МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
„_____” _____ 2023 р.
Зав. кафедри к. с.–г. н., доцент
_____Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНОВО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 25 м-а
Освітньої програми Агрономія
Спеціальності 201 Агрономія
КРАВЧЕНКО Аліна Владиславівна

Керівник: ЯЦЕНКО Вячеслав, доктор філософії,
старший викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. БОБОВО-ЗЛАКОВІ ТРАВОСУМІШІ ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК У ФОРМУВАННІ КОРМОВОЇ БАЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 5

1.1. Наукові і технологічні основи формування сіяних бобово-злакових травостоїв 5

1.1. Вплив багаторічних бобових трав на продуктивність бобово-злакових агроценозів та якість корму 13

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 20

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 23

3.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних та географічних умов зони дослідження 23

3.2. Схема досліду та методика досліджень 24

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛЮЦЕРНОВОГО, ЛЮЦЕРНО- ЗЛАКОВИХ І ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗІВ НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ 27

4.1. Щільність і лінійний ріст компонентів багаторічних агрофітоценозів залежно від їх видового складу 27

4.2. Ботанічний склад та динаміка частки листя і листкової поверхні при формуванні різнотипних лучних агрофітоценозів 39

4.3. Загальна продуктивність 46

4.4. Розподіл урожаю за укосами та особливості його формування в першому укосі на лучних травостоях 52

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 57

5.1. Організації техніки безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці в період виконання польових робіт 57

5.2. Охорона навколишнього природного середовища в господарстві в галузі рослинництва 58

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЛЮЦЕРНОВОГО, ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ ТА ЗЛАКОВОГО ТРАВОСТОЇВ 61

6.1. Економічна оцінка формування різнотипних лучних травостоїв 61

ВИСНОВКИ 67

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 68

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 69

ВСТУП

Актуальність теми. У зміцненні кормової бази тваринництва важлива роль належить підвищенню ефективності використання кормових ресурсів. Проте, такі кормові ресурси як природні кормові угіддя, площа яких в Україні становить близько 7,6 млн. га використовуються ще не ефективно. Вони здатні забезпечувати одержання з 1 га 50-70 т/га кормових одиниць. Проте, продуктивність їх не перевищує 13-15 т/га, що не відповідає принципам сталого розвитку і раціонального природокористування.

Одним із шляхів підвищення ефективності їх є застосування заходів біологічної інтенсифікації лучного кормовиробництва шляхом ефективного використання потенціалу багаторічних бобових трав як джерела симбіотичного азоту.

Дослідження з розроблення заходів підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав як джерела дешевого симбіотичного азоту проводили відомі вчені луківники такі як Кутузова А.О., Каджуліс Л. Ю., а в Україні Куксін М. С., Макаренко П. С., Боговін А. В., Ярмолюк М. Т., Кургак В. Г., Ковтун К. П. та інші. Вони в різних ґрунтово-кліматичних умовах розробили наукові й технологічні основи створення і раціонального використання сіяних бобово-злакових агрофітоценозів.

Однак до останнього часу є питання щодо формування бобово-злакових фітоценозів з метою виробництва дешевих трав’яних кормів на суходолах Лісостепу України, які ще не вивчені, що, в певній мірі, стримує впровадження розробок з луківництва у сільськогосподарське виробництво. Зокрема залишаються ще недостатньо вивченими питання оптимізації видового складу злакових компонентів люцерно-злакових сумішей, впливу вапна на різних агрофонах мінеральних добрив на стійкість бобового компонента, продуктивність та якість трав’янихкормів.

Саме добору видів багаторічних злакових трав до люцерно-злакових сумішей при формуванні кормових агрофітоценозів та вивчення

ефективності вапнування та добрив й направлені наші дослідження, які викладено в дисертаційній роботі.

Мета і задачі досліджень. Мета. Для умов Лісостепу з темно-сірими ґрунтами підібрати кращі багаторічні злакові трави до люцерно- злакових сумішей на різних агрофонах та встановити особливості формування їх травостоїв з метою виробництва високоякісних трав'яних кормів.

Для досягнення цієї мети передбачалось вирішити такі задачі:

– встановити ботанічний склад, щільність і біометричні параметри травостоїв сформованих на базі люцерно-злакових сумішей з різними злаковими компонентами під дією вапна та добрив;

– виявити вплив вапна й добрив на продуктивність та отавність різних люцерно-злакових травостоїв, а також використання ними ФАР;

Особистий внесок **–** автор особисто провів аналіз наукової вітчизняної та зарубіжної літератури, за темою дипломної роботи, приймав участь у розробці методики досліджень, особисто проводив закладання польових дослідів, спостереження і дослідження в них, аналізував і узагальнював одержані дані.

Обсяг дипломної роботи становить: 78 сторінок друкованого тексту, 7 таблиць, 4 рисунки, 1 додаток, 102 літературних джерела.

.

РОЗДІЛ 1
БОБОВО-ЗЛАКОВІ ТРАВОСУМІШІ ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК У ФОРМУВАННІ КОРМОВОЇ БАЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.2. Наукові і технологічні основи формування сіяних бобово-злакових травостоїв

Для підвищення продуктивності сіяних багаторічних травостоїв необхідно в першу чергу поліпшити азотне живлення, бо потреба в азоті їх найбільша. Середня доза азоту на 1 га поліпшених сіножатей і пасовищ в Україні не перевищує 15-20 кг/га.з гостродефіцитним його балансом. Винесення його з урожаєм у декілька разів перевищує повернення [1]. Потребу лучних угідь України в азоті наполовину можна покривати за рахунок ефективного використання потенціалу багаторічних бобових трав шляхом збагачення лучних травостоїв бобовими компонентами.

Як свідчать ці дослідження важливим резервом поповнення дефіциту азоту у кормовиробництві є збільшення використання біологічного азоту, якого є три основні шляхи надходження: 1) фіксація молекулярного азоту симбіотичними мікроорганізмами; 2) фіксація азоту вільноживучими ґрунтовими мікроорганізмами, в тому числі синьо-зеленими водоростями; 3) засвоєння атмосферного азоту не бобовими рослинами за рахунок не симбіотичних зв’язків з ризосферними бактеріями.

Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення витрат енергії, на долю якого на злакових травостоях інтенсивного типу часто припадає половина її сукупних затрат [2].

У зв’язку з недостатньою забезпеченістю кормових культур мінеральним азотом, який у більшості типів ґрунтів перебуває у першому мінімумі, велика увага має приділятися створенню бобово-злакових травостоїв зі збільшеною часткою в них бобових компонентів [3].

В західноєвропейських країнах також вже знижується залежність луківництва від мінерального азоту шляхом використання потенціалу бобових трав, зростає необхідність часткової заміни у луківництві мінерального азоту біологічним через такі основні причини: 1) виробництво азотних добрив дуже енергоємний і дорогий процес (у 9 разів дорожче симбіотичного азоту бобових трав) [196]; 2) внесення високих доз мінерального азоту для одержання високих урожаїв в екологічно небезпечній зоні агроландшафту, де розміщені лучні вгіддя, шкідливе з точки зору охорони навколишнього середовища [4]; 3) кількості виробництва та внесення азотних добрив на лучні угіддя, зокрема в Україні, ще дуже недостатньо. Тому не випадково в рамках Міжнародної біологічної програми ЮНЕСКО і міжнародного товариства ґрунтознавців [5] азотфіксація поряд з фотосинтезом виділені в число основних фізіологічних процесів, від яких у значній мірі залежить виробництво сільськогосподарської продукції.

Збільшення використання бобових трав у луківництві є найважливішою складовою частиною програми з впровадження енергозберігаючих технологій за кордоном [6].

Бобові, завдяки їх позитивних консортивних зв'язків з симбіотрофами (бульбочковими бактеріями), не тільки самі живляться симбіотичним азотом, а й нагромаджують азот у ґрунті. Це позитивно впливає на злаки, які в фітоценозах ростуть разом з ними [7]. Адже на низинних луках Полісся України у складі бобово-злакових ценозів у однієї рослини люцерни посівної на коренях нагромаджувалось до 60 бульбочок, кількість яких з роками зменшувалась, особливо за багатоукісного використання. Тим часом як на коренях конюшини лучної і повзучої їх кількість сягала 422 штук, які добре утримувались незалежно від режимів використання.

Бобові трави інтенсивно використовують атмосферний азот і висока урожайність їх забезпечується лише при ефективному симбіозі з азот фіксуючими бульбочковими бактеріями. Найперспективнішою формою,

створених людиною інокулянтів є ризоторфін, який виготовляється на торфовій основі [8].

Одним з основних факторів, що знижують ефективність ризобіального симбіозу бульбочкових бактерій з бобовими, зокрема на Поліссі, є кисла реакція ґрунтового середовища. Оптимальний симбіоз з бульбочковими бактеріями у люцерни проходить при pH 6-7,5 [9]. Для подолання негативного впливу кислотності ґрунтів рекомендується їх вапнування або створення кислотостійких штамів бульбочкових бактерій [10].

Нагромадження біологічного азоту за рахунок вільноживучих мікроорганізмів, зокрема азотобактеру становить 5,5-6 кг/га в рік [11] на багаторічних травах і до 13 кг/га азоту на пасовищах [12], а за рахунок азоспірили –15-40 кг/га [13], або на рівні азотобактеру [14].

Заходи підвищення стійкості бобових компонентів у травостоях та продуктивного довголіття бобово-злакових агроценозів розроблено В. Г. Кургаком [15]. Ці заходи базуються: на доборі високоврожайних видів ісортів бобових трав та найкращих для них злакових компонентів;
сівбі сумішей у найбільш оптимальні строки при роздільному рядковому та вузькосмуговому розміщенні бобових і злакових компонентів з шириною міжрядь, смуг до 30 см; застосуванні за роками динамічної системи удобрення з ефективним поєднанням біологічного азоту і азоту мінеральних добрив; заміні бобових компонентів за роками користування шляхом підсівання у дернину іншого виду бобових, що не приводить до бобововтомлення ґрунту.

Бобово-злакові травостої поміж сіяних травостоїв найкраще відповідають принципам органічного виробництва, є одним з найперспективніших напрямів ведення органічного луківництва в яких бобові компоненти забезпечують високу продуктивність угідь і добру якість кормів без внесення мінерального азоту. В умовах Лісостепу найкращі результати за продуктивністю та якістю корму у складі бобово-злакових травосумішей забезпечує використання в якості бобового компонента люцерни посівної. [16]. Включення її до складу бобово-злакових ценозів без внесення мінерального азоту підвищує

продуктивність лучних угідь у 1,5-2,5, а за збором протеїну – у 2-3 рази порівняно із злаковими травостоями.

Люцерно-злакові травосуміші відіграють позитивну роль не тільки у забезпеченні високої продуктивності кормового угіддя, а й у плані природоохоронного та енергозберігаючого значення [17].

Однією з основних умов створення високопродуктивних сіяних травостоїв, є правильний добір злакових компонентів з урахуванням їх ценотичних особливостей, а також екологічних та агротехнічних факторів. [18]. Необхідно враховувати взаємовідносини, міжвидові функціональні зв'язки між рослинами у фітоценозах, починаючи з моменту проростання насіння, щоб злаки характеризувались невисокою ценотичною активністю або агресивністю [19]. У травосуміші перш за все включаються ті види і сорти трав, які в даних ґрунтово-кліматичних умовах найбільш продуктивніші і стійкіші за сівби їх у чистому вигляді [20].

Склад травосумішей підбирають залежно від типу ґрунту та його родючості, кліматичних умов, інтенсивності, а також термінів і способу використовування травостою, господарсько-економічних вимог і інших чинників [21].

Варто відмітити, що перевага травосумішей полягає у тому, що вони урожайніші і довговічніші, ніж види трав у чистих посівах. Суміші повніше використовують сонячну енергію, поживні речовини і воду, ніж окремий вид. В суміші багаторічних трав включають ті види трав, які стійкі до несприятливих факторів [22]. Тривалість використання сіяних травостоїв залежить від біологічних особливостей видів. Травостій з кострицею лучною можна використовувати 5-6 років, тим часом як з грястицею збірною та кострицею східною – до 8 років [23].

На чорноземах типових кращими злаковими компонентами є грястиця збірна, стоколос безостий, тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, а серед бобових люцерна посівна [24].

Важливими біологічними ознаками, які визначають стійкість видів у лучних агроценозах, є: маса 1000 насінин, інтенсивність розвитку первинної кореневої системи (довжина зародкових корінців, величина зони всмоктування, кількість кореневих волосків на 1 мм довжини кореня, довжина волосків, інтенсивність поглинання ними поживних речовин [25]. Оптимальне поєднання їх уже у 1-му році користування травостоями костриця східна нагромаджує 4,17-5,85 т/га сухої кореневої маси, а стоколос і грястиця збірна – 2,83-4,55 т/га [26]. Коренева система злаків концентрується, переважно, у верхніх шарах ґрунту, тим часом як бобових трав – проникає значно глибше.

Люцерно-злакові травостої порівняно із злаковими вирізняються меншою засміченістю бур'янами і представленістю дикорослої флори [27],забезпечують азотом не тільки себе, а частково і злакові трави, завдяки цьому поліпшується живлення азотом злакових компонентів у сумішках з бобовими [28]. Але слід пам'ятати, що на торфових ґрунтах доцільніше висівати лише злаки як в одновидових, так і сумісних посівах за участі стоколосу безостого, костриці східної і тимофіївки лучної [29].

Одним з важливих принципів добору багаторічних трав до різностиглих травосумішей є врахування строків настання у них збиральної стиглості. Для раннього використання висівають травосуміші з включенням ранніх видів і сортів, для середнього і пізнього – відповідно середніх і пізніх. У травосуміші одного типу за швидкостиглістю необхідно по можливості вводити види і сорти подібні за ритмом розвитку в процесі вегетації. До ранніх чи швидкостиглих трав, які квітнуть у третій декаді травня, відносяться китник (лисохвіст) лучний, грястиця збірна Київська рання 1; середніх або середньостиглих, які квітнуть на 8-12 днів пізніше від попередньої групи – костриці лучна, східна і червона, стоколос безостий, очеретянка звичайна, пажитниця багаторічна, тонконоги лучний і болотний, конюшини лучна двохукісна, гібридна й повзуча, люцерна посівна, лядвенець рогатий; до пізніх або пізньостиглих, які квітнуть на 8-12 днів пізніше середніх – мітлиця велетенська, тимофіївка лучна, бекманія звичайна, конюшина лучна одно укісна [30]. Ранньостиглих повинно

бути 15-20 %, середньостиглих – 60-65 і пізньостиглих – 20 %. Це буде сприяти поліпшенню якості кормів, зниженню втрат поживних речовин, рівномірному надходженню рослинної маси протягом вегетаційного періоду, ефективнішому використанню кормозбиральної техніки і трудових ресурсів [31].

У травосуміші слід вводити види з різним продуктивним довголіттям, тому що, як правило, зміна рослинного угруповання йде у напрямі зменшення видів, що швидко розвиваються, та заміна їх рослинами, що повільно розвиваються. Тому за 2-3-х річного використання при складанні травосумішей можна обійтись малолітніми видами. За чотирирічного використання - обов'язково повинні бути присутніми трави середнього довголіття (нещільнокущові злаки та люцерна посівна), за довговічнішого – довговічні трави, якими є кореневищні злаки [32].

Розподіл рослин на групи за довголіттям залежить не лише від біологічних особливостей, а й від умов середовища, де вони зростають, що дозволяє раціональніше компонувати травосуміші. За несприятливих умов для трав відбувається масове відмирання і випадання їх з травостою. Більшість багаторічних трав є мезофітами і добре ростуть за вологості ґрунту 65-80 % від повної вологоємності і бездефіцитного забезпечення азотом та іншими необхідними зольними елементами [33]. На цій основі зроблено районування різностиглих травосумішей для ґрунтово-кліматичних умов України [34].

Так, у США під люцерною зайнято площу, що становить 30 % від світової площі її посівів. З 1 га люцерно-злакових травостоїв, без підгодівлі концентратами отримують 6940 кг молока 4% жирності, або 900-1000 кг яловичини [35]. Велика роль за інтенсивного використання відводиться люцерні в кормовиробництві у Франції та Італії. У Франції 45% площ, використовуваних під посіви люцерни, зайняті люцерно злаковими сумішами [36]. Виявлено тісну залежність продуктивності бобово-злакових травосумішей від вмісту бобових трав. Незалежно від виду злакового компоненту відносно продуктивніші бобово-злакові травостої містили в своєму складі більше бобових трав (47-53 %), а менш продуктивні сумішки – менше (до 27 %).

Бобові багаторічні трави, у тому числі й люцерна посівна, в порівнянні з іншими кормовими культурами, мають значно більшу продуктивність, що обумовлено їх здатністю акумулювати азот повітря, використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту, а також засвоювати важкодоступні елементи мінерального живлення [37].

Узагальнені дослідження зазначають, що еколого-біологічні основи створення, догляду і раціонального використання травосумішей базуються на вченні про рослинні угруповання. При цьому основним принципом при доборі видів і сортів для злакових чи бобово-злакових травосумішей є відповідність компонентів комплексу фізичних (абіотичних) умов середовища (рівню зволоження, кліматичним і ґрунтовим умовам), конкурентним властивостям ценопопуляцій видів. Компоненти, з яких складається певне лучне угруповання повинні характеризуватись приблизно однаковим стратегічним типом виживання або ценотичною активністю, а також знаходитись у відповідності з певним режимом використання, системою удобрення, догляду, тощо.

Значний вклад у вивчення взаємовідносин між рослинами внесли А. П. Шенников; Y. Caputa; В. Н. Сукачов. Зокрема, В. Н. Сукачов відмічав, що вивчення взаємовідносин між рослинами необхідно вести за трьома напрямками: 1) вивчення зовнішнього середовища; 2) вивчення біологічних особливостей рослин; 3) вивчення впливу однієї рослин на іншу.

Основою взаємовпливу організмів у рослинних угрупованнях складає те, що кожний вид по відношенню до інших виступає як фактор зовнішнього середовища [38].

Переваги в лучних угрупованнях одних рослин перед іншими А. П. Шенніков [276] і Л. Г. Раменський [39] пояснюють вищою інтенсивністю фізіологічних процесів, швидкістю і розмірами реакції на позитивні фактори (темпи розвитку надземних органів і коренів, більшою витривалістю до несприятливих умов). У цьому плані не можна не згадати вчення про життєві

стратегії ценопопуляцій, згідно з яким є певна інтегральна оцінка поводження трав у рослинному угрупованні, що називається типом стратегії за Л. Г. Раменським [40], або ценотипом (віоленти або "агресори", патієнти або “винесливці», ексклеренти або “виповнюючі”, як їх називає І. П. Мініна [41]. Дослідження, проведені в різних зональних і кліматичних умовах [42], показують, що зміна йде в напрямку зменшення видів, що швидко розвиваються, і заміни їх рослинами з тривалішим періодом онтогенезу. Як свідчить В.Г. Кургак [43] цей процес звичайно супроводжується зміною в сіяних травостоях довготривалого користування бобових нещільнокущовими злаками, а останніх – кореневищними злаками.

Істотне значення у визначенні складу і життя штучного або природного рослинного угруповання має біохімічний взаємовплив рослин в результаті виділення ними різних речовин (колінів), тобто алелопатія [44]. При цьому хімічні речовини безпосередньо або побічно можуть впливати на рослини, що ростуть разом стимулюючи або пригнічуючи їх.

