

УДК 619:619.89:578:615.371.03:636.22/28

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН В ПЕРИОД РАЗДОЯ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО «ЭНЕРГОПАК»

А. В. Маркевич, М. М. Карпеня

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 3б; e-mail: gigiena@vsavm.by)

Ключевые слова: *молочная продуктивность, удой, качество молока, энергетический кормовой концентрат, рацион, экономическая эффективность.*

Аннотация. *Применение в кормлении коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 750 г на голову в сутки способствует повышению среднесуточного удоя на 11,0 %, валового надоя в зачетной массе на 10,0 %, массовой доли жира в молоке на 0,17 п. п., белка на 0,1, СОМО на 0,13, лактозы на 0,17 п. п., снижению соматических клеток в молоке на 16,4 %, его бактериальной обсемененности на 12,9 % и экономической эффективности производства молока на 4,4 %.*

MILK PRODUCTIVITY OF COWS WHEN INCLUDING IN THE DIET DURING THE MILKING PERIOD THE ENERGY FEED CONCENTRATE «ENERGOPAK»

A. V. Markevich, M. M. Karpenia

El «Vitebsk order "Badge of Honor" Academy of veterinary medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 3b

Dovatora st., e-mail: e-mail: gigiena@vsavm.by)

Key words: *milk productivity, milk yield, milk quality, energy feed concentrate, diet, economic efficiency.*

Summary. *The use of «Energapak» feed energy concentrate in the amount of 750 g per head per day in feeding cows during the feed period contributes to an increase in the average daily yield by 11,0 %, gross milk yield in the test mass by 10,0 %, mass fraction of fat in milk by 0,17 p. p., protein by 0,1, SOMO by 0,13, lactose by 0,17 p. p., a decrease in somatic cells in milk by 16,4 %, its bacterial contamination by 12,9 % and economic efficiency of milk production by 4,4 %.*

(Поступила в редакцию 16.06.2025 г.)

Введение. Организация кормления высокопродуктивных коров должна основываться на знании их потребности в обменной энергии, питательных веществах, также в объективном анализе объемистых

кормов и кормовых добавок исходя из их химического состава и синергизма в процессе усвоения организмом животного. В последние годы в сельскохозяйственных организациях наблюдается тенденция увеличения производства молока, повышаются требования к качественным показателям молочной продукции, которые можно улучшить не только за счет применения интенсивных технологий производства молока, но и за счет улучшения условий кормления, в т. ч. включения в состав рационов качественных кормовых добавок [1, 4, 6].

Высокопродуктивные коровы особенно требовательны к количеству обменной энергии в рационах кормления в период раздоя. Дефицит обменной энергии провоцирует такое явление, как иммобилизация запасов жира из организма. У большинства коров в период с двадцатого дня лактации и далее главным кормовым фактором, снижающим продуктивность, является физическая неспособность съесть достаточный объем сухого вещества. Превращение различных несахаристых веществ, таких как пропионат и лактат, образующихся в результате микробной ферментации рубца, в глюкозу посредством печеночного глюконеогенеза является основным способом обеспечения адекватного поступления глюкозы в молочную железу жвачных животных. Из-за недостаточного потребления сухого вещества корма у коровы в начале лактации возникает дефицит глюкозы в организме [2, 5].

Глюконеогенез является важным метаболическим путем синтеза глюкозы из несахаристых веществ. Основная задача этого процесса в том, что корове не обязательно дополнительно давать сахар и глюкозу (декстрозу), чтобы увеличить концентрацию собственно глюкозы в клетках, а значит, обеспечить их энергией. Животному достаточно ввести в рацион дополнительно, например, глицерин или пропиленгликоль, которые позволяют увеличить концентрацию глюкозы в клетках, оперативно уменьшив в них энергетический дефицит [3, 7, 8]. Поэтому основная задача специалистов хозяйств – обеспечить животных питательными веществами, улучшающими глюконеогенез.

Цель исследований – определить влияние концентрата кормового энергетического «Энергопак» на молочную продуктивность коров в период раздоя.

