

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
 Карбівської Уляни Миронівни «*Фітоценологічні й агротехнологічні основи
 підвищення продуктивності природних і сіяних травостоїв лучних угідь
 Карпатського регіону*», поданої на здобуття наукового ступеня доктора
 сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і
 луківництво.

Актуальність теми. У вирішенні проблеми зміцнення кормової бази і покращення екологічної ситуації в агроландшафтах Карпатського регіону важлива роль належить створенню високопродуктивних травостоїв на основі поліпшення видової структури та підвищення продуктивності природних угідь і зокрема гірських лук. Загальна площа природних кормових угідь в Україні становить 7,89 млн. га, з них в Карпатському регіоні близько 1 млн. га, зокрема в Івано-Франківській області – 211,3 тис. га, де пасовища займають – 128,6 тис. га і сіножаті – 82,7 тис. га. Тому підвищення ефективності використання природних кормових угідь та орних земель, насичених багаторічними травами, є одним з першочергових задач в інтенсифікації кормовиробництва. Як основного виробника високобілкових кормів, поліпшення екологічного стану в ландшафтах, захисту ґрунтів від ерозії, а водні джерела – від замулення та забруднення.

В умовах зміни клімату виробництво високоякісних кормів є одним із перспективних напрямків розвитку сільського господарства регіону. Заходи, що базуються на основі створення, удобрення та використання високопродуктивних природних і сіяних лучних фітоценозів вимагають альтернативних підходів щодо технології їх вирощування за умов підвищення поживності кормів та рентабельності виробництва. На даний час залишаються ще не з'ясованими питання проведення поверхневого поліпшення гірських луків з природним травостоєм. Тому розроблення та впровадження технологічних елементів докорінного й поверхневого поліпшення сінокосів і пасовищ на основі добору видового та сортового складу багаторічних трав, рівня удобрення та режимів використання травосумішок сприятиме зміцненню кормової бази та розвитку галузі тваринництва, а також збереженню навколишнього середовища у Карпатському регіоні, що є актуальним і потребує наукового обґрунтування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2008–2019 рр. і були складовою частиною тематичного плану Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» МОН України за завданнями: «Розробити наукові основи та сучасні системи організації кормовиробництва на осушених землях Західного Прикарпаття (Івано-Франківської області)» (номер державної реєстрації 0106U010405, 2006–2010 рр.), «Теоретично

обґрунтувати та розробити технології органічного виробництва сільськогосподарських культур в умовах Прикарпаття» (номер державної реєстрації 0111U006749, 2011–2013 рр.), «Розробити системи заходів по запобіганню негативного впливу екстремальних екологічних ситуацій на природно-ресурсний потенціал Західного регіону України» (номер державної реєстрації 0113U006317, 2013–2017 рр., продовжено до 2023 р.).

Мета дослідження полягала у встановленні фітоценологічних і агротехнологічних особливостей формування сіяних й природних кормових фітоценозів на лучних угіддях та орних землях для підвищення продуктивності кормових угідь і поліпшення якості трав'яних кормів у Карпатському регіоні.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в кормовиробництві Карпатського регіону науково обґрунтовано еколого-біологічний і фітоценологічний напрями ефективного використання біологічного та ґрунтового-кліматичного потенціалу за умов поліпшення кормової бази та екологічного стану довкілля на основі використання різночасно досягаючих одновидових та сумісних посівів багаторічних трав. Встановлено рівень нагромадження симбіотичного азоту за рахунок інокуляції насіння багаторічних бобових трав бактеріальними препаратами, що дає можливість зекономити використання мінеральних азотних добрив та на їх основі поліпшити родючість ґрунту. Визначено відповідність якісного складу різновидових багаторічних трав щодо Державного стандарту України та їх продуктивність залежно від способу основного обробітку ґрунту та удобрення за проведення залуження. Розроблена модель продуктивності злакових лучних трав, що дозволяє прогнозувати агротехнологічну ефективність використання різних доз мінеральних добрив та їх співвідношень. Обґрунтовано вплив мінерального і симбіотичного азоту у накопиченні кореневої маси, протиерозійної стійкості багаторічних кормових фітоценозів та целюлозної активності ґрунтів. Проаналізовано сучасний стан видового різноманіття та розподіл компонентів заплачних і схилових лучних фітоценозів з природним травостоєм гірсько-лісового поясу Карпат за поверхневого поліпшення та режимів використання. Встановлено підвищення кормової продуктивності гірських лучних угідь Карпат залежно від системи удобрення, підсівання багаторічних бобових і злакових трав та режимів використання травосумішок.

