



ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
VINNYTSIA NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY



GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

Аграрна наука та харчові технології

აგროარული მეცნიერება და კვების ტექნოლოგიები

Выпуск 5(99)

ТОМ 2

Вінниця - 2017

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АКАДЕМІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК ГРУЗІЇ**

Аграрна наука та харчові технології. / редкол. В.А.Мазур (гол. ред.) та ін. – Вінниця.: ВЦ ВНАУ, 2017. – Вип. 5(99), том 2. – 211 с.

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (протокол № 6 від « 22 » грудня 2017 року).

Дане наукове видання є правонаступником видання Збірника наукових праць ВНАУ, яке було затверджено згідно до Постанови президії ВАК України від 11 вересня 1997 року.

Збірник наукових праць внесено в Перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук (зоотехнія) (Наказ Міністерства освіти і науки України № 515 від 16 травня 2016 року).

У збірнику висвітлено питання підвищення продуктивності виробництва продукції сільського і рибного господарства, технології виробництва і переробки продукції тваринництва, харчових технологій та інженерії, водних біоресурсів і аквакультури.

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів, аспірантів, студентів вузів, фахівців сільського і рибного господарства та харчових виробництв.

Прийняті до друку статті обов'язково рецензуються членами редакційної колегії, з відповідного профілю наук або провідними фахівцями інших установ.

За точність наведених у статті термінів, прізвищ, даних, цитат, запозичень, статистичних матеріалів відповідальність несуть автори.

*Свідомство про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 21523-11423Р від 18.08.2015*

Редакційна колегія

Мазур Віктор Анатолійович, к. с.-г. наук, доцент ВНАУ (головний редактор);

Алексідзе Гурам Миколайович, д. б. н., академік Академії с.-г. наук Грузії (заступник головного редактора);

Яремчук Олександр Степанович, д. с.-г. н., професор ВНАУ (заступник головного редактора);

Члени редколегії:

Ібатуллін Ільдус Ібатуллович, д. с.-г. н., професор, академік, НУБіП;

Калетнік Григорій Миколайович, д. е. н., академік НААН України, ВНАУ

Захаренко Микола Олександрович, д. с.-г. н., професор, НУБіП;

Вашакідзе Арчіл Акакієвич, д. т. н., академік, національний координатор по електрифікації і автоматизації сільського господарства (Грузія);

Гіоргадзе Анатолій Анзорієвич, д. с.-г. н., Академія с.-г. наук Грузії;

Гриб Йосип Васильович, д. б. н., професор НУВГП,

Гуцол Анатолій Васильович, д. с.-г. н., професор ВНАУ;

Джапарідзе Гіві Галактіонович, д. е. н., академік, віце-президент Академії с.-г. наук Грузії;

Єресько Георгій Олексійович, д. т. н., професор, член-кореспондент НААН України, Інститут продовольчих ресурсів,

Власенко Володимир Васильович, д. б. н., професор ВТЕІ;

Кулик Михайло Федорович, д. с.-г. н., професор, член-кореспондент НААН У країни, ВНАУ;

Кучерявий Віталій Петрович, д. с.-г. н., професор ВНАУ;

Лисенко Олександр Павлович, д. вет. н., професор НДІ експериментальної ветеринарії АН Білорусії (м. Мінськ);

Льотка Галина Іванівна, к. с.-г. н., доцент ВНАУ;

Мазуренко Микола Олександрович, д. с.-г. н., професор ВНАУ;

Поліщук Галина Євгеніївна, д. т. н., доцент НУХТ,

Польовий Леонід Васильович, д. с.-г. н., професор ВНАУ;

Сичевський Микола Петрович, д. е. н., професор, член-кореспондент НААН України, Інститут продовольчих ресурсів,

Скормона Оксана Іванівна, к. с.-г. н., доцент ВНАУ;

Чагелішвілі Реваз Георгійович, д. с.-г. н., академік, національний координатор по лісівництву (Грузія);

Чудак Роман Андрійович, д. с.-г. н., професор ВНАУ;

Шейко Іван Павлович, д. с.-г. н., професор НДІ тваринництва АН Білорусії (м. Жодіно).

Казьмірук Лариса Василівна, к. с.-г. н., доцент ВНАУ (відповідальний секретар).

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03.

© Вінницький національний аграрний університет, 2017

УДК 636.087:636.22/28

Скоромна О.І., кандидат с.-г. наук, доцент
e-mail: oksanas7777@rambler.ru

Вінницький національний аграрний університет

Дідоренко Т.О., аспірант*

e-mail: taniadidorenko@meta.ua

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України

КРИТЕРІЇ БАЛАНСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ КОРІВ ЗА ПРОДУКЦІЄЮ МОЛОКА І ОБМІННИМИ ПРОЦЕСАМИ

Проаналізовано літературні джерела щодо балансування мінерального живлення дійних корів на суху речовину раціону та запропоновано нами новий принцип балансування, який базується на потребі на утворення молока та обмінні процеси в організмі. Наведена порівняльна оцінка цих критеріїв за показниками виділення з молоком у % від спожитої кількості мінералів та використання у % на обмінні процеси в такому ж порівнянні.

