

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ
ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ
 И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА
 (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)**

Научная статья
 УДК 636.22/28.084.523

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КОРМОСМЕСИ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ
 ЭНЕРГИИ КОРОВАМ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

**Леонид Никифорович Гамко, Анна Георгиевна Менякина,
 Андрей Валентинович Кубышкин**
 ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить продуктивную и экономическую эффективность повышения уровня обменной энергии в кормосмесях коров голштинской породы в первые 100 суток лактации. Научно-хозяйственный опыт проведён на 30 коровах, распределённых по принципу аналогов на три группы по 10 голов. Контрольная группа получала рацион с 226,5 МДж обменной энергии в сутки; во II и III опытных группах за счёт дополнительного комбикорма энергетическую обеспеченность повышали до 249,1 и 260,5 МДж, или 110 и 115% от контроля. Увеличение поступления энергии сопровождалось ростом среднесуточного удоя с 26,0 до 28,0 и 30,0 кг, то есть на 7,7 и 15,4%. Массовая доля жира составляла 3,9% в опытных группах против 3,8% в контроле. Выход молочного жира увеличился с 98,8 до 109,2 и 117,0 кг, а выход молочного белка – с 80,6 до 92,4 и 99,0 кг. Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока находились в пределах 0,87–0,89. Полученные результаты согласуются с современными представлениями о высокой напряжённости энергетического обмена в период раздоя и возможности продуктивного ответа на повышение концентрации доступной энергии. Вместе с тем, экономический эффект определялся стоимостью дополнительного комбикорма. Полученные результаты подтверждают необходимость комплексной оценки энергетической обеспеченности рациона, молочной продуктивности, кормовой эффективности и стоимости концентратов при организации раздоя высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: кормосмеси, дойные коровы, продуктивность, качество молока.

Для цитирования: Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В. Эффективность скармливания кормосмеси с высоким уровнем энергии коровам в период раздоя // Вестник Брянской ГСХА. 2026. № 5 (117). С. 30-34.

Original article

**EFFICIENCY OF FEEDING HIGH-ENERGY FEED MIXTURE TO COWS DURING
 THE MILKING PERIOD**

Leonid N. Gamko, Anna G. Menyakina, Andrey V. Kubyskhin
 Bryansk State Agrarian University, Kokino, Bryansk Region, Russia

Abstract. The objective of this research was to evaluate the productive and economic effects of increasing metabolizable energy supply in total mixed rations of Holstein cows during the first 100 days of lactation. Thirty cows were allocated by the analogue principle to three groups of 10 animals. The control group received the basal ration providing 226.5 MJ of metabolizable energy per day. In experimental groups II and III, additional compound feed increased daily metabolizable energy supply to 249.1 and 260.5 MJ, corresponding to 110 and 115% of the control level. Increasing energy supply was associated with an increase in average daily milk yield from 26.0 kg in the control group to 28.0 and 30.0 kg in groups II and III, or by 7.7 and 15.4%, respectively. Milk fat content was 3.9% in both experimental groups versus 3.8% in the control. Milk fat yield increased from 98.8 to 109.2 and 117.0 kg, while the reported milk protein yield increased from 80.6 to 92.4 and 99.0 kg. Energy feed-unit expenditure per kilogram of milk remained within 0.87–0.89. The results obtained are consistent with current concepts of intensive energy metabolism and negative energy balance risk in early lactation. However, the economic response depended strongly on the price assigned to additional concentrate. The results obtained confirm the need for a comprehensive assessment of the energy supply of the diet, dairy productivity, feed efficiency and cost of concentrates when organizing the early lactation of highly productive cows.

Keywords: feed mixtures, dairy cows, productivity, milk quality.

For citation: Gamko L.N., Menyakina A.G., Kubyshkin A.V. Efficiency of feeding high-energy feed mixture to cows during the milking period // *Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2026. № 5 (117). pp. 30-34.

