



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707–5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9726
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.2.088:636.084

Evaluation of rations of high-yielding cows with different energy levels

Ya. I. Pivtorak✉, L. M. Hordiichuk, I. P. Holodiuk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Article info

Received 25.08.2022
Received in revised form
26.09.2022
Accepted 27.09.2022

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-050-522-86-23
E-mail: yaroslavpivtorak@gmail.com

Pivtorak, Ya. I., Hordiichuk, L. M., & Holodiuk, I. P. (2022). Evaluation of rations of high-yielding cows with different energy levels. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 24(97), 152–156. doi: 10.32718/nvlvet-a9726

The materials of the publication reflect the results of scientific research conducted on the Simmental breed dairy cows in the conditions of the “Pchany-Denkovych” farm in the Stryi district of the Lviv region. The study is based on optimizing the normalized energy nutrition of dairy cows with a milk yield of 6000 kg or more per lactation. The main objective of the research was to study the impact of different levels of energy nutrition of cows by lactation phase and its effect on productivity, hematological indicators, the level of individual rumen metabolites, digestibility of essential nutrients, nitrogen balance, and live weight dynamics. Three groups of eight cows each were selected for research. The rations of the experimental animals provided for the inclusion of a protein-fat concentrate in the compound feed at the rate of 5–10 % by nutrition. The main ration consisted of bulk fodder, cereal-bean hay, hay, silage, and balanced compound feed, which were fed from the feed table in the form of a mixture prepared in a feed mixer—the farm practices year-round uniform feeding of cows with a walking yard. The deficiency of mineral substances in the diet was replenished due to iodized salt, monocalcium phosphate, and polysalts of trace elements. Feeding and housing conditions for all experimental animals during the comparison period lasting 15 days were the same and differed in the reference period in terms of nutrient availability in percentages. The analysis of the obtained results showed that increasing the energy supply of cows had a positive effect on milk productivity. In the first period of lactation, the highest yield was obtained from cows of the third group, which indicates that the experimental animals are approaching the maximum possible potential productivity. This trend persists both in the second and third periods. The increased level of energy nutrition due to the use of protein-fat concentrate had a positive effect on the increase in the live weight of cows. During the analysis of the obtained indicators of the rumen content, a probable increase in the number of amylolytic and cellulolytic bacteria was revealed - the quantitative advantage (second and third group) compared to the control is 1.52–2.33 and 1.67–2.54 million/ml. A similar pattern is observed in the number of proteolytic bacteria, which contributed to the increase in the enzymatic activity of the microflora. Regarding the digestibility of the primary nutrients of the feed, their growing trend was established in the second and third groups, which confirms the results of the balanced experiment. Thus, animals of the second group are characterized by the highest digestibility and assimilation of nitrogen. Its positive balance was (+7.1) compared to the third and (+3.0) to the first, in which the nitrogen balance was negative. The use of nitrogen for milk in these groups was the highest: from consumed – 31.7 % and from digested – 48.5 %. Thus, the conducted studies provide a reason to recommend that the farm use a protein-fat concentrate of 5% of the diet's total nutrition in the feeding of dairy cows. Its use will ensure an increase in the level of milk productivity and will make it possible to optimize the energy nutrition of cows during the calving period and mid-lactation.

Key words: energy nutrition, feeding, rations, fodder, milk productivity.

