

УДК 636.084:636.085.533

В. В. Мойсієнко

к. с.-г. н., доцент

Державний агроекологічний університет

ПЕРЕТРАВНІСТЬ ТРАВ'ЯНИХ КОРМІВ ЖУЙНИМИ ТВАРИНАМИ

На основі експериментальних наукових досліджень на тваринах встановлено залежність перетравності органічної речовини зеленої маси, силосу та сіна з сумішки конюшини й тимофіївки від року використання травостою, укосів, строків збирання трав та удобрення в кормовій сівозміні

Вступ

Хімічний склад і рівень накопичення поживних речовин залежно від фази вегетації рослин не можуть дати повної уяви про поживну цінність корму. Поживність трав'яних кормів значною мірою залежить від їх перетравності, котра визначається в дослідях на тваринах певного виду [2,3,6,7,10,11,12]. Відомо, що в процесі перетравлювання складні органічні сполуки корму в травному каналі розкладаються на прості. При цьому визначають перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і БЕР [8,9].

За даними вчених різних країн [8] коефіцієнт перетравності органічної речовини суміші зеленої маси конюшини з тимофіївкою зі старінням рослин зменшується. Так, у бутонізацію–початок цвітіння трав він становить 68–69 %, а в кінці повного цвітіння лише 50 %. Коефіцієнт перетравності сіна цієї суміші змінюється відповідно від 63 до 47 %, а силосу в середньому – 61–63 %. Коефіцієнти перетравності різних видів кормів для визначення поживності наведені і у сучасних довідниках. Однак, М.М. Карпусь, С.І. Карпович, А.В. Малієнко та інші автори [3] відмічають, що відхилення у показниках поживності кормів залежно від природно-кліматичних зон призводить до неточностей при складанні раціонів, планів заготівлі, визначенні витрат кормів на виробництво молока, м'яса, яєць, вовни, собівартості кормів і продукції тваринництва.

Тому при організації нормованої повноцінної годівлі тварин необхідно знати не лише хімічний склад і поживну цінність, а й перетравність кормів власного виробництва. Завданням наших досліджень було встановлення залежності динаміки перетравності і швидкості ферментації трав'яних кормів від фази вегетації рослин, року використання травостою, укосів та удобрення.

Методика досліджень

Експериментальні дослідження щодо вивчення перетравності кормів з травостоїв конюшини з тимофіївкою першого та другого років використання при органічній та органо-мінеральній системах удобрення проводились нами в кормовій сівозміні впродовж 1997–1999 рр. Табличний матеріал статті приведено лише при органічній системі удобрення.

Перетравність органічної речовини зелених кормів, силосу та сіна в рубці жуйних тварин досліджували за методом нейлонових мішечків. Мішечки інкубували в рубці протягом 3, 6, 12, 24 годин [1]. Для цього на учбовій фермі ДАУ проводили фізіологічні досліди на двох бичках (Поліського м'ясного типу) живою вагою 500 кг, яким попередньо було накладено великі фістули рубця, виготовлені з капралону і які мали такі розміри: довжина канюлі – 140 мм, діаметр отвору канюлі – 100 мм, діаметр внутрішньої пластинки – 200 мм, зовнішньої – 210 мм. Тварин утримували на прив'язі, годували за раціонами, складеними відповідно до деталізованих норм.

