

В.В. БОРЩЕНКО, О.А. ЛАВРИНЮК, А.А. БЕРНАЦКИЙ,
В.Н. СТЕПАНЕНКО, В.П. КРАВЕЦЬ

КОРРЕКЦИЯ РАЦИОНОВ КОРОВ ПОЗДНЕГО СУХОСТОЯ ПО КАТИОННО-АНИОННОМУ БАЛАНСУ

*Житомирский национальный агроэкологический университет,
г. Житомир, Украина*

В работе исследовано влияние скармливания NutriCAB (инкапсулированного хлорида кальция) в период позднего сухостоя на продуктивность, метаболические нарушения и репродуктивные функции у коров после отела, а также определены зоотехнические и экономические показатели эффективности этой подкормки.

Результаты исследований показали, что коррекция рационов в период позднего сухостоя продуктом NutriCAB способствует облегчению отёла, уменьшению количества метаболических нарушений, улучшению здоровья и репродуктивных функций коров, а также обеспечению стабильности лактации.

Ключевые слова: инкапсулированный хлорид кальция, катионно-анионный баланс, рацион, метаболические нарушения, репродуктивные функции, молочная продуктивность.

V.V. BOROSCHENKO, O.A. LAVRINYUK, A.A. BERNATSKIY,
V.N. STEPANENKO, V.P. KRAVETS

CORRECTION OF DIETS FOR COWS OF LATE DRY STAND ACCORDINT TO CATION-AND-ANION BALANCE

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

The the paper presents results of studying the effect of feeding cows with NutriCAB (encapsulated calcium chloride) during the late dry stand period on performance, metabolic disorders and reproductive functions after calving, and zootechnical and economic indicators of such feeding efficiency are also determined.

The results of the studies showed that correction of diets during the late dry stand period using NutriCAB product helps to ease calving, reduce the number of metabolic disorders, improve health and reproductive functions of cows, and also ensure stability of lactation.

Keywords: encapsulated calcium chloride, cation-and-anion balance, diet, metabolic disorders, reproductive functions, dairy performance.

Введение. Кормление коров в сухостойный период значительно влияет на жизнеспособность приплода и количество надоев в последующую лактацию. Кроме того, кормление коров по детализированным нормам предотвращает осложнения при отёле, а также метаболические нарушения (парез, кетоз, задержка последа и др.), при этом повышается оплодотворение, улучшается качество молозива [1]. Потребление сухого вещества коровами в сухостойный период значительно

ниже, чем в другие периоды лактации и составляет 1,9-2,4 % от живой массы, а в конце сухостойного периода – лишь 1,6-1,8 % от живой массы [2]. В рационы животных в этот период следует включать только качественные грубые и объёмистые корма [3]. Для обеспечения полноценного функционирования организма в течение сухостойного периода корова должна потреблять в среднем 120 кг концентратов. При этом в первую половину сухостойного периода – 1 кг на голову в сутки, а во вторую половину – 3 кг на голову в сутки [4]. Необходимо также включать в состав рациона качественный кукурузный силос (около 10 кг), сенаж, кормовую свеклу, доброкачественное сено [3].

Разделение сухостойного периода у коров на ранний и поздний позволяет обеспечить животных большим содержанием энергии и белка в рационе и, таким образом, компенсировать уменьшение потребления корма, которое наблюдается на протяжении последних 10 дней перед отелом [5]. Повышение потребления белка и энергии частично удаётся достичь благодаря подбору грубых кормов, приготовленных из бобовых культур, их животные потребляют лучше. Такое разделение на группы также помогает многим хозяевам добавлять в рационы животным дорогие кормовые добавки, в частности, дрожжи и их культуры, витамины группы В и анионные соли [6].

Однако одной из проблем использования бобовых для коров в сухостойный период является то, что они часто имеют такое содержание кальция или калия, из-за которого трудно достичь желаемого показателя анионно-катионного баланса в рационе без применения анионных солей [7]. Многие производители пытаются избежать использования анионных солей, так как считают, что они ухудшают потребление корма, тогда как цель кормления в поздний сухостой – предупредить это [1]. Поэтому в настоящее время для учёных и товаропроизводителей значительный интерес представляет изучение возможностей использования анионных солей нового поколения, которые не оказывают негативного влияния на потребление корма, а наоборот, способствуют увеличению потребления кормов и поддерживают нужный анионно-катионный баланс рациона.

