НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Наукові засади інтенсифікації лучного кормовиробництва Західного Лісостепу та Передкарпаття

Монографія

Видавництво
Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН

Оброшине, 2023

УДК 631.527:633.32:633.2.031

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України
(протокол № 6 від 25 серпня 2023 р.)

Авторський колектив:
Леся Байструк-Глодан, Марія Хомяк, Андрій Дзюбайло,
Наталія Карасевич, Ольга Перегрим, Тарас Марцінко,
Любомир Бугрин, Уляна Ільчиняк,
Сергій Сметана

Рецензенти:
Панахид Г. Я., д. с.-г. н., с. н. с.,
Коник Г. С., д. с.-г. н., проф.,
Монастирська С. С. канд. біол. наук., доцент.

Наукові засади інтенсифікації лучного кормовиробництва Західного Лісостепу та Передкарпаття: Монографія [Л. Байструк-Глодан, М. Хомяк, А. Дзюбайло, Н. Карасевич, О. Перегрим, Т. Марцінко, Л. Бугрин, У. Ільчиняк, С. Сметана]. Оброшине: Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2023. 138 с.

ISBN 978-617-95314-1-5

У монографії наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукових завдань, які виявляються у встановленні способів оцінки екологічної пластичності та стабільності нових сортів багаторічних трав 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.

© Леся Байструк-Глодан, Марія Хомяк,
Андрій Дзюбайло, Наталія Карасевич,
Ольга Перегрим, Тарас Марцінко,
Любомир Бугрин, Уляна Ільчиняк,
Сергій Сметана 2023
© Видавництво Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП

СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ……..... 6

СЕЛЕКЦІЯ КОНЮШИНИ ІНКАРНАТНОЇ (*Trifolium incarnatum L.*) В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ…….. 11

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

Марія Хом'як *(с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-7817-6116)*

Еколого-біологічна характеристика представників роду *Trifolium* L…….. 11

Оцінка зразків конюшини інкарнатної за біологічними та господарсько-цінними показниками як вихідного матеріалу для селекції…… 18

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ШТАМАМИ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ……. 29

Андрій Дзюбайло *(д. с.-г. н., проф., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-1309-6924*)

Наталія Карасевич *(н. сп., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-1416-559X)*

Особливості формування симбіотичного апарату, кореневої системи і надземної маси конюшиною лучною залежно від виду інокулянта…… 30

Особливості формування кормової продуктивності конюшини лучної при інокуляції насіння різними штамами бульбочкових бактерій…… 40

СЕЛЕКЦІЯ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ…… 46

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

Характеристика тимофіївки лучної та оцінка її вихідного матеріалу за основними господарсько-цінними ознаками…… 47

Оцінка тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні……..... 57

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО (LOTUS CORNICULATUS) В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ……. 66

Тарас Марцінко *(к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону ORCID ID: 0000-0002-6912-420X)*

Використання бобових культур для підвищення продуктивності травостоїв: біологічні та агротехнічні аспекти……... 67

Характеристика ґрунтових та кліматичних умов Передкарпаття…… 73

Особливості формування продуктивності лядвенцю рогатого, багаторічних злакових трав та лядвенцево-злакових травосумішей ……. 75

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ У СИСТЕМІ ПАСОВИЩНОГО УТРИМАННЯ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ…….. 86

Любомир Бугрин *(к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0001-6180-203X)*

Особливості умов проведення досліджень…… 89

Кормова продуктивність пасовищних агроценозів залежно від рівня мінерального та біологічного живлення …….. 92

Економічна та енергетична оцінка застосованих чинників підвищення продуктивносту пасовищниї агрофітоценозів….. 97

ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТАРОСІЯНОГО ЛУЧНОГО ТРАВОСТОЮ……..... 104

Уляна Ільчиняк *(к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0002-7817-0232)*

Особливості формування продуктивності старосіяного (15–19 річного) травостою за поверхневого поліпшення……. 109

Економічна та енергетична оцінка старосіяного (15 – 19 р.) лучного травостою..... 114

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ОСНОВНІ АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ ТРАВОСТОЇВ…… 121

Сергій Сметана *(к. с.-г. н., с. н. с., Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, ORCID ID: 0000-0003-4440-9134)*

Формування продуктивності сіяних травостоїв…… 122

Вплив удобрення на основні агрофізичні показники ґрунту .. 126

ВСТУП

СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Видове різноманіття, як природних, так і сіяних сіножатей та пасовищ виконує надзвичайно важливу функціональну роль у формуванні продуктивності травостоїв. Створення економічно вигідних багаторічних трав'янистих фітоценозів дозволить рішити не тільки екологічну проблему, але й використати їх з господарською метою для одержання дешевих та екологічно чистих кормів.

Наукові дослідження і виробничий досвід показує, що відносно невеликому вкладенні матеріальних та фінансових ресурсів виробництво кормів на пасовища і луках можна збільшити вдвічі.

Поліпшення природних сіножатей й пасовищ, підвищення їх продуктивності можливе лише при впровадженні наукових досягнень у лучне кормовиробництво. У першу чергу це впровадження прогресивних енергозберігаючих технологій поверхневого і докорінного поліпшення лук, використання рекомендованих високопродуктивних травосумішей для залуження, зокрема тих, які одночасно дозрівають, запровадження ефективних систем удобрення лучних агрофітоценозів.

Відтворення лучних угідь має багатофункціональне значення: ландшафтоутворююче, екологічне: ґрунтозахисне, водоохоронне. Розвиток кормової бази сільськогосподарського виробництва є актуальним в умовах Лісостепу західного, де природно-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування багаторічних трав.

Вирощування травостоїв багаторічних бобових і злакових трав потребує науково- обґрунтованого підбору видового складу для найбільш ефективної адаптації фітоценозів до абіотичних факторів конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Правильно підібрані види багаторічних трав забезпечують високу продуктивність травостою, низьку собівартість вирощеного корму, послаблення деградації ґрунту та стабілізацію ґрунтотворних процесів.

Багаторічні лакові трави поширені на сіножатях і пасовищах, їх також висівають для поліпшення кормових угідь. З багаторічних

кормових трав більш поширені грястиця збірна, тимофіївка лучна, стоколос безостий, житняк, пирій без кореневищний. Всі вони мають добре розвинену кореневу систему, яка розміщується переважно у верхньому шарі ґрунту – до 20 см. Найбільш вологолюбною рослиною серед названих злакових трав є тимофіївка лучна, менш вимогливий до вологи – житняк гребінчастий.

Для одержання високих врожаї, злакові трави слід в достатній кількості забезпечити вологою і поживними речовинами. Нестача вологи уповільнює ростові процеси, трави слабо засвоюють поживні речовини, погано кущаться, мало утворюють пагонів.

З великої кількості злакових, що ростуть на лучних угіддях, найбільше значення мають близько 30 видів, які є перспективними для поліпшення природних кормових угідь.

До найбільш цінних бобових трав відносяться різні види конюшини, люцерни, лядвенцю рогатого, козлятника східного. Всі бобові трави відзначаються високою поживністю. В фазі цвітіння-плодоношення вони містять в середньому: протеїну – 17,6 %, білка – 13,7 %, жиру – 3,2 %, клітковини – 28,1 %. Багаті на каротин і вітамін С.

Збільшення виробництва кормів та кормового білка шляхом підбору видового складу кормових культур та їх сумішок дозволяє підвищити збір високобілкової продукції для тваринництва, поліпшити організацію зеленого конвеєра в літній період, покращити родючість ґрунтів та оптимізувати структуру посівних площ. Від забезпечення якісними кормами залежить рівень продуктивності тваринництва та конкурентоспроможність продукції на ринку. Однак, останніми роками дефіцит кормового білка становить 25–30 % або близько 1,9 млн. т, що потребує нового підходу та суттєвих змін у формуванні кормової бази.

Райграс багаторічний – нещількущовий низовий злак озимового типу заввишки від 40 до 80 см. Стебла прямостоячі, добре облистнені. Утворює багато коротких надземних пагонів. Коренева система проникає в ґрунти неглибоко, через що він не витримує посухи і морозів, не стійкий до затоптування. Добре росте на

родючих і некислих ґрунтах, – гірше – на легких сухих і торфовищах. Добре реагує на азотне добриво та зрошення. Повного розвитку досягає на другий-третій рік життя. Утворює щільну дернину.

Костриця лучна – нещільнокущовий верховий злак. Добре росте на багатих гумусом мінеральних ґрунтах з достатнім запасом вологи. На торфових ґрунтах довговічність при сінокісному використанні менша порівняно з тимофіївкою лучною. Після використання дає багато прикореневого листя, тому придатна для сінокісного використання. За вмістом протеїну костриця лучна відноситься до цінних злаків. У фазі розвитку – вихід в трубку, вміст його становить 12–17 %, а при доброму забезпеченні азотом на торфових ґрунтах може сягнути до 20–25 %. Морозостійка й досить посухостійка рослина.

Грястиця збірна – довгорічний нещільнокущовий верховий ранньостиглий злак до 120 см заввишки. Має ярі і озимі форми. Досить посухостійка рослина, не витримує перезволожених ґрунтів та затоплення понад 7–10 днів. Добре відростає як рано навесні, так і в отавах. У сумішках характеризується високою ценотичною активністю. Добре реагує на зрошення та удобрення. У рік посіву розвивається повільно і слабо, а максимальний врожай дає на другий-третій роки.

Тонконіг лучний – багаторічний кореневищний-нещількущовий низовий злак озимого типу з середньооблистненими стеблами заввишки до 90 см і більше. Має велику кількість укорочених пагонів з довгими вузькими листками. Коренева система росте повільно і проникає в ґрунт до 125 см. Утворює густу щільну дернину. Зимостійкий, добре переносить пізні осінні заморозки, посухостійкий. Найкраще росте на помірно зволожених родючих суглинкових ґрунтах і осушених торфовищах. Добре на вапнування і внесення азотних добрив. Стійкий до витоптування, після спасування добре відростає.

Люцерна серповидна – одна з найцінніших бобових багаторічних трав. Вона швидко відростає після скошування,

тримається в травостої до 6 – 8 років. Висота рослини до 45–55 см. Коренева система стрижнева, дуже розвинена, проникає в ґрунт до 5 м. Посухостійка, за зимостійкістю переважає люцерну синю і конюшину лучну. Добре росте на нейтральних, слабокислих родючих ґрунтах різного механічного складу.

Конюшина лучна – добре поїдається всіма видами худоби як у сіні, так і на пасовищі. Характеризується високою отавністю. Багаторічна рослина заввишки від 50 до 100 см озимого та ярого типу. До тепла не вибаглива, чутлива до засолення і кислотності ґрунту. Висівають в травосумішках для створення культурних сіножатей і пасовищ.

Лядвенець рогатий – середньорічна, зимостійка, помірно посухостійка, ярого типу, ранньо- і середньостигла, висотою 30–40 (в культурі до 100 см) рослина. Добре поїдається всіма видами худоби і не спричиняє тимпаніт. Добре виростає з весни та після втравлювання чи після скошування. До ґрунтів не вибагливий, витримує весняне затоплення до 30 днів і більше. У травостоях утримується 5–6 і більше років. Поживна цінність його висока, у ранніх фазах вегетації добре поїдається худобою, хоча і гіркуватий на смак.

Одним із найефективніших заходів, який забезпечує різке збільшення врожаїв сіна і пасовищного корму, є удобрення. Добрива, внесені на культурні сіножаті, не лише підвищують їх урожайність, а й змінюють ботанічний склад травостою. Високі дози азотних добрив можуть знижувати зимостійкість деяких видів трав і тим самим викликати зрідження травостою. Довговічність деяких видів трав залежить від конкурентоспроможності.

Стан лучного агрофітоценоз, його біологічна повноцінність і господарську діяльність характеризує ботанічний склад. Від нього залежить продуктивність травостою, яка показує здатність рослин реагувати на весь комплекс сприятливих заходів направлених на покращення умов для їх росту і розвитку. Ботанічний склад тісно пов'язаний із ґрунтовими, гідрологічними і метеоролічними умовами, флористичним складом, сезонними і різновіковими

змінами травостоїв лучних фітоценозів.

Розрізняють внутрішні та зовнішні причини зміни фітоценозів. До внутрішніх причин належать ті, що обумовлені існуванням самого фітоценозу, наприклад зміною (збільшенням) вмісту органічної речовини у ґрунті в процесі відмирання рослинної маси, старінням і відмиранням окремих видів рослин. Зовнішні причини являють собою сукупність природних факторів (клімат, рельєф, ґрунтово-гідрологічні умови, діяльність людини). Зовнішньою причиною зміни агрофітоценозу може бути, наприклад, підняття ґрунтових вод до поверхні ґрунту на луках у зоні, близькій до території водосховища і т.п.

Зміна рослинності кормових угідь відбувається під впливом природних факторів:

надмірне зволоження ґрунту змінює тип луків, надаючи йому нові властивості з відповідною рослинністю,

засолення ґрунту спричиняє зміну рослинності та перехід у типові солончаки, сезонні зміни мають тимчасовий характер, коли у травостою на зміну одним рослинам приходять інші,

метеорологічні умови – у посушливі роки збільшується частка стійких до посухи рослин, у вологі – навпаки,

діяльність людини впливає наступним чинам на зміну рослинності:

сінокосіння – зникають однорічні та дворічні трави, високорослe багаторічне різнотрав’я, тому що багато з них розмножується насінням; інтенсивно розвиваються високорослі злаки і бобові трави, пригнічуються низькорослі низові рослини;

випасання – ущільнюється ґрунт і дернина, особливо на глинистих і суглинкових важких ґрунтах; посилюються процеси ущільнення дернини, створюючи умови для поширення щільнокущових злаків; пригнічується розвиток трав з домінуючим перевантаженням низових злаків, бобових та різнотрав’я.

СЕЛЕКЦІЯ КОНЮШИНИ ІНКАРНАТНОЇ (*TRIFOLIUM INCARNATUM L.*) В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Проблема збільшення виробництва рослинного білка є одним із головних питань, що стоять перед вченими, діяльність яких пов'язана з сільським господарством, екологією та іншими галузями біології. Передкарпаття є зоною природних луків, сіножатей та пасовищах, де росте велика чисельність видів рослин, які належать до різних ботанічних родин. Вирощування рослину культурі дозволяє краще зрозуміти біологію виду, його адаптаційний потенціал, а вивчення онтоморфогенезу – в майбутньому прогнозувати успішне введення його в культуру. Саме тому інтерес мають представники родини Fabaceae. Це одна із найбільших родин за кількістю видів, екологічною різноманітністю та поширенням. Серед природної рослинності на пасовищах, луках та перелогах найчастіше трапляються різні види конюшин, які є цінними кормовими рослинами. Усі бобові відносяться до найцінніших у кормовому відношенні рослин. Вони мають високий вміст біологічно активних речовин, у тому числі флавоноїдів та білка. Багато із них лікарські рослини, але переважно використовуються як високобілкові кормові культури. Завдяки наявності азотфіксуючих бульбочкових бактерій бобові підвищують родючість ґрунту, збагачуючи його легкозасвоюваною формою азоту, тому перспективні для залуження еродованих земель, відвалів шахт і схилів. У сільськогосподарському виробництві серед бобових, як компоненти травосумішок, та чистих посівів найчастіше використовують сорти видів люцерни та конюшини [1].

Еколого-біологічна характеристика представників роду *Trifolium* L.

У сучасній світовій флорі відомо біля 300 видів конюшини, які поширені переважно у Євразії, Північній Америці, Австралії та

[1] Vilcinskas E., Dabkeviciene G. (2009). Qualitative and quantitative characteristics of clover {Trifolium spp.) species in the first year of growing. *Zemdirbyste (Agriculture*. Vol. 96 No. 4. P. 170 – 180 http://zemdirbvste-agriculture.lzi.lt/96(4)tomas/9

деяких районах Африки [2]. За даними С. Л. Мосякіна і М. М. Федорончука рід *Trifolium* L. у флорі України нараховує близько 45–48 видів [3], [4]. Більшість конюшин – багаторічні й однорічні кормові рослини з високим вмістом протеїну, які часто використовують для поліпшення природних кормових угідь, створення культурних сіножатей та пасовищ.

На території України із багаторічних видів конюшин поширені: конюшина червона, або лучна (*T. pratense*), конюшина рожева, або шведська (*T. hybridum*), конюшина біла, або повзуча (*T. repens*). У культурі найбільше значення має конюшина лучна, яку культивують майже в усіх країнах Європи, Америки, Азії, Новій Зеландії.

Із однорічних конюшин кормове значення мають: конюшина олександрійська, або єгипетська, берсіма (*T. alexandrmum*), конюшина інкарнатна, або яскраво-червона, малинова (*T. incarnatum*), конюшина перська, або шабдар (*T. resupinatum*). З дикорослих конюшин найпоширеніші: конюшина середня (*T. medium*), конюшина сунична (*T. fragiferum*) тощо. За якістю зеленої маси, сіна, сінажу вони не поступаються конюшині лучній [5].

За еколого-біологічною характеристикою 6 видів роду *Trifolium* L. належать до багаторічників, та 4 до однорічників. Серед них 5 гемікрептофітів, 4 терофіти та 1 хамефіт. Серед поширених видів конюшини 8 відносяться до пратантів, які за частотою зволоження належать до мезофітів (5 видів) та ксеромезофітів (3 види). Крім того, *T. arvense* є типовим представником степантів, а *T. angulatum* галофантів (табл. 1.).

Навіть при невисокій урожайності зеленої маси (160–180 ц/га) бобові трави економічно вигідні, тому що собівартість їх нижча, ніж зернофуражних культур (ячменю й кукурудзи) у 1,6 /га і більше. У зв'язку з цим енергетичні коефіцієнти вирощування бобових трав (співвідношення 2,8 рази. Це зумовлено тим, що затрати сукупної енергії на вирощування однорічних бобових трав становлять 10–12 тис. МДж/га, а ячменю 16–18, кукурудзи на зерно 30–35 тис. МДж валової енергії в урожаї і витрат її на вирощування культури)

[2] Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. (1996). Кормові ресурси флори України. Київ: Наукова думка, 222 с.

[3] Sergei L., Mosyakin M., Fedoronchuk M. (1999). Vascular. Plants of Ukraine. A nomenclature checklist. Kiev. 345 p.

[4] Зиман С. М, Дідух Я. Л., Гродзинськи Д. М. та ін. (2008). Тримовний словник назв судинних рослин флори України.Київ: Фітосоціоценгр, 320 с.

[5] Конюшини. Походження. [Електронний ресурс]. Режим доступа: http://vmw.webagronom.ru/kvilturi/ldcver/klever istoriya.html

становлять, за даними О. І. Зінченка, 8,6–9. У ячменю й кукурудзи вони значно нижчі – 4–6 [6].

Таблиця 1

Еколого-біологічна характеристика видів роду Trifolium L., поширених в Західному Лісостепу

Види роду *Trifolium* L.	Біоморфа	Життєва форма	Ценотип	Гідро-морфа	Гемеробія	Генезис
T. alpestre L.	багато-річник	гемікреп-тофіт	пратант	ксеро-мезофіт	мезо-гемероб	апофіт
T. ambiguum Bieb.	багато-річник	гемікреп-тофіт	пратант	ксеро-мезофіт	альфа-евгемероб	апофіт
T. arvense L.	одно-річник	терофіт	степант	ксерофіт	мезо-гемероб	апофіт
T.aureum Pol.	одно-річник	терофіт	пратант	ксеро-мезофіт	гама-евгемероб	апофіт
T. angulatum Walds. et Kit	одно-річник	терофіт	галофант	мезофіт	мезо-гемероб	апофіт
T. incarnatum L.	одно-річник	терофіт	пратант	мезофіт	мезо-гемероб	куль-турант
T. hybridum L.	дво-, багато-річник	гемікреп-тофіт	пратант	мезофіт	мезо-гемероб	куль-турант
T. pratense L.	багато-річник	гемікреп-тофіт	пратант	ксеро-мезофіт	гама-евгемероб	куль-турант
T. repens L	дво-, багато-річник	гемікреп-тофіт	пратант	ксеро-мезофіт	гама-евгемероб	куль-турант
T. rubens L.	багато-річник	хамефіт	пратант	мезофіт	мезо-гемероб	апофіт

Однак існує резерв однорічних видів конюшин, які мають потенціал з господарсько цінних ознак: морозостійкість та стійкість до хвороб, біомаса та вихід сухої речовими, біологічні особливості

[6] Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: Навчальне видання. 2-е вид., доп. і перероб. Київ: Вища освіта. 448 с.

(початок цвітіння), здатність формувати насіння тощо. Серед таких видів перспективними є *T. incarnatum*.

Конюшина інкарнатна (2n = 16), або багряна (*Trifolium incarnatum* L.) – однорічна або зимова однорічна справжня конюшина, схожа на звичайну червону конюшину за розміром і загальним виглядом, найбільш помітною відмінністю є квіткові головки, які довгі, вузькі та загострені. Через колір квітів багряну конюшину часто називають «червоною конюшиною», хоча рідше її також називають «французькою конюшиною», «італійською конюшиною», «німецькою конюшиною», «втіленою конюшиною» та «однорічною конюшиною». Зустрічаються такі назви конюшини як яскраво-червона, м'ясо-червона або криваво-червона, конюшина італійська, конюшина малиновидна.

Найважливішою характеристикою конюшини інкарнатної є її здатність рости і давати врожай восени і ранньою весною, коли земля не зайнята звичайними літніми культурами. Її можна вирощувати в міжсезоння року, тому вона є однією з найекономніших бобових культур на зелене добриво. У фазі стеблування конюшини інкарнатної міститься більше 20 % сирого протеїну і може досягати 80 % перетравності. Навіть під час повного цвітіння корм може містити від 12 до 14 % сирого протеїну та від 60 до 65 % перетравних поживних речовин у перерахунку на суху речовину.

Батьківщиною конюшини інкарнатної є райони Середземномор'я. Поширена в Італії, Франції, Польщі, західних областях України, на узбережжі Чорного моря. Вперше конюшина інкарнантна була використана в США на півдні для закладки пасовища. Її почали використовувати ще в середині 1800-х років, та інтерес до неї зріс з 1940 р. Через використання як кормової рослини конюшина була перенесена в інші частини світу. У нас також конюшина інкарнантна завезена як неофіт, тобто як чужорідна рослина, і її можна побачити на луках або по межах полів. Однак її поширення не вважається проблемним. Вона має багато цінних властивостей, які можуть стати перевагою для системи землеробства. За еколого-біологічною характеристикою конюшина належить до однорічників Ann (Annuus), терофіт (T). Відноситься до пратантів Pr (Pratensis) – лучний, яка за вологолюбністю належить до мезофітів Ms (Mesophiton) (табл.1).

T. incarnatum L. – одна з кращих покривних культур. Культура фруктових садів, оскільки вона витримує тінь, а її швидке проростання та густе зростання забезпечують хороший контроль бур'янів. Добре росте між рядами саду, створюючи густий темно-зелений килим. Мабуть, найважливішою характеристикою конюшини є її здатність рости і давати врожай трави восени і ранньою весною, коли земля не зайнята звичайними літніми культурами [7].

Стебла прямі або дугоподібно вигнуті. Коріння стрижневе, заглиблюється в ґрунт на 1,4–1,7 м. Має трійчасте листя з відносно великими листочками, в середньому 1–3 см в довжину і майже таку ж ширину. Листки зворотно-серцеподібні та яйцеподібні, до основи дещо витягнуті (рис. 1).

Рис. 1. *Trifolium incarnatum* L.: a) габітус, b) боб, c) маточка, d) зрощені тичинки і вільна тичинка, e) човник, f) вітрило, g) квітка, h) суцвіття, i) листок, j) насінина

[7] Muller, Katherine E, Guinness, Joseph, Hecking, Matthew, Drinkwater, Laurie E. (2021). Estimating agronomically relevant symbiotic nitrogen fixation in green manure breeding programs. *Crop Science*. . Vol. 61. P. 3314–3330. https://doi.org/10.1002/csc2.20517

Прилистники яйцеподібно-довгасті. Світло-зелене листя вкрите м'якими волосками, листя зазвичай без позначок, але іноді мають кілька темно-червоних плям. Рослина менше розгалужується. Квіти мають циліндричну форму, суцвіття довжиною до 40 мм містить по 75–25 квіток, зазвичай яскраво-червоних, хоча іноді можуть траплятися жовті або білі квіти. Квітки, суцвіття й квітконоси дуже опушені білими довгими м’якими волосками. Приквітників немає. Конюшина італійська має надзвичайно великі квіти яскраво-червоного кольору, які гарно доповнюють ландшафтний дизайн. Квіти є джерелом нектару для бджіл.

Насіння удвічі більше, ніж у конюшини лучної, більш округло-видовжене 2,5–3 мм завдовжки, 1,5 мм завширшки і 1,5 мм завтовшки, яйцеподібної форми, спочатку світло-коричневе, потім червонувато-буре. В 1 кг міститься до 250000 насінин. Свіже насіння конюшини інкарнантної має хорошу життєздатність. На відміну від більшості конюшин, насіння легко вбирає воду і швидко проростає. Практично немає твердого насіння, яке так часто зустрічається в конюшині лучній, і проростання на рівні 90 відсотків за 48 годин не є рідкістю. Однак насіння швидко втрачає схожість.

Грунтово-кліматичні умови Передкарпаття придатні для вирощування різних видів конюшин, адже в даний час родючість стараються поліпшити за рахунок оптимізації біологічних властивостей ґрунту, активізації ґрунтоутворюючих процесів за рахунок правильного підбору культур. Зменшення впливу шкідників, хвороб, бур’янів здійснюється шляхом створення екологічно обґрунтованої структури посівів. Справжньою основою нового землеробства стає рослина, і зокрема її сорт.

У таких умовах на селекцію покладається велика відповідальність – вона дає виробництву якісно нові сорти, які відрізняються не тільки високою продуктивністю і стійкістю до абіотичних і біотичних впливів, але й володіють підвищеною здатністю рослин виділяти в ґрунт різні речовини, активізуючи ґрунтотворчі процеси. Вони повинні знищувати хвороботворні організми, гальмувати розвиток бур’янів, наприклад, конюшиною лучною дикої гірчиці, поліпшувати мінеральний режим ґрунту. Таким чином, рослини самі готують собі середовище існування, про що свідчать природні біоценози сінокосів і пасовищ, які добре розвиваються впродовж десятків років без втручання людини.

Конюшини відіграють унікальну роль у забезпеченні азотом сільського господарства, оскільки вони, як і всі бобові, мають здатність вступати в симбіоз з азотфіксуючими бактеріями, які перетворюють атмосферний азот у форму, доступну для рослин [8]. Вважається, що такий симбіоз щорічно фіксує стільки ж азоту, скільки його виробляє промисловість. Бобові культури можуть щорічно фіксувати від 100 до 400 кг/га азоту. Це усуває потребу вносити під них азотні добрива, при цьому азот, не винесений з врожаєм, стає доступним для наступних культур у сівозміні.

Конюшини мають важливе агротехнічне і меліоративне значення, залишаючи після себе в ґрунті велику кількість коренів та післяжнивних залишків, які є енергетичним матеріалом для життєдіяльності корисних ґрунтових мікроорганізмів. Після конюшини загальна кількість бактерій в ґрунті збільшується в 1,5–2 рази, а кількість азотобактера – в 3–4 рази.

Найважливішою особливістю дії багаторічних бобових трав на ґрунтову мікрофлору є те, що в ризосфері їх живуть і розмножуються переважно групи мікроорганізмів, які відзначаються своєю корисною дією.

Забезпечення мінеральним живленням великої кількості мікроорганізмів можливе тільки завдяки розгалуженню і заглибленню кореневої системи, що і дозволяє бобовим травам використовувати запаси поживних речовин глибинних підорних шарів. У зв’язку з цим багаторічні бобові трави краще використовують:

1) ґрунтову фосфорну кислоту, вміст якої в нижніх горизонтах збільшується;

2) кальцій нижче розташованих карбонатних горизонтів ґрунту;

3) вологу нижніх шарів ґрунту, а іноді і ґрунтові води.

Бобові трави переміщують всі ці запаси у верхні шари ґрунту, залишаючи їх там у вигляді легкодоступних ґрунтовим мікроорганізмам сполук у кореневих виділеннях, у відмираючих тканинах, маленьких корінцях і епідермісі коренів.

Крім забезпечення мікроорганізмів поживними та іншими потрібними їм речовинами, сильна і розгалужена коренева система

[8] Wivstad M. (1999) Nitrogen mineralization and crop uptake of N from decomposing [15] N labeled red clover and yellow sweetclover plant fractions of different age. *Plant and Soil.*. Vol. 208. P. 21 – 31.

розпушує ущільнений ґрунт, що полегшує в зоні розміщення коренів доступ в ґрунт повітря і атмосферних опадів.

Бобові трави володіють найбільшою швидкістю асиміляції вуглекислого газу із повітря на одиницю асиміляційної поверхні, в 2–3 рази більшою, ніж у інших груп рослин.

Висока енергія фотосинтезу конюшини має не менше значення, ніж висока коренерозчинна їх властивість, оскільки вона дає можливість задовольнити потреби у вуглекислому живленні не тільки бульбочкових бактерій, але, і вільноживучих азотофіксаторів, а також інших груп мікроорганізмів ризосфери.

Багаторічні бобові трави сприяють поліпшенню структури ґрунту, а це позитивно впливає на біологічні процеси, які відбуваються в ньому, а разом з тим і на врожай наступних культур.

Помітну роль відіграють багаторічні бобові трави в запобіганні забрудненню ґрунтів надмірними кількостями мінеральних добрив. Враховуючи симбіотичну і несимбіотичну властивість фіксувати азот, можна знизити на 30–40 % норми азотних добрив у сівозміні.

Оцінка зразків конюшини інкарнатної за біологічними та господарсько-цінними показниками як вихідного матеріалу для селекції

Основні напрямки, за якими ведеться селекція конюшини інкарнатної – це кормова і насіннєва продуктивність, якість, стійкість до стресових умов навколишнього середовища, а також використання як покривної культури.

Покривні культури забезпечують широкий спектр екосистемних послуг, включаючи утримання поживних речовин, фіксацію азоту, контроль ерозії, придушення бур'янів, покращену структуру ґрунту та екологію, покращену якість води та збереження комах [9], [10], [11], [12], [13]. Незважаючи на ці широко визнані переваги,

[9] Drinkwater, L. E., Wagoner, P., Sarrantonio, M. (1998). Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. *Nature.* Vol. 396. P. 262–265.

[10] Lu, Y. C., Watkins, B., Teasdale, J., Abdul-Baki, A. (2000). Cover crops in sustainable food production. *Food Rev. Int.* Vol. 16. P. 121–157.

[11] Gabriel, J. L., Garrido, A., Quemada, M. (2013). Cover crops effect on farm benefits and nitrate leaching: Linking economic and environmental analysis. *Agric. Syst.* Vol. 121. P.23–32.

[12] Schipanski, M. E., Barbercheck, M., Douglas, M. R., Finney, D. M., Haider, K., Kaye, J. P., Kemanian, A. R., Mortensen, D. A., Ryan, M. R., Tooker, J., et al. (2014). A framework for evaluating ecosystem services provided by cover crops in agroecosystems. *Agric. Syst.* Vol. 125. P. 12–22.

[13] Malone, R. W., Jaynes, D. B., Kaspar, T. C., Thorp, K. R., Kladivko, E., Ma, L., James, D. E., Singer, J., Morin, X. K., Searchinger, T. (2014). Cover crops in the upper midwestern United States: Simulated effect on nitrate leaching with artificial drainage. *J. Soil Water Conserv.* Vol. 69. P. 292–305.

використання конюшини інкарнатної залишається обмеженим [14], [15]. Частково це пов'язано з недостатньою кількістю сортів, які можна використовувати, як покривні.

Щоб підвищити рівень адаптації фермерів, необхідно покращити зародкову плазму покривних культур. Відсутність адаптованих сортів покривних культур (наприклад, з підвищеною біомасою та зимостійкістю для різних кліматичних умов) є значною перешкодою для впровадження покривних культур [16], [17]. Історично склалося так, що селекція рослин зосереджувала ресурси та зусилля на селекції для підвищення продуктивності кормових культур, що досягло надзвичайного успіху [18]. Перенаправлення ресурсів на розведення покривних культур може призвести до значного покращення зародкової плазми покривних культур і, зрештою, до більшого впровадження в ландшафт. Багато видів, що використовуються як покривні культури, були створені як кормові. Однак, щоб розпочати селекцію для використання в якості покривних культур, необхідно оцінити існуючі варіації для цікавих ознак, специфічних для виробництва покривних культур.

Осінні сходи демонструють великий ефект, але необхідна подальша робота, щоб визначити, чи спричинена ця варіація генотипом чи рівнем схожості насіння. Незважаючи на обмежене генетичне різноманіття виявлено деякі значущі фенотипові варіації для ознак, які мають агрономічне значення.

В колекційному розсаднику в 2020–2021 рр. вивчали 24 зразки конюшини інкарнатної (табл. 2).

[14] Singer, J. W., Nusser, S. M., Alf, C. J. (2007). Are cover crops being used in the US corn belt? *J. Soil Water Conserv.* Vol. 62. P. 353–358.

[15] Wallander, S. (2013).While Crop Rotations Are Common, Cover Crops Remain Rare. In *Amber Waves: The Economics of Food, Farming, Natural Resources, and Rural America*; United States Department of Agriculture (USDA) Economic Research Service (ERS): Washington, DC, USA.

[16] Wilke, B. J., Snapp, S. S. (2008). Winter cover crops for local ecosystems: Linking plant traits and ecosystem function. *J. Sci. Food Agric.* Vol. 88. P. 551–557.

[17] Wayman, S., Kucek, L. K., Mirsky, S. B., Ackroyd, V., Cordeau, S., Ryan, M. R. (2017). Organic and conventional farmers differ in their perspectives on cover crop use and breeding. *Renew. Agric. Food Syst.* Vol. 32. P. 376–385.

[18] Specht, J. E., Williams, J. H. (1984). Contribution of Genetic Technology to Soybean Productivity – Retrospect and Prospect. In *Genetic Contributions to Yield Gains of Five Major Crop Plants*; John Wiley and Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA. P. 49–74.