Удосконалено принципи формування різночасно досягаючих сіяних травостоїв та створено моделі зелених і сировинних конвеєрів з виробництва різних видів трав'яних кормів. Розроблено заходи докорінного і поверхневого поліпшення природних кормових угідь Карпатського регіону.

Дістали подальшого розвитку наукові положення щодо інтенсифікації та біологізації кормовиробництва регіону шляхом використання окремих елементів технології поверхневого та докорінного поліпшення лучних угідь, ефективного використання мінерального і симбіотичного азоту багаторічних бобових трав та режимів раціонального використання гірських луків.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблені екологічно безпечні та енергозберігаючі заходи створення та раціонального використання високопродуктивних сіяних багаторічних агрофітоценозів на вироджених природних кормових угіддях та орних землях Карпатського регіону впроваджені на загальній площі 723 га. Удосконалені технології вирощування багаторічних трав підвищують продуктивність кормових угідь в 2–3 рази в умовах Передкарпаття та забезпечують вихід кормових одиниць 5,0–6,5 та 2,5–3,4 т/га – на гірських луках Карпат. Вони забезпечують економію мінеральних азотних добрив біля 200 кг/га, зниження сукупних енерговитрати до 30 %, поліпшують видовий склад фітоценозів, якість кормів та підвищують родючість ґрунту.

Представлені в роботі матеріали наукових розробок використовуються в рекомендаціях виробництву, посібниках, практикумах для вищих навчальних закладів 3–4 рівнів акредитації, в науково-дослідному процесі та практичних заняттях зі студентами спеціальності 201 «Агрономія» ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» з курсу «Кормовиробництво і лувівництво», а також із слухачами курсів підвищення кваліфікації, керівниками і фахівцями агропромислового виробництва.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом самостійної науково-дослідної роботи здобувача, в якій висвітлено оригінальні наукові ідеї та власні розробки, що дозволило вирішити поставлені завдання. Автору належить розроблення програми та методики польових і лабораторних досліджень, організація й безпосереднє їх виконання, аналіз, обробка та узагальнення одержаних результатів, написання наукових звітів і друкованих праць. Здобувач самостійно опрацювала вітчизняну й зарубіжну наукову літературу за темою дисертаційної роботи, сформулювала висновки та рекомендації виробництву, провела апробацію результатів досліджень, особисто та в співавторстві підготувала друковані праці, забезпечила впровадження результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи були оприлюднені, обговорені та отримали позитивну оцінку на міжнародних і всеукраїнських конференціях: «Современные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и лесного комплекса» (Вологда-Молочное, 2012); «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (Київ, щорічно впродовж 2014–2020); «Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції» (Тернопіль, 2018); «Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі» (Вінниця, 2018); «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і реалізація якісної органічної продукції» (Київ, 2019); «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (Київ, 2019); «Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації до 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України» (Київ, 2019); «Корми і кормовий білок» (Вінниця, 2019); «Modern science: problems and innovations» (Stockholm, 2020); щорічних наукових конференціях науково-педагогічних працівників та на засіданнях Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет

імені Василя Стефаника» впродовж 2008–2020 рр., науково-практичних семінарах і нарадах керівників та головних фахівців агроформувань Івано-Франківської області.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 56 наукових праць, з них 24 – у фахових виданнях України (15 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз цитування), 4 – у виданнях, включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 21 – матеріали конференцій, 4 – науково-методичні рекомендації, 2 – інші видання, 1 розділ монографії.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота Карбівської У.М. була складовою частиною тематичного плану Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», подана у вигляді рукопису загальним обсягом 477 сторінок комп'ютерного тексту (із них основного – 443), який складається зі вступу, восьми розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури, що включає 504 найменувань, серед них 101 латиницею та 34 додатків. Додатки містять показники метеорологічних умов в роки проведення досліджень, результати за роками досліджень та довідки про впровадження результатів досліджень.

