

УДК: 636.084.41

A. Tsvigun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine,

O. Tsvigun, associate Professor, Candidate of Veterinary Science,

I. Lyashuk, PhD student State Agrarian and Engineering University in Podilya

THE APPARENT DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND THE PRODUCTIVITY OF COWS ACCORDING TO DIFFERENT NORMS OF FEEDING

Annotation. *The paper presents the results of scientific and economic experiment conducted on Ukrainian black-and-white and red-and-white cows in different phases of lactation using: Russian (2003), Ukrainian (2009), British FIM (2004) and US NRC (2001) norms of feeding. As the result of study it was found that feeding by Russian norms shows the lowest yields of 4% milk during all phases of lactation. Thus in the first phase of lactation the highest yield of 4% milk was in the group of cows fed by British norms and somewhat worse this index was by Ukrainian and American norms of feeding.*

In the second phase of lactation the highest yield of 4% milk was obtained in a group of cows that receiving rations according to US norms, at the same time by Ukrainian norms the yield of 4% milk was only in 4,14 per cent higher compared to Russian norms.

In the third phase of lactation, as in previous the yield of 4% milk was according US norms. At the same time the yield according to the Ukrainian norms in 6,8% and to the British – in 11,7% was higher compared with Russian norms.

The apparent digestibility of nutrients during the first phase of lactation was the highest in the fourth group of animals feeding to US (NRC 2001 g).

In the second phase of lactation, as in the previous lactation, the apparent digestibility of organic matter was the highest in the fourth group and it was 80,9%, while this index in the third group was 80,2%, in the second group – 79,5%, in the first group – 78,4%.

In the third phase of lactation it should be concluded that the apparent digestibility of organic matter, as in the previous phase of lactation was the highest in the fourth group and it was 77,5%, somewhat worse it was in the third group – 68,4% and in the second group – 75,8%, but the worst it was in the first group – 75,1%.

The apparent digestibility of nutrients in the first, second and third phases of lactation was the lowest using Russian norms (2003). It was significantly highest using NRC (2001) norms.

Keywords: *feeding norms, the apparent digestibility, ration, feeding, organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber, nitrogen-free extractives.*

*А.Т. Цвігун, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України,
О.А. Цвігун, кандидат ветеринарних наук, доцент,
І.О. Ляшук, аспірант ПДАТУ*

ВИДИМА ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА РІЗНИХ НОРМ ГОДІВЛІ

Наведено результати науково-господарського дослідю, проведеного на українських чорно-рябих і червоно-рябих коровах в різні фази лактації використання російських (2003 р.), українських (2009 р.), англійських FIM (2004 р.) та США NRC (2001 р.) норм годівлі. Встановлено, що найвищий надій 4% молока був у групі корів, яких годували за нормами NRC (2001 р.), децю меншими були надої за українських та англійських норм, видима перетравність поживних речовин в першу, другу і третю фази лактації була найнижчою за використання російських норм (2003). За використання норм NRC (2001) вона була достовірно найвищою.

Ключові слова: *норми годівлі, видима перетравність, раціон, годівля, органічна речовина, сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина, БЕР.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У фізіології під перетравністю розуміють розщеплення складних поживних речовин до простих, які всмоктуються в кров і лімфу, такі поживні речовини можна назвати істино перетравними (доступними) для організму.

У зоотехнії кількість перетравних поживних речовин визначається за різницею між спожитими твариною і виділеними з організму разом із калом. Це поживні речовини, які зникли в травному тракті. До них відносяться речовини, які всмоктались в кров і лімфу, та поживні речовини, які були розщеплені до газоподібних речовин і втрачені з газами. Тобто, в зоотехнії поняття перетравність відрізняється від фізіологічного.

Визначення кількості перетравних речовин за різницею – спожиті речовини мінус виділені в калі – не дає точного уявлення про перетравність корму. По-перше, це питання полягає в тому, що метан та інші гази, утворені в рубці жуйних тварин в результаті ферментації вуглеводів, відригуються в зовнішнє середовище і не використовуються. Ці витрати призводять до завищених показників перетравності вуглеводів і перетравності енергії. Багато

вчених рекомендують енергію газів разом з енергією калу мінувати від валової енергії для визначення перетравності енергії.

По-друге, і це більш вагомо, не весь кал представляє дійсно неперетравлені залишки корму. Значну частину фекалій складають залишки травних соків, відшарувань клітин слизової оболонки шлунково-кишкового тракту, альбумінів і глобулінів плазми крові, мікроби, тобто матеріали, що відносяться не до спожитого корму (екзогенних), а тіла тварини (ендогенних речовин). Ці речовини в основному складаються з азотовмісних речовин (білків, нуклеїнових кислот), їх називають фекальним метаболічним або ендогенним азотом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Ендогенні речовини становлять велику питому вагу загального білка шлунково-кишкового тракту. Незалежно від умов живлення білки клітин слизової травного тракту постійно деградують, надходять в просвіт кишечника і виводяться з калом. Навіть при повному голодуванні швидкість оновлення білків тонкої кишки становить 57-73% на добу. Є дані про безперервний витік плазми в просвіт кишечника і що 10-20% альбумінів плазми крові деградують в кишечнику.

