

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ КОРМІВ

МОЙСІЄНКО ВІРА ВАСИЛІВНА

УДК 636.085: 581.5 (477.41/.42)

**АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ
КОРМОВИРОБНИЦТВА В ПОЛІССІ УКРАЇНИ**

спеціальність 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Вінниця – 2006 р.

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Державному агроєкологічному університеті (м. Житомир)
Міністерства аграрної політики України та
Національному аграрному університеті Кабінету Міністрів України

Науковий консультант: доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН і РАСГН **БАБИЧ Анатолій Олександрович**, Інститут кормів УААН, радник дирекції, завідувач лабораторії селекції і технології вирощування зернобобових культур.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **БАХМАТ Микола Іванович**, Подільський аграрно-технічний університет, ректор, завідувач кафедри рослинництва та кормовиробництва;

доктор сільськогосподарських наук, професор **КУРГАК Володимир Григорович**, Інститут землеробства УААН, завідувач лабораторії луківництва;

доктор сільськогосподарських наук, професор **МАТКЕВИЧ Валентин Трохимович**, Кіровоградський національний технічний університет, професор кафедри загального землеробства.

Провідна установа: Уманський державний аграрний університет, м. Умань

Захист дисертації відбудеться “ 21 ” вересня 2006 р. о 10 годині на засіданні спільної спеціалізованої вченої ради Д 05.854.01 Вінницького державного аграрного університету та Інституту кормів УААН за адресою: 21008, Вінницька обл., Вінницький р-н, с. Агрономічне, вул. Сонячна, 3, ауд.2120

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Вінницького державного аграрного університету за адресою: 21008, Вінницька обл., Вінницький р-н, с. Агрономічне, вул. Сонячна, 3 і Інституті кормів УААН: 21100, м. Вінниця, проспект Юності, 16

Автореферат розісланий “ _____ ” _____ 2006 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук



П.В.Материнський

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема створення надійної кормової бази у Поліссі України з плином часу не втрачає своєї гостроти. Дефіцит перетравного протеїну сягає 25-30%, відчувається нестача в кормах цукру і каротину, що є стримуючим фактором росту продуктивності тваринництва. Сучасна система кормовиробництва в цьому регіоні склалася історично, однак аварія на Чорнобильській АЕС призвела до радіоактивного забруднення території і необхідності розробки шляхів поліпшення сіяних та лучних кормових угідь з метою виробництва на них якісних кормів. Подальший розвиток аграрного сектору потребує нових підходів у формуванні кормової бази, перед кормовиробництвом постає питання побудови певної системи вирощування та виробництва кормів для задоволення потреб тваринництва. Значний внесок у вирішення цих проблем зробили вчені – А.О.Бабич, А.В.Боговін, М.І.Бахмат, Е.Р.Ермантраут, О.І.Зінченко, В.Ф.Петриченко, П.С.Макаренко, А.Г.Дзюбайло, Г.П.Квітко, Я.І.Мащак, С.В.Бегей, Кургак В.Г., А.Л.Кирилеско, С.М.Каленська, І.Ф.Підпалій, В.Т.Маткевич, Д.Б.Рахметов, В.Г.Влох, П.І.Бойко, В.Я. Щербаков, М.Т. Ярмолюк, І.Т. Слюсар, А.В. Черенков, М.Г. Гусєв та ін.

Із реформуванням сільськогосподарського виробництва наука покликана вказати правильні напрями шляхів розвитку та удосконалення системи кормовиробництва, а саме: подальше поєднання лучного і польового кормовиробництва, впровадження кормових сівозмін, підвищення продуктивності лучних агрофітоценозів, пасовищних травостоїв, заготівлю кормів на зиму тощо. Для виконання цього завдання необхідно підвищувати продуктивність кормового поля за рахунок покращання структури посівів кормових культур, впроваджувати енергозберігаючі технології вирощування, ефективно застосовувати органічні і мінеральні добрива, насичувати кормові посіви високобілковими культурами. Найбільш продуктивними кормовими культурами для цієї зони є багаторічні і однорічні трави, кукурудза на силос, люпин кормовий, кормові коренеплоди, капустяні культури тощо. Досить важливим питанням є вирощування і заготівля кормів з допустимим рівнем забруднення радіонуклідами та вирішення проблеми кормового білка у зоні радіоактивного забруднення.

У зв'язку з цим актуального значення набувають дослідження, спрямовані на вивчення агроекологічних основ створення високопродуктивних кормових агрофітоценозів на орних землях і луках. Важливим також є визначення біоенергетичної та економічної ефективності вирощування кормових культур у сіяних агрофітоценозах кормової сівозміни та лучних екосистемах Полісся. Ці та інші питання знайшли відображення в наших дослідженнях.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної роботи входила в план науково-дослідної роботи Житомирського сільськогосподарського інституту, в подальшому Державної агроекологічної

академії України та Державного агроекологічного університету. Багаторічні наукові дослідження проводились впродовж 1985-2003 рр. відповідно до теми „Удосконалити та впровадити інтенсивні технологічні прийоми виробництва, заготівлі та збереження кормів в умовах Правобережного Полісся УРСР, які забезпечують стійкість кормової бази, підвищення якості кормів і зниження затрат праці на 10-15%” (1986-1990 рр.); республіканської програми 20 “Корми і кормовий білок” (1991-1995 рр.); державної науково-технічної програми “Сільгосп радіологія” (1994-1999 рр.), № держреєстрації 01960018644; програми науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт Державної агроекологічної академії України на 1996-2000 рр. з теми 12 „Розробка та впровадження ресурсозберігаючої екологічно чистої системи кормовиробництва і використання кормів в молочному скотарстві Полісся України”; „Біоекологічні основи системи кормовиробництва в умовах Полісся України” (1999-2001 рр.), державний реєстраційний номер 0100U000083; „Вивчення екологічного стану і продуктивності природних і сіяних кормових угідь та розробка способів їх поліпшення в умовах радіоактивного забруднення” (2001-2005 рр.), затвердженої науково-методичною радою при Центрі наукових досліджень університету (протокол № 3 від 6.03.2001 р.).

Мета і завдання досліджень. Метою нашої роботи було науково обґрунтувати і встановити агроекологічні основи удосконалення кормовиробництва в умовах Полісся України, що дозволить виявити потенціал продуктивності польових кормових культур та лучних трав, якість кормів, прогнозування ефективності їх використання організмом тварин.

У задачу досліджень входило:

- виявити залежність продуктивності кормових культур від агрометеорологічних факторів, на основі чого зробити прогноз урожайності;
- встановити продуктивність та оптимальні строки збирання кормових агрофітоценозів за органічної та органо-мінеральної системи удобрення у кормовій сівозміні;
- визначити зоохімічну оцінку кормових культур та вивчити фітосанітарний стан кормового поля сівозміни;
- вивчити вплив системи удобрення на динаміку накопичення нітратів, мікроелементів та солей важких металів у кормових культурах;
- встановити ефективність насичення кормової сівозміни проміжними культурами та продуктивність ланок кормової сівозміни;
- виявити ефективність сінокісного, пасовищного та сінокісно-пасовищного режиму використання сіяних різнокомпонентних багаторічних травосумішок;
- провести інвентаризацію природних та сіяних кормових угідь у зоні радіоактивного забруднення з метою виявлення сучасного екологічного стану, продуктивності та необхідності їх поліпшення;
- вивчити вплив способів поліпшення на продуктивність і екологічний стан фітоценозів сіножатей і пасовищ в умовах радіоактивного забруднення;

- встановити активність ^{137}Cs у травостоях різних типів лук та видовому складі рослинності лучних фітоценозів;
- розробити та вдосконалити модель зеленого конвеєра для молочних корів в залежності від щільності забруднення кормових угідь радіонуклідами;
- встановити біоенергетичну та економічну оцінку ефективності кормових культур сівозміни та травостоїв багаторічних трав.

Об'єкт дослідження: процеси і закономірності формування лучних та сіяних агрофітоценозів при удосконаленні польового і лучного кормовиробництва Полісся з метою одержання екологічно безпечних кормів високої якості.

Предмет дослідження: польові кормові культури та лучні трави, кормова сівозміна, фази росту і розвитку кормових культур, органічна та органо-мінеральна системи удобрення, травосумішки, типи лук Полісся України з різною щільністю забруднення їх ^{137}Cs , способи поліпшення лук, створення сіяних травостоїв та режими їх використання, моделі зеленого конвеєра для молочних корів забрудненої радіонуклідами зони.

Методи досліджень: польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів; підрахунково-ваговий – визначення динаміки наростання та структури урожаю, ботанічного складу і густоти травостоїв; морфо-фізіологічний – визначення біометричних параметрів рослин; хімічний – визначення хімічного складу та поживності кормів; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної та біоенергетичної ефективності вирощування кормових агрофітоценозів; математико-статистичний (дисперсійний, кореляційний і регресійний аналізи, визначення вірогідності результатів польових дослідів).

Наукова новизна одержаних результатів досліджень полягає в тому, що комплексно розв'язана проблема збільшення виробництва кормів і кормового білка шляхом створення штучних та поліпшення природних агрофітоценозів в умовах Полісся України. Встановлено залежність продуктивності основних кормових культур від агрометеорологічних факторів, розроблено методику прогнозування їх врожайності. Виявлені особливості формування урожайності та якості кормових культур залежно від строку їх збирання, органо-мінеральної й органічної систем удобрення, а також ефективність насичення кормової сівозміни проміжними культурами, продуктивність ланок та кормової сівозміни в цілому. Встановлена ефективність сінокісного, пасовищного та сінокісно-пасовищного режиму використання сіяних багаторічних травостоїв шляхом підбору компонентів трав.

На основі проведеної інвентаризації природних та сіяних кормових угідь у зоні радіоактивного забруднення вперше для даного регіону виявлено сучасний екологічний стан, продуктивність і необхідність їх поліпшення. Визначена активність ^{137}Cs у травостоях суходільних, низинних і заплавних лук та видовому складі рослинності лучних фітоценозів. Виявлений вплив способів поліпшення на продуктивність та екологічний стан фітоценозів сіножатей і пасовищ в

умовах радіоактивного забруднення території. Розроблені моделі зеленого конвеєра для молочних корів залежно від щільності забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні системи кормовиробництва Полісся, розробленні рекомендацій для підприємств різних форм власності щодо одержання високоякісних екологічно безпечних кормів, ефективності застосування органічної та органо-мінеральної систем удобрення кормових культур кормової сівозміни, інтенсивності використання орних земель та лучних екосистем, оптимальних строків збирання кормових культур. Запропоновано сінокісно-пасовищний режим використання сіяних багаторічних травостоїв, створених шляхом підбору компонентів травосумішок, які забезпечують 7,12-10,48 т/га сухої маси. Проведена інвентаризація природних і сіяних кормових угідь у зоні радіоактивного забруднення, на основі якої виявлено сучасний екологічний стан, продуктивність та необхідність їх поліпшення. Розроблені та запропоновані моделі зеленого конвеєра для молочних корів залежно від щільності забруднення території та активності ^{137}Cs у зеленій масі кормових культур; рекомендації для господарств зони Полісся України по веденню кормовиробництва на радіоактивно забруднених орних землях та луках, одержанню високоякісних кормів з допустимим рівнем вмісту ^{137}Cs та їх комплексна реабілітація на 2004-2010 роки; науково-методичні рекомендації по ресурсозберігаючих технологіях вирощування ярого ріпаку в умовах Житомирської області. Підготовлено ряд методичних розробок з питань поліпшення польового та лучного кормовиробництва. Впровадження розроблених прийомів проводили в умовах Черняхівського, Житомирського та на забрудненій території Овруцького, Народицького, Олевського, Коростенського, Лугинського, Ємільчинського районів Житомирщини, що підтверджено довідками й актами конкретних господарств.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом 19-річної дослідницької роботи, виконаної здобувачем особисто та разом з іншими співробітниками, аспірантами, студентами-дипломниками і полягає у самостійному формуванні, проведенні та викладенні основних методів, науковому обґрунтуванні агроекологічних основ удосконалення кормовиробництва в зоні Полісся України; пошуку шляхів формування сіяних і лучних агрофітоценозів та поліпшення природних кормових угідь у зоні радіоактивного забруднення. Автором проведено аналіз літературних джерел, визначено напрямки досліджень за темою дисертації, підготовлені програми і методики пошукових, польових і лабораторних досліджень. Автору належить інтерпретація та узагальнення одержаних результатів, підготовка друкованих праць, наукових звітів, забезпечення впровадження і науковий супровід результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Результати наукових досліджень доповідалися і отримали підтримку та схвалення на республіканських,

міжнародних науково-практичних конференціях і координаційно-методичних нарадах, науково-виробничих семінарах, другому з'їзді білоруського товариства ґрунтознавців, що проводилися за період 1988 – 2006 рр. у Вінниці (1988, 1991, 2000, 2001, 2004, 2006), Кам'янці-Подільському (1990), Житомирі (1989, 1990, 1991, 2000, 2001), Одесі (2000, 2001), Новгороді (1995, 1996), Брянську (1999), Мінську (2001), Умані (2003, 2004), Сумах (2004).

Публікації. Основні результати досліджень з теми дисертаційної роботи представлені в 58 наукових працях, з них 30 у фахових виданнях.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація у вигляді рукопису викладена на 393 сторінках комп'ютерного тексту (власне текст займає 350 сторінок), містить вступ, 9 розділів, висновки і пропозиції, 184 таблиці експериментального матеріалу, 32 рисунки, список використаної літератури, що включає 748 джерел, з них 95 латиницею. У додатках розміщені таблиці, які не ввійшли в текст дисертації, і матеріали, що підтверджують впровадження результатів досліджень у виробництво.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЯ КОРМО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ (огляд літератури)

Подано аналіз результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних авторів з питань вирощування й кормової оцінки кормових культур, висвітлена продуктивність та еколого-стабілізуюче значення їх у польових та кормових сівозмінах, біоекологія природних трав'яних фітоценозів Полісся, шляхи формування пасовищних травостоїв, особливості ведення кормовиробництва на природних кормових угіддях Полісся України, антропогенна трансформація, відновлення лучних фітоценозів та особливості одержання екологічно безпечних кормів в умовах радіоактивного забруднення території та використання їх тваринами, зелений конвеєр у системі кормовиробництва Полісся. Результати вивчення особливостей формування, шляхів підвищення урожайності і якості кормових агрофітоценозів та виробництво кормів з них свідчать, що вони стосуються окремих регіонів і окремих елементів технології.

МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні польові та виробничі дослідження виконані впродовж 1985-2003 рр. на дослідному полі Державного агроекологічного університету, на сіяних та природних сіножатях і пасовищах поліських районів.

Ґрунти у дослідах переважно дерново-підзолистого типу із середнім та низьким вмістом поживних речовин. У стаціонарі кормової сівозміни (*дослід №1, 1989-1999 рр.*) – дерново-підзолисті легкосуглинкові, на водно-льодовикових відкладах, рН сольової витяжки – 4,2-5,5; вміст рухомих форм фосфору – 8,5-9,5 мг, калію – 6,3-7,3 мг на 100 г ґрунту, гумусу – 1%.

Схема кормової сівозміни типова для господарств з розвинутим молочно-м'ясним скотарством: перше поле – вико-вівсяна сумішка з підсівом конюшини лучної та тимофіївки лучної; друге – конюшина лучна + тимофіївка лучна першого року використання; третє – конюшина лучна + тимофіївка лучна другого року використання; четверте – озиме жито на зелений корм + кукурудза на силос; п'яте – люпин на зелений корм; шосте – озиме жито на зерно + капуста (післяжнивна); сьоме – кормові буряки. Продуктивність і якість кормових культур вивчали за двох систем удобрення: органічній – 20 т гною та органо-мінеральній – 10 т гною на гектар сівозмінної площі і еквівалентна кількість мінеральних добрив. Система обробітку ґрунту під кормові культури загальноприйнята для зони Полісся України. Облікова площа ділянки – 50-100 м². Повторність – триразова.

Вивчення ефективності сінокісно-пасовищного і пасовищного використання бобово-злакового травостою за циклами випасу (*дослід № 2*) проводилося у дослідному господарстві "Вереси" Житомирського району впродовж 1985-1987 рр. Ґрунти дерново-середньопідзолисті суглинкові на водольодовикових відкладах. Агрохімічні показники ґрунту (0-20): рН_{KCl} – 6,3, гідролітична кислотність – 1,12 мг-екв./100 г ґрунту, сума поглинених основ – 16 мг-екв./100 г ґрунту, гумус – 2,3%, P₂O₅ – 7,2 і K₂O – 8,5 мг на 100 г ґрунту. Випасання худоби – загінне. Облікова площа виробничих дослідів – 5 га. Повторність 4-разова.

