

ВІДЗИВ

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

Успішний розвиток тваринництва потребує формування міцної кормової бази на основі виробництва дешевих видів трав'яних кормів, зокрема сіна, сінажу, зелених та штучно висушених кормів. Основним джерелом надходження зелених та інших трав'яних кормів для тваринництва, як провідної галузі сільського господарства України, є багаторічні бобові і злакові трави, їх суміші при вирощуванні на природних кормових угіддях та орних землях, а також поверхнево поліпшені лучні угіддя з природним травостоєм.

Проте, до останнього часу, на відміну від передових країн світу, навіть в умовах різкого зменшеного поголів'я худоби, частка дешевих трав'яних кормів в загальному балансі кормів ще надто низька, що стримує, у потрібних обсягах, виробництво конкурентноздатної тваринницької продукції, зокрема дешевого молока і м'яса. Недостатні обсяги виробництва дешевих трав'яних кормів, в значній мірі, обумовлені й недостатнім, до останнього часу, науковим обґрунтуванням даного напрямку досліджень, а тому й відсутністю рекомендацій з виробництва цих кормів у Карпатському регіоні України, ґрунтово-кліматичні умови якого є, більш-менш, сприятливими для виробництва дешевих трав'яних кормів з метою годівлі худоби і розвитку тваринництва і в першу чергу скотарства. Проте, у зв'язку з потеплінням клімату та дефіцитом вологи, в останні роки, і в цьому регіоні виникли, у певні періоди, несприятливі умови для виробництва трав'яних кормів.

Саме на встановлення фітоценологічних і агротехнологічних особливостей формування сіяних і природних кормових фітоценозів на лучних угіддях та орних землях для підвищення продуктивності кормових угідь та поліпшення якості трав'яних кормів у Карпатському регіоні й направлена докторська дисертаційна робота Карбівської Уляни Миронівни. Це, безумовно, сприятиме вирішенню проблеми збільшення виробництва дешевих трав'яних кормів і на цій підставі – конкурентноздатного виробництва певних видів дешевої тваринницької продукції та розвитку тваринництва в регіоні. Тому результати цих досліджень безумовно є **актуальними**.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що на підставі досліджень щодо біологічної сумісності видів багаторічних трав у

ценозах та їх продуктивного довголіття, реакції на агроекологічні фактори теоретично обґрунтовано та намічено шляхи вирішення проблеми збільшення виробництва та поліпшення якості трав'яних кормів на кормових угіддях. Автором **вперше**: з'ясовано роль різних видів багаторічних бобових трав у складі кормових агрофітоценозів, підвищення їх продуктивності, покращення якості трав'яних кормів, а також нагромадження цими травами симбіотичного азоту, що дозволяє зекономити використання мінерального азоту, енергії і коштів, а також поліпшити родючість ґрунтів; встановлено ефективність мінеральних добрив на злакових лучних агрофітоценозах та розроблено модель їх продуктивності залежно від доз та співвідношень основних поживних елементів, яка дозволяє прогнозувати агротехнологічну ефективність та визначати дози їх внесення; з'ясовано сучасний стан видового біорізноманіття заплачних і схилових лучних фітоценозів з природним травостоєм гірсько-лісового поясу Карпат і встановлено дію мінеральних і органічних добрив, а також підсівання насіння культурних видів багаторічних бобових і злакових трав за різних режимів використання на їх ботанічний склад і продуктивність, хімічний склад, поживність та енергоємність трав'яного корму.

Практична цінність одержаних результатів полягає в розробленні науково обґрунтованих енергозберігаючих, екологічно безпечних прийомів і технологій створення та раціонального використання високопродуктивних сіяних бобових, злакових та бобово-злакових різностиглих кормових агрофітоценозів на вироджених природних кормових угіддях і на орних землях Передкарпаття та поверхневого поліпшення лучних угідь з природним травостоєм гірсько-лісового поясу Карпат за сінокісного, багатуокісного і пасовищного використання. Це дає можливість без порушення екологічної рівноваги довкілля підвищити продуктивність кормових угідь порівняно з досягнутим рівнем у виробництві в 2–3 рази і більше й забезпечити в умовах Передкарпаття одержання з 1 га 5,0–6,5 т, а на гірських луках Карпат – 2,5–3,4 т кормових одиниць, на базі різностиглих травостоїв організувати зелені та сировинні конвеєри для виробництва різних видів дешевих трав'яних кормів,

Результати досліджень з вивчення наукових і технологічних основ поліпшення, удобрення та раціонального використання кормових угідь Карпатського регіону впроваджено в сільськогосподарських підприємствах «Перемога», «Поточище», «Кичера», «Плеяда» та інших господарствах Івано-Франківської області на загальній площі 723 га, використано в рекомендаціях виробництву, в науково-дослідному процесі та практичних заняттях зі студентами спеціальності 201 «Агрономія» ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» з курсу «Кормовиробництво і лукувництво».

