

УДК 633.31:631.5:631.8

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ТА ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ****І. Дудар, к. с.-г. н.***ORCID ID: 0000-0002-4467-9946***І. Шувар, д. с.-г. н.***ORCID ID: 0000-0002-4149-1761***Г. Корпіта, к. с.-г. н.***ORCID ID: 0000-0002-0908-0129***С. Павкович, к. с.-г. н.***ORCID ID: 0000-0002-0844-3071***В. Ткачук, д. с.-г. н.***ORCID ID: 0000-0001-6392-4241***М. Рацький, к. с.-г. н.***ORCID ID: 0009-0004-6368-1664**Львівський національний університет природокористування*<https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.062>

Дудар І., Шувар І., Корпіта Г., Павкович С., Ткачук В., Рацький М. Технологічні особливості формування продуктивності та поліпшення якості зеленої маси конюшини лучної

Висвітлено технологічні особливості формування продуктивності та поліпшення якості зеленої маси конюшини лучної в сучасному землеробстві.

Розглянуто наукові підходи до оцінки впливу технологій обробітку ґрунту та удобрення на рівень продуктивності і якісні характеристики зеленої маси конюшини лучної.

Відзначено, що пріоритетним завданням аграрної науки та практики є забезпечення тваринництва високоякісними кормами. Окреслено шляхи оптимізації використання енергоресурсів через створення високопродуктивних агрофітоценозів багаторічних бобових трав, зокрема конюшини лучної, адаптованої до умов західного Лісостепу України як високобілкової культури.

Представлено результати дослідження варіабельності якісних показників зеленої маси конюшини лучної залежно від обробітку та удобрення, виконаних у 2023–2024 роках.

Досліджено три способи основного обробітку ґрунту: звичайний (контроль), чизельний та ярусний, з особливим акцентом на позитивний вплив оранки плугом ПЯ-4-40 на глибину 14–16 см за двох систем удобрення (органічна і органо-мінеральна).

Встановлено, що спосіб основного обробітку та система удобрення темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту істотно не впливає на якісні показники врожаю зеленої маси конюшини лучної сорту Трускавчанка.

Доведено, що оранка плугом ПЯ-4-40 призводить до незначного збільшення поживності зеленої маси конюшини лучної порівняно зі звичайним і чизельним обробітком ґрунту. Перевага основного обробітку ґрунту ярусними плугами у покращанні водного, повітряного, поживного режимів і забезпеченні умов для одержання якісного корму.

Поєднання ярусного обробітку з органо-мінеральним удобренням забезпечує найвищі показники вмісту сухих речовин (18,23 %), виходу перетравного протеїну (12,80 ц/га) та концентрації макроелементів (азоту – 2,73 %, фосфору – 0,37 %, калію – 2,13 %).

Ключові слова: обробіток ґрунту, удобрення, продуктивність конюшини лучної, якість зеленої маси.

Dudar I., Shuvar I., Korpita H., Pavkovych S., Tkachuk V., Ratskyi M. Technological features of productivity formation and quality improvement of meadow clover green biomass

The article emphasizes the technological aspects of enhancing productivity and improving the quality of meadow (also called red) clover (*Trifolium pratense* L.) green mass in contemporary agriculture.

It explores scientific methods for assessing the effects of soil tillage and fertilization techniques on both the yield and qualitative characteristics of meadow clover green mass.

The provision of high-quality feed for livestock remains a top priority for agricultural science and practice. The article outlines strategies to optimize energy resources through the establishment of high-yielding agrophytocenoses of perennial leguminous grasses, specifically red clover, which is well-suited for the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine due to its high protein content.

The study presents findings on the variability of qualitative indicators of red clover green mass based on different tillage and fertilization methods, conducted during 2023–2024.

Three primary tillage methods were evaluated: conventional (control), chisel, and tiered (layered), with a particular focus on the beneficial impact of the PYa-4-40 plow at a depth of 14–16 cm, under two types of fertilization systems (organic and organic-mineral).

The research indicated that the method of primary tillage and the fertilization system applied to dark gray podzolic light loam soil did not significantly impact the qualitative indicators of green mass yield for the Truskavchanka red clover variety.

Plowing with the PYa-4-40 plow resulted in a modest increase in the nutritional value of the green mass when compared to conventional and chisel tillage methods. The benefits of tiered plowing include enhanced water, air, and nutrient conditions, which create optimal circumstances for producing high-quality feed.

Furthermore, the integration of tiered tillage with organic-mineral fertilization yielded the highest levels of dry matter content (18.23%), digestible protein yield (12.80 c/ha), and concentrations of key macronutrients (nitrogen – 2.73%, phosphorus – 0.37%, potassium – 2.13%).