Оцінка раціонів високопродуктивних корів з різним рівнем енергії

Я. І. Півторак✉, Л. М. Гордійчук, І. П. Голодюк

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

У матеріалах публікації відображені результати наукових досліджень, які проводилися на дійних коровах симентальської породи в умовах фермерського господарства “Пчани-Денькович” Стрийського району Львівської області. В основу проведення досліджень покладено завдання оптимізації нормованого енергетичного живлення дійних корів з молочною продуктивністю 6000 кг і більше за лактацію. Основним завданням досліджень передбачалося вивчення впливу різного рівня енергетичного живлення корів за фазами лактації та її вплив на продуктивність, гематологічні показники, рівень окремих метаболітів вмісту рубця, перетравність основних поживних речовин, баланс нітрогену, динаміку живої маси. Для досліджень було відібрано три групи корів по вісім голів в кожній. Раціони піддослідних тварин передбачали включення до складу комбікорму білково-жирового концентрату з розрахунку 5–10 % за поживністю. Основний раціон складався з об’ємистих кормів, злаково-бобового сіна, сінажу, силосу, збалансованого комбікорму, які згодовували з кормового столу у виді підготовленої в кормозмішувачі суміші. У господарстві практикується цілорічно-однотипна годівля корів з використанням вигульового двору. Дефіцит мінеральних речовин в раціоні поповнювався за рахунок йодованої солі та монокальційфосфату і полісолями мікроелементів. Умови годівлі і утримання для всіх піддослідних тварин у зрівнювальний період тривалістю 15 днів були однаковими і відрізнялися в обліковий період за забезпеченістю поживними речовинами у відсотках. Аналіз отриманих результатів показав, що підвищення енергетичного живлення корів позитивно вплинуло на молочну продуктивність. В першій період лактації найвищий надій було отримано від корів третьої групи, що свідчить про наближення піддослідних тварин до максимально можливої потенційної продуктивності. Ця тенденція зберігається як у другому, так і в третьому періодах. Підвищений рівень енергетичного живлення за рахунок використання білково-жирового концентрату позитивно вплинуло і на приріст живої маси корів. При аналізі отриманих показників вмісту рубця було виявлено вірогідне зростання чисельності аміло- та целюлозолітичних бактерій – кількісна перевага (друга і третя група) порівняно з контрольною складає 1,52–2,33 та 1,67–2,54 млн/мл. Аналогічна картина спостерігається і за кількістю протеолітичних бактерій, що сприяло підвищенню ензимної активності мікрофлори. Стосовно перетравності основних поживних речовин кормів – встановлено їх зростаючу тенденцію в другій та третій групах, що підтверджують результати балансового дослідження. Так, найвищою перетравністю і засвоєнням нітрогену характеризуються тварини другої групи. Позитивний баланс її становив (+7,1) порівняно з третьою та (+3,0) – з першою, баланс нітрогену в якій був від’ємним. Використання нітрогену на молоко в цих групах було найвищим, відповідно становило: від спожитого – 31,7 % і від перетравленого – 48,5 %. Таким чином, проведені дослідження дають підставу рекомендувати господарству використовувати в годівлі дійних корів білково-жировий концентрат 5 % за загальною поживністю раціону. Його використання забезпечить підвищення рівня молочної продуктивності та дасть можливість оптимізувати енергетичне живлення корів в період роздою і середини лактації.

Ключові слова: енергетичне живлення, годівля, раціони, корми, молочна продуктивність.

Вступ

Найважливішою проблемою в оцінці раціонів високопродуктивних корів є забезпечення оптимального рівня в них енергії у сухій речовині, а також кількості основних поживних речовин за деталізованими нормами потреби (Slivinska et al., 2019; 2020; Mylostyvyi et al., 2021). Відомо, що повноцінне живлення тварин неможливе без постійного надходження в організм енергії, а обмін речовин тісно пов’язаний з обміном енергії, джерелом якої служать всі органічні речовини кормів. Енергія є найуніверсальнішим фактором живлення, і на надій корів впливає рівень спожитої енергії протягом тривалості лактації.

У високопродуктивних корів споживання енергії з кормом на початку лактації завжди не забезпечує їхньої потреби. Цей дефіцит зазвичай покривається за рахунок тканин організму, який можна зменшити шляхом додаткового згодовування високоенергетичних кормів (Hnoievyyi, 2006; Kaletnyk & Kulyk, 2007; Borshch et al., 2020), таких як кормові жири. Згодовування жирів молочним коровам у складі комбікорму й особливо високопродуктивним, підвищує їхню молочну продуктивність. Це важливо при низькому рівні клітковини в раціоні та відповідно – дефіциті оцтової кислоти (Hnoievyyi, 2006; Denkovich et al., 2021; Pivtorak & Mil, 2022).

Рівень живлення та якісні показники поживності раціонів впливають на затрати енергії, концентрація якої в сухій речовині також впливає на співвідношення молокопродукції і теплопродукції у лактуючих корів та особливо високопродуктивних (Kandyba, 2012; Pivtorak & Mil, 2022).

Мета досліджень

Провівши аналіз окремих вже відомих наукових повідомлень в галузі нормованої годівлі високопродуктивних корів, метою наших досліджень було вивчення впливу різного рівня енергетичного живлення тварин за фазами лактації та їхнього впливу на продуктивність, гематологічні показники, рівень окремих метаболітів вмісту рубця, перетравність, баланс нітрогену та динаміку живої маси корів.

