

УДК 636.2.085.14

<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-3-11>

В.Н. ПОДРЕЗ, М.М. КАРПЕНЯ, А.М. КАРПЕНЯ

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОРМА НА ОСНОВЕ СУХОГО ЗАЩИЩЁННОГО ЖИРА**

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

Использование «защищённых» жиров в кормлении коров позволяет обеспечить животных необходимым количеством энергии. Одним из наиболее гарантированных источников энергии в рационах и кормовых смесях коров являются продукты переработки рапса. В статье представлены материалы исследований, целью которых было установить влияние комплексного энергетического корма на основе сухого защищённого жира в составе рационов для дойных коров на раздое на молочную продуктивность и гематологические показатели. Как показали исследования, включение в рацион подопытных животных энергетического корма на основе сухого защищённого жира в количестве 3 % от массы комбикорма способствовало повышению молочной продуктивности на 8,1 % и положительно отразилось на гематологических показателях.

Ключевые слова: лактирующие коровы, рацион, защищенный жир, молочная продуктивность, качество молока, рапс, жмых, микрофлора, лейкоциты, гемоглобин.

V.N. PODREZ, M.M. KARPENIA, A.M. KARPENIA

**MILK PRODUCTIVITY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS
OF COWS DURING THE PERIOD OF INCREASING THE MILK
YIELD WITH THE USE OF DRY PROTECTED FAT-BASED
ENERGY FEED IN THE DIET**

Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

The use of “protected” fats in feeding cows provides the animals with the necessary amount of energy. One of the most guaranteed sources of energy in diets and feed mixtures of cows are rapeseed products. The article presents research materials, the purpose of which was to establish the effect of a complex energy feed based on dry

protected fat as part of rations for dairy cows during the period of increasing the milk yield on milk productivity and hematological parameters. Studies showed that the inclusion of energy feed based on dry protected fat in the diet of experimental animals in the amount of 3% by weight of the compound feed contributed to an increase in milk productivity by 8.1% and had a positive effect on hematological parameters.

Keywords: lactating cows, diet, protected fat, milk productivity, milk quality, rapeseed, cake, microflora, leukocytes, hemoglobin.

Введение. Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, большое значение имеет их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах. В связи с этим рационы должны разрабатываться на основе уточнённых детализированных норм кормления с учётом химического состава и питательности кормов. Такой принцип позволяет лучше сбалансировать рационы и за счет этого при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных на 8-12 % [1, 2, 3].

Однако высокопродуктивные коровы предъявляют более высокие требования к полноценности кормления. Коровы с удоем более 6 тыс. кг молока за лактацию выносят из организма с молоком от 360 до 790 кг сухих веществ, в том числе 144-220 кг белка, 250-300 кг жира, 6-9 кг кальция, 4,5-7 кг фосфора и 10-15 тыс. МДж энергии [4].

Высокопродуктивные коровы особенно требовательны к энергетически сбалансированному рациону кормления в период раздоя. Первые 100 дней лактации у высокопродуктивных коров являются основополагающими не только для текущей лактации, но и для всей эффективности производства молока. В эти 100 дней уровень обеспечения молочных коров энергией является одним из главных факторов, определяющих не только их продуктивность, но и показатели нормального воспроизводства: оплодотворяемость, регулярность половых циклов, продолжительность сервис-периода и пр. [2, 4, 5].

Потенциал возможного объёма производства молока зачастую используется не полностью, особенно в первые 100 дней после отёла, когда производство молока достигает своего максимума (период получения 40 % и больше молока от общего надоя за весь период лактации). Организм животного требует хорошего питания и сочетается со значительным снижением аппетита животного в этот же период. Это состояние делает практически невозможным восполнять требуемые запасы энергии организма обычными видами кормов. Для поддержания

количества вырабатываемого молока, корова использует резервы своего организма, что приводит к потере живой массы [2, 3].

Одним из способов отойти от сложившихся стереотипов и уменьшить количество зерновых в кормлении крупного рогатого скота является использование жиров в кормлении коров, причём не таких жиров, о которых мы привыкли говорить и слышаны, а о защищённых. Защищённые жиры не подвергаются расщеплению в рубце и в целостности и сохранности попадают в сычуг с кислой средой (рН 2,5) и затем, после гидролиза, – в тонкий кишечник для усвоения. «Защищённость» также означает, что более высокие уровни энергии могут быть достигнуты без вреда для рубца, в то же время уменьшая риск ацидоза. То есть главная цель защищённого жира состоит в том, чтобы позволить войти дополнительной энергии без столкновения с любым из факторов рубцового метаболизма [6].