Keywords: soil tillage, fertilization, meadow clover productivity, green biomass quality.

Постановка проблеми. Забезпечення населення України продуктоходження – стратегічно важливе завдання. Розвиток тваринництва залежить від створення якісної кормової бази, зокрема забезпечення раціонів перетравним протеїном. Брак білкових кормів спричиняє перевитрату ресурсів і знижує ефективність виробництва.

Оптимізація енергоресурсів можлива завдяки створенню високопродуктивних агрофітоценозів багаторічних бобових трав, зокрема конюшини лучної, яка є адаптованою високобілковою культурою для зони західного Лісостепу України. Проте недостатньо вивчені аспекти впливу способів обробітку ґрунту та систем удобрення на її продуктивність та якісні показники корму. Розуміння та управління цими факторами є основою для ефективного регулювання якості корму й збільшення ефективності кормовиробництва. Це визначає актуальність досліджень у контексті забезпечення кормовим білком у господарствах різних форм власності.

Основними критеріями оцінки якості кормів є масова частка сухих речовин у кормі та їхня перетравність, яка значною мірою відображає енергетичну поживність корму та вміст у ньому перетравного протеїну.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) – одна з провідних багаторічних бобових культур, що вирізняється високою продуктивністю за збором перетравного протеїну та амінокислот з одиниці площі. Завдяки симбіотичній взаємодії з бульбочковими бактеріями здатна ефективно фіксувати атмосферний азот, поліпшуючи азотний баланс

ґрунту. Культура характерна високою агрономічною цінністю як попередник у сівоzmінах, а також має значний експортний потенціал насіннєвої продукції. Широко використовується у кормовиробництві для заготівлі зеленої маси, силосу, сіна, сінного борошна та вітамінних кормів, забезпечуючи повноцінне білкове живлення тварин [1, с. 464, 7, с. 6–7, 11, с. 294].

Високі кормові якості та агротехнічне значення конюшини лучної зумовлюють її широке застосування в кормових і польових сівоzmінах як у чистих посівах, так і в травосумішках [4, с. 16–17]. Її листостеблова маса характерна високою перетравністю, значним умістом вітамінів і мінеральних елементів для худоби, здатна до швидкого відростання після скошування чи випасання [8, с. 44]. Фаза розвитку рослин, система удобрення та сортові особливості істотно впливають на формування врожайності та вихід кормових одиниць [2, с. 155–158; 3, с. 50–53; 13, с. 740–741].

Рациональний, енергоощадний і ґрунтозахисний обробіток ґрунту суттєво впливає на ріст, розвиток і продуктивність сільськогосподарських культур. Він сприяє покращанню агрофізичних властивостей орного шару [9, с. 32–35], регулює біохімічні процеси, трансформацію органічних речовин та вологи, підвищує протиерозійну стійкість ґрунту й ефективність засвоєння елементів живлення [5, с. 312–315]. Окрім того, обробіток ґрунту впливає на зменшення забур'яненості агрофітоценозів, поширення шкідників і хвороб та на поліпшення поживного режиму ґрунту, змінюючи склад, чисельність і функціональну активність мікробіоти [12, с. 29–35; 14, с. 2–6].

За умов ведення інтенсивного землеробства мінеральні добрива є визначальним чинником у збільшенні врожайності кормових культур на 30–80 % [6, с. 3–11]. Дослідження показують, що система удобрення попередника суттєво впливає на продуктивність багаторічних трав. Зокрема конюшина досягає найвищої продуктивності при застосуванні органо-мінерального удобрення цукрових буряків у зерно-просапній сівозміні.

Якість травостою конюшини лучної, у свою чергу, залежить від використаних добрив і норми висіву покривної культури [10, с. 215–224].

Отже, аналіз наукових публікацій свідчить про те, що управління продукційними процесами і формуванням продуктивності конюшини лучної вивчено недостатньо. У технології вирощування цієї культури важливу роль відіграють як обробіток ґрунту, так і система удобрення. Створення нових сортів конюшини та вдосконалення технології вирощування культури потребують адаптації технологічних елементів до біологічних особливостей культури та ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону.

