росту та органо-мінерального добрива сприяло збільшенню виходу сухої маси в перший рік використання до 3,8–5,9 т/га сухої маси залежно від виду удобрення (рис. 7).

Найвищі показники урожайності бобово-злакового травостою відмічено на другий та третій рік використання. На четвертому та п'ятому році зафіксовано зниження виходу сухої маси. Необхідно відзначити, що за використання інокуляції насіння ризобією на четвертому році використання травостою урожайність була вищою, в порівнянні зі всіма іншими роками досліджень і становила 8,7 т/га сухої маси.

Підвищення урожайності на четвертому році відмічено і за використання композиційного органо-мінерального добрива добрідій – да внесення його поверхнево на фоні фосфорного та калійного удобрення урожайність становила 9,8 т/га, а на тому ж фоні із проведенням вапнування – 10,8 т/га сухої маси. Такі високі показники зумовлені складом багатофункціонального добрива добрідій, до якого входять гумінові і фульвокислоти, калій, азот, біогенні

мікроелементи в халатній формі, а також регулятор росту рослин, який володіє фітогормональною активністю.



Примітка*: 1 – контроль (без добрив), 1– Ф – Р₆₀К₉₀, 3 – Ф + екостим, 4 – Ф + екостим + вапно, 5 – Ф + ризобіфіт, 6 – Ф + екостим, 7 – Ф + добродій, 8 – Ф + добродій + вапно; 6, 7, 8 – варіанти трикратного використання

Рис. 7. Вихід сухої маси конюшино-злакового травостою залежно від удобрення, інокуляції, стимуляторів росту та вапнування

Підвищення урожайності на четвертому році відмічено і за використання композиційного органо-мінерального добрива добродій – да внесення його поверхнево на фоні фосфорного та калійного удобрення урожайність становила 9,8 т/га, а на тому ж фоні із проведенням вапнування – 10,8 т/га сухої маси. Такі високі показники зумовлені складом багатофункціонального добрива добродій, до якого входять гумінові та фульвокислоти, калій, азот, біогенні мікроелементи в халатній формі, а також регулятор росту рослин, який володіє фітогормональною активністю. Відомо, що ефективність функціонування симбіотичних систем бульбочкових бактерій з бобовими рослинами залежить від активності як нітрогеназного комплексу певних штамів ризобій, так і фізіологічних процесів у рослині, і ці процеси регулюються фітогормонами ендогенного й екзогенного походження (та їхніми хімічними аналогами).

В середньому за п'ять років використання урожайність бобово-злакового травостою, удобреного композиційним органо-

мінеральним добривом добродій на фоні фосфорно-калійного удобрення та вапнування становила 8,99 т/га сухої маси (табл. 8). Цей комплекс добрив забезпечив найвищі показники–приріст до неудобреного травостою становив 4,45 т/га сухої маси, або 98%.

Таблиця 8

**Вихід сухої маси з конюшино-злакового травостою
залежно від удобрення, інокуляції, стимулятора росту та
вапнування, середнє за 2011–2015 рр.**

Удобрєння	Розподіл за укусами, т/га			Вихід, т/га	Приріст до контролю	
	1 укіс	2 укіс	3 укіс		т/га	%
Без добрив (контроль)	2,41	2,13		4,54		
P ₆₀ K ₉₀ – Фон (Ф)	3,15	2,86		6,01	1,47	32
Ф + екостим	3,54	2,87		6,41	1,87	41
Ф + екостим + вапно	3,65	3,00		6,65	2,11	46
Ф + ризобофіт	3,97	2,93		6,90	2,36	52
*Ф + екостим	3,14	2,53	1,38	7,05	2,51	55
*Ф + добродій	3,59	3,22	1,49	8,30	3,76	83
*Ф + добродій + вапно	4,37	3,27	1,35	8,99	4,45	98

НІР₀₅ 0,19 0,17 0,12 0,27

Найнижчу урожайність сухої маси зафіксовано на неудобреному лучному агрофітоценозі – 2,41 т/га сухої маси в першому укусі та 2,13 т/га в отаві. Застосування фосфорних та калійних добрив сприяло збільшенню урожайності на 32% і в середньому за п'ять років використання на цьому травостої отримано 6,01 т/га сухої маси. Як і на неудобреному травостої урожайність за укусами надходила рівномірно із невеликою перевагою першого укусу (52–53% в першому укусі та 47–48% у другому).

За використання стимулятора росту екостим при дворазовому скошуванні в першому укусі надійшло 55% всього урожаю. За застосування стимулятора росту на фосфорно-калійному фоні урожайність першого укусу становила 3,54 т/га сухої маси, а при використанні на тому ж фоні вапнування – 3,54 т/га сухої маси.

За проведення інокуляції насіння конюшини лучної ризобофітом основна частка урожаю надійшла у першому укусі (3,97 т/га). В отаві

отримано лише 2,93 т/га сухої маси. Такі показники зумовлені впливом ризобофіту на формування видового складу травостою. За проведення інокуляції частка бобових трав у всі роки досліджень у першому та другому укосах була майже однаковою, в той час як за використання інших видів удобрень у другому укосі відмічено збільшення кількості бобових видів. В силу своїх біологічних особливостей бобові трави повільніше відростають після скошування порівняно із злаковими. Окрім цього, зниження врожайності другого укосу пояснюється формуванням надзвичайно великої маси в першому укосі та сильним виснаженням трав.

За використання ризобофіту урожайність другого укосу знаходилась в сильній кореляційній залежності від гідротермічних показників ($r = 0,795$, $d_{xy} = 63,3\%$ (табл. 9). Сильні кореляційні зв'язки між виходом сухої маси та погодними умовами відмічено у третьому укосі за використання композиційного добрива добродій ($r = 0,920$ на фосфорно-калійному фоні та $r = -0,747$ на цьому ж фоні із вапнуванням).

Таблиця 9

Кореляційна залежність між виходом сухої маси з конюшино-злакового травостою та гідротермічним коефіцієнтом, середнє за 2011–2015 рр.

Удобрєння	1 укіс		2 укіс		3 укіс	
	r	d_{xy}	r	d_{xy}	r	d_{xy}
Без добрив (контроль)	-0,120	1,4	-0,010	0,01		
$P_{60}K_{90}$ – Фон (Ф)	-0,558	31,2	0,483	23,3		
Ф + екостим	-0,210	4,4	0,390	15,2		
Ф + екостим + вапно	-0,201	4,0	0,657	43,1		
Ф + ризобофіт	0,558	31,1	0,795	63,3		
*Ф + екостим	0,110	1,2	0,209	4,4	-0,494	24,4
*Ф + добродій	0,371	13,8	0,236	5,6	0,920	84,6
*Ф + добродій + вапно	0,587	34,5	0,244	6,0	-0,747	55,8

*Примітка: r - коефіцієнт кореляції, d_{xy} коефіцієнт детермінації

У першому та другому укосах урожайність знаходилась у слабкій та середній кореляційній залежності від гідротермічного коефіцієнта. Це дозволяє зробити висновок, щодо позитивного впливу інокуляції, стимулятора росту, вапнування та органо-

мінерального добрива добрідій на урожайність бобово-злакового травостою.

Визначення потенційної продуктивності та приросту від перезалуження на бобово-злаковому агрофітоценозі проведено відносно неудобреного довготривалого травостою, що з огляду агроекологічної оцінки характеризує природну родючість луки. Після прискореного перезалуження і посіву бобово-злакової травосумішки на контролі без добрив одержано на 0,76 т/га сухої маси більше, ніж на контролі без добрив довготривалого агрофітоценозу. Отже, приріст від перезалуження становив 17 %, а застосування фосфорних та калійних добрив обумовило збільшення виходу сухої маси на 32 % (рис. 8.)



Примітка*: 1 – без добрив (контроль), 2– Ф – Р₆₀К₉₀, 3 – Ф + екостим, 4 – Ф + екостим + вапно, 5 – Ф + ризобіфіт, 6 – Ф + екостим, 7 – Ф + добрідій, 8 – Ф + добрідій + вапно; * - частка урожаю, отримана за рахунок препаратів

Рис. 8. Ефективність різних видів удобрення при їх застосуванні на бобово-злаковому травостої, середнє за 2011–2015 рр.

Застосування стимулятора росту екостим на фоні фосфорно-калійного удобрення, за двократного використання, забезпечило зростання урожайності сухої маси на 6%, а на цьому ж фоні із вапнуванням – на 10%. За триразового скошування приріст сухої маси від стимулятора росту становив 15%.

Найвищі прирости сухої маси отримано за використання композиційного органо-мінерального добрива добрідій – на фоні фосфорних та калійних добрив частка урожаю отримана від цього

препарату становила 28%, а на цьому ж фоні за проведення вапнування – 33%.

Отже, найвищі прирости урожаю новостворених бобово-злакових травостоїв забезпечує застосування композиційних органо-мінеральних добрив на фоні фосфорно-калійного удобрення та вапнування – частка приросту урожаю люцерно-лядвенцево-злакового травостою від застосування добрива оазис із мікросолом становила 32%, а відсоток урожайності від застосування добрива добродій на конюшино-злаковому травостої – 33%.

Між урожайністю новоствореного лучного травостою та його ботаніко-господарським складом виявлено тісну кореляційну залежність: коефіцієнт кореляції між урожаєм та часткою злакових видів становить 0,722. Дещо слабший кореляційний зв'язок зафіксовано між урожайністю та відсотком бобових видів ($r=-0,632$) (табл. 10).

Таблиця 10

**Лінійна кореляційна залежність та регресія
між виходом сухої маси (Y) з новоствореного травостою та
показниками формування лучного фітоценозу (X),
середнє за 2011–2015 рр.**

Показники формування	Коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт детермінації, d, %	Рівняння регресії
Частка злакових видів	0,722	52,2	$Y=0,69X+28,4$
Частка бобових видів	-0,632	40,0	$Y=67,7-0,82X$
Щільність травостою	0,349	12,2	$Y=1813-9,21X$
Кількість видів	0,092	0,8	$Y=0,01X+11,9$
Частка мезофітів	-0,461	21,3	$Y=82,3-0,24X$

Зважаючи на те, що у новоствореному бобово-злаковому травостої значну частку займали рослини ксеромезофітної групи, відсоток мезофітів знаходився у середній кореляційній залежності з продуктивністю.

Щільність травостою та кількість видів у ньому незначно (на 12,2% та 0,8% відповідно) впливали на показники урожайності.

Отже, основними критеріями визначення фітоценотичного складу новостворених бобово-злакових травостоїв є їх ботаніко-господарський склад (частка злакових і бобових трав) та еколого-

біологічна структура лучного агрофітоценозу (відсоток мезофітної групи).

ВИСНОВКИ

В умовах Західного Лісостепу урожайність довготривалого (37–41-річного) лучного травостою, в основному, залежить від мінерального удобрення: збільшення доз азоту веде до зростання урожайності, причому вищі показники забезпечуються за рівномірного їх внесення під кожен укіс. Найвищу врожайність (9,91 т/га сухої речовини) зафіксовано при внесенні повного мінерального добрива в дозі $N_{150(50+50+50)}P_{60}K_{90}$.

Виключення ранньовесняного підживлення азотом знижує ефективність застосування азотних добрив – частка урожаю, отриманого за рахунок цього удобрення, знизилася на 2–4%, а окупність 1 кг діючої речовини добрив на 8–9 кг. Збільшення дози азотного удобрення із 120 кг/га до 150 кг/га при рівномірному розподілі не впливає на окупність добрив. Проте збільшення доз азоту до осені підвищує їхню окупність на 2%.

За дворазового скошування окупність азотних добрив на 6–10 річному травостої є вищою за рівномірного внесення азотних добрив, а при трикратному використанні навпаки – найвищу окупність (58 кг) забезпечує рівномірне внесення азотних добрив та скошування трав у фазі трубкування.

В умовах Західного Лісостепу за виключення із технології створення та використання бобово-злакових травостоїв азотних добрив, застосування на фоні фосфорно-калійного удобрення та вапнування композиційного органо-мінерального добрива оазис дозволяє отримати урожайність сухої маси на рівні 7,62 т/га, а за використання добрива добродій – 8,99 т/га.

Найвищі прирости урожаю новостворених бобово-злакових травостоїв забезпечує застосування композиційних органо-мінеральних добрив на фоні фосфорно-калійного удобрення та вапнування – частка приросту урожаю люцерно-лядвенцево-злакового травостою від застосування добрива оазис із мікросолом становила 32%, а відсоток урожайності від застосування добрива добродій на конюшино-лядвенцево-козлятничково-злаковому травостої – 33%.

Застосування інокуляції насіння ризобіофітом забезпечує приріст урожаю бобово-злакових травостоїв на 12–13%, стимулятор росту

екостим – на 15 %, мікросол – на 18%, композиційне органо-мінеральне добриво добрودій – на 28%. Ефективним є поєднане застосування біопрепаратів.

Вапнування кислих ґрунтів при перезалуженні їх бобово-злаковими травосумішами підвищує ефективність застосування біопрепаратів: стимулятора росту – на 4%, а добрива добрودій – на 5%.

АНОТАЦІЯ

Дослідженнями встановлено, що продуктивність лучних травостоїв тривалого використання залежить від мінерального удобрення (за поверхневого поліпшення 6–10-річного травостою із внесенням $N_{90}P_{45}K_{60}$ вихід сухої маси становить 9,36 т/га, а 37–41-річного за використання $N_{150}P_{60}K_{90}$ – 9,91 т/га). Основна частка урожаю (49–58%) забезпечується азотними добривами, і найвища їх ефективність відзначається при рівномірному розподілі азоту за трикратного використання (1 кг діючої речовини добрив дозволяє отримати 33 – 56 кг сухої маси). Продуктивність новостворених бобово-злакових травостоїв залежить від біопрепаратів: найвищі прирости врожаю (32–33%) забезпечує застосування композиційних органо-мінеральних добрив – оазис дозволяє отримати вихід сухої маси з люцерно-лядвенцево-злакового травостою на рівні 7,62 т/га, а добрودій – 8,99 т/га сухої маси із конюшино-злакового агрофітоценозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Волкогон В. В., Заришняк А. С., Гриник І. В. та ін. (2011). Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна наука, 156 с.
- Безуглий М. Д. (2009). Сучасні біотехнології у рослинництві. Вісник аграрної науки. № 9, С. 5–7.
- Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин: Навч. посібник. Київ :Світ, 2003. 352 с.
- Векленко Ю. А. (2008). Вплив заходів поверхневого поліпшення на продуктивність старосіяних травостоїв за різних способів їх використання. Корми і кормовиробництво. Вип. 63, С. 54–62.
- Визначник рослин Українських Карпат. (1977). В. Ф. Чопик [та ін.]. Київ : Наукова думка, 433 с.

- Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: навчальне видання. Київ: Вища школа, 448 с.
- Козій Г. В. (1974). Багаторічні трави гірських районів Карпат, перспективні для лучного і польового травосіяння. Природні кормові ресурси заходу України, їх стан та перспективи використання. Львів : Вища школа, 156 с.
- Коник Г. С. (2007). Конюшина лучна – цінна кормова культура. Сільський господар. № 3, С. 32–33.
- Луківництво в теорії і практиці (2005). Я. І. Мащак., [та ін.]. Львів : Сполом. 295 с.
- Мащак Я. І., Рудавська Н. М. (2012). Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення та біопрепаратів. Науковий вісник ЛНУВМіБП імені С. З. Гжицького. Том 14. № 2(52). Ч. 2, С. 260–264.
- Мащак Я., Терлецька М. (2011). Зміна ботанічного складу травостою від удобрення, строків використання та стимулятора росту в умовах Лісостепу Західного. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Т. 13. № 4-3 (50). С. 198–201.
- Мащак Я., Тригуба Л. (2009). Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах Західного Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. № 51-1. С. 119–126.
- Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика (2006). : Монографія За ред. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 312 с.
- Моспан Г. М., Моспан С. С., Чепур С. С., Волошин Л. М. (2002). Сільськогосподарська діяльність людини – могутній фактор впливу на стабільність гірських екосистем. Гори і люди. Т 2. Мат. міжн. конф. 14-18 жовтня 2002 р. Рахів, С. 124–128
- Моспан Г. М., Чепур С. С. (2006). Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. Корми і кормовиробництво. Вип. 58, С. 66–71.
- Нестерук Ю. Й. (2000). Рослини Українських Карпат. Львів : Поллі, 186 с.
- Попович І. А., Матвієць О. Г., Микулін М. М [та ін.]. (1992). Система удобрення сільськогосподарських культур в сівоzmіні. Проблеми агропромислового комплексу Карпат. № 1, С. 35–40.

- Сайко В. Ф. (2003). Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. Вісник аграрної науки. № 5, С. 5–9.
- Толкачев Н. З. (2002). Координированная селекция бобовых растений и клубеньковых бактерий на повышение генетического потенциала симбиотической азотфиксации. Селекція та стабільне виробництво білка. № 20 (32), С. 150–155.
- Чарльз Дж. (2003). Ґрунт – живий! Новини агротехніки. № 5, С. 35–38.
- Goulding K. (2016). Soil acidification and the importance of liming agricultural soils with particular reference to the United Kingdom. Soil Use and Management. Vol. 32.
- Herbieh F. (1859). Flora der Bukovina. Liepzig, T. VI, 460 s.
- Newbould P. (1983). The application of inoculation and agriculture. Temperature Legumes. Vol. 8. P. 417–442.
- Nowak F. A. (1957). Rosliny. Nase pripoda v obrazech Dil II. Sv. III. S. 134.
- Zhang Y., Niu S., Xu W., Han Y. (2008). Species specific response of photosynthesis to burning and nitrogen fertilization. Journal of Integrative Plant Biology. Vol. 50. P. 565–574.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІНОКОСІВ

У структурі природних кормових угідь України виділяють сінокоси (сільськогосподарські угіддя, які використовуються для заготівлі сіна) і пасовища (сільськогосподарські угіддя, які систематично використовуються для випасу ВРХ). Основним джерелом інформації про наявність природних кормових угідь, поголів'я тварин, що використовують об'ємисті корми, і їх продуктивність України є дані Державної служби статистики (ДСС). Згідно цих даних, у нашій державі більше 7,8 млн га природних кормових угідь, з них пасовища – 5,42 і сіножатей 2,41 млн га. Це майже 19% із загальної структури сільськогосподарських угідь. Частка окультурених природних лук та пасовищ нині становить лише 7,9%, що на 13,4% менше, ніж у 2005 році ^{1, 2}.

Сучасний стан лукопасовищних угідь і способи їх використання тісно пов'язані з поголів'ям тварин, що використовують вирощені на них корми. Значна частина поголів'я сільськогосподарських тварин перебуває у господарствах населення: ВРХ – 66,3%, корови – 76,2% вівці та кози – 85,7% ³. За рахунок скорочення посівних площ багаторічних трав на орних землях, а також значного розорення лісостепових і степових лукопасовищних угідь, протягом останніх десятиріч основним напрямом використання їх агроформуваннями і фермерськими господарствами стало вирощування ринково-орієнтованих культур, насамперед, пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику та ріпаку озимого. На решті площ природних кормових угідь лучне кормовиробництво ведеться вкрай екстенсивно. Тому фактична наявність природних кормових угідь в Україні згідно офіційних даних ДСС викликає сумнів і тривогу, адже одним із основних чинників стійкого і безпечного землекористування є встановлення науково обґрунтованого співвідношення частки орної

¹Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2020). Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України. Корми і кормовиробництво. № 89. С. 10–22 DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01

²Державна служба статистики України. Статистична інформація. Сільське, лісове та рибне господарство. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

³Стан і перспективи розвитку молочного скотарства України (2017). Бащенко М. І., Гладій М. В., Мельник Ю. Ф., Єфіменко М. Я., Кругляк А. П., Полупан Ю. П., Прийма, С. В. Розведення і генетика тварин. (54). С. 6–14.

землі до загальної площі сільськогосподарських угідь. У США цей показник складає 20,3%; Канаді – 4,6; Нідерландах – 24,3; Німеччині – 32,0; Франції – 34,7%, а природоохоронні угіддя – луки та ліси – досягають 40 – 50% загальної площі земель ⁴. Тому розв’язання проблеми ресурсозбереження та підвищення якості зелених кормів є дуже актуальним для України, що передусім здійснюватиметься через освоєння принципово нових підходів і технологій для створення громадських пасовищ та сінокосів реформованих сільських громадах. Для підвищення врожайності кормових угідь і забезпечення тваринництва високоякісними кормами широко проводять заходи поверхневого та докорінного поліпшення ⁵.

Складна економічна ситуація в аграрному виробництві та особливий кризовий характер розвитку тваринництва в значній мірі пов’язані з станом кормовиробництва, якому не приділяється належної уваги. На порядок денний ставиться завдання по застосуванню перспективних технологій збільшення виробництва та підвищення якості кормів. Вони повинні бути не тільки економічно ефективними, малозатратними та енергозберігаючими, але й не призводити до забруднення довкілля.