Матеріал і методика досліджень

Враховуючи важливість даної проблеми, нами було проведено науково-господарський дослід з вивчення ефективності використання енергії і поживних речовин раціону високопродуктивними коровами симентальської породи при включенні до складу комбікорму білково-жирового концентрату. Дослід проводився в умовах фермерського господарства “Пчани-Денькович” Стрийського району Львівської області. Для досліджень було відібрано три групи корів третьої лактації по 8 голів в кожній, а саме: перша – контрольна, друга і третя дослідні. Схема годівлі корів передбачала дотримання деталізованих норм потреби у поживних речовинах і основний раціон складався зі злаково-бобового сіна, сінажу, силосу і комбікорму. Корми згодовували у вигляді кормосуміші з кормового столу за цілорічно-однотипної годівлі. Корови другої і третьої груп отримували додатково до основного раціону білково-жировий концентрат в кількості 0,5–1 кг у першій і другий періоди та 0,35–0,7 кг у третій період лактації. Дефіцит мінеральних речовин в раціоні поповнювався за рахунок йодованої солі та монокальційфосфату і полісолей мікроелементів.

Умови годівлі та утримання для всіх піддослідних тварин у зрівнювальний період тривалістю 15 днів були однаковими і відрізнялись в обліковий період за

забезпеченістю поживними речовинами у відсотках. Структуру витрати кормів за дослід у відсотках наведено у **табл. 1**.

Таблиця 1
Структура витрати кормів за дослід (по групах у % за поживністю)

Корми/ показники	Період								
	I – 102 доби			II – 82 доби			III – 81 доба		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сіно	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Сінаж	8,5	8,5	8,5	9,0	9,0	9,0	15,0	15,0	15,0
Силос	24,9	24,9	24,9	25,0	25,0	25,0	20,0	20,0	20,0
комбікорм	58,5	58,5	58,5	57,4	57,4	57,4	56,4	56,4	56,4
Сіль йодована	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Монокальцій-фосфат	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
В раціоні міститься:									
корм. од., кг	17,6	17,6	17,6	17,2	17,2	17,2	16,5	16,5	16,5
обмінна енергія, Мдж	186,6	186,6	186,6	183,8	183,8	183,8	172,1	172,1	172,1
перетравний протеїн, г	1803,8	1803,8	1803,8	1800,3	1800,3	1800,3	1790,5	1790,5	1790,5

Отримані результати піддавались статистичній обробці за допомогою загальноприйнятих методик варіаційної статистики.

Результати та їх обговорення

Головним завданням проведених досліджень було дати визначення порівняльної оцінки різних рівнів енергетичного живлення лактуючих корів високої

молочної продуктивності з урахуванням деталізованих норм потреби у поживних і біологічно активних речовинах. На основі аналізу отриманих результатів зробити рекомендації господарству, який рівень енергетичного живлення корів є найбільш оптимальний.

Дослідження динаміки молочної продуктивності корів за весь період дослід у середньому на одну голову на добу наведено у **табл. 2**.

Таблиця 2
Молочна продуктивність корів за дослід по групах в середньому, гол/добу

Показник	Періоди та групи								
	Перший			Другий			Третій		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Надій молока: натуральної жирності, кг	29,1 ± 1,0	27,8 ± 1,1	29,5 ± 1,3	25,5 ± 0,9	27,0 ± 1,5	25,9 ± 1,0	21,5 ± 1,1	22,3 ± 1,0	21,8 ± 2,1
базисної жирності, кг	32,3	31,0	33,0	28,2	30,3	29,0	23,7	24,8	24,2
Вміст жиру, %	3,77	3,79	3,80	3,77	3,82	3,81	3,75	3,79	3,78
Вміст білка, %	3,25	3,26	3,29	3,26	3,27	3,25	3,23	3,26	3,25

Контроль за рівнем молочної продуктивності корів проводився відповідно до даних контрольних надойв. Так, динаміка молочної продуктивності за періодами лактації проявила деякі розбіжності порівняно з усім періодом досліджень. В перший період лактації найвищу продуктивність показали тварини третьої групи, що свідчить про наближення піддослідних корів до максимально можливої потенційної продуктивності.

В даний період лактації максимальну молочну продуктивність показали корови другої групи на 3,7–1,2 %, перевищуючи по цьому показники першої і третьої групи. В третій період ця тенденція збереглася.