Поряд з цим є й така думка, що екологічне значення алелопатичного впливу в природних умовах лучних екосистем незначне і його важко виділити від інших форм конкуренції за основні фактори середовища (світло, волога, поживні речовини тощо, які формують будову, стійкість та продуктивність агрофітоценозів [45]. Є думка, що ценотична активність видів, тобто їх агресивність у сумісних посівах залежить від швидкості наростання біомаси, яка в свою чергу залежить від ємкостей катіонного и аніонного обміну коріння трав з ґрунтом [46]. У бобово-злакових сумішах необхідно враховувати ступінь симбіотичної фіксації бобовими травами азоту [47].

Створення сіяних високопродуктивних бобово-злакових травостоїв на вироджених природних кормових угіддях і деградованих орних землях вирішує не тільки важливу народногосподарську проблему збільшення виробництва дешевих трав'яних кормів в Україні, а й поліпшує екологічний стан довкілля. Це обумовлено тим, що лучні вгіддя та багаторічні травостої на

орних землях як своєрідні екотони, перебуваючи в ерозійно небезпечній зоні, виконують велику природоохоронну роль в агроландшафті [48].

В останні роки розроблено технологічні основи формування високопродуктивних сіяних лучних травостоїв або лучних агрофітоценозів [49]. Технологічний процес створення або залуження проводять за докорінного поліпшення природних кормових угідь або при їх відтворенні на орних землях, які розміщені, переважно, в ерозійно небезпечних зонах агроландшафтів. За докорінного поліпшення повністю знищують старий деградований (вироджений) низьковрожайний природний або старосіяний травостій і на його місці створюють новий високоврожайний сіяний травостій із багаторічних трав та їх сумішей.

Докорінне поліпшення не можна проводити на природних кормових угіддях, які розміщені на схилах крутизною більше 15°, а також у прируслової частині заплав річок.

1.3. Вплив багаторічних бобових трав на продуктивність бобово-злакових агроценозів та якість корму

Проведеними дослідженнями, в різних умовах з різними видами бобових трав, виявлено, що включення бобових трав до складу бобово-злакових травосумішей без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь за виходом з 1 га сухої маси в 1,5-2,5, а за збором сирого протеїну – у 2-3 рази порівняно із злаковими травостоями на тому ж фоні РК. При цьому використання бобових трав у складі бобово-злакових травостоїв заміняє внесення азоту на злакові травостої відповідно 100-200 і 150-300 кг/га. [50].

У Новій Зеландії фітоценоз конюшини повзучої в умовах тривалого періоду вегетації здатна накопичувати у ґрунті 225-280 кг/га в рік, а в тепліших північних районах – 450-560 кг/га [51]. В Англії і США, де широко

використовується в луківництві азот бобових трав конюшино-злаковий травостій щорічно збагачує ґрунт 112-168 кг/га азоту [52].

Продуктивність бобово-злакових травостоїв і рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним залежить, як показали дослідження, від чисельності у їхньому складі бобових. У дослідах з конюшиною лучною і повзучою в центральних районах лісової зони зміна врожайності на 86 % визначалась відносним вмістом бобових [53]. Збільшення вмісту бобових в травостої на 1 % сприяє підвищенню продуктивності на 79 корм. од., а збору азоту – на 3,1 кг/га. В Україні на низинних луках Полісся, за даними Малинки Л. В. [54] збільшення вмісту бобових в травостої на 1 % сприяло підвищенню продуктивності на 60-100 кг/га сухої маси.

Багаторічні бобові трави характеризуються більшим вмістом кормового білка, кальцію, магнію, деяких мікроелементів (міді, кобальту, сірки), незамінних амінокислот (лізину, метіоніну) [55], що, в свою чергу, позитивно впливає на якість молока і молочних продуктів, а також на приріст живої маси великої рогатої худоби. Основна мета використання бобових трав у змішаних бобово-злакових травостоях – збагатити ґрунт та забезпечити злаки азотом. Позитивний вплив бобових на підвищення родючості лучних ґрунтів проявляється завдяки нагромадженню азоту в кореневій масі й ґрунті [56]. Наприклад, у коренях конюшини повзучої накопичується 3,77 % азоту на суху масу, конюшини лучної – 2,79, люцерни посівної – 2,47 %, тим часом як у коренях злакових трав (1,47-1,57 %) за сприятливого співвідношення його з вуглецем. Це сприяє швидкому розкладу органічної речовини дернини у бобових [57]. Згідно з дослідженнями А. А. Кутузової [58] позитивний баланс азоту в ґрунті під бобово-злаковими травостоями забезпечується переважно накопиченням його у кореневій системі бобових (до 250 кг/га).

В усіх регіонах України гострою була і залишається проблема рослинного білка. За зоотехнічними нормами на одну кормову одиницю в раціоні має припадати 100-110 г перетравного протеїну. Фактично його міститься на 30-35 % менше. Недостатня кількість білка в раціоні тварин

призводить до зниження продуктивності тваринництва і перевитрат кормів більше ніж у 1,5 рази [59]. Забезпечення тварин кормами, що збалансовані за білком, досягається використанням для годівлі худоби багаторічних бобових трав та їх сумішей із злаками.

Однією з таких культур, що вирішує проблему дефіциту білка є люцерна посівна. Завдяки здатності активно використовувати осінньо-зимові запаси вологи, навіть за весняної посухи, люцерна посівна формує досить високу врожайність в поєднані з злаковими травами [60]. Фітоценози з її участю мають довше продуктивне довголіття у порівнянні з фітоценозами за участі конюшини лучної [61]. Невипадково частка люцерно-злакових травосумішей у структурі укісних площ має досягати 55-70 %. [62].

Поля, зайняті багаторічними, зокрема й бобовими травами, поліпшують структуру ґрунту, слугують засобом боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками (нематодами) сільськогосподарських культур [63].

Сіно бобово-злакових травостоїв краще відповідає вимогам повноцінної годівлі тварин ніж злакове [64].

Включення різних видів і сортів бобових трав до складу травосумішей, без застосування азотних добрив, підвищує не лише продуктивність ценозів, а й забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, найбільшу кількість якого забезпечила суміш люцерни посівної з кострицею східною [65] із стоколосом безостим [66].

Основна перевага люцерно-злакових травосумішок над злаковими полягає в тому, що бобові види, які зростають в сумішках, забезпечують на одиниці площі значно більший вихід білка, котрий добре засвоюється, є збалансованим за амінокислотним складом, а також залучається в біологічний кругообіг азот атмосфери, і є суттєвою частиною азотного балансу ґрунту [67].

Ларін І.В. [68] стверджував, що багаторічні бобово-злакові травостої продуктивніші за чисті посіви у середньому на 15-27 % за

врожайністю. У дослідженнях Волошина В.М. [69] найпродуктивнішим з найбільшим рівнем компенсації мінерального азоту симбіотичним у розрахунку за сухою масою (149–182 кг/га), був люцерно-злаковий травостій, який без внесення добрив забезпечив одержання з 1 га 6,13–8,44 т сухої маси, 5,36–6,15 т кормових одиниць, що на 13–58 % більше порівняно з іншими бобово-злаковими травостоями і в 1,4–2,2 рази більше – порівняно з сіяним злаковим.

У цих же дослідженнях при включенні бобових до бобово-злакових травостоїв у порівнянні із злаками у сухій масі вміст сирого протеїну на фоні без добрив за двохукісного використання збільшився від 11,4 до 14,4–16,5 %, а за чотириукісного – від 15,0 до 18,7–20,7 %. Одночасно збільшився вміст білка, сирого жиру, сирої золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, нікелю, кадмію й збільшилось відношення кальцію до фосфору, зменшився вміст сирої клітковини та безазотистих екстрактивних речовин і відношення калію до суми кальцію і магнію.

Широке використання біологічного азоту забезпечує не лише зменшення енергозатрат та економію витрат на мінеральні добрива, а й застерігає від забруднення довкілля рухомими сполуками азоту, які утворюються внаслідок розпаду азотних добрив [70].

Бобово-злакові суміші без застосування азотних добрив забезпечують одержування з 1 га 5-7 т сухої маси добре збалансованої за вмістом протеїну, що рівноцінно додатковому внесенню на злаковий травостій 60-120 кг діючої речовини азоту мінеральних добрив [71].

Частка бобових 50 % і більше сприяє не тільки інтенсивному відростанню протягом вегетації, а й збагачує ґрунт на азот, поліпшує білковість корму та його мінеральний склад, на 15-30 % збільшує вихід тваринницької продукції на одиницю корму [72].

На основі експериментальних досліджень І.В. Виговський [73] визначив оптимальне співвідношення бобових компонентів в травосумішці з люцерни посівної, тимофіївки лучної, стоколосу безостого та пажитниці багатоукісної

при вирощуванні на чорноземних ґрунтах. Найвищу продуктивність, а саме 7,5 т/га сухої маси з доброю якість корму одержано на варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{90}$ з додаванням стимулятора росту Фумару.

Збагачення лучних ценозів бобовими травами шляхом введення їх до бобово-злакових травосумішок підсіванням у дернину, порівняно зі злаковим травостоєм на тому ж фоні $P_{60}K_{120}$ збільшує продуктивність угіддя до 4,0–5,0 т/га кормових одиниць, або в 1,4–2,2 рази, з нагромадженням надземною масою симбіотичного азоту та рівнем компенсації ним мінерального азоту 90–110 кг/га. [74]. Кращим строком підсівання багаторічних бобових трав в старосіяний злаковий травостій є ранньовесняний (по таломерзлому ґрунту) [75].

Основними злаковими компонентами бобово-злакових сумішей у центральних і південних районах Лісової зони, зокрема й зон Полісся і Лісостепу України є тимофіївка лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, костриця лучна й східна, а в західних районах - і пажитниця багаторічна та багатоквіткова. При включенні до складу бобово-злакових травостоїв перевагу необхідно віддавати злаковим травам, що характеризуються невеликою ценотичною активністю [76].

Додаткові резерви росту продуктивності бобово-злакових травосумішей, поліпшення якості кормів, а також розширення ареалу і діапазонів екологічного й синекологічного оптимумів видів, що входять до їх складу, з’явились за останні роки в зв'язку з створенням нових урожайніших, стійкіших у рослинних угрупованнях і чутливіших на інтенсивні прийоми догляду сортів багаторічних трав, в тому числі бобових. Пройшли державне випробування і допущені до застосування на території України в 2018 р. 19 сортів конюшини лучної, 4 – повзучої, 4 - гібридної, 5 - лядвенцю рогатого, 13 – люцерни [77]. Серед них є сорти інтенсивного типу. Особливої уваги заслуговують високопродуктивні сорти конюшини повзучої сінокісно-пасовищного типу Ювілейна і Гігант білий [78]. Проте для успішного ведення лукопасовищного господарства в Україні ще недостатньо сортів бобових трав, які відповідали б різноманітним

абіотичним та фітоценотичним умовам, що існують у лучних угрупованнях. На недостатньому рівні ведеться не тільки селекційна, але й насінницька діяльність по багаторічних травах, що є одним із стримуючих факторів ефективного використання потенціалу бобових трав у луківництві.

Значно краща ситуація по селекції й насінництву багаторічних трав склалась у країнах з розвиненим луківництвом, зокрема, у країнах Західної Європи, США, Новій Зеландії і навіть Росії, де сортова розмаїтість багаторічних трав надзвичайно велика [79]. У цих країнах селекціонерами добре відпрацьовано виведення й насінництво сортів, які характеризуються високою продуктивністю і якістю корму, здатністю добре відростати після частого скошування [80] високою ценотичною активністю навіть при внесенні високих доз азоту (а звідси і можливість ефективно поєднувати використання його з біологічного і мінерального джерел надходження) [81], різною, в значному діапазоні, ритмікою відростання протягом сезону (що дає можливість створювати різнотипні за скоростиглістю травостої різного цільового призначення) [82]; високим продуктивним довголіттям (завдяки цьому строк ефективного використання бобово-злакових травостоїв збільшується до п’яти і більше років) [83]; розширеним географічним ареалом та екологічним діапазоном оптимуму (вирощування бобово-злакових травостоїв стає можливим у суворіших кліматичних й ґрунтових умовах) [84]; спроможністю до інтенсивного вегетативного відростання вже з 1-го року життя трав [85]; високою зимостійкістю, стійкістю до полягання та інших несприятливих явищ [86] і хвороб [87]. Не випадково, як відмічено на конференції, що відбулась у США у 1986 р., нові сорти повинні бути ще стійкішими до хвороб, шкідників і бур'янів [88]. Інтенсифікація луківництва в майбутньому залежить від впровадження сортів, які за рахунок генетичного розкриття потенціалу популяцій ефективніше використовують абіотичні фактори або хоча би один з них – вологу, CO_2, світло,температуру, поживні речовини [89].

На підставі зазначених та новіших, переважно закордонних літературних джерел [90], В.Г. Кургак та В.Ф. Петриченко [91] сформулювали вимоги до сучасних сортів, які полягають у вище викладеному.

Основними видами багаторічних бобових трав, які використовуються в луківництві та кормовиробництві в країнах ЄС є конюшина лучна і конюшина повзуча, менше розповсюджена конюшина гібридна. Люцерна посівна широко використовується в кормовиробництві США, Канади, Болгарії [92. Наприклад, виробництву рекомендовано дуже багато тетра і диплоїдних сортів конюшини лучної, серед яких є ранньо-, середньо- і пізньостиглі [93] з потенціалом продуктивного довголіття при правильному режимі використання шість років і більше [94].

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Люцерна посівна – сорт НАДЄЖДА 2. Оригінатор: Інститут зрошуваного землеробства НААН Автори: Тищенко О.Д., Вожегова Р.А., Сахно Г.В., Голобородько С.П., Тищенко А.В. Походження: Сорт створено методом багатократних доборів з інбредного селекційного матеріалу (S1) сорту Надєжда на фонів різних строків посіву. Біологічна характеристика. Сорт Надєжда 2 відноситься до виду M.varia, Mart. середньостиглий, високорослий, зимостійкий, добре відростає навесні та після укосів. Розетка весняного та осіннього відростання прямостояча, кущ прямостоячий, облистяність середня, прилисники широкі, слабо опушенні, забарвлення вінчика від темно-фіолетового до світло-бузкового, Боби коричневі від 1,5 до 4 завитків. Насіння жовте. Характерна риса сорт поєднує високу кормову та насіннєву продуктивність з високою азот фіксуючою та адаптаційною здатністю. Урожайність: насіння – 3,5-6,8 ц/га, зеленої маси – 590-680 ц/га, сухої речовини – 140-160 ц/га. Сорт занесений до Державного реєстру сортів України з 2014 року.

Грястиця збірна (Dactylis glomerata L.) — багаторічний нещільнокущовий верховий злак. Стебло прямостояче, добре облиствлене, 120 см заввишки, з великою кількістю прикореневих листків. Листки досить довгі, широкі, по краях шорсткі. Суцвіття — однобічна волоть, спочатку стиснута, а потім розлога. Маса 1000 насінин 1,2 г. Кормова цінність грястиці збірної у ранні фази розвитку висока. Після цвітіння рослини грястиці швидко грубіють, тому перед цвітінням їх потрібно скошувати (найкраще у фазі викидання волотей). Так, 100 кг сіна містять 3,3 кг перетравного протеїну і відповідають 40 кормовим одиницям.

Костриця або вівсянниця - рід трав'янистих рослин, що належить до родини Тонконогі. Багаторічні рослини, деякі різновиди вічнозелені. Стебла прямостоячі, максимальна їх висота до 1,2 м. Листя довгасте, шириною до 1,5 см, із лінійним жилкуванням, переважно у більшості видів покрите шорсткою

поверхнею, густими волосками. Колоски костриці формують суцвіття - волоті, які можуть бути як розлогі, так і компактні. Переважна більшість рослин цього роду є посухостійкими. Найчастіше використовують в міксбордерах, для створення газону.

Райграс пасовищний (Пажитниця багаторічна). Це — низовий нещільнокущовий злак заввишки 40-80 см. Це одна з найкращих пасовищних трав, стійка до витоптування. До цвітіння охоче поїдається худобою. Відзначається високою поживністю: 100 кг трави має 21-22 корм. од., сіна — 55 корм. од. Утримується в травостою на сіножатях 3-5 років, на пасовищах 7-10 і більше років. Прекрасно поєднується з конюшиною білою. Повного розвитку досягає на другий-третій рік після сівби.

Коренева система проникає в ґрунт неглибоко, тому райграс пасовищний краще розвивається у районах з достатньою кількістю опадів, проте не переносить затоплення весняними водами. Не витримує посухи і морозів, особливо у безсніжні зими, чутливий до весняних приморозків. Добре росте на різних типах родючих і некислих ґрунтів. Малопридатні легкі сухі ґрунти. Торфовища для райграсу пасовищного непридатні.

Тимофіївка лучна - верхова злакова трава, яка використовується для сінокосів і пасовищ. На весні розвивається швидко проте вважається пізньостиглою культурою. В травостої використовують шість і більше років, добре відновлюється після випасання та скошування. При використанні на сінокос отримують два укоси на рік, при використанні на пасовищах можливі 3-4 цикли. Тимофіївка лучна добре поїдається сільськогоподарськими тваринами. 100 кг сіна містить 3-5 кг перетравленого протеїну і 49-50 кормових одиниць, а в 100 кг зеленої маси злаку міститься 21-25 кормових одиниць залежно від фази збирання культури, після цвітіння стебло культури швидко стає грубим і її цінність знижується. Використовують в суміші з конюшиною червоною. Добре реагує на внесення добрив, не вилягає навіть при високих нормах азоту, різко підвищуючи врожай.

Пирій повзучий - багаторічна рослина 40–100 см. Стебла голі. Колосся 10–25 см довжиною. Колоски притиснуті до осі колоса. Колоскові луски

широко-ланцетні, тупі, на верхівці косо зрізані. Поширений у Європі крім півночі, у Західній і Середній Азії й на південний схід до Пакистану; інтродукований до Канади, США, північної Мексики.

Стоколос безостий (Bromus inermis) цінна верхова кореневищна трава заввишки до 150см з великою кількістю видовжених густо облистяних вегетативних пагонів. Завдяки цьому його добре поїдають тварини.

Навесні відростає рано і дає високий урожай зеленої маси (до 100 ц/га сіна). Її необхідно скосити до фази цвітіння, оскільки пізніше вона грубішає. У 100кг пасовищного корму міститься 29к.о. і 3кг протеїну, у 100кг сіна 47-52к.о. і 3-5,5кг протеїну. Стоколос безостий дає два повноцінних укоси.

На пасовищах витримує до п’яти циклів випасання. Стійкий до витоптування худобою. Тривалість продуктивного використання від 6-8 – до 10 і більше років. Максимальну врожайність дає на 2-3 рік вегетації. Має добре розвинену кореневу систему, що досягає глибини 2м і більше. Цим пояснюється його висока посухостійкість. Він може добре рости і давати високі врожаї сіна в посушливих умовах степової зони при 400мм опадів за рік. Поряд з цим стійкий до затоплення, лучні форми витримують затоплення повеневими водами до 45 днів, а степові – до 30 днів. Витримує весняний намул до 10см. Але не переносить близького залягання підґрунтових вод. Стоколос безостий відноситься до зимостійких культур.

