

## ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ЕНЕРГІЄЮ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ГОДІВЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗГОДОВУВАННЯ КОРМІВ

Т. О. Єлецька, М. В. Василевський

Інститут тваринництва НААН

*У статті наведено дані досліджень раціонів з різним рівнем годівлі на перетравність поживних речовин при роздільній роздачі кормів та у вигляді кормосуміші. Згодовування однакової кількості кормів в вигляді кормосуміші в зрівнянні з роздільним роздаванням призводило до зниження перетравності сирової клітковини у всіх випадках, крім раціону з високим вмістом концентрованих кормів, де перетравність сирової клітковини була мінімальною. Перетравність безазотистих екстрактивних речовин з переходом на кормосуміш у дослідях на коровах при зміні рівня годівлі з 0,9 МДж/кг ОМ до 1,71 МДж/кг ОМ вірогідно знижувалась, на молодняку зміна рівня годівлі з 0,7 МДж/кг ОМ до 1,8 МДж/кг ОМ викликала зворотній ефект — при високому рівні годівлі цей показник вірогідно збільшувався, при низькому — вірогідно зменшувався. Згодовування кормосуміші практично по всіх випадках підвищувало перетравність сирового жиру та сирового протеїну, сумарна перетравність сухої та органічної речовини знижувалась. Зміни перетравності окремих груп поживних речовин при переході на кормосуміш призводили до зниження вмісту доступної для обміну енергії і фактичного рівня годівлі в усіх дослідях.*

**Ключові слова:** ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ, КОРМОСУМІШ, ДОСТУПНА ДЛЯ ОБМІНУ ЕНЕРГІЯ, РІВЕНЬ ГОДІВЛІ, СУХА РЕЧОВИНА, СИРА КЛІТКОВИНА, ПЕРЕТРАВНІСТЬ

У дослідженнях, які ми проводили раніше [1, 2], встановили, що в результаті переходу з роздільної роздачі кормів на повнозмішаний раціон відбуваються зміни перетравності основних груп поживних речовин. Ці процеси мають різноспрямований характер і призводять до зміни вмісту доступної для обміну енергії раціону. Встановлення закономірностей цих змін залежно від енергетичної характеристики раціону дозволить розраховувати фактичну забезпеченість енергією тварин залежно від технології згодовування. Одним з основних показників енергетичної характеристики є рівень годівлі, що відображує споживання енергії на одиницю обмінної маси тварини. Відносно низький рівень годівлі близький як для молодняку, що вирощується (підтримуючий рівень для бичків живою вагою 370 кг, що розраховано згідно з методичними рекомендаціями [3], складає 0,49 МДж/кг обмінної маси), так і для корів (сухостійні тварини живою вагою 480 кг 0,68 МДж/кг обмінної маси). Тоді як високий рівень годівлі для молодняку (близько 1 МДж/кг обмінної маси), що забезпечує приріст 1,2–1,4 кг на добу, для лактуючих корів є середнім, а рівень годівлі високопродуктивних корів (вище 2 МДж/кг обмінної маси) взагалі є недосяжним для молодняку. Таким чином, з'ясування впливу рівня годівлі при переході з традиційної роздачі корму на кормосуміш потрібно проводити окремо на молодняку, що вирощується, та на високопродуктивних коровах.

Метою дослідження є встановлення закономірностей перетравності поживних речовин у молодняку та корів при роздільному роздаванні корму та у вигляді повнокомпонентних сумішок з тих же кормів на фоні різного рівня годівлі.