Результати досліджень пройшли широку апробацію і схвалення. Їх доповідали і обговорювали на багатьох міжнародних, всеукраїнських і регіональних науково-практичних конференціях, у тому числі інтернет-конференції, а також нарадах і засіданнях. Основний зміст дисертації повністю відображено 56 наукових працях, з яких 24 статті опубліковано у фахових виданнях, 21 – у тезах науково-практичних конференцій, 4 – у виданнях, включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 4 – у науково-методичних і практичних рекомендаціях.

Дослідження автора були невід’ємною складовою частиною тематичних планів і виконувались протягом 2009-2019 рр. за завданнями Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» МОН України» (номера держреєстрації 0106U010405, 0111U006749, 0113U006317).

Робота складається із анотації на українській та англійській мовах, вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури з 504 найменувань, з яких 101 – латиницею та 34 додатків. Вона викладена на 443 сторінках комп’ютерного тексту та включає 103 таблиці і 24 рисунки.

У вступі дано актуальність з обґрунтуванням обраного напрямку досліджень, показано наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, апробацію дисертації та публікації.

Розділ 1 присвячено огляду літератури з аналізом результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів із питань кормовиробничої та природоохоронної ролі фітоценозів лучних угідь в агроландшафтах, наукових і технологічних основ їх формування. Узагальнено основні принципи добору багаторічних бобових й злакових трав до травосумішей при формуванні сіяних лучних агрофітоценозів, показано переваги вирощування бобово-злакових та бобових травостоїв порівняно зі злаковими. Визначено недостатньо розроблені напрями із зазначених питань та обґрунтовано необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

У розділі 2 детально зроблено аналіз ґрунтово-кліматичних умов Карпатського регіону та дана характеристика природних кормових угідь. Проведено аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву та кліматичних і погодних умов у роки проведення досліджень. Наведено 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.

Дослідження проведено в Передкарпатті та гірських луках Карпат у 8 багатофакторних польових дослідах на темно-сірих, дерно-підзолистих і буроземних ґрунтах. Аналіз розділу дає підстави стверджувати, що всі дослідження виконані на високому науково-методичному рівні з використанням для математичного оброблення результатів дисперсійного, регресійного, кореляційного та методу варіаційної статистики.

У розділі 3 на базі експериментальних досліджень науково-обґрунтовано особливості формування за ботанічним складом, щільністю пагонів та лінійним ростом високопродуктивних лучних агрофітоценозів залежно від антропогенних факторів в умовах Передкарпаття. Виділено кращі травосуміші, за стійкістю бобових компонентів на різних ґрунтах. Встановлено, що на дерново-підзолистих ґрунтах найкращою травосумішкою відмічено лядвенце-злакову травосуміш з найбільшою часткою бобового компонента в усі роки користування, а на темно-сірих – суміш люцерни із злаками, де люцерна добре утримується в агроценозах. Серед злакових трав найбільшим лінійним ростом характеризувались стоколос безостий і стоколос прибережний, а із бобових – козлятник східний. Доведено, що багаторічні бобові трави, як джерело симбіотичного азоту у складі бобово-злакових сумішей покращують ростові процеси злакових компонентів. Внесення $P_{60}K_{60}$ у поєднанні з бактеріальними препаратами сприяло збільшенню частки бобового компоненту на 5-6 %.

Одновидові та сумісний посів злакових трав, а саме тимофіївки лучної, костриці лучної і стоколосу безостого забезпечують щільний травостій з кількістю пагонів 1440-2726 шт./м² та часткою висіяних культур 64-95 %. Внесення азотних мінеральних добрив у дозі N_{25} і N_{50} у першому укосі підвищують лінійний ріст злаків в 1,3-1,7 рази. Проведеними дослідженнями виявлено, що на третьому році користування агрофітоценоз із суміші злакових трав, перетворюється в угруповання з домінуванням стоколосу безостого, частка якого збільшується з підвищенням дози азотних добрив.

У розділі 4 фундаментально висвітлено особливості формування кормової продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу, удобрення та режимів використання.

Виявлено, що включення багаторічних бобових трав до суміші злаків без внесення азотних добрив збільшує продуктивність за виходом з 1 га сухої речовини в 1,5-2,0 рази. На темно-сірих ґрунтах продуктивнішою виявилась люцерно-злакова суміш, а на дерново-підзолистих – лядвенце-злакова.

