

УДК 636.2.033:636.087.7

В.Ф. РАДЧИКОВ¹, С.Л. ШИНКАРЕВА¹, О.Ф. ГАНУЩЕНКО²
С.А. ЯРОШЕВИЧ¹, В.М. БУДЬКО¹, А.Н. ШЕВЦОВ¹

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСТРУДИРОВАННОГО
ОБОГАТИТЕЛЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3**

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

Введение. Интенсификация отрасли скотоводства требует, в первую очередь, обеспечения полноценного кормления жвачных животных, достичь которого возможно за счет использования комбикормов, белково-витаминных добавок, премиксов, позволяющих устранить дефицит недостающих элементов питания [1, 2, 3, 4, 5].

Приближение состава комбикормов и кормовых добавок к источникам сырья и местам потребления позволяет более полно и рационально использовать зернобобовые, масличные культуры, зерноотходы, сапропелевые залежи озер и болот [5, 6].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрить последние достижения науки и передовой опыт по организации биологически полноценного кормления животных, полностью учитывать особенности объемистой части рациона. Это позволяет полностью удовлетворить потребности животных в различных нормируемых элементах питания и повысить коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники кормов.

В настоящее время импортозамещающим источником энергетического сырья являются семена льна. Благодаря высокому содержанию в них жиров обеспечивается максимальная энергетическая ценность рационов. В 1 кг льносемени содержится от 15,0 до 20,0 МДж обменной энергии. По содержанию лизина белок льносемени уступает только соевому шроту, а по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов – белку куриного

яйца [7].

Исходя из сказанного, сотрудниками РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» совместно со специалистами РДУПП «Осиповичский хлебозавод» разработана новая технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемени и крупки, содержащего в 1 кг 1,54 к. ед., 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара.

Однако исследований по отработке оптимальных норм ввода ЭПК в состав комбикормов КР-3 и эффективности их скармливания в рационах крупного рогатого скота при выращивании на мясо в Республике Беларусь не проводилось.

Целью работы явилось изучить эффективность скармливания экструдированного обогатителя в составе комбикорма КР-3 бычкам на откорме.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надежино» Толочинского р-на Витебской области, опытные комбикорма КР-3 приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологических и научно-хозяйственных опытов отобраны бычки черно-пестрой породы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Условия проведения опытов были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

Исследования проведены по схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
1	2	3	4	5
Физиологический опыт				
I контрольная	3	318	30	Основной рацион (ОР): кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
II опытная	3	320	30	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
III опытная	3	324	30	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
IV опытная	3	326	30	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК
Научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	15	320	45	ОР – кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
II опытная	15	325	45	ОР + КР-3с 5% вводом ЭПК
III опытная	15	328	45	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
IV опытная	15	322	45	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК

В научно-хозяйственном опыте подопытные группы укомплектованы бычками средней живой массой 322-328 кг в возрасте 13 месяцев. Продолжительность опыта составила 120 дней.

Опыты проведены в соответствии с методиками А.И. Овсянникова [8] и Н.И. Викторова, В.К. Менькина [9].

Целью проведения физиологического опыта явилось определение влияния комбикормов с разными нормами ввода ЭПК на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных элементов, биохимический состав крови.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучены:

- общий зоотехнический анализ кормов – по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона бычками – методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ – по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена;
- состав рубцовой жидкости (величина рН, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) – по общепринятым методикам;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic SA 620;
- макро- и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААS-3, производства Германии;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY LUMEN;

- резервная щелочность крови – по Неводову;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта.

Отбор проб кормов проводился по ГОСТ 27262-87 [10]. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа:

- первоначальная, гигроскопическая и общая влага – по ГОСТ 13496.3-92 [11];

- общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола – по ГОСТ 13496.4-93[12], 13496.2-91 [13], 13496.15-97 [14], 26226-95 [15];

- кальций, фосфор – по ГОСТ 26570-95 [16], 26657-97 [17];

- каротин – по ГОСТ 13496.17-95 [18];

- сухое и органическое вещество, БЭВ (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленская [19]; Е.А. Петухова и др. [20]).

