

УДК 636.2:636.085.52

КОРМИ ІЗ РІЗНОРОЗЧИННИМ ПРОТЕЇНОМ У РАЦІОНАХ ДІЙНИХ КОРІВ

Л. Г. Левицька¹, Я. І. Півторак²

LewLi@ukr.net

¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино, Пустомитівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій

ім. С. З. Гжицького,

вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Мета роботи полягала у визначенні показників та вивченні процесу травлення у рубці дійних корів при використанні у типовому зимовому раціоні кормів з різною розчинністю протеїну. Висвітлено та проаналізовано особливості травлення в рубці ВРХ, засвоєння поживних речовин на тлі використання альтернативного корму, яким є зерносінаж злаково-бобового складу (пайза — 40, вика озима — 25, кормові боби — 20, горох — 15 % за масою). Показано переваги використання цього виду корму як заміника кукурудзяного силосу. При виробництві таких злаково-бобових сумішок отримуємо збалансований за поживними і мінеральними речовинами корм, який за своєю дією на організм тварин є близьким до повноцінних комбікормів і підвищує трансформацію поживних речовин корму у тваринницьку продукцію. Впровадження запропонованої технології вирощування культур та заготівлі соковитих кормів дозволяє організувати нормовану годівлю дійних корів в сучасних умовах та підтримати відповідний рівень рентабельності виробництва молока з одночасним збереженням здоров'я тварин. Раціони з використанням силосованих сумішок оптимізованого складу забезпечили надій певного рівня.

Частково вирішено проблему протеїнового живлення корів при одночасному зменшенні даванок концентрованих кормів. Встановлено, що добрий ефект у годівлі дійних корів досягається при згодовуванні сумішки пайзи з бобовими культурами у вигляді зерносінажу. Перетравність сирого протеїну становить 63,50–72,15 %, а органічної речовини — 69,76–80,89 %. При згодовуванні кукурудзяного силосу перетравність поживних речовин децю нижча. Експериментально доведено, що в рубці дійних корів у дослідних групах більш активно проходили процеси мікробного синтезу, на що вказує вищий вміст загального та білкового азоту і нижчий аміаку. Це зумовлено наявністю у таких кормах більшої кількості азотистих речовин з різним ступенем розчинності.

Ключові слова: ПЕРЕТРАВНІСТЬ, ДІЙНІ КОРОВИ, ПРОТЕЇН, ТРАВЛЕННЯ, РУБЕЦЬ, ЗЕРНОСІНАЖ

FODDERS WITH DIFFERENT SOLUBLE OF PROTEIN IN THE DIETS OF DAIRY COWS

L. Levytska¹, Ya. Pivtorak²

LewLi@ukr.net

¹Institute of agriculture of Carpathian region NAAS,

5 Hrushevskiyi str., Obroshyno, Pustomyty district, Lviv region 81115, Ukraine

²Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

named after S. Z. Gzhytskyj,

50 Pekarska str., Lviv 79010, Ukraine

The aim of the work was to identify the indicators and to study the process of digestion in the rumen of dairy cows when used in typical winter diets with different protein solubility. The peculiarities of digestion in the cattle rumen and nutrient absorption against the using alternative feed which is soilage zernona grass-legume composition (Echinoexloa frymentacea — 40, Vic winter — 25 and Fava beans — 20, pea — 15 % of mass) were deals and analyzed. The advantages of using this type of feed as a substitute for maize silage are shown. In the production of such grass-legume mixtures produced with a well balanced nutritional and mineral substances food, which by its action on the body close to the animal compound feeds and enhances

the transformation of feed nutrients into animal products. Implementation of the proposed technology of cultivation and harvesting of succulents allows to organize normalized feeding of dairy cows under modern conditions and to maintain an appropriate level of profitability of milk production while maintaining animal health. Diets with ensilage mixtures optimized composition provided a yield of a certain level.