Ключові слова: *дійні корови, молоко, суха речовина, обмінні процеси, макроелементи, мікроелементи*

Постановка проблеми. Як підкреслює П.Д. Пшеничний [8], потрібні дві основні умови для підтримання у корів сталої високої молочної продуктивності: по-перше, міцна конституція та відмінне здоров'я корів і, по-друге, правильні годівля та утримання. Організм лактуючої тварини повинен постійно поповнювати фізіологічні затрати, що йдуть на виробництво молока, а для цього в раціоні повинна бути достатня кількість білка, жиру, вуглеводів, мінеральних та інших речовин. Інакше організм буде витратити на утворення молока поживні речовини свого тіла, а це призведе до зниження молочної продуктивності.

Важлива роль в процесах молокоутворення належить мінеральним речовинам корму. Вони потрібні, перш за все, для підтримання на належному рівні функцій центральної нервової системи, гіпофізу, щитоподібної, підшлункової та інших залоз внутрішньої секреції, що регулюють секрецію молока і синтез молочного жиру. Потреба в мінеральних речовинах зумовлюється, крім того, значними виділеннями їх в складі молока. Корова з продуктивністю 20-25 кг за добу виділяє з молоком за місяць 4,5 кг мінеральних речовин, а за підрахунками П.Д. Пшеничного [8], в річному надої корова-рекордистка виділяє мінеральних речовин в 5-6 раз більше, ніж є в її тілі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як зазначає Макарцев М.Г.[3] на одну енергетичну одиницю в раціонах молочних корів має припадати така кількість макроелементів, г: сіль кухонна – 5,5-6,5; кальцій – 5,5-6,5; фосфор – 4-5; магній – 2,0-1,5; калій – 6,0; сірка – 2,0. Вміст мікроелементів на 1 ЕКО має знаходитися в таких межах, мг: залізо – 60-70; мідь – 7-10; цинк – 45-65; кобальт – 0,6-0,9; марганець – 45-65 і йод – 0,6-0,9.

За даними Дурста і Вітмана [1] на 1 кг сухих речовин для великої рогатої худоби норми заліза, міді, марганцю, цинку, селену, йоду і кобальту наведені в таблиці 1.

При організації балансування раціонів за комплексом мінеральних речовин Богданов Г.О., Кандиба В.М., Ібатуллін І.І., Костенко В.І. та ін. [10] стверджують, що вміст кальцію змінюється в межах 0,65-1,0% СР раціону. Високий рівень (1%) рекомендується для раціонів з жировими добавками. Вміст фосфору має становити від 0,4 до 0,5% СР раціону; магній підтримувати на рівні 0,25-0,35% СР раціону, використовуючи більш високий рівень магнію у раціонах з жировими добавками. Всі інші мінерали використовувати згідно норм.

Таблиця 1

Норми мікроелементів для великої рогатої худоби(мг на 1 кг СР)

| Мікроелементи | Телята до 150 кг живої маси | Молодняк | Дійні корови |
|---------------|-----------------------------|----------|--------------|
| Залізо | 100 | 50 | 50 |
| Мідь | 4 | 10 | 10 |
| Марганець | 60 | 50 | 50 |
| Цинк | 50 | 50 | 50 |
| Селен | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Йод | 0,25 | 0,25 | 0,50 |
| Кобальт | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

При аналізі різних літературних джерел щодо балансування мінерального живлення необхідно звернути увагу на переважну більшість авторів Калашников О.П. і ін. [2], Дурст Л. і ін. [1], NRC [13], Богданов Г.О. і ін. [11], де за основу береться 1 кг сухих речовин кормів раціону. Потреба в макроелементах для дійних корів (г/добу) за даними німецького видання Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen [12] наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Орієнтовна потреба в макроелементах для дійних корів (г/добу)

| На підтримку | Потреба в СР (г/добу) | Ca | P | Mg | Na | K | Cl | S |
|-------------------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 21 | 15 | 11 | 8 | 93 | 16 | - |
| На утворення молока (кг/добу) | На 1 кг молока | 3 | 2 | 0,5 | 0,6 | 3 | 1,8 | 0,6 |
| 10 | 12,5 | 50 | 32 | 18 | 14 | 125 | 32 | 25 |
| 15 | 14,5 | 66 | 42 | 22 | 18 | 147 | 41 | 29 |
| 20 | 16,0 | 82 | 51 | 25 | 21 | 164 | 50 | 32 |
| 25 | 18,0 | 98 | 61 | 29 | 25 | 184 | 59 | 36 |
| 30 | 20,0 | 115 | 71 | 32 | 28 | 203 | 67 | 40 |
| 35 | 21,5 | 130 | 81 | 33 | 32 | 217 | 75 | 43 |
| 40 | 23,0 | 146 | 90 | 34 | 35 | 230 | 83 | 46 |
| 45 | 24,5 | 162 | 99 | 36 | 38 | 243 | 91 | 49 |
| 50 | 26,0 | 177 | 109 | 37 | 41 | 255 | 98 | 52 |
| Сухостійні | 10,5 | 34 | 22 | 16 | 10 | 100 | 22 | 21 |