Ендогенні втрати багатьох мінералів, зокрема Ca, P, Mg, Fe, з фекаліями дуже значні. Вони з'являються в результаті секреції в травний тракт, з якого не реадсорбуються. Наприклад, у жуйних кількість Фосфору, що виділяється зі слиною, буває вище, ніж його кількість, що міститься в кормі. Фекалії можуть витягати мінерали з організму, які всмоктались в надмірній кількості і тому повинні бути видалені.

Розробка сучасних систем живлення жуйних тварин все більш пов'язана з внесенням принципово нових підходів в оцінці корму з використанням методів оцінки метаболічних процесів, пов'язаних з утворенням специфічних субстратів в шлунково-кишковому тракті та їх використанням у тканинному обміні.

Концепція «субстратної забезпеченості метаболізму» виходить із закономірностей трансформації поживних речовин корму в шлунково-кишковому тракті в субстрати, доступні для

засвоєння та ефективності їх використання на різні функції і біосинтез у продуктивних жуйних тварин у зв'язку з ростом, лактацією, тільністю, підтриманням фізіологічних функцій.

В умовах безперервного надходження субстратів і негайного виведення кінцевих продуктів реакції максимальна швидкість ферментативного процесу буде лімітуватися їх концентрацією, кількістю ферментів і їх активністю, що в свою чергу регулюється аллостеричними ефекторами [1, 2].

З питань годівлі жуйних тварин в останні роки проведено ряд фундаментальних досліджень. Розроблені системи протеїнового і вуглеводного живлення жуйних і в цілому нові варіанти нормованої годівлі тварин. Як приклад можна навести «Систему чистих вуглеводів і протеїну», виконану в Корнелле [6].

Завдяки фундаментальним дослідженням накопичені дані, які дозволяють простежити шлях основних метаболітів, починаючи від надходження речовин з кормом, їх трансформації в травному тракті, поступлення в кров, обмін в органах і тканинах, перетворення в компоненти продукції. Вивчаються кількісні потоки метаболітів у крові, печінці, молочній залозі [4].

У скандинавських країнах проводяться дослідження з перегляду принципів оцінки поживності кормів: по можливому переходу від принципів енергетичної оцінки корму до оцінки за комплексом субстратів, що утворюються в шлунково-кишковому тракті з поживних речовин корму [5]. Але при цьому виникає необхідність визначення потреби тварин у кожному субстраті і розробці способів оптимізації їх кількості та співвідношення на рівні шлунково-кишкового тракту, в окремих тканинах і органах [3].

Мета дослідження: вивчити видиму перетравність поживних речовин в I, II і III фази лактації та продуктивність корів за використання російських (2003 р.), українських (2009 р.), англійських (FIM 2004 р.) та США (NRC 2001 р.) норм годівлі.

Матеріал і методи. Дослідження проводились в смт. Велика Багачка Полтавської області на фермі з поголів'ям 850 корів української чорно-рябої і червоно-рябої порід. У господарстві переважна більшість отелень корів припадає на зимово-весняний період.

Таблиця 1

Схема досліджу

Група	Норми	Кількість корів	Підготовчий період (30 днів)	Дослідний період (270 днів)		
				I фаза (90 днів)	II фаза (90 днів)	III фаза (90 днів)
I	Російські (2003 р.)	30	ОР	ОР (об'ємисті і концентровані корми) + концкорми і премікси згідно норм		
II	Українські (2009 р.)	30				
III	Англійські FIM (2004 р.)	30				
IV	США, NRC (2001 р.)	30				

Відбір середніх проб кормів та їх підготовку до аналізу здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками. Визначення хімічного складу кормів проводили в Інституті тваринництва НААН України за всіма показниками, що передбачені в досліджуваних нормах згідно стандартних методик.

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що годівля за російськими нормами призводила до отримання найнижчих надойв 4% молока у всі фази лактації. Так, в першу фазу лактації (табл. 2) найбільші надойи 4% молока були в групі корів, яких годували за англійськими нормами та дещо гіршим даний показник був при годівлі за українськими та американськими нормами.