Польовий *дослід № 3* з вивчення довгорічних сінокісно-пасовищних бобово-злакових травостоїв проводився у 1987-1989 рр. на дослідному полі ДААУ. Ґрунти дерново-слабопідзолисті середньо суглинкові на воднольодовикових відкладах. Агрохімічні показники ґрунту (0-20): рН_{KCl} – 6,2, гідролітична кислотність – 1,15 мг-екв./100 г ґрунту, сума поглинених основ – 17 мг-екв./100 г ґрунту, гумус – 2,12%, P₂O₅ – 8,13 і K₂O – 8,15 мг на 100 г ґрунту. В досліді вивчали сінокісний, пасовищний та сінокісно-пасовищний режими використання сіяних травостоїв. За контроль прийнята сумішка конюшини з тимофіївкою. Повторення в досліді 4-разове. Посівна площа ділянки 64 м², облікова – 50 м². Розміщення ділянок в досліді системне, в один ярус. Фони добрив: під лядвенець рогатий – P₉₀K₁₂₀, бобово-злакові сумішки – P₉₀K₁₂₀ і по 20 кг азоту навесні і під кожен укіс, злакові – P₉₀K₁₂₀ і по 45 кг азоту навесні та під кожен укіс.

Досліди № 4-8 проводились в умовах радіоактивного забруднення на сіяних та природних кормових угіддях впродовж 1999-2003 рр. і присвячені вивченню особливостей забруднення різних типів лук Полісся ¹³⁷Cs, вмісту ¹³⁷Cs в ґрунтах та рослинності різних кормових угідь Полісся, питомої активності ¹³⁷Cs у кормових травах та вирішенні проблеми кормового білка в цих умовах, особливостей накопичення радіонуклідів в різних частинах кормової рослинності лучних екосистем, впливу поверхневого та докорінного поліпшення на продуктивність та якість травостоїв. Активність ¹³⁷Cs у ґрунті та травостої

визначали за такої щільності забруднення території: 1-5 Кі/км² (1-185 кБк/м²); 5-10 Кі/км² (185-370 кБк/м²); 10-15 Кі/км² (370-555 кБк/м²).

Клімат Полісся помірно-континентальний з відносно теплим і вологим літом та м'якою зимою. Середньорічна температура повітря 6,4-6,8⁰С. Сума ефективних температур (більше 5⁰С) складає 2300-2350⁰С. Середньорічна кількість опадів 570-650 мм. Протягом вегетаційного періоду випадає 70% річних опадів, але випадають вони нерівномірно. Сума активних температур (понад 10⁰С за вегетацію, яка триває 160-175 днів) складає 2330-2666⁰С (у 1999 році – 2937⁰С), в той час як для озимих зернових необхідно 1200-1660, кукурудзи на силос у молочно-восковій стиглості – 1700-2000⁰С. Аналіз агрокліматичних умов зони показує, що після збирання озимих на зелений корм залишається біля 145-160 днів вегетаційного періоду, за який можна виростити ще один-два урожаї зеленої маси як основних, так і проміжних кормових культур. Агроекологічні дослідження проведені в різні за кліматичними умовами роки, про що свідчить рівень продуктивності кормових культур як в сівозміні, так і на природних кормових угіддях.

У ґрунті визначали вміст гумусу – за Тюрінім, азоту – за Гінзбург, рухомого фосфору і калію – за Кірсановим, рН сольової витяжки і гідролітичну кислотність – потенціометричним методом, суму поглинених основ – за Капенем-Гільковицем. Фенологічні спостереження та облік урожаю проводились за методиками ВНДІ кормів та Інституту кормів УААН (1971,1998). Вміст мікроелементів та солей важких металів у кормах проводили на атомно-адсорбційному спектрофотометрі. У рослинних зразках визначали: вміст сухої речовини, сирової клітковини – за Геннеберг та Штоманом, золи – методом сухого озолення, безазотистих екстрактивних речовини (БЕР) – розрахунковим шляхом, жиру – за Рушковським, кальцію і магнію – трилонометричним методом, цукру – з реактивом антропа, крохмалю – гідролітичним розчепленням, каротину – за Цирелем, нітратів – потенціометричним методом. Поживність корму визначали за сумарним вмістом протеїну, жиру, клітковини і БЕР з урахуванням коефіцієнтів перетравності та констант відкладення жиру, виражених у кормових одиницях. Енергетичну поживність кормів, зокрема валову енергію (ВЕ) – розрахунковим методом за даними хімічного аналізу та вмісту поживних речовин з використанням відповідних коефіцієнтів. Визначення обмінної енергії корму (ОЕ) проводили за вмістом перетравних поживних речовин та енергетичних коефіцієнтів за методиками, викладеними О.К. Медведовським та П.І. Іваненком (1988), а також Ю.О. Тараріко, О.С. Несмашною і Л.Д. Глущенко (2001). Економічну оцінку вирощування кормових культур проводили згідно із загальними виробничими нормами й обліком усіх витрат, прямих і накладних видатків за розцінками, які склалися на 1995 р. Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресивного аналізів (Б.А.Доспехов,1985; В.Ф.Мойсейченко, В.О.Єщенко та ін., 1994, 1996).

БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ІНТЕНСИВНОЇ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ

Ріст і розвиток кормових рослин відбувається у складній взаємодії з навколишнім середовищем, що підтверджується наявністю тісного кореляційного зв'язку між урожайністю культур за періодами фаз вегетації і погодними умовами, сумою позитивних температур та кількістю опадів. Кліматичні ресурси зони Полісся, в основному, сприятливі для вирощування кормових культур. Однак реакція багатьох з них на метеорологічні показники у цій зоні не завжди адекватна. Для вивчення закономірностей впливу погодних умов вегетаційного періоду на продуктивність кормових культур нами були проаналізовані зв'язки між сумою температур, кількістю опадів, ГТК і урожайністю. Це дозволило створити математичні моделі прогнозування рівня урожайності основних кормових культур в інтенсивній кормовій сівозміні залежно від погодних умов, що складаються впродовж вегетації. Нами встановлено, що нагромадження зеленої маси вико-вівсяної сумішки тісно пов'язане з динамікою росту рослин впродовж вегетації, системою удобрення та погодними умовами року. Для виявлення залежності впливу метеорологічних умов на урожайність зеленої маси сумішки були складені характеристики погодних умов різних років вирощування (табл. 1).

Таблиця 1

Групування років за гідротермічним коефіцієнтом
(ГТК <1,4 – посушливі, 1,5-2,0 – вологі, >2,1 – дуже вологі)

ГТК	Роки				Кількість років	Структура, %
<1,4	1993	1995	1996	1999	4	36,4
1,5-2,0	1990	1991	1994	1998	4	36,4
>2,1	1989	1992	1997		3	27,2

Так, гідротермічний коефіцієнт майже функціонально позитивно пов'язаний з кількістю опадів ($r = 0,98$); в той же час він має досить істотну обернену залежність із сумою позитивних температур ($r = -0,48$), тобто, чим вище сума позитивних температур за певний період вегетації, тим краще йде випаровування вологи і ГТК знижується. Рівень урожайності зеленої маси вико-вівсяної сумішки за фазами росту й розвитку позитивно й істотно залежить від кількості опадів (відповідно $r = 0,69$; $0,70$ і $0,78$) і ГТК ($r = 0,71$; $0,72$ і $0,79$), про що йдеться у таблиці 2.

Щоб можна було передбачити можливий рівень урожайності від погодних умов, що найбільш впливають на ріст і розвиток вико-вівсяної сумішки протягом вегетації, визначені *рівняння регресії та коефіцієнти детермінації*. Рівняння регресії показує кількісні параметри можливої урожайності, скажімо, залежно від кількості опадів, а коефіцієнт детермінації – межі дії такої залежності. Наприклад, урожайність вико-вівсяної сумішки тісно й позитивно залежить від

кількості опадів за вегетацію ($r = 0,78$). Ця залежність проявляється у 62-х випадках із 100 ($R^2 = 0,62$). Кількісний приріст урожайності вико-вівсяної суміші можна визначити за рівнянням регресії $y = 1,677x + 29,979$.

Таблиця 2

Матриця парної кореляційної залежності між елементами погоди протягом вегетації та урожайністю зеленої маси вико-вівсяної сумішки^{*)}
(у середньому за 1989-1999 рр.)

	Опади, мм	Сума $t > 10^{\circ}\text{C}$	ГТК	Бутонізація	Початок цвітіння	Цвітіння
Опади, мм	1,00	-0,29	0,98	0,69	0,70	0,78
Сума $t > 10^{\circ}\text{C}$	-0,29	1,00	-0,48	-0,34	-0,39	-0,38
ГТК	0,98	-0,48	1,00	0,71	0,72	0,79
Бутонізація	0,69	-0,34	0,71	1,00	0,89	0,85
Початок цвітіння	0,70	-0,39	0,72	0,89	1,00	0,95
Цвітіння	0,78	-0,38	0,79	0,85	0,95	1,00

^{*)} Коефіцієнти, які істотні на 5% рівні значущості.

За наведеними рівняннями регресії (або на підставі графіка) можна розрахувати можливу врожайність:

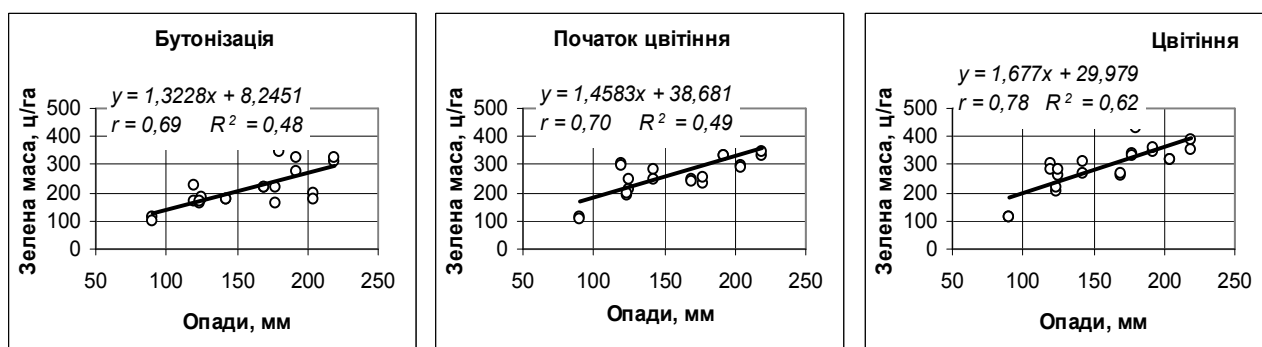


Рис.1. Залежність урожайності вико-вівсяної суміші від кількості опадів за вегетацію (1989-1999 рр.)



Рис.2. Залежність урожайності вико-вівсяної сумішки від ГТК (середнє за 1989-1999 рр.)

Для визначення впливу декількох факторів дії погодних умов на рівень урожайності вико-вівсяної сумішки застосовують множинні коефіцієнти

кореляції, детермінації та рівняння регресії; за останніми апроксимують можливу урожайність вико-вівсяної сумішки залежно від певних елементів погоди. Множинні залежності урожайності вико-вівсяної сумішки від елементів погоди впродовж періоду вегетації наступні:

у фазу бутонізації $R=0,71$; $R^2=0,50$ $F(3,18)=6,1$; $p<,00489$

$$y = 50,44 + 0,21 \text{ опади} - 0,03 \sum t + 99,24 \text{ ГТК}$$

на початку цвітіння $R=0,73$; $R^2=0,53$; $F(3,18)=6,9$; $p<,00276$

$$y = 768,15 + 4,47 \text{ опади} - 0,73 \sum t - 303,54 \text{ ГТК}$$

у фазу повного цвітіння $R=0,82$; $R^2=0,67$; $F(3,18)=12,3$; $p<,00013$

$$y = 1424,96 + 9,44 \text{ опади} - 1,41 \sum t - 762,47 \text{ ГТК}$$

Розрахунки показують, що найбільша множинна залежність між рівнем урожайності зеленої маси вико-вівсяної суміші та елементами погоди була під час повного цвітіння вики: $y = 1424,96 + 9,44x_1$.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРМОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОРГАНІЧНОЇ І ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ

Питання формування високопродуктивних трав'яних фітоценозів завжди актуальне. Нашими дослідженнями встановлено, що урожайність зеленої маси сумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною першого року використання у період бутонізації коливалася за роками досліджень незалежно від системи удобрення від 21,79-24,48 (1996р.) до 65,68-71,10 т/га (1989р.). Середня урожайність цієї сумішки при органо-мінеральній системі удобрення складає 35,26 т/га, при органічній – 34,19 т/га. Хімічний склад зеленої маси трав змінюється за фазами росту й розвитку. Так, у зеленій масі сумішки, зібраної у ранньому віці (бутонізація конюшини – вихід в трубку тимофіївки), міститься більше протеїну, каротину, а нерідко жиру і БЕР та менше важко перетравної клітковини порівняно з більш пізніми фазами росту рослин – масового цвітіння конюшини та колосіння тимофіївки. В урожаї основного укосу першого року використання вміст сирого протеїну у сухій речовині знижувався від фази бутонізації до повного цвітіння з 15,8 до 13,23 % при органо-мінеральній системі та з 15,21 до 13,87 % – при органічній системі удобрення, сирого жиру відповідно – з 3,46 до 2,85% і з 3,46 до 2,80% при збільшенні сирій клітковини з 30,6 до 32,93 та з 30,13 до 32,7 %. Суттєвої різниці в хімічному складі трав залежно від системи удобрення не спостерігалось. Травостій досліджуваної сумішки другого укосу містив значно більше сирого протеїну та жиру порівняно з першим укосом. Так, у фазі бутонізації вміст протеїну у сухій речовині зеленої маси збільшується на 5,05-5,17 %, на початку цвітіння рослин цей показник становить 3,23-4,75%, масового цвітіння – 3,12-4,24%, що свідчить про високу якість отави багаторічних трав. Вміст кальцію від бутонізації до цвітіння збільшується, калію – знижується. Відношення кальцію до фосфору в зеленій

масі трав сумішки досить високе (4,10-5,57), оскільки травостій містить більше кальцію і менше фосфору. У сухій масі корму міститься значна кількість каротину: у першому укосі незалежно від удобрення та фаз росту і розвитку – 134,2-189,6 мг, у другому відповідно – 138,6-196,4 мг/кг. Співвідношення калію до суми кальцію та магнію більш високе у першому укосі, з ростом рослин воно зменшується від 1,31 до 1,20 при органо-мінеральній системі удобрення і від 1,61 до 1,08 – при органічній системі; у другому укосі цей показник коливається від 0,76 до 0,96.

Травостій другого року використання містить менше кальцію, особливо у першому укосі (0,94-1,12%). У зв'язку з цим знижується співвідношення кальцію до фосфору, яке коливається в межах 3,14-4,00, суттєвої різниці між варіантами досліду нема. Співвідношення калію до суми кальцію та магнію високе: у першому укосі знаходиться в межах 1,26-2,43, у другому – 0,78-1,47. Вміст каротину в кормі з трав також високий, особливо у травостій першого року використання та у другому укосі. Так, у сухій речовині корму першого укосу незалежно від фази вегетації вміст каротину складав 125,4-140,2 мг/кг, у отаві – 149,3-167,1 мг/кг при органо-мінеральній й відповідно 110,6-146,6 мг та 140,5-169 мг/кг – при органічній системах удобрення. При визначенні оптимальних строків збирання сумішки враховується не лише вміст поживних речовин в кормі, але й загальний збір з одиниці площі за вегетацію. Своєчасне і високоякісне збирання сумішки конюшини з тимофійкою забезпечує у перший рік використання від 8,34 до 11,74 т кормових одиниць та від 1,08 до 1,72 т/га перетравного протеїну, а на другий рік використання відповідно – 4,88-6,70 т та 0,65-0,72 т/га.

Формування високопродуктивних агрофітоценозів однорічних кормових культур у кормовій сівозміні – важливе джерело одержання високобілкових кормів. Люпин кормовий відрізняється тривалим періодом інтенсивного фотосинтезу. Добовий приріст сухої речовини у період цвітіння – утворення бобів складає 2 ц/га. Тому, безперечно, збирати його у період бутонізації не вигідно, оскільки у пізніші фази його вегетації формується більше сухої речовини та поживних речовин. Урожайність зеленої маси кормового люпину незалежно від системи добрив становить у фазу бутонізації рослин 29,3-30,3 т, у період цвітіння – 34,9-35,6 т, зелених бобів – 43,6-43,7 т, формування сизих бобів – 41,8-43,7 т/га. Середній приріст урожаю від бутонізації до утворення зелених бобів за органічної системи добрив становив 13,4 т, органо-мінеральної – 14,3 т/га. Серед досліджуваних кормових культур люпин нагромаджує найбільшу кількість протеїну. Так, у фазі бутонізації незалежно від системи удобрення його вміст складає 21,17-23,30%, цвітіння – 19,73-19,96%, зелених бобів – 17,14-18,55% і сизих бобів – 16,56-16,97%. Завдяки нагромадженню значного урожаю з віком рослин загальна кількість сирого та перетравного протеїну з одиниці площі збільшується. Урожай сухої речовини у фазу бутонізації становить 2,72-2,84, цвітіння – 3,98-4,06, зелених бобів – 5,95-6,02 і сизих бобів – 6,44-6,77 т/га. Вихід

кормових одиниць та сирого протеїну при вирощуванні люпину найвищий у фазі формування зелених бобів і становить відповідно 7,86 та 2,14 тонн з гектара. Системи удобрення по ефективності дії на врожай рівнозначні. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном найкраща у період формування зелених та сизих бобів – 188,3-189,6 г. Вміст магнію в рослинах люпину достатній і зростає при старінні травостою, вміст кальцію високий – 0,92-1,34%. Найбільший вміст фосфору та калію відмічено у фазі бутонізації та цвітіння. У період формування бобів їх кількість зменшується. Середнє співвідношення кальцію до фосфору коливається у межах 3,16-4,62, що відповідає нормі і навіть підвищене, особливо в оптимальні фази вегетації рослин люпину.