Partially solved the problem of protein nutrition in cows with a simultaneous decrease of davanat concentrated feed. Found that good effect in feeding dairy cows is achieved by feeding a mixture of pisi with legumes in the form of Serena. The digestibility of crude protein is 63,50–72,15 %, and organic matter 69,76–80,89 %. When corn silage nutrient digestibility is somewhat lower. Experimentally proved that in the rumen of dairy cows in the experimental groups more actively passed the processes of microbial synthesis, as indicated by the high content of total and protein nitrogen and lower ammonia. This is due to the presence of the feed of a larger number of nitrogenous substances of various degrees of solubility.

Key words: DIGESTIBILITY, DAIRY COWS, PROTEIN, DIGESTION, RUMEN, GRAIN HAYLAGE

КОРМА С РАЗНОРАСТВОРИМЫМ ПРОТЕИНОМ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ

Л. Г. Левицкая¹, Я. И. Пивторак²
LewLi@ukr.net

¹Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН,
ул. Грушевского, 5, с. Оброшино, Пустомытовський р-н, Львовская обл., 81115, Украина

²Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
имени С. З. Гжицкого,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Цель работы заключалась в определении показателей и изучении процесса пищеварения в рубце дойных коров при использовании в типичном зимнем рационе кормов с разной растворимостью протеина. Освещено и проанализировано особенности пищеварения в рубце КРС, усвоение питательных веществ на фоне использования альтернативного корма, которым является зерносенаж злаково-бобового состава (пайза — 40, вика озимая — 25, кормовые бобы — 20, горох — 15 % по массе). Показаны преимущества использования данного вида корма как заменителя кукурузного силоса. При производстве таких злаково-бобовых смесей получаем сбалансированный по питательным и минеральным веществам корм, который по своему действию на организм животных является близким к полноценным комбикормам и повышает трансформацию питательных веществ корма в животноводческую продукцию. Внедрение предложенной технологии выращивания и заготовки сочных кормов позволяет организовать нормированное кормление дойных коров в современных условиях, а также поддерживать должный уровень рентабельности производства молока с одновременным сохранением здоровья животных. Рационы с использованием силосных смесей оптимизированного состава обеспечили удой соответствующего уровня.

Частично была разрешена проблема протеинового питания коров при ограничении количества концентрированных кормов. Установлено, что оптимальный эффект в кормлении дойных коров достигается во время скармливания смеси пайзы с бобовыми культурами в виде зерносенажа. Переваримость сырого протеина составляет 63,50–72,15 %, а органического вещества — 69,76–80,89 %. При скармливании кукурузного силоса переваримость несколько ниже. Экспериментально доказано, что в рубце дойных коров в опытных группах более активно проходили процессы микробного синтеза, на что указывает высшее содержание общего и белкового азота и более низшее — аммиака. Это обусловлено наличием в таких кормах большего количества азотистых веществ с разной степенью растворимости.

Ключевые слова: ПЕРЕТРАВНОСТЬ, ДОЙНЫЕ КОРОВЫ, ПРОТЕИН, ПИЩЕВАРЕНИЕ, РУБЕЦ, ЗЕРНОСЕНАЖ

Перетравність поживних речовин є важливим показником повноцінності кормів і стану системи органів травлення, що залежить

від кількості поживних речовин і співвідношення між окремими компонентами кормів. У всьому ланцюзі процесів травлення, що

проходять в організмі жуйних, найбільш складним є травлення в рубці. Рубець — це своєрідна бродильна камера, в якій перетравлюється близько 70 % сухої речовини [1–3]. За інтенсивністю процесів, які відбуваються в рубці, можна робити висновки про перетворення кормів у передшлунках та їх вплив на обмін речовин і продуктивність тварин [4–6].

Таким чином, годівля — головний чинник, що визначає ефективність трансформації поживних речовин корму. Молочних корів важливо забезпечити високоякісними, екологічно безпечними кормами з відповідним вмістом обмінної енергії, доступного для засвоєння протеїну та інших поживних речовин, за рахунок яких можна отримати заплановану продуктивність без шкоди для здоров'я тварин. Тому основою для вирішення проблеми можуть слугувати результати наукових досліджень щодо ефективності використання пайзово-бобового зерносінажу у раціонах дійних корів [1, 7].