При аналізі даних наведених в таблиці 2 зупинимось на потребі в кальції для корови з добовим надоєм 30 кг молока, яка становить 111 г (3 г на 1 кг молока і 21 г на підтримку). На нашу думку, підтримка життєдіяльності, тобто, на обмінні процеси в організмі корів різного рівня продуктивності 21 г кальцію не може бути однаковим. Адже рівень обмінних процесів для корови з добовим надоєм 10 кг молока є значно нижчим, ніж з добовим надоєм 30 кг.

На основі всебічних досліджень В.А.Кокорева та ін. [6] узагальнена потреба на 1 кг сухих речовин раціону корів у 15 мінеральних елементах і наведені дані потреби в цих мінералах провідних країн світу. Для порівняння наведемо відповідні норми для корови з живою масою 600 кг і добовим надоєм 30 кг молока 4% жирності (на 1 кг сухої речовини корму): Росія [2] – 6,55 г Ca; 4,72 г P; 1,6 г Mg; 6,55 г NaCl; 6,7 г K; 2,1 г S; 74 мг Fe; 10 мг Cu; 63 мг Zn, 63 мг Mn; 0,79 мг Co і 0,88 мг I; Англія [13] – 3,4 г Ca; 3,1 г P; 1,7 г Mg; 1,2 г Na; 7,4 г K; 40 мг Fe; 12 мг Cu; 40 мг Zn, 40 мг Mn; 0,11 мг Co; 0,5 мг I і 0,1 мг Se; США [13] – 5,8 г Ca; 3,7 г P; 2,0 г Mg; 1,8 г Na; 9,0 г K; 50 мг Fe; 10 мг Cu; 40 мг Zn, 40 мг Mn; 0,1 мг Co; 0,6 мг I і 0,3 мг Se; Німеччина [12] – 5,9 г Ca; 3,8 г P; 1,5 г Mg; 1,3 г Na; 50 мг Fe; 10 мг

Cu; 50 мг Mn; 0,1 мг Co; 0,5 мг I і 0,15 мг Se; Білорусь [6] – 8,2 г Ca; 5,5 г P; 2,0 г Mg; 6,6 г NaCl; 6,7 г K; 2,8 г S; 75 мг Fe; 14 мг Cu; 75 мг Zn, 86 мг Mn; 1,3 мг Co; 1,0 мг I і 0,1 мг Se.

В основу критеріїв балансування макро- і мікроелементів для дійних корів нами покладено їх потребу на утворення молока і обмінні процеси та контроль цих критеріїв за показниками виділення з молоком у % від спожитої кількості мінералів та використання у % на обмінні процеси в такому ж порівнянні.

Матеріал і методика досліджень. Потребу в мінеральних речовинах визначали наступним чином: корова живою масою 600 кг, середньодобовий надій молока 20 кг, вміст білка в молоці 3%.

Вміст кальцію в молоці 1,2 г/кг [10]; вміст у м'язовій тканині 0,012 г/кг [4]. На обмінні процеси в організмі взято вміст елементу в 300 кг живої ваги корови (50% живої маси):

$$0,012 \text{ г/кг} \times 300 \text{ кг (50\% живої маси)} = 3,6 \text{ г Ca.}$$

За початковий рівень продуктивності взято надій 12 кг, тому підвищення продуктивності забезпечується підвищенням обмінних процесів, звідси збільшується потреба в мінеральних елементах на коефіцієнт підвищення молочної продуктивності:

$$16 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 1,3;$$

$$28 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 2,3;$$

$$20 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 1,7;$$

$$32 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 2,7;$$

$$24 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 2;$$

$$40 \text{ кг} / 12 \text{ кг} = 3,3$$

Тому, враховуючи відповідний коефіцієнт на продуктивність, потреба в Ca на обмінні процеси становить: $3,6 \text{ г Ca} \times 1,7 = 6,12 \text{ г}$.

Визначення потреби в мінеральних елементах на утворення молока проводиться за наступною формулою [9]:

$$P = SP : \left(\frac{BM}{E} \right), \quad \text{де} \quad (1)$$

P – потреба елементу на утворення молока (г – макро- і мг – мікроелементи);

SP – сирій протеїн раціону, г;

BM – кількість білка, що міститься в добовому надії молока, г;

E – кількість мінерального елементу, що міститься в добовому надії молока, (г – макро- і мг – мікроелементи).

$$BM = \frac{\text{надій} \times \text{вміст білка}}{100} \quad (2)$$

$$BM = \frac{20 \text{ кг} \times 3\%}{100} = 600 \text{ г білка виділено в молоці};$$

$$E = \text{надій} \times \text{вміст елементу в молоці} \quad (3)$$

$$E = 20 \text{ кг} \times 1,2 \frac{\text{г}}{\text{кг}} = 24 \text{ г Ca міститься в молоці};$$

$$P_{Ca} = 2440 \div \left(\frac{600}{24} \right) = 97,6 \text{ г Ca потрібно на утворення молока};$$

Загальна потреба в елементі становить суму кількості елементу на утворення молока і обмінні процеси: $97,6 + 6,12 = 104 \text{ г Ca}$.