Материал и методы исследования. Исследования выполнены в производственных условиях СПУ «Протасовщина» УП «Гроднооблгаз» Щучинского района Гродненской области. Для решения поставленной цели сформировали четыре группы лактирующих коров группы раздоя (21-100 дней после отела): одна контрольная и три опытных по 10 голов

в каждой с учетом генотипа, живой массы и продуктивности (таблица 1).

Подготовительный период перед учетным длился 15 дней. Рацион лактирующих коров установлен по фактически съеденным кормам в среднем за период опыта. Различия в кормлении лактирующих коров заключались в том, что животные 2-й, 3-й и 4-й опытных групп в составе рациона получали концентрат кормовой энергетический «Энергопак» в количестве 250 г, 500 и 750 г на голову в сутки.

Таблица 1 – Схема опыта

| Группа | Количество животных в группе (n) | Продолжительность опыта, дней | Особенности кормления |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|---|
| 1-я контрольная | 10 | 80 | Основной рацион (ОР): сенаж бобово-злаковый, силос кукурузный, солома, площе-ная кукуруза, комбикорм КК – 61С |
| 2-я опытная | 10 | | ОР + 250 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки |
| 3-я опытная | 10 | | ОР + 500 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки |
| 4-я опытная | 10 | | ОР + 750 г концентрата кормового энергетического «Энергопак» на голову в сутки |

Концентрат кормовой энергетический «Энергопак» разработан в частном производственном унитарном предприятии «СВС Компани» совместно со специалистами частного научно-исследовательского унитарного предприятия «Алникор» (г. Гродно) и производится в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 59151140.010-2023. Физико-химический состав концентрата кормового энергетического «Энергопак» приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химический состав концентрата кормового энергетического «Энергопак»

| Наименование показателя | Характеристика и значение показателя |
|--|--|
| Внешний вид, консистенция | однородная жидкость, допускается незначительный осадок |
| Цвет | различные оттенки коричневого цвета |
| Запах | без затхлого, плесневелого, гниlostного и других посторонних запахов |
| Содержание глицерина, мг/кг | 522000-784000 |
| Содержание пропиленгликоля, мг/кг | 96000-144000 |
| Содержание витамина В3 (никотинамида), мг/кг | 2080-3860 |
| Содержание таурина, мг/кг | 63-117 |
| Содержание L-карнитина, мг/кг | 630-1170 |
| Содержание растворимых углеводов, % | 5,8-1,6 |

Концентрат кормовой энергетический «Энергопак» представляет собой однородную жидкость, в состав которой входят действующие вещества: глицерин, пропиленгликоль, таурин, L-карнитин, витамин В₃ (никотинамид); вспомогательные вещества: декстроза (глюкоза), консервант (пропионовая кислота), ароматизатор, вода.

При проведении опыта изучали питательность и химический состав кормов в лаборатории холдинговой компании «Алникор» по общепринятым методикам: влажности – высушиванием навески в электросушильном шкафу (ГОСТ 27548-97); общего азота – по Кьельдалю (ГОСТ 1346.4-93); сырого протеина – расчетным методом; сырого жира – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-85); сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-94); сырой золы – сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95); органического вещества – расчетным путем; остальные показатели питательности и химического состава на ИК-анализаторе Spektra Star SR-XTR.

Определение химического состава молока подопытных коров проводили в молочной лаборатории РУСП «Гродненское племпредприятие» согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4 к указанному стандарту. Оценка качества молока проведена в соответствии с ГОСТ: органолептические показатели молока – по ГОСТ 28283-2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха»; содержание массовой доли жира и белка, СОМО, лактозы, плотность – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М исполнения 600 Ultra»; титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; степень чистоты – по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты»; количество соматических клеток – по ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток» и на анализаторе соматических клеток «EcomilkScan».

Молочную продуктивность лактирующих коров определяли путем контроля при помощи программного обеспечения молочного оборудования DairyPlan.

