

**ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА ЖМЫХА ИЗ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА
НА ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМА**

И. А. ГОЛУБЬ, М. Е. МАСЛИНСКАЯ

*РУП «Институт льна»,
а. г. Устье, Республика Беларусь, 211003*

В. Ф. РАДЧИКОВ, Т. Л. САПСАЛЁВА

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222160*

**Б. К. САЛАЕВ, А. К. НАТЫРОВ, Б. С. УБУШАЕВ, Н. Н. МОРОЗ,
А. В. УБУШИЕВА, В. С. УБУШИЕВА**

*ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовникова»,
г. Элиста, Республика Калмыкия, 358000*

(Поступила в редакцию 24.03.2025)

Скармливание опытных комбикормов (II, III и IV группы) при включении жмыха льна долгунца в количестве 15 %, 20 и 25 % по массе при полной замене шрота подсолнечного позволило получить среднесуточные приросты живой массы молодняка на уровне 926 г, 994 и 1021 г (964 г в контроле). Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие комбикорма с включением жмыха льна долгунца в количестве 20 и 25 % от массы комбикорма (III и IV опытные группы) – 994 г и 1021 г или на 3,1 и 5,9 % выше контрольного значения (964 г), при снижении затрат кормов на 4,4 и 5,3 %, себестоимости на получение продукции на 2,84 и 2,73 %.

Включение 15 % жмыха льна долгунца от массы комбикорма (II опытная группа), способствует снижению прироста животных на 3,9 % (926 г) по отношению к контрольному значению (964 г).

Установлена возможность полной замены импортного белкового ингредиента в составе комбикорма для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 116–400 дней, как шрот подсолнечный, отечественным протеиновым кормом – жмыхом льна долгунца. Скармливание комбикормов с вводом 20 % жмыха льна долгунца позволило за период исследований получить от животных прирост живой массы в сутки 994 г при снижении затрат кормов на продукцию на 4,4 %, а также является экономически целесообразным, выразившееся в повышении среднесуточного прироста до 3,1 % при снижении себестоимости на получение продукции на 2,84 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, комбикорма, рационы, жмых льна-долгунца, кровь, продуктивность, эффективность.

Feeding experimental compound feeds (II, III and IV groups) with inclusion of flaxseed

meal in the amount of 15 %, 20 and 25 % by weight with complete replacement of sunflower meal allowed to obtain average daily live weight gains of young animals at the level of 926 g, 994 and 1021 g (964 g in the control). The greatest growth energy was possessed by animals consuming compound feeds with inclusion of flaxseed meal in the amount of 20 and 25 % of the compound feed weight (III and IV experimental groups) – 994 g and 1021 g or 3.1 and 5.9 % higher than the control value (964 g), with a decrease in feed costs by 4.4 and 5.3 %, the cost price of obtaining products by 2.84 and 2.73 %.

The inclusion of 15 % flaxseed meal from the mass of the compound feed (II experimental group) helps to reduce the animal gain by 3.9 % (926 g) in relation to the control value (964 g).

The possibility of complete replacement of the imported protein ingredient in the compound feed for young cattle aged 116–400 days, such as sunflower meal, with domestic protein feed – flaxseed meal – has been established. Feeding compound feed with the introduction of 20% flaxseed meal allowed to obtain a daily live weight gain of 994 g from animals during the study period with a decrease in feed costs for production by 4.4 %, and is also economically feasible, expressed in an increase in the average daily gain to 3.1 % with a decrease in the cost of obtaining products by 2.84 %.

Key words: young cattle, compound feed, rations, flax cake, blood, productivity, efficiency.

Введение. 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 [1, 2, 3].

Полноценное сбалансированное кормление, обеспечивающее организм жвачных, в первую очередь, протеином и энергией в определенном количестве и соотношении, является одним из важнейших факторов получения максимального количества продукции (молоко, мясо) с наименьшими затратами на её производство. В этом плане важная роль отводится комбикормам-концентратам, позволяющим оптимизировать силосно-сенажные рационы молодняка крупного рогатого скота по энергии, протеину, минеральным и биологически-активным веществам согласно потребности в них животных [4, 5, 6].