Вміст фосфору у молоці 0,8 г/кг [10]; вміст у м'язовій тканині 0,013 г/кг [4]; $0,013 \text{ г/кг} \times 300 \text{ (50\% живої маси)} = 3,9 \times 1,7 = 6,63 \text{ г P}$ становить потреба на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 0,8 \frac{\text{г}}{\text{кг}} = 16 \text{ г P міститься в молоці};$$

$$P_P = 2440 \div \left(\frac{600}{16}\right) = 65,1 \text{ г Р потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба Р становить: $65,1 + 6,63 = 71,7$ г.

Вміст магнію у молоці $0,12$ г/кг [10]; вміст у м'язовій тканині $0,07$ г/кг [4];
 $0,07$ г/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $21 \times 1,7 = 35,7$ г потреба Mg на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 0,12 \frac{\text{г}}{\text{кг}} = 2,4 \text{ г Mg міститься в молоці;}$$

$$P_{\text{Mg}} = 2440 \div \left(\frac{600}{2,4}\right) = 9,7 \text{ г Mg потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба: $9,7 + 35,7 = 45$ г.

Вміст міді у молоці $0,15$ мг/кг [10]; вміст у м'язовій тканині $0,3$ мг/кг [4];
 $0,3$ мг/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $90 \times 1,7 = 153$ мг потреба Cu на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 0,15 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} = 3 \text{ мг Cu міститься в молоці;}$$

$$P_{\text{Cu}} = 2440 \div \left(\frac{600}{3}\right) = 12,2 \text{ мг Cu потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба: $12,2 + 153 = 165$ мг.

Вміст цинку в молоці 4 мг/кг [10]; вміст у м'язовій тканині $1,9$ мг/кг [4];
 $1,9$ мг/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $570 \times 1,7 = 969$ мг потреба Zn на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 4,0 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} = 80 \text{ г Zn міститься в молоці;}$$

$$P_{\text{Zn}} = 2440 \div \left(\frac{600}{80}\right) = 325,3 \text{ мг Zn потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба: $325,3 + 969 = 1294$ мг.

Вміст заліза в молоці $0,67$ мг/кг [10]; вміст у м'язовій тканині 7 мг/кг [4];
 7 мг/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $2100 \times 1,7 = 3570$ мг потреба Fe на обмінні процеси в організмі;
 $E = 20 \text{ кг} \times 0,67 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} = 13,4 \text{ мг Fe міститься в молоці;}$

$$P_{\text{Fe}} = 2440 \div \left(\frac{600}{13,4}\right) = 54,5 \text{ мг Fe потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба: $54,5 + 3570 = 3624,5$ мг.

Вміст кобальту в молоці $0,003$ мг/кг [10]; вміст у м'язовій тканині $0,02$ мг/кг [4];
 $0,02$ мг/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $6 \times 1,7 = 10,2$ мг потреба Co на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 0,003 \frac{\text{г}}{\text{кг}} = 0,06 \text{ мг Co міститься в молоці;}$$

$$P_{\text{Co}} = 2440 \div \left(\frac{600}{0,06}\right) = 0,24 \text{ мг Co потрібно на утворення молока;}$$

Загальна потреба: $0,24 + 10,2 = 10,4$ мг.

Вміст марганцю в молоці $0,099$ мг/кг [10]; вміст у м'язовій тканині $0,35$ мг/кг [4];
 $0,35$ мг/кг $\times 300$ (50% живої маси) = $105 \times 1,7 = 178,5$ мг потреба Mn на обмінні процеси в організмі;

$$E = 20 \text{ кг} \times 0,099 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} = 1,98 \text{ мг Mn міститься в молоці;}$$

$$P_{\text{Mn}} = 2440 \div \left(\frac{600}{1,98}\right) = 8,0 \text{ мг Mn потрібно на утворення молока;}$$

При збільшенні потреби Mn у 3 рази* [7] загальна потреба становить: $(8,0 + 178,5) \times 3 = 561$ мг.

Результати досліджень. Нами опрацьовані методи балансування мінерального

живлення дійних корів згідно даних NRC [13], Г.О. Богданова і ін. [11] О.П. Калашникова і ін. [2], Г.Т. Кліценка [5], Л. Дурста і ін. [1]. Їх принцип полягає в розрахунку потреби мінеральних речовин на суху речовину кормів раціону. Запропонований нами новий методологічний підхід базується на потребі макро- і мікроелементів на утворення молока і обмінні процеси в організмі. Порівняльна оцінка аналізу різних методологічних підходів балансування мінерального живлення дійних корів подана в таблиці 3.