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики. Рассчитывали среднюю арифметическую величину (M), ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе принято следующее обозначение уровня достоверности: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Результаты исследований и их обсуждение. Среднесуточный удой коров всех подопытных групп в начале опыта был примерно одинаковой и находился на уровне 28,2-28,8 кг. К середине опыта этот

показатель у животных 4-й опытной группы составил 33,4 кг и был больше на 3,9 кг, или на 13,2 % ($P < 0,001$). В конце опыта удой коров 4-й опытной группы находился на уровне 35,1 кг, что на 3,5 кг, или на 11,0 % ($P < 0,001$), больше по отношению к животным 1-й контрольной группы. По среднесуточному удою животные 2-й и 3-й опытных групп в середине опыта также превосходили коров 1-й контрольной группы. К концу эксперимента коровы 3-й опытной группы превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 1,8 кг, или на 5,7 % ($P < 0,05$), животные 2-й опытной группы – на 1,2 кг, или на 3,8 %.

Валовой надой коров 4-й опытной группы был выше, чем у животных 1-й контрольной группы, на 6,9 %, у сверстниц 3-й опытной группы – на 3,3 % и у коров 2-й опытной группы – на 2,7 % (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров ($n = 10$)

| Показатели | Группа | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1-я контрольная | 2-я опытная | 3-я опытная | 4-я опытная |
| Валовой надой за 80 дней опыта, кг | 23920 | 24560 | 24720 | 25560 |
| Массовая доля жира в среднем за период опыта, % | 3,69 | 3,76 | 3,78 | 3,80 |
| Количество полученного молока в зачетной массе, кг | 24518 | 25651 | 25956 | 26980 |
| В % к контролю | 100 | 104,6 | 105,9 | 110,0 |

Массовая доля жира в среднем за период у животных всех опытных групп возросла по сравнению с контрольной группой. Но наибольшая разница была у коров 4-й опытной группы и составила 0,11 п. п., у животных 3-й опытной группы – 0,09 п. п. и у сверстниц 2-й опытной группы – 0,07 п. п. по сравнению с 1-й контрольной группой. После пересчета на зачетную массу наибольший прирост молока по отношению к 1-й контрольной группе имеет 4-я опытная группа и составляет 2462 кг, или 10,0 %. У коров 2-й и 3-й групп данный показатель составил соответственно 1133 кг, или 4,6 %, и 1438 кг, или 5,9 %.

При проведении научно-хозяйственного опыта изучалось влияние концентрата кормового энергетического «Энергопак» в рационах лактирующих коров в период раздоя на качество полученной продукции. Анализ экспериментальных данных показал, что в начале опыта существенных различий по показателям качества молока не выявлено (таблица 4). В конце опыта по показателям качества молока высокостойкое превосходство имели животные 4-й опытной группы по сравнению с аналогами 1-й контрольной группы. Так, по массовой доле жира в молоке они превышали контроль на 0,17 п. п.

($P < 0,001$), белка – на 0,1 п. п. ($P < 0,05$), СОМО – на 0,13 п. п. ($P < 0,01$), лактозы – на 0,17 п. п. ($P < 0,001$).

У коров 4-й опытной группы снизилось количество соматических клеток на 41 тыс./см³, или на 16,4 % ($P < 0,01$), и бактериальная обсемененность молока – на 8 тыс. КОЕ/см³, или на 12,9 % ($P < 0,001$), в сравнении с животными контрольной группы. У коров 3-й и 2-й опытных групп также отмечено увеличение показателей качества молока по отношению к контрольной группе, но в меньшей степени. Следует отметить, что все показатели качества молока соответствовали сорту «экстра».

Таблица 4 – Показатели качества молока коров (n = 10)