Когда корова не получает достаточного количества энергии, то организм использует жиры из резервов своего тела и печень превращает эти жиры в легко доступный источник энергии – глюкозу. Это обусловлено несоответствием между количеством потреблённых кормов и фактической молочной продуктивностью в связи с активным использованием резервов тела на синтез компонентов молока [1, 3, 7].

Одним из наиболее гарантированных источников энергии в рационах и кормовых смесях являются продукты переработки рапса, посевы которого ежегодно в республике увеличиваются. Благодаря высокому содержанию жира, по кормовым достоинствам рапс превосходит многие сельскохозяйственные культуры. С появлением сортов, не содержащих эруковую кислоту, производство семян рапса возросло более чем в 7 раз и по объёмам производства рапс занимает третье место среди масличных культур. В настоящее время селекционеры работают над созданием «трёхнулевых» (жёлто-семянных) сортов рапса с более тонкими оболочками и меньшим содержанием клетчатки. Семена «трёхнулевых» сортов характеризуются повышенным содержанием жира, а жмых и шрот содержат больше энергии. Однако противоречивым остаётся вопрос о нормах его ввода в комбикорма и кормовые смеси для отдельных производственных групп животных [5, 6, 8].

Несмотря на большой опыт по применению рапсовых продуктов в животноводстве, научных исследований по использованию современных продуктов переработки рапса для дойных коров недостаточно.

Цель исследования – установить влияние комплексного энергетического корма на основе сухого защищённого жира в составе рациона для дойных коров на раздое на молочную продуктивность и гематологические показатели.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись

в течение 2019-2021 гг. в производственных условиях ОАО «Возрождение» Витебского района, в лаборатории кафедры технологии производства продукции и механизации животноводства, Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины».

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов были подобраны группы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой дойных коров на раздое с 21-го по 100-й день лактации лактации, получавших дополнительно к основному рациону энергетический корм на основе сухого защищенного жира в дозе 3 % к массе комбикорма (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, гол. (n)	Условия кормления	Продолжительность опыта, дней
I контрольная	10	Основной рацион (ОР) – кормосмесь (силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый, комбикорм КС-60)	70
II опытная	10	Основной рацион (ОР) + 3 % к массе комбикорма энергетического корма на основе сухого защищенного жира (или 180 г/гол./сут.)	

Продолжительность проведения опыта составила 70 дней, подготовительный период перед опытом длился 14 дней (приучение). В начале и в конце опыта отбирали кровь и молоко для исследований.

Для оценки состояния обменных процессов у опытных животных отбирали кровь перед началом и по завершении опыта. Биохимические показатели определяли в отделе научно-исследовательских экспертиз НИИ прикладной ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» с использованием автоматического анализатора BS-200, а гематологические показатели – на автоматическом гематологическом анализаторе MEK 6450K (Nihon Kohden, Япония). В стабилизированной крови определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, гематокрит и др. Биохимические исследования крови проводили с помощью автоматического анализатора MINDRAY BS-200. В сыворотке крови определяли общий белок, глюкозу, альбумины, мочевины и др.

Качество молока определяли согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4 к указанному стандарту. Оценку качества молока проводили в

соответствии с действующими ГОСТами и анализаторах качества молока Лактан 1-4 М исполнения 600 Ultra и EcomilkScan.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Применение в рационах дойных коров на раздое энергетического корма на основе сухого защищённого жира позволило повысить показатели молочной продуктивности (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность дойных коров

Показатели	I контрольная группа		II опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Суточный удой на одну корову, кг	21,5±4,15	17,3±3,18	21,6±4,27	18,9±2,32
Удой по группе коров, кг	215±26,5	173±21,3	216±28,4	189±19,8
Валовой надой за 70 дней опыта, кг	13580		14175	
Массовая доля жира в среднем за период опыта, %	3,94		4,08	
Количество полученного молока в зачётной массе, кг	14863		16065	

В начале эксперимента среднесуточный удой на одну корову находился на уровне 21,5-21,6 кг и не имел существенных межгрупповых различий. В конце опыта удой коров по сравнению с начальным периодом стал несколько ниже в обеих группах, что является процессом закономерным для окончания периода раздоя, но с существенными различиями между группами.

Коровы II опытной группы, которые в составе рациона получали энергетический корм на основе сухого защищённого жира в количестве 3 % от массы комбикорма, по среднесуточному удою превосходили аналогов I контрольной группы на 1,6 кг или на 9,2 %. Следовательно, коровы II опытной группы по валовому надою за 70 дней опыта имели преимущества над животными контрольной группы. Коровы этой группы уступали аналогом II опытной группы по содержанию массовой доли жира в молоке на 0,14 процентных пунктов. В результате пересчёт валового надоя за 70 дней опыта на базисную жирность (3,6 %) позволил получить во II опытной группе дополнительно 1202 кг или 8,1% молока в зачётной массе.

