

Жмых из семян льна для бычков на откорме

Виктор ЦАЙ, кандидат сельскохозяйственных наук
Жанна ИСТРАНИНА
НПЦ НАН Беларуси по животноводству

DOI: 10.25701/ZZR.2023.11.11.007

Правильное кормление молодняка крупного рогатого скота — главное условие наращивания производства продукции и повышения рентабельности предприятий. Снизить дефицит кормового белка в рационе и тем самым сбалансировать протеиновое питание жвачных животных можно путем ввода в кормосмесь жмыха из семян льна масличного. При его скармливании увеличиваются приросты живой массы, а кроме того, уменьшаются затраты корма и себестоимость откорма телят.

Данные исследований свидетельствуют о том, что протеин жмыха из семян льна характеризуется оптимальным аминокислотным составом и высокой усвояемостью (Дурст Л., Виттман М., 2003; Цай В.П., Истрианина Ж.А., 2019). Аминокислотами, лимитирующими биологическую ценность белков семян льна, считаются лизин (на его долю приходится 72,7%), метионин (82,9%) и лейцин (84%).

В семенах льна содержится много калия, фосфора и магния. Жиры, остающиеся в жмыхе из семян льна после отжима масла, обладают те-

ми же полезными свойствами, что и льняное масло (Лукомец В.М., Бочкарёв Н.И., 2004; Радчиков В.Ф., Шинкарёва С.Л., Гурин В.К., 2017; Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л. и др., 2020). Уникальность льняного масла заключается в том, что в нем содержится альфа-линоленовая жирная кислота (омега-3) и другие ненасыщенные жирные кислоты. Результаты химического анализа показали, что в льняном масле их в два раза больше, чем в рыбьем жире (Дурст Л., Виттман М., 2003; Радчиков В.Ф., Шинкарёва С.Л., Гурин В.К., 2017).

Мы провели исследование по определению влияния скармливания комбикорма со жмыхом из семян льна масличного на эффективность откорма и состояние молодняка крупного рогатого скота. Научно-хозяйственный эксперимент проходил в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области. В кормосмеси для животных вводили комбикорм КР-3, содержащий жмых из семян льна масличного и льна-долгунца в различных дозировках.

Бычков белорусской черно-пестрой породы в возрасте от 116 дней разделили на пять групп — контрольную и четыре опытные — по десять голов в каждой. В рацион для особей контрольной группы вводили комбикорм с подсолнечным шротом (это наиболее распространенный белковый компонент), в кормосмесь для аналогов опытных групп включали комбикорм со жмыхом: первой — из семян льна-долгунца в дозе 20%, второй, третьей и четвертой — из семян льна масличного в дозах 10, 15 и 20% соответственно. Продолжительность эксперимента составляла 91 день.

Для оценки интенсивности процессов рубцового пищеварения через фистулу отбирали пробы жидкой части содержимого рубца спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней четыре раза в месяц. В отфильтрованной рубцовой жидкости (для этого использовали сложенную в четыре слоя марлю) концентрацию ионов водорода определяли с помощью электропотенциометра, общий и остаточный азот рассчитывали методом Кьельдаля (2004), общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) — методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма согласно методическим указа-



ниям Н.В. Курилова и соавт. (1987) и И.П. Кондрахина (2004), уровень аммиака — микродиффузным методом (применяли чашки Конвея).

Животных содержали по беспривязной технологии, фронт кормления и поения, а также параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми. По набору кормов основные рационы для бычков контрольной и опытных групп практически не различались. В состав кормосмеси входили объемистые (сенаж, силос) и концентрированные корма. На основе наилучших результатов, полученных в ходе научно-хозяйственного эксперимента, провели производственную проверку.

В процессе исследования применяли зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Цифровые данные обработали биометрическим методом вариационной статистики (Рокицкий П.Ф., 1973).

В рацион для молодняка на откорме входили сенаж из злаковых трав и силос кукурузный (перед скармливанием эти компоненты смешивали). В качестве концентрированного корма использовали комбикорм КР-3, приготовленный в хозяйстве.

Показатели, характеризующие состав и питательность комбикормов, представлены в **таблице 1**.