Для того чтобы правильно и наиболее точно сбалансировать комбикорма для сельскохозяйственных животных необходимо наличие разнообразных ингредиентов, в том числе и наиболее ценных и дорогостоящих импортных, таких как шрот подсолнечный и соевый. В настоящее время недостаток белкового и энергетического сырья в Республике Беларусь самая актуальная проблема, решением которой заняты многие структуры республики [7, 8, 9].

Для интенсификации отрасли скотоводства необходимо не просто увеличить объемы производства кормов, но и повысить в сухом веществе рациона концентрацию обменной энергии, протеина и других питательных веществах [10, 11].

Одним из источников протеина могут служить продукты переработки семян льна

Основным побочным продуктом переработки льна с целью получения льняного масла является льняной жмых, занимающий около 65 % от массы исходного сырья. По содержанию энергетически ценных элементов (жиров) семена льна заметно опережают злаковые, бобовые и масличные культуры. А с учетом того, что семена содержат также много важных органических элементов и незаменимых аминокислот, то не остается сомнений, что они обладают огромной пищевой ценностью [12, 13].

Белок льна входит в число лучших протеинов растительного происхождения, а жмых обладает высокой энергетической ценностью. Всего в 1 килограмме льняного жмыха содержится 1,27 корм.ед., а также витамины B1, B2, B6, микроэлементы (фосфор, калий, цинк, железо, магний, кальций, натрий). Помимо этого, в составе содержится около 30% пищевых волокон (целлюлоза, пектины, лингин), а также природных фенольных соединений лигнанов, обладающих эстрогенными свойствами.

Льняные жмых и шрот являются одними из лучших и широко применяемых в кормлении всех видов животных. Они набухают в воде, образуя слизь благодаря наличию пектиновых веществ. Этим свойством объясняется хорошее диетическое действие, заключающееся в обволакивании слизью стенок кишечника животных и таким образом предохраняющее кишечник от раздражения [14, 15].

Цель исследований – изучить влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота жмыха из семян льна-долгунца на обменные процессы в организме и эффективность использования корма.

Основная часть. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 116–400 дней в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Для исследований отобраны образцы кормов, используемые в кормлении молодняка крупного рогатого скота (сено злаковое, силосно-сенажная смесь, зерносмесь, шрот подсолнечный, жмых льна-долгунца). Анализ содержания питательных веществ в кормах проводили в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общей схеме зоотехнического анализа.

Для проведения исследований сформированы четыре группы клинически здоровых животных по 11 голов в каждой со средней живой

массой 155,7–159,8 кг с учетом возраста, живой массы по принципу пар-аналогов.

Всё подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях, кормление молодняка в течение опыта осуществляли дважды в сутки, содержание групповое с выгульными площадками. Приучение к комбикорму постепенное.

Различия в кормлении заключались в том, что животным контрольных групп скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналогам из II, III и IV опытных групп – комбикорма с вводом 15 %, 20 и 25 % по массе жмыха льна-долгунца.

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав кормов, путем исследования их образцов, с определением: первоначальная, гигроскопичная и общая влаги – в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов;

- поедаемость кормов – при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;

- контроль за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в организме обменных процессов – путем взятия крови у телят из яремной вены, через 3–3,5 часа после утреннего кормления в конце опытов, при исследовании ее показателей: морфологический состав - эритроциты, лейкоциты и гемоглобин прибором «URIT-300» (в цельной крови; биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, Са, Р – прибором «ACCENT-200»;

- интенсивность роста – путем индивидуального взвешивания телят в начале и в конце опыта (до кормления);

- экономическая эффективность – определением по следующим показателям: себестоимость и затраты кормов на производство продукции.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2016. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента.

