

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМИ УРОВНЯМИ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТЕ 76-115 ДНЕЙ

Ж. А. ИСТРАНИНА

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222163*

(Поступила в редакцию 03.02.2020)

Лен масличный – ценная техническая культура для многостороннего использования. Он содержит большой объем различных биологически активных веществ. В связи с этим использование таких семян льна масличного и продуктов их переработки (в частности, жмыхов), в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит не только сбалансировать рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, поэтому исследования в этом направлении актуальны. Целью работы стало установить влияние скармливания комбикормов КР-2 с разными уровнями жмыха льна масличного и долгунца на продуктивность молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней. Научно-хозяйственный опыт проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» МТФ «Березовица» на пяти группах животных (1 контрольная, 2–5 – опытные). Содержание животных беспривязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был максимально одинаковым и состоял из объемистых кормов – сенажа, сена, силоса, а также концентрированных кормов. Баланс недостающего количества макро- и микроэлементов достигался путем скармливания в свободном доступе минеральных добавок производства ОАО «ТОСА-БИО».

На основании проведенных исследований установлено, что включение разных уровней жмыха льна масличного и долгунца в состав комбикорма КР-2 позволяет увеличить прирост живой массы на 4,2–5,2 %, снизить затраты сырого протеина на 2,7–6,4 % и себестоимость прироста на 1,9–4,2 %.

Ключевые слова: *телята, льняной жмых, жмых из льна масличного, жмых из льна долгунца, среднесуточные приросты, комбикорм КР-2.*

Oil flax is a valuable technical culture for multipurpose use. It contains a large amount of various biologically active substances. So such oil flax seeds and processed products (cake in particular) for young cattle feeding allows to balance diets not only according to protein, but also replace expensive imported supplements with local protein sources, so studies in this area are relevant. The aim of research was to study the effect of compound feeds KR-2 with different levels of oil flax and linen flax cake on performance of young cattle at the age of 76–115 days. Scientific and economic experiment was carried out at the state enterprise ZhodinoAgroPlemElita at farm Berezovitsa with five groups of animals (1 control, 2–5 – experimental). The animals management was loose type, front of feeding and watering, microclimate parameters were the same in all the groups. The main diet for the feeds range of the control and experimental groups was the same and consisted of bulky feeds – haylage, hay, silage, as well as concentrated feeds. The balance of deficient amount of macro- and micronutrients was achieved by feeding with freely available mineral additives produced by TOSA-BIO OJSC.

Based on the studies, it was determined that inclusion of different levels of oil flax and linen flax cake in compound feed KR-2 allows to increase the body weight gain by 4.2–5.2 %, reduce the cost of crude protein by 2.7–6.4 % and the cost price of weight gain by 1.9–4.2 %.

Key words: *calves, linseed cake, oil flax cake, linen flax cake, average daily weight gain, compound feed KR-2.*

Введение. Лен масличный – ценная техническая культура для многостороннего использования. В мировом сельскохозяйственном производстве площади его посевов ежегодно составляют 2,5–3,2 млн га. Валовой сбор семян достигает 1,9–2,7 млн т. Основными странами-производителями семян льна являются Индия, Китай, Канада и США.

В семенах современных сортов льна масличного содержится до 50 % и более высушающего масла и до 33 % белка. Семя льна является источником большого количества витаминов – С, В1, В2, В6, ниацина, пантотеновой и фолиевой кислот, биотина, токоферолов (витамин Е). Льняное семя – один из богатейших источников лигнанов – веществ, обладающих мощным антиоксидантным действием. Также в 1 кг льносемян содержится от 15,5 до 19 МДж обменной энергии. В зернах злаковых и бобовых культур этот показатель варьируется от 11 до 13, а в семенах других масличных – колеблется в пределах 14,5–18 МДж/кг [1]. Большой практический и экономический интерес представляют отходы производства льняного масла. Лен масличный – традиционная русская техническая культура, внимание к которой резко возросло в последнее время в связи с обнаружением повышенного содержания во льне различных биологически активных веществ.