В комбикорм для бычков первой опытной группы включали 20% жмыха из семян льна-долгунца (максимальная норма ввода, определенная в классификаторе комбикормового сырья Республики Беларусь). Данные исследования свидетельствуют о том, что питательность комбикорма для животных первой, третьей и четвертой опытных групп оказалась выше, чем питательность комбикорма для сверстников контрольной и второй опытной групп. По содержанию СВ значительных различий между комбикормами не выявили.

В ходе химического анализа установили, что в комбикорме для животных четвертой опытной группы протеина было больше на 3–10 г, чем в комбикорме для аналогов остальных групп. При включении в комбикорм жмыха из семян льна разных сортов расщепляемость протеина уменьшилась на 1–2,6 процентного пункта, а концентрация жира увеличилась на 46–84%. Это обусловлено тем, что в жмыхе из семян льна уровень жира превышал уровень жира в подсолнечном шроте.

Также отмечено, что при добавлении жмыха из семян льна концентрация крахмала в комбикорме снизилась на 0,9–5,8%, а сахара — на 6,2–9,8%. Однако это не повлияло на содержание ОЭ в СВ комбикорма для бычков опытных групп. В комбикорме для животных опытных групп уровень ОЭ в СВ оказался на 1,6–3,2% выше, чем в комбикорме аналогов контрольной группы.

Таблица 1

Состав и питательность комбикорма					
Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
<i>Компонент</i>					
Зерно, %:					
ячменя	12	12	12	12	12
овса	30	25	30	30	25
тритикале	40	40	40	40	40
Жмых из семян льна, %:					
масличного	—	—	10	15	20
долгунца	—	20	—	—	—
Шрот подсолнечный, %	15	—	5	—	—
Соль, %	1	1	1	1	1
Мел, %	1	1	1	1	1
Премикс ПКР-2, %	1	1	1	1	1
Итого	100	100	100	100	100
Расщепляемость протеина, %	74,8	72,3	72,4	72,2	73,8
<i>Содержание</i>					
Кормовые единицы	1,06	1,12	1,11	1,13	1,14
ОЭ, МДж	10,8	11,3	11,2	11,4	11,5
СВ, г	868	874	874	878	883
Протеин, г:					
сырой	139	142	136	135	145
переваримый	103	109	101	100	109
расщепляемый	104	103	99	98	107
нерасщепляемый	35	39	37	37	38
Сырой жир, г	26	42	38	43	48
Сырая клетчатка, г	79	63	71	67	64
Безазотистые экстрактивные вещества, г	572	573	579	583	573
Крахмал, г	365	344	362	361	344
Сахара, г	34	31	32	31	31
Кальций, г	6,4	6,6	6,4	6,5	6,6
Фосфор, г	6,2	6,6	6,3	6,4	6,6

Примечание. ОЭ — обменная энергия, СВ — сухое вещество.

Таблица 2

Среднесуточный рацион для телят в период опыта

Показатель	Группа									
	контрольная		опытная							
			первая		вторая		третья		четвертая	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
<i>Компонент</i>										
Силос кукурузный	3,66	18,6	3,57	17,8	3,63	17,5	3,57	17,8	3,52	17,5
Сенаж разнотравный	7,03	48,4	7,03	47,5	7,47	48,9	7,03	47,3	7,03	47,3
Комбикорм КР-3	2,26	33	2,3	34,7	2,31	33,6	2,3	34,9	2,3	35,2
Итого	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100
<i>Содержание</i>										
Кормовые единицы	7,27		7,41		7,64		7,43		7,44	
Обменная энергия, МДж	73,3		74,4		76,6		72,65		72,6	
СВ, г	7170		7179		7450		7188,3		7179,8	
Протеин, г:										
сырой	821		828		843		811,3		834,1	
переваримый	588		603		604		581,6		601,7	
расщепляемый	618		615		627		603		624,5	
нерасщепляемый	202		213		216		208,3		209,6	
Сырой жир, г	223		259		258		262,5		272	
Сырая клетчатка, г	837		796		844		805,5		796,1	
Безазотистые экстрактивные вещества, г	2986		3001		3113		3022,4		2994,8	
Крахмал, г	878		841		890		880,5		840,8	
Сахар, г	219		211		220		211,4		210	
Кальций, г	42,2		42,7		44		42,5		42,6	
Фосфор, г	25		26,1		26		25,5		26,1	

Силос кукурузный и сенаж разнотравный молодняк получал вволю, комбикорма скармливали нормированно. Отмечено, что бычки контрольной группы потребляли больше кукурузного силоса и сенажа, чем сверстники опытных групп, соответственно на 0,8–1,1 и 0,9–1,1 процентного пункта. В опытных группах показатели, характеризующие относительное потребление комбикорма, были выше, чем в контрольной группе, на 0,6–2,2 процентного пункта.