Встановлено, що темно-сірих ґрунтах найбільшу продуктивність бобово-злакові травосуміші забезпечують за внесення фосфорних і калійних добрив у поєднанні із обробленням насіння багаторічних бобових трав відповідними штамами бульбочкових бактерій.

Автор відмічає, що в зазначених екологічних умовах продуктивність

одновидових посівів багаторічних бобових трав на неодобрених варіантах та за внесення $P_{60}K_{60}$ коливалась у межах 5,03-6,47 т/га сухої речовини, що в 1,3-2,5 рази більше порівняно із стоколосом безостим.

Розроблено математичну модель продуктивності злакового травостою залежно доз і співвідношень азоту, фосфору і калію. За внесення фосфору і калію продуктивність збільшується на 3-23 %, а N_{75} – в 1,8-2,1 рази, N_{150} - в 2,5-2,9 рази з окупністю 1 кг діючої речовини добрив, відповідно – 5-14, 38-41 і 33-36 кг сухої маси. Встановлено розподіл урожаю за укосами різностиглих травостоїв та строки настання збиральної стиглості. Доведено, що різниця між ранньо- і середньостиглими травостоями у першому укосі становить 12 діб, між ранньо - і пізньостиглими – 22 доби; у другому укосі відповідно – 13 і 27 діб і в третьому – 17 і 34 доби.

Розраховано показники фотосинтетичної продуктивності досліджуваних бобово-злакових та злакових агрофітоценозів при формуванні першого укосу. При цьому середньодобовий приріст сухої маси, площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу ($1,16-4,78$ г/м² добу) найбільших значень досягають у фазі гілкування-бутонізації бобових та трубкування-початок колосіння злаків. Наростання сухої біомаси, площі листової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу відбувається до фази цвітіння багаторічних бобових і злакових трав.

У розділі 5 висвітлено результати досліджень із вивчення хімічного складу кормових агрофітоценозів залежно від фітоценотичних і антропогенних факторів. Доведено позитивний вплив багаторічних бобових трав, як джерела симбіотичного азоту, в одновидових та сумісних посівах зі злаками на хімічний, зокрема мінеральний склад, поживність та енергоємність трав'яних кормів. У цьому разі порівняно із злаковим травостоєм без внесення азотних добрив в сухій речовині збільшується вміст сирого протеїну, білка, сиріи золи, кальцію, магнію, кормових одиниць, обмінної енергії, перетравність сухої маси корму, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. Показано також позитивний вплив мінерального азоту на якість корму злакового травостою. Доведено, що за внесення аоту добрив на злаковий травостій у кормі, перш за все, збільшується вміст сирого протеїну та його складової частини білка і зменшується вміст БЕР.

Встановлено зміни хімічного складу корму в міру проходження фаз вегетації і старіння травостою. За період від фази пагоноутворення у бобових – кушіння у злаків до фази цвітіння – початок плодоносіння бобових і злаків бобово-злакових і злакових травостоїв поряд із зменшенням частки листя в структурі урожаю вміст сирого протеїну знижується, а сиріи клітковини збільшується у 1,5-2,0 рази. Доведено, що частка листя знаходиться в тісному кореляційному зв'язку з вмістом сирого протеїну і у сильному від'ємному зв'язку – з вмістом сиріи клітковини. Наведено середньодобові показники зменшення вмісту сирого протеїну та збільшення вмісту сиріи клітковини.

Розділ 6 присвячено висвітленню результатів досліджень з вивчення нагромадження кореневої маси, симбіотичного азоту багаторічними бобовими травами та показників родючості ґрунту під лучними агрофітоценозами

залежно від технологічних заходів вирощування. Автором наведено показники нагромадження сухої кореневої маси, показники вмісту у сухому корінні азоту, фосфору і калію, а також показники продуктивної дії коріння та протиерозійної стійкості, яка виражена часом за який моноліт ґрунту розмився під дією рівномірного струменя води. Доведено, що як симбіотичний азот багаторічних бобових трав так мінеральний азот злакових агрофітоценозів за внесення помірних доз азотних добрив не тільки збільшують накопичення сухої кореневої маси, а й збільшують протиерозійну стійкість і целюлазну активність ґрунту.

Встановлено рівні нагромадження багаторічними бобовими травами симбіотичного азоту як в надземній, так і кореневій масі 0-20-см шару ґрунту. На дерново-підзолистих ґрунтах найбільше симбіотичного азоту накопичував лядвенець рогатий в одновидових посівах та в сумішках із злаковими травами, а на темно-сірих люцерна посівна у складі люцерно-злакових агрофітоценозів.