Аналіз хімічного складу зеленої маси вико-вівсяної сумішки засвідчує, що у фазі бутонізації вона містить 16,0-16,2% сухої речовини, на початку цвітіння – 17,2-17,3%, масового цвітіння вики та викидання волоті вівса – 18,7-18,8%. Вміст клітковини найбільший на початку цвітіння рослин – 36,04-36,34%. Фаза вегетації значно впливає на А-вітамінну цінність корму. Найбільше каротину в сумішці спостерігається у фазі бутонізації – 207,1-216,0 мг/кг сухої речовини. Надалі незалежно від системи удобрення його вміст зменшується до 161,6-171,7 мг (початок цвітіння) та 135,8-139,4 мг/кг (повне цвітіння). Сприятливі агроєкологічні умови вирощування забезпечують високий вміст калію в рослинах (2,50-2,67%), його кількість знижувалась лише в посушливі роки. Вміст кальцію також високий завдяки бобовому компоненту сумішки (1,00-1,21%). Вихід кормових одиниць рівнозначний при обох системах удобрення – 5,3-5,35 т/га, перетравного протеїну відповідно 6,5 ц/га. Однак, якість кормової одиниці найвища у бутонізацію рослин вики – 157,7-160,3 г перетравного протеїну.

Максимальна урожайність кукурудзи відмічена у фазі молочно-воскової стиглості і незалежно від фону добрив вона становить 39,9-40,7 т/га. Середній приріст урожайності від викидання волоті до молочно-воскової стиглості за органічної системи добрив становить 13,9 т/га, органо-мінеральної – 14,4 т/га. Сумісне застосування органічних та мінеральних добрив під кукурудзу має позитивний вплив на вміст сирого протеїну в зеленій масі порівняно з органічною системою удобрення. Так, у фазі молочної стиглості міститься протеїну 9,31% проти 8,32% (органічна система). У фазі молочно-воскової стиглості відмічено найвищий вміст сухої речовини, який становить 23,7-23,8%. При цьому спостерігається зменшення вмісту сирого протеїну порівняно з фазою викидання волоті до 7,57-8,09%. На ранніх фазах росту і розвитку рослини кукурудзи бідніші на БЕР, які значно підвищуються у період формування молочної та молочно-воскової стиглості початків і становлять відповідно 60,78-59,89% при органо-мінеральній системі удобрення та 57,20-62,45% при органічній. Підвищення становило порівняно з фазою викидання волоті 8,16-10,51%. Відношення кальцію до фосфору було кращим при органо-мінеральній системі удобрення і коливалось від 1,85 до 2,25, при органічній – від 1,45 до 1,92. Відношення калію до суми кальцію та магнію найменше у фазі викидання волоті

(2,58-3,14) і найбільше у фазі молочно-воскової стиглості – 3,47-3,66. У фазі викидання волоті збір сухої речовини становить 3,80-3,83 т/га, молочної стиглості – 6,29-6,46 т/га, молочно-воскової – 9,49-9,64 т/га. Вихід кормових одиниць при цьому складає відповідно за фазами росту та розвитку рослин – 3,64-3,67 т/га; 7,66-7,68 т/га і 10,76-10,98 т/га. Урожайність сирого та перетравного протеїну у фазі викидання волоті становила відповідно 0,54-0,55 т/га та 0,39 т/га, молочної стиглості – 0,8 т/га та 0,51 т/га, молочно-воскової – 0,96-0,98 т/га та 0,56-0,57 т/га. Однак якість кормової одиниці найвища у період викидання волоті і з ростом рослин різко знижується. У ранній фазі більше також каротину – 158,5-159,6 мг/кг сухої речовини.

Урожайність буряків кормових у сівозміні становить у середньому 49,4 т/га при органо-мінеральній і 51,4 т/га при органічній системах удобрення. Максимальна урожайність коренеплодів – 53,4-78,8 т/га (органо-мінеральна система удобрення) та 49,7-81,9 т/га (органічна система) одержана в агроекологічних умовах 1989-1991, 1993, 1996, 1999 роках. Вміст цукру у сухій речовині коренів становить незалежно від системи удобрення 48,9-49,9%, крохмалю – 2,63-2,99%, каротину – 33 мг/кг сухої речовини. Вміст сирого клітковини у коренеплодах – 11,83-12,07% сухої речовини, у гичці відповідно – 17,04-19,47%. При внесенні органічних добрив відмічено більший вміст в коренеплодах протеїну – 8,02% проти 6,85% при внесенні органо-мінеральних добрив. Вміст мінеральних солей при обох системах удобрення знаходився приблизно на однаковому рівні. Відношення кальцію до фосфору становило 0,79-0,81. Завдяки значному вмісту калію в коренях відношення його до суми кальцію та магнію високе і складало 5,77 при органо-мінеральній системі удобрення і 6,85 при органічному удобренні буряків.

Аналіз продуктивності проміжних культур дає змогу встановити ефективність кормового гектара сівозміни. Розрахунки свідчать, що озиме жито на зелений корм з післяукісним посівом кукурудзи на силос забезпечують урожай зеленої маси 65,42 т/га при органо-мінеральній системі удобрення та 64,66 т/га при органічній системі. За цим показником озимі проміжні посіви жита підвищують продуктивність кормового поля на 37,8-38,4 % (табл. 3).

Збір сухої речовини становить відповідно 14,82-14,64 т/га. Вихід кормових одиниць складає 15,97-16,17 т з гектара. Кожен кормовий гектар такого поєднання культур сприяє одержанню 1,56-1,57 т сирого протеїну та 1,08-1,09 т перетравного протеїну. Вміст сирого протеїну в зеленому кормі озимого жита значно залежить від фази вегетації: при органо-мінеральній системі удобрення на початку виходу в трубку – 20,31, в кінці виходу в трубку – 14,13, при колосінні – 12,95%; при органічній відповідно – 18,53; 14,12 і 12,91%. Вміст каротину при органо-мінеральній системі удобрення був на початку виходу в трубку – 33 мг/кг, в кінці виходу в трубку – 32,2 мг/кг, при колосінні – 28,8 мг/кг; при органічній відповідно – 34; 31,7 і 28,1 мг/кг.

Таблиця 3

**Ефективність насичення кормової сівозміни проміжними культурами
(середнє за 1989-1999 рр.)**

Показники	Вихід з 1 га, т/га			Вихід з 1 га, т/га		
	озиме жито (коłosіння)	кукурудза на силос*	всього	озиме жито на зерно	капустяні** (ріпак ярий, олійна редька)	всього
Органо-мінеральна система удобрення						
<u>Зерно</u>	-	-	-	<u>3,47</u>	-	<u>3,47</u>
Солома	-	-	-	4,96	-	4,96
Зелена маса	24,73	40,69	65,42	-	19,42	19,42
Суша речовина	5,18	9,64	14,82	7,02	2,38	9,40
Кормові одиниці	5,19	10,98	16,17	4,70	2,68	7,38
Сирий протеїн	0,59	0,98	1,57	0,54	0,42	0,96
Перетравний протеїн	0,52	0,57	1,09	0,28	0,29	0,57
Органічна система удобрення						
<u>Зерно</u>	-	-	-	<u>3,50</u>	-	<u>3,50</u>
Солома	-	-	-	4,63	-	4,63
Зелена маса	24,80	39,86	64,66	-	20,72	20,72
Суша речовина	5,15	9,49	14,64	6,73	2,60	9,33
Кормові одиниці	5,21	10,76	15,97	4,67	2,84	7,51
Сирий протеїн	0,60	0,96	1,56	0,52	0,44	0,96
Перетравний протеїн	0,52	0,56	1,08	0,28	0,32	0,60

Примітка: * – середнє за 1989-1998 рр. ** – ріпак ярий (1989–1994 рр.);
редька олійна (1995–1999 рр.)

У кормовій семипільній сівозміні можна виділити дві ланки сівозміни: 3-пільна трав'яна та 4-пільна трав'яно-зерно-просапна або плодозмінна (табл. 4).

Використання капустяних культур у післяжнивних посівах також підвищує продуктивність кормового гектара на 36,3–37,8 % за виходом кормових одиниць до основної культури поля – озимого жита на зерно. Загальний вихід сухої речовини становить 93,3-94,0 ц, сирого та перетравного протеїну відповідно 9,6 ц та 5,7-6,0 ц з гектара. Аналіз мінерального складу сухої речовини зеленої маси ріпаку ярого свідчить, що вміст фосфору в ній становить 0,46-0,47 %, калію – 5,22-5,95 %, кальцію – до 1,36-1,5 %, магнію – 0,25-0,29%. Середнє співвідношення кальцію до фосфору у фазі бутонізації коливається в межах 3,02-3,06, цвітіння – 2,96-3,26. Каротину міститься в сухій речовині 23,42-25,77 мг. Зелена маса редьки олійної багатша на кальцій, містить більше сирого золи. Середнє співвідношення кальцію до фосфору в сухій речовині її зеленої маси високе – 4,93-5,55. Вміст сирого протеїну складає 11,59 – 12,05%, сирого клітковини у фазі бутонізації – 22,67-22,79 %, цвітіння – 23,11-23,19%; жиру – 3,28-4,07 % і кількість його з віком зменшується. Вміст БЕР у фазі бутонізації становить 48,59-49,40, у фазі цвітіння збільшується незначно – до 49,51-49,45%.

Найбільший вміст каротину відмічається в рослинах олійної редьки у фазу цвітіння – 35,2-35,5 мг/кг корму.

Таблиця 4

**Продуктивність трав'яної ланки кормової сівозміни
(середнє за 1989-1999 рр.)**

№ з/п	Культура, фаза росту і розвитку рослин	Удобрення	Продуктивність сівозміни, т/га				ОЕ, ГДж/га	Протеїну на кормову одиницю, г
			зелена маса	суха маса	кормові одиниці	сирий протеїн		
1.	Вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, цвітіння	ОМ*	29,44	5,53	5,30	0,88	58,9	120,8
		О*	29,73	5,56	5,35	0,89	59,5	121,5
2.	Конюшина + тимофіївка першого року використання (за два укоси), початок цвітіння	ОМ	57,18	10,69	10,29	1,71	114,4	116,7
		О	57,44	10,68	10,33	1,72	114,9	117,1
3.	Конюшина + тимофіївка другого року використання (за два укоси), цвітіння	ОМ	34,16	7,04	6,14	1,02	68,3	117,3
		О	32,12	6,74	5,78	0,96	64,2	116,7
Середнє з 1 га		ОМ	40,26	7,75	7,24	1,20	80,5	118,3
		О	39,76	7,66	7,15	1,19	79,5	118,4

Примітка: ОМ* – органо-мінеральна система удобрення; О* – органічна система

На основі проведених досліджень встановлена висока продуктивність трав'яної ланки сівозміни за обох систем удобрення. Так, один кормовий гектар забезпечує збір зеленої маси в середньому 39,76-40,26 т, сухої речовини – 7,66-7,75 т, кормових одиниць – 7,15-7,24 т, сирого протеїну – 1,19-1,20т. Якість зелених кормів висока – в кормовій одиниці міститься 118,4 г перетравного протеїну. Вихід обмінної енергії становить 79,5-80,5 ГДж/га.

Продуктивність одного гектара плодозмінної сівозміни за виходом сухої речовини перевищує травопільну на 1,26-1,38 т. Окрім зелених кормів та сіна вона забезпечує вихід 51,41 т коренеплодів при органічній системі удобрення, 3,5 т/га зерна озимого жита та 4,96 т соломи. Проміжні посіви озимого жита та капустяних культур дають додатково до основної культури поля 180,4-190,6 та 194,2-207,2 ц зелених кормів, що забезпечує одержання двох врожаїв (табл. 5).

**ВМІСТ НІТРАТІВ І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У
КОРМОВИХ КУЛЬТУРАХ**

З екологічної та економічної точок зору найбільш доцільно запобігти негативному впливу на агрофітоценози, аніж виконувати великий обсяг робіт по їх відносному відновленню. Антропогенне втручання у природний кругообіг,

використання технічного і біологічного азоту супроводжується активізацією потоків нітратів в біосфері (С.Г.Скоропанов, 1989; А.П.Щербаков та ін. 1991; Н.З.Мілащенко, Л.В.Посмітна, 1990; Н.Г.Альшевський, Н.Я.Кривіч, 1991; С.Ю.Головатий, 2002).

Таблиця 5

Продуктивність плодозмінної ланки кормової сівозміни (з урахуванням побічної продукції), середнє за 1989-1999 рр.

№ з/п	Культура	Фаза росту та розвитку	Система удобрення	Продуктивність, т/га				ОЕ, ГДж/га	Перетравного протеїну в кормовій одиниці, г
				зелена маса	суха речовина	кормові одиниці	сирий протеїн		
1.	Озиме жито на зелений корм + Кукурудза на силос	кінець виходу у трубку	ОМ	18,04	3,31	3,43	0,49	36,1	116,6
			О	19,06	3,48	3,62	0,51	38,1	116,0
		молочно-воскова стиглість	ОМ	40,69	9,64	10,98	0,98	112,3	59,1
			О	39,86	9,49	10,76	0,96	110,0	59,0
2.	Люпин на зелений корм	зелені боби	ОМ	43,62	5,93	7,85	2,14	94,2	188,5
			О	43,66	6,02	7,86	2,14	94,3	188,3
3.	Озиме жито на зерно: зерно солома + Капустяні	повна стиглість	ОМ	<u>3,47</u> 4,96	7,02	4,70	0,54	60,7	59,6
			О	<u>3,50</u> 4,63	6,73	4,67	0,52	59,3	59,9
		цвітіння	ОМ	19,42	2,38	2,68	0,42	30,1	123,2
			О	20,72	2,60	2,84	0,44	32,0	125,2
4.	Кормові буряки: коренеплоди листя	технічна стиглість	ОМ	<u>49,37</u> 11,15	7,75	6,91	0,64	85,4	63,7
			О	<u>51,41</u> 10,64	7,87	7,20	0,67	88,9	63,9
Середнє з 1 га:			ОМ	33,23	9,01	9,13	1,30	104,7	101,8
			О	33,48	9,04	9,24	1,31	105,6	102,1

Проблема нітратів особливо характерна для кормовиробництва. Вміст їх у кормових культурах значною мірою визначається біологічними особливостями рослин, оскільки вони неоднаково акумулюють нітрати з ґрунту та внесених добрив. Так, кількість нітратів у травостої сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання впродовж вегетації знижується. У фазі бутонізації нітратів накопичується незалежно від удобрення 122,5-139,2 мг/кг, що на 31,4-33,7 мг або на 25,6-24,2% більше порівняно з фазою цвітіння. У отаві також відбулося помітне зниження вмісту нітратів порівняно з першим укосом. Деяко менше нагромаджується їх кількість при органічній системі удобрення, особливо в першому укосі трав. У період бутонізації ця різниця складає 16,7 мг, на початку цвітіння – 13,7 мг, а в фазу повного цвітіння – 14,4 мг/кг сухої речовини.

