

УДК 636.084.41

Цвігун А.Т.
професор, д. с.-г. н.,
член-кореспондент НААН

кафедра годівлі, розведення тварин
та технології кормів
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва
Подільський державний аграрно-технічний університет
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: agroargument@mail.ru

Цвігун О.А.
к. в. н., доцент

кафедра фізіології, біохімії і морфології
Факультет ветеринарної медицини
Подільський державний аграрно-технічний університет
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: tsvigunoleg@ukr.net

ДОСТУПНІСТЬ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ПРОТЕЇНОВОГО ЖИВЛЕННЯ

У статті наведено результати науково-господарського дослідження, проведеного на українських чорно-рябих і червоно-рябих коровах в різні фази лактації за різних рівнів протеїнового живлення. Установлено, що найвищий надій 4% молока був в третій групі корів, які отримували додатково в раціоні 20% протеїну, децю меншими були в другій групі корів, які отримували додатково 10% протеїну. Видима доступність макроелементів в I, II і III фази лактації була найнижчою в контрольній групі. За додавання в раціон додатково 20% протеїну вона була достовірно вищою та децю нижчою – при додаванні в раціон 10% протеїну.

Ключові слова: *норми годівлі, видима доступність, раціон, годівля, сірка, фосфор, хлор, кальцій, калій, магній, натрій.*

Вступ. Велику роль у всіх обмінних процесах в організмі корів відіграють мінеральні елементи: сірка, фосфор, хлор, кальцій, калій, магній [2, 5]. Нестача їх у раціонах спричиняє значні порушення та функціональні зміни в організмі корів, що, як наслідок, призводить до низки захворювань та зниження продуктивності [1, 4].

Вивчення доступності мінеральних елементів має таке ж важливе значення, як і вивчення перетравності органічних речовин, вони організмом використовуються з раціону не на 100 %. Для прикладу, засвоєння кальцію з крейди складає 90%, з ракушняку (борошна) – лише 30%. Аналогічна ситуація з окремими кормами і раціонами, що актуалізує дослідження даного напрямку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Загальновідомо, що одним із найважливіших елементів в організмі тварин є кальцій, оскільки бере активну участь в багатьох процесах обміну речовин. Основна кількість кальцію міститься в кістках, від нього залежить нормальна функція скелетної та серцевої мускулатури. У молочних корів, особливо у тих, які мали багато отелень, після закінчення цього процесу спостерігаються післятельні парези, тобто раптове зниження вмісту кальцію. При цьому у тварин спостерігаються такі захворювання, як остеомаляція, остеопороз, зниження рівня продуктивності [1].

Частіше в раціонах дійних корів відчувається дефіцит фосфору. Фосфор входить

до складу численних ферментів, значну частину яких можна віднести до активаторів-катализаторів, тобто до ферментів, що водночас із каталітичною дією виконують і певну фізіологічну функцію. Фосфор активує обмінні процеси в організмі і покращує відтворення [1, 3, 5].

Дефіцит фосфору в раціоні призводить до зниження приростів маси тіла та молочної продуктивності, зниження апетиту та ефективності використання поживних речовин корму, порушення функцій яєчників, викликаючи зниження естрогенної секреції на ранніх стадіях вагітності, яка припиняється [5].

Сьогодні для ефективного використання кормів високопродуктивними коровами необхідно вивчати хімічний склад кормів [6], контролювати раціони за більшою кількістю показників [5], ніж в деталізованих нормах [1], створювати нову систему оцінки поживності кормів [3].

Отже, на основі аналізу останніх досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, можна зробити висновок, що макроелементи знаходяться у тісній залежності одні від одних, а також від вуглеводів, білків, жирів та біологічно активних речовин – амінокислот, вітамінів, мікроелементів, тому забезпечення потреб організму у цих речовинах, збалансованість та відповідні співвідношення їх у кормових раціонах – головне завдання для отримання бажаного ефекту за принципом "годівля-продуктивність-стан здоров'я-прибуток".

Метою проведеного дослідження було вивчення доступності макроелементів в I, II і III фази лактації та продуктивності корів за різних рівнів протеїнового живлення. Завдання дослідження передбачали вивчення надоїв 4% молока та вивчення в балансовому досліді видимої доступності сірки, фосфору, хлору, кальцію, калію та магнію в різні фази лактації.

Методологія. Дослідження проводились в смт. Велика Багачка Полтавської області на фермі української чорно-рябої і червоно-рябої порід. У господарстві переважна більшість розтелів корів припадає на зимово-весняний період.