Пробы рубцового содержимого от бычков брали путем пищеводно-го зонда, изготовленного из полиэтиленового шланга диаметром 1,5-2,0 см.

Цифровой материал научно-хозяйственных и физиологических опытов обработан методом вариационной статистики. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента на персональном компьютере, с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2007.

Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

В процессе проведения опытов осуществлялся контроль клинических показателей за подопытными животными в начале и в конце опыта: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Состав и питательная ценность рационов, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что в состав суточного рациона бычков входили: комбикорм – 3,5 кг, сенаж – 16,0-16,4 кг, патока – 0,7 кг.

Содержание обменной энергии в сухом веществе составило в контрольной группе 8,2 МДж, во II опытной – 8,5 МДж, в III – 8,6 МДж, во IV опытной – 8,4 МДж. В расчете на 1 кормовую в I группе приходилось 82 г переваримого протеина, а во II, III, IV опытных, соответственно, 8 г, 85 и 85 г. Сахаропротеиновое отношение в рационах подопытных животных составило 0,8-0,9. Уровень нерасщепляемого протеина от сырого протеина составил в контрольной группе 31 % (347 г),

во II опытной – 33 % (375 г), III – 36 % (410 г), IV – 35 % (397 г). Содержание клетчатки в сухом веществе рациона в подопытных группах находилось на уровне 20-22 %. Отношение кальция к фосфору составило 1,8-2:1.

Таблица 2 – Состав и питательность рационов кормления подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группы			
	I	II	III	IV
Комбикорм	3,5	3,5	3,5	3,5
Сенаж разнотравный	16,0	16,2	16,4	16,1
Патока	0,7	0,7	0,7	0,7
В рационе содержится:				
кормовых единиц	8,5	8,54	8,6	8,52
сухого вещества, г	9,7	9,8	10,0	9,6
обменной энергии, МДж	80	83	86	81,4
сырого протеина, г	1120	1135	1140	1133
расщепляемого протеина, г	773	760	730	736
нерасщепляемого протеина, г	347	375	410	397
переваримого протеина, г	700	717	729	720
сахара, г	675	685	695	690
жира, г	302	330	341	325
кальция, г	45	47	48	46
фосфора, г	24	26	28	25

Состав и питательность комбикормов приведены в таблице 3.

Различия в составе комбикормов заключаются в том, что в рецепты № 2, № 3, № 4 введен экструдированный пищевой концентрат в количестве 5, 10 и 15 % по массе взамен части ячменя.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,3-6,8.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 5, 10 и 15 % по массе, отмечено увеличение содержания азота на 14 %, 21 и 15 %.

Обогащение комбикорма КР-3 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 6-12 %, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в III группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза угле-

водов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

Таблица 3 – Состав и питательность комбикормов КР-3

Компоненты, %	Рецепты			
	I	II	III	IV
Ячмень	26,5	21,5	16,5	11,5
Пшеница	40,0	40,0	40,0	40,0
Овес	15,0	15,0	15,0	15,0
Шрот рапсовый	15,0	15,0	15,0	15,0
ЭПК	-	5,0	10,0	15,0
Мел	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0
Премикс ПКР-2	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:				
обменной энергии, МДж	10,1	10,4	10,7	11,0
кормовых единиц	1,08	1,14	1,11	1,25
сухого вещества, г	874	877	880	882,5
сырого протеина, г	311,1	134,9	138,6	142,4
сырого жира, г	25,4	38,3	51,1	63,9
сырой клетчатки, г	62,4	61,1	59,7	58,4
кальция, г	7,0	7,0	7,1	7,2
фосфора, г	4,0	4,1	4,2	4,3

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-3 экструдированный пищевой концентрат в количестве 10 % по массе.

Использование в упомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 6,3 %, органического вещества – на 5,8, протеина – на 5,4, жира – на 5,5, клетчатки – на 3,2, БЭВ – на 3,0%.