РОЗДІЛ 3
ПРОГРАМА І МЕТОДИКАПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних та географічних умов зони дослідження

Дослідження проводилися на дослідних ділянках кафедри рослинництва, НВВ Уманського національного університету садівництва.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом (гумусу біля 1,5 %) товщиною 40–45см; pH (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95%, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100г ґрунту. В орному шарі міститься 108,7 мг/кг ґрунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 59 мг/кг – рухомого фосфору (за Чиріковим); 120,5 мг/кг – обмінного калію (за Чиріковим). Об'ємна маса грунту складає 1,26–1,34 г/см^3, найменша польова вологоємкість 16,2% в орному і 14,6% в підорному шарах.

Клімат зони помірно континентальний з середньодобовою температурою повітря на рівні 6,7 °С. Сума ефективних та активних температур складає відповідно 2063,3 °С та 1167,6 °С. За багаторічними даними середньомісячна температура повітря в першій декаді квітня є сприятливою для проведення сівби, успішного проростанню насіння та появи дружніх сходів у подальшому.

Погодні умови за період досліджень у 2020-2023 рр. були контрастними і не завжди сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав, особливо злакових.

Детальніший аналіз погодних умов у роки досліджень (2020-2023 рр.) показав, що в середньому за вегетаційний період температура повітря перевищувала норму або середньо багаторічний показник, який становить 15,3

°С на (-1,3)-(-1,9) °С. Особливо теплим у ці роки був березень, коли середньодобова температура перевищувала норму на 4,0-5,9 °С, що обумовило ранню весну. Кількість опадів у сумі за вегетаційний період була меншою за норму (423 мм) на 86-225 мм. Однак, перевищення температури за норму та зменшення суми опадів не було критичним, що в цілому, суттєво негативно не вплинуло на формування урожаю багаторічних травостоїв за участі посухостійкої люцерни посівної.

Підбиваючи підсумки погодних умов, можна зробити висновок, що вони різнились за роками та по-різному впливали на ріст і розвиток багаторічних злакових трав і люцерни посівної, як в одновидовому посіві, так і сумішах із злаками. Спостерігалося значне варіювання коефіцієнта суттєвості відхилень температурного показника та суми опадів в роки проведення досліджень від середніх багаторічних даних, що негативно впливало на ріст і розвиток багаторічних злакових трав та в меншій мірі на посухостійку люцерну посівну.

3.3. Схема досліду та методика досліджень

Програмою досліджень було передбачено проведення лабораторних, польових дослідів, які виконувалися у Лісостепу в НВВ Уманського НУС на дослідних полях кафедри рослинництва Згідно затвердженої методики та програми роботи весняною безпокривною сівбою сівалкою СН- 16 у 2021 р. було закладено трифакторний польовий дослід, схема якого наведена нижче.

Схема досліду
(види трав, їх суміші та норми висівання насіння, кг/га)

Люцерна посівна, 18
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 8

Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14

Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14 + $N_{90\ (30+30+30)}$

Дослід проведено на фоні вапнування (1,5 т/га вапна) і без нього та на **і** двох фонах удобрення: без добрив і внесення $P_{45}K_{90}$.

Посівна площа ділянки 16 м^2, облікова площа – 10 м^2. Повторність чотириразова. Розміщення ділянок послідовне. Технологія вирощування багаторічних трав за виключенням досліджуваних факторів була загальноприйнятою для правобережного Лісостепу України. 1,5 т/га вапна внесли один раз в передпосівний обробіток ґрунту при залуженні навесні.

Мінеральні добрива вносили щорічно: фосфорні і калійні добрива – навесні, азотні – рівними частинами під кожний укіс.

Використання травостоїв триукісне, з проведенням першого укосу на початку цвітіння люцерни посівної і злакових трав, наступних – через 40-50 днів.

Експериментальні дослідження обліки та спостереження нами проведено з дотриманням методичних вказівок НДІ кормів ім. В.Р.Вільямса [95], Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [96] та ін. [97].

У досліді проводили наступні обліки, спостереження та аналізи.

1. Щільність травостою визначали на фіксованих площадках розміром (50х50 см) на двох несуміжних повтореннях навесні у фазі кущіння трав.

2. Висоту домінуючих компонентів травостоїв визначали шляхом заміряння 25 рослин на двох несуміжних повтореннях.

3. Частку листя та ботанічний склад урожаю досліджуваних травостоїв встановлювали методом аналізу снопів масою 1 кг та згідно з ДСТУ 4674:2006.

4. Вміст абсолютно сухої речовини (сухої маси) визначали термостатно-ваговим методом при температурі 105 °С згідно з ДСТУ 4674:2006 та ДСТУ ISO 6496:2005.

5. Облік урожаю зеленої маси здійснювали ваговим методом, шляхом зважування з наступними вираховуванням виходу з 1 га зеленої маси, сухої маси, кормових одиниць, сирого протеїну, обмінної і валової енергії згідно з ДСТУ 8044:2015.

6. Динаміку наростання урожаю та зміни хімічного складу за фазами вегетації у 1-му укосі визначали на фіксованих площадках розміром 1 $м^2$ в чотириразовій повторності згідно з ДСТУ 8044:2015;

7. Вміст кормових одиниць, валової та обмінної енергії в кормах визначали розрахунковим методом із використанням коефіцієнтів перетравності сухої маси корму та вмісту у ній сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини, безазотистих екстрактивних речовин за Карпусь М.М., Малієнко А. В та ін., згідно з ДСТУ 8066:2015 та ДСТУ 8044:2015, ДСТУ 4782:2007 .

8. Оцінку відповідності біомаси Державним стандартам для виготовлення різних видів трав'яних кормів проводили згідно з ДСТУ 4674:2006, ДСТУ 4684:2006, ДСТУ 4685:2006, ДСТУ 8528:2015.

11. Економічну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування люцерно-злакових сіяних травостоїв проводили за методикою оцінки ефективності наукових досліджень із використанням технологічних карт за цінами, які склалися у 2023 р..

12. Оцінку енергетичної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування конюшини лучної проводили за методиками О.К. Медведовського і П.І. Іваненк і Ю.К.Новосьолова та ін.

13. Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювали за допомогою дисперсійного і кореляційного методів та методу варіаційної статистики за на персональному комп'ютері з використанням програми Statistica 6.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень типові для правобережного Лісостепу України. Схема досліду і методика досліджень відповідає робочій гіпотезі. Програмою досліджень передбачена достатня кількість обліків, спостережень і аналізів, які дозволять глибоко (комплексно) і всебічно розкрити суть дії досліджуваних факторів.

РОЗДІЛ 4.
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛЮЦЕРНОВОГО, ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ І ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗІВ НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ

4.1. Щільність і лінійний ріст компонентів багаторічних агрофітоценозів залежно від їх видового складу

Формування високих урожаїв, в значній мірі, залежить від щільності травостоїв, яка, в свою чергу, залежить від багатьох факторів: метеорологічних та ґрунтових умов, удобрення, ботанічного складу травостою та його віку. Пагони утворюються із бруньок на надземних і підземних стеблах. Для того, щоб вони перейшли із вегетативного стану в генеративний, потрібні відповідні температура, світло, вологість, аерація ґрунту, елементи живлення. У наслідок застосування азотних добрив, кількість генеративних пагонів у злаків різко збільшується. Рослини багаторічних трав мають багато пагонів, які знаходяться в тісній взаємодії. При нестачі елементів живлення для переходу в генеративний стан, частина пагонів віддає свої синтезовані поживні речовини іншим, які проходять стадійні зміни. Загибель чи відмирання генеративних пагонів спонукає підготовку і трансформацію інших. Деякі рослини (стоколос безостий, люцерна посівна) поряд з генеративними пагонами утворюють видовжені вегетативні, які не мають суцвіть. Кожен пагін утворює свою кореневу систему. Так проходить кущення. Окремі види пагонів мають різну кормову цінність. Так, видовжені вегетативні пагони містять більше протеїну, ніж генеративні. Таким чином, при використані травостоїв на зеленийкорм, сіно чи інші напрямки, крім насіннєвого, необхідно сприяти формуванню більшої кількості саме подовжених вегетативних пагонів, які мають кращу поживність.

Чим краще рослини забезпечені поживними речовинами, тим більше утворюється пагонів, тим густіший травостій. Але високі дози добрив ведуть і

до негативних наслідків, а саме до випадання багаторічних бобових трав. Отже, на травостоях укісного використання доцільно застосовувати помірні дози азотних добрив, особливо азотних [57].

Щільність травостоїв залежить також і від пори року. Кількість пагонів збільшується від весни до літа і від літа до осені, тобто існує два періоди активного пагоноутворення [198]. Це пов'язано як із біологічними особливостями рослин, так і з впливом метеорологічних умов. Оптимальною щільністю травостоїв люцерни є 600-700 рослин на м^2 [35]. За дослідженнями Г. С. Посипанова та А. В.Сидоренка [218], кореневищні види багаторічних трав здатні безперервно протягом вегетації утворювати нові пагони.

Відомо, що щільність будь-яких травостоїв у тому числі люцерно-злакових, є важливим показником, адже пагони є важливим органом, де формується листкова поверхня, яка має визначальне значення у формуванні врожаю та його якісних показникі.

Аналіз наших даних з вивчення густоти досліджуваних травостоїв у середньому за 2021-2023 рр. (табл. 3.1) показав, що загальна кількість пагонів на люцерновому, люцерно-злакових і злаковому травостоях коливалась у межах 806-1187 шт./м^2. Поміж травостоїв найбільшою щільністю (1143-1187 пагонів на 1 м^2) характеризувались злаковий травостій з включенням у травосуміш стоколосу безостого і костриці східної. Лише трохи йому поступалися люцерно-злакові травостої з щільністю 995-1114 пагонів на 1 м^2. Найменшою щільністю характеризувався одно видовий люцерновий травостій. За загальною кількістю пагонів на 1 м^2 суттєвої різниці поміж варіантами удобрення і вапнування на досліджуваних травостоях за усередненими даними не спостерігалось.

При аналізі щільності люцерно-злакових травостоїв за компонентами виявилось, що в середньому за 2021-2023 рр. формуються травостої з домінуванням люцерни посівної з кількістю пагонів на 1 м^2 від 550 до 788 %, а одновидовому посіві люцерни – в межах 736-817 пагонів на 1 м^2.

Таблиця 4.1

Щільність сіяних люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування, пагонів/м^2 (середнє за 2021-2023 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удоб-рення	Без вапнування				Вапнування			
		всього пагонів	люцер-на посівна	злаки	різно-трав'я	всього пагонів	люцер-на посівна	злаки	різно-трав'я
Люцерна посівна, 18	Без добрив	806	696	– (17)	93	846	736	– (17)	93
	$P_{45}K_{90}$	817	712	– (13)	92	810	755	–/13)	92
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	1002	550	301(34)	117	1004	591	271 (32)	110
	$P_{45}K_{90}$	995	570	279 (33)	113	1002	671	199 (32)	100
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	1005	625	242 (35)	120	1013	669	235 (33)	136
	$P_{45}K_{90}$	1072	641	234 (42)	139	1082	675	233 (43)	148
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	1022	618	228 (45)	131	1017	649	212 (43)	113
	$P_{45}K_{90}$	1020	637	211 (43)	129	1023	668	197 (42)	116
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	1105	609	305 (42)	149	1106	643	286 (40)	137
	$P_{45}K_{90}$	1096	629	279 (44)	144	1104	660	270 (41)	133
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	1031	515	283 (49)	183	1020	535	265 (48)	172
	$P_{45}K_{90}$	1014	530	260 (47)	177	1001	553	238 (46)	164
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	1103	701	234 (44)	124	1098	726	208 (46)	118
	$P_{45}K_{90}$	1109	727	215(45)	122	1103	744	201 (43)	115
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	1113	743	199(43)	128	1144	788	190 (42)	124
	$P_{45}K_{90}$	1114	751	188(42)	123	1092	765	172 (41)	114
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна,6	Без добрив	1062	613	128/168 (42)	111	1063	643	155/120 (41)	104
	$P_{45}K_{90}$	1073	637	129/169 (40)	98	1057	649	125/149 (39)	95
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	1152	–	438/418 (115)	181	1158	–	442/420 (116)	189
	$P_{45}K_{90}$	1176	–	420/450 (114)	192	1187	–	431/451 (114)	191
	N_{90}	1147	–	440/407 (115)	185	1143	–	433/399 (135)	180
	$N_{90}P_{45}K_{90}$	1152	–	438/418 (115)	181	1158	–	442/420 (116)	180

*– в чисельнику наведена кількість пагонів 1-го (стоколос безостий), в знаменнику – 2-го (костриця східна) злакового компонента, в дужках – сумарна частка несіяних злаків.

У сумісних посівах найгірше люцерна посівна зберігалась з найменшою щільністю її пагонів (515-671 %) у травостоях, які сформовано на основі суміші люцерни посівної з грястицею збірною або з пажитницею багаторічною, а найкраще з найбільшою кількістю пагонів бобового компонента (701-788 пагонів на 1 м^2) – з пирієм середнім або з тимофіївкою лучною.

Внесення вапна (Calciprill) у дозі 1,5 т/га у передпосівну культивацію як і щорічно $P_{45}K_{90}$ переважно збільшувало кількість пагонів люцерни посівної як в одновидовому посіві, так і в люцерно-злакових агроценозах, а саме на 6-43 пагонів на 1 м^2.

Кількість пагонів різнотрав'я в люцерновому, люцерно-злакових і злаковому агроценозах в середньому за 2021-2023 рр. коливалась у межах 95-172 шт./ м^2. Найбільшою їх кількість була на сіяному злаковому травостої, а найменшою – на одновидовому посіві люцерни посівної.

Сумарна кількість пагонів сіяних злакових компонентів в люцерно-злакових травостоях коливалась у межах 172-305 шт./ м^2. Поміж злакових компонентів в бінарних люцерно-злакових агроценозах найбільше, переважно було пагонів пажитниці багаторічної або костриці східної, а найменше – переважно пагонів тимофіївки лучної і пирію середнього. Частка інших злакових компонентів у цих агроценозах займала проміжне положення.

У люцерно-злаковій сумішці, де злакова частина представлена двома злаковими компонентами сумарна кількість пагонів злаків була в межах 274-298 шт./ м^2, у тому числі пагонів стоколосу безостого було 125-155 шт./ м^2, а костриці східної – 120-169 шт./м^2, тобто кількість пагонів кожного з цих компонентів була приблизно однаковою.

В агроценозі, який сформовано на основі злакової суміші, де злакова частина представлена однаковими, як і в люцерно-злаковій сумішці, двома компонентами, сумарна кількість пагонів злаків становила 847-882 шт/ м^2. Слід відмітити, що кількість пагонів стоколосу безостого більшою була на фоні

внесення азоту (варіанти N_{90} і $N_{90}P_{45}K_{90}$), а костриці східної – без його внесення (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$).

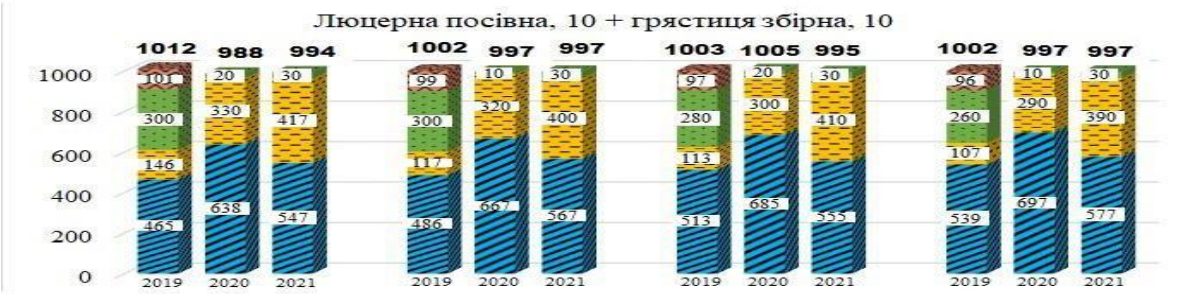
Значною (в межах 13-135 шт./м^2) була й кількість пагонів несіяних злаків, кількість яких найбільшою була на злаковому травостої, а найменшою – на люцерновому.

Змінювалась щільність досліджуваних травостоїв і за роками їх користування (рис. 3.1, дод. Б). Слід відмітити, що уже в рік сівби формуються повноцінні люцерно-злакові травостої, за участі у вихідних травосумішах люцерни посівної та одного з семи видів злакових трав або двох видів у парній суміші з стоколосу безостого та костриці східної, на фоні без вапнування з кількістю пагонів люцерни посівної від 421 до 705 шт./ м^2.

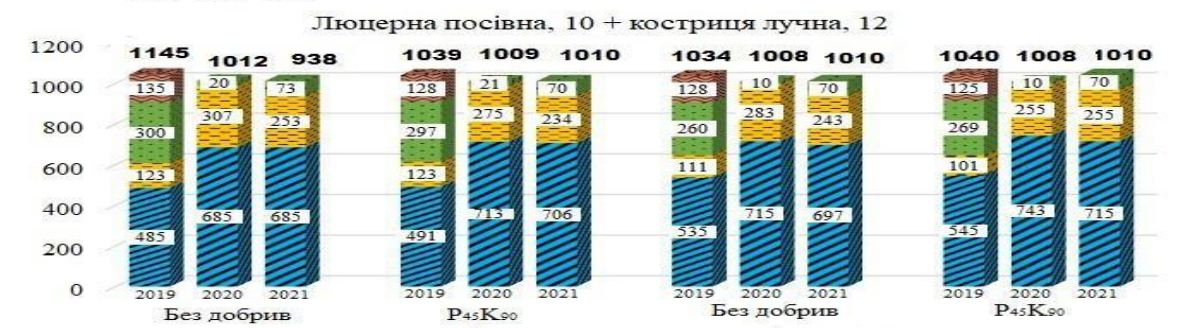
Найгірше люцерна посівна зберігалась з найменшою кількістю її пагонів у травостої, який сформовано на основі суміші люцерни посівної з пажитницею багаторічною. Навпаки, кількість пагонів пажитниці багаторічної, яка відрізнялась найбільш інтенсивним ростом, поміж інших злакових трав, у рік сівби, була найбільшою (240-282 шт./м^2). Внесення вапна (Calciprill) у дозі 1,5 т/га у передпосівну культивацію збільшувало кількість пагонів люцерни посівної на 22-40 шт./м^2. У 2021 р. значну (найбільшу у порівнянні з 2022 і 2023 рр.) частку в травостоях займало різнотрав'я, кількість пагонів якого в люцерновому травостої коливалась у межах 140-145 шт./ м^2 , в люцерно-злакових за участі різних видів злакових трав – у межах 306-380 шт./ м^2, і в злаковому, який сформовано на основі суміші злаків із стоколосу безостого та костриці східної – в межах 415-435 шт./ м^2. Отже, найбільшою кількість різнотрав'я була у злаковому травостої, через, на відміну від люцерни посівної, слабке відростання і слабку конкурентну здатність більшості видів злакових трав.

