

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

05.04. - МР. 2021 «С» 2021.10.07. 077 ПЗ

НУБІП України

Громік Тетяна Степанівна

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

УДК 633.3631.527.5:633.15

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету
О.Л. Тонха

« ___ » _____ 2021р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
кормовиробництва, меліорації і
метеорології

Г.І. Демидась

« ___ » _____ 2021р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
на тему: «Продуктивність бобово-злакових травостоїв на культурних
пасовищах Лісостепу України».

Спеціальність 201 «Агрономія»

НУБІП України

НУБІП України

Керівник магістерської роботи
д. с.-г. наук, професор

Виконала

НУБІП України

В.П. Коваленко

Т.С. Громік

НУБІП України

Київ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 633.31\37.003.13

Допускається до захисту
завідувач кафедри
кормовиробництва, меліорації і метеорології
доктор с.-г. наук, професор
Г.І.Демидась
« _____ » _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ
до виконання магістерської роботи
Шевчука Валерія Олександровича

Спеціальність 201 - «Агрономія»
Спрямування дослідницьке
Тема роботи: «Продуктивність бобово-злакових травостоїв на культурних
пасовищах Лісостепу України».
Затверджена наказом ректора НУБіП України № 924 «3» від 11.10.2021 року
Термін подання завершеної роботи «19» жовтня 2021 року

1. Вихідні дані до роботи: Польові досліді, закладені в ВП НУБіП
України «Агрономічна дослідна станція».

2. Перелік питань, що підлягають дослідженню:
Аналітичний огляд літератури, біометричні показники, динаміка
ботанічного складу досліджуваних травостоїв, формування врожайності
багаторічними травами, показники хімічного складу, економічна оцінка
агротехнічних прийомів, висновки та пропозиції виробництву.

Дата отримання завдання «20» березня 2021 р.

Науковий керівник магістерської
роботи доктор с.-г. наук, професор _____ В.П.Коваленко
Завдання стримала до виконання _____ Т.С.Громік

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Основна мета проведених досліджень – науково обґрунтувати

процеси формування продуктивності бобово-злакових фітоценозів на

НУБІП України

пасовищі для ВРХ і коней та удосконалити систему удобрення й режими використання культурних пасовищ в умовах західного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності

бобово-злакових пасовищ для ВРХ і коней в умовах західного

НУБІП України

Лісостепу України залежно від системи удобрення та режимів використання.

Предмет дослідження – бобово-злаковий травостій, фактори

формування його продуктивності та якості за рахунок різних норм і

НУБІП України

строків внесення мінеральних добрив та різних режимів використання такого травостою.

Обсяг роботи – 73 сторінки. Робота складатиметься із 5 основних

розділів, вона містить 7 таблиць, 6 рисунків. В тексті було

використано 59 літературних джерел.

НУБІП України

Ключові слова: рівень мінерального удобрення, бобово-злакові травосумішки, ВРХ, протеїн, кормові одиниці, зольні елементи,

економічна ефективність.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....

РОЗДІЛ 1 Значення культурних пасовищ і основні шляхи підвищення їх продуктивності (огляд літератури)..... 7

1.1. Основні закономірності формування бобово-злакових травостоїв..... 9

1.2. Потреба лучних трав і їх фітоценотичних угруповань в поживних речовинах..... 14

РОЗДІЛ 2 Умови і методика виконання науково-дослідної роботи..... 23

2.1. Ґрунтові та погодні умови в період проведення досліджень..... 23

2.2. Методика та зміст досліджень..... 29

РОЗДІЛ 3 Формування травостою культурних пасовищ залежно від удобрення та режимів використання..... 32

3.1. Щільність та ботаніко-господарська структура стеблостою на пасовищі залежно від впливу мінеральних добрив..... 33

3.2. Динаміка щільності та ботаніко-господарської структури урожаю бобово-злакового пасовища залежно від режимів використання..... 40

РОЗДІЛ 4 Продуктивність культурного бобово-злакового травостою залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив та режимів його використання..... 47

4.1. Продуктивність бобово-злакового пасовищного фітоценозу залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив..... 49

4.2. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від режимів його використання..... 55

РОЗДІЛ 5 Економічна оцінка створення та використання культурного пасовища для ВРХ і коней..... 61

5.1. Економічні показники технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового пасовища..... 61

ВИСНОВКИ..... 65

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... 67

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 68

ВСТУП

Кормовиробництво є однією з найбільш ресурсомістких галузей агропромислового комплексу. За останні роки значно скоротилися обсяги виробництва та заготівлі кормів, знизилась їх якість, різко зменшилося поголів'я тварин та знизилась їх продуктивність. А диспаритет цін на тваринницьку та промислову продукцію і також на енергоносії привів до різкого занепаду галузі.

В той же час збільшилось поголів'я і виробництво продукції тваринництва у селянських особистих господарствах, тобто в агропромисловому комплексі відбулися значні структурні зміни: якщо раніше основну частку продукції виробляли в колективних господарствах, то нині вже приватний сектор дає більшу частку валової тваринницької продукції. При цьому забезпеченість тварин кормами, скільки б їх не було, залишається одним із основних факторів розвитку галузі тваринництва [30].

Одним із важливих завдань кормовиробництва у господарствах усіх форм власності було і залишається сьогодні збереження і підвищення продуктивності багаторічних трав одновидових посівів, злаково-бобових і бобово-злакових травосумішок у рамках польових, кормових і ґрунтозахисних сівозмін, оскільки всі вони нагромаджують у ґрунті багато органічної маси, покращують його фізико-хімічні властивості, запобігають ерозії, особливо на схимових землях, сприяють мінімізації обробітків ґрунту і є корисним попередником у сівозміні.

Нині в Україні, як переважно і в усьому світі, природні ресурси з року в рік зменшуються, не поповнюючись. Тому дуже складно в наших умовах знайти пасовища та луки, де травостій повністю відповідав би потребі тварин. І як свідчить детальний аналіз ситуації в господарствах, що спеціалізуються на виробництві продукції тваринництва і мають достатню кількість поголів'я ВРХ та коней у своєму користуванні, існує необхідність створення прифермських пасовищних ділянок або багаторічних культурних пасовищ, де зможуть випасатися як коні, так і велика рогата худоба.

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРНИХ ПАСОВИЩ І ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ

(огляд літератури)

НУБІП УКРАЇНИ

У зв'язку з високою розораністю земель в Тернопільській області (90%) потреба в кормах забезпечувалась в основному з польового кормовиробництва. Але враховуючи той факт, що корми з сівозмінного поля набагато дорожчі ніж з пасовища, сьогодні є нагальна потреба мобілізувати зусилля на пошуках дешевих кормів в рамках контурно-меліоративної системи, що запроваджена в Україні. Таким кормом є пасовищна трава. Одним з найважливіших аспектів підвищення продуктивності кормового поля є розробка і освоєння інтенсивних технологій створення і використання багаторічних культурних пасовищ, як конкретного шляху переходу до енергозберігаючого типу виробництва [6, 28].

НУБІП УКРАЇНИ

Подолання кризових явищ у тваринництві сьогодні вимагає змін стратегічних напрямків і форм організації виробництва, нетрадиційної оцінки природно-ресурсного потенціалу кормових і особливо лучних угідь [28].

НУБІП УКРАЇНИ

Термін “культурні площі пасовищ і сінокосів” був введений академіком В.Р. Вільямсом ще в 1938 році. На заміну старих способів відчуження він рекомендував створювати сіяні пасовища в сівозмінах. Випас худоби рекомендував проводити по ділянках після I укосу на другий рік використання трав [14].

НУБІП УКРАЇНИ

Світовою практикою доведено, що багаторічні культурні пасовища, тобто штучно створені, - найбільш досконала та найближча до природної технології форма використання сільськогосподарських угідь, одержання дешевих кормів протягом всього вегетаційного періоду та засіб до найповнішої реалізації генетичного потенціалу тварин [43].

НУБІП УКРАЇНИ

Культурні пасовища використовуються для того, щоб на них можна одержувати стабільно, незалежно від погодних умов, високоякісні зелені корми та сіно.

Відомо, що зелена трава сіяних пасовищ для тварин будь-якого віку і призначення є цінним кормом. Вона містить органічні і біологічно активні речовини, макро- і мікроелементи, які перебувають у найдоступнішому для засвоєння тваринами стані [44].

Виростити якісний корм або сіно без добрих травостоїв неможливо, так стверджують ряд дослідників. Свіжа трава з пасовищ, що вільно споживається тваринами, є надзвичайно цінним кормом та прекрасним джерелом протеїну, мінеральних речовин. До того ж утримання тварин на пасовищах дозволяє економніше витратити інші корми. Культурні пасовища є одним із інтенсивних способів використання землі і вагомим фактором зміцнення кормової бази [46].

Цінність пасовищного утримання тварин полягає в тому, що тварини мають можливість споживати свіжу зелену траву весь час, на відміну від свіжоскошеної маси, яка спочатку не відрізняється від пасовищної, а через деякий час, під впливом ферментів, крохмаль і білок переходять в більш прості з'єднання - цукри і амінокислоти, які розкладаючись утворюють вуглекислоту і аміак. До того ж під час цього процесу втрачається багато каротину [51].

У поєднанні з активним моціоном, пасовищна трава позитивно впливає на відтворювальні функції кобил і жеребців, на ріст і розвиток кістяка та правильний екстер'єр молодих тварин, швидко відновлює всі функції організму коней, після підвищення тренувань забезпечує високу їх працездатність [9].

На думку Б.М. Гопки випас тварин на культурному пасовищі позитивно впливає на профілактику захворюваності, вирощування здорового молодняка та забезпечує значні прирости в масі [44].

Оцінюючи високу урожайність та біологічну повноцінність пасовищного корму, позитивний вплив на здоров'я та продуктивність тварин

як із зоотехнічної, так і з економічної точки зору його вважають найбільш ефективним кормом [12, 14].

Багаторічними дослідженнями встановлено, що сумішки багаторічних трав на довгорічних пасовищах, де в результаті взаємозаміни домінування тих чи інших видів трав за роками, як правило забезпечують більш сталі врожаї за роками користування, порівняно з продуктивністю одновидових посівів і забезпечують вищу якість корму, зокрема за вмістом амінокислот, вітамінів, мінеральних і органічних речовин, за цукрово-протеїновим співвідношенням та іншими показниками поживності корму [3, 48].

1.1. Основні закономірності формування бобово-злакових травостоїв

В системі заходів по інтенсифікації виробництва зелених кормів на багаторічних пасовищах дуже важливо розробити заходи по отриманню максимального урожаю з одиниці площі з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Агроценози на пасовищах в системі цих заходів мають розглядатися як багаторічні біологічні системи, що мають певні параметри, при яких забезпечується оптимальна їх фітоценотична діяльність [10].

На будь-якій ділянці сінокошу чи пасовища ми маємо справу із угрупованнями організмів (біоценозами), утвореними, як правило, великою кількістю видів рослин, тварин і мікроорганізмів. Біоценози і пов'язані з ними умови зростання (ґрунт, клімат та ін.) за твердженням В.Н. Сукачова називають біогеоценозами.

Виходячи з особливостей ґрунту і клімату (включаючи мікроклімат), антропогенного впливу, в процесі розвитку рослинних угруповань залишаються лише ті види, що краще пристосувались до умов даного середовища. Важливим фактором при цьому є флористична і фітоценотична

неповночленність сінокосів і пасовищ, тобто не весь склад угруповань і кількісне співвідношення їх компонентів точно відповідають умовам вирощування [41].

Під флористичною неповночленністю розуміють відсутність в угрупованні видів, що входять в його склад, або представлені в меншій кількості, ніж це можливо.

Флористична і фітоценотична неповночленність угруповань на кормових угіддях спонукають до введення нових цінних компонентів. Така дія сприяє збільшенню кількості бажаних видів у травосумішці шляхом підсіву і забезпечення умов їх вирощування [10].

Агробіологічними дослідженнями Всеросійського інституту кормів встановлено, що найбільший урожай всіх видів культурних трав одержують при вологості ґрунту 70-80% повної вологоємності, при слабокислій реакції ґрунту, при безперервному забезпеченні азотом та необхідними макро- і мікродобривами. А при екологічній характеристиці трав змішаних посівів реакція видів на зовнішні фактори залежить від умов існування середовища інших компонентів, тобто від ценотичного фактору [11, 18].

Більшість науковців, що працюють із кормовими культурами, вважають, що змішані посіви, які складаються із декількох видів багаторічних трав, як правило, дають більш високі і стали врожаї зеленої маси протягом всього строку використання, вони довговічніші, а корми з них мають вищу якість [5].

Але є й супротивники цього твердження, вони дотримуються думки, що трави більш урожайні в одновидових посівах, і не завжди є такими у змішаних [27].

Взаємовплив окремих видів рослин у змішаних травостоях визначається в першу чергу різними типами розвитку надземної маси та кореневої системи, різним розгалуженням коренів, хімічним складом [20].

За даними Всеросійського інституту кормів динаміка ботанічного складу по роках і циклах відчуження на бобово-злаковому пасовищі полягає в основному в зміні співвідношення між групами трав [26].

До головних агротехнічних прийомів при створенні та використанні пасовищ А.П. Мовсіянц та інші дослідники в першу чергу відносять правильний склад травосумішок і раціональне застосування добрив [43].

Складні агрофітоценози на сінокосах і пасовищах цілком виправдані, бо вони забезпечують різноманітний корм, що добре поїдається. Однак не завжди збільшення числа видів в травосумішках визначає наявність того, чи іншого виду в пасовищному кормі і його продуктивність [17].

При створенні високопродуктивного травостою однією з основних умов є правильний підбір трав, які б забезпечували високу врожайність та кормову цінність і характеризувались продуктивним довголіттям, стійкістю проти несприятливих погодних умов [11].

Висівати насіння слід в більшій кількості, аніж за теоретичними підрахунками, адже частина насіння не проростає через інтенсивне виділення першими проростками вуглекислоти і інших речовин, а також окремі пророслі насінини не можуть подолати шар ґрунту і гинуть, через це польова схожість крупнонасінних злаків більша ніж дрібнонасінних [13].

На пасовищах для ВРХ і коней необхідно висівати трави, які характеризуються довговічністю, доброю стійкістю, що забезпечує рівномірне надходження зеленої маси протягом всього пасовищного періоду; високою поживністю, пасовищевитривалістю, мають бути стійкими до витоптування, а для зміцнення дернини в травосумішки бажано додавати один низовий злак – тонконіг лучний чи кострицю червону [27].

При виборі трав і визначенні їх участі в травосумішках слід враховувати і строки використання травосумішок. Не дивлячись на те, що низові злаки більш стійкі при випасанні, в травосумішках мають переважати рослини верхового типу. Вони дають більш високі врожаї, хоч травосумішки, які складаються тільки із них, не можна вважати доцільними. Низові сіяні трави відіграють роль буфера, що оберігають сіяні трави від вторгнення бур'янів і сприяють збереженню досить високої якості травостою. С.П. Смелов вважає,

що частка участі низових злаків не може бути менша 20-30% від загальної норми висіву насіння травосумішок [18].

За даними Українського науково-дослідного інституту зрошувального землеробства більш продуктивною була пасовищна травосумішка, що складалася із верхових злаків - 60%, низових -20%, бобових -20% від повної норми висіву [18].

Для мінеральних лучних ґрунтів Львівської області Є.О. Борець, В.Д. Горб запропонували травосумішку, яка складалася із конюшини повзучої - 6 кг, конюшини лучної - 5 кг, пажитниці багаторічної - 3 кг, тимофіївки лучної - 1 кг [31, 32].

Для темно-сірих опідзолених ґрунтів західних районів України науковці ІЗТЗР України рекомендують травосумішки для пасовищ, що складаються із пажитниці багаторічної - 12 кг, костриці лучної - 8 кг, тимофіївки лучної - 6 кг, конюшини лучної - 3 кг і повзучої - 3 кг на 1 га [21].

На торф'яно-болотних ґрунтах добрі результати одержано від травосумішки, що складалася із тимофіївки лучної (6-7), костриці лучної (9-10), стоколосу безостого (8-9), грястиці збірної (4-5), конюшини повзучої (5-6) кг/га [25].

Нідерланди, ФРН, і Великобританія велику роль відводять чисто злаковим пасовищам. Цієї ж позиції дотримується Є.Є. Любимова з ВНДІК і рекомендує 60-70% пасовищних площ займати удобреними високоврожайними злаковими травостоями, а 30-40 - бобово-злаковими [9].

Дослідженнями Тернопільського інституту АПВ встановлено, що в складних фітоценозах на багатих ґрунтах і при хороших умовах зволоження бобові низькорослих форм часто подавляються високорослими і конкурентноздатними злаками через затінення і погіршення умов фотосинтезу. Ця особливість бобових трав визначає їх недовговічність і незначну в більшості випадків участь в складних фітоценозах, як на пасовищах, так і на сінокосах [17].