Комбикорма, в которые вводили жмых из семян льна масличного в дозах 10 и 20%, по питательности превосходили комбикорма, содержащие подсолнечный шрот и жмых из семян льна-долгунца. Концентрация ОЭ была выше в рационах для бычков первой и второй опытных групп. Разница между уровнем энергии в кормосмесях для молодняка на откорме достигала 4 МДж, или 5,2%.

Результаты исследования показали, что максимальное количество сырого протеина получили с кормом животные второй (в состав рациона включали комбикорм со смесью жмыха из семян льна масличного в дозе 10% и подсолнечного шрота в дозе 5%) и четвертой

(в состав рациона вводили комбикорм со жмыхом из семян льна масличного в дозе 20%) опытных групп (табл. 2).

Добавление в рационы комбикормов с различными белковыми компонентами в разных дозах отразилось на расщепляемости протеина (см. табл. 2). Отношение кальция к фосфору в кормосмеси для бычков контрольной группы составляло 1,68, в рационах для аналогов опытных групп этот показатель варьировал от 1,63 (при использовании комбикорма, содержащего жмых из семян льна масличного и льна-долгунца в дозах 20%) до 1,67–1,68 (при включении в комбикорм жмыха из семян льна масличного в дозах 10 и 15%).

В кормосмеси концентрация ОЭ в 1 кг СВ различалась незначительно. Наибольший уровень ОЭ в 1 кг СВ зафиксировали в рационе, содержащем комбикорм со жмыхом из семян льна-долгунца и льна масличного в дозах 20 и 10% соответственно.

В рационах сахаро-протеиновое отношение составляло 0,35–0,37, а энерго-протеиновое отношение — 0,2. Потребление СВ из расчета на 100 кг живой массы варьировало от 2,6 до 2,7 кг, коэффициент использования ОЭ для поддержания метаболических процес-

сов, протекающих в организме, был равен 0,7.

Жизнедеятельность рубцовой микрофлоры зависит от источника питательных веществ и концентрации в содержимом рубца конечных продуктов, таких как аммиак, ЛЖК и др. (Лукомец В. М., Бочкарёв Н. И., 2004; Кондрахин И. П., 2008; Ковзов В. В., Борознов С. Л., 2009). Результаты исследования свидетельствуют о том, что рН содержимого рубца животных всех групп различался незначительно. Показатель рН варьировал в пределах 6,31–6,55.

Протеин корма расщепляют бактерии и простейшие. Данные анализа показали, что у бычков, получавших в составе рациона комбикорм со жмыхом из семян льна-долгунца и льна масличного в дозах 20%, в 1 мл рубцовой жидкости содержалось соответственно 412 и 427 тыс. инфузорий. В результате в рубцовой жидкости животных второй и четвертой опытных групп концентрация этих микроорганизмов была выше, чем в рубцовой жидкости аналогов контрольной группы, на 2,2 и 5,9% соответственно. Следовательно, ввод в кормосмесь комбикормов с меньшим уровнем жмыха

Продуктивность откармливаемого молодняка

Показатель	Группа				
	контрольная	опытная			
		первая	вторая	третья	четвертая
Живая масса, кг:					
в начале опыта	220,8	223,3	229,6	227,7	225,7
в конце опыта	305,3	312,8	320,2	316,1	316
Прирост живой массы:					
валовой, кг	84,5	89,5	90,6	88,4	90,3
среднесуточный, г	929	984	995	971	992
Затраты:					
корма на 1 кг прироста живой массы, к. ед.	7,83	7,54	7,68	7,65	7,5
ОЭ на 1 кг прироста живой массы, МДж	78,9	75,6	77	74,8	73,2
сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	884	842	847	835	840

из семян льна масличного не оказал сильного стимулирующего действия на популяцию инфузорий.