Таблиця 2

Походження колекційних зразків конюшини інкарнатної

Номер п/п	Номер каталогу установи та їх походження	Номер п/п	Номер каталогу установи та їх походження
1	PFZ 00320 ДФ (Німеччина) – стандарт	13	PFZ 01305 ДФ Львівська обл., с. Івано-Франкове (біля лісу)
2	PFZ 00625 ДФ Франція	14	PFZ 01287 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Дубина (заповідник «Сколівські Бескиди»)
3	PFZ 01396 ДФ Івано-Франківська обл. («Чорна гора»)	15	PFZ 01306 ДФ Львівська обл., с. Івано-Франкове (заповідник «Розточчя»)
4	PFZ 02118 ІД із № 1396	16	PFZ 01295 ДФ Львівська обл. Яворівський р-н, с. Поріччя
5	PFZ 01260 ДФ Івано-Франківська обл. Ярем-чанський р-н, с. Яблунівка	17	PFZ 01273 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (луг)
6	PFZ 01261 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (заповідник «Сколівські Бескиди»)	18	PFZ 01270 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (поляна)
7	PFZ 01262 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (біля дороги)	19	PFZ 02268 ДФ Львівська обл. Стрийський р-н, с. Гірне (біля річки)
8	PFZ 01264 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (біля водоспаду)	20	PFZ 02267 ДФ Львівська обл. Дрогобицький р-н, с. Уличне (луг)
9	PFZ 01266 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с.Кам’янка (біля річки)	21	PFZ 02266 ДФ Львівська обл. Дрогобицький р-н, с. Новошичі (біля річки)
10	PFZ 01268 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Кам’янка (гора)	22	PFZ 02073 МД із № 1396
11	PFZ 01278 ДФ Львівська обл. Сколівський р-н, с. Дубина (біля гори)	23	PFZ 02072 ІД із № 1396
12	PFZ 01290 ДФ Львівська обл. Яворівський р-н, с. Поріччя (біля дороги)	24	PFZ 02265 ДФ Львівська обл. Дрогобицький р-н, с. Уріж (біля дороги)

Примітка: ДФ – дикорosла форма; ІД – індивідуальний добір; МД – масовий добір

Польова схожість висіяного насіння в середньому за два роки коливалися від 46,0 % (PFZ 01262) до 87,5 % (PFZ 02073) із загальним середнім 68,0 % рослин для всіх генотипів. Вплив року на проростання був неоднозначним для різних генотипів, що вказує на значний ефект взаємодії зразка з умовами середовища. Проте були генотипи із стабільно високим або низьким рівнем проростання. Виділились зразки PFZ 00625, PFZ 02115, PFZ 01278, PFZ 01305, PFZ 01270, PFZ 02072, які мали в середньому за два роки більше 78 % сходів. Зразки з низьким рівнем схожості також можуть бути цінними в селекції, оскільки деякі виробники віддають перевагу використанню конюшини інкарнатної з твердим насінням як самосійного корму на пасовищах.

Виживання взимку в середньому за роки коливалося від 52,8 % (PFZ 01266) до 82,0 % (PFZ 02266) висіяного насіння, і в середньому 79,2 % рослин, що зійшли та перезимували.

Початок відростання рослин весною спостерігали в 2020 р. 13.03, в 2021 р. – 29.03. Період від посіву до початку сходів в 2020 р. склав 7–8 діб, в 2021 р. – 6–8 діб, а до повних сходів, відповідно, 8 та 10 діб. При проведені біометричних вимірів виявлено, що висота рослин конюшини інкарнатної змінювалася в залежності від зразка та метеорологічних умов. Вивчення висоти рослин має велике значення в селекційній роботі, так як є одним із непрямих показників урожайності зеленої маси (табл. 3).

Таблиця 3

Морфометричні показники генеративного пагону конюшини інкарнатної у фазі цвітіння

Ознака	$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	Min-max	V, %
Висота пагона, см	50,00±1,06	45,00-57,00	7,10
Діаметр, мм	3,00±0,13	2,00-4,00	14,90
Кількість вузлів, шт.	7,91±0,25	7,00-9,00	10,60
Кількість листків, шт.	7,73±0,19	7,00-9,00	8,40
Кількість суцвіть, шт.	2,00±0,13	1,00-2,00	22,40
Висота суцвіття, см	4,00±0,30	1,80-5,50	25,20
Діаметр суцвіття, см	1,57 ± 0,08	1,30-2,00	15,86
Довжина квітконоса, см	1,46 ± 0,36	0,70-5,00	81,50
Кількість квіток, шт.	166,64 ± 16,83	80,00-248,00	33,50

Висота травостою також служить одним із критеріїв визначення строків скошування. Не дивлячись на те, що висота рослин у конюшини є середньоваріючою ознакою, її мінливість

можна підвищувати завдяки використанні в гібридизації зразків різного еколого-географічного походження. Одним із найбільш наочних відображень динаміки продукційних процесів рослин є їх приріст у висоту. Він залежить від усієї сукупності процесів обміну, що відбуваються в рослинах. Конюшина, як і інші культури, мають свій обмежений ріст, тобто при будь-якому поєднанні агротехнічних і метеорологічних умов на час скошування або дозрівання насіння вони ростуть повільніше або припиняють лінійний ріст.

За коливаннями добового приросту рослин у висоту за період вегетації можна визначити вплив різних чинників на формування продуктивності культури, зокрема, умов зволоження, забезпеченістю рослин поживними речовинами, температури повітря, тривалості сонячного освітлення. Проведені спостереження показали, що на початку вегетації інтенсивність росту рослин конюшини багряної відносно низька, середньодобовий приріст стебла складав в середньому 0,21–0,25 см. Але з підвищенням середньодобової температури повітря, збільшенням світлового дня цей процес значно прискорюється.

За нашими спостереженнями, великої шкоди конюшині інкарнатній в умовах Передкарпаття завдає борошниста роса (ознаки хвороби проявляються на листках і стеблах у вигляді білої борошнистої паді, яка пізніше ущільнюється, темніє, набуває брудно-сірого забарвлення унаслідок формування чорних крапок – плодових тіл клейстотеціїв). Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis Grew f. trifolii Rab*, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. Залежно від погодних умов початок хвороби на відростаючому листі відмічали в період другої декади травня – першої декади червня. Для розвитку хвороби сприятлива підвищена температура повітря вдень і знижена вночі. У середньому за два роки обліку найвищу стійкість мали зразки (9 балів): PFZ 02118, PFZ01262, PFZ01278, PFZ01290, PFZ01295, PFZ01270, PFZ01305, PFZ0267, PFZ02266, PFZ02073 та PFZ02072.

Великої шкоди молодим сходам і відростаючим рослинам конюшини інкарнатної завдають конюшиновий довгоносик-насіннєїд (*Apion apricans Herbst*)**,** стеблоїд конюшиновий (*Apion senikulus Kirby*)., горохова попелиця (*Acirthosiphon pisum Harr.*). У період розвитку генеративних органів значну загрозу становлять галицеві комарики, цецидоміїди (*Cecidomyiidae, або Itonididae*). Насінням в зав'язі бобів у суцвітті живиться конюшинова

товстоніжка (*Bruchophagus gibbus* Boh.). Всі ці вказані шкідники поширені в зоні Передкарпаття. Більшість зразків проявили високу стійкість до конюшинового насіннєїда або конюшинової товстоніжки (*Bruchophagus gibbus* Boh.) (9 балів).

За результатами дослідження зразки колекції конюшини були умовно розділені на 3 групи: ранньостигла – 70–79 діб (37,0 %), середньостигла – 83–87 діб (50,0 %) і пізньостигла – 92–94 діб (12,5 %). Дев'ять зразків (PFZ 00625, PFZ 02148, PFZ 01264, PFZ 01266, PFZ 01295, PFZ 01273, PFZ 01270, PFZ 02266, PFZ 02265) дозріли дещо раніше. Вони є перспективним матеріалом для створення популяцій раннього дозрівання. Три зразки (PFZ 02268, PFZ 02267, PFZ 02073) були значно пізнішими за всі інші зразки.

Насіннєва продуктивність є досить важлива ознака. Високі врожаї насіння не завжди сумісні з високими кормовими властивостями. Але в останні роки створені сорти, які поєднують високу насіннєву продуктивність з високою врожайністю кормової маси. Врожай насіння може в значній мірі підвищуватися різними агротехнічними прийомами. Оцінка генетичних відмінностей вихідного матеріалу дає можливість створити нові сорти, які забезпечать високий рівень урожайності насіння в умовах змін клімату.

У середньому за два роки обліку найвищий врожай насіння дали зразки PFZ 00320, PFZ 00625, PFZ 02118, PFZ 01261, PFZ 01264, PFZ 01278, PFZ 01290, PFZ 01306, PFZ 01295, PFZ 01273, PFZ 01267, PFZ 02266, PFZ 02073 і PFZ 02072 (51 – 59 г/м^2). Врожай зеленої маси на рослину змінювався від 2,84 г (PFZ 01278) до 5,94 г (PFZ 02072). Найвищий врожай зеленої маси в середньому за два роки забезпечили зразки: PFZ 02118 (5,54 г з рослини), PFZ 02267 (5,42 г з рослини), PFZ 02073 (5,86 г з рослини) і PFZ 02072 (5,94 г з рослини) (табл.4).

Таблиця 4

Загальний розвиток рослин конюшини інкарнатної у колекційному розсаднику, середнє за 2020 – 2021 рр.

Зразок	Вегетаційний період, діб	Висота рослин, см	Група стиглості	Добовий приріст, см	Врожай зеленої маси з рослини, г	Врожайність насіння, г/м^2	Маса 1000 насінин, г	Зимостійкість, бал	Стійкість, бал	
									до борошнистої роси	до конюшинової товстоніжки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PFZ 00320	83	32	середня	0,27–0,61	4,02	51	2,3	9	8	9
PFZ 00625	70	38	рання	0,30–0,58	3,71	52	2,1	8	8	8
PFZ 01396	84	28	середня	0,26–0,60	2,93	50	2,4	9	8	8
PFZ 02118	79	52	рання	0,31–0,61	5,54	59	3,2	9	9	9
PFZ 01260	86	29	середня	0,29–0,70	3,17	48	2,2	8	8	8
PFZ 01261	84	36	середня	0,32–0,62	4,64	52	2,2	8	8	9
PFZ 01262	83	40	середня	0,31–0,59	4,72	50	2,3	9	9	9
PFZ 01264	79	34	рання	0,23–0,58	4,12	53	2,4	7	7	8
PFZ 01266	70	38	рання	0,30–0,61	4,68	50	2,2	9	9	9
PFZ 01268	83	41	середня	0,27–0,54	4,76	49	2,3	8	8	9
PFZ 01278	83	26	середня	0,31–0,66	2,84	53	2,8	9	9	8
PFZ 01290	87	44	середня	0,27–0,72	4,83	54	2,3	9	9	9
PFZ 01305	83	27	середня	0,28–0,67	2,92	50	2,5	9	9	9

ISBN 978-617-95314-1-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PFZ 01287	84	34	середня	0,21–0,66	4,28	49	2,0	8	8	8
PFZ 01306	83	32	середня	0,23–0,67	4,07	53	2,2	6	8	8
PFZ 01295	72	23	рання	0,24–0,77	3,54	54	2,6	8	9	8
PFZ 01273	75	29	рання	0,30–0,67	3,21	54	2,4	8	8	9
PFZ 01270	70	45	рання	0,21–0,59	4,92	50	2,2	7	9	9
PFZ 02268	94	39	пізня	0,25–0,71	4,71	48	2,5	9	8	9
PFZ 02267	92	47	пізня	0,26–0,66	5,42	52	2,4	9	9	9
PFZ 02266	70	29	рання	0,22-0,66	3,27	53	2,2	8	9	9
PFZ 02073	92	54	пізня	0,29-0,69	5,86	57	3,3	9	9	9
PFZ 02072	87	56	середня	0,22-0,65	5,94	59	3,5	9	9	9
PFZ 02265	75	36	рання	0,25-0,71	4,59	48	2,8	8	8	9

ВИСНОВКИ

Зразки конюшини інкарнатної показали особливо чіткі відмінності щодо появи сходів восени та часу цвітіння, що вказує на значну різноманітність і потенціал для відбору. Виживання рослин взимку, накопичення зеленої маси продемонстрували значні варіації у зразків. Встановлено, що поява сходів восени та виживання рослин взимку позитивно корелюють з накопиченням зеленої маси. Зразки PFZ 02118, PFZ 01270, PFZ 02267, PFZ 02073, PFZ 02072, PFZ 01290 становлять високу цінність як батьківські форми в майбутніх селекційних програмах завдяки поєднанню важливих господарських ознак.

Виділені перспективні зразки, які можуть бути використані як вихідний матеріал в селекції сортів на високу урожайність (зеленої маси та насіння), потужність травостою, стійкість до хвороб та шкідників: PFZ 02118, PFZ 02267, PFZ 02073 та PFZ 02072. Вони забезпечили врожай зеленої маси з рослини відповідно 5,54 г, 5,42 г, 5,86 г та 5,94 г.

Досліджувані зразки конюшини інкарнатної мають ряд переваг при використанні у виробництві, а саме: є однорічниками, мають високі темпи вегетації та продуктивний потенціал.

АНОТАЦІЯ

Наведено еколого-біологічну характеристику представників роду *Trifolium* L. та результати роботи зі створення колекції конюшини інкарнатної, яка нараховує 24 зразки. Висвітлено результати вивчення зразків за морфологічними та господарсько-цінними ознаками. Виділені перспективні зразки, які можуть бути використані як вихідний матеріал при селекції сортів на високу урожайність (зелена маса, сіно та насіння), потужність травостою, стійкість до хвороб та шкідників та як покривна культура.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Зінченко О. І. (2005). Кормовиробництво: Навчальне видання. 2-е вид., доп. і перероб. Київ: Вища освіта, 448 с.

Конюшини. Походження. [Електронний ресурс]. Режим доступа: http://vmw.webagronom.ru/kvilturi/ldcver/klever istoriya.html

Тримовний словник назв судинних рослин флори України (2008). Зиман С. М, Дідух Я. Л., Гродзинський Д. М. та ін. Київ: Фітосоціоценгр. 320 с.

Утеуш Ю. А., Лобас М.Г. (1996). Кормові ресурси флори України. Київ : Наукова думка. 222 с.

Drinkwater, L. E., Wagoner, P., Sarrantonio, (1998). M. Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. *Nature.* Vol. 396. P. 262–265.

Gabriel, J. L., Garrido, A., Quemada, M. (2013). Cover crops effect on farm benefits and nitrate leaching: Linking economic and environmental analysis. *Agric. Syst.* Vol. 121. P. 23–32.

Lu, Y. C., Watkins, B., Teasdale, J., Abdul-Baki, A. (2000). Cover crops in sustainable food production. *Food Rev. Int.* Vol.16. P. 121–157.

Malone, R. W., Jaynes, D. B., Kaspar, T. C. Thorp, K. R., Kladivko, E., Ma, L., James, D. E., Singer, J., Morin, X. K., Searchinger, T. (2014). Cover crops in the upper midwestern United States: Simulated effect on nitrate leaching with artificial drainage. *J. Soil Water Conserv.* Vol. 69. P. 292–305.

Muller, Katherine E, Guinness, Joseph, Hecking, Matthew, & Drinkwater, Laurie E. (2021). Estimating agronomically relevant symbiotic nitrogen fixation in green manure breeding programs. *Crop Science*. Vol. 61. P. 3314–3330. https://doi.org/10.1002/csc2.20517

Schipanski, M. E., Barbercheck, M., Douglas, M. R., Finney, D. M., Haider, K., Kaye, J. P., Kemanian, A. R., Mortensen, D. A., Ryan, M. R., Tooker, J., et al. (2014). A framework for evaluating ecosystem services provided by cover crops in agroecosystems. *Agric. Syst.* Vol. 125. P. 12–22.

Sergei L., Mosyakin M., Fedoronchuk M. (1999). Vascular. Plants of Ukraine. A nomenclature checklist. Kiev, 345 p.

Singer, J. W., Nusser, S. M., Alf, C. J. (2007). Are cover crops being used in the US corn belt? *J. Soil Water Conserv.* Vol. 62. P. 353–358.

Specht, J. E., Williams, J. H. (1984). Contribution of Genetic Technology to Soybean Productivity - Retrospect and Prospect. In *Genetic Contributions to Yield Gains of Five Major Crop Plants*; John Wiley and Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA. P. 49–74.

Vilcinskas E., Dabkeviciene G. (2009). Qualitative and quantitative characteristics of clover (Trifolium spp.) species in the first year of growing. *Zemdirbyste (Agriculture)*. Vol. 96 No. 4. P. 170–180 http://zemdirbvste-agriculture.lzi.lt/96(4)tomas/9

Wallander, S. (2013). While Crop Rotations Are Common, Cover Crops Remain Rare. In *Amber Waves: The Economics of Food, Farming, Natural Resources, and Rural America*; United States Department of Agriculture (USDA) Economic Research Service (ERS): Washington, DC, USA.

Wayman, S., Kucek, L. K., Mirsky, S. B., Ackroyd, V., Cordeau, S., Ryan, M. R. (2017). Organic and conventional farmers differ in their perspectives on cover crop use and breeding. *Renew. Agric. Food Syst.* Vol. 32. P. 376–385.

Wilke, B. J., Snapp, S. S. (2008). Winter cover crops for local ecosystems: Linking plant traits and ecosystem function. *J. Sci. Food Agric.* Vol. 88. P. 551–557.

Wivstad M. (1999). Nitrogen mineralization and crop uptake of N from decomposing ^{15} N labeled red clover and yellow sweetclover plant fractions of different age. Plant and Soil. Vol. 208. P. 21–31.

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ШТАМАМИ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ

Конюшина лучна – одна з найпоширеніших кормових культур [1]. Крім високої урожайності і якості листостеблової маси, вона, як бобова культура, здатна у симбіозі з бульбочковими бактеріями продукувати біологічний азот і до 60% перекривати свої потреби у цьому важливому елементі живлення [2], [3].

В період вегетації бульбочкові бактерії проникають в корені бобових рослин через кореневі волоски. У міру просування по кореневих волосках бактерії виділяють слиз, внаслідок чого утворюються довгі нитки або тяжі. Ці утворення, що одержали назву інфекційних ниток, глибоко проникають в корені рослини, де бактерії інтенсивно починають розмножуватися, що стимулює швидкий поділ клітин рослини навколо бактеріальних вогнищ, що і призводить до виникнення бульбочок. Ці бактерії фіксують азот із повітря, тобто перетворюють його із газоподібної на цінну для рослин форму іона амонію NH^{4+}. Фіксований азот сприяє набиранню білкової маси рослини, що в свою чергу впливає на врожайність і якість насіння [4].

Взаємодія між бульбочковими бактеріями і бобовими рослинами має симбіотичний характер (від грец. Συμ – “спільно” і βίος – “життя”). При симбіозі бобові забезпечують бульбочкові бактерії вуглеводами і мінеральними солями, натомість отримують амонійний азот, що утворився в результаті фіксації атмосферного азоту бульбочкових бактерій. Частина засвоєного рослинами азоту залишається в ґрунті з рослинними залишками [5].

Обов’язковою умовою формування бобовими азотфіксуючої системи з бульбочковими бактеріями є наявність у ґрунті специфічних їй бульбочкових бактерій. Проте природні раси цих

[1] Дзюбайло А. Г., Марцінко Т. І., Головчук М. І. (2020). Формування продуктивності бобово-злакових травосумішей залежно від удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 67. С. 39–51. DOI: https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-32020

[2] Панахид Г. Я., Коник Г. С., Котяш У. О. (2019). Формування новостворених бобово-злакових лучних травостоїв залежно від різних видів удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Вип. 65. С. 114–124.

[3] Патика В. П., Гнатюк Т. Т., Булеца Н. М., Кириленко Л. В. (2015). Біологічний азот у системі землеробства. *Землеробство.* Вип. 2. С. 12–20.

[4] http://himagro.com.ua/inokulyaciya-nasinnya-bobovix

[5] https://kv-plus.in.ua/goods/biopreparat-dlya-peredposivnoi-inokulyatsii-nasinnya-bobovih-kultur-bioinokulyant-btu-r

мікроорганізмів не завжди мають ефективні симбіотичні взаємовідносини з рослинами і таким чином не забезпечують повної реалізації азотфіксуючого потенціалу бобових культур. Тому важливим агротехнічним заходом під час вирощування цієї культури є передпосівна інокуляція насіння бульбочковими бактеріями, що дозволяє формувати взаємовигідні бобово-ризобіальні системи й підвищувати продуктивність засвоєння біологічного азоту в 2 і більше рази.

При інокуляції насіння бобових культур інокулянти:

– забезпечують формування активних бульбочок та підвищують активність фіксації азоту порівняно з природними штамами бактерій.

– відновлюють та підвищують родючість ґрунтів, збагачуючи їх дешевим атмосферним азотом, доступним для наступної культури.

– поліпшують якість вирощеної продукції, збільшує вміст білків, вітамінів та вуглеводів.

– підвищують стійкість рослин до хвороб, стимулюють розвиток рослин та підвищують активність фотосинтетичних процесів.

– підвищують стійкість рослин до дії стресових факторів (посуха, заморозки, фітотоксична дія пестицидів).

При інокуляції насіння бобових важливе значення має компліментарність виробничого штаму і рослини-господаря, його конкурентоздатність з природною мікрофлорою. В зв’язку з цим певні перспективи може мати порівняльна оцінка різних виробничих штамів бульбочкових бактерій з метою підбору серед них в найбільшій мірі стимулюючий процес симбіотичної азотфіксації [6].

Особливості формування симбіотичного апарату, кореневої системи і надземної маси конюшиною лучною залежно від виду інокулянта

В польових дослідах протягом трьох років на дерново-підзолистих, слабо поверхнево оглеєних глибокопилувато-середньосуглинистих ґрунтах Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України вивчався вплив виробничих штамів бульбочкових бактерій Rhizobium trifolii 348 а, 329 б і 343 б на кількість і масу бульбочок, масу кореневої системи і листо-стеблову масу конюшини лучної сорту Передкарпатська 33.

[6] https://vpoli.ua/product/nitrofiks-zhls-soja/

Орний (0–20 см) шар ґрунту дослідної ділянки характеризується такими показниками родючості: вміст гумусу (за Тюріним, ДСТУ 4289:2001) – 1,9 %, pH сольове – 5,0, гідролітична кислотність (за Каппеном, ДСТУ 7537:2014) – 3,6 моль. на 100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом ДСТУ 4729: 2007) – 134 мг, рухомого фосфору (за Кірсановим, ДСТУ 4405: 2005) – 48–59 мг і обмінного калію (за Кірсановим, ДСТУ 4405: 2005) – 67–90 мг на 1 кг ґрунту.

Погодні умови в період проведення досліджень були типовими для Передкарпаття, хоч спостерігалися певні відхилення температурного режиму і опадів протягом вегетації конюшини лучної порівняно з багаторічними показниками.

Кількість і масу бульбочок всього та з гемоглобіном, загальний і активний симбіотичний потенціал визначали за методикою Г. С. Посипанова.

Дослідження показали наявність у ґрунті значної кількості спонтанної мікрофлори (рис 1).

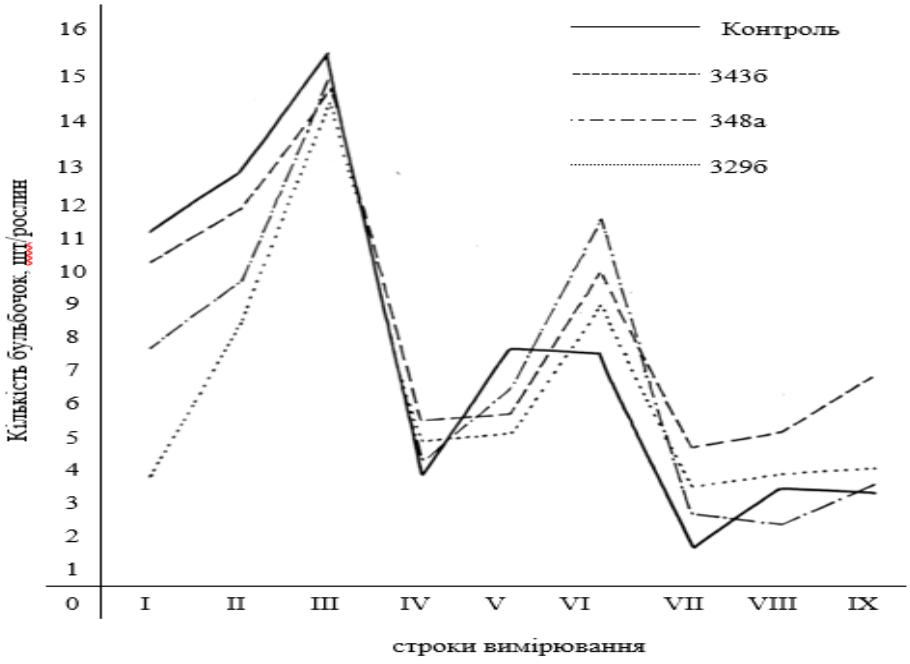


Рис. 1. Кількість бульбочок на корінні конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Корінці рослин конюшини лучної на контролі характеризувалися великою кількістю дрібних бульбочок з блідо оранжевим забарвленням, що свідчить пр. низьку концентрацію в них

гемоглобіну. При цьому, крива кількості і маси бульбочок протягом вегетації рослин має синусоїдальний характер із затухаючою амплітудою коливання до кінця вегетації. Після кожного укосу кількість і маса бульбочок різко падає і піднімається до наступного скошування. На стадії відростання в інокульованих варіантах кількість бульбочок є значно нижчою ніж у рослин контрольного варіанту. Ця тенденція зберігалась в наступних відборах до першого укосу. Після першого укосу пік кількості бульбочок зміщувався в бік інокульованих рослин. Ця ж закономірність спостерігалась і перед другим укосом і була постійною до кінця вегетації. В сумі за 9 відборів найбільшою кількістю бульбочок характеризувався виробничий штам Rhizobium trifolii 343б (110,4 % порівняно з контролем).

Перед першим укосом другого року використання у всіх інокульованих рослинах бульбочок було значно більше, ніж у контролі. Найвищим цей показник був у варіанті, де насіння конюшини лучної обробляли штамом 348 а (164,7 %). У варіантах інокуляції штамами 343 б і 329 б кількість бульбочок на корінні рослин було приблизно однаковим. Зміщення піку чисельності бульбочок відбувалось, мабуть, за рахунок збільшення кількості бульбочок виробничих штамів і їх більшої конкурентоздатності.

На другий рік використання травостою у всіх варіантах з інокульованим насінням кількість бульбочок була дещо вищою, порівняно з контролем і лише перед третім укосом у варіанті з інокуляцією штамом 343 б цей показник був дещо нижчий ніж на контролі. В сумі за всі відбори найбільшою кількістю бульбочок характеризувався варіант інокуляції штамом 348 а (128 % порівняно до контролю).

Важливо відзначити, що у всіх інокульованих рослинах бульбочки були крупні і яскравого оранжевого забарвлення, що свідчить про наявність високої концентрації леггемоглобіну.

Ця закономірність знайшла відображення і в показнику маси бульбочок (рис. 2).

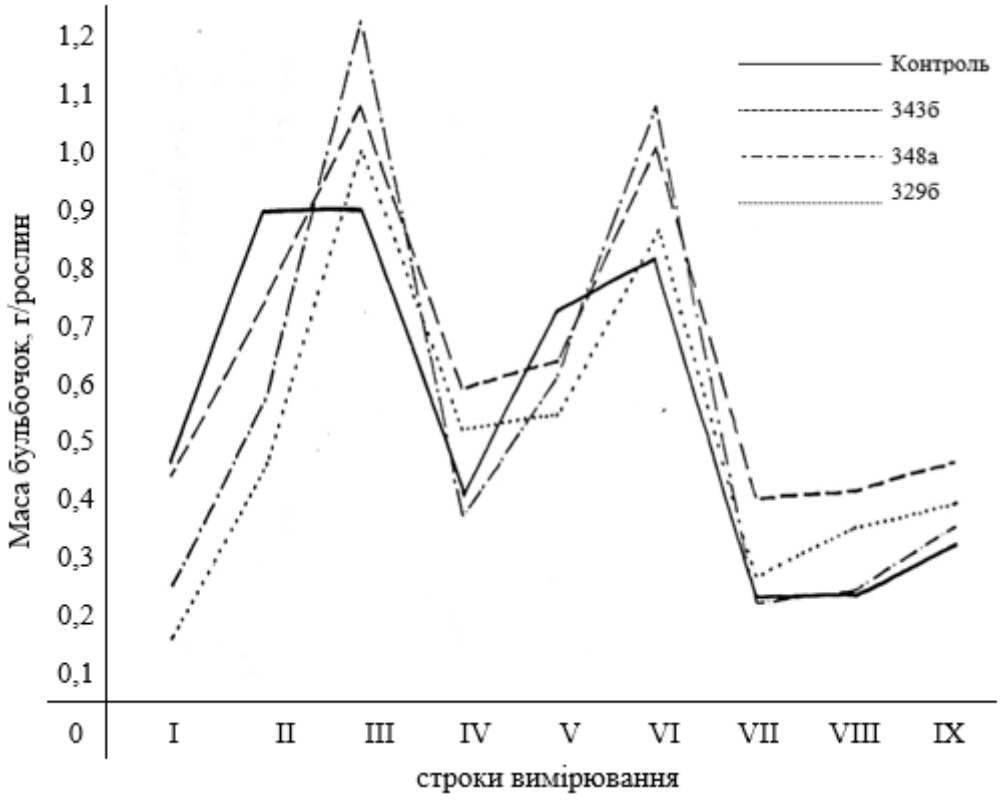


Рис. 2. Маса бульбочок на корінні конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Варто відмітити, що маса бульбочок не була стабільною за відборами. При першому відборі зразків на варіантах з інокуляцією насіння вона була нижчою ніж на контролі. Ця тенденція збереглася і при другому відборі. При третьому взятті перед другим укосом маса бульбочок на варіантах, де насіння конюшини лучної інокулювали виробничими штамами, зростає і стає вищою ніж на контролі на 18,4 % з інокуляцією штамом 343 б, на 33,3 % – штамом 348 а і на 10,4% – штамом 329 б. Піки цього показника в інокульованих рослин були вищі, ніж на контролі. Так, перед другим укосом при інокуляції штамом 343 б маса бульбочок зростала на 21,3 %, штамом 348 а – на 28,8 % і штамом 329 б – на 5,0 %, перед третім укосом – відповідно на 36,8, 8,3 і 19,4 %. В сумі за 9 відборів найвищою масою бульбочок характеризувався варіант з інокуляцією насіння штамом 343 б і складала 112,4 % відносно контролю.

Перед першим укосом другого року використання у всіх варіантах інокуляції маса бульбочок була значно вищою, ніж на контролі, тільки цього разу пік змістився вбік штаму 348 а і склав 151,0 % від контролю.

В наступному році використання всі варіанти інокулянта призвели до збільшення маси бульбочок на всіх варіантах. Особливо виділявся за цим показником варіант з інокуляцією штамом 329 б (133,3 %).

За етапами відбору не вдалось виявити чіткої закономірності у зміні маси коренів (рис. 3). Отримані результати свідчать про те, що в перший рік використання конюшини лучної на першому етапі відбору у фазі відростання інокуляція виробничими штамами не привела до збільшення маси коріння. На другому етапі (фаза галуження) при інокуляції штамом 343 б відбулося збільшення маси коренів на 49 % і лише на третьому (фаза бутонізації) на всіх варіантах інокуляції збільшилась маса коріння: зі штамом 343 б – на 1,3 %, штамом 348 а – на 13,8 % і штамом 329 б – на 15,1%. За відборами пік маси коріння зміщувався в бік різних варіантів. Серед інокульованих рослин другий і третій піки були найвищими зі штамом 343 б. перед другим укосом маса коріння збільшувалася на 32,3 %, перед третім – на 41,6 %. Тут відзначалася і найвища маса коріння в сумі за 9 відборів.

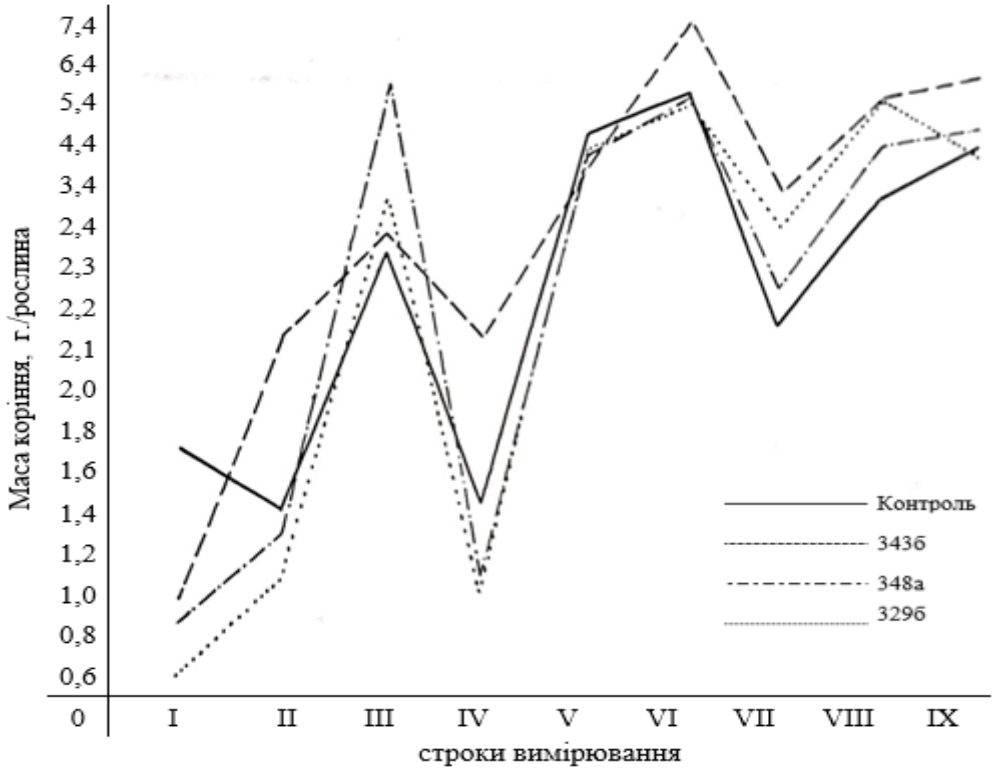


Рис. 3. Маса коріння рослин конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Перед першим укосом другого року використання травостою конюшини лучної на всіх варіантах інокуляції маса коріння була на 6,1–22,5 % вищою порівняно до контролю.