Одним із найефективніших заходів, який забезпечує різке збільшення врожаїв сіна і пасовищного корму, є удобрення. Продуктивність різнотравно-злакових травостоїв насамперед залежить від забезпечення рослин азотом. Азот бере участь у всіх життєвих процесах. Якщо його в ґрунті не вистачає, рослини погано розвиваються, врожайність знижується ⁶, ⁷. Високі дози азотних добрив можуть знижувати зимостійкість деяких видів трав і тим самим викликати зрідження травостою. Мінеральні добрива суттєво впливають на ріст і розвиток компонентів травосумішей, що позитивно позначається на їх продуктивності. Без внесення достатньої кількості мінеральних добрив не можна досягти планової врожайності. Аналіз дослідних даних і передового виробничого

⁴ Медведєв В. М., Тітенко Г. В. (2017). Новітні матеріали про стан ґрунтового покриву Європейських країн і України. Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна серія «Екологія». (16). С. 9–17.

⁵ Куксін М. В. (1967). Створення і раціональне використання культурних пасовищ. Київ: Урожай. С. 29–167.

⁶ Демидась Г. І., Пророченко С. С., Свистунова І. В. Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. № 1. С. 13–21.

⁷ Кургак В. Г. Карбівська У. М. Ефективність застосування мінеральних добрив та азотфіксувальних препаратів на бобово-злакових лучних агрофітоценозах Прикарпаття. Землеробство. 2019. Вип. 1 (93). С. 55 – 64.

досвіду свідчать про можливість підвищення врожаю на луках за допомогою мінеральних добрив до 8,0–10,0 т/га сухої речовини^{8, 9, 10}

Екологічна роль у збереженні родючості відводиться кореневій масі рослин, за допомогою якої створюється цінна структура ґрунту та його шпаруватість, від якої залежить швидкість проникнення повітря і води в товщу ґрунту. Коренева система рослин, що розміщена в орному шарі ґрунту, забезпечує фізіологічні, морфологічні, фізичні і метаболічні взаємозв'язки між надземною і підземною частинами фітоценозу¹¹. Залуження бобово-злаковими травосумішками дерново-підзолистих середньоеродованих ґрунтів сприяє повільному відновленню активності ґрунтових мікроорганізмів за рахунок корневих виділень і рослинних залишків багаторічних трав. На початку кожного вегетаційного періоду коріння злаків росте швидше, ніж у бобових, і тому злаки краще реагують на внесення добрив ранньою весною. Дія добрив знижується, коли погіршуються умови зволоження^{12, 13, 14}. В той же час щільнокущові злаки, завдяки товстому корінню з повітряними проходами (через які надходить кисень в кореневу систему і ґрунт) можуть рости на ущільнених мало провітрюваних, перезволожених ґрунтах. Маса коріння трав з роками значно змінюється. Якщо в перший рік після залуження вона становить 4,0 – 5,0 т/га, то через 5 – 6 років – 12,0–13,0 т/га^{15, 16}.

Інститутом сільського господарства Полісся (ІСГП) визначено показники формування компонентного складу багаторічних ценозів залежно від факторів антропогенного впливу на дерново-підзолистих

⁸ Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів (2013). М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 304 с.

⁹ Кургак В. Г. (2010). Лучні агрофітоценози. С. 102–108.

¹⁰ Панахид Г. Я. (2016). Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 60. С. 125–130.

¹¹ Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Панахид Г. Я., Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолюк М. Т. Львів : СПОЛОМ. 304 с.

¹² Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового ґрунту. Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття : тези доп. Міжнарод. наук.-практ. конф., присв. 50-річчю з дня створ. ІГА ім. О.Н. Соколовського. С. 52–54.

¹³ Продуктивність та хімічний склад пасовищної трави залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив (2008). М. І. Бахмат та ін. Корми і кормовиробництво. Вип. 61. С. 112–118.

¹⁴ Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008) М. Т. Ярмолюк та ін. Агроєкологічний журнал. Спец. вип., червень. С. 272–275.

¹⁵ Котяш У. О., Панахид Г. Я. (2010). Хімічний склад корму лучних травостоїв за різних систем удобрення та строків скошування. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 52, ч. 1. С. 50–54.

¹⁶ Макаренко П. С. (2002). Луківництво. Київ : Нора-прінт., 394 с.

грунтах. Встановлено домінування злакових видів трав та адаптивність бобових компонентів на травостоях за смугового способу сівби та позакореневого підживлення, що збільшує продуктивність кормових угідь на 15–50% та покращує якість корму¹⁷.

ІТСР «Асканія-Нова»-ННСГЦВ розроблено технологію поліпшення вироджених природних кормових угідь південного Степу, яка забезпечує урожайність 18–20 т/га зеленої маси, 3,5–5,0 т/га сухої речовини, або 2,5–3,5 т/га кормових одиниць¹⁸.

Довговічність деяких видів лучних трав залежить від конкурентоспроможності. При внесенні підвищених доз мінеральних добрив більш конкурентоздатними при трьохукісному використанні являється грястиця збірна і костриця тростинна, а при двохукісному - стоколос безостий. Встановлено, що за внесення повного мінерального добрива продуктивність багаторічних трав значно вища, ніж за внесення лише фосфорних і калійних. У дослідженнях, проведених на низинних луках, за $P_{60}K_{90}$ удобрення приріст урожаю становить 17–23%, а повні мінеральні добрива забезпечують 92–252% приросту.

Ботанічний склад травостою є показником, за яким часто оцінюють якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність фітоценозу. Він також свідчить про здатність культурних рослин боротись з небажаними видами, бур'янами^{19, 20}.

Створення сіяних травостоїв з підвищеним вмістом бобових є одним з найперспективніших напрямків розвитку лукувництва в Україні. Збільшення використання бобових трав є складовою частиною програми із впровадження енергозберігаючих технологій за кордоном. Поживна цінність корму, зокрема вміст у ньому білка, суттєво зростає за збільшення частки бобових компонентів у

¹⁷ Вишневецька О. В., Дідківський С. Ю., Маркіна О. В., Мельниченко А. М. (2016). Інновації в лучному кормовиробництві зони Полісся. Матер. Міжнар. Наук. конф. "Сучасний стан і перспективи використання земельних ресурсів Житомирської області". Житомир. С. 22–27.

¹⁸ Гратилю О. Д., Петричук Л. І., Сменова Г. С. (2017). Моделі агрофітоценозів пасовищно-сінокосного використання для поліпшення вироджених природних кормових угідь на півдні України. Вівчарство та козівництво. (2). С. 223–240.

¹⁹ Іршак Р. К. (2006). Вплив удобрення і стимулятора росту на якість та поживність зеленої маси сіяних трав. Корми і кормовиробництво. Вип. 58. С. 60–65.

²⁰ Кобиренко Ю. О. (2015). Продуктивність і якість корму відновленого за нульового обробітку ґрунту травостою. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 57. С. 99–104.

ботанічному складі врожаю зеленої маси ²¹. Тому основним завданням при вирощуванні бобово-злакових травосумішок є створення оптимальних умов для зростання бобових компонентів і забезпечення їх участі в рослинній сировині чи кормі ²².

Дослідженнями, проведеними з різними бобовими видами у різних географічних та кліматичних умовах, виявлено що включення бобових компонентів до складу лучних ценозів без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь у 1,5–2,5 рази порівняно із злаковими травостоями на фоні РК живлення ^{23, 24}. За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у травосумішці багаторічних злакових трав для створення культурних пасовищ, до яких включають лядвенець український, забезпечують без зрошення збір 4,7–6,5 т/га кормових одиниць і 0,7–1,4 т/га перетравного протеїну. Досліджувані сорти конюшини лучної Спарта та Анітра за підпокровного способу сівби забезпечують найбільший урожай листостеблової маси 31,14–32,97 т/га з виходом 6,29–6,61 т/га сухої речовини за внесення $P_{60}K_{90}$ та проведення передпосівної інокуляції насіння ризоторфіном. Тоді як вихід сирого протеїну становить 1,21–1,27 т/га, а кормових одиниць – 5,98–6,25 т/га. В зеленій масі лядвенцю українського в фазі цвітіння міститься: протеїну – 5,3%; жиру – 0,8%; клітковини – 6,8%; БЕР – 12,5%; золи – 3,2%. В сухій масі залежно від району і строків збирання, в перерахунку на суху речовину міститься: протеїну – 14–22,3%; жиру – 1,5–3,6%; клітковини – 22,4–26,0%; БЕР – 39–51 %; золи – 6,9–11,2% ²⁵.

Для підвищення врожайності лучних сінокосів та забезпечення тваринництва високоякісними кормами широко проводять заходи

-
- ²¹ Демидась Г. І., Пророченко С. С. (2018). Ботанічний склад та особливості формування люцернозлакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. Миронівський вісник. № 7. С. 123–134.
- ²² Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. Корми і кормовиробництво. № 36. С. 71–75.
- ²³ Сидорук Г. П. (2012). Порівняльна оцінка впливу способів удобрення та режимів використання на поживність сінокісного корму бобово-злакової травосумішки. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 185–188.
- ²⁴ Соляник О. П., Кургак В. Г., Корчемний В. П. (2000). Якість корму бобово-злакових ценозів залежно від режимів їх використання. Зб. наук. пр. Інститут землеробства УААН. Вип. 1. С. 118–121.
- ²⁵ Сеньковская И., Волощук М., Турак О. (2006). Оценка влияния бобово-злаковых травосмесей на микробный комплекс, энзиматическую активность и содержание гумуса дерново-подзолистой среднеэродированной почвы. Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства: доп. учас. II Межнар.наук.-практ.конф., 20-22 черв. 2006р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте,– С. 150 – 154.

поверхневого та докорінного поліпшення. Покращення природних травостоїв шляхом внесення добрив дає можливість сформувати високопродуктивні з поліпшеною якістю та тривалістю використання фітоценози.

Особливості формування продуктивності короткотермінового травостою за поверхневого поліпшення

Польові дослідження проводитимуться на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на довготривалому стаціонарі (атестат № 30) закладеному в 1974 році. з наявністю абсолютного контролю без добрив, фонового удобрення - фосфорно-калійними добривами, а також варіантів на яких вивчається тривалий вплив рівномірного та наростаючих розподілів азоту на продуктивність та динаміку флористичного складу лучного фітоценозу.

Грунт на дослідній ділянці темно-сірих опідзолених легкосуглинковий поверхнево-оглеєний осушений гончарним дренажем з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове - 4,5–5,0, гумус - 3,2–3,6%, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) - 16,0–18,2 мг/100 г ґрунту, вміст рухомого фосфору – 5,6–6,2, обмінного калію (за Кірсановим) - 6,5–6,8 мг/100 г ґрунту. Облік урожаю проводили поділяючно шляхом скошування та зважування зеленої маси з облікової площі. Урожайні дані оброблялись дисперсійним аналізом²⁶.

Дослідження проводилися за методикою Інституту кормів НААН²⁷. Перерахунок на абсолютно суху масу проводитиметься при висушуванні пробного снопа вагою 0,5 кг зеленої маси з наступною сушкою при температурі 105⁰С до постійної ваги (ДСТУ ISO 6497:2005). Визначення ботанічного складу проводили шляхом відбору проби зеленої маси з ділянок кожного варіанта по 0,25 м² із першого та третього повторень, які діляться на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, осоки, різнотрав'я, отруйні та шкідливі (ДСТУ 6017:2008). Поживність корму визначали розрахунковим методом, виходячи з даних зоотехнічного аналізу, з використанням коефіцієнтів перетравності, взятих з довідникових джерел, за

²⁶ Дослідна справа в агрономії Теоретичні аспекти дослідної справи (2016). А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 316 с.

²⁷ Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 80 с.

методикою А. П. Дмитроченка (1972) ²⁸. Сівбу бобових трав (конюшини лучної с. Прикарпатська 6, лядвенцю рогатого с. Аякс) проводили в непорушну дернину лучного травостою в червні 2016 році. Дана технологія має значні переваги: енерговитрати знижуються в 4–6 разів, зменшується ерозія ґрунту, зменшується витрати насіння. Крім того, підсів бобових компонентів дозволяє систематично підтримувати луки високопродуктивними з найбільш ефективним ботанічним складом лучних травостоїв. Погодні умови 2016–2020 рр. як у весняний, так і в літній періоди характеризувалися нерівномірним розподілом опадів. А це, у свою чергу, впливало, як на запаси вологи в ґрунті, так і на показники урожайності досліджуваного травостою. Продуктивність довготривалого фітоценозу залежала в основному від доз мінеральних добрив та підсіву бобових трав (див. схему досліду в табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність короткотермінового (5–9 р.) травостою
залежно від удобрення та кратності використання,
т/га сухої маси**

Удобрєння	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Серед- нє за 2016- 2020 рр.	Приріст	
							т/га	%
Контроль без добрив	3,71	3,23	4,86	4,61	4,38	4,16	-	-
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	5,86	4,49	6,00	5,72	4,70	5,35	1,19	29
Ф+N ₅₀₍₂₅₊₂₅₎	7,35	6,70	7,36	6,68	6,12	6,84	2,68	64
Ф+N ₅₀₍₂₀₊₃₀₎	6,95	6,74	6,50	6,61	6,02	6,57	2,41	58
Ф+N ₅₀₍₃₀₊₂₀₎	6,66	6,48	6,74	6,75	6,65	6,66	2,50	60
Ф+N ₆₀₍₃₀₊₃₀₎	7,90	7,51	7,48	7,35	6,78	7,40	3,24	78
Ф+N ₆₀₍₂₀₊₄₀₎	7,70	6,90	6,68	6,80	6,75	6,96	2,80	67
Ф+N ₆₀₍₄₀₊₂₀₎	7,65	7,23	7,02	7,05	6,70	7,13	2,97	71
НІР ₀₅	0,71	0,55	0,49	0,61	0,35	0,31		

Результати досліджень показали, що протягом вегетаційного періоду, в середньому за 2016–2020 роки найнижча продуктивність була на контролях без добрив за рахунок природної родючості ґрунту і на 5–9-ти річному травостої становила – 4,16 т/га сіна.

²⁸ Дмитроченко А. П., Крылов В. М., Толчкина А. В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. – К., 1972. – 351 с.

При використанні фосфорних та калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) урожайність зростала на 1,19 т/га або 29% приросту (табл. 1). Додаткове внесення азотних добрив в дозі 50–60 кг/га діючої речовини продуктивність лучних травостоїв зростала в 2 рази.

Підживлення короткотермінового травостою азотним добривом в дозі N_{60} (по N_{30} під перші два цикли скошування) сприяло збільшенню сухої речовини до 7,40 т/га, відповідно вихід кормових одиниць становив 5,65 т/га і 0,63 т/га перетравного протеїну. Рівномірне внесення дещо нижчих доз азоту $N_{50(25+25)}$, за двократного скошування трав забезпечило 6,82 т/га сіна із виходом кормових одиниць 5,18 т/га і приростом до контролю 64%.

Ботанічний склад травостою є показником, за яким часто оцінюють якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність агрофітоценозу. Він також свідчить про здатність культурних рослин бороти з небажаними бур'янами. Це основний показник, який свідчить про ріст та розвиток травостою взагалі, і про його окремі компоненти зокрема, показує на кількісний склад, збереження видів та їх довголіття. Ботанічний склад багаторічних культурних травостоїв залежить від вихідного травостою і ґрунту, на якому вони створені, від кліматичних умов, системи удобрення та догляду за ними, а на сіяних угіддях і від тривалості їх використання.

Ботанічний складу фітоценозу залежав, в основному, від багаторічного внесення мінеральних добрив, а також смугового підсіву бобових трав (конюшини лучної с. Прикарпатська 6, лядвенцю рогатого с. Аякс) у 2016 році (табл. 2).

При внесенні азотних добрив основну частку в урожаї займали злаки (74–88%) з домінуванням костриці лучної та медової трави шершистої. Найвищий їх відсоток відзначено при рівномірному розподілі азоту в дозі N_{50} та N_{60} – 87% в першому укосі використання травостою. На контролі (без добрив), вміст бобових трав на короткотерміновому травостої становив – 10% в I укосі та 27% в отаві.

У середньому за п'ять років досліджень внесення фосфорних та калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло збереженню (16–32%) бобових компонентів та зменшенню вмісту злакових трав до 9% порівняно з варіантом без добрив. На 5–9-ти річному травостої, де застосовували повне мінеральне підживлення та смуговий підсів бобових трав, частка їх була не висока і на четвертому році життя становила від 2 до 7%.

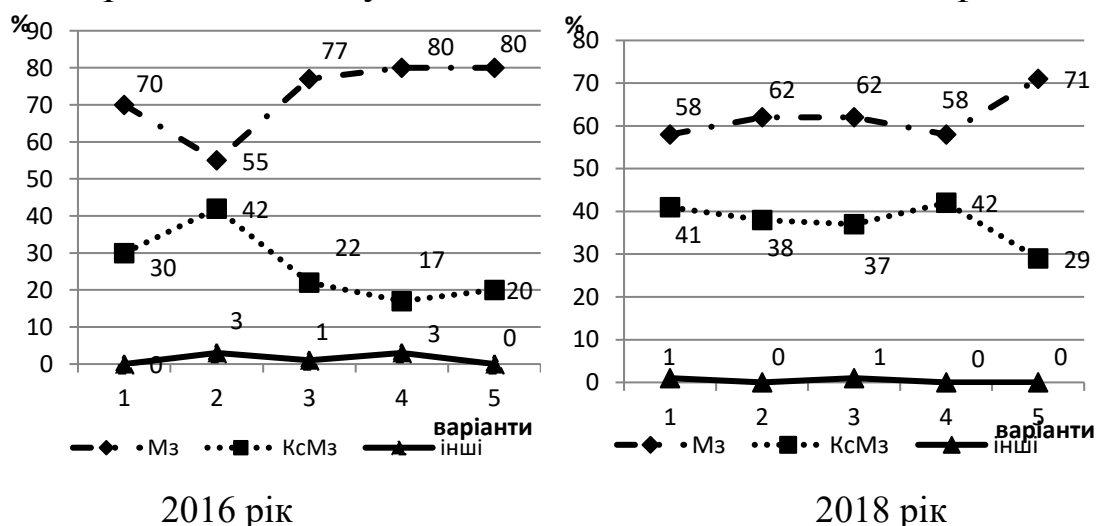
Таблиця 2

Ботаніко-господарський склад короткотермінового травостій (5–9 р.) залежно від поверхневого поліпшення, середнє за 2016–2020 рр., % від загального врожаю.

Удобрєння	Злаки		Бобові		Різнотрав'я	
	I укіс	отава	I укіс	отава	I укіс	отава
Контроль без добрив	74	67	10	27	16	6
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	66	58	16	32	18	10
Ф+N ₅₀ (25+25)	87	74	4	7	9	19
Ф+N ₅₀ (20+30)	85	78	4	7	11	15
Ф+N ₅₀ (30+20)	85	79	3	6	12	15
Ф+N ₆₀ (30+30)	84	80	3	4	13	16
Ф+N ₆₀ (20+40)	87	79	1	3	12	18
Ф+N ₆₀ (40+20)	88	84	1	2	11	14
НІР ₀₅	5	3	0,8	0,9	2	3

На короткотерміновому (5–9 р.) травостій відсоток різнотрав'я в першому укосі становив від 9% до 18% і був представлений такими видами трав: деревій звичайний, кульбаба лікарська, злинка канадська, подорожник ланцетолистий, нечуйвітер волохатий.

По відношенню до вологозабезпечення у 2016 році в середньому по всіх варіантах, домінуюче положення займають мезофіти – 80%.



Примітка: 1 – контроль без добрив, 2 – P₆₀K₉₀ – фон (Ф), 3 – Ф+N₅₀(25+25), 4 – Ф+N₅₀(20+30), 5 – Ф+N₆₀(30+30).

Рис. 1. Динаміка мезофітних та ксерофітних видів трав короткотермінового лучних травостою залежно від поверхневого поліпшення, %

З роками кількість поступово зменшується і у 2018 році знижується до 58%, ксеромезофіти зростають до 42%.

На фонових та контрольних варіантах відсоток (30–42%) ксеромезофітів у 2016 році короткотермінового травостою представлені такими видами, як конюшина біла, лядвенець рогатий, подорожник ланцетолистий та деревій майже звичайний.

Застосування мінеральних добрив на лучному травостої збільшується частку мезофітів (77–80%), що пояснюється витісненням злаками ксеромезофітів. З роками кількість поступово зменшується і у 2018 році знижується до 58%, ксеромезофіти зростають до 42%.

Отже, основними критеріями визначення фітоценотичного складу травостою є ботаніко-господарський склад (кількість злаків та бобових видів трав), а також еколого-біологічна структура лучного фітоценозу (відсоток рослин мезофітів).

Одним із важливих біометричних параметрів, від якого в певній мірі залежить урожайність сіножатей є висота злакових трав. Результати наших досліджень дають можливість стверджувати, що даний показник залежить від доз мінеральних добрив та їх розподілу (табл. 3.)

Таблиця 3

Особливості формування багаторічних трав короткотермінового травостою (5–9 р.) залежно від інтенсивності удобрення, см, середнє за 2018–2020 рр.