В процессе отжима масла более 60 % приходится на долю отходов – льняных жмыхов. Жмых семян льна содержит остаточные количества омега-3 и омега-6 жирных кислот, витамины группы В, пантотеновую, фолиевую кислоты, биотин, α -токоферол (витамин Е), богат микроэлементами и применяется в рационе сельскохозяйственных животных. Высокая биологическая ценность белка семян льна обусловлена благоприятным аминокислотным составом, близким к соевому белку, который по этому показателю считается лучшим из всех растительных протеинов. Сравнение аминокислотного состава белков льняного семени с гипотетическим идеальным белком показывает, что содержание изолейцина, фенилаланина (с тирозином) и триптофана превышает таковое в идеальном белке и составляет соответственно 106 %, 115,8 % и 180 %. Содержание валина (97 %) и треонина (92,5 %) приближается к эталонному показателю. Аминокислотами, лимитирующими биологическую ценность белков семени льна, являются лизин (72,7 %), метионин (82,9 %), лейцин (84 %) [2, 3, 4].

В последние годы возрос интерес к использованию льняного масла в пищу в связи с высоким содержанием линоленовой кислоты. Оно имеет выраженные лечебно-профилактические свойства при нарушениях жирового обмена, атеросклерозе, онкологии, аллергических реакциях. После извлечения из семян льна масла, остающийся жмых – ценный концентрированный корм, содержащий 33–36 % белка и 9–15 % жира, – используют для балансирования концентратов по проте-

ину, жиру незаменимым аминокислотам при кормлении всех видов сельскохозяйственных животных [5, 6, 7].

Использование таких белковых кормов, как семена льна масличного и продукты их переработки, в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит сбалансировать не только рационы по белку, но и заменить дорогостоящие импортные добавки местными источниками протеина, и поэтому исследования в этом направлении актуальны.

Целью работы явилось – установить влияние скармливания комбикормов КР-2 с разными уровнями жмыха из льна масличного и долгунца на продуктивность молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: разработать опытные рецепты и приготовить опытные партии комбикормов, определить химический состав и кормовую ценность жмыха из льна масличного и долгунца, а также рационов молодняка крупного рогатого скота в период выращивания 76–115 дней; установить влияние использования в кормлении жмыха из льна масличного и долгунца на продуктивность телят.

Основная часть. Материалом исследований являлись рационы молодняка крупного рогатого скота при выращивании в возрасте 76–115 дней. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (табл. 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии Беларуси по животноводству» проведен научно-хозяйственный опыт по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного и долгунца в состав комбикормов КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании в период 76–115 дней на продуктивность.

Таблица 1. Схема исследований

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Научно-хозяйственный опыт			
1 контрольная	10	60	Основной рацион (ОР) + стандартный комбикорм КР-2
2 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 20 % жмыха из льна долгунца
3 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 10 % жмыха из льна масличного
4 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 15 % жмыха из льна масличного
5 опытная	10		(ОР) + комбикорм с 20 % жмыха из льна масличного

Научно-хозяйственный опыт проведен в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» МТФ «Березовица» согласно схеме опытов.

Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов осуществлялось путем скармливания в свободном доступе минеральных добавок производства ОАО «ТОСА-БИО».

Содержание животных беспривязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковые. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был максимально одинаковым и состоял из объемистых кормов – сенаж, сено, силос, а также концентрированных кормов.

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

1. Расход кормов – при проведении контрольного кормления в научно-хозяйственном опыте один раз в 10 дней за два смежных дня, путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости.

2. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Образцы кормов для определения химического состава отбирались в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района, Минской области в период проведения исследований.

3. Качество кормов – в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»; В кормах определяли: кормовые единицы и обменная энергия – расчетным путём по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92, азот – автоматический анализатор азота по Кьельдалю UDK -159 (по ГОСТ 13496.4-93. П.2), клетчатку – по модифицированному методу Геннеберга – Штомана на FIWE 6; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97, зола – по ГОСТ 26226-95 п.1, макро-и микроэлементы: кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске – Суббороу.

4. Продукцию выращивания путем индивидуальных ежемесячных контрольных взвешиваний.

Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому (1973) [8].

Для проведения научно-хозяйственного опыта разработано 5 рецептов комбикормов, контрольный и 4 опытные. Так, питательность исследуемых комбикормов находилась в пределах 1,07–1,17 корм. ед. с обменной энергией 10,5–10,9 МДж на кг натурального корма при содержании сырого протеина 140–154 г. Включение в состав комбикормов жмыха льна масличного незначительно понизило содержание протеина на 3,2–9,1 %, снижение крахмала – на 1,3 % и сахара на 11,1 % и увеличило содержание жира в 1,7–2,4 раза. Также опытные комбикорма для телят второй фазы выращивания отличались более низким уровнем железа по сравнению с контрольным хозяйственным комби-

кормом. По остальным питательным веществам и минеральным элементам значительных отличий не установлено.

На основании проведенных контрольных кормлений установлено фактическое потребление кормов подопытными животными в среднем за опыт (табл. 2).

Таблица 2. Состав и питательность рационов молодняка крупного рогатого скота в среднем за опыт

Показатель	Группа									
	1 контрольная		2 опытная		3 опытная		4 опытная		5 опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Сено злаково-бобовое	0,67	10	0,67	9,9	0,67	10,0	0,69	10,0	0,67	9,7
Комбикорм КР-2	1,12	38,7	1,12	41,2	1,10	40,1	1,07	38,7	1,12	41,4
Сенаж разнотравный	3,33	31,3	3,17	29,4	3,17	29,9	3,50	32,0	3,25	29,7
Молоко цельное	1,75	16,4	1,75	16,3	1,75	16,5	1,75	16,0	1,75	16,0
Цельное зерно (овес)	0,10	3,6	0,09	3,2	0,09	3,5	0,09	3,3	0,09	3,2
Итого		100		100		100		100		100
В рационе содержится:										
Кормовые единицы	3,09		3,12		3,07		3,17		3,17	
Обменная энергия, МДж	34,4		34,1		33,8		34,7		34,2	
Сухое вещество, г	3251		3175		3157		3286		3204	
Сырой протеин, г	475		474		455		467		468	
Переваримый протеин, г	334		335		324		332		338	
Расщепляемый протеин, г	360		361		349		355		360	
Нерасщепляемый протеин, г	116		113		107		112		108	
Сырой жир, г	145		168		158		169		176	
Сырая клетчатка, г	705		676		673		717		681	
БЭВ	1738		1674		1695		1754		1707	
Крахмал, г	500		464		487		474		464	
Сахара, г	191		186		186		188		187	
Кальций, г	25,1		24,7		24,5		25,6		24,9	
Фосфор, г	15,1		15,2		14,8		15,2		15,3	

Рацион всех подопытных групп состоял из 3,17–3,33 кг разнотравного сенажа, 0,66–0,68 кг сена злаково-бобового, 1,07–1,12 кг комбикорма КР-2, цельного молока – 1,75 кг и в среднем 0,1 кг цельного зерна. По структуре сено злаково-бобовое занимало наибольший удельный вес 10 % в 1 контрольной и 2 и 3 опытных группах. По питательности рационы имели незначительные расхождения. Так, по 3,17 корм. ед. в рационе установлено в 4 и 5 опытных группах, получавших в составе рациона комбикорма с вводом 15 и 20 % жмыха из льна масличного с содержанием обменной энергии 34,7 и 34,2 МДж соответственно. Следующим с незначительной разницей в сторону снижения оказался рацион с комбикормом, содержащим 20 % жмыха льносемена долгунца 3,12 корм. ед. и 34,1 МДж обменной энергии. Питательность рациона 3 опытной группы замыкает ряд. По потреблению сухого вещества с кормами наиболее высокий показатель уста-

новлен в 4 опытной группе и с небольшой разницей в сторону снижения в 1 контрольной. Остальные рационы подопытных групп по сухому веществу находились ниже контрольного уровня на 1,4–2,9 %. По содержанию протеина установлены также незначительные колебания в пределах 1,7–4,2 % по отношению к контролю в сторону уменьшения. По уровню сырого жира в большую сторону отличились все рационы опытных групп, увеличение составило 8,9–21,4 %. Установлено незначительно меньшее потребление опытными животными биологически экстрактивных веществ – на 1,8–3,7 %.