Таблиця 1

Схема досліду

Група	Кількість корів	Підготовчий період (30 днів)	Дослідний період (270 днів)		
			I фаза (90 днів)	II фаза (90 днів)	III фаза (90 днів)
I контрольна	30	ОР	ОР		
II дослідна	30	ОР	ОР + 10 протеїну		
III дослідна	30	ОР	ОР + 20 протеїну		

Відбір середніх проб кормів та їх підготовку до аналізу здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками. Визначення хімічного складу кормів проводили в Інституті тваринництва НААН України. Кальцій визначали комплексометричним методом, фосфор – колориметричним методом з ванадієвокислим і молібденовокислим амонієм, магній – комплексометрично з трилоном Б методом зворотного титрування, сірку – за Бенедиктом-Денисом, калій – полум'яно-фотометричним методом.

Результати. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що в першу фазу лактації (табл. 2) найбільші надої 4% молока були в третій дослідній групі та дещо гіршим був даний показник другій дослідній групі.

У другу фазу лактації найвищий надій 4% молока було отримано в третій групі корів. Водночас в другій групі надій 4% молока був лише на 4,14 відсотків більший порівняно з контролем.

У третю фазу лактації, як і в попередню, найбільші надой 4% молока були в третій групі. Водночас надій в другій групі був на 6,8% і третій групі – на 11,7% більшим порівняно з контролем.

Таблиця 2

Середньодобовий надій 4% молока, кг за різних рівнів протеїнового живлення

Показник	Фаза лактації			За лактацію
	I	II	III	
I контрольна	19,84±0,86	16,92±0,84	12,22±0,73	16,24±0,66
II дослідна	22,17±1,00	17,65±0,86	13,11±0,83	17,38±0,76
III дослідна	22,19±1,05	19,70±1,08*	14,42±1,02	18,46±0,89*

Примітка: * - $P \leq 0,05$

У результаті проведеного дослідження встановлено, що у корів першої групи доступність сірки була 54,3%, другої групи – вищою на 5,4; третьої – на 1,3%, порівняно з показниками першої (табл. 3).

Таблиця 3

**Видима доступність макроелементів раціонів у першу фазу лактації
($M \pm m, n = 4$)**

Група	S	P	Cl	Ca	K	Na	Mg
I	54,3±0,12	73,2±0,15	48,3±0,23	68,3±0,19	53,4±0,11	44,5±0,31	48,9±0,28
II	59,7±0,41*	74,3±0,09*	49,4±0,21*	67,5±0,23	55,4±0,29*	44,3±0,33	46,7±0,43*
III	55,6±0,25*	75,2±0,12*	49,9±0,18*	72,0±0,23*	56,3±0,34*	44,8±0,12	48,7±0,12

*авторська розробка

Доступність фосфору була 73,2% у корів першої групи, тоді як у корів другої групи – на 1,1% вища, третьої – на 2,0% порівняно з даними першої групи.

Доступність хлору в організмі корів першої групи була 48,3%, другої – 49,4; третьої – 49,9%, що більше порівняно з показниками тварин першої групи відповідно на 1,1 та 1,6%.

Видима доступність кальцію у тварин першої групи була 68,3%. Вищою вона була у корів другої групи на 0,8% і на 3,7 – у тварин третьої групи.

Доступність калію у корів першої групи була найнижчою і складала 53,4%, тоді як у тварин другої групи була вищою на 2,0; третьої – на 2,9%. Доступність натрію була практично однаковою у тварин всіх груп.

Доступність магнію у корів першої групи була 48,9%, тоді як у корів другої і третьої груп вона була нижчою.

Видиму доступність макроелементів у другу фазу лактації наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Видима доступність макроелементів раціонів у другу фазу лактації
($M \pm m, n = 4$)**

Група	S	P	Cl	Ca	K	Na	Mg
I	63,4±0,18	75,0±0,18	44,0±0,32	68,3±0,19	53,0±0,12	45,0±0,11	48,7±0,28
II	61,4±0,14*	76,0±0,32	46,0±0,34*	69,4±0,13*	55,0±0,14*	46,0±0,12*	48,8±0,12
III	63,4±0,31	79,0±0,34*	46,0±0,18*	69,9±0,11*	55,0±0,11*	46,0±0,21*	48,8±0,15

*авторська розробка

У тварин першої та третьої груп доступність сірки була 63,4%, тоді як у корів другої групи вона була вірогідно нижчою на 2,0%.

Доступність фосфору у корів першої групи складала 75%, тоді як у тварин другої групи даний показник був вищим на 1,0%, а третьої вірогідно вищим на 4,0% порівняно з аналогами першої групи.

Доступність хлору у корів першої групи складала 44,0%, другої та третьої груп – 46,0, тобто у тварин другої та третьої груп даний показник був вірогідно більшим порівняно з аналогами першої групи на 2,0%.

