

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА  
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ КОРМІВ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

На правах рукопису

**СТОЦЬКА Світлана Василівна**

УДК 633.32:631.153.3:631.582

ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
В УМОВАХ ПОЛІССЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО

06.01.12 – кормовиробництво і луківництво

АВТОРЕФЕРАТ  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Вінниця – 2011

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України.

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**МОЙСІЄНКО Віра Василівна**, Житомирський національний агроекологічний університет, професор кафедри рослинництва

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**КВІТКО Генріх Павлович**, Вінницький національний аграрний університет, професор кафедри рослинництва та технологій

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**КУРГАК Володимир Григорович**,  
ННЦ "Інститут землеробства НААН", завідувач відділу кормовиробництва

Захист дисертації відбудеться “ 10 ” червня \_\_\_\_\_ 2011 р. о 12 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.854.01 Вінницького національного аграрного університету та Інституту кормів НААН за адресою: 21008, м. Вінниця, ВНАУ, вул. Сонячна, 3, корпус 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеках Вінницького національного аграрного університету за адресою: 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, та Інституту кормів НААН за адресою: 21100, м. Вінниця, пр-кт Юності, 16.

Автореферат розісланий “5” травня 2011 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



П. В. Материнський

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сучасному етапі розвитку кормовиробництва важливе значення має забезпечення тваринництва якісними і дешевими кормами. Головним чинником зниження енерговитрат на виробництво кормів є створення високопродуктивних агрофітоценозів багаторічних бобових трав, які є основним фактором інтенсифікації польового кормовиробництва та вирішення проблеми кормового білка.

В умовах Полісся серед багаторічних бобових трав особливої уваги в польовому кормовиробництві заслуговує конюшина лучна, як найбільш адаптована високобілкова культура. Проте в цих умовах в недостатній мірі вивчені питання формування кормової продуктивності конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту та систем удобрення в перспективній восьмипільній польовій сівозміні.

Провідними елементами технології вирощування конюшини лучної є підбір інтенсивного сорту, спосіб основного обробітку ґрунту, визначення оптимальних норм органічних і мінеральних добрив, контролювання динаміки нагромадження елементів живлення в рослинах за фазами росту й розвитку залежно від агроекологічних умов, строків збирання та густоти покривної культури.

Тому пошук шляхів підвищення кормової продуктивності конюшини лучної в польовій сівозміні Полісся є актуальним для господарств різних форм власності, що і обумовило необхідність проведення наших наукових досліджень.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота є складовою частиною програми досліджень Житомирського національного агроекологічного університету за темою: "Розробка адаптивно-ландшафтних систем землеробства для зони Полісся". Номер державної реєстрації 0103U003729.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягає у визначенні кормової продуктивності, формуванні урожайності листостеблової маси конюшини лучної сорту Дарунок за фазами росту і розвитку, норми висіву ячменю ярого, як покривної культури, способів обробітку ґрунту та удобрення в умовах Полісся центрального.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити особливості росту і розвитку рослин конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту та систем удобрення в сівозміні;
- встановити мікробіологічну активність ясно-сірого ґрунту, фітосанітарний стан поля залежно від способів обробітку ґрунту та систем удобрення в сівозміні;
- дослідити динаміку формування листової поверхні, вмісту хлорофілу та чистої продуктивності фотосинтезу конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення;
- визначити урожайність та якість листостеблової маси конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту, удобрення, строків збирання та норми висіву покривної культури;

- дати біоенергетичну і економічну оцінку вивчаємих елементів технології вирощування конюшини лучної в умовах Полісся центрального.

*Об'єкт дослідження:* процес росту і розвитку та формування кормової продуктивності конюшини лучної.

*Предмет дослідження:* конюшина лучна сорту Дарунок, норми висіву покривної культури (ячменю ярого), способи обробітку ґрунту і системи удобрення в сівозміні.

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

**Наукова новизна одержаних результатів.** У природно-кліматичних умовах Полісся центрального виявлено оптимальну систему агротехнологічних прийомів, сприятливих для створення сталих високопродуктивних травостоїв конюшини лучної.

Уперше встановлено чітку залежність формування кормової продуктивності травостою конюшини лучної і якісних показників корму від способів обробітку ґрунту, систем удобрення в сівозміні та норми висіву ячменю ярого, як покривної культури.

Встановлено фотосинтетичний потенціал травостою конюшини лучної за фазами росту й розвитку за умов застосування орґано-мінеральної системи удобрення з помірними нормами мінеральних добрив та плоскорізного обробітку ґрунту.

Набули подальшого розвитку питання формування високопродуктивного травостою конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення на ясно-сірих ґрунтах Полісся центрального.

Дано комплексну оцінку енергоощадної технології вирощування конюшини лучної в умовах Полісся центрального.

**Практичне значення одержаних результатів.** Виробництву запропоновані удосконалені для умов Полісся центрального елементи технології вирощування конюшини лучної, які дають змогу отримувати 13,1 т/га сухої речовини та 12,1 т/га кормових одиниць. Оптимальною нормою висіву ячменю ярого, як покривної культури, є 2,5 млн. шт./га схожих насінин.

Результати дисертаційних досліджень впродовж 2008–2009 рр. впроваджені і пройшли виробничу перевірку у сільськогосподарських підприємствах Овруцького та Черняхівського районів Житомирської області на загальній площі 95 га, що підтверджено відповідними довідками та актами.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом самостійно проведено аналіз вітчизняної наукової літератури, розроблено програму і методику досліджень, проведені польові досліді і лабораторні аналізи, статистичний аналіз результатів

досліджень, сформульовані висновки й пропозиції виробництву, проведені впровадження результатів досліджень у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень доповідались на щорічних засіданнях кафедри рослинництва Житомирського національного агроекологічного університету (2006–2010), на третій міжвузівській конференції „Сучасні проблеми екології” (м. Житомир, 2006р.), на Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми виробництва і використання рослинного білка: глобальні зміни та ризики» (м. Вінниця, 2008 р.), на Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації для сільського господарства» (м. Житомир, 2009 р.), на Міжнародній науково-практичній конференції «Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве», присвяченій 120-річчю академіка І.В. Ларіна (м. Санкт-Петербург, 2009 р.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 6 статей у фахових виданнях і 2 тези доповідей на науково-практичних конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 180 сторінках комп'ютерного тексту, складається із вступу, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків та списку використаних джерел. Робота містить 39 таблиць, 17 рисунків, 3 ілюстрації, 20 додатків. Список літературних джерел включає 252 найменувань, із них 6 іноземних авторів.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ (огляд літератури)**

У розділі викладено аналіз досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів щодо питань агроекологічних особливостей формування урожаю конюшини лучної на корм залежно від основних елементів технології вирощування – норми висіву покривної культури, обробітку ґрунту та удобрення. Аналіз досліджень свідчить про нагальну потребу вивчення впливу обробітку ґрунту, систем удобрення в сівозміні та норми висіву покривної культури.

### **УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

Експериментальні польові дослідження проводили на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету, с. Горбаша Черняхівського району Житомирської області упродовж 2006–2009 рр. Ґрунт дослідного поля ясно-сірий лісовий легкосуглинковий. Агрохімічні показники орного шару ґрунту: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,55 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 8,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Кірсановим) відповідно 16,3 та 8,5 мг на 100 г ґрунту. Ґрунти середньо-кислі, рН<sub>KCl</sub> 4,9; гідролітична кислотність – 2,83 мг-екв. /100г ґрунту. Сума ввібраних основ (за Каппеном і Гільковицем) становить 2,59 мг/100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 48%.