При использовании ЭПК в количестве 5 и 15 % по массе в составе комбикорма переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

В физиологическом опыте бычки подопытных групп съедали разное количество кормов, в связи с чем, поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк II, III и IV опытных групп потреблял его, соответственно, на 0,4 %, 2,0 и 1,8 % больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 6,4 г ($P < 0,05$) и на 2,9 и 3,4 г – бычков II и IV групп, соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодым опытом групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле до 0,7; 2,9 и 1,0 г, соответственно, во II, III и IV группах. Причем, разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной.

Для изучения влияния разных норм ЭПК на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,01±0,12	7,16±0,18	7,05±0,19	7,18±0,13
Гемоглобин, г/л	95,4±0,42	97,8±0,51	96,5±0,61	97,2±0,48
Лейкоциты, $10^9/л$	8,2±0,14	8,1±0,16	8,0±0,17	8,4±0,18
Общий белок, г/л	70,1±1,12	73,5±1,24	75,4±1,90	74,8±2,01
Резервная щелочность, мг%	437,8±3,9	449±4,5	459±4,8	432,6±6,1
Мочевина, ммоль/л	4,3±0,21	4,0±0,19	3,6±0,17	3,8±0,18
Глюкоза, ммоль/л	2,50±0,13	2,65±0,16	2,73±0,17	2,68±0,12
Кальций, ммоль/л	2,80±0,15	2,85±0,17	2,71±0,10	2,79±0,14
Фосфор, ммоль/л	2,10±0,14	2,4±0,12	2,45±0,13	2,42±0,15
Каротин, ммоль/л	0,013±0,001	0,015±0,002	0,017±0,003	0,012±0,001
Витамин А, мкмоль/л	0,042±0,003	0,048±0,001	0,048±0,012	0,048±0,02

Исследованиями установлено, что ЭПК, вводимые в комбикорма опытных животных, не оказали значительного влияния на морфобиохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них. Так, в крови телят, получавших ЭПК в количестве 10 % по массе в составе комбикорма, отмечено повышение содержания белка на 7,5 %, чем в контрольной группе ($P<0,05$).

В крови животных, получавших добавку в количестве 5 и 15 % по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка I группы на 2,2-2,4 %.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 6,5-14,9 % ($P<0,05$).

В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не установлено.

Как показывают результаты опыта по изучению интенсивности роста животных, в связи с применением в их рационах комбикормов,

содержащих разное количество ЭПК, наиболее целесообразно использовать его в норме 10 % по массе.

Введение добавки ЭПК в количестве 10 % по массе в состав комбикорма КР-3 позволило получить среднесуточный прирост 946 г, что на 7 % выше, чем в контроле ($P < 0,05$) (таблица 5).

Таблица 5 – Живая масса и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг				
в начале опыта	320,0	328,0	325,0	322
в конце опыта	426,2	438,4	438,5	432,2
Валовой прирост, кг	106,2	110,4	113,5	110,2
Среднесуточный прирост, г	885±10,4	920±9,5	946±12,5	918±11,3
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	8,5	8,2	8,0	8,3

Включение в состав комбикорма КР-3 ЭПК в количестве 5 и 15 % оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных.

Животные, получавшие комбикорма с ЭПК в количестве 10 % по массе, затрачивали кормов меньше на 6 %.

Себестоимость 1 ц прироста снизилась в III опытной группе на 10%. При использовании иных норм добавки этот показатель снижался в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста бычков, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 10 % по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на голову за опыт на 11% больше, чем в контрольном варианте.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков показали, что животные I, II, IV опытных групп, потреблявшие ЭПК в количестве 5, 10 и 15 % по массе в составе комбикорма, по массе туш превосходили сверстников контрольной группы. Убойный выход у опытных животных повысился с 53,4 до 55,0-55,4 %.

Содержание протеина в средней пробе мяса находилось на уровне 18,5-20,1 %, жира – 8,4-9,4 и золы – 0,3-1,0 %.