Расщепляемость протеина в рубце подопытных бычков находилось в пределах 76–77 %. В результате дальнейшего анализа рационов установлено, что в 1 кг сухого вещества контрольного рациона содержалось 0,95 корм. ед. в опытных 0,97–1,0 корм. ед., а вот концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества соответствовала уровню 10,6–10,7 МДж. Энергопротеиновое отношение составило 0,2. Баланс азота в рубце, который тесно связан с уровнем расщепляемого протеина в рубце, концентрацией обменной энергии в сухом веществе рациона показал, что больший уровень азота отмечен во 2 опытной группе, получавшей комбикорм с 20 % жмыха льна долгунца 0,3 г/кг сухого вещества рациона по 0,1 г/кг отмечены 1 контрольный и 5 опытный рационы. Потребление сухого вещества рациона на 100 кг живой массы составило по 2,6 кг в 1 контрольной и 4 опытной и по 2,5 в остальных опытных группах. Коэффициент использования энергии на поддержание соответствовал 0,7.

Использование в составе рационов молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76–115 дней комбикормов с разным уровнем жмыха из льна масличного и долгунца положительно отразилось на продуктивности телят (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Живая масса в начале опыта, кг	86,4±3,46	90,9±2,21	88,7±2,61	91±2,63	87,5±2,37
Живая масса в конце опыта, кг	138,5±1,70	145,2±4,07	141,1±5,03	143,7±4,11	142,3±4,01
Валовый прирост, кг	52,1±2,72	54,3±3,28	52,4±3,33	52,7±2,56	54,8±2,68
Среднесуточный прирост, г	868±45,3	905±54,7	873±55,5	878±42,6	913±44,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,56	3,45	3,52	3,61	3,47
Энергия прироста или отложения, МДж	9,86	10,56	9,99	10,12	10,62
Конверсия энергии в прирост, %	3,39	3,60	3,37	3,51	3,63
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	3,49	3,23	3,38	3,43	3,22

На основании проведенных контрольных взвешиваний установлено, что за период опыта в течение 60 дней наибольший уровень отмечен у телят, получавших комбикорм с 20 % жмыха из льна масличного, 913 г прирост живой массы в сутки или выше контроля на 5,2 %. Отмечен и большой продуктивный эффект от скармливания комбикорма с 20 % жмыха из льна долгунца, который оказался выше контрольного уровня на 4,2 %. В 3 и 4 опытных группах эффект от использования рационов несколько меньше выразился уровнем продуктивности 873 и 878 г или выше контроля на 0,6 и 1,2 % соответственно. Незначительные отличия в потреблении кормов рациона и более высокая оплата корма продукцией выращивания сказались на затратах кормов на получение прироста. В результате наименьшие затраты кормов в опыте установлены во 2 группе 3,45 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы, что ниже контроля на 3,1 %, в 5 опытной группе снижение меньше выражено всего 2,5 %. Использование комбикормов с частичной заменой подсолнечного шрота жмыхом из льна масличного позволило также снизить затраты кормов на 1,2 %, 15 % ввод жмыха масличного льна в комбикорм несколько хуже, чем контрольный показатель по затратам кормов на 1,4 %. А вот по затратам обменной энергии на 1 кг прироста живой массы установлено, что опытные животные более эффективно ее использовали снижение составило на 0,1–2,2 МДж или на 0,3–5,6 %. Уровень затрат протеина на прирост более наглядно продемонстрировал положительный эффект использования продуктов переработки льносемена в кормлении животных: снижение составило 2,7–6,4 %. Причем наибольший эффект установлен в группе получавшей комбикорм с 20 % масличного льносемена. На основании полученных данных продуктивности и затратам кормов и энергии расчетным путем установлены и другие показатели использования энергии такие, как конверсия энергии в прирост, которая наиболее выразительно отмечена в группах с комбикормами содержащими 20 % жмыха льносемена долгунца и масличного или выше контроля на 0,21 и 0,24 п.п. соответственно. Затраты обменной энергии на получение 1 МДж в приросте в этих группах также оказались ниже на 7,6 и 7,8 % соответственно. Отмечено увеличение показателя отложения энергии в прирост также на 7,1 и 7,7 % по отношению к контролю. В остальных опытных группах разница по отношению к контролю была незначительной.