Удобрєння	Кратність використання	Висота злаків		Висота бобових	
		I укіс	отава	I укіс	отава
Контроль без добрив	2-х кратне	59	26	22	17
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	2-х кратне	63	35	36	33
Ф+N ₅₀₍₂₅₊₂₅₎	2-х кратне	76	38	35	31
Ф+N ₅₀₍₂₀₊₃₀₎	2-х кратне	74	41	33	32
Ф+N ₅₀₍₃₀₊₂₀₎	2-х кратне	73	38	28	30
Ф+N ₆₀₍₃₀₊₃₀₎	2-х кратне	82	43	31	29
Ф+N ₆₀₍₂₀₊₄₀₎	2-х кратне	75	45	28	24
Ф+N ₆₀₍₄₀₊₂₀₎	2-х кратне	85	42	30	25

Найменша висота злакових трав була на не удобрюваних варіантах і становила 59 см. При внесенні фосфорних та калійних добрив висота рослин збільшилася до 63 см. Застосування повного мінерального живлення, у порівнянні з варіантами без добрив,

сприяло росту злакових компонентів до 19 см. Такі невисокі показники висоти лучних трав зумовлено несприятливими погодними умовами, а саме перезволоження ґрунту та невисокою температурою навесні (травневі заморозки). У III укосі (отава) використання, середня висота злаків сягала 33 см.

У наших дослідженнях вміст органічних речовин у кормі лучного травостою змінювався під впливом поверхневого поліпшення (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст органічних речовин в кормі короткотермінового травостою залежно від поверхневого поліпшення, % до сухої маси, за 2019–2020 рр.

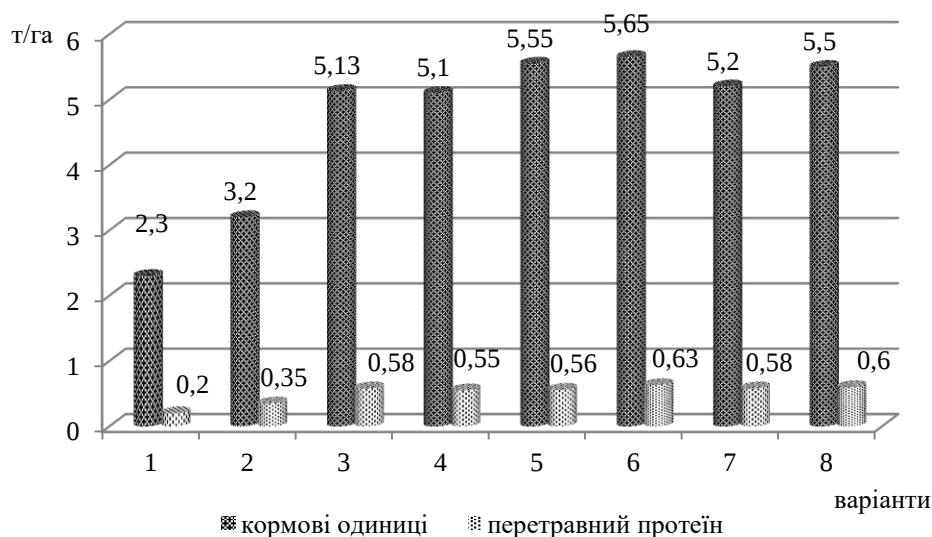
Удобрення	Сирі речовини			
	протеїн	білок	кліткови- вина	жир
Контроль без добрив	10,9	8,7	30,0	2,5
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	13,9	10,2	27,2	3,4
Ф+N ₅₀₍₂₅₊₂₅₎	15,1	11,1	25,4	3,2
Ф+N ₅₀₍₂₀₊₃₀₎	15,3	11,6	25,1	3,5
Ф+N ₅₀₍₃₀₊₂₀₎	15,4	11,3	25,0	3,5
Ф+N ₆₀₍₃₀₊₃₀₎	15,9	11,3	24,7	3,9
Ф+N ₆₀₍₂₀₊₄₀₎	15,6	11,2	25,1	3,6
Ф+N ₆₀₍₄₀₊₂₀₎	15,7	11,4	25,0	3,8

Висока частка малоцінних видів трав, а також дефіциту мінерального живлення (контроль без добрив) повільно формували урожай, що зумовило накопичення у сухій масі лише 10,9% сирого протеїну та 8,7% білка. За використання фосфорних та калійних добрив вміст сирого протеїну зріс до 3,0%. Пропорційно підвищився вміст сирого білка і жиру та незначно знизився вміст клітковини у порівнянні до контрольного варіанта. Таке поліпшення якості кормів за внесення лише фосфорних та калійних добрив обумовлено зростанням частки бобових трав у лучних травостоях.

На варіантах без удобрення вміст жиру в кормі становив 2,5%, а застосування фосфорного та калійного підживлення сприяло збільшенню даного показника до 3,4%, що пояснюється наявністю в травостоях бобових трав.

На варіанті з рівномірним розподілом азоту (Ф+N₆₀₍₃₀₊₃₀₎) найвищий вміст сирого протеїну становив – 15,9%, жиру 3,9% та найнижчий вміст клітковини (24,7%).

Кормова продуктивність короткотермінового травостою залежала від доз мінерального удобрення та їх розподілу. За відсутності удобрення вихід кормових становив лише 2,3 т/га, а перетравного протеїну – 0,2 т/га (рис. 2).



Примітка: 1 – контроль без добрив, 2 – $P_{60}K_{90}$ – фон (Ф), 3 – $\Phi + N_{50(25+25)}$, 4 – $\Phi + N_{50(20+30)}$, 5 – $\Phi + N_{50(30+20)}$, 6 – $\Phi + N_{60(30+30)}$, 7 – $\Phi + N_{60(20+40)}$, 8 – $\Phi + N_{60(40+20)}$.

Рис. 2. Продуктивність короткотермінового (5–9 р.) травостою залежно від поверхневого покращення, т/га сухої речовини, середнє за 2019–2020 рр.

Застосування азотних добрив в дозі $N_{60(30+30)}$ сприяло помітному збільшенню показників кормової продуктивності: за двократного використання вихід кормових одиниць, в порівнянні із фосфорно-калійним удобренням, зріс на 2,45 т/га, перетравного протеїну на 0,28 т/га.

Економічна та енергетична оцінка короткотермінового (5–9 р.) лучного травостою

Інтенсифікація використання лучних угідь передбачає запровадження в першу чергу простих та економічно вигідних заходів і технологій підвищення їх продуктивності. Поверхневе чи докорінне поліпшення довготривалих травостоїв дозволяє відновити їх продуктивність, продовжити довголіття.

Низький рівень застосування добрив в Україні та значний ріст цін на них і сільськогосподарську продукцію спричинили потребу вносити їх в таких дозах і співвідношеннях елементів живлення, які б забезпечували найбільшу економічну ефективність у рік внесення.

Визначення економічної ефективності - це завершальний етап в оцінці дії добрив на вирощування сільськогосподарських культур. Ефективність застосування мінеральних добрив на багаторічних травостоях пов'язана як з господарською, так і ціновою ситуацією і дає можливість порівняти вплив їх на економічну результативність технологічних схем.

Аналіз основних економічних та енергетичних показників використання короткотермінового травостоїв розраховано станом на 1 жовтня 2020 року (табл. 5).

Лучний травостій на варіантах без добрив характеризувався високою рентабельністю – 326% (табл. 5) із мінімальними затратами на догляд та створення 1888 грн./га.

Таблиця 5

Економічна та енергетична оцінка короткотермінового (5–9 р.) лучного травостою в залежності від поверхневого поліпшення та кратності використання, 2020 р.

Удобрення	Виробничі затрати травостою, грн./га	Вартість урожаю, грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабе- льності, %	Всього затрат енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль без добрив	1888	8050	6162	326	9,9	6,0	3,6
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	5046	11200	6154	122	12,9	6,2	3,5
Ф+N ₅₀₍₂₅₊₂₅₎	6636	17955	11319	170	17,3	7,5	4,3
Ф+N ₅₀₍₂₀₊₃₀₎	6636	17850	11214	168	17,3	7,2	4,1
Ф+N ₅₀₍₃₀₊₂₀₎	6636	19775	11139	167	17,3	7,0	4,1
Ф+N ₆₀₍₃₀₊₃₀₎	7227	19425	12198	168	19,5	7,9	4,6
Ф+N ₆₀₍₂₀₊₄₀₎	7227	19200	11973	166	19,5	7,6	4,4
Ф+N ₆₀₍₄₀₊₂₀₎	7227	19250	12023	166	19,5	7,8	4,5

На короткотерміновому травостої найнижчі витрати сукупної енергії (9,9 ГДж/га) були в технології без використання удобрення. Застосування фосфорно-калійних добрив зумовило підвищення її до 12,9 ГДж/га. Залежності від дози азотних добрив затрати енергії на короткотерміновому травостої становили від 17,3 до 19,5 ГДж/га.

У наших дослідженнях енергетичні коефіцієнти технології на створення та використання лучного травостою залежали від удобрення, відповідно на варіантах без добрив був найнижчий –

становив 6,0, а застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню. Так за використання 60 кг/га діючої речовини азотних добрив енергетичний коефіцієнт становив 7,9 за рівномірного розподілу азотних добрив та 7,6 за виключення ранньовесняного підживлення та наростання доз до осені.

ВИСНОВКИ

Найнижчу урожайність отримано на варіантах без внесення добрив за рахунок природньої родючості ґрунту яка становила 4,16 т/га сіна. Із внесенням фосфорних та калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) продуктивність травостоїв підвищилась на 0,95–1,22 т/га сухої речовини у порівнянні з контролем.

Серед варіантів короткотермінового травостою, на які вносили азотні добрива в дозі N_{60} , найвищі показники поживності одержано за рівномірного розподілу азоту $N_{60(30+30)}$, відповідно збір сухої речовини становив 7,40 т/га та 5,65 т/га кормових одиниць.

Внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло збереженню (19 – 32%) бобових компонентів та зменшенню вмісту злакових трав від 8 до 9 % порівняно з варіантом без добрив. Із внесенням повних мінеральних добрив злакові компоненти займали від 84 до 88 % з домінуванням костриці лучної.

На короткотерміновому травостої по відношенню до вологозабезпечення, в середньому по всіх варіантах, домінуюче положення займають мезофіти – 80%. З роками кількість поступово знижується до 58 %, а ксеромезофіти зростають до 42%.

Найвищою економічною ефективністю: рівень рентабельності – 186% з умовно чистим доходом 12198 грн/га, забезпечує внесення мінерального удобрення ($N_{60(30+30)}P_{60}K_{90}$) із рівномірним розподілом азотних добрив та дворазовим скошування лучних трав. Енергетичний коефіцієнт на варіантах без добрив був найнижчий – 6,0, а застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню. Так за використання 60 кг/га діючої речовини азотних добрив енергетичний коефіцієнт становив 7,9.

АНОТАЦІЯ

Встановлено, що урожайність короткотермінового (5–9 р.) лучного травостою за тривалого використання залежала від доз мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ та підсіву бобових компонентів. Основний врожай сформувався під впливом азотного живлення,

застосування якого забезпечило 58 – 78%. Застосування повного мінерального живлення, у порівнянні з варіантами без добрив, сприяло росту злакових компонентів до 19 см. Такі невисокі показники висоти лучних трав зумовлено несприятливими погодними умовами

При поверхневому поліпшенні короткотермінового фітоценозу із двократним використанням вихід сухої речовини становить 7,40 т/га, а збір кормових одиниць становив 5,65 т/га, рівень рентабельностей забезпечив 168% з енергетичним коефіцієнтом – 7,9.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів (2013). М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 304 с.
- Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 80 с.
- Вишневська О. В., Дідківський С. Ю., Маркіна О. В., Мельниченко А. М. (2016). Інновації в лучному кормовиробництві зони Полісся. Матер. Міжнар. Наук. конф. "Сучасний стан і перспективи використання земельних ресурсів Житомирської області". Житомир. С. 22–27.
- Гратилю О. Д., Петричук Л. І., Сменова Г. С. (2017). Моделі агрофітоценозів пасовищно-сінокосного використання для поліпшення вироджених природних кормових угідь на півдні України. Вівчарство та козівництво. (2). С. 223–240.
- Демидась Г. І., Пророченко С. С., Свистунова І. В. Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. № 1. С. 13–21.
- Демидась Г. І., Пророченко С. С. (2018). Ботанічний склад та особливості формування люцернозлакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. Миронівський вісник. № 7. С. 123–134.
- Державна служба статистики України. Статистична інформація. Сільське, лісове та рибне господарство. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- Дослідна справа в агрономії Теоретичні аспекти дослідної справи (2016). А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 316 с.

- Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008) М. Т. Ярмолюк та ін. Агроекологічний журнал. Спец. вип., червень. С. 272–275.
- Іршак Р. К. (2006). Вплив удобрення і стимулятора росту на якість та поживність зеленої маси сіяних трав. Корми і кормовиробництво. Вип. 58. С. 60–65.
- Кобиренко Ю. О. (2015). Продуктивність і якість корму відновленого за нульового обробітку ґрунту травостою. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 57. С. 99–104.
- Котяш У. О., Панахид Г. Я. (2010). Хімічний склад корму лучних травостоїв за різних систем удобрення та строків скошування. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 52, ч. 1. С. 50–54.
- Куксін М. В. (1967). Створення і раціональне використання культурних пасовищ. Київ: Урожай. С. 29–167.
- Кургак В. Г. (2010). Лучні агрофітоценози. С. 102–108.
- Кургак В. Г. Карбівська У. М. (2019). Ефективність застосування мінеральних добрив та азотфіксуючих препаратів на бобово-злакових лучних агрофітоценозах Прикарпаття. Землеробство.. Вип. 1 (93). С. 55 – 64.
- Макаренко П. С. (2002). Лукивництво. Київ : Нора-прінт., 394 с.
- Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. Корми і кормовиробництво. № 36. С. 71–75.
- Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового ґрунту. Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття : тези доп. Міжнарод. наук.-практ. конф.,присв. 50-річчю з дня створ. ІГА ім. О.Н. Соколовського. С. 52–54.
- Медведєв В. М., Тітенко Г. В. (2017). Новітні матеріали про стан ґрунтового покриву Європейських країн і України. Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна серія «Екологія». (16). С. 9–17.
- Панахид Г. Я. (2016). Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 60. С. 125–130.

- Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2020). Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України. Корми і кормовиробництво. № 89. С. 10–22 DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01
- Продуктивність та хімічний склад пасовищної трави залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив (2008). М. І. Бахмат та ін. Корми і кормовиробництво. Вип. 61. С. 112–118.
- Сеньковская И., Волощук М., Турак О. (2006). Оценка влияния бобово-злаковых травосмесей на микробный комплекс, энзиматическую активность и содержание гумуса дерново-подзолистой среднеэродированной почвы. Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства: доп. учас. II Межнар.наук.-практ.конф., 20-22 черв. 2006р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте,– С. 150 – 154.
- Сидорук Г. П. (2012). Порівняльна оцінка впливу способів удобрення та режимів використання на поживність сінокісного корму бобово-злакової травосумішки. Корми і кормовиробництво. Вип. 73. С. 185–188.
- Соляник О. П., Кургак В. Г., Корчемний В. П. (2000). Якість корму бобово-злакових ценозів залежно від режимів їх використання. Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. Вип. 1. С. 118–121.
- Стан і перспективи розвитку молочного скотарства України (2017). Бащенко М. І., Гладій М. В., Мельник Ю. Ф., Єфіменко М. Я., Кругляк А. П., Полупан Ю. П., Прийма, С. В. Розведення і генетика тварин. (54). С. 6–14.
- Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Панахид Г. Я., Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолюк М. Т. Львів : СПОЛОМ. 304 с.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО (*LOTUS CORNICULATUS*) ТА ЙОГО ТРАВСУМІШЕЙ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Для умов Передкарпаття виникла необхідність поглиблення технологій застосування малопоширених видів багаторічних трав, зокрема лядвенцю рогатого. Невибagliвість до ґрунтових умов та більш тривале продуктивне довголіття, а також успіхи в селекції і насінництві лядвенцю рогатого^{1, 2, 3, 4, 5}, що досягнуті в останні роки, роблять цю культуру досить перспективною для залуження.

Даних про створення високопродуктивних бобово-злакових травостоїв довготривалого використання на схилових землях в Передкарпатті, ще недостатньо. Рекомендовані раніше в ґрунтозахисних сівозмінах травосуміші на основі конюшини лучної не завжди забезпечують високу продуктивність при вирощуванні на схилових землях, бо в цій зоні через значну кислотність ґрунтів конюшина лучна росте і розвивається незадовільно і крім того вона не довготривала. Тому виникла необхідність ширшого вивчення бобово-злакових травосумішок для залуження орних схилових земель, що виводяться з активного обробітку, на основі малопоширеного в цій зоні лядвенцю рогатого.

Біологічна характеристика лядвенцю рогатого як компонента травосумішей

Лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus*) - багаторічна рослина ярого типу розвитку. Зберігається в травостої до 6-8 років і більше. Навесні відростає дещо пізніше, проте раніше досягає кормової стиглості. Добре росте на різноманітних ґрунтах лісової, лісостепової та степової зон. Краще, ніж інші бобові, зокрема конюшина лучна і

¹ Антонів С.,Ф. Когут В. Ф., Комар В. Д., Клекот Н. І. (2003). Особливості технології вирощування стабільних і високих врожаїв насіння лядвенцю рогатого в умовах Лісостепу України / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 168–171.

² Борова В. П., Карасевич В. В., Шкатула Ю. М. (1997). Лядвенець рогатий і способи зниження забур'яненості / Захист рослин. №11. С. 14–15.

³ Бугайов В. Д., Антонів С. Ф., Щербина Л. П. (2001). Технологія вирощування на насіння / Аграрна наука – виробництво. № 4. С. 16.

⁴ Вишнеvsька О. В. (2002). Успадкування морфологічних та господарських ознак лядвенцю рогатого / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 29–31.

⁵ Мацьків О. І., Коник Г. С. (2003). Методи і результати селекції малопоширених (нетрадиційних) видів багаторічних трав на Передкарпатті / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 39–43.

люцерна посівна, росте на середньокислих ґрунтах^{6, 7}, на солончаках степової зони, а також на окультурених торфовищах. Однак високі врожаї ця культура може забезпечувати в основному на слабкокислих ґрунтах (рН 6,0) або після вапнування. Добрі врожаї бувають при вирощуванні на основних типах нечорноземів, в тому числі на важких глинистих ґрунтах^{8, 9}. Разом з тим успішно можна вирощувати його на малородючих сухих і кислих ґрунтах, де інші бобові трави погано ростуть, адже в таких умовах лядвенець рогатий забезпечує досить високу продуктивність^{10, 11, 12, 13}.

Лядвенець рогатий - рослина холодостійка, проте молоді тендітні рослини погано переносять повернення заморозків навесні та ранні заморозки восени. За відсутності снігового покриву при значному зниженні температури в зимовий період можливі пошкодження, а в окремі роки навіть загибель рослин лядвенцю рогатого. Тому, поряд з вирощуванням зимостійких сортів, велике значення для перезимівлі лядвенцю має хоч невеликий шар снігу, який можна затримати за рахунок стерні покривних культур або отави лядвенцю, яка відросла восени на кінець вегетаційного періоду⁹.

Добре переносить ця культура коливання рівня ґрунтових вод і тривале затоплення (від 30 до 50 днів)¹⁴. Лядвенець рогатий більш стійкий до засухи, ніж конюшина лучна, але в засушливі роки інтенсивність росту і наростання укісної маси знижувалася в 2,5-3 рази^{8,9}.

Про невибагливість лядвенцю рогатого до умов вирощування свідчить значний ареал його поширення, це рівнинні регіони, гірські

⁶ Водопалас А. (1967). Влияние почвенной реакции на многолетние травы / Луга и пастбища. №3. С. 38.

⁷ Longille J. (1978). Forage productivity of two cultivars of birdsfoot trefoil grown in the green house using soils of different pH / Forage Notes. V. 23, №1. P. 121–122.

⁸ Ніколайчук В. І. (2002). Лядвенець (Lotus L.): біологія, генетика, екологія / Ужгород: [б. в.]. 208 с.

⁹ Ніколайчук В.І., Фекета І. Ю., Григорюк І. П. (2003). Зимостійкість Lotus corniculatus L. в умовах Карпат / Науковий вісник Ужгородського Університету. Серія: біологія. №13. С. 48–49.

¹⁰ Осецький С. І., Іус Л. М., Бегунов В. М., Сторожик О. С. (2003). Лукопасовищне господарство Кубані Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 258–261.

¹¹ Тищенко О. (2003). Порівняльна оцінка продуктивності деяких бобових культур, що вирощуються в Закарпатській низовині / Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 вересня 2003р).- Львів: Львівський держ. аграр. ун-т. С. 319–322.

¹² Щербатюк М. А. (1994). Лядвенець рогатий в сумішках багаторічних трав / Проблеми агропромислового виробництва. - Чернівці: Прут., - С. 152-154.

¹³ Dial M., Ensign R. (1986). A forage legume for tough growing sites / Idaho Farmer Stockman. V. 103, №11. P. 14.

¹⁴ Кургак В. Г. (2010). Лучні агроценози. К. : ДІА. С. 376.

райони на різних висотах до високогірного поясу, та занедбані перелоги, де інші бобові трави не зустрічаються¹⁵. Тому лядвенець рогатий повинен би стати джерелом кормового білку для тваринництва гірської і передгірної зони Карпатського регіону України¹⁶.

Також на гірських угіддях під час посухи, коли окремі бобові і злакові види "вигоряли", рослини лядвенцю рогатого не виявляли ознак пригнічення. Його рослини набагато менше пошкоджуються хворобами і шкідниками, ніж інші бобові культури. Важливою властивістю лядвенцю є те, що він значно менше, ніж конюшина лучна і люцерна посівна, пошкоджується мишовидними гризунами¹⁵, бо бруньки відновлення знаходяться в основному під поверхнею ґрунту.