Найбільшою у цьому році була й кількість пагонів несіяних (дикорослих) злаків, яка коливалась у межах 40-218 шт/м^2. Як і за сумарною кількістю пагонів рослин із групи різнотрав'я, кількість пагонів несіяних злаків


Люцерна посівна, 18
920 756 742
930 770 750
970 796 772
980 810 780
2019 2020 2021


Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10
1012 988 994
1002 997 997
1003 1005 995
1002 997 997
2019 2020 2021


Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15
1106 1005 1056
1151 1005 1061
1110 1001 1056
1179 1103 1056
2019 2020 2021


Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12
1145 1012 938
1039 1009 1010
1034 1008 1010
1040 1008 1010
2019 2020 2021
Без добрив
P45K90
Без добрив
P45K90


Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14
1144 1060 1108
1142 1045 1101
1148 1062 1107
1144 1083 1086
2019 2020 2021


Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14
1147 1017 927
1132 970 940
1109 1026 923
1104 953 947
2019 2020 2021
Без вапнування
Вапнування

Продоження рисунку 3.1

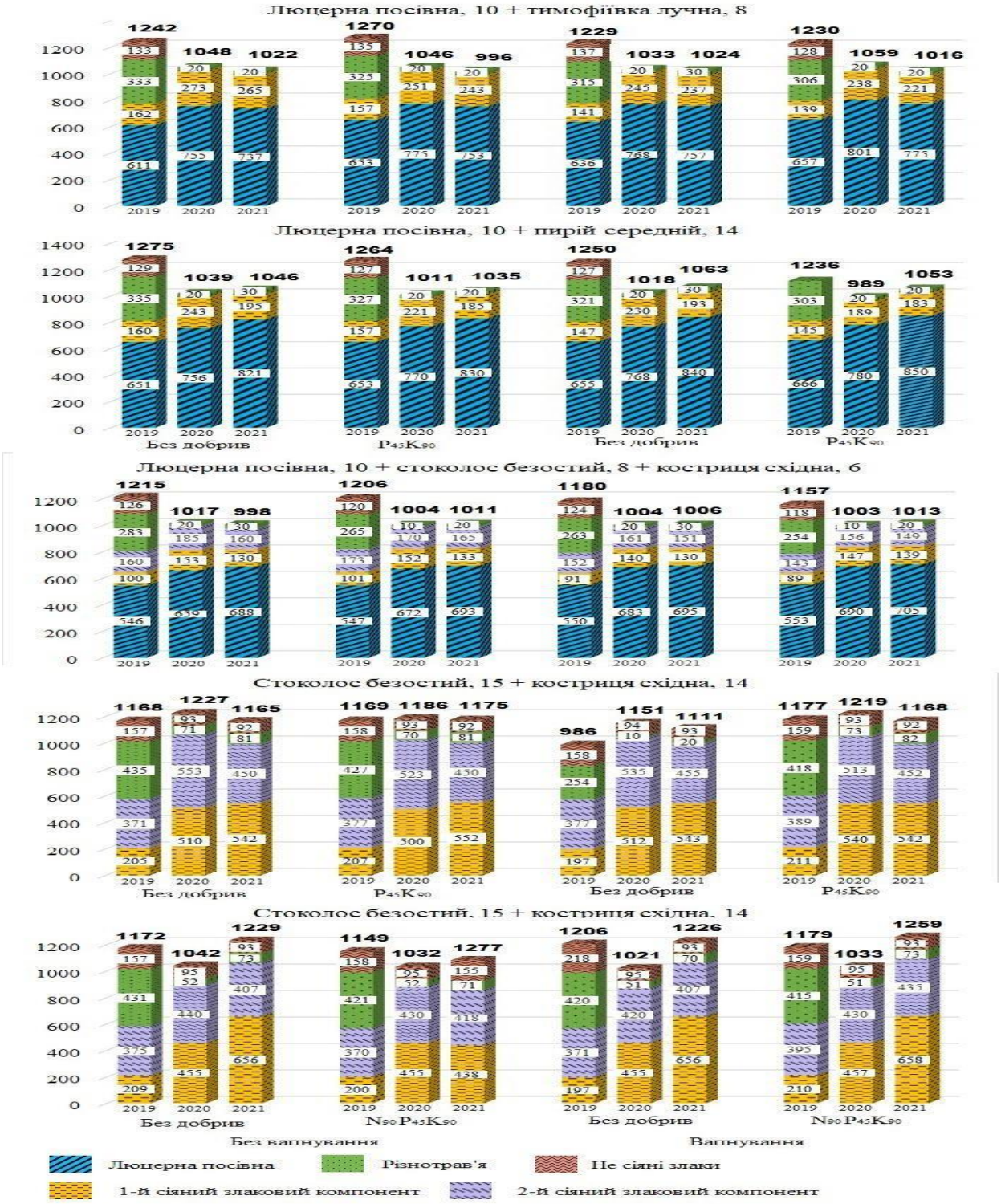


Рис. 4.1. **Щільність люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв на різних фонах удобрення і вапнування за роками життя і користування, пагонів/м^2 (2021-2023 рр.)**

Умовні позначення: 1, 2, 3 – роки користування травостоями , відповідно – 1-й (2021 р.), 2-й (2022 р), 3-й (2023 р). 1-й злаковий компонент травостоїв на рисунках розміщено нижче 2-го компонента.

найбільшою була, незалежно від фону добрив, на злаковому травостої через повільне відростання у рік сівби злакових трав, а найменшою – на одно видовому люцерновому травостої.

У 2021 р., порівняно з наступними роками, найбільшою була й загальна кількість пагонів. У наступні роки життя і користування травостоїв, зокрема у 2022 і 2023 рр., як загальна кількість пагонів, так і в розрізі за основними видами та ботанічними групами рослин мало відрізнялись поміж собою і закономірності були приблизно однаковими з середньо багаторічними показниками, аналіз яких викладено вище. Проте слід відмітити, що кількість пагонів люцерни посівної на третьому році життя і користування тобто (2023 р.) порівняно з 2022 р. у сумісних посівах у більшості випадків із потужними середньостиглими злаками, зокрема агресивною у перший рік життя пажитницею багаторічною та такими як стоколос безостий і костриця східна і особливо агресивною ранньостиглою грястицею збірною, зменшилась на 80-103 шт/м^2. Одночасно кількість пагонів зазначених видів злакових трав за цей період збільшилась на 75-113 шт/м^2, окрім пагонів пажитниці багаторічної, яка характеризується невеликим довголіттям через стресові погодні умови, кількість пагонів якої за цей період зменшилась на 78-140 шт./м^2. Поряд з цим слід відмітити, що в люцерно-пажитницевому травостої одночасно із зменшенням кількості пагонів як бобового так і злакового компонентів збільшилась кількість пагонів несіяних злаків до 51-55 шт./м^2, а в найбільшій мірі (на 83-86 шт./м^2) пагонів рослин із ботанічної групи різнотрав’я.

При сівбі з мало довговічною кострицею лучною та пізньостиглою тимофіївкою лучною кількість пагонів люцерни посівної залишалась на однаковому рівні, а в суміші з пізньостиглим мало агресивним пирієм середнім навіть збільшувалась на 60-78 шт./м^2. Одночасно, кількість пагонів зазначених злаків за цей період і, в найбільшій мірі пирію середнього зменшилась.

Про готовність чи оптимальний агротехнічний термін пасовищного чи сінокісного використання кормового травостою свідчить лінійний ріст рослин,

зокрема їх висота. Від висоти, як і від щільності залежить якість спасування травостою худобою. При високих травостоях трава на пасовищі погано поїдається худобою. Велике значення висота має й при виборі засобів механізованого її скошування й підбирання та технології заготівлі кормів в цілому. Вона є визначальним критерієм для визначення строку скошування чи спасування. Висота травостоїв залежить, в першу чергу від режиму використання, типу травостою та агроекологічних умов вирощування, а саме від удобрення та рівня зволоження. В умовах високого агрофону, відповідно рослини вищі. Включення багаторічних бобових трав, як джерела симбіотичного азоту, до травосумішей підвищує лінійний ріст злакових компонентів. Поряд з цим внесення азотних добрив суттєво підвищує лінійний ріст злаків і мало впливає на цей показник у багаторічних бобових трав.

За нашими даними (табл. 3.2), залежно від типу травостою та варіантів удобрення, висота сіяних видів в одновидовому посіві люцерни посівної та злаків в люцерно-злакових і злаковій травосумішах у середньому за 2021-2023 рр. на різних фонах удобрення у першому укосі була в межах 71-136 см.

Як в бобово-злакових, так і злаковому агроценозах на 32-41 см, так і травосумішах найвищими були рослини стоколосу безостого ніж інших досліджуваних видів трав, а найнижчими – пажитниці багаторічної та пирію середнього. Лише на 2-3 см від зазначених видів вищими були рослини костриці лучної.

Лінійний ріст люцерни посівної в одно видовому та змішаних посівах із злаками коливався у межах 82-90 см. Як роздільне внесення $P_{45}K_{90}$, так і вапнування сприяли збільшенню висоти люцерни на 2-4 см, а поєднане застосування добрив і вапна – на 5-7 см.

На лінійний ріст злакових трав у першому укосі позитивно впливала й присутність у бобово-злакових травостоях бобових трав, зокрема люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту. Порівняно з сіяним злаковим травостоєм із стоколосу безостого та костриці східної на люцерно-

Таблиця 4.2

Лінійний ріст компонентів сіяних люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування, см (середнє за 2021-2023 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування		Вапнування		Середнє
		люцерна посівна	злаки	люцерна посівна	злаки	
Люцерна посівна, 18	Без добрив	82±4	–	85±5	–	86
	$P_{45}K_{90}$	86±4	–	89±5	–	
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	83±4	75±4	86±5	77±4	82
	$P_{45}K_{90}$	87±4	77±4	90±5	79±4	
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	83±4	112±6	86±5	114±6	100
	$P_{45}K_{90}$	85±4	114±6	88±5	116±6	
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	82±4	73±4	85±5	76±4	81
	$P_{45}K_{90}$	86±4	76±4	89±5	78±4	
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	83±4	80±4	86±5	83±4	84
	$P_{45}K_{90}$	87±4	82±4	90±5	84±4	
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	83±4	71±4	86±5	73±4	79
	$P_{45}K_{90}$	85±4	74±4	88±5	75±4	
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	83±4	73±4	86±5	75±4	81
	$P_{45}K_{90}$	87±4	76±4	90±5	78±4	
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	83±4	71±4	86±5	73±4	80
	$P_{45}K_{90}$	85±4	74±4	89±5	76±4	
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	Без добрив	83±4	112±6/81±4	87±5	112±6/82±4	94
	$P_{45}K_{90}$	85±4	114±6/83±4	88±5	114±6/85±4	
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	–	98±5/65±3	–	100±5/67±3	83
	$P_{45}K_{90}$	–	100±5/66±4	–	103±5/68±3	
	N_{90}	–	130±7/89±5	–	133±7/90±5	112
	$N_{90}P_{45}K_{90}$	–	133±7/92±5	–	136±7/94±5	

Примітка – у чисельнику наведена висота 1-го (стоколос безостий), у знаменнику – 2-го злакового компонента (костриця східна). У бінарних люцерно-злакових сумішах злаковий компонент відповідає схемі досліду.

злаковому травостої у складі (люцерна посівна + стоколос безостий + костриця східна) висота костриці східної на різних фонах добрив була вищою

на 15-18 см, а стоколосу безостого – на 11-14 см., що підтверджує результати досліджень інших авторів з вивчення впливу симбіотичного азоту бобових трав на злакові компоненти бобово-злакових травосумішей.

Найбільше на лінійний ріст злакових трав у першому укосі позитивно впливали азотні добрива. Зокрема, внесення під перший укіс N_{30} незалежно від фону внесення добрив (без добрив чи на фоні $P_{45}K_{90}$) та вапнування (без вапнування чи внесення вапна у дозі 1,5 т/га в передпосівну культивацію), збільшувало лінійний ріст стоколосу безостого на 32-33 см, а костриці східної – на 24-26 см.

З метою оптимізації строків скошування за сінокісно-пасовищного використання важливо знати особливості лінійного росту рослин як в одновидових так і сумісних їх посівах за фазами вегетації при формуванні урожаю кормової біомаси. Аналіз наших досліджень з визначення показників лінійного росту на прикладі люцерни посівної і компонентів люцерно-злакової та злакової сумішей у першому укосі, які наведено в таблиці 3.3, показав, що на всіх травостоях суттєве збільшення висоти відбувалось до масового цвітіння досліджуваних трав, після чого спостерігалося несуттєве зростання (лише на 1-3 см за 10 днів), що наглядно видно на агроценозах, які сформовано за участі злакових трав (стоколосу безостого і костриці східної). У злаковому агроценозі за період від кінця кущіння до початку плодоношення (за 50 днів) в середньому за 2021-2023 рр. у стоколоса безостого висота збільшилась від 13 до 115 см або на 102 см, а в костриці східної – від 10 до 82 см або 72 см, а в люцерно злаковому відповідно від 14 до 133 см або на 119 см і від 11 до 92 см або на 81 см. Отже, у люцерно-злаковому агроценозі порівняно із злаковим в усі фази вегетації зазначені злакові трави були вищими, зокрема стоколос безостий – на 1-18 см, а костриця східна – на 1-10 см. Завдяки дії симбіотичного азоту за ввесь період спостережень середньодобовий приріст стоколосу безостого в люцерно-злаковому агроценозі порівняно із злаковим був на 3 см більшим, а костриці східної на 1 см.

Таблиця 4.3

Динаміка лінійного росту люцернового та компонентів люцерно-злакового і злакового травостоїв за фазами вегетації при формуванні першого укосу, см (середнє за 2021-2023 рр.)

Травостій (домінуючий компонент)	Фаза вегетації домінанта	Дата обліку	Люцерна посівна	Стоколос безостий	Костриця східна
Люцерна посівна	Пагоноутворення	01.05	10/1,0	–	–
	Початок гілкування	10.05	28/1,8	–	–
	Гілкування	20.05	51/2,3	–	–
	Початок бутонізації	30.05	72/2,1	–	–
	Кінець бутонізації	09.06	82/1,0	–	–
	Цвітіння	19.06	87/0,5 (1,5)*	–	–
Люцерно-злаковий (люцерна посівна)	Пагоноутворення (Кінець кущіння)	01.05	11/1,1	14/1,4	11/1,1
	Початок гілкування (Трубкування)	10.05	29/1,8	44/3,0	31/2,0
	Гілкування (Початок колосіння)	20.05	53/2,4	77/3,3	61/3,0
	Початок бутонізації (Кінець колосіння)	30.05	73/2,0	106/2,9	84/2,3
	Кінець бутонізації (Цвітіння)	09.06	83/1,0	130/2,4	91/0,7
	Цвітіння (Початок плодоношення)	19.06	88/0,6 (1,5)*	133/0,3 (2,2)*	92/0,1 (1,5)*
Злаковий (стоколос безостий)	Кінець кущіння	01.05	–	13/1,3	10/1,0
	Трубкування	10.05	–	40/2,7	28/1,8
	Початок колосіння	20.05	–	70/3,0	55/2,7
	Кінець колосіння	30.05	–	95/2,5	75/2,0
	Цвітіння	09.06	–	113/1,8	81/0,6
	Початок плодоношення	19.06	–	115/0,2 (1,9)*	82/0,1 (1,4)*
$НІР_{05}$, см за факторами:					
Травостій			3	4	3
Фаза вегетації			4	5	4

Примітка 1. У знаменнику наведено добовий приріст лінійного росту по періодах вегетації, см, а в дужках із зірочкою – за весь період спостережень.

Примітка 2. Дослідження на люцерновому і люцерно-злаковому травостої проведено на фоні $P_{45}K_{90}$, а на злаковому – на фоні $N_{90}P_{45}K_{90}$.

Примітка 3. У дужках наведено фазу вегетації злакових компонентів люцерно-злакової суміші.

Лінійний ріст люцерни посівної за цей період як в одновидовому посіві, так і люцерно-злаковій суміші збільшився від 10-11 до 87-88 см або на 77 см і від агроценозу суттєво не залежав.

Найінтенсивніший лінійний ріст злакових трав як в злаковому, так і люцерно-злаковому агроценозах в середньому за три роки досліджень спостерігався у період від кінця кущіння до кінця колосіння (від 1 до 30 травня) з середньодобовим приростом 1,8-3,3 см. Помітно більшими показники середньодобового приросту у цей період (на 0,3-1,0 см) були у стоколоса безостого ніж у костриці східної. Тим часом у люцерни посівної збільшення висоти було більш-менш вирівняним і розтягнутим протягом всього періоду спостережень, хоч і були періоди від початку відростання до пагоноутворення і від кінця бутонізації до цвітіння, коли середньодобовий приріст висоти був найменшим і становив 0,5-1,1 см. Проте ці показники збільшення лінійного росту за період від 9 до 19 червня були на 0,2-0,5 см більшими ніж у компонентів злакового травостою, у яких дещо коротший період вегетації.

У люцерни посівної за період від пагоноутворення до кінця бутонізації, тобто за період, який на 10 днів був довшим ніж у злаковому травостої, добовий приріст висоти коливався у межах 1,0-2,4 см, тобто був меншим і з значно меншими відхиленнями ніж у компонентів злакового травостою.

4.2. Ботанічний склад та динаміка частки листя і листкової поверхні при формуванні різнотипних лучних агрофітоценозів

Важливим фактором формування урожайності та кормової цінності травостоїв є його ботанічний склад, який в свою чергу, зумовлюється метеорологічними та ґрунтовими умовами, віком травостою, режимами використання та удобренням.

За збільшення частки бобового компонента в травостоях зростає їхня продуктивність за рахунок біологічної фіксації азоту. Злакові

компоненти за умов сумісного вирощування з бобовими містять більше протеїну, ніж у одновидових посівах.

Основою створення високопродуктивних багаторічних сіяних травостоїв є добір компонентів до травосумішок відповідно до біологічних особливостей видів, екологічних умов і технологій вирощування.

Важливу роль у формуванні ботанічного складу травостоїв відіграють мінеральні добрива. За їх внесення, поряд із збільшенням врожайності спостерігається конкуренція між окремими видами рослин за елементи мінерального живлення, що призводить до збіднення видового складу рослинних угруповань. Азотні добрива, збільшуючи частку злакових в ценозі, знижують вміст в ньому бобового компонента.

Бобові трави, завдяки біологічній фіксації азоту бульбочковими бактеріями, які розташовані на кореневій системі, потребують внесення лише фосфорних калійних добрив, що позитивно впливає на їх ріст і розвиток та збереження у травостоях.

На ботанічний склад травостоїв також впливає і режим їх використання. Скошування надземної маси з одного боку порушує нормальний ритм сезонної вегетації, що завершується утворенням насіння, а з іншого – дає можливість повніше використати сонячну енергію та поживні речовини, що є важливим фактором формування ценозу та його продуктивності. Важливу роль у формуванні травостоїв має знання динаміки ботанічного складу як за укосами, так і за роками користування залежно від основних технологічних факторів, а саме типу вихідного травостою, системи удобрення та режиму використання. Знання особливостей трансформаційних процесів у ценозах залежно від елементів технологій вирощування та використання дає можливість прогнозувати зміни й управляти процесом формування продуктивності та якості корму.

Слід відмітити, що закономірності змін видового складу, які притаманні природним фітоценозам характерні й для сіяних лучних травостоїв. Вони зводяться до наступного. В кінцевому підсумку, в одних і тих же екологічних

умовах через певний проміжок часу за роками користування незалежно від вихідного складу сіяного травостою йде процес стабілізації лучних ценозів з домінуванням у їхньому складі видів найбільш пристосованих до даних умов місцезростання. Але цей процес стабілізації за тривалістю йде по різному, залежно від пристосованості до даних екологічних умов та тривалості життя вихідних компонентів травостоїв, а також наявності насіння дикорослої флори видів у ґрунті.