Аналогічна тенденція щодо зменшення вмісту нітратів у більш пізню фазу вегетації відмічена і в травостої другого року використання. Не має суттєвого впливу на вміст нітратів і система удобрення. Кількість нітратів у сухій речовині сумішки знаходиться у межах від 60,1 до 88,3 мг/кг, що не перевищує ГДК. У зеленій масі вико-вівсяної сумішки більше нітратів, ніж у багаторічних травах та озимому житі на зеленій корм. Кількість їх варіює у період вегетації від 52,0 до 283,0 мг/кг абсолютно сухої речовини, що у межах норми. Люпин кормовий у період бутонізації містить більше нітратів, аніж вико-вівсяна сумішка – 123,8-125,1 мг/кг сухої речовини. У наступні фази вегетації спостерігається різкий спад нагромадження їх у зеленій масі. У період викидання волоті кукурудзи вміст нітратів становить 154,5-154,8 мг/кг, а по мірі формування урожаю їх кількість різко зменшується і складає у фазу молочно-воскової стиглості 85,7-89,6 мг/кг сухої речовини. Що стосується кормових буряків, то існує залежність вмісту нітратів від агрокліматичних умов року досліджень. Так, у посушливі роки (1992, 1994-1995 роки) спостерігалася найвища інтенсивність нагромадження нітратів. У коренеплодах їх вміст становив 102,1-134,8 мг при органо-мінеральній системі удобрення і 63,0-168,0 мг – при органічній. У надземній частині кількість нітратів була вищою, аніж в коренях. У посушливі роки вона коливалася незалежно від удобрення від 125,2 до 217,5 мг/кг. В середньому за роки досліджень вміст нітратів у коренеплодах становив 81,5-87,9 мг, а у листі відповідно 126,2-132,4 мг/кг. Найбільша кількість нітратів в зеленій масі озимого жита міститься на початку виходу рослин у трубку – 134,0-137,2 мг, в кінці цієї фази росту їх вміст зменшується до 103,1-109,1 мг, а в період колосіння – 91,4-101,4 мг/кг сухої речовини. Капустяні культури накопичують найбільше нітратів порівняно з іншими кормовими культурами на зеленій корм, що викликано біологічними властивостями ріпаку ярого та олійної редьки, зокрема коротким вегетаційним періодом і інтенсивним поглинанням поживних речовин з ґрунту в період наростання вегетативної маси. У фазі цвітіння вміст нітратів у зеленому кормі ярого ріпаку на органічному фоні добрив становить 112,3 мг/кг, що на 27,9 мг менше варіанта із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення. Аналогічна закономірність спостерігається і з олійною редькою. У фазі цвітіння вміст нітратів зменшується порівняно з фазою бутонізації з 159,8-160,7 мг до 90,7-128,1 мг/кг сухої речовини. Оскільки вміст нітратів у кормах не перевищує ГДК, то їх можна згодовувати тваринам у будь-якій фазі вегетації.

За даними АН України, щодо забруднення полютантами Полісся віднесено до зони помірної здатності ландшафтів до самоочищення, оскільки спостерігається різкий ступінь забруднення природних та агроєкосистем важкими металами.

Наші дослідження свідчать, що корми з інтенсивної кормової сівозміни Полісся України мають істотну різницю за вмістом мікроелементів. Найбільше в зеленій масі кормових рослин з кормової сівозміни міститься заліза та марганцю. Вміст останнього в рослинах люпину коливається за фазами росту і розвитку від 162 до 238 мг/кг сухої речовини. Із старінням рослин спостерігається зменшення

кількості марганцю. Багато марганцю міститься в листі кормових буряків – 163-186 мг/кг, а в коренеплодах лише 63-68 мг/кг. В інших кормових культурах вміст його значно менший – 36-94 мг/кг. Вміст заліза в кормових культурах незалежно від фази вегетації та удобрення – від 47 до 194 мг/кг сухої речовини.

Різні кормові рослини нагромаджують неоднакову кількість міді. Зокрема, різняться багаторічні трави першого року використання і кукурудза. В умовах дерново-підзолистих ґрунтів Полісся відмічається невисока забезпеченість кормів цинком – 11,4-59,3 мг/кг сухої речовини. Найбільше кобальту в наших дослідках містить зелена маса олійної редьки (1,8-2,5мг), а також листя кормових буряків – 3,4-4,2 мг/кг сухої речовини. Найменше цього елемента міститься у зерні озимого жита (0,4-0,5мг), зеленій масі кукурудзи (0,8-0,9мг). У деяких культур спостерігається підвищення вмісту кобальту при органо-мінеральній системі удобрення (вико-вівсяна сумішка, редька олійна, озиме жито на зелений корм). Кормові рослини мають неоднакову здатність вбирати важкі метали. Так, біомаса олійної редьки нагромаджує найбільше кадмію – 0,18-0,21 мг/кг(табл. 6).

Таблиця 6

**Розподіл кормових культур кормової сівозміни Полісся
за рівнем накопичення важких металів**

Елементи	Кормові культури (зелена маса, зерно, солома, коренеплоди, гичка)
Cd	кормові буряки (гичка) > люпин кормовий (зелена маса) > редька олійна > кормові буряки (коренеплоди) > кукурудза на силос > озиме жито (солома) > вико-вівсяна сумішка (зелена маса), сумішка конюшини з тимофіївкою першого та другого років використання (зелена маса) > озиме жито (зелена маса, зерно)
Pb	кормові буряки (гичка) > люпин кормовий (зелена маса) > редька олійна, вико-вівсяна суміш (зелена маса) > багаторічні трави (зелена маса) > кукурудза на силос > озиме жито (зелена маса, зерно, солома), кормові буряки (коренеплоди)
Zn	вико-вівсяна суміш (зелена маса) > багаторічні трави (2-й укіс) > люпин кормовий, редька олійна > кормові буряки (коренеплоди, гичка) > кукурудза на силос > багаторічні трави (1-й укіс) > озиме жито (зерно) > озиме жито (зелена маса) > озиме жито (солома)
Cu	багаторічні трави (зелена маса, 2-й укіс) > кормові буряки (коренеплоди, гичка) > багаторічні трави (зелена маса, 1-й укіс), люпин кормовий (зелена маса) > вико-вівсяна суміш (зелена маса), озиме жито (солома) > редька олійна (зелена маса), озиме жито (зелена маса, зерно) > кукурудза на силос (зелена маса)

В інших культурах його вміст не перевищує 0,06 мг/кг. Концентрація свинцю в рослинах становить від 0,5 до 2,7 мг/кг. Вміст солей важких металів у зерні та соломі озимого жита коливається у межах: кадмію – від 0,02 до 0,10 мг/кг, а

свинцю – від 0,5 до 0,8 мг/кг, що не перевищує норми і свідчить про екологічну чистоту основної і побічної продукції жита.

За здатністю до накопичення кадмію кормові культури можна розділити на 3 групи: до першої групи відносяться рослини з низькими концентраціями елементу – багаторічні трави, вико-вівсяна сумішка, озиме жито на зерно та зелений корм; до другої групи – зі середніми концентраціями (кукурудза на силос, солома озимого жита, кормові буряки); до третьої – з високими концентраціями (гичка кормових буряків, редька олійна, люпин кормовий). Вміст мікроелементів та солей важких металів при цьому у кормових рослинах не перевищує ГДК.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ СІЯНИХ ТРАВСТОЇВ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

В умовах переходу до ринкової економіки і при слабкому ресурсному забезпеченні АПК кормовиробництво на сіножатях і пасовищах повинно базуватися в першу чергу на угіддях, поліпшення яких потребує мінімальних затрат і дає максимальну віддачу. Про раціональне використання травостою багаторічних трав засвідчують наукові дослідження Н.Г.Адресва, В.А.Савицької, А.А.Кутузової, К.Н.Привалової, В.А.Тюльдюкова, Г.Є.Мерзлої, Б.І.Короткова (1985), А.В.Боговіна (1974, 2005), А.И.Кононенко (1990), В.Г.Кургака (1995), В.Т.Маткевича (1999), І.Я.Мащака, Л.М.Бугрина (1993, 1999, 2000), П.С.Макаренка (2003), М.Т. Ярмолюка (2001) та інших. Продуктивність і довголіття сіяних травостоїв залежить від правильного підбору і співвідношення трав у травосумішці, типу луки та раціонального режиму випасу пасовищних травостоїв, що дозволяє довести використання пасовищного корму до 90-95%. Досягти цього можна за рахунок комбінованого або сінокісно-пасовищного використання сіяних травостоїв, коли чергується скошування трав на сіно у більш пізню фазу розвитку порівняно з випасом, а потім травостій використовується на випас. Дослідження на злаково-бобовому травостої, до складу якого входили грястиця збірна, костриця лучна, люцерна посівна та конюшина лучна, свідчать, що ботанічний склад та структура травостою змінюється залежно від тривалості життя трав, режиму використання, догляду за ним, а також від циклу випасу. Найвища урожайність зеленої маси одержана при сінокісно-пасовищному використанні багаторічного травостою – 278,3 ц/га (перший цикл – 163,0 ц/га, другий – 74,4, третій – 40,9 ц/га), що на 57,9 ц/га більше порівняно з пасовищним використанням. Поживність корму при цьому вища. Так, середній вміст сирого протеїну складав 3,9% проти 3,66%. В 100 кг трави містилось відповідно 21,1 і 20,6 кг кормових одиниць. Вихід кормових одиниць при сінокісно-пасовищному використанні з 1га становить 58,7, що на 13,3 кормових одиниць більше порівняно з пасовищним використанням, сирого протеїну відповідно – 10,85 і 7,49 ц, забезпеченість кормової одиниці сирим протеїном – 184,8 і 164,9 г (табл. 7).

Продуктивність травостою залежно від циклу та режиму його використання (середнє за 1985-1987 рр.)

Режим використання травостою	Цикли використання	Урожайність зеленої маси, ц/га	Вміст у 100 кг трави, к. од.	Вихід поживних речовин, ц/га		Сирого протеїну у кормовій одиниці, г
				кормових одиниць	сирого протеїну	
Сінокісно-пасовищний	Перший	163,0	19,2	31,3	6,34	202,6
	Другий	74,4	22,7	16,9	3,35	198,2
	Третій	40,9	21,4	8,8	1,31	148,9
	За вегетацію	278,3	21,1	58,7	10,85	184,8
Пасовищний	Перший	117,6	18,1	21,3	4,23	198,6
	Другий	67,5	22,6	15,2	2,43	159,8
	Третій	35,3	21,0	7,4	1,09	147,3
	За вегетацію	220,4	20,6	45,4	7,49	164,9
НІР ₀₅		26,1	1,2	2,1	2,3	23,2

Оскільки на практиці використовується обмежений набір видів трав, що приводить до збіднення травостою, зниження його продуктивності і довголіття нами були досліджені травосумішки сінокісного, сінокісно-пасовищного і пасовищного використання, до складу яких включені такі довгорічні види як костриця очеретяна, стоколос безостий, люцерна посівна, лядвенець рогатий, конюшина повзуча. Результати засвідчують, що максимальний урожай сухої маси був у сумішці конюшина лучна + лядвенець рогатий + тимофіївка лучна. У середньому цей варіант забезпечив на 47,1% більше сухої маси порівняно з контрольним. Пасовищні травосумішки забезпечили врожай сухої речовини на 10,5-21,8% більше сумішки конюшини з тимофіївкою. Костриця очеретяна у сумішці більш продуктивна, ніж лучна. Навіть чиста злакова сумішка (тимофіївка лучна + грястиця збірна + костриця очеретяна + стоколос безостий) з двома довгорічними злаковими компонентами на третій рік використання (1989) травостою забезпечила урожай сухої речовини майже в два рази більший, ніж на контролі – 74,1 проти 43,9 ц/га (табл. 8).

У перший рік використання за врожаєм сухої маси два варіанти (3-й і 6-й) перевищували сумішку конюшини з тимофіївкою, на другий рік – шість варіантів і на третій рік урожай сухої маси на всіх варіантах, включаючи лядвенець рогатий у чистому вигляді, в 1,5-2 рази перевищував контрольний варіант. У середньому за три роки відхилення від контролю на всіх варіантах складало від 103,3 до 147,1%.

Нами встановлено, що міжвидові взаємовідношення трав у ценозах значною мірою залежать від біологічних особливостей і ступеня ценотичної активності видів. За роки використання у сумішці конюшини з тимофіївкою вміст першої знизився з 43,2 до 19,0 %, а другої зріс із 49,8 до 81,0 %. В усіх сумішках наявність бобових компонентів за три роки знизилась майже у два рази при одночасному підвищенні злакових, перш за все костриці очеретяної та

стоколосу безостого. У злаковій травосумішці помітно знизилось питома маса грястиці збірної. Включення до пасовищних травосумішок конюшини повзучої незначно впливає на збільшення врожайності, однак істотно підвищує стійкість до витоптування та частого відчуження надземної маси травостою.

Таблиця 8

Продуктивність сумішок багаторічних трав залежно від режиму використання травостою (середнє за 1987-1989 рр.)

Режим використання травостою	Варіант досліду	Травосумішка	Урожайність, т/га			перетравного протеїну у кормовій одиниці, г
			сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	
Сінокісний	1.	Лядвенець рогатий	8,12	6,32	0,93	147,2
	2.	Конюшина лучна + тимофіївка лучна – контроль	7,12	5,64	0,70	124,1
	4.	Люцерна посівна + костриця очеретяна + стоколос безостий	7,79	6,16	0,86	139,6
Пасовищний	6.	Лядвенець рогатий + конюшина повзуча + грястиця збірна + костриця очеретяна	8,67	6,49	0,89	137,1
	7.	Лядвенець рогатий + конюшина повзуча + грястиця збірна + костриця лучна	7,87	6,38	0,81	127,0
Сінокісно-пасовищний	3.	Конюшина лучна + лядвенець рогатий + тимофіївка лучна	10,48	8,40	1,12	133,3
	5.	Люцерна посівна + лядвенець рогатий + костриця очеретяна + стоколос безостий	8,74	6,58	0,99	150,4
	8.	Тимофіївка лучна + грястиця збірна + костриця очеретяна + стоколос безостий	7,36	5,69	0,75	131,8
НІР ₀₅			1,44	0,71	0,23	22,0

Шляхом підбору трав можна моделювати хімічний склад травостою, зокрема за вмістом протеїну. Якість кормів за вмістом протеїну найвища у травостоях першого, третього, четвертого, п'ятого і шостого варіантів. Збір перетравного протеїну у цих трав'яних фітоценозах коливається від 0,7 т/га (на контролі) до 1,12 т/га на третьому варіанті. Вищою врожайністю відрізняються види з двома бобовими і двома довгорічними злаковими травами.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН, ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Нині в Україні розроблені загальні рекомендації щодо ведення сільськогосподарського виробництва, в тому числі і кормовиробництва, на забруднених територіях, але вони не повністю враховують специфіку ґрунтово-

кліматичних, ландшафтних та інших специфічних умов конкретного підприємства і району. Аналіз сучасного екологічного стану природних сіножатей і пасовищ засвідчує низьку продуктивність лучних агрофітоценозів, які потребують поліпшення. Одержані результати досліджень за кількісними характеристиками радіоактивного забруднення рослинності лук показують широку варіабельність накопичення ^{137}Cs залежно від ботанічного і видового складу травостою, фізико-хімічних властивостей ґрунту і часу, що пройшов після випадання радіонуклідів. Значною мірою відрізняється накопичення цезію в травостой поліпшених лук порівняно з не поліпшеними. Найбільше ^{137}Cs містять травостої вироджених лук (табл. 9).

Таблиця 9

Питома активність ^{137}Cs в різних типах природних та поліпшених лук забруднених районів Житомирщини (середнє за 1999-2001 рр.)

Тип луки та її місцезнаходження	Вид травостою	Вміст ^{137}Cs , Бк/кг			КН*
		ґрунт	дернина	травостій	
Суходіл природний, с. Бехи	злаково-бобовий	1087	1147	148	0,14
Суходіл поліпшений, с. Воронево	злаково-бобовий	755	757	118	0,16
Низина природна заболочена, с. Бехи	осоково-злаковий	1227	1087	550	0,45
Низина поліпшена, с. Клочки	злаковий	410	374	190	0,46
Низина природна, с. Чигирі	злаково-осоковий	1131	2430	1681	1,49
Заплава р. Уж, с. Христинівка (приуслова частина)	злаково-різнотравний	5087	3740	1071	0,21
Заплава р. Уж, с. Христинівка (центральна частина)	злаково-різнотравний	6653	4429	1422	0,21
Заплава р. Уж, с. Христинівка (притерасна частина)	осоковий	8580	6220	3353	0,39

КН* – коефіцієнт накопичення = (Бк/кг повітряно-сухої маси трави) / (Бк/кг повітряно-сухого ґрунту)

Обстеження природних лук Полісся свідчить, що радіонуклідів накопичується менше в травах, які ростуть на ґрунтах більш високого рівня родючості. На дерново-підзолистих піщаних ґрунтах у травостой пасовищ суходільних лук нагромаджується більше радіонуклідів, ніж на суглинкових. По величині забруднення ^{137}Cs трави розміщуються так: злакові > різнотрав'я > осоки і ситники.

Значною проблемою нині для науковців та виробничників є наявність угідь з підвищеною активністю ^{137}Cs у ґрунті, дернині та рослинності, де не було

проведено поліпшення або воно неможливе. Так, угіддя населеного пункту Чигирі є найбільш забрудненими у Коростенському районі. Максимальна щільність забруднення ^{137}Cs становить $34,3 \text{ Кі/км}^2$ (1271 кБк/м^2), середня – $13,3 \text{ Кі/км}^2$ (492 кБк/м^2), мінімальна – $0,2 \text{ Кі/км}^2$ (7 кБк/м^2). Природне угіддя “Біля хмільника” не використовується на кормові цілі, причиною чого є висока активність ^{137}Cs у ґрунті та рослинності. Рельєф урочища неоднорідний, є надмірно зволожені та заболочені ділянки. Видовий склад його різноманітний. Найвища активність ^{137}Cs серед бобових трав у рослинах лядвенцю рогатого – 5080 Бк/кг , осокових – 3020 , серед різнотрав’я у фітеуми кулястої – 3137 Бк/кг (табл. 10).