Введение. Для высокопродуктивных лактирующих коров в состав кормосмесей рекомендуется включать качественные корма с высоким содержанием физиологически полезной энергии и необходимых организму основных питательных веществ, так как в период раздоя организм коров испытывает достаточно высокую напряженность при максимальном расходе обменной энергии на основные физиологические функции [1, 2, 3]. Известно, что у коров в период раздоя с первых дней лактации происходят функциональные изменения, которые затрагивают все системы организма. Питательные вещества, поступившие в желудочно-кишечный тракт коров, а затем в кровь, расходуются значительно быстрее с учётом синтеза молока, поэтому важно следить за обеспечением животных полноценными энергетическим и протеиновым питанием [4, 5]. Отечественный и зарубежный опыт кормления высокопродуктивных животных показывает, что лактирующим коровам наиболее эффективно скармливать все компоненты рациона в виде кормовой смеси, даже в условиях беспривязного содержания скота [6- 13]. В крупных сельскохозяйственных организациях в кормлении лактирующих коров применяют полнорационные кормосмеси, обеспечивающие нормы потребности в энергии и питательных веществах.

Цель исследований – установить влияние повышения уровня обменной энергии кормосмеси до 110 и 115% относительно базового рациона на молочную продуктивность, состав молока, затраты корма и экономические показатели производства молока у коров голштинской породы в первые 100 суток лактации.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведён в ООО «Агрофирма Культура» Брянского района на коровах голштинской породы. По принципу аналогов сформировали три группы по 10 голов. Контрольная группа получала основной рацион в виде кормосмеси; во II и III группах энергетическую обеспеченность повышали за счёт дополнительного включения комбикорма соответственно на 1,9 и 2,8 кг на голову в сутки. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных в опыте, гол.	Условия кормления коров в опыте	Уровень энергии, %	Количество обменной энергии в сутки, МДж
I - контрольная	10	ОР (Основной рацион) Кормосмесь	100,0	226,5
II - опытная	10	ОР + кормосмесь с добавлением 1,9 кг комбикорма	110,0	249,1
III - опытная	10	ОР + кормосмесь с добавлением 2,9 кг комбикорма	115,0	260,5

Ступенчатое повышение суточного поступления обменной энергии на 10 и 15% моделирует усиление энергетического питания в период ранней лактации, когда потребность в энергии на синтез молока возрастает быстрее, чем способность коровы увеличивать потребление корма. В этот период отрицательный энергетический баланс сопровождается мобилизацией тканевых резервов и изменением метаболического профиля; поэтому повышение доступности энергии может поддерживать молочную продуктивность, если не нарушается структурная полноценность рациона [8–11].

Учётный период продолжался 100 суток и соответствовал периоду интенсивного раздоя. Уровень обменной энергии рационов изменяли за счёт дополнительного количества комбикорма при сохранении базового набора компонентов кормосмеси. Индивидуальную молочную продуктивность учитывали по результатам контрольных доек; физико-химические показатели молока определяли по методике ВИЖ. Питательность кормосмесей рассчитывали по химическому составу и энергетической ценности входящих в них кормов.

Результаты исследований и их обсуждение. Эксперимент проводили в первые 100 суток лактации – период, когда рост потребности в энергии для синтеза молока нередко опережает увеличение потребления сухого вещества и формируется отрицательный энергетический баланс. Современные исследования показывают, что выраженность энергетического дефицита в раннюю лактацию связана с метаболическим статусом коров и составом молока [8–11]. Поэтому увеличение энергетической обеспеченности рациона в этот период физиологически обосновано, однако его производственный эффект зависит не только от валового поступления энергии, но и от структуры рациона, потребления сухого вещества и доли концентратов. Состав базовой кормосмеси приведён в таблице 2.

Таблица 2 – Состав кормосмеси для лактирующих коров контрольной группы

Корма в составе кормосмеси	Количество корма, кг	Содержится обменной энергии, МДж	% от общего количества обменной энергии
Сено луговое	1	6,42	2,83
Солома овсяная	1	5,38	2,38
Сенаж вико-овсяный	12	45,60	20,13
Силос кукурузный	26	59,8	26,40
Комбикорм	5,0	59,0	26,0
Отруби ржаные	0,5	4,48	1,98
Жмых подсолнечниковый	1,0	10,08	4,45
Жмых рапсовый	1,5	17,0	7,50
Патока	2,0	18,78	8,33
Итого:	×	226,5	100

В базовой кормосмеси основная доля обменной энергии поступала из кукурузного силоса (26,40%) и комбикорма (26,0%), тогда как сенаж обеспечивал 20,13%. Такое сочетание объёмистых и концентрированных кормов формирует энергетическую основу рациона и одновременно поддерживает поступление структурных углеводов. При увеличении количества комбикорма энергетическая плотность рациона возрастает, однако биологический ответ определяется не только количеством энергии: высокая доля быстроферментируемых концентратов может изменять соотношение летучих жирных кислот в рубце и показатели молочного жира. Поэтому при интерпретации опыта важно рассматривать энергетическую обеспеченность совместно со структурой кормосмеси [12, 13].