Гідротермічні умови (температурний режим та кількість опадів) у роки проведення досліджень різнилися поміж собою, але були сприятливими для формування високої врожайності конюшини лучної, що дало змогу об'єктивно оцінити дію та взаємодію досліджуваних факторів на проходження продукційного процесу в умовах Полісся центрального. Програмою досліджень було передбачено два польових досліди. В першому та другому дослідах висівали конюшину лучну сорту Дарунок, який рекомендовано для вирощування у Житомирській області. Норма висіву конюшини лучної в підпокривних та безпокривних посівах становила 7,5 млн. шт. насінин на 1 гектар.

Дослід № 1. Формування кормової продуктивності конюшини лучної сорту Дарунок залежно від обробітку ґрунту, систем удобрення в сівозміні та строків збирання травостою (2006–2008рр.). Чергування культур у 8-пільній польовій сівозміні наступне: 1 Озима пшениця; 2. Льон –довгунець; 3. Пелюшка-овес; 4. Озиме жито; 5. Ярий ріпак; 6. Картопля; 7. Ячмінь з підсівом конюшини; 8. Конюшина лучна.

Схема досліду:

Фактор А – обробіток ґрунту:

А-1). Оранка на глибину 18–20 см (контроль);

А-2). Плоскорізний обробіток на глибину 18–20 см;

А-3). Дискування на глибину 10–12 см.

Фактор В – система удобрення сівозміни:

В-1). Без добрив (контроль);

В-2). Органо-мінеральна традиційна (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га +  $N_{50}P_{48}K_{55}$ )\*;

В-3). Органо-мінеральна з помірними нормами мінеральних добрив (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га + (солома 1,25 т/га +  $N_{10}$  на тону) + сидерат 3,8 т/га +  $N_{31}P_{32}K_{36}$ )\*.

\* Примітки: За обох систем удобрення вносили по 50 т/га гною під картоплю. Дози мінеральних добрив під культури сівозміни за традиційної та помірної системи удобрення відповідно складали: пшениця озима –  $N_{90}P_{60}K_{70}$  та  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ; льон-довгунець –  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та  $N_{20}P_{30}K_{45}$ ; жито озиме –  $N_{60}P_{50}K_{60}$  та  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ; ріпак ярий –  $N_{90}P_{90}K_{90}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; картопля –  $N_{70}P_{60}K_{70}$  та  $N_{45}P_{50}K_{60}$ ; ячмінь з підсівом конюшини лучної –  $N_{60}P_{60}K_{60}$  та  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . За органо-мінеральної системи з помірними нормами мінеральних добрив під льон-довгунець та картоплю заорювали редьку олійну (сидерат, 3,8 т/га); під льон-довгунець, ріпак ярий та картоплю заорювали солону (1,25 т/га +  $N_{10}$  на тону).

Фактор С – строки збирання листостеблової маси за фазами росту і розвитку:

1. Бутонізація;

2. Початок цвітіння;

3. Повне цвітіння.

Площа посівної ділянки становить 196 м<sup>2</sup>, облікової 100 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Дослід закладався методом розщеплених ділянок: фактори А і В – взаємно перпендикулярно, а фактор С – розщеплення в межах фактору В.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур сівозміни була загальноприйнятою для Полісся центрального. Внесення добрив проводили під покривну культуру – ячмінь та попередники.

Дослід № 2. Кормова продуктивність конюшини лучної сорту Дарунок залежно від норми висіву покривної культури, способу обробітку ґрунту і удобрення (2007–2009 рр.).

Схема досліджу:

Фактор А – обробіток ґрунту:

1. Плоскорізний обробіток на глибину 18–20 см;
2. Дискування на глибину 10–12 см.

Фактор В – удобрення:

1. Без добрив (контроль);
2. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Фактор С – норма висіву покривної культури (ячменю ярого):

1. Безпокривна конюшина лучна – контроль;
2. 1,25 млн. насінин /га – 55 кг/га;
3. 2,5 млн. насінин /га – 110 кг/га;
4. 3,8 млн. насінин /га – 165 кг/га;
5. 5,0 млн. насінин /га – 220 кг/га.

Площа дослідної ділянки 18 м<sup>2</sup>, облікової 12 м<sup>2</sup>. Повторність шестиразова.

Наукові дослідження проводилися методом постановки польових, лабораторно-польових дослідів згідно з методикою польового досліджу (Б. А. Доспехов, 1985) та методикою проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин (А. О. Бабич, 1998). Фенологічні спостереження та обліки урожайності листостеблової маси за фазами вегетації проводили згідно відповідних методик (А. О. Бабич, 1998; В. В. Волкодав, 2000). Забур'яненість посівів конюшини лучної визначали за основними фазами росту і розвитку рослин кількісно-ваговим методом. Суху речовину за варіантами досліджу визначали шляхом висушування зразків при температурі 105 °С до абсолютно сухого стану. Фотосинтетичний потенціал і чисту продуктивність фотосинтезу конюшини лучної визначали за методикою (А. А. Ничипорович, 1961). Поживність корму визначали за результатами хімічних аналізів, які виконані в лабораторії зоотехнічної оцінки кормів та годівлі тварин Інституту кормів НААН України. Відмивання кореневої системи рослин проводили за методикою вивчення корневих систем у польових умовах (Н. З. Станков, 1964). Визначення пігментів в листках рослин конюшини лучної проводили спектрофотометричним методом (А. И. Ермаков, 1987). Вміст нітратів визначали у висушених зразках конюшини лучної. Біологічну активність ґрунту визначали за методикою В. И. Штатнова (метод аплікації). Математичну обробку одержаних результатів здійснювали за допомогою кореляційного і дисперсійного аналізів з використанням сучасного пакету програм Excel, Statistica – 6. Економічну оцінку вирощування конюшини лучної визначали розрахунковим методом з використанням технологічної карти за закупівельними цінами на зерно вівса 2010 р. Біоенергетичний аналіз – за

методикою та довідковими даними, викладеними О. К. Медведовським та П. І. Іваненком (1988).

## РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Дія агрометеорологічних факторів впродовж досліджень позначалась на рості і розвитку рослин конюшини лучної. Найбільш сприятливі умови склалися у 2006 та 2009 рр., ГТК відповідно становив у період формування першого укосу 2,6 та 1,5.

*Динаміка лінійного росту рослин конюшини лучної залежно від способів обробітку ґрунту і удобрення в сівозміні.* Результати досліджень протягом 2006–2008 рр. показали, що способи обробітку ґрунту і системи удобрення мали певний вплив на ріст і розвиток рослин конюшини лучної першого року використання. При цьому максимальна різниця у їх висоті складала у фазі бутонізації – 1,6–3,9 см на варіантах з обробітками (без удобрення); дещо меншою ця різниця була у фазі початку цвітіння – 1,8–2,2 см; повного цвітіння – 1,9 см. Системи удобрення позитивно впливали на ріст рослин конюшини лучної. Так, у фазі повного цвітіння максимальна різниця – 8,3 см була у першому укосі за рахунок удобрення при плоскорізному обробітку ґрунту, на контрольному варіанті (оранка) вона становила 6,8 см. Подібна тенденція спостерігалась і в динаміці росту рослин конюшини лучної у другому укосі. Так, порівняно із оранкою (без удобрення), у варіантах обробіток ґрунту (дискового, плоскорізного) при органо-мінеральній системі удобрення з помірними нормами мінеральних добрив різниця у їх висоті складала у фазі бутонізації – 3,2–4,4; початок цвітіння – 5,2–6,1; повного цвітіння – 4,5–5,9 см. Максимальна висота рослин на кінець вегетації (повне цвітіння) була за умов плоскорізного обробітку на удобреному варіанті, де вносились органічна маса рослин – солома, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ( $N_{31}P_{32}K_{36}$ ). У першому укосі вона становила 99,2 см, що на 22,6 см більше, ніж у другому укосі. Потрібно відмітити, що ріст і розвиток рослин конюшини лучної взаємопов'язаний з кількісною і якісною стороною діяльності мікробіологічних процесів у ґрунті.