Известно, что причинами метаболических нарушений у коров, в частности, послеродового пареза, является снижение уровня кальция в крови в послеродовой период [8]. Установлено, что после отёла корова с молозивом выделяет около 23 г кальция (Са), такое же количество кальция необходимо ей для собственных нужд. В результате данного фактора общая потребность в кальции примерно в 12 раз превышает то его количество, которое постоянно циркулирует в крови [9]. Большинство коров адаптируются к повышенным потребностям в элементе за счёт увеличения абсорбции Са из рациона, мобилизации Са из костей и уменьшения экскреции Са с мочой. У коров, которые не адаптирова-

лись, снижается уровень кальция в крови (гипокальциемия) [10].

Поскольку Са необходим для мышечного тонуса и его сокращения, низкий уровень его в крови может привести к тому, что у коров появится послеродовой парез и другие метаболические нарушения [11]. Плохой мышечный тонус также способствует смещению сычуга. А слабые сокращения мышц матки влияют на задержку плаценты. Для предотвращения этих проблем нужно использовать специальные стратегии кормления сухостойных коров, которые направлены на подготовку организма к повышенной потребности Са при отёле [9].

Сегодня известны две основные стратегии кормления коров в период позднего сухостоя. Они помогают улучшить потребление корма животными и снизить частоту возникновения метаболических нарушений, включая послеродовой парез, задержку последа, кетоз и др. Первая, самая распространённая стратегия, заключается в ограничении потребления Са меньше 80-100 г в сутки (известно, что высокое содержание кальция в рационе приводит к снижению его усвоения). Кроме того, при более высоком потреблении Са поддерживается высокий уровень элемента в крови, экскреция увеличивается, а гормональный механизм мобилизации Са из костей отключается.

Вторая стратегия, которая была разработана в течение последних нескольких лет, использует концепцию катионно-анионного баланса рациона (DCAB) [3]. При этом происходят следующие процессы: такие катионы, как натрий (Na^+) и калий (K^+), несут положительные заряды и повышают рН в крови; анионы, в том числе хлора (Cl^-) и серы (S^{2-}), несут отрицательные заряды и дают подкисляющий эффект крови (снижение рН). Когда баланс между катионами и анионами является отрицательным (отрицательный DCAB), рН крови снижается. Для нейтрализации низкого рН крови, вызванного отрицательным DCAB, корова мобилизует буфера, включая кальций фосфат и бикарбонат со скелета [9].

Обе эти стратегии направлены на активизацию механизмов, которые позволяют корове быстро получать Са из костных запасов, когда потребность в нём резко возрастает при отёле. Однако обе стратегии не должны использоваться вместе. Когда DCAB отрицательный, уровень Са в рационе должен быть выше 130 г/сутки. Поэтому мы предлагаем использовать бобовые компоненты в рационах сухостойных коров, благодаря которым эффективно компенсируются возможные случаи уменьшения потребления корма в транзитный период. А негативные последствия высоких уровней кальция или калия в рационах коров предлагаем компенсировать использованием анионных солей. Обычно традиционные анионные соли ухудшают потребление корма. Поэтому представляет интерес использование анионных солей нового поколения (защищённых). Использование таких солей позволяет широко

скармливать бобовые корма и вместе с тем поддерживать нужный анионно-катионный баланс рациона.

Анионные соли нового поколения – это источник хлорида кальция инкапсулированный гидрогенизированным растительным маслом для улучшения его вкусовых качеств. Препарат используется для профилактики гипокальцемии и сопутствующих метаболических нарушений.

Целью исследования было изучение влияния скармливания NutriCAB (инкапсулированного хлорида кальция) в период позднего сухостоя на продуктивность, метаболические нарушения и репродуктивные функции у коров после отёла.

Материалы и методика исследований. НутриКАБ – продукт компании «Кемин Индастриз», которая является мировым производителем ингредиентов. Компания поставляет более 500 видов специализированных ингредиентов для питания людей и животных, производства кормов для домашних животных, биологически активных добавок, сельскохозяйственного растениеводства и текстильной промышленности. Он представляет собой концентрированный источник инкапсулированного хлорида кальция со значением катионно-анионного баланса рациона (DCAD) –13800 мЭкв/кг продукта. Благодаря содержанию ионов хлора, этот продукт слегка изменяет уровень pH крови коровы в сторону кислотности. Ответной реакцией организма животного будет мобилизация большего количества кальция из костей для нормализации уровня pH крови, следовательно, во время отёла будет обеспечено максимальное поступление кальция в кровь. НутриКАБ способствует сокращению числа случаев гипокальцемии и пареза, вызываемых дефицитом кальция.

Исследование проводилось на 44 сухостойных коровах в условиях ЧСП Новоселица (с. Новоселица Попельнянского района Житомирской области). Сухостойные коровы получали NutriCAB, начиная с 21-го дня до отёла, в количестве 130 г на голову в сутки (в соответствии с рекомендациями производителя). pH мочи измеряли в начале позднего сухостоя, после 5 и 10 дней введения препарата NutriCAB и после отёла.