Анализ показателей качества молока коров начинали проводить с органолептической оценки (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели качества молока коров

Показатели	I контрольная группа		II опытная группа	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Органолептические	цвет – белый с кремовым оттенком; консистенция – однородная, без слизи и хлопьев; запах и вкус – свойственные доброкачественному молоку, без посторонних привкусов			
Массовая доля жира, %	3,92±0,03	3,96±0,05	3,89±0,04	4,27±0,04***
Массовая доля белка, %	3,01±0,06	3,08±0,07	3,04±0,05	3,19±0,05
Массовая доля лактозы, %	4,67±0,08	4,65±0,09	4,68±0,08	4,72±0,07
СОМО, %	8,51±0,11	8,59±0,14	8,48±0,09	8,81±0,08
Плотность, кг/м ³	1029,6±10,46	1028,4±10,41	1029,8±10,39	1028,8±10,43
Титруемая кислотность, ОТ	16,4±0,37	17,3±0,40	16,7±0,31	16,3±0,34
Группа чистоты	I	I	I	I
Бак. обсеменённость, тыс./см ³	до 300	до 300	до 300	до 300
Соматические клетки, тыс./см ³	324±22,7	268±20,4	326±25,9	249±26,5

Примечание: здесь и далее *(P<0,05), ***(P<0,01), *** (P<0,001).

Установлено, что по цвету, вкусу, запаху и консистенции как в начале, так и в конце научно-хозяйственного опыта молоко соответствовало нормативным требованиям ГОСТа 28283-2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха». По массовой доле жира в молоке отмечается высокодостоверное превосходство коров II опытной группы над животными контрольной группы на 0,31 п. п. (P<0,001), что обусловлено повышением количества молочного жира в рационе за счёт дополнительного введения в рацион изучаемого энергетического корма. Необходимо отметить различие между подопытными коровами по содержанию массовой доли белка в молоке. Так, по этому показателю коровы II опытной группы превосходили аналогов контрольной группы на 0,11 п. п.

В конце опыта выявлены различия между коровами подопытных групп по массовой доле лактозы в молоке. Так, по этому показателю коровы II опытной группы превосходили сверстниц контрольной группы на 0,07 п. п. У коров II опытной группы прослеживается увеличение сухого обезжиренного молочного остатка на 0,22 п. п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же закономерность просматривается по плотности молока. Так, в конце эксперимента этот показатель у животных контрольной группы был меньше по сравнению с

коровами опытных групп. Титруемая кислотность молока находилась в пределах нормативных требований и существенных различий между группами не имела. Чистота молока соответствовала I группе у всех подопытных коров.

У коров всех групп в конце опыта бактериальная обсеменённость молока соответствовала доброкачественному молоку высшего сорта и составляла до 300 тыс./см³. Количество соматических клеток у коров контрольной и опытной групп в начале эксперимента соответствовало лишь высшему сорту, а в конце находилось на уровне до 249-268 тыс./см³, что соответствовало молоку сорта «экстра». У коров II опытной группы этот показатель был ниже, чем у сверстниц контрольной группы на 19 тыс./см³ или на 7,1 %.

Далее нами проведены исследования морфологического состава крови коров после скармливания энергетического корма с 3 % защищённого жира. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Общеклинические морфологические показатели крови коров

Показатель	Норма	Группа	Первое взятие	Второе взятие
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,0-16,0	I контрольная	6,92±0,696	5,66±1,032
		II опытная	8,62±1,304	7,30±1,2
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0-10,1	I контрольная	5,48±0,318	4,72±0,168
		II опытная	5,69±0,582	4,62±0,34
Гемоглобин, г/л	90-139	I контрольная	23,73±3,382	62,20±6,56
		II опытная	92,5±8,08	66,5±2,5
Гематокрит, %	28-46	I контрольная	21,45±1,288	17,66±1,648
		II опытная	25,13±2,256	19,03±0,725

У коров, получавших энергетический корм на основе сухого защищённого жира (3 %), к концу исследований отмечено повышение лейкоцитов на 22,5 %, гемоглобина – на 6,5 %, гематокрита – на 7,2 %. Полученные результаты свидетельствуют об активизации эритропоэза и повышению способности гемоглобина активнее переносить кислород к клеткам организма.

Показатели белкового обмена у коров контрольной и опытной групп представлены в таблице 5.