Аналіз отриманих даних показав, що при інокуляції насіння конюшини лучної виробничим штамом 343 б у рослин вже на ранніх стадіях росту і розвитку збільшувалась на 17,0 % площа листкової поверхні порівняно до контролю (рис. 4).

До того ж закономірність зберігалась і у всіх відборах. А в цілому за 9 відборів площа листків у цьому варіанті перевищувала контроль на 6,6 %.

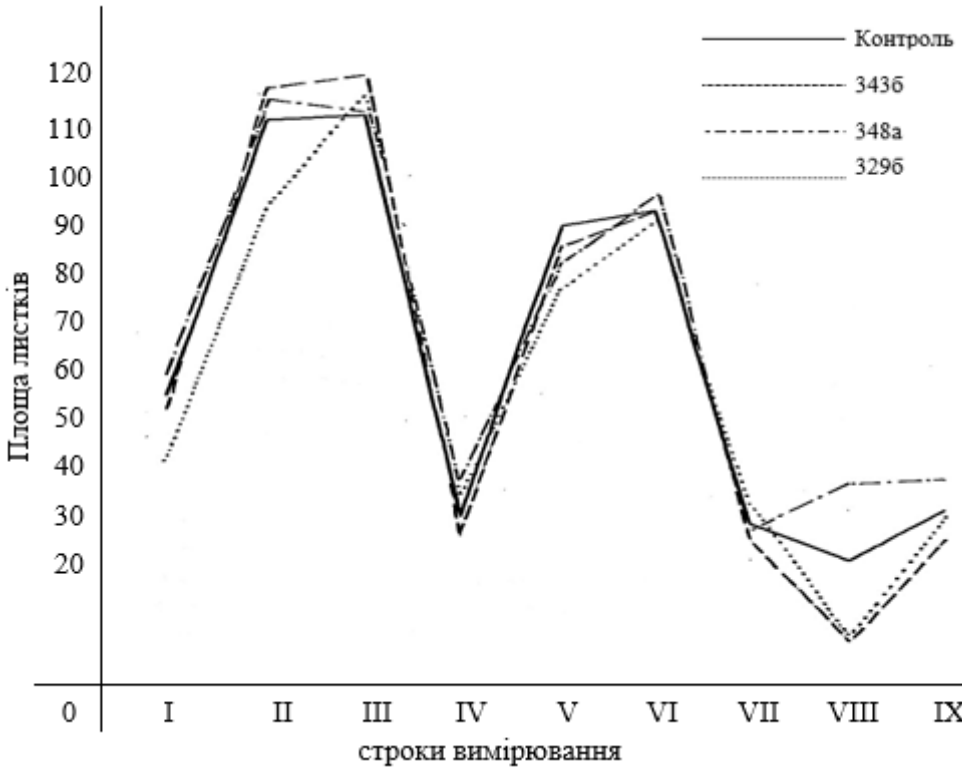


Рис. 4. Площа листків конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Інокуляція насіння конюшини лучної штамом 348 а не призвела до збільшення площі листкової поверхні в фазі відростання як у першому так і в наступних двох укосах. Лише у фазі галуження і бутонізації перед першим і другим укосами відбулось збільшення площі листків інокульованих рослин порівняно до контролю. Після другого укосу площа листків була нижчою ніж на контролі.

Інокуляція насіння штамом 329 б призвела до збільшення у рослин площі листків перед першим укосом лише на 3,6 %. Ця тенденція збереглась в фазі відростання перед другим і третім

укосами на 9,0–11,7 %. В інших випадках площа листків була нижчою або на рівні контрольного варіанту.

На другий рік використання травостою конюшини лучної інокуляція насіння штамом 348 а сприяла збільшенню площі листків на всіх етапах вегетації рослин. Внаслідок чого в сумі за 9 відборами площа листків у дослідному варіанті була вищою від контролю на 4,8 %. Високими показниками фотосинтетичної поверхні виділявся варіант інокуляції штамом 329 б. Рослини інокульовані цим штамом за площею листкової поверхні перевершували контрольні на 5,5 %. Дещо нижчі результати отримано у варіанті з інокуляцією насіння конюшини лучної штамом 343 б.

Вивчаючи вплив препаратів бульбочкових бактерій на величину листостеблової маси рослин виявлено, що жоден з штамів не сприяв збільшенню цього показника на ранніх стадіях росту і розвитку рослин конюшини лучної (рис. 5).

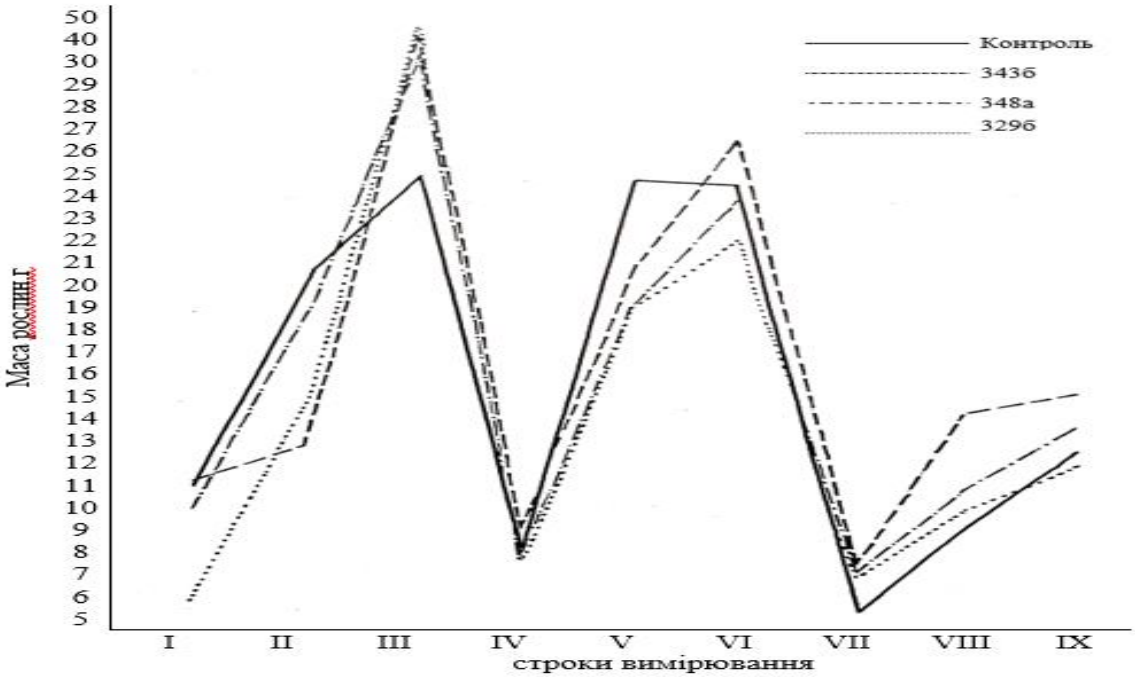


Рис. 5. Маса рослин конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Збільшення надземної маси інокульованих рослин відбувалось лише у фазі бутонізації перед першим укосом. Серед усіх штамів, що ми вивчали, виділялися штами 329 б і 343 б, які перевершували контроль відповідно на 92,1 і 80,1 %. Штам 348 а перевершував контроль лише на 40,5 %. При інокуляції штамом 343 б ця тенденція зберігалась протягом всіх фаз вегетації (за винятком фази галуження

перед другим укосом). І в сумі за 9 відборів інокульовані цим штамом рослини конюшини лучної перевершували контроль на 15,0 %. Цей показник був найвищим серед штамів, що нами вивчалися.

У варіантах з інокульованими рослинами штамами 348 а і 329 б після першого укосу маса надземної частини рослин була нижчою ніж на контролі. І лише після другого укосу дослідні варіанти перевищували контроль. В сумі за всі відбори маса надземної частини рослин у варіанті з штамом 348 а була на 3,0 %, а з штамом 329 б на 3,3 % вищою ніж на контролі.

У першому укосі другого року використання конюшини лучної дослідні штами сприяли збільшенню маси надземної частини рослин. Особливо виділявся варіант інокуляції штамом 348 а, який перевершував контроль по вегетативній масі на 194,5 %.

На другий рік використання досліджуваний штам 348 а забезпечував стабільні зростання маси надземної частини рослин конюшини лучної за укосами. Інших штамів цей показник був нижчим або на рівні контролю. В сумі за три укоси інокуляція штамом 348 а сприяла збільшенню досліджуваної ознаки на 15,4 %.

Таким чином, інокуляція насіння конюшини лучної різними штамами бульбочкових бактерій по різному впливала на кількість і масу коріння, масу надземної частини рослин, площу листків, тобто на побічні показники ефективності симбіотичного апарату конюшини лучної. Результати досліджень вказують і на те, що за цими ознаками не завжди можна дати однозначну оцінку ефективності виробничих штамів бульбочкових бактерій внаслідок дії на них ряду інших факторів, які накладаються в польових умовах. Більш чітку картину можна одержати при визначенні нітрогеназної активності інокульованих рослин ацетиленовим методом. Основною перевагою його є висока чутливість, швидкість і можливість використання його для широкого кола об’єктів і умов проведення експериментів.

Аналіз отриманих нами даних показав, що інокуляція насіння конюшини лучної штамом 345 б не сприяла нітрогеназної активності на ранніх фазах росту і розвитку рослин (рис. 6.).

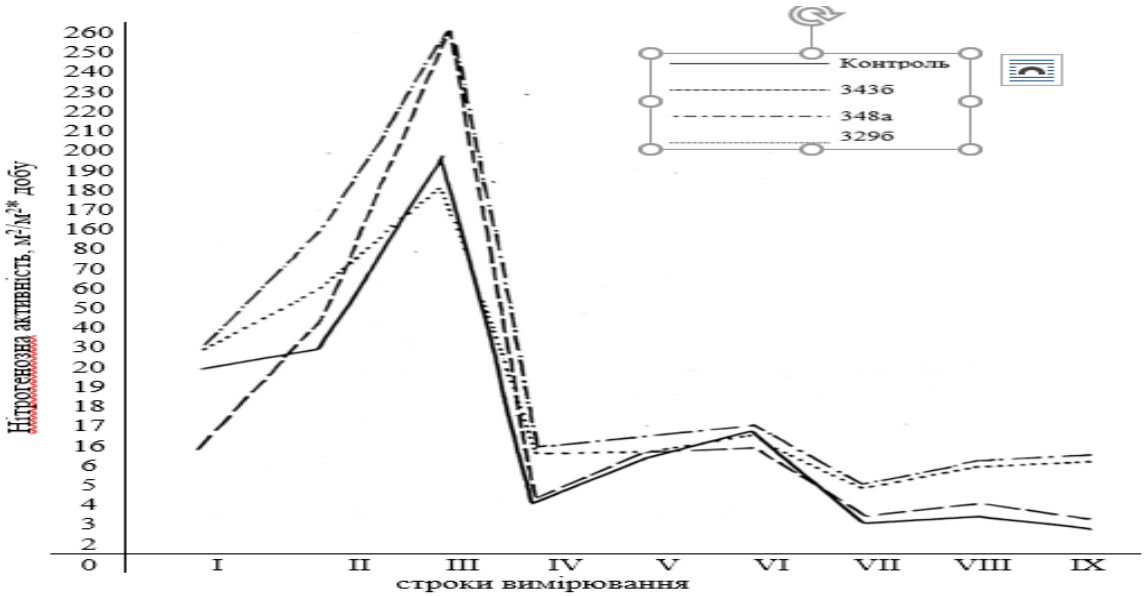


Рис. 6. Нітрогеназна активність конюшини лучної залежно від виду інокулянта

І лише при галуженні перед першим укосом інокульовані рослини переважали контрольні за даним показником на 74,5 %. В наступних фазах, за винятком бутонізації перед другим укосом нітрогеназна активність була значно вищою ніж на контролі. Т ому в сумі за 9 відборів в дослідному варіанті (інокуляція насіння конюшини лучної штамом 345 б) величина досліджуваного показника перевищувала контроль на 28,9 %. При інокуляції насіння штамами 348 а і 329 б підвищення нітрогеназної активності рослин відбувалось вже при весняному відростанні і протягом всієї вегетації рослин. До того ж, у фазі галуження перед першим укосом нітрогеназна активність на дослідному варіанті зі штамом 348 а перевищувала контроль у 4,3 рази, у фазі відростання отави – у 4 рази.

Інокуляція штамом 329 б не привела до стабільного підвищення нітрогеназної активності конюшини лучної за фазами вегетації. Підвищення цього показника відбувалось лише на ранніх стадіях вегетації рослин, однак піки азотфіксуючої активності були нижчими ніж на контролі. І в сумі за 9 відборів в цьому варіанті нітрогеназна активність перевищувала контроль лише на 12 %, що значно нижче активності штаму 348 а.

Дані досліджень рослин конюшини лучної другого року використання свідчать про те, що інокуляція насіння високоефективним штамом 348 а сприяла підвищенню нітрогеназної активності як на ранніх фазах вегетації рослин конюшини лучної так і протягом всього вегетаційного періоду. Тому і в сумі за всі відбори

нітрогеназна активність на цьому варіанті була на 202,5 % вища ніж на контролі. Значно нижчою вона була при інокуляції насіння штамом 329 б і в сумі за 9 відборів перевищувала контрольні ділянка на 85,6 %. Найменш ефективним виявився штам343 б, інокуляція яким не привела до зростання нітрогеназної активності на ранніх стадіях вегетації і лише перед першим укосом відбулося підвищення її порівняно з контролем на 121,1 %, а в сумі за 9 відборів нітрогеназна активність на цьому варіанті була вищою від контрольного на 65,0 %.

Отже, інокуляція насіння конюшини лучної виробничими штамами не завжди сприяла підвищенню кількості і маси бульбочок, маси коріння і надземної частини рослин, площі листкової поверхні (хоч тенденція до цього спостерігалася) через високу, на нашу думку активність і конкурентну здатність наявної в дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття спонтанної мікрофлори. Різні штами бульбочкових бактерій по різному впливали на фізичні показники азотфіксації. До того ж, збільшення окремих ознак не були стабільними за фазами росту і розвитку конюшини лучної.

Дослідження, проведені з метою вивчення азотфіксуючої здатності конюшини лучної при інокуляції насіння ризоторфіном на основі штаму Rhizobium trifolii 348 а в поєднанні з удобренням різними дозами азоту показали, що найвища азотфіксація спостерігалася у варіанті з інокуляцією без внесення мінерального азоту (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інокуляції насіння в поєднанні з мінеральним азотом на нітрогеназну активність бульбочкових бактерій конюшини лучної, мкг/год./росл.

Варіанти досліду	Нітрогеназна активність бульбочкових бактерій перед:		
	I укосом	II укосом	III укосом
Контроль	13,25	0,53	0,11
Інокуляція	16,5	0,46	0,12
Інокуляція + N_{30}	16,1	0,59	0,22
Інокуляція + N_{60}	14,9	0,41	0,12
Інокуляція + N_{90}	7,4	0,29	0,21
Інокуляція + N_{120}	11,8	0,49	0,09
Інокуляція + N_{240}	11,4	0,47	0,12

При внесенні мінерального азоту і в збільшенні його дози азотфіксуюча здатність бульбочкових бактерій знижувалася перед першим укосом конюшини лучної з 16,5 мкг/год./росл. на варіанті з інокулюванням насіння до 7,4 мкг/год./росл. в поєднанні його з внесенням 90 кг азоту на 1 га. Перед другим і третім укосами відбулось зміщення піку нітрогеназної активності бульбочкових бактерій в бік варіанту з внесенням стартової дози мінерального азоту в поєднанні з інокуляцією ризоторфіном.

Отже, при внесенні азотних добрив ефективність інокуляції насіння конюшини лучної знижується.

Особливості формування кормової продуктивності конюшини лучної при інокуляції насіння різними штамами бульбочкових бактерій.

Відомо, що багаторічні бобові трави завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями мають здатність засвоювати з повітря молекулярний азот і тим самим забезпечувати себе і рослини, які вирощуються після них цим важливим елементом живлення. Одним з необхідним агротехнічним заходом, що посилює симбіотичну фіксацію азоту є інокуляція насіння найбільш продуктивними штамами бульбочкових бактерій. За даними Demydas Hrihorii та ін. урожайність конюшини лучної зросла на 8–12 % при інокуляції насіння бульбочковими бактеріями в поєднанні з внесенням $N_{60}P_{60}K_{90}$ порівняно з варіантом без добрив і лише на 4–6 % за роздільного внесення добрив ($P_{60}K_{90}$ або $N_{60}P_{60}K_{90}$) або інокуляції насіння на фоні без добрив. До того ж інокуляція насіння впливала на вміст золи і мікроелементів [7], [8].

У дослідженнях Т. А. Забарної середні показники урожайності сіна конюшини за три роки при передпосівній бактеризації насіння штами Rh. trifolii 16 і 18 перевищували контрольний рівень на 3,5 і 3,7 ц/га, при інокуляції штамом Rh. trifolii 11 – на 6,8 ц/ га, а штамом Rh. trifolii 20 – на 8,7 ц/га, у порівнянні до контролю зі спонтанною

[7] Demydas Hrihorii, Galushko Igor, Poltoretskyi Serhii, Novak Andrii, Liubych Vitalii, Poltoretska Natalia. (2021). Fodder productivity of different varieties of meadow clover depending on the elements of growing technology. *Ukrainian Journal of Ecology*. No 11. P. 254–260. DOI: 10.15421/2021-37

[8] Демидась Г. І., Галушко І. В. (2020). Мінеральний склад кормової маси різних сортів конюшини залежно від елементів технології вирощування. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 89. С. 151–160.

інокуляцією місцевими аборигенними расами бульбочкових бактерій [9, 10].

Як стверджує Т. М. Коваленко, найвищий рівень енергетичної ефективності забезпечує технологія вирощування на зелену масу конюшини лучної сорту Анітра, яка передбачає застосування штаму Rh. trifolii 20, особливо у складі поліфункціонального комплексу мікроорганізмів, відповідно 2,30 і 2,50. Тому, найбільш перспективною є технологія, яка передбачає обробку насіння поліфункціональним комплексом мікроорганізмів, який містить Rh. trifolii 20, E. nimipressuralis 32-3 та P. polymyxa 6M, адже енерговитрати на виробництво менші, а коефіцієнт енергетичної оцінки, навпаки, вищий [11].

Про ефективність інокуляції насіння високопродуктивними штамами бульбочкових бактерій свідчать і дані досліджень Сидорука Г. П., Квітка Г. П., Гетман Н. Я., Шевчука Р. В. і Шевчука Г. М. [12, 13, 14, 15, 16].

Про це свідчать і дані наших досліджень, проведених в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистих ґрунтах. В дослідах вивчалися перспективні виробничі штами бульбочкових бактерій Rhizobium trifolii 348 а, 329 б і 343 б. Отримані нами дані показали високу ефективність окремих штамів бульбочкових бактерій при інокуляції насіння конюшини лучної (табл. 2).

Найбільшу надбавку до контролю зеленої маси, сухої речовини і сирого протеїну забезпечує інокуляція насіння конюшини лучної штамами бульбочкових бактерій 348 а і 329 б. На цих ділянках

[9] Забарна Т. А. (2009). Формування листостеблової та кореневої маси конюшини лучної другого рокужиття в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 64. С. 148–154.

[10] Zabarna T. (2021). Characteristics of linear growth of meadow clover varieties. *The Scientific Heritage.* No 61. P. 5.

[11] Коваленко Т. М. (2009). Вплив поліфункціонального комплексу мікроорганізмів при вирощуванніконюшини лучної на продуктивність та енергетичні аспекти. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 64. С. 144 – 147.

[12] Сидорук Г. П. (2013). Ботанічний склад та урожайність бобово-злакового травостою залежно від удобрення. *Наукові доповіді Національного університеті біоресурсів і природокористування.* № 2 ежим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/UJRN/Nd-2013-2-13

[13] Квітко Г. П. (2003). Азотфіксуюча спроможність та збагачення ґрунту азотом залежно від років життя люцерни посівної в умовах Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 54–57.

[14] Шевчук Р. В., Шевчук Г. М. (2011). Вплив інтенсифікації удобрення на формування та урожайністьбобово-злакового травостою. *Кормовиробництво.* № 7 (47). С. 41–44.

[15] Ковтун К. П. (2002). Вплив препаратів азотфіксуючих мікроорганізмів на активність азотфіксації в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 48. С. 72–74.

[16] Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 56. С. 71–75.

додатково отримано 7,4 і 7,6 т/га зеленої маси, 2,0, 1,8 т/га сухої речовини і 0,5, 0,4 т/га сирого протеїну. Інокуляція насіння конюшини лучної штамом 343 б було менш ефективною. Приріст зеленої маси до контролю складав лише 2,2 т/га, сухої речовини 0,5 і сирого протеїну 0,07 т/га.

Таблиця 2

Врожайність конюшини лучної залежно від інокуляції насіння різними штамами бульбочкових бактерій, т/га

Варіанти досліду	В сумі за три укоси		
	зелена маса	суха речовина	сирий протеїн
Контроль	64,6	12,6	1,51
Інокуляція штамом 343 б	66,8	13,1	1,58
Інокуляція штамом 348 а	72,0	14,6	2,01
Інокуляція штамом 329 б	72,2	14,4	1,91

Ефективний симбіоз бобових культур з азотфіксуючими бактеріями сприяє не тільки підвищенню урожайності, а й поліпшенню якості листостеблової маси конюшини лучної за рахунок збільшення вмісту сирого протеїну на 0,55–3,93 %. При цьому, найбільш ефективна її дія відмічена в люцерно-злакових і козлятниково-злакових травостоях [17].

Дані наших досліджень також вказують на те, що інокуляція насіння конюшини лучної позитивно впливає на вміст сирого протеїну в зеленій масі (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст сирого протеїну в зеленій масі конюшини лучної залежно від виду інокулянта

Варіанти досліду	Укоси		
	перший	другий	третій
Без інокуляції	12,6	12,5	12,7
Штам 343 б	11,2	13,3	13,0
Штам 348 а	13,6	14,4	13,6
Штам 329 б	12,7	13,7	13,4

Найбільше сирого протеїну в зеленій масі конюшини лучної містилось у варіанті з інокуляцією насіння штамом 348 а. Дещо

[17] Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив бактеріальних препаратів на якість корму бобово-злакових травосумішок. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 58. С. 40–44.

меншим цей показник був при інокуляції насіння штамом 329 б. найменш активним виявився штам 343 б.

ВИСНОВКИ

Інокуляція насіння конюшини лучної виробничими штамами не завжди сприяла підвищенню кількості і маси бульбочок, маси коріння і надземної частини рослин, площі листкової поверхні (хоч тенденція до цього спостерігалася) через високу, на нашу думку активність і конкурентну здатність наявної в дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття спонтанної мікрофлори. Різні штами бульбочкових бактерій по різному впливали на фізичні показники азотфіксації. До того ж, збільшення окремих ознак не були стабільними за фазами росту і розвитку конюшини лучної.

Дослідження, проведені з метою вивчення азотфіксуючої здатності конюшини лучної при інокуляції насіння ризоторфіном на основі штаму Rhizobium trifolii 348 а в поєднанні з удобренням різними дозами азоту показали, що найвища азотфіксація спостерігалася у варіанті з інокуляцією без внесення мінерального азоту.

Найбільш ефективним штамом бульбочкових бактерій при інокуляції насіння конюшини лучної виявився штам 348 а. Він перевершував штами 343 б і 329 б як за урожаєм сухої маси так і за вмістом у ній сирого протеїну.

АНОТАЦІЯ

Наведені результати трирічних польових та лабораторних досліджень на предмет впливу інокуляції насіння виробничими штамами бульбочкових бактерій Rhizobium trifolii 348 а, 329 б і 343 б на кількість і масу бульбочок, масу кореневої системи і листо-стеблову масу, а також на урожай сухих речовин та кормову якість конюшини лучної. При вирощуванні конюшини лучної на корм худобі найбільш доцільно перед сівбою насіння інокулювати бульбочковими бактеріями штаму 348 а.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Демидась Г. І., Галушко І. В. (2020). Мінеральний склад кормової маси різних сортів залежно від елементів технології вирощування. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 89. С. 151–160.

Дзюбайло А. Г., Марцінко Т. І., Головчук М. І. (2020). Формування продуктивності бобово-злакових травосумішей залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 67 (I). С. 39–51. DOI: https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-32020

Забарна Т. А. (2009). Формування листостеблової та кореневої маси конюшини лучної другого року життя в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 64. С. 148–154.

Квітко Г. П. (2003). Азотфіксуюча спроможність та збагачення ґрунту азотом залежно від років життя люцерни посівної в умовах Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 54–57.

Коваленко Т. М. (2009). Вплив поліфункціонального комплексу мікроорганізмів при вирощуванні конюшини лучної на продуктивність та енергетичні аспекти. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 64. С. 144–147.

Ковтун К. П. (2002). Вплив препаратів азотфіксуючих мікроорганізмів на активність азотфіксації в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 48. С. 72–74.

Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив бактеріальних препаратів на якість корму бобово-злакових травосумішок. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 58. С. 40–44.

Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. (2006). Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 56. С. 71–75.

Панахид Г. Я., Коник Г. С., Котяш У. О. (2019). Формування новостворених бобово-злакових лучних травостоїв залежно від різних видів удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Вип. 65. С. 114–124.

Патика В. П., Гнатюк Т. Т., Булеца Н. М., Кириленко Л. В. (2015). Біологічний азот у системі землеробства. *Землеробство.* Вип. 2. С. 12–20.

Сидорук Г. П. (2013). Ботанічний склад та урожайність бобово-злакового травостою залежно від удобрення. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України.* № 2. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2013_2_13

Шевчук Р. В., Шевчук Г. М. (2011). Вплив інтенсифікації удобрення на формування та урожайність бобово-злакового травостою. *Кормовиробництво*. № 7 (47). С. 41–44.

Demydas Hrihorii, Galushko Igor, Poltoretskyi Serhii, Novak Andrii, Liubych Vitalii, Poltoretska Natalia. (2021). Fodder productivity of different varieties of meadow clover depending on the elements of growing technology. *Ukrainian Journal of Ecology*. No 10 (6). P. 310–315. DOI: 10.15421/2020-298

Zabarna T. (2021). Characteristics of linear grows of meadow clover varieties. *The Scientific Heritage*. No 6. P. 5.

https://kv-plus.in.ua/goods/biopreparat-dlya-peredposivnoi-inokulyatsii-nasinnya-bobovih-kultur-bioinokulyant-btu-r/

https://vpoli.ua/product/nitrofiks-zh-ls-soja/

http://himagro.com.ua/inokulyaciya-nasinnya-bobovix

СЕЛЕКЦІЯ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Провідною галуззю сільського господарства нашої країни є тваринництво. Для збільшення виробництва продукції тваринництва необхідно підвищувати продуктивність кормових угідь, отримувати з них дешеві високоякісні корми. Виробництво таких кормів потребує вирощування найбільш продуктивних, пристосованих до місцевих умов кормових культур. В західному регіоні України, особливо в передгірних та гірських районах Карпат, такими культурами є багаторічні злакові трави – *Poaceae (Graminae)*. Вони найбільш поширені у травостої природних сіножатей і пасовищ, характеризуються багатоукісністю використання, швидким відростанням після скошування та випасання, мають високу кормову цінність і дають високі врожаї сіна, а також пасовищного корму. Це домінуюча група рослин на низинах, у лісостепових, степових та гірських районах. Вони становлять 60–70 % усього травостою [1, 2].

У флорі Українських Карпат і Передкарпаття нараховується понад 60 родів і майже 170 видів злакових трав. З великої кількості злаків, які поширені у трав'яному покриві, близько 30 мають важливе значення у травостої сіножатей та пасовищ. Серед цих трав найбільш потенційними можливостями відзначаються тимофіївка лучна *(Phleum pratense L.).* Ця трава є невід'ємною часткою в кормовиробництві. Її вирощують в одновидових травостоях, сумішах в зеленому та сировинному конвеєрі на зелений корм, для пасовищного і сінокісного використання. Такі травостої характеризуються високими показниками продуктивності і кормової цінності [3, 4].

Успішне впровадження тимофіївки лучної у виробництво можливе лише за наявності високопродуктивних, стійких до основних несприятливих факторів середовища сортів. На даний час основним шляхом одержання таких сортів залишається селекція.

[1] Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Вінниця : Діло. 227 с.

[2] Антипова Л. К. (2015). Окремі аспекти формування врожайності багаторічних злакових трав на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Вип. 1. С. 107–114.

[3] Коник Г. С., Гармич Д. Ю. (2014). Вихідний матеріал для селекції тимофіївки лучної. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 56 (1). С. 73–79.

[4] Микитенко А. П. (1973). Кращі сорти і особливості селекції багаторічних трав. Київ : Урожай, 132 с.

Основними напрямками роботи з тимофіївкою лучною в Передкарпатті є:

–оцінка генофонду культури за морфо-біологічними та господарськими ознаками;

– визначення кормової цінності зразків за врожайністю зеленої маси, вмістом сухої речовини та показниками якості;

– виявлення взаємозв'язків між кормовою і насіннєвою продуктивністю і ознаками, що їх обумовлюють;

– дослідження генетичної природи і характеру успадкування основних селекційних ознак;

– порівняння продуктивності селекційних номерів при сінокісному та пасовищному способах використання;

– виділення цінного селекційного матеріалу за господарсько-корисними ознаками [5].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 11.04.2023 р. внесено 11 сортів тимофіївки лучної: Дарина, Підгірянка (селекції Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону НААН), АТУРО, Витава, Вишгородська, Лішка, Мілена, Престо, Саммергграз, ФРВЛ-1, Чарівна горянка [6].

Характеристика тимофіївки лучної та оцінка її вихідного матеріалу за основними господарсько-цінними ознаками

Тимофіївка лучна *(Phleum pratense L.)* – нещільнокущовий верховий злак. Має як озимі, так і ярі форми. Це одна з найважливіших і найпоширеніших злакових трав лучного і польового травосіяння. 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. Займає помірні зони в Південній Америці і була інтродукована в Австралію. Її можна побачити в Північній Америці на півдні Канади. В нашій країні тимофіївка лучна поширена на Поліссі, у Північному і Західному Лісостепу, гірських і передгірних районах Карпат в умовах достатнього

[5] Хом'як М. М., Коник Г. С., Перегрим О. Р., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. (2022). Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної, тимофіївки лучної. Оброшине : [б.в.]. 65 с.

[6] Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік (реєстр є чинним станом на 11.04.2023) / Міністерство аграрної політики та продовольства. Київ. 348 с.

вологозабезпечення. Це трава в основному сінокісного використання, проте витримує і випасання [7], [8].

Коренева система мичкувата, корені тонкі, густо пронизують верхній шар ґрунту, проникаючи на глибину 80–100 см. Пагони прямі і колінчасто-зігнуті в основі з добре помітним потовщенням нижнього міжвузля. Висота їх в середньому – 80–120 см, товщина змінюється залежно від травостою. Вузол кущіння залягає поверхнево на глибині 1,0–2,5 см.

Кущ складають пагони трьох типів: вегетативні вкорочені, вегетативні видовжені і генеративні. Останні становлять 50–75 % загальної кількості пагонів у кущі. Кущіння молодих рослин розпочинається з появою 3–4 листків. Інтенсивне кущіння відбувається наприкінці літа та восени. Пагони, що утворилися в літньо-осінній період, у наступному році перетворюються на генеративні.

Листки світло або темно-зелені, плоскі, по краях шорсткі, на початку росту ніжні, а після цвітіння – грубіють, жорсткуваті, звисають, по краях зазубрені.

Суцвіття – густа шорстка колосоподібна волоть (султан) циліндричної форми із сидячими на осі колосками. Довжина волоті 10–20 см, діаметр – 0,3–1,0 см. Колоски одноквіткові, часто з фіолетовим відтінком. Насіння міститься у безостих лусках. Воно дрібне, яйцеподібної або округло-овальної форми, сірувато-сріблясте або жовто-буре, легко відокремлюється від лусочок і в такому разі швидше втрачає схожість. Маса 1000 насінин – 0,4–0,5 г [9], [10], [11].

Тимофіївка лучна – вологолюбна рослина. У травостої тримається 4–5 і більше років. Найвищий урожай дає на другий-третій рік використання. Росте майже на всіх ґрунтах, а добре – на осушених торфовищах. Витримує помірне затоплення весняними

[7] Коник Г., Янсе Л. (2022). Встановлення генетичного контролю ознак, обґрунтування методів їх поліпшення та створення сортів тимофіївки лучної (*Phleum pratense L.*). Кормові культури: селекція та технологія вирощування / за наук. ред. д. с.-г. н. Панахид Г. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. С. 55–60.

[8] Волощук О.П., Волянська Я. В., Коник Г.С., Мацьків О.І., Ружило Б.П., Хом'як Б. М., Хом'як М.М. (2003). Інтенсивні технології вирощування багаторічних злакових трав на насіння : методичні рекомендації для спеціалістів усіх форм власності. Дрогобич : Коло, 19 с.

[9] Волощук О.П., Коник Г.С., Мацьків О.І., Тхір Р.М. (2003). Тимофіївка лучна в західному регіоні України. Характеристика та особливості вирощування районованих і перспективних сортів. Лішня : [б.в.], 28 с.

[10] Бабич А. О. (1995). Кормові і білкові ресурси світу. Київ: Урожай. 298 с.

[11] Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. Б., Корнійчук О. В. (2010). Рослинництво.Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Львів : НВФ «Українські технології». 1088 с.

водами (до 30 діб) і середню глибину залягання підґрунтових вод (до 50 см). Не витримує посухи, терпить від затінення. За сприятливих умов врожай зеленої маси становить 33,0–38,0 т/га, сіна – 6,0–12,0 т/га, сухої речовини – 8,0–9,0 т/га, насіння – 0,4–0,8 т/га.

Тимофіївка лучна має велике господарське значення як важлива кормова рослина, яка йде на корм усім сільськогосподарським тваринам. Зелена маса і сіно її добре поїдається 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 [12], [13].