В течение исследований проводился учёт количества и стоимости потреблённого корма, молочной продуктивности, послеродовых осложнений (гипокальцемия, отделение плаценты и смещение сычуга), продолжительность сервис-периода, а также расходы на лечение послеродовых метаболических заболеваний.

В состав рационах животных подопытных групп входили: сенаж люцерны, силос кукурузный, солома пшеничная, молотое зерно кукурузы, подсолнечный шрот, соевый жмых и премикс; в рацион животных опытной группы кроме указанных кормов включали NutriCAB (инкапсулированный хлорид кальция).

Проведение исследований рН мочи определяли с помощью электронного рН-метра. Диагностирование гипокальцемии определяли по следующим признакам: угнетённое состояние, незначительное снижение температуры тела, ухудшение аппетита или его отсутствие (атония преджелудков), S-образное искривление шеи, нарушение координации движения; шаткая походка, подёргивание отдельных мышечных групп туловища и конечностей; всё тело (особенно участки углов и конечности) холодное; корова лежит на груди с подогнутыми ногами, с расширенными зрачками, голова запрокинута на сторону, рот открыт, выпадает язык.

Диагностирование смещения сычуга определяли по следующим симптомам: нормальная температура тела (в большинстве случаев) ухудшение аппетита, гипогалактия (коровы дают не более 2-4 л молока в день; случаи полного прекращения молокообразования); угнетённое состояние; каловые массы жидкие, зловонные или отсутствуют; признаки обезвоживания (западание глазных яблок), кетоз, вызванный недостаточным потреблением корма.

Диагностирование проблем с отделением последа: если послед не вышел под действием последовательных схваток в течение 24 часов после рождения плода, считается задержанным.

Результаты эксперимента и обсуждение. Введение продукта NutriCAB коровам в поздний период сухостоя значительно снизило рН мочи уже через 5 дней. Данные динамики снижения рН мочи отображены на рисунке 1. Анализ рН мочи может показать наличие метаболизма у коровы.

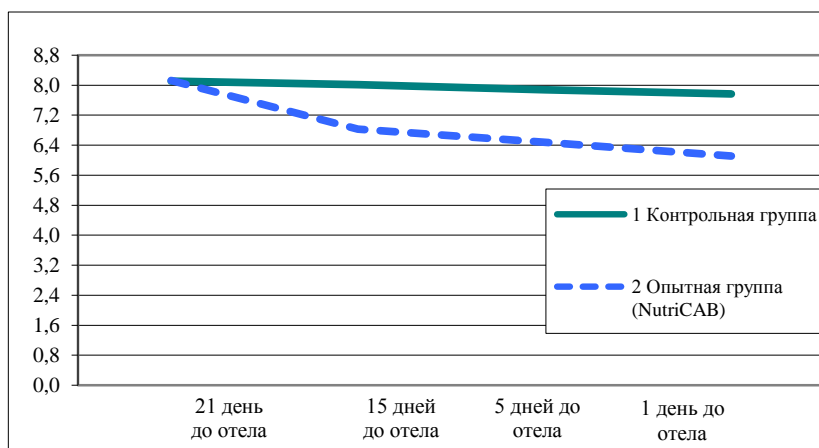


Рисунок 1 – Динамика снижения рН мочи в период позднего сухостоя

Когда коровам дают рацион с отрицательной разницей катион-анионов (DCAD), это вызывает метаболический ацидоз, который подкисляет мочу. Метаболическое подкисление организма коровы приводит к доступности кальция, что удовлетворяет его высокую потребность, которая возникает при отёле.

При изучении влияния на послеродовые осложнения с помощью оптимизации катионно-анионного баланса отмечалась положительная динамика уменьшения случаев гипокальциемии, отделения последа и смещение сычуга. Фактический катионно-анионный баланс в контрольном и опытном рационе исчисляли следующим образом: поскольку дозировка 130 г/гол. NutriCAB -1794 мЭкв/гол., если употребление СВ, например, 11 кг, то DCAB рациона = $-1794 \text{ мЭкв/голову} / 11 \text{ кг} = -163,09 \text{ мЭкв/кг СВ}$, то DCAB рациона контрольной группы должен быть максимум +110 мЭкв/кг СВ. Данные отражены на рисунке 2.