Матеріали і методи

Для вирішення цього завдання проведено низку досліджень в умовах Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (лабораторія годівлі тварин і технології кормів). Експериментальні дослідження проводили в умовах ПАФ «Маяк» та «Колос ЛТД» Кам'янка-Бузького і Жидачівського району Львівської області на дійних коровах. При підборі аналогів враховували породу (українська чорно-ряба молочна), вік (4–5 років), продуктивність за попередню лактацію (3700, 5000 кг) та живу масу (500 кг). Було проведено три науково-господарських досліді тривалістю 82 дні, підготовчий період тривав 20 днів.

Об'єктом досліджень були дійні корови на 2 і 3-му місяцях лактації, яким в основному раціоні кукурудзяний силос замінили на ізоенергетичну кількість силосу та зерносінажу такого складу (у %): пайза — 50, кормові боби — 25, вика озима — 25 та пайза — 40, вика озима — 25, кормові боби — 20, горох — 15 за масою. Сформовано шість груп по три тварини в кожній.

Для балансових досліджень, які проводили на базі основних досліджень, в середині періоду, тобто через 30 діб від початку постановки тварин на дослід, було сформовано чотири групи по три тварини у кожній. Облік згодованих кормів і нез'їдених залишків для кожної тварини вели окремо [8]. Основний раціон (ОР) за набором кормів контрольних та дослідних груп був однаковим і збалансованим згідно з нормами. ОР контрольних груп (кг): сіно злаково-бобове — 3, солома озимої пшениці — 2, силос кукурудзяний — 25, кормовий буряк — 16, комбікорм К60-9-89 — 3 та сіно злаково-бобове — 4, солома озимої пшениці — 2, силос кукурудзяний — 30, меляса — 0,5, комбікорм К60-9-89 — 4,2, макуха соняшникова — 0,8. Раціони тварин дослідних груп були ідентичними за винятком того, що 25 і 30 кг силосу з кукурудзи замінили на 22 і 18 кг злаково-бобового силосу та зерносінажу (за поживністю) [7, 9].

Рівень розчинного протеїну регулювали завдяки додаванню до складу комбікорму різних екструдованих компонентів. Вміст рубця дійних корів під час фізіологічних дослідів отримували за допомогою зонда Черкасова через 2,5 год після ранкової годівлі. У профільтрованому вмісті рубця дійних корів визначали рН універсальним іономіром СБ-1, вміст аміаку — мікродифузним методом Конвея, загальний та залишковий азот — методом К'ельдаля, білковий — за їх різницею, ЛЖК — паровою дистиляцією в апараті Маркгама [10].

Хімічний аналіз кормів та продуктів обміну (кал, сеча) проводили в лабораторії годівлі тварин і технології кормів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН за схемою загального зоотехнічного аналізу [10, 11]. Первинну, гігроскопічну та загальну вологу визначали за ГОСТ 13496.3-92, початкову (вільну) воду — висушуванням середньої проби корму в сушильній шафі до постійної маси за t 105 °С, пізніше — за 60 °С, гігроскопічну (зв'язану) воду — висушуванням зразка при t 105 °С, загальну воду, суху й органічну речовину корму — розрахунковим методом; сиру золу — спалюванням зразка у муфельній печі за

температури +500 °С, сирий протеїн — за К'ельдалем, сирий жир — екстрагуванням в апараті Сокслета, сиру клітковину — за Кершнером та Ганеком [10, 11]. На основі даних про вміст гігроскопічної води, протеїну, жиру, клітковини та золи вираховували кількість БЕР. Поживність кормів, вміст у них вівсяних кормових одиниць та енергії визначали розрахунковим методом за сумою перетравних поживних речовин, перетравний протеїн — за результатами балансових дослідів.