Таблиця 3

Порівняльна оцінка аналізу різних методологічних підходів балансування мінерального живлення дійних корів живою масою 600 кг

| Мінеральний елемент | Добовий надій, кг | Потреба згідно норм NRC | Потреба на СР за Г.О.Богдановим (2012) | Потреба на утворення молока і обмінні процеси в організмі за розробленим методом | | | % виділення з молоком | | | % використання від потреби на обмінні процеси |
|---------------------|-------------------|-------------------------|--|--|-----------------|------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|---|
| | | | | молоко | обмінні процеси | загальна потреба | NRC | СР (Богданов Г.О. і ін.) | Розроблений метод | |
| Ca | 12 | 104 | 105 | 69,5 | 3,6 | 73,0 | 13,8 | 13,7 | 19,7 | 4,9 |
| | 20 | 123 | 110 | 97,6 | 6,1 | 104,0 | 19,5 | 21,7 | 23,0 | 5,9 |
| | 30 | 149 | 126,7 | 138,4 | 9,0 | 147,4 | 24,1 | 28,4 | 24,4 | 6,1 |
| | 40 | 172 | 143 | 185 | 11,9 | 197 | 27,9 | 33,5 | 24,3 | 6,0 |
| P | 12 | 73 | 73 | 46,3 | 3,9 | 50,2 | 13,1 | 13,1 | 19,1 | 7,8 |
| | 20 | 87 | 76,5 | 65,1 | 6,6 | 71,7 | 18,4 | 20,9 | 22,3 | 9,2 |
| | 30 | 105,3 | 87,8 | 92,3 | 9,75 | 102,05 | 22,7 | 27,3 | 23,5 | 9,5 |
| | 40 | 121 | 110 | 123,3 | 12,8 | 136,2 | 26,4 | 29,1 | 23,5 | 9,4 |
| Mg | 12 | 27 | 38,8 | 6,9 | 21 | 28 | 5,3 | 3,7 | 5,1 | 75,0 |
| | 20 | 32 | 40,8 | 9,7 | 35,7 | 45 | 7,5 | 5,8 | 5,3 | 79,3 |
| | 30 | 39 | 46,8 | 13,8 | 52,5 | 66,3 | 9,2 | 7,7 | 5,4 | 79,2 |
| | 40 | 45 | 44 | 18,5 | 69,3 | 88 | 10,6 | 10,9 | 5,5 | 78,9 |
| Cu | 12 | 159 | 136 | 8,7 | 90 | 99 | 1,13 | 1,3 | 1,8 | 90,9 |
| | 20 | 189 | 153 | 12,2 | 153 | 165 | 1,5 | 1,9 | 1,8 | 92,7 |
| | 30 | 229 | 195 | 17,3 | 225 | 242,3 | 2,0 | 2,3 | 1,85 | 92,8 |
| | 40 | 264 | 242 | 23,1 | 297 | 320 | 2,2 | 2,4 | 1,8 | 92,8 |
| Zn | 12 | 779 | 880 | 231,7 | 570 | 802 | 6,1 | 5,4 | 5,9 | 71,0 |
| | 20 | 926 | 1020 | 325,3 | 969 | 1294 | 8,6 | 7,8 | 6,1 | 74,8 |
| | 30 | 1145 | 1267 | 461,3 | 1425 | 1886,3 | 10,5 | 9,5 | 6,4 | 75,5 |
| | 40 | 1294 | 1540 | 616,6 | 1881 | 2498 | 12,3 | 10,3 | 6,4 | 75,3 |
| Fe | 12 | 1320 | 1134 | 38,8 | 2100 | 2139 | 0,6 | 0,7 | 0,4 | 98,1 |
| | 20 | 1569 | 1190 | 54,5 | 3570 | 3624,5 | 0,8 | 1,12 | 0,4 | 98,5 |
| | 30 | 1946 | 1560 | 77,4 | 5250 | 5327 | 1,0 | 1,3 | 0,4 | 98,5 |
| | 40 | 2191 | 1760 | 103,4 | 6930 | 7033,4 | 1,2 | 1,5 | 0,4 | 98,5 |
| Co | 12 | 10,3 | 9,6 | 0,17 | 6 | 6,17 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 97,2 |
| | 20 | 12,3 | 11,9 | 0,24 | 10,2 | 10,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 98,0 |
| | 30 | 14,9 | 15,6 | 0,35 | 15 | 15,35 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 97,7 |
| | 40 | 17,2 | 19,8 | 0,46 | 19,8 | 20,3 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 97,5 |
| Mn | 12 | 684 | 880 | 5,6 | 105 | 333* | 0,17 | 0,13 | 0,35 | 31,5 |
| | 20 | 813 | 1020 | 8 | 178,5 | 561* | 0,24 | 0,19 | 0,35 | 31,8 |
| | 30 | 1007,6 | 1267 | 11,4 | 262,5 | 821,7* | 0,29 | 0,23 | 0,36 | 31,9 |
| | 40 | 1135 | 1540 | 15,3 | 346,5 | 1086* | 0,34 | 0,25 | 0,36 | 31,9 |

