

УДК 636.2.053.2.087.7

В. Ф. РАДЧИКОВ, О. Ф. ГАНУЩЕНКО, В. К. ГУРИН, С. Л. ШИНКАРЕВА, В. А. ЛЮНДЫШЕВ

ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ НА ОСНОВЕ ЛЬНОСЕМЕНИ И ЯЧМЕННОЙ КРУПКИ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству,
г. Жодино, Республика Беларусь, e-mail: labkrs@mail.ru*

(Поступила в редакцию 03.01.2013)

Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Главная задача в ведении интенсивного животноводства – оптимальное использование питательных веществ кормов. Решающая роль в выполнении программ и получении запланированных объемов животноводческой продукции принадлежит комбикормовой промышленности, поскольку сбалансированные комбикорма позволяют наиболее полно использовать генетический потенциал животных, повышать продуктивность, сокращать расход кормов [1–7].

Для того чтобы правильно и наиболее точно сбалансировать комбикорма для сельскохозяйственных животных, необходимо наличие разнообразных ингредиентов, в том числе и наиболее ценных и дорогостоящих импортных, таких как шрот подсолнечный и соевый. В настоящее время недостаток белкового и энергетического сырья в Республике Беларусь – самая актуальная проблема, решением которой заняты многие структуры. Перед Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поставлена задача – максимальное использование в кормопроизводстве отечественного импортозамещающего сырья. К этой категории сырья можно отнести семена рапса, льна и продукты их переработки.

Семена рапса и льна для Беларуси являются стратегическими культурами, и их использование является экономически выгодным. Высокий уровень жиров обуславливает максимальную энергетическую ценность льносемени масличных сортов по сравнению с зерном всех остальных культур. Льняное масло обладает широким спектром лечебно-профилактического действия, что обусловлено особенностями его химического состава. Так, например, в 1 кг льносемян содержится от 15,5 до 19,0 МДж обменной энергии. По уровню лизина белок льносемени уступает соевому, по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов – белку куриного яйца [8].

Учитывая вышесказанное, сотрудниками Витебского зонального института сельского хозяйства НАН Беларуси совместно с РДУПП «Осиповичский хлебозавод» разработана технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемени, который представляет высокотехнологический сыпучий продукт, содержащий до 28 % жира, 16–18 % белка, 5 и 10 % клетчатки и крахмала соответственно. В 1 кг ЭПК содержится 1,54 к. ед. и 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара. В состав ЭПК были включены льносемя и ячменная крупка.

Однако исследования по определению оптимальных норм ввода ЭПК в состав комбикормов КР-1 и эффективности их скармливания в рационах крупного рогатого скота при выращивании на мясо в Республике Беларусь не проводились.

Цель работы – изучение эффективности скармливания комбикормов КР-1 с разными нормами ввода ЭПК в рационах телят.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надеждино» Толочинского р-на Витебской области, опытные комбикорма КР-1 приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологических и научно-хозяйственных опытов были 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 (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. *Схема опытов*

Вариант опыта	Количество животных, гол.	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дни	Особенности кормления
<i>Физиологический опыт</i>				
I контрольная группа	3	51	30	Основной рацион (ОР): ЗЦМ, сено + комбикорм КР-1
II опытная группа	3	52	30	ОР + КР-1 с 10 % вводом ЭПК
III опытная группа	3	50	30	ОР + КР-1 с 15 % вводом ЭПК
IV опытная группа	3	51	30	ОР + КР-1 с 20 % вводом ЭПК
<i>Научно-хозяйственный опыт</i>				
I контрольная группа	18	50	45	ОР – ЗЦМ, сено + комбикорм КР-1
II опытная группа	18	51	45	ОР + КР-1 с 10 % вводом ЭПК
III опытная группа	18	52	45	ОР + КР-1 с 15 % вводом ЭПК
IV опытная группа	18	50	45	ОР + КР-1 с 20 % вводом ЭПК

Опыты проведены в соответствии с методиками А. И. Овсянникова [9] и Н. И. Викторова, В. К. Менькина [10].

Цель проведения физиологического опыта – 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 изучали: 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 ААС-3 (Германия); 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 в конце опыта.

