

Veterinary Advances. – 2012. – Vol. 7, No 10. – P. 1021-1027.

5. Efficacy of kaolin and bentonite clay to reduce aflatoxin M1 content in contaminated milk and effects on milk quality / A. I. Moussa [et al.] // The Pakistan Veterinary Journal. – 2020. – Vol. 40, Issue 2. – P. 181-186.

6. Biagi, G. Dietary supplements for the reduction of mycotoxin intestinal absorption in pigs / G. Biagi // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2009. – Vol. 25, Issue 5-6-1. – P. 539-546.

7. Peng, W.-X. Strategies to prevent and reduce mycotoxins for compound feed manufacturing / W.-X. Peng, J. L. M. Marchal, A. F. B. van der Poel // Animal Feed Science and Technology. – 2018. – Vol. 237. – P. 129-153.

8. Jouany, J. P. Methods for preventing, decontaminating and minimizing the toxicity of mycotoxins in feeds / J. P. Jouany // Animal Feed Science and Technology. – 2007. – Vol. 137, Issues 3-4. – P. 342-362.

9. Decontamination of Mycotoxin-Contaminated Feedstuffs and Compound Feed / R. Čolović [et al.] // Toxins. – 2019. – Vol. 11(617). – 18 p. – DOI:10.3390/toxins11110617.

10. Ветеринарно-санитарные правила обеспечения безопасности в ветеринарно-санитарном отношении кормов и кормовых добавок : утв. Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 10.02.2011 г., № 10 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электрон. ресурс]. – 2007-2019. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/documents/technical-acts/a64bdbfbcb9b67c1d.html>

*Поступила 18.03.2022 г.*

УДК 636.2.085:[14+54]

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-1-219-227>

А.И. КОЗИНЕЦ, Н.В. ПИЛЮК, Т.Г. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО,  
М.А. НАДАРИНСКАЯ, М.С. ГРИНЬ, С.А. ГОНАКОВА

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОЖИРОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В РАЦИОНАХ КОРОВ**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Для достижения высокого уровня продуктивности в период ранней лактации необходимо обеспечить значительную концентрацию обменной энергии в сухом веществе рациона (до 11-12 МДж), а также сырого жира (с учётом защищённого) в сухом веществе (5-6 %). Этого можно достичь за счёт дополнительно введения в рацион животных растительных масел и жиров. В статье представлены результаты исследования эффективности использования энергожировых концентратов в рационах коров. Установлено, что их использование в качестве подкормки дойным коровам взамен соевого шрота позволило снизить показатель удельного веса кормов в структуре реализационной стоимости молока. Прибыль от дополнительно полученного молока при использовании энергожировых концентратов составила 75,9 руб., 106,3 и 60,7 руб.

**Ключевые слова:** коровы, энергожировой концентрат, кровь, молочная

продуктивность, экономические показатели.

A.I. KOZINETS, N.V. PILYUK, T.G. KOZINETS, O.G. GOLUSHKO,  
M.A. NADARINSKAYA, M.S. GRIN, S.A. GONAKOVA

## USE OF ENERGY-FAT CONCENTRATES IN COWS' DIETS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

To achieve a high level of productivity during early lactation, a significant concentration of metabolizable energy in the dry matter of the diet (up to 11-12 MJ) as well as crude fat (including protected) in the dry matter (5-6%) must be ensured. This can be achieved by additionally introducing vegetable oils and fats into the diet of animals. The contains the results of studying the effectiveness of the use of energy-fat concentrates in cows' diets. It was found that their use as a supplement to dairy cows instead of soybean meal made it possible to reduce the share of feed in the milk sale price structure. The profit from additionally obtained milk when using energy-fat concentrates amounted to 75.9 rubles, 106.3 and 60.7 rubles.

**Keywords:** cows, energy-fat concentrate, blood, milk productivity, economic indicators.

**Введение.** Здоровье и правильное кормление коров в ранней стадии лактации являются важнейшими факторами производства молока на протяжении всего периода их использования. В этот период корова находится в стрессовом состоянии, которое является следствием увеличения производства молока, а животное имеет ограниченную возможность потребления необходимого количества кормов. Поэтому мобилизация энергетических запасов, отложенных в организме в ранней стадии лактации, считается нормальным физиологическим явлением [1, 2, 3].