Визначено показники винесення з урожаєм та баланс основних поживних елементів, а саме азоту, фосфору і калію при вирощуванні різнотипних кормових багаторічних агрофітоценозів. За внесення на злакові травостої азотних добрив та використання симбіотичного азоту багаторічних бобових трав в бобово-злакових та одновидових травостоях винесення з урожаєм зазначених поживних елементів збільшується.

Доведено, що у всіх бобово-злакових і бобових травостоях на фосфорно-калійному мінеральному фоні удобрення завдяки нагромадженню симбіотичного азоту баланс азоту був позитивним, а на злакових без внесення азоту – негативним, калію – від’ємним, окрім варіантів з його внесенням з добривами на без азотному фоні, а фосфору позитивним, окрім варіантів без його внесення.

У розділі 7 наведено результати досліджень з вивчення ефективності заходів поверхневого поліпшення лучних угідь з природним травостоєм гірсько-лісового поясу Карпат. На основі обстеження було встановлено, що в заплаві та на схилах домінують дикорослі злаки з часткою малоцінного у кормовому відношенні біловусу стиснутого (до 28 %) та костриці червоної з часткою різнотрав’я 39-42 % та несіяних флористичною насиченістю фітоценозу 43 види з 21 родини та з часткою багаторічників 93-98 %. При застосуванні комплексу заходів поверхневого поліпшення гірських лучних угідь покращується їх видовий склад, підвищується продуктивність та поліпшується хімічний склад кормів. За внесення $P_{30}K_{60}$ в агрофітоценозах на 2-5 % збільшується вміст дикорослих бобових, а $N_{60}P_{30}K_{60}$ – на 9-10 % несіяних злаків. За сінокісного використання та проведенні навесні підсівання в дернину тимофіївки лучної й костриці лучної на фоні внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ частка підсіяних видів збільшується до 43 %, а за багатоукісного використання й за підсівання конюшини повзучої на фоні внесення $P_{30}K_{60}$ кількість бобових збільшується до 32 %.

За підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ за сінокісного використання або конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$ за багатоукісного використання продуктивність за виходом з 1 га сухої речовини збільшується

на 12 122 %, порівняно з варіантами без підсівання та без удобрення. Внесення N_{60} на фоні $P_{30}K_{60}$ підвищує продуктивність угідь на 70 95 %, а гною в дозі 15 т/га – на 81-82 %. Встановлено позитивний вплив мінеральних та органічних добрив на хімічний склад, поживність та енергоємність корму.

У розділі 8 дано економічне та енергетичне обґрунтування доцільності застосування кращих варіантів технологічних прийомів формування й використання різнотипних лучних травостоїв і моделі зеленого конвеєра на їх основі. Встановлено, що на дерново-підзолистих ґрунтах найкращі показники економічної та енергетичної ефективності забезпечує лядвенець рогатий та лядвенець-злакові суміші, а на темно-сірих – люцерно-злакові суміші.

За вирощування багаторічних злакових травостоїв серед поживних елементів найефективнішим є азот мінеральних добрив. Порівняно з варіантами без азоту за внесення N_{75} з різними дозами і співвідношеннями фосфору й калію чистий прибуток збільшується від 3,0–4,4 до 9,4–10,8 тис. грн при зменшенні собівартості 1 т кормових одиниць. Найкращі показники економічної ефективності забезпечує вирощування пажитниці багаторічної.

За поверхневого поліпшення вироджених заплавних та силових луків гірсько-лісового поясу Карпат із внесенням 15 т/га гною або $N_{60}P_{30}K_{60}$ або підсівання багаторічних трав показники економічної та енергетичної ефективності поліпшувались.

У цьому розділі наведено також розроблені дисертантом зелені та сировинні конвеєри на основі різностиглих сіяних агроценозів Передкарпаття та поверхнево поліпшених лук гірсько-лісового поясу Карпат.

В усіх експериментальних розділах аналіз конкретного матеріалу дано чітко, з логічною послідовністю, критично з поясненнями та супроводженнями літературними даними з коротким підсумком отриманих результатів у вигляді висновків до розділів, а також наведенням праць автора де висвітлено основні положення певних розділів дисертації.

Висновки до дисертаційної роботи Карбівської У.М., які складаються з 20 пунктів та рекомендації виробництву з 7 пунктів цілком аргументовані і впливають із результатів досліджень.

