

УДК 636.2.087.26:[633.521:665.117.2]

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ
РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

В.П. Цай, к.с.-х. н, ведущий научный сотрудник, доцент

Ж.А. Истринина, аспирант

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

Аннотация. Установлено, что включение жмыха льна масличного в состав комбикорма КР-2 в количестве 20 % по массе способствовало снижению общего азота на 2,6 %, повышению количества инфузорий на 5,9 %, снижению уровня аммиака – на 0,7 %, что указывает на лучший микробный синтез в организме животных. 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 1,1-3,1%, 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 71,7 долл. США.

Ключевые слова: жмых из льна масличного, среднесуточные приросты, комбикорм, рубцовое пищеварение.

Актуальность проблемы. 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. В процессе отжима масла более 60% приходится на долю отходов - льняных жмыхов. После извлечения из семян льна масла, остающийся жмых – ценный концентрированный корм, содержащий 33-36 % белка и 9-15% жира, – используют для балансирования концентратов по протеину, жиру незаменимым аминокислотам при кормлении всех видов сельскохозяйственных животных [1, 2, 3].

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

Цель работы. Установить влияние скармливания комбикормов с разными уровнями жмыха из льна масличного и долгунца на продуктивность и рубцовое пищеварение молодняка крупного рогатого скота.

При достижении поставленной цели решались следующие задачи:

- разработаны опытные рецепты и приготовлены опытные партии комбикормов

- определен химический состав и кормовая ценность жмыха изо льна масличного и долгунца, а также рационов молодняка крупного рогатого скота;

- установлено влияние использования в кормлении жмыха изо льна масличного и долгунца на продуктивность телят и рубцовое пищеварение;

Материал и методы исследований. Материалом исследований являлись рационы молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», в течение 2019 года, организован и проведен в условиях МТК «Рассошное» ГП «ЖодиноАгроПемЭлита» научно-хозяйственный опыт по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного и долгунца в состав комбикормов для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо на продуктивность и рубцовое пищеварение.

Таблица 1

Схема исследований

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

Физиологические эксперименты по изучению показателей рубцового пищеварения в сложном желудке проведены методом *in vivo* в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» на рационах применяемых в конце научно-хозяйственного опыта используя сложнооперированных животных в возрасте 5-9 месяцев с вживленными хроническими канюлями рубца (Ø 2...5 см).

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

В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа.

Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973) [4].

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

Таблиця 2

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

Показатель	Группа									
	1		2		3		4		5	
	контрольная		опытная		опытная		опытная		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 по потреблению основных кормов был довольно стабилен и значительных межгрупповых отличий не установлено. 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 изо льна масличного с содержанием обменной энергии 34,7 и 34,2 МДж соответственно. 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.

Важным фактором получения максимального количества продукции от животных является изучение воздействия различных кормовых факторов на их организм, а также физиологические и биохимические показатели отдельных органов и систем, в первую очередь аппарата пищеварения, поставляющего необходимые метаболиты для жизненных функций организма.

Изучение процессов рубцового пищеварения организованного на фоне научно-хозяйственного опыта показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,31-6,55. С участием бактерий и простейших в рубце происходит распад протеина корма. Скорость процессов распада зависит от рН среды в рубце. Относительно типичных соотношений рН в рубце нужно отметить, что рН в пределах 6-7 способствует интенсивному распаду протеина корма. По содержанию

инфузорий в рубце наилучший результат в опыте показали животные получавшие комбикорм с 20% жмыха изо льна масличного 427 тыс./мл или выше контроля на 5,9% (таблица 3).

Таблица 3

Характеристика рубцового содержимого

Показатель	Группа				
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
Массовая доля азота, %	0,147±0,026	0,168±0,004	0,149±0,005	0,168±0,005	0,151±0,013
Кислотная активность, рН	6,31±0,29	6,52±0,21	6,36±0,12	6,55±0,24	6,38±0,13
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,03±1,47	11,0±1,67	10,03±1,29	10,5±0,46	10,8±0,57
Аммиак, мг%	15,0±0,86	15,5±0,57	14,1±1,18	14,6±1,55	14,9±1,44
Уксусная кислота, %	62,4±5,04	64,7±3,52	61,3±5,36	63,7±4,09	63,0±3,51
Пропионовая кислота, %	24,3±6,88	22,7±1,76	23,4±6,69	21,7±1,20	23,7±4,48
Масляная кислота, %	13,3±1,85	12,6±1,76	15,3±2,18	14,6±3,17	13,3±1,67
Инфузории, тыс./мл	403±57,8	412±47,8	380±11,54	372±10,92	427±47,02
Общий азот, мг%	143,2±7,37	143,1±1,46	139,4±3,79	140,3±3,78	139,5±5,99

Близким результатом по этому показателю оказались животные, получавшие в опыте комбикорм с 20% жмыха изо льна долгунца 412 тыс./мл или выше на 2,2%. Скармливание меньших концентраций жмыха льна масличного в составе комбикорма не оказало такого стимулирующего действие на развитие популяции инфузорий в рубце, как выше упомянутые уровни скармливания льняного жмыха относительно подсолнечного шрота.