В течение нескольких недель после отёла коровы не способны потреблять такое количество корма, которое могло бы полностью компенсировать затраты на синтез молока (негативный энергетический баланс) и задачей кормления в данный период является возможно более полная компенсация использования резервных веществ в организме [4, 5, 6]. Решающим фактором достижения высокого уровня продуктивности в период ранней лактации является обеспечение значительной концентрации обменной энергии в сухом веществе рациона (до 11-12 МДж), а также сырого жира (с учётом защищённого) в сухом веществе (5-6 %). Этого можно достичь за счёт дополнительно введения в рацион животных растительных масел и жиров.

Одним из важнейших источников обеспечения сельскохозяйственных животных жиром является маслоперерабатывающая

промышленность Республики Беларусь. В процессе переработки маслосемян рапса и бобов сои помимо целевых продуктов (масло и шрот рапсовые и соевые) дополнительно образуются эмульсии фосфатидные, фузлы растительные, soapstock и другие вторичные продукты, содержащие в своём составе достаточно высокие количества сырого жира [7]. Содержание фосфатидов (фосфолипидов, сложных липидов) в различных масличных семенах колеблется от 0,7 до 2,2 % от массы сухого вещества. Они являются веществами, в значительной степени повышающими кормовую ценность семян многих растений и кормов для животных [8-10].

**Цель исследований** – изучение эффективности использования энергожирового концентрата в рационах коров.

**Материал и методика исследований.** С целью определения эффективности использования трёх рецептов энергожирового концентрата в рационах высокопродуктивных коров проведены научные исследования в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на дойном поголовье коров (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа	Кол-во животных в группе	Условия кормления
I контрольная	9	ОР (силос кукурузный, сенаж разнотравный, зелёная масса злаковых культур, комбикорм собственного производства) + шрот соевый
II опытная	9	ОР + энергожировой концентрат (рецепт № 1)
III опытная	9	ОР + энергожировой концентрат (рецепт № 1) экстрадированный
IV опытная	9	ОР + энергожировой концентрат (рецепт № 2)

Исследования проводились в летне-осенний период (июнь-сентябрь). В опыте было сформировано четыре группы коров на привязном содержании по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550-600 кг по 9 голов в каждой. Животных подбирали с учётом физиологического состояния в начале исследований – два-четыре месяца после отёла. Все подопытные группы животных потребляли общесмешанный рацион (силос кукурузный, сенаж разнотравный, зелёная масса злаковых культур и комбикорм собственного производства). Различие в кормлении состояло в том, что животные контрольной группы получали в качестве подкормки дополнительно один раз в сутки 0,5 кг шрота соевого, II опытной – 0,5 кг энергожирового концентрата, произведённого по рецепту № 1, III опытной – 0,5 кг энергожирового концентрата, произведённого по рецепту № 1, с дополнительно проведённым его

экструдированием, IV опытной – 0,5 кг энергожирового концентрата, произведённого по рецепту № 2.

Условия содержания животных были одинаковые. Отбор проб крови делали у 4-х коров из каждой группы до и после скармливания комплексной кормовой добавки. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. Молочную продуктивность определяли ежемесячно по группам по результатам контрольных доек. Экономическую эффективность рассчитывали на основе выхода продукции, производственных затрат, выручки и уровня рентабельности по сравнению с контрольной группой.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Рецепты энергожировых концентратов, использованных при проведении научно-хозяйственных исследований на дойных коровах, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав и питательность энергожировых концентратов

Показатели	Соевый шрот	Рецепты концентратов энергожировых (ЭЖК)		
		ЭЖК № 1	ЭЖК № 1 экструдированный	ЭЖК № 2
Жмых соевый, %	-	92,7	92,7	90,0
Фуз рапсовый, %	-	6,3	6,3	6,0
Лецитин, %	-	-	-	3,0
Фосфогипс, %	-	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:				
Обменная энергия, МДж	12,66	13,57	14,15	14,16
Сухое вещество, кг	0,894	0,894	0,941	0,900
Сырой протеин, г	418	344,2	365,2	338,7
Сырой жир, г	12,8	117,4	113,3	151,9
Клетчатка, г	23,2	29,5	32,0	32,4
Сырая зола, г	62,6	70,6	73,4	67,5

В сравнении с соевым шротом энергожировые концентраты рецепта № 1, рецепта № 1 экструдированного и рецепта № 2 содержали в своём составе на 7,2 %, 11,8 и 11,8 % соответственно больше обменной энергии, в 9,2, 8,9 и 11,9 раз больше сырого жира. Однако количество сырого протеина в рецептах энергожировых концентратов снизилось на 17,7 %, 12,6 и 19,0% соответственно, что в первую очередь связано с использованием в опытных рецептах соевого жмыха. В структуре рациона объёмистые корма (сенаж, силос и зеленая масса) составляли в контрольной группе 56,2 %, во всех опытных группах – 56,1 %. Концентратная часть по питательности рациона в контрольной группе составила 43,8 %, во всех опытных группах – 43,9 %.

