

# Продукты переработки рапса в комбикормах для бычков

**Бадма САЛАЕВ**, доктор биологических наук, профессор  
**Аркадий НАТЫРОВ**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Наталья МОРОЗ**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
*КалмГУ им. Б.Б. Городовикова*

**Полноценное кормление животных, в частности телят, заключается в удовлетворении их потребности в энергии, питательных, биологически активных веществах, а также в макро- и микроэлементах. Эти компоненты должны поступать в организм в наиболее доступной форме и в оптимальном соотношении. Такая технология позволяет повысить продуктивность поголовья без вреда для здоровья и улучшить воспроизводительную функцию.**

Специалисты отмечают, что в системе полноценного кормления первостепенную роль играет такой фактор, как обеспеченность кормов протеином, поскольку он используется в организме для строительства клеток и тканей.

В первые месяцы жизни телятам необходим молочный белок для нормального развития. По мере роста формируются пищеварительные органы жвачных животных, а значит, изменяется их способность переваривать корма. Практика показывает, что при кормлении молодняка крупного рогатого скота можно заменять молочный белок другим белком животного происхождения или растительным белком.

Одна из актуальных задач, которые ежедневно решают специалисты сельхозпредприятий, — наращивание объемов производства растительного белка за счет расширения ассортимента многолетних бобовых трав, зерна бобовых растений и масличных культур. Перспективной белковой культурой, созданной и постоянно улучшаемой человеком, считается рапс. В его семенах уровень жира и кормового белка варьирует соответственно от 40 до 50% и от 20 до 28%, содержание кормовых единиц (к. ед.) в 1 кг маслосемян составляет 1,95–2,3. По сумме полезных ком-

понентов, таких как жир и белок, рапс превосходит сою и другие бобовые растения.

Общеизвестно, что в состав зерна рапса входят антипитательные вещества (эруковая кислота, глюкозинолаты и др.). Они отрицательно влияют на работу желудочно-кишечного тракта животных и ухудшают усвояемость кормов. Селекционеры вывели новые сорта рапса с минимальной концентрацией эруковой кислоты и глюкозинолатов. Данные исследований свидетельствуют о том, что в мире вырос спрос на рапсовое масло. Поэтому в странах Евросоюза производят больше маслосемян рапса, чем семян подсолнечника и сои, соответственно в 3 и 9 раз (*Понков Н.А., Петрушко И.С., Сидунов С.В. и др.*, 2015).

Для восполнения дефицита протеина и жира в рационах в них включают зерно рапса и продукты его переработки, в частности рапсовый жмых. В нем содержится большое количество белка, витаминов группы В и минералов (кальций, магний, фосфор, марганец и цинк). Основным фактором, лимитирующий ввод рапсовых жмыха и шрота в комбикорма, — наличие антипитательных веществ в продуктах переработки рапса. Однако, как показала практика, масло и жмых, получаемые из рапса

новых сортов, не оказывают вредного влияния на физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота (*Шейко И.П., Радчиков В.Ф., Саханчук А.И. и др.*, 2014).

Зоотехники знают о том, что в раннем возрасте телята не способны потреблять много корма, поскольку объем их пищеварительного тракта невелик. Следовательно, молодняку необходимо скармливать качественные кормосмеси с высоким содержанием белка и энергии. Такими ценными свойствами обладают корма из семян рапса. Продукты его переработки служат источником белка для жвачных животных, ведь в протеине жмыха и шрота содержатся все незаменимые аминокислоты.

Мы провели исследование, по результатам которого оценили эффективность скармливания телятам комбикормов со жмыхом и шротом из семян рапса с пониженным уровнем антипитательных веществ. Научно-хозяйственный опыт проходил на одном из предприятий Минской области. В ходе эксперимента бычков черно-пестрой породы живой массой 51–54,4 кг разделили на три группы — контрольную и две опытные — по десять голов в каждой. Молодняк всех групп получал комбикорм КР-1.

Различия в кормлении заключались в том, что в комбикорм для бычков контрольной группы вводили подсолнечный шрот, а в комбикорма для аналогов опытных групп добавляли продукты переработки семян ярового рапса сорта Явар 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Так, в кормосмесь для животных первой опыт-

ной группы включали 15% рапсового жмыха, а второй — 15% рапсового шрота. Продолжительность исследования — 60 дней.

Зоотехнический анализ кормов и биохимическое исследование крови бычков проводили по общепринятым методикам в лаборатории кормопроизводства и биохимических анализов НПЦ НАН Беларуси по животноводству. Расщепляемость протеина рапсовых жмыха и шрота, а также усвояемость комбикормов определяли методом нейлоновых мешочков *in situ* путем фистулирования рубца.

Переваримость питательных веществ рационов с рапсовыми жмыхом и шротом рассчитывали как разность между количеством поступивших с кормом и выделенных с продуктами обмена питательных веществ, а поедаемость комбикормов с добавками — методами проведения контрольного кормления, взвешивания полученного и оставшегося несъеденным корма. Живую массу бычков регистрировали при индивидуальном взвешивании в начале и в конце эксперимента. Кровь для анализа брали из яремной вены у трех животных каждой группы через 3–3,5 часа после утреннего кормления.