Лядвенець рогатий має високу поживність і кормову цінність. В сіні, залежно від району і строків збирання, в перерахунку на суху речовину міститься: протеїну 14–22,3%; жиру - 1,5–3,6%; клітковини - 22,4–26,0% ; БЕР – 39–51%; золи – 6,9–11,2%¹⁷. Також лядвенець рогатий характеризується високим вмістом каротину, кількість якого збільшується до фази цвітіння, після чого зменшується¹⁸.

В умовах Карпат дикорослий лядвенець рогатий поїдається тваринами менш охоче, ніж селекційні і місцеві популяції, введені в культуру. Є також повідомлення, що корм в фазі цвітіння велика рогата худоба залишає на пасовищі. Лядвенець рогатий в фазі цвітіння більш охоче поїдають коні, а вівці і кози – досить добре. Гіркий смак лядвенцю рогатого в фазі цвітіння ряд авторів пояснюють наявністю в квітконіжках ціаногеного глюкозиду, що відщеплює синильну кислоту, яка має отруйні властивості^{19, 20, 21}. Але

¹⁵Хрестецький К. І. (1968). Лядвенець рогатий в горах / Ужгород : Карпати, 51 с.

¹⁶Николайчук В. И. (1999). Морфолого-биологические особенности и биохимический состав зеленой массы *Lotus corniculatus* L. в условиях Закарпатья / Физиология и биохимия культ. растений. Т. 31. № 2. С. 136–144.

¹⁷McKee R., Schoth H. A. (1941). Birdsfoot trefoil and big trefoil / U.S. Dep. of Agric., Washington D.C. № 625. 13 p.

¹⁸Черевко Г., Іваницька Г. (2003). Вдосконалення кормової бази і поліпшення годівлі тварин / Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 вересня 2003 р.). Львів: Львівський держ. аграр. ун-т, 2003. - С. 3-8.

¹⁹Abbot R.J. (1977). A quantitative association between soil moisture content and frequency of the cyanogenic form of *Lotus corniculatus* L. at Birsay, Orkney / Heredit. V. 38, № 3. - P. 397–400.

²⁰Blaim H. (1975). Zmiany w zawartosci zwiaskow cyanogenych w ontogenezie komonicy rozkowej (*Lotus corniculatus* L.) / H. Blaim // Pamiętnik Puławski. V.62. P. 131–139.

²¹Blaim H., E. Nowacki (1979). Cyanogenesis in *Lotus* and *Trifolium* species / Acta agrobot. Warszawa. 32, № 1. P. 19–26.

випадків отруєння тварин або пригнічення їх стану жоден з авторів не відмічає.

Крім того, рослини лядвенцю рогатого містять в зеленій масі таніни, які осаджують білки, що запобігають явищу тимпанії у жуйних тварин^{22, 23, 24}.

Лядвенець рогатий переносить систематичне скошування, а також випасання худобою та надмірне стравлювання. Сіно лядвенцю рогатого ніжніше, ніж сіно люцерни посівної і конюшини лучної, бо добре облистяє. Воно охоче поїдається всіма видами тварин. При використанні на сіно і випас лядвенець рогатий рекомендується висівати в складі травосумішок, оскільки лядвенець рогатий в перший рік життя повільно розвивається, то його необхідно висівати за такою технологією, щоб не було небезпеки витіснення його з травостою, зокрема, перерослими покривними травостоями, посушливими умовами в гірських місцевостях. Адже серед багаторічних бобових трав лядвенець рогатий найнадійніше захищає ґрунт від ерозії завдяки щільній дернині, густій облистяності пагонів²⁵.

В умовах Карпат при трирічному використанні найвищий урожай забезпечила травосумішка конюшини лучної (30%) + лядвенцю рогатого (30%) + тимофіївки лучної (40%). А при дворічному використанні найвищий урожай сіна забезпечила травосумішка в такому складі: лядвенець рогатий (8 кг/га) + конюшина лучна (4,4 кг/га) + вівсяниця лучна (6,4 кг/га)²⁶.

Лядвенець рогатий рекомендується використовувати в ролі другого бобового компонента традиційної травосуміші конюшини лучної з тимофіївкою лучною, оскільки він за випадання конюшини заповнює вільні місця, стійкий до підвищеної кислотності ґрунту, добре вдається на менш окультурених ґрунтах.

А в кормовій сівозміні на дерново-підзолистих ґрунтах найпродуктивнішими і довговічнішими були травосуміші з участю

²²Ніколайчук В. І. (1997). Лядвенець - високобілкова кормова рослина Закарпаття / Ужгород : Закарпаття, 129 с.

²³Dalrymple E.I., Goplen B. P., Howarth R. E. (1984). Inheritance of tannins in birdsfoot trefoil / Crop Sci. V.24, №5. P. 921–923.

²⁴Drake C. R. (1958). Diseases of birdsfoot trefoil in six southeastern states in 1956-7 / Plant Dis. Rep. V. 42. P. 145–146.

²⁵Бабич А. О., Макаренко П. С., Михайлов К. С. (1991). Створення кормових угідь на схилових землях / К.: Урожай, 200 с.

²⁶Худик Я. Г. (1971). Гірське землеробство / Ужгород: Карпати, 118 с.

конюшини лучної і лядвенцю рогатого²⁷.

Високою ефективністю відзначалися багаторічні травосуміші з лядвенцем рогатим при створенні культурних пасовищ в умовах Криму²⁸. В західному регіоні України найвищу кормову та енергетичну продуктивність забезпечила травосумішка, що складалася з люцерни посівної, лядвенцю рогатого та багаторічних злакових трав. При створенні культурних пасовищ також рекомендують включати до складу травосуміші лядвенець рогатий²⁹.

В цих же умовах створення сіяних сінокосів і пасовищ на еродованих схилах з використанням в складі травосумішок конюшини лучної, гібридної та повзучої, лядвенцю рогатого дає можливість одержувати якісний корм з урожайністю сухої маси пасовищного корму 40,5–49,4 ц/га та 48,0–59,4 ц/га сіна. При цьому травосумішка з лядвенцем рогатим характеризувалася вищими показниками урожайності, вмісту маси бобового компонента та збору протеїну³⁰.

Ю.А. Векленко³¹, вивчаючи вплив сидеральних добрив і режимів використання на ботанічний склад бобово-злакової травосуміші, з участю лядвенцю рогатого, встановив, що вміст бобового компонента на протязі трьох років становив 30–36%, а в пасовищному кормі його було на 6,2–10,8% менше, ніж при збиранні травосуміші на сіно. За даними цього автора, лядвенець рогатий - цінний вид багаторічної бобової трави створеного фітоценозу, вдало доповнює злаковий травостій, а при укісному і комбінованому використанні здатний домінувати в травостой. У травосуміщі зі стоколосом безостим, кострицею очеретяною, грястицею збірною і пажитницею багаторічною, в умовах південно-західного Лісостепу, він

²⁷Дзюбайло А. Г., Дзюбайло А. Г., Стеців М. В., Кіхтан Б. М. (1994). Продуктивність багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок у кормовій конвеєрній сівоzmіні / Корми і кормовий білок : Перша Всеукраїнська (Міжнародна) конференція (16-17 листопада 1994 р.). - Вінниця, 1994. С. 58

²⁸Адамень Ф. Ф., Приходько О. В. (1999). Лядвенець рогатий - перспективна кормова культура в умовах Криму / Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання : Матеріали Всеукраїнського наук.-прак. Сем. - Київ - Чабани. - К.: Нора-Прінт. С. 8–10.

²⁹Швайківський Б. Я. Лопушняк В. І. (2000). Культурні пасовища у господарствах західного регіону України / Сільський господар. №3-4. С. 7–8.

³⁰Стефанишин Я. С. (2002). Створення сіяних сінокосів і пасовищ як метод раціонального ґрунтозахисного використання еродованих схилів / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 75–79.

³¹Векленко Ю. А. (2002). Вплив сидеральних добрив і режимів використання на ботанічний склад бобово-злакової травосуміші з лядвенцем рогатим / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 58–61.

забезпечував без внесення азотних добрив при пасовищному використанні в середньому за три роки вихід 55 ц кормових одиниць і 14,4 ц сирого протеїну. На травостої з таких самих багаторічних злакових трав при внесенні азотних добрив $N_{120-240}$ одержано лише на 4,5 ц кормових одиниць більше при рівній кількості сирого протеїну³².

Лядвенець рогатий є цінною культурою в умовах Краснодарського краю, де його частіше використовують як один з компонентів травосумішок багаторічних пасовищ, що має здатність багаторазово відростати після стравлювання і зовсім не викликає тимпанії³³. Проведені в Краснодарському краї дослідження з вивчення у складі шести видів і тринадцяти сортів багаторічних бобових трав для пасовищного використання засвідчили, що найбільш продуктивною, стійкою і поживною є травосумішка з лядвенцем рогатим¹⁰.

В умовах західного Полісся України на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті в середньому за три роки використання травосуміші з лядвенцем рогатим забезпечили урожайність 78,0-79,3 ц/га сухої речовини³⁴.

Травосуміші багаторічних злакових трав для створення культурних пасовищ, до яких включають лядвенець рогатий, забезпечують без зрошення збір 47–65 ц/га кормових одиниць і 1,4 т/га сирого протеїну³⁵.

Отже, як бачимо лядвенець рогатий одержав широке поширення в луківництві США, Канаді, деяких районах Росії й Західної Європи, де він вирощується на довголітніх сіяних пасовищах. Проте в Передкарпатті та й зокрема в Україні культура не достатньо вивчена. Хоча дослідження які проводяться багатьма науковими установами показали перспективу його впровадження, як у польовому, так і в лучному кормовиробництві.

³²Назаров С. Г., Макаренко П. С., Ковтун К. П. (2003). Наукові основи створення культурних пасовищ і сіножатей на різних типах лучних угідь Лісостепу / Вісник аграрної науки. Спец. випуск. С. 23–27.

³³Чіков А. Є. Осецький С. І., Сторожик Є. С., Сторожик О. С. (2003). Конюшина однорічна та лядвенець рогатий для фермерських господарств Краснодарського краю / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 77–79.

³⁴Дудченко В. І., Риковський В. Я., Харчук А. С., Мороз О. С. (2004). Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах західного Полісся України / Корми і кормовиробництво. Вип. 54. С. 66–68.

³⁵Макаренко П. С., Векленко Ю. А. (2004). Створення і використання культурних пасовищ на орних землях центрального Лісостепу в умовах природного зволоження / Корми і кормовиробництво. Вип. 54. С. 54–60.

Продуктивність лучного угіддя є одним із найбільш вирішальних факторів при складанні плану використання, встановлення навантаження худоби на одиницю площі, яке забезпечує найбільш повне використання травостою. Правильно врахована продуктивність травостою дозволяє визначити фактичну собівартість корму, оплату витрат на створення культурних пасовищ, собівартість тваринницької продукції і в цілому рентабельність виробництва.

Продуктивність лядвенцю рогатого та його сумішей залежно від покривних культур та удобрення

Основним показником для оцінки технологічних заходів, визначення їх економічної та енергетичної ефективності є продуктивність. Щоб одержувати високо продуктивні травостої багаторічних трав необхідно враховувати правильний підбір їх видів, способи, терміни використання, а також і ґрунтово-кліматичні умов конкретної зони вирощування.

Багатьма дослідженнями встановлено, що кращими покривними культурами для лядвенцю рогатого є однорічні зернові на зелений корм. Перезимівля рослин лядвенцю рогатого проходить краще, коли покривні культури збираються в середині літа.

Як вказується в роботах К. І. Хрестецького, в гірських умовах непогані результати дає висів лядвенцю під покрив культур, які використовуються на зелений корм або сіно. Це в основному овес, вико-овес, горохо-вівсяна сумішка.

У США (штат Монтана) визначили продуктивність лядвенцю під покривом ячменю і в чистому посіві. Було відмічено, що коренева система лядвенцю рогатого в чистому посіві проникає в ґрунт на глибину 60 см, а під покривом лише на 20 см. Ріст коренів припиняється коли виколошується ячмінь³⁶.

Також дуже часто багато дослідників не рекомендують проводити посіви лядвенцю рогатого під покрив. Затінення негативно впливає на ріст рослин, затримує галуження, зменшує конкурентну здатність у травостої. Це пов'язують з дрібними сходами лядвенцю і повільним ростом у перший період розвитку рослин. В ранньому віці також необхідна особлива увага до боротьби з бур'янами³⁷.

Проте, безпокривний посів лядвенцю і його травосумішок

³⁶ Cooper C. S. (1961). A comparison of birdsfoot trefoil and Ladino clover under varying irrigation and fertility levels / Agron. J. V. 53, № 3. P. 180–183.

³⁷Бабич А. О. (1996). Кормові і лікарські рослини в XX-XXI століттях К. : Аграрная наука, С. 175–195.

доцільний лише у випадку прискореного залуження або залуження ґрунтів з дуже низькою родючістю, яке проводиться в першій половині літа. Оскільки лядвенець рогатий в рік посіву, як вказується, розвивається слабо і також пригнічується бур'янами, краще висівати його під покрив озимих культур, які швидко звільняють рослину з під покриву. Це однаково стосується лядвенцю і його компонентів у травосумішці. Виходячи з цього, важливим моментом у технології вирощування цієї рослини є правильний підбір покривної культури. Для проведення даних досліджень ми використали травосумішку лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною. Адже тимофіївка лучна в ґрунтово-кліматичних умовах зони Передкарпаття, серед кормових злакових трав є однією з найбільш поширених і цінних за врожаєм кормової маси і її якістю. Також проведені дослідження в Буковинському інституті АПВ показали, що вищу продуктивність та кращий ботанічний склад, протягом шести років використання, забезпечила травосумішка лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною в порівнянні з травосумішкою лядвенцю рогатого з кострицею лучною³⁸.

В досліді лядвенцево-тимофіївкову сумішку всівали в озиму пшеницю на зерно, озиме жито на зелений корм, ярий ячмінь на зерно, вико-овес, вико-овес-пажитниця, горохо-овес, а також літнім безпокровним посівом після озимого жита на зелений корм і вико-вівса.

У перший рік використання лядвенцево-тимофіївкового травостою найвищу врожайність сухої маси (11,11 т/га) було відмічено на варіанті, де було проведено безпокровний посів трав після озимого жита на зелений корм (табл. 1).

Майже не поступився за врожайністю варіант, де в озиме жито на зелений корм післяукісно всівали травосуміш плюс горохо-овес, де врожайність становила 10,90 т/га сухої маси. Відповідно і врожай зеленої маси на даних варіантах був найвищим.

³⁸Щербатюк М. А. Травосуміші тривалого використання на основі лядвенцю рогатого / М.А. Щербатюк, В.О. Оліфірович // Корми і кормовиробництво. - К.: Аграрна наука, 2001. - Вип. 47. - С. 182–184.

Таблиця 1

**Продуктивність лядвенцево-тимофіївкової травосуміші
залежно від покривної культури і строків сівби, т/га сухої маси**

Покривна культура	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середнє
Вико-овес з підсівом багаторічних трав	9,29	7,58	8,94	5,24	7,76
Вико-овес + літній безпокровний посів багаторічних трав	8,87	8,99	8,74	6,73	8,33
Вико-овес-пажитниця з підсівом багаторічних трав	8,53	8,19	8,50	6,12	7,83
Озиме жито на зелений корм з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	10,06	7,55	7,25	6,00	7,71
Озиме жито на зелений корм + післяукісно горохо-овес з підсівом багаторічних трав	10,90	7,59	6,85	6,15	7,87
Озиме жито на зелений корм + літній безпокровний посів багаторічних трав	11,11	7,73	6,83	6,39	8,01
Озима пшениця на зерно з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	10,35	6,64	7,68	6,57	7,81
Ярий ячмінь на зерно з одночасним підсівом багаторічних трав	10,17	8,06	6,89	6,44	7,89
NIP _{0,5}	0,38	0,37	0,30	0,30	0,34

Також в перший рік використання дещо схожі поміж собою результати формування врожаю бобово-злакової травосуміші було отримано на варіантах, де проводили ранньовесняний підсів в озиме жито на зелений корм (10,1 т/га), озиму пшеницю на зерно (10,35 т/га). Та 10,27 т/га сухої маси одержано, де дана сумішка була одночасно підсіяна з ярим ячменем на зерно. На інших варіантах врожайність сіна була в межах 9,29 (контроль) – 8,87 т/га.

Подальші дослідження травостою показали дещо інші тенденції формування врожаю. Зокрема, у 2003 році найбільший врожай, на відміну від попереднього року, забезпечив варіант з літнім безпокровним посівом після вико-вівса і становив 8,99 т/га сухої маси (табл. 1).

Відповідно найнижчий результат спостерігався на ділянці з ранньовесняним підсівом трав в озиму пшеницю на зерно (6,64 т/га).

В наступні роки використання травостою значних змін в процесі формування врожаю не відмічено. За 2004–2005 рр. найвищий збір сухої маси лядвенцево-тимофіївкової травосуміші, як зазначалося вище, знову ж таки зафіксовано на варіанті з літнім безпокровним посівом після вико-вівса.

Отже, при аналізі усереднених даних врожайності сухої маси досліджуваної травосуміші, як і в попередні два роки користування, найвищу врожайність забезпечив варіант з літнім безпокровним посівом після вико-вівса і становив 8,33 т/га сухої маси. Найменша врожайність на варіантах з озимим житом на зелений корм з ранньовесняним підсівом та вико-овес 7,71–7,76 т/га відповідно.

Врожайність на інших варіантах суттєво не відрізнялася і коливалася в межах 7,81–8,01 т/га сухої маси.

В практиці лядвенець рогатий рідко висівають у чистому вигляді. Як правило, сіють його в сумішці з кормовими злаками (тимофіївкою лучною, грястицею збірною, кострицею лучною або пажитницею багаторічною). Дослідження врожайності лядвенцю рогатого в чистих та сумісних із злаковими травами посівах показали, що різні види багаторічних трав забезпечують неоднаковий врожай сухих речовин (табл. 2).

В перший рік користування лядвенець рогатий в чистому посіві забезпечив 8,02 т/га сухої маси, поступившись лише пажитниці багатоквітковій, який серед злакових трав за врожайністю був найвищим (8,83 т/га сухої маси). Пажитниця багаторічна перевищувала тимофіївку лучну на 0,17 т/га сухої маси.

Найнижчу врожайність в перший рік користування забезпечила костриця червона (7,19 т/га сухої маси). Травосуміші лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною, з пажитницею багаторічною, кострицею червоною, пажитницею багатоквітковою, а також з багатоконпонентною травосумішкою були більш врожайними і становили відповідно: 8,61; 9,11; 8,28; 8,72; 8,18 т/га сухої маси.

В другому році користування (2003 рік) лядвенець рогатий чистого посіву теж перевищував за врожайністю злакові трави: тимофіївку лучну на 7,6%, пажитницю багаторічну на 28%, кострицю червону на 22% і пажитниця багатоквіткова на 23,6%. Як і в першому році користування, лядвенець рогатий в травосумішках забезпечив вищу врожайність ніж одновидові посіви. В цілому по досліді врожайність була невисока, що пояснюється несприятливими погодними умовами (опадів за вегетаційний період випало лише 75% від норми).

Таблиця 2

Продуктивність травостою лядвенцю рогатого в одновидовому та сумісних посівах із злаковими травами, т/га сухої маси

Види трав та їх суміші	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середнє
Лядвенець рогатий – 15	8,02	4,32	5,77	6,38	6,12
Тимофіївка лучна – 12	7,25	3,99	5,07	6,27	5,64
Пажитниця багаторічна - 16	7,36	3,11	5,24	5,14	5,21
Костриця червона - 16	7,19	3,78	5,05	6,40	5,60
Пажитниця багатоквіткова – 40	8,26	3,30	4,94	5,85	5,59
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 5	8,61	4,41	6,28	5,72	6,25
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багаторічна – 20	9,11	4,33	6,38	4,84	6,16
Лядвенець рогатий - 12 + костриця червона - 8	8,28	5,15	6,72	6,60	6,69
Лядвенець рогатий - 12 + пажитниця багатоквіткова – 20	8,72	4,00	5,66	5,14	5,88
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 2 + пажитниця багаторічна – 3,5 + костриця червона – 3,5 + пажитниця багатоквіткова – 10	8,18	4,69	7,51	6,74	6,78
НІР ₀₅	0,22	0,40	0,48	0,63	0,43

В третій і четвертий рік використання за збором сухої маси в одновидових посівах перевага теж збереглася за лядвенцем рогатим (5,77; 6,38 т/га), найвищу продуктивність на четвертий рік життя серед багаторічних сіяних злакових трав забезпечила костриця червона (6,40 т/га).

В середньому за 2002–2005 рр. досліджень лядвенець рогатий чистого посіву забезпечив 6,12 т/га сухої маси. Найбільш продуктивними із досліджуваних травосумішок виявились лядвенцево-кострицева і багатоконпонентна, які забезпечили врожай сухої маси 6,69; 6,78 т/га.

Властивість лядвенцю рости на бідних, змитих, кам'янистих ґрунтах свідчить не тільки про його невибагливість до ґрунту, а й про біологічну властивість засвоювати поживні речовини з середовища, з якого інші рослини черпати їх не можуть. Однак більшість авторів вважає, що лядвенець, так само як люцерна і конюшина червона, добре реагує на внесені добрива і зокрема на фосфорно-калійні.