К концу опыта в крови животных, получавших энергетический корм на основе сухого защищённого жира, достоверно увеличилась концентрация белка на 14 %, альбуминов на – 5,5 %, в то же время отмечено снижение концентрации мочевины на 5,5 %, креатинина – на 12,5, мочевой кислоты – на 24,2 %. Это свидетельствует об активизации белкового обмена и время функции почек.

Таблица 5 – Показатели белкового и азотистого обмена у коров

Показатель	Норма	Группа	Первое взятие	Второе взятие
Общий белок, г/л	72–90	I контрольная	83,52±2,759	70,12±3,704
		II опытная	92,27±2,484	81,45±3,425**
Альбумины, г/л	18–46	I контрольная	39,91±1,091	33,67±1,598
		II опытная	39,96±2,584	35,62±1,411*
Мочевина, ммоль/л	0,8–6,9	I контрольная	4,21±0,612	1,81±0,730
		II опытная	4,74±0,246	1,71±0,1*
Креатинин, мкмоль/л	60–180	I контрольная	87,17±9,191	83,41±7,054
		II опытная	74,17±7,786	73,00±15,324*
Мочевая кислота, ммоль/л	до 120	I контрольная	47,26±10,381	46,65±12,338
		II опытная	53,32±24,073	35,38±4,308*

Показатели углеводного и пигментного обмена у коров контрольной и опытной групп отражены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели углеводного и пигментного обмена у коров

Показатель	Норма	Группа	Первое взятие	Второе взятие
Общий билирубин, мкмоль/л	0,3–8,2	I контрольная	1,09±0,082	1,63±0,12
		II опытная	1,38±0,085	1,51±0,198
Холестерин, ммоль/л	1,3–4,4	I контрольная	5,11±0,901	4,06±0,822
		II опытная	5,92±1,001	4,77±0,378
Глюкоза, ммоль/л	2,2–4,4	I контрольная	1,34±0,486	1,38±0,287
		II опытная	0,77±0,141	1,09±0,923

У животных, получающих энергетический корм с 3 % защищённого жира, отмечается снижение концентрации в крови общего билирубина на 3 %, глюкозы – на 21 %, но увеличение холестерина на 14,9 %, что свидетельствует об активизации функции печени.

Заключение. 1. Установлена эффективность применения энергетического корма на основе сухого защищённого жира в количестве 3 % от массы комбикорма (или 180 г/гол./сутки) в рационах дойных коров первого периода лактации (раздой 21-100 день), выразившаяся в повышении количества молока в зачётной массе на 8,1 %, массовой доли жира – на 0,31 п. п. ($P < 0,001$), массовой доли белка в молоке – 0,11, массовой доли лактозы – на 0,07, массовой доли СОМО – на 0,22 п. п.

2. Использование энергетического корма оказало положительное влияние на гематологические показатели коров, о чём свидетельствует повышение в крови гемоглобина на 6,5 %, гематокритам – на 7,2, общего белка – на 14,0, альбуминов – на 5,5, глюкозы – на 21,0 %, снижение мочевины на 5,5 %, мочевой кислоты – на 24,2, общего билирубина

– на 3 %.

Литература

1. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 332 с.
2. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа: технологический регламент / Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь. – Минск, 2018. – 141 с.
3. Получение молока высокого качества : монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 223 с.
4. Нормы кормления и питательность кормов для высокопродуктивных животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Зоотехния», слушателей ФПК и ПК / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 83 с.
5. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с.
6. Защищенные жиры повышают продуктивность коров / Ф. М. Шагалиев [и др.] // АгроПост [Электронный ресурс]. – 2009-2022. – Режим доступа: <http://agropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krs/zashishennie-zhiri-povishayut-produktivnost-korov.html>. – Дата доступа: 11.10.2021 г.
7. Шляхтунов, В. И. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов : монография / В. И. Шляхтунов, [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с.
8. Маковецкий, Д. Рынок рапса Беларуси – 2018 г. / Д. Маковецкий // Агропродукт [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://agroprodukt-oil.by/ru/2018/07/09/рынок-рапса/> - Дата доступа: 9.07.2018 г.

Поступила 6.04.2022 г.

УДК 636.2.084:591.111:[637.12'6:636.39:602.6]
<https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-2-11-20>

Е.И. ПРИЛОВСКАЯ

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРОВИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ТЕЛЯТ ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МОЛОКА КОЗ-ПРОДУЦЕНТОВ, СОДЕРЖАЩЕГО РЕКОМБИНАНТНЫЙ ЛАКТОФЕРРИН

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

Система кормления молодняка, особенно в первые 30 дней, должна быть направлена на сохранение и усиление защитных свойств организма, поэтому в комбикормах должен быть предусмотрен значительный набор витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ. Одним из доступных источников этих элементов является замороженное и нативное молоко коз-