Данные химического анализа показали, что в рапсовых жмыхе и шроте на долю глюкозинолатов приходилось 1,4–1,9%, а концентрация эруковой кислоты в 1 кг сухого вещества (СВ) варьировала от 27 до 30 мкмоль.

Показатели, характеризующие состав рапсовых жмыха и шрота, представлены в **таблице 1**.

Установлено, что в рапсовом шроте содержалось больше, чем в рапсовом жмыхе, СВ и сырого протеина соответственно на 5 и 20%. По уровню сырого жира шрот в 4,3 раза уступал жмыху. Концентрация лизина в рапсовом жмыхе оказалась на 27% ниже, чем в шроте. Кроме того, в жмыхе было меньше клетчатки (на 15%) и минеральных веществ: кальция — на 3,9 г, а фосфора — на 6 г. По энергетической питательности рапсовый жмых превосходил шрот на 22%, или на 0,21 к. ед.

Данные исследования показали, что при скармливании бычкам комбикормов с рапсовыми жмыхом и шротом протеин усваивался в организме на 80–81%. При потреблении кормосмесей с рапсовым шротом жир переваривался менее эффективно, чем при потреб-

лении рационов с рапсовым жмыхом (84% против 76%).

Существенные различия выявлены по переваримости клетчатки: при скармливании комбикорма со шротом она усваивалась в организме животных на 71%, а при скармливании комбикорма со жмыхом — лишь на 36%. В рапсовом жмыхе содержание клетчатки невелико, а значит, существенного влияния на усвоение питательных веществ она не оказала. Это может быть обусловлено повышенной концентрацией сырого жира в рапсовом жмыхе.

Безазотистые экстрактивные вещества эффективнее переваривались в организме бычков первой опытной группы, получавших комбикорм, в котором на долю рапсового жмыха приходилось 15%. Таким образом, в организме жвачных животных первой опытной группы усвояемость безазотистых экстрактивных веществ оказалась на 4% выше, чем в организме аналогов второй опытной группы (84% против 80%).

Критерий оценки качества семян рапса — наличие в них оптимального количества сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, незаменимых аминокислот и минеральных элементов. В 1 кг СВ семян ярового рапса сорта Явар содержалось 224 г сырого протеина, 421 г сырого жира и 84 г сырой клетчатки. Жмых и шрот из рапса ха-

рактеризовались высокой питательной ценностью.

В стандартном комбикорме КР-1 количество кормовых единиц варьировало от 1,09 до 1,13, ОЭ — от 10,3 до 10,9 МДж, СВ — от 0,88 до 0,89 кг, сырого протеина — от 214,9 до 228,6 г, сырого жира — от 25,5 до 35,1 г, сахаров — от 102,1 до 105,4 г, кальция — от 10,4 до 11,3 г, фосфора — от 8,5 до 9,6 г, а серы — от 2,4 до 3,1 г.

При вводе рапсовых жмыха и шрота питательность рационов для бычков опытных групп увеличилась (**табл. 2**).

В комбикормах для животных опытных групп обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином составляла 112–113 г. В 1 кг СВ концентрация ОЭ достигала 14,5–14,9 МДж, а сырой клетчатки — 16,1–16,5%. В кормосмесях сахаро-протеиновое отношение было 0,9–1 : 1, а соотношение между кальцием и фосфором — 1,5–2 : 1.

Включение рапсовых жмыха и шрота в комбикорм КР-1 положительно сказалось на ферментативных процессах, протекающих в рубце. Установлено, что в рубцовой жидкости бычков опытных групп содержание летучих жирных кислот составляло 11,7 ммоль/100 мл. Этот показатель на 14,7% превышал аналогичный, зарегистрированный в рубцовой жидкости животных контрольной группы, причем величина рН содер-

**Химический состав рапсовых жмыха и шрота (содержание в 1 кг)**

Таблица 1

Показатель	Вид корма	
	Шрот	Жмых
СВ, г	921	875
Сырой протеин, г	377	315
Лизин, г	22,5	16,4
Сырой жир, г	25	108
Сырая клетчатка, г	128	117
Сахар, г	72	7
Крахмал, г	1,8	2,4
Сырая зола, г	69	45
Макроэлемент, г:		
кальций	8,4	4,5
фосфор	14,7	8,7
Микроэлемент, мг:		
медь	4	7,1
железо	266	318
марганец	73	48
цинк	179	91
кобальт	0,2	0,19
йод	0,6	0,58
К. ед.	0,95	1,16
ОЭ, МДж	11,36	11,34

жимого рубца бычков опытных групп была на 7,1% ниже, чем величина рН содержимого рубца сверстников контрольной группы.