Таблиця 10

Питома активність ^{137}Cs в окремих видах рослин низинної луки урочища “Біля хмільника”, Коростенський район* (середнє за 2000-2002 рр.)

Види трав	Фаза вегетації	^{137}Cs , Бк/кг	КН
Багаторічні бобові трави			
Конюшина лучна – <i>Trifolium pratense</i> L.	цвітіння	817	0,72
Конюшина гібридна – <i>Trifolium hybridum</i> L.	цвітіння	1636	1,43
Люцерна жовта – <i>Medicago falcata</i> L.	цвітіння	1183	1,04
Лядвенець рогатий – <i>Lotus corniculatus</i> L.	цвітіння	5080	4,46
Конюшина гірська – <i>Trifolium montanum</i> L.	цвітіння	1927	1,69
Багаторічні злакові трави			
Пирій повзучий – <i>Elytrigia repens</i> L.	колосіння	550	0,48
Стоколос безостий – <i>Bromopsis inermis</i> Leus.	колосіння	249	0,22
Осокові, ситники			
Осока пухирчата – <i>Carex vesicaria</i> L.	колосіння	2990	2,62
Осока чорна – <i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	колосіння	3020	2,64
Ситник стиснутий – <i>Juncus conglomeratus</i>	цвітіння	1183	1,04
Різнотрав’я			
Яглиця звичайна – <i>Aegopodium podagraria</i> L.	цвітіння	701	0,62
Зеленчук жовтий – <i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	цвітіння	559	0,49
Деревій звичайний – <i>Achillea millefolium</i> L.	бутонізація	236	0,20
	дозрівання	140	0,12
Волошка лучна – <i>Centaurea jacea</i> L.	цвітіння	106	0,09
Фітеума куляста – <i>Phyteuma orbiculare</i> L.	цвітіння	3137	2,75
Морква дика – <i>Daucus carota</i> L.	дозрівання	53	0,04
Щавель кінський – <i>Rumex confertus</i> Willd.	дозрівання	128	0,11

Примітка: * щільність забруднення ґрунту $>15 \text{ Кі/км}^2$, активність ^{137}Cs в ґрунті – 1140 Бк/кг)

Досить високою і неоднозначною залишається активність ^{137}Cs в ґрунті та рослинності природних угідь другої зони. Населені пункти Овруцького району – Піхотське, Людвинівка, Рудня, в яких проводились наші дослідження, відносяться до другої зони згідно розрахунків доз додаткового опромінення. Тут

особливо багато ^{137}Cs накопичується в різнотрав'ї. Так, при щільності забруднення понад 15 Кі/км^2 лучні трави нагромаджують від 736 до 1958 Бк/кг, що значно перевищує ДР-97 і негативно впливає на екологічну чистоту пасовищних та сінокісних кормів (табл. 11).

Таблиця 11

Питома активність ^{137}Cs в окремих видах різнотрав'я залежно від щільності забруднення ґрунту (Овруцький район, 2 зона), середнє за 2001-2003 рр.

Види трав	Населений пункт та щільність забруднення, Кі/км^2	Активність ^{137}Cs , Бк/кг	
		ґрунт	трава
Ситник розлогий – <i>Juncus effusus</i> L.	с. Піхотське > 15	556	736
Перстач гусячий – <i>Potentilla anserine</i> L.	с. Піхотське > 15	556	1958
Смілка поникла – <i>Silene nutans</i> L.	с. Рудня > 15	777	1168
Гірчак водяний – <i>Polygonum hydropiper</i> L.	с. Рудня > 15	777	1307
Щавель кінський – <i>Rumex confertus</i> Willd.	с. Людвинівка 10-15	90	263
Жовтець їдкий – <i>Ranunculus acer</i> L.	с. Людвинівка 10-15	90	48
Люпин алкалоїдний – <i>Lupinus polyphylus</i> .	с. Людвинівка 10-15	597	1223

У забруднених радіонуклідами регіонах особливо гострою є проблема нестачі протеїну в кормах для сільськогосподарських тварин. Вона тісно зв'язана з ланцюгом “ґрунт – рослина – тварина” і суть її полягає в тому, що єдиним екологічно безпечним джерелом повноцінного білка є бобові культури. Внаслідок того, що ці культури накопичують надмірну кількість радіонуклідів, їх посів на значній території тривалий час був обмежений, а тварини при цьому недоодержували до 35-45 % білка від необхідної норми. Тому у вирішенні даної проблеми суттєве місце займає вивчення особливостей міграції ^{137}Cs на луках і пасовищах. Численні обстеження природних та сіяних трав'яних фітоценозів зони забруднення дають змогу змінити думку щодо обмеження вирощування бобових трав на корм. Адже з плином часу після аварії на ураженій території вже проведена широкомасштабна система заходів по зменшенню кількості радіонуклідів на кормових угіддях. Детальне обстеження території забруднених поліських районів свідчить, що щільність її забруднення в більшості коливається до 10 Кі/км^2 . Забруднення понад 10 Кі/км^2 зустрічається на окремих угіддях у 35 із 155 населених пунктів Овруцького, у 23 із 112 Коростенського, у 44 із 80 Народицького районів. Тому на таких угіддях для залуження слід підбирати кормові трави з урахуванням їх біологічних особливостей.

Відомо, що цезій радикально не впливає на величину урожаю травостою і вміст поживних речовин у ньому. Однак від активності його міграції залежить екологічна чистота корму. Результати наших досліджень доказують, що при щільності забруднення до 5 Кі/км^2 активність цезію в бобових та злакових травах незначна. При більш високій щільності – $5\text{-}10 \text{ Кі/км}^2$ відмічається різниця

в нагромадженні ^{137}Cs бобовими та злаковими компонентами. Зрозуміло, що ці відмінності залежать від активності радіонукліду, а також вмісту обмінного калію в ґрунті. Так, при активності ^{137}Cs у ґрунті 606 Бк/кг в травостоях конюшини повзучої його активність складає 101 Бк/кг, конюшини лучної – 120, люцерни жовтої в природних умовах – 262 Бк/кг.

Дослідження з травосумішками показують, що при щільності забруднення до 10 Кі/км^2 багаторічні бобові трави доцільно включати до їх складу. При цьому активність ^{137}Cs в травостой знаходиться в межах 32–120 Бк/кг, що значно нижче допустимого рівня. При щільності забруднення 10-15 Кі/км^2 і активності ^{137}Cs у ґрунті 890 Бк/кг сумішка конюшини лучної та тимофіївки лучної нагромаджує до 532 Бк/кг цезію. А в більш складній сумішці, що містить два компоненти багаторічних бобових трав (конюшина повзуча + люцерна жовта + тимофіївка лучна + костриця лучна + грястиця збірна) при вмісті ^{137}Cs у ґрунті 1239 Бк/кг активність його в травостой складає 954 Бк/кг (табл. 12).

Таблиця 12

Питома активність ^{137}Cs у бобово-злакових травосумішках залежно від щільності забруднення ґрунту (середнє за 1999-2001 рр.)

Травосумішки	Щільність забруднення території, Кі/км^2	Активність ^{137}Cs , Бк/кг	
		ґрунт	травостій
Конюшина лучна + тимофіївка лучна	1-5	130	50
	5-10	290	120
	10-15	890	532
Конюшина лучна + грястиця збірна	1-5	141	32
	5-10	284	112
Конюшина лучна + грястиця збірна + тимофіївка лучна	1-5	94	47
	5-10	573	52
Конюшина повзуча + грястиця збірна + лисохвіст лучний + тонконіг лучний	1-5	187	71
	5-10	321	116
Конюшина повзуча + люцерна жовта + тимофіївка лучна + костриця лучна + грястиця збірна	1-5	47	40
	5-10	221	106
	10-15	1239	954

Отже, знаючи результати радіологічного обстеження конкретної ділянки, можна регулювати набір кормових трав, в тому числі і бобових, та ефективно використовувати їх з метою одержання високобілкових кормів на забруднених територіях. При щільності забруднення дерново-підзолистих ґрунтів Полісся до 5 Кі/км^2 міграція ^{137}Cs в багаторічні бобові трави та корми з них не перевищує ДР–97. Вони не являють небезпеки для тварин і їх можна вирощувати без обмежень як в одновидових посівах, так і в травосумішках. На кормових угіддях зі щільністю забруднення 5-10 і більше Кі/км^2 бобові компоненти доцільно використовувати у травосумішках із злаковими травами.

Досить важливим є вивчення розподілу вмісту ^{137}Cs в різних структурних частинах багаторічних бобових та злакових трав, від чого значною мірою залежить ефективність використання травостою. Впродовж вегетації в лучних рослинах проходить зниження вмісту радіонуклідів внаслідок їх розпаду, приросту біомаси, очищення надземної маси за рахунок дії метеорологічних факторів, а також під впливом господарської діяльності людини. Чим більша урожайність травостою, тим менше в ньому міститься ^{137}Cs . Одержані результати свідчать не лише про підвищений вміст ^{137}Cs у бобових компонентах, а й неоднакову його питому активність в різних структурних частинах багаторічних бобових та злакових трав. Найбільше ^{137}Cs нагромаджується в нижній частині рослин (10–15 см), найменше в більш облістненій середній частині і дещо підвищений вміст радіоактивних речовин відмічається у верхній частині (суцвіттях). Це можна пояснити тим, що формування генеративних органів рослин проходить при активному поглинанні поживних речовин з ґрунту, особливо калію, а при цьому активно нагромаджується і цезій-137 (табл.13).

Таблиця 13

Питома активність ^{137}Cs в різних структурних частинах багаторічних трав залежно від видового складу і ярусу травостою, щільність забруднення ґрунту від 220 до 382 Бк/кг, середнє за 2001-2003 рр.

Кормові трави та фаза росту і розвитку рослин	Висота рослин, см	Активність ^{137}Cs в різних частинах рослини					
		нижня		середня		верхня	
		Бк/кг	%	Бк/кг	%	Бк/кг	%
Буркун білий – <i>Melilotus albus</i> L. (цвітіння)	108,6	61	100	23	37,7	33	54,1
Конюшина лучна – <i>Trifolium pratense</i> L. (цвітіння)	76,3	43	100	11	25,6	30	69,8
Конюшина гібридна – <i>Trifolium hybridum</i> L. (цвітіння)	71,7	52	100	18	34,6	31	59,6
Люцерна жовта – <i>Medicago falcata</i> L. (цвітіння)	51,7	59	100	19	32,2	31	52,5
Тимофіївка лучна – <i>Phleum pratense</i> L. (колосіння)	80,8	38	100	15	39,4	19	50,0
Костриця лучна – <i>Festuca pratensis</i> L. (колосіння)	73,3	35	100	12	34,3	16	45,7
Стоколос безостий - <i>Bromopsis inermis</i> Leus. (колосіння)	84,7	40	100	14	35,0	19	47,5
Грястиця збірна – <i>Dactylis glomerata</i> L. (колосіння)	70,0	29	100	12	41,3	14	48,3

Нижня частина рослин, особливо бобових, являє собою потовщені стебла з меншою кількістю листків, знаходиться найближче до кореневої системи та забрудненої дернини. У зв'язку з цим досить важливим є правильна організація та регулювання випасу тварин на бобово-злакових травостоях з більш високим

вмістом цезію, особливо це стосується природних пасовищ. Серед бобових трав найбільша активність ^{137}Cs у рослинах буркуна білого (*Melilotus albus* L.) у фазі цвітіння – 61,0 Бк/кг при щільності забруднення ґрунту 380,0 Бк/кг. Найвищий коефіцієнт накопичення ^{137}Cs у верхній частині травостою мають конюшина гібридна та люцерна жовта (0,11–0,12), які ростуть, як правило, на понижених елементах рельєфу низинних лук та прируслових частинах заплав.

У злакових трав найвища активність ^{137}Cs спостерігається у стоколосу безостого (*Bromopsis inermis* Leus.) у фазі колосіння. Це кореневищний злак, від біологічних особливостей якого залежить величина накопичення радіоактивних речовин у травостої. Крім того, під ним виявився найбільш забруднений ґрунт – 281 Бк/кг. Тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) та костриця лучна (*Festuca pratensis* L.) – нещільнокушові злакові трави, особливості розвитку яких сприяють зменшенню накопичення ^{137}Cs у вегетативній масі. Коефіцієнт накопичення у нижній частині злаків знаходиться у межах від 0,12 до 0,15, у середній – 0,05–0,06, у верхній – 0,06–0,08. Слід відмітити, що питома активність ^{137}Cs у середній частині бобових трав у 2,7–3,9 раза, злакових трав – у 2,4–2,9 раза менша, порівняно з нижньою частиною їх рослин. У верхній частині бобових трав це зменшення становить 1,4–1,9 раза, злакових – 2,0–2,2. Отже, питома активність ^{137}Cs в різних ярусах травостою багаторічних бобових та злакових трав неоднакова і залежить від щільності забруднення ґрунту, фази вегетації, висоти рослин та величини урожаю. Найбільше ^{137}Cs нагромаджується у нижній частині рослин, найменше у середній (25,6–41,3 % від їх вмісту в нижній частині) і дещо вищий вміст радіонуклідів відмічено у суцвіттях (від 45,7 до 69,8 %) кормових трав.

Найбільш ефективним заходом, що знижує перехід радіонуклідів в травостої, є докорінне поліпшення із застосуванням підвищених доз калійних добрив і вапна та створенням культурного травостою. Цей прийом з наступним щорічним внесенням добрив під кожен укіс дає змогу впродовж 5 років після залуження одержувати корми з допустимим вмістом ^{137}Cs (табл. 14).

Таблиця 14

Активність ^{137}Cs у багаторічних травостоях залежно від щільності забруднення та способу поліпшення різних типів лук, 1999-2002 рр.

Тип луки	Способи поліпшення кормових угідь	Активність та кратність зниження ^{137}Cs в травостої луків до поліпшення та після нього, Бк/кг								
		1-5 Кі/км ²			5-10 Кі/км ²			10-15 Кі/км ²		
		до	після	кратність	до	після	кратність	до	після	кратність
Суходільні	поверхневе	154	123	1,25	186	144	1,29	227	162	1,40
	докорінне	162	65	2,49	194	78	2,48	258	102	2,53
Низинні	поверхневе	209	154	1,36	285	190	1,5	486	327	1,49
	докорінне	213	78	2,73	302	106	2,85	563	198	2,84
Заплавні	поверхневе	224	142	1,57	321	214	1,50	560	329	1,70
	докорінне	226	52	4,35	330	74	4,46	652	135	4,83

Кратність зниження надходження ^{137}Cs в сіяні трави внаслідок докорінного поліпшення на суходільній луці становила до 2,5 раза, низинній – в 2,7-2,8 і заплавної – в 4,3-4,8 раза порівняно з природним травостоєм. Травостій після залуження також можна використовувати для заготівлі кормів на зиму.

Поверхнєве поліпшення природних лук на всіх типах лук знижувало перехід у трави ^{137}Cs в 1,25-1,70 рази. Воно ефективне на кормових угіддях зі щільністю радіоактивного забруднення від 1 до 5 Кі/км^2 за ^{137}Cs і може бути рекомендоване до застосування на всіх типах луків, оскільки вміст радіонуклідів в травах не перевищує допустимих рівнів.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЗЕЛЕНОГО КОНВЕЄРА ДЛЯ МОЛОЧНИХ КОРІВ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

При розробці стратегії використання забруднених земель слід розглядати цю територію насамперед як кормову базу для пасовищного утримання м'ясної худоби. Загалом ситуація поліпшується, але є випадки, і особливо у приватних господарствах, де виробляється продукція, що забруднена вище допустимих рівнів. У деяких населених пунктах доза опромінення населення перевищує 1 мЗв за рік, тому необхідні зусилля, щоб нормалізувати умови життєдіяльності, мінімізувати ризик для здоров'я людини. Згідно з вимогами ДР-97 вміст ^{137}Cs у молоці та молочній продукції для харчових потреб не повинен перевищувати за ^{137}Cs 100 Бк/л, а ^{90}Sr – 20 Бк/л. Для одержання такого молока при низькій якості кормів у раціоні може бути не більше 10 кБк ^{137}Cs і 20 кБк ^{90}Sr . Якщо забрудненість кормів радіонуклідами не перевищує гранично допустимого рівня, добовий раціон для дійних корів складають за існуючими нормами згодовування окремих видів кормів і поживних речовин.

При організації зеленого конвеєра в регіоні пріоритетне значення належить правильному добору рослин. При цьому першочергового значення набуває кормова цінність, видовий склад кормових культур, регулювання цукропротеїнового відношення у сумішках з багаторічних та однорічних трав, строки та тривалість збирання кормових культур на зелений корм, а також особливості накопичення ними радіонуклідів. Створюючи зелений конвеєр у зоні радіоактивного забруднення з однорічних та багаторічних кормових культур, худоба може бути повністю забезпечена повноцінним та екологічно безпечним кормом з початку травня до середини жовтня. Складності в тому, що господарства Полісся розміщені на територіях з різною щільністю забруднення, тому набір кормових культур повинен бути різним.