Исследованиями установлено, что по в жмыхе льна-долгунца содержалось 89,6 % сухого вещества, массовая доля в сухом веществе сырого протеина 37,5 %, сырого жира – 19,07 %, сырой клетчатки – 7,10 %.

Питательность комбикормов с включением жмыха льна-долгунца находилась в пределах 1,12–1,13 корм. ед. с обменной энергией 11,19–11,26 МДж на кг натурального корма при содержании сырого протеина 133,5–156,3 г. При включении 15–25 % жмыхов льносемян в комбикорма для молодняка крупного рогатого скота 116–400 дневного возраста наблюдается увеличение питательности на 1,8–2,7 %, обменной энергии – на 15,0–15,7 %, сырого протеина – на 6,1–14,5 %, жира в 1,9–2,5 раза, при снижении содержания клетчатки на 15,0–18,4 %.

Рацион подопытных животных состоял из силосно-сенажной смеси, которая задавалась вволю и комбикорма, который задавался нормировано (табл. 1).

Таблица 1. Среднесуточный рацион подопытного молодняка крупного рогатого скота по фактически съеденным кормам

Корма и питательные вещества	Группа							
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Комбикорм КР-3	2,00	37,39	2,00	39,37	2,00	40,43	2,00	40,07
Силосно-сенажная смесь	11,46	62,61	11,12	60,63	10,74	59,57	11,00	59,93
В 1 кг содержится:								
Кормовых единиц	5,67		5,69		5,59		5,69	
Обменной энергии, МДж	51,66		51,53		50,39		51,58	
Сухого вещества, кг	5,24		5,14		5,03		5,11	
Сырого протеина, г	737,8		722,2		728,5		763,9	
Сырого жира, г	172,6		217,5		227,9		243,7	
Сырой клетчатки, кг	1,21		1,15		1,12		1,14	
Крахмала, г	778,2		773,2		720,5		687,9	
Сахара, г	236,8		227,4		219,4		223,2	
Кальция, г	47,9		46,7		45,3		46,3	
Фосфора, г	22,6		20,9		21,2		22,2	

В результате контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов животными за период исследований между группами имела незначительные различия.

В структуре рационов значительных расхождений между группами не установлено. Различия заключались в разности по питательности комбикормов КР-3, содержащие в своем составе различные дозы ввода жмыха льна-долгунца, а также в поедаемости грубых кормов. За период проведения исследования среднее потребление исследуемых комбикормов молодняком контрольной и II, III и IV опытных групп соста-

вило 2,00 кг на голову в сутки. Скармливание опытных комбикормов с вводом 15 %, 20 % и 25 % жмыха льна-долгунца животным опытных групп способствовало различному потреблению силосно-сенажной смеси. При потреблении молодняком III опытной группы комбикорма с включением 20 % жмыха льна-долгунца, поедаемость силосно-сенажной массы снизилась на 6,3 %.

Наибольшая концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества установлена в рационе молодняка III и IV опытных групп, потреблявших 20 и 25 % жмыха льна-долгунца в составе комбикорма по массе, которая составила 10,02 и 10,09 МДж/1 СВ против 9,85 МДж в контроле или выше на 1,7 и 2,4 %. В сухом веществе рациона контрольной группы за период опыта содержалось 737 г сырого протеина, в рационах опытных групп – 722,2–763,9 г, или 14,5 и 14,9 % на 1 кг СВ, что связано с содержанием данного показателя в исследуемом корме и с количеством его внесения в состав комбикорма (от 15 до 25 % по массе).

Отмечено повышение содержания жира в рационах животных опытных групп, что связано с количеством данного показателя в жмыхе и с увеличением ввода жмыха льна-долгунца в состав комбикорма. Концентрация сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,29 % в контрольном рационе, против 4,23 %, 4,53 и 4,77 % во II, III и IV опытных вариантах. Содержание сырой клетчатки в рационе молодняка контрольной группы составило 23,1 %, что выше опытных вариантов на 5,2–7,9 %, в связи с меньшим содержанием её в жмыхе льна-долгунца в 2,6 раза.