Ступінь обґрунтованості наукових досліджень. Наукові положення обґрунтовані і достовірні, одержанні результати досліджень мають наукову новизну, висновки значимі для науки і практики, підтверджуються апробованим експериментальним матеріалом, одержаним в процесі польових і лабораторних досліджень.

У **вступі** обґрунтовано актуальність вибраної теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, наведенні відомості щодо зв'язку роботи з науковими програмами і тематиками, вказані об'єкт, предмет та методи досліджень, визначені наукова новизна одержаних результатів та їх практичне значення. Вказано особистий внесок здобувача, відомості щодо проведення апробації даної роботи, наведено кількість публікацій.

У **першому розділі** "Наукові і технологічні основи формування лучних фітоценозів у Карпатському регіоні" (огляд літератури), який викладено на 52 сторінках у 5-ті підрозділах (стор. 35-87) проаналізовано результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених з питань впливу елементів технології вирощування на ріст, розвиток та формування урожайності лучних травостоїв. Із яких з'ясовано, що недостатньо вивчено окремі елементи технологічних заходів підвищення кормової продуктивності багаторічних трав та обґрунтовано необхідність проведення досліджень з метою їх удосконалення за вирощування, режимів використання агрофітоценозів багаторічних трав в одновидових і змішаних посівах в умовах Карпатського регіону. В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У **другому розділі** "Об'єкти, умови, програма і методика проведення досліджень", який складається із 3-ох підрозділів і займає 28 сторінок (стор.

88-116). Автором наведений детальний аналіз ґрунтово-кліматичних умов Карпатського регіону та дана характеристика природних кормових угідь. Проведено аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву та гідротермічних ресурсів в роки проведення досліджень. Вказано, що регіон, де були проведені дослідження, за гідротермічними умовами є задовільним для формування сталої продуктивності лучних травостоїв. Приведено схеми польових дослідів, агротехнічні умови вирощування, детально розкрито особливості закладки дослідів, перераховані методики та методи, згідно яких були проведені спостереження, обліки і аналізи у польових та лабораторних дослідженнях. В кінці розділу зроблено висновки.

У **третьому розділі** "Особливості формування високопродуктивних лучних агрофітоценозів залежно від антропогенних факторів", який складається із 2 – ох підрозділів і займає 54 сторінки (стор. 117-171). Автором визначена реакція багаторічних культур за вирощування в складних агрофітоценозах при зміні видового складу бобових і злакових трав в умовах Передкарпаття, в яких частка бобового компоненту знаходилась в межах від 15 до 69 % за висоти 38-128 см. Виділено окремі травосумішки, які забезпечували стабільні показники незалежно від типу ґрунтів. На дерново-підзолистих ґрунтах найкращою травосумішкою відмічено лядвенець рогатий в складі злакових трав з найбільшою часткою бобового компонента за роками використання, а на темно-сірих – сумішку люцерни із злаками. Серед злакових трав найбільш високорослим був стоколос безостий і стоколос прибережний, а із бобових - козлятник східний. Доведено вплив бобових трав на ростові процеси злакових компонентів, висота яких підвищувалась на 12-16 % та збільшувалась на 29-31 % за внесення азотних добрив (N₆₀). Комплексне застосування фосфорно-калійних добрив (P₆₀K₆₀) та бактеріальних препаратів сприяли зростанню частки бобового компоненту на 5-6 %.