Результати досліджень та їх обговорення

Наслідки попередніх досліджень свідчать про те, що на динаміку перетравності і швидкість ферментації кормів сумішки конюшини з тимофіївкою впливає ряд чинників. Зі збільшенням часу перебування зеленого корму в рубці збільшується рівень перетравлювання органічної речовини трав. Однак, це підвищення не однакове і залежить від року використання травостою, укосів, системи удобрення трав у кормовій сівзміні, фази росту та розвитку рослин. Так, при органо-мінеральній системі удобрення у фазу бутонізації конюшини незалежно від укусу в рубці руйнується сухої речовини від 35,22 через 3 год. до 67,05 % через 24 год. перебування корму в рубці, тоді як при органічній системі ці показники дещо нижчі (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка перетравності та швидкість ферментації органічної речовини зеленої маси сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання в рубці бичків (середнє за 1998-1999 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 34,67 | 34,65 | 27,94 | 31,24 | 27,32 | 28,05 |
| 6 | 39,48 | 39,39 | 31,18 | 36,84 | 30,27 | 32,52 |
| 12 | 51,40 | 51,93 | 38,69 | 47,76 | 37,53 | 41,55 |
| 24 | 66,57 | 66,18 | 58,38 | 62,88 | 51,86 | 54,50 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 11,56 | 11,55 | 9,31 | 10,41 | 9,11 | 9,35 |
| 6 | 6,58 | 6,56 | 5,20 | 6,14 | 5,04 | 5,42 |
| 12 | 4,28 | 4,3 | 3,22 | 3,98 | 3,12 | 3,46 |
| 24 | 2,77 | 2,76 | 2,43 | 2,62 | 2,16 | 2,27 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

У фазах початку і повного цвітіння конюшини тенденція збільшення перетравності органічної речовини залежно від тривалості експозиції і

фону добрив не змінюється. Вона становить відповідно від 29,06 до 57,97 % при органо-мінеральній системі, від 27,94 до 58,38 % – при органічній у фазі початку цвітіння, а у фазі повного цвітіння відповідно – 28,37 і 51,61 % та 27,32 і 51,86 %.

В експозиції корму через 6 та 12 год. при обох системах удобрення спостерігається краща перетравність зеленої маси другого укусу, що цілком закономірно, оскільки якість та поїдання корму з отави вища, ніж при першому укусі.

Якщо процеси травлення розглядати в динаміці, то видно, що органічна речовина сумішки конюшини з тимофіївкою мала неоднакову швидкість перетравлювання (див. табл.1). Найвищою вона була в перші 3 год. після початку годівлі у всі фази росту і розвитку рослин, незалежно від системи удобрення. У наступні 3 год. вона знижується, потім дещо зростає і знову зменшується. Однак, інтенсивність руйнування органічної речовини різна: як за фазами росту і розвитку рослин, так і системами добрив. Так, у фазі бутонізації конюшини в перші 3 год. швидкість руйнування органічної речовини сумішки при органо-мінеральній системі добрив становить у першому укусі 11,74 % за год., а при органічній – 11,56 %, за другі 3 год. перебування корму в рубці відповідно – 1,87 і 1,6, за наступні 6 год. збільшується до 1,98 % за годину. В наступні 12 год. або при 24-годинній експозиції при органо-мінеральній системі швидкість перетравлювання знижується до 1,19 % за годину, а при органічній, навпаки, вона зростає до 1,26 % за годину.

При збиранні сумішки у фазі початку цвітіння конюшини інтенсивність руйнування сухої речовини в перші 3 год. також сама висока (9,69 і 9,31 % за годину), але вона в 1,2 раза нижча, ніж у фазі бутонізації конюшини, вирощеної при обох системах удобрення. В наступні 3 години швидкість перетравлювання знижується і складає 0,83 і 1,08 % за годину. В наступні 6 годин перебування корму в рубці швидкість перетравлення сухої речовини конюшини та тимофіївки в першому укусі зростає до 1,1 та 1,25 % за годину. У заключні 12 год. перебування корму в рубці у період цвітіння швидкість перетравлювання збільшується приблизно однаково при обох системах удобрення і становить 1,65 % за годину. У фазі повного цвітіння конюшини швидкість перетравлювання сухої речовини найвища у перші 3 год. (9,11 і 9,45 % за годину), однак в цілому вона нижча порівняно з фазою початку цвітіння конюшини та бутонізації, при обох системах удобрення.

Окрім цього виявлено, що суха речовина зеленого корму травостою першого року використання більш інтенсивно перетравлюється в рубці жуйних тварин, ніж травостій другого року використання у всіх варіантах досліду та експозиціях перебування корму в рубці (табл.1,2).