| Группа | Показатели | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|------------------------|---------------|------------------------------|----------------|--|--|
| | массовая доля жира, % | массовая доля белка, % | СОМО, % | плотность, кг/м ³ | лактоза, % | количество соматических клеток, тыс./см ³ | бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см ³ |
| В начале опыта | | | | | | | |
| 1-я контрольная | 3,73 ± 0,03 | 3,20 ± 0,03 | 8,55 ± 0,04 | 1028 ± 0,63 | 4,33 ± 0,01 | 250 ± 3,48 | 60 ± 3,16 |
| 2-я опытная | 3,74 ± 0,05 | 3,21 ± 0,03 | 8,58 ± 0,05 | 1029 ± 0,45 | 4,31 ± 0,01 | 249 ± 3,32 | 63 ± 7,90 |
| 3-я опытная | 3,77 ± 0,05 | 3,23 ± 0,02 | 8,59 ± 0,02 | 1028 ± 0,45 | 4,35 ± 0,02 | 246 ± 1,87 | 61 ± 4,00 |
| 4-я опытная | 3,76 ± 0,02 | 3,23 ± 0,03 | 8,61 ± 0,05 | 1028 ± 0,31 | 4,28 ± 0,05 | 255 ± 3,54 | 64 ± 1,87 |
| В конце опыта | | | | | | | |
| 1-я контрольная | 3,70 ± 0,01 | 3,19 ± 0,04 | 8,51 ± 0,04 | 1027 ± 0,32 | 4,24 ± 0,05 | 249 ± 3,32 | 62 ± 1,22 |
| 2-я опытная | 3,78 ± 0,04* | 3,22 ± 0,01 | 8,60 ± 0,02* | 1027 ± 0,31 | 4,35 ± 0,02* | 241 ± 2,45 | 61 ± 1,87 |
| 3-я опытная | 3,80 ± 0,01*** | 3,24 ± 0,01 | 8,59 ± 0,03 | 1028 ± 0,84 | 4,37 ± 0,02* | 237 ± 10,20 | 58 ± 2,00 |
| 4-я опытная | 3,87 ± 0,03*** | 3,29 ± 0,03* | 8,64 ± 0,01** | 1028 ± 0,83 | 4,41 ± 0,01*** | 208 ± 13,19** | 54 ± 1,87*** |

Экономическая оценка эффективности применения концентрата кормового энергетического «Энергопак» в кормлении коров в период раздоя показала, что наибольшая прибыль от реализации молока базисной жирности (3,6 %), полученного за период опыта, была у коров 4-й опытной группы. С учетом стоимости израсходованного количества концентрата кормового энергетического она составила 28 614,15 руб. и была выше по сравнению с 1-й контрольной группой на 4,4 %.

Заключение. 1. Использование в рационах коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» в количестве 750 г на голову в сутки оказало положительное влияние на их молочную продуктивность, что выразилось в повышении среднесуточного удоя на 3,5 кг, или на 11,0 % ($P < 0,001$), валового надоя в зачетной массе на 2462 кг, или на 10,0 %, массовой доли жира в молоке на 0,17 п. п. ($P < 0,001$), белка на 0,1 п. п. ($P < 0,05$), СОМО на 0,13 п. п. ($P < 0,01$), лактозы на 0,17 п. п. ($P < 0,001$), снижении соматических клеток в молоке на 16,4 % ($P < 0,01$) и бактериальной обсемененности молока на 12,9 % ($P < 0,001$).

2. Включение в состав рациона коров в период раздоя концентрата кормового энергетического «Энергопак» является экономически целесообразным, на что указывает повышение дополнительной прибыли от реализации молока на 4,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2020. – 332 с.
2. Гамко, Л. Н. Стратегия кормления лактирующих коров в условиях сельскохозяйственных предприятий / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников // Вестник Брянской ГСХА. – 2021. – №3 (85). – С. 21-26.
3. Подрез, В. Н. Молочная продуктивность и гематологические показатели коров в период раздоя при использовании в рационе энергетического корма на основе сухого защищенного жира / В. Н. Подрез, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57(2). – С. 3-11.
4. Влияние энергетических добавок на уровень метаболизма в организме коров в период раздоя / И. Н. Миколайчик [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3. – С. 113-120.
5. Оптимизация энергетического питания у высокопродуктивных коров в транзитный период / Л. А. Морозова [и др.] // Вестник Курганской ГСХА, 2019. – № 4. – С. 30-34.
6. Влияние уровня энергетического питания на молочную продуктивность коров / В. К. Пестис [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXVI Международной науч.-практич. конф. – Гродно: ГГАУ, 2023. – С. 70-72.
7. Hepatic gluconeogenesis and regulatory mechanisms in lactating ruminants / G. Wang [et al.] // A literature review. Animal Research and One Health. – 2025. – № 3(3). – P. 230-239.
8. Ruminal Degradation of Taurine and Its Effects on Rumen Fermentation In Vitro / Shuo Zhang [et al.] // State Key Laboratory of Animal Nutrition, College of Animal Science and Technology. – Fermentation, 2023. – № 9(1). – P. 43.