*Мікробіологічна активність ґрунту.* За результатами наших досліджень встановлено, що біологічна активність ґрунту була належною мірою виражена і залежала від удобрення та обробіток ґрунту. Найбільша інтенсивність розкладання лляної тканини на глибині 0–10 см (82,6 %) відбувається у варіанті з помірними нормами мінеральних добрив та внесенням під попередник органічної маси рослин – соломи, сидерату, гною (рис. 1). Значне підвищення біологічної активності також встановлено при оранці на глибині 10–20 см. Інтенсивність розкладання лляної тканини у цьому варіанті становила 82,5 %. Активну діяльність целюлозо-розкладаючих мікроорганізмів забезпечував дисковий обробіток на глибині 0–10 см і на удобреному варіанті розпад тканини становив 78,0 %, що на 28,6 % більше, ніж при оранці. Встановлено, що при плоскорізному і дисковому обробітках на варіанті без добрив (контроль)



інтенсивність розкладання лляної тканини на глибині 0–10 см становила в середньому за три роки 50,6–49,1 %. Післядія добрив та приросту органічних сполук, створених кореневою системою конюшини лучної, сприяє новоутворенню органічних речовин, які оструктурюють ґрунт і позитивно впливають на активізацію мікроорганізмів у ґрунті.

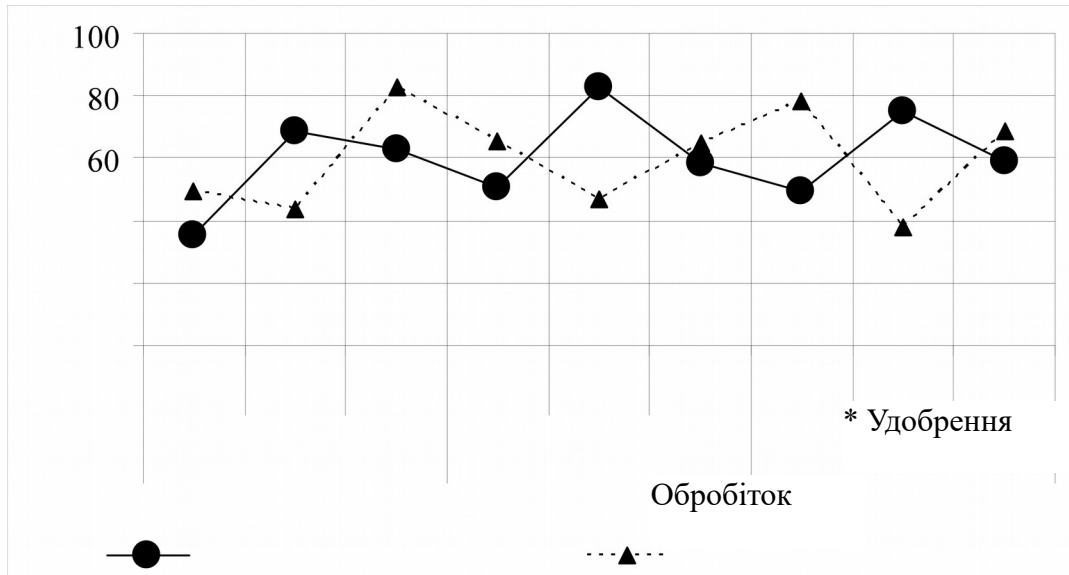


Рис. 1. Інтенсивність розкладання лляних полотен під конюшиною лучною залежно від обробітку ґрунту та систем удобрення, % (середнє за 2006–2008 рр.)

\* Примітка: 1). Без добрив (контроль); 2). Органо-мінеральна традиційна (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га + N<sub>50</sub>P<sub>48</sub>K<sub>55</sub>); 3). Органо-мінеральна з помірними нормами мінеральних добрив (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га + солома 1,25 т/га + N<sub>10</sub> на тону + сидерат 3,8 т/га + N<sub>31</sub>P<sub>32</sub>K<sub>36</sub>).

*Концентрація хлорофілу в листках рослин конюшини лучної за різних способів обробітку і систем удобрення.* Характеристика пігментних систем рослинних організмів включає кількісну оцінку накопичення хлорофілів «а», «б» та каротиноїдів. Залежність вмісту хлорофілів та каротиноїдів в конюшині лучній ми визначали впродовж періоду вегетації за всіма варіантами дослідів. Найбільш інтенсивно процес біосинтезу пігментів у рослинах конюшини лучної відбувався у фазі початку цвітіння в першому укосі при органо-мінеральній системі удобрення з помірними нормами мінеральних добрив на фоні плоскорізного та дискового обробітку. Коефіцієнт каротиноїдів при цьому становив 8,45–7,05. Це є свідченням того, що саме у цей період росту й розвитку конюшини лучної інтенсивність утворення органічної речовини є найвищою. Так, у фазі бутонізації на варіанті без добрив (контроль) біосинтез хлорофілу більш ефективно відбувався в рослинах на варіанті дискового обробітку, де його вміст становив 106,40 і 121,86 мг/г сирової речовини. Спостерігалось подальше зростання хлорофілу «а» на варіантах з внесенням добрив. Так, у фазі початку цвітіння коефіцієнт каротиноїдів порівняно з фазою бутонізації однаково зростає: на контролі без удобрення (оранка) на 1,05 і за дискового обробітку на 1,06. За нашими дослідженнями у фазі цвітіння вміст хлорофілу «б» та коефіцієнт каротиноїдів в рослинах конюшини лучної зменшується. На варіанті, де проводилась оранка і вносились органічна маса рослин – солома, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив

(N<sub>31</sub>P<sub>32</sub>K<sub>36</sub>) вміст хлорофілу «б» становив – 107,45 мг, що на 6,96–4,54 мг менше порівняно з плоскорізним та дисковим обробітком ґрунту. Спостерігається чітка залежність по збільшенню вмісту пігментів хлорофілу «а», «б» в листках конюшини лучної, вирощених на удобрених варіантах за всіма фазами вегетації.

## **ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СИСТЕМ УДОБРЕННЯ**

*Формування листкової поверхні травостою конюшини лучної.* Проведені дослідження щодо виявлення особливостей формування листкового апарату посівів конюшини лучної показали, що комплексна дія факторів технології відображалась на процесах росту та розвитку рослин. При цьому рівень позитивного впливу факторів, що вивчалися, змінювався в процесі вегетації, забезпечуючи максимальні показники площі асиміляційної поверхні. Слід відмітити, що у першому і другому укосах максимальні показники площі листкової поверхні 50,0 і 38,9 тис. м<sup>2</sup>/га формувалися у фазі початку цвітіння за умов плоскорізного обробітку на варіанті органо-мінеральної системи удобрення з помірними нормами мінеральних добрив. Дослідження показали, що у другому укосі порівняно з першим, площа листкової поверхні зменшилась внаслідок скорочення тривалості міжфазних періодів росту й розвитку. Конюшина лучна має короткий період вегетації у другому укосі, що призводить до зменшення довжини стебел та маси рослин.

*Фотосинтетичний потенціал травостою конюшини лучної за різних способів обробітку ґрунту і систем удобрення.* За нашими дослідженнями фотосинтетичний потенціал травостою конюшини лучної першого року використання змінювався залежно від елементів технології вирощування.

У міжфазний період вегетації: весняне відростання – бутонізація в першому укосі фотосинтетичний потенціал знаходився в межах 1,49–1,66 млн. м<sup>2</sup> діб/га, а у період бутонізація – початок цвітіння – 1,74–1,98. Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу відмічено у міжфазний період: початок – повне цвітіння. На варіантах плоскорізного та дискового обробітків при органо-мінеральній системі удобрення з помірними нормами мінеральних добрив він становив – 2,17–2,14 млн. м<sup>2</sup> діб/га.