Таблиця 2. Динаміка перетравності та швидкість ферментації органічної речовини зеленої маси з сумішки конюшини з тимофіївкою другого року використання в рубці бичків (середнє за 1998-1999 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 28,10 | 48,49 | 26,34 | 46,23 | 24,51 | 30,89 |
| 6 | 30,14 | 52,16 | 29,50 | 49,89 | 26,66 | 32,37 |
| 12 | 41,10 | 58,68 | 39,56 | 56,92 | 35,26 | 38,77 |
| 24 | 58,80 | 60,98 | 54,33 | 57,97 | 45,92 | 45,25 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 9,37 | 16,16 | 8,78 | 15,41 | 8,17 | 10,30 |
| 6 | 5,02 | 8,69 | 4,92 | 8,31 | 4,44 | 5,39 |
| 12 | 3,42 | 4,89 | 3,30 | 4,74 | 2,94 | 3,23 |
| 24 | 2,45 | 2,54 | 2,26 | 2,41 | 1,91 | 1,88 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

Встановлено також, що перетравність травостою другого укосу в усіх варіантах значно вища ніж першого. У цей період в травостой більшу питому частку займає тимофіївка лучна, яка при цьому менше пригнічується конюшиною лучною порівняно з травостоєм першого року використання, інтенсивніше формує генеративні та вегетативні довгі і вкорочені пагони.

З цього приводу И.К. Киршин [4] відмічає, що рослини тимофіївки утворюють більше пагонів при формуванні саме отави. При утворенні зімкнутого злаково-бобового травостою важливу роль відіграють інтенсивність кушіння в перший рік життя та формування великої кількості бруньок як основи значного кушення на другий рік життя трав.

Дослідження свідчать, що із старінням трав знижується їх перетравність, особливо ця різниця відмічається у період повного цвітіння рослин. Так, у фазі бутонізації незалежно від форми удобрення цей показник становить через 3 год. у першому укосі 26,86–28,10 %, а через 24 год. відповідно 58,68–58,80 %. У період початку цвітіння конюшини ці величини складають 26,83–26,34 та 53,72–54,33 %. Під час повного цвітіння рослин перетравність зеленого корму зменшується порівняно з періодом бутонізації в 1,1 та 1,3 раза. У експозиції через 24 год. перетравність органічної речовини трав зменшується на 12,9 %.

Досить висока швидкість перетравності сумішки у другому укосі пояснюється більш ніжними і менш грубішими структурними частинами рослин (листя, суцвіття та стебла) при їх повторному відростанні у період вегетації. Вони містять при цьому менше клітковини, інтенсивніше поїдаються та засвоюються в організмі тварин.

У період бутонізації перетравність сухої речовини зеленого корму другого укусу складає 48,38–48,49 %, що на 21,52–20,39 % більше порівняно з першим укусом. На початку цвітіння конюшини цей показник становить 45,6–46,23 %, що в 1,7 раза перевищує перетравність органічної речовини трав першого укусу. На період повного цвітіння рослин цієї різниці немає.

При визначенні швидкості перетравлювання зеленої маси сумішки другого року використання встановлено, що найвища інтенсивність перетравлення сухої речовини відбувається за перші 3 год. перебування корму в рубці. Так, у фазі бутонізації за цей період вона становила у першому укусі 8,95 на органо-мінеральному фоні добрив і 9,37 % – на органічному. У другому укусі відповідно 16,13 та 16,16 %. У фазі початку цвітіння швидкість ферментації становила для другого укусу 15,2–15,41 % проти 8,94–8,78 % (перший укіс). І у період повного цвітіння зменшилася до 10,66–10,3 % проти 7,92–8,17 %. Швидкість перетравлювання корму з часом перебування його у шлунку бичків знижувалася і не залежала від системи удобрення (див. табл.2).