По різному вчені пояснюють зміни, які відбуваються в лучних фітоценозах. Ценотична активність видів залежить від вмісту в них хлорофілу. Є відомості, що збільшення рівня накопичення у певних видів рослин вмісту хлорофілу позитивно впливає на ценотичні параметри компонентів рослинного угрупування. Зростання накопичення хлорофілу під впливом азотних добрив у різних видів неоднакова. Відмінності у кількості хлорофілу під впливом NPK можуть бути однією із причин зниження або підвищення конкурентних властивостей окремих видів трав під впливом добрив [162]. За довготривалого використання травостоїв навіть невисокі (N_{60}) і середні ($N_{110-153}$) дози азотних добрив витісняють бобові і змінюють співвідношення між злаковими видами трав. На таких травостоях з включенням грястиці збірної, частка її з року в рік збільшується. Швидшими темпами це відбувається при удобренні підвищеними дозами азоту.

Аналіз результатів наших досліджень ботанічного складу сіяних люцерно-злакових травостоїв за участі в вихідних травосумішах одного з семи видів злакових трав або парної їх суміші за участі стоколосу безостого та костриці східної (табл. 3.4) показав, що в середньому за 2021-2023 рр. формуються травостої з часткою люцерни посівної на фоні без вапнування від 55 до 71 %, а одновидовому посіві люцерни – з часткою її 86-88 %.

У сумісних посівах найгірше люцерна посівна зберігалась з найменшою її часткою (55-61 %) у травостоях, які сформовано на основі суміші люцерни посівної з грястицею збірною або з пажитницею багаторічною, а найкраще з найбільшою часткою (62-74 %) – з пирієм середнім.

Таблиця 4.4

Ботанічний склад сіяних люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування, % (середнє за 2021-2023 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування			Вапнування		
		люцерна посівна	злаки	різно-трав'я	люцерна посівна	злаки	різно-трав'я
1	2	4	5	6	7	8	9
Люцерна посівна, 18	Без добрив	86	2	12	87	2	11
	$P_{45}K_{90}$	88	2	10	89	2	9
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	55	30	15	59	27	14
	$P_{45}K_{90}$	57	28	15	61	26	13
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	62	23	15	66	21	13
	$P_{45}K_{90}$	64	21	15	67	20	13
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	59	24	17	62	20	18
	$P_{45}K_{90}$	63	21	16	71	18	11
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	60	25	15	67	19	14
	$P_{45}K_{90}$	63	23	14	64	23	13
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	56	26	18	56	25	19
	$P_{45}K_{90}$	57	25	18	56	25	17
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	63	20	17	67	16	17
	$P_{45}K_{90}$	55	18	17	69	15	16
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	67	18	13	62	16	12
	$P_{45}K_{90}$	71	17	12	74	15	11
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	Без добрив	60	12/17 (29)*	11	63	12/15 (27)*	10
	$P_{45}K_{90}$	61	13/16 (29)*	10	65	11/15 (26)*	9
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	–	30/45 (75)*	25	–	30/46 (76)*	24
	$P_{45}K_{90}$	–	34/47 (81)*	19	–	34/48 (82)*	18
	N_{90}	–	45/38 (83)*	17	–	43/40 (83)*	17
	$N_{90}P_{45}K_{90}$	–	44/38 (82)*	18	–	45/39 (84)*	16
*– в чисельнику наведена частка 1-го (стоколос безостий), в знаменнику – 2-го злакового компонента (костриця східна), в дужках – сумарна частка 1-го і 2-го злакових компонентів.							

Внесення вапна (Calciprill) у дозі 1,5 т/га у передпосівну культивацію як і щорічно $P_{45}K_{90}$ збільшувало вміст люцерни посівної в люцерно-злакових агроценозах – на 3-4 %.

Частка різнотрав'я в люцерновому, люцерно-злакових і злаковому агроценозах в середньому за 2021-2023 рр. коливалась у межах 9-24 %. Найбільшою вона була на сіяному злаковому травостої у варіантах без внесення мінерального азоту, а найменшою – на одновидовому посіві люцерни посівної.

Частка сіяних злакових компонентів в усіх досліджуваних травостоях коливалась у межах 15-30 %. Поміж злакових компонентів в бінарних люцерно-злакових агроценозах найбільшою була частка пажитниці багаторічної і грястиці збірної, яка на різних варіантах удобрення і вапнування коливалась у межах 25-30 %, а найменшою (15-20 %) – в агроценозах за участі тимофіївки лучної і пирію середнього. Частка інших злакових компонентів у цих агроценозах займала проміжне положення.

У люцерно-злаковій сумішці, де злакова частина представлена двома злаковими компонентами сумарна кількість злаків становила 26-29 %, у тому числі стоколосу безостого було 11-13 %, а костриці східної – 15-17 %.

В агроценозі, який сформовано на основі злакової суміші, де злакова частина представлена однаковими, як і в люцерно-злаковій сумішці, двома компонентами, сумарна кількість злаків становила 75-84 %, у тому числі стоколосу безостого було 30-45 %, а костриці східної – 38-48 %. Частка стоколосу безостого більшою була на фоні внесення азоту (варіанти N_{90} і $N_{90}P_{45}K_{90}$), а костриці східної – без його внесення (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$). Змінювався ботанічний склад досліджуваних травостоїв і за роками їх користування (рис. 3.2). Слід відмітити, що уже в рік ранньовесняної безпокривної сівби (2021 р.) формуються сіяні люцерно-злакові травостої, за участі у вихідних травосумішах люцерни посівної та одного з семи видів злакових трав або двох видів у парній суміші з стоколосу безостого та костриці східної, на фоні без вапнування з часткою люцерни посівної від 43 до

52 %, а одновидовий посів люцерни – з часткою 70-71 %.

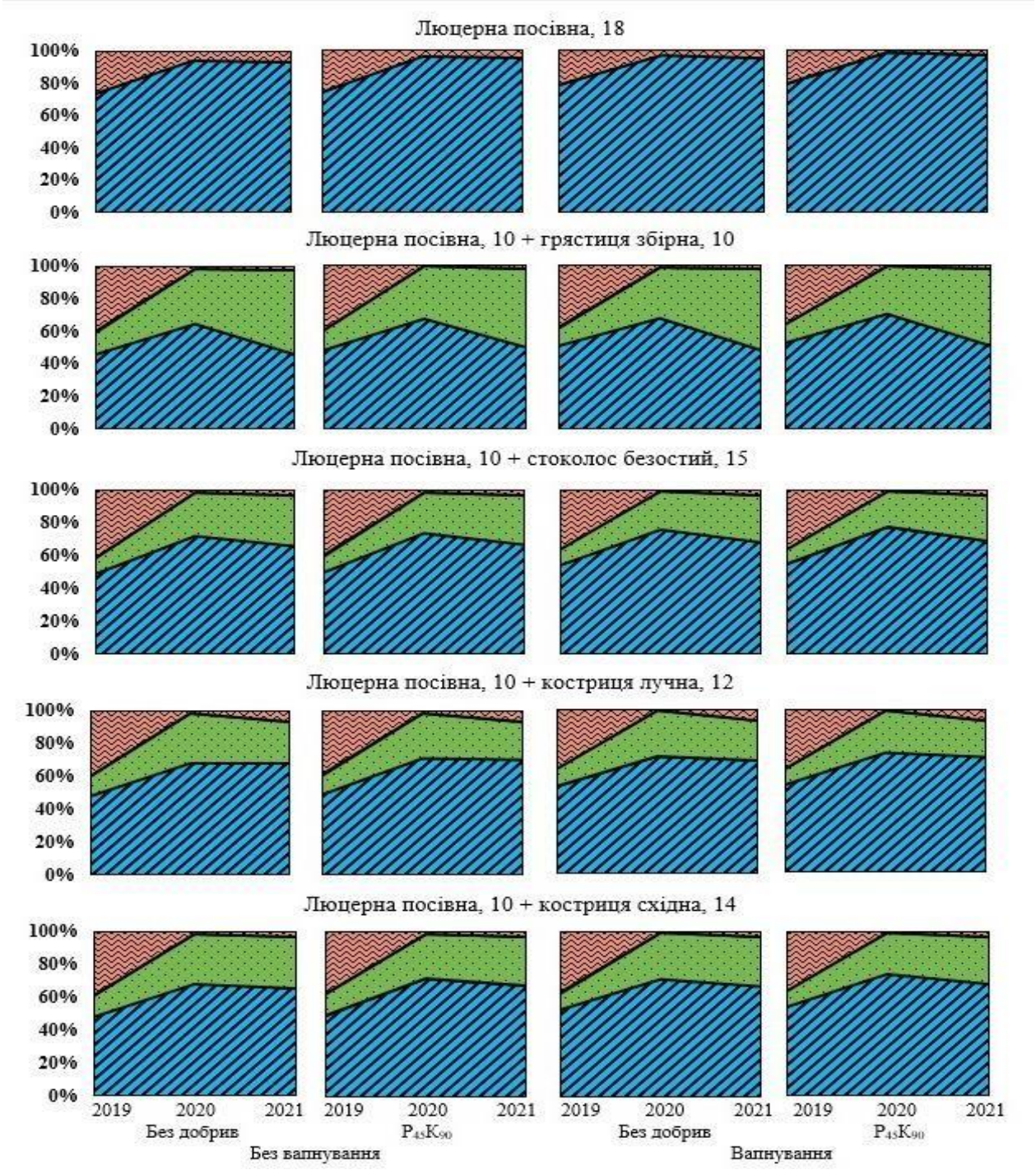
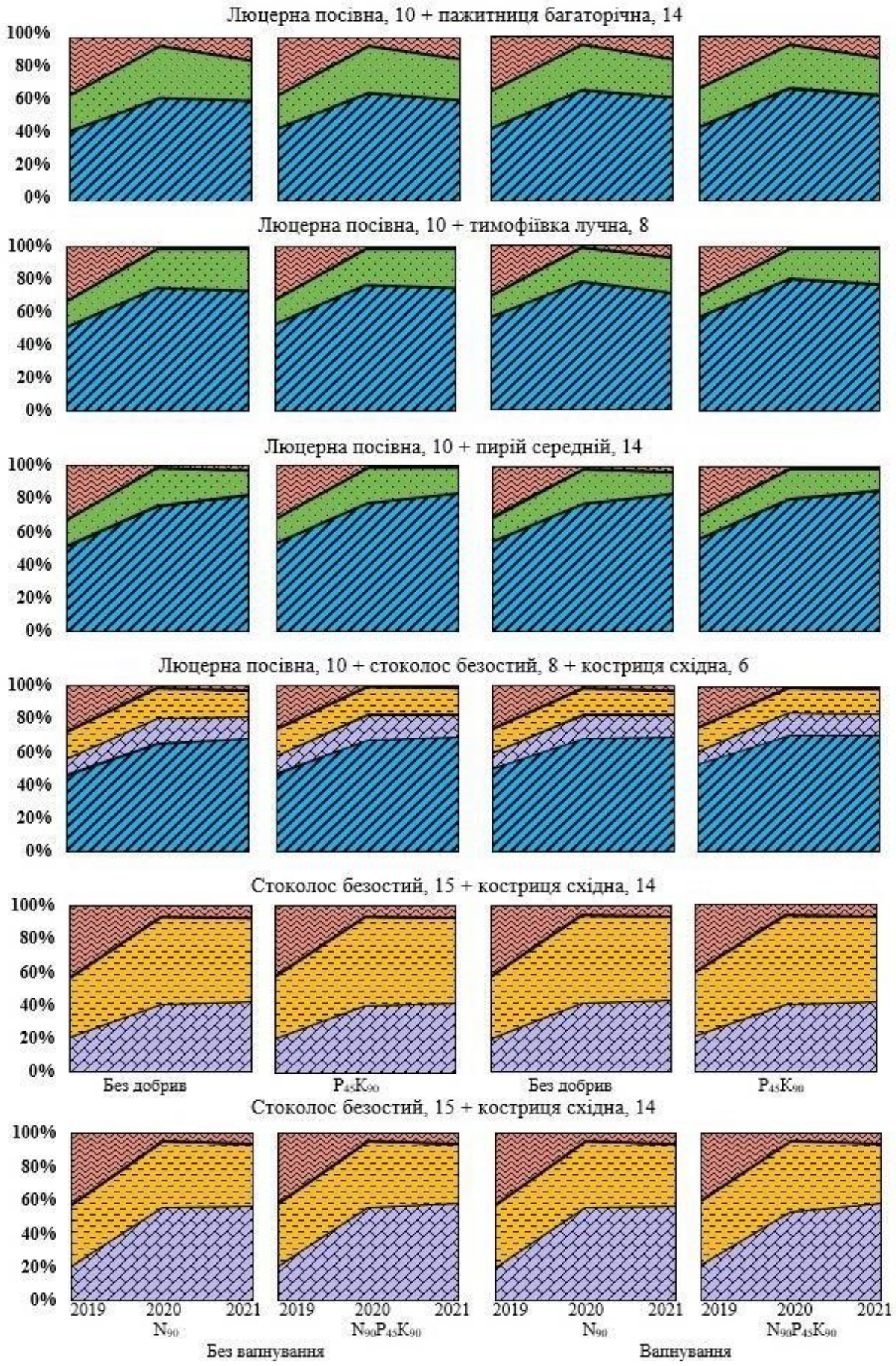


Рис. 4.2. **Ботанічний склад сіяних люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв на різних фонах удобрення за роками користування, % (2021-2023 рр.)**

Умовні позначення: 1, 2, 3 – роки користування травостоями , відповідно – 1-й (2021 р.), 2-й (2022 р), 3-й (2023 р). 1-й злаковий компонент травостоїв на рисунках розміщено нижче 2-го компонента

Люцерна посівна Злаки Різнотрав'я Костриця східна Стоколос безостий

Продовження рисунка 3.2



Найгірше люцерна посівна зберігалась з найменшою її часткою у травостої, який сформовано на основі суміші люцерни посівної з пажитницею багаторічною. Внесення вапна (Calciprill) у дозі 1,5 т/га у передпосівну культивацію збільшувало вміст люцерни посівної на 4-6 %.

4.4.Загальна продуктивність

Поряд з факторами, які забезпечують високе продуктивне довголіття бобових у складі бобово-злакових ценозів, у передовій практиці луківництва значна увага приділяється добору супутніх видів і сортів злаків.

Аналіз показників продуктивності люцернового, люцерно-злакових з різними злаковими компонентами і злакового кормових агрофітоценозів у середньому за 2021-2023 рр. показав, що найвпливовішим фактором за виходом з 1 га сухої маси виявився фактор травостій з дольовою часткою 59 %, а найменш впливовим – фактор вапнування з дольовою часткою 16 % (табл. 4.5). Частка фактора удобрення становила 24 %.

За різних варіантів удобрення та вапнування у середньому за роки досліджень продуктивність люцерни посівної та її сумішей із злаками коливалась у межах 7,92-10,41 т/га сухої маси. Найпродуктивнішими були агрофітоценози, які сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її бінарних сумішей з пізньостиглими тимофіївкою лучною або пирієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим або кострицею східною, або суміші з сумішшю останніх двох видів, а найменш продуктивними – агрофітоценози, які сформовані на основі додавання до люцерни посівної грястиці збірної і особливо, пажитниці багаторічної.

Виявлено високу ефективність включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту, коли продуктивність за виходом з 1 га сухої маси у порівнянні із злаковим травостоєм на фонах без внесення азоту (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$) незалежно від вапнування у середньому за 2021-2023 рр. підвищилась в 2,4-3,1 рази.

Таблиця 4.5

Продуктивність люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування, т/га сухої маси (2021-2023 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування				Вапнування			
		роки			се-реднє	Роки			се-реднє
		2021	2022	2023		2021	2022	2023	
Люцерна посівна, 18	Без добрив	3,60	11,23	12,25	9,03	4,02	12,21	13,32	9,85
	$P_{45}K_{90}$	3,70	11,82	13,10	9,54	4,13	12,85	14,25	10,41
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	3,55	9,73	10,47	7,92	3,95	10,58	11,26	8,60
	$P_{45}K_{90}$	3,63	10,80	11,02	8,48	4,03	11,25	11,85	9,04
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	3,62	10,92	11,75	8,76	3,93	11,87	12,63	9,48
	$P_{45}K_{90}$	3,72	11,49	12,46	9,22	4,05	12,63	13,29	9,99
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	3,80	9,92	10,72	8,15	4,11	10,78	11,53	8,81
	$P_{45}K_{90}$	3,90	10,33	11,29	8,51	4,20	11,35	12,14	9,23
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	3,78	10,76	11,39	8,64	4,09	11,70	12,25	9,35
	$P_{45}K_{90}$	3,83	11,33	12,12	9,09	4,22	12,45	13,03	9,90
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	4,10	10,03	9,69	7,94	4,47	10,45	10,42	8,45
	$P_{45}K_{90}$	4,20	10,56	10,30	8,35	4,58	11,00	11,08	8,89
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	3,71	10,81	12,15	8,89	4,11	11,75	13,21	9,69
	$P_{45}K_{90}$	3,77	11,50	13,02	9,43	4,17	12,50	14,15	10,27
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	3,69	10,98	12,18	8,95	4,09	11,94	13,24	9,76
	$P_{45}K_{90}$	3,76	11,68	13,04	9,49	4,16	12,70	14,17	10,34
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця лучна, 6	Без добрив	3,65	11,06	12,18	9,30	3,99	12,02	13,10	9,70
	$P_{45}K_{90}$	3,74	11,51	12,96	9,40	4,14	12,65	13,94	10,24
Стоколос безостий, 15 + костриця лучна, 14	Без добрив	2,49	3,11	4,13	3,24	2,57	3,14	4,21	3,31
	$P_{45}K_{90}$	2,58	3,32	4,30	3,40	2,65	3,27	4,39	3,44
	N_{90}	3,57	5,41	6,96	5,31	3,65	5,54	7,19	5,46
	$N_{90}P_{45}K_{90}$	3,62	5,69	7,25	5,52	3,70	5,83	7,90	5,81
$НІР_{05}$, т/га за факторами									
Травостій		0,17	0,56	0,46	0,40	–	–	–	–
Удобрення		0,15	0,51	0,43	0,36	–	–	–	–
Вапнування		0,16	0,53	0,45	0,38	–	–	–	–
Частка впливу факторів, %									
Травостій		45	66	67	59	–	–	–	–
Удобрення		20	14	15	16	–	–	–	–
Вапнування		35	20	18	24	–	–	–	–

Додаткове внесення $N_{90\ (30\ +\ 30\ +\ 30)}$ на злаковий травостій підвищило його продуктивність у варіанті без вапнування від 3,24-3,40 т/га до 5,31-5,52 т/га сухої маси, а при вапнуванні – від 3,31-3,44 до 5,46-5,81 т/га або в 1,6-1,7 рази.

Отже, на продуктивність сіяних агроценозів дієвішим виявився симбіотичний азот люцерни посівної ніж мінеральний азот. Внесення вапна або $P_{45}K_{90}$ підвищило продуктивність бобово-злакових травостоїв на 5-9 %, а поєднане їх внесення – на 9-15 %.

