

С.Л. ШИНКАРЕВА

## **КОМБИКОРМ КР-2 С ЭКСТРУДИРОВАННЫМ ПИЩЕВЫМ КОНЦЕНТРАТОМ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ**

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

**Введение.** В настоящее время уровень развития кормовой базы не отвечает физиологическим нормам кормления животных. Дефицит кормов, их низкое качество не позволяет реализовать генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объемов производства продукции животноводства. Все это, в свою очередь, сказывается на финансово-экономическом положении агропромышленного комплекса республики, которое в основном определяется состоянием животноводства, где формируется более половины всех доходов села.

Особенно большие издержки мы несем из-за бесхозяйственного расходования зернофуража, когда многие хозяйства используют его на корм скоту, как правило, в чистом (измельченном на обыкновенной дробилке) виде, без обогащения белково-витаминными добавками.

Большие потери несет животноводческая отрасль из-за несбалансированности рационов, и прежде всего по белку.

В течение многих лет обеспеченность животноводства кормовым белком составляет 80-85 % к потребности, что крайне отрицательно сказывается на продуктивности животных и приводит к большому перерасходу кормов. Дефицит в 1 г переваримого протеина в кормовой единице влечет за собой перерасход кормовых ресурсов на 2 %. С учетом того, что одна кормовая единица обеспечена в зимне-стойловый период 90 г переваримого протеина, а это на 25 г меньше зоотехнических требований, перерасход кормов только из-за недостатка белка составляет около 20 %. По этой причине в целом по республике «сжигается» кормовых ресурсов примерно 1,5 млн. т к. ед., что эквивалентно 110 тыс. тонн говядины. Недобор продукции животноводства только из-за низкой обеспеченности кормов переваримым протеином в целом по республике составляет до 25 %, а ее себестоимость возрастает в полтора раза.

Одно из самых главных условий увеличения производства продуктов животноводства, продуктивности животных и повышения генетического потенциала животных – рост производства высококачествен-

ных кормов и на основе этого организация полноценного сбалансированного кормления животных. Наукой установлено и практикой подтверждено, что только при полноценном и сбалансированном кормлении сельскохозяйственные животные максимально проявляют свой генетический потенциал продуктивности. Полноценное кормление – это, прежде всего, нормированное кормление, которое обеспечивает сбалансированность рационов и наилучшим образом удовлетворяет потребности животных в элементах питания [1-7].

Учитывая значимость качества объемистых кормов, большое значение в полноценном кормлении крупного рогатого скота принадлежит комбикормам-концентратам.

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. Перед Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поставлена задача максимального использования в кормопроизводстве отечественного импортозамещающего сырья. К этой категории сырья можно отнести семена рапса, льна и продукты их переработки.

Рапс и лен для Беларуси являются стратегическими культурами, и использование их семян является экономически выгодным. Высокий уровень жиров обуславливает максимальную энергетическую ценность льносемена 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 льносемена уступает соевому, по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов – белку куриного яйца [8].

Учитывая вышесказанное, сотрудниками РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» совместно с РДУПП «Осиповичский хлебозавод» разработана технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемена, представляющего высокотехнологический сыпучий продукт, содержащий до 28 % жира, до 18 % белка, до 5 % клетчатки, до 10 % крахмала. В 1 кг ЭПК содержится 1,54 к. ед. и 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара.

Однако исследований по отработке оптимальных норм ввода ЭПК в составе комбикормов КР-2 и эффективности его скармливания в ра-

циях крупного рогатого скота при выращивании на мясо в Республике Беларусь не проводилось, что послужило целью исследований.

**Целью работы** явилось изучить эффективность скормливания комбикормов КР-2 с включением экструдированного пищевого концентрата в рационах телят.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надеждино» Толочинского р-на Витебской области, опытные комбикорма КР-2 приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологического и научно-хозяйственного 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, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
<b>Физиологический опыт</b>				
I контрольная	3	82	30	Основной рацион (ОР): ЗЦМ, сено, сенаж + комбикорм КР-2
II опытная	3	83	30	ОР + КР-2 с 5%-ным вводом ЭПК
III опытная	3	84	30	ОР + КР-2 с 10%-ным вводом ЭПК
IV опытная	3	81	30	ОР + КР-2 с 15%-ным вводом ЭПК
<b>Научно-хозяйственный опыт</b>				
I контрольная	18	84	40	Основной рацион (ОР): ЗЦМ, сено + комбикорм КР-2
II опытная	18	87	40	ОР + КР-2 с 5%-ным вводом ЭПК
III опытная	18	89	40	ОР + КР-2 с 10%-ным вводом ЭПК
IV опытная	18	86	40	ОР + КР-2 с 15%-ным вводом ЭПК

Целью проведения физиологического опыта явилось определение влияния комбикормов с разными нормами ввода ЭПК на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, установление баланса азота и минеральных элементов, изучение биохимического состава крови.