У чистому вигляді ця культура вирощується для отримання насіння, але частіше за все використовується для створення кормової бази в польових сівозмінах з еспарцетом, люцерною посівною, конюшиною лучною. Кращим строком скошування на сіно вважається період від кінця виколошування до початку цвітіння. Травостій, де переважає тимофіївка, скошують у період повного викидання суцвіть. Після цвітіння стебла тимофіївки грубіють і кормова цінність її знижується [14], [15].

Створення нових сортів тимофіївки лучної, а відповідно і ефективність селекційного процесу, в значній мірі залежить від різноманіття вихідного матеріалу і практично неможливе без використання зразків, які володіють господарсько-цінними ознаками. Чим більший і різноманітніший вихідний матеріал, тим результативнішою буде робота селекціонера. У зв’язку з цим метою наших досліджень було провести вивчення та оцінку селекційного матеріалу тимофіївки лучної за основними господарсько-цінними показниками, формування та виділення перспективного вихідного матеріалу для використання його в подальшій селекційній роботі.

Дослідження проведено на експериментальній базі Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського

[12] Штакал М. І., Штакал В. М. (2020). Теоретичні основи лучного кормовиробництва на осушених торфовищах: монографія / За ред. Штакала М. І. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ».184 с.

[13] Хом’як М.М., Байструк-Глодан Л.З., Коник Г.С., Перегрим О.Р., Іванців Р.Є. (2020). Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грястиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної : методичні рекомендації. Оброшине : ІСК Карпатського регіону НААН. 96 с.

[14] Оліфірович В. О. (2016). Ріст, розвиток та особливості формування ботанічного складу травостою лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною залежно від удобрення. *Збірник наукових праць* Подільського державного аграрно-технічного університету. Вип. 24.Ч. 1. С. 172–179.

[15] Сеник І. І. (2018). Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 86. С. 63–66.

регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.) на осушених гончарним дренажем дерново-середньопідзолистих поверхнево-оглеєних суглинкових утворених на делювіальних відкладах ґрунтах.

В 2017 році літнім строком сівби закладено контрольний розсадник тимофіївки лучної. Попередник – чистий пар. Посівна площа ділянки – 2 м^2, облікова площа – 1 м^2, повторення дворазове. Стандарт – сорт Підгірянка. Агротехніка вирощування тимофіївки лучної в досліді загальноприйнята для зони Передкарпаття. Матеріалом для дослідження слугували 20 зразків отриманих в результаті індивідуального та масового добору (табл. 1).

Таблиця 1

Зразки тимофіївки лучної контрольного розсадника

№ національного каталогу	№ реєстрації установи	Зразок	Країна походження
1	2	3	4
UJ 1100020	PFZ 00383	Підгірянка (стандарт)	Україна
UJ 1100154	PFZ 01895	індивідуальний добір із № 1606	Україна
UJ 1100156	PFZ 01896	індивідуальний добір із № 1614	Україна
UJ 1100191	PFZ 01943	індивідуальний добір із № 1173	Україна
UJ 1100163	PFZ 01937	масовий добір із № 1499	Україна
UJ 1100164	PFZ 01938	масовий добір із № 1497	Україна
UJ 1100189	PFZ 01939	індивідуальний добір із № 1603	Україна
UJ 1100190	PFZ 01940	індивідуальний добір із № 698	Україна
UJ 1100173	PFZ 01941	індивідуальний добір із № 696	Україна
UJ 1100174	PFZ 01942	масовий добір із № 752	Україна
UJ 1100175	PFZ 01954	масовий добір із № 753	Україна
UJ 1100176	PFZ 01944	індивідуальний добір із № 1502	Україна
UJ 1100177	PFZ 01945	індивідуальний добір із № 1496	Україна
UJ 1100178	PFZ 01946	масовий добір із № 754	Україна

Продовження табл. 1

1	2	3	4
UJ 1100179	PFZ 01947	індивідуальний добір із № 1021	Україна
UJ 1100180	PFZ 01948	індивідуальний добір із № 1306	Україна
UJ 1100181	PFZ 01949	індивідуальний добір із № 946	Україна
UJ 1100182	PFZ 01956	індивідуальний добір із № 1814	Україна
UJ 1100193	PFZ 01951	масовий добір із № 900	Україна
	PFZ 01952	індивідуальний добір із № 1015	Україна
	PFZ 01953	індивідуальний добір із № 1500	Україна

Відростання весною рослин тимофіївки лучної спостерігалося в першій декаді квітня (2018 рік), друга-третя декада березня в 2019 і 2020 роках. Тривалість періоду «початок відновлення весняної вегетації–сінокісна стиглість» визначається біологічними особливостями зразка, а також залежить від погодних умов і становила в середньому за три роки 44–62 дні. Середня тривалість вегетаційного періоду досліджуваних зразків в контрольному розсаднику тимофіївки лучної від фази початку весняного відростання до фази повної стиглості насіння за три роки вивчення була 135–155 днів.

На основі проведених фенологічних спостережень, досліджувані зразки тимофіївки лучної умовно поділено на три групи стиглості: 1) ранньостиглі (період від початку весняного відростання до повної стиглості насіння становить 135–140 днів). Сюди віднесено 6 зразків; 2) середньостиглі (141–150 днів) – 10 зразків; 3) пізньостиглі (151–155 днів) – 4 зразки.

Важливим показником пасовищного та сінокісного використання трав є висота травостою. В перший рік користування рослини тимофіївки лучної на 20 день після повного весняного відростання мали висоту 18–32 см, у фазі повного колосіння – від 78 до 105 см. В середньому за три роки користування висота рослин досліджуваних зразків в фазі повного колосіння становила від 90,8 до 112,3 см. Найбільшу висоту рослин відносно стандарту (104,0 см) мали

виведені в результаті індивідуального добору зразки PFZ 01949, PFZ 01948, PFZ 01956, PFZ 01952.

Тимофіївка – добре облиствлений злак. Порівняно зі стеблами листя містить найбільшу кількість поживних речовин, тому облиствленість є одним із важливих показників поживної цінності сорту. За трирічними даними, високу облиствленість рослин мали такі зразки, як PFZ 01939 – 60,4 %, PFZ 01942 – 61,1 %, PFZ 01948 – 62,3 %, PFZ 01949 – 64,0 %, PFZ 01895 – 63,0 %, PFZ 01896 – 63,5 %.

За три роки користування протягом періоду вегетації всі зразки тимофіївки лучної сформували травостій з якого було отримано два укоси на зелену масу. Врожайність зеленої маси в середньому за три роки при сінокісному використанні становила 29,50–39,23 т/га, сухої речовини – 5,83–8,28 т/га. Найкращу кормову продуктивність мав зразок PFZ 01949. Він перевищив стандарт за врожаєм зеленої маси на 5,0 т/га і за виходом сухої речовини на 1,27 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Кормова продуктивність та її структурні елементи зразків тимофіївки лучної в контрольному розсаднику при сінокісному способі використання (середнє за 2018–2020 рр.)

№ реєстрації установи	Висота рослин, см	Облиств-леність, %	Зелена маса		Суха речовина	
			т/га	± до St	т/га	± до St
1	2	3	4	5	6	7
PFZ 00383 (St)	104,0	48,6	34,23	—	7,01	—
PFZ 01895	102,0	63,0	37,56	+3,33	7,82	+0,81
PFZ 01896	100,1	63,5	38,80	+4,57	8,09	+1,08
PFZ 01943	94,5	53,3	37,06	+2,83	7,77	+0,76
PFZ 01937	110,5	41,5	31,16	-3,07	6,13	-0,88
PFZ 01938	102,5	58,8	37,13	+2,90	7,72	+0,71
PFZ 01939	100,8	60,4	36,63	+2,40	8,07	+1,06
PFZ 01940	98,6	55,5	30,46	-3,77	6,03	-0,98
PFZ 01941	104,0	54,6	37,96	+3,73	8,04	+1,03
PFZ 01942	90,8	61,1	37,17	+2,94	7,85	+0,84
PFZ 01954	109,0	58,0	38,96	+4,73	8,08	+1,07
PFZ 01944	100,4	50,1	29,73	-4,50	5,86	-1,15
PFZ 01945	101,6	50,8	37,63	+3,40	7,83	+0,82
PFZ 01946	104,8	52,6	37,36	+3,13	7,52	+0,51
PFZ 01947	105,0	43,0	29,90	-4,33	5,83	-1,18
PFZ 01948	111,2	62,3	38,00	+3,77	7,93	+0,92

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
PFZ 01949	112,3	64,0	39,23	+5,00	8,28	+1,27
PFZ 01956	110,0	52,2	36,90	+2,67	7,75	+0,74
PFZ 01951	106,6	50,0	37,70	+3,47	7,44	+0,43
PFZ 01952	110,0	51,7	38,50	+4,27	8,18	+1,17
PFZ 01953	108,0	41,0	29,50	-4,73	5,94	-1,07
$НІР_{05}$ 2018			2,03		0,51	
2019			2,24		0,32	
2020			1,90		0,74	

За врожаєм насіння, в середньому за три роки користування, стандарт перевищили 14 зразків на 0,005–0,075 т/га. Найбільший врожай насіння забезпечили такі контрольні зразки: PFZ 01945 (0,310 т/га), PFZ 01943 (0,300 т/га), PFZ 01941 (0,306 т/га) і PFZ 01952 (0,304 т/га). Дані зразки перевищили стандарт, відповідно, на 0,075; 0,065; 0,071 і 0,069 т/га. Стандарт сорт Підгірянка в середньому за три роки формував урожай насіння на рівні 0,235 т/га.

Одним із елементів, який впливає на врожай насіння, є довжина волоті та кількість насінин у ній. В середньому за три роки найбільшу довжину волоті мали зразки PFZ 01943 (15,6 см), PFZ 01945 (15,0 см), PFZ 01895 і PFZ 01952 (14,0 см), PFZ 01941 (14,2 см). За кількістю насінин у волоті виділились зразки PFZ 01952 (345 шт.), PFZ 01941 (355 шт.), PFZ 01945 (325 шт.). Найбільш крупним насінням за ознакою «маса 1000 насінин» характеризувались зразки PFZ 01951 і PFZ 01941 (0,68 г), PFZ 01952 (0,65 г), PFZ 01943 (0,62 г), PFZ 01945 (0,60 г) (табл. 3).

Таблиця 3

Насіннєва продуктивність і структура врожаю зразків тимофіївки лучної в контрольному розсаднику (середнє за 2018-2020 рр.)

№ реєстрації установи	Довжина волоті, см	Кількість насінин у волоті, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожай насіння	
				т/га	± до St
1	2	3	4	5	6
PFZ 00383 (St)	12,3	244	0,48	0,235	—
PFZ 01895	14,0	340	0,61	0,264	+0,029
PFZ 01896	13,0	318	0,56	0,260	+0,025
PFZ 01943	15,6	315	0,62	0,300	+0,065

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
PFZ 01937	10,6	215	0,41	0,215	-0,020
PFZ 01938	12,0	300	0,55	0,282	+0,047
PFZ 01939	12,5	308	0,55	0,258	+0,023
PFZ 01940	12,0	210	0,45	0,208	-0,027
PFZ 01941	14,2	355	0,68	0,306	+0,071
PFZ 01942	11,0	310	0,58	0,270	+0,035
PFZ 01954	13,0	248	0,52	0,240	+0,005
PFZ 01944	9,0	240	0,48	0,217	-0,018
PFZ 01945	15,0	325	0,60	0,310	+0,075
PFZ 01946	9,8	266	0,56	0,274	+0,039
PFZ 01947	10,2	255	0,50	0,218	-0,017
PFZ 01948	10,0	270	0,59	0,282	+0,047
PFZ 01949	10,5	308	0,57	0,267	+0,032
PFZ 01956	11,6	305	0,51	0,227	-0,008
PFZ 01951	13,3	330	0,68	0,284	+0,049
PFZ 01952	14,0	345	0,65	0,304	+0,069
PFZ 01953	10,1	215	0,44	0,212	-0,023
$НІР_{05}$	2018			0,02	
	2019			0,01	
	2020			0,01	

За результатами вивчення та оцінки зразків в контрольному розсаднику виділено перспективні зразки, що можуть бути використані як вихідний матеріал в селекції сортів тимофіївки лучної: за зимостійкістю – 7, за висотою рослин в фазі повного колосіння – 6, за урожайністю зеленої маси при сінокісному використанні – 4, за врожаєм сухої речовини – 6, за облиствленістю – 6, за насіннєвою продуктивністю – 4, за довжиною волоті – 5, за кількістю насінин у волоті – 12, за масою 1000 насінин – 6, за стійкістю до іржі – 14 зразків.

В колекційному розсаднику тимофіївки лучної 2019 р. сівби вивчали 16 зразків селекції Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону НААН. Більшість зразків отримано в результаті індивідуального та масового добору, а також одна гібридна популяція. Стандарт – сорт Дарина (PFZ 00906). Отримано трирічні дані.

В середньому за три роки використання, врожайність зеленої маси при сінокісному способі використання становила 31,6–41,3 т/га, а вихід сухої речовини 6,31–8,83 т/га. Найкращі показники кормової продуктивності мав зразок PFZ 02180, який перевищив стандарт по зеленій масі на 6,7 т/га і по сухій речовині на 1,79 т/га. Найбільш високорослими були зразки PFZ 02085 – 105,0 см, PFZ 02094 – 102,0 см, PFZ 02185 – 102,6 см. За рівнем облиствленості виділився зразок PFZ 02183 – 65,5% , а також зразок PFZ 02180 – 63,0% (табл. 4).

Таблиця 4

Кормова продуктивність та елементи її структури зразків тимофіївки лучної в колекційному розсаднику при сінокісному способі використання (середнє за 2020–2022 рр.)

№ реєстрації установи	Висота рослин, см	Облиств-леність, %	Зелена маса		Суха речовина	
			т/га	± до St	т/га	± до St
PFZ 00906 (St)	82,2	46,8	34,6	–	7,04	–
PFZ 02089	97,2	40,4	36,8	+2,2	7,39	+0,35
PFZ 02090	98,5	57,4	38,1	+3,5	8,36	+1,32
PFZ 02092	93,0	61,1	39,6	+5,0	8,32	+1,28
PFZ 02094	102,0	54,0	39,0	+4,4	8,21	+1,17
PFZ 02177	101,1	32,5	32,4	-2,2	6,51	-0,53
PFZ 02178	86,9	46,6	37,5	+2,9	8,02	+0,98
PFZ 02179	90,8	39,2	31,8	-2,8	6,31	-0,73
PFZ 02180	88,1	63,0	41,3	+6,7	8,83	+1,79
PFZ 02181	84,1	60,4	32,5	-1,8	6,65	-0,39
PFZ 02182	94,5	44,4	31,6	-3,0	6,56	-0,48
PFZ 02183	100,5	65,5	39,8	+5,2	8,70	+1,66
PFZ 02184	97,5	58,0	39,6	+5,0	8,35	+1,31
PFZ 02185	102,6	50,2	38,0	+3,4	8,24	+1,20
PFZ 02096	100,2	38,4	32,1	-2,5	6,42	-0,62
PFZ 02085	105,0	40,3	38,6	+4,0	8,05	+1,01
PFZ 02091	92,1	30,5	32,0	-2,6	6,38	-0,66
$НІР_{05}$ 2020			2,10		0,50	
2021			2,15		0,62	
2022			2,22		0,34	

За насіннєвою продуктивністю на 0,008–0,057 т/га стандарт перевищили 10 колекційних зразків (табл. 5).

Таблиця 5

Насіннєва продуктивність і структура врожаю зразків тимофіївки лучної в колекційному розсаднику (середнє за 2020–2022 рр.)

№ реєстрації установи	Довжина волоті, см	Кількість насінин у волоті, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожай насіння	
				т/га	± до St
PFZ 00906 (St)	9,3	317	0,45	0,216	–
PFZ 02089	9,4	420	0,62	0,253	+0,037
PFZ 02090	12,2	372	0,64	0,250	+0,034
PFZ 02092	13,7	413	0,66	0,273	+0,057
PFZ 02094	10,1	388	0,53	0,236	+0,020
PFZ 02177	10,2	310	0,45	0,206	-0,010
PFZ 02178	12,6	410	0,70	0,270	+0,054
PFZ 02179	9,2	210	0,40	0,200	-0,016
PFZ 02180	10,0	325	0,48	0,214	-0,002
PFZ 02181	9,4	320	0,42	0,224	+0,008
PFZ 02182	9,7	215	0,50	0,228	+0,012
PFZ 02183	9,0	220	0,43	0,205	-0,011
PFZ 02184	13,1	418	0,75	0,258	+0,042
PFZ 02185	8,7	340	0,51	0,244	+0,028
PFZ 02096	10,5	230	0,44	0,204	-0,012
PFZ 02085	10,2	350	0,58	0,247	+0,031
PFZ 02091	9,3	215	0,42	0,209	-0,007
$НІР_{05}$	2020			0,01	
	2021			0,01	
	2022			0,02	

Як видно з наведеної вище таблиці, найбільший урожай насіння мали зразки PFZ 02092–0,273 т/га та PFZ 02178 – 0,270 т/га. За ознакою «довжина султана» виділена такі два зразки, як PFZ 02092 – 13,7 см і PFZ 02184 – 13,1 см. Найбільшу кількість насінин у султані формували зразки PFZ 02089 (420 шт.), PFZ 02184 (418 шт.), PFZ 02092 (413 шт.), PFZ 02178 (410 шт.). Найбільш крупним насінням з масою 1000 насінин 0,70 і 0,75 г характеризувались такі зразки, як PFZ 02178, PFZ 02184.

За результатами вивчення та оцінки зразків з колекційного розсадника виділено перспективні зразки, що можуть бути використані як вихідний матеріал в селекції сортів тимофіївки лучної: за зимостійкістю – 14, за висотою рослин в фазі повного колосіння – 6, за урожайністю зеленої маси при сінокісному використанні – 4, за врожаєм сухої речовини – 6, за облиствленістю – 2, за насіннєвою продуктивністю – 3, за довжиною волоті – 3, за кількістю насінин у волоті – 5, за масою 1000 насінин – 2, за стійкістю до іржі – 13 колекційних зразків.

Оцінка тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні

В теперішній час створені сорти всіх культивованих у виробництві видів злакових трав, як правило, мають сінокісне або сінокісно-пасовищне значення. Одні і ті ж сорти використовуються і на сінокосах, і на пасовищах, і в польових сівозмінах, хоча сорти сінокісного і пасовищного типів розрізняються за архітектонікою стебел, листків, висотою, інтенсивністю кущення та іншими ознаками.

Пасовищні сорти повинні бути низькорослі, тонкостебельні, відрізнятися сильною кущистістю і доброю облиствленістю, швидко відростати весною і після стравлювання, витримувати інтенсивне витоптування, давати високопоживну отаву. Сорти сінокісного типу мають відрізнятися більш високим ростом, доброю облиствленістю по всьому стеблу, легко збиратися механізованим способом, формувати стебла до другого укосу або забезпечувати достатню висоту травостою. Створені сорти повинні не тільки відрізнятися довголіттям і врожайністю кормової маси, але й іншими господарсько-цінними ознаками і властивостями: стійкістю до хвороб, високим вмістом білка, незамінних амінокислот, каротину і інших поживних речовин, доброю поживністю і перетравністю [16].

Кращі за господарсько-цінними ознаками зразки тимофіївки лучної, які виділилися на попередніх етапах селекції, були залучені нами до конкурсного сортовипробування. Конкурсне сортовипробування – це заключний етап селекційного процесу основним завданням якого є відбір кращих за врожайністю і якістю сортів, ніж реєстровані сорти-стандарти, розроблення агротехніки

[16] Коник Г. С. (2016). Оцінка сортозразків костриці червоної (Festuca rubra L.) за біологічними та господарсько-цінними показниками. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 59. С. 95–102.

сортів, з урахуванням їхніх біологічних властивостей і вибір сорту для передачі в державне сортовипробування.

Конкурсне сортовипробування тимофіївки лучної було закладено в 2018 р.. Вивчалося 4 селекційні номери: № 2086 (масовий добір із № 1498), № 2087 (індивідуальний добір із № 1501), № 2088 (масовий добір із № 1479) і № 2093 (індивідуальний добір із № 1017). За стандарт взято занесений в 2004 р. до Державного реєстру сортів рослин України сорт тимофіївки лучної Підгірянка. Сівбу проводили літнім строком безпокривним способом. Попередник – багаторічні бобові трави. Посівна площа ділянки – 10 м^2, облікова площа – 5 м^2, повторення чотириразове. Варіанти в повторенні розміщувались 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.

Визначення кормової продуктивності тимофіївки лучної проводили залежно від способу використання: при сінокісному використанні травостою проводили два укоси (фаза повного колосіння) і при пасовищному використанні проводили п’ять укосів на початку пасовищної стиглості при висоті травостою 18–25 см.

Статистичну обробку даних кормової та насіннєвої продуктивності проводили дисперсійним методом аналізу на ПК із використанням програми Agrostat. Отримано трирічні дані.

Погодні умови 2019–2021 рр. були сприятливими для вирощування тимофіївки лучної, формування її кормової і насіннєвої продуктивності. Оцінку погодних умов вегетаційного періоду 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. 6).

Березень-Квітень 2019 р. за температурним режимом перевищували середній багаторічний показник на 4,5 та 1,9 ºС. Середньомісячна температура травня була на рівні середньо багаторічного показника – 13,2 ºС. Весняне відростання рослин на

досліді спостерігали 21 березня. Із літніх місяців найтеплішим був червень із середньомісячною температурою повітря 20,7 ºС при нормі 16,2 ºС. Пасовищна стиглість рослин тимофіївки лучної в цьому році наставала 3 травня, сінокісна стиглість – 3 червня, господарська стиглість насіння – 29 липня.

Таблиця 6

Середньомісячна температура повітря вегетаційного періоду тимофіївки лучної, ºС (середнє за 2019–2021 рр.)

Місяць року	Рік дослідження			Середній багаторічний показник
	2019	2020	2021	
Березень	6,3	4,9	2,8	1,8
Квітень	9,8	8,9	6,6	7,9
Травень	13,2	11,2	13,4	13,2
Червень	20,7	18,4	16,2	16,2
Липень	18,8	19,0	17,6	17,6
Серпень	19,4	19,7	17,0	17,0

Порівняно з 2019 р. весняні місяці 2020 р. за температурним режимом характеризувалися низькими середньомісячними температурами. Середня місячна температура повітря в травні 2020 р. була на 2,0 ºС нижчою за травень 2019 р. і на 2,0 ºС нижче норми. Весняне відростання рослин відбувалося 16 березня. Температура повітря в червні, липні, серпні 2020 року перевищувала норму на 2,2; 1,4; 2,7 ºС. Пасовищна стиглість рослин на досліді була 7 травня, сінокісна – 9 червня, господарська стиглість насіння – 14 серпня.

Весняні місяці (березень, квітень) 2021 р. були холодними, тому відновлення весняної вегетації рослин тимофіївки лучної почалося відносно пізно (29 березня). Квітень був холодним з середньомісячною температурою повітря 6,6 ºС при нормі 7,9 ºС. Температура повітря в квітні лише в окремі дні піднімалася вище +10 ºС. Спостерігалося випадання снігу, але він був нестійкий і швидко танув. Це трохи сповільнило ріст рослин. Суттєве підвищення температури повітря вище +10 ºС відбулося в травні, особливо в його другій декаді. Середньомісячна температура повітря травня (в тому числі по декадах) була майже на рівні середнього багаторічного показника і склала 13,4 ºС. Температурний режим червня, липня, серпня був на 2,0; 3,9; 0,6 ºС вище норми. Пасовищна стиглість рослин тимофіївки лучної в досліді наставала 19 травня,

сінокісна стиглість – 1 червня, господарська стиглість насіння – 13 серпня.

За розподілом опадів у 2019 році найбільше їх випало в травні (150,5 мм), липні (129,6 мм) і серпні (127,0 мм) при нормі відповідно 97,0; 110,0 і 92,0 мм. В 2020 р. найбільша кількість опадів була травні (169,0 мм) і червні (131,5 мм), що на 72,0 і 13,5 мм вище середньої багаторічної їх кількості. В 2021 році лише в липні кількість опадів за місяць перевищувала норму на 18,0 мм, а в серпні вона була на рівні норми – 92,0 мм (табл. 7).

Таблиця 7

Кількість опадів за вегетаційний період тимофіївки лучної, мм (середнє за 2019–2021 рр.)

Місяць року	Рік дослідження			Середній багаторічний показник
	2019	2020	2021	
Березень	15,5	37,9	42,3	38,0
Квітень	45,1	22,5	39,8	53,8
Травень	150,5	169,0	52,7	97,0
Червень	32,7	131,5	80,2	119,0
Липень	129,6	87,4	128,8	110,0
Серпень	127,0	31,4	92,0	92,0

За результатами конкурсного сортовипробування в середньому за 2019–2021 рр. по кормовій продуктивності всі номери перевищили стандарт. Вони забезпечили при сінокісному способі використання врожай зеленої маси 32,63–34,06 т/га, сухої речовини 5,90–6,24 т/га. Найкращим за кормовою продуктивністю при сінокісному способі використання виявився № 2087, який перевищив стандарт по зеленій масі на 2,68 т/га (при $НІР_{05}$ 0,53–0,71 т/га) і по сухій речовині на 0,68 т/га (при $НІР_{05}$ 0,07–0,38 т/га). Урожайність зеленої маси стандартного сорту склала в середньому за три роки 31,38 т/га, а вихід сухої речовини 5,56 т/га (табл. 8).

В конкурсному сортовипробуванні тимофіївки лучної при пасовищному способі використання всі номери перевищили стандарт сорт Підгірянка за кормовою продуктивністю. При цьому врожайність зеленої маси досліджуваних сортозразків в середньому за три роки вивчення становила від 28,32 до 30,30 т/га, а вихід сухої речовини склав від 3,08 до 3,33 т/га. Найкращу кормову продуктивність забезпечив № 2093, який перевищив стандарт за

врожаєм зеленої маси на 4,67 т/га або на 18% (при $НІР_{05}$ 0,56–1,57 т/га) і за виходом сухої речовини на 0,62 т/га або на 23% (при $НІР_{05}$ 0,07–0,17 т/га) (табл. 9).

Таблиця 8

Кормова продуктивність тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні при сінокісному способі використання (середнє за 2019–2021 рр.)

Сортозразок	Зелена маса			Суха речовина		
	т/га	% до St	± до St	т/га	% до St	± до St
Підгірянка (St)	31,38	100	–	5,56	100	–
№ 2086	33,13	106	+1,75	5,90	106	+0,34
№ 2087	34,06	109	+2,68	6,24	112	+0,68
№ 2088	32,63	104	+1,25	6,05	109	+0,49
№ 2093	33,77	107	+2,39	6,12	110	+0,56
$НІР_{05}$ 2019	0,71			0,38		
2020	0,62			0,07		
2021	0,53			0,09		

Таблиця 9

Кормова продуктивність тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні при пасовищному способі використання (середнє за 2019–2021 рр.)

Сортозразок	Зелена маса			Суха речовина		
	т/га	% до St	± до St	т/га	% до St	± до St
Підгірянка (St)	25,63	100	–	2,71	100	–
№ 2086	29,12	114	+3,49	3,22	119	+0,51
№ 2087	28,03	109	+2,40	3,15	116	+0,44
№ 2088	28,32	110	+2,69	3,08	114	+0,37
№ 2093	30,30	118	+4,67	3,33	123	+0,62
$НІР_{05}$ 2019	1,57			0,17		
2020	0,75			0,10		
2021	0,56			0,07		

Урожайність насіння сортозразків тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні в середньому за три роки вивчення склала від 0,295 до 0,314 т/га при урожайності насіння стандартного сорту 0,285 т/га. При цьому всі номери перевищили стандарт на 0,010–0,029 т/га.

Найбільший урожай насіння протягом трьох років використання забезпечив № 2088, перевищивши стандарт за цим показником на

0,029 т/га при $НІР_{05}$ 0,01 т/га. Найкращі умови для формування насіннєвої продуктивності тимофіївки лучної склались в 2019 р., тобто в перший рік використання. Урожайність насіння досліджуваних сортозразків в цей рік формувалась на рівні 0,299–0,317 т/га (табл. 10).

Таблиця 10

Насіннєва продуктивність тимофіївки лучної в конкурсному сортовипробуванні (2019–2021 рр.)

Сортозразок	Урожай насіння, т/га			Середнє за три роки	% до St	± до St
	2019 р.	2020 р.	2021 р.			
Підгірянка (St)	0,299	0,277	0,280	0,285	100	–
№ 2086	0,310	0,300	0,304	0,305	107	+0,020
№ 2087	0,314	0,308	0,310	0,310	109	+0,025
№ 2088	0,317	0,314	0,311	0,314	110	+0,029
№ 2093	0,309	0,288	0,290	0,295	104	+0,010
$НІР_{05}$	0,01	0,01	0,01			

ВИСНОВКИ

В контрольному розсаднику тимофіївки лучної 2017 року сівби найбільшу висоту рослин в фазі повного колосіння відносно стандарту (104,0 см) мали такі зразки, як PFZ 01949, PFZ 01948, PFZ 01956, PFZ 01952, облиствленість − PFZ 01939 – 60,4%, PFZ 01942 – 61,1 %, PFZ 01948 – 62,3 %, PFZ 01949 – 64,0 %, PFZ 01895 – 63,0 %, PFZ 01896 – 63,5 %. Найбільшу кормову продуктивність за сінокісного способу використання в середньому за три роки формував зразок PFZ 01949, перевищивши стандарт по урожаю зеленої маси на 5,0 т/га і за виходом сухої речовини на 1,27 т/га. Найбільший урожай насіння забезпечили зразки PFZ 01945 (0,310 т/га), PFZ 01943 (0,300 т/га), PFZ 01941 (0,306 т/га) і PFZ 01952 (0,304 т/га), довжину волоті – PFZ 01943 (15,6 см), PFZ 01945 (15,0 см), PFZ 01895 і PFZ 01952 (14,0 см), PFZ 01941 (14,2 см), кількість насінин у волоті – PFZ 01952 (345 шт.), PFZ 01941 (355 шт.), PFZ 01945 (325 шт.), масу 1000 насінин – PFZ 01951 і PFZ 01941 (0,68 г), PFZ 01952 (0,65 г), PFZ 01943 (0,62 г), PFZ 01945 (0,60 г).

В колекційному розсаднику тимофіївки лучної 2019 року сівби за трирічними даними врожайність зеленої маси при сінокісному способі використання становила 31,6–41,3 т/га, а сухої речовини 6,31–8,83 т/га, насіння – 0,200–0,273 т/га. Найбільший урожай насіння мали зразки PFZ 02092 – 0,273 т/га та PFZ 02178 – 0,270 т/га. За

ознакою «довжина султана» виділено зразки PFZ 02092 – 13,7 см і PFZ 02184 – 13,1 см, «кількість насінин у султані» – PFZ 02089 (420 шт.), PFZ 02184 (418 шт.), PFZ 02092 (413 шт.), PFZ 02178 (410 шт.), «маса 1000 насінин» – PFZ 02178 (0,70 г), PFZ 02184 (0,75 г).

За результатами конкурсного сортовипробування в середньому за 2019–2021 рр. найбільший урожай зеленої маси – 34,06 т/га та вихід сухої речовини – 6,24 т/га за сінокісного способу використання забезпечив № 2087. За пасовищного способу використання найкращі показники урожаю зеленої маси (30,30 т/га) і виходу сухої речовини (3,33 т/га) мав № 2093. Найвищу насіннєву продуктивність забезпечив № 2088 (0,314 т/га).

АНОТАЦІЯ

Створення будь-якого сорту рослин, в тому числі тимофіївки лучної, супроводжується обов'язковим вивченням та оцінкою селекційного матеріалу. Вихідним матеріалом для селекції тимофіївки лучної може слугувати колекція зразків Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. За результатами трирічного вивчення зразків в контрольному і колекційному розсадниках виділено кращі з них за такими селекційними ознаками, як зимостійкість, висота рослин, облиствленість, урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини при сінокісному використанні, урожайність насіння, довжина волоті, кількість насінин у волоті, маса 1000 насінин, стійкість до іржі. Дані зразки будуть залучені в подальшу селекційну роботу з тимофіївкою лучною для створення нових сортів. В конкурсному сортовипробуванні тимофіївки лучної в середньому за 2019–2021 рр. найбільший урожай зеленої маси – 34,06 т/га та вихід сухої речовини – 6,24 т/га за сінокісного способу використання забезпечив № 2087. За пасовищного способу використання найкращу кормову продуктивність показав № 2093 з урожаєм зеленої маси 30,30 т/га і сухої речовини 3,33 т/га. Найбільший урожай насіння забезпечив № 2088 (0,314 т/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Антипова Л. К. (2015). Окремі аспекти формування врожайності багаторічних злакових трав на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* Вип. 1. С. 107–114.

Бабич А. О. (1995). Кормові і білкові ресурси світу. Київ : Урожай,

298 с.

Волощук О. П., Коник Г. С., Мацьків О. І., Тхір Р. М. (2003). Тимофіївка лучна в західному регіоні України. Характеристика та особливості вирощування районованих і перспективних сортів. Лішня: [б. в.]. 28 с.

Волощук О. П., Волянська Я. В., Коник Г. С., Мацьків О. І., Ружило Б. П., Хом'як Б. М., Хом'як М. М. (2003). Інтенсивні технології вирощування багаторічних злакових трав на насіння : методичні рекомендації для спеціалістів усіх форм власності. Дрогобич : Коло. 19 с.

Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік (реєстр є чинним станом на 11.04.2023) / Міністерство аграрної політики та продовольства. Київ. 348 с.

Коник Г. С., Гармич Д. Ю. (2014). Вихідний матеріал для селекції тимофіївки лучної. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Вип. 56 (1). С. 73–79.

Коник Г., Янсе Л. (2022). Встановлення генетичного контролю ознак, обгрунтування методів їх поліпшення та створення сортів тимофіївки лучної (Phleum pratense L.). Кормові культури: селекція та технологія вирощування / за наук. редакцією д. с.-г. н. Панахид Г. Оброшине : Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. С. 55–60.

Коник Г. С. (2016). Оцінка сортозразків костриці червоної (Festuca rubra L.) за біологічними та господарсько-цінними показниками як вихідного матеріалу для селекції. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Вип. 59. С. 95–102.

Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. Б., Корнійчук О. В. (2010). Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. Львів : НВФ «Українські технології», 1088 с.