У додатках наведено структуру сільськогосподарських угідь Івано-Франківської області, погодні умови за роками і місяцями у вигляді таблиць, ботанічний склад та щільність досліджуваних травостоїв за роками користування, продуктивність за роками та в середньому, зміна показників фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунту за роками, моделі зелених конвеєрів, сім актів впровадження результатів досліджень у сільськогосподарську практику та один акт впровадження у навчальний процес ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», а також список опублікованих праць за темою дисертації.

Автореферат дисертації відповідає її змісту та змісту опублікованих праць.

Поряд з загальною високою оцінкою дисертаційної роботи Карбівської Уляни Миронівни в ній є й несуттєві, недоліки чи вірніше побажання, які стосуються в основному редакції тексту, таблиць та рисунків і, які ні в якому разі не знижують її високої науково-практичної цінності. Вони полягають у наступному. Чомусь не наведено погодних умов

1. Наведено структуру сільськогосподарських угідь України та Івано-Франківської області (відповідно рис. 1.1 і додаток А), але не вказано за який період (рік, роки).

2. У назвах рис. 2.1-2.4 (табл. 95-96), наведено температуру повітря та суму опадів за 2008-2013 рр. і 2015-2019 рр., але не вказано для якого місця проведення досліджень це стосується та за даними якої метеостанції чи метеопункту наведено ці показники та параметри погодних умов.

3. Не розділено також для якого місця проведення досліджень стосуються метеодані, які наведено в додатку Б. Чомусь зовсім графічно чи у вигляді таблиці не наведено погодних умов у роки проведення досліджень на гірських луках у селі Красник Верховинського району.

4. Не розшифровано у назвах рисунків 3.2 і 3.3 вихідний склад бобово-злакових травостоїв під номерами відповідно 1 і 2, що утруднює сприймання наведених експериментальних даних.

5. Не зрозуміло чому по деяких дослідах показники продуктивності кормових багаторічних агрофітоценозів, якості корму та фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунту наведено в додатках, а не в основному тексті, що безумовно утруднює сприйняття результатів досліджень.

6. У своїх дослідженнях автор дисертаційної роботи, завдяки застосування оригінальної методики, визначив і ґрунтовно проаналізував результати щодо нагромадження багаторічними бобовими травами симбіотичного азоту при вирощуванні їх як в одновидових, так і сумісних посівах, що є особливо цінним. Однак, він не навів у своїй дисертації кількості бульбочкових бактерій на корінні різних видів бобових трав, адже результати цих досліджень наведено у друкованих працях автора.

7. Зустрічаються у дисертації й деякі незначні неточності, русизми та опечатки при наборі тексту: «засушливість» замість «посушливість» (стор. 97), «сільськогосподарських площ» замість «сільськогосподарських угідь» (додаток 1), «кг/га» та «%» замість пагонів/м² (стор. 126, рис. 3.2), «Бедея» замість «Бегея» (стор. 38)

Отже, незважаючи на зауваження та побажання, дисертаційна робота Карбівської Уляни Миронівни є **завершеною науково-дослідною працею.**

Отримані результати досліджень добре аргументовані літературними джерелами та обґрунтовані достовірними експериментальними даними, мають не тільки велике практичне (їх впровадження дає можливість суттєво зміцнити кормову базу тваринництва у Карпатському регіоні України), а й певне теоретичне значення, яке полягає у поглибленні уявлень про особливості формування адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов різних за стиглістю сіяних багаторічних бобових, злакових і бобово-злакових кормових багаторічних агрофітоценозів Прикарпаття, а також поверхнево поліпшених природних лучних фітоценозів гірсько-лісового поясу Карпат залежно від різних агротехнічних факторів. Дану роботу можна розглядати як помітний вклад у розвиток досліджень з кормовиробництва і луківництва в Україні. Мова, стиль викладення і оформлення дисертації відповідає вимогам до друкованих праць.

Враховуючи, що дисертаційна робота «Фітоценологічні й агротехнологічні основи підвищення продуктивності природних і сіяних травостоїв лучних угідь Карпатського регіону», як відмічалось раніше, виконана на актуальну тему і за своїм змістом, науково-методичним рівнем виконання та оформлення, новизною та практичною значимістю відповідає сучасним вимогам, її авторка Карбівська Уляна Миронівна заслуговує присудження, в процесі захисту, наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук із спеціальності 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво.

Офіційний опонент, завідувач кафедри
кормовиробництва, меліорації і метеорології
Національного університету біоресурсів
і природокористування України МОН України,
доктор с.-г. наук, професор

Г.І. Демидась

Лурис Р. І. І. засвідчує
Уляна Миронівна Карбівська
06.01.12 Україна
Баранівська О.О.