Визначено, що серед одновидових посівів багаторічних бобових трав лядвенець рогатий був найбільш стабільним з часткою 81-84 % у структурі фітоценозу та щільністю пагонів 1185-1201 шт./м². Конюшина лучна і гібридна продукувала лише упродовж перших двох років використання. Одновидові та сумісні посіви злакових трав такі, як тимофіївка лучна, костриця лучна і стоколос безостий забезпечували щільний травостій на рівні 1440-2726 шт./м² пагонів, з часткою висіяних культур 64-95 %. Встановлено інтенсивний ріст рослин у висоту в 1,3-1,7 рази за внесення мінеральних азотних добрив (N₂₅₋₅₀). На основі спостережень виявлено перетворення суміші злакових трав, в угруповання з домінуванням стоколосу безостого, частка якого збільшувалася з підвищенням доз азотних добрив на третьому році використання агрофітоценозу. В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У **четвертому розділі** "Продуктивність різнотипних лучних травостоїв за різних способів основного обробітку ґрунту, удобрення та використання", який складається із 2 – ох підрозділів і займає 52 сторінки (стор. 172-224). Автор доводить, що основним принципом формування сіяних бобово-злакових

травосумішок є відповідність компонентів до умов середовища, антропогенним факторам та характеризуватися однаковою ценотичною активністю. Виявлено стимулювання бобовими травами злакових фітоценозів без внесення азотних добрив, де вихід сухої речовини зріс на 1,93-5,14 та 0,46-0,99 т/га сирого протеїну, сприяли рівномірному розподілу урожаю за укосами, з показниками коефіцієнту варіації від 45-48 до 16-44 %. На темно-сірих ґрунтах агрофітоценози конюшини лучної, люцерни посівної із злаками збільшили продуктивність сіяних травостоїв у варіанті без добрив від 3,65 до 5,25-6,32 т/га сухої речовини і від 0,38 до 0,78-1,04 т/га сирого протеїну. Виділено найбільш продуктивну люцерно-злакову травосумішку.

Найбільшу продуктивність бобово-злакові травосумішки забезпечили за внесення $P_{90}K_{120}$ у поєднанні із бактеріальними препаратами, ефективність яких зменшується до 3-4 % незалежно від складу травосумішок на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$ та $P_{90}K_{120}$. Автор відмічає, що продуктивність одновидових посівів багаторічних бобових трав на неудобрених варіантах та за внесення $P_{60}K_{60}$ становила 5,03-6,47 т/га сухої речовини, 0,79-1,08 т/га сирого протеїну та 43,3-58,2 ГДж/га обмінної енергії, що 1,3-2,5 рази більше порівняно зі злаковим травостоєм із стоколосу безостого. Із одновидових посівів бобових трав стабільну продуктивність забезпечував лядвенець рогатий, а найнижчу - люцерна посівна. За 2 роки використання травостою конюшина лучна та гібридна забезпечували максимальний вихід сухої речовини на рівні 7,10-8,14 і 5,57-7,44 т/га, який за 3-го року життя зменшився до 2,68-3,86 т/га.

Розроблено математичну модель залежності продуктивності злакових травостоїв від доз і співвідношень азоту, фосфору і калію, яка сприяла збільшенню її на 3-23 %, за внесення $P_{60}K_{60}$ порівняно з варіантом без добрив. Використання N_{75} на різних фонах фосфору та калію забезпечили зростання продуктивності у 1,8-2,1 рази, N_{150} - в 2,5-2,9 рази з окупністю 1 кг д.р. добрив, відповідно - 5-14, 38-41 і 33-36 кг сухої речовини. За використання різночасно досягаючих злакових трав створено модель сировинного конвеєра в інтервалах: в 1-му укосі між ранньо- і середньостиглими травостоями 12 діб, між ранньо - і пізньостиглими – 22 доби; у 2-му укосі відповідно – 13 і 27 діб і в 3-му – 17 і 34 доби.