Отношение количества триптофана к оксипролину в длиннейшей мышце спины составило 4,4-4,5, или на 7-10 % выше, чем в контрольном варианте.

Заключение. Установлено положительно влияние разных норм

ЭПК (5 %, 10, 15 % по массе) на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, биологический состав крови, переваримость животных и экономическую эффективность производства говядины. Наиболее эффективной является норма 10 % ЭПК по массе в составе комбикорма.

Использование оптимальной нормы ЭПК в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 12 %, увеличению уровня общего азота на 21 %, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки – на 3,0-6,3 %, улучшению использования азота на 3,3 % от принятого.

Включение ЭПК в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,5 %, снижение содержания мочевины на 14,9 % ($P < 0,05$).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 10 % по массе, обеспечивает повышение среднесуточных приростов бычков на 7 % и снижение затрат кормов на 1 ц прироста на 6 %, получение дополнительной прибыли на 11 % больше контроля.

Литература

1. Вардеванян, Л. Г. Научные и практические основы выращивания телят : моногр. / Л. Г. Вардеванян. – Ереван : Самарск, 2009. – 101 с.
2. Игнатов, А. В. Мясная продуктивность бычков на рационы с разным энергопротеиновым отношением / А. В. Игнатов, Г. М. Алфимцева, В. И. Агафонов // Зоотехния. – 2003. - № 2. – С. 13-15.
3. Левахин, Г. И. Влияние энергетической ценности рационов на использование протеина бычками / Г. И. Левахин, А. Г. Мещеряков // Животноводство России. – 2006. - № 5. – С. 10-13.
4. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота : учеб. пособие / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно, 2005. – 441 с.
5. Хохрин, С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей : справочное пособие / С. Н. Хохрин. – СПб : Проффикс, 2003. – 452 с.
6. Влияние комбикормов разного состава на мясную продуктивность бычков / В. Левахин [и др.] // Мясо-молочное скотоводство. – 2007. - № 2. – С. 18-20.
7. Ганущенко, О. Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / О. Ф. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. - № 10. – С. 18
8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Минск : Колос, 176. – 304 с.
9. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1991. – 112 с.
10. ГОСТ 27262-87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб = Vegetable feeds. Sampling methods. – Введ. 01.07.1988. – М., 1987. – 9 с.
11. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.93 ; взамен ГОСТ 13496.3-80. – Мн., 1992. – 4 с.

12. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 01.01.95 ; взамен ГОСТ 13496.4-84. – 17 с.
13. ГОСТ 13496.2-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 01.07.92 ; взамен ГОСТ 13496.2-84. – Мн., 1992. – 7 с.
14. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 13496.15-85. – Мн., 1997. – 9 с.
15. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 26226-84. – Мн., 1995. – 8 с.
16. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 12570-85. – Мн., 1995. – 16 с.
17. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 26657-85. – 9 с.
18. ГОСТ 13496.17-95. Корма. Методы определения каротина. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 13496.17-84. – Мн., 1995. – 8 с.
19. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и химический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленьякая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.
20. Зоотехнический анализ кормов : учебное пособие для студентов ВУЗов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / Е. А. Петухова [и др.]. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1989. – 239 с.

Поступила 18.03.2013 г.

УДК 636.2.086.1:637.18

Г.Н. РАДЧИКОВА¹, О.Ф. ГАНУЩЕНКО², Р.Д. ШОРЕЦ¹,
С.Н. ПИЛЮК¹, А.А. ЦАРЕНОК³, Д.В. ГУРИНА¹

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

³РНИУП «Институт радиологии»

Введение. Ситуация на рынке молочной продукции в Республике Беларусь тесно связана с изменениями на мировом рынке, где цены на многие молочные продукты поднялись более чем в 2 раза. Это обусловлено рядом факторов: увеличением спроса на сырье и готовые молочные продукты во всем мире, повышением объемов экспорта сырья европейскими странами. Вследствие этого в Европе для снижения де-