Биохимические показатели содержимого рубца, их изучение у молодняка крупного рогатого скота, получавшего разное количество жмыха изо льна долгунца и масличного в составе комбикормов, показало, что они оказывают определенное влияние на процессы рубцовой ферментации и использование образующихся метаболитов, что указывает на лучшую обеспеченность протеином животных опытных групп. Так по концентрации ЛЖК отмечены группы в составе рациона получавшие комбикорма с 20% жмыха льна долгунца и масличного 11,0 и 10,3 ммоль/100 мл или на 9,7 и 7,7% выше контрольного показателя.

В нашем случае установлено, что скармливание в составе рационов комбикормов с подсолнечным шротом (контрольная группа) концентрация аммиака составила 15,0 мг%, что выше опытных групп потреблявших комбикорма с включением различных уровней жмыха льна масличного на 0,7-6,0%. Скармливание в рационе молодняка крупного рогатого скота комбикорма с 20% жмыха льна долгунца повысило концентрацию аммиака в рубцовой жидкости по сравнению с контролем на 3,3%. По концентрации общего азота в рубцовой жидкости получены довольно незначительные отличия. Так наибольшая концентрация азота установлено в 1 контрольной и 2 опытной группах 143,2 и 143,1 мг% а в 5 опытной на 2,6% ниже. Более низкое содержание общего азота в жидкости рубца у молодняка 5 опытной группы указывает на лучшее использование протеина организмом.

Использование в составе рационов молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней комбикормов с разным уровнем жмыха изо льна масличного и долгунца положительно отразилось на продуктивности (таблица 4).

Таблиця 4

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	91,0±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

За период опыта в течение 60 дней наибольший уровень отмечен у телят получавших комбикорм с 20% жмыха изо 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 изо льна долгунца, который оказался выше контрольного уровня на 4,2%. В 3 и 4 опытных группах эффект от использования рационов несколько меньше - 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 сказалось на затратах кормов для получения 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%. 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 льносемени в кормлении животных: снижение составило 2,7-6,4%. Причем наибольший эффект установлен в группе, получавшей комбикорм с 20% жмыха масличного льносемени.

Рассчитывая экономическую эффективность использования рационов при выращивании молодняка крупного рогатого скота установлено, что стоимость рациона во всех группах значительно не различалась и была всего в пределах 3 копеек. Однако, расчет 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%, что впоследствии отразилось на уровне прибыли, позволив получить от животных 5 группы 71,7 долл. США прибыли во 2 группе этот показатель на 7,6 долл. ниже.

Выводы. Таким образом, повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости у опытных животных, получавших в рационе комбикорма с вводом различного уровня жмыха изо льна долгунца и масличного, свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов.

Включение жмыха льна масличного в состав комбикорма КР-2 в количестве 20 % по массе способствовало снижению общего азота на 2,6 %, повышению количества инфузорий на 5,9 %, снижению уровня аммиака – на 0,7 %, что указывает на лучший микробный синтез в организме животных. 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 1,1-3,1%, 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 71,7 долл. США.

Библиографический список

1. Пономарева М.Л., Краснова Д.А., *Селекционно-генетические аспекты изучения льна масличного в условиях Республики Татарстан*. Казань: Изд-во ФЭН АНРТ, 2010. 144 с.
2. Санин А.А., Косых Л.А., Борисов В.В. *Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья: рекомендации*. Кинель, 2006. 15 с.
3. Радчиков В.Ф., Шинкарева С.Л., Гурин В.К., Цай В.П., Ганущенко О.Ф., Кот А.Н., Сапсалева Т.Л. *Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота*. Жодино, 2017. 117 с.
4. Рокицкий П.Ф. *Биологическая статистика*. Изд. 3-е, исправл. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 320 с.

PRODUCTIVITY AND RUMEN DIGESTION OF YOUNG CATTLE WHEN FED WITH VARIOUS LEVELS OF OIL FLAX CAKE IN COMPOUND FEED

V.P. Tsai, Z.A. Istranina

Abstract. *It has been determined that oil flax cake in KR-2 compound feed in the amount of 20% wt contributed to decrease in total nitrogen by 2.6%, increase in the number of ciliates by 5.9%, decrease in ammonia level by 0.7%, which indicates improvement of microbial synthesis in animals. Use of compound feeds with 20% of oil flax and linen flax cake made it possible to obtain 905-913 g of average daily body weight gain or higher than the control by 4.2-5.2%, to reduce feed costs for obtaining weight gain – by 1.1-3.1% , protein – by 2.7-6.4%. The resulting higher productivity with lower feed costs contributed to higher economic efficiency, which was reflected in obtaining conditional profit for the experimental livestock in the amount of \$71.7 US dollars.*

Keywords: *oil flax cake, average daily gain, compound feed, rumen digestion.*