

3. Евдокимов, П. Д. Витамины, микроэлементы, биостимуляторы в животноводстве / П. Д. Евдокимов, В. И. Артемьев. – Л. : Лениздат, 1977. – 228 с.
4. Кальницкий, Б. Д. Применение микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота / Б. Д. Кальницкий, С. А. Лапшин, Я. Л. Латвистис // Справочник по кормовым добавкам / под ред. К. М. Солнцева. – М., 1990. – С. 162-200.
5. Кандыба, В. Н. Влияние премиксов на продуктивность и жизнеспособность молодняка крупного рогатого скота / В. Н. Кандыба, А. М. Маменко, В. Н. Маренец // Зоотехния. – 2000. – № 5. – С. 10-13.
6. Сапего, В. И. Эффективность применения микроэлементов в животноводстве : обзорная информ. / В. И. Сапего. – Мн., 1985. – 45 с.
7. Овсянников, А. И. Проблемы повышения эффективности использования белка в животноводстве / А. И. Овсянников // Животноводство. – 1974. – №2. – С. 38-41.
8. Григорьев Н.Г., Волков Н.П. Эффективность использования энергии кормов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 1986. - №6. – С. 70-73.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 328 с.

УДК 636.2.084.413

Т.Л. САПСАЛЁВА

## ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА НОВОГО СОРТА «ЯВАР» В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ БЫЧКОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Телята, особенно в раннем возрасте, не способны потреблять большое количество корма из-за сравнительно небольшого объема пищеварительного тракта. Поэтому им необходимо скармливать более качественные корма с высоким содержанием белка и энергии. Кроме того, эти корма должны иметь высокую переваримость. Такими ценными свойствами обладают корма из семян рапса [1, 2, 3].

Рапс – это универсальная масличная (40-46 % жира) и белковая (20-28 %) культура. Рапсовое масло современных сортов широко используется в мире на пищевые цели, по жирнокислотному составу оно равноценно оливковому маслу. Продукты его переработки – жмых и шрот – являются ценным белковым концентратом, близким по аминокислотному составу к соевому, т. е. содержат все незаменимые аминокислоты, необходимые для животных и человека. Масло и семена рапса наравне с зернобобовыми культурами можно использовать в комбикормовой промышленности для балансирования рационов животных по белку и энергии.

В последние годы в Европе в питании животных среди белковых

кормов большое значение приобретают рапсовый экстракционный шрот и жмых, где они занимают второе место после соевого. Отмечается, что во многих случаях они могут заменить соевый шрот [4].

Более серьёзную проблему при переработке семян рапса представляют присутствующие нежелательные вещества: эруковая кислота в липидном комплексе и тиогликозиды (глюкозинолаты) – серосодержащие производные глюкозы, в результате гидролиза которых образуются токсичные вещества, частично переходящие в масло.

Возрастающая с каждым годом популярность этой масличной культуры связана с научными исследованиями по селекции высокопродуктивных сортов с пониженным содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов, так называемых двунулевых сортов, что позволяет использовать рапсовое масло в пищу. Побочные продукты переработки рапса – шрот и жмых – являются высокобелковым кормом и пользуются большим спросом в качестве компонентов кормосмесей на птицефабриках, комбикормовых заводах, животноводческих комплексах [5, 6, 7, 8].

Поэтому рапсовые семена, шрот и жмых с некоторой осторожностью вводят в рационы, хотя исследования и практический опыт показывают, что в определённых количествах они положительно влияют на продуктивность сельскохозяйственных животных.

Жмыхи и шроты, приготовленные из семян рапса с низким содержанием глюкозинолатов, можно скармливать животным в сухом виде в смеси с другими концентратами. Смачивание жмыхов и шротов водой не допускается, так как при этом они приобретают резкий горчичный запах и горький вкус, в результате чего плохо поедаются животными [9].

Важным источником пополнения запасов высокобелковых кормов являются побочные продукты масложировой промышленности – жмыхи и шроты, имеющие высокое содержание сырого протеина (35-45%).

Рапсовое масло широко используется как в тяжёлой, так и в лёгкой и пищевой промышленности, а рапсовый шрот можно использовать для скармливания сельскохозяйственным животным и птице [5, 6].

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось совершенствование системы кормления молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо путём использования комбикормов КР-2 и КР-3 с включением рапса сорта «Явар» с пониженным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению скармливания молодняку крупного рогатого скота различного количества рапсового жмыха и шрота в составе комбикорма КР-2 и КР-3 проведены в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского

района на бычках чёрно-пёстрой породы.