Обмен веществ у продуктивных животных характеризуется определенной направленностью биохимических процессов на синтез веществ, составляющих продукцию (жиров, различных белков, углеводов и так далее). При этом у животных с высоким уровнем продуктивности эта направленность переходит в напряженность обменных процессов.

Исследованиями установлено, что все изучаемые показатели крови находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов в организме подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2. **Морфо-биохимический состав крови**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,23±0,22	5,20±0,13	4,84±0,27	5,72±0,16
Гемоглобин, г/л	110,67±1,67	107,00±3,61	110,33±1,86	113,67±3,18
Лейкоциты, $10^9/л$	12,70±0,85	10,53±2,19	10,20±1,70	12,27±1,00
Общий белок, г/л	78,63±3,01	70,93±1,29	76,77±0,64	77,20±4,00
Глюкоза, ммоль/л	3,01±0,14	3,20±0,30	3,13±0,30	3,18±0,29
Мочевина, ммоль/л	2,28±0,05	2,94±0,30	2,78±0,29	2,74±0,08
Тромбоциты, $10^9/л$	324,0±82,8	226,7±28,3	298,7±30,5	283,7±28,4
Кальций, ммоль/л	2,31±0,04	2,20±0,02	2,45±0,05	2,31±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,84±0,09	2,82±0,29	3,02±0,07	3,16±0,04

Одним из основных показателей качества и уровня кормления молодняка является оценка их продуктивности. Скармливание изучаемых белковых кормов импортного и отечественного производства (шрот подсолнечный, жмых льна долгунца) при вводе в комбикорма КР-3 для молодняка крупного рогатого скота старше 116 дневного возраста отразилось на их продуктивности следующим образом (табл. 3).

Таблица 3. **Изменение живой массы и среднесуточный прирост**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта	155,7±3,5	157,7±2,9	159,8±2,6	159,5±2,8
в конце опыта	243,4±4,1	242,0±9,7	250,3±6,4	252,4±5,2
Валовой прирост, кг	87,7±4,1	84,3±7,4	90,5±4,4	92,9±4,3
Среднесуточный прирост, г	964±44,9	926±81,2	994±48,0	1021±47,3
% к контролю	100,0	96,1	103,1	105,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,88	6,14	5,62	5,57

Скармливание опытных комбикормов (II, III и IV группы) с включением жмыха льна долгунца в количестве 15 %, 20 и 25 % по массе позволило получить среднесуточный прирост живой массы молодняка 926 г, 994 и 1021 г. Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие комбикорма с включением жмыха льна долгунца в количестве 20 и 25 % (III и IV опытные группы) – 994 г и 1021 г, что на 3,1 и 5,9 % выше контрольного значения.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 116–400 дней комбикормов с вводом 20 и 25 % жмыха льна долгунца по массе, способствовало снижению стоимости кормов на

прирост на 2,84 и 2,72 %, себестоимости продукции на 2,84 и 2,73 % по отношению к контрольному значению.

Скармливание комбикорма с вводом 20 % жмыха льна долгунца позволило за период исследований получить от животных прирост живой массы в сутки 994 г при снижении затрат кормов на продукцию на 4,4 %, что является экономически целесообразным, выразившееся в повышении среднесуточного прироста до 3,1 % при снижении себестоимости продукции на 2,84 % и получении дополнительной прибыли от снижения себестоимости прироста 9,05 руб/гол. за опыт.