Встановлено, що травосумішки формували найбільші показники за першого укосу у фазі стеблуння-бутонізації бобових компонентів та трубкування-початок колосіння злаків, де середньодобовий приріст сухої речовини становив 75-206 кг/га, площа листкової поверхні 30,3-43,1 тис. m^2 /га та чиста продуктивність фотосинтезу 1,16-4,78 $г/м^2$ добу. В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У **п'ятому розділі** "Якість корму лучних агрофітоценозів залежно від фітоценологічних і антропогенних факторів", який складається із 2 – ох підрозділів і займає 47 сторінок (стор. 225-272). Доведено перспективність використання бобових трав в одновидових та сумісних посівах зі злаками, як компоненту, що сприяє підвищенню поживності рослинної сировини для заготівлі різних видів кормів. На варіантах без внесення азотних добрив в

сухий речовині збільшується вміст сирого протеїну на 4,8-6,1 %, білка - на 3,3-4,2 %, сирі золи - на 0,8-1,0 %, кальцію - на 0,12-0,18 %, магнію - на 0,13-0,17 %, кормових одиниць - на 3-6 %, обмінної енергії - на 0,3-0,8 МДж/кг, перетравність сухої маси корму *in vitro* до 2-5 % та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном на 37-55 г, порівняно зі злаковим травостоєм.

В умовах Прикарпаття за внесення N_{75} вміст сирого протеїну в злаковому травостої збільшується на 2,9-3,2 %, N_{150} – 4,2-5,4 %. Встановлено, що за період від фази формування пагонів у бобових – кущіння злаків до фази цвітіння–початок плодоношення бобових і злаків у травосумішок зі зменшенням частки листя в структурі урожаю зеленої маси від 95-97 до 24–30 % знижується вміст сирого протеїну від 23,3-26,4 до 9,2–15,2 % та збільшується вміст сирі клітковини від 15,4–19,4 до 30,0-37,1 %. Доведено, що частка листя знаходиться в сильному кореляційному зв'язку з вмістом сирого протеїну ($r = 0,926$) і від'ємному зв'язку - з вмістом сирі клітковини ($r = 0,939$). Відмічено, що середній вміст сирого протеїну за добу зменшується - на 0,30–0,45 % у фазі трубкування–початок колосіння злаків та стеблуння–бутонізації бобових трав, тоді як вміст сирі клітковини в травостоях збільшується на 0,28–0,38 %. В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У шостому розділі "Нагромадження кореневої маси та зміна показників родючості ґрунту під лучними агрофітоценозами залежно від технологічних заходів вирощування", який складається із 3 – ох підрозділів і займає 62 сторінки (стор. 273-335). Автором визначено вплив досліджуваних факторів на родючість ґрунту. За вирощування сіяних багаторічних бобових і злакових трав та їх сумішок в орному шарі ґрунту нагромаджувалось 5,21-8,86 т/га сухої кореневої маси, з вмістом азоту 57-130 кг/га, фосфору 12-20 та 50-90 кг/га калію з коефіцієнтом продуктивної дії коріння 0,49-1,02 без внесення мінеральних азотних добрив та умовною протиерозійною стійкістю, вираженою часом за який моноліт ґрунту розмився (7,2510,20 хв.сек.). Доведено, що бобово-злакові, бобові та злакові багаторічні агрофітоценози за внесення помірних доз азотних добрив накопичують більше сухої кореневої маси з вищим коефіцієнтом продуктивної дії коріння та протиерозійною стійкістю ґрунту.

За роки життя бобові трави в складі сіяних бобово-злакових травостоїв та в одновидових посівах нагромаджували 109-217 кг/га симбіотичного азоту, в т.ч. 46-73 % в надземній масі. На дерново-підзолистих ґрунтах найбільше симбіотичного азоту накопичував лядвенець рогатий в одновидових посівах та в сумішках із злаковими травами, а найменше – люцерна та люцерно-злакова травосумішка. На темно-сірих ґрунтах найбільше симбіотичного азоту акумулювала люцерно-злакова травосумішка, ніж конюшина в складі злакового травостою.

Визначено целюлозну активність в шарі ґрунту 0-20 см місячної витримки, що становить 11-18 %. Її активність зростала за внесення азотних

добрив, у злакових травостоїв, бобово-злакових травосумішок і бобових одновидових посівів на 3-7 %, порівняно із неудобреними злаками. Зокрема важливо відзначити, що з урожаєм багаторічні трави незалежно від способу сівби виносять 56-224 кг/га азоту, 13-38 фосфору і 85-223 кг/га калію. Під час вегетації рослинами багаторічних трав незалежно від способу їх сівби збільшується винесення з урожаєм азоту.