Подопытные группы животных для проведения научно-хозяйственных опытов сформированы по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы.

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано 6 групп бычков живой массой 95-100 кг в возрасте 3 мес. по 15 голов в каждой. Продолжительность исследований составила 90 дней. Для второго научно-хозяйственного опыта было взято 5 групп бычков живой массой 353-370 кг по 10 голов в каждой с продолжительностью 61 день.

В качестве источника протеина в состав комбикорма КР-2 и КР-3 включали рапсовые жмых и шрот, полученные из сорта рапса «Явар» качества «канола».

Отличие в кормлении в первом научно-хозяйственном опыте состояло в том, что молодняк I группы в составе комбикорма получал 10, II – 15 и III – 20 % рапсового жмыха, а IV – 10, V – 15 и VI – 20 % рапсового шрота.

За время опыта не обнаружено отказа животных от поедания комбикормов, не установлено отрицательного влияния на состояние здоровья животных.

Во втором научно-хозяйственном опыте различия в кормлении заключались в том, что I и II группы получали в составе комбикорма КР-3 15 % и III – 20 рапсового жмыха, IV и V – по 15 и 20 %, соответственно, рапсового шрота. Контрольная группа в составе комбикорма получала подсолнечный шрот.

Опытные комбикорма различались между собой разным удельным весом рапсового жмыха и шрота.

Поедаемость кормов определяли путём проведения контрольного кормления, при котором взвешивали заданные корма и их остатки.

Зоотехнические анализы кормов и продуктов обмена проведены в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

Переваримость питательных веществ рапсового жмыха и шрота, а также комбикормов с их включением, изучали методом нейлоновых мешочков через фистулу рубца.

Кровь для анализа брали из яремной вены спустя 2-3 ч после утреннего кормления у 3-х бычков из каждой группы.

Динамику живой массы определяли путём индивидуального взвешивания подопытных животных в начале и конце опыта.

Для изучения мясной продуктивности проведен контрольный убой подопытных животных по 3 головы из каждой группы. Химический анализ длиннейшей мышцы спины и средней пробы мяса проведён в

лаборатории качества продуктов животноводства и кормов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным химического анализа в жмыхе и шроте (сорт Явар) содержалось 1,4-1,9 % глюкозинолатов, 27-30 мкМоль на 1 кг сухого вещества эруковой кислоты.

Проведённый анализ химического состава жмыха и шрота, полученных из семян рапса качества «канола», показал, что содержание сухого вещества у них находится на уровне 90-91 %, сырого протеина на – 31,5-38,0. Жмых отличается повышенным количеством жира – 12 %, что в 4,3 раза больше, чем в шроте. Он несколько беднее лизином, метионином и цистином, кальцием, фосфором, серой, но значительно богаче железом и медью. По содержанию витаминов существенных различий между рапсовым жмыхом и шротом не установлено.

Протеин жмыха и шрота переваривается практически одинаково, как в жмыхах, так и шротах – 81-80 %. По жиру лучшие показатели имеет рапсовый жмых – 84 %, в то время, как шрот – только 76 %. Существенные различия получены по переваримости клетчатки. Если в шроте она переваривалась на 71 %, то в жмыхе – только на 36 %, но поскольку содержание данного компонента в этих кормах небольшое, то существенного влияния на усвоение питательных веществ он не оказывает. Это может быть обусловлено повышенным содержанием жира в рапсовом жмыхе по сравнению со шротом. В жмыхе несколько выше переваримость БЭВ – 84 %, в то время как в шроте – 80 %.

Используя коэффициенты переваримости, определено количество переваримых питательных веществ и питательность рапсового жмыха и шрота в к. ед. и обменной энергии. Питательность рапсового жмыха составляет 1,18 к. ед., или 11,21 МДж обменной энергии, рапсового шрота – 0,94 к. ед., или 11,01 МДж обменной энергии.

Переваримость протеина опытных комбикормов оказалась на уровне 81-84 %, БЭВ – 80-88 %, жира – 77-85 %, несколько ниже этот показатель по клетчатке. Коэффициенты переваримости этого компонента составили 35-76 %.

По содержанию сухого вещества, энергии и биологически активных веществ в комбикормах существенных различий не установлено. Так, содержание кормовых единиц находилось в пределах 1,10-1,13; обменной энергии – на уровне 10,52-10,60 МДж, сырого протеина – 168-179 г, сырого жира – 26-39 г, сырой клетчатки – 60-62 г, кальция и фосфора – 7,4-7,9 г и 7,3-7,7 г, соответственно.