При проведении научно-хозяйственных исследований на коровах изучалось влияние трёх рецептов энергожирового концентрата на морфологические показатели крови подопытных животных (таблица 3). Отбор проб проводили от пяти голов с каждой группы согласно схеме исследований.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови коров

Показатель	Период	Группа			
		I	II	III	IV
Эритроциты, $\cdot 10^{12}$ /л	Начало	5,30 $\pm$ 0,16	5,47 $\pm$ 0,18	5,97 $\pm$ 0,33	5,60 $\pm$ 0,10
	Окончание	5,26 $\pm$ 0,04	5,03 $\pm$ 0,06	5,73 $\pm$ 0,27	4,84 $\pm$ 0,12
Гемоглобин, г/л	Начало	104 $\pm$ 4,55	105 $\pm$ 4,26	113 $\pm$ 5,25	108 $\pm$ 4,44
	Окончание	93 $\pm$ 0,95	87 $\pm$ 1,11	99 $\pm$ 4,55	83 $\pm$ 2,49
Гематокрит, %	Начало	27,4 $\pm$ 1,55	26,9 $\pm$ 1,05	28,6 $\pm$ 2,05	27,2 $\pm$ 0,79
	Окончание	24,9 $\pm$ 0,97	23,6 $\pm$ 0,68	26,7 $\pm$ 1,61	22,4 $\pm$ 0,89
Лейкоциты, $10^9$ /л	Начало	23,4 $\pm$ 1,91	23,5 $\pm$ 1,65	21,7 $\pm$ 2,90	32,4 $\pm$ 2,74*
	Окончание	10,3 $\pm$ 0,47	11,6 $\pm$ 1,19	11,3 $\pm$ 1,89	11,7 $\pm$ 1,45
Тромбоциты, $10^9$ /л	Начало	414 $\pm$ 43,06	309 $\pm$ 66,64	271 $\pm$ 52,81	196 $\pm$ 49,24
	Окончание	303 $\pm$ 60,87	209 $\pm$ 60,33	294 $\pm$ 23,17	224 $\pm$ 58,99

Введение в рационы коров энергожирового концентрата (рецепт № 1) (II опытная группа) неоднозначно повлияло на морфологические показатели крови в сравнении с коровами контрольной группы. Применение в конце опыта в составе рациона концентрата способствовало снижению концентрации эритроцитов на 4,4 %, гематокрита – на 5,2 %, гемоглобина – на 6,5 % и увеличению лейкоцитов – на 12,6 % по сравнению со значениями в контроле.

В III опытной группе в конце опыта была установлена тенденция увеличения количества эритроцитов на 8,9 %, гемоглобина – на 6,0 %, гематокрита – на 7,2 % по сравнению с животными контрольной группы. Количество лейкоцитов в конце исследований по отношению к контрольным аналогам повысилось во II, III и IV группе на 12,6 %, 9,7 и 13,6 % соответственно.

Количество эритроцитов и гематокрита в крови подопытных коров (IV группа) при использовании энергожирового концентрата (рецепт № 2) уменьшилось по сравнению с началом опыта. Количество эритроцитов в конце периода исследований было ниже на 4,0 %. Также установлена тенденция к понижению количества гематокрита в крови коров на 6,6 % и повышению тромбоцитов – на 8,5 %.

Использование в рационах дойных коров энергожирового концентрата по рецепту № 1, состоящего из жмыха соевого, фуза масличного и фосфогипса, способствовало получению дополнительно в расчёте на 1 корову ежедневно 1,0 кг молока 3,6%-ной жирности за весь период

исследований в сравнении с вводом в рацион аналогичного количества соевого шрота. Анализируя динамику молочной продуктивности по каждому из четырёх месяцев исследований во II группе, установлено, что коровы после первого месяца исследований увеличили среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности на 0,1 кг, после второго месяца – снизили на 1,8 кг, после третьего – увеличили на 1,9 кг, а после четвёртого – снизили на 3,2 кг молока в сравнении с предыдущими месяцами соответственно.

