

ОПТИМАЛЬНАЯ НОРМА ВВОДА КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОРМА В СОСТАВ РАЦИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА***Карпеня М.М., *Красочко П.А., *Подрез В.Н., *Красочко И.А., *Карпеня С.Л., **Высочина Е.С.**

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

** УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

*В результате определения оптимальных норм ввода энергетического корма на основе сухого защищенного жира в состав рационов крупного рогатого скота различных возрастных групп, установлено, что оптимальной дозой для телят является 1,93 кг в сутки, выразившаяся в увеличении среднесуточных приростов живой массы на 17,5 %, для дойных коров – 7,0 кг в сутки, выразившаяся в увеличении молочной продуктивности на 13,0 %. **Ключевые слова:** коровы, телята, рационы, молочная продуктивность, среднесуточные приросты, защищенный жир.*

OPTIMAL INPUT RATE FOR COMPLEX ENERGY FEED CATTLE RATIONS***Karpenia M.M., *Podrez V.N., *Krasochko P.A., *Krasochko I.A., *Karpenia S.L., **Vysochina E.S.**

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

** Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

*As a result of determination of optimal norms for introduction of energy feed on the basis of dry protected fat into cattle rations of various age groups, it was established that the optimal dose for calves is 1,93 kg per day, which is expressed in increase of average daily growth of live weight by 17,5 %, for dairy cows – 7,0 kg per day, which is expressed in increase of milk productivity by 13,0 %. **Keywords:** cows, calves, diets, milk productivity, average daily growth, protected fat.*

Введение. Для молочной продуктивности коров весьма важны жирнокислотный состав корма и сама структура рациона, в который вводят жир. Высококонцентратные рационы и рационы с большим удельным весом тонкоизмельченных кормов снижают степень гидрогенизации липидов в рубце и синтез холина в преджелудках и печени, способствуют всасыванию большого количества ненасыщенных жирных кислот, что обуславливает снижение жирности молока [1].

При уровне жира в рационе 2,0–2,5 % не всегда возможно выявить потенциальную продуктивность животных. Целесообразно, чтобы содержание жира в рационе животных было эквивалентно 60,0–65,0 % суточной продукции молочного жира, что соответствует 4,0–4,5 % от сухого вещества. Избыток жира в рационе (более 6,0 % на 1 кг сухого вещества) может уменьшить потребление корма, снизить массовую долю жира и белка в молоке. Кроме того, свободный жир, поступивший в рубец, обволакивает частицы клетчатки, делая их недоступными для переваривания микроорганизмами [6].

Жиры, попадая в организм животного вместе с пищей, проходят в рубцовый отдел желудка. Под воздействием анаэробных и других бактерий они полностью расщепляются до ненасыщенных жирных кислот и глицерина или сахара. На ненасыщенные кислоты начинают действовать микроорганизмы, которые находятся в рубце. Происходит биогидрогенизация кислот или насыщение их водородом. В результате реакции образуются стеариновая и олеиновая кислоты. Часть из них остается в рубце для синтеза собственных жиров, 80 % поступает в другие отделы желудка. В сетке, книжке, сычуге с насыщенными кислотами никаких изменений не происходит. Они проходят в нерасщепленном виде в тонкий кишечник. Здесь они подвергаются действию ферментов поджелудочной железы и желчи. Образуются мицеллы, которые доставляют кислоты к стенкам кишечника. В стенках кишечника кислоты расщепляются до триглицеридов, которые «упаковываются» в оболочку. Ее образуют липопротеины. Благодаря липопротеинам кислоты проходят в лимфатическую и кровеносную систему. Кровь доставляет кислоты к внутренним органам и к молочной железе [2, 7].

Большое количество ненасыщенных или «незащищенных» жиров, поступающих в рубец, негативно влияет на расщепление клетчатки и белка. Продолжительность переваривания продуктов увеличивается на 50 %. Может произойти застой пищи в желудке. Может развиваться ацидоз, несварение, тимпания. Специалисты предупреждают, что количество жиров в кормах не должно превышать 4 % от объема сухого вещества [5, 8].

В молоке находится примерно 400 видов жирных кислот. Около 50 % от общего их количества составляют пальмитиновая и олеиновая кислоты. Они поступают в молочную железу из кровеносных сосудов. При недостатке жира в корме пальмитиновая кислота синтезируется в вымени под действием уксусной кислоты. Уровень других веществ в молоке снижается. Например, общая жировая доля жира в молоке снижается на 30 % [4].

Чтобы сбалансировать рацион и пополнить организм кислотами, используют добавки с «защищенными» жирами. Последние широко распространены и доступны в настоящее время, они способствуют повышению жирномолочности и содержанию в молоке линолевой кислоты. В рационе

коров они представлены 3 группами: кальциевые соли жирных кислот – получают их путем смешивания жиров с негашеной известью, жир имеет высокую температуру плавления, не расщепляется в кислой среде рубцового отдела (содержание сырого жира в кальциевой соли - 86 %); гидрогенизированные жиры – образуются после выделения глицерина путем гидрогенизации жирных кислот при насыщении их водородом, в рубце эти жиры не расщепляются, незначительное количество попадает под действием желудочного сока в сычуге (содержание сырого жира - 99 %); фракционированные жиры – к ним относится пальмовый олеин, его выделяют из пальмового масла, жиры насыщают кукурузным глютенем и глюкозой (содержание сырого жира - 85 %) [3].

Цель исследований – установить оптимальные нормы ввода энергетического корма на основе сухого защищенного жира в состав рационов крупного рогатого скота различных возрастных групп.

Материалы и методы исследований. На начальном этапе исследований для установления хронической токсичности и оптимальной дозы введения добавки из защищенного жира был проведен эксперимент на лабораторных мышах. В соответствии с ГОСТ 31674-2012 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности (изменения №1)» была определена токсичность изучаемой добавки. Метод основан на испытании кормовой добавки с защищенным жиром для животных на биотестировании лабораторных мышей, что дает возможность учесть их воздействие на пищеварительную систему теплокровных животных.

В таблице 1 приведен состав защищенного жира.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований сухого защищенного жира

Наименование	Обозначение ТНПА	Фактическое значение
Внешний вид	ГОСТ 13979.4	Порошок светло-серого цвета с запахом, характерным для масел
Плотность при 20 °С, г/см ³	ГОСТ 2160	1,03
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 13496.3	2,71
Массовая доля золы, %	ГОСТ 26226	12,67
Массовая доля жира, %	ГОСТ 13496.15	84,6
Количество кальция, г/кг	ГОСТ 26570	8,37
Общее энергосодержание, МДж/кг	ISO 9831	30,00
Обменная энергия, МДж/кг	расчёт	35,89
Температура вспышки, °С	ГОСТ 9287	226
Температура плавления, °С	ГОСТ 8285	150
Йодное число, г I ₂ / 100 г	ГОСТ 5475	48
Содержание триглицеридов жирных кислот, % масс.:	ГОСТ 30418	
миристиновая (С 14:0)		1,2
пальмитиновая (С16:0)		3,9
пальмитолеиновая (С16:2)		03
стеариновая (С18: 0)		1,5
олеиновая (С18:1)		58,9
линолевая (С18:2)		20,5
линоленовая (С18:3)		11,9
арахиновая (С20:0)		1,1
бегеновая (С22:0)		0,7

Для определения оптимальных норм ввода энергетического корма на основе сухого защищенного жира в состав рационов крупного рогатого скота различных возрастных групп проводились исследования на коровах и телятах в условиях молочно-товарного комплекса «Александрина» ОАО «Возрождение» Витебского района. Для этого были подобраны подопытные группы животных, которым скармливали различные дозы комплексного энергетического корма с защищенным жиром.

Для проведения исследований было сформировано по 3 опытных и по 1 контрольной группе телят (в возрасте 2 месяца) и дойных коров (в середине лактации) по 10 голов в каждой. Телятам 1-й опытной группы скармливали по 1,5 кг, телятам 2-й опытной группы – 1,93 кг, телятам 3-й опытной группы – 2,4 кг комплексного энергетического корма с 3 % защищенного жира. Телята контрольной группы получали 1,93 кг комбикорма КР-2. Коровы 1-й опытной группы получали 5,0 кг, коровы 2-й опытной группы – 7,0 кг, коровы 3-й опытной группы – 8,0 кг комбикорма КК-60-С с 3 % защищенного жира. Коровам контрольной группы скармливали 7,0 кг комбикорма КК-60-С. Продолжительность каждого из опытов составила 60 дней.

Схема исследований представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема исследований

Группа животных	Количество голов	Условия проведения опыта
Телята		
Контрольная	10	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2 (без защищенного жира) 1,93 кг
1-я опытная	10	ОР: комбикорм КР-2 с 3 % защищенного жира 1,5 кг
2-я опытная	10	ОР: комбикорм КР-2 с 3 % защищенного жира 1,93 кг
3-я опытная	10	ОР: комбикорм КР-2 с 3 % защищенного жира 2,4 кг
Дойные коровы		
Контрольная	10	ОР: комбикорм КК-60-С без защищенного жира 7 кг
1-я опытная	10	ОР: комбикорм КК-60-С с 3 % защищенного жира 5 кг
2-я опытная	10	ОР: комбикорм КК-60-С с 3 % защищенного жира 7 кг
3-я опытная	10	ОР: комбикорм КК-60-С с 3 % защищенного жира 8 кг

Показателем эффективности применения изучаемой кормовой добавки служила продуктивность животных (приросты живой массы и удой).

Интенсивность роста телят контролировали путем индивидуальных взвешиваний животных в начале и в конце исследований. Среднесуточные приросты определяли расчетным путем.

Среднесуточный прирост за контрольный период (С) в граммах вычисляли по формуле:

$$C = ((m_2 - m_1) \div (n_2 - n_1)) \times 1000, \quad (1)$$

где m_2 - живая масса в конце опытного периода, кг;

m_1 - живая масса в начале опытного периода, кг;

n_2 - возраст животного в конце контрольного периода, дн.;

n_1 - возраст животного в начале контрольного периода, дн.

