

8. Lindberg J. E. Fiber effects in nutrition and gut health in pigs (Electronic recourse) / J. E. Lindberg // J. of Anim. Sci. and Biotechnol. – 2014. – Vol 5. – № 15 Mode of access: <http://www.jasbsci.com/content/5/1/15>
9. Van Soest P. J. Nutritional Ecology of the Ruminant / P. J. Van Soest – Corvallis, Oregon. – 1982. – 345 p.

*Приведены результаты исследований по определению влияния соотношения нейтрально-детергентной к кислотно-детергентной клетчатке в комбикорме на переваримость питательных веществ в организме молодняка кроликов. Установлено, что использование комбикорма с оптимальным соотношением фракций клетчатки обеспечивает тенденцию к возрастанию переваримости протеина и жира соответственно на 0,3 и 0,9 %.*

***Кролики, переваримость, нейтрально-детергентная клетчатка, кислотно-детергентная клетчатка, комбикорм***

*The article presents the results of studies to determine the effect of the ratio of neutral detergent to the acid detergent fiber in mixed fodder on digestibility of nutrients in the body of growing rabbits. Found that the use of feed with optimal ratio of fiber fractions provides a tendency to higher digestibility of protein and fat on, respectively, 0,3 and 0,9%.*

***Rabbits, digestibility, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, mixed fodder***

УДК 636.033:636.087.7

### **ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ КОРМОВ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ**

***В. Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук В. К. Гурин,  
В. П. Цай, А. Н. Кот, кандидаты сельскохозяйственных наук  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»***

***О. Ф. Ганущенко, кандидат сельскохозяйственных наук  
УО «Витебская государственная академия ветеринарной  
медицины», Республика Беларусь***

*Скармливание бычкам на откорме комбикорма КР-3 с экструдированным обогатителем в количестве 10% по массе взамен ячменя активизирует микробиологические процессы в*

---

*© В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот,  
О. Ф. Ганущенко, 2015*

*рубце, повышает среднесуточные приросты на 7%, снижает затраты кормов на 6%.*

**Экструдированный обогатитель, бычки, комбикорма, рацион, затраты кормов**

Из-за дефицита протеина животноводство Республики Беларусь испытывает большие трудности с обеспечением рационов сельскохозяйственных животных полноценными комбикормами [10, 11].

Одной из важных проблем является повышение производства белка для удовлетворения потребности животных, а через его продукцию и населения страны. Сельскохозяйственные предприятия вынуждены закупать основные белковые корма, в регионах ближнего и дальнего зарубежья, что приводит к перерасходу денежных средств.

В тоже время, приготовление комбикормов и кормовых добавок из местных источников сырья позволяет более полно и рационально использовать зернобобовые, масличные культуры, зерноотходы, сапропелевые залежи озер и болот [12].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять 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 [1, 6, 5, 3].

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 [6].

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 корм. ед., 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара.

Целью работы было 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 (табл. 1). В научно-хозяйственном опыте подопытные группы укомплектованы бычками средней живой массой 322-328 кг в возрасте 13 месяцев. Продолжительность опыта составила 120 дней.

### 1. Схема опытов

Группа	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Физиологический опыт				
Первая-контрольная	3	318	30	Основной рацион (ОР): кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
Опытная:				
вторая	3	320	30	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
третья	3	324	30	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
четвертая	3	326	30	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК
Научно-хозяйственный опыт				
Первая-контрольная	15	320	120	ОР – кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
Опытная:				
вторая	15	325	120	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
третья	15	328	120	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
четвертая	15	322	120	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК

Опыты проведены в соответствии с методиками А. И. Овсянникова [9], П. И. Викторова, В. К. Менькина [2].

Целью проведения физиологического опыта было определение влияния комбикормов с разными нормами ввода экструдированного пищевого концентрата (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 CA 620;

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

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

резервная щелочность крови – по Неволову;

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

Отбор проб кормов проводили по ГОСТ 27262-87, химический анализ кормов по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»: 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. Миленькая [8]; Е.А. Петухова и др. [4]).

Пробы рубцового содержимого от бычков брали пищеводным зондом, изготовленным 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 подопытных животных в начале и в конце

опытов: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

**Результаты исследований.** Состав и питательная ценность рационов, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в табл. 2.

## 2. Состав и питательность рационов кормления подопытных животных

Корм и питательные вещества	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
Комбикорм, кг	3,5	3,5	3,5	3,5
Сенаж разнотравный, кг	16,0	16,2	16,4	16,1
Патока, кг	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
г				
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

Из данных таблицы 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 первой контрольной группе 8,2 МДж, в опытных: во второй – 8,5 МДж, третьей – 8,6 МДж, четвертой – 8,4 МДж. В расчете на 1 корм. ед. в первой группе приходилось 82 г переваримого протеина, а во второй, третьей, четвертой опытных – соответственно: 8 г, 85 и 85 г. Сахаро-протеиновое отношение в рационах подопытных животных составило 0,8-0,9. Уровень нерасщепляемого от сырого протеина составил в первой-контрольной группе 31% (347 г); опытной второй – 33% (375 г), третьей – 36% (410 г), четвертой – 35% (397 г). Содержание клетчатки в сухом веществе рациона в подопытных группах было на уровне 20-22%. Отношение кальция к фосфору составило 1,8-2:1.

Состав и питательность комбикормов показаны в табл. 3. Различия в составе комбикормов заключаются в том, что во второй, третий и четвертый рецепты введен экструдированный пищевой концентрат (ЭПК) 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.