Проведені нами дослідження показали, що величина урожайності сіяних травостоїв, в досліді закладеному в 2004 р., в першу чергу залежала від впливу внесених добрив та ґрунтово-кліматичних умов проведення дослідів. Потрібно зазначити, що в рік закладки даного дослідів було проведено лише один облік зеленої маси (табл.3). Урожайність залежала від варіанту дослідів і була в межах 2,09–3,77 т/га сухої маси. Найнижчою вона спостерігалась на контролі (варіант без добрив) – 2,09 т/га, найвищою - на варіанті, де насіння перед посівом піддавалося обробці КБД та ПМРД – 3,77 т/га. Продуктивність першого укосу в рік закладки на інших варіантах дослідів була в межах 3,14-3,75 т/га сухого корму. Урожайність на варіантах із злаками в рік закладки була найвищою на варіанті з внесенням N_{120} (60+60) - 3,55 т/га. Оскільки дослід було закладено безпокровним посівом, велику частину першого укосу становили однорічні бур'яни.

Вегетаційний період 2005 року виявився більш сприятливим за попередній. Отже, на варіанті без добрив (контроль) лядвенцево-тимофіївко-пажитницева травосумішка забезпечила найнижчу врожайність у порівнянні з іншими варіантами (2,61 т/га сухої маси). Внесення фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{90}$) збільшило продуктивність травостою до 3,23 т/га за рахунок бобового компоненту, який більш енергійно реагує на фосфор та калій. Тобто, чим менший доступний запас цих речовин у ґрунті - тим відповідно більше стимулюється їх ріст за рахунок внесення фосфорно-калійного удобрення. Проте внесення N_{30} у формі нітроамофоски підвищило урожайність лядвенцево-злакового травостою до 4,09 т/га. Це вказує на потребу бобових культур і в азоті, особливо навесні, коли на їх коренях ще погано розвиваються азотфіксуючі бактерії. 4,66 т/га одержано на варіанті, насіння якого піддавалося передпосівній обробці бактеріальним препаратом ризобіфит. Внаслідок додаткової бактеризації посівного матеріалу одержано 1,43 т/га приросту проти фонового варіанту.

На варіанті, де проводили інокуляцію насіння бобових трав КБД, в склад якого входять фосформобілізуючі, азотфіксуючі мікроорганізми та біофунгіцид (ПСП) поряд з внесенням азоту у дозі N_{30} , урожайність сінокошу складала 4,75 т/га сухого корму. Приріст від додаткового вапнування ґрунту, у 2005 році, у порівнянні з варіантом без внесення вапна, становив лише 0,40 т/га. Це пояснюється тим, що в багатьох випадках дія вапна виявляється не

зразу, а після порівняно тривалої взаємодії з ґрунтом. Проте найвищу врожайність (4,96 т/га сіна) було одержано на варіанті, де проводили обробку насіння КБД та ПМРД та було внесено «стартовий» азот.

Внесення азоту в дозі N_{60} під кожен укіс злакового травостою дало змогу отримати врожайність сінокошу 5,36 т/га, на варіанті з агрофоном $P_{60}K_{90}$ – лише 2,70 т/га сухої маси.

Урожайність 2006 виявилась найвищою. На контролі без добрив за рахунок природної родючості ґрунту, зібрано лише 3,30 т/га, а на варіанті з агрофоном $P_{60}K_{90}$ – 4,28 т/га сухого корму (табл. 3).

Таблиця 3

Продуктивність лядвенцево-злакового травостою залежно від застосування агротехнічних і біологічних факторів, т/га сухої маси

Удобрення	2004р.	2005р.	2006р.	Середнє
Лядвенцево-тимопіївко-пажитницький травостій				
Без добрив (контроль)	2,09	2,61	3,30	2,67
$P_{60}K_{90}$ -фон	3,14	3,23	4,28	3,55
Фон + N_{30}	3,65	4,09	5,66	4,47
Фон + інокуляція насіння ризобіфітом	3,47	4,66	6,22	4,78
Фон + інокуляція КБД + N_{30}	3,51	4,75	7,12	5,13
Фон + інокуляція КБД + N_{30} + 3 т/га вапняку	3,75	4,79	7,39	5,31
Фон + інокуляція КБД + N_{30} + обробка ПМРД	3,77	4,96	7,42	5,38
Злаковий травостій				
$P_{60}K_{90}$ -фон	1,91	2,70	2,59	2,40
Фон + $N_{(120)60+60}$	3,55	5,36	7,87	5,59
$HN_{0,5}$	0,38	0,35	0,30	0,34

Високий результат забезпечив варіант з внесенням "стартового" азоту, інокуляції насіння КБД та внесенням вапняку 3 т/га і становив 7,39 т/га сухої маси. Але найбільше підвищення врожайності (7,42 т/га) досягнуто на варіанті з застосуванням КБД та ПМРД, якими перед посівом було оброблено насіння та весняним внесенням в ґрунт нітроамофоски на агрофоні $P_{60}K_{90}$. Дещо поступається за врожайністю варіант, де проводили обробку посівного матеріалу бактеріальним препаратом ризобіфіт (6,22 т/га). Це може свідчити про те, що на ефективність та конкурентність штамів бульбочкових бактерій в ґрунті може впливати низка факторів, і при застосуванні комплексних заходів можна створити оптимальні умови для ефективного функціонування симбіозу у бобових культур та

максимального використання їх біологічного потенціалу.

Внесення «стартової» дози азоту N_{30} на фоні $P_{60}K_{90}$ забезпечило 5,66 т/га сухої маси. А додаткова передпосівна інокуляція посівного матеріалу КБД збільшило приріст урожаю сінокошу до 1,46 т/га.

Злаковий травостій при внесенні норми азоту N_{120} (60+60) забезпечив 7,87 т/га проти фонового 2,59 т/га сухої маси.

У середньому за 2004–2006 рр. збереглася однакова закономірність щодо збору корму. Отже, за результатами наших досліджень найпродуктивнішим виявився варіант при комплексному застосуванні обробки КБД та ПМРД поряд з внесенням «стартової» дози азоту N_{30} на агрофоні $P_{60}K_{90}$, врожайність на якому становила 5,38 т/га сухої маси. Незначно поступився за збором сухого корму (5,31 т/га) варіант, де замість застосування ПМРД було проведено перед посівом вапнування ґрунту (3 т/га). Де що нижчою виявилася врожайність на аналогічному варіанті, але без проведення вапнування ґрунту – 5,13 т/га сіна. Урожайність 4,47 т/га сухого корму була зафіксована на варіанті із внесенням нітроамофоски як "стартового" азоту на фоні $P_{60}K_{90}$. Додаткова бактеризація насіння ризобіфітом збільшила урожай до 4,78 т/га. Варіант без застосування добрив та варіант з фосфорно-калійним удобренням в середньому за роки досліджень забезпечили найнижчий результат за урожайністю поміж усіх варіантів (2,67–3,55 т/га відповідно).

На варіанті зі злаками, в середньому за три роки, при внесенні фосфорно-калійного удобрення в нормі $P_{60}K_{90}$ врожайність виявилася невисокою – 2,40 т/га, та при застосуванні азотного добрива в нормі N_{60} під кожен укіс врожайність підвищувалася більше як у два рази (5,59 т/га). Потрібно відмітити, що присутність лядвенцю рогатого в сумішці на однакових агрофонах ($P_{60}K_{90}$) забезпечило збільшення урожайності на 1,15 т/га.

Найбільший приріст урожаю у лядвенцево-тимофіїво-пажитницевій травосумішці відмічено на варіанті при комплексному використанні ПМРД та КБД для передпосівної обробки насіння. Це пояснюється тим, що всі макро- і мікроелементи полімінерального розчинного добрива знаходяться в орґано-мінеральній високоактивній формі, що дозволяє при їх відносно невеликих концентраціях отримувати високу віддачу і активно використовуватися рослиною, особливо в перший рік життя (табл. 4).

Таблиця 4

Приріст урожаю лядвенцево-злакового травостою залежно від ефективності застосування агротехнічних і біологічних факторів, середнє за 2004–2006 рр.

Удобрєння	Урожай сухої маси	Приріст до контролю		Вид добрив та препа- ратів	Приріст від удобрєння, препаратів та вапняку	
		т/га	%		т/га	%
Лядвенцево-тимофіївко-пажитницьевий травостій						
Без добрив (контроль)	2,67	-	-	-	-	-
P ₆₀ K ₉₀ -фон	3,55	0,88	33,0	РК	0,88	33,0
Фон + N ₃₀	4,47	1,80	67,4	N ₃₀	0,92	25,9
Фон + інокуляція насіння ризобіфітом	4,78	2,10	78,7	Ризобо- фіт +РК	1,23	34,6
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀	5,13	2,46	92,1	КБД	0,66	14,8
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀ + 3 т/га вапняку	5,31	2,64	98,9	Вапно	0,18	3,5

Приріст сухого корму на варіанті з використанням тільки КБД для інокуляції посівного матеріалу становив лише 14,8% і був найнижчим поміж усіх варіантів досліду. Оскільки в склад даного добрива входять два біокомпоненти в формі азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій, то внесення «стартової» дози азоту 30 кг/га затримало утворення бульбочок і знизило їхню нітрогеназну активність, оскільки наявна кількість мінерального азоту в орному шарі ґрунту забезпечує задовільний розвиток та активне функціонування бульбочок. Хоча потрібно відмітити і позитивний вплив мінерального азоту на приріст сухої маси на деяких варіантах досліду. Також внесення азотних добрив вплинуло на врожайність сінокошу менше ніж фосфорно-калійних. Якщо приріст врожайності сіна від азоту в нормі N₃₀ був на рівні 25,9% проти фонового варіанту, то приріст від фосфору та калію в норми P₆₀K₉₀ був 33,0% порівняно до контролю. Сумісне використання інокуляції насіння трав ризобіфітом та внесення добрив у дозі P₆₀K₉₀ забезпечило зростання врожаю сухої маси на 34,6% у порівнянні до фону. Внаслідок внесення вапна (CaCO₃) в ґрунт продуктивність сінокошу збільшилась лише на 3,51% у порівнянні до аналогічного варіанту без передпосівного вапнування ґрунту.

На варіанті із злаковими травами найбільша віддача була на варіанті з внесенням азоту в нормі $N_{120} - 133\%$. Це лише підтверджує загальновідомий факт про позитивний вплив азотних добрив на врожай злакових трав.

Отже на основі отриманих даних доведено, що поєднання симбіо-і автотрофного живлення рослин не завжди залежить від дози мінерального азоту, але і від здатності штамів бульбочкових бактерій, використаних для інокуляції, активно функціонувати у присутності мінерального азоту. Також істотне значення для симбіотичної фіксації атмосферного азоту мають умови фосфорного та калійного живлення бобових рослин. Отже, якщо в склад травостою входять бобові компоненти, то для одержання високих та сталих врожаїв сіна обов'язковим, в першу чергу, є внесення фосфорно-калійних добрив.

Поживність корму залежно від впливу елементів інтенсифікації

Важливою характеристикою корму при згодовуванні його тваринам є поживність. Вона залежить передусім від хімічного складу і якості органічних речовин, які містяться в кормі, співвідношення між ними. Змінюється поживність корму й залежно від фази розвитку³⁹. Зібраний в оптимальні фази розвитку рослин, сухий корм лучних травостоїв, має високий коефіцієнт перетравності поживних речовин. Поживна цінність трав'яного корму обумовлена його хімічним складом і співвідношенням між поживними речовинами та окремими мінеральними елементами.

Відношення $Ca : P$ вважають оптимальним, якщо воно дорівнює $1,2 : 1$, $K : Ca + Mg$ $2,2-2,4 : 1$, а $K : Na$ $5,0-10,0 : 1$. Протеїнове співвідношення характеризує рівень білкового живлення. Оптимальне його значення становить $1 : 6-8$ ⁴⁰.

В 1 кг доброякісного сіна міститься 0,45–0,55 к. од., 65–75 г перетравного протеїну, 40–50 мг каротину, а також ряд вітамінів, гормонів та мінеральних і біологічно активних речовин⁴¹.

Поживна цінність корму залежить від хімічного складу речовин, які містяться в ньому, а також від співвідношення між ними. Тому

³⁹Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин А. М., Демчишин Н. Б. (2010). Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів: Львів : ПАІС. 232 с.

⁴⁰ Вудмаска В. Ю., Дичко С. М. (1974). Годівля худоби на промислових комплексах. Київ : Урожай, 136 с.

⁴¹ Кулик М. Ф. Пономаренко М. М., Дудко М. Ф. (1991). Енерговіддача кормів різних технологій виробництва / К. : Урожай, 208 с.

поживну цінність лучного корму визначали на основі даних власних аналізів хімічного складу травостою.

В досліді з покривними культурами вміст кормових одиниць в сухому кормі практично не залежав від типу покривної культури і строків сівби та був майже однаковим (0,82–0,83 к. од. в 1 кг сухої маси). Проте забезпеченість к. од. перетравним протеїном дещо різнилася та була найнижчою (89,9 г. на 1 к. од.) на варіанті, де лядвенцево-тимофіївкову сумішку було всіяно в ярий ячмінь на зерно. Дещо вищим цей показник був на варіанті, де сумішку всівали під покрив вико-вівса та становив 98,9 г. на к. Од (табл. 5).

Таблиця 5

**Поживність корму лядвенцево-тимофіївкового травостою
залежно від впливу покривної культури і строків сівби,
середнє за 2002–2005 рр.**

Покривна культура	Міститься		Вихід, т/га	
	в 1 кг сухого корму, кормових одиниць	в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну, г	кормових одиниць	перетравного протеїну
Вико-овес з підсівом багаторічних трав	0,83	98,9	6,20	0,57
Вико-овес + літній безпокровний посів багаторічних трав	0,82	97,0	6,52	0,60
Вико-овес-пажитниця з підсівом багаторічних трав	0,82	95,9	5,89	0,54
Озиме жито на зелений корм з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	0,82	91,0	6,14	0,54
Озиме жито на зелений корм + післяукісно горохо-овес з підсівом багаторічних трав	0,83	92,3	6,25	0,55
Озиме жито на зелений корм + літній безпокровний посів багаторічних трав	0,82	93,6	6,32	0,56
Озима пшениця на зерно з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	0,82	90,0	6,23	0,54
Ярий ячмінь на зерно з одночасним підсівом багаторічних трав	0,82	89,9	6,29	0,54

Найвищий збір кормових одиниць та перетравного протеїну з гектара посіву одержано на варіантах, де дану сумішку всіяли безпокровним літнім посівом після вико-вівса – 6,52 та 0,60 т/га

відповідно. Інші варіанти істотно не різнилися за збором кормових одиниць та перетравного протеїну.

Дані зі зміни поживності корму на другому досліді подані в табл. 6. В даному дослідженні поживність корму у значній мірі залежала від компоненту суміші та від виду сіяних трав.

Таблиця 6

Вплив одновидових та сумісних із багаторічними злаковими травами посівів на поживність корму, середнє за 2002–2005 рр.

Види трав та їх суміші	Міститься		Вихід, т/га	
	в 1 кг сухого корму, кормових одиниць	в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну, г	кормових одиниць	перетравного протеїну
Лядвенець рогатий – 15	0,88	119,0	5,38	0,64
Тимофіївка лучна – 12	0,80	76,0	4,51	0,34
Пажитниця багаторічна – 16	0,83	77,4	4,36	0,34
Костриця червона - 16	0,82	71,4	4,59	0,33
Пажитниця багатоквіткова - 40	0,84	79,4	4,70	0,37
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 5	0,84	96,1	5,25	0,50
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багаторічна – 20	0,82	98,6	5,05	0,50
Лядвенець рогатий - 12 + костриця червона - 8	0,82	102,0	5,49	0,56
Лядвенець рогатий - 12 + пажитниця багатоквіткова - 20	0,83	94,0	4,88	0,46
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 2 + пажитниця багаторічна – 3,5 + костриця червона – 3,5 + пажитниця багатоквіткова - 10	0,82	92,7	5,56	0,51

Найбільш забезпечений перетравним протеїном був корм, зібраний з варіанту, де було висіяно тільки лядвенець рогатий – 119 г/к. од при зборі 3,11 т/га. Це цілком відповідало встановленим зоотехнічним нормам годівлі тварин.

Варіанти зі злаковими культурами забезпечили найменший вміст перетравного протеїну (71,4–79,4 г. на 1 к. од.) і не відповідали зоотехнічним нормам, згідно яких на 1 к. од. має припадати від 105 до 120 г. перетравного протеїну.

Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном виявилася сприятливою на лядвенцево-злаковому травостої, у порівнянні з чистими злаковими посівами. Сумісний посів з лядвенцем збільшив вміст перетравного протеїну від 92,7 до 102 г. Кращим злаковим компонентом за вмістом протеїну у сумішці з лядвенцем рогатим виявилася костриця червона, що забезпечила 102 г. перетравного протеїну на 1 кормову одиницю. Корм, отриманий на інших варіантах травосумішок, характеризувався дещо меншим вмістом протеїну і не перевищував 98,6 г/к. од.

В основному по досліді збір кормових одиниць був високим, на 1 кг сухого корму припадало від 0,80–0,88 к. од. Збір кормових одиниць та перетравного протеїну в значній мірі залежав від виду кормової культури та злакового компоненту суміші. Найнижчі ці показники були на варіанті зі злаковими культурами - від 4,26 до 5,20 т/га кормових одиниць, 0,33–0,38 т/га перетравного протеїну. Ці ж злаки вже у сумішці з лядвенцем забезпечили підвищення збору перетравного протеїну (від 0,44 до 0,55 т/га) з одиниці площі, та забезпечили збір к. од. в межах 4,9–5,58 т/га.

Отже, найвищий вміст перетравного протеїну в 1 к. од. (119 г.) забезпечив лядвенець рогатий чистого посіву при 0,88 к. од. в 1 кг сухого корму. При сумісному вирощуванні з кострицею червоною вміст перетравного протеїну сягнув 102 г. на к. од., що цілком задовольняє зоотехнічні норми годівлі тварин.

У досліді з вивчення продуктивності лядвенцево-тимофіївко-пажитничевої травосуміші залежно від впливу біологічних факторів зміна поживності корму на лядвенцево-злаковому травостої відбувалася за рахунок застосування добрив та окремих агробіологічних заходів (табл. 7). За рахунок природної родючості ґрунту корм на контрольному варіанті був найменше забезпечений перетравним протеїном (85,3 г на 1 к. од.), що не відповідало зоотехнічним нормам годівлі тварин.

Внесення фосфорних і калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) підвищило вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці до 90,0 г. Внесення додатково стартового азоту в нормі N_{30} забезпечило зростання вмісту перетравного протеїну до 100 г. на 1 к. од. Застосування додатково інокуляції насіння на фоні тих же добрив сприяло поліпшенню якості корму, причому інокуляція КБД дала значний результат - забезпеченість перетравним протеїном зросла до 102,8 г/к. Од., а збір кормових одиниць - до 4,61 т/га.

Таблиця 7

Поживність корму лядвенцево-злакового травостою залежно від впливу агротехнічних та біологічних факторів, середнє за 2004–2006 рр.

Удобрєння	Міститься		Вихід, т/га	
	в 1 кг сухого корму, кормових одиниць	в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну, г	кормових одиниць	перетравного протеїну
Без добрив (контроль)	0,76	85,3	2,3	0,20
Р ₆₀ К ₉₀ -фон	0,81	90,0	3,5	0,30
Фон + N ₃₀	0,81	100,0	4,0	0,38
Фон + інокуляція насіння ризобієм	0,83	95,6	4,4	0,40
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀	0,81	102,8	4,6	0,45
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀ + 3 т/га вапняку	0,80	103,3	4,7	0,45
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀ + обробка ПМРД	0,83	101,3	4,9	0,45
Злаковий травостій				
Р ₆₀ К ₉₀ -фон	0,76	72,1	2,2	0,16
Фон + N ₍₁₂₀₎₆₀₊₆₀	0,80	102,0	5,0	0,50

Насиченість кормової одиниці перетравним протеїном при внесенні стартової дози мінерального азоту на агрофоні Р₆₀К₉₀ та обробкою насіння КБД та ПМРД становила 101,3 г. При заміні обробки насіння ПМРД на передпосівне вапнування ґрунту - 105,3 г. на к. од. При удобренні, додаткових агротехнічних прийомах та передпосівній обробці насіння відзначено найвищі збори кормових одиниць (4,0–4,9 т/га).

Корм злакового травостою відзначився досить високим вмістом кормових одиниць - 0,76, проте збір кормових одиниць становив лише 2,2 т/га. Внесення 120 кг. на га. д.р. азотних добрив забезпечило 1 к. од. перетравним протеїном до 102,0 г, відповідно збільшився і загальний збір кормових одиниць (5,0 т/га).