Рассчитывая экономическую эффективность использования рационов при выращивании молодняка крупного рогатого скота, установле-

но, что стоимость рациона во всех группах значительно не различалась и была всего в пределах 3 копеек (табл. 4).

Таблица 4. Показатели экономической эффективности выращивания телят

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Стоимость суточного рациона, руб.	1,37	1,37	1,35	1,35	1,38
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	1,58	1,51	1,55	1,54	1,51
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	2,13	2,05	2,09	2,08	2,04
Закупочная цена 1 кг прироста живой массы высшей упитанности с НДС, руб.	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
Получено дополнительно прибыли на 1 гол. от реализации, руб.	15,00	20,32	17,35	18,07	20,72
Всего прибыли на 1 гол. за опыт, руб.	15,00	30,34	20,34	22,43	32,20
Всего прибыли на 1 гол. за опыт $\pm$ к контролю, руб.	—	15,34	5,33	7,43	17,20
Прибыль за опыт на все поголовье, тыс. руб.	0,150	0,303	0,203	0,224	0,322
Прибыль за опыт на все поголовье $\pm$ к контролю, руб.	—	153,4	53,3	74,3	172,0

Однако расчеты себестоимости продукции выращивания, в частности 1 кг прироста живой массы показал, что использование в кормлении телят комбикормов с различным вводом жмыха льносемени, как масличного, так и долгунца снизили ее на 1,9–4,2 %. Причем у одинаковых уровней ввода жмыха из льна долгунца (2 опытная группа) и жмыха из льна масличного разница между собой составила всего 1 копейку. Однако дальнейшие расчеты по установлению уровня прибыли показали, что скармливание комбикормов с 20 % жмыха льносемени масличного способствовало получению прибыли на все поголовье, в 4 группе 172 рубля во 2 группе этот показатель на 18,6 руб. ниже. Остальные опытные группы с более низкой продуктивностью позволили получить экономический эффект на уровне 53,3 и 74,3 руб. за период опыта.

Заключение. Использование комбикормов с 20 % жмыха льна долгунца и масличного позволило получить 905–913 г прироста живой массы в сутки или выше контроля на 4,2–5,2 %, снизить затраты кормов на получение прироста – на 0,3–5,6 %, протеина – на 2,7–6,4 %. Полученная более высокая продуктивность при меньших затратах кормов способствовала более высокой экономической эффективности,

отразившейся в получении условной прибыли на опытное поголовье в размере 53,3–172,0 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: мет. рек. / В. М. Лукомец [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 52 с.
2. Верещагин, А. Г. Состав триглицеридов масла льна / А. Г. Верещагин, Г. В. Навицкая, А. В. Каверин // Биохимия. – 1965. – Т. 30, № 6. – С. 1260–1268.
3. Zusammensetzung der Sterin-Fraction des Unversciffbaren aus leinol / P. Capella [et al.] // Fette, Seifen anstrichmittel. – 1964. – Bd. 66, № 12. – S. 997–999.
4. Sim Jeong, S. Enrichment of egg and meat products with w -3 fatty acids by feeding full-fat flax seed to poultry: [Abstr] / S. Sim Jeong, G. Barbjur // News Fats, Oils and Relat. Mater. – 1991. – Vol. 2, N 4. – P. 339.
5. Пономарева, М. Л. Селекционно-генетические аспекты изучения льна масличного в условиях Республики Татарстан / М. Л. Пономарева, Д. А. Краснова. – Казань: Изд-во ФЭН АНРТ, 2010. – 144 с.
6. Санин, А. А. Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья: рекомендации / А. А. Санин, Л. А. Косых, В. В. Борисов. – Кинель, 2006. – 15 с.
7. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2017. – 117 с.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.