Введение в рацион дойных коров энергожирового концентрата, произведённого по рецепту № 1 с использованием технологии экструдирования, способствовало получению дополнительно в расчёте на 1 корову ежедневно 1,4 кг молока 3,6%-ной жирности за весь период исследований в сравнении с вводом в рацион аналогичного количества соевого шрота. За первый месяц исследований удой молока 3,6%-ной жирности в III группе в сравнении с предыдущим месяцем увеличился на 0,3 кг, за второй – увеличился на 3,1 кг, на третий месяц произошло падение продуктивности на 6,3 кг, также и в четвёртом месяце удой снизился на 1,2 кг.

Скармливание в составе рациона дойным коровам энергожирового концентрата, произведённого по рецепту № 2 на основе соевого жмыха, фуза масличного, фосфогипса и лецитина, способствовало получению дополнительно в расчёте на 1 корову ежедневно 0,8 кг молока 3,6%-ной жирности за весь период исследований в сравнении с вводом в рацион аналогичного количества соевого шрота. Установлено достоверное увеличение жирности молока на 0,17 п. п. при снижении его плотности. Содержание соматических клеток в молоке коров при скармливании различных рецептов энергожирового концентрата в течение четырёх месяцев исследований не превысило нормативные границы молока сорта экстра, значения которых были в пределах 95,4-258,7 тыс. в см<sup>3</sup>.

В результате проведения анализа экономических показателей установлено положительное влияние использования всех трёх рецептов энергожирового концентрата в качестве подкормки в рационах дойных коров (таблица 4).

Установлено увеличение стоимости среднесуточных рационов коров всех опытных групп по отношению к контрольным животным на 3,1 %, 1,1 и 3,3%, что, соответственно, повлияло на повышение общей стоимости израсходованных кормов на одну голову за период опыта на 3,2 %, 1,1 и 3,4 %. Себестоимость 1 к. ед. во всех подопытных группах была практически одинаковой и составила 46-47 копеек.

Использование энергожировых концентратов в качестве подкормки дойных коров взамен соевого шрота позволило снизить показатель удельного веса кормов в структуре реализационной стоимости молока

с 57,1 % в контрольной группе до 48,8-55,8 % в опытных, что является важным показателем обеспечения конкурентоспособности получаемой продукции при применении новых видов кормов и кормовых добавок.

Таблица 4 – Экономические показатели производства (цены на 01.01.2020)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Количество коров в группе, голов	9	9	9	9
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	10,21	10,53	10,32	10,55
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц к. ед.	24,07	24,87	24,43	25,07
Стоимость израсходованных кормов на 1 голову (110 дней исследований), руб.	1123	1159	1135	1161
Стоимость кормов, затраченных на производство 1 кг молока, руб.:				
натурального молока	0,407	0,360	0,386	0,364
3,6%-ного молока	0,394	0,344	0,385	0,337
Затраты кормов на 1 кг молока (3,6%-ной жирности), к. ед.	0,84	0,74	0,83	0,73
Закупочная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.	0,69	0,69	0,69	0,69
Удельный вес кормов в структуре реализационной стоимости молока, %	57,1	49,9	55,8	48,8
Себестоимость 1 к. ед., руб.	0,466	0,466	0,464	0,463
Среднесуточный удой: натурального молока, кг	25,1	29,3	26,7	29,0
3,6%-ной жирности, кг	25,9	30,6	26,8	31,3
Изменения среднесуточного удоя молока 3,6%-ной жирности за период проведения опыта в каждой группе к началу исследований, кг	- 2,1	- 1,1	- 0,7	- 1,3
Изменение среднесуточного удоя молока 3,6%-ной жирности в опытных группах в сравнении с контролем (дополнительно получено молока за одни сутки от одной коровы при использовании добавки в сравнении с контролем), кг	-	+1,0	+1,4	+ 0,8
Дополнительно получено молока за 110 дней опыта от одной коровы при использовании энергожирового концентрата в сравнении с контролем, кг	-	110	154	88

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Реализационная стоимость дополнительно полученного молока за период опыта от одной коровы (дополнительная прибыль), руб.	-	75,9	106,3	60,7

Установлено, что за период проведения научно-хозяйственных исследований по изучению эффективности использования трёх рецептов энергожирового концентрата ежедневно дополнительная прибавка по молоку 3,6%-ной жирности от каждой опытной коровы составила 1,0, 1,4 и 0,8 кг соответственно по группам. С учётом дополнительно полученного молока за 110 дней опыта от одной коровы при использовании энергожировых концентратов в сравнении с контролем дополнительная прибыль от их использования в качестве подкормки взамен соевого шрота составила 75,9 руб., 106,3 и 60,7 руб.