Силос. Часто восени за несприятливих умов важко висушити траву (особливо третього укусу) на сіно, тому її скошують для силосування. При цьому значно зменшуються втрати поживних речовин. Силос, виготовлений з лучних трав, містить більше сухої речовини, сирого протеїну, жиру, безазотистих речовин ніж сіно з цих же трав. При силосуванні бобово-злакових сумішок до них бажано включати кукурудзу молочно-воскової стиглості, кормовий люпин, гичку цукрових і кормових буряків, які містять цукор [5]. Силос із трав можна згодовувати тваринам через 5-6 тижнів після закладання. Він займає серед соковитих кормів одне з перших місць і за поживністю мало відрізняється від зеленого корму.

Дослідження показують, що для приготування силосу високої якості важливе значення мають строки скошування трав, рік використання травостою та вибір укусу. Так, нами виявлено, що силос із багаторічних трав першого року використання краще перетравлюється ніж травостій другого року життя. Окрім цього встановлено краще поїдання силосу з отави порівняно з першим укусом (табл.3).

Швидше руйнується суха речовина силосу сумішки конюшини з тимофійкою в ранній фазі розвитку – бутонізації, на початку цвітіння вона зменшується і найменша у період повного цвітіння рослин. Так, у першому укусі незалежно від фону добрив за 3 год. швидкість перетравлення становить у бутонізацію 27,62–27,34 %, на початку цвітіння 25,34–25,6 %, а в період повного цвітіння – 15,69 %. За добу перетравлюється відповідно 55,96–55,89 %; 47,30–47,54 % та 43,39–43,48 % сухої речовини.

Таблиця 3. Перетравність та швидкість ферментації органічної речовини силосу сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання в рубці бичків (середнє за 1997-1998 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 27,34 | 27,63 | 25,60 | 26,43 | 15,69 | 22,55 |
| 6 | 29,44 | 32,60 | 28,20 | 30,13 | 18,62 | 25,56 |
| 12 | 42,60 | 44,50 | 39,88 | 42,44 | 31,80 | 41,46 |
| 24 | 55,89 | 55,68 | 47,54 | 48,66 | 43,48 | 44,45 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 9,11 | 9,21 | 8,53 | 8,81 | 5,23 | 7,52 |
| 6 | 4,91 | 5,43 | 4,70 | 5,02 | 3,10 | 4,26 |
| 12 | 3,55 | 3,71 | 3,32 | 3,54 | 2,65 | 3,45 |
| 24 | 2,33 | 2,32 | 1,98 | 2,03 | 1,81 | 1,85 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

Перетравність сухої речовини силосу з другого укосу трав навіть у період повного цвітіння краща ніж першого укосу. Швидкість ферментації найбільша у перші 3 години – 9,11-9,21 % у період бутонізації, 8,45-8,53 % на початку цвітіння та 5,23 % у період повного цвітіння рослин.

Таблиця 4. Перетравність та швидкість ферментації органічної речовини силосу з сумішки конюшини з тимофіївкою другого року використання в рубці бичків (середнє за 1997-1998 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 25,40 | 26,85 | 24,66 | 25,48 | 23,59 | 24,30 |
| 6 | 28,76 | 29,68 | 27,91 | 27,82 | 25,26 | 25,93 |
| 12 | 34,06 | 35,91 | 32,96 | 33,78 | 30,79 | 30,66 |
| 24 | 39,13 | 38,73 | 35,76 | 36,54 | 34,84 | 34,89 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 8,47 | 8,95 | 8,22 | 8,49 | 7,86 | 8,10 |
| 6 | 4,79 | 4,95 | 4,65 | 4,64 | 4,21 | 4,32 |
| 12 | 2,84 | 2,99 | 2,75 | 2,81 | 2,56 | 2,55 |
| 24 | 1,63 | 1,61 | 1,49 | 1,52 | 1,45 | 1,45 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

Перетравність сухої речовини силосу сумішки конюшини з тимофіївкою другого року використання першого та другого укосів також залежить від фази збирання трав на корм та системи удобрення при вирощуванні трав (табл.4). Так, в експозиції за добу перебування корму в рубці тварин перетравність становить у період бутонізації (перший укіс)

38,42-39,13 %, на початку цвітіння вона зменшується до 35,76-35,95 % і в період повного цвітіння складає 34,45-34,84 %.