У значній мірі якість кормів залежить від співвідношення в них окремих поживних речовин та мінеральних елементів. Протеїнове

відношення характеризує рівень білкового живлення. При оптимумі воно повинно бути в межах 1:6-8, або коли на одну частину перетравного протеїну припадає 6-8 частин суми перетравних клітковини, БЕР і жиру помноженої на 2,5. На одну кормову одиницю при годівлі дійних корів повинно припадати 105–120 г перетравного протеїну. Кормові раціони, які містять на кормову одиницю не менше 100 г перетравного протеїну, слід вважати задовільними. Відношення Са:Р повинно складати 1,2:1. Відношення калію до кальцію плюс магній в трав'яному кормі 2,2–2,4:1 вважається оптимальним, а калію до натрію - 5,0–10,0:1.

Протеїнове співвідношення в досліді з покривними культурами було цілком задовільним та становило 1:6,06–1:6,75 (табл. 8). Відношення кальцію до фосфору було досить високим на всіх варіантах, але найвищим (2,00 : 1) на варіанті 1 та 2. На інших варіантах досліді воно було в межах 1:1,29-1:1,73. Співвідношення в кормі між калієм та натрієм, через нагромадження калію та низький рівень натрію, було набагато ширшим за допустимі межі (28 : 1–40 : 1) при нормі 5,0-10 : 1. Відношення К : Са + Mg при нормі 2,2–2,4:1 в нашому випадку було - 1,87–2,26 : 1.

Таблиця 8

**Співвідношення поживних речовин і мінеральних елементів
залежно від впливу покривної культури і строків сівби,
середнє за 2002–2005 рр.**

Покривна культура	Співвідношення			
	протеї- нове	Са : Р	К :Na	К :(Са + Mg)
Вико-овес з підсівом багаторічних трав	6,06	2,00	28	2,03
Вико-овес + літній безпокровний посів багаторічних трав	6,12	2,00	34	2,26
Вико-овес-пажитниця з підсівом багаторічних трав	6,26	1,50	28	1,87
Озиме жито на зелений корм з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	6,62	1,73	37	1,93
Озиме жито на зелений корм + післяукісно горохо-овес з підсівом багаторічних трав	6,51	1,42	38	2,25
Озиме жито на зелений корм + літній безпокровний посів багаторічних трав	6,45	1,35	35	1,96
Озима пшениця на зерно з ранньовесняним підсівом багаторічних трав	6,71	1,29	41	1,79
Ярий ячмінь на зерно з одночасним підсівом багаторічних трав	6,75	1,66	31	2,07

В другому досліді протеїнове співвідношення виявилось дещо вузьким (1: 5,35) на варіанті з одновидовим посівом лядвенцю рогатого (табл. 9). На інших варіантах досліді протеїнове відношення відповідало оптимальному його значенню. Відношення Ca : P виявилось високим на всіх варіантах досліді, меншим воно було на варіантах із одно видовими посівами злакових трав 1: 1,49–1 : 1,97. З наших даних видно, що співвідношення між калієм та натрієм на травостой було в дуже широких межах (19,0–57,0 :1 за норми 5,0–10,0 :1), що свідчить про низький рівень нагромадження натрію. Відношення калію до кальцію плюс магнію в цілому по варіантах становило 1,00–2,19 : 1 та наближалось до зоотехнічної норми.

Таблиця 9

Вплив одновидових та сумісних із багаторічними злаковими травами посівів на співвідношення поживних речовин і мінеральних елементів, середнє за 2002–2005 рр.

Види трав та їх суміші	Співвідношення			
	протеї- нове	Ca :P	K :Na	K : (Ca + Mg)
Лядвенець рогатий – 15	5,35	3,34	45	1,00
Тимофіївка лучна – 12	8,06	1,49	24	2,19
Пажитниця багаторічна - 16	7,81	1,97	49	2,03
Костриця червона - 16	8,91	1,56	19	1,83
Пажитниця багатоквіткова - 40	7,63	1,60	26	1,75
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 5	6,12	4,11	57	1,43
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багаторічна – 20	6,05	3,62	44	1,93
Лядвенець рогатий - 12 + костриця червона - 8	5,84	2,70	48	1,70
Лядвенець рогатий - 12 + пажитниця багатоквіткова - 20	6,34	3,78	51	1,61
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна - 2 + пажитниця багаторічна – 3,5 + костриця червона – 3,5 + пажитниця багатоквіткова - 10	6,40	4,08	49	1,63

Зміни співвідношень поживних речовин і мінеральних елементів на лядвенцево-злаковому травостой із застосуванням окремих агротехнічних та біологічних факторів залежали в основному від інтенсифікації режимів удобрення (табл. 10). Співвідношення між поживними речовинами і мінеральними елементами живлення у

наших дослідженнях було оптимальними за всіма показниками поживності корму.

Таблиця 10

Співвідношення поживних речовин і мінеральних елементів в кормі лядвенцево-тимофіївко-пажитничевого травостою залежно від агротехнічних та біологічних факторів, середнє за 2004–2006 рр.

Удобрєння	Співвідношення			
	протеїнове	Ca : P	K : Na	K : (Ca + Mg)
Без добрив (контроль)	7,79	2,8	49	1,8
P ₆₀ K ₉₀ -фон	6,94	2,0	59	1,9
Фон + N ₃₀	6,22	1,9	66	1,8
Фон + інокуляція насіння ризобофітом	6,34	2,2	54	1,9
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀	6,00	2,0	59	2,0
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀ + 3 т/га вапняку	6,05	2,0	48	2,0
Фон + інокуляція КБД + N ₃₀ + обробка ПМРД	6,04	1,6	51	2,0
Злаковий травостій				
P ₆₀ K ₉₀ -фон	8,51	2,0	56	2,0
Фон + N ₍₁₂₀₎₆₀₊₆₀	6,00	2,0	60	2,5

На варіанті без добрив (контроль) протеїнове співвідношення було найбільш сприятливим і становило 7,79, а із внесенням P₆₀K₉₀ дещо звужувалося (до 6,94). З додатковим застосуванням 30 кг д. р. стартового азоту протеїнове відношення продовжувало звужуватися до 1 : 6,22, але знаходилося в межах норми. На злаковому травостої найкращим протеїнове співвідношення було на варіанті із внесенням P₆₀K₉₀ – 1 : 8,51. Аналіз даних показує, що на лядвенцево-злаковому травостої із застосуванням агротехнічних та окремих біологічних факторів протеїнове відношення було сприятливим для годівлі тварин і не звужувалося нижче від 1 : 6,00. Відношення Ca : P виявилось достатньо високим на всіх варіантах дослідів за норми 1,2 : 1. На лядвенцево-злаковому травостої даний показник був у межах від 1,6 до 2,8 а на злаковому - від 1 : 2,0. Відношення калію до кальцію плюс магнію в цілому на бобово-злаковому травостої становило 1,8–2,0 : 1 (за норми 2,2–2,4), а на злаковому травостої – 2,0–2,5.

Співвідношення в кормі між калієм та натрієм через вищий вміст

калію та низький рівень натрію знаходилося в межах 48–66 за норми 5–10.

ВИСНОВКИ

Найкращі результати при вивченні нами впливу покривної культури на продуктивність лядвенцево-злакового травостою отримано при літньому висіванні суміші після вико-вівса - 8,33 т/га сухої маси.

В середньому за роки досліджень лядвенець рогатий в одновидовому посіві забезпечив 6,12 т/га сухої маси. Найбільш продуктивними із досліджуваних травосумішок виявились лядвенцево-кострицева і багатокомпонентна, які забезпечили врожай сухої маси 6,69 та 6,78 т/га сухої маси відповідно.

Вивчення впливу агротехнічних та біологічних факторів на продуктивність травостою за участю лядвенцю рогатого показало залежність формування врожаю від норм внесених добрив та застосування передпосівної інокуляції насіння бактеріальними препаратами. Найпродуктивнішим виявився варіант при комплексному застосуванні обробки КБД та ПМРД поряд з внесенням «стартової» дози азоту N_{30} на агрофоні $P_{60}K_{90}$, врожайність на якому становила 5,38 т/га сухої маси.

Застосування фосфорних і калійних добрив разом з препаратами мінерального і біологічного складу дає можливість отримати якісний корм, що містить: 10,3–15,1% сирого протеїну, 8,1–11,9% білка, 1,0–2,0% жиру та 25,4–29,0% клітковини.

Додаткове застосування "стартового" азоту, інокуляція ПМРД та КБД забезпечує найвищі показники якості корму: протеїну 11,6–15,1%, білка 8,9–11,6% та клітковини 25,4–26,7%.

Участь лядвенцю рогатого у якості бобового компоненту в травостоях сприяє покращенню мінерального складу корму і забезпечує вміст фосфору в межах 0,16–0,24%, калію – 1,7–2,9%. Відсоток кальцію знаходився в межах 0,61 до 1,20% і практично не залежав від внесення кальцієвмісних матеріалів.

Вміст кормових одиниць за всіма роками дослідного періоду, залежно від варіанта досліду, становить 0,76–0,88 кормових одиниць на 1 кг сухого корму з насиченням їх перетравним протеїном на рівні 85,3–119 г. Збір кормових одиниць закономірно був вищим у варіантах із внесенням азотних добрив на фоні фосфорно-калійних.

АННОТАЦІЯ

В умовах Передкарпаття на дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах під впливом інтенсифікації елементів технології вирощування встановлено особливості формування лядвенцево-злакового травостою, його продуктивності, параметри підвищення врожайності й якості корму залежно від комплексного застосування вапняків, інокуляції насіння ризобіофітом, комплексним біологічним добривом, полімінеральними розчинними добривами, рекомендованих доз фосфорних і калійних добрив, «стартового» азоту.

Встановлені найоптимальніші поєднання технологічних чинників для отримання максимальної продуктивності лядвенцево-злакового травостою, високоякісних кормів за господарсько виправданої рентабельності виробництва та собівартості.

Виявлено індивідуальну реакцію лядвенцю рогатого в багаторічному одновидовому посіві і в сумішах зі злаковими травами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Адамень Ф. Ф., Приходько О. В. (1999). Лядвенець рогатий - перспективна кормова культура в умовах Криму / Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання : Матеріали Всеукраїнського наук.-прак. Сем. Київ - Чабани. К.: Нора-Прінт. С. 8–10.
- Антонів С., Ф. Когут В. Ф., Комар В. Д., Клекот Н. І. (2003). Особливості технології вирощування стабільних і високих врожаїв насіння лядвенцю рогатого в умовах Лісостепу України / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 168–171.
- Бабич А. О. (1996). Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях К. : Аграрная наука, С. 175–195.
- Бабич А. О., Макаренко П. С., Михайлов К. С. (1991). Створення кормових угідь на схилових землях / К.: Урожай, 200 с.
- Борона В. П., Карасевич В. В., Шкатула Ю. М. (1997). Лядвенець рогатий і способи зниження забур'яненості / Захист рослин. № 11. С. 14–15.
- Бугайов В. Д., Антонів С. Ф., Щербина Л. П. (2001). Технологія вирощування на насіння / Аграрна наука – виробництв. № 4. С. 16.
- Blaim H. (1975). Zmiany w zawartosci zwiazkow cyanogenych w ontogenezie komonicy rozkowej (Lotus corniculatus L.) / Pamiętnik

- Puławski. V.62. P. 131–139.
- Blaim H., E. Nowacki (1979). Cyanogenesis in Lotus and Trifolium species / Acta agrobot. Warszawa. V. 32, № 1. P. 19–26.
- Векленко Ю. А. (2002). Вплив сидеральних добрив і режимів використання на ботанічний склад бобово-злакової травосуміші з лядвенцем рогатим / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 58–61.
- Вишневецька О. В. (2002). Успадкування морфологічних та господарських ознак лядвенцю рогатого / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 29–31.
- Водопалас А. (1967). Влияние почвенной реакции на многолетние травы / Луга и пастбища. №3. С. 38.
- Вудмаска В. Ю., Дичко С. М. (1974). Годівля худоби на промислових комплексах. Київ : Урожай, 136 с.
- Дзюбайло А. Г., Дзюбайло А. Г., Стеців М. В., Кіхтан Б. М. (1994). Продуктивність багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок у кормовій конвеєрній сівозміні / Корми і кормовий білок : Перша Всеукраїнська (Міжнародна) конференція (16-17 листопада 1994 р.). Вінниця, 1994. - С. 58
- Дудченко В. І., Риковський В. Я., Харчук А. С., Мороз О. С. (2004). Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах західного Полісся України / Корми і кормовиробництво. Вип. 54. С. 66–68.
- Кулик М. Ф. Пономаренко М. М., Дудко М. Ф. (1991). Энерговіддача кормів різних технологій виробництва / К. : Урожай, 208 с.
- Кургак В. Г. (2010). Лучні агроценози. К. : ДІА. С. 376.
- Макаренко П. С., Векленко Ю. А. (2004). Створення і використання культурних пасовищ на орних землях центрального Лісостепу в умовах природного зволоження / Корми і кормовиробництво. Вип. 54. С. 54–60.
- Мацьків О. І., Коник Г. С. (2003). Методи і результати селекції малопоширених (нетрадиційних) видів багаторічних трав на Передкарпатті / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 39–43.
- Назаров С. Г., Макаренко П. С., Ковтун К. П. (2003). Наукові основи створення культурних пасовищ і сіножатей на різних типах лучних угідь Лісостепу / Вісник аграрної науки. Спец. випуск. С. 23–27.
- Николайчук В. И. (1999). Морфолого-биологические особенности и биохимический состав зеленой массы Lotus corniculatus L. в

- умовиях Закарпаття / Физиология и биохимия культ. растений. Т. 31. № 2. С. 136–144.
- Ніколайчук В. І. (1997). Лядвенець - високобілкова кормова рослина Закарпаття / Ужгород : Закарпаття, 129 с.
- Ніколайчук В. І. (2002). Лядвенець (*Lotus L.*): біологія, генетика, екологія / Ужгород: [б. в.]. 208 с.
- Ніколайчук В.І., Фекета І. Ю., Григорюк І. П. (2003). Зимостійкість *Lotus corniculatus L.* в умовах Карпат / Науковий вісник Ужгородського Університету. Серія: біологія. №13. С. 48–49.
- Осецький С. І., Іус Л. М., Бегунов В. М., Сторожик О. С. (2003). Лукопасовищне господарство Кубані Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 258–261.
- Стефанишин Я. С. (2002). Створення сіяних сінокосів і пасовищ як метод раціонального ґрунтозахисного використання еродованих схилів / Корми і кормовиробництво. Вип. 48. С. 75–79.
- Тищенко О. (2003). Порівняльна оцінка продуктивності деяких бобових культур, що вирощуються в Закарпатській низовині / Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 вересня 2003р).- Львів: Львівський держ. аграр. ун-т. С. 319–322.
- Хрестецький К. І. (1968). Лядвенець рогатий в горах / Ужгород : Карпати, 51 с.
- Худик Я. Г. (1971). Гірське землеробство / Ужгород: Карпати, 118 с
- Черевко Г., Іваницька Г. (2003). Вдосконалення кормової бази і поліпшення годівлі тварин / Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 вересня 2003 р.). - Львів: Львівський держ. аграр. ун-т, 2003. - С. 3–8.
- Чіков А. Є. Осецький С. І., Сторожик Є. С., Сторожик О. С. (2003). Конюшина однорічна та лядвенець рогатий для фермерських господарств Краснодарського краю / Корми і кормовиробництво. Вип. 51. С. 77–79.
- Швайківський Б. Я. Лопушняк В. І. (2000). Культурні пасовища у господарствах західного регіону України / Сільський господар. №3-4. -С. 7–8.
- Щербатюк М. А. Лядвенець рогатий в сумішках багаторічних трав / Проблеми агропромислового виробництва. - Чернівці: Прут,

1994. - С. 152–154.

- Щербатюк М. А. (2001). Травосуміші тривалого використання на основі лядвенцю рогатого / М.А. Щербатюк, В.О. Оліфірович / Корми і кормовиробництво. Вип. 47. С. 182–184.
- Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин А. М., Демчишин Н. Б. (2010). Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів: Львів : ПАІС. 232 с.
- Abbot R.J. (1977). A quantitative association between soil moisture content and frequency of the cyanogenic form of *Lotus corniculatus* L. at Birsay, Orkney / *Heredity*. V. 38, № 3. P. 397–400.
- Cooper C. S. (1961). A comparison of birdsfoot trefoil and Ladino clover under varying irrigation and fertility levels / *Agron. J.* V. 53, № 3. P. 180–183.
- Dalrymple E.I., Goplen B. P., Howarth R. E. (1984). Inheritance of tannins in birdsfoot trefoil / *Crop Sci.* V.24, №5. P. 921–923.
- Dial M., Ensign R. (1986). A forage legume for tough growing sites / *Idaho Farmer Stockman*. - V. 103, №11. P. 14.
- Drake C. R. (1958). Diseases of birdsfoot trefoil in six southeastern states in 1956-7 / *Plant Dis. Rep.* V. 42. P. 145–146.
- Longille J. (1978). Forage productivity of two cultivars of birdsfoot trefoil grown in the green house using soils of different pH / *Forage Notes*. V. 23, №1. P. 121–122.
- McKee R., Schoth H. A. (1941). Birdsfoot trefoil and big trefoil / U.S. Dep. of Agric., Washington D.C. № 625. 13 p.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЯНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

В Україні в умовах становлення ринкових відносин та фінансової кризи, в якій опинилося сільське господарство, виникла потреба у створенні культурних сіножатей – як джерела отримання високопоживних і найдешевших кормів для тваринництва. Ця обставина змушує шукати альтернативні шляхи збільшення продуктивності сільськогосподарських рослин із застосуванням малих доз мінеральних добрив та максимального використання їх біологічних можливостей, шляхом підбору оптимального складу травосумішок, застосування біологічно активних речовин, що стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують їх продуктивність і якість врожаю в системі ґрунтозахисного землеробства.

Основним із важливих аспектів підвищення продуктивності лук є розробка і освоєння інтенсивних ресурсозберігаючих технологій, згідно з якими повніше досягається забезпечення потреб рослин і тварин. На даний час урожайність сінокосів залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і зокрема найбільше азотом. У зв'язку з тим, що мінеральні добрива на лучних угіддях через їх високу вартість застосовують рідко або і взагалі не використовують, тому значну роль у підвищенні продуктивності сінокосів відіграє біологічний азот бобових трав. Використання біологічного азоту дає можливість суттєво оздоровити екологічну ситуацію, оскільки він не проникає в ґрунтові води, не накопичується у водоймах стічних вод, не забруднює атмосферу, не порушує біологічної рівноваги в ґрунті. Вирощування бобових трав, як компонентів бобово-злакових травосумішок, не тільки дає можливість істотно (у 1,5–2 рази) підвищити продуктивність сіяних лучних ценозів, а й обумовлює поліпшення якості корму та родючості ґрунту.

В останні роки багато видатних вчених теоретично обґрунтували, і провівши ряд досліджень, рекомендували оптимізувати агроландшафти, зменшивши площі ріллі та збільшивши лучні угіддя та ліси. Через відсутність належного догляду в сучасних умовах урожайність сіножатей становить 1,5–1,8 т/га сіна, що майже у 5–7 разів менше від їхньої потенційної продуктивності.

Багатьма дослідженнями встановлено, що для створення високопродуктивних сіножатей потрібно брати травосумішку з

багаторічних трав, яка забезпечить вищу й стабільнішу врожайність порівняно з одновидовими посівами бобових чи злакових трав. У результаті вдалого добору травосумішок є можливість зберегти високу продуктивність угідь протягом багатьох років.

Передкарпаття є зоною достатнього зволоження і являє собою хвилясте підвищення, тому ведення тваринництва слід базувати на основі лучного кормовиробництва. Для одержання високої продуктивності травостоїв необхідно забезпечити правильний підбір їх видів, терміни використання і догляд за ними.

Важливим є добір трав у сумішках, оскільки від нього залежить не тільки видова структура, а й хімічний склад і поживність корму. Зміна середовища у процесі життєдіяльності рослин є основною причиною їхнього взаємовпливу. Перше місце займає конкуренція за поживні речовини, вологу, світло, друге – нагромадження відмерлих решток рослин, розклад яких можна прискорити вапнуванням і внесенням добрив. Взаємовплив рослин та ботанічний склад ценозів можна формувати, змінюючи середовище у бажаному напрямку. Тому, на сьогоднішній день, актуальним є вивчення продуктивності сіяних сінокосів, закладених на дерново-підзолистих ґрунтах, залежно від підбору бобового компонента для багаторічних трав.

Підбір трав і склад травосумішей для формування високоякісних трав'яних кормів в умовах Передкарпаття

З метою одержання високої продуктивності багаторічних трав необхідно забезпечити правильний підбір їх видів залежно від ґрунтово-кліматичних умов конкретної зони вирощування¹.

На початкових етапах польового травосіяння багаторічні трави переважно вирощували в одновидових посівах. Проте з часом було доведено, що травосумішки, до складу яких входить три або чотири компоненти, мають перевагу над одновидовими посівами. Злаково-бобові сумішки на 19–20% вищі за урожайністю порівняно з одновидовими злаками².

Розширення площ посівів багаторічних бобових трав дає можливість не тільки балансувати раціони тварин у перехідний

¹Сацик В. (2000). Добір кращих травосумішок – надійний шлях ефективного використання лукопасовищних угідь. Тваринництво України. №11-12. С. 29–30.

²Машак Я. І., Мізерник І. Д., Нагірняк Т. Б. та ін. (2005). Луківництво в теорії і практиці. Львів : Сполом, 295 с.

період, а й заготовляти високобілкові корми для зимових раціонів у вигляді сіна та силосу³.