Заключение. Скармливание опытных комбикормов (II, III и IV группы) при включении жмыха льна долгунца в количестве 15 %, 20 и 25 % по массе при полной замене шрота подсолнечного позволило получить среднесуточные приросты живой массы молодняка на уровне 926 г, 994 и 1021 г (964 г в контроле). Наибольшей энергией роста обладали животные, потреблявшие комбикорма с включением жмыха льна долгунца в количестве 20 и 25 % от массы комбикорма (III и IV опытные группы) – 994 г и 1021 г или на 3,1 и 5,9 % выше контрольного значения, при снижении затрат кормов на 4,4 и 5,3 %, себестоимости получения продукции на 2,84 и 2,73 %. Включение 15 % жмыха льна долгунца от массы комбикорма (II опытная группа), способствует снижению прироста животных на 3,9 % по отношению к контрольному значению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серяков, И. С. Хром и цинк в рационах телят молочного периода / Серяков И. С., Караба В. И. / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2022. – № 25-1. – С. 109–116.
2. Гумат натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г. Н., Цай В. П., Кот А. Н., Акулич В. И., Возмитель Л. А., Букас В. В., Карелин В. В. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 170–179.
3. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании разных молочных продуктов / Радчикова Г. Н., Глинкова А. М., Пилюк Н. В., Джумкова М. В., Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Мосолов А. А., Мосолова Н. И., Натыров А. К., Мороз Н. Н., Коваленко С. А., Яночкин И. В. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57. – № 2. – С. 44–54.
4. Марусич, А. Г. Применение кормовой добавки «лизунец брикетированный» для молодняка крупного рогатого скота / Марусич А. Г., Мурзин Э. А. / Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 3. – С. 31–37.
5. Влияние минеральных добавок из местных источников сырья на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / Кот А. Н., Радчикова Г. Н., Сергучев С. И., Пентилюк С. И., Карелин В. В. / Ученые записки учреждения образования Витебской ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 157–160.
6. Откорм бычков с использованием кормовой добавки «ИПАН» / Цай В. П., Радчикова Г. Н., Джумкова М. В., Петрова И. А., Пилюк С. Н. / В сборнике: Инновации в животноводстве – сегодня и завтра. сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – 2019. – С. 363–367.

7. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Радчикова Г. Н., Кот А. Н., Шарейко Н. А., Ганушенко О. Ф., Возмитель Л. А., Букас В. В., Сучкова И. В., Куртина В. Н. / В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина. – 2018. – С. 194–198.
8. Влияние степени измельчения зерна на физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г. Н., Богданович Д. М., Медведева Д. В., Василюк О. Я., Марусич А. Г. / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2022. – № 25-1. – С. 224–231.
9. Влияние скармливания кормовых добавок с включением синтетических азотсодержащих веществ на продуктивность бычков / Радчикова Г. Н., Джумкова М. В., Возмитель Л. А., Сучкова И. В., Куртина В. Н., Голубицкий В. А. / В сборнике: Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики. Сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 248–251.
10. Эффективность скармливания молочного сахара в составе заменителей цельного молока для телят / Радчикова Г. Н., Сапсалаева Т. Л., Приловская Е. И., Ярошевич С. А., Богданович И. В., Натинчик Т. М., Шевцов А. Н., Будько В. М., Пиллюк С. Н., Разумовский С. Н. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54. – № 2. – С. 75–82.
11. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота / Цай В. П., Радчикова Г. Н., Бесараб Г. В., Приловская Е. И. / В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. материалы III международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 278–282.
12. Новая роль природной аминокислоты / Измайлович И. Б., Якимович Н. Н., Якимович М. Н. / Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 133–136.
13. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов / Кот А. Н., Мосолова Н. И., Бесараб Г. В., Антонович А. М., Долженкова Е. А., Сапсалаева Т. Л., Радчикова Г. Н., Жалнеровская А. В., Астренков А. В., Приловская Е. И. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 3–13.
14. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания / Лемешевский В. О., Убушаев Б. С., Глинкова А. М., Джумкова М. В., Бесараб Г. В., Медведева Д. В., Медведская Т. В., Марусич А. Г., Райхман А. Я. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. – № 2. – С. 18–26.
15. Выращивание телят с использованием местных источников белкового и энергетического сырья / Гурин В. К., Радчикова Г. Н., Карелин В. В., Возмитель Л. А., Букас В. В., Яночкин И. В. / Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – № 1. – С. 256–267.