У житті травостою є критичні періоди, тобто коли дикорослі трави займають вагомий відсоток у травостої. Ці періоди появляються в основному на 3-4 рік (випадання конюшини), і 6-7 роки (зрідження трав середнього довголіття) [4, 10].

Агротехнічні заходи дають змогу, в деякій мірі, регулювати видовий склад травосумішок, особливо в перші роки їх життя. Це досягається за рахунок збільшення норм висіву певних видів трав. Ці трави стають домінуючими у травосумішках [16].

В процесі розвитку рослин і змін фаз вегетації склад травостою визначає строки використання пасовища. При цьому на пасовищах різних типів ці зміни протікають по-різному, тому для пояснення закономірності цього явища необхідно розглядати динаміку складу різних рослин на пасовищах [51, 52].

На думку В.А. Вергунова, для отримання збалансованого корму по цукрово-протеїновому співвідношенню, значення бобових рослин у травосумішці досить важливе. Тому пошук шляхів довговічності бобових компонентів в травосумішках є актуальним [38].

Наукова література свідчить, що при сумісному посіві із злаковими добре використовувати люцерну, у якої показник довговічності найвищий [10].

З результатів досліджень доктора с.-г. наук І.Д. Примака відомо, що люцерна в перший рік життя потребує певних умов росту і розвитку, для того щоб вона могла продуктивніше проявити себе в посліуючі роки, тому при збиранні на сіно необхідно, щоб рослини досягли фази цвітіння [16].

В системі травосіяння існує така закономірність, що при інтенсивному використанні культурних сінокосів і пасовищ, не дивлячись на дотримання вимог їх раціональної експлуатації, з часом проходить деградація травостою, тобто випадають найбільш цінні в кормовому відношенні сіяні злакові і бобові трави, разом з тим масово поширюється різнотрав'я [64]. В число різнотрав'я можуть входити і шкідливі рослини для тварин (блекота,

дурман, лопух, кінський щавель, хвоїці всіх видів, в'юнок, мак, чистотіл, звіробій звичайний); коні відчують їх на відстані 1,5 м і не поїдають [44].

Як свідчать дослідження Грузинського зооветеринарного університету, змішані посіви дають більш високий і стабільний урожай, ніж одновидові посіви; забур'яненість змішаних багаторічних трав значно нижча, а поживні речовини ґрунту вони використовують ефективніше і повніше [1].

Узагальнюючи дані багатьох спеціалістів по конярству, Б.М. Гопка стверджує, що для годівлі коней необхідно заготовляти сіно із злакових сіяних, а також бобово-злакових трав, адже бобові мають високу поживність, але самі вони можуть викликати здуття та кольки, тому згодовувати їх слід разом [44, 51].

1.2. Потреба лучних трав і їх фітоценотичних угрупувань в

поживних речовинах

При збільшенні інтенсивності використання кормових угідь зростає потреба рослин в поживних речовинах. Тому забезпечення трав елементами живлення особливо необхідне для оптимального їх росту і розвитку [48].

Рівень забезпечення поживними речовинами ґрунту, а також співвідношення їх у мінеральних добривах в значній мірі пов'язані з продуктивністю пасовища. Російський академік М.Г. Андреев вважає, що річна норма поживних елементів в добривах повинна відповідати вмісту їх у річному урожаї травостоїв. Тоді використання добрив вважається 100 % [11, 13].

Слід зазначити, що на ріст і розвиток трав на пасовищах і сінокосях активно впливають мінеральні добрива. Поживні речовини добрив є одним з основних елементів технології при вирощуванні лучних трав, тому доцільним є внесення добрив відповідно до певного комплексу таких природних факторів як температура, освітлення, умови зволоження. Це дає можливість довго

підтримувати високу участь у травостоях найбільш корисних видів рослин та високу продуктивність складних фітоценозів на пасовищах [49].

Органічні добрива, які попадають на пасовища за рахунок екскрементів сільськогосподарських тварин, що випасаються, мають досить велике значення [22].

Як правило, на місцях, де лежали калові коржі, розвивається густа, але неїстинна рослинність, а під ними рослини гинуть. А між тим рівномірний розподіл калу по поверхні пасовища дає можливість уникнути цього і тим самим збагатити ґрунт поживою. Доведено, що підкошування нез'єдених залишків і розрівнювання калових мас збільшують урожай пасовищної трави на 18, а поїдання трав на 35 - 48% [23].

За результатами досліджень Б.Д. Оношко винос азоту, фосфору та калію із пасовищним травостоєм склав у відносних цифрах (за 100 прийнято вміст NPK при однократному екочуванні у фазі плодоношення): при двоукісному використанні N - 178, P - 124, K - 138, при триукісному N - 228, P - 136, K - 162; при шестиукісному N - 318, P - 148, K - 173 [12].

Тобто, при збільшенні інтенсивності використання особливо різко зростає споживання азоту.

Винятково висока рухомість азотних добрив, а також здатність пасовищних трав швидко і у великій кількості акумулювати азотні сполуки обумовлює доцільність внесення їх доз у кілька прийомів.

При роздільному внесенні азоту в нормах 240 і 300 кг діючої речовини на гектар в дослідженнях В.Д. Горба та М.Т. Ярмолока одержано вищий урожай, ніж при одноразовому весняному їх внесенні і при цьому забезпечувалося рівномірне надходження зеленої маси за циклами використання [46].

Однак, застосування на багаторічних культурних пасовищах високих доз азоту сьогодні є полемічним. У свій час такий підхід мав своїх прихильників. Під типово злакові пасовища рекомендували вносити до 500 кг діючої речовини азоту на гектар [96, 207, 208]. В наукових роботах Д.А.

Іванова, Г. Кальтофена, П.С. Макаренка, П.І. Ромашова, В.С. Селякова, І.П. Омелянська, Л.І. Лук'яненко представлено результати багаторічних досліджень, що підтверджують ефективність використання високих доз азоту [6].

З урахуванням загальної продуктивності і економічної ефективності дії кожного кілограма азоту найбільш ефективним на злакових травостоях в дослідженнях В.І. Ігловікова було внесення 180 кг/га азоту за вегетаційний період. В середньому за 8 років врожайність одновидового травостою грестиці збірної на фоні $P_{60} K_{60}$ складала 20,4 ц/га сухої речовини, при додаванні до фосфорно-калійних добрив ще N_{180} зростала до 56,0 ц/га і при нормі азоту 300 кг діючої речовини на гектар складала 82,2 ц/га [6]. Тобто суміші добрив, із якою в ґрунт вносяться всі три основні поживні елементи, є найсильнішим засобом швидкого і значного підвищення продуктивності пасовищних угруповань.

В зв'язку з тим, що бобові рослини здатні засвоювати азот з атмосфери, збільшення їх кількості в травостой сприяє зменшенню потреб лугівництва в азотних добривах [12].

За даними міжнародної організації ФАО, у 1979 році за рахунок мінеральних добрив у світі використано 57 млн. т азоту, а за рахунок біологічної фіксації його бобовими культурами – 140 млн. т, тому слід звернути увагу на використання атмосферного азоту. А із загальної кількості азоту, що накопичується в урожаї лучних трав, лише 18-19% припадає на азот, який надійшов рослинам із мінеральних і органічних добрив [26, 46].

Відомо, що тривалість використання бобово-злакових травостоїв впливає на рівень азотфіксації бобовими біологічного азоту. У перший рік використання травостоєм азотфіксація є найбільшою – 45-288 кг/га, на другий рік вона зменшується в 1,6 рази, а на третій – в 4,5 рази порівняно з першим роком [50].

Посилаючись на дані Н.В. Болодона, Л.А. Вогова, М.В. Куксіна, П.С. Макаренка, І.М. Тонкунаса, Л.Ю. Каджюліса, Р.І. Тоомре, Я.Г. Лийва,

С.М. Рижук, І.Т. Слюсаря по вивченню впливу добрив на якість кормів слід зазначити, що вміст протеїну в пасовищних травах при підвищенні доз азотного удобрення збільшується [30].

Дослідження Д.А. Іванова, М.В. Іванової засвідчили, що із збільшенням дози азоту зменшується в кормі вміст кальцію і зростає кількість фосфорної кислоти. Тому, при надто великих дозах удобрення злакових травостоїв азотом якість корму погіршується внаслідок накопичення нітратних форм азоту, а саме знижується вміст цукрів та засвоєння тваринами мікроелементів, а також проходить накопичення в пасовищній траві важких металів [5].

Відмічено, що при внесенні азоту в кількості 240 кг/га д.р. чи по 60 кг/га під кожен цикл використання культурного пасовища, кількість нітратів відповідає нормі – не більше 0,2% на абсолютно суху речовину, або не більше 200 мг (чи 0,02%) в 1 кг зеленого корму. Тому необхідно дотримуватись доз разового внесення добрив, щоб отримати високу ефективність і гарантовано мати корми без надлишку нітратів [10].

Ряд авторів дійшли думки, що в експериментальних умовах як при дефіциті, так і при надмірній кількості вологи, надлишок азотних добрив негативно впливає на ріст і розвиток рослин трав. Фізіологічними дослідженнями встановлено, що азот зменшує посухостійкість рослин, підвищує концентрацію і осмотичний тиск ґрунтового розчину, підвищує токсичність його. Це пояснюється тим, що при дефіциті вологи коренева система не встигає відновити втрати вологи, що йде на випаровування, а це в свою чергу приводить до втрати не тільки вільної води, а і колоїдно-зв'язаної. Порушується баланс між притоком і втратою сполук типу АТФ, різко знижується енергетичний потенціал рослин. У рослинних клітинах спостерігається руйнування вуглеводів, білків, йде накопичення аміаку, який отрує клітини [19].

Особливе значення надається сьогодні використанню бобовими рослинами біологічного азоту. Вирішення цієї проблеми гальмується недостатньою обізнаністю з оптимальним режимом роботи бульбочкових

бактерій. Недооцінка ролі біологічного азоту в сільськогосподарському виробництві може обернутися непередбаченими наслідками, оскільки застосування високих доз мінеральних добрив негативно впливає на екологічні системи. Біологічна фіксація азоту в значній мірі залежить від кількості опадів за вегетацію. Якщо вони знаходяться в межах 350 – 950 мм, то при оптимальному поєднанні всіх інших факторів з ґрунту засвоюється 164 кг азоту повітря, якщо ж рівень опадів знаходиться в межах 200 – 250 мм, то зв'язується лише 67 кг азоту на 1 га.

Бобові поглинають азот із повітря і збагачують ним ґрунт. На коренях поселяються бульбочкові бактерії – дрібні живі істоти, невидимі оком. Зародки бульбочкових бактерій, попадаючи на корені бобових, проходять всередину кореня і швидко розмножуються. В результаті, на коренях утворюються нарости – клубочки бульбочкових бактерій. Вони спочатку живляться соком рослини, потім поступово починають жити за рахунок азоту з повітря. Рослини в свою чергу починають живитись зібраним бульбочками азотом, відкладаючи його в своїх клітинах у формі білкових речовин [36].

Слід зазначити, що азотфіксація проходить успішно при оптимальних запасах рухомих форм всіх елементів в ґрунті, окрім азоту і на ґрунтах з високим вмістом ґрунтового азоту при внесенні його з мінеральними добривами кількість зафіксованого азоту з повітря знижується на 50 %. Взимку процес азотфіксації припиняється і відновлюється при досягненні температури повітря до 2 °С і вологості ґрунту понад 70 % від повної вологості. Крім того, інтенсивність фіксації азоту з повітря лімітована кількістю відчужень надземної маси багаторічних трав, пошкодженням її хворобами і шкідниками [24].

Недопустимим є програмування внесення на бобово-злакових травостоях доз азотних добрив, розрахованих за виносом азоту з урожаєм, оскільки ігнорується роль бобових рослин, як біологічного джерела азоту. До того ж при надмірних нормах внесення азоту бобові компоненти витісняються

з фітоценозів. До такого висновку в результаті десятирічних досліджень в зоні Лісостепу західного прийшов професор Я.І. Машак [11].

Таким чином, посилаючись на досвід багатьох вчених, можна сформулювати важливе для практики положення: чим більше бобових у травостої на бідних ґрунтах, тим більша фіксація атмосферного азоту травами, тим вищий їх урожай, а на ґрунтах багатих азотом в природному стані бобові, як джерело фіксованого азоту, втрачають своє значення.

Для підвищення урожаю трав, покращення ботанічного складу рекомендують вносити разом фосфорні і калійні добрива, змінюючи співвідношення між ними залежно від ботанічного складу травостоїв.

Правильно застосовуючи фосфорно-калійні добрива можна створити пасовища з високою участю в травосумішках бобових рослин в перші роки використання.

Фосфорно-калійні добрива Ю.Н. Бармінцев та А.А. Плужніков рекомендують вносити один раз в рік раною весною до початку вегетації. Оптимальні дози фосфорно-калійних добрив залежать від хімічного складу ґрунту і урожаю. В середньому за рік на гектар культурного пасовища необхідно вносити 60 кг фосфору і 80 кг калію в діючій речовині. Із фосфорних найбільш придатний гранульований суперфосфат, із калійних – сульфат калію (46 – 52 %) [21].

У ФРН за підрахунками Е. Клаппа, на один кілограм P_2O_5 при внесенні тільки фосфорних добрив в той же рік отримано прибавку урожаю по сухій масі 5,3 кг, а при внесенні фосфорних і калійних – 22,5 кг [80].

За підрахунками Б.Д. Оношко, в перший рік дії добрив на один кілограм фосфорно-калійної суміші на суходільних луках було одержано 9,1 кг сіна, а у рік внесення добрива проявляють 40 % дії від загального їх ефекту в сумі за три роки [52].

П.І. Ромашов (ВІК) вважає, що на бобово-злаковому пасовищі, в травостоях у яких було 50% бобових, із внесенням фосфорно-калійних добрив

додаково до основного (внесеного при посіві) урожай сухої маси в середньому за три роки підвищився з 35,5 до 56,5 ц/га [18].

Разом з тим, достатнє калійне живлення охороняє рослини від багатьох шкідливих наслідків одностороннього постачання азотом, посилює фотосинтез, сприяє зміцненню клітинних стінок, запобігаючи виляганню і поразенню грибовими захворюваннями. При підзимовому внесенні калію трави краще переносять морози [15].

У Всеросійському інституті кормів ім. В.Р. Вільямса науковці провели дослідження на предмет калійного удобрення. Ефективність його дії оцінюється не тільки по величині урожаю, а й по стійкості бобових компонентів у травостої, реакції їх на удобрення, по якості пасовищного корму і по використанню травами добрив. Тому щорічно рекомендується вносити калійне добриво в дозі 100-150 кг K_2O на 1 га [11].

Е. Кланн констатує, що фосфорні добрива мають чудову післядію, оскільки вони майже не витрачаються з ґрунту. Навіть норма 30 кг/га фосфору проявляла післядію до семи років. Тому вносити високі норми фосфатів для створення запасу у ґрунті немає потреби. Слід починати з дози 80-140 кг P_2O_5 на 1 га, вносити їх до підвищення вмісту фосфору в кормі і у ґрунті до норми, а відтак зменшувати і щорічно вносити 60-70 кг/га [80].

Однак є і альтернативні твердження ряду дослідників, про які повідомляє О.В. Сдобнікова. На їх думку внесення високих норм фосфору неефективне, а іноді спричинює зниження урожайності. Вони пов'язують це з нестачею цинку в рослинах, яка викликається надлишком фосфору. Фосфати зв'язують сполуки цинку і заліза в незасвоєвані форми [19].

Біологічна повноцінність кормів визначається не тільки вмістом основних речовин – білків, вуглеводів, жирів і зольних макроелементів, але наявністю в кормі мікроелементів. Недостача у кормі приводить їх до різноманітних захворювань тварин [21].

До внесення мікроелементів у ґрунт фермери відносяться зневажливо. В результаті трава з пасовищ містить недостатню кількість мінеральних

речовин. Багато захворювань ВРХ та коней, випадки яких стають все частішими, можуть бути результатом недостатньої кількості удобрення ґрунту. Якщо виснаження ґрунту не зупинити, то тварини будуть недоотримувати в раціоні не тільки ті мінеральні речовини, які в даний час містяться в рослинних кормах, на межі дефіциту, але й інші, нестаток яких проявляється в наступні роки. Відповідно, достатнє внесення мінеральних речовин покращить якість рослин, а також збільшить урожай і рівень в ньому поживних речовин [9].

При дефіциті в ґрунті мікроелементів різко знижується їх вміст в рослинах, а це приводить до зниження повноцінності корму. Мікроелементи входять в склад рослинних ферментів, гормонів, вітамінів або активізують ферментативні процеси, сприяючи перетворенню азотистих сполук, забезпечують фіксацію азоту бульбочковими бактеріями і вільноживучими азотофіксаторами, прискорюють фотосинтез, рух поживних речовин в рослинах та ін.