Найкращий показник фотосинтетичного потенціалу травостою другого укосу відмічений на удобрених варіантах оранки та плоскорізного обробітку ґрунту. Він знаходився відповідно в межах 0,885 та 0,909 млн. м<sup>2</sup> діб/га.

*Синтез сухої речовини та чиста продуктивність фотосинтезу посівів конюшини лучної за різних способів обробітку ґрунту і систем удобрення в сівозміні.* За результатами розрахунків, найкращі показники чистої продуктивності фотосинтезу травостої конюшини лучної формували у міжфазні періоди: бутонізація – початок цвітіння та початок цвітіння – повне цвітіння першого і другого укосів. Максимальних значень чиста продуктивність фотосинтезу досягала на варіантах, де вносили органічні і помірні норми мінеральних добрив за дискового і плоскорізного обробітків ґрунту у міжфазний період вегетації:

початок цвітіння – повне цвітіння. У першому укосі вона становила 3,96–4,14 г/м<sup>2</sup> за добу, а у другому укосі 4,83–4,85 г/м<sup>2</sup> за добу.

## **УРОЖАЙНІСТЬ ТА КОРМОВА ОЦІНКА КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ**

*Формування густоти травостою конюшини лучної за різних способів обробітку ґрунту і удобрення в сівозміні.* При застосуванні агротехнічних прийомів деякою мірою змінюється динаміка формування стебел впродовж вегетаційного періоду. Нами встановлено, що за плоскорізного обробітку густота стеблостою збільшувалась або знаходилась на рівні варіанту з оранкою. Значно збільшилась густота стеблостою конюшини лучної на варіантах з внесенням помірних та оптимальних доз мінеральних добрив на фоні органічних. Порівняно до контролю (без добрив) незалежно від способів обробітку ґрунту густота стеблостою збільшилась у фазу бутонізації на 95,0–105 шт./м<sup>2</sup>, на початку цвітіння 105–87,0 шт./м<sup>2</sup> та повного цвітіння на 134–55,0 шт./м<sup>2</sup>. Значна мінливість густоти стеблостою відмічається також у другому укосі. Найвищі показники її відмічались у фазі початку цвітіння – 375–412 шт./м<sup>2</sup> на варіанті з внесенням помірних доз мінеральних добрив та гною. А застосування плоскорізного обробітку ґрунту сприяє збільшенню густоти стеблостою у варіантах з різними нормами удобрення на 20–51 шт./м<sup>2</sup>. Отже, густота стеблостою конюшини лучної, в основному, залежить від удобрення.

*Формування урожайності листостеблової маси конюшини лучної за різних способів обробітку ґрунту і удобрення.* Аналіз одержаних результатів щодо формування урожайності конюшини лучної показав, що у середньому за три роки ефективність від застосування добрив та способів обробітку ґрунту суттєво відрізнялась. Найвищий урожай листостеблової маси формується у фазі цвітіння за умов плоскорізного обробітку у варіанті з удобренням, де вносили органічну масу рослин – солому, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив (N<sub>31</sub>P<sub>32</sub>K<sub>36</sub>).

Урожайність зеленої маси конюшини лучної збільшується від фази бутонізації до повного цвітіння і коливається в межах від 45,5 до 58,1 т/га. Збільшення урожайності листостеблової маси конюшини лучної відмічено на варіантах, де вносились помірні норми мінеральних добрив. Найбільший урожай зеленої маси конюшини лучної (58,1 т/га) у фазі повного цвітіння забезпечив плоскорізний обробіток ґрунту з внесенням помірних норм мінеральних добрив (табл. 1).

Аналіз динаміки наростання сухої речовини рослинами конюшини лучної свідчить, що більш інтенсивне її накопичення в усі фази розвитку спостерігалось на варіантах з внесенням добрив. Динаміка накопичення сухої речовини протягом періоду вегетації залежно від обробітків ґрунту та систем удобрення показала, що найвищі показники виходу сухої речовини з урожаю 13,1–12,4 т/га відмічені у фазі

повного цвітіння у варіантах плоскорізного і дискового обробітків ґрунту, де вносили органічні і помірні норми мінеральних добрив під попередник.

Таблиця 1

**Урожайність листостеблової маси та вихід сухої речовини конюшини лучної залежно від агротехнічних прийомів вирощування та строків збирання у сумі за два укоси, т/га (середнє за 2006–2008 рр.)**

Обробіток ґрунту (А)	Удобрення (В)	Бутонізація		Початок цвітіння		Повне цвітіння	
		листо-стеблова маса	суха речовина	листо-стеблова маса	суха речовина	листо-стеблова маса	суха речовина
Оранка	В-1	31,0	5,5	32,8	6,5	34,9	8,0
	В-2	41,0	7,3	46,7	9,0	50,9	10,5
	В-3	42,3	7,7	46,8	9,0	53,2	11,5
Плоскорізний	В-1	32,7	5,7	34,4	6,6	37,1	8,3
	В-2	43,5	7,4	49,3	9,6	53,9	12,0
	В-3	45,5	8,1	51,2	10,2	58,1	13,1
Дискування	В-1	32,4	5,6	34,7	6,5	36,3	7,9
	В-2	41,1	6,9	47,7	9,2	53,8	11,4
	В-3	43,4	7,6	50,4	10,0	55,9	12,4
І укіс	НІР <sub>05</sub> А і В	1,58	0,29	1,78	0,40	1,58	0,35
	НІР <sub>05</sub> (АВ)	2,73	0,51	3,09	0,69	2,73	0,61
ІІ укіс	НІР <sub>05</sub> А і В	1,25	0,21	1,47	0,27	1,32	0,25
	НІР <sub>05</sub> (АВ)	2,17	0,37	2,55	0,46	2,28	0,43

Між рівнем врожайності листостеблової маси і показниками фотосинтетичної діяльності конюшини лучної у період формування І укосу встановлена пряма й тісна кореляційна залежність з площею листової поверхні і фотосинтетичним потенціалом  $r = 0,69$ ; майже функціональна – з чистою продуктивністю фотосинтезу  $r = 0,98$  (рис. 2).

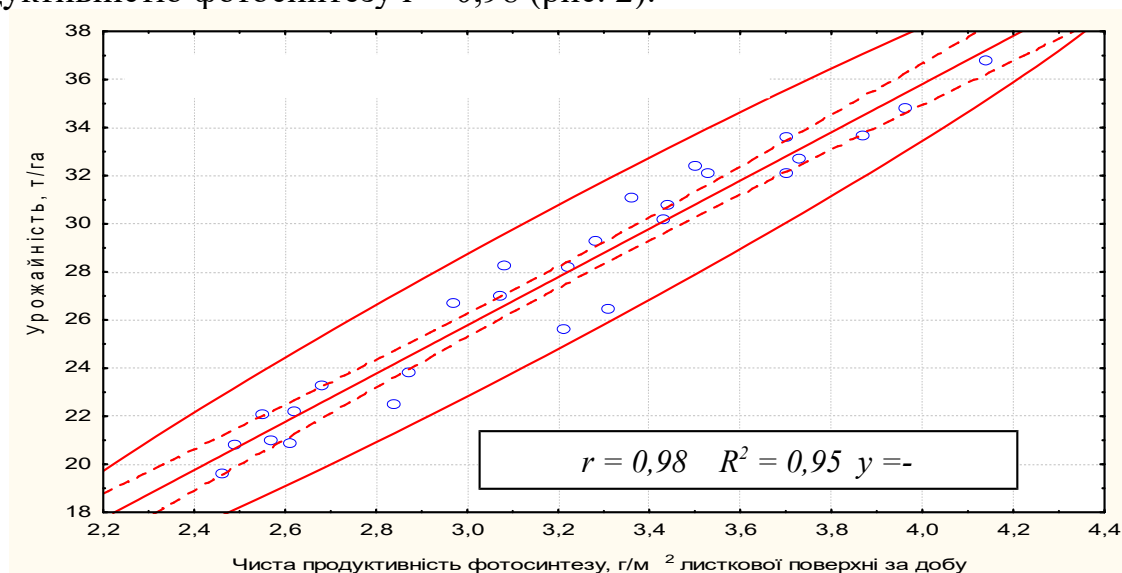


Рис. 2. Залежність між врожайністю листостеблової маси і чистою продуктивністю фотосинтезу

Встановлена пряма, майже функціональна залежність ( $r = 0,98$ ) між врожайністю листостеблової маси і чистою продуктивністю фотосинтезу конюшини лучної у період формування І укосу; вона діє в межах 47 % вибірки

(коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,95$ ). За рівнянням регресії  $y = -4,32 + 10,0x$  або за графіком можна визначити рівень врожайності листостеблової маси у першому укосі.