Таблиця 2

Середньодобовий надій 4% молока, кг за різних норм годівлі

Показник	Фаза лактації			За лактацію
	I	II	III	
Російські норми (2003 р.)	19,84±0,86	16,92±0,84	12,22±0,73	16,24±0,66
Українські норми (2009 р.)	22,17±1,00	17,65±0,86	13,11±0,83	17,38±0,76
Англійські норми (FIM, 2004 р.)	22,38±1,10	19,03±1,07	13,83±0,98	18,15±0,86
Норми США NRC (2001 р.)	22,19±1,05	19,70±1,08*	14,42±1,02	18,46±0,89*

Примітка: * - $P \leq 0,05$

У другу фазу лактації найвищий надій 4% молока було отримано в групі корів, які отримували раціони згідно норм США, в той же час за українських норм надій 4% молока був лише на 4,14 відсотків більший порівняно з російськими нормами.

У третю фазу лактації, як і в попередню, найбільші надой 4% молока були за норм США, водночас надій за українських норм був на 6,8% та за англійських – на 11,7% більшим порівняно з російськими нормами.

Видима перетравність поживних речовин в першу фазу лактації (табл. 3) була найкращою у тварин четвертої групи, яким застосовували норми годівлі США, NRC (2001 р.).

Таблиця 3

**Видима перетравність поживних речовин раціонів
в першу фазу лактації, ($M \pm m$, $n = 4$)**

Група	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I	74,4±0,38	67,4±0,43	62,1±0,82	54,1±0,73	82,1±0,43
II	76,2±0,15*	68,5±0,52	63,4±0,79	53,9±0,71	82,9±0,38
III	77,1±0,29*	68,9±0,26*	64,2±0,34	55,1±0,34	84,6±0,65*
IV	77,5±0,34*	69,1±0,34*	64,8±0,44*	54,9±0,48	85,0±0,39*

Так, перетравність органічної речовини в четвертій групі склала 77,5%, в той же час перетравність органічної речовини у третій групі склала 77,1, у другій – 76,2, а у першій, де перетравність була найнижчою, даний показник склав 74,4%.

Що стосується видимої перетравності сирого протеїну то вона, так як і в органічної речовини, найкращою була в четвертій групі і склала 69,1%, а найнижчою (67,4%) – в першій групі, якій згодовували раціони згідно українських норм (2009 р.).

Аналізуючи видиму перетравність сирого жиру, слід зауважити, що найкращою вона була в четвертій групі і склала 64,8%, дещо гіршим даний показник був в третій групі і склав 64,2%, а в другій групі – 63,4%. Найнижчою видима перетравність сирого жиру була в першій групі – 62,1%.

Вивчивши видиму перетравність сирої клітковини, слід зауважити, що, на відміну від попередніх показників, в цьому випадку найкращою видима перетравність сирої клітковини була в третій групі і склала 55,1%, в той же час видима перетравність в четвертій групі склала 54,9%, а найгіршою перетравність була в другій групі.

Видима перетравність БЕР найкращою була в четвертій групі – 85,0%, а найнижчою – в першій групі (82,1%).

Аналізуючи таблицю 4, слід зауважити, що в другу фазу лактації, так як і в попередній період лактації, видима перетравність органічної речовини була найкращою в четвертій групі і склала 80,9%, в той же час даний показник в третій групі був 80,2; другій – 79,5; першій – 78,4%.

Таблиця 4

**Видима перетравність поживних речовин раціонів
в другу фазу лактації ($M \pm m$, $n = 4$)**

Група	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітківина	БЕР
I	78,4±0,49	69,3±0,41	64,3±0,25	58,3±0,29	83,6±0,72
II	79,5±0,18	70,1±0,41	66,8±0,63*	61,4±0,42*	84,9±0,27
III	80,2±0,39*	69,8±0,45	68,6±0,42*	62,4±0,53*	85,6±0,44
IV	80,9±0,41*	70,3±0,44	69,3±0,32*	61,8±0,44*	86,4±0,39*

Видима перетравність сирого протеїну, як і в попередній період лактації, в другі сто днів, найкращою була в четвертій групі – 70,3% та в другій групах – 70,1%, в той же час видима перетравність сирої клітковини в першій та третій групах була дещо гіршою і склала 69,3 і 69,8 відсотків відповідно.

Вивчивши видиму перетравність сирого жиру, слід зробити висновок, що вона найкраща в даний період лактації в четвертій групі – 69,3%, дещо гіршою була перетравність в третій та другій групах (68,6 та 66,8% відповідно), найнижчою найнижчою видима перетравність сирого жиру була в першій групі і склала 64,3%.

Видима перетравність сирої клітковини в другу фазу лактації, як і в першу, найкращою була в третій групі і склала 62,4%, дещо гіршою видима перетравність сирої клітковини була в другій та четвертій групах і склала відповідно 61,4 та 61,8 відсотка. Найгірша видима перетравність сирої клітковини була в першій групі.