В научно-хозяйственном опыте подопытные группы укомплектованы бычками средней живой массой 84-89 кг. Продолжительность опыта составила 40 дней.

Опыты проведены в соответствии с методиками А.И. Овсянникова [9] и П.И. Викторова [10].

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, общий азот) – по общепринятым методикам;

- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, биохимические показатели: гемоглобин – прибором Medonic CA 620;

- макро- и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3 производства Германии;

- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;

- резервная щелочность крови – по А.П. Неводову;

- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта.

Отбор проб проводился по ГОСТ 27262-87 [11]. 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 [12]; общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола – по ГОСТ 13496.4-93 [13], 13496.2-91 [14], 13496.15-97 [15], 26226-95 [16]; кальций, фосфор – по ГОСТ 26570-95 [17], 26657-97 [18]; каротин – по ГОСТ 13496.17-95 [19]; сухое и органическое вещество, БЭВ – по общепринятым методикам [20, 21].

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 осуществлялся контроль клинических показателей подопытных животных в начале и в конце опытов: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

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

Таблица 2 – Состав комбикорма КР-2

Компоненты, %	Рецепты			
	1	2	3	4
Ячмень	23,6	20,6	17,1	13,9
Пшеница	30,0	30,0	30,0	30,0
Тритикале	15,0	15,0	15,0	15,0
Шрот рапсовый	15,0	15,0	15,0	15,0
Шрот подсолнечный	13,0	11,0	9,5	7,7
ЭПК	-	5,0	10,0	15,0
Фосфат дефторированный	0,6	0,6	0,6	0,6
Мел	1,0	1,0	1,0	1,0
Соль	0,8	0,8	0,8	0,8
Премикс ПКР-2	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>В 1 кг содержится:</b>				
обменной энергии, МДж	10,5	10,8	11,1	11,3
кормовых единиц	1,08	1,14	1,20	1,26
сухого вещества, г	878	880	882	884
сырого протеина, г	161	160	161	160
сырого жира, г	21,7	34,6	47,5	60,4
сырой клетчатки, г	64,5	61,4	58,7	55,8
кальция, г	7,3	7,3	7,4	7,4
фосфора, г	5,8	5,8	5,8	5,8

В опытных комбикормах КР-2 за счет ЭПК заменялась часть ячменя и шрота подсолнечного.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном и физиологическом опытах показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением разных норм ЭПК оказа-

ло определенное влияние на потребление корма.

Потребление комбикорма КР-2 составило в опытных группах 1,9 кг, сенажа – 1,9-2,0 кг, сена – 1,3-1,4 кг. В суточном рационе содержалось 4,3-4,5 кг сухого вещества, обменной энергии – 45-46 МДж, кормовых единиц – 3,9-4,1, сырого протеина – 610-620 г, сахара – 370-385 г, кальция – 33,1-32,9 г, фосфора – 17-17,5 г.

Изучение процессов рубцового пищеварения (таблица 3) показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,8-7,10.

Таблица 3 – Характеристика рубцового содержимого

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
рН	7,0±0,12	7,1±0,05	6,8±0,17	6,9±0,11
Общий азот, мг%	131,2±3,1	141,3±2,8	146,8±6,5	142,1±4,2
Аммиак, мг%	20,0±0,21	18,3±0,50	17,8±0,64*	18,1±0,52
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,2±0,85	9,9±0,45	11,1±0,73	10,3±0,89
Инфузории, тыс.мл	458±31	463±26	485±21	520±38

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 5, 10 и 15 % по массе, отмечено увеличение содержания азота на 7,7 %, 11 и 8,3 %, соответственно.

Обогащение комбикорма КР-2 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 8,5-11,0 %, 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 углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-2 экструдированный пищевой концентрат в количестве 10 % по массе (таблица 4). Так, использование в упомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 6,7 %, органического вещества – на 6,3, протеина – на 6,1, жира – на 6,7, клетчатки – на 5,8 %.

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

Таблица 4 – Переваримость питательных веществ, %

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	53,7±1,4	56,8±1,3	60,4±1,5*	57,2±1,3
Органическое вещество	57,1±1,2	59,0±1,5	63,4±1,6*	60,8±1,6
Протеин	54,8±1,2	57,8±1,3	60,9±1,2*	58,8±1,3
Жир	58,7±2,0	61,9±1,3	65,4±1,4	62,4±1,7
Клетчатка	54,3±0,4	59,5±2,2	60,1±0,8	59,4±2,0
БЭВ	72,4±1,8	73,8±1,7	74,9±1,1	73,0±0,9

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 0,6, 2,3 и 2,2 % больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 6,2 г ( $P<0,05$ ) и на 3,0 и 3,2 г – бычков II и IV групп, соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле до 0,7; 3,4 и 1,1 г, соответственно, во II, III и IV группах. 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 31,4 % от принятого, что на 2,9 % лучше, чем в контрольной группе ( $P<0,05$ ). Бычки во II и IV групп лучше использовали азот от принятого – больше на 0,9 и 0,4 %, соответственно ( $P>0,05$ ).