Таким образом, полученные данные по переваримости питательных веществ рапсового жмыха и шрота, а также комбикормов КР-2 и КР-3, в состав которых введены эти компоненты, свидетельствуют о том, что изучаемые образцы рапсовых кормов имеют высокую питательную

ценность и ввод их в состав комбикормов не оказывает отрицательно-го влияния на переваримость питательных веществ.

В первом опыте в сутки телята съедали по 7-8 кг сенажа и 1,8 кг комбикорма КР-2. В таком рационе содержалось 4,2-4,5 к. ед., 44,8-48,5 МДж обменной энергии. На 1 к. ед. приходилось по 160-167 г сырого протеина, уровень клетчатки не превышал 25 % от сухого вещества рациона. По содержанию минеральных веществ также существенных различий не отмечено.

Фактическая поедаемость кормов бычками во втором опыте была следующая: сенаж разнотравный – 5-7 кг, отава тимофеевки – 8,5-11 кг, комбикорма КР-3 – 2, патока кормовая – 0,3, кормовой жир – 0,1 кг. По содержанию энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина, жира, клетчатки, сахара существенных различий между группами не отмечено. Не установлено существенных различий между контрольной и опытными группами по содержанию в рационах кальция, фосфора, магния, кроме бычков V группы, в которой их было больше на 6-18 %. Также в рационе этой группы было выше содержание калия, серы, железа, кобальта, витамина Д, что связано, по-видимому, с большим потреблением ими сенажа.

Показатели рубцового содержимого всех групп бычков первого опыта характеризовались следующими величинами: рН – 6,8-7,2, ЛЖК – 9,5-10,8 мМоль/л, инфузории – 435-469 тыс./мл, аммиак – 17,5-20,4 мг%, общий азот – 171-179 мг%, небелковый – 51-56, белковый азот – 120-123 мг%, во втором опыте: рН – 6,9-7,4, ЛЖК – 10,1-10,9 мМоль/л, инфузории – 475-499 тыс./мл, аммиак – 18,9-21,4 мг%, общий азот – 168,8-172,6 мг%, небелковый – 50-55, белковый азот – 117,6-118,8 мг%.

Все исследуемые показатели в крови находились в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о том, что замена в составе комбикормов подсолнечного шрота рапсовыми жмыхом и шротом не оказывает отрицательного влияния на обмен веществ в организме бычков. Гематологические показатели бычков в первом научно-хозяйственном опыте находились на уровне: гемоглобин – 91,6-95,4 г/л, эритроциты –  $7,4-8,6 \cdot 10^{12}$  /л, лейкоциты –  $7,9-8,1 \cdot 10^9$  /л, мочевины – 4,8-5,5 мМоль/л, щелочной резерв – 333-413 мг%, глюкоза – 40,3-45 мМоль/л, кальций – 2,5-2,7 мМоль/л, фосфор – 1,4-1,6 мМоль/л, каротин – 0,49-0,62 мМоль/л, витамин А – 1.19-1.27 мкМоль/л; во втором опыте: гемоглобин – 85,8-90,1 г/л, эритроциты –  $7,2-7,9 \cdot 10^{12}$  /л, лейкоциты –  $7,5-7,9 \cdot 10^9$  /л, мочевины – 3.95-4.4 мМоль/л, щелочной резерв – 397-408 мг%, глюкоза – 2,1-2,4 мМоль/л, кальций – 2,3-2,6 мМоль/л, фосфор – 1,6-1,9 мМоль/л, калий – 10,9-11,5 мМоль/л, натрий – 101,5-103,6 мМоль/л, магний – 1,4-1,49 мМоль/л, марганец – 2,1-2,4

мМоль/л, медь – 11,6-12,0 мМоль/л, цинк – 42,5-49,4 мМоль/л, витамин А – 0,07 мк Моль/л.

Некоторые колебания в названных показателях не носили закономерного характера и находились в пределах статистической ошибки. Это свидетельствует о том, что обменные процессы в организме подопытных животных протекали на высоком уровне и не имели существенных различий.

Скармливание бычкам комбикорма КР-2 с включением рапсового жмыха и шрота в количестве 10 %, 15 и 20 % по массе оказало практически одинаковое влияние на энергию роста молодняка. Так, среднесуточный прирост у животных I, II и III групп при скармливании рапсового жмыха составил 859-905 г и 827-906 г – рапсового шрота (различия недостоверные) при затратах кормов на единицу продукции в пределах 4,66-5,17 к. ед. на 1 кг прироста.