В рубце молодняка крупного рогатого скота, потреблявшего комбикорм с рапсовыми жмыхом и шротом, количество инфузорий увеличилось на 8,5% по сравнению с количеством этих микроорганизмов в рубце животных, получавших стандартный комбикорм. Такой тип кормления способствовал улучшению усвоения аммиака. Его концентрация в рубце достоверно снизилась на 14% ( $p < 0,05$ ). В результате содержание общего азота в рубцовой жидкости возросло на 3,2%, а белкового — на 5,2% ( $p < 0,05$ ). При включении 15% рапсового шрота в комбикорм КР-1 зафиксировали аналогичные показатели, характеризующие процессы рубцового пищеварения, протекавшие в организме бычков.

Данные эксперимента подтвердили, что использование рапсовых жмыха и шрота в кормлении молодняка крупного рогатого скота положительно повлияло на переваримость основных питательных веществ рациона. Так, в организме животных первой опытной группы, получавших комбикорм с рапсовым жмыхом, усвояемость сухого и органического веществ повысилась соответственно на 1,6 и 1,5%. По переваримости протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ существенных различий не выявили. Тем не менее бычки первой опытной группы по перечисленным параметрам превосходили аналогов контрольной на 1–1,4%.

Результаты гематологического исследования свидетельствуют о том, что морфо-биохимические показатели крови подопытных животных соответствовали физиологической норме. Так, концентрация гемоглобина варьировала от 93,5 до 94,6 г/л, число эритроцитов — от 7,2 до  $7,5 \times 10^{12}$ /л, лейкоцитов — от 7,5 до  $8 \times 10^9$ /л, уровень мочевины — от 4,3 до 4,9 ммоль/л, щелочного резерва — от 420 до 450 мг%, глюкозы — от 3,8 до 4,4 ммоль/л, кальция — от 2,2 до 2,4 ммоль/л, фосфора — от 1,2 до 1,5 ммоль/л, каротина — от 6,5 до 7,1 мкмоль/л, а витамина А — от 1,22 до 1,33 мкмоль/л.

При скармливании комбикормов с рапсовыми жмыхом и шротом среднесуточный прирост живой массы телят

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		первая	вторая
<i>Состав рациона</i>			
Комбикорм, кг	1,2	1,2	1,2
Заменитель цельного молока, кг	0,5	0,5	0,5
Сено злаково-бобовое, кг	0,3	0,32	0,34
<i>Питательность рациона</i>			
К. ед.	2,9	2,92	2,93
ОЭ, МДж	25,38	25,42	25,67
СВ, кг	1,7	1,75	1,77
Протеин, г:			
сырой	405	407	409
переваримый	326	328	329
Сырой жир, г	182	181,7	204
Сырая клетчатка, г	102,7	105,7	115
Крахмал, г	307,2	309	311
Сахара, г	329,5	331	334
Минералы:			
кальций, г	18,6	19,2	19,1
фосфор, г	14,9	15,6	14,9
магний, г	2,4	2,6	2,6
калий, г	20	20,8	21,1
сера, г	5	6,2	5,3
железо, мг	144,8	150,8	184,8
медь, мг	12,7	11,5	11,9
цинк, мг	76,7	91,8	79
марганец, мг	89,8	93,5	96,4
кобальт, мг	3	3	3
йод, мг	0,8	0,9	0,9
Биологически активные вещества:			
каротин, мг	13,5	13,4	14,2
витамин D, тыс. МЕ	2,4	2,2	2,2
витамин E, мг	36,8	22,6	23,9
витамин A, тыс. МЕ	17,5	17,7	17,7

составлял соответственно 865 и 848 г. В контрольной группе этот показатель был равен 849 г. На 1 кг прироста живой массы было затрачено 2,49–2,52 кормовой единицы.

Стоимость суточных рационов для животных опытных групп оказалась на 8% ниже, чем стоимость суточного рациона для аналогов контрольной группы. Это обусловлено тем, что продукты переработки рапса были дешевле подсолнечного шрота, который добавляли в комбикорм для особой контрольной группы. Вот почему себестоимость суточного прироста живой массы бычков, получавших комбикорма с рапсовыми жмыхом и шротом, была на 2–5% меньше, чем себестоимость суточного прироста живой массы сверстников, потреблявших кормосмесь с подсолнечным шротом. В итоге в опытных

группах прибыль оказалась выше на 10%.

Был сделан вывод о том, что рапсовые жмых и шрот, содержащие 1,4–1,9% глюкозинолатов и 27–30 мкмоль/кг СВ эруковой кислоты, можно включать в комбикорм КР-1 в доле 15% от массы кормосмеси и тем самым удешевлять ее. Скармливание комбикормов с продуктами переработки рапса позволит повысить продуктивность бычков и улучшить основные зоотехнические показатели.

*Благодарим ученых НПЦ НАН Беларуси по животноводству Геннадия Бесараба и кандидатов сельскохозяйственных наук Татьяну Сапсалёву и Владимира Цая за помощь в проведении исследования и подготовке статьи к публикации.*

ЖР

Республика Калмыкия