Швидкість перетравлювання протягом перших трьох годин становить 8,47-8,78 % у бутонізацію, на початку цвітіння – 8,22-8,39 % і в період повного цвітіння – 7,86-8,26 % (див.табл.4).

Сіно. Як хімічний склад, поживність, так і перетравність сухої речовини сіна з кормових трав залежить від видового складу, строків збирання, укосу та удобрення в сівозміні. З подовженням строку збирання злаково-бобових трав знижується поїдання корму тваринами, його перетравність і продуктивна дія.

В наших дослідях найкраща перетравність сухої речовини сіна з трав першого року використання спостерігалась у період бутонізації та початку цвітіння конюшини. Так, в експозиції через 3 год. вона становила у першому укосі від 10 до 15 %, через 6 год. – від 14 до 17 %, через 12 год. – від 22 до 24 % і через добу – від 28 до 35 % (табл.5).

У період повного цвітіння рослин перетравність сіна зменшується порівняно з періодом бутонізації в 1,7 рази через 3 та 6 годин, а через добу в 1,4 рази. Швидкість руйнування сухої речовини сіна за годину зменшується залежно від фази росту та часу перебування корму в рубці (див. табл.5).

Таблиця 5. Динаміка та швидкість перетравності органічної речовини сіна сумішки конюшини з тимофійкою першого року використання в рубці бичків (середнє за 1997–1998 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 15,05 | 15,72 | 10,05 | 11,32 | 8,97 | 10,05 |
| 6 | 17,69 | 18,38 | 14,73 | 15,22 | 10,48 | 12,06 |
| 12 | 24,68 | 25,72 | 22,44 | 24,10 | 17,62 | 19,80 |
| 24 | 35,64 | 36,25 | 29,00 | 31,46 | 24,23 | 26,85 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 5,02 | 5,24 | 3,35 | 3,77 | 2,99 | 3,35 |
| 6 | 2,95 | 3,06 | 2,45 | 2,54 | 1,75 | 2,01 |
| 12 | 2,06 | 2,14 | 1,87 | 2,01 | 1,47 | 1,65 |
| 24 | 1,48 | 1,51 | 1,21 | 1,31 | 1,01 | 1,12 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

Спостерігається аналогічна закономірність щодо перетравності сіна з травостою другого року використання сумішки (табл.6). Так, у першому укосі перетравність зростає з часом перебування корму в рубці з 14,52 до 35,96-36,12 % у період бутонізації. На початку цвітіння перетравність

знижується і збільшується відповідно з 11,79 до 31,54 %. У період повного цвітіння це коливання становить від 10,53 до 27,11 %.

Таблиця 6. Динаміка перетравності та швидкість ферментації органічної речовини сіна сумішки конюшини з тимофіївкою другого року використання в рубці бичків (середнє за 1997-1998 роки)

| Експозиція в рубці, годин | Фаза росту і розвитку | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | бутонізація | | початок цвітіння | | повне цвітіння | |
| | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| перетравність, % | | | | | | |
| 3 | 14,53 | 15,42 | 11,74 | 12,14 | 10,53 | 11,41 |
| 6 | 16,92 | 19,04 | 14,82 | 15,24 | 11,52 | 12,98 |
| 12 | 24,20 | 25,28 | 23,40 | 23,59 | 18,66 | 18,24 |
| 24 | 36,12 | 36,42 | 31,40 | 32,00 | 27,11 | 27,90 |
| швидкість перетравності, % | | | | | | |
| 3 | 4,84 | 5,14 | 3,91 | 4,05 | 3,51 | 3,80 |
| 6 | 2,82 | 3,17 | 2,47 | 2,54 | 1,92 | 2,16 |
| 12 | 2,02 | 2,11 | 1,95 | 1,97 | 1,56 | 1,52 |
| 24 | 1,51 | 1,52 | 1,31 | 1,33 | 1,13 | 1,16 |

Примітка: * в таблиці наведені дані варіанту лише з органічним удобренням

Суттєвого відхилення перетравності сіна сумішки як першого, так і другого років використання залежно від удобрення не було.