Суттєво змінювалась продуктивність і за роками користування травостоями. Найменшою вона була у 2021 р., тобто у рік ранньовесняної безпокривної сівби. Зокрема продуктивність люцернового і люцерно-злакових травостоїв у рік безпокривної сівби за виходом сухої маси з 1 га склав 3,55-4,58 т.

У рік сівби трав і їх сумішей, найвпливовішим фактором за виходом з 1 га сухої маси виявився фактор травостій з дольовою часткою 45% (див. табл. 4.1). Частка фактора удобрення становила 20 %, а вапнування 35 %.

Уже першому році високою була ефективність включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту на фонах без внесення мінерального азоту (варіанти без добрив і внесення $P_{45}K_{90}$). Продуктивність травостою від її включення у порівнянні із злаковим травостоєм із тими ж злаковими компонентами на зазначених агрофонах у рік сівби, наприклад, у варіанті без вапнування підвищилась від 2,49-2,58-до 3,55-4,20 т/га сухої маси або в 1,4-1,7 раза.

Поміж люцерно-злакових травостоїв найпродуктивнішим був травостій за участі пажитниці багаторічної, який без вапнування забезпечив вихід з 1 га сухої маси 4,10-4,20 т, а за вапнування – 4,47-4,58 т/га, що на 10-15 % більше порівняно з іншими люцерно-злаковими травостоями. Найменш продуктивним, але переважно недостовірно, у рік сівби виявився травостій, сформований на базі суміші люцерни посівної з грястицею збірною, який забезпечив одержання з 1 га 3,55-3,63 т.

Люцерно-злакові сіяні травостої, у більшості випадків, не поступались за продуктивністю одновидовому посіву люцерни посівної, яка забезпечила вихід з 1 га 3,60-3,70 т сухої маси. Виключенням був травостій, який формувався на базі суміші люцерни посівної з пажитницею багаторічною, який переважав одновидовий посів люцерни посівної за виходом з 1 га сухої маси на 14 %.

Використання люцерни посівної, як у люцерно-злакових сіяних травостоях, так і в одновидовому посіві, вже в рік сівби, заміняло внесення на злаковий травостій, який сформовано на основі суміші стоколосу безостого з кострицею лучною) мінерального азоту у дозах 90-120 кг/га.

Внесення під передпосівну культивацію 1,5 т/га вапна у вигляді Calciprill з 95 % вмістом $CaCO_3$ у рік сівби підвищило продуктивність як сіяних люцерно-злакових травостоїв, так і одновидового посіву люцерни – на 9-12 %.

Роздрібнене внесення на злаковий травостій $N_{90\ (30 + 30 + 30)}$ підвищило його продуктивність як на фоні без вапнування, так і на фоні вапнування від 2,49-2,65 т/га сухої маси до 3,57-3,70 т/га або в 1,4 рази.

На другому році життя і користування (2022 р.) продуктивність люцернового і люцерно-злакових травостоїв коливалась межах 9,73-12,85 т/га сухої маси, що в 2,4-3,1 рази більше порівняно з першим роком. Однак, слід відмітити, що у другому порівняно до першого року продуктивність злакового травостою збільшилась лише в 1,2-1,3 рази на без азотних фонах і в 1,5-1,6 рази – на фоні внесення N_{90}.

Була високою ефективність включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту на фонах без внесення мінерального азоту (варіанти без добрив і внесення $P_{45}K_{90}$). Продуктивність травостою від її включення у порівнянні із злаковим травостоєм із тими ж злаковими компонентами (стоколос безостий + костриця східна) на зазначених агрофонах підвищилась в 3,1-3,6 раза.

Поміж люцерно-злакових травостоїв найпродуктивнішими були травостої за участі стоколосу безостого, тимофіївки лучної, пирію середнього та суміші з двох злаків (стоколосу безостого та костриці східної). Менш

продуктивними були люцерно-злакові суміші за участі грястиці збірної, або костриці лучної, або пажитниці багаторічної.

Одновидовий травостій люцерни посівної за продуктивністю переважав люцерно-злакові суміші на 0,15-1,50 т/га.

Внесення під передпосівну культивацію 1,5 т/га вапна підвищило продуктивність як сіяних люцерно-злакових травостоїв, так і одновидового посіву люцерни на 8-9 %, а внесення $P_{45}K_{90}$ – на 5-7 %, а за поєднаного їх застосування – на 12-14 %. Внесення вапна на злаковий травостій збільшувало продуктивність не істотно.

Роздрібнене внесення на злаковий травостій $N_{90\ (30\ +\ 30\ +\ 30)}$ підвищило його продуктивність як на фоні без вапнування, так і на фоні вапнування від 3,11-3,32 т/га сухої маси до 5,41-5,83 т/га або в 1,7-1,8 рази.

У 2023 р., завдяки сприятливим погодним умовам продуктивність досліджуваних травостоїв була найвищою. Як і в середньому за роки досліджень, найвпливовішим фактором за виходом з 1 га сухої маси виявився фактор травостій з дольовою часткою 67 %, а найменш впливовим – фактор вапнування з дольовою часткою 15 %. Частка фактора удобрення становила 18 %.

За різних варіантів удобрення та вапнування у середньому за роки досліджень продуктивність люцерни посівної та її сумішей із злаками коливалась у межах 10,72-14,25 т/га сухої маси. Найпродуктивнішими були агрофітоценози, які сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її сумішей з пізньостиглими тимофіївкою лучною і пирієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим і кострицею східною.

Продуктивність травостоїв від включення люцерни посівної до бобово-злакових травосумішей у порівнянні із злаковим травостоєм на фонах без внесення азоту (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$) незалежно від вапнування у 2023 рр. підвищилась в 2,4-3,0 рази. Додаткове внесення $N_{90\ (30\ +\ 30\ +\ 30)}$ на злаковий травостій підвищило його продуктивність як без вапнування, так і з

вапнуванням в 1,7-1,8 рази. Більш дієвим виявився симбіотичний азот люцерни посівної ніж мінеральний азот на злаковому травостої.

Таблиця 4.6

Продуктивність люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування за узагальнюючими показниками, (2021-2023 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування				Вапнування			
		кормові одиниці, т/га	сирий протеїн, т/га	обмінна енергія, ГДж/га	валова енергія, ГДж/га	кормові одиниці, т/га	сирий протеїн, т/га	обмінна енергія, ГДж/га	валова енергія, ГДж/га
Люцерна посівна,18	Без добрив	8,22	1,63	95,7	167,1	9,36	1,80	106,4	183,2
	$P_{45}K_{90}$	8,78	1,76	102,1	175,5	9,99	1,95	113,5	192,6
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	6,57	1,34	80,0	144,1	7,40	1,48	85,6	158,2
	$P_{45}K_{90}$	7,04	1,47	85,6	155,2	7,59	1,56	92,2	165,4
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	7,53	1,47	90,2	160,3	7,40	1,60	97.6	173,5
	$P_{45}K_{90}$	8,21	1,60	96,8	168,7	8,59	1,75	103,0	182,0
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	7,01	1,43	83,9	149,1	7,66	1,55	91,6	160,3
	$P_{45}K_{90}$	7,32	1,51	87,7	154,9	8,03	1,65	9,60	170,0
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	7,86	1,49	91,6	159,0	8,32	1,64	9,82	171,1
	$P_{45}K_{90}$	7,91	1,59	94,5	167,3	8,61	1,75	103,0	180,2
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	6,91	1,38	82,6	143,7	7,35	1,49	87,9	151,3
	$P_{45}K_{90}$	7,52	1,44	88,5	152,0	8,45	1,55	96,0	162,7
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	7,47	1,62	90,7	159,1	8,33	1,78	99,8	173,5
	$P_{45}K_{90}$	8,11	1,73	97,1	169,7	8,83	1,90	105,8	183,8
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	7,70	1,63	92,3	162,0	8,49	1,80	101,5	176,7
	$P_{45}K_{90}$	8,26	1,74	98,7	171,8	9,41	1,90	109,6	187,1
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна,6	Без добрив	7,81	1,57	9,49	169,3	8,34	1,65	99,9	176,5
	$P_{45}K_{90}$	7,90	1,62	95,9	169,2	8,91	1,77	106,5	185,3
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	2,37	0,35	30,8	57,7	2,48	0,38	31,8	58,9
	$P_{45}K_{90}$	2,48	0,39	32,3	59,8	2,58	0,40	33,0	60,2
	N_{90}	4,14	0,77	52,0	96,1	4,31	0,79	54,1	98,3
	N_{90} $P_{45}K_{90}$	4,53	0,81	55,8	101,0	4,88	0,85	59,3	105,7

продуктивність сіяних агроценозів більш діючим виявився симбіотичний азот люцерни посівної ніж мінеральний азот на злаковому травостої. Внесення вапна або $P_{45}K_{90}$ підвищило продуктивність бобово-злакових травостоїв на 2-4 %, а поєднане їх внесення – на 5-7 %.

4.5. Розподіл урожаю за укосами та особливості його формування в першому укосі на лучних травостоях

Для планування надходження трав'яних кормів у системі зеленого чи сировинного конвеєрів для забезпечення безперервної годівлі худоби в літній період та ритмічної роботи кормозбиральних машин дуже важливо знати за певних агротехнічних заходів масу та розподіл сумарного урожаю за циклами використання на пасовищах та за укосами - за сінокісного режиму використання травостоїв.

Рівномірність розподілу урожаю за укосами залежить від багатьох факторів. Поміж факторів, які найбільше впливають на розподіл урожаю за укосами чи циклами використання травостою є його видовий склад та удобрення, зокрема роздрібне внесення азоту, а також строки відчуження травостою, забезпечення ґрунту вологою тощо. Відомо, що за ранніх строків першого відчуження і відповідно із збільшенням його частоти, тобто за пасовищного використання розподіл урожаю за циклами використання, звичайно буде більш рівномірним, ніж за сінокісного режиму. За пасовищного використання, як правило, проводиться 4-5 циклів з яких 4-й і 5-й виключно на випас, за сінокісного – 2-3 цикли, з них – 3-й укіс використовується, у більшості випадків, для випасання худоби. При застосуванні азотних добрив, зокрема роздрібно, помітно підвищується не тільки урожайність за циклами використання, а й істотно поліпшується рівномірність розподілу урожаю за циклами використання. За даними цих авторів поміж типів травостоїв найбільш рівномірним розподілом урожаю за укосами характеризувався люцерно-злаковий травостій з дольовою часткою за сінокісного використання першого укосу 61-62 %, другого – 36-37 %, третього – 2-3 %.

Розрахований нами розподіл урожаю за укосами наведено в додатку Г та на рисунку 4.1. Аналіз розподілу урожаю за укосами у відсотках показав, що найбільш рівномірним розподілом урожаю характеризувався одно видовий посів люцерни посівної з часткою 1-го косу 44-46 %, 2-го – 30-31 % і 3-го – 24-25 % та нерівномірністю розподілу урожаю за укосами, яка виражена коефіцієнтом варіації 22-25 %. Несуттєво за рівномірністю розподілу урожаю люцерні посівній поступались люцерно-злакові травостої з різними злаковими компонентами, яка виражена коефіцієнтом варіації 23-29 %. Поміж люцерно-злакових травостоїв дещо кращий розподіл урожаю сухої біомаси з найменшим коефіцієнтом варіації (23 %) характеризувалися травостої за участі пажитниці багаторічної і гіршим з найбільшим коефіцієнтом варіації (28-29 %) – травостої за участі пізньостиглих тимофіївки лучної і пирію середнього.

Аналіз отриманих результатів досліджень показав, що включення люцерни посівної до травосумішей поліпшувало рівномірність, зменшуючи нерівномірність. Так, якщо на злаковому травостої на всіх фонах частка 1-го укосу була в межах 54-57 %, 2-го –31 % і 3-го – 12-15 % з нерівномірністю 50-57%, тим часом як на люцерно-злакових – відповідно 46-50 %, 29-30 і 20-25 % та нерівномірністю 23-28 %.

На злаковому травостої, який складався зі стоколосу безостого і костриці східної за внесення азотних добрив у дозі $N_{90\ (30\ +\ 30\ +\ 30)}$ з рівномірним внесенням азоту під кожний з трьох укосів у порівнянні з без азотними фонами (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$) нерівномірність, виражена коефіцієнтом варіації також помітно поліпшувалась (від 56-57 % до 50-51 %) , в основному за рахунок зменшення частки 1-го укосу від 57 до 54-55 % і збільшення частки 3-го укосу від 12 до 14-15 %.

На всіх досліджуваних травостоях, найбільшу частку в сумарному урожаї займав 1-й укіс, а найменшу – 3-й. На злаковому травостої частка першого укосу була найбільшою, а третього – найменшою у порівнянні з люцерновим та люцерно-злаковим травостоями.

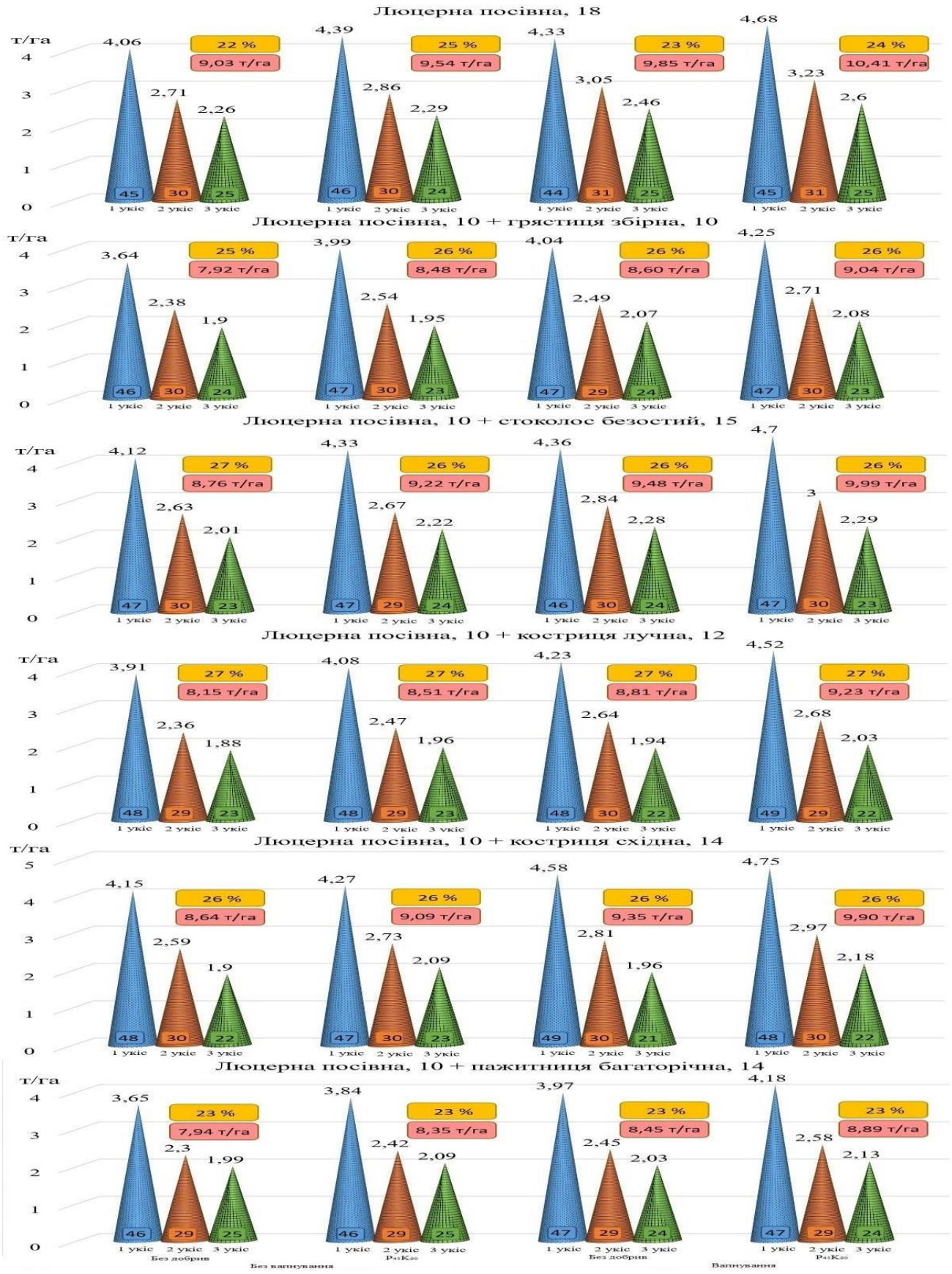


Рис. 4.3. **Розподіл урожаю сухої маси лучних травостоїв за укосами за різного удобрення та вапнування (середнє за 2021-2022 рр.).**

Продовження рисунка 4.1



Аналіз результатів досліджень продуктивності за укосами показав, що на всіх травостоях найбільшу продуктивність одержано у першому укосі, яка коливалась у межах 1,94-5,17 т/га сухої маси, а найменшу – у третьому (0,39-2,46 т/га сухої маси). Продуктивність травостоїв у другому укосі (1,00-3,05 т/га сухої маси) займала середнє положення між першим і третім укосами.

Закономірності щодо продуктивності за укосами були, у більшості, такими ж як і в сумі за всі укоси. За нашими даними в середньому за 2021-2023 рр. поміж досліджуваних чинників більш діючим був симбіотичний азот люцерни посівної. Застосування люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту підвищувало продуктивність люцернового і люцерно-злакового травостоїв в усіх укосах. Наприклад, за включення до злаків у складі стоколос безостий + костриця східна люцерни посівної продуктивність 1-го укосу на без азотних фонах (варіанти без добрив та внесення $P_{45}K_{90}$) підвищилась в 2,2-2,5 раза , 2-го – в 2.6-2,8 і 3-го укосу – в 5,7-6,0 рази.

Поміж люцерно-злакових травостоїв з різними злаковими компонентами у першому укосі незалежно від фону удобрення чи вапнування найпродуктивнішими (4,27-5,17 т/га сухої маси) були агрофітоценози з включенням до їх складу пізньостиглих тимофіївки лучної або пирію середнього, у 2-му – одновидовий посів люцерни посівної та її суміші з стоколосом безостим і кострицею східною або тимофіївкою лучною або пирієм середнім (2,60-3,05 т/га сухої маси) і в 3-му укосі – люцерна посівна та її суміші з стоколосом безостим і кострицею східною (2,24-2,60 т/га сухої маси).

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Організації техніки безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці в період виконання польових робіт

Основним заданням по охороні праці в сільському господарстві є створення безпечних умов для праці працівника а також не допущення виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій, травм пов'язаних із роботами у сільському господарстві, або якщо говорити простими словами то захисти працівника від впливу шкідливих і небезпечних факторів:

- фізичних, хімічних,
- біологічних
- психофізіологічних.

«Сільське господарство характеризується цілою лінійкою структурних, організаційних, технологічних нюансів, що прямо чи опосеедковано впливають на рівень небезпеки який може в пливати на працівника і роблять цю галузь небезпечною, що може загрожує життю робітника сільського господарства».

Сільськогосподарське виробництво має ряд досить негативних факторів, таких як:

- старіння фондів, зростаюча фізично зношеного та морально застарілого обладнання, машин та механізмів, які не відповідають безпечним умовам праці для працівників;

- збільшення кількості робочих місць, що не відповідають вимогам з охорони праці, та не забезпечують робітника сільського господарства засобами індивідуального захисту.