Результати й обговорення

Виходячи зі сказаного вище, у проведеному фізіологічному досліді виконано завдання з вивчення показників рубцевого травлення та перетравності поживних речовин кормів. Їх кількісний вираз представлено у таблицях 1–3.

Отримані результати (Табл. 1) вказують на різницю інтенсивності перебігу процесів травлення в рубці піддослідних корів. Тварини 3-ї і 5-ї контрольних груп отримували раціон зі співвідношенням розщепленого (РП) і нерозщепленого протеїну (НРП) 60:40 та 67:33.

Співвідношення РП:НРП у корів дослідних груп становило 64:36 та 72:28. Встановлено, що зменшення рівня розщеплення протеїну за рахунок зміни процентного співвідношення РП:НРП супроводжувалося збільшенням концентрації ЛЖК у тварин

контрольних (3-ї і 5-ї) груп — відповідно, на 10,5 і 12,1 % ($P<0,05$). Це вказує на те, що в рубці тварин 2-ї і 4-ї дослідних груп бродильні процеси відбуваються з вищою інтенсивністю. Для життєдіяльності бактерій і мікрофауни рубця, насамперед інфузорій, потрібна реакція вмісту рубця, яка має відповідати рівню рН 6,5–7,2 [12]. У тварин дослідних груп у вмісті рубця рівень рН був 5,7–6,9, що є близьким до норми.

Між структурою раціону і кількістю інфузорій є пряма залежність. При згодовуванні кормів, багатих вуглеводами і білками, їх стає більше, аніж у випадку згодовування кормів, що містять менше цих речовин [1, 13]. Проаналізувавши показники *Таблиці 1*, можна сказати, що кількість аміаку у вмісті рубця тварин дослідних груп є нижчою, що свідчить про краще використання азоту корму в організмі дійних корів та про менші його втрати з сечею і калом. Рівень аміаку в середовищі рубця є вищим у всіх тварин контрольних груп. Якщо утворений аміак інтенсивно використовується для синтезу бактеріального білка, то при цьому спостерігається зростання кількості білкового азоту у передшлунках. У тварин контрольних груп цього не спостерігалось, тому можна сказати, що відбувалися втрати азоту через надмірне утворення аміаку. Різниця за вмістом аміаку у дослідних групах, порівняно з контролем, була на рівні 0,64, 1,26 та 0,45 ммоль/л.

Таблиця 1

Показники вмісту рубця за згодовування злаково-бобового силосу і зерносінажу, ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Перший дослід		Другий дослід		Третій дослід	
	Групи					
	1К	2Д	3К	4Д	5К	6Д
рН	5,87±0,11	5,70±0,13	6,87±0,14	6,50±0,05	6,69±0,07	6,92±0,07
ЛЖК, ммоль/л	78,5±0,13	82,5±0,20	78,0±0,22	82,2 ±0,14	95,0±0,44	115,0±0,70
Аміак, ммоль/л	7,68±0,03	7,04±0,05	7,63±0,03	6,37±0,05	8,31±0,05	7,86±0,03
Загальний азот, ммоль/л	74,97±0,41	77,84±0,42	74,25±0,42	77,11±0,41	74,25±0,87	78,80±0,73
Залишковий азот, ммоль/л	27,13±0,00	24,75±0,48	26,42±0,82	20,71±0,00	27,83±1,28	24,77±0,79
Білковий азот, ммоль/л	47,83±0,41	53,91±0,29	73,52±0,42	77,11±0,41	74,97±0,87	78,80±0,73

Примітка: тут і далі * — $P<0,05$; ** — $P<0,01$; *** — $P<0,001$

Кількість білкового азоту була вищою у корів дослідних груп на 6,08, 3,59, 3,83 ммоль/л. Коровам контрольних груп згодовували кукурудзяний силос, у якому азотовмісні речовини представлені здебільшого легкокорозинними сполуками — амідами, вільними амінокислотами. Ці речовини швидко розщеплюються у передшлунках, дають значну кількість простих азотистих сполук, які не можуть швидко перетворитися на амінокислоти і пептиди [1]. Тому біологічна цінність протеїну в кукурудзяному силосі є невисокою. Заміна у раціонах дійних корів кукурудзяного силосу на зерносінаж злаково-бобового складу дозволила краще збалансувати відношення окремих компонентів годівлі [14].