Постановка завдання. У західному Лісостепу України недостатньо експериментальних даних щодо комплексного впливу способу обробітку ґрунту та удобрення на кількісні та якісні показники конюшини лучної. Це зумовлює необхідність удосконалення теоретичних і практичних елементів технології вирощування, пов'язаних із оптимізацією цих заходів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Без такого підходу неможливо забезпечити ефективність агротехнічних заходів в умовах інтенсифікації землеробства. Тому подальші дослідження впливу обробітку ґрунту і удобрення є важливим етапом, спрямованим на збільшення врожайності та поліпшення якісних характеристик зеленої маси конюшини лучної за вдосконаленої системи землеробства,

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження виконано впродовж 2023–2024 років. Дослід закладали за триразового повторення, розташування ділянок – систематичне. Загальна площа ділянки 220 м², облікова – 160 м². Дослід передбачав такі варіанти способу основного обробітку ґрунту: 1. Звичайний (контроль) – оранка плугом лемішним начіпним чотирикорпусним із шириною корпусу 35 см (ПЛН-4-35) на глибину 20–22 см; 2. Чизельний – обробіток плугом чизельним шириною захвату 4,5 м (ПЧ-4,5) на глибину 20–22 см; 3. Ярусний – оранка плугом ярусним чотирикорпусним із шириною корпусу

40 см (ПЯ-4-40) на глибину 14–16 см і дві системи удобрення: органічну (зі стартовою дозою N₄₀) і органо-мінеральну (N₂₀P₃₀K₃₀). Обидві системи удобрення збалансовані за поживними елементами в перерахунку на 1 га ріллі.

Сорт конюшини лучної Трускавчанка, виведений з урахуванням особливостей західного регіону України, що забезпечує його високу адаптивність до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Технологія вирощування конюшини лучної – загальноприйнята для умов західного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, характерний низьким умістом гумусу (2,80–2,85 %). Реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН сольове – 5,7–5,8). Забезпечення ґрунту азотом, що легко гідролізується, – низьке (106–110 мг/кг ґрунту), фосфором (188–193 мг/кг ґрунту) і калієм – середнє (122–126 мг/кг ґрунту).

Для ефективної годівлі тварин необхідно ретельно вивчати хімічний склад кормів та постійно контролювати раціони. Це дає змогу забезпечити тварин необхідними поживними речовинами у відповідній кількості, що сприяє їхньому здоров'ю, нормальному ростові та розвитку, а також збільшенню загальної продуктивності. Оцінка поживної цінності кормів допомагає точно сформувати раціони, враховуючи потреби тварин у білках, вуглеводах, жирах, мінералах та вітамінах, що критично важливо для досягнення високих результатів у тваринництві.

Ми виявили якісні показники врожаю зеленої маси конюшини лучної залежно від способу обробітку ґрунту і удобрення і встановили, що вміст сухих речовин у зеленій масі конюшини лучної залежав від дослідних чинників (рис. 1). За органічної системи удобрення він становив 17,45–17,83 %, тоді як за органо-мінеральної цей показник був вищим – 17,71–18,23 %.

Максимальні значення вмісту сухих речовин отримано за ярусного обробітку ґрунту незалежно від системи удобрення: 17,83 % (органічна) та 18,23 % (органо-мінеральна). Отримані результати вказують на високу ефективність глибокого розпушування з диференціацією за глибиною (ярусний обробіток), що покращує аерацію ґрунту, водно-повітряний режим і створює сприятливі умови для розвитку кореневої системи конюшини лучної.

Оранка плугом ПЯ-4-40 забезпечила приріст сухих речовин на 0,23 % та 0,38 % порівняно до контролю і чизельним обробітком за органічної системи удобрення, а також на 0,32 % та 0,52 % за органо-мінеральної системи удобрення (Нір₀₅ = 0,55).

Отримані результати дослідження свідчать про тенденцію до позитивного впливу ярусного обробітку ґрунту на якість фітомаси у конюшини лучної, зокрема на вміст сухих речовин в зеленій масі.

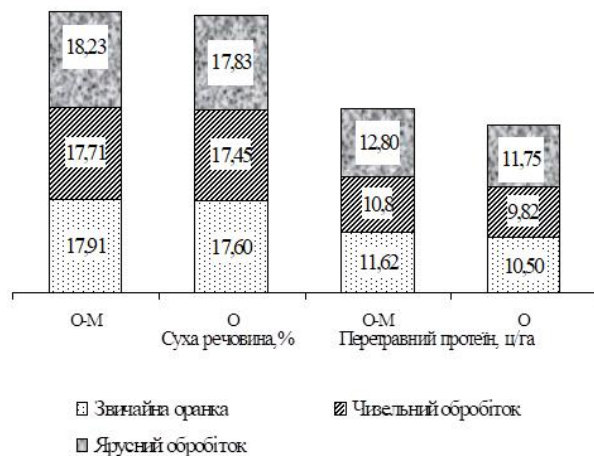


Рис. 1. Вплив способу основного обробітку ґрунту та добрив на нагромадження сухих речовин та вихід перетравного протеїну із зеленої маси конюшини лучної (середнє за два укоси)

Такий підхід, зокрема поєднання органо-мінерального удобрення та ярусного обробітку ґрунту, позитивно впливає на продуктивність культури та її кормову цінність, демонструючи високий потенціал для ефективного вирощування конюшини лучної.