Для определения 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.

Изучаемые показатели крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец, медь) находились в пределах физиологических норм.

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 6,8 % по отношению к 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 1,9 %.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 7,5-16,1 % ( $P < 0,05$ ).

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

В таблице 5 представлена динамика живой массы и затраты кормов.

Таблица 5 – Изменение живой массы и затраты кормов

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	84,4	86,8	89,2	85,8
в конце опыта	115,6	119,6	123,6	119,0
Валовой прирост, кг	31,2	32,8	34,4	33,2
Среднесуточный прирост, г	780±11,5	820±15,6	860±16,5*	830±21,4
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	4,6	4,4	4,2	4,3

Как показывают результаты опытов по изучению интенсивности роста животных, в связи с использованием 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-2 позволило получить среднесуточный прирост 860 г, что на 10 % выше, чем в контроле ( $P < 0,05$ ). Введение в состав комбикорма КР-2 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 8,7 %.

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 1 голову за опыт в размере 55,9 тыс. руб.

**Заключение.** Установлено положительное влияние разных норм ввода ЭПК в состав комбикормов на поедаемость кормов, перевари-



мость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность и экономическую эффективность.

Использование оптимальной нормы ввода ЭПК в количестве 10 % по массе в рационах молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, снижает количество аммиака на 11 %, увеличивает уровень общего азота на 11 %, повышает переваримость сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 5,8-6,7 %, повышает использование азота на 3,4 % 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 6,8 %, снижение содержания мочевины на 16,1 % ( $P < 0,05$ ).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 10 % по массе, повышает среднесуточные приросты бычков на 10 %, снижает затраты кормов на 1 ц прироста на 9 %, обеспечивает получение дополнительной прибыли в размере 55,9 тыс. руб. за опыт.

#### Литература

1. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для вузов / Н. Г. Макарец. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга : Изд-во научной лит-ры Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 405 с.
2. Попков, Н. А. Корма и биологически активные вещества : справочник / Н. А. Попков, В.И. Фисинин, Н.А. Егоров. – Минск : Бел. наука, 2005. – 881 с.
3. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; под ред. Г. В. Проваторова. – Винница : Новая книга, 1983. – 480 с.
4. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших с.-х. учебных заведений по спец. «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
5. Хохрин, С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей / С. Н. Хохрин. – СПб : Проффикс, 2003. – 456 с.
6. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота / А. М. Лапотко [и др.]. – Минск, 2005. – 220 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, 1976. – 304 с.
10. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М. : Агрпромиздат, 1991. – 112 с.
11. ГОСТ 27262-87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб. – Введ. 30.03.87 ; взамен ГОСТ 24230-80, ГОСТ 23637-79, ГОСТ 23638-79, ГОСТ 18691-83. – М., 1987. – 9 с.
12. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения вла-

ги. – Введ. 01.01.93 ; взамен ГОСТ 13496.3-80. – Мн., 1992. – 4 с.

14. ГОСТ 13496.2-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 01.07.92 ; взамен ГОСТ 13496.2-84. – Мн., 1992. – 6 с.

13. 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.

15. 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.

16. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 26226-84. – Мн., 1995. – 8 с.

17. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 12570-85. – Мн., 1995. – 16 с.

18. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 26657-85. – 9 с.

19. ГОСТ 13496.17-95. Корма. Методы определения каротина. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 13496.17-84. – Мн., 1995. – 8 с.

20. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленьякая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.

21. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов : учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева и др. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Агрпроимиздат, 1989. – 239 с.

(поступила 15.03.2012 г.)

УДК 636.2.084:636.085.54

С.Л. ШИНКАРЕВА

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО КОНЦЕНТРАТА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-1 В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ**

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

**Введение.** Развитие животноводства напрямую связано с уровнем кормовой базы. Современное состояние кормопроизводства не удовлетворяет потребности животноводства. Состав рационов, их питательность далеко не всегда отвечают физиологическим потребностям животных. Это сдерживает рост их продуктивности и вызывает перерасход кормов. В затратах на производство продуктов животноводства стоимость кормов составляет 65-75 %, поэтому их рациональное использование важно для снижения себестоимости продукции и увеличения объемов ее производства.

Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост,