

9. Пестис, В. К. Хозяйственно-полезные показатели коров при использовании в рационах побочных продуктов производства кукурузного крахмала / В. К. Пестис, Е. Г. Кравчик // XVI международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства» : Агрономия. Ветеринария. Зоотехния : материалы конференции (Гродно, 17 мая, 7 июня 2013 г.) / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; отв. за выпуск В. В. Пешко. – Гродно, 2013. – С. 401-403.
10. Пестис, В. К. Сапропель в рационах крупного рогатого скота : монография / В. К. Пестис, В. А. Ревяко. – Гродно : ГГАУ, 2006. – 107 с.
11. Шулаев, Г. М. Экономическая целесообразность применения собственных обогатительных добавок / Г. М. Шулаев, В. Ф. Энгватов, Р. К. Милушев // Свиноводство. – 2012. – № 5. – С. 33-35.

УДК: 636.7:612.2

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРОГО КУКУРУЗНОГО КОРМА И КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ЕГО ОСНОВЕ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО**

**Кравчик Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28  
e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** сырой кукурузный корм, кукурузно-сапропелевый корм, откормочная продуктивность, молодняк крупного рогатого скота.*

***Аннотация.** Проведены исследования по оценке влияния сырого кукурузного корма и рецептов кукурузно-сапропелевого корма при замене ими по питательности 15% комбикорма КР-3 на показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота на откорме. Использование сырого кукурузного корма позволило повысить прирост живой массы на 1,4%, КСК с 15% сапропеля на 3,7%, а с 20% сапропеля на 2,7%, при снижении затрат кормов на единицу продукции. Проведенные расчеты экономической эффективности использования изучаемых кормовых добавок при частичной замене ими комбикорма КР-3 в составе рационов бычков показали, что на фоне снижения себестоимости получаемой продукции рентабельность производства говядины увеличилась соответственно на 5,17, 11,17 и 8,37 п.п.*

## **THE EFFICIENCY OF USE OF RAW CORN FEED AND FEED ADDITIVES ON ITS BASIS IN THE DIETS OF MEAT CALVES**

**E. Kravchyk**

EI «Grodno State Agrarian University»  
(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.

e-mail: ggau@ggau.by, rector@) ggau.by

**Key words:** raw corn feed, corn-sapropel feed, fattening productivity, calves.

**Summary.** The researches have been carried out to assess the effect of raw corn feed and recipes for corn-sapropel feed when 15% of KR-3 feed is replaced by nutritional values for young cattle fattening productivity. The use of raw corn feed allowed to increase the growth of live weight by 1.4%, corn-sapropel- feed from 15% of sapropel by 3.7%, and from 20% of sapropel by 2.7%, with a decrease in feed costs per unit of production. The performed calculations of the economic efficiency of the use of the studied feed additives in the partial replacement of the mixed feed KR-3 in the diets of feeding showed that against the background of a decrease in the cost of production, the profitability of beef production increased by 5,17, 11,17 respectively and r 8, 37 digestible protein..

**Введение.** Эффективность откорма и рентабельность производства говядины в условиях промышленных комплексов напрямую определяется стоимостью кормов в составе рациона [1, 2]. Использование отходов от производства крахмала из зерна кукурузы в кормлении крупного рогатого скота имеет как зоотехнический, так и экономический интерес. Например, у сырого кукурузного корма невысокая стоимость, однако в его составе содержатся практически в неизменном количестве ценные в кормовом плане питательные вещества, такие как сырой протеин, сырой жир, минеральные вещества, а также остаточное количество крахмала и др. БЭВ [2, 3]. По данным ряда авторов, у белка и крахмала кукурузы низкая растворимость и расщепляемость в рубце [2, 4]. Это очень важно в кормлении жвачных животных для нормализации обменных процессов и получения желаемой молочной и мясной продуктивности. Однако возможность использования такого корма ограничивается его высокой влажностью и непродолжительным сроком хранения по этой причине.

**Цель работы:** определить эффективность использования сырого кукурузного корма и разработанных на его основе рецептов кукурузно-сапропелевого корма в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме.