Найбільш важливими для багаторічних культурних пасовищ різного фітоценотичного складу і різної стиглості є молібденові, борні і мідні добрива.

Перші два особливо важливі для бобових і бобово-злакових травостоїв, а мідні добрива для всіх видів пасовищних трав [19].

Багаточисельні дослідження засвідчують, що мікроелементи дають добрі результати при сумісному внесенні з макроелементами.

Серед найбільш поширених слід назвати молібден. Він бере активну участь в процесах азотного обміну у рослин: важливою його функцією є участь в процесах фіксації азоту з повітря азотофіксуючими бактеріями [15].

На кислих ґрунтах молібден менш доступний рослинам, особливо коли в ґрунті присутні алюміній і залізо. У цих випадках дію молібдену покращує вапнування.

Слід зазначити, що вапнування знижує рухомість бору, міді, марганцю, цинку і кобальту в ґрунті. При високих показниках рН ці мікроелементи

створюють важкорозчинні сполуки фосфатів, полугорних окисів, карбонатів [12].

Довготривале застосування кислих форм азотних добрив обумовлює зменшення рухомості молібдену, а тому збільшує ефективність

внесення молібденовмістимих сполук в ґрунт, а внесення і багаторазове застосування фосфорних добрив, навпаки, підвищує рухомість молібдену [5].

Бор покращує постачання рослин і в першу чергу їх кореневої системи киснем, особливо на ґрунтах, що піддаються заболоченню або запливанню.

Він впливає на вуглеводний і білковий обмін у рослинах, а також посилює ферментативні процеси, покращує азотфіксуючу діяльність бактерій на коренях бобових рослин.

Значення марганцю в житті рослин визначається його здатністю регулювати окисно-відновні процеси в клітинах, посилюючи ферментативні процеси та утворення хлорофілу.

Потреба рослин в марганцевих добривах частіше всього проявляється на нейтральних та слаболужних ґрунтах [22].

Добрива, що містять мідь, покращують окисно-відновні процеси в рослинах і беруть активну участь у фотосинтезі рослин.

Мідь обумовлює підвищення стійкості рослин до грибкових захворювань, підвищує морозостійкість і посухостійкість рослин,

впливає на білковий обмін, активізує вітаміни групи В і затримує процес біологічного старіння, сприяючи тим самим посиленню життєдіяльності листя рослин.

Найчастіше рослини відчувають недостаток міді на торф'яниках і торфових ґрунтах. А ґрунти, багаті розчинними сполуками азоту, або ті, що добре удобрюються азотними добривами також мають підвищену потребу в мідних добривах [35].

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

2.1. Ґрунтові та погодні умови в період проведення досліджень

Зона Лісостепу займає 20291,4 тис. га, або 33,6% усієї площі України.

Вона простягається широкою смугою (250-300 км) з південного заходу на північний схід більш як на 1000 км: від передгір'я Карпат до кордону з Росією, а на півдні – до степової зони [48].

Лісостепова зона простягається на схід від широколистянолісової зони до західних відрогів Середньоруської височини. Її північна мережа звивиста, але добре простежується за суцільним поширенням північнолісостепових ландшафтів, індикаторами яких служать сірі лісові ґрунти, чорноземи опідзолені, сформовані на лесових породах. У північну частину Лісостепу проникають мішанолісові ландшафти.

Формування і розвиток лісостепових ландшафтів зумовлені оптимальним балансом тепла і вологи, виявляються в тому, що випаровування вологи за вегетаційний період рослин майже дорівнює кількості атмосферних опадів, що випали, практично повсюдно поширені лесові відклади [24].

Клімат зони помірно континентальний. Середньорічна температура 7-8 °С. Найнижчі середні січневі температури у Західному Лісостепу (-7, -8 °С). Сніговий покрив з'являється в середньому близько 15-25 листопада, а сходить в кінці березня; висота його не перевищує 20-30 см.

Експериментальна робота по пасовищах для ВРХ і коней проводилась в базовому господарстві Тернопільського інституту АПВ УААН – Ітагірянській філії ЗАТ НВП “Райз-Агро” Чортківського району Тернопільської області. Впродовж 2019-2021 рр. вивчалася продуктивність складного фітоценозу

багаторічних бобово-злакових трав на рівнопрофільних землях залежно від удобрення та режимів використання в рамках багаторічних культурних пасовищ.

Тернопільська область (зона проведення досліджень) розміщена в західному районі України між $48^{\circ} 32'$ – $50^{\circ} 18'$ північної широти і $24^{\circ} 45'$ – $26^{\circ} 15'$ східної довготи і її територія займає майже всю західну частину Подільського плато [2].

При відносно рівнинному характері поверхні території вона не є одноманітною. Найбільш рівнинна територія центральної частини області.

В області виділено 4 агрокліматичних райони: північний, центральний, або так зване “холодне Поділля,” південний, або “тепле Поділля,” та Опілля.

мал. 1.

Вся територія Подільського плато покрита суглинковим лесом, що являє собою ґрунтоутворюючу породу по території області. Майже на всій території області переважають ґрунти із середньосуглинковим механічним складом. За фізико-хімічними характеристиками чорноземи Тернопільщини відносяться до типу чорноземів опідзолених.

Клімат Тернопільської області загалом характеризується м'якими зимами, нежарким літом і значною кількістю опадів. Хоча в останні роки спостерігається підвищений температурний режим весняних і особливо літніх місяців при дуже нерівномірному розподілі опадів за вегетацію.

Мінімальна середньо багаторічна температура повітря в січні – -32°C , а максимальна в липні – $+34^{\circ}\text{C}$. Середня багаторічна температура повітря найтеплішого місяця липня – $+17,9^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого (січень) – $-5,4^{\circ}\text{C}$.

Агрокліматичний район теплого Поділля, де проводилися експериментальні роботи, включає Чортківський, Борщівський, Заліщицький і південні землі Буцацького і Гусятинського районів.

Сума активних температур за багаторічними показниками впродовж вегетації складає 2590°C , протяжність вегетаційного періоду – 162 дні, за цей час випадає 447 мм опадів, а за рік – 599 мм.

За час проведення досліджень (на початку та в кінці вегетації) відбирались проби ґрунту з верхнього горизенту (0-20 см) і в них визначались основні показники родючості.

Під впливом багаторічних трав різко посилюється мікробіологічна активність ґрунту, а також збільшуються його некапілярна цнаруватість і водопроникність.

Процес переміщення і поглинання поживних речовин добрив на лучних травостоях відбувається дещо по-іншому, ніж на розораних угіддях: корені трав у вологому затемненому ґрунті пронизують всю дернину, а також на поверхні утворюють дрібну сітку з молодих активних корневих відгалужень, тому втрати поживних речовин з ґрунту і добрив на угіддях з добре розвинутою дерниною мінімальні [15].

Як свідчать дані таблиці 2.1, характеристика ґрунту (чорнозем опідзолений із середньосуглинстим механічним складом) в період проведення досліджень дещо змінювалась.

Так як у темі наших досліджень входило внесення мінеральних добрив, то за результатами ґрунтових аналізів зафіксовано суттєве підкислення ґрунту: рН із 5,8-6,0 зменшилось до 5,2-5,3, а показник гідролітичної кислотності збільшився відповідно з 2,02-2,25 до 3,41-3,79 залежно від варіанту, тобто, де вносились мінеральні добрива, він був вищим. Відомо, що при збільшенні кислотності зменшується показник суми ввібраних основ. В наших дослідженнях це зменшення було на рівні: 1,8 - на контролі, 13,9 - на фосфорно-калійному фоні, та 11,7 при внесенні повного мінерального добрива.

Вміст легкогідролізованого азоту по варіантах змінювався незначно: на фосфорно-калійному фоні спостерігалось його зменшення, а на варіанті із повним мінеральним удобренням – тенденція до збільшення.

Збільшення вмісту в ґрунті фосфору та калію спостерігалось на всіх варіантах: фосфору на 6-30%, калію на 3-17%.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.1

Характеристика чорноземного опідзоленого ґрунту (0-20 см) в період проведення досліджень на пасовищному бобово-злаковому травостої

Показники	Контроль		P ₉₀ K ₉₀		N ₃₀₊₃₀₊₃₀ P ₉₀ K ₉₀	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021
pH _(КСІ)	5,8	5,3	6,0	5,3	6,0	5,2
Hг, мг-екв/100 г ґрунту	2,25	3,41	2,02	3,49	2,20	3,79
Сума ввібраних основ, мг/100 г ґрунту	22,2	21,8	23,7	20,8	22,9	20,5
Азот легкогідролізований, мг/100 г ґрунту	13,4	13,4	13,6	12,4	13,0	13,8
P ₂ O ₅ , рухомий, мг/100 г ґрунту	10,1	10,7	9,3	12,1	11,1	12,1
K ₂ O обмінний, мг/100 г ґрунту	17,4	16,8	17,9	18,5	19,2	20,4
Гумус, %	3,24	3,25	3,60	3,63	3,71	3,74

За чотири роки життя бобово-злакового фітоценозу у ґрунті дещо збільшився вміст гумусу, що характерно для лучних травостоїв (на 0,01-0,03% залежно від варіанту удобрення). Адже, відмерлі рештки багаторічних трав у вигляді коріння, листя, стебел збагачують ґрунт органічною речовиною, з якої під впливом діяльності ґрунтових мікроорганізмів утворюється гумус.

В рік залуження травостою весна видалась дуже короткою і сухою. Почалася весна дещо пізніше календарних строків і тривала 35-36 при нормі 73-77 днів. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0° в бік підвищення відбувся по всій області одночасно 24 березня при нормі 12-16 березня.

Першого і шостого червня спостерігались сильні зливові дощі. Сума за місяць опадів складала 30 мм, при нормі 94, тобто втричі менше середньобаторічних даних.

Перша половина липня була особливо дощова і тепла, опади випадали від неістотних до сильних (5, 7-9 липня випала місячна норма опадів), північно-західний вітер посилювався до 15-20 м/с.

Ще один період з сильними дощами спостерігався 13-15 липня, коли випало пів місячної норми опадів. Середня місячна температура повітря склала 19,6 при нормі 17,9°C тепла.

Серпень був теплим з недобором опадів (-34 мм). Проте в окремі дні спостерігалися зливи з грозами, градом та шквалами до 20 м/с.

Середньомісячна температура повітря склала 19,3°C, що на 1,9°C вище норми.

Осінь 2018 року була похмурою з температурним режимом близько норми та опадами більше норми.

Першого вересня пройшли рясні дощі (випало 23 мм – це пів місячної норми опадів), надалі встановилася суха антициклональна погода.

В період 20, 22-23 вересня перекривався середньорічний максимум температури повітря для цих днів і відповідно становив 26,4°, 27,6, 28,3°C.

Циклони з їх атмосферними фронтами обумовили дощову погоду в жовтні. В першій декаді випало більше трьох декадних норм (70 мм при середньомісячній нормі 34).

Весна у 2019 році наступила 9 березня, коли відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C в бік підвищення, що на 2-6 днів раніше звичайних строків і виявилася на 3-8 днів довшою за норму.

В першій половині місяця переважав зимовий режим погоди. Тепла атлантична повітряна маса, яка надійшла в другій половині місяця на територію західної України, в більшості днів спричинила аномально-теплу погоду з середньодобовими температурами повітря на 2-7°C, а 17-18 березня на 8-13°C вище норми. Інтенсивне наростання тепла привело до стійкого переходу температури повітря через +5°C в бік підвищення, почалося відновлення вегетації рослин. Середня місячна температура повітря склала 2,8°C при нормі 0,8°C тепла.

Травень був прохолодний з незначними опадами.

Дефіцит опадів та достатня кількість тепла характерні для літа, яке цього року на 6 днів коротше звичайного.

Осінь 2019 року вступила в свої права на 5-7 днів пізніше звичайних строків (6-8 вересня відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}$ в бік зниження).

Весна 2020 року характеризувалась помірним температурним режимом із невеликим дефіцитом зволоження в травні.

У квітні випала достатня кількість опадів (56 мм при нормі 47); температурний режим був близький до норми. Третього квітня відбувся стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ в сторону підвищення, що на 3-5 днів раніше звичайних строків.

В денні години 7, 9 квітня поверхня ґрунту прогрівалась до $29-35^{\circ}\text{C}$.

Найбільш екстремальною була III декада липня, середня температура якої становила $23,3^{\circ}\text{C}$, що на $5,4^{\circ}\text{C}$ вище за норму. В денні години у ці дні максимальна температура підвищувалась до $31-34^{\circ}\text{C}$. Сума опадів в цей час була на рівні 53 мм при нормі 101.

Температурний режим початку осені був підвищений і дефіцит тепла, який спостерігався з весни був перекритий додатковим вересневим теплом, але вже після 13 жовтня похолодало, пройшли дощі і до кінця місяця спостерігалась відносно холодна із нічними заморозками погода із достатнім зволоженням.

Весна 2021 року виявилася ранньою та затяжною: в березні середньомісячна температура виявилася вищою за норму на $2,6^{\circ}\text{C}$; в другій декаді в денні години відносна вологість була в межах 20-30%, що викликало суховійні ефекти протягом 4-7 днів. Максимальна температура 27 березня підвищилась до $+10-14^{\circ}\text{C}$. У цьому місяці протягом 8 днів випадали опади у вигляді дощу та снігу.

У травні пройшли ефективні дощі - випало 111 мм при нормі 77 мм.

Літній період характеризувався в цілому помірно теплим температурним режимом та дефіцитом зволоження у червні, липні та надмірним у серпні.

Початок метеорологічного літа (перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$) зафіксовано 15 червня, що на 18 днів пізніше норми.

Сума активних температур вище 10°C на 30 вересня дорівнювала 2719 при нормі 2534 $^{\circ}\text{C}$.

Перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ в сторону зниження зафіксовано 30 вересня.

2.2 Методика та зміст досліджень

При залуженні пасовищ для ВРХ і коней складною травосумішкою передбачалося вивчення наступних питань:

- Основні закономірності формування бобово-злакових травостоїв на пасовищах для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив;

- Режими використання бобово-злакового травостою на пасовищі для ВРХ і коней.

У 2018 році проведено сівбу складної травосумішки літнім безпокровним суцільнорядковим посівом пневматичною сівалкою ДТ-6 з нормою висіву 34 кг/га схожого насіння.

Травосумішка включала такі компоненти: люцерна посівна Ярославна (4 кг/га), конюшина лучна Тернопільська 4 і гібридна Придністровська (4 кг/га), грисниця збірна Дрогобичанка (6 кг/га), тимофійка лучна Каріна (6 кг/га), пажитниця багаторічна Дронго (6 кг/га), тонконіг лучний Удич (4 кг/га).

Досліди розміщено на полі із бобово-злаковим травостоєм, що у роки досліджень використовувався на зелений корм та сіно.

Восени 2018 року травостій було підкошено, врожайність трави склала 284 ц/га.

Розміри дослідних ділянок: посівна площа – 100 м², облікова – 25 м², повторність – чотириразова, розміщення ділянок – систематичне послідовне, кількість відчужень пасовищної трави – 4-5.

Схема дослиду

Контроль – без добрив;

P₉₀ K₉₀ – фон;

Фон + N₃₀ після 1-го циклу відчуження;

Фон + N₃₀ після 2-го циклу відчуження;

Фон + N₃₀ після 1-го і 2-го циклів відчуження;

6. Фон + N₃₀ після 1-го, 2-го і 3-го циклів відчуження.

На фосфорно-калійному фоні (P₉₀ K₉₀), вивчались різні способи розподілу норми діючої речовини азотного добрива за циклами відчуження (N₃₀, N₃₀₊₃₀, N₃₀₊₃₀₊₃₀). Фосфор вносився у формі гранульованого суперфосфату, калій – калімагнезії, азот – аміачної селітри.

Удобрення ділянок в досліді: фонове внесення фосфорно-калійних добрив в нормі P₉₀K₉₀ у формі суперфосфату гранульованого та калімагнезії проводилося щоріку восени, а протягом вегетації аміачна селітра в дозі N₃₀ вносилася після чергового відчуження травостою.

Дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень по кормовиробництву і луківництву [5].

У процесі проведення досліджень виконувались наступні обліки, спостереження, виміри та аналізи:

- висота рослин визначалася перед обліком урожаю на всіх варіантах несуміжних повторень в 40 місцях ділянки, шляхом вимірювання їх від поверхні ґрунту до верхівок нормально розвинених рослин;

- щільність стеблостою – шляхом підрахунку кількості пагонів з 1 м² на кожній ділянці дослиду першого та третього повторень, два рази за вегетацію (перед першим та третім циклами відчуження) [34];

- вагове співвідношення компонентів в урожаї визначали в день обліку урожаю шляхом відбору середньої проби травостою із двох несуміжних повторень кожного варіанту розбиранням на окремі ботаніко-господарські групи (бобові, злаки, різнотрав'я) та послідуочим зважуванням і визначення частки кожної групи в загальному урожаї; [35].