*Вплив елементів технології вирощування конюшини лучної на хімічний склад та поживність зеленого корму.* Дослідженнями встановлено, що основний обробіток ґрунту, а також різні системи удобрення у польовій сівозміні впливали на хімічний склад листостеблової маси конюшини лучної. Досить суттєво змінюється хімічний склад за фазами росту і розвитку. Так, у зеленій масі конюшини лучної, зібраній у ранній фазі вегетації (бутонізація), міститься більше протеїну, жиру, а нерідко – і безазотистих екстрактивних речовин та менше важкоперетравної клітковини порівняно з більш пізніми фазами росту рослин – початком цвітіння, повним цвітінням. Найбільший вміст протеїну спостерігався у фазі бутонізації першого і другого укосів – 21,07–23,42 % за умов плоскорізного обробітку на варіанті, де вносились органічна маса рослин – солома, зелені добрива, гній, а також помірні норми мінеральних добрив ( $N_{31}P_{32}K_{36}$ ). Травостій другого укосу містив значно більше сирого протеїну, безазотистих екстрактивних речовин порівняно з першим укосом. Підтвердженням цього є зменшення вмісту клітковини в другому укосі. Вміст золи при цьому, навпаки, збільшувався. При внесенні органічних і мінеральних добрив ( $6,25$  т/га +  $N_{50}P_{48}K_{55}$ ) відмічався найбільший вміст золи за плоскорізного та дискового обробітку, у фазу бутонізації він становив 9,63–9,67 %. У середньому за три роки досліджень вміст в 1 кг сухої речовини валової, обмінної енергії та кормових одиниць знаходився при цьому на однаковому рівні, але за вмістом перетравного протеїну варіанти досліджень значно відрізнялись. Найбільший вміст перетравного протеїну в абсолютно сухій речовині відмічався у варіантах, де вносили удобрення у фазі бутонізації другого укосу. Так, у варіанті з поверхневим обробітком ґрунту (плоскорізним) за рахунок удобрення, вміст перетравного протеїну у першому і другому укосах становив 151,7–168,7 г, що на 11,0–9,0 г більше, ніж у контролі (оранка).

Виявлено, що вихід кормових одиниць певним чином залежав від систем удобрення та способів обробітку ґрунту (табл. 2). Найбільший збір кормових одиниць забезпечила органо-мінеральна система удобрення з помірними нормами мінеральних добрив за умов плоскорізного обробітку ґрунту.

У фазі повного цвітіння збір кормових одиниць за два укоси становить 12,1 т/га, що на 4,5 т/га або на 37,2 % більше щодо неудобреного варіанту та на 4,8 т/га більше, ніж на контролі (оранка). Збільшення виходу кормових одиниць спостерігається від фази бутонізації до повного цвітіння і становить у сумі за два укоси незалежно від удобрення 5,1–12,1 т/га.

Так, у середньому за три роки досліджень, на варіантах з поверхневим обробітком ґрунту (дисковим, плоскорізним) без удобрення, збір кормових одиниць конюшини лучної у сумі за два укоси становив 7,3–7,6 т/га.

Найвищий вихід перетравного протеїну відмічався у фазі повного цвітіння першого укосу, він становив 1,08 т/га у варіанті з поверхневим обробітком ґрунту (плоскорізним) за рахунок удобрення. Результати досліджень показали, що вихід

перетравного протеїну у другому укосі знижується, і це пов'язано з рівнем урожайності зеленої маси конюшини лучної. Вміст протеїну у одній кормовій одиниці був найвищим і становив 162–183 г.

Таблиця 2

**Кормова оцінка листостеблової маси конюшини лучної залежно від фаз росту і розвитку, обробітку ґрунту та удобрення, т/га (середнє за 2006–2008рр.)**

Обробіток ґрунту (А)	Удобрення * (В)	Бутонізація			Початок цвітіння			Повне цвітіння		
		одиницькормові	процентрававий	вміст перетравного протеїну в 1 к. од.,	одиницькормові	процентрававий	вміст одеретравного протеїну в 1 к.	одиницькормові	процентрававий	вміст одеретравного протеїну в 1 к.
I укіс										
Оранка	В-1	3,30	0,43	130	4,00	0,50	125	4,90	0,59	120
	В-2	4,40	0,67	152	5,10	0,77	137	6,10	0,83	136
	В-3	4,40	0,69	157	5,00	0,74	151	6,50	0,87	134
Плоско-різний	В-1	3,40	0,50	147	4,20	0,53	126	5,10	0,65	127
	В-2	4,50	0,70	156	5,70	0,80	140	7,40	0,98	132
	В-3	5,20	0,84	162	6,30	0,87	138	8,10	1,08	133
Дискування	В-1	3,40	0,50	147	4,00	0,48	120	4,80	0,60	125
	В-2	4,20	0,61	145	5,80	0,79	136	6,80	0,88	129
	В-3	5,00	0,70	140	6,40	0,87	136	7,50	0,91	121
II укіс										
Оранка	В-1	1,80	0,29	161	1,90	0,29	153	2,40	0,36	150
	В-2	2,30	0,38	165	3,00	0,48	160	3,50	0,51	146
	В-3	2,70	0,46	170	3,20	0,52	163	3,70	0,56	151
Плоско-різний	В-1	1,80	0,30	167	2,00	0,30	150	2,50	0,36	144
	В-2	2,30	0,40	174	3,00	0,49	163	3,60	0,56	156
	В-3	2,40	0,44	183	3,10	0,51	165	4,00	0,63	158
Дискування	В-1	1,80	0,31	172	2,00	0,31	155	2,50	0,35	140
	В-2	2,20	0,37	168	2,60	0,40	154	3,60	0,53	147
	В-3	2,20	0,38	173	2,80	0,50	179	3,80	0,59	155

\*Примітка: В-1). Без добрив (контроль); В-2). Органо-мінеральна традиційна (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га + N<sub>50</sub>P<sub>48</sub>K<sub>55</sub>); В-3). Органо-мінеральна з помірними нормами мінеральних добрив (на 1 га сівозмінної площі: гній 6,25 т/га + солома 1,25 т/га + N<sub>10</sub> на тону + сидерат 3,8 т/га + N<sub>31</sub>P<sub>32</sub>K<sub>36</sub>).

*Нагромадження нітратів у зеленій масі конюшини лучної.* Аналіз лабораторних даних в середньому за три роки показав, що вміст нітратів у зеленій масі змінюється за фазами росту і розвитку. Впродовж вегетації з ростом рослин спостерігається чітке зниження нітратів, як у першому, так і в другому укосах. На удобрених варіантах помітно зростає вміст нітратів. Слід зазначити, що у період бутонізації першого укосу він становив незалежно від удобрення і способів обробітку ґрунту 141–159 мг/кг, що на 18–38 мг/кг або на 12,7–24,1 % більше, ніж у фазі повного цвітіння. Вміст нітратів у період цвітіння першого укосу коливався в межах 120–129 мг/кг. У другому укосі суттєво знижується вміст нітратів порівняно з першим укосом. Підвищився вміст нітратів у фазі бутонізації другого укосу на контрольному варіанті (оранка) при органо-мінеральній системі удобрення – 149 мг/кг. У період

повного цвітіння конюшини лучної в другому укосі відмічалась значно менша кількість нітратів порівняно з фазою бутонізації та початком цвітіння.