Видима доступність кальцію у корів контрольної групи складала 68,3%, тоді як в дослідних тварин вона була вірогідно вищою на 1,1 та 1,6%.

Доступність калію була у корів першої групи вірогідно найнижчою і складала 53,0%, тоді як у аналогів другої та третьої груп даний показник був вищим на 2,0%.

Доступність натрію у корів першої групи складала 45,0%, другої та третьої груп вона була вищою на 1,0 %.

Доступність магнію у корів першої групи складала 48,7%, тоді як у тварин другої і третьої груп вона була вищою на 0,1%.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки про видиму доступність макроелементів у третю фазу лактації, що наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

**Видима доступність макроелементів раціонів у третю фазу лактації
($M \pm m$, $n = 4$)**

Група	S	P	Cl	Ca	K	Na	Mg
I	59,4±0,15	69±0,21	42,7±0,1	66,3±0,19	53,4±0,11	44,8±0,15	46,7±0,23
II	58,7±0,18*	69,6±0,18	43,4±0,32	67,4±0,23*	53,2±0,11	43,2±0,18*	48,9±0,24*
III	58,9±0,11	69,2±0,24	46,2±0,15*	69,4±0,18*	54,3±0,17*	43,2±0,12*	46,4±0,23

*авторська розробка

Як видно з наведених даних, у корів першої групи доступність сірки складала 59,4%, у корів другої групи даний показник був нижчим на 0,7; у аналогів третьої групи він був нижчим на 0,5%, порівняно з контрольною групою.

Доступність фосфору у корів першої групи складала 69,0%. У тварин другої групи даний показник був вищим на 0,6%, третьої групи – на 0,2% порівняно з аналогами першої групи.

Доступність хлору у корів першої групи складала 42,7%, другої – 43,4; третьої – 46,2%.

Видима доступність кальцію у корів першої групи складала 66,3%. У тварин другої групи доступність кальцію була більшою на 1,1; третьої – на 3,1%.

Доступність калію у корів першої групи була 53,4%, тоді як у тварин другої групи вона була нижчою на 0,2%, а третьої групи була вищою на 0,9%.

Доступність натрію у корів першої групи складала 44,8%, тоді як у тварин другої групи даний показник був на 1,6 меншим, а третьої – на 0,6% більшим порівняно з показниками першої групи.

Доступність магнію у корів першої групи складала 46,7%, тоді як у тварин другої групи вона була більшою на 2,2%. Водночас у корів третьої групи доступність магнію була на 0,3% меншою порівняно з аналогами першої групи.

Висновки:

1. Найвищий надій 4% молока був в третій групі корів, які отримували додатково в раціоні 20% протеїну (18,46 кг), дещо меншими були в другій групі корів, які отримували додатково 10% протеїну (17,38 кг) порівняно з контрольною групою (16,24 кг).

2. У I, II і III фази лактації видима доступність макроелементів найнижчою була в контрольній групі.
3. За додавання в раціон додатково 20% протеїну доступність фосфору зросла на 2,7-5,33%, хлору – на 3,3-8,2; кальцію – 3,34-5,42 та калію – на 1,7-5,43%.
4. При додаванні в раціон 10% протеїну вірогідно збільшилась доступність лише хлору – на 1,64-2,28%. Щодо інших мікроелементів, то різниця з контролем була не вірогідна.

Список використаних джерел

1. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle [Text] / Natl. Acad. – Press, Washington DC, 2001. – 269 p.
2. Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., Erdman R.A. Diets deficient in rumen undegraded protein did not depress milk production [Text] / Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., Erdman R.A. // J. DairySci. – 2000. – Vol. 83, № 8. – P. 1806–1812.
3. Feedinto Milk. A newappliedfeedingsystemfordairy cows [Text] / Eq. By C. Tomas. – Nottingham University Press. – 2004. – 68 p.
4. Holtshausen, L. The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance [Text] / L. Holtshausen, C. Cruywagen // South African Journalof Animal Science. – 2000. – Vol. 30. – № 3. – P. 204–211.
5. Lyashuk, I. The use of different feeding standards for cows [Text] / I.Lyashuk. A.Tsvigun // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно–технічного університету. – Кам'янець–Подільський. – 2014. – Вип. 22. – С. 117–120.
6. Mineral intake on commercial dairy farms in GB incomparison with recommended levels [Text] / Research Partnership: Cattlehealth, welfare and nutrition Work Package FS3: Mineral and trace–element requirements of dairy cows Report prepared for Dairy Co July 2012. – 20 p.