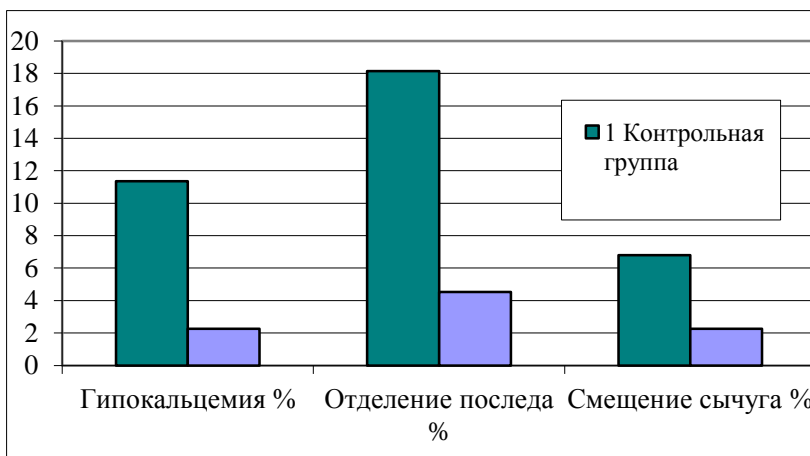


Рисунок 2 – Показатели послеродовых осложнений

Анализ зоотехнической эффективности использования анионных солей в кормлении коров (таблица 1) свидетельствует о тенденции повышения потребления корма, роста молочной продуктивности преимущественно в период раздоя, более эффективной конверсии кормов в молоко, снижения продолжительности сервис-периода, а также существенному уменьшению затрат на лечение метаболических осложнений в послеродовой период. У животных опытной группы потребление рациона повысилось на 1,65 %, при этом потребление концентрированных кормов выросло на 2 %, грубых кормов – на 1,37 %.

Таблица 1 – Зоотехническая эффективность использования анионных солей в кормлении коров

Показатели	I контрольная группа	II опытная группа	Разница, %
Живая масса коровы, кг	700	700	0
Удой за 305 дней лактации, кг молока, 4% жирности	6548	6698	2,29
Потребление рациона, кг СР/корову	6156	6255	1,60
в т. ч. расходы концкормов, кг СР/корову	2300	2346	2,00
в т. ч. расходы грубых кормов, кг СР/корову	3856	3909	1,37
Коэффициент конверсии корма в молоко, кг СР корму/кг молока	0,94	0,93	-0,67
Сервис период, дней	155	145	-6,45
в т. ч. расходы на кормовую добавку, грн.	-	341	-

Коэффициент конверсии корма в молоко уменьшился на 0,67 %. Продолжительность сервис периода сократилась на 10 дней.

Данные, приведённые в таблице 2, показывают, что использование анионных солей в рационах сухостойных коров по существующей в настоящее время цене экономически целесообразно. Главным образом, за счёт уменьшения расходов на лечение метаболических нарушений в послеродовый период, а также положительных тенденций в росте потребления корма, повышении продуктивности животных, уменьшении продолжительности сервис периода и более эффективной конверсии корма в молоко.

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности использования анионных солей в кормлении коров

Показатели	I контрольная группа	II опытная группа	Разница, %
Стоимость реализованного молока, грн.	65480	66980	
Общие расходы на корма, грн.	43092	44124	2,39
в т. ч. расходы на кормовую добавку, грн.	0	341	
Общие расходы на лечение метаболических нарушений в послеродовый период, грн.	640	0	
Прибыль от реализации молока, грн.	21748	22856,1	5,10
Рентабельность производства молока, %	49,73	51,80	4,16

Расходы на продукт NutriCAB при дозировке 130 г на голову в день при его стоимости 125 грн./кг составляют 16,25 грн. на голову в день. Общие затраты на продукт NutriCAB при его использовании в течение 21 дня в период позднего сухостоя составляют 341,25 грн. на 1 голову.

Заключение. Согласно полученным данным проведённого исследования можно сделать выводы:

1. Коррекция рационов коров в период позднего сухостоя по катионно-анионной разнице до отрицательных значений (DCAB) с продуктом NutriCAB позволяет облегчить отёл, уменьшить количество метаболических нарушений, улучшить здоровье и репродуктивные функции коров, увеличить надой молока и обеспечить стабильность лактации.

2. Использование добавки в кормлении коров в поздний сухостойный период обеспечивает уменьшение затрат на лечение метаболических нарушений в послеродовой период.

3. На основе проведённых исследований рекомендуем применять анионные соли нового поколения для кормления коров в период позднего сухостоя с целью улучшения потребления кормов, предупреждения метаболических нарушений и улучшения репродуктивных функций у коров в начале лактации.