Микитенко А. П. (1973). Кращі сорти і особливості селекції багаторічних трав. Київ : Урожай, 132 с.

Оліфірович В. О. (2016). Ріст, розвиток та особливості формування ботанічного складу травостою лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною залежно від удобрення. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету.* Вип. 24. Ч. 1. С. 172–179.

Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. (2005). Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Вінниця : Діло, 227 с.

Сеник І. І. (2018). Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 86. С. 63–66.

Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Перегрим О. Р., Іванців Р. Є. (2020). Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грястиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної : методичні рекомендації. Оброшине : ІСГ Карпатського регіону НААН, 96 с.

Хом'як М. М., Коник Г. С., Перегрим О. Р., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. (2022). Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної, тимофіївки лучної. Оброшине : [б. в.]. 65 с.

Штакал М. І., Штакал В. М. (2020). Теоретичні основи лучного кормо виробництва на осушених торфовищах: монографія / за ред. Штакала М. І. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 184 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЯДВЕНЦЮ РОГАТОГО (*LOTUS CORNICULATUS*) В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

З урахуванням сучасної соціально-економічної ситуації в аграрному секторі економіки, в найближчій перспективі вирішення проблеми підтримання родючості ґрунтів при значному дефіциті як органічних, так і мінеральних добрив є практично неможливим. У зв'язку з цим більшості господарських структур слід орієнтуватися на використання біологічних ресурсів при невисоких промислових витратах, як базисної основи економічно ефективного ведення сільськогосподарського виробництва[1].

Для умов Передкарпаття виникає необхідність поглиблення технологій застосування малопоширених видів багаторічних трав, зокрема лядвенцю рогатого. Його невибагливість до ґрунтових умов та більш тривале продуктивне довголіття, разом із успіхами в селекції і насінництві [2, 3, 4], роблять його досить перспективним для використання на Передкарпатті.

Лядвенець рогатий (Lotus corniculatus) це 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. Рослина також має високу стійкість до засухи та морозів, що робить її привабливою для вирощування в різних кліматичних умовах. Краще, ніж інші бобові, зокрема конюшина лучна і люцерна посівна, росте на середньокислих ґрунтах[5,6], на солончаках степової зони, а також на окультурених торфовищах. Однак високі врожаї ця культура може забезпечувати в основному на слабокислих ґрунтах (pH 6,0) або після вапнування. Добрі врожаї

[1] Тараріко О. Г. (2003). Охорона родючості ґрунтів у контексті продовольчої безпеки. Вісник аграрної науки. № 9. С. 5–10.

[2] Антонів С. Ф. (2003). Особливості технології вирощування стабільних і високих врожаїв насіння лядвенцю рогатого в умовах Лісостепу України / С. Ф. Антонів, В. Ф. Когут, В. Д. Комар, Н. І. Клекот. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 168–171.

[3] Борона В. П., Карасевич В. В., Шкатула Ю. М. (1997). Лядвенець рогатий і способи зниження забур'яненості. *Захист рослин*. № 11. С. 14–15.

[4] Вишневська О. В. (2002). Успадкування морфологічних та господарських ознак лядвенцю рогатого. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 48. С. 29–31.

[5] Водопалас А. (1967). Влияние почвенной реакции на многолетние травы. *Луга и пастбища*. № 3. С. 38.

[6] . Longille J. (1978). Forage productivity of two cuhivars of birdsfoot trefoil grown in the green house using soils of different pH. *Forage Notes.* V. 23, № 1. P. 121–122.

бувають при вирощуванні на основних типах нечорноземів, в тому числі на важких глинистих ґрунтах [7, 8]. 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 [9, 10, 11.] Він дає добрі врожаї там де в перші роки не вдається ні один з відомих видів конюшини. Що робить цю культуру достатньо перспективною та привабливою для вирощування, зокрема в умовах Передкарпаття.

Використання бобових культур для підвищення продуктивності травостоїв: біологічні та агротехнічні аспекти

Перехід рослинництва до біологічних систем землеробства, ефективного і раціонального використання біологічного потенціалу ґрунту, оптимізації рослинно-мікробної взаємодії в агрофітоценозах [12], використання потенціалу мікроорганізмів, що мешкають в ґрунті, беззаперечне. Адже мікроорганізми стають найважливішим фактором стимулювання росту кореневої системи і засвоєння поживних речовин. Вони продукують безперервний потік поживних речовин, у тому числі 50–100 кг/га азоту та 20–30 кг/га фосфору. Тому застосування біопрепаратів мікроорганізмів, зокрема азотфіксуючих, є високоефективним прийомом [13], [14]. У інших країнах це також широко використовується. Так, у США, наприклад, азотний дефіцит ґрунту покривається біологічним азотом на 45 %, в еквівалентному обчисленні тут використовується 13 млн. т біологічного азоту [15], [16]. Відомо, що основні постачальники

[7] Ніколайчук В. І. (2002). Лядвенець (Lotus L.) : біологія, генетика, екологія. Ужгород. 208 с.

[8] 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.

[9] Осецький С. І., Іус Л. М., Бєгунов В. М., Сторожик О. С. (2003). Лукопасовищне господарство Кубані. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 258–261.

[10] Щербатюк М. А., Сараєв В. С. (1994). Довготривалі травостої з лядвенцем рогатим та конюшиною повзучою. *Проблеми агропромислового виробництва*. Чернівці : Прут. С. 155–158.

[11] Dial MEnsign. R. (1986). A forage legume for tough growing sites. *Idago Farmer Stockman*. V. 103, № 11. P.14.

[12] Толкачев Н. З. (2002). Координированая селекция бобовых растений и клубеньковых бактерий на повышение генетического потенциала симбиотической азотфиксации. *Селекція та стабільне виробництво рослинного білка.* Луганськ : Луганський нац. ун-т. № 20/32. С. 150–155.

[13] Архипенко Ф. М. (2000). Роль асоціативної азотфіксації у живленні злакових трав. *Вісник аграрної науки. Спец. вип*. С. 49–51.

[14] Ковтун К. П. (2002). Вплив препаратів азотфіксації в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 48. С. 72–74.

[15] Ковтун К. П. (2003). Продуктивність багаторічних бобових трав на різних фонах добрив та при інокуляції. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 232–235.

[16] Патика В. П., Волкогон В. В., Токмакова Л. М. (2000). Екологічно чиста і енергозберігаюча технологія вирощування і виробництва якісних кормів. Інститут тваринництва, НТБ УААН.

біологічного азоту – багаторічні бобові трави і зернобобові культури. Дослідженнями встановлено, що засвоєнням азоту атмосфери відзначаються всі бобові рослини, але найбільше – багаторічні [17,18]. Відмінна особливість кореневої системи багаторічних бобових трав – це позитивний вплив на розвиток в ґрунті і на коренях їх рослин кореневої мікрофлори. Добре розвинута ґрунтова мікрофлора, яка живиться кореневими виділеннями багаторічних бобових трав, в процесі своєї життєдіяльності і щорічно в великих кількостях, забезпечує нагромадження найголовніших елементів родючості ґрунту.

Основними джерелами азоту в луківництві в даний час і на перспективу є симбіотична азотфіксація, мінералізація дернини перезалужених угідь, а також азотні добрива. Використання біологічного азоту в луківництві на Україні можливе на площі 2,0–2,5 млн. га сіножатей і пасовищ з додатковим одержанням 3–4 млн. т кормових одиниць і 0,4–0,5 млн. т сирого протеїну [19]. Свого часу рекомендувалося та особливо актуально в даний час при організації культурних сінокосів і пасовищ особливу увагу приділяти біологічному азоту бобових трав [20]. Щоб при створенні довготривалих пасовищ менше залежати від мінерального азоту, необхідно більше вирощувати конюшину повзучу, лядвенець рогатий і інші довговічні багаторічні бобові трави [21].

За вмісту 25–30 % конюшини повзучої в травостої культурного пасовища помірні дози азотних добрив не мають помітного позитивного впливу ні на кількість, ні на якість річного урожаю пасовищної трави. Конюшина лучна, позитивно реагувала на біологічний і негативно на мінеральний азот. Доза 40 кг/га азотних добрив не сприяла збільшенню урожаю конюшини лучної, а доза 80 кг/га значно його знизила в другому році використання

Харків: С. 80 – 82.

[17] Архипенко Ф. М., Войтовик М. В., Ларина В. І. (1999). Біологічний азот в польовому кормовиробництві. *Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН*. К. : Нора-Прінт, № 73. С. 76–81.

[18] Сайко В. Ф. (2003). Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. *Вісник аграрної науки.* № 5. С. 5–9.

[19] Макаренко П. С., Назаров С. Г. (2002). Основні шляхи розвитку лучного кормо виробництва на Україні в сучасних умовах. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 48. С. 46–50.

[20] Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. (2011). Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки.* С. 11–14.

[21] Щербатюк М. А., Сараєв В. С. (1994). Довготривалі травостої з лядвенцем рогатим та конюшиною повзучою. *Проблеми агропромислового виробництва*.Чернівці : Прут. С. 155–158.

травостою[22]. Азотні добрива, внесені під конюшину лучну, гальмують розвиток на її коренях бульбочкових бактерій, які засвоюють азот з повітря[23]. Загалом, мінеральний азот добрив під бобові культури в різних ґрунтово-кліматичних зонах України не забезпечував бажаного результату. Доведено що внесення «стартової» дози азоту 30 – 40 кг/га затримує утворення бульбочок, знижує їх нітрогеназну активність, тому що запас поживних речовин у сім'ядолях і значна кількість нітратного азоту в орному шарі ґрунту забезпечують добрий розвиток рослин до утворення і активного функціонування бульбочок [24].

Особливо слід враховувати дані багаторічних досліджень, що за удобрення бобово-злакових травостоїв азотом відбувається різке зниження частки бобових трав [25, 26].

За даними ряду учених [27, 28, 29, 30, 31, 32], залежно від ґрунтово-кліматичних умов та видового складу, оптимального удобрення, багаторічні бобові трави залучають у кругообіг лучних екосистем від 45 до 340 кг/га симбіотичного азоту. Одночасно завдяки симбіотичному азоту багаторічні бобові трави підвищують вміст протеїну і у висіяних з ними багаторічних злакових травах.

В той же час в дослідженнях одержано позитивний вплив

---

[22] Лапиискас Э., Эжеринскас В., Тарвидас И. (1977). Эффективность инокуляции и минерального азота под клевер и вымывание питательных веществ в условиях кислых и известкованных почв. *Достижения и задачи в области микробиологии в Советской Литве.* Вильнюс: С. 120–122.

[23] Галич Б. І. (2000). Технологія вирощування багаторічних трав, яка забезпечує одержання 115–150 ц/га кормових одиниць. *Сільський господар*. № 3–4. С. 6–7.

[24] Петриченко В. Ф., Камінський В .Ф., Патика В. П. (2003). Бобові культури і сталий розвиток агроекосистем. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51. С. 3–7.

[25] Козяр О. М., Ярмоленко О. В., Лещенко Ю. В., [та ін.] (2004). Динаміка ботанічного складу травостою сіяної сіножаті залежно від його складу та рівня мінерального удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 54. С. 54–60.

[26] Хомик М. В. (1982). Вплив віку травостоїв і мінеральних добрив на врожай, ботанічний та хімічний склад трави сіяних сінокосів в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 14, С. 40–45.

[27]Бомба М. Я., Карасевич В. В., Шкатула Ю. М. (1997). Лядвенець рогатий і способи зниження забур'яненості. *Захист рослин*. № 11, С. 14–15.

[28]Кургак В. Г. (2000). Вплив багаторічних трав на якість корму сіяних лук та родючість ґрунту. *Вісник аграрної науки. Спец. випуск*. С. 54–58.

[29]Сніговий В., Яворська С., Севідов О. (2003). Багаторічні трави – фактор біологізації землеробства. *Пропозиція.* № 6. С. 42–44.

[30] Толкачов М. З. (2003). Оптимізація симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій в сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 51, С. 134–136.

[31]Boller B. (1989). Fixation biologique de la`zote parle trefle violet en culture de plein champ. *Rev. suisse agr.* V. 21, № 3, P. 121–124.

[32]Hargrove W. L. (1984). Role of Trifolium species in conservation Tillage Production systems. *Proc. of the Eight Trifolium Conf.* P. 35.

фосфорно-калійних добрив на багаторічні бобові трави [33]. Тому на сінокосах і пасовищах при вмісті в травостої 30 % і більше багаторічних бобових трав можна вносити лише фосфорні і калійні добрива. На бобово-злакові травостої (на основі конюшини лучної чи люцерни посівної), з участю 50% і більше бобових, вносити азотні добрива не доцільно. Lidthe W. і Murzinski J.[34] рекомендують як основне удобрення бобово-злакових травостоїв вапнування кислих ґрунтів та внесення фосфорно-калійних добрив, які, поряд із застосуванням невисоких доз азотних добрив, забезпечують підвищення врожаю, сприяють покращанню ботанічного складу, якості корму, продовженню довголіття.

З метою енергозбереження актуальним є продовження використання бобових трав у травостоях до 5–6 років[35]. Цього можна досягти за рахунок включення в травосуміші стійких, довговікових видів бобових трав, правильного режиму використання[36]. Є також дані, що одним із таких шляхів може бути зменшення норми висіву. В середньому за три роки найвищу урожайність забезпечила бобово-злакова травосумішка з половинною нормою висіву злакових та загальноприйнятою нормою висіву бобових компонентів на фоні фосфорно-калійних добрив[37]. Зменшення норм висіву злакових компонентів, при сталій нормі висіву бобових, сприяє підвищенню продуктивності травостоїв в 1,3 рази. Найбільший вміст протеїну і збір кормових одиниць спостерігається на цьому ж варіанті. Ця технологія сприяє збільшенню фіксації біологічного азоту в 2,1 рази.

Після 3–5-річного використання травостою з більшою кількістю бобового компоненту досягнуто збагачення на 210–250 кг/га азоту за рахунок кореневої маси та утворення 7–12 т/га гумусу. Через 8 років після посіву багаторічних трав запас гумусу в верхньому (80 см) шарі зріс на 25 т/га. Багаторічні бобові трави підвищують родючість

[33]Мащак Я. І., Любченко Л. М., Панахид К. М. (1992). Продуктивність бобово-злакового травостою зрошуваного пасовища залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Вип. 37. С. 52–55.

[34]Lidthe W., Murzinski J. (1983). Ksztaltowanie się plonów białka w mieszankach trawniasto-koniszinowich uprwianich jako użytki przemienne. *Optimalizacia produckcji białka roslinnego.* Warszawa. P. 253–261.

[35]Єрмакова Л. М., Ковбасюк П. У., Козяр О.М. [та ін.] (1999). Багаторічні бобово-злакові травосуміші в інтенсивному кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. № 6, С. 36–37.

[36] Макаренко П. С. (1989). Влияние режимов использования и норм азотных удобрений на продуктивность бобово-злакового травостоя и качество корма. *Корма и кормопроизводство*. Вып. 28, С. 42–47.

[37]Давидюк М. Ф. Белаш В. А., Кочик Г. М. (2001). Створення високопродуктивних сінокосів за ресурсоощадливою технологією. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 47, С. 207–210.

ґрунту значно більше, ніж злакові. Адже з їх пожнивно-кореневими рештками в ґрунті залишається біля 50 % фіксованого з повітря азоту, що суттєво підвищує урожайність наступних культур на протягом 2–3 років. Багаторічні бобові трави здатні щороку утворювати 500–700 кг/га гумусу, що еквівалентно внесенню 20–30 т/га гною[38]. Також при вирощуванні бобових трав певна частина нагромадженого рослинами фосфору залишається в ґрунті та міститься в органічній речовині (кореневій системі), що легко розкладається мікроорганізмами[39].

За даними ЮНЕСКО, основними забруднювачами навколишнього середовища є мінеральні добрива, які займають четверте місце. Відмова від застосування мінеральних азотних добрив або значне зменшення норм їх внесення на лучних угіддях значно поліпшує екологічне становище, запобігає забрудненню води і сільськогосподарської продукції нітратами.

Луки є основними охоронцями біологічного різноманіття в агроекосистемах. На них виростають десятки видів найцінніших кормових, лікарських трав, медоносів, зберігаються багато видів корисних комах [40] Під ґрунтами лукопасовищних угідь збирається найчистіша питна вода. Вони разом з лісами і болотами служать могутнім природним біофільтром поверхневого і ґрунтового стоків, по суті формують кількість і якість водних ресурсів України [41]. Адже трава луків і пасовищ здатна акумулювати мінеральні добрива в кореневому горизонті, що зменшує забруднення ґрунтових вод [42]. Із збільшенням частки ріллі винесення біогенних елементів збільшується прямо пропорційно. Так, при розораності сільськогосподарських угідь до 50 % втрати азоту були вищими у 7 разів, фосфору – удвічі вищими, ніж при 20 % [43]. У найближчій

[38]Сайко В. Ф. (2003). Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. *Вісник аграрної науки*. № 5, С. 5–9.

[39]Біляновська Т. М. (2001). До питання поліпшення фосфатного режиму в ґрунтах України. *Вісник аграрної науки.* № 6, С. 14–16.

[40]Савченко О. Ф. (2002). Екологозберігаючі заходи розвитку аграрного виробництва. *Економіка АПК*. № 10. С. 50–54.

[41]Боговін А. В. (1994). Лукопасовищні угіддя – важливий фактор оптимізації структурно-функціональної організації агроландшафтів та виробництва дешевих кормів. *Корми і кормовий білок : Перша Всеукраїнська (Міжнародна) конференція (16-17 листопада 1994 р.).* Вінниця, С. 252–253.

[42]Цимбалюк В. М. (2000). Резерв підвищення родючості ґрунтів та ведення кормовиробництва. *Сільський господар*. № 3–4. С. 9.

207. Цюрн Ф. (2003). Удобрение сенокосов и пастбищ [Пер. с нем. В. Глазкова]. № 5. С. 35–38.

[43]Шевченко І. П. (2003). Досвід організації та ефективного використання земельних угідь в ерозійно небезпечних агроландшафтах Лісостепу України. Матеріали Міжнародної конференції "Наукові

перспективі виробництво екологічно чистої сільськогосподарської продукції може стати один з небагатьох напрямків, за яким українські виробники можуть конкурувати з європейськими, а значить його необхідно розвивати вже сьогодні [44].

Таким чином, максимальне використання біологічного азоту в луківництві при невисоких нормах фосфорно-калійних добрив забезпечує досить високу продуктивність багаторічних кормових угідь, дозволяє звести до мінімуму застосування мінерального азоту та покращити екологічне становище і якість продуктів.

Для України, і в тому числі Передкарпаття, виведення з обробітку еродованих схилових земель та їх залуження є принциповим і стратегічним напрямком, оскільки залуження сильно еродованих площ багаторічними травами і травосумішками, як свідчить світовий і вітчизняний досвід, не зменшує, а навпаки, підвищує продуктивність агроекосистеми, стабілізує її функціонування [45, 46, 47].

Проаналізувавши наведену інформацію, можна зробити висновок, що опублікованих у спеціальній літературі 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.

основи раціонального використання земель, виведених з обробітку". К. : Фітоцентр. С. 38–40.

[44] 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. Львів, С. 3–8.

[45] 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.* Вип. 66. С. 145–155.

[46] Боговін А. В., Пташнік М. М., Дудник С. В. (2017). Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопах. Київ. 356 с.

[47] Мельник С. І. (2003). Основи раціонального використання земельного фонду в ринкових умовах аграрного виробництва. Матеріали Міжнародної конференції *"Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку"*. К. : Фітоцентр. С. 7–10.

Характеристика ґрунтових та кліматичних умов Передкарпаття

Рівень врожайності багатьох кормових трав залежить від достатньої кількості тепла, світла, поживних речовин і води, які протягом вегетації використовуються рослинами. Тому високі врожаї можливі тільки за наявності в оптимальній кількості всіх перелічених умов. Клімат є, так би мовити, багаторічним режимом погоди, характерним для кожної місцевості, в силу її географічного положення. Тому ґрунтово-кліматичні умови часто є вирішальними для одержання високих врожаїв багаторічних трав.

Клімат України має ряд місцевих особливостей. В Передкарпатті спостерігається велика мінливість погодніх процесів зумовлених гірськими хребтами Карпат, які впливають на формування місцевих особливостей клімату. Клімат Передкарпаття помірно континентальний і помітно відрізняється від клімату Карпатських гір.

Район Передкарпаття розташований 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 Дністра було багато боліт, які майже повністю осушені.

Клімат Передкарпаття помірний. Літо тепле, вологе і поступово переходить в довгу і теплу осінь. Посушливе або дощове літо і різкі коливання температур бувають тільки в окремі роки. 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 +35 ℃ +39 ℃ буває в липні - серпні місяці. Навіть взимку можливі потепління до +10 ℃ +15 ℃. Абсолютні мінімуми повітря бувають в січні або лютому до -30 ℃ -35 ℃.

Сніговий покрив - нестійкий. Середня температура січня - (-4.1) - (-5.4) ℃. Часто настає відлига з підвищенням температури повітря,

таненням снігу, випаданням дощів. Відлига змінюється різким похолоданням, зниженням температури повітря до -30 ℃. Це негативно вливає 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 швидке підвищення температури ґрунту і повітря. Заморозки спостерігаються в окремі роки до кінця травня.

Літо характеризується високими та більш-менш стійкими температурами. Середня температура липня 18,0–19,5 ℃. Вегетаційний період з температурою вище $+5^0$C триває 210-214 днів (з 3 квітня до 31 жовтня). Річна сума опадів коливається у межах 500–800 мм, у тому числі на теплий період припадає 500–600 мм. За зволоженістю Передкарпаття можна розділити на дві частини: на перезволожену, яка охоплює південно-західні райони, і на помірно вологу, до якої належить північно-східна територія.

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.

У цілому 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. Передкарпатська височина вкрита дерново-підзолистими та буроземно-опідзоленими ґрунтами. 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.

Особливості формування продуктивності лядвенцю рогатого, багаторічних злакових трав та лядвенцево-злакових травосумішей

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. 1).

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.

Таблиця 1

Продуктивність травостою лядвенцю рогатого в одновидовому та сумісних посівах із злаковими травами, т/га сухої маси

Види трав та їх суміші	Роки				Середнє
	2002	2003	2004	2005	
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
$НІР_{0,5}$	0,22	0,40	0,48	0,63	0,43

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 багатокомпонентною 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

досліду врожайність була невисока, що пояснюється несприятливими погодними умовами (опадів за вегетаційний період випало лише 75% від норми).

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) .

При аналізі усереднених даних за 2002–2005 рр. лядвенець рогатий в одно видовому 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; 6,78 т/га.

В досліді, де висівали одновидові та сумісні посіви багаторічних трав, відсотковий вміст лядвенцю чистого посіву, в середньому за роки досліджень, в першому укосі забезпечив 74 % до загального врожаю, та 70 % в другому (табл. 2). Серед багаторічних злакових видів вміст тимофіївки лучної в першому укосі був 95 %, в другому 90 %. Пажитниця багаторічна в одновидовому посіві в першому укосі складала 88 %, вміст якої в травостої другого укосу майже не змінився (86 %). Відсоток костриці червоної теж був досить високим в першому укосі та складав 92 % та найвищим з усіх злакових трав у другому – 95 %. Найменший вміст, серед одновидових посівів злаків, як і першому так і другому укосах зафіксовано на варіанті з пажитницею багатоквітковою 79–69 % відповідно.

Таблиця 2

Ботанічний склад травостою з лядвенцем рогатим в одновидовому та сумісних із багаторічними злаковими травами посівах, середнє за 2002–2005 рр., % в зеленій масі

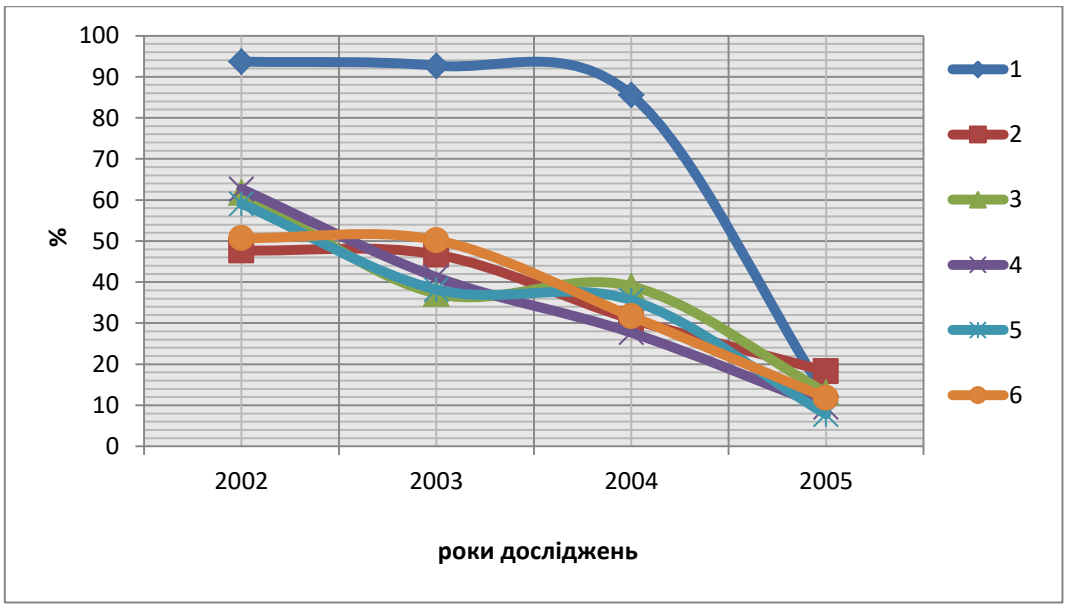
Види трав, їх суміші та норми висіву насіння, кг/га	I укіс			II укіс		
	бобові	злаки	різно-трав'я	бобові	злаки	різно-трав'я
1	2	3	4	5	6	7
Лядвенець рогатий – 15	74	–	26	70	–	30
Тимофіївка лучна – 12	–	95	5	–	90	10
Пажитниця багаторічна – 16	–	88	12	–	86	14
Костриця червона – 16	–	92	8	–	95	5

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Пажитниця багатоквіткова – 40	–	79	21	–	69	31
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна – 5	32	63	5	41	48	11
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багато-річна – 20	31	62	7	46	36	18
Лядвенець рогатий – 12 + костриця червона – 8	31	50	19	43	50	7
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багато-квіткова – 20	32	62	6	41	44	15
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна – 2 + пажитниця багаторічна – 3,5 + костриця червона – 3,5 + пажитниця багатоквіткова – 10	35	59	6	39	54	7
$НІР_{0,5}$	1,90	2,85	0,95	1,76	3,11	1,64

При сумісному посіві лядвенцю рогатого зі злаками на всіх варіантах (в середньому за 2002–2005 рр.) в першому укосі домінували злаки. Їх кількість, залежно від варіантів, була в межах 50–63 %. Відсоток лядвенцю в травосумішках залишався на одному рівні, незалежно від складу злакових компонентів та становив 31–35 %. Це доводить неагресивне відношення лядвенцю до інших компонентів суміші. Проте, слід відмітити дещо більший вміст бобового компоненту (35 %) на варіанті, де в склад суміші входили тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця червона та пажитниця багатоквіткова.

Найбільша кількість різнотрав'я була на варіанті з лядвенцем та кострицею червоною 19 %. На інших варіантах суміші в межах від 5 % до 7 %.



*Примітка: 1 варіант – лядвенець рогатий, 2 - лядвенець рогатий + тимофіївка лучна, 3 - лядвенець рогатий + пажитниця пасовищна, 4 - лядвенець рогатий + костриця червона, 5 - лядвенець рогатий + пажитниця багатоквіткова, 6 - лядвенець рогатий + тимофіївка лучна + пажитниця пасовищна + костриця червона + пажитниця багатоквіткова.

Рис. 1 Динаміка зміни вмісту лядвенцю рогатого в одновидовому та сумісних посівах, % до зеленої маси

Другий укіс характеризувався дещо більшим вмістом лядвенцю рогатого в даних травосумішках (39–46 %), та зменшенням відсотків злакових компонентів (36–54 %). Незважаючи на незначні зміни ботанічного складу, в середньому за роки, в даному укосі за вмістом бобового компоненту можна виділити варіант з пажитницею пасовищною, на якому вміст лядвенцю був найвищим – 46 %.

Характерним було те, що лядвенець рогатий утримувався в травостої усі чотири роки життя й користування, коли його кількість в середньому складала: в першому укосі – 32 %, а в другому – 42 %. Це цілком відповідає нормам годівлі тварин, адже багато дослідників відмічають, що 30–40 % бобових найкраще забезпечує худобу протеїном. Все це свідчить про його високу довговічність, стійкість та невибагливість до ґрунтів особливо в умовах Передкарпаття.

За час досліджень ми проводили аналіз динаміки трансформації вмісту в досліджуваних травостоях лядвенцю рогатого.

Найвищий відсоток протягом років досліджень (2002–2005рр.) закономірно був на варіанті з чистим посівом лядвенцю. Досить висока частка збереглася і на четвертому році, коли в сумішці зі злаками його відсоток був майже вдвічі меншим.

При сумісному посіві зі злаковими багаторічними травами його частка у формуванні врожаю була меншою. Проте слід відмітити варіант, де була висіяна багатокомпонентна травосуміш, на якому кількість лядвенцю рогатого залишалася стабільною протягом двох років досліджень, на відміну від інших досліджуваних варіантів (вар. 6).

Таблиця 3.

Розподіл урожаю сухої маси травостою лядвенцю рогатого в одновидовому та сумісних посівах із злаковими травами, % від загального врожаю, середнє за 2002 – 2005 рр.

Види трав та їх суміші	Укоси	
	1-й	2-й
Лядвенець рогатий – 15	73	27
Тимофіївка лучна – 12	81	19
Пажитниця багаторічна – 16	81	19
Костриця червона – 16	73	27
Пажитниця багатоквіткова – 40	76	24
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна – 5	73	27
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багаторічна – 20	68	32
Лядвенець рогатий – 12 + костриця червона – 8	67	33
Лядвенець рогатий – 12 + пажитниця багатоквіткова – 20	70	30
Лядвенець рогатий – 12 + тимофіївка лучна – 2 + пажитниця багаторічна – 3,5 + костриця червона – 3,5 + пажитниця багатоквіткова – 10	71	29

Як свідчать дані таблиці 3, основна частина урожаю сухого корму, в наступному досліді припадає на перший укіс і становить 67–71 %, а в другому вона знижується в два рази – до 29–33 %. Отже, потрібно відзначити, що в середньому за вегетаційні періоди 2002–2005 рр. основна частка урожаю належала першому укосу за двох режимів скошування. Це пояснюється тим, що у весняний період в ґрунті є достатні запаси продуктивної вологи, а температурний режим в основному більш сприятливий для формування вегетативних та генеративних пагонів трав.

ВИСНОВКИ

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.

У першому укосі спостерігали домінування злакових культур, хоча кількість лядвенцю залишалася стабільною на рівні 31–35 %. Водночас, у другому укосі було помічено збільшення кількості лядвенцю до 39–46 %, при зменшенні кількості сіяних злакових компонентів.

Суміш з кострицею червоною та лядвенцем рогатим відзначалася найбільшим вмістом різнотрав'я в першому укосі (19 %), в той час як інші варіанти мали менше 7 % в зеленій масі. В другому укосі було виділено варіант з пажитницею пасовищною, на якому була найвища кількість лядвенцю (46 %).

Результати досліджень показали, що найбільша частина урожаю сухого корму припадає на перший укіс, а в другому вона знижується майже в два рази. Отже, потрібно відзначити, що основна частка урожаю за двох режимів скошування належала першому укосу.

АНОТАЦІЯ

В умовах Передкарпаття виникла необхідність поглиблення технологій застосування малопоширених видів багаторічних трав, зокрема лядвенцю рогатого. Цей вид є досить перспективним для використання, оскільки має високу довговічність та невибагливість до ґрунтових умов.

На основі досліджень встановлено, що лядвенець рогатий має достатньо високий рівень продуктивності в умовах Передкарпаття та може бути ефективно використаний в багаторічних травосумішах. Найбільш продуктивними видами травосумішей виявилися лядвенцево-кострицева і багатокомпонентна, які забезпечили врожай сухої маси на рівні 6,69 та 6,78 т/га відповідно. У першому укосі спостерігався домінування злакових культур, але кількість лядвенцю залишалася стабільною. В другому укосі збільшувалася кількість лядвенцю та зменшувалася кількість злакових компонентів. Результати досліджень показали, що найбільша частина урожаю припадає на перший укіс, тоді як продуктивність в другому укосі знижується майже в два рази. Таким чином, використання лядвенцю рогатого в багаторічних травосумішках може бути ефективним рішенням для забезпечення високоякісного корму для тварин в умовах Передкарпаття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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.

Архипенко Ф. М., Войтовик М. В., Ларина В. І. (1999). Біологічний азот в польовому кормовиробництві. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. Вип. 73. С. 76–81.

Архипенко Ф. М. (2000). Роль асоціативної азотфіксації у живленні злакових трав. *Вісник аграрної науки, спец. вип.* С. 49–51.

Біляновська Т. М. (2001). До питання поліпшення фосфатного режиму в ґрунтах України. *Вісник аграрної науки*. № 6. С. 14–16.

Боговін А. В., Пташнік М. М., Дудник С. В. (2017). Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопах. Київ: Аграр Медіа Груп.

Боговін А. В. (1994). Лукопасовищні угіддя – важливий фактор оптимізації структурно-функціональної організації агроландшафтів та виробництва дешевих кормів. *Корми і кормовий білок*. С. 252–253.

Бомба М. Я., Карасевич В. В., Шкатула Ю. М. (1997). Лядвенець рогатий і способи зниження забур'яненості. *Захист рослин*. (11). С. 14–15.

Вишневська 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.

Галич Б. І. (2000). Технологія вирощування багаторічних трав, яка забезпечує одержання 115–150 ц/га кормових одиниць. *Сільський господар.* № 3–4. С. 6–7.

Давидюк М. Ф., Белаш, В. А., Кочик Г. М. (2001). Створення високопродуктивних сінокосів за ресурсоощадливою технологією. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 47. С. 207–210.

