

ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН РІЗНОСТРУКТУРНИХ РАЦІОНІВ ЛАКТУЮЧИМИ КОРОВАМИ

Л.М. Слезька, В.І. Валігура
Інститут тваринництва УААН

У статті наведені результати багаторічних досліджень по визначенню перетравності поживних речовин лактуючими коровами в залежності від хімічного складу раціону. Пропонуються рівняння регресії за допомогою яких можна прогнозувати перетравність "сирих" протеїну, жиру, клітковини та БЕР в залежності від співвідношення їх у сухій речовині раціону.

жуйні тварини, лактуючі корови, корми, перетравність поживних речовин, споживання сухої речовини

Основним елементом живлення, що визначає рівень продуктивності тварин є енергія, тому розробці норм енергетичного живлення надається першочергове значення. Особливо це стосується жуйних тварин, в годівлі яких використовується широкий набір соковитих, грубих та концентрованих кормів, не ефективного використання яких веде до різкого збільшення витрат на одиницю продукції.

До останнього часу нормування годівлі великої рогатої худоби в нашій країні проводилося в кормових одиницях [2, 3, 5], тобто в еквівалентах чистої енергії. Багатьма дослідниками доведено, що оцінка поживності кормів і нормування годівлі в кормових одиницях у великій кількості випадків пов'язані зі значними похибками у зв'язку з тим, що вміст чистої енергії в кормах змінюється разом зі змінами їх хімічного складу. Такі зміни не завжди можна оперативно врахувати під час оцінки поживності кормів тому, що визначення чистої енергії окремих кормів пов'язано зі значними труднощами. Іншим недоліком системи крохмальних еквівалентів є те, що ступінь перетворення перетравної енергії в чисту відрізняється при використанні її на підтримуючий обмін, ріст, лактацію, відгодівлю [6].

Основним фактором, що визначає енергетичну поживність кормів і раціонів у цілому, є ступінь перетравлення поживних речовин. Тому вивчення закономірностей перетравлення поживних речовин раціонів з різним співвідношенням соковитих, грубих та концентрованих кормів є основою для розробки систем оцінки їх поживності і в кінцевому випадку для уточнення потреб жуйних тварин в енергії. Це має тим більше значення, що у існуючих нормах годівлі [1, 4] вміст обмінної енергії в кормах і потреби жуйних тварин в обмінній енергії наведені виходячи з того, що одна кормова одиниця вміщує 12-13 МДж обмінної енергії. Тобто ці цифри є розрахунковими, а не отримані в дослідках по визначенню енергетичної поживності кормів.

Виходячи з вище викладеного, метою наших досліджень було визначення

закономірностей перетравності поживних речовин різноструктурних раціонів лактуючими коровами.

Методика досліджень. Дослідження на лактуючих коровах були проведені за допомогою балансових дослідів, які проводили в умовах фізіологічного корпусу Інституту тваринництва УААН. Усього було проведено 17 балансових дослідів, в яких вивчали перетравність поживних речовин, баланс азоту та молочну продуктивність корів на 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 місяцях лактації та в період сухостою. Кожен балансовий дослід складався із підготовчого (14 діб) та облікового (10 діб) періодів. На протязі підготовчого та облікового періодів проводили щоденний облік згодованих кормів та їх залишків, облік молочної продуктивності. В обліковий період вивчали перетравність поживних речовин та баланс азоту за загальноприйнятою методикою.

Добовий надій у дослідних корів змінювався від 10 до 30 кг. У відповідності до рівня продуктивності та стадії лактації змінювали структуру раціонів. Вміст ДОЕ (доступної для обміну енергії), сирого протеїну та інших поживних речовин у раціонах нормували згідно з рекомендаціями ARC (1976) [7]

Основу раціонів становили кукурудзяний силос, буряки кормові, сіно бобове та злакове, концентровані корми. При цьому частка силосу в сухій речовині раціону коливалася від 15.5 до 59.5%, буряка кормового від 4 до 13%, сіна - від 9 до 41.5%, концентратів – від 16 до 56.9%.

Із зниженням рівня продуктивності зменшували концентрацію енергії в сухій речовині раціону за рахунок зниження питомої ваги концентрованих кормів.