References

1. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (2001). Natl. Acad. Press, Washington DC, 269.
2. Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., & Erdman R.A. (2000) Diets deficient in rumen undegraded protein did not depress milk production. *J. DairySci*, Vol. 83, 8, 1806–1812.
3. Tomas, C. (2004). *Feedinto Milk. A new applied feeding system for dairy cows*. Nottingham University Press.
4. Holtshausen, L.C., & Cruywagen, C. (2000). The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance. *South African Journal of Animal Science*, Vol. 30, 3, 204–211.
5. Lyashuk I., & TsvigunA. The use of different feeding standards for cows. *Zbirnyk naukovykh prac' Podil's'kogo derzhavnogo agrarno–tehnichnogo universytetu [Podilian State Agrarian and Engineering University Collection]*, Vol. 22, 117-120.
6. Mineral intake on commercial dairy farms in GB incomparison with recommended levels (July 2012) *Research Partnership: Cattlehealth, welfare and nutrition Work PackageFS3: Mineral and trace–element requirements of dairy cows Reportprepared for Dairy Co*.

Дата надходження статті до редакції : 01.12.2015.

Рецензування : 14.12.2015. Прийнято до друку : 10.01.2016.

Received: 01.12.2015 1st Revision: 14.12.2015 Accepted: 10.01.2016

Anatoly Tsvigun

Dr. Sc.(Agric.)

Full Professor

Corresponding Member of

the National Academy

Agrarian Science of Ukraine

Department of feeding, breeding animals and feed technologies

Faculty of production technology and processing of

livestock products

State Agrarian and Engineering University in Podilya

Kamenets-Podilsky, Ukraine

E-mail: agroargument@mail.ru

Oleg Tsvigun
PhD (Veterinary),
Associate Professor

Department of physiology, biochemistry and morphology,
Faculty of veterinary medicine
State Agrarian and Engineering University in Podilya
Kamenets-Podilsky, Ukraine
E-mail: tsvigunoleg@ukr.net

THE AVAILABILITY OF MACROELEMENTS AND PRODUCTIVITY OF COWS AT DIFFERENT LEVELS OF PROTEIN SUPPLY

The availability of mineral elements studying is as important as the digestibility of organic compounds studying because they are used by the body from a ration not in 100%. The aim of the study was to investigate the availability of elements in I, II and III Phases of lactation and productivity of cows at different levels of protein supply. Research objectives include 4% milk yields study and the balance experiment study of visible availability of sulfur, phosphorus, chlorine, calcium, potassium, sodium, magnesium and sodium in different phases of lactation. Findings. 1. The highest 4% milk yield was in the third group of cows that received 20% of protein (18,46 kg) additionally into the ration, there were slightly lower indicator in the second group of cows that received 10% of protein (17,38 kg) in addition compared to the control group (16,24 kg). As for the visible availability of macroelements, the results of the study indicate that in I, II and III Phases of lactation the visible availability of macroelements was the lowest in the control group. When you add to the ration 20% of protein the availability of phosphorus is increased by 2,7-5,33%, chlorine by 3,3-8,2; calcium by 3,34-5,42; and potassium by 1,7-5,43%. When you add to the ration 10% of protein only chlorine availability is significantly increased by 1,64-2,28%, as for other macroelements the control difference was not reliable. The visible availability of sulfur, phosphorus, chlorine, calcium, potassium, magnesium in rations of cows at different levels of protein supply in I, II and III phases of lactation is detailed studied. The received data on the availability of macroelements should be considered when balancing the rations.

Keywords: feeding standards, the visible availability, ration, feeding, sulfur, phosphorus, chlorine, calcium, potassium, magnesium.

Анатолій Цвигун
д. с.-х. н., професор,
член-корреспондент
НААН України

кафедра кормлення, розведення живих тварин
і технологій кормів
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва
Подільський державний аграрно-технічний
університет
Каменець-Подільський, Україна
E-mail: agroargument@mail.ru

Олег Цвигун
к. в. н., доцент

кафедра фізіології, біохімії і морфології,
Факультет ветеринарної медицини
Подільський державний аграрно-технічний
університет
Каменець-Подільський, Україна
E-mail: tsvigunoleg@ukr.net

ДОСТУПНОСТЬ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ

В статье приведены результаты научно-хозяйственного опыта, проведенного на украинских черно-пестрых и красно-пестрых коровах в разные фазы лактации при различных

уровнях протеинового питания. Установлено, что наивысший надой 4% молока был в третьей группе коров, получавшей дополнительно в рационе 20% протеина, несколько меньшими были во второй группе коров, получавшей дополнительно 10% протеина. Видимая доступность макроэлементов в I, II и III фазы лактации была самой низкой в контрольной группе. При добавлении в рацион дополнительно 20% протеина она была достоверно выше и несколько ниже она была при добавлении в рацион 10% протеина.

Ключевые слова: нормы кормления, видимая доступность, рацион, кормление, сера, фосфор, хлор, кальций, калий, натрий, магний.