Доведено, що завдяки нагромадженню симбіотичного азоту у бобово-злакових і бобових травостоях на фосфорно-калійному мінеральному фоні удобрення баланс азоту був позитивний 48 кг/га, а на злакових, окрім фонів із внесенням N_{75} чи N_{150} від'ємний з дефіцитом (-5) - (-38) кг/га). Баланс калію був від'ємний із дефіцитом (-1) - (-205) кг/га, окрім варіантів з внесенням K_{90} на фосфорно-калійному фоні на злаковому травостої, з найбільшим дефіцитом на бобово-злакових і бобових травостоях без внесення калію. Баланс фосфору у варіантах з внесенням його з добривами був позитивний (2-70 кг/га), за виключенням варіантів без внесення його з добривами, де він був від'ємним з дефіцитом (-8) - (-33) кг/га. В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У **сьомому розділі** "Поліпшення лучних угідь з природним травостоем гірсько-лісового поясу Карпат", який складається із 2 – ох підрозділів і займає 43 сторінки (стор. 336-380). Проведення обстеження природних лучних травостоїв гірсько-лісового поясу Карпат у заплаві та на схилах в основному представлено злаковим травостоем та різнотрав'ям з часткою дикорослих злаків 53-54 % (з них до 28 % біловусу стиснутого на сінокосі й до 22 % костриці червоної на пасовищах, переважно на схилах), різнотрав'я - 39-42 % та несіяних бобових трав 48 %. Найбільша флористична насиченість фітоценозу (43 види з 21 родини та на 93-98 % з багаторічників) спостерігається у варіантах без внесення добрив та на фоні $P_{30}K_{60}$ за багатоукісного використання травостою на 4-14 видів більше порівняно з сінокісним. При застосуванні комплексу заходів поверхневого поліпшення заплачних та схилових лучних угідь гірсько-лісового поясу Карпат покращується їх видовий склад, підвищується продуктивність та поліпшується хімічний склад рослинної сировини. За внесення $P_{30}K_{60}$ на 2-5 % збільшується вміст дикорослих бобових, а $N_{60}P_{30}K_{60}$ - на 9-10 % несіяних злаків. За сінокісного використання травосумішок та проведенні навесні підсівання в дернину тимофіївки лучної й костриці лучної на фоні внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ частка їх збільшується до 43 %, а за багатоукісного використання й за підсівання конюшини повзучої на фоні внесення $P_{30}K_{60}$ кількість бобових зросла на 32 %. Відмічено, що на схилових луках частка дикорослих злаків на 8-12 % менша за однакової зміни видового складу.

За сінокісного режиму використання травосумішок найбільший вихід сухої речовини забезпечує підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$, а за багатоукісного - конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$, або приріст становить 12 і 85 та 122 і 111 %, порівняно з варіантами без підсівання та без удобрення. Внесення N_{60} на фоні $P_{30}K_{60}$ підвищує продуктивність травосумішок відповідно

на 70 і 94-95 %, а гною в дозі 15 т/га – 81-82 %.

Встановлено вплив мінеральних та органічних добрив на вміст поживних речовин в кормі незалежно від сінокісного чи багатуокісного використання травосумішок, порівняно з контролем та з внесенням $P_{30}K_{60}$.

В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

У **восьмому розділі** "Економічна та енергетична ефективність формування й використання різнотипних лучних травостоїв і моделі зеленого конвеєра на їх основі", який складається із 3 – ох підрозділів і займає 50 сторінок (стор. 381-431). Автором проведено оцінку розроблених елементів технології вирощування багаторічних трав щодо економічної та енергетичної їх ефективності та встановлено, що лядвенець рогатий в складі злакових трав за внесення мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$ забезпечує найбільший умовно чистий прибуток 18091 грн./га, з рівнем рентабельності виробництва 116 % та собівартості кормової одиниці 2312 грн./т. Коефіцієнт енергетичної ефективності був на рівні 7,4 та енергетичний коефіцієнт 3,2. Серед досліджуваних одновидових посівів бобових трав лядвенець рогатий на фоні мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$ забезпечив найбільший умовно чистий прибуток 11714 грн./га, з рівнем рентабельності 89 % та собівартості кормової одиниці на рівні 2648 грн./т, при виробничих витратах 13186 грн./га. Коефіцієнт енергетичної ефективності становив 6,2 та енергетичний коефіцієнт 2,7.