- обліки урожаю здійснювалися за методикою Інституту кормів УААН якісним методом перед кожним відчуженням пасовищної трави смуговим способом (25 м^2) із послідуочим терміновим зважуванням [36];

- урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу згідно "Методики полевого опыта" Б.О. Доспехова [29] та з використанням пакету програм на ПЕОМ;

- накопичення сухої речовини в траві визначали термостатно-ваговим методом шляхом висушування зразків в термостаті при температурі 105°C до постійної ваги [35];

- облік кореневих та стерньових решток проводили шляхом взяття та зважування стерньових решток із ґрунтових монолітів ($0,25 \text{ м}^2$ на глибині 20 см), з наступним відмиванням на ситах діаметром 0,25 мм та зважуванням в повітряно-сухому стані [16];

Поживність корму визначали на підставі одержаних аналізів з використанням відповідних коефіцієнтів перетравності.

Економічну ефективність залуження та використання бобово-злакових пасовищ при застосуванні мінеральних добрив та за різних режимів використання проводили згідно методик, використовуючи розрахунки за прямими затратами з технологічних карт загальноприйнятої форми.

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ТРАВСТОЮ КУЛЬТУРНИХ ПАСОВИЩ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Бобово-злакові сумішки в травосіянні мають ряд переваг перед посівами одних бобових чи тонконогових трав, оскільки дають повноцінну зелену масу, забезпечують довше використання трав на схилах, у кормових і ґрунтозахисних сівозмінах, бобові уповільнюють старіння злаків, забезпечуючи більший вихід зеленої або сухої маси [23].

Багаторічними дослідженнями, проведеними в різних умовах з різними видами бобових трав, встановлено, що включення їх до складу злакових ценозів без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність в 1,5-2,5 рази, а за збором сирого протеїну – у 2-3 рази порівняно із злаковими травостоями на тому ж фосфорно-калійному фоні [47].

Для бобово-злакових травостоїв важливо створити умови живлення, що сприяють максимальному розвитку бобових трав – найбільш цінних компонентів травосумішок – особливо на бідних ґрунтах, а в злакових травосумішках важливо підтримувати високу участь верхових злаків.

До головних агротехнічних прийомів створення багаторічних культурних пасовищ в першу чергу відносяться правильний склад травосумішок і раціональне застосування добрив [8].

При аналізі структури складних фітоценозів спостерігається поява нових їх якостей порівняно з вирощуванням окремих компонентів. І цей аналіз дозволяє використати результати при обґрунтуванні необхідності пошуку принципово нових шляхів підвищення продуктивності агроценозів. Хоч екологічний підхід до підбору компонентів в складних травосумішках лише частково вирішує проблему [54].

3.1. Щільність та ботаніко-господарська структура стеблостою на пасовищі залежно від впливу мінеральних добрив

Питання доцільності застосування мінеральних добрив на бобових і бобово-злакових травостоях у науковій літературі трактується неоднозначно. Ромашов П.І. стверджує, що чим більше бобових у складних фітоценозах на бідних ґрунтах тим більша фіксація атмосферного азоту і тим вищий урожай; на ґрунтах, багатих азотом бобові втрачають своє значення як азотофіксатори [15].

Однак незаперечним залишається наукове твердження, що дія мінерального добрива залишається стійкою на сінокошних і пасовищних травостоях лише при системному їх внесенні [3, §, 46].

На сіяних пасовищах і сінокошах мінеральні добрива сприяють підтриманню в травостоях найбільш продуктивних сіяних трав і продовжують строки продуктивного використання, а також сприяють навесні ранньому відростанню, формування високого, щільного, добре облистяного травостою, зменшенню в ботанічному складі різнотрав'я і несіяних злаків [39].

У всіх видах рослинних угруповань на пасовищах в більшій чи меншій мірі присутнє пасовищне різнотрав'я. Та найбільш придатним вважається багатовидовий травостій, в якому присутні верхові та низові злаки, бобові трави і їстівне різнотрав'я, кількість якого в межах 15% не погіршує якості пасовищного корму [45].

При внесенні добрив на пасовищах варто враховувати не тільки їх можливу дію на урожай трав, але і їх вплив на ботанічний склад травостоїв та ефективність від їх внесення.

Бобові і злакові трави разом із різнотрав'ям використовують різні джерела азотного живлення. Урожай бобових рослин мало залежить від вмісту азоту в ґрунті, вони, як правило, живуть за рахунок азотфіксації

бульбочковими бактеріями, а злаки і різнотрав'я живляться мінеральними формами азоту з ґрунту і з добрив.

Відомо, що нагромадження маси трав на пасовищних травостоях визначається двома протилежно направленими процесами - зрідженням сходів

і наростанням їх інтенсивності: зрідження настає раніше і проходить інтенсивніше на густих травостоях. Кількість рослин, котрі вижили, знаходяться в оберненій залежності до густоти сходів, тому в рік користування травостої з різко відмінними нормами висіву мають майже однакову кількість рослин.

Взаємовплив окремих видів рослин в змішаних травостоях визначається в першу чергу різними типами розвитку надземної маси та кореневої системи, різним розгалуженням коренів, хімічним складом.

За даними Всеросійського інституту кормів динаміка ботанічного складу за роками і циклами відчуження на бобово-злаковому пасовищі заключається в основному в зміні співвідношення між групами рослин [18].

За визначенням дослідників-луківників між щільністю стеблостою і продуктивністю багаторічних культурних пасовищ не завжди спостерігається пряма залежність, хоч густота стеблостою, яка характеризується високою енергією росту і відновленням, є критерієм цінності пасовищних фітоценозів [18].

Травостій досліджуваного фітоценозу сформовано бобово-злаковими рослинами. Як засвідчили результати наших досліджень, в першому році використання такого пасовища сумарна щільність стеблостою була найвищою і складала в першому циклі відчуження 1320-1457 шт./м², табл. 3.1.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1.

Щільність стеблостою за роками та циклами використання бобово-злакового травостою на пасовищі для ВРХ і коней

Варіанти удобрення	Сумарна кількість стебел, шт/м ²					
	2019 рік		2020 рік		2021 рік	
	I цикл	III цикл	цикл	цикл	I цикл	III цикл
Контроль (без добрив)	1320	430	878	670	880	767
Фон P ₉₀ K ₉₀	1457	467	955	696	848	898
Фон + N ₃₀ після I циклу відчуження	1444	486	1000	737	904	920
Фон + N ₃₀ після II циклу відчуження	1227	524	980	826	955	917
Фон + N ₃₀ після I і II циклів відчуження	1449	500	1044	725	1069	1055
Фон + N ₃₀ після I, II і III циклів відчуження	1412	538	936	729	1022	1057

Найбільша кількість бобових компонентів в першому році використання першого циклу відчуження травостою спостерігалась на варіанті, де вносилося фосфорно-калійне добриво P₉₀ K₉₀ (1457 шт./м²).

В третьому циклі відчуження першого року використання щільність стеблостою різко впала. Це обумовлено погодними умовами другої половини вегетаційного періоду 2019 року. Значний дефіцит опадів в критичний період накопичення пластичних речовин травами спричинив пригнічення рослин, що й привело до зрідження стеблостою. На контрольному варіанті спостерігалась найменша щільність травостою (430 шт./м²), а на удобрених варіантах вона коливалась від 467 (на фосфорно-калійному фоні) до 538 шт./м² (на варіанті N₃₀₊₃₀₊₃₀ P₉₀ K₉₀).

В наступному році досить чітко проявилась позитивна дія на щільність стеблостою мінеральних добрив та бульбочкових бактерій бобових як у першому, так і третьому циклах. Порівняно із контрольним варіантом, де

була найменша кількість пагонів на метр квадратний (878 – у першому циклі та 670 шт/м² – у третьому), удобрені повним мінеральним добривом, ділянки відрізнялись вищими показниками щільності, які сягали 1044 та 826 шт/м² відповідно до циклу відчуження пасовищної трави та варіанту досліду [24].

На третій рік використання (четвертий рік життя трав) щільність досліджуваного травостою стабілізувалась завдяки оптимальним гідротермічним умовам вегетаційного періоду, що зумовило достатнє засвоєння рослинами багаторічних бобово-злакових трав поживних речовин з ґрунту. Про це свідчать показники щільності травостою цього року (848-1069 шт./м² – у першому циклі відчуження та 898-1057 шт./м² – у третьому) на удобрених варіантах.

Таким чином щорічне внесення повного мінерального добрива сприяє збереженню сіяного бобово-злакового травостою і продовжує його використання.

Важливим чинником при формуванні урожаю складних бобово-злакових фітоценозів, та власне і його якісних показників, є ботаніко-господарська структура.

Ботанічний склад травостою в наших дослідженнях змінювався від норм внесених мінеральних добрив. Слід зазначити, що бобово-злакові травостої потребують необхідних умов живлення, які б сприяли максимальному їх росту, адже бобові компоненти найбільш цінні на бідних ґрунтах і разом з тим найменш стійкі в сумісних посівах.

На ґрунтах, добре забезпечених азотом, або при внесенні азотного добрива, участь бобових в травостої може різко скорочуватися навіть при достатньому забезпеченні травостоїв рухомими формами фосфору і калію. Але, попри це, вони залежали і від комплексу погодних факторів, віку трав та системи удобрення. Загальні закономірності впливу добрив на ботаніко-господарську структуру урожаю пасовищних травостоїв зводяться до того, що при внесенні азотних

НУБІП УКРАЇНИ

добрив в системі повного мінерального удобрення в урожаї травостоїв значно збільшується частка злакових трав і зменшується кількість бобових.

НУБІП УКРАЇНИ

Причому, підвищені дози азоту обумовлюють розвиток досить розвиненої кореневої системи злаків, інтенсивний їх ріст і розвиток, а отже і солідну частку їх в урожаї пасовищної трави.

НУБІП УКРАЇНИ

Оптимальне поєднання у просторі бобових, злакових багаторічних трав і пасовищного різнотрав'я, перш за все, залежить від умов середовища, в якому вони перебувають, складу компонентів у нормі висіву багатоскладового пасовищного фітоценозу, фаз розвитку рослин в період використання. Все це дуже важливо, оскільки, скажімо, від мінеральних добрив залежить наростання листкової поверхні бобових і злакових трав, збільшується асиміляція. Азотні добрива, внесені роздрібно впродовж вегетації рослин,

НУБІП УКРАЇНИ

забезпечують не збільшення, продовжують їх життєвий цикл, стимулюють пробудження пазушних бруньок, а звідси і бокових пагонів [22].

НУБІП УКРАЇНИ

За результатами наших досліджень відсоткове співвідношення ботаніко-господарських груп у бобово-злаковому фітоценозі на пасовищі для великої рогатої худоби і коней в першому циклі першого року використання (другого року життя) було таким: бобові – 53,8-64,1%, злакові – 27,2-37,2 і різнотрав'я – 7,7-13,4%, рис. 3.1, додаток Б. 2. Як свідчать дані досліджень, в цей період в травостой домінували бобові компоненти, тому що травостій початково був бобово-злаковий та меншу частку займали злакові.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

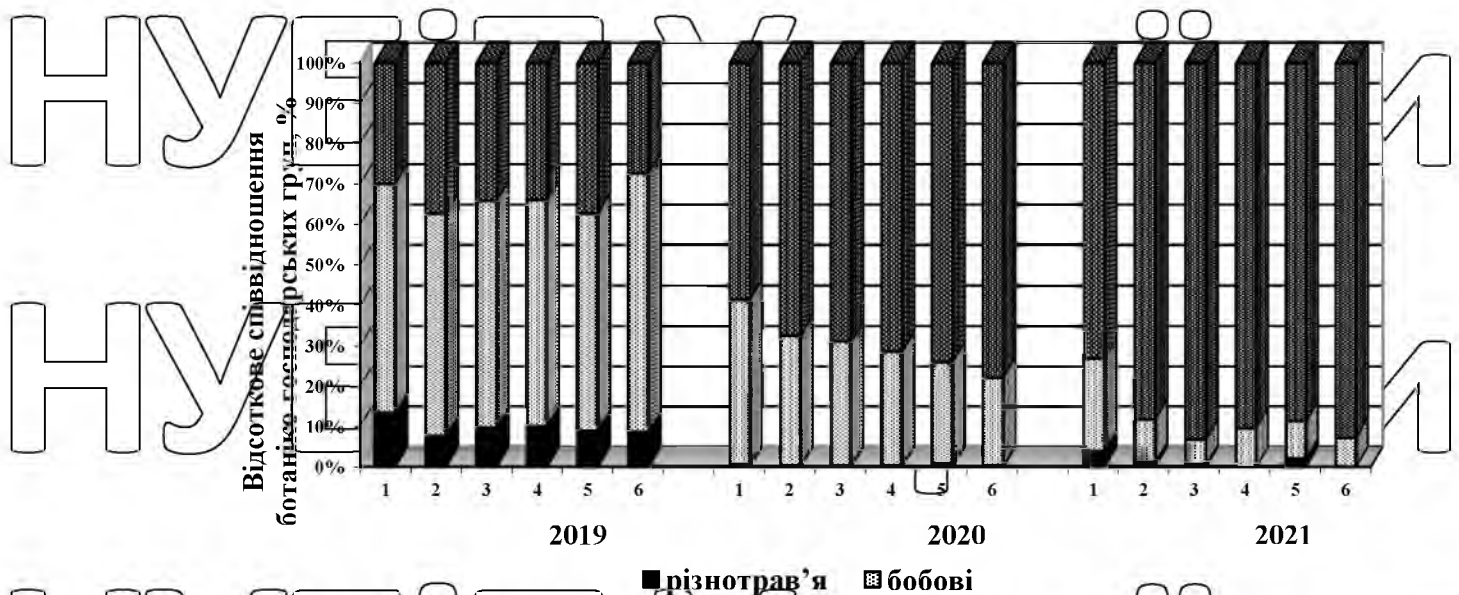


Рис. 3.1. Ботаніко-господарський аналіз пасовищної трави бобово-злакового фітоценозу у I циклі відчуження, поваріантно, за роками використання

* 1 – Контроль, 2 Фон - $P_{90} K_{90}$, 3 - N_{30} після I відчуження $P_{90} K_{90}$, 4 - N_{30} після II відчуження $P_{90} K_{90}$, 5 - $N_{30+30} P_{90} K_{90}$, 6 - $N_{30+30+30} P_{90} K_{90}$

Для бобово-злакових травостоїв важливо створити умови живлення, які б сприяли максимальному розвитку бобових трав – найбільш цінних компонентів травосумішок. Включення бобового компонента пов'язане з необхідністю покращення балансу азоту в агрокосистемах та усунення негативного впливу підвищених норм азотних добрив на навколишнє середовище, тим самим, на здоров'я та життя тварин і, звісно ж людей.

У третьому циклі відчуження пасовищного бобово-злакового травостою дещо по іншому змінювалося співвідношення господарських груп, особливо залежно від норм і строків внесення добрив.

В перший рік використання в травостої, у другій половині вегетації, збільшилась кількість бобових компонентів до 62,9-70,8% та відповідно зменшилась кількість злакових до 27,0-32,4% на удобрених варіантах, рис. 3.2.