### 3. Состав и питательность комбикормов КР-3

Компонент, %	Рецепт			
	первый	второй	третий	четвертый
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 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 содержания 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 третьей группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием ЭПК.

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-3 ЭПК в количестве 10% по массе, что 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 второй, третьей и четвертой 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 третьей группы переваренным азотом на 6,4 г ( $p < 0,05$ ), а бычков второй и четвертой групп соответственно на 2,9 и 3,4 г.

Большее выделение молодняком опытных групп азота с мочой привело к увеличению различий по отложению азота в их теле второй, третьей и четвертой группах соответственно до 0,7; 2,9 и 1,0 г. Причем, разница между бычками третьей группы и контролем оказалась достоверной.

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

#### 4. Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
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, мкголь/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 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%, по сравнению с в контрольной группой ( $p < 0,05$ ).

В крови животных, получавших добавку в количестве 5 и 15% по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов по сравнению с молодняком первой 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.

### 5. Живая масса и затраты кормов

Показатель	Группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
Живая масса, кг				
в начале опыта	320,0	328,0	325,0	322
в конце опыта	426,2	438,4	438,5	432,2
Валовый 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 корм.ед.	8,5	8,2	8,0	8,3

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 ( $p < 0,05$ ), а в количестве 5 и 15% оказало меньшее ростстимулирующее действие на животных.

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

Себестоимость 1 ц прироста снизилась в третьей опытной группе на 10%. При использовании других 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 на 11% больше, чем в контрольном варианте.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков показали, что по массе туш животные первой, второй и четвертой опытных групп, потреблявшие ЭПК в количестве 5,10 и 15% по массе в составе комбикорма 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 было на 7-10% выше, чем в контрольном варианте.

### Заключение

1. Установлено положительное влияние энерго-протеинового комплекса (5%, 10, 15% по массе) при скармливании его бычкам на

поедаемость ими кормов, переваримость и использование питательных веществ, биохимический состав крови, продуктивность животных. Наиболее эффективной оказалась норма 10% ЭПК в составе комбикорма.

2. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота оптимальной нормы ЭПК 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%, обеспечивает повышение среднесуточных приростов бычков на 7% и снижение затрат кормов на получение прироста на 6%, увеличение прибыли на 11%.

### Список литературы

1. Вардеванян Л. Г. Научные и практические основы выращивания телят: моногр. / Л. Г. Вардеванян. – Ереван: Самарск, 2009. – 101 с.

2. Викторов П. И. Методика и организация зоотехнических опытов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

3. Ганущенко О. Ф. Льносемя, продукты его переработки и их практическая ценность / О. Ф. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 10. – С. 18.

4. Зоотехнический анализ кормов: учебное 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.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

5. Игнатов А. В. Мясная продуктивность бычков, выращенных на рационах с разным энергопротеиновым отношением / А. В. Игнатов, Г. М. Алфимцева, В. И. Агафонов // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С. 13-15.

6. Левахин В. Влияние комбикормов разного состава на мясную продуктивность бычков / В. Левахин // Мясо-молочное скотоводство. – 2007. – № 2. – С. 18-20.

7. Левахин Г. И. Влияние энергетической ценности рационов на использование протеина бычками / Г. И. Левахин, А. Г. Мещеряков // Животноводство России. – 2006. – № 5. – С. 10-13.

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

9. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Минск: Колос, 1976. – 304 с.

10. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота: уч. пособие / [В. М. Голушко, А. Л. Лопатко, В. К. Пестис и др.]. – Гродно, ГГАУ, 2005.– 441 с.

11. Хохрин С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей: справочное пособие / С. Н. Хохрин. – СПб: Проффикс, 2003. – 452с.

12. Эффективное использование кормов при производстве говядины / Н. А. Яцко, В. К. Гурин. – Минск: Хата, 2000. – 285 с.

*Згодовування бичкам на відгодівлі комбіорма КР-3 з екструдованим збагачуванням у кількості 10% за масою замість ячменю активізує мікробіологічні процеси у рубці, підвищує середньодобові прирости на 7%, знижує затрати кормів на 6%.*

**Екструдований збагачувач, бички, комбіорми, раціон, затрати кормів.**

*Feeding gobies fattening feed KR -3 with extruded dresser of 10% by weight instead of barley activates microbiological processes in the rumen increases average daily gain by 7,0 % and reduces cost of feed by 6%.*

**Extruded dresser , gobies , feed, diet , cost of feed.**

УДК 636.6.082.471.085.14

## **НОРМУВАННЯ ЛІПІДНОГО ЖИВЛЕННЯ ПЕРЕПЕЛІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСА**

**М. Ю. Сичов, доктор сільськогосподарських наук**

*Представлено результати експериментального обґрунтування оптимальних рівнів та джерел ліпідів у комбіормах для м'ясних перепелів. Встановлено, що застосування у годівлі м'ясних перепілок комбіормів з рівнем жиру 5 % з додаванням соєвої олії сприяє підвищенню живої маси на 3,8 %, середньодобового приросту – на 3,6 %, та збільшенню маси грудних м'язів – на 12,1 %, м'язів тазових кінцівок – на 5,5 %. Розроблені принципи ліпідного живлення м'ясних перепелів з урахуванням рівня сирого жиру та джерела ліпідів, що передбачають використання комбіормів з соєвою олією та вмістом жиру 5%.*

**Перепели, рівень жиру, джерело ліпідів, жива маса, вихід тушки, забійний вихід**

© М.Ю. Сичов, 2015