Єрмакова Л. М., Ковбасюк П. У., Козяр О. М., Демидась Г. І., Стамбірська С. М., Мусієнко М. М. (1999). Багаторічні бобово-злакові травосуміші в інтенсивному кормовиробництві. *Вісник аграрної науки.* № 6. С. 36–37.

Ковтун К. П. (2002). Вплив препаратів азотфіксації в грунті під бобово-злаковими травосумішками. *Корми і кормовиробництво*.

Вип. 48. С. 72–74.

Ковтун К. П. (2003). Продуктивність багаторічних бобових трав на різних фонах добрив та при інокуляції. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 51. 232 с.

Козяр О. М. (2012). Динаміка ботанічного складу травостою сіяної сіножаті залежно від його складу та рівня мінерального удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Український журнал екології*. № 2. С. 114–119.

Кургак В. Г. (2000). Вплив багаторічних трав на якість корму сіяних лук та родючість ґрунту. *Вісник аграрної науки*. С. 54–58.

Лапиискас Э., Эжеринскас В., Тарвидас И. (1977). Эффективность инокуляции и минерального азота под клевер и вымывание питательных веществ в условиях кислых и известкованных почв. *Достижения и задачи в области микробиологии в Советской Литве.* С. 120–122.

Мащак Я. І., Любченко Л. М., Панахид К. М. (1992). *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Вип. 37. С. 52–55.

Макаренко П. С. (1989). Влияние режимов использования и норм азотных удобрений на продуктивность бобово-злакового травостоя и качество корма. *Корма і кормопроизводство*. Вип. 28. С. 42–47.

Макаренко П. С., Назаров С. Г. (2002). Основні шляхи розвитку лучного кормо виробництва на Україні в сучасних умовах. *Корми і кормовиробництво.* № 48. С. 46–50.

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.* Вип. 66. С. 145–155.

Мащак Я. І., Мельник Л. М. (2003). Продуктивність бобово-злакового травостою зрошуваного пасовища залежно від удобрення. С. І. Мельник (Ред.), Матеріали Міжнародної конференції "Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку". С. 7–10.

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.

Ніколайчук В. І. (2002). Лядвенець (Lotus L.): біологія, генетика, екологія. Ужгород. 208 с.

Осецький С. І., Іус Л. М., Бєгунов В. М., Сторожик О. С. (2003).

Лукопасовищне господарство Кубані. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 51. С. 258–261.

Патика В. П., Волкогон В. В., Токмакова Л. М. (2000). Екологічно чиста і енергозберігаюча технологія вирощування і виробництва якісних кормів. Харків: Інститут тваринництва, НТБ УААН. Харків. С. 80–82.

Петриченко В. Ф., Камінський В. Ф., Патика В. П. (2003). Бобові культури і сталий розвиток агроекосистем. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 51. С. 3–7.

Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. (2011). Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки*. С. 11–14.

Савченко О. Ф. (2002). Екологозберігаючі заходи розвитку аграрного виробництва. *Економіка АПК*. 10. С. 50–54.

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

Сніговий В., Яворська С., Севідов О. (2003). Багаторічні трави - фактор біологізації землеробства. *Пропозиція*. № 6. С. 42–44.

Тараріко О.Г. (2003). Охорона родючості ґрунтів у контексті продовольчої безпеки. *Вісник аграрної науки*. Вип. 9. С. 5–10.

Толкачев Н. З. (2002). Координированая селекция бобовых растений и клубеньковых бактерий на повышение генетического потенциала симбиотической азотфиксации. *Селекція та стабільне виробництво рослинного білка*. № (20/32). С. 150–155.

Толкачов М. З. (2003). Оптимізація симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій в сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво.* Вип. 51. С. 134–136.

Хомик М. В. (1982). Вплив віку травостоїв і мінеральних добрив на врожай, ботанічний та хімічний склад трави сіяних сінокосів в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 14. С. 40–45.

Цимбалюк В. М. (2000). Резерв підвищення родючості ґрунтів та ведення кормовиробництва. *Сільський господар*. № 3–4. 9 с.

Цюрн Ф. (2003). Удобрение сенокосов и пастбищ. [Пер. с нем. В. Глазкова]. *Пропозиція.* № 5. С. 35–38.

Черевко Г., Іваницька Г. (2003). Вдосконалення кормової бази і поліпшення годівлі тварин. У Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Львів : Львівський держ. аграр. ун-т. С. 3–8.

Шевченко І. П. (2003). Досвід організації та ефективного використання земельних угідь в ерозійно небезпечних агроландшафтах Лісостепу України. Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку : Матеріали Міжнародної конференції. С. 38–40.

Щербатюк М. А., Сараєв В. С. (1994). Довготривалі травостої з лядвенцем рогатим та конюшиною повзучою. Проблеми агропромислового виробництва. С. 155–158.

Ярмоленко Ю. В., Лещенко, В.М., Нероба Б. М., Батов Б. М. (2004). *Корми і кормовиробництво*. № 54, С. 54–60.

Dial M., Ensign R. (1986). A forage legume for tough growing sites. *Idaho Farmer Stockman*. № 103(11), p. 14.

Hargrove W. L. (1984). Role of Trifolium species in conservation tillage production systems. In Proceedings of the Eighth Trifolium Conference. 35 p.

Lidthe W., Murzinski J. (1983). Ksztaltowanie się plonów białka w mieszankach trawniasto-koniszinowich uprwianich jako użytki przemienne. *In Optimalizacia produkcji białka roslinnego*. P. 253–261.

Longille J. (1978). Forage productivity of two cuhivars of birdsfoot trefoil grown in the green house using soils of different pH. *Forage Notes*. № 23(1), P. 121–122.

Boller B. (1989). Fixation biologique de la`zote parle trefle violet en culture de plein champ. *Rev. suisse agr*. № 21(3), P. 121–124.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ У СИСТЕМІ ПАСОВИЩНОГО УТРИМАННЯ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ

Природно–кліматичні умови Карпатського регіону є сприятливими для створення розвинутої галузі м'ясного скотарства. Пасовища повинні бути невід'ємною складовою частиною галузі м'ясного скотарства. [1]

Для різних природно–кліматичних зон країни розроблені спеціальні технології створення й тривалого використання пасовищ на основі спеціально підібраних сортів трав. Трав'янисті корми з сінокосів і пасовищ, як енергетично найменш затратні на сучасному етапі розвитку економіки, набувають пріоритетного значення в системі годівлі тварин і часто є основою рентабельного ведення галузі м'ясного скотарства. Запорукою ефективної технології пасовищного утримання м'ясної худоби є низка заходів з підтримки продуктивного стану угідь, зокрема, періодичне удобрення, підсів трав, системна організація площі тощо. У порівнянні з безсистемним випасанням, це дає змогу підвищити продуктивність пасовищ до 35 %, раціональне використання пасовищ на 25–30%. [2], [3], [4], [5], [6], [7]

В системі заходів спрямованих на забезпечення високої продуктивності кормових культур, як джерела цінних трав'янистих кормів, велика роль належить технологічним прийомам створення пасовищ і ефективному використанню генетичного потенціалу багаторічних бобових та злакових трав і, першочергово, їх найбільш урожайних та добре адаптованих до місцевих умов видів та сортів.

---

[1] Буркат В. П. (2005). Стан та перспективи розвитку м'ясного скотарства в Україні, загальнодержавні і регіональні аспекти. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби волинської м'ясної породи; за ред. О. В. Білоуса. К. : Державний науково-виробничий концерн «Селекція», Т. 1. С. 3–8.

[2] Буркат В. П. (1997). Концептуальні підходи до формування галузі м'ясного скотарства. *Тваринництво України*. №4. С. 9–11.

[3] Денисенко М. П. (2012). Проблеми та перспективи розвитку м'ясного скотарства в Україні *Ефективна економіка* № 11, Режим доступу: *http:www.economy.nayka.com.ua.*

[4] Доротюк Е. М. (2006). М'ясне скотарство – джерело високоякісної яловичини та шкіряної сировини. Харків : Тираж 51. 320 с.

[5] . Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні (2016.) А. М. Угнівенко, С. М. Петренко, Д. К. Носевич, Ю. І. Токар : монографія. К.: Компринт, С. 234–252.

[6] Славов В., Шуст П., (2002). Салоїд М. Відродити нагул великої рогатої худоби. *Тваринництво України.* №6. С. 7–11.

[7] Стратегія розвитку м'ясного скотарства в Україні у контексті національної продовольчої безпеки (2005.) М. В. Зубець, В. П. Буркат, І. В. Гузєв, Г.О. Богданов. К.: Аграрна наука. 176 с.

В даний час розвиток м’ясного скотарства є можливим за рахунок інтенсивного відтворення наявного поголів’я вітчизняних і імпортних м’ясних порід, широкого використання низькопродуктивних ремонтних телиць молочних і молочно–м’ясних порід для схрещування із плідниками м’ясних порід, або їх штучне запліднення спермою м’ясних бугаїв, використання на забій поголів’я надремонтного молодняку та вибракуваного поголів’я дорослої худоби молочних і молочно-м’ясних порід. [8]. [9]. Отримане помісне потомство потрібно вирощувати за технологією м’ясного скотарства, що дасть можливість за рахунок помісного поголів’я телиць– створити товарні гурти м’ясної худоби. [10]. [11]. Першочергово таку роботу необхідно проводити у господарствах, що мають певні виробничі потужності (приміщення, земля, трудові ресурси), які не використовуються. Багато господарств мають умови для створення культурних пасовищ, що дозволить здешевити виробництво яловичини за рахунок зниження витрат праці та енергоресурсів. [12], [13].

У Карпатському регіоні України найбільш енергозберігаючою технологією є утримання м’ясної худоби на культурних пасовищах.

Тому підбір травосумішок, видів і сортів багаторічних трав, своєчасний режим використання в поєднанні з різними рівнями удобрення є одним з основних способів підвищення продуктивності пасовищ для вирощування і відгодівлі ВРХ. Економічно доцільніше для утримання м’ясної худоби на пасовищах вирощувати бобово-злакові травосумішки з довшим періодом продуктивного довголіття. Регулярне застосування добрив в оптимальних нормах і співвідношеннях використання стимуляторів росту, які відповідають характеру травостою та ґрунтовим особливостям, створює надійні умови збереження продуктивного довголіття лукопасовищних трав та подовження пасовищного періоду.

[8] Наказ Мінагрополітики та УААН № 372/99 від 21.10.2003 «Про розвиток галузі спеціалізованого м’ясного скотарства в Україні».

[9] Логоша Р. В. (2012). М’ясне скотарство України: стан, тенденції та напрямки його інтенсифікації // *Збірник наукових праць ВНАУ*. Т. 2, № 1 (56). С. 90–96.

[10] Тваринництво України 2014: Статистичний збірник. К.: Державний комітет статистики України, 2015. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

[11] Угнівенко А. М. (2013). Шляхи вирішення проблеми виробництва яловичини в Україні (стан питання) // Біоресурси і природокористування. Т. 5, випуск 5-6. С. 76–84.

[12] Тимченко Л. О. (2015). Спеціалізоване м’ясне скотарство як стратегічна галузь. Вісник аграрної науки. січень. С.39-45

[13] Угнівенко А. М., Гуменний В. Д., Остапенко А. І. (2016). Шляхи вирішення проблеми виробництва яловичини в Україні. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. № 11. С. 133–139. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2016_11_31

Система годівлі м'ясної худоби базується на максимальному використанні пасовищних кормів. Підбір видів і сортів багаторічних кормових трав та їх травосумішок, своєчасний біологічно обумовлений режим використання в поєднанні з різними рівнями удобрення є одним з основних способів підвищення продуктивності пасовищ для вирощування і відгодівлі великої рогатої худоби. Складові компоненти травосумішок повинні відповідати місцевим кліматичним і гідрокліматичним умовам та забезпечувати задану тривалість використання. Завдання продовження продуктивного довголіття сіяних травостоїв особливо актуальна в сучасних умовах, коли через високі ціни на енергетичні і матеріальні ресурси, великі витрати на перезалуження сінокосів і пасовищ часто не окуповуються отриманими прибавками врожаїв.

В практиці кормовиробництва відомі різні підходи і принципи підбору рослин для травосумішок. Однак, в сучасних умовах вони не завжди відповідають виробничій практиці, бо не відображають характеру алелопатичної взаємодії рослин, в результаті якої один вид пригнічує ріст і розвиток іншого виду, що впливає на об'єктивність підбору культур для травосумішок. Конкурентна спроможність видів трав може істотно змінюватись залежно від факторів середовища та режимів використання.[14], [15].

Удосконалення технологічних прийомів адаптації природних кормових угідь до системи ефективного пасовищного утримання м'ясної худоби забезпечать підвищення продуктивності угідь до 5,6–6,6 т/га кормових одиниць та одержання 0,5–0,7 т/га високоякісної яловичини без додаткової підгодівлі кормами протягом пасовищного періоду. При утриманні м'ясної худоби на пасовищі із бобово-злаковим травостоєм такою продуктивністю собівартість яловичини зменшиться на 25–30 %, порівняно з яловичиною в молочному скотарстві. Адаптація лучних ценозів пасовищного використання здійснюватиметься шляхом використання біологічного потенціалу нових видів і сортів багаторічних трав та використання регуляторів росту нового покоління, які дозволять отримувати екологічно чисту продукцію та подовжити пасовищний період для м'ясної ВРХ в умовах Західного Лісостепу та Передкарпаття.

[14] Бабич А. О., Подпалый И. Ф., Моисеенко В. И. (1985). Особенности формирования урожайности клеверозлаковых травосмесей на орошаемых землях. *Корма и кормопроизводство*. К., Вып..20. С.3–5.

[15] Якубенко Б. Є. (2002). Ботанічна характеристика природних кормових угідь Лісостепу України. Аграрна наука і освіта. К. Том 3. №1–2. С.13–20.

Особливості умов проведення досліджень

Польові досліди проводились на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону (Лісостеп Західний). Досліди закладені на темно-сірих опідзолених, глеюватих, середньо суглинкових осушених гончарним дренажем ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: pH сольове – 4,7–5,0, гумус – 3,2–3,6%, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 16,0–18,2 мг/100г ґрунту, вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) – 5,6–6,2, обмінного калію (за Масловою) – 6,5–6,8 мг/100 г ґрунту.

У 2011 році весняним строком підсіву у дернину проведено реконструкцію вихідних пасовищних травостоїв з використанням травосумішки з пажитниці багаторічної (2 кг/га), костриці східної (2), конюшини повзучої (1), лядвенцю рогатого (2), козлятника східного (3 кг/га) – разом 10 кг/га кондиційного насіння.

Удобрення агрофітоценозів та обробку насіння злакових компонентів препаратами Діазофіт та ФМБ 32-3 проводили згідно схеми, представленої у таблиці 1, з розподілом азотних добрив по N_{20} під I, II, III і IV цикли використання. Обробку вегетуючих травостоїв стимулятором росту Екостим здійснювали під II і IV цикли пасовищного використання.

Діючою речовиною бактеріального препарату Діазофіт є живі бактерії Agrobakterium radiobakter, здатні асоціюватися з кореневою системою злакових культур та засвоювати азот ґрунтового повітря. Біопрепарат ФМБ 32-3, розроблений інститутом сільськогосподарської мікробіології НААН представляє собою штам 32-3 фосфоромобілізуючих бактерій Enterobakter nimipressuralis, які активно трансформують важкодоступні сполуки фосфору у доступну для рослин форму.

Дослідження проводилися за методикою Інституту кормів УААН [16]. Облік урожаю проводили поділяночно. Урожайні дані оброблені методом дисперсійного аналізу [17].

Для визначення ботанічного складу і структури урожаю відбирали проби зеленої маси з 4-х площинок по 0,25 м^2 з поділом на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав’я. По цих же зразках встановлено щільність травостою підрахунком кількості

[16] Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця. 88 с.
[17] Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. (2008.) В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 272с.

пагонів, структуру врожаю – поділом на фракції – листкові пластинки, стебла. В дослідах на сіножатях проводилися фенологічні спостереження із зазначенням фаз розвитку основних компонентів травосумішок.

Хімічні аналізи рослин та ґрунту на зміну якості корму і агрохімічні властивості проведені за загальноприйнятими методиками. Агрохімічні дослідження грунту : pH сольової витяжки - потенціометрично на pH-метрі (ДСТУ ISO 10390:2007); гідролітична кислотність – за Каппеном (ДСТУ 7537:2014); гумус – за Тюріним загальний азот – за К'єльдалем (ДСТУ 7863:2015); рухомий фосфор – за Кірсановим (ДСТУ 4405:2005); обмінний калій – за Кірсановим (ДСТУ 4405:2005); сума вбирних основ – за Каппеном-Гільковіцем. Повний зоотехнічний аналіз кормової біомаси: вміст абсолютно сухої речовини – за методикою ВІК (1971); загальний азот – за К'єльдалем (ДСТУ ISO 5983-2003); білковий азот – за методом Барнштейна; сирий жир – по масі знежиреного сухого залишку аналізованого матеріалу (за способом Рушковського) (ДСТУ ISO 6492-2003); клітковина – шляхом лужного і кислотного гідролізу за Геннебергом і Штоманом (ДСТУ ISO 6865-2004); зола – сухим озоленням (ДСТУ ISO 5984-2004); БЕР – розрахунковим методом. Загальна поживність корму розраховувалася в кормових одиницях, виходячи з даних власних аналізів і коефіцієнтів перетравності (В. Ю. Вудмаска, П. П. Прилуцький, 1975). Економічну ефективність лучних травостоїв проводили використовуючи розрахунки за прямими затратами з технологічних карт загальноприйнятої форми. Обробка та узагальнення результатів досліджень здійснювалася за допомогою програми Microsoft Excel. Одержані дані методом дисперсійного та кореляційного аналізу за В. О. Ушкаренко та ін.

За вегетаційний період 2014 р. метеорологічні умови характеризувались різною температурою і неоднаковим рівнем опадів (рис. 1). Початок вегетаційного періоду 2014 р., в основному був сприятливим для росту та розвитку багаторічних трав. Так, квітень і травень місяці відзначилися вищим від середньо багаторічної норми на 2,3 та 1,0 ^{o}C температурним режимом при достатньому вологозабезпеченні (на 4,3 та 52,4 мм більше норми відповідно). Найбільша кількість опадів випала у травні (129,4 мм). Недостатня кількість опадів у червні, липні та вересні при високих температурних показниках дещо негативно вплинули на ріст та розвиток багаторічних бобових і злакових трав. Найтеплішим

місяцем відмічено липень із середньомісячною температурою поточного року 20,4 ºС.

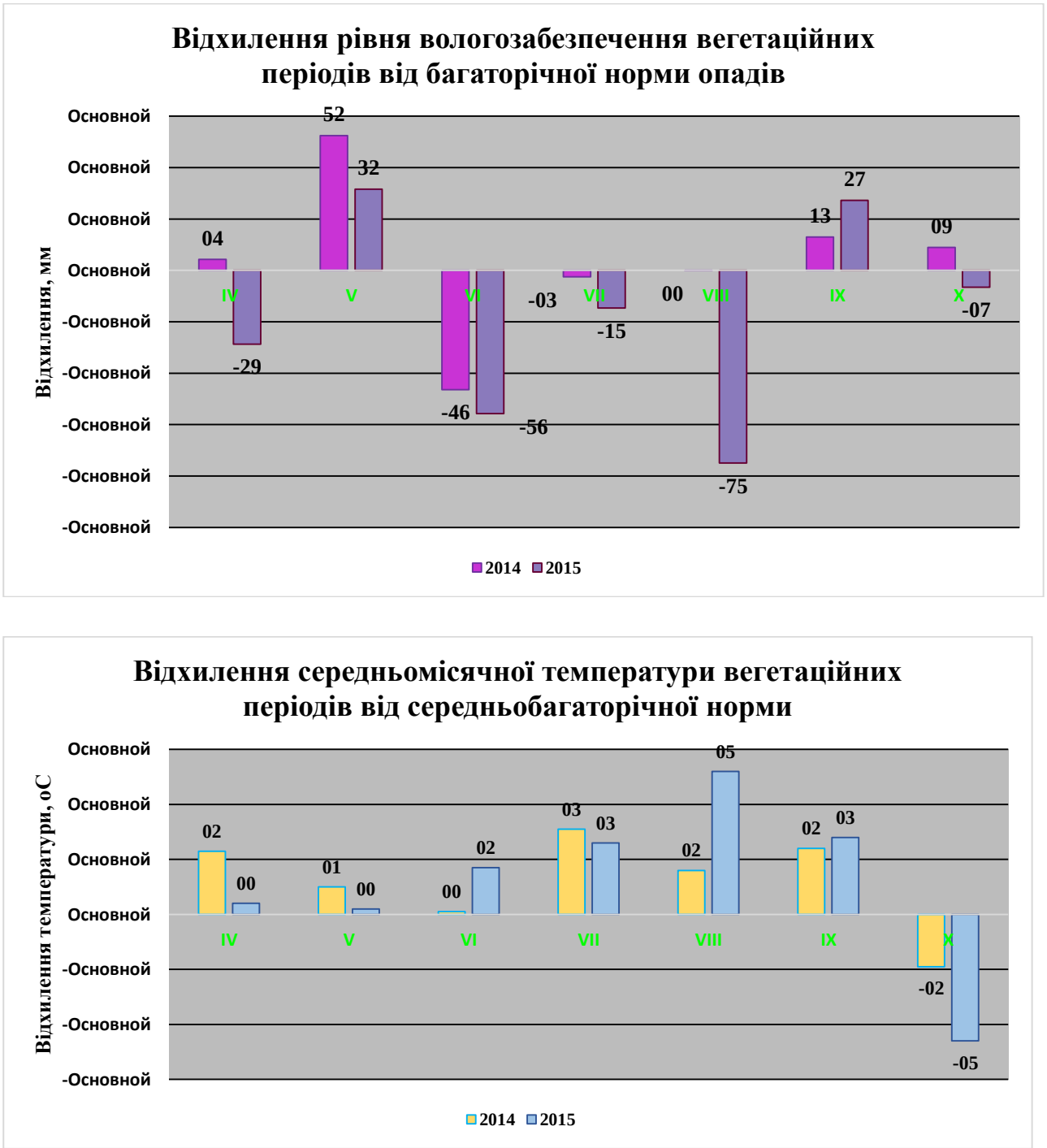


Рис. 1. Метеорологічні параметри 2014–2015 рр. досліджень (за даними Оброшинської водно-балансової станції)

Вегетаційний період 2015 року, в основному був несприятливим для росту та розвитку багаторічних трав, повторивши основні тенденції 2014 р. з ще вищою амплітудою коливань. Так, квітень місяць відзначився вищим від середньобагаторічної норми на 0,4°С

температурним режимом при 56,3% дефіциті вологозабезпечення. Найбільша кількість опадів випала у травні (108,6 за норми 77,0 мм). Недостатня кількість опадів у червні (43,2% норми), липні та серпні (1,4% норми) при високих температурних показниках негативно вплинули на ріст та розвиток багаторічних бобових, і особливо злакових трав. Найтеплішим місяцем відмічено серпень із середньомісячною температурою поточного року 22,1 ºС.

Кормова продуктивність пасовищних агроценозів залежно від рівня мінерального та біологічного живлення.

Попередніми дослідженнями встановлено закономірність зниження продуктивності бобово- злакових пасовищних травостоїв у третьому та, особливо, четвертому циклах використання, що пов'язане з характерними для липня та серпня місяців дефіцитом опадів та підвищеним температурним фоном. Для зменшення негативного впливу даного стресфактора на ріст і розвиток злакових компонентів фітоценозів після третього циклу пасовищного використання травостоїв передбачали внесення частини азотної компоненти удобрення.

Як показали результати наших досліджень (табл. 1), у середньому за роки досліджень обробка насіння злакових трав бактеріальними препаратами Діазофіт та ФМБ і застосування стимулятора росту Екостим С по вегетуючій масі виявилися ефективними. Застосування всього комплексу досліджуваних факторів, забезпечило максимальний вихід сухої маси з одиниці площі (9,6 т/га у 2015 р. та 10,6 т/га – у середньому за 2014–2015 рр.). За рахунок лише застосування обробки вегетуючих рослин стимулятором росту Екостим С на максимальному агрофоні $N_{80}P_{45}K_{60}$ одержано приріст 1,3 т/га сухої речовини корму.

Таблиця 1

Урожайність пасовищних фітоценозів залежно від рівня мінерального та біологічного живлення, (середнє за 2014–2015 рр.)

№ вар.	Удобрення	Обробка вегетуючих посівів	Урожай сухої маси, т/га			Різниця до контролю	
			2014	2015	Середнє	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контроль (без удобрення)	Без обробки	6,5	4,2	5,4	–	–

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	$P_{45}K_{60}$		7,9	5,3	6,6	1,2	22,2
3	$N_{80}P_{45}K_{60}$		9,9	7,4	8,7	3,3	60,2
4	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		9,7	7,0	8,4	3,0	54,6
5	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		10,3	8,3	9,3	3,9	72,2
6	Контроль (без удобрення)	Екостим	7,1	5,2	6,2	–	–
7	$P_{45}K_{60}$		8,3	6,4	7,4	1,2	18,5
8	$N_{80}P_{45}K_{60}$		10,7	8,3	9,5	3,3	53.2
9	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		10,3	7,8	9,1	2,9	46,0
10	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		11,5	9,6	10,6	4,4	70,2
	$НІР_{05}$, ц/га		0,94	0,89			
	$НІР_{05, А}$, ц/га		1,06	1,10			
	$НІР_{05, АВ}$, ц/га		0,48	0,34			

Слід відзначити, що зміна ботанічного складу пасовищної зеленої маси залежала в основному від режиму удобрення бобово-злакових ценозів та впливу погодних умов у період досліджень (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив удобрення та застосування біопрепаратів на ботанічний склад травостоїв, (середнє за 2014-2015 рр.)

№ вар.	Удобрення	Обробка вегетуючих посівів	Ботаніко-господарські групи, %					
			Злаки		Бобові		Різнотрав'я	
			I цикл	III цикл	I цикл	III цикл	I цикл	III цикл
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Контроль (без удобрення)	Без обробки	60,3	61,7	16,4	19,2	23,3	19,1

2	$P_{45}K_{60}$		52,1	54,6	25,4	34,5	22,5	10,9
3	$N_{80}P_{45}K_{60}$		59,3	64,6	21,9	26,2	18,8	9,2
4	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		60,2	66,7	20,4	25,9	19,4	7,4
5	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		62,4	66,4	18,9	23,5	18,7	10,1
6	Контроль (без удобрення)	Екостим	61,1	62,8	14,3	16,7	24,6	20,5
7	$P_{45}K_{60}$		55,2	58,9	22,8	32,8	22,0	8,3
8	$N_{80}P_{45}K_{60}$		62,1	66,5	19,0	24,5	18,9	9,0
9	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		63,9	65,9	18,2	23,9	17,9	10,2
10	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		63,5	68,9	16,9	22,2	19,6	8,9

Протягом вегетації трав зафіксовано збільшення частки бобових компонентів з 18,85–19,1% до 19,09–21,81 на контролі без удобрення та з 31,7–31,8% до 33,45–38,70 на фоні $P_{45}K_{60}$ Додаткове внесення по 20 кг/га д.р. азоту під перші чотири цикли пасовищного використання дещо негативно вплинуло на насичення травостоїв бобовими травами, знизивши їх частку протягом вегетації до 18,30–26,60 %. Частка злакових компонентів травосумішок протягом вегетації змінювалась незначно з тенденцією до більших значень на фоні повного мінерального удобрення. Частка їстівного різнотрав'я у лучних фітоценозах контрольних варіантів протягом пасовищного сезону зросла з 28,30–30,20 % до 26,67–41,81 %, що є характерним для сезонної зміни ботанічного складу пасовищ без застосування мінерального та біологічного удобрення та під впливом дефіциту вологозабезпечення. Фосфорно-калійний фон характеризувався тенденцією до зменшення вмісту різнотрав'я протягом вегетації з 17,45–18,20 до 11,21–15,78 %.

За умови застосування мінерального та біологічного удобрення протягом 2014–2015 років зафіксовано стабілізацію ботанічного складу з незначними коливаннями.

Частка злакових компонентів травосумішок протягом вегетації незначно зростала з тенденцією до більших значень на фоні повного мінерального удобрення та застосування біопрепаратів.

Таблиця 3

Щільність пасовищного травостою залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, (середнє за 2014-2015 рр.).

№ вар	Щільність травостою, шт./м^2							
	Злаки		Бобові		Різнотрав'я		Всього	
	1 цикл	III цикл	1 цикл	III цикл	1 цикл	III цикл	1 цикл	III цикл
1	1865	1454	108	127	214	123	2187	1704
2	1988	1562	205	239	122	92	2315	1893
3	2246	2129	164	153	131	86	2541	2368
4	2554	2444	124	93	145	91	2823	2628
5	2590	2478	121	104	129	85	2840	2568
6	1992	1674	95	103	194	133	2281	1910
7	2009	1859	187	195	105	90	2301	1968
8	2345	2196	149	105	152	95	2655	2396
9	2599	2473	143	113	140	105	2882	2691
10	2604	2503	125	117	138	86	2867	2706

Частка їстівного різнотрав'я у лучних фітоценозах протягом пасовищного сезону знизилась з 17,9–24,6 до 7,4–20,5%, що є характерним для сезонної зміни ботанічного складу пасовищ. Найвищий відсоток різнотрав'я спостерігали на контрольних варіантах із його зменшенням на фоні застосування мінерального удобрення. Щільність пасовищних фітоценозів протягом пасовищних періодів була достатньо високою (табл. 3). Характерними закономірностями впливу досліджуваних факторів на густоту травостоїв слід відзначити збільшення абсолютних показників щільності всіх ценозів на фоні повного мінерального удобрення (2541–2882 шт/м^2 у першому циклі використання) з подальшим зменшенням густоти стояння рослин протягом вегетації під впливом сезонних факторів.

Лабораторними аналізами встановлено залежність біохімічного складу пасовищного корму від застосування біологічних препаратів, обробки вегетуючих рослин у поєднанні з повним мінеральним удобренням (табл.4).

Таблиця 4

Хімічний склад корму залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, (середнє за 2014–2015 рр.).

№ вар.	Протеїн	Білок	Клітковина	Жир	Зола	БЕР
1	12,53	9,03	27,95	3,40	11,42	44,70
2	16,34	11,98	25,89	3,22	11,03	43,52
3	14,94	10,84	25,57	3,19	10,48	45,82
4	14,29	10,34	25,89	3,20	10,58	46,04
5	14,95	10,88	25,92	3,18	10,38	45,57
6	12,93	9,12	27,77	3,39	11,39	44,52
7	15,92	11,83	25,28	3,25	10,98	44,57
8	15,03	10,84	25,63	3,18	10,28	45,88
9	15,23	10,57	25,49	3,08	10,31	45,89
10	15,29	10,93	25,69	3,12	10,22	45,68

Найбільш суттєву різницю між досліджуваними варіантами виявлено нами за вмістом у кормі сирого протеїну і білку. Максимальним насиченням сухої маси сирим протеїном (15,92–16,34 %) характеризувався бобово-злаковий травостій, удобрений фосфорно-калійним як при обробці пасовищної маси стимулятором росту так і з виключенням останньої. Ці ж варіанти відзначились і найвищим насиченням корму білком (11,83–11,98 % на суху речовину), що пояснюється впливом насиченості фітоценозів бобовими компонентами. Повне мінеральне удобрення пасовищних травостоїв забезпечило нагромадження у сухій речовині корму дещо меншої кількості сирого протеїну (14,29–15,29 %) та білку (10,34–10,93 %), проте компенсує це виходом з одиниці площі за рахунок збільшення урожайності трав.

Найвищу продуктивність лучного травостою 9,54 т/га кормових одиниць, 1,23 т/га перетравного протеїну при забезпеченості 128,5 г/к.од. перетравного протеїну одержано при обробці пасовищної трави стимулятором росту Екостим в поєднанні з повним мінеральним удобренням та обробкою насіння злакових трав бактеріальними препаратами Діазофіт та ФМБ 32-3 на базі штаму 32-3 фосфоромобілізуючих бактерій Enterobakter nimipressuralis (рис.2).

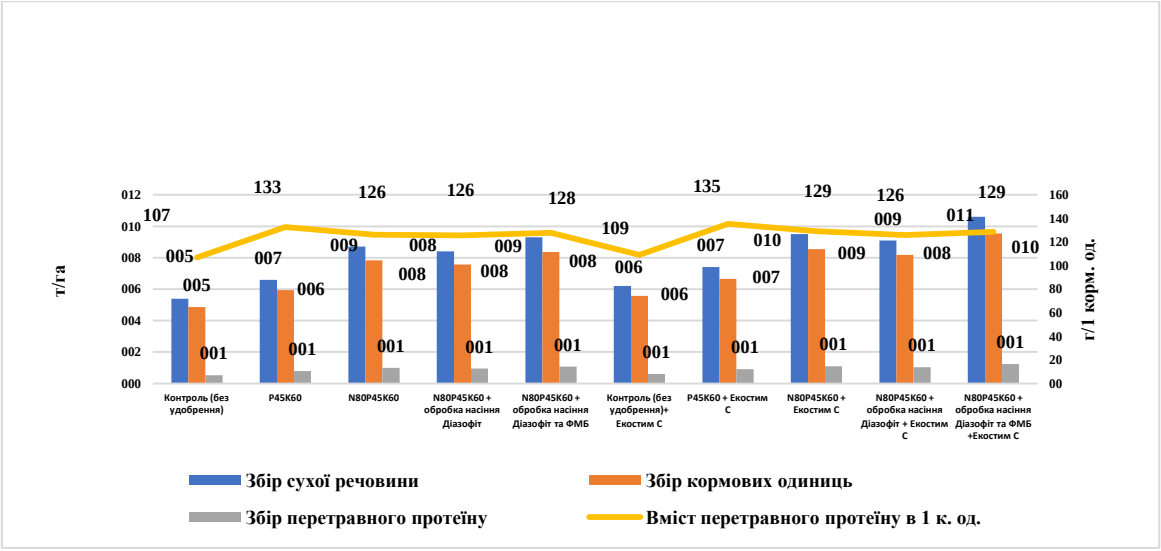


Рис.2 Продуктивність пасовищних агрофітоценозів залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, (середнє за 2014–2015 рр.)

Економічна та енергетична оцінка застосованих чинників підвищення продуктивносту пасовищниї агрофітоценозів.