Литература

1. De Garis, P. J. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles / P. J. De Garis, I. J. Lean // *Vet. J.* – 2008. – Vol. 176. – P. 58–69.
2. Janovick, N. A. Parturition dietary management of energy intake effects postpartum intake and lactational performance of primiparous and multiparous Holstein cows / N. A. Janovick, J. K. Drackley // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 93. – P. 3086–3102.
3. Beede, D. K. Dietary cation-anion difference: Preventing milk fever / D. K. Beede // *Feed Management.* – 1992. – Vol. 43. – P. 28–31.
4. Impact of Type Traits on Functional Herd Life of Quebec Holsteins Assessed by Survival Analysis / M. P. Schneider [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2003. – Vol. 86(12). – P. 4083–4089. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)74021-1.
5. Zaitsev, Ye. M. Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak molochnoi khudoby holshynskoi porody / Ye. M. Zaitsev // *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia.* – 2016. – Vol. 4(92). – P. 55–62. doi: 10.31521/2313-092X [in Ukrainian].
6. De Groot, M. A. Effect of Parturition Anionic Supplementation on Feed Intake, Health, and Milk Production / M. A. De Groot, E. Block, P. D. French // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 93(11). – P. 5268–5279. doi: 10.3168/jds.2010-3092.
7. Buhaiov, V. The response of *Medicago sativa* to aluminium toxicity under laboratory and field conditions / V. Buhaiov, V. Horensky, A. Liatukienė // *Zemdirbyste-Agriculture.* – 2018. – Vol. 105(2). – P. 141–148.
8. Koreyba, L. V. Osobennosti belkovogo obmena u vysokoproduktivnykh glubokostelnykh korov v raznyye sezony goda / L. V. Koreyba, Yu. V. Duda // *Scientific Horizons.* – 2019. – Vol. 6(79). – P. 43–47. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-43-47.
9. Metabolic acidosis increases intracellular calcium in bone cells through activation of the proton receptor OGR1 / K. K. Frick [et al.] // *J. Bone Miner Res.* – 2009. – Vol. 24. – P. 305–313.

10. Diahnastyka metabolichnykh porushen v orhanizmi koriv pid chas oteleennia ta rozrobka preventyvnykh zakhodi / R. M. Sachuk [et al.] // Scientific Horizons. – 2019. – Vol. 6(79). – P. 59–64. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-59-64.

11. Kruhliak, A. P. Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak tvaryn molochnykh porid khudoby / A. P. Kruhliak, T. O. Kruhliak // Visnyk ahrarnoi nauky. – 2019. – Vol. 4. – P. 45–51. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk201904-07>.

Поступила 6.03.2020 г.

УДК 636.5.087.7:338.518

М.А. ГЛАСКОВИЧ, А.А. ГЛАСКОВИЧ, В.В. БУКАС,
В.В. ЮРКЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ НА РОСТ, ПРОДУКТИВНОСТЬ
И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
«ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА ЛАКТОБАКТЕРИЙ»**

*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Проведённые нами лабораторные исследования показали, что введение в рацион «Продуктов метаболизма лактобактерий» способствует значительному повышению сохранности цыплят-бройлеров в опытных группах. Разница по этому показателю между опытными группами составила 4,35 п.п., с контрольной группой – 15,8 % (II группа) и 10,5 % (III группа). Также за период выращивания отмечено повышение средней живой массы: во II группе – на 11,99 % ($P<0,001$), в III – на 8,7 % по сравнению с контрольной.

Введение в рацион цыплят-бройлеров «Продуктов метаболизма лактобактерий» способствовало сокращению факультативно-патогенных и условно-патогенных колоний, которые могут вызывать серьёзные заболевания у сельскохозяйственных птиц с ослабленным иммунитетом

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, комбикорм, конверсия корма, лактобактерии, сохранность, живая масса, среднесуточный прирост

M.A. GLASKOVICH, A.A. GLASKOVICH, V.V. BUKAS, V.V. YURKEVICH

**EFFECT OF “LACTOBACILLUS METABOLISM PRODUCTS” ON GROWTH,
PERFORMANCE AND SAFETY OF CHICKEN-BROILERS**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

Our laboratory studies have shown that introduction of “Lactobacillus Metabolism Products” into diet contributes to significant increase in safety of broiler-chickens in experimental groups. The difference in this indicator between the experimental groups made 4.35 p.p., with the control group – 15.8% (group II) and 10.5% (group III). An increase in average body weight was noted as well during the growing period: in group II – by 11.99% ($P<0.001$), in group III – by 8.7% compared with the control.

Introduction of “Lactobacillus metabolism products” into diet for broiler-chickens contributed to reduction of facultatively pathogenic and conditionally pathogenic colonies, which can