### Матеріали і методи

Досліди проведені на фізіологічному дворі Інституту тваринництва НААН України на шістнадцяти тваринах: коровах, що знаходилися на різних стадіях лактації: шести —

сухостійних (перший дослід), п'яти — з молочною продуктивністю на рівні 16–27 л/добу (другий дослід) та на трьох телицях і двох кастрованих бичках із середньодобовим приростом живої маси 400 г (третій та четвертий дослід). Утримання тварин прив'язне, годівля дворазова, поїння вволю. Раціон кожної тварини розраховувався за факторіальним методом [3]. Корми задавали кожній тварині окремо в різній кількості, але в однаковій пропорції, що забезпечило споживання всіма тваринами однакового раціону і надходження поживних речовин відповідно до фізіологічних потреб. Кожний дослід складався з чотирьох періодів. Перший — підготовчий, тривалістю 14 діб для адаптації травлення дослідних тварин до раціону, що вивчається. Другий період — контрольний, тривалістю десять діб, для визначення параметрів травлення при традиційному роздільному роздаванні кормів. Третій — підготовчий, тривалістю сім діб, упродовж якого продовжували згодовувати той же раціон, але вже у вигляді кормосуміші. У четвертому періоді протягом 10 діб встановлювали зміну параметрів травлення після переходу на годівлю кормосумішшю. В усіх кормах, що входили до складу раціонів, їх залишках, середніх пробах калу, що були одержані у досліді по вивченню перетравності поживних речовин, визначали суху речовину, золу, сирий протеїн, сирий жир, сиру клітковину, безазотисті екстрактивні речовини, мінеральний склад за загально прийнятими методиками.

Проведення дослідів методом періодів дало змогу застосувати при статистичному опрацюванні даних метод прямої різниці, що значно підвищило ймовірність встановлення вірогідної різниці в перетравленні поживних речовин [4].

В досліді на коровах середньозважений розмір часток силосу складав  $13,7 \pm 0,24$  мм, що дало змогу використовувати його для приготування кормосуміші без попереднього подрібнення. Середнєзважений розмір часток сіна складав  $450,4 \pm 35,6$  мм, подрібненого —  $25,44 \pm 1,02$  мм. Грубі та концентровані корми зважували і видавали кожній тварині окремо. Починаючи з третього періоду кожного досліді корми змішували кормозмішувачем (рівномірність змішування 73 %) для кожної тварини окремо, що унеможливило сепарацію та зміну споживання корму тваринами.

## Результати й обговорення

Раціони дослідних тварин представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Склад раціонів дослідів, % сухої речовини

Вид корму	Досліди			
	1	2	3	4
	<i>Кількість в раціоні, % сухої речовини</i>			
Силос кукурудзяний	62,72	33,24		99,13
Сіно люцернове	27,04	13,30	98,59	—
Дерть ячмінна	9,61	—	—	—
Дерть кукурудзяна	—	20,43	—	—
Дерть пшенична	—	14,05	—	—
Макуха соняшникова	—	18,15	—	—
Мінеральна добавка	0,63	0,83	1,41	0,87

Доля грубих кормів у першому досліді складала 90,33 %, концентрованих — 9,67 %, у другому — 46,93 і 53,07 % відповідно. В цих досліді спостерігалось деяке зниження споживання сухої речовини при згодовуванні кормосуміші, що призвело до зменшення вмісту енергії на 0,7 % при низькому рівні годівлі і на 5,02 % — при високому (табл. 2).

Концентрація енергії також зменшилась — на 0,45 % і на 9,02 %, відповідно. Зменшився і рівень годівлі в першому досліді — на 6,67 %, в другому — на 7,60 %.