### **КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ ПОКРИВНОЇ КУЛЬТУРИ, УДОБРЕННЯ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

*Формування густоти рослин конюшини лучної залежно від норм висіву покривного ячменю ярого.* Нами встановлено (дослід № 2), що обробітки ґрунту, удобрення, а також різні норми висіву покривної культури впливали на густоту рослин. Як показали результати досліджень, на удобреному варіанті з плоскорізним обробітком ґрунту у період від повних сходів до збору покривної культури рослини конюшини лучної краще збереглися. Так, при нормі висіву 2,5 млн. шт./га – загинуло 23,2 % рослин, при нормі 3,8 млн. шт./га – 23,7 %, а при нормі висіву 5,0 млн. шт./га – 32,9 %. Мінімальний відсоток виживаності рослин виявився на контрольному варіанті (без добрив) з дисковим обробітком ґрунту при нормі висіву 5,0 млн. шт./га. При цьому збереглося 60,1 %, а загинуло 39,9 % рослин. А на варіанті з удобренням збереглося 64,8 %, загинуло – 35,2 %. На варіантах з удобренням при нормі висіву 1,25 млн. шт./га виживаність рослин становила 71,5 %, при нормі 2,5 млн. шт./га – 70,6 %, а при нормі висіву 3,8–5,0 млн. шт./га – 67,3–64,8 %. Виявлено, що на другому році життя конюшини лучної після відновлення вегетації у варіантах безпокривного посіву з поверхневим обробітком ґрунту (плоскорізним, дисковим) без удобрення загинуло 29,5–30,0 % рослин. Найбільший відсоток збереження рослин конюшини лучної (83,8 %) відмічений на варіанті плоскорізного обробітку ґрунту з удобренням при нормі висіву ячменю 3,8 млн. шт./га.

*Кормова продуктивність конюшини лучної залежно від норм висіву покривної культури, обробітку ґрунту та удобрення.* Збільшення урожайності у перший рік використання конюшини лучної на рівні 56,6 т/га (за два укоси) забезпечувало вихід сухої речовини 13,3 т/га на безпокривному варіанті з удобренням (табл. 3).

Нами встановлено зменшення врожайності зеленої маси на варіантах без добрив з нормою висіву 5,0 млн. шт./га, яка становила в сумі за два укоси 33,3–34,0 т/га. Урожайність зеленої маси на другий рік користування (третій рік життя) знизилась майже на половину, ніж у першому році. На удобреному фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  при плоскорізному обробітку у варіантах з нормою висіву 1,25–3,8 млн. шт./га урожайність виявилась вищою щодо контролю на 18,4–15,5 %, а при дисковому обробітку приріст склав 15,0–10,7 %.

За показниками виходу кормових одиниць, перетравного протеїну, особливо відзначились удобрені варіанти без покриву та з нормою висіву 2,5 млн. шт./га. Встановлено, що у перший рік вегетації конюшини лучної з урахуванням урожаю ячменю найбільший вихід кормових одиниць (6,23 т/га) отримали при плоскорізному обробітку ґрунту на удобреному варіанті з нормою висіву покривної культури 3,8 млн. шт./га. При посіві без покриву відмічено зниження кормових одиниць на 3,8 т/га. Найбільший вихід перетравного

протеїну (1,72 т/га) забезпечив травостій першого року використання при безпокровній сівбі та удобренні (табл. 4).

Таблиця 3

**Продуктивність конюшини лучної за роками використання травостою залежно від норм висіву покривної культури, обробітку ґрунту та удобрення, (сума за два укоси), т/га (2008–2009 рр.)**

Варіанти			Перший рік використання		Другий рік використання		
обробіток ґрунту (А)	удобрення (В)	норма висіву ячменю ярого (С)		листочек-лова маса	суха речовина	листочек-лова маса	суха речовина
		млн. шт./га	%				
Плоскорізни й	без добрив	без покриву		41,0	9,6	20,7	4,3
		1,25	25	39,2	9,5	20,9	4,3
		2,5	50	37,6	9,0	22,4	4,7
		3,8	75	38,4	9,0	20,7	4,3
		5,0	100	34,0	7,7	19,6	4,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без покриву		56,6	13,3	25,0	5,1
		1,25	25	53,4	12,0	25,6	5,1
		2,5	50	52,6	11,6	25,6	5,2
		3,8	75	48,6	11,4	24,5	4,9
		5,0	100	47,0	10,8	22,4	4,5
Дискування	без добрив	без покриву		40,4	9,0	19,6	4,3
		1,25	25	37,9	9,0	21,0	4,4
		2,5	50	36,4	8,3	21,2	4,5
		3,8	75	37,2	8,0	19,1	4,0
		5,0	100	33,3	7,7	17,7	3,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без покриву		53,5	11,8	23,6	4,9
		1,25	25	50,8	11,8	24,7	5,1
		2,5	50	48,4	11,2	23,1	4,8
		3,8	75	44,8	11,0	21,4	4,4
		5,0	100	46,1	10,7	21,4	4,3
I укіс	НІР <sub>05</sub> А і В			0,62	0,09	3,38	0,05
	НІР <sub>05</sub> С			0,99	0,15	5,34	0,08
	НІР <sub>05</sub> АВС			2,0	0,3	10,7	0,2
II укіс	НІР <sub>05</sub> А і В			0,21	0,04	0,13	0,04
	НІР <sub>05</sub> С			0,32	0,06	0,21	0,06
	НІР <sub>05</sub> АВС			0,7	0,1	0,4	0,1

Показники виходу перетравного протеїну у перший рік життя конюшини лучної при безпокровній сівбі становили 0,21 т/га (без добрив) та 0,32 т/га N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Потрібно відмітити, що на другий і третій роки життя найбільший вихід перетравного протеїну (1,54 та 0,75 т/га) був на варіантах без добрив незалежно від обробітків ґрунту при нормі висіву покривної культури 1,25 млн. шт./га. На контролі (без покриву) з удобренням вихід перетравного протеїну збільшився і становив 1,50–1,72 т/га незалежно від обробітків ґрунту.



Таблиця 4

**Кормова оцінка листостеблової маси конюшини лучної з урахуванням урожаю ячменю у перший рік життя залежно від норм висіву, обробітку ґрунту та удобрення, (сума за два укоси), т/га (2007–2009 рр.)**

Варіанти				Покривна культура + конюшина лучна		Конюшина лучна			
обробіток ґрунту (А)	удобрення (В)	норма висіву ячменю ярого (С)		перший рік життя		другий рік життя		третій рік життя	
		млн. шт./га	%	кормові одиниці	перетравний протеїн	кормові одиниці	перетравний протеїн	кормові одиниці	перетравний протеїн
Плоскорізнний	без добрив	без покриву		1,66	0,21	8,8	1,15	3,9	0,60
		1,25	25	2,68	0,24	8,6	1,13	3,9	0,61
		2,5	50	3,94	0,30	8,3	1,08	4,3	0,66
		3,8	75	4,35	0,34	8,2	1,09	3,9	0,61
		5,0	100	4,37	0,33	7,0	0,92	4,0	0,59
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без покриву		2,43	0,32	12,1	1,72	4,7	0,75
		1,25	25	3,83	0,35	11,0	1,54	4,7	0,75
		2,5	50	5,83	0,46	10,6	1,49	4,8	0,76
		3,8	75	6,23	0,47	10,5	1,47	4,5	0,72
		5,0	100	6,14	0,44	9,9	1,40	4,2	0,66
Дискування	без добрив	без покриву		1,62	0,21	8,3	1,08	3,9	0,60
		1,25	25	2,59	0,23	8,2	1,07	4,0	0,62
		2,5	50	3,88	0,30	7,6	1,01	4,1	0,63
		3,8	75	4,18	0,32	7,3	0,96	3,7	0,56
		5,0	100	4,08	0,32	7,0	0,92	3,4	0,52
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без покриву		2,33	0,30	10,9	1,50	4,5	0,72
		1,25	25	3,53	0,32	10,9	1,52	4,7	0,73
		2,5	50	5,63	0,43	10,4	1,44	4,5	0,70
		3,8	75	5,88	0,44	10,2	1,40	4,2	0,65
		5,0	100	5,84	0,43	9,9	1,40	4,0	0,63

Найменший вихід перетравного протеїну 0,52–0,59 т/га забезпечив травостій третього року життя конюшини лучної на варіантах без добрив при нормі висіву покривної культури 5 млн. шт./га.