Вищу перетравність сирого протеїну у зерносінажі можна пояснити тим, що його розпад не проходив так глибоко, як при заго-

тівлі монокорму (кукурудзяного силосу). Наявність у комбінованому зерносінажі чи силосі більшої кількості різних білкових сполук за ступенем розчинності (більш та менш розчинні) робить процес перетравлення цих речовин у передшлунках більш тривалим, що дозволяє бактеріям та мікрофауні рубця краще використати утворені прості азотисті сполуки для синтезу більш цінного мікробного білка [1, 10]. Інтенсивне утворення аміаку та значне нагромадження його в рубці тварин контрольних груп сприяло пригніченню корисної мікрофлори, що мало вплив на рівень білкового азоту. Краще засвоєння поживних речовин раціону сприяло збільшенню молочної продуктивності у корів. З даних *Таблиці 2* видно, що середньодобовий надій у корів дослідної групи становив 20,2 кг та був вищим за надій у контрольній групі на 9,2 %.

Таблиця 2

Молочна продуктивність та якість молока корів, ($M \pm m$, $n = 10$)

Показники	Групи	
	контрольна	дослідна
Надій на корову за період дослідів, кг	1147,00 $\pm$ 6,40	1252,40 $\pm$ 3,87***
Середньодобовий надій, кг	18,50 $\pm$ 0,09	20,20 $\pm$ 0,06
Суша речовина, %	11,84 $\pm$ 0,04	12,08 $\pm$ 0,02
Вміст жиру, %	3,62 $\pm$ 0,01	3,68 $\pm$ 0,01
Вміст білка, %	2,90 $\pm$ 0,03	3,05 $\pm$ 0,01
у т. ч. казеїн	2,18 $\pm$ 0,01	2,22 $\pm$ 0,01
Лактоза, %	4,70 $\pm$ 0,01	4,72 $\pm$ 0,02
Зола, %	0,617 $\pm$ 0,01	0,628 $\pm$ 0,01

Збільшення перетравності поживних речовин корму може слугувати важливим критерієм доцільності використання тієї чи іншої розробки в галузі годівлі. Підвищення перетравності корму дозволяє суттєво знизити собівартість тваринницької продукції, де затрати на корм можуть становити 50 %.

На базі отриманих даних споживання кормів та виділення продуктів обміну визначено показники перетравності поживних речовин. Ці дані наведені у *Таблиці 3*.

Ці дані свідчать, що найкраща здатність до перетравлення поживних речовин кор-

вів була у корів 6-ї групи; рівень розщеплення протеїну кормів становив 72 %. З даних *Таблиці 3* випливає, що зменшення частки розщепленого протеїну сприяє підвищенню перетравності сирого протеїну у тварин 4-ї і 6-ї груп, відповідно, на 3,4 та 5,33 % порівняно з коровами контрольних груп.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що рівень розщеплюваного протеїну в раціонах дійних корів має вплив на інтенсивність перебігу травлення у рубці, вміст азотистих фракцій і перетравність поживних речовин.