**Заключение.** За период проведения научно-хозяйственных исследований по изучению эффективности использования трёх рецептов энергожирового концентрата ежедневно дополнительная прибавка по молоку 3,6%-ной жирности от каждой опытной коровы составила 1,0 кг, 1,4 и 0,8 кг соответственно по группам. Использование энергожировых концентратов в качестве подкормки дойных коров взамен соевого шрота позволило снизить показатель удельного веса кормов в структуре реализационной стоимости молока с 57,1 % в контрольной группе до 48,8-55,8 % в опытных. С учётом дополнительно полученного молока за 110 дней опыта от одной коровы при использовании энергожировых концентратов в сравнении с контролем дополнительная прибыль от их использования в качестве подкормки взамен соевого шрота составила 75,9 руб., 106,3 и 60,7 руб.

#### Литература

1. Костомахин, Н. М. Скотоводство : учебник / Н. М. Костомахин. – Москва : Лань, 2009. – 432 с.
2. Факторы повышения молочной продуктивности коров в период раздоя / Г. Ю. Лаптев, С. В. Полуляшина, Р. В. Некрасов, В. Н. Романов, И. О. Кирнос // Зоотехния. – 2008. - № 10. – С. 10-11.
3. Раздой коров-первотелок как фактор повышения продуктивности / Р. Некрасов, М. Вареников, М Чабаяев, Н. Ушакова, В. Турчина // Молочное и мясное скотоводство. -2011. - № 6. – С. 19-21
4. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В. И. Шляхтунов, В. С. Антонюк, Д. М. Бубен. – Минск : Урожай, 2013. – 464 с.
5. Новое в кормлении животных : справ. пособие / В. И. Фисинин [и др.]. – Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. - 788 с.
6. Топорова, Л. Теория и практика кормления высокопродуктивных коров в период лактации / Л. Топорова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - № 9. – С. 34-43.



7. Дегтярев, И. И. Организационно-экономические основы функционирования рап-сопродуктового подкомплекса АПК : монография / И. И. Дегтярев, Л. А. Бондарович. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 153 с.

8. Биологическая химия : учеб. пособие / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. – 3-е изд., испр. – Москва : Академия, 2009. – 256 с.

9. Пищевая химия / под ред. А. П. Нечаева. – СПб : ГИОРД, 2004. – 640 с.

10. Технологии пищевых производств / под ред. А. П. Нечаева. – Москва : КолосС, 2007. – 768 с.

*Поступила 13.02.2022 г.*

УДК 636.2.087.73

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-1-227-234>

В.П. КОРОТКИЙ<sup>1</sup>, В.А. РЫЖОВ<sup>1</sup>, Д.М. БОГДАНОВИЧ<sup>2</sup>,  
В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>2</sup>, М.В. ДЖУМКОВА<sup>2</sup>, Н.А. СОНИЧ<sup>3</sup>,  
Е.В. САДЫКОВ<sup>3</sup>

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ФИТОДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ**

<sup>1</sup>*Научно-технический центр «Химинвест», г. Нижний Новгород, Россия*

<sup>2</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

<sup>3</sup>*Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики  
Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

В связи сокращением источников традиционных натуральных кормов в животноводстве становится актуальным использование нетрадиционных кормовых компонентов, в частности хвои, которая оказывает положительное влияние на рост и развитие телят, полностью обеспечивает их каротином, увеличивает среднесуточные приросты живой массы, снижает затраты корма на единицу прироста и тем самым повышает экономическую эффективность откорма. Целью наших исследований было изучение эффективности кормовой фитодобавки производства ООО НТЦ «Химинвест» в кормлении телят. Установлено, что её использование в рационах животных в возрасте 3-6 месяцев оказало положительное влияние на физиологическое состояние животных, что обеспечило повышение валового прироста живой массы на 11,3-15,5 % при снижении затрат ЭКЕ на его получение на 10,3-13,3 %. Самой эффективной схемой применения кормовой фитодобавки в кормлении телят была 400 мг на 1 кг живой массы.

**Ключевые слова:** телята, корма, кормовая добавка, продуктивность, эффективность.