Наші дослідження та розрахунки по складанню схем зеленого конвеєра для молочних корів у різних за щільністю забруднення умовах показують, що правильний добір кормових культур в одновидових посівах та сумішках забезпечує екологічну чистоту раціону. Так, у СФГ „Великофоснянське” Овруцького району уже відпрацьована організація літньої годівлі тварин після

аварії на Чорнобильській АЕС. Оскільки тут більшість угідь розорені, тому випаси проводяться, як правило, на сіяних багаторічних травостоях. Основним джерелом надходження зеленої маси є посіви конюшини лучної, її сумішок та інших травостоїв багаторічних трав, які і вирішують проблему якості кормів. Цьому сприяє і те, що сільськогосподарські угіддя забруднені незначно – від 0,3 до 6,2 Кі/км². Середньозважені радіологічні показники свідчать про те, що середній вміст радіонуклідів у підібраних зелених кормах складає при такій щільності забруднення 57,3 Бк/кг, вміст ¹³⁷Cs в добовому раціоні тварин, за умови поїдання 60 кг зеленої маси, коливається в межах 1680-4800 Бк. У середньому по розробленому зеленому конвеєру цей показник становить 3435 Бк, тобто в 2,9 раза нижче від допустимих рівнів вмісту ¹³⁷Cs в раціонах тварин, що забезпечують одержання молока в межах ДР-97 (10000 Бк). Підрахунки показують, що прогнозоване забруднення молока, отриманого від тварин, що забезпечувались зеленими кормами, з урахуванням можливого переходу радіонуклідів з корму в молоко (1% загальної кількості), становитиме 34,4 Бк/кг, що менше від допустимого вмісту (за ДР-97 – 100 Бк/кг).

Організація зеленого конвеєра в умовах підвищеного радіоактивного забруднення (до 15 Кі/км²) дещо складніша і потребує ретельного обстеження кормових угідь господарства, а також знання особливостей нагромадження ¹³⁷Cs зеленою масою різних кормових культур та їх сумішок. Як правило, у господарствах Полісся джерелом зелених кормів виступають сіяні та природні пасовища, а також сіяні фітоценози кормових культур. Не дивлячись на високий вміст ¹³⁷Cs у зеленій масі деяких культур (озимий ріпак, вика яра + овес + пелюшка, бобові трави), можна регулювати активність його у раціоні шляхом підбору їх видового складу, добової норми згодовування та вдалого поєднання випасу або скошування рослин без зниження якості кормів.

Запропонована нами схема зеленого конвеєру забезпечує рівномірне і безперебійне надходження зелених кормів для молочних корів впродовж 168 днів. При цьому середній вміст радіонуклідів у зелених кормах складає 118,5 Бк/кг, а вміст цезію в добовому раціоні тварин, за умови поїдання 60 кг зеленої маси, коливається в межах 4720-9960 Бк. В середньому по даній моделі зеленого конвеєра цей показник становить 6105,6 Бк, тобто в 1,8 раза більший порівняно із попередньою схемою при низькій щільності забруднення і в 1,6 менший від допустимих рівнів вмісту ¹³⁷Cs в раціонах тварин, що забезпечують одержання молока в межах ДР-97. Прогнозоване забруднення молока, отриманого від тварин, яким згодовувались зелені корми, з урахуванням даних переходу радіонуклідів з корму в молоко тварин становитиме 61,1 Бк/кг, що менше допустимого вмісту (100 Бк/кг). Загальна площа культурних та природних пасовищ, а також сіяних кормових культур складає на сезон 392 га. Безпеченість кормової одиниці кормів перетравним протеїном – 124,5 г.

ЕНЕРГЕТИЧНА І ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ КОРМОВИРОБНИЦТВА ДЛЯ УМОВ ПОЛІССЯ

В умовах нестабільності цін на засоби виробництва достовірно судити про ефективність тієї чи іншої технології вирощування кормових культур можна лише на основі зіставлення енергетичних коефіцієнтів, що показують на відношення накопиченої в урожаї валової (енергетичний коефіцієнт) чи обмінної (коефіцієнт енергетичної ефективності) енергії до сукупних її витрат на одержання цього врожаю. Встановлено, що вихід обмінної енергії з кормового гектара різних кормових культур значною мірою залежить від біологічних особливостей рослин, фази їх росту і розвитку, екологічних факторів в роки проведення досліджень. Серед кормових культур кормової сівозміни кращі енергетичні показники у конюшини з тимофіївкою, кукурудзи на силос, жита озимого на зерно та буряків кормових. Вони забезпечили збір валової і обмінної енергії відповідно до цих культур 202,0 та 114,9; 158,0 та 112,3; 136,4 та 60,7; 129,0 та 88,9 ГДж/га. Органо-мінеральна система удобрення була кращою для конюшини з тимофіївкою другого року використання та кукурудзи на силос, органічна – для буряків кормових, жита озимого на зелений корм та капустяних культур у післяжнивних посівах.

В цілому в кормовій сівозміні кожний мегаджоуль затраченої енергії на вирощування кормових культур зв'язував в урожаї від 2,1 до 18,4 МДж природної енергії. Найвищий енергетичний коефіцієнт (ЕК) (12,2-18,4) мають конюшина з тимофіївкою першого та другого років використання, вико-вівсяна сумішка та люпин кормовий на зелену масу. Самий низький ЕК у кормових буряків (2,1-2,3), що пов'язано зі значними затратами сукупної енергії на їх вирощування (55,3-62,8 ГДж/га). Найменші затрати сукупної енергії виявлені у проміжних посівів капустяних культур та озимого жита на зелений корм – 4,8-5,2 та 6,2 ГДж/га. При цьому для них встановлений високий ЕК – 7,0-8,3 та 8,2-8,6. Найвищу окупність енерговитрат отримано на посівах люпину (КЕЕ – 12,6-13,3), конюшини з тимофіївкою першого року використання (КЕЕ – 9,7-10,4) та вико-вівсяної сумішки (9,2-9,3). Коефіцієнт енергетичної ефективності збільшувався дещо при органічній системі удобрення. Найменший КЕЕ відмічено при вирощуванні кормових буряків – 1,4-1,5. Однак, енергоємність 1 ц сухої речовини найбільша у кормових буряків і становить 713-798 МДж. Енергоємність 1 ц сухої речовини кукурудзи на силос – 238-268 МДж і найменша при вирощуванні сумішок однорічних та багаторічних трав – 103-162 МДж. Енергонасиченість 1 ц сухої речовини обмінною енергією у кормових культур висока і коливається в межах від 865 до 1588 МДж.

Сумішка конюшини лучної з тимофіївкою лучною першого року використання забезпечила умовно чистого прибутку 2219,2-2295,0 грн./га, силосна кукурудза – 2175,0-2185,8 грн./га, люпин кормовий – 1406,5-1380,3 грн./га, вико-вівсяна суміш – 734,3-812,6 грн./га. З одного кормового гектара при посіві жита озимого на зелений корм і післяукісної кукурудзи на силос одержано

2827,9-2919,1 грн. прибутку, а капустяних культур – 1059,1-1190,3 грн. чистого прибутку. Собівартість одержаних кормів невисока, за виключенням кормових буряків. Так, собівартість 1 ц кормових одиниць зелених кормів коливається в межах від 2,8 до 7,5 грн. Рівень рентабельності коливався у межах від 101% до 798%. При вирощуванні кормових буряків лише 22-33%.

Енергетична та економічна оцінка формування лучних фітоценозів Полісся. Розрахунки показали, що при однакових витратах валової енергії (8,7 МДж/га) на створення бобово-злакових та злакових травостоїв найбільшою енергетичною ефективністю виділяється сінокісно-пасовищна сумішка, що включає два компоненти бобових і один злакових трав (конюшина лучна + лядвенець рогатий + тимофіївка лучна). Вона забезпечила одержання валової енергії на рівні 192,6 ГДж/га, обмінної –113,1 ГДж/га, що більше порівняно з контролем відповідно – на 63,0 та 39,1 ГДж/га. Інша сінокісна сумішка із чотирма компонентами (люцерна посівна + лядвенець рогатий + костриця очеретяна + стоколос безостий) також була ефективнішою і забезпечувала 166,0 ГДж/га валової енергії. Найменше сукупної енергії забезпечувала сумішка конюшини лучної і тимофіївки лучної – 129,6 ГДж/га та злакова тимофіївка лучна + грястиця збірна + костриця очеретяна + стоколос безостий – 134,7 ГДж/га. Енергонасиченість корму з багаторічних трав мало залежить від добору видів у сумішках і становить 1030-1080 МДж обмінної енергії на 1 ц сухої маси. При цьому дещо вищі показники енергонасиченості корму були відмічені у сінокісній бобово-злаковій сумішці. Найкраща окупність джоуля затраченої техногенної енергії валовою та обмінною енергією врожаю відмічена також у сінокісних бобово-злакових сумішок: ЕК в середньому за три роки користування травостоєм становив 19,1-22,1, а КЕЕ – 10,8-13,0.

Пасовищні травосумішки також містять в урожаї на 7,8 -16,2 ГДж/га більше обмінної енергії порівняно з простою травосумішкою. У них ЕК в середньому за три роки користування травостоєм становив 16,5-18,2, коефіцієнт енергетичної ефективності – 9,4-10,4. Складні травосумішки більш енергетично ефективніші, ніж проста двохкомпонентна сумішка конюшини лучної та тимофіївки лучної.

Як показує аналіз одержаних нами даних, з урахуванням сучасних цін, виробничі витрати на вирощування багаторічних трав порівняно незначні. За рахунок більш високої ринкової ціни на насіння бобових капітальні вкладення у бобово-злакові травостої були дещо вищі, ніж на злакових, проте завдяки досягнутому росту продуктивності вони швидко окупувались. Порівняно з простою травосумішкою витрати на складні сумішки були більшими на 26,0-73,5 грн/га. В цьому регіоні найкращі показники енергетичної ефективності має бобово-злаковий травостій сумішки, де бобовий компонент був представлений конюшиною лучною та лядвенцем рогатим. Він забезпечив отримання 2426,0 грн. чистого прибутку при найменшій собівартості корму – 3,7 грн. за 1 ц кормових одиниць і рентабельності – 573,8 %. Найменший КЕЕ відмічений у

злаковому травостої (тимофіївка лучна + грястиця збірна + костриця очеретяна + стоколос безостий). При невисоких витратах на залуження, нижчою продуктивністю, собівартість одного центнера кормових одиниць становить 4,9 грн. або на 19,5 % вища від травосумішки конюшини з тимофіївкою (4,1 грн.).

ВИСНОВКИ

1. На основі багаторічних досліджень розроблені теоретичні, практичні та агроекологічні основи удосконалення кормовиробництва в господарствах центрального та північного Полісся України. Основним джерелом виробництва кормів та рослинного білка в цьому регіоні є сіяні агрофітоценози в кормових сівозмінах та травостої лучних екосистем після їх поліпшення.
2. Встановлена продуктивність кормових культур у посушливі, сприятливі та перезволожені, за гідротермічним коефіцієнтом, роки і зроблений прогноз їх урожайності. У посушливі роки величина урожаю кукурудзи на силос у 1,6-1,7 раза менша, ніж за сприятливих гідротермічних умов. Люпин кормовий при збиранні у фазі цвітіння забезпечує 40,0–50,0 т/га зеленої маси, що на 10,0-20,0 т/га більше, ніж у посушливі роки. За наявності вологи та тепла його рослини формують вегетативну масу навіть у більш пізні фази росту та розвитку. Буряки кормові потребують за вегетацію біля 2450⁰С активних температур. Недостатня вологозабезпеченість спостерігається в трьох роках із 11 років. Нестача активних температур при цьому складає 57-162⁰С. Урожайність багаторічних трав першого року використання складає 57,66-57,68 т/га при обох системах удобрення, що на 20,35 та 22,56 т/га більше, ніж у посушливі роки. Гідротермічний коефіцієнт у вологі роки (1989-1994, 1997-1998) знаходився у межах від 2,27 до 3,04 для травостою першого укосу та від 1,78 до 2,50 для травостою другого укосу. Сума опадів у ці вегетаційні періоди перевищувала середню багаторічну норму на 40-105 мм у першому укосі та на 8,2-159,2 мм у другому укосі.
3. Визначені рівняння регресії дають змогу прогнозувати урожайність вико-вівсяної сумішки залежно від кількості опадів та ГТК. Урожайність цієї сумішки тісно й позитивно залежить від кількості опадів за вегетацію ($r = 0,78$). Ця залежність проявляється у 62-х випадках із 100 ($R^2 = 0,62$). Кількісний приріст урожайності вико-вівсяної суміші можна визначити за рівнянням регресії $y = 1,677x + 29,979$. Найбільша множинна залежність між рівнем урожайності зеленої маси вико-вівсяної суміші та елементами погоди була під час повного цвітіння вики: $y = 1424,96 + 9,44x_1$.
4. Збір кормових одиниць, сирого та перетравного протеїну в травостої сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання був значно вищим порівняно з травостоєм другого року використання і становив відповідно у фазу повного цвітіння – 10,7-10,83; 1,69-1,71; 1,14-1,2 т/га. На одну кормову одиницю у фазі бутонізації рослин припадає майже 140 г перетравного протеїну, на початку цвітіння – 116,7-117,1 г, у фазі повного цвітіння – до 105,3-112,7 г. Урожайність сухої речовини травостою другого року

- використання у фазі повного цвітіння зменшується в 1,6 раза порівняно з першим роком. Вміст каротину в кормі з трав високий, особливо у травостої першого року використання та у другому укосі. У сухій речовині корму першого укосу незалежно від фази вегетації вміст його складав 125,4-140,2 мг/кг, у отаві – 149,3-167,1 мг/кг при органо-мінеральній й відповідно 110,6-146,6 мг та 140,5-169 мг/кг – при органічній системах удобрення.
5. Проміжні посіви озимого жита на зелений корм з післяукісним посівом кукурудзи на силос забезпечують урожай зеленої маси 65,42 т/га при органо-мінеральній системі удобрення та 64,66 т/га при органічній системі. За цим показником вони підвищують продуктивність кормового поля на 37,8-38,4 %. Загальний збір сухої речовини становить відповідно 14,82-14,64 т/га, кормових одиниць – 15,97-16,17 т/га, сирого протеїну – 1,56-1,57 т/га, перетравного протеїну 1,08-1,09 т. При органо-мінеральній системі удобрення вміст сирової клітковини в сухій речовині зеленої маси озимого жита на початку виходу в трубку становив 18,26%, в кінці виходу в трубку – 26,21%, при колосінні – 34,03%; при органічній відповідно – 19,56; 26,68 і 34,28%. Вміст жиру за фазами вегетації та системами удобрення знаходиться у межах від 2,78 до 3,01 %. Відмічається високий вміст БЕР, що свідчить про високу поживність корму. Вміст каротину в зеленій масі жита при органо-мінеральній системі удобрення був на початку виходу в трубку – 33 мг/кг, в кінці виходу в трубку – 32,2 мг/кг, при колосінні – 28,8 мг/кг; при органічній відповідно – 34; 31,7 і 28,1 мг/кг. Використання капустяних культур в післяжнивних посівах підвищує продуктивність кормового гектара на 36,3–37,8% за виходом кормових одиниць до основної культури поля – озимого жита на зерно. Окрім цього, один гектар сівозміни при цьому забезпечує збір 34,7-35,0 ц зерна та 49,6-46,3 ц соломи. Загальний вихід сухої речовини становить 9,33-9,4 т, сирого та перетравного протеїну відповідно 0,96 т та 0,57-0,6 т з гектара.
6. Якість трав'яних кормів залежить від рівня їх продуктивності, системи удобрення, року використання травостою, укосу, строку збирання трав та агрокліматичних факторів. При дотриманні чергування культур у сівозміні у кормових культурах накопичується менше нітратів, що є безпечним для тварин і вони можуть згодуватись в будь-якій фазі їх росту і розвитку. Вміст нітратів в сухій речовині сумішки конюшини з тимофіївкою знаходиться в межах від 90,6 до 139,2 мг/кг для травостою першого року і від 60,1 до 88,3 мг/кг – для травостою другого року, що не перевищує допустимих концентрацій. Люпин кормовий у фазі бутонізації містить менше нітратів – 123,8-125,1 мг/кг, ніж вико-вівсяна сумішка – 144,9-148,2 мг/кг сухої речовини. В наступні фази вегетації спостерігається зменшення вмісту їх в зеленій масі. Так, у фазі цвітіння вміст нітратів зменшується на 24,3-28,0 мг, зелених бобів – 39,6 мг, сизих бобів – на 55,1-59,1 мг/кг, або в 1,8-1,9 раза. Вміст нітратів в кормових культурах кормової сівозміни не є небезпечним для тварин і корми з них можуть згодуватись в любую фазу вегетації.