Для підвищення ефективності природних кормових угідь необхідно правильно підбирати суміші багаторічних трав та вчасно забезпечувати їх усіма необхідними елементами живлення для росту і розвитку^{4, 5}. Злакові трави більше засвоюють поживних речовин переважно із верхніх шарів ґрунту, тоді як бобові потребують використовувати мінеральні елементи із глибших шарів^{6, 7}.

Сумішки бобових і злакових трав краще використовують сонячну енергію і покращують родючість ґрунту. Злакові трави переважно засвоюють поживні речовини з верхніх шарів ґрунту, використовуючи порівняно з бобовими менше калію, фосфору і кальцію, а бобові насамперед засвоюють з орного і підорного шару фосфор, калій і кальцій. Злаково-бобові травостої мають краще розміщення листків і більшу їх кількість, а засвоєння вуглекислоти повітря при сонячній енергії відбувається інтенсивніше⁸.

Травосуміш – це запланована суміш популяцій, видів, сортів трав, що живуть і розвиваються за іншими закономірностями, ніж в одно видових посівах. Кожна популяція в змішаному посіві служить умовою життя інших. Зміна чисельності і біомаси однієї веде за собою зміни у інших компонентів. Для кожної популяції необхідно створити умови, які б забезпечили найбільші врожаї всієї суміші впродовж всього періоду використання.

За вмістом протеїну, мінеральних речовин й вітамінів вони перевищують усі інші види кормів, оскільки в одній кормовій одиниці бобово-злакових сумішок міститься 140–160 г перетравного протеїну, тоді як у зерні злаків лише 62–95 г⁹. Бобово-злакові угіддя

³Огієнко Н. І. (2005). Продуктивність бобово-злакових травосумішок. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» / Ред.кол. В. Ф. Сайко (відп.ред.). № 4. С. 107–111.

⁴Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. (2005). Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К. Аграрна наука. 360 с.

⁵Дашченко О. А. (2003). Продуктивність багаторічних травосумішок залежно від технології вирощування на торфовищах Полісся. Матеріали наук.- практ. конференції молодих вчених “Стабілізація землекористування та сучасні агротехнології” (Чабани, 24 – 26 лист. 2003 р.). УААН, Інститут землеробства. Чабани [б. в.]. С. 91–92.

⁶Влох В. Г., Кириченко Н. Я., Когут П. М. (2003). Луківництво. Київ: Урожай, 392 с.

⁷Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. (2002). Луківництво. Київ : Нора-прінт, 394 с.

⁸Боговін А.В., Кургак В. Г. (1994). Біологічна роль бобових у підвищенні продуктивності лучних агроєкосистем та нагромадження ними симбіотичного азоту. Землеробство. Вип. 69. С. 7–14.

⁹Демидась Г. І., Коваленко В. П., Демцюра Ю. В. (2016). Вплив способів створення травостою на формування видового складу та вихід сухої речовини з посівів люцерно – злакових сумішей: матеріали XI Всеукраїнської конференції молодих учених та спеціалістів. «Історія освіти, науки і техніки в Україні», (Київ, 16 трав. 2016 р.) Вінниця: ТОВ “Нілан - ЛТД”, С. 92–94.

вважаються перспективними не лише через високу врожайність новостворених травостоїв, вони підвищують якість корму, зменшують сукупні енергетичні і фінансові витрати. Бобово-злакові травосумішки є основним джерелом надходження кормового білка^{10, 11}. Перспективність їх вирощування доведена багатьма вченими з різних наукових установ, адже їхня продуктивність на 14-25% вища за одновидові посіви¹².

Правильно підібрані кормові культури за їх оптимального співвідношення дозволяють підвищити урожайність травостоїв та забезпечують отримання збалансованої рослинної сировини за елементами живлення і зменшення витрат на їх виробництво¹³. У сумішках бобові трави повинні характеризуватися вищими життєздатністю та продуктивністю травостою, а злакові – сприяти формуванню потужної кореневої системи та збалансованості корму за вуглеводами, не пригнічувати при цьому бобові види¹⁴.

Фенологічними спостереженнями встановлено, що за ростом і розвитком трави поділяють на ранньо-, середньо- та пізньостиглі. При такому розподілі є можливість створити конвеєрне надходження зелених кормів та подовжити оптимальний період збирання від 7 до 25–38 днів без зниження якісних показників¹⁵.

За морфогосподарськими ознаками різні види злакових і бобових трав відрізняються за типами корневих систем. Вони мають різний ступінь розгалуження коріння та проникнення в ґрунт за період вегетації. Тому засвоюють поживні речовини переважно із різних шарів ґрунту.

Багаторічні бобові трави покращують фізичні і хімічні властивості ґрунту, сприяють відновленню його структури, запобігають ерозії, відіграють важливу роль не лише у зміцненні

¹⁰Дзюбайло А. Г. (1996). Біоенергетична оцінка кормової сівоzmіни залежно від насичення бобовими травами. Землеробство. Вип. 71. Київ : Урожай, С. 51–56.

¹¹Ярмолюк М. Т. Агроєкологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України. Оброшино.[б. в.], 2001. 242 с.

¹²Ковбасюк П. У., Мусієнко Н. М. (2002). Смугові посіви – ефективний захід формування високопродуктивних бобово-злакових травостоїв та збереження в них бобових видів. Корми і кормовиробництво №. 48. С. 78–80.

¹³Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин Н. Б. (2007). Екологічна оцінка балансу поживних елементів у ґрунті довготривалих лучних травостоїв. Агроєкологічний журнал. № 1. С. 30–33.

¹⁴Мащак Я. І., Тригуба І. Л. (2011). Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів. Корми і кормовиробництво. Вип. 70. С. 117–123.

¹⁵Боговін А. В. (1975). Роль лучних бобових трав в підвищенні продуктивності культурних пасовищ. Вісник с.-г. науки. №7. С.53–58.

кормової бази, а й у підвищенні стабільності сільськогосподарського виробництва ¹⁶.

Доцільно зазначити, що до ранньостиглих злакових трав відносяться: грястиця збірна, очеретянка звичайна, лисохвіст лучний, пажитниця багаторічна, а із бобових – люцерна посівна; середньостиглих – стоколос безостий та костриця лучна, конюшина повзуча та лядвенець рогатий; пізньостиглих – тимофіївка лучна, мітлиця велетенська, регнерія щорсткостеблова та конюшина лучна. Серед бобових трав люцерна посівна є обов'язковим компонентом у травосумішах сінокісного та пасовищного використання. У разі введення бобових трав зменшуються витрати на азотні добрива та антропогенне навантаження на агроєкосистеми ¹⁷. Дослідженнями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН доведено, що сумішка люцерни посівної з грястицею збісною і кострицею лучною (за норми висіву відповідно 8,6 кг/га) забезпечила вихід 11,7 т/га сухої речовини на фосфорно-калійному фоні (P₉₀K₉₀), що на 1,5 т/га більше, ніж за сівби злакових трав із нормою по 12 кг/га та щорічного внесення азотних добрив у кількості 180 кг діючої речовини на один гектар ¹⁸.

Люцерна посівна (*Medicago sativa*) – найбільш універсальна культура, що відзначається високою урожайністю і поживною цінністю, багатуокісністю, довговічністю, пластичністю до умов вирощування. Унікальність люцерни посівної полягає у здатності формувати високу врожайність листостеблової маси та біологічних особливостях, які зумовлюють її значне поширення ¹⁹.

У посівах люцерна зберігається 10–25 років і більше. Строк господарського використання найчастіше знаходиться в межах восьми років. Урожайність зеленої маси протягом всього цього періоду може становити 400–700 ц/га, сіна 50–150 ц/га і більше.

¹⁶Roseher C., Thein S., Schmid B. et al. (2008). Complementary nitrogen use among potentially dominant species in a biodiversity experiment varies between two years. *Journal of Ecology*. V. 96, I. 3. P. 477–488.

¹⁷Макаренко П. С., Назаров С. Г. (2002). Основні шляхи розвитку лучного кормовиробництва на Україні в сучасних умовах. *Корми і кормовиробництво*. Київ : Аграрна наука, Вип. 48. С. 46–50.

¹⁸Моспан Г. М., Чепур С. С. (2006). Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 58. С. 66–71.

¹⁹Hancock Dennis W., G. David Buntin, Lane O. Ely, R. Curt Lacy, Gary L. Heusner, R. Lawton, Stewart Jr. (2012). Alfalfa management in Georgia Dennis W. Hancock. The University of Georgia and Ft. Valley State University, Bulletin 1350. 56 p.

Завдяки швидкому росту люцерна спроможна формувати 3 – 4 укоси протягом вегетаційного періоду ²⁰. Багатоукісність люцерни дозволяє створювати з її травостою сировинний чи зелений конвеєр протягом 150 днів і практично відмовитися від вирощування інших бобових культур. Це рослина універсального та інтенсивного використання, що найбільшою мірою відповідає сучасним технологіям виробництва і заготівлі кормів ²¹.

На другий-третій рік вегетації люцерна за накопиченням азоту в ґрунті еквівалентна застосуванню 40–60 т гною. Після розкладання в ґрунті біомаса люцерни стає органічним добривом, яке легко засвоюється, утворює перегній, тим самим збагачує ґрунт поживними речовинами і поліпшує його структуру. Сприяє зменшенню кислотності ґрунту. Люцерна має великий вплив на підвищення родючості ґрунту, збагачуючи його азотом, і сприяє створенню міцної дрібногрудкуватої структури. Відзначено позитивну післядію люцерни на врожайність наступних культур сівозміни. Залежно від типу ґрунту та рівня вологозабезпеченості, післядія люцерни у сівозміні простежується упродовж 3 – 4-х років.

Люцерна виявляє ґрунтоутворюючі і ґрунтозахисні властивості. Потужна, глибоко проникаюча коренева система рослини забезпечує поліпшення структури ґрунту, підвищує його водо- й повітропроникність, сприяє накопиченню гумусу. За густого травостою зумовлює очищення полів від бур'янів. Люцерна використовується як фітосанітарна культура, оскільки стійка до різних захворювань і пошкодження нематодами. Фітосанітарні якості проявляються в оздоровленні ґрунту. Люцерна покращує умови життєдіяльності черв'яків і ґрунтових мікроорганізмів, при розкладанні слугує їм за корм. Це, у свою чергу, призводить до зменшення захворюваності рослин та підвищення врожайності ²². Успішне вирощування люцерни на території України вимагає

²⁰Голобородько С. П. (2008). Продуктивність та симбіотична фіксація азоту люцерною мінливою в одновидових посівах і люцерно-столозових травосумішках у південному степу України. Таврійський науковий вісник. Вип. 60. С. 17–26.

²¹Kovalenko V. (2015). Medic productivity depending on seeding rate in right bank forest–steppe of Ukrain. Earth Bioresources and Life Quality. № 3. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_714.pdf (дата звернення 05.03.2018).

²²Петриченко В. Ф. Обґрунтування вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. Вісник аграрної науки. 2003. №3. С. 6–10.

глибокого розуміння всіх аспектів зі створення та догляду за травостоями ²³.

Люцерну важко переоцінити ще й тому, що ця культура має виняткове значення в біологічному землеробстві як найбільш ефективний акумулятор біологічного азоту, що в симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксує його з повітря до 300-350 кг/га. За правильного добору злакових трав для спільного вирощування з люцерною посівною, конюшиною лучною та іншими бобовими забезпечується повніше використання їх біологічних властивостей створеним ценозом та агроекологічні умови регіону ²⁴.

Конюшина лучна (*Trifolium pratense*), разом із люцерною посівною, є головною бобовою кормовою культурою в Україні та основною культурою в польових сівозмінах. Її вирощують у багатьох областях країни. Основними регіонами вирощування конюшини в Україні є середньозволожені території. Це Полісся та Лісостеп, де вона формує найвищі врожаї листостеблової маси. Конюшина лучна за поживністю – одна з найцінніших кормових трав: у її складі містяться вітаміни E, B1, B2, B3, C, D, K, відзначається високим вмістом провітаміну A (каротин) та мікроелементів – молібдену, міді, марганцю, кобальту, бору. Нині в Україні конюшина лучна та її сумішки зі злаковими багаторічними травами займають досить значні площі. За вмістом протеїну та вітамінів зелена маса конюшини переважає всі інші багаторічні та однорічні трави. У 100 кг сіна конюшини міститься 52 кормові одиниці, а зеленої маси – 21 кормова одиниця. Одна кормова одиниця конюшини забезпечена 160-175 грамами перетравного протеїну. В 1 кг конюшинового сіна міститься 12-13 % протеїну і до 75 мг каротину. Конюшину лучну вирощують на сіно і зелену масу. Із зеленої маси виготовляють сінаж, гранули, брикети і високобілкове трав'яне борошно. Так, 100 кг сінажу містить 38-42 кормові одиниці, 4,5-5,5 кг перетравного протеїну, 500-520 г кальцію, 4,1 г каротину. Трав'яне борошно характеризується високою поживністю. У 100 кг трав'яного борошна вміст перетравного протеїну в два рази вищий, ніж у сіні ²⁵.

²³Сукайло М. В. (2012). Продуктивність видів і сортів багаторічних трав та їх сумішей на сірих лісових ґрунтах Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 20 с.

²⁴Архипенко Ф. М. (1999). Наукові розробки в польовому кормовиробництві. Землеробство. Вип. 73. С. 76 – 81.

²⁵Архипенко Ф. М., Войтовик М. В., Ларіна В. І. (1999). Біологічний азот в польовому кормовиробництві. Зб: наук.праць ІЗ УААН. Київ, Вип. 2. С. 137–140.

Використання травосумішок з 30–50% насиченням конюшиною призводить до збільшення мікробного вуглецю в ґрунті, а він, як і запаси мікробної біомаси визначає інтенсивність кругообігу речовин у ґрунті і напрями ґрунтоутворювального процесу²⁶. Підвищення концентрації вуглецевої кислоти стимулює утворення бульбочок на коренях бобових та підвищує активність азотфіксації.

Використання конюшини лучної у біологічній системі землеробства дозволяє значно підвищити культуру землекористування і забезпечити тваринництво повноцінними кормами. Для отримання збалансованих за протеїном кормів рекомендується суттєво розширювати площі під бобово-злаковими травосумішками та бобовими культурами.

За даними наукових досліджень Інституту землеробства і тваринництва в Західних регіонах України, в шарі ґрунту 0–30 см конюшина лучна залишає на 1 га 60,2 ц повітряно-сухих органічних решток. У них міститься 124,1 кг азоту, 24,9 – фосфору, 3,1 кг – калію.

Конюшина лучна – малорічна культура, що росте 2–3 роки., холодостійка, маловимоглива до тепла. Насіння починає проростати за температури 2°C. При температурі 10-15°C конюшина з'являється на 6-8-й день. Оптимальна температура для проростання 18-20°C.

Конюшина належить до зимостійких культур, сходи витримують тривалі приморозки до 5°C та короткочасне зниження температури до мінус 6–7 °C. Зниження температури під час проростання конюшини до мінус 8°C призводить до загибелі третини проростків. Першу зиму конюшина переносить краще, ніж другу. Найбільшою зимостійкістю вирізняються сорти з добре розвиненою кореневою системою. Тривалі сильні морози конюшина витримує завдяки запасним поживним речовинам, що знаходяться в кореневій шийці, які накопичуються восени. На морозостійкість рослин конюшини впливає запас поживних речовин у ґрунті та його вологість²⁷.

Конюшина – вологолюбна рослина, що погано переносить посуху. Оптимальна вологість ґрунту для її росту становить 70–80 % повної вологості до фази цвітіння, 60 % – під час цвітіння і 40 %

²⁶Шустерук Т. (2006). Рівень органічної речовини та біологічний стан ґрунтів різних агроєкосистем України та їх природних аналогів. Доповіді учасників II міжнародної наук.-практ. конференції “Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства” (Івано-Франківськ, 20 – 22 чер. 2006 р.). Буковинський інститут АПВ – Івано-Франківськ : Симфонія форте, С. 198–201.

²⁷Вахній С. П., Прима І. Д. (2001). Підвищення продуктивності багаторічних трав. Аграрні вісті. №2–3. С. 15–19.

– під час дозрівання насіння. За достатнього зволоження рослини добре розвиваються і сходи практично не випадають.

Конюшина не вибаглива до ґрунтів. Найприйнятніші для неї ґрунти з помірним водним режимом та нейтральною реакцією середовища. Разом із тим, вона вибаглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору й калію. За допомогою бульбочкових бактерій рослини інтенсивно засвоюють атмосферний азот. Конюшина добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, темно-сірих і сірих лісових із слабокислою або нейтральною реакцією. При зрошенні її вирощують на каштанових, сіроземних та інших ґрунтах. На супісках і пісках врожаї конюшини дуже коливаються – залежно, здебільшого, від вологості ґрунту та вмісту в ньому поживних речовин. На ґрунтах із низьким вмістом гумусу конюшина росте погано, а на сильнокислих і засолених – випадає. Негативно реагує на засолення, а також погіршення ґрунтової аерації внаслідок ущільнення ґрунту, заболочування. У випадку підвищення кислотності пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, внаслідок чого порушується живлення рослин азотом. За рН ґрунтового розчину нижче 4,5 вона, як правило, випадає.

Конюшину лучну на сіно збирають на початку цвітіння рослин. У цей період вона формує основну масу урожаю з високим вмістом протеїну, мінеральних речовин та вітамінів. Запізнення із збиранням призводить до того, що стебла рослин грубішають, обсипається листя, в них зменшується вміст білка та збільшується кількість клітковини, внаслідок чого погіршуються кормові якості. Конюшину у покосах потрібно швидко висушити, щоб листочки не пересохли та не обсипалися²⁸.

З метою обмеження застосування мінерального азоту, актуальним питанням є підвищення стійкості бобових трав у травостоях до 5 – 6 і більше років. Цього можливо досягти за рахунок включення в травосумішки декількох видів трав, одним з яких є лядвенець рогатий.

Лядвень рогатий (*Lotus corniculatus*) – багаторічна рослина ярого типу розвитку. Зберігається в травостой до 6–8 років і більше. Навесні відростає дещо пізніше, ніж конюшина лучна і люцерна посівна,

²⁸Гратило О. Д. Кормова продуктивність багаторічних травостой та строки їх пасовищного використання в умовах посушливого степу України. Таврійський науковий вісник. Мін-во аграр. політики України; Укр. акад. аграр. наук ; ННБК «Херсонський агроуніверситет». Херсон, 2008. Вип. 57. С. 71–77.

проте раніше досягає кормової стиглості. Добре росте на різноманітних ґрунтах лісової, лісостепової та степової зон. Краще, ніж інші бобові, зокрема конюшина лучна і люцерна посівна, росте на середньокислих ґрунтах. Успішно можна вирощувати його на малородючих сухих і кислих ґрунтах, де інші бобові трави погано ростуть, адже в таких умовах лядвенець рогатий забезпечує досить високу продуктивність. Слід зазначити що лядвенець рогатий – рослина холодостійка, добре переносить тривале затоплення (від 35 до 60 днів). Його рослини набагато менше пошкоджуються хворобами і шкідниками, ніж інші бобові культури.

Лядвенець рогатий має високу поживність і кормову цінність. В сіні залежно від району і строків збирання, в перерахунку на суху речовину міститься: протеїну – 14–22,3%; жиру – 1,5–3,6%; клітковини – 22,4–26,0%; БЕР – 39–51%; золи – 6,9–11,2%. Добре переносить систематичне скошування, а також випасання худобою. При використанні на сіно і випас лядвенець рогатий рекомендується висівати в складі травосумішок²⁹.

Лядвенець український у складі травосумішок здатен тривалий час зберігати високу продуктивність та кормову цінність, не викликаючи тимпанії у жуйних тварин, що спричиняється наявністю у цій культурі таніну³⁰.

Лядвенець рогатий рекомендується використовувати в ролі другого бобового компонента традиційної травосумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною, оскільки він за випадання конюшини заповнює вільні місця.

З екологічної, господарської та економічної точки зору при вирощуванні кормів вигідно максимально використовувати не мінеральний, а біологічний азот, який фіксується з атмосфери бобовими рослинами³¹. Такі бобові трави, як конюшина лучна і лядвенець рогатий накопичують в ґрунті біологічний азот, який рівноцінний внесенню 120–180 кг мінерального азоту як показали розрахунки наших учених³².

За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, травосумішки багаторічних трав для створення культурних

²⁹Ніколайчук В. І. (1997). Лядвенець – високобілкова кормова рослина Закарпаття. Ужгород. 129с.

³⁰Векленко Ю. А. (2002). Вплив сидеральних добрив і режимів використання на ботанічний склад бобово-злакової травосумішки з лядвенцем рогатим. Корми і кормовиробництво. Вип. 48. К. : Аграрна наука. 2002. С. 58–62.

³¹Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. (2006). Сінокоси і пасовища. Тернопіль. Збруч, 236 с.

³²Цимбалюк В. М. (2000). Резерв підвищення родючості ґрунтів та ведення кормовиробництва. Сіл. господар. № 3 – 4. С. 9.

пасовищ, до яких включають лядвенець рогатий, забезпечують збір 4,7–6,5 т/га кормових одиниць і 0,7–1,4 т/га сирого протеїну³³.