Примітка: * при збільшенні Mn у 3 рази [7]

Наведена в таблиці 3 порівняльна оцінка різних методологічних підходів, зокрема, система NRC [13] і за Г.О. Богдановим і ін. [11] на 1 кг сухими речовин раціону та розробленого нами нового принципу балансування на продукцію молока і обмінні процеси, характеризує показники виділення мінеральних елементів з молоком у % від спожитої кількості і % використання на обмінні процеси в такому ж порівнянні.

Проаналізуємо виділення кальцію з молоком і використання на обмінні процеси у % від спожитої кількості. Добовий удій корів становить 20, 30 і 40 кг. Оцінка за системою NRC [13] показує виділення з молоком при надоеі 20 кг 19,5% від спожитого коровою кальцію в раціоні, відповідно надій 30 кг – 24,1%, і 40 кг – 27,9%. За нормуванням кальцію на суху речовину Богданов Г.О. і ін. [11] наступні показники: надій 20 кг – 21,7%, 30 кг – 28,4% і 40 кг – 33,5%. Аналіз даних показує суттєве відхилення виділення кальцію з молоком у % від спожитого, тоді як за розробленим нами принципом балансування виділення макроелементу з молоком у корів при надоях 20, 30 та 40 кг є практично на одному рівні і становить відповідно 23,0, 24,4 і 24,3% (табл. 2).

За системою NRC [13] виділення з молоком фосфору при надоеі 20 кг становить 18,4% від спожитого коровою з раціоном, відповідно надій 30 кг – 22,7%, і 40 кг – 26,4%. За нормуванням фосфору на суху речовину Богданов Г.О. і ін. [11] наступні показники: надій 20 кг – 20,9%, 30 кг – 27,3% і 40 кг – 29,1%. Аналіз даних показує суттєве відхилення виділення фосфору з молоком у % від спожитого, тоді як за розробленим нами принципом балансування виділення фосфору з молоком у корів при надоях 20, 30 та 40 кг є практично на одному рівні та становить 22,3%, 23,5%, 23,5% відповідно.

Проаналізувавши виділення магнію з молоком за системою NRC [13] при надоеі 20 кг цей показник становить 7,5% від спожитого коровою, відповідно при надоеі 30 кг – 9,2%, і 40 кг – 10,6%. За нормуванням магнію на суху речовину за Богдановим Г.О. і ін. [11] відсоток виділення з молоком при надоеі 20 кг – 5,8%, 30 кг – 7,7% і 40 кг – 10,9%. Аналіз даних показує, що існує значний діапазон розбіжності виділення з молоком у % від спожитого, тоді як за розробленим нами принципом балансування виділення макроелементу з молоком у корів при надоях 20, 30 та 40 кг є практично на одному рівні і складає відповідно 5,3, 5,4 та 5,5% (табл. 2) відповідно.

Щодо виділення мікроелементів з молоком можна відмітити наступну тенденцію, що їх кількість яка виділяється є незначною, а основна частина використовується організмом на обмінні процеси. Зокрема при аналізі потреби в міді за системою NRC [13] % виділення елементу з молоком при продуктивності корови 20 кг становить – 1,5%, 30 кг – 2,0%, 40 кг – 2,2%. За даними Богданова Г.О. та співавторів [11] частка виділення міді при продуктивності 20 кг – 1,9%, 30 кг – 2,3%, 40 кг – 2,4%. За розробленим нами принципом частка виділення міді з молоком знаходиться на рівні 1,8% незалежно від рівня продуктивності, а відсоток використання від потреби на обмінні процеси при продуктивності 20-40 кг становить 92,8%.

За розробленим нами принципом кількість цинку, що виділяється з молоком становить при надоеі 20 кг – 6,1%, 30 кг – 6,4%, 40 кг – 6,4% від спожитої кількості. За даними NRC [12] цей показник становить 8,6, 10,5 та 12,3% відповідно, за Г.О. Богдановим – 7,8, 9,5 та 10,3% [11].

Кількість заліза, що виділяється у складі молока є незначною в порівнянні з кількістю на обмінні процеси. Так за даними NRC % виділення Fe з молоком є в межах 0,8-1,2, за Богдановим 1,1-1,5%, згідно розробленого нами принципу даний показник для всіх рівнів продуктивності становить 0,4%. Як стверджує Кліценко Г.Т. [5] вміст заліза в кормах молочних корів перевищує потребу в 2-5 разів, що й підтверджується розрахованими нами потребами які становлять при продуктивності 20 кг – 4254,5 мг, 30 кг – 6377,2 мг, 40 кг – 8503,4 мг.