Таблиця 2

Характеристика раціонів, що були спожити тваринами

Дослід и	Спосіб згодовування раціону	Показник	Споживання СР, г	Вміст ДОЕ, МДж	Вміст сирого протеїну, г	Конц. ДОЕ в кормі, МДж/кг	Рівень годівлі, МДж/кг
1	Звичайний	М	10452	92,12	901	8,81	0,90
		±m	17,3	1,67	1,51	0,17	0,03
		Cv	0,41	4,43	0,41	4,62	8,36
	Кормосуміш	М	10432	91,52	900	8,77	0,84
		±m	30,1	1,82	1,96	0,18	0,02
		Cv	0,71	4,87	0,53	5,09	7,10
2	Звичайний	М	16806	172,42	2235	10,31	1,71
		±m	1115,0	10,63	133,7	0,48	0,07
		Cv	13,37	12,33	11,97	9,38	8,15
	Кормосуміш	М	16179	163,77	2242	10,09	1,58*
		±m	796,4	3,02	127,8	0,12	0,04
		Cv	9,33	3,69	11,40	2,39	5,20
3	Звичайний	М	7773	69,52	586	8,91	0,72
		±m	295,0	4,71	24,7	0,31	0,08
		Cv	8,48	15,14	8,44	7,82	24,36
	Кормосуміш	М	7581	61,44	793*	8,10	0,62
		±m	257	2,44	34,9	0,07	0,04
		Cv	7,57	8,89	8,80	2,07	15,0
4	Звичайний	М	9738	95,40	795	9,34	1,13
		±m	743,1	7,01	65,2	0,18	0,05
		Cv	15,32	14,70	16,41	3,85	8,67
	Кормосуміш	М	9499*	98,28	835*	10,33*	1,08
		±m	733,3	8,16	63,2	0,25	0,06
		Cv	15,44	16,60	15,15	4,78	10,34

Примітка: \* — вірогідність різниці між згодовуванням кормосуміші і роздільною роздачею корму  $p < 0,05$

Молодняку згодували тільки грубий корм, і високий рівень годівлі (четвертій дослід) було досягнуто за рахунок як більшої поживності корму (концентрація енергії корму в 4 досліді була вище на 11,03 %), так і більшої кількості його споживання (приблизно вище на 2 кг сухої речовини). Це призвело до значної різниці в рівні годівлі — зростання на 57 %.

Перехід на годівлю кормосумішню призводив до змін в перетравності всіх поживних речовин корму (табл. 3). На фоні низького рівня годівлі у корів при переході на кормосуміш відбувалось достовірне зниження перетравності сирого клітковини на 9,5 % та підвищення перетравності сирого жиру на 11,77 %. Зростала також перетравність сирого протеїну. Перетравність органічної та сухої речовини при цьому знижувалась. Зниження перетравності сирого клітковини, швидше за все, пов'язано зі зменшенням часу її інкубації в рубці внаслідок подрібнення грубих кормів. Підвищення ж перетравності сирого жиру, можливо, посередньо пов'язано зі зниженням частки рубцевого травлення також внаслідок подрібнення. Можна припустити, що через прискорену евакуацію кормових мас із рубця синтез мікробіальної біомаси знижувався, і надходження синтезованого мікробіального жиру зі складного шлунка до кишечника при переході на кормосуміш знижувалось.

При високому рівні годівлі перетравність сирової клітковини практично не змінювалась при зміні способу згодовування корму, що, на нашу думку, було обумовлено пригніченням целлюлозолитичної активності за наявності високого рівня концентратів (перетравність сирової клітковини 60 %), і негативний вплив кормосуміші на перетравність сирової клітковини, який відмітили в першому досліді, в другому — практично не виказав своєї дії. Вірогідно зростала перетравність сирого жиру на 3,09 %, сирого протеїну — на 5,38 %, перетравність безазотистих екстрактивних речовин достовірно зменшувалась на 8,3 %.