За рахунок біологічного азоту засвоєного бобовими травами можна підвищити продуктивність угідь в 1,3–2 рази порівняно із злаковим травостоєм та зекономити близько 61 кг/га азоту мінеральних добрив, тобто зменшити їх застосування на 50 – 80%, а отже знизити енергозатрати на одиницю продукції в 1,5–2 рази.

Крім цього після 3–4 річного використання бобово-злакових травостоїв, за даними ВДНІ кормів, ґрунти збагачуються на 210–250 кг/га азоту за рахунок кореневої маси дернини і завдяки чому утворюється 7–12 т/га гумусу, що за вмістом азоту може замінити 40 – 50 т/га гною.

Отже, можна стверджувати про доцільність використання бобових трав у складі злаково-бобових сумішок у різних ґрунтово-кліматичних умовах України та на інших територіях. Проте ще недостатньо вивчено сортовий склад злакових трав та їх поєднання при моделюванні сумішок із люцерною посівною.

Вирішення цієї задачі сприятиме суттєвому підвищенню кормової продуктивності та поширенню екологічно безпечних технологій виробництва високобілкових кормів в умовах Передкарпаття.

Формування агрофітоценозів сінокісного використання залежно від компонентного складу травосумішок

Передкарпаття розташоване на висоті 250–500 м над рівнем моря, розділений сіткою долин, ярів, рік та річок, які витягнуті в напрямку схилу місцевості на північний схід до долини Дністра. Границя цього району на північному сході проходить приблизно по Дністру, а на півдні - вздовж Українських Карпат. Передкарпаття порізане густою мережею річок – верхніми течіями Дністра, Прута та їхніми притоками (Стрий, Свіча, Лімниця, Бистриця). Вони повноводні навесні (внаслідок танення снігу) і влітку (внаслідок злив у горах). Часто бувають паводки. Річки доволі бурхливі, проте вийшовши з гір на рівнину, вони сповільняють течію і відкладають у долинах велику кількість твердого матеріалу, який принесли з Карпат. Тому в руслах річок багато островів, розгалужень-рукавів. У долині верхнього

³³Макаренко П. С. Векленко Ю. А. (2004). Створення і використання культурних пасовищ на орних землях центрального Лісостепу в умовах природного зволоження. Корми і кормо виробництво. Вип. 54. С. 14–20.

Дністра було багато боліт, які майже повністю осушені.

Клімат Передкарпаття помірно теплий і вологий. Характеризується затяжною весною, неспекотним літом, достатньо тривалою осінню і відносно м'якою зимою.

Літо тепле, вологе і поступово переходить в довгу і теплу осінь. Посушливе або дощове літо і різкі коливання температур бувають тільки в окремі роки. Характеризується високими та більш-менш стійкими температурами. Середня температура липня 18,0–19,5⁰C. Вегетаційний період з температурою вище +5⁰C триває 210–214 днів (з 3 квітня до 31 жовтня).

Осінь, особливо її перша половина, характеризується стійкими, досить високими температурами і сухою погодою, сприятливою для підготовки багаторічних трав до зими. Зима сніжна і нехолодна.

Абсолютний максимум +35⁰C +39⁰C буває в липні - серпні місяці. Навіть взимку можливі потепління до +10⁰C +15⁰C . Абсолютні мінімуми повітря бувають в січні або лютому до -30⁰C - 35⁰C.

Сніговий покрив - нестійкий. Середня температура січня – (-4.1) – (-5.4) ⁰C. Часто настає відлига з підвищенням температури повітря, таненням снігу, випаданням дощів. Відлига змінюється різким похолоданням, зниженням температури повітря до -30⁰C. Це негативно впливає на перезимівлю багаторічних трав, особливо бобових. Сніговий покрив встановлюється переважно в грудні, рідше в третій декаді листопада. Наприкінці березня, як правило, вся територія Передкарпаття звільняється від снігу. Кількість днів з сніговим покривом коливається по роках в широких межах. Сніг рідко зберігається протягом всієї зими, тому кількість днів з сніговим покривом менша ніж кількість днів між середніми даними встановлення і зникнення снігу. Висота снігового покриву нерівномірна 10–30 см. Багаторічні спостереження показують, що максимальної висоти сніговий покрив досягає в лютому, хоча в деякі останні роки снігового покриву практично не було. Промерзання ґрунту починається переважно з половини грудня. Різкі коливання температури зимою аж до відновлення вегетації і відсутність стійкого снігового покриву інколи призводить до поганої перезимівлі багаторічних трав.

Підвищення температури весною іде повільно і на початку квітня переходить через +5, що обумовлює початок вегетаційного періоду.

Весна на території Передкарпаття супроводиться надходженням теплих повітряних мас з півдня і південного заходу. Внаслідок чого відбувається інтенсивне танення снігу та відбувається швидко підвищення температури ґрунту і повітря. Заморозки спостерігаються в окремі роки до кінця травня.

Опади в Передкарпатті розподіляються по місяцях нерівномірно. Їх кількість змінюється залежно від пори року. В теплий період (травень - серпень) опадів випадає в два, три рази більше ніж у холодний. Максимум опадів спостерігається в червні-липні, при чому кількість опадів різко зростає порівняно з травнем. Зменшення кількості опадів у серпні вересні відбувається повільніше, ніж їх зростання. Найменше опадів випадає в січні лютому. Проте для Передкарпаття характерні значні коливання кількості опадів в різні роки.

Осінь характеризується поступовим зниженням температури, що проявляється в збільшенні числа днів з опадами і туманами, в зростанні тривалості опадів при зменшенні їх інтенсивності. У вересні, а частіше в жовтні спостерігаються заморозки на поверхні ґрунту і повітрі. В третій декаді листопада пересічна добова температура повітря переходить через нуль. Може утворитися сніговий покрив, але він рідко буває стійким.

В основному температурні умови Передкарпаття сприятливі для одержання високих урожаїв різних сільськогосподарських культур і особливо лучної рослинності.

В ґрунтовому покриві Передкарпаття переважають дерново-підзолисті, поверхнево оглеєні легко і важко суглинкові ґрунти, підзолисті лучні дерново-глеєві, муловато-глеєві в комплексі з торфо-глеєвими. На них колись росли широколисті ліси (переважно дубові й дубово-букові з домішкою граба, клена), а на підвищених ділянках – мішані ліси (з домішкою смереки і ялиці). Нині вони вкривають менше 25% території Передкарпаття. У східній частині подекуди збереглася степова рослинність, характерна для лісостепу.

Умови 2020 року виявилися сприятливими для росту і розвитку та формування урожаю листостеблової маси багаторічних трав. Літо було жарким та дощовим. Найбільша середньомісячна температура повітря спостерігалася у серпні – 19,7 °С, що на 2,4 °С вище за норму. У червні і липні вона становила 18,4–19,0 °С, проте теж була вищою за норму на 2,2–1,4 °С відповідно. Найбільш посушливим видався серпень, де випало лише 31,4 мм, що на 30,5 мм, менше від

середньобагаторічних показників. Достатньо дощовим був червень. Опадів випало 131,5 мм, або на 12 мм вище за норму.

В рік закладки досліду (2020 р.) сформувався неповноцінний один укіс. Отримані нами дані свідчать, що в рік сівби сумішка з конюшини лучної та тимофіївки лучної переважає за темпами наростання вегетативної маси на початковому періоді вегетації усі інші (9,4 т/га зеленої та 2,17 т/га сухої маси) на початковому періоді вегетації усі інші травосумішки (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу травосумішок (перший рік життя травостою)

№ вар.	Травосумішки (види трав)	Зібрано, т/га	
		зелена маса	суха маса
1	Тимофіївка лучна	5,35	1,17
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	9,40	2,17
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	6,30	1,67
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	7,40	1,73
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	8,70	1,93
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	7,45	1,70

Сумішка з участю лядвенцю рогатого та тимофіївки лучної, через повільніший ріст і розвиток лядвенцю у першому році життя, забезпечила дещо менші показники продуктивності 7,40 т/га зеленої маси з виходом сухих речовин 1,73 т/га. Травостій люцерни посівної з тимофіївкою лучною був найменш продуктивний серед усіх сіяних травосумішей. Це пов'язано, насамперед, з недостатньо сприятливими ґрунтовими умовами для росту і розвитку люцерни посівної.

Чотирьохкомпонентна травосуміш з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого, в перший рік життя травостою, сформувалася з продуктивністю 8,70 т/га зеленої та 1,93 т/га сухої маси. Додаткове включення в травосуміш злакових компонентів (пажитниця багаторічна та костриця східна) призвело до зменшення показників урожайності на 11,7% зеленої та 11,3% сухої маси. Що зумовлено повільним

розвитком злакових трав в рік посіву вміст яких в травостой складав лише 32% (табл. 2).

Таблиця 2

**Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від
компонентного складу травосумішок
(перший рік життя травостою)**

№ вар.	Травосумішки (види трав)	%		
		Бобові	Злаки	Різнотрав'я
1	Тимофіївка лучна	-	85	15
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	70	18	12
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	74	18	8
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	66	22	12
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	75	20	5
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	64	32	4

Найвищий відсотковий вміст бобових компонентів у травосумішках, було відмічено на варіанті з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого (вар.5) – 75% при вмісті злакового компоненту лише 20% в зеленій масі. Додаткове включення в сумішку злакових трав (вар.6) збільшувало їх відсоток до 32%, при тому вміст бобових трав зменшувався до 64%. Вміст різнотрав'я на варіантах дослідів був невисоким і складав 4-15%.

В 2021 році було проведено три укоси зеленої маси. Як свідчать дані таблиці 3 погодні умови позитивно впливали на продуктивність всіх варіантів дослідів. Включення бобових трав до складу, в перший рік використання травостою, в рази підвищувало продуктивність сіяних ценозів порівняно з одновидовим посівом тимофіївки лучної. Так, найвищу урожайність забезпечила багатокомпонентна травосумішка (вар. 6) 12,6 т/га сухої маси.

На другому місці була сумішка з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною де вихід з 1 га сухої речовини був отриманий

12,0 т/га. Найменший вихід сухої маси за три укоси отримано на варіанті з тимофіївки лучної та люцерни посівної – 7,31 т/га. Слід відмітити, що в першому укосі продуктивність травосумішки тимофіївки лучної з люцерною посівною була дещо нижчою поміж усіх досліджуваних варіантів досліду (4,01 т/га сухої маси). Травосумішка з лядвенцем рогатим та тимофіївкою лучною забезпечила вихід сухого корму 8,66 т/га.

Таблиця 3

Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу травосумішок, суха маса т/га (2021 р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	Тимофіївка лучна	6,32	0,59	0,65	7,56
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	5,79	3,90	2,30	12,0
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	4,01	1,69	1,61	7,31
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	5,54	1,43	1,69	8,66
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	6,09	3,34	1,99	11,4
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	5,96	3,90	2,74	12,6

Наведені дані свідчать, що в перший рік використання конюшина лучна переважає лядвенець рогатий та люцерну посівну за темпами наростання вегетативної маси в другій половині вегетації травостою. Коли формувався урожай другого укосу отави, наростання вегетативної маси лядвенцю рогатого було дещо нижчим проти люцерни посівної. Тому урожайність травосумішок з участю лядвенцю рогатого в другому укосі була помітно нижчою в порівнянні до варіантів 2 і 3. Проте у третьому укосі збір сухої маси сумішок тимофіївки лучної та лядвенцю рогатого та тимофіївки лучної з люцерною посівною практично вирівнявся (табл. 4).

Таблиця 4

Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від компонентного складу травосумішок, % в зеленій масі (2021р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Вид рослин	I укіс	II укіс	III укіс
1	Тимофіївка лучна	злаки	95	97	89
		різнотрав'я	5	3	11
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	злаки	37	3	20
		бобові	61	95	75
		різнотрав'я	2	2	5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	злаки	22	10	11
		бобові	76	88	85
		різнотрав'я	2	2	4
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	злаки	39	48	35
		бобові	59	46	57
		різнотрав'я	2	6	8
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	злаки	25	3	25
		конюш. луч.	72	90	66
		люцерна	2	4	3
		лядвенець	1	2	2
		різнотрав'я	1	1	4
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	злаки	21	2	30
		конюш. луч.	75	93	60
		люцерна	2	3	2
		лядвенець	1	1	3
		різнотрав'я	2	1	5

Незалежно від складу сумішок найвищий урожай отримано в першому укосі. Врожай в отавах в основному визначався кількістю опадів, які випали у другій половині вегетаційного періоду та їх розподілом. Так, при триразовому збиранні багаторічних трав перший укіс забезпечив 47,3–83,6 % врожаю сухої маси, другий та третій лише 7,8–32,5 % та 8,6–22,0% відповідно. Лише при одновидовому посіві тимофіївки лучної на другий та третій укоси припало лише 7,8 % та 8,6% відповідно тоді як в першому 83,6 % сухої маси.

Проведений ботанічний аналіз показав повне домінування сіяних бобових трав перед злаковими. Серед двокомпонентних травосумішей вищим вмістом відзначилися варіанти з конюшиною

лучною та люцерною посівною де їх вміст, в середньому за три укоси, склав 77 та 83% до зеленої маси відповідно. Лядвенець рогатий з тимофіївкою лучною формувався з вмістом дещо меншим лише 54,0 % до зеленої маси.

ВИСНОВКИ

Найвищу урожайність, в перший рік використання травостою, забезпечує багатокomпонентна травосумішка – 12,6 т/га сухої маси. Серед двохкомпонентних травосумішок найвищим показником продуктивності відзначається тимофіївка лучна з конюшиною лучною – 12,0 т/га сухої речовини.

Одновидовий посів тимофіївки лучної забезпечує в перший рік використання 7,56 т/га сухої маси.

Вищий вміст сіяних бобових трав формується у складних травосумішках (80,7%), з сумісним вирощуванням тимофіївки лучної з конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим.

Серед двокomпонентних травосумішей вищий вміст бобових (83,0%) спостерігається на ділянках з тимофіївки лучної та люцерни посівної. У травосумішці тимофіївки лучної з лядвенцем рогатим частка цієї бобової трави в урожаї зеленої маси є найнижчою – 54,0 %.

АНОТАЦІЯ

При сумісних посівах ще недостатньо вивчена боротьба за існування та конкурентоздатність деяких видів трав. Це здебільшого стосується бобових і злакових трав у лучних ценозах.

Обґрунтовано доцільність підбору багаторічних злакових та бобових трав для травосумішок на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття.

Встановлено, що найвища урожайність, в перший рік використання травостою, формується на варіанті з багатокomпонентною травосумішкою 12,6 т/га сухої маси. Серед двохкомпонентних травосумішок найвищим показником продуктивності відзначилася тимофіївка лучна з конюшиною лучною – 12,0 т/га сухої речовини. Вищий вміст сіяних бобових трав сформувався у травосумішці з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцем рогатим – 80,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Архипенко Ф. М. (1999). Наукові розробки в польовому кормовиробництві. Землеробство. Вип. 73. С. 76 – 81.
- Боговін А. В. (1975). Роль лучних бобових трав в підвищенні продуктивності культурних пасовищ. Вісник с.-г. науки. №7. С.53–58.
- Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. (2005). Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К. Аграрна наука. 360 с.
- Боговін А.В., Кургак В. Г. (1994). Біологічна роль бобових у підвищенні продуктивності лучних агроecosистем та нагромадження ними симбіотичного азоту. Землеробство. Вип. 69. С. 7–14.
- Біологічний азот в польовому кормовиробництві. Зб: наук.праць ІЗ УААН. Київ, Вип. 2. С. 137–140.
- Вахній С. П., Примах І. Д. (2001). Підвищення продуктивності багаторічних трав. Аграрні вісті. №2–3. С. 15–19.
- Векленко Ю. А. (2002). Вплив сидеральних добрив і режимів використання на ботанічний склад бобово-злакової травосумішки з лядвенцем рогатим. Корми і кормовиробництво. Вип. 48. К. : Аграрна наука. 2002. С. 58–62.
- Влох В. Г., Кириченко Н. Я., Когут П. М. (2003). Луківництво. Київ: Урожай, 392 с.
- Голобородько С. П. (2008). Продуктивність та симбіотична фіксація азоту люцерною мінливою в одновидових посівах і люцерно-стоколосових травосумішках у південному степу України. Таврійський науковий вісник. Вип. 60. С. 17–26.
- Гратилю О. Д. Кормова продуктивність багаторічних травостоїв та строки їх пасовищного використання в умовах посушливого степу України. Таврійський науковий вісник. Мін-во аграр. політики України; Укр. акад. аграр. наук ; ННБК «Херсонський агроуніверситет». Херсон, 2008. Вип. 57. С. 71–77.
- Дашенко О. А. (2003). Продуктивність багаторічних травосумішок залежно від технології вирощування на торфовищах Полісся. Матеріали наук.- практ. конференції молодих вчених “Стабілізація землекористування та сучасні агротехнології” (Чабани, 24 – 26 лист. 2003 р.). УААН, Інститут землеробства. Чабани [б. в.]. С. 91–92.

- Демидась Г. І., Коваленко В. П., Демцюра Ю. В. (2016). Вплив способів створення травостою на формування видового складу та вихід сухої речовини з посівів люцерно – злакових сумішей: матеріали XI Всеукраїнської конференції молодих учених та спеціалістів. «Історія освіти, науки і техніки в Україні», (Київ, 16 трав. 2016 р.) Вінниця: ТОВ “Нілан - ЛТД”, С. 92–94.
- Дзюбайло А. Г. (1996). Біоенергетична оцінка кормової сівозміни залежно від насичення бобовими травами. Землеробство. Вип. 71. Київ : Урожай, С. 51–56.
- Ковбасюк П. У., Мусієнко Н. М. (2002). Смугові посіви – ефективний захід формування високопродуктивних бобово-злакових травостоїв та збереження в них бобових видів. Корми і кормовиробництво №. 48. С. 78–80.
- Макаренко П. С. Векленко Ю. А. (2004). Створення і використання культурних пасовищ на орних землях центрального Лісостепу в умовах природного зволоження. Корми і кормо виробництво. Вип. 54. С. 14–20.
- Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. (2002). Луківництво. Київ : Нора-прінт, 394 с.
- Макаренко П. С., Назаров С. Г. (2002). Основні шляхи розвитку лучного кормовиробництва на Україні в сучасних умовах. Корми і кормовиробництво. Київ : Аграрна наука, Вип. 48. С. 46–50.
- Мащак Я. І., Тригуба І. Л. (2011). Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів. Корми і кормовиробництво. Вип. 70. С. 117–123.
- Моспан Г. М., Чепур С. С. (2006). Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. Корми і кормовиробництво. Вип. 58. С. 66–71.
- Ніколайчук В. І. (1997). Лядвенець – високобілкова кормова рослина Закарпаття. Ужгород. 129с.
- Огієнко Н. І. (2005). Продуктивність бобово-злакових травосумішок. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» / Ред.кол. В. Ф. Сайко (відп.ред.). № 4. С. 107–111.
- Петриченко В. Ф. Обґрунтування вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. Вісник аграрної науки. 2003. №3. С. 6–10.

- Сукайло М. В. (2012). Продуктивність видів і сортів багаторічних трав та їх сумішей на сірих лісових ґрунтах Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 20 с.
- Цимбалюк В. М. (2000). Резерв підвищення родючості ґрунтів та ведення кормовиробництва. Сіл. господар. № 3 – 4. С. 9.
- Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. (2006). Сінокоси і пасовища. Тернопіль. Збруч, 236 с.
- Шустерук Т. (2006). Рівень органічної речовини та біологічний стан ґрунтів різних агроєкосистем України та їх природних аналогів. Доповіді учасників II міжнародної наук.-практ. конференції “Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства” (Івано-Франківськ, 20 – 22 чер. 2006 р.). Буковинський інститут АПВ – Івано-Франківськ : Симфонія форте, С. 198–201.
- Ярмолюк М. Т. Агроєкологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України. Оброшино.[б. в.], 2001. 242 с.
- Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин Н. Б. (2007). Екологічна оцінка балансу поживних елементів у ґрунті довготривалих лучних травостоїв. Агроєкологічний журнал. № 1. С. 30–33.
- Hancock Dennis W., G. David Buntin, Lane O. Ely, R. Curt Lacy, Gary L. Heusner, R. Lawton, Stewart Jr. (2012). Alfalfa management in Georgia Dennis W. Hancock. The University of Georgia and Ft. Valley State University, Bulletin 1350. 56 p.
- Kovalenko V. (2015). Medic productivity depending on seeding rate in right bank forest–steppe of Ukrain. Earth Bioresources and Life Quality. № 3. URL: http://nd.nubip.edu.ua2015_714.pdf (дата звернення 05.03.2018).
- Roseher C., Thein S., Schmid B. et al. (2008). Complementary nitrogen use among potentially dominant species in a biodiversity experiment varies between two years. Journal of Ecology. V. 96, I. 3. P. 477–488.

Наукове видання

Монографія

Галина Панахид
Леся Байструк-Глодан
Ольга Перегрим
Григорій Коник
Лілія Янсе
Михайло Галан
Юлія Лісова
Наталія Рудавська
Уляна Ільчиняк
Любомир Бугрин
Тарас Марцінко
Наталія Карасевич

**Кормові культури:
селекція та технологія вирощування**

ISBN 978-617-95252-2-3



Формат 30x42/4. Тираж 500 пр. Ум. друк. арк. 12,37

Видавець та виготовлювач:

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 7457 від 28.09.2021 р.



<https://isgkr.com.ua/>