Дополнительно к кормосмеси скармливали 75 г поваренной соли, 110 г кормового мела и 100 г соды на голову в сутки. Для опытных групп использовали кормосмеси того же базового состава, увеличивая количество комбикорма на 1,9 кг во II группе и на 2,9 кг в III группе, что обеспечивало повышение суточного поступления обменной энергии с 226,5 до 249,1 и 260,5 МДж, то есть на 10 и 15% относительно контроля. Такая постановка опыта позволяет оценить продуктивный отклик на дополнительную энергетическую обеспеченность, но одновременно отражает эффект изменения доли концентратов в рационе. По данным современных работ, увеличение концентратной части может повышать удой и выход молочных компонентов, однако при чрезмерной доли концентратов ответ по жирности молока и эффективности использования корма зависит от состава рациона и условий кормления [12, 13]. Результаты по молочной продуктивности и составу молока представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Продуктивность дойных коров и некоторые показатели качества молока в период наdoa при скармливании кормосмеси с разным уровнем обменной энергии

Показатель	Группа		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Удой от коровы за период опыта, кг	2600	2800	3000
Среднесуточный удой, кг	26,0±0,85	28,0±0,73	30,0±0,90**
% к контрольной группе	100	107,7	115,4
Массовая доля жира в молоке, %	3,8±0,03	3,9±0,05	3,9±0,05
Массовая доля белка в молоке, %	3,1 ± 0,04	3,3±0,02	3,3±0,04
Выход молочного жира, кг	98,8	109,2	117,0
Выход белка в молоке коров в период раздоя, кг	80,6	92,4	99,0
Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока	0,87	0,89	0,87

**P<0,01

Данные таблицы 3 характеризуют выраженный производственный отклик на повышение энергетической обеспеченности кормосмеси. Среднесуточный удой увеличился с 26,0 кг в контроле до 28,0 и 30,0 кг во II и III группах, что соответствует приросту на 7,7 и 15,4%. Биологически такая направленность закономерна для ранней лактации: в первые недели после отёла потребность в энергии на синтез молока возрастает быстрее, чем потребление сухого вещества, а часть энергии молока обеспечивается мобилизацией тканевых резервов. Daniel et al. показали, что в первые недели лактации вклад мобилизованной энергии тела в энергию, экспортируемую с молоком, может быть значительным; Pires et al. также подтвердили тесную связь энергетического статуса с метаболическим профилем молока [14, 15]. Повышение концентрации доступной энергии за счёт концентратов увеличивает поступление глюкогенных предшественников и может поддерживать синтез лактозы и секрецию

молока, однако эффект зависит от состава рациона, потребления сухого вещества и физиологического состояния коров [16]. Массовая доля жира изменялась незначительно (3,8–3,9%), тогда как абсолютный выход молочного жира закономерно возрастал вследствие большего объема молока. Экономическая эффективность исследований представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства молока при разном уровне обменной энергии в расчёте на одну голову

Показатель	Группа		
	I - контрольная	II - опытная	III - опытная
Удой от одной коровы за период опыта, кг	2600	2800	3000
Молоко в пересчете на базисную жирность, кг/гол	2905,9	3211,8	3441,2
Затраты на корма, руб. за опыт	26750	26750	26750
Стоимость скормленных дополнительно комбикормов, руб.	×	5700	8700
Оплата оператору машинного доения, руб.	10730	11311	12158
Стоимость израсходованной электроэнергии, руб.	920	935	955
Стоимость горюче-смазочных материалов, руб.	1024	1226	1340
Ветеринарное обслуживание животных в опыте, руб.	1420	1512	1480
Прочие расходы, руб.	2722	2770	2820
Всего затрат	43566	50204	54203
Выручка от молока в пересчете на базисную жирность, кг от группы	104612,4	115624,8	123883,2
% к контрольной группе	100,0	110,53	118,42
Прирост выручки к контролю, руб.	×	11012,5	19270,8

Дополнительная выручка относительно контроля от реализации молока коров опытных групп была больше на 10,53 и 18,42 % соответственно.