Аналогічна ситуація спостерігається при виділенні кобальту з молоком. За проаналізованими нами джерелами даний показник знаходиться в межах 0,5-0,7% (NRC), 0,5-0,6% (Г.О. Богдановим і ін.) та 0,6% згідно нашого способу. При цьому значна частина кобальту використовується на обмінні процеси та складає при надой 20 кг – 98%, 30 кг – 97,7%, 40 кг – 97,5%.

Виділення марганцю з молоком, за нормуванням по системі NRC [13], при надой 20 кг становить 0,24% від спожитого коровою з раціоном, відповідно надій 30 кг – 0,29%, і 40 кг – 0,34%. За нормуванням на суху речовину за Богдановим Г.О. і ін. [11] наступні показники: надій 20 кг – 0,19%, 30 кг – 0,23% і 40 кг – 0,25%, тоді як за розробленим нами принципом балансування виділення марганцю з молоком у корів при надоях 20, 30 та 40 кг є практично на одному рівні та становить 0,35%, 0,36%, 0,36% відповідно. Процент використання мікроелементу від потреби на обмінні процеси знаходиться в межах 31,8-31,9%.

Висновок. Запропонований новий методологічний підхід балансування мінерального живлення корів на утворення молока і обмінні процеси в організмі підтверджуються показниками виділення їх з молоком у процентах від спожитої кількості у порівнянні з іншими системами аналогічної оцінки.

Список використаної літератури

1. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман. – Винница: Новая книга, 2003. – 384 с.
2. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд. перер. и доп. / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: Наука, 2003. – 456 с.
3. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 642 с.
4. Михальченко С.А. Формування м'ясної продуктивності бичків молочних і комбінованих порід в онтогенезі / С.А. Михальченко – Харків: РВП «Оригінал», 1998. – С. 192.
5. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко, В.Т. Лісовенко. – Київ: Світ, 2001. – 576 с.
6. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытковое и др. // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12-16.
7. Оцінка виводу Cu та Zn у зовнішнє середовище з гноєм сільськогосподарських тварин / С.О. Шаповалов, С.С. Варчук, М.М. Долгая та ін. // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 8. – С. 30-33.
8. Пшеничний П.Д. Актуальные вопросы кормления молочного скота / П.Д. Пшеничний // Кормление и выращивание молодняка сельскохозяйственных животных. – 1964. – №5. – С. 5-26.
9. Скоромна О.І. Нові принципи балансування потреби натрію і калію в раціонах дійних корів / О.І. Скоромна, Т.О. Дідоренко. // Аграрна наука та харчові технології. – 2017. – № 4. – С. 84-91.
10. Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика: Справ. Издание / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. – М.: Высш. шк., 1991. – 288 с.
11. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія / [Г.О. Богданов, В.М. Кандиба, І.І. Ібатуллин та ін.]. – Житомир: ПП "Рута", 2012. – 860 с.
12. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen 39,

-
- unveränd. Aufl. – Freising : LfL, 2015. – 98 P.
13. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh revised edition. – Washington D.C.: National Academy Press. – 2001. – 405 p.
14. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock / Agricultural Research Council. – Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux. – 1980.
-

References

1. Durst L. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh / L. Durst, M. Vittman. – Vinnitsa: Novaya kniga, 2003. – 384 s.
 2. Kalashnikov A.P. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: spravochnoe posobie. 3-e izd. perer. i dop. / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov i dr. – M.: Nauka, 2003. – 456 s.
 3. Makartsev N.G. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: Uchebnik dlya vuzov. – 3 izd., pererab. i dop. – Kaluga: Izdatel'stvo «Noosfera», 2012. – 642 s.
 4. Mykhal'chenko S.A. Formuvannya m'yasnoyi produktyvnosti bychkiv molochnykh i kombinovanykh porid v ontogenezi / S.A. Mykhal'chenko – Kharkiv: RVP «Oryhinal», 1998. – S. 192.
 5. Mineral'ne zhyvlennya tvaryn / H.T. Klitsenko, M.F. Kulyk, M.V. Kosenko, V.T. Lisovenko. – Kyiv: Svit, 2001. – 576 s.
 6. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh / V.A. Kokorev, A.M. Gur'yanov, Yu.N. Prytkoe i dr. // Zootekhniya. – 2004. – № 7. – S. 12-16.
 7. Otsinka vynosu Cu ta Zn u zovnishnye seredovyshe z hnoyem sil'skohospodars'kykh tvaryn / S.O. Shapovalov, S.S. Varchuk, M.M. Dolhaya ta in. // Visnyk ahrarnoyi nauky. – 2011. – № 8. – S. 30-33.
 8. Pshenichniy P.D. Aktual'nye voprosy kormleniya molochnogo skota / P.D. Pshenichniy // Kormlenie i vyrashchivanie molodnyaka sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. – 1964. – № 5. – S. 5-26.
 9. Skoromna O.I. Novi pryntsypy balansuvannya potreby natriyu i kaliyu v ratsionakh diynykh koriv / O.I. Skoromna, T.O. Didorenko. // Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. – 2017. – № 4. – S. 84-91.
 10. Skurikhin I.M. Vse o pishche s tochki zreniya khimika: Sprav. Izdanie / I.M. Skurikhin, A.P. Nechaev. – M.: Vyssh. shk., 1991. – 288 s.
 11. Teoriya i praktyka normovanoyi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby: monohrafiya / [H. O. Bohdanov, V. M. Kandyba, I. I. Ibatullin ta in.]. – Zhytomyr: PP "Ruta", 2012. – 860 s.
 12. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen 39, unveränd. Aufl. – Freising: LfL, 2015. – 98 P.
 13. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh revised edition. – Washington D.C.: National Academy Press. – 2001. – 405 p.
 14. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock / Agricultural Research Council. – Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux. – 1980.
-