«Специфічними особливостями організації праці в сільськогосподарському виробництві є:

- сезонність робіт, що не дає змогу дотримуватися нормативної тривалості робочого дня, внаслідок чого виникають травматичні ситуації;

- активне застосування праці неповнолітніх а також осіб пенсійного віку у польових робіт».

Сільське господарство включає такі галузі, як рослинництво та тваринництво, які мають цілий ряд специфічних шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Це використання пестицидів та мінеральних добрив у боротьбі з бур'янами, комахами, хворобами рослин є токсичними для організму людини. Ці речовини можуть викликати порушення здоров'я і порушити здатність працівника до його нормальної життєдіяльності та бути причиною гострих та хронічних хвороб. «Небезпеку також становлять і механізовані процеси в рослинництві, так як працівники перебувають у зоні підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеній температурі в кабіні тракторів та комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високих показників травматизму серед трактористів-машиністів» [34].

У сільськогосподарському господарстві неприровно зростає кількість технологічних процесів, речовин, що примо чи опосередковано представляють собою небезпеку для життя і здоров'я людей які працюю на сільському господарстві, з врахування цих небезпечних факторів з метою розробки заходів та засобів з охорони праці і їх закріплення на законодавчому рівні є основним завданням для підприємства сільського господарства.

5.2. Охорона навколишнього природного середовища в господарстві в галузі рослинництва

«Процес сільськогосподарського виробництва неможливі без залучення і впливу на цей процес природних чинників, природних ресурсів і природних умов. Виробництво продукції сільськогосподарського призначення утворене на використанні природних багатств, а його технологічні процеси водночас є і

біологічними». Тісна співпрацю сільськогосподарського виробництва з промисловістю призвів до тяжких негативних змін у навколишньому середовищі. Екологічні проблеми призводять до того, що частина екосистем, на якій здійснюється виробництво, втрачають здатність до самовідтворення

внаслідок свого антропогенного походження. Традиційно розглядаються за трьома факторами природнього середовища за такими напрямками: абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні фактори також поділяються на кліматичні, геологічні та едафічні. В групи біотичних факторів належать рослини і тварини. «Великий вплив на екосистеми і природне середовище в цілому, оскільки він є основним фактором зональності, на другому місці є геологічні, третє – ґрунтові, четверте – біологічні фактори». Сучасний стан екології у світі оцінюється більшістю ведучих дослідників як вкрай тяжкий. «Тотальне погіршення стану природнього середовища, що ще не так давно була лише сумною перспективою, сьогодні є страшною реальністю, здоров'я людей в більшості країнах світу є під серйозною загрозою а найбільш гостро екологічні проблеми стоять в пострадянських країнах». Обмеження поганого впливу сільськогосподарського виробництва буде сприяти збереженню природного та ресурсного потенціалу, воно покликадає сформуванню екологічно комфортне середовище для життєдіяльності населення, забезпечити його екологічно чистою сільськогосподарською продукцією. «В процесі діяльності сільськогосподарських господарств реалізуються всі відомі напрями: ресурсоспоживання, ресурсокористування, охорона навколишнього природного середовища, перетворення природнотериторіальних комплексів, процеси відтворення природних ресурсів. Покращення екологічної ситуації є напрямом розвитку сільськогосподарських господарства, що базується на екологічних методів господарювання, забезпечує відтворення природних і антропогенних показників за рахунок формування стійких екологічних систем, спрямованих на збільшення виробництва конкурентоспроможного продукту через створення стійких технологій за використання екологічних методів господарювання на основі впровадження нових систем землеробства,

залучення до господарського обороту і підвищення ефективності використання природних, матеріальних і трудових ресурсів сільської місцевості». Відмінною ознакою і фундаментальним принципом стратегії економічного розвитку є екологічний підхід до вирішення проблем будьякого масштабу і рівня: глобального, національного, регіонального і місцевого. Екологічний підхід ґрунтується на економному, а не споживацькому ставленні до природи. «Забезпечення екологічної спрямованості аграрного виробництва вимагає покращення шляхів щодо нарощування темпів виробництва екологічно чистої продукції, застосування екологічно чистих й енергозберігаючих технологій в сільському господарстві, активному застосуванню інноваційних розробок, які здатні мінімізувати негативний вплив виробництва та переробки продукції на навколишнє середовище».

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЛЮЦЕРНОВОГО, ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ ТА ЗЛАКОВОГО ТРАВОСТОЇВ

6.2. Економічна оцінка формування різнотипних лучних травостоїв

Для успішного розвитку тваринництва України, конче необхідне освоєння енерго- та ресурсозберігаючих технологій у кормовиробництві і луківництві, які базуються на використанні величезного потенціалу багаторічних трав, і зокрема бобових як джерела природного дешевого симбіотичного азоту. Тільки розрахунки економічної та енергетичної ефективності дають можливість оцінити відповідні технологічні елементи, виявити кращі з них і є підставою для обґрунтованого рекомендування певних технологій для впровадження у сільськогосподарське виробництво. Тому на завершальному етапі досліджень, зокрема й з виявлення кращих способів поліпшення угідь, добору кращих лучних агрофітоценозів, систем їх удобрення та режимів використання тощо, – є їх економічна й енергетична оцінка.

Технології поліпшення й раціонального використання природних кормових угідь повинні бути ресурсо- й енергозберігаючими, базуватись на поєднанні найновіших досягнень науки і передового досвіду та забезпечувати високу віддачу матеріально-технічних засобів, що використовуються. Недотримання хоча б якоїсь вимоги в загальному технологічному процесі призводить до зниження врожайності та до більш різкого зниження рівня окупності витрат. Собівартість кормів вироблених на природних кормових угіддях зокрема на пасовищах у кілька разів нижча від кормів одержаних в польових умовах.

Узагальнення літературних даних, результатів наукових досліджень та досвіду передових господарств з економічної ефективності виробництва кормів дають можливість стверджувати, що трав’яні корми є найдешевшими.

Собівартість 1 т кормових одиниць корму одержаного з культурних пасовищ в 1,9 разів нижча від скошеної зеленої маси багаторічних трав, в 2,5 – від сіна з природних сінокосів, в 10,5 – від кормових коренеплодів і в 3,9 рази – від концентрованих кормів.

Низька собівартість кормів з природних кормових угідь і насамперед з культурних пасовищ зумовлюється, насамперед, тим, що кошти на залуження при створенні травостоїв і організацію території угідь розподіляється на ряд років, впродовж яких планується їх використовувати з відносно невеликими затратами на догляд і використання.

Слід відмітити, що в останні роки у зв'язку з подорожанням енергоносіїв та зростанням цін на мінеральні добрива та пальне піднялись затрати на удобрення та укісне використання і в цілому на виробництво трав'яних кормів. Тому в умовах подорожання мінеральних добрив, зокрема азотних важливим фактором зниження собівартості кормів є застосування бобових трав як джерела симбіотичного азоту.

Економічна ефективність вирощування люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв в середньому за 2021-2023 рр. залежно від удобрення та вапнування наведена в таблиці 6.1. За нашими даними досліджувані фактори, зокрема тип травостою, удобрення та вапнування суттєво впливали показники економічної ефективності, зокрема на вартість валової продукції, яка коливалась у межах 13,0-54,9 тис. грн/га, сукупні затрати (6,1-24,7 тис. грн/га), чистий прибуток (-1957-37438 тис. грн/га, рентабельність (-12-343 %) та собівартість 1 т кормових одиниць (1343-6259 грн). Вартість валової продукції найбільшою була на люцерно-злаковому травостої за поєднаного внесення $P_{45}K_{90}$ і 1,5 т/га вапна при сівбі, сукупні затрати – на злаковому травостої за поєднаного внесення $N_{90}P_{45}K_{90}$ і вапна.

Включення люцерни посівної до люцерно-злакових травосумішей, а також одновидовий посів люцерни посівної у порівнянні із злаковим травостоєм забезпечив кращі показники економічної ефективності вирощування лучних агрофітоценозів. У середньому за три роки життя і

Таблиця 6.1

Економічна ефективність вирощування люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв залежно від удобрення і вапнування (середнє за 2021-2023 рр.), % в сухій масі

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Вапнування*	Удобрення	Валова продукція, грн/га	Затрати, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн	
							корм. од.	сирого протеїну
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Люцерна посівна, 18	–	Без добрив	45210	10195	35015	343	1240	6255
		$P_{45}K_{90}$	48290	17587	30703	175	2003	9993
	+	Без добрив	51480	13993	37487	268	1495	7774
		$P_{45}K_{90}$	54945	21434	33511	156	2146	10992
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	–	Без добрив	36135	9040	27095	300	1376	6746
		$P_{45}K_{90}$	38720	16369	22351	137	2325	11135
	+	Без добрив	40700	12621	28079	222	1706	8528
		$P_{45}K_{90}$	41745	19754	21991	111	2603	12663
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	–	Без добрив	41415	9712	31703	326	1290	6607
		$P_{45}K_{90}$	45155	17188	27967	163	2094	10743
	+	Без добрив	40700	12621	28079	222	1706	7888
		$P_{45}K_{90}$	47245	20454	26791	131	2381	11688
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	–	Без добрив	38555	9348	29207	312	1334	6537
		$P_{45}K_{90}$	40260	16565	23695	143	2263	10970
	+	Без добрив	42130	12803	29327	229	1671	8260
		$P_{45}K_{90}$	44165	20062	24103	120	2498	12159
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	–	Без добрив	43230	9943	33285	335	1265	6673
		$P_{45}K_{90}$	43505	16978	26527	156	2146	10678
	+	Без добрив	45760	13265	32495	245	1594	8088
		$P_{45}K_{90}$	47355	20468	26887	131	2377	11696
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	–	Без добрив	38005	9278	28727	310	1343	6723
		$P_{45}K_{90}$	41360	16705	24655	148	2221	11601
	+	Без добрив	40425	12586	27839	221	1712	8447
		$P_{45}K_{90}$	46475	20356	26115	128	2409	13133
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	–	Без добрив	41085	9670	31415	325	1295	5969
		$P_{45}K_{90}$	44605	17118	27487	161	2111	9895
	+	Без добрив	45815	13272	32543	245	1593	7456
		$P_{45}K_{90}$	48565	20622	27943	136	2335	10854
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	–	Без добрив	42350	9831	32519	331	1277	6031
		$P_{45}K_{90}$	45430	17223	28207	164	2085	9898
	+	Без добрив	46695	13384	33315	249	1576	7436
		$P_{45}K_{90}$	51755	21028	30727	146	2235	11063

Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна,6	–	Без добрив	42955	9908	33047	334	1269	6311
		$P_{45}K_{90}$	43450	16971	26479	156	2148	10476
	+	Без добрив	45870	13259	32611	246	1590	8036
		$P_{45}K_{90}$	49005	20678	28327	137	2320	11682
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	–	Без добрив	13035	6100	6935	114	2574	17428
		$P_{45}K_{90}$	13640	13177	463	4	5313	33787
	+	Без добрив	13540	9177	4363	48	3700	24150
		$P_{45}K_{90}$	14190	16147	-1957	-12	6259	40368
	–	N_{90}	22770	14339	8431	60	3464	18622
		$N_{90}P_{45}K_{90}$	24915	21612	3303	15	4771	26681
	+	N_{90}	23705	17458	6247	36	4051	22099
		$N_{90}P_{45}K_{90}$	25905	24738	1167	5	5252	29104

користування травостоями, на фоні без добрив та без вапнування чистий прибуток збільшився від 6,9 тис. грн. до 27,1-35,0 тис. грн. або на 20,2-28,1 тис. грн./га., рентабельність збільшилась від 114 до 300-243 %, а собівартість 1 т корм. од. зменшилась від 2,6 тис. грн до 1,2-1,4 тис. грн. Внесення $P_{45}K_{90}$ суттєво погіршило показники економічної ефективності на всіх травостоях як при вапнуванні, так і без вапнування. Так, наприклад без вапнування при вирощуванні люцерни посівної та люцерно-злакових сумішей за внесення $P_{45}K_{90}$ у порівнянні з варіантом без добрив чистий прибуток зменшився на 3,7-4,4 тис. грн/га, рентабельність зменшилась на 160-168%, а собівартість 1 т корм. од. збільшилась на 763-827 грн/га.

Внесення вапна за вирощування люцернового і люцерно-злакового травостоїв не впливало або трохи збільшувало (найбільше на 2,8 тис. грн/га) чистий прибуток. Проте, рентабельність вирощування у цьому разі зменшувалась на 25-78 % та собівартість 1 т кормових одиниць збільшувалась на 143-369 грн/га. На злаковому травостої від внесення вапна погіршувались всі показники економічної ефективності.

За поєднаного внесення $P_{45}K_{90}$ і вапна порівняно з варіантом без добрив на всіх досліджуваних травостоях збільшувалась вартість валової продукції, але різко збільшувались сукупні затрати (на 10,0-11,2 тис. грн). У підсумку чистий

прибуток зменшувався на 1,5-8,9- тис. грн. Зменшення на 4-5 тис. грн меншим було на люцерновому і люцерно-злаковому травостої ніж на злаковому, де чистий прибуток мав від'ємне значення (-2,0 тис. грн). Проте, рентабельність у цьому разі зменшувалась, а собівартість 1 т кормових одиниць і сирого протеїну збільшувались у більшій мірі ніж чистий прибуток. На люцерновому і люцерно-злакових травостоях рентабельність зменшилась у 2,0-2,3 рази, а на злаковому травостої – досягала від'ємного значення. Собівартість 1 т кормових одиниць і сирого протеїну на люцерновому і люцерно-злакових травостоях збільшилась в 1,7-1,9 рази, тим часом як на злаковому травостої – в 2,3-2,5 рази.

За внесення на злаковий травостій N_{90} вартість валової продукції збільшилась 1,7-1,8, а затрати – в 1,5-2,4 рази. Одночасно збільшились чистий прибуток на 1,5-3,1 тис. грн. та рентабельність – на 11-54 %, а собівартість 1 т кормових одиниць змінювалась мало і не закономірно.

Висновки по розділу.

1. Завдяки використання симбіотичного азоту люцерни посівної в одновидовому її посіві та сумішах із злаками в середньому за три роки життя чистий прибуток збільшується від 6,9 тис. гривень до 27,1-35,0 або на 20,2-28,1 тис. грн/га., рентабельність – від 114 до 300-343 %, КЕЕ – від 5,7 до 10,9-12,4 і БЕК – від 3,0 до 6,1-7,1 за суттєвого зменшення собівартості 1 т кормових одиниць від 2,6 до 1,2-1,4 тис. грн. і затрат енергії на 1 т кормових одиниць від 4,30 до 1,64-2,0 МДж.

2. Щорічне внесення $P_{45}K_{90}$ у порівнянні з варіантом без добрив зменшує чистий прибуток на 3,7-4,4 тис. грн/га, рентабельність – на 160-168 %, КЕЕ – на 1,6-2,5 і БЕК – на 0,6-1,3 та збільшує собівартість 1 т кормових одиниць – на 763-827 грн і затрати енергії на 1 т кормових одиниць – на 0,58-1,55. Внесення вапна зменшує рентабельність вирощування на 25-78 %, КЕЕ – на 0,2-1,0 і БЕК – на 0,1-0,5 та збільшує собівартість 1 т кормових одиниць – на 143-369 грн/га. Поєднане внесення зазначених добрив і вапна зменшує рентабельність на 55-194 %, КЕЕ – на 2,1-2,8 і БЕК – на 1,0-1,5 та збільшує затрати коштів та енергії на 1 т кормових одиниць.

3. Внесення азотних добрив у дозі $N_{90\ (30\ +\ 30\ +\ 30)}$ на злаковий травостій збільшує чистий прибуток на 8,2-8,4 тис. грн/га, а також рентабельність та зменшує собівартість 1 т корм. од. і сирого протеїну, а також у більшості випадків поліпшує показники енергетичної ефективності.

ВИСНОВКИ

1. За перші три роки життя і користування формуються травостої з домінуванням висіяних компонентів з часткою люцерни посівної в одновидовому посіві 86-89 %, в люцерно-злакових сумішах – 30-58 %. Внесення вапна або $P_{45}K_{90}$, збільшує вміст люцерни посівної в люцерно-злакових травостоях на 3-5 %, а за поєднаного їх внесення – на 6-9 %. У бінарних люцерно-злакових сумішах за роками життя найкраще люцерна посівна утримується при сівбі з пізньостиглими тимофіївкою лучною і пирієм середнім, а найгірше – з агресивною ранньостиглою грястицею збірною і мало річною але агресивною в перший рік життя пажитницею багаторічною. За період від 1-го до 3-го року життя в люцерно-злаковому на без азотних фонах і злаковому травостої на фоні внесення N_{90} поміж двох злакових компонентів відбувається зміна співдомінанта – костриці східної на стоколос безостий.

2. У середньому за перші три роки користування найвпливовішим фактором за виходом з 1 га сухої маси є фактор травостій з дольовою часткою 59 %, а найменш впливовим – фактор вапнування (16 %). Включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної, а також використання на кормові цілі одновидового її посіву у порівнянні із злаковим травостоєм на фонах без внесення мінерального азоту в середньому за перші три роки життя підвищує продуктивність сіяних травостоїв від 3,24-3,31 до 7,92-10,34 т/га сухої маси, від 2,37-2,58 до 6,91-9,99 т/га кормових одиниць, від 0,35-0,40 до 1,34-1,95 т/га сирого протеїну, від 30,8-33,0 до 80,0-113,5 ГДж/га обмінної енергії і від 57,7-60,2 до 144,1-192,6 ГДж/га валової енергії або в 1,4-3,8 рази. Найпродуктивнішими є агрофітоценози, які сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її сумішей з пізньостиглими тимофіївкою лучною і пирієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим і кострицею східною, де частка бобового компонента та коефіцієнт використання ФАР (1,00-1,27 %) є найбільшими.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для забезпечення тваринництва високоякісними трав'яними кормами з метою отримання з 1 га 7,5-8,2 т кормових одиниць і нагромадження 200-250 кг симбіотичного азоту за укісного використання на темно-сірих ґрунтах Правобережного Лісостепу доцільно створювати травостої з одновидового посіву люцерни посівної з нормою висіву 18 кг/га та сумішей з додаванням до люцерни посівної (10 кг/га) стоколосу безостого (15 кг/га), або костриці східної (14 кг/га), або тимофіївки лучної (8 кг/га), або пирію середнього (14 кг/га), або стоколосу безостого – (8 кг/га) і костриці східної (6 кг/га).