Однак на основі отриманих нами результатів дослідження встановлено, що вміст сухих речовин у зеленій масі конюшини лучної не проявляє суттєвої варіативності залежно від способу обробітку ґрунту та системи удобрення.

Аналіз отриманих результатів за виходом перетравного протеїну із зеленої маси конюшини свідчить про чітку тенденцію до переваги органо-мінеральної системи удобрення над органічною. Зокрема на органо-мінеральному фоні удобрення вихід перетравного протеїну становив 10,8–12,80 ц/га, тоді як на органічному – 9,82–11,75 ц/га.

Найвищий вихід перетравного протеїну отримано у варіанті за ярусного обробітку ґрунту в поєднанні з органо-мінеральним удобренням – 12,80 ц/га. Найменше значення отримано у варіанті чизельного обробітку за органічної системи удобрення (10,50 ц/га), різниця становила +2,30 ц/га, або 21,9 %.

Встановлено також, що на фоні однакового способу обробітку ґрунту застосування органо-мінерального удобрення сприяло збільшенню виходу перетравного протеїну на 0,87–1,07 ц/га порівняно з органічним. Водночас ярусний обробіток стабільно забезпечував найвищі показники

незалежно від системи удобрення, що показує вищу ефективність ярусного обробітку ґрунту. Отже, поєднання ярусного обробітку з органо-мінеральною системою живлення – найефективніший агротехнічний захід для збільшення протеїнової продуктивності конюшини.

У сучасному кормовиробництві однією з основних вимог до зелених кормів є їхня збалансованість за вмістом основних поживних речовин, у тому числі макро- та мікроелементів. Мінеральні речовини, зокрема азот, фосфор і калій, є незамінними компонентами раціону жуйних тварин, оскільки беруть участь у процесах метаболізму, формуванні ферментних систем, кісткової тканини, а також впливають на продуктивність і загальний фізіологічний стан тварин.

У процесі вирощування конюшини лучної мінеральний склад зеленої маси формується під впливом комплексу агротехнічних факторів: системи удобрення, способу обробітку ґрунту, фаз розвитку рослин і кратності скошування тощо. Внесення мінеральних або органо-мінеральних добрив здатне суттєво змінювати як абсолютний вміст макроелементів у біомасі, так і співвідношення між ними, що критично важливо у формуванні якісного повноцінного корму.

Практика кормовиробництва свідчить, що не лише загальний рівень мінералів у рослинній масі, а оптимальне співвідношення між N, P та K визначає рівень засвоєння поживних речовин та їхню ефективність у раціоні. Надмірне внесення добрив без урахування цих пропорцій може призвести до погіршення якості корму навіть за високої врожайності.

З огляду на це, важливим завданням є впровадження раціонального удобрення, що забезпечує високу продуктивність травостою та формування зеленої маси з високою біологічною цінністю для годівлі тварин. Саме такий підхід – основа сталого розвитку кормовиробництва, спрямованого на забезпечення тваринництва повноцінними й безпечними кормами.

Важливе значення для тваринництва має також уміст азоту, фосфору та калію в сухих речовинах зеленої маси конюшини лучної залежно від способу основного обробітку ґрунту та системи удобрення (рис. 2).

Уміст азоту в сухих речовинах становив 2,44–2,73 %. Найбільша кількість цього елемента (2,73 %), що свідчить про покращення білкової цінності корму, була у варіанті застосування ярусного обробітку ґрунту у поєднанні з органо-мінеральним удобренням. Найменше значення (2,44 %) отримано за чизельного обробітку ґрунту за органічної системи удобрення. Порівняння усіх варіантів

показало, що різниця між органо-мінеральною та органічною системами удобрення залишалася порівняно стабільною – у межах 0,11–0,20 %.

Уміст фосфору в масі сухих речовин становив 0,23–0,37 %. Найвищі показники цього макроелемента також отримано за органо-мінерального удобрення, незалежно від способу обробітку ґрунту, що вказує на ефективність комбінованого внесення органічних і мінеральних добрив у поліпшенні фосфорного живлення рослин. Максимальне значення (0,37 %) отримано у варіанті ярусного обробітку ґрунту та органо-мінерального удобрення. Різниця за вмістом фосфору між системами удобрення сягала до 0,07 %.