Отбор проб кормов проводили по ГОСТ 27262–87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов Научно-практического центра НАН Беларуси по животноводству по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопическая и общая влага (ГОСТ 13496.3–92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4–93; 13496.2–91; 13496.15–97; 26226–95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570–95; 26657–97); каротин (ГОСТ 13496.17–95); сухое и органическое вещество, БЭВ (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленья, 1981; В. Н. Петухова и др., 1989).

Пробы рубцового содержимого от телят брали путем введения пищеводного 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 $P < 0,05$.

Кроме того, в процессе проведения опытов осуществляли контроль клинических показателей за подопытными животными в начале и в конце опытов: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

Результаты и их обсуждение. Состав и питательная ценность комбикормов КР-1, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Состав и питательность комбикормов КР-1, %

Компонент	Рецепт			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ячмень	25,1	18,1	15,1	11,1
Пшеница	20,0	20,0	20,0	20,0
Тритикале	10,0	10,0	10,0	10,0
Шрот соевый	16,0	16,0	16,0	16,0
Шрот подсолнечный	15,0	15,0	15,0	15,0
ЗЦМ «Биолак»	10,0	7,0	5,0	4,0
ЭПК	–	10	15	20
Фосфат дефторированный	1,0	1,0	1,0	1,0
Мел	1,4	1,4	1,4	1,4
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5
Премикс ПКР-1	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:				
обменной энергии, МДж	11,3	11,7	12,1	12,5
кормовых единиц	1,13	1,23	1,33	1,43
сухого вещества, г	888	891	894	896
сырого протеина, г	216,6	215,3	214,1	210,2
сырого жира, г	20,7	46,2	71,8	97,3
сырой клетчатки, г	54,9	52,9	51,0	49,3
кальция, г	10,2	10,2	10,2	10,2
фосфора, г	6,8	6,9	7,0	7,0

Различия в составе комбикормов заключаются в том, что в рецепты № 2, № 3, № 4 введен экструдированный пищевой концентрат в количестве 10, 15 и 20 % по массе взамен части ячменя и ЗЦМ.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением разных норм ЭПК оказало определенное влияние на потребление корма.

Потребление комбикорма КР-1 в опытных группах составило 1,2–1,3 кг, сена – 0,6–0,65 кг, ЗЦМ – 0,36–0,38 кг. В суточном рационе содержание сухого вещества составило 2,35–2,52 кг, обменной энергии – 29,2–30,7 МДж, кормовых единиц – 2,8–2,91, сырого протеина – 538–556 г, сахара – 318–348 г, кальция – 23,1–23,9 г, фосфора – 15,8–16,3 г (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Характеристика рубцового содержимого

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
pH	6,98±0,06	6,93±0,19	6,65±0,13	6,88±0,09
Общий азот, мг%	144,6±5,2	162,9±7,1	189,4±15,1	175,0±10,4
Аммиак, мг%	27,8±0,3	26,0±0,4	25,0±0,4*	26,4±0,5
ЛЖК, ммоль/100 мл	8,67±0,27	8,79±0,62	9,93±0,19*	8,97±0,18
Инфузории, тыс. мл	349,7±12,3	362,3±4,3	391,3±19,2	387,5±14,4

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (pH) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,65–6,98.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 10, 15 и 20 % по массе, отмечено увеличение содержания азота на 10,5, 25 и 11 % соответственно.

Обогащение комбикорма КР-1 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 5,0–10,0 %, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка, причем в III группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп до 3,5–14,5 % свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-1 экструдированный пищевой концентрат в количестве 15 % по массе (табл. 4)

Т а б л и ц а 4. Переваримость питательных веществ, %

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Сухое вещество	51,3+1,4	55,0+2,2	61,0+2,1*	56,0+1,1*
Органическое вещество	55,6+2,0	55,6+2,0	62,3+0,5*	58,7+1,3
Протеин	55,0+1,4	57,9+2,5	61,8+1,3*	57,8+1,2
Жир	53,7+0,8	57,6+0,4*	58,9+0,6	54,9+1,6
Клетчатка	54+0,6	52,3+1,5	58,5+0,7*	52,8+0,6
БЭВ	68,0+1,4	70,4+1,3	71,2+0,7	75,2+2,0

Так, использование в упомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 9,7 п.п., органического вещества – 6,7, протеина – 6,8, жира – на 5,2, клетчатки – на 4,5 п.п.

При использовании ЭПК в количестве 10 и 20 % по массе в составе комбикорма переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп.