Аналіз економічної ефективності досліджуваних факторів показав, що на варіанті фосфорно-калійного удобрення та $N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння злакових компонентів бактеріальним добривом Діазофіт собівартість 1 т кормової одиниці була найвищою і становила відповідно 1025,3 та 1026,9 грн. (табл. 5). На варіант сівби насінням, обробленим біопрепаратами, собівартість 1 т кормових одиниць, порівняно з попередніми варіантами, знизилася до 927,5 грн. Застосування обробки вегетативної маси пасовищних травостоїв препаратом Екостим дозволило здешевити одержаний корм всіх варіантів удобрення, оскільки собівартість його склала від 914,5 на фосфорно-калійному фоні до 813,7 грн/т на фоні повного комплексу живлення рослин.

Найвищий умовно-чистий дохід (11317 грн/га) з одержанням пасовищного корму найнижчої собівартості (813,7 грн/т) при 145,7 % рентабельності ведення лукопасовищного господарства забезпечило формування бобово-злакового травостою сівбою обробленим ФМБ та бактеріальним добривом Діазофіт насінням при повному мінеральному удобренні та з обробкою вегетативної маси пасовищних травостоїв препаратом Екостим. Найнижчий дохід (6939 грн.) отримали із контрольного варіанта, що пояснюється низькою урожайністю сформованого травостою.

Таблиця 5

Економічна ефективність створення і використання пасовищних травостоїв залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, (середнє за 2014-2015 рр.).

№ вар.	Удобрення	Обробка вегетуючих посівів	Збір корм. од. т/га	Сукупні витрати енерг. ГДж	Вихід вал. енерг. з урожаю, ГДж	Вихід обмін. енерг. з урожаю, ГДж	Енерго-ємність 1 т корм. од., ГДж	ЕК	КЕЕ
1	Контроль (без удобрення)	Без обробки	4,86	19,2	93,5	53,6	4,21	4,87	2,79
2	$P_{45}K_{60}$		5,94	22,0	128,1	73,6	3,71	5,82	3,34
3	$N_{80}P_{45}K_{60}$		7,83	23,9	167,2	95,9	3,09	6,99	4,01
4	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		7,56	24,8	178,4	102,3	3,00	7,19	4,13
5	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		8,37	24,9	192,9	110,6	2,79	7,74	4,44
6	Контроль (без удобрення)	Екостим	5,58	19,8	104,4	59,9	3,94	5,27	3,03
7	$P_{45}K_{60}$		6,66	22,3	135,4	77,7	3,56	6,07	3,48
8	$N_{80}P_{45}K_{60}$		8,55	24,2	190,9	109,5	2,74	7,89	4,52
9	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		8,19	25,1	202,4	116,1	2,68	8,06	4,63
10	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		9,54	25,4	207,6	119,0	2,64	8,17	4,68

ISBN 978-617-95314-1-5

Таблиця 6

Енергетична ефективність створення і використання пасовищних травостоїв залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, (середнє за 2014-2015 рр.).

№ вар.	Удобрення	Обробка вегетуючих посівів	Збір корм. од. т/га	Сукупні витрати енерг. ГДж	Вихід вал. енерг. з урожаю, ГДж	Вихід обмін. енерг. з урожаю, ГДж	Енерго-ємність 1 т корм. од., ГДж	ЕК	КЕЕ
1	Контроль (без удобрення)	Без обробки	4,86	19,2	102,11	58,61	3,95	5,32	3,05
2	$P_{45}K_{60}$		5,94	22	124,81	71,64	3,70	5,67	3,26
3	$N_{80}P_{45}K_{60}$		7,83	23,9	164,52	94,43	3,05	6,88	3,95
4	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		7,56	24,8	158,84	91,18	3,28	6,41	3,68
5	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		8,37	24,9	175,86	100,95	2,97	7,06	4,05
6	Контроль (без удобрення)	Екостим	5,58	19,8	117,24	67,30	3,55	5,92	3,40
7	$P_{45}K_{60}$		6,66	22,3	139,93	80,32	3,35	6,28	3,60
8	$N_{80}P_{45}K_{60}$		8,55	24,2	179,65	103,12	2,83	7,42	4,26
9	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт		8,19	25,1	172,08	98,77	3,06	6,86	3,94
10	$N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння Діазофіт та ФМБ		9,54	25,4	200,45	115,06	2,66	7,89	4,53

ISBN 978-617-95314-1-5

Найнижчий рівень рентабельності (95,0 %) зафіксовано при вирощуванні бобово-злакового травостою на варіанті за внесення $P_{45}K_{60}$ та $N_{80}P_{45}K_{60}$ + обробка насіння злакових компонентів бактеріальним добривом Діазофіт. Найбільш рентабельним (301,0 %) виявився контрольний варіант з обробкою вегетативної маси препаратом Екостим.

Енергетичний аналіз продуктивності бобово-злакових травостоїв визначали за методикою, яку описали О. К. Медведовський та П.І.Іваненко (1988). За даними наших розрахунків найменш енергозатратним після контрольних варіантів виявилися варіанти із внесенням $P_{45}K_{60}$ (22,0–22,3 ГДж) (табл. 6). Внесення додатково N_{60} у формі аміачної селітри збільшило енергоємність корму до 23,9–24,2 ГДж.

Відношення валової енергії до затрат, яке виражається у вигляді енергетичного коефіцієнта було найвище на варіанті, де проводили сівбу обробленим ФМБ та Діазофітом насінням на фоні повного мінерального удобрення та з обробкою вегетативної маси пасовищних травостоїв препаратом Екостим – 8,17. Цей же варіант біологічного та мінерального живлення бобово-злакових травостоїв відзначився найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,68, порівняно з 4,44 без обробки вегетативної маси та 3,03 – на контролі.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями встановлено, що обробка насіння злакових трав бактеріальними препаратами Діазофіт та ФМБ і застосування стимулятора росту Екостим по вегетуючій масі виявилися ефективними.

Застосування комплексу досліджуваних факторів, зокрема, обробки насіння злакових трав бактеріальними препаратами Діазофіт та ФМБ при внесенні $N_{80}P_{45}K_{60}$ дозволяють одержати найвищий врожай сухої речовини 10,6 т/га з приростом до контролю у 4,4 т/га (70,2 %) на фоні обприскування вегетуючої маси стимулятором росту Екостим.

Продуктивність даного лучного травостою склала 9,54 т/га кормових одиниць, 1,23 т/га перетравного протеїну при забезпеченості 128,5 г/к.од. перетравного протеїну. За рахунок лише застосування обробки вегетуючих рослин стимулятором росту

Екостим на максимальному агрофоні $N_{80}P_{45}K_{60}$одержано приріст 1,3 т/га сухої речовини корму.

Найвищу частку бобових трав у травостої (34,5 %) забезпечує удобрення агрофітоценозу $P_{60}K_{90}$ без обробки вегетативної маси стимулятором росту Екостим. Збільшенню загальної щільності травостою сприяє внесення азотних добрив в нормі N_{80} до 2175-2808 шт./м^2 у першому циклі використання та 1638-2120 шт./м^2 у третьому за рахунок зростання кількості злакових трав із вищими показниками на фоні обробки вегетативної маси стимулятором росту Екостим

Формування бобово-злакового травостою сівбою обробленим ФМБ та бактеріальним добривом Діазофіт насінням при повному мінеральному удобренні та з обробкою вегетативної маси пасовищних травостоїв препаратом Екостим сприяє одержанню пасовищного корму найнижчої собівартості (813,7 грн/т) з умовно-чистим доходом 11317 грн/га при 145,7 % рентабельності ведення лукопасовищного господарства, найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,68, порівняно з 4,44 без обробки вегетативної маси та 3,03 – на контролі.

АНОТАЦІЯ

Інтерпретацією результатів наукових досліджень доведено, що обробка насіння злакових трав бактеріальними препаратами Діазофіт та ФМБ при внесенні $N_{80}P_{45}K_{60}$ забезпечує одержання найвищого врожаю сухої речовини (10,6 т/га) із застосуванням оприскування вегетуючої маси стимулятором росту Екостим. Продуктивність лучного травостою сягає 9,54 т/га кормових одиниць, 1,23 т/га перетравного протеїну при забезпеченості 128,5 г/к.од. перетравного протеїну при збереженні високого насичення агрофітоценозів бобовими травами та збільшенням загальної щільності травостою на фоні внесення азотних добрив за рахунок зростання кількості злакових трав із вищими показниками на фоні обробки вегетативної маси стимулятором росту Екостим .

Найвищий умовно-чистий прибуток з одержанням пасовищного корму низької собівартості при 145,7 % рентабельності ведення лукопасовищного господарства забезпечує формування бобово-злакового травостою сівбою обробленим ФМБ та бактеріальним добривом Діазофіт насінням при повному мінеральному удобренні та з обробкою вегетативної маси пасовищних травостоїв препаратом Екостим. Цей же рівень біологічного та мінерального живлення

бобово-злакових травостоїв відзначається найвищим коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,53.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Бабич А. О. (1985). Особенности формирования урожайности клеверозлаковых травосмесей на орошаемых землях / А. О.Бабич, И. Ф. Подпалый, В. И. Моисеенко. Корма и кормопроизводство. К., Вып. 20. С. 3–5.

Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця. 88 с.

Буркат В. П. (1997). Концептуальні підходи до формування галузі м'ясного скотарства. Тваринництво України. № 4. С. 9–11.

Буркат В. П. (2005). Стан та перспективи розвитку м'ясного скотарства в Україні, загальнодержавні і регіональні аспекти. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби волинської м'ясної породи; за ред. О. В. Білоуса. К. : Державний науково-виробничий концерн «Селекція», Т. 1. С. 3–8.

Денисенко М. П. (2012). Проблеми та перспективи розвитку м'ясного скотарства в Україні Ефективна економіка № 11, Режим доступу: http:www.economy.nayka.com.ua.

Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. (2008.) В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 272 с.

Доротюк Е. М. (2006). М'ясне скотарство – джерело високоякісної яловичини та шкіряної сировини. Харків : Тираж 51. 320 с.

Логоша Р. В. (2012). М'ясне скотарство України: стан, тенденції та напрямки його інтенсифікації. Збірник наукових праць ВНАУ. Т. 2, № 1 (56). С. 90–96.

Наказ Мінагрополітики та УААН № 372/99 від 21.10.2003 «Про розвиток галузі спеціалізованого м'ясного скотарства в Україні».

Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні (2016.) А. М. Угнівенко, С. М. Петренко, Д. К. Носевич, Ю. І. Токар : монографія. К.: Компринт, С. 234–252.

Славов В., Шуст П., Салоїд М. (2002). Відродити нагул великої рогатої худоби. Тваринництво України. №6. С. 7–11.

Стратегія розвитку м'ясного скотарства в Україні у контексті національної продовольчої безпеки (2005). М. В. Зубець, В. П. Буркат, І. В. Гузєв, Г. О. Богданов. К.: Аграрна наука. 176 с.

Тваринництво України 2014: Статистичний збірник. К.: Державний комітет статистики України, 2015. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

Тимченко Л. О. (2015). Спеціалізоване м'ясне скотарство як стратегічна галузь. Вісник аграрної науки. січень С. 39–45

Угнівенко А. М. (2013). Шляхи вирішення проблеми виробництва яловичини в Україні (стан питання) // Біоресурси і природокористування. Т. 5, випуск 5-6. С. 76–84.

Угнівенко А. М., Гуменний В. Д., Остапенко А. І. (2016). Шляхи вирішення проблеми виробництва яловичини в Україні. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. № 11. С. 133–139. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2016_11_31

Якубенко Б. Є. (2002). Ботанічна характеристика природних кормових угідь Лісостепу України. Аграрна наука і освіта. К. Том 3. №1–2. С.13–20.

ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТАРОСІЯНИХ ЛУЧНИХ ТРАВОСТОЇВ

Важливим резервом виробництва молока є кормова база природних угідь. Сіножаті і пасовища в Україні займають близько 7,9 млн. га, або 19% площі сільськогосподарських угідь. У Лісостепу переважають низинні луки придатні для сінокосіння [1]. Підтримка високої врожайності сінокосів і пасовищ є одним із завдань луківництва, оскільки тривале використання травостоїв без перезалуження дозволяє значно знизити собівартість кормів. Україна, маючи найсприятливіші умови для розвитку цієї галузі, не може похвалитися обсягами виробництва та споживання м'яса, молока та іншої продукції тваринництва в розрахунку на одну особу. В Україні обсяги виробництва м'яса в забійній масі в розрахунку на одну особу складають у середньому 40–45 кг, тоді як у більшості західноєвропейських країн – від 80 до 190 кг, а в Данії, наприклад, – більше 345 кг. Причин суттєвого відставання в даному питанні від інших країн світу досить багато, але найбільшу увагу треба зосередити на кормовиробництві. Зокрема, на процесах використання сіножатей і пасовищ у різних регіонах України, від чого здебільшого, залежать показники продуктивності у тваринництві, здешевлення продукції. Окрім цього, наукові та чисто практичні акценти робляться на проблемі сіножатей і пасовищ тому, що земельною і аграрною реформами передбачається значну частину сильноеродованих земель трансформувати у природні кормові угіддя (луки та пасовища). Загальна площа їх в Україні складає – 7891 тис. га, у тому числі 2410 тис. га займають сінокоси і 5481 тис. га пасовища. На 1 умовну голову ВРХ в середньому припадає 1,2 га пасовищ і 0,54 га сінокосів [2, 3].

Ці угіддя можуть забезпечити збір 54,8 млн. т зеленої маси та 5,7 млн. т сіна. В розрізі регіонів продуктивність кормових угідь є невисокою. Так в Лісостепу з пасовищ отримують 14,3 т/га зеленої маси та 2,6 т/га сіна. На перспективу такі площі потрібно збільшити до 9 млн. га, що створить сприятливі умови для виробництва якісної і

[1] Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2018). Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. Вип. 96 (6). С. 25–32.

[2] Векленко Ю. А., Ковтун К. П., Безвугляк Л. І. (2013). Агроекологічне обґрунтування адаптивних ресурсоощадних технологій створення та використання багаторічних кормових агрофітоценозів. Вісник аграрної науки. Спецвипуск. С. 78–83.

[3] Векленко Ю. А., Підпалий І. Ф. (2015). Сучасний стан і перспективи розвитку кормовиробництва України. Сільське господарство та лісівництво. Вип. 2. С. 45–52.

дешевої продукції тваринництва. Останнє дозволить довести споживання м'ясо-молочних продуктів населенням до науково обґрунтованих норм харчування [4]. Аналіз стану старосіяних травостоїв загалом по Україні свідчить про те, що створювались вони на основі укісних трав (тимофіївки лучної, грястиці збірної і конюшини лучної). У результаті через 2–3 роки в фітоценозі залишається більшості грястиця збірна та пирій повзучий, які забезпечують довголіття луки. Поверхневе поліпшення старосіяних трав шляхом підсіву багаторічних злакових та бобових трав у дернину низинних лук сприяє приросту до 1 т/га сухої маси у перший рік використання, що дасть змогу покращити видовий склад фітоценозів. Також обґрунтовано доцільність перспективних способів удобрення травостоїв, що підвищує їх продуктивність до 5 т/га сухої речовини [5], [6].

Мінеральні добрива є одним із найважливіших факторів впливу на ефективність вирощування лучних травостоїв. Так, при використанні фосфорних та калійних добрив через невисоку врожайність лучних трав підвищується собівартість продукції, а при застосуванні повним мінеральних добрив збільшуються як затрати на вирощування одиниці продукції, так і рівні рентабельності, що пояснюється швидким зростанням цін на мінеральні добрива та сільськогосподарську продукцію [7], [8]. Застосування на луках мінеральних добрив в оптимальних дозах і співвідношення не тільки підвищує продуктивність, а й сприятливо впливає на хімічний склад корму[9]

Багаторічним травам належить провідна роль у виробництві екологічної безпеки продукції рослинництва, високобілкових кормів

[4] Зось-Кіор М. В. (2012). Ефективність використання сіножатей і пасовищ та перспективи трансформації земельних ресурсів. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. (2).С. 188–192.

[5] Котяш У. О. (2021). Економічна оцінка технологій поверхневого поліпшення різновікових травостоїв. Передгірське та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 69 (1). С. 76–88.

[6] Кургак В. Г., Карбівська У. М., Асанашвілі Н. М., Слюсар С. М., Пташнік М.М. (2021). Динаміка видового складу фітоценозів заплавних гірських лук Карпат за поверхневого їх поліпшення. Наукові горизонти. 24 (8). С. 56–65.

[7] Mayel, S., Jarrah, M., & Kuka, K. (2021). How does grassland management affect physical and biochemical properties of temperate grassland soil? A review study. Grass and Forage Science. (76). С. 215–244.

[8] Lüscher, A., Mueller-Harvey, I., Soussana, J. F., Rees, R. M., & Peyraund, J. L. (2014). Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review. Grass and Forage Science. 69 (2). С. 206–228.

[9] Karbivska U. M., Butenko A. O., Onychko V. I., Masyk I. M., Hlupak Z. I., Danylchenko O. M., Klochkova T. I., Ihnatieva O. L. (2019). Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3). P. 8–12.

та відновлення родючості ґрунтів. Завдяки міцній дернині та нагромадженню кореневої маси лучні травостої позитивно вливають на родючість ґрунту, а саме, поліпшують його структуру, збагачують його поживними речовинами, захищають від ерозії [10], [11], [12].

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 [13], [14] 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 досвіду свідчать про можливість підвищення врожаю на луках за допомогою мінеральних добрив до 8,0–10,0 т/га сухої речовини [15], [16], [17]. Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві кормових культур.

[10] Ткачук О. (2021). Біологічні особливості поширення кореневих систем бобових багаторічних трав в умовах зміни клімату. Наукові горизонти. Вип. 24 (2). С. 69–76.

[11] Карбівська У. (2020). Накопичення кореневої маси та симбіотичного азоту бобово-злаковими травосумішками. Наукові горизонти. Вип. 05 (90). С. 29–35.

[12] Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Ящук В. А. (2020). Формування фітоценозу та продуктивності еспарцето-злакових травосумішок залежно від способів сівби та просторового розміщення видів в умовах Лісостепу Правобережного Корми і кормовиробництво. 89. С. 112–120.

[13] Демидась Г. І. , Пророченко С. С., Свистунова І. В. (2019). Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. Рослинництво та ґрунтознавство. № 1. С. 13–21.

[14] Кургак В. Г. Карбівська У. М. (2019). Ефективність застосування мінеральних добрив та азотфіксувальних препаратів на бобово-злакових лучних агрофітоценозах Прикарпаття. Землеробство. Вип. 1 (93). С. 55–64.

[15] Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів 92013.) М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 304 с.

[16] Кургак В. Г.(2010). Лучні агрофітоценози. Київ, С. 102–108.

[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.

У західноєвропейських країнах останнім часом помітно знижується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки використанню потенціалу бобових трав, які збагачують ним ґрунти внаслідок процесів біологічної азотфіксації. Незважаючи на важливе агротехнічне господарське і екологічне значення багаторічних трав, площі під ними постійно зменшуються. Так, за даними В. Ф. Петриченка, Н. Я. Гетман, В. І. Циганського посіви багаторічних трав в Україні скоротилися з 3752 тис. га у 1980 р. до 950 тис. га в 2019 р.[18], [19].

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. 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 [20], [21], [22]. 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.

Інститутом сільського господарства Полісся (ІСГП) визначено показники формування компонентного складу багаторічних ценозів залежно від факторів антропогенного впливу на дерново-підзолистих ґрунтах. Встановлено домінування злакових видів трав та адаптивність бобових компонентів на травостоях за смугового способу сівби та позакореневого підживлення, що збільшує

[18] Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я., Циганський В. І. (2018). Люцерна посівна як стабілізувальний чинник інтенсифікації кормовиробництва. Вісник аграрної науки. № 10. С. 19–26.

[19] Карбівська У. М., Євчук С. В. (2022). Продуктивність бобово-злакового лучного агрофітоценозу та баланс елементів живлення в залежності від удобрення. Таврійський науковий вісник. № 126 С. 139–145.

[20] Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового грунту. Сучасний ста грунтового 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. – Харків. С. 52–54.

[21] 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.

[22] Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008). М. Т. Ярмолюк та ін. Агроекологічний журнал. Спец. вип., червень. С. 272–275.

продуктивність кормових угідь на 15–50 % та покращує якість корму [23].

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 $Р_{60}К_{90}$ 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 [24], [25].

Створення сіяних травостоїв з підвищеним вмістом бобових є одним з найперспективніших напрямків розвитку луківництва 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 ботанічному складі врожаю зеленої маси [26]. 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 [27].

Для підвищення врожайності лучних сінокосів та забезпечення тваринництва високоякісними кормами широко проводять заходи поверхневого та докорінного поліпшення. Покращення природних

[23] 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.

[24] 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.

[25] 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.

[26] 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.

[27] 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.

травостоїв шляхом внесення добрив дає можливість сформувати високопродуктивні з поліпшеною якістю та тривалістю використання фітоценози. Актуального значення набуває розробка технологій поверхневого поліпшення лучних агроекосистем на основі низьковитратних прийомів з мінімальним обробітком дернини.

Дослідженнями вчених встановлено, що при застосуванні різних прийомів поверхневого поліпшення старосіяних лучних угідь (систематичне підживлення мінеральними добривами, омолодження травостою, шляхом дискування дернини), урожайність пасовищних травостоїв у середньому за три роки підвищувалась в 2,2—2,5 рази, відповідно з 2,6 до 5,6—6,5 т/га. Підсів бобових у дернину забезпечив високу частку бобових компонентів в урожаї – 43 і 46,5 % та збільшення врожаю в 1,5–1,8 рази [28].

Особливості формування продуктивності старосіяного (15–19 річного) травостою за поверхневого поліпшення

Польові дослідження проводились на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на довготривалому стаціонарі (атестат № 30) закладеному в 1974 р. 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.

Ґрунт на дослідній ділянці темно-сірих опідзолений легкосуглинковий поверхнево-оглеєний осушений гончарним дренажем з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: pH 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 поділяночно шляхом скошування та зважування зеленої маси з облікової площі. Урожайні дані обробляли дисперсійним аналізом [29].

[28] Продуктивність виродженого старосіяного лучного травостою залежно від пособів його поліпшення в умовах лісостепу правобережного (2018). Ковтун К. П.,. Векленко Ю. А Ящук В. А., Копайгородська Г. О. Корми і кормовиробництво. Вип.85. С. 82–87.

[29] Дослідна справа в агрономії : навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи (2016). Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 316 с.

Дослідження проводили за методикою Інституту кормів НААН [30]. Перерахунок на абсолютно суху масу здійснювали при висушуванні пробного снопа вагою 0,5 кг зеленої маси з наступною сушкою при температурі 105 ℃ до постійної ваги (ДСТУ ISO 6497:2005). Визначення ботанічного складу проводили шляхом відбору проби зеленої маси з ділянок кожного варіанта по 0,25 м^2 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 перетравність, взятих з довідникових джерел, за методикою А. П. Дмитроченка (1972) [31]. 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 старосіяного (15–19-ти річного) фітоценозу залежала в основному від доз мінеральних добрив, та підсіву бобових трав (див. схему досліду в табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність старосіяного (15–19-ти рчного)травостою залежно від удобрення та кратності використання

Удобрення	Роки					Середнє за 2016–2020 рр.	Приріст	
	2016	2017	2018	2019	2020		т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль без добрив[a]	3,77	3,23	4,86	3,71	4,04	3,92	–	–
$P_{60}K_{90}$ – фон (Ф)[a]	4,26	4,49	6,00	5,86	5,09	5,14	1,22	31

[30] Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 80 с.
[31] Дмитроченко А. П., Крылов В. М., Толчкина А. В. (1972). Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. К. 351 с.

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
$Ф+N_{60(40+10+10)}^{б}$	7,95	8,66	8,72	8,75	8,70	8,55	4,63	118
$Ф+N_{60(20+20+20)}^{б}$	8,89	8,95	8,98	8,85	8,78	8,89	4,97	126
$Ф+N_{60(30+20+10)}^{б}$	8,20	8,60	8,67	8,70	8,69	8,57	4,66	119
$Ф+N_{60(10+25+25)}^{б}$	8,48	8,70	8,73	8,82	8,75	8,69	4,77	122
$Ф+N_{60(0+30+30)}^{б}$	8,64	8,58	8,69	8,70	8,63	8,65	4,73	120
$Ф+N_{60(0+20+40)}^{б}$	8,70	8,80	8,81	8,83	8,76	8,78	4,86	124
$НІР_{05}$	0,72	0,52	0,41	0,58	0,38	0,34		

Примітка: а – 2-кратне використання, б – 3-кратне використання

Результати досліджень показали, що протягом вегетаційного періоду, в середньому за 2016–2020 роки найнижча продуктивність була на контролях без добрив за рахунок природньої родючості ґрунту і становила – 3,92 т/га сухої речовини.

При використанні фосфорних та калійних добрив ($Р_{60}К_{90}$) урожайність зростала на 1,22 т/га або 31 % приросту. Додаткове внесення азотних добрив в дозі 60 кг/га діючої речовини продуктивність лучних травостоїв зростала в 2 рази.

Підживлення старосіяного травостою азотним добривом в дозі N_{60} (по N_{20} під перші три цикли скошування) сприяло збільшенню сухої речовини до 8,89 т/га або 127 %, що лише на 2 % перевищило наростаючу систему розподілу азоту. Із виключенням ранньовесняного підживлення $N_{60(0+20+40)}$, урожайність знизилася до 8,78 т/га сіна.

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 р. (табл. 2).

Таблиця 2

Ботаніко-господарський склад старосіяного(15–19-ти річного) травостоюзалежно від поверхневого поліпшення, середнє за 2016–2020 рр., % від загального врожаю.

Удобрення	Злаки		Бобові		Різнотрав’я	
	І укіс	отава	І укіс	отава	І укіс	отава
1	2	3	4	5	6	7
Контроль без добрив[а]	68	55	15	27	17	18
$Р_{60}К_{90}$ – фон (Ф)[а]	60	56	19	28	21	16
$Ф+N_{60(40+10+10)}^{б}$	84	82	3	2	13	16
$Ф+N_{60(20+20+20)}^{б}$	86	77	–	6	14	17

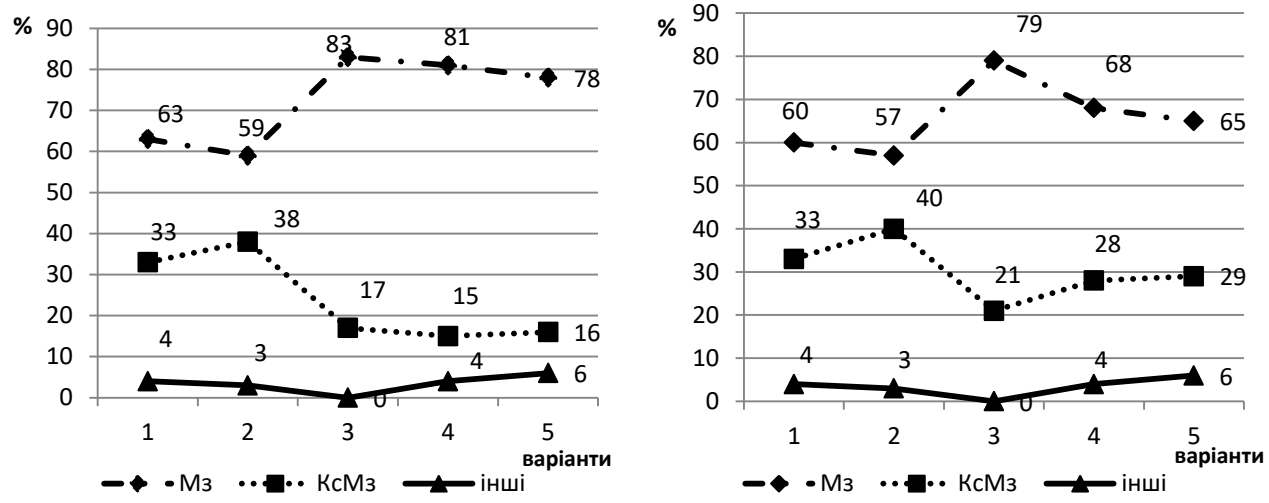
Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
$Ф+N_{60(30+20+10)}$ б	87	81	–	2	13	17
$Ф+N_{60(10+25+25)}$ б	80	81	–	2	20	17
$Ф+N_{60(0+30+30)}$ б	79	82	–	3	21	15
$Ф+N_{60(0+20+40)}$ б	84	79	–	2	16	19
$НІР_{05}$	4	3	1	0,8	3	2

Примітка: а – 2-кратне використання, б – 3-кратне використання.

За внесенні азотних добрив основну частку в урожаї займали злаки (79–87 %). Найвищий їх відсоток відзначено при рівномірному розподілі азот (86 %). На контролі (без добрив), вміст бобових трав становив – 15 % в І укосі та 27 % в отаві.

У середньому за п’ять років досліджень внесення фосфорних та калійних добрив у дозі $Р_{60}К_{90}$ сприяло збереженню (19–28 %) бобових компонентів та зменшенню вмісту злакових трав до 8 % порівняно з варіантом без добрив. На 15–19-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 6 %.



2016 рік 2018 рік

Примітка: 1 – контроль без добрив, 2 - $Р_{60}К_{90}$ – фон (Ф), 3 - $Ф+N_{60(40+10+10)}$, 4 - $Ф+N_{60(20+20+20)}$, 5 - $Ф+N_{60(0+20+40)}$.

Рис. 1. Динаміка мезофітних та ксерофітних видів трав старосіяного лучного травостою залежно від поверхневого поліпшення, %

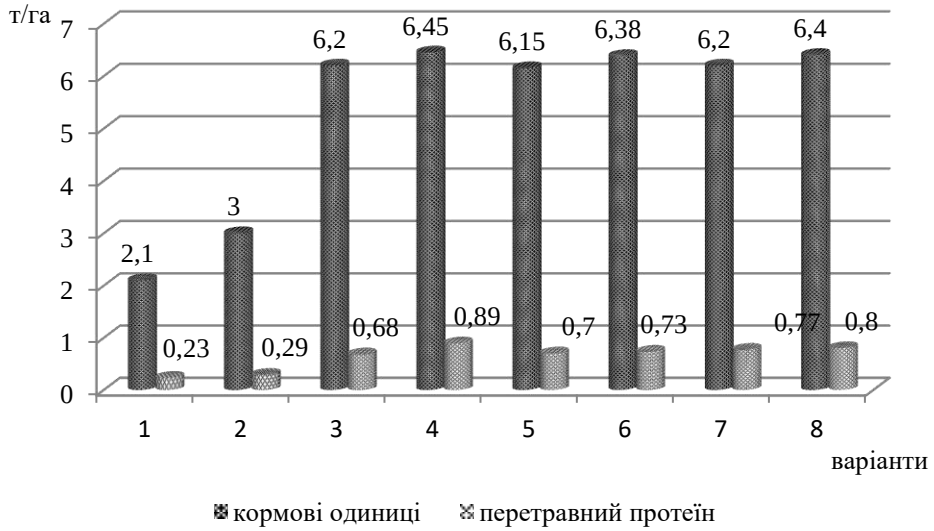
На старосіяному травостої відсоток різнотрав’я в першому укосі

становив від 13 % до 21 % і був представлений такими видами трав: деревій звичайний, кульбаба лікарська, злинка канадська, подорожник ланцетолистий, нечуйвітер волохатий.

Відсоток ксеромезофітів 2018 р., старосіяного травостою (рис. 2) значно зростав (29–40 %), через приналежність тонконогу лучного, лядвенцю рогатого, подорожника ланцетолистого та деревію майже звичайним у порівнянні з 2016 р. Відповідно до мезофітної групи відносяться основні злакові трави і основний їх відсоток становить у 2016 році на варіантах із повним мінеральним живленням (83%).

На фонових та контрольних варіантах відсоток (33–38 %) ксеромезофітів у 2016 р. старосіяного травостою представлені такими видами, як конюшина середня, лядвенець рогатий, подорожник ланцетолистий та деревій майже звичайний.

У 2016 році застосування мінеральних добрив – збільшує частку мезофітів (83–81 %), що пояснюється витісненням злаками ксеромезофітів. Поверхневе покращення даного фітоценозу, а саме підсіву бобових трав та внесення NPK добрив сприяє збільшенню частки ксеромезофітів з наявністю тонконогу лучного (до 9 %), лядвенцю рогатого (до 3 %) та подорожника ланцетолистого (до 8 %).



Примітка: 1 – контроль без добрив, 2 – $P_{60}K_{90}$ – фон (Ф), 3 – Ф+$N_{60(40+10+10),}$ 4 – Ф+$N_{60(20+20+20)}$, 5 – Ф+$N_{60(30+20+10),}$ 6 – Ф+$N_{60(10+25+25),}$ 7 – Ф+$N_{60(0+30+30),}$ 8 – Ф+$N_{60(0+20+40).}$

Рис. 2. Продуктивність старосіяного (15–19 р.) травостою залежно від поверхневого покращення, т/га сухої речовини, середнє за 2019-2020 рр.

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).

Кормова продуктивність старосіяного травостою залежала від доз мінерального удобрення та їх розподілу. За його відсутності вихід кормових становив лише 2,1 т/га, а перетравного протеїну – 0,23 т/га (рис. 2). За трикратного використання та внесенні повного мінерального удобрення ($P_{60}K_{90}N_{60}$) дозволило отримати 6,15–6,45 т/га кормових одиниць та 0,68–0,89 т/га перетравного протеїну.

При рівномірному внесенні азоту під кожен укіс $N_{60(20+20+20)}$, відмічений вищий вихід кормових одиниць (6,45 т/га) та перетравного протеїну (0,89 т/га), в порівнянні з наростаючим розподілом доз азоту до осені.

Економічна та енергетична оцінка старосіяного (15–19-ти річного) 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, подовжити 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. Економічна ефективність значною мірою залежить від застосування мінеральних добрив. У дослідженні ІСГКР НААН найвищі економічні показники було одержано за внесення повного мінерального удобрення ($N_{120}P_{60}K_{90}$) при рівномірному розподілі азотних добрив та скошуванні травостою у фазі трубкування злаків – умовно чистий дохід, рівень рентабельності та окупність 1 грн затрат зросли, відповідно, до 2083 грн, 117 % та 2,2 грн за одночасного зниження собівартості 1 т к. од. до 232 грн. [32].