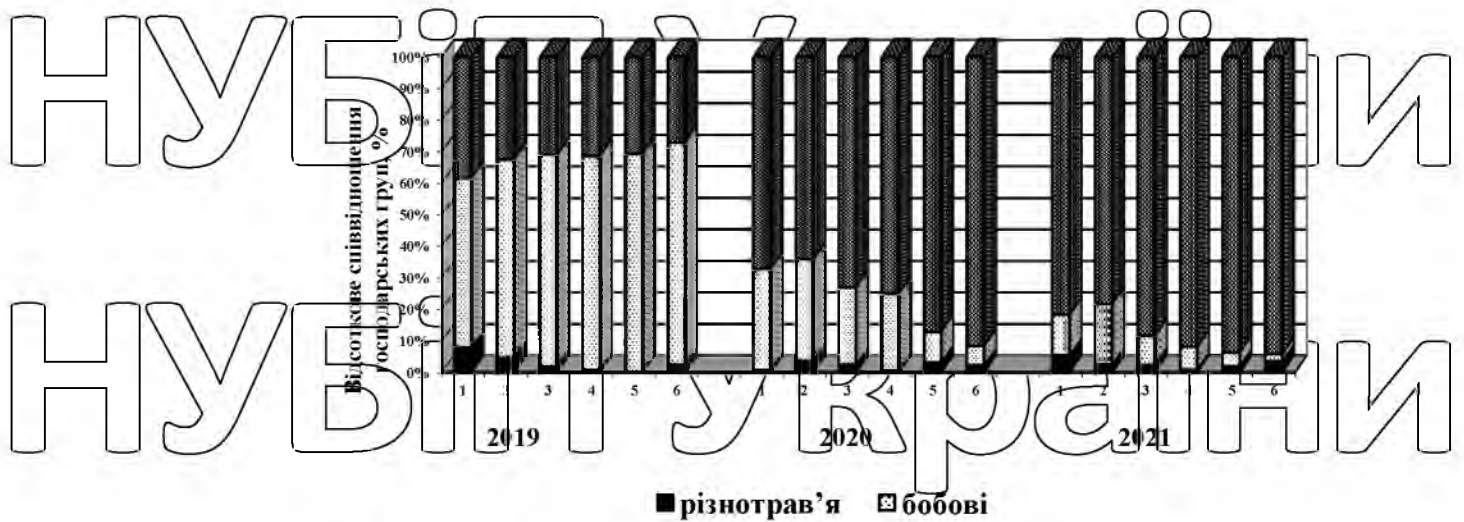


Рис. 3.2. Ботаніко-господарський аналіз пасовищної трави бобово-злакового фітоценозу у III циклі відлучення, поваріантно, за роками використання

На варіанті із фоновим внесенням фосфорно-калійних добрив вміст бобових рослин був на рівні 62,9%, що на 9% більше, як на контролі, тобто бобові трави, за рахунок симбіотичної фіксації з повітря забезпечували себе азотом. При постійному відмиранні частин бобових рослин відповідна кількість азоту надходить в ґрунт і завдяки діяльності мікроорганізмів споживається іншими компонентами фітоценозу. Досить активно цей азот використовують злакові компоненти, які на цьому варіанті склали 32,4%.

На третій та четвертий рік життя травостою, тобто на другий та третій його використання, злаки зайняли домінуючу позицію і їхня кількість з кожним роком збільшувалась, з 58,5% до 91,5%, відповідно до року та варіантів дослідження. Динаміка трансформації ботаніко-господарської структури травостою проходила так: чим більша вносились норма азоту, тим більше злаків спостерігалось у фітоценозі.

Внесення азоту у складі повного мінерального добрива на другий і третій рік використання пасовищних фітоценозів значно збільшило у травості частку злакових рослин і зменшило кількість бобових. Частка

бобових компонентів у третьому циклі відчуження істотно зростає при внесенні фосфорно-калійних добрив.

Слід відзначити, що частка різнотрав'я в травостої влітку (особливо за другий і третій рік використання) виявилася більшою, ніж в першому циклі відчуження, але вона була стабільною за роками використання.

Отже, із вищезазначеного можна зробити висновок, що ботаніко-господарське формування бобово-злакового фітоценозу на пасовищі для ВРХ і коней залежало від мінерального удобрення травостоїв та від симбіотичної фіксації азоту бульбочковими бактеріями бобових трав. Слід відмітити, що при внесенні повного мінерального добрива проявив себе мінеральний азот, а на неудобреному варіанті, або удобреному фосфором та калієм – біологічний.

3.2. Динаміка щільності та ботаніко-господарської структури урожаю бобово-злакового пасовища залежно від режимів використання

Рослинний покрив пасовищ зазнає значних змін залежно від режимів використання. За сінокісного використання в травостої переважають здебільшого верхові злаки. Якщо багато років трави косять в період колосіння - цвітіння, вони пригнічуються і з травостою випадають пізньоквітучі, а натомість розростаються ранньоквітучі трави. Під впливом раннього сінокосіння цінні злакові та бобові трави не встигають обсіменитись і відкласти в органах запасу достатню кількість поживних речовин. Внаслідок чого вони випадають із травостою [19].

У наших дослідженнях, при пасовищному використанні травостою (4-5 разів за вегетацію), за рахунок частого відчуження спостерігається більше виснаження рослин, яке ми старались компенсувати внесенням азотних добрив. В результаті удобрення мінеральний азот позитивно впливав на злакові трави. Вони краще кушилися і розвивали свою кореневу систему, яка забезпечувала їх поживними речовинами.

Згідно результатів досліджень щільність стеблостою за різних режимів використання також різнилась. За три роки використання пасовищного травостою найвищою вона була у першому році – 1331-1465 шт./м² (залежно від варіантів досліду).

Найвищу щільність травостою у наших дослідженнях в перший рік використання зафіксовано на варіанті із п'ятиразовим відчуженням пасовищної трави (1465 шт./м²). Збільшення щільності травостою обумовлене частішим відчуженням пасовищної трави та відповідно внесенням добрив після наступного відчуження.

Слід також відмітити варіанти із чотириразовим відчуженням (1405, 1418 шт./м², відповідно до варіанту досліду).

На варіантах, котрі в цей рік використовувались на сіно, щільність була дещо меншою (1331-1372 шт./м²). Так, як на цих варіантах, відповідно до відчуження травостою, вносились менша норма азотних добрив, які сприяють інтенсивному кущінню трав, то зменшилась й щільність.

Цікаво, що на перший та другий рік вона була вищою на пасовищних варіантах (чотири - та п'ятиразове використання) – 1405-1465 шт./м². А вже на третій рік чотириразове відчуження забезпечило найменший результат – 680 шт./м².

Натомість, на третій рік використання, четвертий рік життя травостою, найвищу щільність зафіксовано на варіантах, де поєднувалось сінокосіння та відчуження травостою: 826 шт./м² (один укіс трав на сіно + один цикл відчуження) та 828 шт./м² (2019 р. – чотири цикли відчуження, 2020 р. – один укіс сіна + два цикли відчуження, 2021 р. – два цикли відчуження + один укіс сіна).

Важливим показником, від якого залежить урожайність, кормова цінність, довговічність травостоїв й стійкість дернини до витоптування, є ботаніко-господарська структура травостою.

Характеризуючи ботаніко-господарську структуру бобово-злакового фітоценозу, слід відмітити, що формування її на варіантах при різних режимах

використання відрізняється. На пасовищних варіантах трансформація її проходить із деякою різницею від сінокісно-пасовищних.

У досліді спостерігається тенденція до зменшення бобового компонента на пасовищних варіантах та збільшення його на варіантах з поєднанням відчуження та сінокосіння.

У 2019 році, при першому відчуженні бобово-злакового травостою, ботаніко-господарська структура урожаю була такою: при відчуженні трави у фазі пасовищної стиглості кількість бобових компонентів в травостої коливалась в межах 59,4-66,4%, злаків – 29,9-35,7, різнотрав'я – 3,7-4,9%. На варіантах комплексного використання ці показники були відповідно такими: у бобових – 56,2-57,6%, злаків – 39,4-39,9, різнотрав'я – 3,0-3,9%, табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Ботаніко-господарська структура урожаю на пасовищних та сінокісно-пасовищних варіантах, % від загального урожаю

№ вар.**	2019			2020			2021		
	бобові	злакові	різно- трав'я	бобові	злакові	різно- трав'я	бобові	злакові	різно- трав'я
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I цикл відчуження / I укіс сіна									
1	59,4	35,7	4,9	14,7	85,2	0,1	8,0	90,6	1,4
2	60,2	35,5	4,3	23,7	76,1	0,2	10,0	86,0	4,0
3	57,6	39,4	3,0	38,0*	61,4*	0,6*	18,0*	79,4	2,6
4	57,6*	39,4*	3,0*	32,7*	66,8*	0,5*	16,3*	82,2*	1,5*
5	56,2*	39,9*	3,9*	22,7	76,7	0,6	11,6*	87,3*	1,1*
6	66,4	29,9	3,7	28,1*	71,3*	0,6*	10,2	88,5	1,3

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 цикл відчуження / II укіс сіна									
1	63,3	34,8	1,9	24,5	74,9	0,6	6,0	89,9	4,1
2	63,4	34,0	2,6	9,7	87,0	3,3	7,1	91,5	1,4
3	62,6	33,1	4,3	25,7	74,3	-	9,7	87,7	2,6
4	62,0*	31,9*	6,1*	46,2*	53,4*	0,4*	23,0*	75,9*	11,1*
5	64,0*	32,9*	3,1*	6,2	91,5	2,3	13,6	81,3	5,1
6	60,3	34,0	5,7	17,7	81,4	0,9	16,9*	81,3*	1,8*

Примітка:

* - сінокісне використання;

Ботаніко-господарська структура бобово-злакового фітоценозу вже на другий рік використання при першому відчуженні пасовищної трави була така: злакові компоненти у бобово-злаковому фітоценозі при відчуженні травостою у фазі пасовищної стиглості займали 76,7-85,2% кількість бобових відповідно зменшилась до 14,7-23,7%, а також зменшилась кількість різнотрав'я на 2,4-3,1% за рахунок частого відчуження пасовищної трави. При поєднанні сінокосіння та відчуження пасовищної трави, як свідчать дані таблиці 3.2, бобові компоненти краще зберігались у травостої, тобто їх відсоткова кількість була більша на 13,4-14,3.

На третій рік використання, тобто четвертий рік життя, злакові компоненти домінували в травостої і їх відсоткове значення відповідало 86-90,6 одиницям. Натомість проходило зрідження бобового компонента, відповідно у цьому році кількість його становила – 8-10,2%, рис. 3.3 [33].

На варіантах, де бобово-злаковий травостій був призначений для сінокосіння, знову ж таки краще збереглись бобові компоненти, що на 3,6-7,8% більше, як при відчуженні трави у фазі пасовищної стиглості, а злакові компоненти перед збиранням на сіно були на рівні 79,4-87,3%.

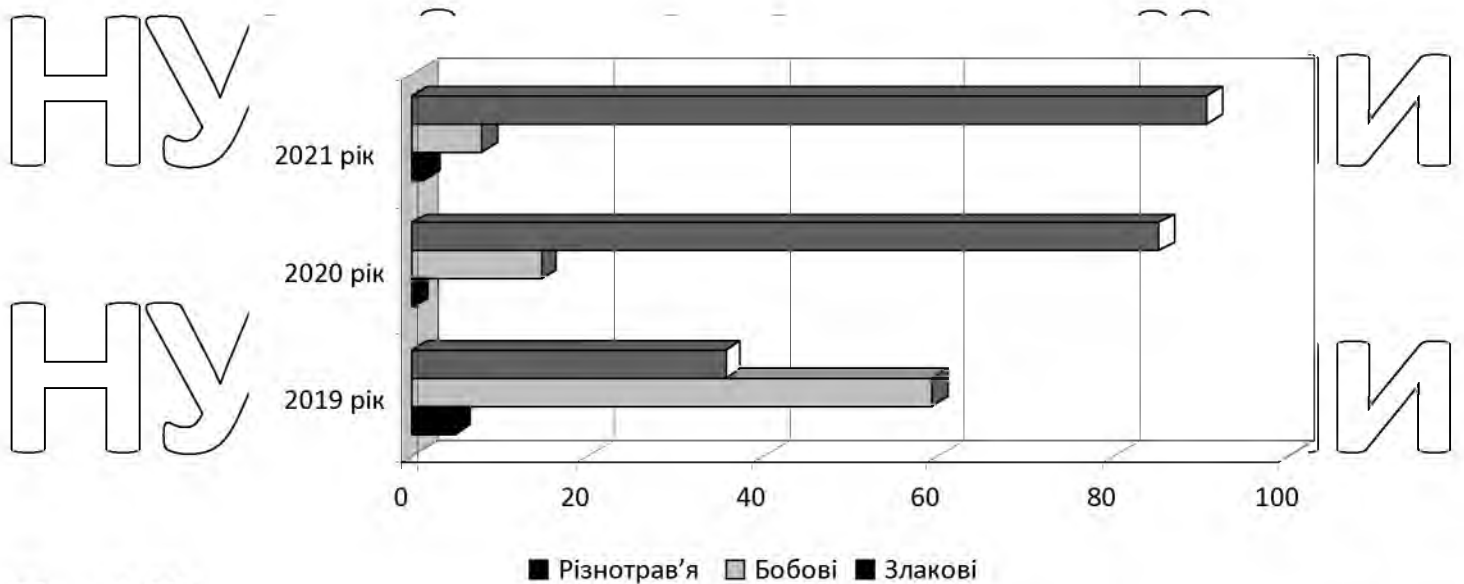


Рис. 3.3. Ботаніко-господарське співвідношення груп (%) в сумішці

багаторічних бобово-злакових трав на типово пасовищному варіанті, перший цикл відношення

У другій половині вегетації (третій цикл відношення) ботаніко-

господарська структура травостою при пасовищному використанні різко не

відрізнялась від структури на початку вегетації. Проте слід відмітити, що в

перші два роки використання травостою на варіанті із чотириразовим відношенням пасовищної трави збільшувалась кількість бобового компонента

(із 59,4 до 63,3% у 2019 році, та з 14,7 до 24,5% - у 2020 році), і, відповідно,

зменшувалась кількість злакового, а на третій рік використання

спостерігається обернений процес в сторону зниження кількості бобових рослин в структурі травостою, рис.3.4; 3.5.

Якщо ж вести мову про різнотрав'я, то на третій рік використання на

початку вегетації кількість його була більшою в другому, але меншою, ніж в

першому році використання.

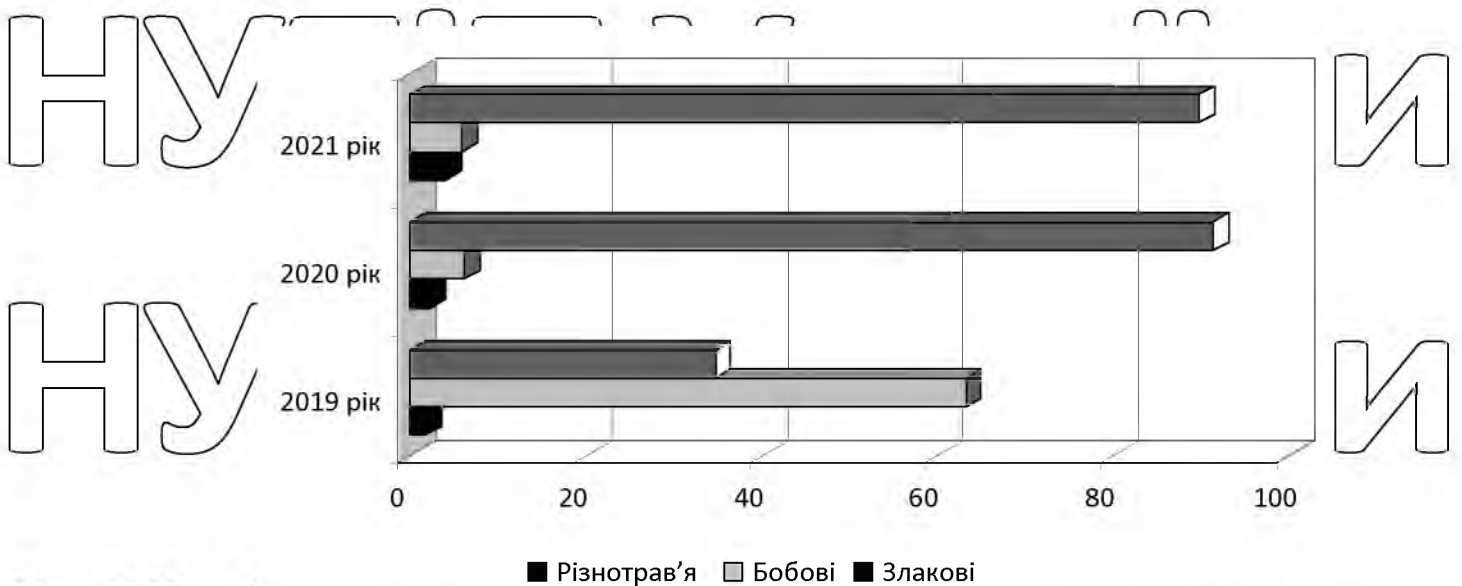


Рис. 3.4. Ботаніко-господарське співвідношення господарських груп (%) в суміші багаторічних бобово-злакових трав на тиньово-пасовищному варіанті, третій цикл відчуження

За ботаніко-господарського аналізу урожаю бобово-злакового фітоценозу при збиранні на сіно в другому укосі першого року життя бобові компоненти по вазі займали в урожаї першого року використання 62,0-64,0% загального урожаю, злакові – 31,9-32,9% і різнотрав'я – 3,1-6,1% [33].

Якщо брати за приклад сінокісно-пасовищний варіант, який всі три роки використовувався на два укоси сіна із одним наступним відчуженням пасовищної трави, то кількість бобового компонента в другому укосі цього року збільшилась на 4,4%, відповідно зменшилась кількість злакового – на 7,5%.