В физиологическом опыте животные 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 0,5, 2,5 и 2,3 % больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 7,9 г ($P < 0,05$) и бычков II и IV групп – на 3,3 и 3,9 г соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле во II, III и IV группах – до 0,8; 3,3 и 1,2 г соответственно, причем разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной.

Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк III группы использовал его на 29,1 % от принятого, что на 2,8 % лучше, чем в контрольной группе ($P < 0,05$). Бычки II и IV групп лучше использовали азот от принятого – на 0,8 и 0,5 % соответственно ($P > 0,05$).

Для изучения влияния разных норм ЭПК на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели.

Исследованиями установлено, что ЭПК, вводимые в комбикорма опытных животных, не оказали значительного влияния на морфо-биохимические 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 2,5 %. Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,7–16,2 % ($P < 0,05$). В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не установлено.

Как показывают результаты опытов по изучению интенсивности роста животных (табл. 5), 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-1 позволило получить среднесуточный прирост 826 г, что на 8 % выше, чем в контроле ($P < 0,05$). Введение

в состав комбикорма КР-1 ЭПК в количестве 10 и 20 % оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных. Животные, получавшие комбикорма с ЭПК в количестве 15 % по массе, затрачивали кормов меньше на 8 %.

Т а б л и ц а 5. **Живая масса и затраты кормов**

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Живая масса, кг:				
в начале опыта	50	51	52	50
в конце опыта	84,4	86,8	89,2	86,2
Валовый прирост, кг	34,4	35,8	37,2	36,2
Среднесуточный прирост, г	764,0+12,2	796,0+16,4	826,0+9,9	804,0+20,5
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	3,89	3,77	3,50	3,68

Себестоимость 1 ц прироста снизилась в III опытной группе на 11 %. 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 12 % больше, чем в контрольном варианте.

Выводы

1. Установлено положительное влияние разных норм ввода экструдированного пищевого концентрата в состав комбикормов на поедаемость кормов, рубцовое пищеварение, переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность и экономическую эффективность.

2. Использование оптимальной нормы ввода ЭПК в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению на 11,5 % количества аммиака, увеличению на 25 % уровня общего азота, повышению на 5,0–9,5 % переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки, улучшению использования азота – на 3,3 % от принятого.

3. 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 16,2 % ($P < 0,05$).

4. Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 15 % по массе, позволяет повысить среднесуточные приросты бычков на 8 % и снизить затраты кормов на 1 ц прироста на 9 %, получить дополнительную прибыль в размере 80,5 тыс. руб. за опыт.

Литература

1. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
2. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман; пер. с нем.; под ред. Г. В. Провагорова. – Винница: Новая книга, 1983. – 480 с.
3. Макаревич, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / Н. Г. Макаревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Изд-во науч. лит-ры Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 405 с.
4. Попков, Н. А. Корма и биологически активные вещества: справочник / Н. А. Попков, В. И. Фисинин, Н. А. Егоров. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 881 с.
5. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота / А. М. Лапотко [и др.]. – Минск, 2005. – 220 с.
6. Хохрин, С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей / С. Н. Хохрин. – СПб.: Профиткс, 2003. – 456 с.
7. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко [и др.] – Минск, 2000. – 285 с.
8. Ганущенко, О. Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / О. Ф. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 10. – С. 18.
9. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Минск: Колос, 176. – 304 с.
10. Викторова, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторова, В. К. Менькин. – М.: Агрпромиздат, 1991. – 112 с.

**EXTRUDED ENRICHING AGENT BASED ON FLAX SEEDS AND BARLEY GRITS
IN THE DIETS FOR CALVES**

Summary

Inclusion of 15 % of extruded food concentrate into KR-1 feed for calves contributes to the enhancement of microbiological processes in the rumen. It is reflected in the increase of the concentration of volatile fatty acids by 14.5 %, decrease of pH by 4.7 % and ammonia by 10%. It ensures the increase of digestibility of dry and organic matter by 9,7-65 percentage points, crude protein by 6.8 percentage points, fiber by 4.5 percentage points, fat by 5.2 percentage points, the concentration of total protein in serum by 7,5%, and the decrease of urea content by 16.2 %, allowing to increase the average daily gain of calves by 8%, to reduce the cost of feed by 9% and get more profit by 10 %.