7. Встановлений розподіл кормових культур за рівнем нагромадження важких металів. За здатністю до накопичення кадмію їх можна розділити на 3 групи: до першої групи відносяться рослини з низькими концентраціями елементу – багаторічні трави, вико-вівсяна сумішка, жито озиме на зерно та зелений корм; другої групи – із середніми концентраціями – кукурудза на силос, солома жита озимого, буряки кормові; третьої – з високими концентраціями – гичка буряків кормових, редька олійна, люпин кормовий. Накопичення свинцю проходить у такій послідовності: кормові буряки (гичка) > люпин кормовий (зелена маса) > редька олійна, вико-вівсяна суміш (зелена маса) > багаторічні трави (зелена маса) > кукурудза на силос > жито озиме (зелена маса, зерно, солома), буряки кормові (коренеплоди). Вміст мікроелементів та солей важких металів при цьому у кормових рослинах не перевищує ГДК.
8. Трипільна трав'яна ланка кормової сівозміни забезпечує збір зеленої маси в середньому 39,76-40,26 т, сухої речовини – 7,66-7,75 т, кормових одиниць 7,15-7,24 т, сирого протеїну 1,19-1,20т. Якість зелених кормів висока –118,4 г перетравного протеїну у кормовій одиниці. Вихід обмінної енергії становить 79,5-80,5 ГДж/га. Продуктивність одного гектара плодозмінної сівозміни за виходом сухої речовини перевищує травопільну на 1,26-1,38 т. Окрім зелених кормів та сіна вона забезпечує вихід 51,41 т коренеплодів при органічній системі удобрення, 3,5 т зерна озимого жита та 4,96 т/га соломи. Проміжні посіви жита та капустяних культур дають змогу одержувати два врожаї на рік.
9. Важливою умовою довготривалості використання створених трав'яних фітоценозів в зоні Полісся є включення до них довгорічних видів: бобових – лядвенець рогатий, конюшина повзуча, люцерна посівна; злакових – костриця очеретяна, стоколос безостий та ін. Склад травосумішок слід диференціювати залежно від ґрунтових умов та напряму використання. Найбільш ефективним способом використання травостою є комбінований сінокісно-пасовищний: перший укіс збирають на сіно і отава – на випас, що підвищує використання пасовищного корму до 90-95 % і продуктивність кормового гектара понад 50 ц/га кормових одиниць. Шляхом підбору трав можна моделювати хімічний склад травостою, зокрема за вмістом протеїну. Більш продуктивною виявилась сумішка сінокісно-пасовищного використання (конюшина лучна + лядвенець рогатий + тимофіївка лучна), яка забезпечує 8,4 т/га кормових одиниць та 1,12 т/га перетравного протеїну.
10. Згідно інвентаризації кормових угідь Полісся пасовища займають 70% території, сіножаті – 30%. Найбільша частка пасовищ знаходиться на суходільних луках – 67,2%, на низинних угіддях – 32,4%, мало їх розміщується на заплавах – 0,4%. Сіножаті займають більше території на низинних луках – 55%, суходільних – 42% і заплавах – 3 %. Рослинний покрив всіх типів лук різноманітний. Суходільні пасовища представлені злаковими травами та різнотрав'ям. Такі фітоценози характерні для абсолютних та нормальних суходолів. Цінні кормові злакові та злаково-бобові травостої займають в сумі 20,4 %. Рослинність пасовищ на низинних луках відрізняється від попередніх тим, що більшу частку на цих угіддях займають

злаково-осокові травостої (32%), за ними злаково-різнотравні (28%) і різнотравні (13%). Природні сіножаті мають більшу частку злакових та злаково-бобових сумішей. На суходолах вони становлять 36%, на низинних луках – 21 %, що на 4,0-15,6 % більше, аніж на природних пасовищах. Злаково-різнотравний травостій на сіно займає домінуюче положення як на суходолах, так і низинних луках і становить 47%. Осоки в суміші із злаками та різнотрав'ям становлять 15%, на низинних сіножатях – 26%. Різнотравно-злаковий травостій відсутній на суходолах, на низинах таких угідь під сіножатями 5%. Урожайність природних сіножатей і пасовищ на більшості площ становить до 5 ц/га кормових одиниць. Такі травостої не в змозі забезпечити тварин повноцінним пасовищним кормом впродовж вегетаційного періоду.

11. Продуктивність і накопичення ^{137}Cs у травах залежать від часу залуження. Одержані результати досліджень за кількісними характеристиками радіоактивного забруднення рослинності лук показали широку варіабельність накопичення ^{137}Cs . Травостої кормових угідь різного видового складу при щільності забруднення до 10 Ки/км^2 (370 кБк/м^2) доцільно використовувати як на сіно, так і випас. За підвищеної забрудненості – до 555 кБк/м^2 і більше – слід вживати системний підхід при використанні травостоїв з проведенням певних прийомів зниження вмісту ^{137}Cs у ґрунті та кормових рослинах.
12. При щільності забруднення дерново-підзолистих ґрунтів до 5 Ки/км^2 міграція ^{137}Cs в багаторічні бобові трави та корми з них не перевищує ДР-97. Вони не являють небезпеки для тварин і їх можна вирощувати без обмежень як в одновидових посівах, так і в травосумішках. На кормових угіддях зі щільністю забруднення 5-10 і більше Ки/км^2 бобові компоненти доцільно використовувати у травосумішках із злаковими травами.
13. Питома активність ^{137}Cs в різних ярусах травостою багаторічних бобових та злакових трав неоднакова і залежить від щільності забруднення ґрунту, фази росту і розвитку, висоти рослин та величини урожаю. Найбільше ^{137}Cs нагромаджується в нижній частині рослин (10–15 см), найменше в середній – 25,6–41,3 % і дещо вищий вміст відмічено у суцвіттях – 45,7-69,8 % від їх вмісту в нижній частині кормових трав.
14. Поверхнєве поліпшення природних лук на всіх типах лук знижує перехід у трави ^{137}Cs в 1,25-1,70 рази. Воно ефективне на кормових угіддях зі щільністю радіоактивного забруднення до 5 Ки/км^2 за ^{137}Cs і може бути рекомендоване до застосування на всіх типах луків, оскільки вміст радіонуклідів в травах не перевищує допустимих рівнів. Кратність зниження надходження ^{137}Cs в сіяні трави після повторного залуження досліджуваних типів лук внаслідок докорінного поліпшення на суходільній луці становить насамперед до 2,5 раза, низинній – в 2,7-2,8 і заплавної – в 4,3-4,8 раза порівняно з природним травостоєм.
15. На території зі щільністю забруднення до 6 Ки/км^2 організація зеленого конвеєра на основі використання багаторічних і однорічних бобових, злакових трав та проміжних культур дозволяє без обмежень задовольнити худобу екологічно безпечним зеленим кормом, який відповідає зоотехнічним

вимогам впродовж 163 днів пасовищного сезону, що дозволяє отримувати молоко, яке відповідає встановленим радіологічним нормам. В умовах підвищеного радіоактивного забруднення ($10-15 \text{ Кі/км}^2$) необхідне ретельне обстеження кормових угідь господарства, а також важливо враховувати особливості нагромадження цезію зеленою масою різних кормових культур та їх сумішок. Вміст ^{137}Cs у раціоні можна регулювати шляхом підбору видового складу кормових культур, добової норми згодовування та вдалого поєднання випасу або скошування рослин без зниження якості кормів.

16. Серед кормових культур в сівозміні кращі енергетичні показники у конюшини з тимофіївкою, кукурудзи на силос, жита озимого на зерно та буряків кормових. Вони забезпечили збір валової і обмінної енергії відповідно до культур 202,0 та 114,9 ГДж/га; 158,0 та 112,3; 136,4 та 60,7; 129,0 та 88,9 ГДж/га. Органо-мінеральна система удобрення була кращою для конюшини з тимофіївкою другого року використання та кукурудзи на силос, органічна – сприяла кращому нагромадженню енергії у посівах буряків кормових, жита озимого на зелений корм та капустяних культур у післяжнивних посівах. Найвищий енергетичний коефіцієнт (12,2-18,4) мають конюшина з тимофіївкою першого та другого років використання, вико-вівсяна сумішка та люпин кормовий на зелену масу. Найменші затрати сукупної енергії виявлені у проміжних посівів капустяних культур та жита озимого на зелений корм – 4,8-5,2 та 6,2 ГДж/га. При цьому встановлений високий енергетичний коефіцієнт – 7,0-8,3 та 8,2-8,6. Найвищу окупність енерговитрат отримано на посівах люпину кормового (КЕЕ 12,6-13,3) і конюшини з тимофіївкою першого року використання (КЕЕ 9,7-10,4) та вико-вівсяної сумішки (9,2-9,3). Найменший КЕЕ відмічено у буряків кормових – 1,4-1,5. Однак, енергоємність 1 ц сухої речовини найбільша у буряків кормових і становить 713-798 МДж. Енергоємність 1 ц сухої речовини кукурудзи на силос також висока – 238-268 МДж.
17. Сумішка конюшини лучної з тимофіївкою лучною першого року використання забезпечує 2219,2-295,0 грн/га чистого прибутку, силосна кукурудза – 2175,0-2185,8 грн/га, люпин кормовий – 1406,5-1380,3 грн/га, вико-вівсяна суміш – 734,3-812,6 грн/га. З одного кормового гектара, ущільненого житом озимим на зелений корм, одержано разом з кукурудзою на силос 2827,9-2919,1 грн. прибутку. А післяжнивні посіви капустяних культур разом з житом озимим на зерно в сумі забезпечують 1059,1-1190,3 грн. чистого прибутку. Собівартість 1 ц кормових одиниць зелених кормів коливається в межах від 2,8 до 7,5 грн., зерна жита озимого – 11,1-12,4. Рівень рентабельності коливається в межах від 101% (жито озиме на зерно) до 798% (конюшина з тимофіївкою першого року).
18. Найкраща окупність джоуля затраченої техногенної енергії валовою та обмінною енергією врожаю відмічена у сінокісних бобово-злакових сумішок. ЕК становив 19,1-22,1, КЕЕ – 10,8-13,0. Пасовищні травосумішки містять в урожаї на 7,8-16,2 ГДж/га більше обмінної енергії порівняно з простою травосумішкою конюшини та тимофіївки. Їх ЕК становить 16,5-18,2, КЕЕ –

9,4-10,4. Складні травосумішки більш енергетично ефективніші, ніж проста травосумішка. Найкращі показники економічної ефективності має бобово-злаковий травостій сумішки, де бобовий компонент був представлений конюшиною лучною та лядвенцем рогатим. Він забезпечив отримання 2426,0 грн. чистого прибутку при найменшій собівартості корму (3,7 грн. за 1 ц кормових одиниць) і рентабельності 573,8 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою одержання понад 80 ц кормових одиниць, 13,0 ц сирого протеїну з одного кормового гектара та підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів впроваджувати у виробництво кормові сівозміни, насичені багаторічними травами та проміжними посівами. Поряд з традиційною органо-мінеральною системою удобрення кормових культур застосовувати органічну систему удобрення при внесенні на один гектар сівозмінної площі відповідно 10 т/га гною + еквівалентну кількість мінеральних добрив або 20 т/га гною.

2. Для невеликих господарств різних форм власності використовувати трипільну трав'яну ланку або сівозміну з короткою ротацією, яка забезпечує збір понад 70 ц/га кормових одиниць: 1 – вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, 2 – багаторічні трави першого року використання, 3 – багаторічні трави другого року використання; сівозміна з короткою ротацією (чотирипільна трав'яно – зерно – просапна або плодозмінна), що забезпечує понад 90 ц/га кормових одиниць: 1 – озиме жито на зелений корм + кукурудза на силос, 2 – люпин на зелений корм, 3 – озиме жито на зерно + капуста (післяжнивна), 4 – кормові буряки.

3. Травостої кормових угідь різного видового складу при щільності забруднення до 10 Кі/км² (370 кБк/м²) доцільно використовувати як на сіно, так і випас. За умови підвищеної забрудненості – до 555 кБк/м² і більше – вживати системний підхід при використанні травостоїв з проведенням певних прийомів зниження вмісту ¹³⁷Cs в ґрунті та кормових рослинах. При щільності забруднення дерново-підзолистих ґрунтів до 5 Кі/км² бобові трави та корми з них можна вирощувати без обмежень як в одновидових посівах, так і в травосумішках. На кормових угіддях зі щільністю забруднення 5-10 Кі/км² бобові компоненти доцільно використовувати у травосумішках із злаковими травами.

4. На території зі щільністю забруднення до 6 Кі/км² (228 кБк/м²) зелений конвеєр створюється на основі використання багаторічних і однорічних бобово-злакових трав та проміжних культур, який дозволяє без обмежень задовольнити худобу екологічно безпечним зеленим кормом впродовж 163 днів пасовищного сезону та отримувати молоко, яке відповідає встановленим радіологічним нормам. В умовах підвищеного радіоактивного забруднення (до 15 Кі/км²) проводити ретельне обстеження кормових угідь господарства, а активність ¹³⁷Cs у раціоні молочних корів можна регулювати шляхом підбору видового складу кормових культур, добової норми згодовування та вдалого поєднання випасу і скошування рослин без зниження якості кормів.

СПИСОК ОСНОВНИХ РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Книги:

1. *Корми з присадибної ділянки* / І.І. Ібатуллін, В.І. Куций, В.М. Гаврилюк, О.М. Гаврилюк, В.В. Мойсієнко. – К.: Урожай, 1990. – 206 с.
2. *Мойсієнко В.В.,* Водяницький Г.П., Мартенюк М.В. Вибір індустріальної технології виробництва кормів в умовах Полісся України. – Житомир, 1995.– 30 с.
3. *Мойсієнко В.В.,* Павлюк Н.В. Лікарські та отруйні рослини: Навч. посіб. – Житомир, 1999. – 163 с.

2. Статті у фахових виданнях:

4. *Мойсієнко В.В.* Агроекологічна оцінка кормів з інтенсивної кормової сівозміни Полісся України // Вісн. аграр. науки. – 1997. – (Спец. вип.). – С. 66–70.
5. *Славов В.П.,* Мойсієнко В.В. Біоекологічні основи системи кормовиробництва на Поліссі України // Тваринництво України. – 1997. – № 12. – С. 20–22. *(Автором одержано та узагальнено результати і підготовлено статтю до друку, співавтором матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації).*
6. *Мойсеенко В.В.* Продуктивность и кормовая оценка клевера лугового в смеси с тимофеевкой луговой в кормовом севообороте Полесья Украины // Сб. науч. тр. междунар. совещ. «Бобовые культуры в современном сел. хоз-ве». – Новгород, 1998. – С. 36–37.
7. *Мойсієнко В.В.,* Мартенюк Г.М. Агроекологічна оцінка якості вико-вівсяної сумішки // Тваринництво України. – 1998. – № 1. – С. 22–23. *(Автором одержано та узагальнено результати і підготовлено статтю до друку, співавтором використано свою частку публікації при захисті дисертації).*
8. *Мойсеенко В.В.* Биозэкологические особенности бобово-злаковых травосмесей в кормовом севообороте Полесья Украины // Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения: Сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 1999. – С.275–281.
9. *Мойсієнко В.В.,* Лещук М.Д. Фактор біологізації та енергетична оцінка озимого жита в кормовій сівозміні Полісся України // Вісн. ДААУ. – 2000. – № 1. – С. 66–70. *(Автором одержано та узагальнено результати і підготовлено статтю до друку, співавтором матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації).*
10. *Мойсієнко В.В.* Продуктивність та сучасний екологічний стан природних та поліпшених кормових угідь Житомирщини // Вісн. ДААУ: (спец. випуск, жовтень). – 2000. – С. 47–49.
11. *Мойсієнко В.В.* Залежність продуктивності вико-вівсяної сумішки від агроекологічних умов Полісся України // Вісн. ДААУ. – 2000. – № 2. – С.90–95.
12. *Мойсієнко В.В.* Особливості раціонального використання заплавних лук в умовах Полісся України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С.210–213.