Результати досліджень були статистично опрацьовані із застосуванням парного та множинного кореляційного аналізу за допомогою стандартних програм STADIA та STATGRAF.

Результати досліджень. Співвідношення білків, жирів та вуглеводів у сухій речовині (СР) раціону змінювалося у таких межах (табл.1): концентрація сирого протеїну – від 13.6 до 18.2%, сирого жиру – від 1.75 до 3.75%.

1. Ступінь коливання вмісту поживних речовин у сухій речовині раціону

Показники	M	m	Cv	min	Max
Жива маса корів, кг	554	6.2	11.1	443	660
$W^{0.75}$	114.1	0.96	8.3	96.6	130.2
Удій, кг	19.8	0.50	24.9	9.22	30.9
Спожито, кг: СР	16.08	0.17	10.7	11.6	19.2
Органічної речовини	14.94	0.16	10.6	10.66	17.74
Сирого жиру	0.40	0.01	20.9	0.23	0.57
Сирого протеїну	2.57	0.04	13.9	1.76	3.41
Сирої клітковини	3.20	0.05	14.2	1.66	3.84
Сирих БЕР	8.77	0.12	13.5	5.46	11.10
% в СР: жиру	2.42	0.04	18.0	1.75	3.25
протеїну	15.98	0.12	7.5	13.6	18.2
клітковини	20.0	0.30	14.9	11.6	27.8
БЕР	54,4	0.36	6.5	47.1	65.3

При цьому, розподіл раціонів за співвідношенням поживних речовин був нерівномірний: раціонів з низькою концентрацією сирого протеїну (на рівні 15-18%) було 5, з високою (вище 25%) – 2. У більшості випадків (10 із 17) концентрація клітковини становила 20-24%.

Дослідження свідчать, що перетравність сухої речовини лактуючими

коровами в середньому становила 65.2% з коливанням від 56 до 72.3%. При цьому, з підвищенням концентрації клітковини перетравність сухої речовини зменшувалася. Кореляційний аналіз підтвердив існування такої залежності ($r=0.84$, $P>0.95$).

Але зміни в перетравності сухої речовини зумовлені не тільки рівнем клітковини в сухій речовині. Отримано достатньо високі коефіцієнти парної кореляції, які характеризують залежності перетравлення поживних речовин від концентрації їх у сухій речовині раціонів (табл. 2-3).

2. Перетравність поживних речовин, (%)

Показник	M	m	Cv	Min	Max
Сухої речовини	65.2	0.33	4.9	56.2	72.3
“Сирого” жиру	72.4	0.82	11.2	34.6	90.7
“Сирого” протеїну	67.0	0.39	5.7	58.6	76.5
“Сирої” клітковини	45.7	0.78	16.8	27.0	64.0
“Сирих” БЕР	75.8	0.30	3.9	68.5	81.9

Так, коефіцієнт кореляції між концентрацією жиру і його перетравністю дорівнює 0.51, для протеїну – 0.82, для клітковини – 0.50. Результати математичного аналізу свідчать, що на перетравність окремих груп поживних речовин у корів впливає концентрація інших груп

поживних речовин. Наприклад, перетравність жиру корелює з концентрацією клітковини та концентрацією безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), перетравність клітковини – з концентрацією протеїну.

Отримані коефіцієнти парної кореляції, у випадку їх вірогідності, використовували для визначення множинної кореляції між співвідношенням білків, жирів та вуглеводів у сухій речовині раціону та їх перетравністю.

Множинний регресійний аналіз показав, що ступінь впливу концентрації жирів, білків та вуглеводів на перетравність окремих груп поживних речовин різниться. Рівняння для розрахунку перетравності жиру побудовано на співвідношенні жиру, клітковини та БЕР, перетравності протеїну – на співвідношенні протеїну, клітковини та БЕР, перетравності БЕР – на співвідношенні жиру, клітковини і БЕР. Таким чином, експериментальний матеріал підтвердив положення про те, що перетравність поживних речовин у кінцевому рахунку визначається співвідношенням їх у сухій речовині раціону. Ці залежності можуть бути виражені наступними рівняннями регресії:

3. Коефіцієнти кореляції перетравності поживних речовин від співвідношення їх у раціоні

Показник	Поживні речовини раціону				КМК*
	СЖ	СП	СКл	БЕР	
СЖ	0.51	-0.39	-0.29	0.35	0.35
СП	-0.22	0.82	0.18	-0.42	0.67
СКл	-0.02	0.35	0.50	-0.36	0.47
БЕР	0.11	0.04	-0.67	0.59	0.46

Примітка. *КМК – коефіцієнт множинної кореляції)

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= -121.78 + 4.81 \cdot X_1 + 1.67 \cdot X_3 + 1.44 \cdot X_4 & A_1 &= 3.48\% \\
 Y_2 &= 179.95 + 8.38 \cdot X_2 - 1.52 \cdot X_3 + 1.81 \cdot X_4 & A_2 &= 7.16\% \\
 Y_3 &= 294.03 - 3.88 \cdot X_1 - 10.19 \cdot X_2 - 2.10 \cdot X_3 - 2.18 \cdot X_4 & A_3 &= 5.00\% \\
 Y_4 &= 94.82 + 1.31 \cdot X_1 - 0.58 \cdot X_3 - 0.197 \cdot X_4 & A_4 &= 2.15\% \\
 Y_5 &= -1.841 + 0.0174 \cdot X_5 + 0.044 \cdot X_6 + 0.144 \cdot X_7 & A_5 &= 0.59\%,
 \end{aligned}$$

де Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 – перетравність відповідно протеїну, жиру, клітковини та БЕР,
 Y_5 – концентрація ДОО в кілограмі сухої речовини;
 X_1, X_2, X_3, X_4 – концентрація (%) у раціоні відповідно протеїну, жиру,
клітковини та БЕР;
 X_5, X_6, X_7 – коефіцієнти перетравності (%) відповідно жиру, клітковини та
БЕР;
 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 – похибки апроксимації.

Висновки. При визначенні ступеня впливу на перетравність поживних речовин лактуючими коровами співвідношення в сухій речовині раціону “сирих” жиру, протеїну, клітковини і БЕР, встановлено, що він характеризується досить значними коефіцієнтами парної і множинної кореляції. Це дало змогу отримати рівняння регресії, за допомогою яких можна прогнозувати перетравність поживних речовин і вміст обмінної енергії в різноструктурних раціонах з похибкою на рівні 2.15–5.0%.

Бібліографічний список

1. Богданов Г.А. Кормление с.-х. животных.- М.: Колос, 1981.
2. Дмитроченко А.П. Кормление с.-х. животных /Под ред. П.Д. Пшеничного.-Л.: Колос, 1975.
3. Надальяк Е.К. Физиолого-биохимические аспекты использования энергии корма и нормирование энергетического питания с.-х. животных //Тр. ВНИИФБиП с.-х. животных.- Боровск, 1975.- Т. 14.
4. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. Справочное пособие под ред. акад. ВАСХНИЛ А.П. Калашникова и др.- М.: Агропромиздат, 1985.
5. Томмэ М.Ф. Обмен веществ и энергии у с.-х. животных.-М.: Сельхозгиз, 1949.
6. Цюпко В.В. Физиологические основы питания молочного скота.- К.Урожай, 1984.
7. ARC, Energy Allowances and Feeding System for Ruminants. Technical Bull.- n.33, London, 1976.

В статье представлены результаты исследований по изучению закономерностей переваривания питательных веществ у коров при скармливании рационов с разным удельным весом грубых, сочных и концентрированных кормов. Установлено, что переваримость питательных веществ определяется соотношением их в сухом веществе рациона.

Приведены математические модели с помощью которых можно прогнозировать переваримость «сырых» протеина, жира, клетчатки и БЭВ в зависимости от соотношения их в сухом веществе рациона.

The article presents the results of the research to study regularities of nutrient digestibility in cows fed rations with various proportions of roughages, succulents and concentrates.

It was established that digestibility of nutrients is determined by their proportion in the ration dry matter.

Mathematical models that allow prediction of digestibility of raw protein, fat, fiber and NFES as affected by their proportion in the ration are provided.