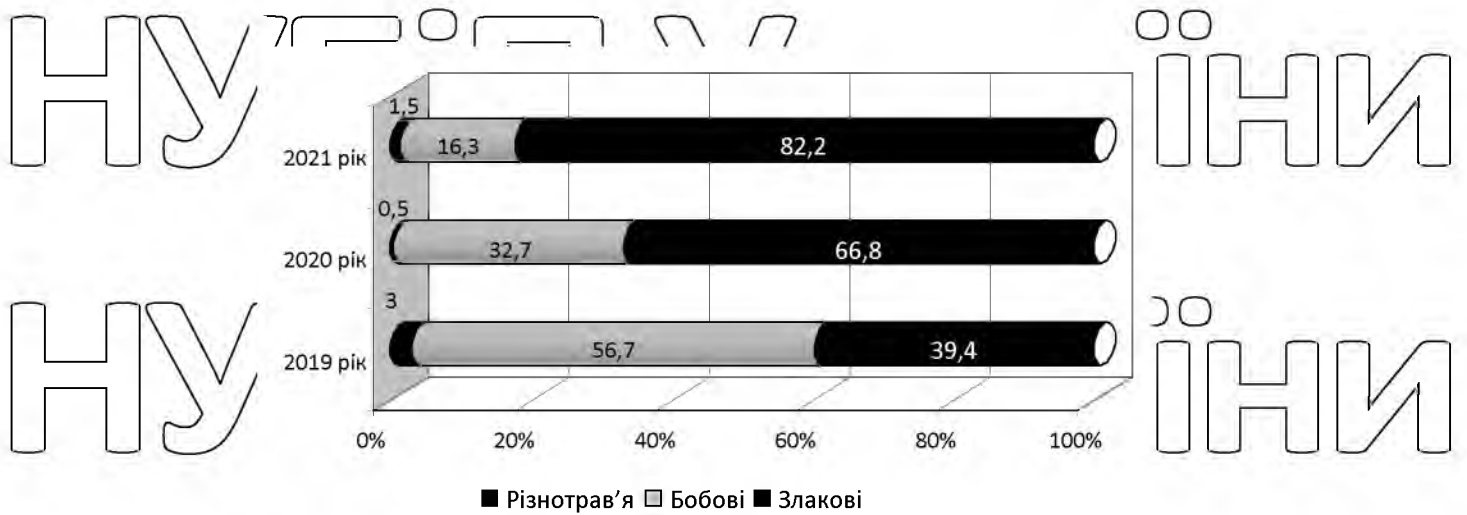


Рис. 3.5. Ботаніко-господарське співвідношення господарських груп (%) в суміші багаторічних бобово-злакових трав на типово сінокісному варіанті, I укос
В другому укосі бобово-злакового фітоценозу за роками використання зменшення частки бобових в загальному урожаї було виражене не так різко.

Якщо збереження бобових в урожаї на другий рік в другому укосі використання було на рівні 46,2%, на третій рік використання відповідно 16,9-23,0%.

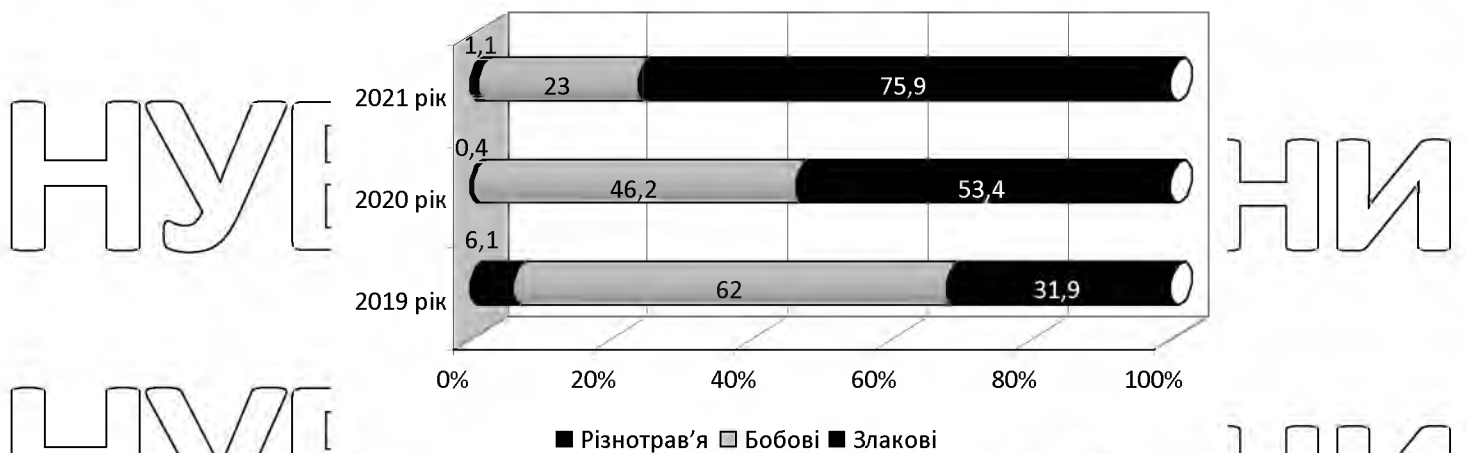


Рис. 3.6. Ботаніко-господарське співвідношення господарських груп (%) в суміші багаторічних бобово-злакових трав на типово сінокісному варіанті, II укос

Отже, для збереження травостою необхідно правильне його використання, а саме чергування використання травостою на сіно і випас, і тим самим обумовлення розвитку то однієї, то іншої групи рослин.

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА РЕЖИМІВ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

Вагомим чинником значного та швидкого підвищення урожайності трав на пасовищних фітоценозах є суміш добрив, із якою вноситься в ґрунт три основні поживні елементи: азот, фосфор і калій.

Джерелом азоту, фосфору і калію на пасовищах є органічна речовина ґрунту і продукти її розпаду, екскременти тварин, що випасаються, і мінеральні добрива.

На пасовищах (перші 5-6 років), що розміщені на родючих ґрунтах, азотні добрива сприяють засвоєнню травами ґрунтових запасів фосфору і калію, і тому можна отримати на таких травостоях високий урожай і без внесення фосфорно-калійних добрив. Однак, для отримання максимального урожаю треба вносити повне мінеральне добриво, тому що дія азотних добрив – короточасна, і, практично, використовується тільки тією отавою, що маємо отримати від їх внесення [23].

Під впливом повного мінерального добрива подовжуються строки використання сіяних культурних пасовищ, а також спрощуються травостої: у них починають переважати лише найбільш урожайні, але разом з тим найбільш вимогливі трави. Перерви з внесенням повного мінерального добрива приводять до різкого зниження урожаю.

При внесенні високих доз мінеральних добрив на травостоях із грядицею збірною вона, як домінуючий компонент, витісняє всі інші види рослин і травостій із складного перетворюється, переважно, в грядицевий.

При запізненні з відчуженням таких травостоїв вони погано страляються.

Особливо ефективною є дія повного мінерального удобрення у високих нормах тоді, коли трава відчужується 4-6 разів за вегетацію, а азот вноситься

невеликими дозами декілька разів [9]. Крім того дія повного мінерального добрива може бути стійкою тільки при систематичному внесенні [3].

При підживленні пасовища азотом в дозі N_{90} бобові краще зберігались на фоні $P_{60} K_{120}$, ніж на $P_{30} K_{30}$. Продуктивність бобово-злакового пасовища при внесенні фосфорних і калійних добрив збільшувалась порівняно з контролем на 37-10,5ц кормових одиниць, а при внесенні повного мінерального добрива в нормі $N_{90} P_{60} K_{120}$ на 20,1ц кормових одиниць [8].

За даними Тернопільського ІАПВ застосування повного мінерального добрива з розрахунку оптимальних норм і співвідношень поживних речовин підвищувало не тільки продуктивність культурних пасовищ для ВРХ і коней, а й сприятливо впливало на ботанічний і хімічний склад пасовищної трави. До того ж удобрені травостої багаторічних культурних пасовищ інтенсивніше відростали і пізніше закінчували вегетацію.

Б.Д. Оношко встановив, що при внесенні тільки азотних добрив пригнічення бобових трав в складних фітоценозах виражено більш чітко, ніж при внесенні повного мінерального добрива [52].

Низові злаки (тонконіг лучний, костриця червона), як правило, позитивно реагують на внесення добрив, особливо азотних, хоч при внесенні повного мінерального добрива урожай їх в складних агрофітоценозах також підвищується [29].

Передумовами високої продуктивності багаторічних культурних пасовищ вважаються: правильно підібрана травосумішка із трав з багаторічним вегетативним і насіннєвим поновленням, правильна система удобрення, інтенсивність відчуження.

4.1. Продуктивність бобово-злакового пасовищного фітоценозу залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив

Створення культурних пасовищ з використанням високопродуктивних бобово-злакових травостоїв дає змогу значно зміцнити кормову базу тваринництва, як за рахунок підвищення врожайності та рівномірності надходження пасовищного корму, так і за рахунок покращення його поживної цінності.

За даними І.В. Ларіна, при використанні травостоїв у першому циклі в період до фази виходу в трубку основних злаків, урожай по циклах розподіляється таким чином: в %: I - 31, II - 33, III - 17, IV - 6, а при використанні травостою перший раз в період повного виходу в трубку: 61; 17; 12,7 і 3% [27].

Крім того, раннє відчуження, а потім і використання отав, зменшує масу підземних органів рослин і кількість запасних поживних речовин, в результаті чого в наступні роки урожай при ранньому використанні знижується. У дослідях Н.Б. Болодона урожай трави (в переводі на сіно) сіяного пасовища (в середньому за три роки) при початку використання 23 травня на наступний рік склав 13,5 ц/га, а при початку використання 15 червня - 17 ц/га.

В умовах Білорусії, при багатократному використанні травостою на пасовищах, запізнення початку відчуження зменшує урожай отав у другій половині літа і обумовлює нерівномірний розподіл кормової маси по циклах відчуження [30].

Загальновідомо, що для одержання врожаю сільськогосподарських культур вирішальними факторами зовнішнього середовища є сонячна радіація, забезпеченість водою та поживними речовинами [37].

Весняне відростання трав починається при настанні середньодобових температур повітря - 2-7 °С. По мірі підвищення температури і перебігу фаз

розвитку збільшується листкова поверхня рослин і синтезується все більша кількість органічних речовин, ріст рослин прискорюється, а добовий приріст урожаю зростає.

Сезонний ріст трав розділяють на періоди: початковий період росту, повільний ріст; період швидкого росту; період поступового сповільненого росту; період переваги відмирання над утворенням нових органів (зниження урожаю) [10].

На пасовищі, що багаторазово використовується, спостерігається зміна добового приросту трави, яка нагадує криву приросту трав до першого скошування або відчуження. Як правило, швидке наростання вегетативної маси спостерігається з весни, влітку настає деяке падіння; нерідко другий максимум приросту припадає на серпень - вересень; в наступний період він різко падає.

Максимальна енергія росту лучних трав припадає на травень - червень (50 - 60 %), дещо менша вона в серпні (30 - 35 %) і у вересні - жовтні вона складала 15 % [31].

Встановлено, що у формуванні високопродуктивного пасовищного травостою основна роль належить регульованому загінному випасанню худоби, завдяки якому підвищується врожайність трав порівняно із безсистемним випасанням на 15-25 %, значно поліпшується якість корму і поїдання його, в результаті чого продуктивність підвищується на 20-30 % [42, 43].

Продуктивність бобово-злакового пасовища для ВРХ та коней, що розміщене в умовах західного Лісостепу в 2019 році (2-й рік життя, 1-й рік використання) була досить високою.

В перший рік використання травостою добрі результати одержано при внесенні тільки фосфорно-калійних добрив: за чотири цикли відчуження одержано 49,6 т/га пасовищного корму, що на 29,5% більше, ніж на неудобреному контролі [19].

Серед варіантів дослідів, що вивчалися, найкраще проявив себе варіант при поєднанні фосфорно-калійного удобрення з роздільним внесенням азоту. В перший рік використання бобово-злаковим травостосом одержано при внесенні 30 кг діючої речовини азоту після 1, 2, 3-го стравлювань, урожай пасовищної трави бобово-злакової травосумішки при цьому сягав з гектара 54,8 т, що на 16,5 т або 43,1% більше, ніж на контролі без добрив, табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Урожайність зеленої маси бобово-злакового фітоценозу на пасовищі для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив (2019-2021 р.р.)

Зміст варіанту	Вихід пасовищної трави за роками використання, т/га				Приріст зеленої маси до контролю за рахунок мін. добрив, т/га	
	2019	2020	2021	середнє	всього	в т. ч. за рахунок азоту
Контроль (без добрив)	38,3	24,3	30,9	31,2	-	-
Фон P ₉₀ K ₉₀	49,6	28,3	36,7	38,2	7,0	-
Фон+N ₃₀ після I циклу відчуження	50,4	30,8	37,5	39,6	8,4	1,4
Фон+N ₃₀ після II циклу відчуження	50,7	34,6	40,8	42,0	10,8	3,8
Фон+N ₃₀ після I і II циклів відчуження	52,1	37,8	42,9	44,3	13,1	6,7
Фон+N ₃₀ після I, II і III циклів відчуження	54,8	37,4	45,3	45,8	14,6	7,6
НР ₀₅ т/га	2,13	0,91	1,87	-	-	-

Приріст урожаю пасовищної трави за рахунок фосфорно-калійного добрива до контролю (без добрив) був суттєвим і склав в першому році використання 29,5% [22].

Враховуючи те, що у пасовищному фітоценозі першого року використання (другого року життя) переважали бобові компоненти, а отже, азот додатково акумулювався бульбочковими бактеріями із атмосфери.

внесення аміачної селітри забезпечило приріст урожаю до фосфорно-калійного удобрення (фон $P_{90} K_{90}$) – 0,8-5,2 т/га або 5,2-10,5%.

Суха речовина є визначальним чинником при оцінці продуктивності пасовищних травостоїв, тому слід відзначити, що приріст виходу її від внесення фосфорно-калійних добрив в першому році використання склав 32,0% порівняно з неудобреним контролем, а приріст сухої речовини лише за рахунок роздрібненого внесення азоту в нормі N_{90} на фоні $P_{90} K_{90}$ склав 11,1% порівняно з фосфорно-калійним удобренням (фон $P_{90} K_{90}$), табл. 4.2.

Продуктивність бобово-злакового фітоценозу на багаторічному пасовищі комплексного використання для ВРХ і коней на третій рік життя (другий рік використання) була меншою від попереднього, оскільки умови цього року характеризувалися зменшеною кількістю опадів за період вегетації трав та нерівномірним їх розподілом. Річний показник суми активних температур перевищував норму на 120°C.

Приріст урожаю пасовищної трави від внесення тільки фосфорно-калійних добрив склав у цьому році лише 4,0 т/га або 16,5% порівняно з неудобреним контролем; від внесення повного мінерального добрива в нормі N_{30} (після першого циклу відчуження), на фоні $P_{90} K_{90}$ відповідно 6,5 т/га або 26,7%. Внесення азоту 30кг діючої речовини на гектар на фоні $P_{90} K_{90}$ після другого циклу відчуження обумовило урожай пасовищної трави за чотири цикли на рівні 34,6 т/га, що був вищим порівняно з неудобреним контролем на 42,4%, а роздрібнене внесення азоту в дозі 30 кг діючої речовини на гектар після першого і другого циклів відчуження забезпечило вихід з гектара 37,8 т/га пасовищної трави, що більше від контролю на 55,6%. Триразове внесення азоту по 30 кг/га діючої речовини в 2020 році позитивного результату порівняно із двократним не забезпечило.

Таблиця 4.2

Вихід сухої речовини з бобово-злакового пасовища для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив (2019-2021 р.р.)

Зміст варіанту	Вихід сухої речовини за роками використання, т/га				Приріст сухої речовини до контролю за рахунок мінер. добрив, т/га	
	2019	2020	2021	середнє	всього	в т. ч. за рахунок азоту
Контроль (без добрив)	7,5	5,1	5,7	6,1	-	-
Фон P ₉₀ K ₉₀	9,9	5,7	7,7	7,8	1,7	-
Фон+N ₃₀ після I циклу відчуження	10,0	6,3	7,2	7,8	1,7	-
Фон+N ₃₀ після II циклу відчуження	10,1	6,9	7,8	8,3	2,2	0,5
Фон+N ₃₀ після I і II циклів відчуження	10,3	7,3	7,5	8,4	2,3	0,6
Фон+N ₃₀ після I, II і III циклів відчуження	11,0	7,2	6,8	8,3	2,2	0,5
НР ₀₅ т/га	0,45	0,32	0,70		-	-

Вихід сухої речовини в цьому році характеризувався такими показниками: 5,1 т/га – на контролі без добрив та 5,7-7,3 на удобрених варіантах. По виходу сухої речовини кращими виявилися варіанти, де вносилися азот в дозі N₃₀ після першого та другого відчуження пасовищної трави (7,3 т/га), при триразовому внесенні азоту (після першого, другого та третього відчуження) – 7,2 т/га. Це пояснюється тим, що в період від другого до третього відчуження спостерігався значний дефіцит опадів, отже, внесений азот не встиг повністю засвоїтись рослинами.