УДК 636.087:636.22/28

Скоромная О.И., кандидат с.-х. наук, доцент

e-mail: oksanas7777@rambler.ru

Винницький національний аграрний університет

Дидоренко Т.О., аспірант

e-mail: taniadidorenko@meta.ua

Інститут кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

КРИТЕРИИ БАЛАНСИРОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КОРОВ ЗА ПРОДУКЦИЕЙ МОЛОКА И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Проанализированы литературные источники по балансировке минерального питания дойных коров на сухое вещество рациона и предложен новый принцип балансировки, основанный на потребности на образование молока и обменные процессы в организме. Приведена сравнительная оценка этих критериев по показателям выделения с молоком в % от потребленного количества минералов и использование в % на обменные процессы в таком же сравнении.

Ключевые слова: дойные коровы, молоко, сухое вещество, обменные процессы, макроэлементы, микроэлементы

UCC 636.087:636.22/28

Skoromna O.I., candidate of agricultural sciences, associate professor

e-mail: oksanas7777@rambler.ru

Vinnitsia national agrarian university

Didorenko T.O., graduate student

e-mail: taniadidorenko@meta.ua

Institute of feed research and agriculture of Podillya

CRITERIA FOR BALANCING THE MINERAL NUTRITION OF COWS FOR MILK PRODUCTION AND METABOLIC PROCESSES

The literature sources concerning the balancing of dairy cow mineral nutrition on the dry matter substance of the diet have been analyzed, and we have proposed a new principle of balancing based on the need for milk formation and metabolic processes in the body. The comparative estimation of these criteria on the indicators of milk allocation in% from the consumed quantity of minerals and usage in% on exchange processes in the same comparison is given.

Keywords: milk cows, milk, dry matter, metabolic processes, macroelements, trace elements

*Рецензент: Кулик М.Ф., доктор с.-г. наук, професор
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

ЗМІСТ

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

| | |
|---|-----------|
| Мазуренко М.О., Гуцол Н.В., Дацюк І.В. <i>ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ ПРЕМІКСІВ ІНТЕРМІКС НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ФАЗОВОЇ ГОДІВЛІ</i> | 3 |
| Гончарук Н.М. <i>БВМД У РАЦІОНАХ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ</i> | 12 |
| Калинка А.К., Казьмірук Л.В., Костецька Ю.В. <i>ВПЛИВ РАЦІОНІВ ТА ЇХ ОПТИМІЗАЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЛАСНИХ КОРМОВИХ РЕСУРСІВ НА ЕНЕРГІЮ РОСТУ МОЛОДНЯКУ ХУДОБИ М'ЯСНОГО КОМОЛОГО СИМЕНТАЛУ В ПІДСИСНИЙ ПЕРІОД В УМОВАХ ПЕРЕДГІРСЬКОЇ ЗОНИ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ</i> | 18 |
| Овсієнко С.М. <i>БІОЛОГІЧНИЙ КОНСЕРВАН ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДІЙНИХ КОРІВ ЗА КОНСЕРВУВАННЯ ВОЛОГОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ</i> | 33 |
| Постернак Л.І. <i>ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТРАВИ ЛЮЦЕРНИ РІЗНИХ СОРТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА УКОСУ</i> | 40 |
| Скоромна О.І., Дідоренко Т.О. <i>КРИТЕРІЇ БАЛАНСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ КОРІВ ЗА ПРОДУКЦІЄЮ МОЛОКА І ОБМІННИМИ ПРОЦЕСАМИ</i> | 54 |

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ, РОЗВЕДЕННЯ ТА ГІГІЄНИ ТВАРИН

| | |
|---|-----------|
| Бабік Н.П. <i>ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ НАДОЮ ЇХ МАТЕРІВ</i> | 63 |
| Гордынец С.А., Голубенко Т.Л. <i>ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ПОМЕСНЫХ ТЕЛЯТ НА ИХ МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСНОГО СЫРЬЯ</i> | 71 |
| Добронецька В.О. <i>ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ ПЛЕМІННОГО ЯДРА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА</i> | 79 |