Включение в состав рациона бычкам комбикорма КР-3 рапсового жмыха в количестве 15-20 % по массе оказало так же практически одинаковое влияние на энергию роста бычков (836 г и 840-855 г). Использование в составе рациона рапсового шрота обеспечило среднесуточные приросты бычков на уровне 841-855 г. при затратах кормов на единицу продукции в пределах 6,9-7,1 к. ед. на 1 ц прироста.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков свидетельствуют о том, что по предубойной массе, массе парной туши, убойному выходу, химическому составу и качеству мяса, различия между группами были несущественными.

Ветеринарно-санитарная и токсикологическая оценка говядины и печени бычков, получавших комбикорм с различным содержанием жмыха и шрота из рапса, показала, что мясо по органолептическим, физико-химическим и санитарным показателям является доброкачественным и не отличается от контроля.

Исследования показали, что местное белковое сырье, полученное при переработке семян рапса с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты, может быть использовано в составе комбикорма для телят до 20 %, снижая при этом его себестоимость и заменяя подсолнечный шрот. Скармливание комбикормов КР-2 и КР-3, позволяет снизить стоимость суточного рациона у бычков опытных групп, по сравнению с контрольной группой. Это обусловлено более дешёвыми рапсовыми кормами. В результате себестоимость суточного прироста у бычков, получавших комбикорма с рапсовым жмыхом и шротом, была ниже на 2-5 % по сравнению с контролем. Снижение себестоимости прироста позволило получить больше прибыли в расчёте на 1 голову в сутки на 23-71 руб.

**Заключение.** Таким образом, рапсовый жмых и шрот с содержа-

ем 1,4-1,9 % глюкозинолатов и 27-30 мкМоль на 1 кг сухого вещества эруковой кислоты могут быть включены в состав комбикормов КР-2 для телят в возрасте 3 мес. и КР-3 для молодняка в возрасте 116-460 дней в количестве 15-20 % по массе. Скармливание комбикормов КР-2 с включением рапсового жмыха и шрота позволяет получать среднесуточные приросты телят на уровне 827-906 г при затратах кормов 4,66-5,17 к. ед. на 1 кг прироста, комбикорма КР-3 – 840-855 г при затратах кормов 6,9-7,1 к. ед. на 1 кг прироста.

Использование таких комбикормов не оказывает отрицательного влияния на убойные показатели и качество мяса бычков. Скармливание рапсовых кормов в составе комбикорма КР-2 и КР-3 даёт возможность не только сократить импорт белкового сырья, но и получить дополнительно прибыль.

#### Литература

1. Кваша, В. И. Зерно рапса в комбикормах для телок / В. И. Кваша, Н. Е. Василюк // Зоотехния. – 1995. – № 4. – С. 19-20.
2. Кошелев, С. Н. Выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах стартерах, обогащенных рапсовым маслом / С. Н. Кошелев // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья : сб. тр. к 60-летию образования Курганской гос. с.-х. акад. им. Т. С. Мальцева. – Курган, 2003. – С. 82-91.
3. Слесарев, И. К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И. К. Слесарев, Н. В. Пиллюк. – Жодино-Минск, 1995. – 277 с.
4. Пиллюк, Я. Э. Рапс – универсальная маслично-белковая культура / Я. Э. Пиллюк // Материалы Междунар. науч.-практической конф., 13-15 июля 2006 г. – Жодино, 2006. – С. 162-167.
5. Гайдим, И. Л. Новый стандарт на семена рапса / И. Л. Гайдим, Д. А. Хоняк // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 11. – С. 18-20.
6. Marangos, A. The hydrolysis and absorption of thioglucosidase of rapeseed meal / A. Marangos, R. Hill // Proc. Nutr. Soc. – 1974. – Vol. 33. – P. 90.
7. Биохимические показатели качества белка семян рапса / В. И. Домаш [и др.] // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 25-27 сент. 2006 г. – Жодино, 2006. – С. 165-167.
8. Лушников, А. А. Раздой коров черно-пестрой породы разного генотипа с использованием рапсового масла / А. А. Лушников // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья : сб. тр. к 60-летию образования Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева. – Курган, 2003. – С. 99-110.
9. Пиллюк, Н. В. Рапс в рационах животных / Н. В. Пиллюк // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 11. – С. 20.
10. Леккина, О. Ф. Рапсовый шрот – ценный корм для сельскохозяйственных животных. / О. Ф. Леккина // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 17-21.
11. Larsen, P. O. Glucosinolates / P. O. Larsen // The Biochemistry of Plants. A Comprehensive Treatment of Secondary Plant Products / Academic Press. – New York, 1981 – Vol. 7. – P. 501-526.