[32] Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Г. Я. Панахид та ін. Львів,. 304 с

Аналіз основних економічних та енергетичних показників використання короткотермінового травостоїв розраховано станом на 1 жовтня 2020 р. (табл. 3).

Лучний травостій на варіанті без добрив характеризувався високою рентабельністю – 289 % (табл. 3) із мінімальними затратами на догляд та створення 1888 грн./га. Додаткове внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) збільшили виробничі витрати до 5046 грн./га., відповідно рівень рентабельності становив 108 %.

Таблиця 3

Економічна та енергетична оцінка старосіяного (15 – 19 р.) лучного травостою в залежності від поверхневого поліпшення та кратності використання, 2020 рік.

Удобрення	Виробничі затрати травостою, грн./га	Вартість урожаю, грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабе-льності, %	Всього затрат енергії, Дж/га	Енеретичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль без добрив	1888	7350	5462	289	10,1	7,1	4,1
$P_{60}K_{90}$ – фон (Ф)	5046	10500	5454	108	13,3	7,3	4,2
$Ф+N_{60(40+10+10)}$	7918	21700	13782	174	20,1	7,4	4,3
$Ф+N_{60(20+20+20)}$	7918	22575	14657	185	20,1	9,4	5,4
$Ф+N_{60(30+20+10)}$	7918	21525	11317	143	20,1	8,1	4,6
$Ф+N_{60(10+25+25)}$	7918	22330	13607	172	20,1	8,2	4,7
$Ф+N_{60(0+30+30)}$	7918	21700	13782	174	20,1	7,3	4,2
$Ф+N_{60(0+20+40)}$	7918	22400	14482	182	20,1	9,0	5,2

Найнижчі витрати сукупної енергії (10,1 ГДж/га) були в технології без використання удобрення. Застосування фосфорно-калійних добрив зумовило підвищення її до 13,3 ГДж/га. Залежності від дози азотних добрив затрати енергія на старосіяному травостої становили до 20,1 ГДж/га.

У наших дослідженнях енергетичний коефіцієнти технології на створення та використання лучного травостою залежали від удобрення, відповідно на варіантах без добрив був найнижчий –

становив 7,1, а застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню. Так за використання 60 кг/га діючої речовини азотних добрив енергетичний коефіцієнт становив 9,4 за рівномірного розподілу азотних добрив та 9,0 за виключення ранньовесняного підживлення та наростання доз до осені.

ВИСНОВКИ

Найнижчу урожайність отримано на варіантах без внесення добрив за рахунок природньої родючості ґрунту і становила 3,92 т/га сіна. Із внесенням фосфорних та калійних добрив ($Р_{60}К_{90}$) продуктивність травостоїв підвищилась до 1,22 т/га сухої речовини або 31 % у порівнянні з контролем.

Серед варіантів травостою, на які вносили азотні добрива в дозі N_{60}, найвищі показники поживності одержано за рівномірного розподілу азоту $N_{60(20+20+20)}$, відповідно збір сухої речовини становив 8,89 т/га та 6,45 т/га кормових одиниць.

У середньому за п’ять років досліджень внесення фосфорних та калійних добрив у дозі $Р_{60}К_{90}$ сприяло збереженню (19–28 %) бобових компонентів та зменшенню вмісту злакових трав до 8 % порівняно з варіантом без добрив. На 15–19-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 6 %.

Найнижчі витрати сукупної енергії (10,1 ГДж/га) були в технології без використання удобрення. Застосування фосфорно-калійних добрив зумовило підвищення її до 13,3 ГДж/га. Залежності від дози азотних добрив затрати енергія на старосіяному травостої становили до 20,1 ГДж/га. Енергетичний коефіцієнти технології на створення та використання лучного травостою залежали від удобрення, відповідно на варіантах без добрив був найнижчий – становив 7,1, а застосування мінеральних добрив сприяє підвищенню.

АННОТАЦІЯ

Аналіз стану старосіяних травостоїв загалом по Україні свідчить про те, що створювались вони на основі укісних трав (тимофіївки лучної, грястиці збірної і конюшини лучної). У результаті через 2–3 роки використання в фітоценозі залишається у більшості грястиця збірна та пирій повзучий, які забезпечують довголіття луки. Поверхневе поліпшення старосіяних сінокосів шляхом підсіву

багаторічних злакових та бобових трав у дернину низинних лук сприяє приросту до 1 т/га сухої маси у перший рік використання, що дасть змогу покращити видовий склад фітоценозів. Також обґрунтовано доцільність перспективних способів удобрення травостоїв, що підвищує їх продуктивність до 5 т/га сухої речовини.

Встановлено, що урожайність стросіяного (15–19 р.) лучного травостою за тривалого використання залежала від доз мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$. При поверхневому поліпшення фітоценозу із трикратним використанням вихід сухої речовини становить 8,89 т/га, а збір кормових одиниць - 6,45 т/га, рівень рентабельності забезпечив 185 % з енергетичним коефіцієнтом – 5,4.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Бабич А. О. (1994). Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 80 с.

Векленко Ю. А., Ковтун К. П., Безвугляк Л. І. (2013). Агроекологічне обґрунтування адаптивних ресурсоощадних технологій створення та використання багаторічних кормових агрофітоценозів. Вісник аграрної науки. Спецвипуск. С. 78–83.

Векленко Ю. А., Підпалий І. Ф. (2015). Сучасний стан і перспективи розвитку кормовиробництва України. Сільське господарство та лісівництво. 2. С. 45–52.

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.

Дослідна справа в агрономії : навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. 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.

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.

Демидась Г. І. , Пророченко С. С., Свистунова І. В. (2019). Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. Рослинництво та ґрунтознавство. № 1. С. 13–21.

Дмитроченко А. П., Крылов В. М., Толчкина А. В. (1972). Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных. Київ : 351 с.

Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008). М. Т. Ярмолюк та ін. Агроекологічний журнал. Спец. вип., червень. С. 272–275.

Зось-Кіор М. В. (2012). Ефективність використання сіножатей і пасовищ та перспективи трансформації земельних ресурсів. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. (2).С. 188–192.

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.

Карбівська У. М., Євчук С. В. (2022). Продуктивність бобово-злакового лучного агрофітоценозу та баланс елементів живлення в залежності від удобрення. Таврійський науковий вісник. № 126 С. 139–145.

Карбівська У. (2020). Накопичення кореневої маси та симбіотичного азоту бобово-злаковими травосумішками. Наукові горизонти. 05 (90). С. 29–35.

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.

Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Ящук В. А. (2020). Формування фітоценозу та продуктивності еспарцето-злакових травосумішок залежно від способів сівби та просторового розміщення видів в умовах Лісостепу Правобережного Корми і кормовиробництво. 89. С. 112–120.

Котяш У. О. (2021). Економічна оцінка технологій поверхневого поліпшення різновікових травостоїв. Передгірське та гірське землеробство і тваринництво. 69 (1). С. 76–88.

Кургак В. Г., Карбівська У. М., Асанашвілі Н. М., Слюсар С. М., Пташнік М. М. (2021). Динаміка видового складу фітоценозів заплавних гірських лук Карпат за поверхневого їх поліпшення. Наукові горизонти. 24 (8). С. 56–65.

Кургак В. Г. Карбівська У. М. (2019). Ефективність застосування мінеральних добрив та азотфіксувальних препаратів на бобово-злакових лучних агрофітоценозах Прикарпаття. Землеробство. Вип. 1 (93). С. 55–64.

Кургак В. Г. (2010). Лучні агрофітоценози. Київ. С. 102–108.

Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового ґрунту. Сучасний ста 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. – Харків,. – С. 52–54.

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.

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., Гетман Н. Я., Циганський В. І. (2018). Люцерна посівна як стабілізувальний чинник інтенсифікації кормовиробництва. Вісник аграрної науки. № 10. С. 19–26.

Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2018). Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. 96 (6). С. 25–32.

Продуктивність виродженого старосіяного лучного травостою залежно від пособів його поліпшення в умовах лісостепу правобережного (2018). Ковтун К. П.,. Векленко Ю. А., Ящук В. А., Копайгородська Г. О. Корми і кормовиробництво. Вип.85. С. 82 – 87.

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.

Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Г. Я. Панахид та ін. Львів, 304 с.

Ткачук О. (2021). Біологічні особливості поширення кореневих систем бобових багаторічних трав в умовах зміни клімату. Наукові горизонти. 24(2). С. 69–76.

Karbivska U. M., Butenko A. O., Onychko V. I., Masyk I. M., Hlupak Z. I., Danylchenko O. M., Klochkova T. I., Ihnatieva O. L. (2019). Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3). P. 8–12.

Lüscher, A., Mueller-Harvey, I., Soussana, J. F., Rees, R. M., & Peyraund, J. L. (2014). Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review. Grass and Forage Science. 69 (2). С. 206–228.

Mayel, S., Jarrah, M., & Kuka, K. (2021). How does grassland management affect physical and biochemical properties of temperate grassland soil? A review study. Grass and Forage Science. (76). С. 215–244.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ОСНОВНІ АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ ТРАВОСТОЇВ

В Україні велика різноманітність ґрунтових і кліматичних умов. Все це потребує відповідного набору багаторічних трав. На Поліссі дуже цінними для травосіяння з бобових є конюшина лучна, конюшина рожева, лядвенець рогатий, люцерна посівна, а із злакових – стоколос безостий, канарник очеретяний (очеретянка), грястиця збірна, костриця лучна, очеретяна пажитниця багаторічна, тонконіг лучний[1], [2].

У Лісостепу України добре розвивається конюшина лучна, гібридна, люцерна посівна, лядвенець рогатий, еспарцет посівний, грястиця збірна, стоколос безостий, очеретянка звичайна, костриця лучна, пажитниця багаторічна, пирій без кореневищний [3].

Ріст і розвиток рослин в агрофітоценозах визначається їх біологічними особливостями і рівнем родючості ґрунту.

Агрофізичні властивості ґрунту часто виступають лімітуючим фактором і зумовлюють суттєве зниження продуктивності рослин [4], тому вивчення впливу на них окремих елементів технології вирощування багаторічних трав є досить актуальним.

Основним чинником, який зумовлює фізичні властивості ґрунту є його структурний стан. Добре структурований ґрунт забезпечує оптимальні водний, повітряний та тепловий режими, сприяє активізації мікрофлори, що, в підсумку, впливає на доступність елементів живлення, ріст та розвиток рослин.

Не менш важливого значення набуває щільність складення або об'ємна маса ґрунту, яка є інтегральним показником його фізичного стану і тісно пов'язана з водно-фізичними властивостями. Оптимальна щільність орного шару забезпечує активний газообмін із атмосферою, необхідний контакт між ґрунтом і насінням, створює

[1] 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

[2] Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2018). Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. № 6 (783). С. 25–32.

[3] Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів (2013). М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 304 с.

[4] 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.

сприятливі умови для розвитку кореневої системи рослин, поглинання та випаровування вологи [5].

Показники щільності ґрунту для всіх сільськогосподарських культур варіюють досить широко. За низької щільності (0,86–0,90 г/см^3) знижується їх врожай. Особливо негативно це позначається на зменшенні вмісту вологи та елементів живлення в ґрунті. Найкраще розвивається коренева система за об'ємної маси ґрунту 1,10–1,30 г/см^3, ущільнення ж її до 1,60 г/см^3 перешкоджає нормальномупроникненню коренів у ґрунтові шари [6].

Науковими дослідженнями, проведеними в різних країнах світу встановлено, що підвищення врожайності сільськогосподарських культур в 2–3 рази призводить до збільшення енергозатрат на отримання одиниці продукції у 10–50 разів. Крім того, інтенсифікація землеробства викликала процеси, що обумовлюють втрати гумусу. Постійно зростаюче хімічне навантаження на навколишнє середовище призводить до порушення екологічної рівноваги в агроландшафтах, що в свою чергу може мати негативний вплив на погіршення якісних показників ґрунтів, вод і продукції рослинництва, а виходячи з цього, і тваринницької продукції [7, 8].

Формування продуктивності сіяних травостоїв

Польові досліди проводили у відділі кормовиробництва на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону (Лісостеп західний). Досліди закладені на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: pH – 5,1 , вміст гумусу – 2,1 % та

[5]Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового грунту. Сучасний ста грунтового 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. Харків. С. 52–54.

[6] 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.

[7] 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. учасн. II Міжнар. наук.- практ. конф. (20–22 черв. 2006 р.). Івано-Франківськ : Симфонія форте. С. 150–154.

[8] 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.

низьким вмістом азоту – 99,7, середнім вмістом рухомого фосфору 68,0.

Дослідження проводили за методикою Інституту кормів НААН[9]. Перерахунок на абсолютно суху масу проводилися при висушуванні пробного снопа вагою 0,5 кг зеленої маси з наступною сушкою при температурі 105℃ до постійної ваги (ДСТУ ISO 6497:2005).

Облік урожаю проводили поділяночно. Урожайні дані оброблені методом дисперсійного аналізу. В дослідах на сіножатях проводилися фенологічні спостереження із зазначенням фаз розвитку основних компонентів травосумішок (ДСТУ 6017:2008).

Результати досліджень показали , що внесені азотні добрива на фоні $P_{60}K_{90}$ і використанні травостою, при досягненні його господарської стиглості значно впливає на одержання високих врожаїв.

Найнижчою була урожайність на контролі без добрив і становила 3,8–4,5 т/га. Внесення фосфорно-калійних добрив підвищили урожайність сінокісного травостою від 0,8 до 1,3 т/га сухої маси в порівнянні до контролю. Застосування азотних добрив збільшило збір урожаю, порівняно з контролем, у три-чотири рази (табл. 1). Найвищий збір сухої маси одержано на варіанті триукісного використання з рівномірним розподілом азоту – 6,7 т/га.

Таблиця 1

Урожайність сухої маси фітоценозів залежно від удобрення, середнє за 2017–2019 рр.

	№ тр	Удобрення	Урожай сухої маси, т/га	Різниця до контролю	
				т/га	%
1	2	3	4	5	6
Двохукісне	1	контроль	4,3	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,1	0,8	11,8
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,8	1,5	13,4
		$N_{45}P_{60}K_{90}$	6,2	1,9	14,4
	2	контроль	4,5	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,4	0,9	12,0
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,8	1,3	12,8
		$N_{45}P_{60}K_{90}$	6,7	2,2	14,5

[9] Бабич А. О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 1994. 80 с.

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
	3	контроль	3,8	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,1	1,3	13,4
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,9	2,1	15,5
		$N_{45}P_{60}K_{90}$	6,5	2,7	17,1
Трьохукісне	1	контроль	4,3	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,1	0,8	11,8
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,8	1,5	13,4
		$N_{45}P_{60}K_{90}$	6,2	1,9	14,4
	2	контроль	4,5	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,4	0,9	12,0
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,8	1,3	12,8
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	6,7	2,2	14,8
	3	контроль	3,8	–	–
		$P_{60}K_{90}$	5,1	1,3	13,4
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,9	2,1	15,5
		$N_{45}P_{60}K_{90}$	6,5	2,7	17,1

Кожен вид трав, через свої біологічні та екологічні особливості не однаково реагує на внесення добрив. Злаково-бобові травостої складалися з бобових трав.

Вміст злакових компонентів на всіх варіантах складав 31–83 % в першому укосі. Застосування азотних добрив призводить до збільшення частки злакових компонентів в травосумішках, а фосфорних і калійних – зумовлює зростання частки бобових рослин [10, 11].

Різнотрав'я, яке досить часто з'являлося в штучно створеному агрофітоценозі, зі збільшенням його участі у травостої часто втрачає цінність і позитивне значення, оскільки внаслідок свого переважання знижує урожайність зеленої маси, і при надмірно високій участі вона має бути віднесене до фактичних бур'янів [12, 13]. Максимальний

[10] 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.

[11] Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Панахид Г.Я., Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолюк М. Т. Львів : СПОЛОМ,– 304 с.

[12] 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.

відсоток різнотрав'я виявлено на контролі 15 % і 19 % на третій травосумішці. Найменш сприятливими для росту і розвитку різнотрав'я був варіант на другій травосумішці, при трьохукісному використанні (табл. 2).

Таблиця 2.

Вплив застосування удобрення на ботанічний склад травостоїв, середнє за 2017–2019 рр.

	№ тр	Удобрення	Ботаніко-господарські групи, %		
			Злаки	Бобові	Різнотрав'я
Двохукісне	1	контроль	39	53	8
		$P_{60}K_{90}$	38	57	6
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	36	57	7
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	49	45	7
	2	контроль	39	54	7
		$P_{60}K_{90}$	54	38	9
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	50	40	10
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	83	12	5
	3	контроль	67	30	2
		$P_{60}K_{90}$	33	48	19
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	70	24	6
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	66	19	15
Трьохукісне	1	контроль	40	49	11
		$P_{60}K_{90}$	49	47	4
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	47	48	4
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	40	56	4
	2	контроль	32	68	0
		$P_{60}K_{90}$	46	54	0
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	58	42	1
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	74	21	4
	3	контроль	35	56	9
		$P_{60}K_{90}$	31	64	5
		$N_{30}P_{60}K_{90}$	65	31	4
		$N_{45}P_{60}K_{90}$ (N_{30} + N_{15})	50	45	5

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

На всіх травосумішках застосування повного мінерального удобрення сприяло збільшенню частки злакових видів трав. Це пояснюється тим, що злакові трави краще засвоюють азотні добрива, відповідно краще розвиваються і тим самим створюють конкуренцію бобовим видам.

Вплив удобрення на основні агрофізичні показники ґрунту

Агрофізичні властивості є важливими характеристиками ґрунтів, які визначають якісний стан ґрунтового покриву, впливають на його фізико-хімічні, агрохімічні, морфологічні, агрономічні властивості та рівень родючості й екологічну стійкість. Нами проводилось вивчення впливу удобрення лучних агрофітоценозів на основні агрофізичні показники сірого лісового ґрунту, зокрема щільності твердої фази, щільності будови, загальної шпаруватості, шпаруватості аерації, польової вологості, структурно-агрегатного стану.

Щільність твердої фази є фізичною константою ґрунту. Вона залежить від його хімічного та мінералогічного складу, визначається середньою величиною щільності твердої фази речовин ґрунтового середовища і їх відносним вмістом. Порівняно з іншими фізичними величинами, щільність твердої фази варіює у вузькому діапазоні й найменше піддається динаміці в часі та впливу антропогенних чинників. В наших дослідженнях цей показник знаходився в межах 2,50–2,53 г/см^3 за всіма варіантами досліду, його величина не змінювалася від рівнів удобрення й складу травосумішок (табл. 3).

Таблиця 3

Щільність твердої фази за вегетацію, середнє за 2017–2019 рр.

Склад бобово-злакових сумішок	Удобрення	перша декада травня	перша декада червня	третя декада липня	друга декада вересня
1	2	3	4	5	6
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Конюшина гібридна	контроль	2,50	2,50	2,50	2,50
	$P_{60}K_{90}$	2,50	2,50	2,50	2,50
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	2,50	2,50	2,50	2,50
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	2,50	2,50	2,50	2,50

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Лядвенець рогатий	контроль	2,50	2,50	2,50	2,50
	$P_{60}K_{90}$	2,51	2,51	2,51	2,51
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	2,50	2,50	2,50	2,50
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	2,52	2,52	2,52	2,52
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	контроль	2,50	2,50	2,50	2,50
	$P_{60}K_{90}$	2,51	2,51	2,51	2,51
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	2,52	2,52	2,52	2,52
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	2,53	2,53	2,53	2,53

Щільність будови (об’ємна маса) є високоінформативною його характеристикою, оскільки характеризує співвідношення твердої фази та шпар у ґрунті. Вона є динамічним параметром, який в значній мірі залежить від структурно-агрегатного стану й вмісту органічної речовини. За доброї щільності будови створюється оптимальне співвідношення між твердою, рідкою і газоподібною фазами ґрунту, забезпечується найбільш ефективне поглинання та використання вологи, сприятливі умови для розвитку кореневої системи рослин.

В умовах досліду показники щільності будови сірого лісового ґрунту змінювались залежно від строків відбору проб (фази розвитку рослин та швидкості наростання їх кореневої системи), складу травосумішок та рівнів мінерального живлення.

Протягом років досліджень, значення щільності будови знижувались від першої декади травня (1,36–1,49 г/см$^{3)}$ до третьої декади липня (1,25–1,40 см^3), що, очевидно, пояснюється збільшенням маси кореневої системи трав, яка сприяла розпушенню ґрунту та фіто маси трав, яка, завдяки затіненню створювала, бар’єр для ущільнення ґрунту дощовими краплями (табл. 4).

В четвертий строк відбору проб – до третього укосу травосумішок (кінець вересня) об’ємна маса зростала, ґрунт ущільнювався до 1,37–1,47 см^3. Найнижчі значення щільності ґрунту забезпечувались першою травосумішкою (грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна). За період вегетації розхит показників був 1,25–

1,43 $см^3$. Заміна конюшини гібридної на лядвенець рогатий (2 травосумішка) призводила до ущільнення ґрунту до 1,27–1,46 $см^3$. Під фіто комплексом: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина гібридна, лядвенець рогатий протягом вегетаційного періоду спостережень щільність ґрунту була на рівні 1,35–1,49 $см^3$.

Таблиця 4

Щільність будови за вегетацію, середнє за 2017–2019 рр.

Склад бобово-злакових сумішок	Удобрення	перша декада травня	перша декада червня	третя декада липня	друга декада вересня
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Конюшина гібридна	контроль	1,43	1,39	1,32	1,42
	$Р_{60}К_{90}$	1,40	1,34	1,28	1,39
	$N_{30}Р_{60}К_{90}$	1,37	1,31	1,26	1,37
	$N_{45}Р_{60}К_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	1,36	1,29	1,25	1,37
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Лядвенець рогатий	контроль	1,46	1,43	1,36	1,45
	$Р_{60}К_{90}$	1,42	1,39	1,31	1,42
	$N_{30}Р_{60}К_{90}$	1,41	1,37	1,29	1,42
	$N_{45}Р_{60}К_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	1,40	1,36	1,27	1,41
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	контроль	1,49	1,44	1,40	1,47
	$Р_{60}К_{90}$	1,44	1,41	1,38	1,44
	$N_{30}Р_{60}К_{90}$	1,42	1,39	1,35	1,43
	$N_{45}Р_{60}К_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	1,42	1,37	1,32	1,42

Найбільші зміни у щільності ґрунту були під впливом добрив. Застосування $N_{30-45}Р_{60}К_{90}$ забезпечувало зниження цього показника в порівнянні до контрольного варіанту (без добрив) при першому аналізуванні на 5,1–7,3 %, при першому укосі (другий відбір) на 3,7–6,1 %, при другому укосі (третій відбір) на 3,1–4,8 %, при третьому укосі (четвертий відбір) на 2,2–3,6 % (травосумішка: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна). Такі ж закономірності спостерігались під всіма комплексами трав.

Важливою агрофізичною властивістю ґрунту, яка в значній мірі визначає його родючість є шпаруватість. Загальна шпаруватість є

функцією від щільності будови, знаходиться з нею в оберненій залежності – зі збільшенням щільності будови зменшується шпаруватість ґрунту, погіршується його водопроникність.

В ґрунтових шпарах відбувається більшість фізичних, хімічних та біологічних процесів. У них створюються необхідні для рослин запаси води, знаходиться повітря, проходить мікробіологічна діяльність. Від шпаруватості залежать фільтраційні властивості ґрунтів. Оптимальна шпаруватість забезпечує сприятливий водний, повітряний і поживний режими. В умовах досліду найвищі значення загальної шпаруватості були на варіантах травосумішки: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна на варіантах внесення $N_{30-45}P_{60}K_{90}$ і складали в період вегетації трав 45,2–50,0 % (табл. 5).

Таблиця 5

Загальна шпаруватість за вегетацію, середнє за 2017–2019 рр.

Склад бобово-злакових сумішок	Удобрення	перша декада травня	перша декада червня	третя декада липня	друга декада вересня
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Конюшина гібридна	контроль	42,8	44,4	47,2	43,2
	$P_{60}K_{90}$	44,0	46,4	48,8	44,4
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	45,2	47,6	49,6	45,2
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	45,6	48,4	50,0	45,2
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Лядвенець рогатий	контроль	41,6	42,8	45,6	42,0
	$P_{60}K_{90}$	43,4	44,6	47,8	43,4
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	43,6	45,2	48,4	43,2
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	44,4	46,0	49,6	44,0
Пажитниця однорічна Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	контроль	40,4	42,4	44,0	41,2
	$P_{60}K_{90}$	42,6	43,8	45,0	42,6
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	43,7	44,8	46,4	43,3
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	43,9	45,8	47,8	43,9

При внесенні $P_{60}K_{90}$ цей показник становив 44,0–48,8 %. На контрольних варіантах відповідно 42,8–47,2 %. Нижчі значення загальної шпаруватості спостерігались під двома іншими травосумішками, однак закономірності в змінах показників залежно від удобрення зберігались. По всіх варіантах досліду вища шпаруватість аерації була на удобрених варіантах. Польову вологість ґрунту визначали чотириразово. Результати проведених досліджень показали (табл. 6), що на цей показник мали вплив погодні умови, рівні мінерального удобрення та склад травосумішок. Найнижчі значення польової вологості були перед другим укосом трав при тривалому знижені кількості опадів. На цей період в орному шарі ґрунту було 13,4–15,5 % вологи. Найбільш зволоженим ґрунт був перед другим укосом – 25,0–28,5 %. Внесення добрив забезпечувало вищі показники польової вологості у всі періоди спостережень.

Таблиця 6

Польова вологість ґрунту за вегетацію, середнє за 2017–2019 рр.

Склад бобово-злакових сумішок	Удобрення	перша декада травня	перша декада червня	третя декада липня	друга декада вересня
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Конюшина гібридна	контроль	20,40	13,8	26,50	24,0
	$P_{60}K_{90}$	21,00	14,0	27,00	25,5
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	22,50	14,8	27,30	26,0
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	23,20	15,3	27,45	26,5
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Лядвенець рогатий	контроль	19,80	14,4	27,34	24,0
	$P_{60}K_{90}$	20,00	14,5	27,49	24,8
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	20,50	14,8	27,45	25,4
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	21,50	15,0	28,48	25,8
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	контроль	21,00	13,4	25,00	24,0
	$P_{60}K_{90}$	21,80	13,8	26,78	24,3
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	22,50	14,2	28,00	24,8
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	23,60	15,5	28,50	25,9

Одними із фундаментальних характеристик ґрунту, які визначають зміст і спрямованість основних режимів, а отже і продуктивність ґрунту загалом, є кількість агрономічно цінних агрегатів і їхня водостійкість. Структура ґрунтів динамічна, має здатність руйнуватись і відновлюватись під дією природних та антропогенних чинників. Ступінь змін структурного стану залежить від стійкості ґрунту до зовнішніх руйнівних сил. Структурними є ті ґрунти, в структурному складі яких переважають агрегати розміром 0,25–10 мм. Значний вміст агрегатів, менших 0,25 мм зумовлює розпиленість ґрунту, а понад 10 мм – брилуватість [14, 15]. Найціннішою є зерниста і грудкувата структура, механічно стійка, водостійка та шпарувата.

В умовах досліду (табл. 7) частка агрономічно цінних агрегатів у ґрунті знаходиться в межах 52,2–66,1 %, що згідно Шкали оцінки структурно-агрегатного стану відносить його до груп «задовільний» і «добрий».

Таблиця 7

Структурно-агрегатний стан сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту в шарі 0-20 см, середнє за 2017–2019 рр.

Склад бобово-злакових сумішок	Удобрення	Сума агрегатів розміром 10–0,25 мм	Сума водостійких агрегатів 5–0,25 мм	Показники структурного стану		
				Коефіцієнт структурності	коефіцієнт водостійкості, %	Коефіцієнт водостійкості (за Медвєдєвим)
1	2	3	4	5	6	7
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Конюшина гібридна	контроль	56,7	39,4	1,3	202,2	0,80
	$P_{60}K_{90}$	61,2	40,1	1,6	119,7	0,87
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	63,6	43,1	1,7	175,1	0,88
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	66,1	40,2	1,9	137,8	0,89

[14] 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.

[15] Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008). М. Т. Ярмолюк та ін. *Агроекологічний журнал*. Спец. вип., червень. – С. 272–275.

1	2	3	4	5	6	7
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина лучна Лядвенець рогатий	контроль	53,2	36,7	1,1	125,3	0,82
	$P_{60}K_{90}$	59,7	35,1	1,5	105,3	0,90
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	62,5	39,3	1,7	111,2	0,88
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	65,1	38,1	1,9	130,9	0,88
Грястиця збірна Пажитниця багаторічна Тимофіївка лучна Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	контроль	52,2	32,6	1,1	177,4	0,86
	$P_{60}K_{90}$	55,9	37,7	1,3	129,0	0,90
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	62,6	34,6	1,7	199,3	0,87
	$N_{45}P_{60}K_{90}$ ($N_{30} + N_{15}$)	63,9	40,2	1,8	119,9	0,85

Аналіз отриманих даних показав, що вплив на структурність ґрунту проявляли як різні за складом травосумішки, так і добрива. Протягом років досліджень найбільш ефективною був комплекс трав: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна, під якою формувалось 56,7–66,1 % структурних агрегатів (за шкалою оцінювання відноситься до групи з «добра»). Сильнішою була дія добрив: за внесення $N_{30\text{-}45}P_{60}K_{90}$ всі варіанти досліду характеризувались доброю оструктуреністю. Задовільною структура була на всіх травосумішках без застосування добрив. За всіма варіантами досліду значення коефіцієнту структурності змінювались нарівні 1,1–1,9.

Сума водостійких агрегатів була задовільною на удобрюваних варіантах першої травосумішки і складала 40,2–43,1 % і при внесенні $N_{45}P_{60}K_{90}$ на ділянки з грястицею збірною, пажитницею багаторічною, тимофіївкою лучною, конюшиною гібридною, лядвенцем рогатим – 40,2 %. Коефіцієнт водостійкості під дослідом набував значень 0,80–0,90.

ВИСНОВКИ

Застосування комплексу досліджуваних факторів, зокрема, при внесенні $N_{45}P_{60}K_{90}$ дозволили одержати найвищий у поточному році врожай сухої речовини 6,7 т/га з достовірним приростом до контролю у 14,8 %.

Аналіз отриманих даних показав, що вплив на структурність ґрунту проявляли як різні за складом травосумішки, так і добрива. На

четвертий рік досліджень найбільш ефективною був комплекс трав: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна, під якою формувалось 56,7–66,1 % структурних агрегатів (за шкалою оцінювання відноситься до групи з «добра»). Сильнішою була дія добрив: за внесення $N_{30-45}P_{60}K_{90}$ всі варіанти досліду характеризувались доброю оструктуреністю. Задовільною структура була на всіх травосумішках без застосування добрив. За всіма варіантами досліду значення коефіцієнту структурності змінювались нарівні 1,1–1,9.

Сума водостійких агрегатів була задовільною на удобрюваних варіантах першої травосумішки і складала 40,2–43,1 % і при внесенні $N_{45}P_{60}K_{90}$ на ділянки з пажитницею однорічною, грястицею збірною, пажитницею багаторічною, тимофіївкою лучною, конюшиною гібридною, лядвенцем рогатим – 40,2 %. Коефіцієнт водостійкості під дослідом набував значень 0,80–0,90.

АНОТАЦІЯ

В Україні велика різноманітність ґрунтових і кліматичних умов. 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.

Особливої актуальності набуває вивчення видових і сортових особливостей багаторічних бобових і злакових трав, їх реакції на агроекологічні умови вирощування та виявлення основних закономірностей формування агрофітоценозів й розробка ефективних прийомів управління їх продуктивністю на основі удосконалення видового складу травосумішок, доз мінеральних добрив, режимів використання травостоїв та прийомів інтенсифікації біологічної азотфіксації в агрофітоценозах з бобовими.

Дослідження щодо ущільнення ґрунту лучних травостоїв переконливо вказують на їх стабільність завдяки багаторічному рослинному покриттю та міцній кореневій системі. Багаторічна

рослинність та будова кореневої системи лучних трав сприяють поліпшенню стійкості та збільшенню допустимих навантажень на ґрунт, зменшують негативний тиск на нижні шари ґрунту.

Встановлено, що застосування комплексу досліджуваних факторів, зокрема, при внесенні $N_{45}P_{60}K_{90}$ дозволили одержати найвищий врожай сухої речовини 6,7 т/га з достовірним приростом до контролю у 14,8 %.

На четвертий рік досліджень найбільш ефективною був комплекс трав: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна, конюшина гібридна, під якою формувалось 56,7–66,1 % структурних агрегатів (за шкалою оцінювання відноситься до групи з «добра»).

Сума водостійких агрегатів була задовільною на удобрюваних варіантах першої травосумішки і складала 40,2–43,1 % і при внесенні $N_{45}P_{60}K_{90}$ на ділянки з . пажитницею однорічною, грястицею збірною, пажитницею багаторічною, тимофіївкою лучною, конюшиною гібридною, лядвенцем рогатим – 40,2 %. Коефіцієнт водостійкості під дослідом набував значень 0,80–0,90.

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.

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.

Екологічне та природоохоронне значення кореневої маси лучних агрофітоценозів (2008). М. Т. Ярмолюк та ін. Агроекологічний журнал. Спец. вип., червень. С. 272–275.

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.

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.

Матвійчук Б. В. (2006). Мікробіологічна активність – основний показник ясно-сірого лісового грунту. Сучасний ста грунтового 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. Харків. 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

Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. (2018). Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. № 6 (783). С. 25–32.

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. учасн. ІІ Міжнар. наук.- практ. конф., (20–22 черв.) Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2006. С. 150–154.

Створення та використання лучних фітоценозів (2017). Панахид Г. Я., Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолюк М. Т. Львів : СПОЛОМ. 304 с.

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

Наукове видання

Монографія

Леся Байструк-Глодан
Марія Хомяк
Андрій Дзюбайло
Наталія Карасевич
Ольга Перегрим
Тарас Марцінко
Любомир Бугрин
Уляна Ільчиняк
Сергій Сметана

Наукові засади інтенсифікації лучного кормовиробництва Західного Лісостепу та Передкарпаття

ISBN 978-617-95314-1-5

Формат 30х42/4. Тираж 500 пр. Ум. друк. арк. 8,05

Дата підписання до друку 25 серпня 2023 р.
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/