Таким чином, введення в раціони піддослідних корів білково-жирового концентрату сприяло зростанню молочної продуктивності. Що стосується змін живої маси протягом дослідного періоду, встановлено її зростання в другій та третій групах і підтверджує попереднє висловлювання щодо підвищення енергетичного живлення піддослідних тварин в кількості 5 і 10 % поживності раціону. При цьому варто зазначити,

що є і негативний момент, а саме – підвищуються додаткові затрати в грошовому еквіваленті.

Оцінку інтенсивності перебігу обмінних процесів в організмі дійних корів було проведено за показниками вмісту рубця, отриманого в кінці першого періоду (**табл. 3**).

При аналізі отриманих результатів було виявлено вірогідне зростання чисельності аміло-та целюлозолітичних бактерій – кількісна перевага (друга і третя група) порівняно з контрольною відповідно складає 1,52–2,33 та 1,67–2,54 млн/мл. Аналогічна картина спостерігається і за кількістю протеолітичних бактерій.

Зростання рівня перерахованих популяцій мікроорганізмів сприяло їхній ензимній активності, що обумовило гідроліз вуглеводів кормів раціону, у результаті чого спостерігається вірогідне зростання кількості ЛЖК. Адже відомо, що леткі жирні кислоти – оцтова, пропіонова, масляна слугують головним джерелом метаболічної енергії і після всмоктування використовуються в організмі корів як попередники молочної жиру.

Таблиця 3

Рівень окремих метаболітів у рубцевій рідині піддослідних корів (M ± m, n = 4)

Показник	Групи		
	1	2	3
Мікроорганізми, млн/мл:			
амілолітичні	10,65 ± 0,28	12,17 ± 0,36	12,98 ± 0,34
целюлозолітичні	8,63 ± 0,13	10,30 ± 0,12	11,17 ± 0,23
протоолітичні	3,45 ± 0,10	3,97 ± 0,15	4,16 ± 0,17
pH	6,56 ± 0,09	6,73 ± 0,11	7,13 ± 0,08
Сира біомаса бактерій, мг/100 мл	1080 ± 22,3	1240 ± 24,3	1270 ± 24,7
Ензимна активність мікрофлори:			
амілолітична, тис. ум. ам. од.	370 ± 12,3	410 ± 15,3	415 ± 14,8
целюлозолітична, % активності	15,01 ± 1,17	18,73 ± 1,19	18,78 ± 1,18
протеолітична, м.тир в 100 мл/хв	3,66 ± 0,18	3,84 ± 0,20	3,87 ± 0,21
ЛЖК, ммоль/100мл	9,73 ± 0,24	11,40 ± 0,33	11,55 ± 0,30

Для вивчення перетравності й використання енергії та основних поживних речовин і балансу нітрогену на фоні науково-господарського дослідження було проведено балансовий дослід в кінці першого періоду лактації (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнти перетравності поживних речовин, %

Показник	Групи		
	1	2	3
Суха речовина	62,7	63,7	64,5
Органічна речовина	65,4	67,3	67,3
Протеїн	64,0	65,4	68,5
Жир	51,4	58,0	60,2
Клітковина	47,9	47,0	49,6
БЕР	70,2	71,2	70,1

Отримані результати показали, що тварини другої і третьої груп, яким у складі раціону згодовували білково-жировий концентрат краще перетравлювали суху речовину на 1,0–1,8 %, органічну речовину на 1,9, протеїн на 1,4–4,5, жир на 6,6–8,8 % порівняно з контролем. Кращою перетравністю клітковини вирізнялися корови третьої групи – на 1,7–2,6 % більше, ніж у першій і другій групах.

Дослідження обміну нітрогену в організмі піддослідних корів також було проведено в кінці першого періоду лактації (табл. 5).

Таблиця 5

Баланс і засвоєння нітрогену

Показник	Групи		
	1	2	3
Спожито з кормом, г	405,9	433,5	430,8
Виділено з калом, г	146,3	150,1	135,5
Перетравилось, г	259,6	283,4	295,3
Виділено з сечею, г	136,5	138,9	172,4
Засвоєно, г	123,	144,5	122,9
у % від спожитого	30,3	33,3	28,5
у % від перетравленого	47,4	51,0	41,6
Виділено з молоком, г	123,2	137,4	120,0
Відкладено в тілі ± (баланс)	-0,1	+7,1	+3,0
Використано на молоко, %:			
від спожитого	30,3	31,7	27,9
від перетравленого	47,5	48,5	40,6

Аналіз отриманих результатів балансового дослідження показав, що найвищою перетравністю і засвоєнням нітрогену характеризуються тварин другої групи, позитивний баланс якої становив +7,1 порівняно з третьою і +3,0 – з першою, в якій спостерігався від’ємний баланс. Також в другій групі використання нітрогену на молоко було найвищим, а саме: від спожитого – 31,7 % та від перетравленого – 48,5%.