Швидкість перетравлювання сухої речовини сіна за перші 3 години становить 4,84 % у період бутонізації, 3,93 % на початку цвітіння і 3,47 % за годину у період повного цвітіння рослин. Середня перетравність корму за добу становить відповідно 1,51; 1,31 та 1,13 % за годину.

Отже, отава з багаторічних трав має не лише більшу поживність, а й краще перетравлюється жуйними тваринами (див. табл.6).

Подібні дослідження завжди будуть актуальними та перспективними, так як існує тісний зв'язок між якістю кормів та їх перетравністю організмом тварин у різних регіонах країни.

Висновки

Вивчення перетравності кормів з багаторічних трав істотно доповнює оцінку їх за хімічним складом, оскільки ґрунтується на вивченні взаємодії поживних речовин корму й організму тварини.

Встановлені відмінності у швидкості перетравлювання органічної речовини трав'яних кормів у рубці зумовлені умовами вирощування та фазою росту і розвитку рослин. Дані, що характеризують інтенсивність перетравлювання сумішки конюшини з тимофіївкою, вирощеної при різних системах удобрення і зібраній в різні фази росту і розвитку, співпадають з даними онтогенетичного розвитку, змінами структури надземних органів і хімічного складу сумішки.

Така різнобічна оцінка якості корму дає можливість з одного боку більш повно оцінити вирощувані кормові трави в системі кормових сівозмін і кормовиробництва в цілому, а з іншого – прогнозувати ефективність їх використання в організмі тварин.

Література

1. Даниленко Й.А., Славов В.П., Пасічник Г.І. До методики вивчення перетравності корму в рубці // Методи досліджень у тваринництві. – К., 1970. – С. 125–128.
2. Дедух Н.И. Эффективность использования кормов из многолетнего люпина в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – К., 1990. – 25 с.
3. Довідник поживності кормів /Карпуть М.М., Карнович С.І., Малієнко А.В. та ін. – К.: Урожай, 1988. – 400 с.
4. Кишин И.К. Рост и развитие многолетних злаков. – Красноярск.: Изд-во Краснояр. ун-та, 1985. – 200 с.
5. Кияк Г.С. Луківництво. – К.: Вища шк., 1980. – 304 с.
6. Мойсеєнко В.В. Продуктивность и кормовая оценка клевера лугового в смеси с тимофеевкой луговой в кормовом севообороте Полесья Украины // Бобовые культуры в современном сельском хозяйстве: Сб. науч. тр. междунар. совещания. – Новгород, 1998. – С. 36–37.
7. Мойсієнко В.В. Перетравність кормів з кормового люпину в рубці жуйних тварин // Корми і кормовиробництво. – 2002. – № 49. – С. 132
8. Переваримость кормов /Томмэ М.Ф., Мартыненко Р.В.(СССР), Неринг К. (ГДР), Платиканов Н. (НРБ), Тангль ГШ. (ВНР), Келяновски Я. (ПНР), Пэламару Э. (СРР), Говорка Ф. (ЧССР), Цэрэндульма Р. (МНР). – М.: Колос, 1970. – 463 с.
9. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І.Батуллін, Ю.О.Панасенко, В.К. Кононенко та ін. – К.: Вища освіта, 2003. – 432 с.
10. Синещев А.Д. Биология питания сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1965. – 399 с.
11. Славов В.П., Високок М.П. Зооекологія. – К.: Аграр. наука, 1997. – 375 с.
12. Славов В.П., Мойсієнко В.В. Біоекологічні основи системи кормовиробництва на Поліссі України // Тваринництво України. – 1997. – № 12. – С. 20–22.