Таблиця 3

**Перетравність поживних речовин по всьому шлунково-кишковому тракту тварин,  
% від прийнятого з кормом**

Дослід	Спосіб згодовування корму	Показник	СР	ОР	СЖ	СП	СК	БЕР
1	Звичайний	М	58,98	62,18	61,60	40,64	64,85	63,97
		±m	1,15	1,18	2,30	4,32	1,85	1,02
		Cv	4,78	4,63	9,14	26,02	6,99	3,90
	Кормо-суміш	М	57,69	61,41	73,37*	49,08	55,35*	66,32
		±m	1,62	1,45	1,62	2,30	1,54	1,84
		Cv	6,87	5,78	5,40	11,50	6,79	6,80
2	Звичайний	М	67,40	68,84	83,96	62,07	58,85	73,44
		±m	0,75	1,47	1,64	1,12	2,87	2,04
		Cv	2,22	4,26	3,90	3,61	9,76	5,55
	Кормо-суміш	М	63,28	65,15	87,05*	67,45*	58,94	65,26*
		±m	2,10	2,02	1,04	1,53	2,81	2,65
		Cv	6,63	6,21	2,40	4,52	9,53	8,12
3	Звичайний	М	61,69	59,51	18,88	52,81	77,77	47,84
		±m	2,41	2,47	5,52	3,69	1,38	3,20
		Cv	8,72	9,27	65,36	15,61	3,97	14,97
	Кормо-суміш	М	56,78	53,39*	29,13	51,88	74,41	39,53**
		±m	0,97	1,04	5,06	3,41	0,43	2,51
		Cv	3,81	4,36	38,86	14,71	1,28	14,20
4	Звичайний	М	63,27	64,94	78,65	49,78	72,06	63,15
		±m	1,20	1,27	1,68	1,88	2,22	1,07
		Cv	3,80	3,92	4,27	7,56	6,16	3,40
	Кормо-суміш	М	66,18	67,76	79,68	55,77	55,88*	72,05**
		±m	1,72	1,75	1,17	3,18	3,51	1,33
		Cv	5,19	5,15	2,95	11,39	12,57	3,69

*Примітка:* \* — вірогідність різниці між згодовуванням кормосуміші і роздільною роздачею корму  $p < 0,05$ , \*\* — вірогідність різниці між згодовуванням кормосуміші і роздільною роздачею корму  $p < 0,01$

Ці зміни перетравності окремих поживних речовин обумовили зниження сумарної перетравності сухої речовини на 4,12 %. Зростання перетравності сирого протеїну і сирого жиру, можливо, опосередковано пов'язано зі зниженням ролі рубцевої ферментації в результаті подрібнення часток корму. Можна припустити, що з причини прискореної евакуації кормових мас з рубця мікробіальний синтез знижувався, і надходження синтезованих мікробіальних протеїну і жиру зі складного шлунку в кишечник при годівлі кормосумішшю знижувалось. Відомо, що перетравність сирого протеїну і сирого жиру у шлунку великої рогатої худоби, відносно його надходження до дванадцятипалої кишки, практично не змінюється [5, 6]. Таким чином, зниження мікробіального синтезу в рубці могло збільшити видиму перетравність сирого протеїну і сирого жиру по всьому шлунково-кишковому тракту дослідних тварин. Значне і вірогідне зниження перетравності

безазотистих екстрактивних речовин також може пояснюватися прискоренням відтоку з рубця дрібних часток корму внаслідок подрібнення сіна при приготуванні кормосуміші і зростанням надходження безазотистих екстрактивних речовин до тонкого кишечника. Кишечник має лімітовану здатність до перетравлення безазотистих екстрактивних речовин [7], що могло вплинути на зниження видимої перетравності безазотистих екстрактивних речовин по всьому шлунково-кишковому тракту.

У дослідах на молодняку вивчали перетравність поживних речовин і вміст доступної для обміну енергії в раціоні при згодовуванні натурального та подрібненого кормів. У третьому досліді в результаті подрібнення середньозважений розмір часток сіна змінювався з  $450,0 \pm 35,6$  мм до  $45,21 \pm 1,91$  мм. Перетравність сухої речовини сіна після подрібнення зменшувалася на 4,91%, а перетравність органічної речовини — на 6,12 % ( $p < 0,05$ ). Зменшення перетравності сухої та органічної речовин відбувалося за рахунок зменшення перетравності сирого протеїну на 0,93 %, безазотистих екстрактивних речовин на 8,31 % ( $p < 0,01$ ), сирій клітковини на 3,36 %. Перетравність сирого жиру підвищувалась на 10,25 %. Це призвело до зменшення вмісту доступної для обміну енергії в раціоні на 8,08 МДж, рівень годівлі при цьому знижувався на 0,1 МДж/кг обмінної маси.