Установлено, что скармливание комбикормов со жмыхом из семян льна-долгунца и льна масличного положительно повлияло на процессы рубцовой ферментации и использование в организме метаболитов, в частности ЛЖК. Так, концентрация ЛЖК в рубце молодняка второй и четвертой опытных групп (в их рационы включали комбикорм со жмыхом из семян льна-долгунца и льна масличного в дозах 20%) превышала уровень жирных кислот в рубце животных контрольной группы на 9,7 и 7,7% соответственно.

В рубцовой жидкости бычков, получавших в составе рациона комбикорм с подсолнечным шротом (контрольная группа), содержание аммиака оказалось больше, чем в рубцовой жидкости сверстников опытных групп, на 0,7–6%. При добавлении в кормосмесь комбикорма, содержащего 20% жмыха из семян льна-долгунца (первая опытная группа), концентрация аммиака в рубцовой жидкости животных увеличилась на 3,3% по сравнению с концентрацией аммиака в рубцовой жидкости аналогов второй опытной группы.

Таким образом, максимальный уровень азота зафиксирован в рубцовой жидкости бычков контрольной и первой опытной групп — 143,2 и 143,1 мг% соответственно. При этом в рубцовой жидкости животных четвертой опытной группы уровень аммиака был ниже на 2,6%, что указывает на лучшее использование протеина в организме.

Гематологические исследования позволяют определить эффективность ус-

вояемости кормов. Установлено, что в крови бычков, потреблявших в составе кормосмеси комбикорм, содержащий 20% жмыха из семян льна-долгунца, концентрация гемоглобина была на 2,3% выше, чем в крови сверстников контрольной группы. В крови телят, в составе рационов получавших комбикорм, в котором подсолнечный шрот частично заменяли жмыхом из семян льна масличного, уровень гемоглобина оказался выше на 5%.

В крови животных опытных групп количество эритроцитов увеличилось на 1–3,6%, а значит, ввод жмыха из семян льна-долгунца и льна масличного положительно повлиял на гематологические показатели. Скармливание комбикормов со жмыхом из семян льна способствовало снижению уровня лейкоцитов. Так, в крови молодняка опытных групп этих кровяных телец было на 16,2–23,9% меньше, чем в крови аналогов контрольной группы.

В крови бычков, потреблявших комбикорм с подсолнечным шротом, уровень общего белка оказался на 2–7,4% ниже, чем в крови сверстников опытных групп. Уровень глюкозы в крови животных всех групп не превышал физиологическую норму.

Показатели, по которым оценивали продуктивность поголовья, представлены в **таблице 3**.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что за период эксперимента бычки, получавшие в качестве белковой подкормки жмых из семян льна, лучше набирали вес. Среднесуточный прирост живой массы молодняка опытных групп был на 4,5–6,8% выше, чем прирост живой массы аналогов контрольной группы.

Между потреблением корма животными контрольной и опытных групп существенных различий не выявили. Однако затраты корма и ОЭ на 1 кг прироста живой массы в опытных группах оказались соответственно на 2–4,3 и 2,4–7,2% ниже, чем в контрольной. Кроме того, скармливание комбикормов со жмыхом из семян льна-долгунца и льна масличного способствовало сокращению затрат сырого протеина на 1 кг прироста живой массы на 4,2–5,5%.

Была рассчитана себестоимость 1 кг прироста живой массы. В контрольной группе этот показатель составил 1,37 долл. США, а в опытных оказался ниже на 8,7–10,8%. Отмечено, что скармливание молодняку комбикорма, содержащего 20% жмыха из семян льна масличного, позволило в период откорма повысить прирост живой массы на 4,2%, а также снизить затраты корма на получение прироста на 4,7%, ОЭ — на 5%, сырого протеина — на 3% и себестоимость прироста живой массы — на 4,7% по сравнению с аналогичными показателями, полученными при скармливании комбикорма, содержащего 20% жмыха из семян льна-долгунца. В группе, где животные потребляли кормосмесь, в которой на долю жмыха из семян льна масличного приходилось 20%, условная прибыль составила 264 долл. США.

Таким образом, научно доказано и подтверждено на практике, что включение в рационы жмыха из семян льна-долгунца или льна масличного способствует удешевлению рационов и повышению продуктивности молодняка крупного рогатого скота на откорме. **ЖР**

Республика Беларусь