Що стосується видимої перетравності БЕР, то вона в другу фазу лактації найкращою була в четвертій групі – 86,4%, дещо гіршим даний показник був в третій та другій групах – (85,6%, 84,9%) відповідно, а найгіршою видима перетравність була в першій групі – 83,6%.

Аналізуючи видиму перетравність, слід зауважити, що в третю фазу лактації (табл. 5) видима перетравність органічної

речовини, як і в попередні фази лактації, найкращою була в четвертій групі і склала 77,5%. Дещо гіршою видима перетравність була в третій – 68,4% та другій групах – 75,8%. Найгіршою видима перетравність органічної речовини була в першій групі – 75,1%.

Таблиця 5

**Видима перетравність поживних речовин раціонів
в третю фазу лактації ($M \pm m$, $n = 4$)**

Група	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I	75,0±0,24	66,5±0,34	63,3±1,1	55,0±0,89	82,5±0,12
II	75,9±0,22	67,0±0,94	64,0±0,67	55,5±0,71	83,6±0,68
III	76,2±0,43	68,2±0,41*	65,1±0,35	58,1±0,87	84,5±0,59
IV	77,0±0,37*	69,0±0,41*	66,1±0,56	59,1±0,79*	85,1±0,54

Вивчивши видиму перетравність сирого протеїну в третю фазу лактації (табл. 5), слід зробити висновок, що, як і в попередні періоди лактації, даний показник найкращим був в четвертій групі і склав 69,2%. Дещо гіршим даний показник був в першій, другій та третій групах і склав 66,4, 67 та 68,4 відсотка відповідно.

Що стосується видимої перетравності сирого жиру, то тут слід зауважити, що, як і в попередні фази лактації, найкращою перетравність була в четвертій групі, найгіршою – в першій групі (63,5%).

Дослідивши видиму перетравність сирої клітковини, слід зауважити, що на відміну від попередніх фаз лактації, де найкращим даний показник був в третій групі, в третю фазу лактації видима перетравність сирої клітковини була найкращою в четвертій групі. У той же час видима перетравність сирої клітковини в третій групі була дещо гіршою порівняно з четвертою і склала 58,4% проти 59,1%. Найгіршою перетравність була в першій групі і склала 55,1%.

Видима перетравність БЕР в третю фазу лактації, як і в попередні фази, найкращою була в четвертій групі, де склала 85,1%. У той же час даний показник в третій групі був 84,5%, другій – 83,6% та в першій – 82,5%.

Висновки. Найвищий надій 4% молока був в групі корів, яких годували за нормами NRC (2001 р.), дещо меншими були надой за українських (2009 р.) та англійських норм (FIM, 2004 р.).

2. Видима перетравність поживних речовин в I, II і III фази лактації найнижчою була за використання російських норм (2003). За використання норм NRC (2001) вона була достовірно найвищою.

Список використаних джерел

1. Агафонов В.И., Решетов В.Б., Волобуев В.П. и др. Обеспеченность субстратами энергетических процессов у коров при различных уровнях кормления и продуктивности // Современные проблемы биотехнологии и биологии продуктивных животных. Тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1999. – Т. 38. – С. 375-384.
2. Иванов К.П. Основы энергетики организма – Л.: Наука, 1990. – Т. 1. – 308 с.
3. Kalnizkij B.D. System of substratum supply in the metabolism of cows: point of view and conception II Energetic Feed Evaluation and Energy Metabolism in Farm Animals. Int. Symp. Rostock, 1998. – P. 54-58.
4. Kristensen N.B., Danfaer A., Agergaard N. Absorption and metabolism of short-chain fatty acids in ruminants II Energetic Feed Evaluation and Energy Metabolism in Farm Animals. Int. Symp., Rostock, 1998. – P. 52.
5. Spordly R. Aspects on ration formulation based on a substrate system II Norveg. J. Agric. Sci. – 1990. – № 5. – P. 83-87.
6. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets II Wash., 1990. – № 34. – 121 p.

Аннотация. Приведены результаты научно-хозяйственного опыта, проведенного на украинских черно-пестрых и красно-пестрых коровах в разные фазы лактации при использовании российских (2003 г.), украинских (2009 г.), английских FIM (2004 г.) и США, NRC (2001 г.) норм кормления. Установлено, что самый высокий надой 4% молока в группе коров, которых кормили по нормам NRC (2001 г.), несколько меньшими были удои по украинским и английским нормам, видимая переваримость питательных веществ в первую, вторую и третью фазы лактации самой низкой была при использовании российских норм (2003 г.). При применении норм NRC (2001 г.) она была достоверно высокой.

Ключевые слова: нормы кормления, видимая переваримость, рацион, кормление, органическое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, БЭВ.