Заключение. Повышение суточного поступления обменной энергии с 226,5 до 249,1 и 260,5 МДж в первые 100 суток лактации сопровождалось увеличением среднесуточного удоя коров голштинской породы с 26,0 до 28,0 и 30,0 кг, или на 7,7 и 15,4% относительно контроля. При близкой массовой доли жира увеличение общего выхода молочного жира и белка было обусловлено прежде всего ростом объема произведённого молока. Полученная направленность эффекта согласуется с физиологией ранней лактации, для которой характерны высокая потребность в энергии и риск отрицательного энергетического баланса. Вывод о положительном влиянии повышенной энергетической обеспеченности на удой может рассматриваться как установленная тенденция при повышении энергетического питания на 10% и достоверно больше при увеличении на 15% в условиях опыта, что подтверждается экономической целесообразностью.

Список источников

1. Зоотехническая и экономическая оценка применения энергетических добавок в рационах высокопродуктивных коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Н.М. Костомахин, Е.Н. Булыгина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. № 4. С. 20-26.
2. Эффективность применения белкового концентрата в рационах высокопродуктивных коров / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.С. Заикина и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 2 (187). С. 15-25.
3. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников и др. // Зоотехния. 2021. № 3. С. 13-17.
4. Влияние минерального гранулированного комплекса на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров / С.И. Николаев, Д.Н. Ранделин, Н.М. Костомахин и др. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 7 (192). С. 33-42.
5. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3 (85). С. 21-26. DOI 10.52691/2500-2651-2021-85-3-21-26.
6. Головин А.В., Рыков Р.А. Влияние энергообеспеченности рациона коров на молочную продуктивность и биохимический статус крови // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2021. № 3. С. 71-77.

7. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие для вузов / И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, В.А. Малявко и др. СПб.: Лань, 2022. 180 с.
8. Relationship between energy balance and metabolic profiles in plasma and milk of dairy cows in early lactation / W. Xu, J. Vervoort, E. Saccenti et al. // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 103, No. 5. P. 4795–4805.
9. Metabolomics of Milk Reflects a Negative Energy Balance in Cows / W. Xu, van A. Knegsel, E. Saccenti et al. // Journal of Proteome Research. 2020. Vol. 19, No. 8. P. 2942–2949.
10. Milk fatty acids as indicators of negative energy balance of dairy cows in early lactation / M. Churakov, J. Karlsson, A. Edvardsson Rasmussen, K. Holtenius // Animal. 2021. Vol. 15, No. 7. P. 100253.
11. Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review / A. Leduc, S. Souchet, M. Gelé et al. // Journal of Animal Science. 2021. Vol. 99, No. 7. P. 130.
12. Replacing silage with large amounts of concentrate and straw affects milk production, economics and climate differently in Holstein and Jersey cows / C.F. Børsting, D.W. Olijhoek, A.L.F. Hellwing et al. // Livestock Science. 2023. Vol. 275. P. 105293.
13. Piantoni P., VandeHaar M.J. Symposium review: The impact of absorbed nutrients on energy partitioning throughout lactation // Journal of Dairy Science. 2023.
14. Allen M.S. Symposium review: Integrating the control of energy intake and partitioning into ration formulation // Journal of Dairy Science. 2023. Vol. 106, No. 3. P. 2181–2190.
15. Digestive and metabolic efficiency of energy and nitrogen during lactation and the dry period in dairy cows / J.-B. Daniel, M.V. Sanz-Fernandez, K. Nichols et al. // Journal of Dairy Science. 2022. Vol. 105, No. 12. P. 9564–9580.
16. Pires J.A.A., Larsen T., Leroux C. Milk metabolites and fatty acids as noninvasive biomarkers of metabolic status and energy balance in early-lactation cows // Journal of Dairy Science. 2022. Vol. 105, No. 1. P. 201–220.

Информация об авторах:

Л.Н. Гамко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

А.Г. Менякина – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. menyakina77@ya.ru

А.В. Кубышкин – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Information about the authors:

L.N. Gamko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Private Animal Science and Processing of Animal Products, Bryansk State Agrarian University.

A.G. Menyakina – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Animal Feeding, Private Animal Science and Processing of Animal Products, Bryansk State Agrarian University. menyakina77@ya.ru

A.V. Kubyshkin – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Bryansk State Agrarian University.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 15.08.2026; одобрена после рецензирования 23.08.2026, принята к публикации 27.09.2026.

The article was submitted 15.08.2026; approved after reviewing 23.08.2026; accepted for publication 27.09.2026.

© Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Кубышкин А.В.