Серед досліджуваних бобово-злакових травосумішок люцерно-злаковий фітоценоз на фоні фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$ +штам бульбочкових бактерій забезпечив найвищі показники чистого прибутку 14341 грн./га, з рівнем рентабельності виробництва 107 %, з коефіцієнтом енергетичної ефективності 5,3 та енергетичним коефіцієнтом 2,3. Із багаторічних злакових трав пажитниця багаторічна на фоні $N_{90}P_{60}K_{60}$ була найкраща за показниками економічної ефективності та забезпечила чистий прибуток 10670 грн./га, з рівнем рентабельності 79 %, коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,0 та 1,9 – енергетичним коефіцієнтом. За обробтку ґрунту на глибину 20–22 см показники економічної та біоенергетичної оцінки відповідно становили 11070; 82 і 4,3 і 2,0. Використання різних доз і співвідношень мінеральних добрив на злакових травостоях забезпечили чистий прибуток 14988–15413 грн./га, рівень рентабельності виробництва 93–119 %, коефіцієнт енергетичної ефективності та енергетичний коефіцієнт відповідно становили 6,2–6,9 і 2,7–3,0. Встановлено, що за поверхневого поліпшення вироджених заплавлених луків гірсько-лісового поясу Карпат внесення 15 т/га гною і $N_{60}P_{30}K_{60}$ та підсівання багаторічних трав сприяли збільшенню показників економічної та енергетичної оцінки за імітації пасовищного використання травосумішок, а також за проведення поверхневого поліпшення схилових луків.

Розроблено моделі сировинного та пасовищного конвеєрів на основі одновидових посівів багаторічних бобових трав та бобово-злакових

травосумішок для заготівлі різних видів кормів з тривалістю їх використання від 61 до 133 діб.

В кінці розділу зроблено висновки та зазначена кількість опублікованих праць.

На завершення слід відмітити, що висновки і рекомендації виробництву якими закінчується дисертаційна робота мають відповідне обґрунтування і практичне значення, витікають із змісту роботи.

Поряд з позитивною характеристикою дисертаційної роботи Карбівської У.М., вона має недоліки та упущення, які можуть слугувати підґрунтям для наукової дискусії та обговорення:

1. В підрозділі 1.1 «Сучасний стан та історичні аспекти вивчення природних кормових угідь» (огляд літератури) в якому доцільно було б висвітлити спочатку історію розвитку природних кормових угідь в Карпатському регіоні, де проводились дослідження, а потім дати характеристику сучасного його стану. Тому назву підрозділу бажано було б змінити та подати в іншій редакції «Коротка історія та сучасний стан розвитку природних кормових угідь Карпатського регіону»,

2. На стор. 105 п.2.4 «Програма і методика проведення досліджень» табл.2.2 назву «Дослід 1. Добір бобових компонентів до злакових травосумішок та їх удобрення» бажано було б подати в іншій редакції «Вивчити продуктивність злакових травосумішок залежно від добору бобових трав та рівня удобрення».

3. Доцільно було б в методиці вказати оригінаторів досліджуваних сортів злакових і бобових багаторічних трав, що вивчались та роки їх реєстрації у Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні.

4. У п.3.1 «Формування бобово-злакових та бобових агрофітоценозів залежно від удобрення та штамів бульбочкових бактерій» на стор.120 доцільно було б у шапці табл. 3.1 зробити примітку та під таблицею, під цифрами 1,2,3 написати які саме злакові трави малися на увазі. Це також відноситься до рис.3.1, який громіздкий, розміщений на двох сторінках, можливо він дублює таблицю 3.1. Краще було б на рис.3.1 подати зміну ботанічного складу в травосумішах на четвертий рік життя на мінеральному фоні удобрення.