### ЕНЕРГЕТИЧНА І ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати оцінки енергетичної ефективності технології вирощування конюшини лучної на листостеблову масу у 8-пільній польовій сівозміні свідчать про високу енерговіддачу плоскорізного обробітку ґрунту, який забезпечив одержання валової енергії на рівні 240,8 ГДж/га, обмінної 124,4 ГДж/га, де коефіцієнт енергетичної ефективності становив 3,7. Максимальний прибуток становив 12865,1 грн./га, а рівень рентабельності 172,2 %.

Найбільший вихід валової і обмінної енергії забезпечив варіант безпокривної сівби конюшини лучної – 243,7 та 123,8 ГДж/га за плоскорізного обробітку ґрунту з удобренням. Енергоємність 1 ц сухої речовини і кормових

одиниць на цьому варіанті була найнижчою – 276 і 303 МДж/га, при коефіцієнті енергетичної ефективності – 3,4. Рівень рентабельності збільшився до 193,6 %, а чистий прибуток був на рівні 13062,5 грн./га.

Щодо покривної культури, то найвищу величину умовно чистого прибутку (11371,6 грн./га) та рівень рентабельності (161,6 %) забезпечив удобрений варіант з нормою висіву 2,5 млн. шт./га при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,8.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування і нове вирішення наукового завдання щодо підвищення врожайності конюшини лучної сорту Дарунок для виробництва 1,2-1,7 т/га кормового білка в умовах ясно-сірих ґрунтів Полісся центрального за рахунок малозатратних агротехнічних прийомів вирощування, пов'язаних з нормою висіву покривної культури, способів обробітку ґрунту та удобрення.

1. Упродовж вегетації конюшини лучної на варіанті плоскорізного обробітку ґрунту склалися більш сприятливі умови для росту і розвитку рослин порівняно з іншими варіантами. Максимальна висота травостою відмічена у фазі повного цвітіння першого укосу 99,2 см та другого 76,6 см.
2. Застосування плоскорізного обробітку ґрунту з помірними дозами мінеральних добрив  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар сівозмінної площі, в 1,7 раза зменшує забур'яненість травостою конюшини лучної.
3. Мікробіологічна активність за умов плоскорізного обробітку ґрунту на глибині 0–10 см була практично однаковою з горизонтом 10–20 см при оранці, де інтенсивність розкладання лляної тканини становила 82,6 % та 82,5 %.
4. Зростання біосинтезу хлорофілу «а» в рослинах конюшини лучної до 169,87 мг/г відбувається за рахунок впливу плоскорізного обробітку ґрунту та заорювання органічної маси редьки олійної, соломи, а також помірної дози мінеральних добрив  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар сівозмінної площі.
5. Максимальні показники площі листової поверхні – 50,0–38,9 тис. м<sup>2</sup>/га відмічені у фазі початку цвітіння рослин першого та другого укосів на варіанті з удобренням  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар сівозмінної площі за умов плоскорізного обробітку ґрунту.
6. Найбільша чиста продуктивність фотосинтезу була у міжфазний період початок цвітіння – повне цвітіння і знаходиться у першому укосі в межах від 2,84 до 4,14 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу, а у другому укосі – від 3,24 до 4,85 г/м<sup>2</sup> за добу. Найбільший вихід сухої речовини у першому укосі – 8,8 та 8,2 т/га встановлений на варіантах поверхневого обробітку ґрунту.
7. Найбільший урожай листостеблової маси конюшини лучної у сумі за два укоси у фазі повного цвітіння (58,1 т/га) забезпечує плоскорізний обробіток ґрунту з внесенням помірних норм мінеральних добрив. Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну відповідно становить 12,1 і 1,7 т/га, при вмісті перетравного протеїну 140 г в одній кормовій одиниці. Забезпеченість

кормової одиниці перетравним протеїном у фазі бутонізації складає в першому укосі – 162 г та в другому – 183 г.

8. Вміст нітратів у листостебловій масі конюшини лучної залежить від обробітку ґрунту і удобрення. Під час цвітіння першого укосу він знаходиться в межах від 120 до 129 мг/кг та від 106 до 119 мг/кг у другому укосі, що свідчить про екологічну безпечність корму.
9. Густота травостою конюшини лучної значно залежить від норм висіву покривної культури. Найбільша виживаність рослин у перший рік життя (76,8 %) встановлена на удобрених варіантах за плоскорізного обробітку при нормі висіву ячменю ярого 2,5 млн. шт./га. На другий рік життя виживаність збільшується до 83,8 % при збільшенні норми висіву покривного ячменю до 3,8 млн. шт./га.
10. Збільшення урожайності листостеблової маси на другий рік життя конюшини лучної за два укоси до 56,6 т/га забезпечує вихід сухої речовини 13,3 т/га на удобреному варіанті за безпокровної сівби. Максимальний вихід кормових одиниць встановлений за мінімальних норм висіву покривного ячменю ярого – 1,25 та 2,5 млн. шт./га.
11. Енергетично та економічно доцільним при вирощуванні конюшини лучної на корм є варіант плоскорізного обробітку ґрунту з внесенням мінеральних добрив  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар сівозмінної площі. Вихід валової і обмінної енергії при цьому становить 240,8 і 124,4 ГДж/га. Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва сухої речовини складає 3,7. Приріст валової енергії на один гектар становить 207,1 ГДж, а чистий прибуток при цьому складає 12865,1 грн./га.
12. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні конюшини лучної на кормові цілі становить 3,4 за безпокровної сівби з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , а найменший – 2,3 на неудобреному варіанті з нормою висіву ячменю ярого – 5,0 млн. шт./га. Умовно чистий прибуток при цьому складає 5934,6 грн./га, а з внесенням добрив – 13062,5 грн./га.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Для одержання 12,1 т/га кормових одиниць та 1,7 т/га перетравного протеїну на ясно-сірих ґрунтах Полісся центрального рекомендується застосовувати під конюшину лучну сорту Дарунок на 1 га сівозмінної площі помірні дози мінеральних добрив  $N_{31}P_{32}K_{36}$  у поєднанні з плоскорізним обробітком ґрунту. Для покращення якісних показників корму травостій слід збирати в оптимальні строки – початок і повне цвітіння.
2. Найбільш економічно доцільною нормою висіву покривної культури – ячменю ярого – є 2,5 млн. шт./га, або 50% від норми. При сівбі конюшини лучної під покрив ячменю ярого та безпокровній сівбі доцільно вносити мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

### **ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Мойсієнко В.В. Урожайність конюшини лучної залежно від деяких агротехнічних прийомів вирощування / В.В. Мойсієнко, Н.Я. Кривіч,