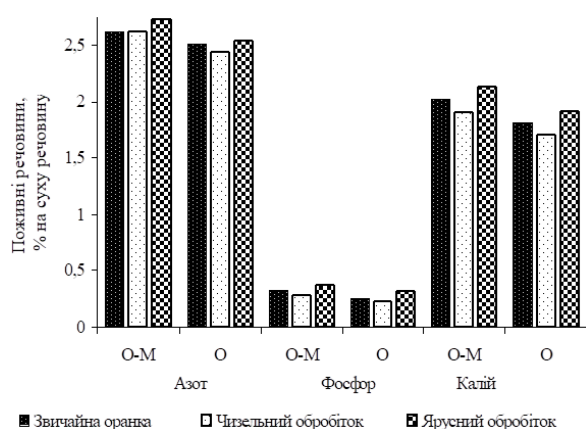


Рис.2. Вплив способу основного обробітку ґрунту та удобрення на вміст поживних речовин, % на суху речовину (за два укоси)

Показник умісту калію становив 1,70–2,13 %. Найбільше калію (2,13 %) отримано за ярусного обробітку ґрунту у поєднанні з органо-мінеральною системою удобрення, тоді як найменший показник (1,70 %) встановлено за чизельного обробітку з органічним удобренням. У всіх варіантах дослідження різниця між системами удобрення не перевищувала 0,21 %.

Отже, у формуванні якісної фітомаси конюшини лучної позитивний ефект забезпечувало поєднання ярусного обробітку ґрунту з органо-мінеральною системою удобрення.

Висновки. Продуктивність і якість зеленої маси конюшини лучної залежать від способу обробітку ґрунту та системи удобрення. Ярусний обробіток ґрунту в поєднанні з органо-мінеральним удобренням забезпечує максимальний уміст сухих речовин, підвищує накопичення перетравного протеїну та вміст азоту, фосфору й калію, що покращує кормову цінність рослин.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні вмісту сирого жиру, безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), клітковини та інших складових хімічного складу зеленої маси з метою підвищення її кормової цінності та ефективності виробництва кормів.

Бібліографічний список

1. Гудзь В. П., Примак І. Д., Танчик С. П., Шувар І. А. Землеробство. 3-тє вид., переробл. та допов. Київ: ЦУЛ, 2014. 480 с.
2. Забарна Т. А. Кормова продуктивність сортів конюшини лучної залежно від способу вирощування та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.12. Вінниця: Вінницький нац. аграр. ун-т, 2012. 200 с.
3. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З. Характеристика перспективного сорту конюшини повзучої Східничанка. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54, ч. II. С. 50–53.
4. Мащак Я. І., Мізерник Д. І. Урожайність вироджених травостоїв залежно від всіяних видів і норм бобових трав. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 16–19.
5. Шувар І. А., Гудзь В. П., Печенюк В. І. [та ін.]. Обробіток ґрунту у адаптивно-ландшафтних системах землеробства. Львів, 2011. 382 с.
6. Патица В. П., Петриченко В. Ф. Мікробна азотфікація у сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 3–11.
7. Петриченко В. Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 10 (спецвип.). С. 6–10.
8. Прогресивні технології вирощування кормових культур / за ред. Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. Харків: Майдан, 2008. 333 с.
9. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
10. Стоцька С. В., Мойсеєнко В. В., Панчишин В. З. Вплив елементів технології вирощування конюшини лучної на якість листостеблової маси. *Агробіологія*. 2018. № 1 (138). С. 215–224.
11. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєв В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Технічні та кормові культури. Ч. II. Харків: ТО Ексклюзив, 2008. 356 с.
12. Dudar I., Shuvar I., Korpita H., Balkovskyi V., Shuvar B., Shuvar A., Kropyvnytskyi R. The effect of tillage method on the nutrient regime of soil during the growing of *Trifolium pratense*. *Acta Technologica Agriculturae*. 2023. Vol. 26, No 1. P. 29–35. DOI: 10.2478/ata-2023-0004.
13. Mihovsky Ts., Naydenova G. Comparative study on Czech cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the central northern Bulgaria. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2017. Vol. 23, № 5. P. 739–742.
14. Shuvar I., Dudar I., Dudar O., Korpita H., Shuvar B. Formation of soil microflora in *Trifolium pratense*'s agrocenosis depending on the method of tillage. *BIO Web of Conferences*. 2021. Vol. 36. Art. 03008. DOI: 10.1051/bioconf/20213603008.

Стаття надійшла 18.02.2025