В 2021 році (четвертий рік життя, третій рік використання) з огляду на підвищений режим зволоження, урожай бобово-злакового травостою на пасовищі для ВРХ і коней склав в сумі за всі цикли відчуження 30,9-45,3 т/га

пасовищної трави), що було меншим порівняно з першим роком використання (38,3-54,8), але більшим від показника посушливого 2020 року (24,3-37,8). Вихід сухої речовини в цьому році знаходився в межах 5,7-7,8 т/га.

В середньому за три роки використання бобово-злакового травостою на пасовищі для ВРХ і коней з гектара одержано на контролі без добрив 31,2 т/га пасовищної трави, при внесенні тільки фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{90}K_{90}$ цей показник зріс до 38,2 т/га, що на 7 т/га або на 22,4 % більше від неудобреного контролю. Внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{30}P_{90}K_{90}$ (азот вносився після першого циклу відчуження) обумовило

продуктивність в середньому за три роки при чотирикратному відчуженні трави на рівні 39,6 т/га, що на 8,4 т/га або 26,9% більше порівняно із контролем. Приріст урожаю за рахунок лише азоту на цьому варіанті склав 1,4%, тобто при малих нормах внесення азоту на фоні фосфорно-калійних добрив підвищення продуктивності йшло як за рахунок азотфіксації, так і за рахунок самого азоту.

Збільшення норми азоту до 60 кг діючої речовини на гектар при дворазовому його внесенні після першого і другого відчуження пасовищної трави на фоні фосфорно-калійних добрив підвищувало продуктивність бобово-злакового фітоценозу на пасовищі до 44,3 т/га; приріст урожаю порівняно з неудобреним контролем зріс до 13,1 т/га або був більшим на 42%, але за рахунок тільки азотних добрив він зріс з 4,4 до 6,7%, тобто зафіксовано використання мінерального азоту з добрив.

При триразовому внесенні азоту ($N_{30+30+30}$ на фоні $P_{90}K_{90}$) вихід пасовищної трави в середньому за три роки використання становив 45,8 т/га. Приріст урожаю до контролю на цьому варіанті за рахунок внесення мінеральних добрив був найвищим і дорівнював 14,6 т/га. Якщо ж характеризувати приріст урожаю за показником дії тільки мінерального азоту, то він сягнув 7,6 т/га, що на 20% більше від приросту при його одноразовому внесенні.

Вихід сухої речовини на бобово-злаковому пасовищі для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив за роками розподілявся наступним чином: перший рік – 40-44%, другий – 24-29, третій – 27-33% від загального виходу залежно від варіанту.

Найбільший середньорічний вихід сухої речовини зафіксовано на варіанті із дворазовим внесенням азоту після першого та другого циклів відчуження (N_{30+30} на фоні $P_{90}K_{90}$) – 8,4 т/га, що порівняно із абсолютним контролем більше на 2,3 т/га, або 37,7% [25].

На інших удобрених варіантах вихід сухої речовини склав: 7,8-8,3 т/га залежно від варіанту удобрення; а приріст виходу сухої речовини до контролю коливався в межах 1,7-2,2 т/га. Якщо ж говорити про приріст урожаю сухої речовини за рахунок тільки азоту, то він був на рівні 0,5-0,6 т/га.

Наші трирічні дослідження по вивченню продуктивності бобово-злакових пасовищ для ВРХ і коней засвідчили, що на чорноземах опідзолених, незважаючи на коливання комплексу погодних факторів за роками досліджень граничною нормою мінеральних добрив за вегетацію можна вважати: азоту 60 кг діючої речовини, фосфору і калію – 90. При цьому є можливість отримати на таких травостоях 44,3 т/га пасовищної трави, або 8,4 т/га сухої речовини.

4.2. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від режимів його використання

Створивши належний травостій для багаторічних культурних пасовищ, важливо правильно його використати. Багаторічні спостереження М.В. Куксіна засвідчили, що врожай і ботанічний склад травостою пасовищ визначаються в більшій мірі режимами використання, ніж властивостями

грунту і навіть складом висіяних сумішок трав. При цьому випас худоби різко впливає на водний, повітряний і поживний режими ґрунту, змінює динаміку нагромадження і витрачання запасних поживних речовин у рослинах та динаміку наростання кореневої маси [34].

Дослідження та виробнича практика, які проводились на Сарненській дослідній станції, свідчать, що за правильного добору найурожайніших видів трав та їхніх сумішок під час залуження в перші 1-1,5 року можна створити якісний за видовим складом травостій. Він забезпечує щороку 50-70 ц/га і більше сіна, або 40-50 ц/га кормових одиниць [41].

Не можна допускати заниженого відчуження травостою, при цьому урожай знижується на 10-12 % [51].

В наш час актуально залишається розробка комплексу технологічних прийомів по збільшенню виробництва біологічно-повноцінних кормів в рамках культурних пасовищ, причому різної стиглості та стійких до інтенсивного виготування тваринами із застосуванням необхідної системи використання мінеральних добрив [44].

Дослідження, здійснені в Прибалтиці, свідчать, що залежно від забезпечення вологою і азотом доцільним виявилось 4-6 разове випасання. При частішому стравленні урожайність зменшувалась на 20-25 %, а при меншій кількості циклів використання хімічний склад трави не відповідав потребі тварин по протеїну – на 15 % нижче, та клітковині – на 26 % вище [30].

Урожай першого укосу, а також насіннева продуктивність трав, залежить від кількості пагонів, утворених у літньо-осінній період попереднього року, від перезимівлі і умов їх росту та розвитку в період формування врожаю.

Важливим фактором при цьому є удобрення травостою, особливо азотне. Внесення мінеральних добрив після першого укосу стимулює

відростання великої кількості пагонів, а при застосуванні добрив на слідуєчий рік спостерігається значний приріст урожаю.

Відомо, що важливе місце при відростанні багаторічних трав відіграють укорочені пагони та утворені нові (укорочені, подовжені вегетативні) з бруньок на кореневищах. Отава на сінокосах і пасовищах в основному формується за рахунок цих двох типів відростання. В основному відростання залежить від біологічних особливостей рослин, забезпечення рослин запасними речовинами, часу скошування чи спасування, умов росту і розвитку.

Навесні, як стверджує М.В. Куксін, в першій половині літа (травень - червень), а подекуди і в липні, трава на пасовищі швидко наростає і відростає, тому її цілком вистачає на той час, без додаткового підгодовування тварин іншими кормами [20, 33].

За рекомендаціями багатьох дослідників слід надавати період відпочинку травостоям після випасання: у травні - 18, а у серпні - 36 днів. За ці оптимальні періоди відростає 48 ц/га зеленої маси [41].

Не дивлячись на бажання більш повно використати отавність, слід уникати надмірного частого відчуження рослинності, так як це приводить до значного витрачання запасних поживних речовин у рослини і меншого розвитку кореневої системи [51].

Дослідник Н.Б. Попов приводить дані, що при удобренні пасовища по 180 кг/га азоту, 60 фосфору і 90 кг/га калію на Смоленщині найвищу урожайність (61,8 ц/га сухого корму) одержано при періодах відпочинку до другого циклу - 15, до третього - 25, четвертого - 35, п'ятого - 45 днів. Регулярне і достатнє постачання елементами живлення значно згладжує негативну післядію частого випасу [25].

Проведені нами в 2019-2021 роках дослідження в зоні західного Лісостепу України по вивченню режимів використання бобово-злакового фітоценозу на чорноземах глибоких із середньосушливистим механічним

НУВБІП УКРАЇНИ

складом засвідчили, що в перший рік використання бобово-злаковий травостій характеризувався високою продуктивністю.

НУВБІП УКРАЇНИ

Серед виключно пасовищних варіантів, вихід сухої речовини коливався в межах 10,5-12,6 т/га, табл.4.5. Оцінюючи систему використання пасовищних травостоїв по сухій речовині, слід віддати перевагу п'ятиразовому відчуженню вегетативної маси впродовж вегетації (12,6 т), хоч комплекс погодних факторів у західному Лісостепу України не завжди дозволяє це зробити. Чотириразове відчуження пасовищної трави в зоні проведення досліджень є класичним варіантом і вихід сухої речовини на цьому варіанті

НУВБІП УКРАЇНИ

склав за вегетацію 10,5 т/га. Перевага п'ятиразового відчуження над чотириразовим по сухій речовині склала в наших дослідженнях 20% [30].

НУВБІП УКРАЇНИ

При укісно-пасовищному використанні травостою позитивних показників досягнуто при дворазовому відчуженні вегетативної маси на сіно в період масового цвітіння злаків і послідуючого випасу отави тваринами. При цьому є можливість на чорноземних ґрунтах даної зони отримати з одного гектара 17,5 т/га (сумарний вихід за вегетацію сухої речовини по зеленій масі) або 11,8 т/га сухих речовин (сумарний вихід сухої речовини по повітряно-сухій масі).

НУВБІП УКРАЇНИ

Продуктивність бобово-злакового фітоценозу по виходу сухої речовини на багаторічному сіяному пасовищі для ВРХ і коней за всіма циклами відчуження і всіма укосами на сіно у 2020 році (третій рік життя, другий рік використання трав) була нижчою порівняно із першим роком використання.

НУВБІП УКРАЇНИ

Це обумовлено, перш за все, випаданням конюшини лучної з бобово-злакового травостою та частковим випаданням через інтенсивне використання люцерни посівної.

НУВБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.5

Вихід сухої речовини з урожаєм бобово-злакового фітоценозу залежно від режимів використання, т/га

Варіант	Вихід сухої речовини, т/га			
	2019	2020	2021	середнє
Відчуження, 4 цикли	10,5	6,5	8,3	8,4
Відчуження, 5 циклів	12,6	7,5	8,1	9,4
Один укіс трав на сіно + 2 цикли відчуження*	16,5	10,0	8,3	11,6
	12,4	8,0	7,8	9,4
Два укоси сіна + 1 цикл відчуження*	17,5	11,0	9,4	12,6
	11,8	8,1	7,8	9,2
2019 рік – два укоси сіна	11,8	8,1	7,8	9,2
2020 рік – відчуження, 4 цикли				
2021 рік – один укіс сіна + 2 цикли відчуження*				
2019 рік – відчуження, 4 цикли	11,2	9,6	7,5	9,4
2020 рік – один укіс на сіно + 2 цикли відчуження				
2021 рік – відчуження, 2 цикли + один укіс сіна*				
НІР ₀₅ т/га	0,74	0,55	0,53	-
	0,67	0,45	0,58	-

Примітка:

* в чисельнику – вихід сухої речовини по зеленій та вегетативній масі на сіно;
в знаменнику – вихід сухої речовини по зеленій масі та сіну

При цьому пасовищні варіанти забезпечили вихід з гектара сухої речовини 6,5–7,5 т/га, а серед укісно-пасовищних кращим знову виявився 4 варіант, тобто з двома укосами сіна та наступним одним відчуженням. Вихід сухої речовини по зеленій масі склав 11,0, а по повітряно-сухій – 8,1 т/га.

Поряд з цим слід відзначити добрі показники продуктивності (суха речовина зеленої маси) при поєднанні одного укосу трав на сіно і дворазового випасу травостою пасовища (варіант 3 і 6) – відповідно 10,0 і 9,6 т/га.

Однією продуктивність бобово-злакового фітоценозу на пасовищі для ВРХ і коней за різних режимів використання по сухій речовині, як одному з визначальних показників продуктивності, слід констатувати, що в

середньому за три роки при різних поєднаннях пасовищного і сінокісного використання (при врахуванні відсотку сухої речовини у зеленій масі, що

використовувалася на сіно і у траві в фазі пасовищної стиглості) найкращих показників досягнуто при використанні травостою на два укуси сіна в період початку цвітіння злаків і наступного одноразового відчуження трави. При

цьому з гектара одержано 12,6 т/га сухої речовини. В середньому за три роки

використання при перерахунку виходу сухої речовини по повітряно-сухій масі при цьому одержано 9,2 т/га сухої речовини, тобто втрати сухої речовини при дворазовому сінокісному використанні і одноразовому літньо-осінньому

випасанні склали 27%, табл. 4.5.

Серед виключно пасовищних варіантів кращим за виходом сухої речовини в середньому за три роки використання виявилось п'ятиразове відчуження пасовищної трави, при цьому з 1 гектара одержано 9,4 т/га сухої речовини [22].

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ

КУЛЬТУРНОГО ПАСОВИЩА ДЛЯ ВРХ І КОНЕЙ

5.1. Економічні показники технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового пасовища

Виробництво продукції сільського господарства України поки що супроводжується високим рівнем споживання енергетичних ресурсів. Одночасно із зростанням загальних енергетичних витрат спостерігається підвищення питомих енерговитрат на 1 гектар сільськогосподарських угідь, на одного працівника й на одиницю валової продукції. При цьому збільшення загальних витрат енергетичних ресурсів неповною мірою сприяє підвищенню ефективності їх використання. Крім того, зростання цін на енергоресурси і зниження платоспроможності господарств не дає змоги останнім придати їх у потрібному обсязі.

Загальновідомо, що одним з найбільш дієвих засобів інтенсифікації виробництва зелених кормів на пасовищах є мінеральні добрива. При догляді за травостоєм пасовищ внесення мінеральних добрив є одним з найбільш окупних заходів, особливо в зонах достатнього зволоження, при цьому на одиницю затрат отримують 3-4 одиниці додаткового чистого прибутку [16, 17, 48].

Розрахунки енергетичної ефективності і економічної доцільності застосування мінеральних добрив на заплавах луках засвідчили, що максимальний вихід з урожаєм валової і обмінної енергії отримано при внесенні повного мінерального добрива в нормі $N_{135} P_{60} K_{120}$ [20].

Якщо оцінювати продуктивну цінність зеленої маси по вартості умовної кількості молока з 1 гектара площі за критеріями сухої речовини, сирого та перетравного протеїну багаторічних трав за економічною ефективністю, то

найкращих показників досягнуто на перший та другий рік використання, дещо нижче на третій [45].

Концепція економічного розвитку галузі кормовиробництва має бути орієнтована не тільки на отримання високого прибутку за рахунок зменшення витрат на виробництво кормів, а й на мінімізацію екологічної шкоди [40].

Лише за цих умов кормовиробництво може розвиватися безкризово й органічно впишеться в структуру врівноваженого сільського господарства майбутнього.

При цьому особливо варто підкреслити, що в умовах ринкових відносин найбільш економічно виправданим є пасовищне утримання тварин на багаторічних злаково-бобових або тільки злакових травостоях, що забезпечують значну економію енергоресурсів. При цьому затрати праці зменшуються в два рази, а надій молока порівняно з стійловим утриманням тварин збільшується на 10%. Відмічено, що тварини більш продуктивні і взимку, якщо в літній період вони були на пасовищі. Крім цього, при пасовищному утриманні вони менше хворіють [15].

На бобово-злакових травостоях в Ягільницькому кінному заводі проведено дослідження по вивченню продуктивності таких травостоїв залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив та від режимів використання.

Слід зауважити те, що погодні умови зони західного Лісостепу України сприятливі для одержання високих та сталих урожаїв пасовищних фітоценозів при умові правильного догляду за ними.

За результатами нашої науково-дослідної роботи економічна ефективність створення і використання бобово-злакового пасовища залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив розраховувалась окремо по кожному варіанту досліджень. Розрахунки проводились на основі урожайних даних та технологічних карт на створення і використання культурних пасовищ за 4 роки життя травостою.

Розрахунок грошово-матеріальних затрат проведено з урахуванням повної механізації робіт. Вартість насіннєвого матеріалу, добрив, пального взято за цінами станом на 01.04.2021 року.

Як свідчать дані таблиці 5.1, найбільші виробничі затрати на отримання продукції зафіксовано на варіанті із триразовим внесенням азоту (N_{30}) після першого, другого та третього відчужень бобово-злакової трави у фазі пасовищної стиглості на фосфорно-калійному фоні ($P_{90} K_{90}$) – 15836 грн./га, при собівартості 1 т кормових одиниць 2448 грн./т, а найменші на контрольному варіанті – 9108 грн./га з собівартістю 1908.

Якщо ж вести мову про умовно-чистий дохід, який залежить від виходу кормових одиниць, їх вартості та виробничих затрат, то варто звернути увагу на варіанти із одноразовим внесенням азоту в дозі N_{30} після другого відчуження та дворазовим внесенням N_{30+30} після першого та другого циклів відчуження на фоні $P_{90} K_{90}$. Рівень умовного чистого доходу складає на цих варіантах удобрення пасовища відповідно 20892 та 21296 грн./га. На цих же двох варіантах була високою окупність однієї гривні затрат: вона склала 2,70; 2,67 грн. Подібного рівня досягнуто на варіанті, де фоново вносили фосфорно-калійні добрива – 2,70 грн. Найнижчою окупність однієї гривні затрат була на варіанті із найбільшою нормою добрив $N_{30+30+30} P_{90} K_{90}$ (2,12 грн.). Це пов'язано із тим, що у загальних затратах високою була частка затрат на мінеральні добрива.