- С.В. Стоцька // Корми і кормовиробництво. – 2007. – Вип. 59. – С. 66–71 *(Проведення дослідів, аналіз даних, оформлення статті, співавторами матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації)*.
2. Мойсієнко В.В. Шляхи підвищення продуктивності конюшини лучної у трав'янистих біоценозах Полісся та Лісостепу / В.В. Мойсієнко, С.В. Стоцька // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. – 2008. – Вип. 33. – С. 45–57 *(Автором проведено огляд літератури та оформлення статті, співавтором матеріали і публікації не використовувались при захисті дисертації)*.
  3. Стоцька С.В. Формування урожайності конюшини лучної залежно від удобрення та обробітку ґрунту в польовій сівозміні / С.В. Стоцька // Вісник ДАЕУ. – 2008. – № 1. – С. 286–290.
  4. Стоцька С.В. Динаміка наростання листової поверхні та концентрація хлорофілу в конюшині лучній залежно від впливу агротехнічних прийомів вирощування в умовах Полісся / С.В. Стоцька // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 112–118.
  5. Стоцька С.В. Вплив агротехнічних прийомів вирощування конюшини лучної на мікробіологічні процеси ясно-сірого ґрунту зони Полісся / С.В. Стоцька // Вісник ЖНАЕУ. – 2008. – № 2. – С. 338–344.
  6. Стоцька С.В. Динаміка хімічного складу зеленої маси конюшини лучної залежно від впливу основної обробітку ґрунту та систем удобрення / С.В. Стоцька // Вісник ЖНАЕУ. – 2009. – № 1. – С. 307–312.
  7. Стоцкая С.В. Ресурсосберегающая технология возделывания клевера лугового в условиях Полесья Украины / С.В. Стоцкая // Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве: сб. науч. тр. за материалами междунар. науч.–практ. конф., посвященной 120-летию со дня рождения академика И.В. Ларина / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет – СПб., 2009. – С. 90–96.
  8. Стоцька С.В. Вплив мікробіологічної активності ґрунту на формування продуктивності конюшини лучної залежно від агротехнічних прийомів вирощування // С.В. Стоцька // Тези міжнародної наук.-практ. конф. аспірантів, магістрів та студентів “Інновації для сільського господарства”, (Житомир, 26 березня, 2009р.) / М-во аграр. політики, Житомирський нац. агрокол. ун-т. – Житомир: Вид-во. Житомир. держ. ун-т. ім. І.Франка, 2009. – С. 40–42.

## АНОТАЦІЯ

**Стоцька С.В. Формування кормової продуктивності конюшини лучної залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся центрального. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12. – кормовиробництво і лукувництво. – Вінницький національний аграрний університет, Інститут кормів НААН, Вінниця, 2011.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з вивчення залежностей формування врожайності та якості листостеблової маси конюшини лучної від норми висіву ячменю ярого, удобрення та способів обробітку ґрунту в умовах Полісся центрального. Встановлено, що найбільший урожай листостеблової маси конюшини лучної у першому і другому укосах відповідно 36,8 та 21,3 т/га забезпечив плоскорізний обробіток ґрунту при органо-мінеральній системі удобрення в сівозміні. При вирощуванні конюшини лучної в безпокровних посівах одержано урожай у сумі за два укоси 56,6 т/га листостеблової маси з виходом і 13,3 т/га сухої речовини, з вмістом кормових одиниць 12,1 т/га та 1,72 т/га перетравного протеїну. Найбільш економічно доцільною нормою висіву покривної культури – ячменю ярого – є 2,5 млн. шт./га.

Удосконалення агротехнічних прийомів вирощування конюшини лучної сприяло збільшенню врожаю листостеблової маси та покращенню її якості. На основі проведених досліджень дана енергетична та економічна оцінка вирощування сталих врожаїв листостеблової маси конюшини лучної на ясно-сірих ґрунтах Полісся центрального.

*Ключові слова:* конюшина лучна, норми висіву ячменю ярого, обробіток ґрунту, удобрення, фази вегетації, укоси, продуктивність, зелена маса, перетравний протеїн, кормові одиниці, обмінна енергія, ефективність.

## АННОТАЦІЯ

**Стоцкая С.В. Формирование кормовой продуктивности клевера лугового в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Полесья центрального. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.12. – кормопроизводство и луговое хозяйство. – Национальный аграрный университет, Институт кормов НААН, Винница, 2011.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по изучению зависимостей формирования кормовой продуктивности клевера лугового от норм высева ячменя ярого, удобрений и способов обработки почвы в севообороте в условиях Полесья центрального. Установлено, что наиболее активно проходили микробиологические процессы на вариантах плоскорезной обработки почвы, где применяли органическую массу растений – солому, зеленое удобрение, навоз под предшественник, а также умеренные нормы минеральных удобрений  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар севооборотной площади, где показатель распада льняного полотна составлял 82,6 %. Максимальные показатели листовой поверхности – 50,0 тыс.  $m^2/га$  формировались в фазе начало цветения первого и 38,9 тыс.  $m^2/га$  второго укосов. Высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза отмечены в межфазный период: начало цветения – полное цветение и находились в первом укосе в пределах от 2,84 до 4,14  $г/м^2$  сухого вещества за сутки, а во втором укосе – от 3,24 до 4,85  $г/м^2$  за сутки.

Исследованиями установлено, что высокие показатели урожайности листостебельной массы 58,1 т/га и выхода сухого вещества клевера лугового 13,1

т/га за два укоса формируются в фазе полного цветения при плоскорезной обработке почвы на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{31}P_{32}K_{36}$  на гектар севооборотной площади, где выход кормовых единиц составил 12,1 т/га, а переваримого протеина 1,7 т/га. Содержание нитратов в листостебельной массе клевера лугового не превышало допустимых норм. Установлена изменчивость показателей химического состава листостебельной массы клевера лугового за фазами роста и развития в зависимости от влияния элементов технологии выращивания. Дана комплексная оценка усовершенствованной технологии выращивания клевера лугового. При выращивании клевера лугового в безпокровных посевах получено урожай в сумме за два укоса 56,6 т/га листостебельной массы с выходом 13,3 т/га сухого вещества, соответственно 12,1 т/га кормовых единиц и 1,72 т/га переваримого протеина. На основании проведенных исследований дана биоэнергетическая и экономическая оценка усовершенствованной технологии выращивания клевера лугового на корм.

*Ключевые слова:* клевер луговой, нормы высева ячменя ярового, обработка почвы, удобрения, фазы вегетации, укосы, продуктивность, зеленая масса, переваримый протеин, кормовые единицы, обменная энергия, эффективность.

## SUMMARY

**Stotska S.V. The formation of the red clover fodder productivity depending on the elements of its growing technology under the conditions of Central Polissya. – Manuscript.**

Thesis for a Candidate degree in agricultural sciences, in speciality 06.01/12 – Fodder Production and Pasture Management. – Vinnytsya National Agrarian University, NAAS Institute of Fodders, Vinnytsya, 2011.

The thesis presents the results of the investigation into the dependence of forming the yielding capacity and quality of red clover leaf and stem mass on the spring barley sowing norms, fertilization and soil cultivation methods under the conditions of Central Polissya. It has been established that the subsurface soil cultivation under the organic and mineral fertilization system in the crop rotation provides for the highest yields of leaf and stem mass red clover during the first mowing and after-maths (36,8 and 21,3 t/h, respectively). Growing red clover with the use of coverless sowings makes it possible to obtain 56,6 t/h of leaf and stem mass and 13/3 t/h of dry mass for two mowing, with the content of fodder units amounting to 12,1 and 1,72 t/h of digestible protein. The most economically expedient norm of sowing spring barley as a shelter crop is 2,5 mln p/h. Improving agricultural methods of growing red clover contributed to the increase in the leaf and stem mass yield as well as to the improvement of its quality. On the basis of the investigations conducted the energy and economic assessment of growing stable yield of red clover leaf and stem mass on light and grey soils of the Central Polissya is given.

*Keywords:* red clover, spring farby, sowing norms, soil cultivation, fertilization, vegetative phases, mowing, productivity, green mass, digestible protein, fodder units, exchange energy, efficiency.