Це стосується і рисунків, що наведені на стор.126,128-129, які громіздкі, навантажені показниками та незрозумілі.

5. Для більш об'єктивної оцінки створеного агрофітоценозу доцільно було б визначити коефіцієнти конкурентоздатності та агресивності компонентів при аналізі особливостей формування травостою за різного видового складу злакових і бобових трав в агрофітоценозах, залежно від впливу організованих чинників та погодних умов за різних моделей технології їх вирощування (розділ 3, п. 3.1 і т.д.).

6. Потребує уточнення «фаза масового цвітіння злакових і бобових трав» та «збиральна стиглість» за якими проводили скошування травосумішок, та потребують пояснення застосування виразу «домінуючі злакові чи бобові трави» за якими показниками їх визначено.

7. При розрахунку розподілу урожаю сухої маси багаторічних трав за укосами не зрозуміло з яких показників автор отримав ці дані, стор.179,187,192,197,211,350 табл. 4.1;4.4;4.5;4.6;4.11 та 7,5, коли в цих таблицях відсутній сумарний вихід сухої речовини.

8. У таблиці 4.7, стор.200, автором наведені календарні дати скошування злакових трав за укосами. При цьому в даній таблиці бажано було б показати розподіл урожаю сухої маси за укосами та вказати фази росту і розвитку злакових трав на час відчуження травостою в період вегетації. З таблиці не відомо трави були сінокісного чи пасовищного використання.

9. На стор. 421, табл. 8.17 «Модель сировинного конвеєра на основі багаторічних бобових трав по заготівлі сінажу при моногодівлі 100 голів великої рогатої худоби на дерново-підзолистому ґрунті» у таблиці окрім виходу зелених кормів доцільно було показати до якого класу відноситься сінаж згідно ДСТУ 4084:2006. «Сінаж».

10. У п. 8.3 «Моделі зеленого конвеєра на основі різностиглих лучних травостоїв» на стор. 425, табл.8.18 «Орієнтовний пасовищний конвеєр на схилових поверхнях поліпшених луках гірсько-лісового поясу Карпат для утримання 10 голів корів упродовж 122 днів» не вказано за рахунок якого добору багаторічних трав сформовано пасовищний конвеєр.

Загальна оцінка дисертаційної роботи та її відповідність вимогам щодо дисертацій в Україні. Дисертаційна робота Карбівської Уляни Миронівни *«Фітоценологічні й агротехнологічні основи підвищення продуктивності природних і сіяних травостоїв лучних угідь Карпатського регіону»* є самостійним і комплексним науковим дослідженням, яке направлене на розв'язання проблеми кормового білка та збереження навколишнього середовища. Отримані здобувачем результати і висновки є обґрунтованими, мають наукову новизну і практичну цінність. Достовірність отриманих результатів підтверджена даними математичного аналізу.

Робота написана літературною мовою, добре оформлена, містить достатню кількість табличного та ілюстративного матеріалу.

Автореферат дисертації написаний і оформлений відповідно з вимогами Міністерства освіти і науки України та пункту 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567. Вивчення та аналіз опублікованих робіт і автореферату показали, що вони містять відповідне викладення основних положень і результатів досліджень, що відображені в дисертаційній роботі.

Тема дисертаційної роботи і матеріали досліджень відповідають паспорту спеціальності 06.01.12 - кормовиробництво і лувівництво.

За змістом і оформленням дисертаційна робота та автореферат Карбівської У.М. відповідають вимогам до докторських дисертацій.

Проте, незважаючи на вищезгадані зауваження та недоліки, вважаю, що за актуальністю, рівнем наукової новизни і використанням загальноприйнятих у кормовиробництві методик, обсягами впровадження, дисертаційна робота відповідає вимогам п. 10 «Порядку присудження наукових ступенів»,

затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор Карбівська Уляна Миронівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво.

Офіційний опонент,
доцент кафедри рослинництва, селекції та
біоенергетичних культур Вінницького
національного аграрного університету,
доктор с.-г. наук



Гетман Н.Я.

Ректор Вінницького національного
аграрного університету



Мазур В.А.