2. Злаковий травостій можна створювати на основі суміші із стоколосу безостого (15 кг/га) і костриці східної (14 кг/га) за щорічного удобренням N_{90} з роздрібним рівномірним внесенням азоту під кожний укіс, що забезпечує одержання з 1 га 4,1 т кормових одиниць, а для покращення балансу поживних елементів та отримання продуктивності 4,5 т/га – ще й щорічно $P_{45}K_{90}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Л. В., Співак М. С., Коваль О. Г., і інші. Наукові основи ведення землеробства і тваринництва в Лісостепу УРСР. Київ: Урожай, 1964. 449 с.
2. Бабич А. О., Мащак Я І. Підвищення продуктивності природних лук у західному регіоні. *Вісник аграрної науки.* 1997. № 9. С. 33-36.
3. Бахмат, М. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. та ін. Вплив норм і термінів внесення мінеральних добрив на продуктивність та якість пасовищної трави складного бобово-злакового фітоценозу на пасовищах для ВРХ і коней. *Корми і кормовиробництво.* 2006. Вип. 56. С. 84–91.
4. Безкровний А. К., Бистрицький В. С., Цюпа М. Г. Сівозміни на осушених землях. *Сівозміни – основа інтенсивного землеробство*. Київ, 1986. С. 241-252.
5. Безкровный А. К., Денисенко М. И., Мусияка А. Г. Предшественники и продуктивность севооборотов на почвах Лесостепи Украинской ССР. *Земледелие.* Киев: Урожай, 1986. Вып.61. С.5-11.
6. Безуглий М. В., Слюсар І. Т. Продуктивність культурних пасовищ при дощуванні на чорноземних ґрунтах. *Землеробство.* Київ: Урожай, 1975. С. 74-79.
7. Білик Г. І., Брадіс Є. М. Геоботанічне районування Української РСР. *Український ботанічний журнал.* 1962. т. 194. С. 87-109.
8. Боговін А.В., Створення культурних пасовищ. Київ: Урожай, 1974. 72 с.
9. Боговін А. В., Кургак В. Г. Вплив азотних добрив на продуктивність і біохімічний склад лучних трав. *Вісник сільськогосподарської науки.* 1978. № 6. С. 38-42.
10. Боговін А. В., Кургак В. Г. Зрошення лук. *Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ «За ред. А. В. Боговіна»*. Київ: Урожай, 1986. С. 166-185.
11. Боговін А. В. Удобрення сіножатей і пасовищ. Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ (за ред. А.В.Боговіна). Київ: Урожай, 1986. С. 120-165.
12. Боговін А.В., Кургак В.Г. Ефективність застосування мінеральних добрив на природних кормових угіддях України. *Землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.* Київ: Урожай, 1988. Вип. 63. С. 70-74.
13. Боговін А. В., Макаренко П. С, Кургак В. Г. і ін. Довідник по сіножатях і пасовищах (за ред. А .В. Боговіна). Київ: Урожай, 1990. 208 с.
14. Боговін А. В., Кургак В. Г. Роль бобових трав в оптимізації екологічнпх режимів лучних екосистем в умовах інтенсивного їх використання.

Екологія Полісся: проблеми, сучасність, майбутнє: Тези доп. конф. Харків-Луцьк. 1993. Ч. 2. С. 38-39.

15. Боговін А. В., Кургак В. Г. Біологічна роль бобових трав у підвищенні продуктивності лучних агроекосистем та нагромадження ними симбіотичного азоту. *Землеробство*. Київ: Урожай, 1994. Вип. 69. – С. 7-14.
16. Боговін А. В., Кургак В. Г. Резерв збільшення виробництва трав'янистих кормів. *Агроінком.* 1997. № 8-9. С.22 – 24.
17. Боговін А. В., Дудник С. В. Концепція розвитку природно-ресурсного потенціалу лукопасовищних угідь в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 189-190.
18. Боговін А.В., Слюсар І.Т., Царенко М.К. Трав'янисті біоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ: Аграрна наука, 2005. 358 с.
19. Боговін А. В. Вимоги до добору видів трав і травосумішей для створення сіяних різного господарського використання. *Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН*. 2009. Вип.3. С. 112-120.
20. Векленко Ю. А. Режими використання та урожайність різнотипних укісно-пасовищних травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 50. С. 44-49.
21. Виговський І. В. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від їх складу і удобрення на еродованих ґрунтах, виведених під залуження в умовах Лісостепу. *Автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.12.* Вінниця, 2011. 20 с.
22. Власюк П. А. Мікроелементи і мікродобрива. Київ: Урожай, 1964. 80 с.
23. Волошин В. М. Формування та ефективне використання лучних травостоїв на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу. *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.* Чабани, 2018. 18 с.
24. Гавриш Я. В. Оптимізація складу люцерно-злакових травосумішей на суходолах Правобережного Лісостепу. *Наукові здобутки молодих учених для розвитку аграрної науки в Україні: матеріали науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів в Україні (11 листопада 2021 р.) / Ін-т землеробства НААН.* Київ–Вінниця: Тов «твори», 2021. С. 54-56.
25. Гавриш Я. В. Продуктивність люцерно-злакових травосумішей із різними злаковими компонентами. *Новітні системи землеробства т а т ехнології вирощування сільськогосподарських культур: внесок молодих вчених. М-ли науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених і*

спеціалістів в Україні (25 листопада 2022 р.) / Ін-т землеробства НААН. Київ–Вінниця: Тов «Твори», 2022. С. 36-39.

26. Гавриш Я. В. Продуктивність люцерно-злакових травосумішей з різними злаковими компонентами. *Новітні системи землеробства та технології вирощування сільськогосподарських культур: внесок молодих вчених*. *М-ли науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів (18 листопада 2023 р.) / ННЦ «Ін-т землеробства НААН».* Чабани–Вінниця: Тов «Твори», 2023. С. 14-16.
27. Геоботанічне районування Української УРСР. Київ: Наукова думка, 1977. 304 с.
28. Горб В. Д., Ярмолюк М. Т. та ін. Дія азотних добрив на культурних пасовищах західного Лісостепу Української РСР. *Землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.* Київ: Урожай, 1975. Вип. 39. С. 105-109.
29. Горб В. Д., Ярмолюк М. Т., Любаченко Л. М. Врожайність трави сіяних злакових пасовищ залежно від удобрення. *Вісник с.-г. наук.* 1991. № 1. С. 30-32.
30. Городній М. М., Сердюк А. Г., Копілевич В. А. Агрохімія . Київ: Вища шк., 1995. 526 с.
31. Гродзінський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. Киев: Наукова думка, 1973. 206 с.
32. Давидюк О. М. Різностиглі бобово-злакові травосумішки для створення високопродуктивних травостоїв. *Наук.-техн. бюлетень Ін-ту тваринництва УААН.* 2000. Вип.77. С. 14-17.
33. Демидась Г. І., Пророченко С. С. Ботанічний склад та особливості формування люцерно-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. *Миронівський вісник*. 2018. № 7. С. 123-134.
34. Демидась Г. І. , Пророченко С. С. **,** Свистунова І. В. Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. *Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство»*. 2021. № 1. С. 13–21.
35. Демидась Г. І., Пророченко С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 105. С. 49–55.
36. Державний реєстр сортів рослин Української РСР. Київ: Урожай, 1986. 208 с.
37. Дзюбайло А. Г. Біоенергетична оцінка вирощування багаторічних трав у кормових сівозмінах Передкарпаття. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво.* 1999. Вип. 40. С. 90-94.
38. Дмитроченко А. П. Минеральное питание сельскохозяйственных

животных. Москва: Колос, 1973. 190 с.

39. Довідник по сінокосам і пасовищам / А. В. Боговін, П. С. Макаренко, В. Г. Кургак та ін. (за ред. А.В. Боговіна). Київ: Урожай, 1990. 208 с.
40. Дубровіна Н. Я., Аксьом О. М. Ґрунти агрономічної дослідної станції "Митниця" Васильківського району Київської області. *Наукові праці Української с.-г. академії. Біологія і агротехніка польових культур в Поліссі і Лісостепу УРСР.* 1974. Вип. 123. С. 3–17.
41. Ермантраут Е. Р., Ґудзь В. П., Манько Ю. П. Основи наукових досліджень у рослинництві. *Методичні вказівки по виконанню лабораторно-практичних занять для студентів сільськогосподарських вузів (спеціальність 7.130102 "Агрономія").* Київ: 2000. 56 с.
42. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica-6. Методичні вказівки. Київ: 2007. 55 с.
43. Зінченко О. І. Кормовиробництво. Київ: Вища школа, 1994. 440 с.
44. Карпусь М. М., Малієнко А. В та ін. Нормативи розрахунку поживності кормів в кормових одиницях і обмінній енергії. Київ: 1991. С. 3-5.
45. Карпусь, М. М. Славов В. П., Лапа М. А., Мартинюк Г. М. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України: довідник. Київ: Аграрна наука, 1995. 347 с.
46. Квітко Г. П. Наукове обґрунтування і розробка інтенсивних прийомів підвищення кормової продуктивності люцерни в Лісостепу України. *Автореферат док. дис*… Київ, 1999. 42 с.
47. Козяр О. М. Формування листкового апарату бобово-злаковими агрофітоценозами залежно від їх складу та рівня мінерального удобрення в умовах правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного аграрного університету.* 2006. Вип. 102. С. 96-101.
48. Кургак В.Г., Корчемний В.П. Вплив бобових трав на продуктивність сіяних луків Полісся України. *Корми і кормовиробництво*. Київ: Урожай, 1995. Вип. 39. С. 33-37.
49. Кургак В. Г. Еколого-біологічні і агротехнічні основи створення високопродуктивних сіяних лук в Лісостепу України. *Автореф. дис… докт. с.г. наук: 06.00.12. НАУ*. Київ, 1995. 48 с.
50. Кургак В. Г., Соляник О. П. Вплив режимів використання сіяних бобово–злакових травостоїв на продуктивність та якість корму. *Землеробство.* Київ: Урожай, 1995. Вип. 70. С. 63-71.
51. Кургак В. Г., Лук'янець О. П. Формування лучних травостоїв на угіддях, виведених з ріллі. *Вісник Білоцерківського ДАУ*. Біла Церква, 2002. Вип. 24. С. 137-145.
52. Кургак В. Г., Тітова В. М. Ефективність стимуляторів росту рослин та

азотфіксувальних бактеріальних препаратів на лучних травостоях. *Зб. н.п. ІЗ УААН.* Київ. 2002. Вип. 1. С. 48-55.

53. Кургак В. Г., Протасова Л.В. Вплив підсіву різних видів багаторічних бобових трав на продуктивність бобово-злакових агроценозів. *Вісник Полтавської с.-г. академії.* 2003. № 6. С. 14-15.
54. Кургак В. Г., Лук'янець О. П. Вплив типу травостою, систем удобрення та використання на продуктивність суходільних лучних угідь північного Лісостепу України. *Зб. наук. праць Вінницького ДАУ*. Вінниця, 2004. Вип. 17. С. 9-15.
55. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози. Київ: ДІА, 2010. 374 с.; іл.
56. Кургак В. Г., Боговін А. В. Поліпшення й використання природних кормових угідь. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України.* Київ: Аграрна наука, 2010. С. 469-477.
57. Кургак В. Г. Товстошкур В. М. Вплив видового складу та удобрення багаторічних травостоїв на показники родючості ґрунтів. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. Київ: ВД "ЕКМО", 2010. Вип. 3-4. С. 15-25.
58. Кургак В.Г., Товстошкур В.М. Продуктивність різнотипних травостоїв за різних систем удобрення на суходолах Лівобережного Лісостепу. *Міжвід. темат. н. зб. "Корми і кормовиробництво"*. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 247-252.
59. Кургак В. Г., Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ковтун К. П. Технології вирощування кормових культур і луківництво. *Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні «За ред. докторів.с.-г. наук, професорів, академіків НААН Я.М. Гадзала і В.Ф.Камінського»*. Київ: «Аграрна наука, 2016. С. 258-294.
60. Кургак В. Г., Волошин В. М. Вплив удобрення та режимів використання на продуктивність різнотипних лучних травостоїв. *Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН*». Київ: ВП «Едельвейс», 2016. Вип. 3-4. С. 166-178
61. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. *Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»: Науково-практичний збірник*. Київ: ТОВ «Сігматрейд», 2017. Том 1. С. 288-291.
62. Кургак В.Г., Карбівська У. М., Панасюк С. С., Гавриш Я. В. Наукові та технологічні основи органічного луківництва. *Вісник аграрної науки*. 2021. 11. С. 28-33**.** DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202204-05.
63. Кургак В.Г., Дегодюк Є.Г., Гавриш Я. В. Родючість темно-сірого ґрунту за різних систем удобрення лучних травостоїв. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика.* Київ. 2022. № 1 (3). С. 48-59. doi:

10.54651/agri.2022.01.06.

64. Кургак В. Г., Дегодюк Є. Г., Гавриш Я. В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агроценозів з різними злаковими компонентами. Вісник аграрної науки. 2022. № 3. С. 28-36. doi: 10.54651/agri.2022.01.06.
65. Кургак В. Г., Гавриш Я. В. Хімічний склад корму люцерно-злакових агрофітоценозів залежно від технологічних елементів вирощування. *Корми і кормовиробництво.* Вінниця. 2022. Вип. 93. С. 60-72. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202293-14.
66. Кургак В. Г., Гавриш Я. В. Ботанічний склад та динаміка лінійного росту, частки листя і площі листкової поверхні при формуванні лучних агрофітоценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. № 71 (2). С. 126-152. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-9.
67. Кургак В. Г., Гавриш Я. В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агрофітоценозів з різними злаковими компонентами. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В'ячеслава Григоровича Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур*. М-ли науково-практичної Інтернет-конференції 5 жовтня 2023 р., Чабани – Вінниця: Тов «твори», 2023. С. 251-254.
68. Макаренко П. С. Основні елементи ресурсо- і енергозбереження в луківництві в сучасних умовах. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 146-149.
69. Малинка Л. В. Продуктивність низинних лук Полісся України залежно від строків підсівання багаторічних бобових трав. *Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук*. Київ, 2005. 18 с.
70. Маткевич В. Т., Коломієць Л. В., Резниченко В. Т. Кормовий білок: шляхи його збільшення. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 146-149.
71. Машаускене А. К. Влияние азотных удобрений на химический состав урожая чистых посевов и смесей многолетних бобово-злаковых трав: *Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук*. Каунас, 1975. 20 с.
72. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
73. Методика проведення дослідів по кормовиробництву «Під ред. А. О. Бабича». Вінниця: 1994. 87 с.
74. Міхновська А. Д., Лопата О. І. Формування мікробних ценозів у відвальних породах при сучасному грунтоутворенні у зоні Полісся. *Екологія Полісся: проблеми, сучасність, майбутнє. Тез. доп.* 1993. Ч. 1. С. 77-79.
75. Пророченко С. С. Продуктивність люцерно-злакового травостою та

подовження його довголіття залежно від способів та режимів використання. *Модернізація національної системи управління державним розвитком: виклики і перспективи: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції.* м. Тернопіль, 8–9 грудня 2016 року: тези доповіді. Тернопіль, 2016. С. 52–54.

76. Пророченко С. С. Накопичення кореневої маси та протиерозійна стійкість ґрунту під лучними травостоями залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2018. № 4. С. 82–88.
77. Пророченко С. С. Продуктивність люцерно-злакового травостою залежно від технології вирощування. *Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. № 4. С. 104–111.
78. Таран Н. Ю. та ін. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи. *Вісник аграрної науки,* 2004. № 8. с. 29-31.
79. Товстошкур В. М. Продуктивність багаторічних травостоїв за різних способів їх створення та удобрення в Лівобережному Лісостепу. *Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.12*. Київ, 2011. 24 с.
80. Фатєєв А. І., Грінченко Т. О., Богачова В. Л. Надходження $N_{15,}$ P_2O_5, K_2O в рослини при різниих рівнях забруднення важкими металами. *Тези доповідей IV з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України*. Харків, 1994. С. 85-86.
81. Хохрін С. М. Корми і годівля тварин. Санкт-Петербург: Лань, 2002. 512 с.
82. Черкасова В.О. Поліпшення кормових угідь на схилах. Київ: Урожай, 1977. 68 с.
83. Яворська В. К.., Волкогон М. В., Мусієнко М. М. Природний стимулятор росту біовітекс. *Вісник аграрної науки.* 2006. № 5. С.15-19.
84. Ярмолюк М. Т., Агроекологічні основні створення і використання культурних пасовищ у західних регіонах України. Оброшино: Видавництво Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН «Сільський господар», 2001. 248 с.
85. Morhac P. Vahala Z. Vplyv frekvencie kosieb a davky dusika na vynosy reznacky lalocnatej (Dactylis glomerata L.). *Ro.*, 1981. N. 27. 369 s.
86. Nadeem S., Steinshamn H., Sikkeland E.H., Gustavsson A.M., Bakken A.K. The relationship between phenological development of red clover and its feed quality in mixed swards. *Sustainable meat and milk production from grasslands: Proceedings of the 27th General Fteeting of the European Grassland Federation.* Cork, Ireland. 17-21 June, 2018. P. 69-71.
87. Nilsdotter-Linde N., Halling M.A. and Jansson J. Widening the harvest window with contrasting grass-clover mixtures. *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy: Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation.* Trondheim, Norway. 4-8 September 2016. P.

191-193.

88. Nowak M. Dungung der Weiden mil verschieden hohen N – Mengen in der VR Polen. *Tagungsberichte.* Berlin. 68. 94. S. 18-25.
89. Petrychenko V., Bohovin A. and Kurhak V. More efficient use of grassland under climate warming. *Grassland – a European Resource?: Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation*. Lublin, Poland. 3–7 June 2012. P. 151-153.
90. Peyraud J.L. and Peeters A. The role of grassland based production system in the protein security. *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy: Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation.* Trondheim, Norway. 4-8 September 2016. P. 29-43.
91. Pfimlin A. Prairies a base de trefle blanc dansI'Ouest. *Cultivar.* 1986. № 196. 27 p.
92. Powell L., Orr R. Making the most of grassland. Sheep Farmer. 1988. № 7. P. 25-26.
93. Reid D. The combined use of fertilizer nitrogen and while clover as nitrogen sources for herbage growth. *The J. of Agricultural Sci.* Cambridge. 1983. V. 100. № 3. P. 613-623.
94. Sears P.D. Grass-clover relationships in New Zeland. *Proceedings of the VIII International Grassland Congress.* I960. P. 250-256.
95. Sligan E. Gemang derkvave till fem vallgras arter skordadetre ganger per sasong. *Lantbruk shogskolanemed delanden*. 1972. Uppsala. Seria A. V. 176. P. 18-21.
96. Steen Vallis I., Gardener C. Effect of pasture age on the efficiency of nitrogen fixation by 10 accessions of Stylosanthes spp. *Austral.J. Exp. Agriculture*. 1985. V. 25. № 1 . P. 70-75.
97. Voisin A. Fertilizer application effects on soil, plant, animal. London: Lockwood, 1965. 342 p.
98. Wallenhammar A.C., Stoltz E., Omer Z. and Granstedt A Production capacity of forage legumes and persistence to root rot in organic mixed swards. *Sustainable meat and milk production from grasslands: Proceedings of the 27th General fteeting of the European Grassland Federation*. Cork, Ireland. 17-21 June, 2018. P. 375-377.
99. Wasilewsky Z. Gospodarka pastwiskowa z uwzglenieniem strat azotu oraz zanieczys yszenie wod ozotem i fosforem. *Proekologiczne tehnologoe produkcji roslinnej izwicrzecej w warunkach organiczonych nakladow*. Wyd – wo IMUZ, 1995. P. 69-79.
100. Weiβ K. and Kalzendorf C.. Effect of wilting and silage additives on silage quality of lucerne, red clover and legume-grass mixtures. *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy: Proceedings of the 26th General*

Meeting of the European Grassland Federation. Trondheim, Norway. 4-8 September 2016. P. 170-172.

101. Wilkins R. J. The effects of an integration on conserwation and grazing on the composition and productivity of grass-clover swards. *EES Workshop on Grassland Production.* Braunschweig. 1982. June. P. 70-72.

102. Yates A. Reduce your nitrogen bill. *Big Farm Management*. 1983. September. P. 19-20.