Рівень рентабельності, як важливий економічний показник, на варіантах, що були задіяні в досліді, коливався в межах 113-172%. На контролі він був найвищим – 172%, але цей варіант не є найкращим, тому що поживність пасовищної трави на пасовищі комплексного використання на контролі була найнижча. Серед оптимальних варіантів слід відмітити фосфорно-калійний контроль (171%) та варіанти із дво- та одноразовим внесенням азоту в дозі N_{30} на фоні $P_{90} K_{90}$ (170; 167%).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 5.1

Економічна ефективність створення та використання бобово-злакового пасовища залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив, (середнє 2019-2021 рр.)

Варіанти дослідів	Виробничі затрати на отримання продукції грн./га	Вартість одержаної продукції, грн.	Собівартість 1 т кормових одиниць, грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Окупність 1 грн. затрат, грн.	Рівень рентабельності, %
1	9108	24804	1908	15696	2,72	172
2	11804	31928	1920	20124	2,70	171
3	12284	31772	2012	19488	2,59	159
4	12284	33176	1924	20892	2,70	170
5	12764	34060	1948	21296	2,67	167
6	15836	33644	2448	17808	2,12	113

Примітка:

* 1 - контроль, 2 - P₉₀ K₉₀, 3 - N₃₀ після I відчуження P₉₀ K₉₀, 4 - N₃₀ після II відчуження P₉₀ K₉₀, 5 - N₃₀₊₃₀ P₉₀ K₉₀, 6 - N₃₀₊₃₀₊₃₀ P₉₀ K₉₀

Отже, економічна ефективність створення та використання бобово-злакового пасовища залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив за середніми трирічними даними найвищою була при внесенні фосфорно-калійного добрива, при низьких виробничих затратах на виробництво продукції (12284 грн./га), низькій собівартості (1924 грн./т) та високій окупності однієї гривні затрат (2,70 грн.), рентабельність склала 170%.

Найбільш економічно доцільним при створенні та використанні пасовища залежно від режимів використання є комплексне використання травостою на сіно та випас.

НУБІП України

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі представлено теоретичне узагальнення та практичне вирішення важливої наукової проблеми, яка полягає у визначенні продуктивності багатовидового бобово-злакового фітоценозу на культурному пасовищі для ВРХ і коней залежно від норм та строків внесення мінеральних добрив, а також від режимів використання таких травостоїв у західній частині Лісостепу України і встановлено:

1. На чорноземних опідзолених ґрунтах в умовах достатнього природного зволоження щорічне систематичне внесення фосфорно-калійних добрив на лучному бобово-злаковому травостой сприяє підтриманню в ньому найбільш продуктивних сіяних трав та формуванню щільного травостою (протягом трьох років щільність стеблостою коливалася: в першому укосі в межах – 848-1457 шт./м²; у третьому – 430-1069 шт./м²).

2. Бобові компоненти в урожаї пасовищного фітоценозу у перший рік використання становили: на початку вегетації – 53,8-64,1%, в третьому циклі відчуження – 53,9-70,8% від загального урожаю. Починаючи з другого року використання, частка бобових поступово зменшувалась через їх локальне випадання і домінуючими стали злакові компоненти, які позитивно зреагували на внесення мінерального азоту.

3. На третій рік використання в урожаї на них припадало вже 73,0-93,2% загальної маси. Найбільша частка різнотрав'я була зафіксована в перший рік життя у першому циклі відчуження (8,7-13,4%). Наступним частим підкошуванням травостою його кількість поступово витіснялася культурними рослинами.

4. При вивченні різних режимів використання бобово-злакового травостою у перші два роки щільність стеблостою була вищою на варіантах при пасовищному використанні (1405-1465 шт./м² у перший та 924-980 шт./м² – на другий рік)

5. На третій рік використання краще проявили себе сінокісно-пасовищний та варіант, де по роках чергувалося відчуження пасовищної трави

та сінокосіння – 828 шт./м². За результатами ботаніко-господарського аналізу

урожаю, для кращого збереження бобового компонента травостою необхідно

чергувати пасовище та сінокісне використання

6. За економічною оцінкою кращим виявився варіант із внесенням

на бобово-злакові травостої фосфорно-калійних добрив. При цьому

спостерігались низькі виробничі витрати на отримання продукції –

12284 грн./га й порівняно низька собівартість однієї тони кормових одиниць –

1924 грн за рівня рентабельності 170%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Економіко-біоенергетична оцінка продуктивності бобово-злакового пасовища для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив та режимів використання в умовах достатнього зволоження західного Лісостепу України на основі проведених нами досліджень, виробничої перевірки дає можливість рекомендувати виробництву:

- для підвищення урожайності та поживності бобово-злакових фікопенозів на чорноземах доцільно вносити повне мінеральне добриво в нормі $N_{30+30}P_{90}K_{90}$ після наступного відчуження пасовищної трави, що зможе забезпечити урожайність пасовищної трави з 1 га на рівні 44,0 т, або ж 8,40 т сухої маси, 6,55 т кормових одиниць, 0,97 т перетравного протеїну, 87,5 ГДж обмінної енергії;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев Н.Г. Эффективность орошения и удобрения, применяемых на пастбищах / Н. Андреев // Повышение продуктивности культурных пастбищ. – Львов, 1968. – С. 102–108.

2. Андреев Н.Г. Влияние соотношений азота, фосфора и калия удобрений на использование их травостоем культурного пастбища / Н. Андреев, К. Ковалев / Докл. ТСХА. – М., 1970. – вып. 159. – С. 139–140.

3. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві / [Зінченко Б.С., Дробець П.Т., Мацьків Й.І. та ін.] – К.: Урожай, 1991. – С. 133.

4. Бахмат М.І. Зміна урожайності та якісних показників пас. трави залежно від норм внесення мінеральних добрив / Бахмат М.І., Дутка Г.П. // Зб. наук. праць ПДАТУ. – Кам'янець-Подільський, 2005. – № 13. – С. 15–18.

5. Бахмат М.І. Основні закономірності формування бобово-злакових травостоїв на пасовищах для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив / Бахмат М.І., Рак Л.І., Дутка Г.П. // – Вісник Львівського державного аграрного університету, 2007. – №11. – С. 267.

6. Бугрин Л.М. Вплив основних агротехнічних прийомів на підвищення продуктивності бобово-злакових культурних пасовищ в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття канд. с.-г. наук / Бугрин Л.М. – Київ, 2000. – 19 с.

7. Дутка Г.П. Режими використання бобово-злакового пасовища для коней / Дутка Г.П. // Зб. наук. праць ПДАТУ. – Кам'янець-Подільський, 2021. – № 14. – С. 117–121.

8. Зернов Р.В. Расчет продуктивного действия кормов и эффективности адаптивного кормопроизводства / Зернов Р.В., Беспятых В.И. // Кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 2–5.

9. Зотов А.А. Использование азотных удобрений на культурных пастбищах в горных районах Северного Кавказа / Зотов А.А. // Сб. труд. ВНИИК. – Москва, 1969, – С. 125–133. – (Удобрение пастбищ азотом).

10. Иванов Д.А. Эффективность азотных удобрений на пастбищах / Иванов Д.А., Иванова М.В. // Сб. труд. ВНИИК. – Москва, 1969. – С. 18–31. – (Удобрение пастбищ азотом).

11. Иванов Д.А. Влияние сроков и дробности внесения азотных удобрений на урожайность культурного луга / Иванов Д.А. // Научные труды СЗНМИСХ. – Л., 1973, № 23. – С. 4–17.

12. Игловиков В.Г. Влияние минеральных удобрений на качество и продукцию животноводства / Игловиков В.Г., Якушев Д.В. – Россельхозиздат, 1973, – С. 25–29. – (Удобрение сенокосов и пастбищ).

13. Игловиков В.Г. Комплексные исследования «почва – растение – животноводческая продукция» / Игловиков В.Г., Кутузова А.А., Морозова З.В., Воробьев Е.С. // Пастбища и сенокосы СССР. – М.: Колос, 1974. – С. 152–188.

14. Интенсификация лугопастбищного хозяйства страны // Достижения науки и техники АПК. – 1988. – №7. – С. 32–35.

15. Кальтофен Г. Какие азотные удобрения пригодны для лугов и пастбищ / Кальтофен Г. // Луга и пастбища. – 1970. – №10. – С. 22–23.

16. Кальтофен Г. Обобщение результатов совместных исследований по азотному удобрению лугопастбищных угодий / Кальтофен Г. // Интенсивное азотное удобрение лугов и пастбищ. – Варшава, 1973. – С. 17–42.

17. Карпусь М.М. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України / Карпусь М.М., Славов В.П., Лапа М.А., Мартинюк Г.М. – Київ: Аграрна наука, 1995. – 346 с.

18. Кутузова А.А. Высококачественные корма с сенокосов и пастбищ / Кутузова А.А. // Кормовые культуры. – 1998. – № 6. – С. 42–44.

19. Макаренко П.С. Продуктивність багаторічних укісних бобово-злакових і злакового травостоїв залежно від фонів добрив та джерел азотного живлення / Макаренко П.С., Кубик М.П. // Корми і кормовиробництво. – 2002. – № 48. – С. 50–54.

20. Машак Я.І. Перспективи використання біологічного і мінерального азоту в інтенсивному луківництві західного регіону України / Машак Я.І. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – Львів, 1999. – № 40–41 – С.101.

21. Машак Я.І. Вплив бобового-злакових пасовищних травостоїв / Машак Я.І., Любченко Л.М., Стефанишин Я.С. // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – № 47 – С. 193–195.

22. Петриченко В.Ф. Напрями інтенсифікації лучного кормовиробництва / Петриченко В.Ф., Ковтун К.П. // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 9. – С. 24–27.

23. Полковник Р.П. Створення культурних пасовищ в зоні Полісся / Полковник Р.П. // НТБ. – Харків: Інститут тваринництва, 2000. – № 76 – С. 68–71.

24. Полковник Р.П. Культурні пасовища у конярстві [методичні рекомендації] / Полковник Р.П., Новіков О.О. – Харків, 2018. – 19 с.

25. Полноценное кормление коров / В.М. Крылов, Л.И. Винченко, А.И. Толстов и др. – Ленинград: Агропромиздат. – 1987. – 159с.

26. Пономаренко Н.Н. Коневодство: [учебное пособие] / Пономаренко Н.Н., Черный Н.В. – Харьков: Эспада, 2001. – С. 224–226.

27. Рак Л.І. Вплив мінеральних добрив на показники якості пасовищної трави на пасовищах для коней / Рак Л.І., Дутка Г.П. // Корми і кормовиробництво. – 2018. – № 51. – С. 253–255.

28. Рак Л.І. Концентрація енергії в СР пасовищної трави залежно від складу фітоценозу і норм внесення добрив / Рак Л.І., Дутка Г.П. // Корми і кормовиробництво. – 2004. – № 54. – С. 68–74.

29. Рак Л.І. Ефективність утримання худоби на пасовищах різного типу / Рак Л.І., Жукорський О.М., Дутка Г.П., Романовський Я.М. // Корми і кормовиробництво. – 2004. – № 51. – С. 107–111.

30. Рак Л.І. Система кормовиробництва / Рак Л.І., Кулька Л.С., Дрозда Г.І. – Тернопіль, 2004. – С. 119–122. (Система ведення сільського господарства Тернопільської області).

31. Рак Л.І. Сінокоси і пасовища / Рак Л.І., Шуль Д.І., Дутка Г.П. – Тернопіль: Збруч, 2006 – 233 с.

32. Рак Л.І. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від норм внесення мінеральних добрив на пасовищі для коней / Рак Л.І., Дутка Г.П. // Корми і кормовиробництво. – 2006. – № 58. – С. 79.

33. Рак Л.І. Способи використання бобово-злакових травостоїв на пасовищі для ВРХ і коней / Рак Л.І., Дутка Г.П. // Інноваційна економіка. – Тернопіль, 2007. – № 2 [4]. – С. 273–275.

34. Работнов Т.А. Экология луговых трав / Работнов Т.А. – М.: Моск. ун-т, 1985. – 174 с.

35. Рижук С.М. Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України / Рижук С.М., Слюсар І.Т. – К.: Аграрна наука, 2006. – 424 с.

36. Ромашов П.И. Удобрение как прием увеличения содержания протеина в кормовых культурах / Ромашов П.И. // Производство белковых кормов. – М., 1959. – С. 41–74.

37. Ромашов П.И. Влияние минеральных удобрений на урожай и состав протеина злаковых трав / Ромашов П.И., Ахламова Н.М. // Вестник с.х. науки. – 1965. – № 7. – С. 12.

38. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ / Ромашов П.И. – М.: Колос, 1969. – С. 175.

39. Ромашов П.И. Научные основы удобрения лугов и пастбищ / Ромашов П.И. // Материалы Всесоюзной конф. по кормопроизводству ВНИИК. – М., 1969. – С. 66–79.

40. Ромашов П.И. Удобрения сенокосов и пастбищ / Ромашов П.И., Якушев Д.В. // Луга и пастбища. – 1969. – № 3. – С. 15–18.

41. Сау А.В. Факторы повышения продуктивности многолетних трав / Сау А.В. // Животноводство. – 1974. – № 6. – С. 46–48.

42. Сацик В. Добір кращих травосумішок – надійний шлях ефективного використання лукопасовищних угідь / Сацик В. // Доваринництво України. – 2000. – № 11–12. – С. 29.

43. Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай / Сдобникова О.В. – М.: Агропромиздат, 1985. – 111 с.

44. Седяков В.М. Эффективность внесения различных сезонных норм сульфата алюминия и натриевой селитры на орошаемом пастбище / Седяков В.М., Степанова З.В.. – Научные труды ВАСХНИЛ. – Л., 1973. – № 23. – С. 27–37.

45. Словарь-справочник по кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных / А.М. Никитин, В.А. Коновалов, А.Т. Гвоздикова: [ред. А.М. Жадан]. – К.: Урожай, 1990. – 288 с.

46. Слюсар І.Т. Луківництво з основами насінництва / Слюсар І.Т., Вергунов В.А., Гаврилук М.М. – К.: Аграрна наука, 2001. – С. 100–102.

47. Слюсар С.М. Економічна та енергетична ефективність азотних підживлень при пасовищному використанні травосумішок / Слюсар С.М. // Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – № 47. – С. 224–226.

48. Смелов С.П. Биологические основы луговодства / Смелов С.П. – Москва: Рассельхозиздат, 1947. – С. 27.

49. Смелов С.П. Теоретические основы луговодства / Смелов С.П. – М.: Колос, 1966. – С. 252–259.

50. Смелов С.П. Вопросы биологии некоторых злаковых трав в связи с практическими задачами луговодства / Смелов С.П. // Пастбища и сенокосы СССР. – М.: Колос, 1974. – С. 32.

51. Справочник по кормлению с.х. животных / [сост. А.М. Венедиктов]. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 303 с.

52. Тебердиев Д.М. Многовариантные системы ведения культурных пастбищ // Тебердиев Д.М., Зотов А.А. // Кормопроизводство. – 2018. – № 12. – С. 11–14.

53. Щимбалюк В.Н. Агроэкологическая оценка пастбища при возрастающей дозе азота / Щимбалюк В.Н. // Кормопроизводство. – 2000. – № 8. – С. 15–17.

54. Ярмолюк М.Т. Проблема нітратів у пасовищному кормі і шляхи їх подолання / Ярмолюк М.Т., Бобильова Н.І., Любченко Л.М. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво МТНЗ. – Львів, 1999. – № 40–41. – С. 101.

55. Ярмолюк М.Т. Агроекологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України Ярмолюк М.Т. – Оброшино: Сільський господар. – 2001. – 248 с.

56. Ярмолюк М.Т. Культурні пасовища в системі кормовиробництва / Ярмолюк М.Т., Зінчук М.П., Польовий В.М. – Рівне: Волиньські обереги, 2018. – 292 с.

57. Ball P.R. Prospects for increasing Simbiotic Nitrogen Fixation in temperate Grassland Congr. Kyot / Ball P.R., Grush J.K. – S., 1985., №24–31 – P. 56–62.

58. Carlen C. Effets a long terme de la frejuence des coupes sur une prairie permanente en montajne / Carlen C., Darbellay C., Gex P. // Rev. suisse agr. – 1998. – № 5. – P. 215–221.

59. Stevenson L. Nitrogen in soils agricultural soils agronomy / Stevenson L. – 1982. – № 22. – P. 11-12.