Перетравність, % ($M \pm m$, $n=3$)

Показники	Групи			
	3К	4Д	5К	6Д
Суша речовина	66,88±0,81	68,64±0,50	74,00±0,98	78,70±0,55
Органічна речовина	68,17±0,68	69,76±0,96	77,00±1,62	80,89±0,59
Сирий протеїн	60,09±1,10	63,50±1,26	66,82±0,65	72,15±0,35
Сирий жир	59,85±1,10	60,20±0,87	60,66±0,83	66,33±2,13
Сира клітковина	65,66±1,15	69,68±0,82	60,78±0,39	65,28±0,36
БЕР	72,03±0,69	72,16±1,19	86,21±0,94	89,27±1,35

Висновки

1. Заміна кукурудзяного силосу на ізоенергетичну кількість силосу і зерносінажу злаково-бобового складу дозволяє збалансувати співвідношення окремих компонентів раціону, сприяє позитивному балансу азоту і підвищенню перетравності поживних речовин в організмі дійних корів.

2. Злаково-бобовий комбінований силос і зерносінаж, на відміну від кукурудзяного силосу, містить велику кількість розчинних і менш розчинних білкових сполук. А це робить процес їх перетравлення у передшлунках тривалішим, що дозволяє бактеріям рубця ефективніше використовувати азотисті сполуки для синтезу мікробного білка.

Перспективи подальших досліджень.

Заплановано дослідження з метою вивчення впливу кормів з різнорозчинним протеїном на процес травлення у рубці, молочну продуктивність корів за умови згодовування злаково-бобових сумішок, де переважає зелена маса пайзи (65 % за масою).

1. Feed: assessment, usage guide to agricultural universities. Ed. by M. F. Kulik, R. Y. Kravtsiv, Y. V. Abertura, V. V. Borinka. Vinnitsa, Thesis, 2003. 334 p. (In Ukrainian)

2. Shalatonov I. S. Violation of cicatricial digestion of high-yielding cows with silage – Stagno – condense the type of feeding. Animal Science, 2005, No. 4, 12–13. Pp (In Russian)

3. Dushara I. V., Fedak N. M., Wolf, J. S. Scar metabolism in dairy cows during the feeding of the new feed additives in the silage — concentrate diets. Foothill and mountain agriculture and livestock breeding, 2014, vol. 56, p. 2, pp. 127–132. (In Ukrainian)

4. Troncal I. S., Cancer T. M., Ciganska

N. V. Structure and nutritional value of diets for dairy cows with an annual milk from six to nine thousand pounds. Bulletin of Poltava state agrarian Academy, 2012, No. 1, Pp. 107–110. (In Ukrainian)

5. Garmash A. P. A Diet rich dairy products above. The Husbandry of Ukraine, 2006, No. 3, pp. 27–29. (In Ukrainian)

6. Holger G. S., Brückner, S. The search for the optimal frequency of feeding. Effective livestock, 2010, no. 1, pp. 26–27. (In Russian)

7. Standards and ration of full valuable feeding of highly productive cattle. Handbook. Edited by G. A. Bogdanov, V. M. Kandyba. K., Agricultural science, 2012, 296 p. (In Ukrainian)

8. Smorodinsky S. P. Methodology research on the physiology and biochemistry of farm animals. K., Harvest, 1968. 347 p. (In Russian)

9. You V. I., Golovko V. A., Cracks I. V. Feeding of highly productive cows. H., Flag, 2009, 368 p. (In Ukrainian)

10. Vudmaska V. Y., Prilutsky, P. P. Determination of nutritive value and quality of feed on the farm. K., Harvest, 1975, 136 p. (In Ukrainian)

11. The Tommy M. F., Modyanov A. V. Method of determining the digestibility of feeds and rations. M., Kolos, 1969, 390 p. (In Russian)

12. Potekhin S. A., Kondratyev L. F. Efficiency of nitrogen use by cows depending on disintegration of protein feed. Reports of the Russian Academy of agricultural Sciences, 2002, no. 4, pp. 47–51. (In Russian)

13. Bolth. Y.I. Metabolism of lipids and fatty acids in cattle fed different level of selenium and vitamin E. Abstract cand. Agricultural sci. diss. Lviv, 2013, 18 p. (In Ukrainian)

14. Levytska, L. G., Pivtorak J. I. method of increasing the productivity of lactating cows in winter — stall period. Patent, UA, no. 201006980, 2010. (In Ukrainian)