13. *Мойсієнко В.В.* Продуктивність та екологічна оцінка пасовищ на суходільних луках Полісся України // Вісн. ДААУ. – 2001. – №1. – С. 52–54.
14. *Мойсієнко В.В.* Формування сіяних багаторічних фітоценозів інтенсивного використання шляхом підбору травосумішок // Вісн. НАУ. – 2002. – Вип. 50. – С.92–100.
15. *Мойсієнко В.В.* Антропогенна трансформація та відновлення лучних фітоценозів в умовах радіоактивного забруднення // Агроеколог. журн. – 2002. – № 3. – С.41–46.
16. *Мойсієнко В.В.* Формування урожаю кормових буряків залежно від системи удобрення в кормовій сівозміні Полісся України // Зб. наук. пр. Подільської держ. аграр.-техн. акад. – 2002. – № 10. – С.41–43.
17. *Мойсієнко В.В.* Формування агрофітоценозів в проміжних посівах кормової сівозміні Полісся України // Зб. наук. пр. Вінницького держ. аграр. ун-ту. – 2002. – Вип. 13. – С. 18–23.
18. *Мойсієнко В.В.* Перетравність кормів з кормового люпину в рубці жуйних тварин // Корми і кормовиробництво. – Вінниця. – 2002. – № 49. – С.132–134.
19. *Мойсієнко В.В.* Активність ^{137}Cs в кормових травах та проблема білка в зоні радіоактивного забруднення // Вісн. ДАУ. – 2002. – № 2. – С.40–43.
20. *Мойсієнко В.В.* Вміст ^{137}Cs в ґрунтах та рослинності різних кормових угідь Полісся // Агроеколог. журн. – 2003. – № 1. – С.39–42.
21. *Мойсієнко В.В.* Продуктивність та якість кормів з багаторічних та однорічних сіяних фітоценозів залежно від удобрення та фази вегетації // Вісн. ДАУ. – 2003. – № 1. – С. 51–58.
22. *Мойсієнко В.В.* Агроекологічні умови середовища і формування продуктивності кормових культур // Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту: (спец. вип: Біологічні науки і проблеми рослинництва). – Умань, 2003. – С. 681–687.
23. *Мойсієнко В.В.* Перетравність трав'яних кормів жуйними тваринами // Вісн. ДАУ. – 2003. – № 2. – С. 33–41.
24. *Мойсієнко В.В.* Бур'яни в кормових фітоценозах // Захист рослин. – 2003. – №12. – С. 8–10.
25. *Мойсієнко В.В.* Ефективність створення та використання сіяних травостоїв багаторічних трав в умовах Полісся України // Вісн. ДАУ. – 2004. – №1. – С.51–60.
26. *Мойсієнко В.В., Надточій П.П.* Важкі метали в ґрунтах та кормових фітоценозах Полісся // Захист рослин. – 2004. – №. 10. – С. 9–11. *(Автором одержано та узагальнено результати і підготовлено статтю до друку, співавтором матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації).*
27. *Бабич А.О., Мойсієнко В.В.* Виробництво кормового білка з сіяних та природних фітоценозів в умовах радіоактивного забруднення Полісся України // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 54. – С. 21–28. *(Автором одержано та узагальнено результати і підготовлено статтю до друку,*

співавтором матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації).

28. *Мойсієнко В.В.* Продуктивність, видовий склад та екологія лучних фітоценозів Полісся України // Вісн. Сумського національного аграр. ун-ту. – 2004. – № 6 (9). – С. 87–91.
29. *Мойсієнко В.В.* Методика проведення інвентарного опису та стан природних кормових угідь Полісся України // Вісн. ДАУ. – 2005. – № 1. – С. 63–70.
30. *Мойсієнко В.В., Малиновський А.С., Герасименко Д.Б.* Особливості вирощування та використання сої в різних екологічних умовах Житомирщини // Вісн. ДАУ. – 2005. – № 2. – С. 22–28.

3. Статті у збірниках наукових праць та журналах:

31. *Мойсієнко В.В.* Поживна цінність озимого жита в інтенсивній кормовій сівозміні // Наук. Забезпечення АПК в умовах Центр. Полісся і Півн. Лісостепу України: Ювіл. вип. пр. науковців Житомир. с.-г. ін-ту (1922-1992). – Житомир, 1992. – С. 429–431.
32. *Мойсієнко В.В.* Продуктивність олійної редьки в післяжнивних проміжних посівах кормової сівозміні Полісся України // Вісн. аграр. науки південного регіону. – 2000. – Вип. № 1. – С. 259–263.
33. *Мойсієнко В.В.* Залежність продуктивності кормового люпину від агрометеорологічних умов Полісся України // Вісн. аграр. науки південного регіону. – 2001. – Вип. № 2. – С. 174–179.
34. *Мойсієнко В.В.* Особливості нагромадження ¹³⁷Cs в різних частинах кормових бобових та злакових трав // Вісн. аграр. науки південного регіону. – 2002. – № 3. – С. 134–139.

4. Тези доповідей:

35. *Славов В.П., Мойсеєнко В.В.* Оптимальный режим использования сеяных многолетних травостоев – эффективный фактор экономии ресурсов // Респ. науч.-техн. конф.: "Энергосберегающие технологии пр-ва заготовки и хранения кормов": Тез. докл. (27-29 сент. 1988 г.). – Винница, 1988. – С. 9–10.
36. *Мойсеєнко В.В., Славов В.П.* Продуктивность промежуточных культур в интенсивном кормовом севообороте // Агропром. комплексу Полесья УССР – науч. обеспечение: Тез. докл. науч. – практ. конф. – Житомир, 1989. – Ч. 3. – С. 103–105.
37. *Славов В.П., Шульга Н.Г., Мойсеєнко В.В., Забродский В.П.* / Продуктивность и химический состав клеверо-тимофеечной смеси в зависимости от сроков уборки и уровня удобрений в интенсивном кормовом севообороте зоны Полесья УССР/ Совершенствование хоз. механизма и интенсификация агропром. пр-ва: Тез. докл. науч. – практ. конф. молодых ученых. В 2-х ч. – Житомир, 1990. – Ч. 2. – С. 6–8.
38. *Мойсієнко В.В.* Кормова оцінка ярого ріпаку в інтенсивній кормовій сівозміні // Респ. наук.-вироб. семінар "Досвід вирощування та впровадження нетрадиційних кормових рослин на Україні": Тез. доп. – Кам"янець-Подільський, 1990. – С. 55–57.

39. *Мойсеенко В.В., Забродский В.П.* Промежуточные культуры – надежный источник увеличения производства кормов // Совершенствование хоз. механизма и интенсификация агропром.пр-ва.: Тез.докл.науч.-практ.конф.молодых ученых. В 2-х ч. – Житомир, 1990. – Ч. 2. – С. 17–19.
40. *Мойсієнко В.В.* Поживність кормів в інтенсивній кормовій сівозміні // Нові технології заготівлі, зберігання кормів і кормового білка на базі комплексної механізації та проблеми насінництва кормових культур.: Тези доп. республіканської конф. і координаційної ради. – Вінниця, 1991. – С. 12–13.
41. *Забродский В.П., Мойсеенко В.В.* Организация производства экологически чистых кормов в интенсивном кормовом севообороте // Пробл.с.-х. радиоэкологии. – пять лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС:Тез. регион. науч.-практ. конф. (20-21 июня 1991 г.). – Житомир, 1991. – С. 91–93.
42. *Мойсеенко В.В., Мартенюк Н.В., Панюк Н.К.* Улучшение и рациональное использование пойменных лугов в условиях радиоактивного загрязнения территории Полесья Украины //Современные проблемы и перспективы луговодства на пойменных лугах, польдерах и освоенных болотах: Тез. докл. междунар. конф. к 100-летию луговодства России. – Новгород, 1996. – С. 92–93.
43. *Славов В.П., Мойсеенко В.В.* Производство экологически чистых кормов в интенсивном кормовом севообороте / Пробл. с.-х. радиоэкологии – 10 лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС : Тез. докл. 2-ой междунар. конф. – Житомир, 1996. – С. 18–21.
44. *Славов В.П., Забродский В.П., Мойсеенко В.В.* Продуктивность кормового севооборота при внесении удобрений и разных режимах использования кормовых культур: Информ. листок. – Житомир. – ЦНТИ, 1994. – № 59. – 3с.
45. *Мойсеенко В.В.* Формирование урожая и продуктивность клеверотимофеечной смеси в зависимости от сроков уборки и фонов удобрений в условиях Полесья Украины // Соврем. пробл. и перспективы лугового кормопроизводства: Тез. докл. науч. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов. К 100-летию научного луговодства России. – Новгород, 1995. – С. 38–39.
46. *Мойсієнко В.В.* Екологія кормовиробництва у навчальному процесі // Еколог. підготовка та виховання студентів аграрних навчальних закладів: Тези доп. Всеукр. наук.-метод. конф. /Держ. агро еколог. акад. України. – Житомир, 1995. – С. 69–71.
47. *Славов В.П., Мойсеенко В.В., Мартенюк Г.Н.* Оценка качества зеленого корма вики яровой в смеси с овсом в кормовом севообороте Полесья Украины // Сб. науч. тр. междунар. совещ. «Бобовые культуры в современном сел. хоз-ве». – Новгород, 1998. – С. 195–197.
48. *Мойсієнко В.В., Малиновський А.С.* Проблеми вирощування та використання сої в різних екологічних умовах Житомирщини // Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі. – Матеріали 3-ї Всеукраїнської конф. – Вінниця, 2000. – С. 40–42.
49. *Мойсеенко В.В., Малиновский А.С.* Проблемы кормопроизводства в агроэкологических условиях Житомирского Полесья Украины // Почвы и их

плодородие на рубеже столетий: Материалы II съезда белорусского о-ва почвоведов. – Минск, 2001. – Кн. 2. – С. 217–219.

5. Рекомендації, наукові та методичні розробки:

50. *Науково-методичні рекомендації по ресурсозберігаючих технологіях вирощування ярого ріпаку в умовах Житомирської області.* – Житомир.: Полісся. – 2000. – 10 с.
51. *Панюк Н.К., Прищак Г.І., Мойсієнко В.В. Створення та раціональне використання пасовищ з основами екології: Методичні вказівки.* – Житомир: ДААУ, 1997. – 26 с.
52. *Зелений конвейер з основами екології / В.В.Мойсієнко, В.П.Забродський, Н.К.Панюк, І.Й.Куліковський.* – Метод. вказівки. – Житомир, 1995. – 10 с.
53. *Мойсієнко В.В. Видовий склад та екологія рослинності сіножатей і пасовищ України: Методичні вказівки.* – Житомир: ДААУ, 1998. – 37 с.
54. *Мойсієнко В.В., Панюк Н.К. Агроекологічне поліпшення природних кормових угідь України: Методичні вказівки.* – Житомир: ДААУ, 1999. – 38 с.
55. *Мойсієнко В.В. Шкідливі та отруйні рослини зони Полісся і Лісостепу України: Методичні вказівки.* – Житомир: ДААУ. – 1999. – 23 с.
56. *Мойсієнко В.В. Апробація кормових культур: Методичні вказівки.* – Житомир: ДААУ, 1999. – 23 с.
57. *Свтушок І.М., Мойсієнко В.В. Вивчення біологічних і морфологічних особливостей та кормової цінності однорічних та малопоширених кормових культур: Методичні вказівки.* – Житомир, 2003. – 41 с.
58. *Ведення сільського господарства на радіоактивно забруднених територіях Житомирської області та їх комплексна реабілітація на 2004-2010 роки: Методичні рекомендації.* – Житомир, 2004. – 95 с.

Мойсієнко В.В. Агроекологічні основи удосконалення кормовиробництва в Поліссі України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і лугівництво. – Вінницький державний аграрний університет, Інститут кормів УААН, Вінниця, 2006.

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовані та розроблені напрями інтенсифікації польового та лучного кормовиробництва, комплексно розв'язана проблема збільшення виробництва кормів і кормового білка шляхом створення штучних та поліпшення природних агрофітоценозів в умовах Полісся України.

Встановлено залежність продуктивності основних кормових культур від агрометеорологічних факторів, строку їх збирання, органо-мінеральної й органічної систем удобрення, розроблено методику прогнозування їх врожайності. Виявлена продуктивність кормової сівозміни та ефективність насичення її проміжними культурами. Встановлена ефективність сінокісного, пасовищного та сінокісно-пасовищного режиму використання сіяних багаторічних травостоїв шляхом підбору компонентів трав. На основі проведеної інвентаризації кормових угідь у зоні радіоактивного забруднення вперше виявлено сучасний екологічний стан, продуктивність і необхідність їх поліпшення. Визначена активність ^{137}Cs у дернині та травостоях суходільних, низинних і заплавних лук та видовому складі рослинності лучних фітоценозів.

Виявлений вплив способів поліпшення на продуктивність і екологічний стан фітоценозів сіножатей і пасовищ в умовах радіоактивного забруднення території. Розроблені моделі зеленого конвеєра для молочних корів залежно від щільності забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами.

Ключові слова: кормова сівозміна, польові кормові культури та лучні трави, фази росту і розвитку кормових культур, агрофітоценози, органічна та органо-мінеральна системи удобрення, травосумішки, режими використання травостою, типи лук та їх видовий склад, цезій-137, способи поліпшення лук, продуктивність, якість корму, зелений конвеєр у зоні радіоактивного забруднення, валова та обмінна енергія.

Мойсеенко В.В. Агроэкологические основы усовершенствования кормопроизводства в Полесье Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.12 – кормопроизводство и луговое хозяйство. – Винницкий государственный аграрный университет, Институт кормов УААН, Винница, 2006.

В диссертационной работе комплексно развязана проблема увеличения производства кормов и кормового белка путем создания искусственных и улучшения природных агрофитоценозов в условиях Полесья Украины. Установлена зависимость продуктивности основных кормовых культур от агрометеорологических факторов, сроков их уборки, органо-минеральной и органической систем удобрения, разработано методику прогнозирования их урожайности. В среднем один гектар кормового севооборота независимо от системы удобрений обеспечивал 86,4-86,6 ц сухого вещества, 85,0-85,1 ц кормовых единиц, 13,0-13,1 ц сырого протеина, 96,1-96,2 ГДж обменной энергии. В каждой кормовой единице содержалось 107,3-107,5 г переваримого протеина.

Установлена эффективность сенокосного, пастбищного и сенокосно-пастбищного режима использования многолетних травосмесей в зависимости от подбора компонентов трав. При этом можно моделировать химический состав травостоя, что обеспечивается соотношением злаковых и бобовых компонентов. Наибольший выход кормовых единиц обеспечила сенокосно-пастбищная травосмесь (клевер луговой + лядвенец рогатый + тимофеевка луговая) – 8,4 т/га, что на 48,9% превышает контрольный вариант. Обеспеченность кормовой единицы протеином высокая – 133,3 г при 124,1 г у простой травосмеси (клевер луговой + тимофеевка луговая).

На основании проведенной инвентаризации кормовых угодий в зоне радиоактивного загрязнения впервые выявлено современное экологическое состояние, продуктивность и необходимость их улучшения. Определена активность ^{137}Cs в дернине, травостоях суходольных, низинных и пойменных лугов, видовом составе растительности луговых фитоценозов. Установлено, что поверхностное и коренное улучшение кормовых угодий обеспечивает снижение содержания ^{137}Cs в травостоях от 1,25 до 4,8 раза, что дает возможность получать корма с допустимым уровнем радионуклидов.

Разработаны модели зеленого конвейера для молочных коров в зависимости от плотности загрязнения кормовых угодий радионуклидами,

которые позволяют обеспечить животных в течение 163-168 дней экологически безопасным зеленым кормом и получать молоко, соответствующее установленным радиологическим нормам.

Ключевые слова: кормовой севооборот, полевые кормовые культуры и луговые травы, фазы роста и развития кормовых культур, агрофитоценозы, органическая и органо-минеральная системы удобрений, травосмеси, режимы использования травостоя, типы лугов и их видовой состав, цезий-137, способы улучшения лугов, продуктивность, качество корма, зеленый конвейер в зоне радиоактивного загрязнения, валовая и обменная энергия.

Moysiyenko V.V. The Agroecological Principles of Improving Fodder Production in Ukraine`s Polissya. Manuscript.

The thesis for the scientific degree of a Doctor of Agricultural Sciences in specialty 06.01.12 – forage production and grassland farming. – Vinnitsa State Agrarian University, Institute of Feeds UAAS, Vinnitsa, 2006.

The thesis presents the theoretical substantiation and ways for intensifying the field and grassland forage production. It also solves complex the problem of increasing the output of forage and that of fodder protein through creating agricultural and improving native agrophytocenoses under the conditions of Ukraine`s Polissya.

The dependence of the yielding capacity of major fodder crops upon agrometeorological factors, a storage period as well as upon organic and mineral or organic fertilizer application systems has been determined. The technique for prognosticating the forage crop output has been developed. The productivity of the fodder crop rotation and the efficiency of filling it with enterplanted crops have been evaluated. The efficacy of mowing, pasture and mowing and pasture regimes of using sown perennial grass stands through the selection of proper grasses has been determined. As a result of taking stock of the fodder-producing areas in the radionuclide contaminated zone, the assessment has been made as to their present-day ecological state. The ¹³⁷Cs activity has been determined in the turf and grass stands of dry, lowland and floodplain meadows as well as in the stand composition of grassland phytocenoses. The effect of improvement methods on the ecological state and productivity of mowing and pasture phytocenoses on the radionuclide contaminated territories have been revealed. The “green conveyor” models for dairy cows kept in the contaminated areas have been developed, the radionuclide activity concentration being taken into consideration.

Key words: fodder crop rotation, field fodder crops and meadow grasses, phases of growth and development of fodder crops, agrophytocenoses, organic and organic and mineral fertilizer application systems, grass mixtures, regimes of using grass stands, types of grasslands and their specific composition ¹³⁷ Cs, ways for improving grasslands, productivity, forage quality, green conveyor in the radionuclide contaminated zone, gross and metabolizable energy.

Підписано до друку 01.06.2006 р.

Ум. друк. арк. 1,9

Наклад 100 примірників. Зам. № 116

Державний вищий навчальний заклад
«Державний агроекологічний університет», 2006
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7