У четвертому досліді вивчали зміни перетравності поживних речовин у молодняку при високому рівні годівлі. Середньозважений розмір часток сіна змінювався з  $100,9 \pm 3,13$  мм до  $34,32 \pm 1,68$  мм. Перехід на згодовування подрібненого силосу викликав вірогідне зниження перетравності сирій клітковини на 16,18 % та підвищення перетравності безазотистих екстрактивних речовин на 8,9 %. Перетравність сирого жиру і сирого протеїну мали тенденцію до зростання. Перетравність сухої і органічної речовини зроста на 2,91 % і 2,82 %, відповідно. В результаті подрібнення корму вміст доступної для обміну енергії підвищувався на 2,88 МДж, це призводило до достовірного підвищення концентрації доступної для обміну енергії на 10,6 %. Проте, через інтенсивний ріст тварин (1,2 кг/добу), рівень годівлі понижувався з 1,13 МДж/кг ОМ до 1,08 МДж/кг ОМ.

Таким чином, згодовування однакової кількості кормів в вигляді кормосуміші в зрівнянні з роздільним роздаванням призводило до зниження перетравності сирій клітковини у всіх випадках, крім раціону з високим вмістом концентрованих кормів, де перетравність сирій клітковини була мінімальною. Перетравність безазотистих екстрактивних речовин в досліді на коровах при зміні рівня годівлі з 0,9 МДж/кг ОМ до 1,71 МДж/кг ОМ вірогідно знижувалась, на молодняку зміна рівня годівлі з 0,7 МДж/кг ОМ до 1,8 МДж/кг ОМ викликала зворотній ефект — при високому рівні годівлі цей показник вірогідно збільшувався, при низькому — вірогідно зменшувався. Згодовування кормосуміші практично по всіх випадках підвищувало перетравність сирого жиру та сирого протеїну. Сумарна перетравність сухої та органічної речовини при різних рівнях годівлі в першому — третьому досліді знижувалась, в четвертому — незначно зростала. Зміни перетравності окремих груп поживних речовин призвели до зниження вмісту доступної для обміну енергії в першому — третьому досліді, і до незначного зростання — в четвертому досліді. Рівень годівлі при згодовуванні кормосуміші по всіх випадках знижувався.

## **Висновки**

1. При годівлі повнокомпонентною кормосумішшю в зрівнянні з роздільною роздачею кормів перетравність окремих поживних речовин змінюється різноспрямовано.
2. Основним фактором, що визначає вміст доступної для обміну енергії, є перетравність сирій клітковини та безазотистих екстрактивних речовин, зміни яких як на високому, так і на низькому рівні годівлі викликають зниження вмісту енергії і, як наслідок, фактичного рівня годівлі.

3. Зниження перетравності органічних речовин, вмісту доступної для обміну енергії і рівня годівлі при годівлі кормосумішами слід враховувати при виборі технології згодовування кормів.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується розробити математичну модель, за допомогою якої буде встановлено напрямок та величину змін перетравності поживних речовин при згодовуванні кормів у вигляді повнокомпонентних сумішок залежно від вмісту енергії в раціоні.

*T. Eletskaia, M. Vasilevskiy*

### **ENERGYS SUFFICIENTY OF THE COWS DEPEND ON FEEDING LEVEL AND FEED TECHNOLOGY**

#### **S u m m a r y**

This article highlights the experimental research results of influence of diet with different feeding levels on digestibility of nutrients by dividing the distribution of food and as mixes. Feeding the same amount of food in the form of mixes to compare with the separate distribution resulted in lower digestibility of crude fiber in all cases except a diet high in concentrated feed, where digestibility of crude fiber was minimal. Digestibility of nitrogen-free extractives in experiments on cows by changing feeding level of from 0.9 MJ / kg OM to 1.71 MJ / kg OM decreased significantly, by changing feeding level of calves from 0.7 MJ / kg OM to 1.8 MJ / kg OM caused a reverse effect — at a high level of feeding, this figure probably increased, at low — significantly decreased. Feeding mixes almost all cases increased the digestibility of crude fat and crude protein. The total digestibility of dry and organic matter at different feeding levels fell. Changes in digestibility of individual groups of nutrients led to a decrease of available energy and feeding level.

*T. A. Елецкая, Н. В. Василевський*

### **ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЭНЕРГИЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОВ**

#### **А н н о т а ц и я**

В статье приведены данные исследований рационов с разным уровнем кормления на переваримость питательных веществ при отдельной раздаче кормов и в виде кормосмеси. Скармливание одинаковых кормов в виде кормосмеси в сравнении с отдельной раздачей приводило к снижению переваримости сырой клетчатки во всех случаях, кроме рациона с высоким содержанием концентрированных кормов, где переваримость сырой клетчатки была минимальной. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ при переходе на кормосмесь в опытах на коровах при изменении уровня кормления с 0,9 МДж / кг ОМ до 1,71 МДж / кг ОМ достоверно снижалась, на молодняке изменение уровня кормления с 0,7 МДж / кг ОМ до 1,8 МДж / кг ОМ вызвало обратный эффект — при высоком уровне кормления этот показатель достоверно увеличивался, при низком — достоверно уменьшался. Скармливание кормосмеси практически по всех случаях повышало переваримость сырого жира и сырого протеина, суммарная переваримость сухого и органического вещества

снижалась. Изменения переваримости отдельных групп питательных веществ при переходе на кормосмесь привели к снижению содержания доступной для обмена энергии и фактического уровня кормления.

1. *Василевський М. В.* Вивчення впливу переходу з роздільної роздачі кормів до згодовування кормосуміші на перетравність поживних речовин у шлунково-кишковому тракті жуйних на фоні низької концентрації енергії раціоні / М. В. Василевський, Т. О. Єлецька, І. Л. Польщікова та ін. // НТБ ІТ УААН. — Х., 2009. — №100. — С. 169–173.

2. *Василевський Н. В.* Питательная ценность рациона в зависимости от способа скармливания и доли концентрированных кормов / Н. В. Василевский, В. В. Цюпко, Т. А. Елецкая и др. // НТБ ІТ УААН. — Х., 2010. — № 102. — С.252–257.

3. *Цюпко В. В.* Нормированное кормление крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления продуктивности : методические рекомендации / В. В. Цюпко, В. В. Пронина, Н. В. Василевский и др. / Институт животноводства УААН. — Х., 1995. — 75 с.

4. *Василевский Н. В.* Сравнение двух методов статистической обработки данных при изучении переваримости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота / Н. В. Василевский // НТБ ІТ УААН. — Х., 2007. — № 95. — С. 33–37.

5. *Kononoff P. J.* The effect of corn silage particle size on eating behaviour, chewing activities and rumen fermentation in lactating dairy cows / P. J. Kononoff, A. J. Heinrichs, H. A. Lehman // J.Dairy Sci. — 2003. — V. 86. — P. 3343–3353.

6. *Kononoff P. J.* The effect of reducing alfalfa haylage particle size on cows in early lactation / P. J. Kononoff, A. J. Heinrichs. // J.Dairy Sci. — 2003. — V. 86. — P. 1445–1457.

7. *Цюпко В. В.* Физиологические основы питания молочного скота / В. В. Цюпко. — К. : Урожай, 1984. — 152 с.

**Рецензент:** кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Корх І. В., Інститут тваринництва НААН.

**Рецензент:** головний науковий співробітник лабораторії живлення та біосинтезу продукції жуйних, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. Вудмаска І. В., Інститут біології тварин НААН.