Висновки

На основі отриманих результатів науково-господарського дослідження можна зробити висновок, що включення білково-жирового концентрату в раціон високопродуктивних корів забезпечує підвищення концентрації енергії і протеїну в сухій речовині раціонів, сприяє більшому його споживанню, підвищує перетравність і ефективність використання енергії і поживних речовин, позитивно впливає на молочну продуктивність у періоди роздою і середини лактації, сприяє стабілізації живої маси тіла.

Таким чином, проведені дослідження дають підставу рекомендувати господарству використовувати в годівлі дійних корів білково-жировий концентрат у кількості 5 % за загальною поживністю раціону. Його використання забезпечить підвищення рівня молочної продуктивності та дасть можливість оптимізувати енергетичне живлення корів у період роздою і середини лактації.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., Gutyj, B. V., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Kosior, L. T., Fedorchenko, M. M., Kirii, A. A., Pivtorak, Y. I., Salamakha, I. Yu., Hordiichuk, N. M., Hordiichuk, L. M., Kamratska, O. I., & Denkovich, B. S. (2020). Comfort and cow behavior during periods of intense precipitation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6), 98–102. DOI: 10.15421/2020_265.

Denkovich, B. S., Pivtorak, Y. I., Gordiychuk, N. M., Gutyj, B. V., & Leskiv, Kh. Ya. (2021). The effect of probiotic feed bio additive “Pragal” on scar

- fermentation in dairy cows. *Colloquium-journal*, 22(109), 63–66. DOI: 10.24412/2520-6990-2021-22109-63-66.
- Hnoievyi, I. V. (2006) *Hodivlia i vidtvorennia poholivia silsko-hospodarskykh tvaryn v Ukraini. Kh.000 «Kontur»* (in Ukrainian).
- Kaletnyk, I. M., & Kulyk, M. F. (2007). *Osnovy perspektyvnykh tekhnolohii vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva. Vinnytsia: “Enozis”* (in Ukrainian).
- Kandyba, V. M. (2012). *Teoriia i praktyka normovanoi hodivli velykoi rohatoi khudoby. Zh.* (in Ukrainian).
- Mylostyvyi, R., Lesnovskay, O., Karlova, L., Khmeleva, O., Kalinichenko, O., Orishchuk, O., Tsap, S., Begma, N., Cherniy, N., Gutyj, B., & Izhboldina, O. (2021). Brown Swiss cows are more heat resistant than Holstein cows under hot summer conditions of the continental climate of Ukraine. *J Anim Behav Biometeorol*, 9(4), 2134. DOI: 10.31893/jabb.21034.
- Mylostyvyi, R., Sejian, V., Izhboldina, O., Kalinichenko, O., Karlova, L., Lesnovskay, O., Begma, N., Marenkov, O., Lykhach, V., Midyk, S., Cherniy, N., Gutyj, B., & Hoffmann, G. (2021). Changes in the Spectrum of Free Fatty Acids in Blood Serum of Dairy Cows during a Prolonged Summer Heat Wave. *Animals*, 11(12), 3391. DOI: 10.3390/ani11123391.
- Pivtorak, I., & Milo. (2022). Influence of feeding level on the formation of milk productivity of dry cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(96), 139–143. DOI: 10.32718/nvlvet-a9619.
- Slivinska, L. G., Shcherbatyy, A. R., Lukashchuk, B. O., & Gutyj, B. V. (2020). The state of antioxidant protection system in cows under the influence of heavy metals. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 11(2), 237–242. DOI: 10.15421/022035.
- Slivinska, L. G., Shcherbatyy, A. R., Lukashchuk, B. O., Zinko, H. O., Gutyj, B. V., Lychuk, M. G., Chernushkin, B. O., Leno, M. I., Prystupa, O. I., Leskiv, K. Y., Slepokura, O. I., Sobolev, O. I., Shkromada, O. I., Kysterna, O. S., & Musiienko, O. V. (2019). Correction of indicators of erythropoiesis and microelement blood levels in cows under conditions of technogenic pollution. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(2), 127–135. URL: <https://www.ujecology.com/articles/correction-of-indicators-of-erythropoiesis-and-microelement-blood-levels-in-cows-under-conditions-of-technogenic-poll.pdf>.