Молочную продуктивность у коров изучали путем контрольных доек, при этом пробы молока отбирали в начале и в конце исследований.

Биометрическую обработку результатов опытных исследований проводили методом вариационной статистики с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel» и «Statistica-6».

Результаты исследований. Оценка острой токсичности сухого защищенного жира из отходов переработки масличных культур в результате наблюдения за мышами показала, что кормовая добавка нетоксична и безвредна.

Введение различных доз комплексного энергетического корма с защищенным жиром в состав рациона молодняка опытных групп в большей степени стимулировало увеличение живой массы и среднесуточных приростов по сравнению с телятами контрольной группы (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытных телят

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса в начале опыта, кг	74,8	75,1	74,9	75,0
Живая масса в конце опыта, кг	116,9	121,0	126,4	122,3
Валовой прирост, кг	42,1	45,9	49,5	47,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	702±17,4	765±16,2**	825±19,4**	788±29,4**
% к контролю	100	109,0	117,5	112,5
Темп повышения, %	-	9,0	17,5	12,2

Примечание: ** - $P < 0,01$.

Применение в кормлении телят опытного комбикорма КР-2 с вводом защищенного жира в количестве 1,93 кг обеспечило достоверное увеличение приростов живой массы на 17,5 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю (базовому комбикорму КР-2). Скармливание комбикорма КР-2 с вводом защищенного жира 1,5 кг способствовало повышению прироста живой массы телят на 9 % ($P < 0,01$), а при вводе 2,4 кг защищенного жира – на 12,2 % ($P < 0,01$).

Возможно, максимальный положительный эффект от применения исследуемого корма, содержащего в своем составе 1,93 кг защищенного жира, достигался за счет улучшения ассимиляционных процессов в организме животных, лучшей переваримости и использования питательных веществ рациона.

Введение различных доз комплексного энергетического корма с защищенным жиром в состав рациона коров опытных групп в большей степени стимулировало увеличение молочной продуктивности (таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Валовой надой на 1 корову, кг	852	892	906	898
Среднесуточный надой, кг	14,2	14,86	15,1	14,98
Молоко базисной жирности: - валовой надой молока базисной жирности, кг	876	966	987	969
- среднесуточный удой базисной жирности, кг	14,6±0,37	16,1±0,34**	16,5±0,47**	16,2±0,37**
% к контролю	100	110,3	112,7	110,6

Примечание: ** - $P < 0,01$.

В результате исследований установлено, что применение опытного комбикорма КК-60-С с вводом защищенного жира в дозе от 5,0 до 8,0 кг обеспечило достоверное увеличение молочной продуктивности у животных 1-й и 3-й опытных групп на 10,3 % ($P < 0,01$) и 11,0 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю (базовому комбикорму КК-60-С). Однако наибольшее и достоверное повышение молочной продуктивности на 13,0 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю было отмечено у животных 2-й опытной группы, получавших 7,0 кг энергетического корма, содержащего в своем составе защищенный жир.

Заключение. 1. Экспериментально установлено, что кормовая добавка на основе сухого защищенного жира из отходов переработки масличных культур нетоксична и безвредна.

2. Определены оптимальные нормы ввода энергетического корма на основе сухого защищенного жира в состав рациона телят – 1,93 кг с 3 % защищенного жира и лактирующих коров – 7 кг с 3 % защищенного жира.

3. Доказано, что применение в кормлении телят опытного комбикорма КР-2 в количестве 1,93 кг с вводом защищенного жира способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 17,5 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю. Скармливание коровам комбикорма КК-60-С в количестве 7,0 кг с защищенным жиром позволяет увеличить молочную продуктивность на 13,0 % ($P < 0,01$).

Литература. 1. Винников, Н. Т. Влияние полноценного и неполноценного кормления коров-матерей на неспецифические факторы защиты у новорожденных телят / Н. Т. Винников, М. Г. Султанов // Вест. Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2008. - № 6. - С. 12-13. 2. Карпуть, И. М. Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота и пути повышения резистентности : рекомендации / И. М. Карпуть, Е. А. Панковец. - Минск, 2000. - 12 с. 3. Защищенные жиры повышают продуктивность коров / Ф. М. Шагалуев [и др.] [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://agropost.ru/skotovodstvo/kormlenie-krs/zashishennye-zhiri-povishayut-produktivnost-korov.html>. - Дата доступа : 11.10.2018. 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. Кириллов, Н. К. Здоровье и продуктивность животных : монография / Н. К. Кириллов, Ф. П. Петрякин, В. Г. Семенов. - Чебоксары, 2006. - 265 с. 6. Кирнос, И. О. Адаптационная система кормления – решающий фактор в реализации генетического потенциала продуктивности коров / И. О. Кирнос, И. В. Сулова, В. М. Дуборезов // Зоотехния. - 2011. - № 9. - С. 9-11. 7. Микуленок, В. Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота / В. Г. Микуленок, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня. - Витебск, 2022. - 186 с. 8. 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, ч. 2. – С. 3–11.

Поступила в редакцию 06.02.2023.