**Материал и методика исследований.** В условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района были проведены исследования по определению эффективности использования сырого кукурузного корма (СКК) и приготовленных на его основе рецептов кукурузно-сапропелевого корма (КСК) в рационах молодняка крупного рогатого скота при замене ими стандартного комбикорма КР-3 15% по питательности изучаемыми кормовыми добавками. Схема проведенных исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных в группе	Продолжительность учетного периода, дней	Условия кормления
1 контрольная	14	60	ОР
2 опытная	14	60	ОР с заменой 15% КР-3 по питательности СКК
3 опытная	14	60	ОР с заменой 15% КР-3 по питательности КСК (рецепт 2)
4 опытная	14	60	ОР с заменой 15% КР-3 по питательности КСК (рецепт 3)

Научно-хозяйственный опыт на молодняке был проведен методом пар-аналогов. Для проведения опыта было отобрано 56 голов бычков черно-пестрой породы 10-месячного возраста и живой массой от 280 до 295 кг, которых разделили на 4 группы. Формирование групп производили клинически здоровыми животными с учетом их живой массы, пола, возраста и продуктивности в предварительном периоде опыта. При проведении исследований условия содержания были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, животные находились на привязи, на решетчатых полах. В научно-хозяйственных опытах изучали следующие показатели:

- зоотехнический и минеральный состав кормов испытываемых рационов и изучаемых кормовых добавок;
- поедаемость кормов – по данным учета и проведения контрольного кормления (1 раз в 10 дней в два смежных дня);
- состояние здоровья подопытного поголовья – путем ежедневно визуального наблюдения и физиолого-биохимического анализа крови в начале, середине и конце исследований;
- живую массу бычков – путем их индивидуального взвешивания: утром до кормления, в начале, середине и конце опыта с расчетом абсолютных и среднесуточных приростов.

Анализ кормов и крови проводили в аккредитованной центральной научно-исследовательской лаборатории и на кафедре кормления сельскохозяйственных животных УО «ГГАУ» по общепринятым методикам. Для расчета экономической эффективности были определены затраты кормов на единицу продукции, себестоимость производства, прибыль и экономический эффект от применения изучаемых кормовых добавок.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения исследований были изготовлены опытные партии кормовых добавок с различным соотношением сырого кукурузного корма и сапропеля. Сапропель в количестве 15 и 20% от массы сырого кукурузного корма (СКК) вводили с целью увеличения сроков хранения и продолжитель-

ности его использования, а также для обогащения испытуемых кормовых добавок комплексом питательных и биологически активных веществ, содержащихся в сапропеле. Данные о химическом составе СКК и рецептов кукурузно-сапропелевого корма (КСК), содержащих различное количество сапропеля, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и питательная ценность сырого кукурузного корма и кукурузно-сапропелевого корма (КСК) разных рецептов

Показатели	Ед. изм	Сырой кукурузный корм		КСК	
		в НВ	в АСВ	15% сапропеля	20% сапропеля
Общая влага	%	62,8	-	54,9	52,3
Сухое вещество	%	37,2	100	45,1	47,7
ОКЕ	кг	0,45	1,21	0,41	0,40
Обменная энергия	МДж	5,43	14,6	5,17	5,10
Сырой протеин	г/кг	55,1	148,2	51,2	49,8
Сырой жир	г/кг	55,4	149,1	47,4	44,8
Сырая клетчатка	г/кг	26,0	70,0	37,2	40,8
БЭВ	г/кг	211,5	567,5	220,7	224,4
Сырая зола	г/кг	24,0	64,6	93,4	116,6
Кальций	г/кг	1,1	2,8	50,4	66,8
Магний	г/кг	0,75	2,0	1,24	1,36
Фосфор	г/кг	2,9	7,9	3,7	4,1
Сера	г/кг	1,5	3,95	1,9	2,0
Каротин	мг/кг	3,15	8,5	4,24	4,83
Железо	мг/кг	22,3	60,1	218	316
Медь	мг/кг	4,7	12,8	5,0	5,1
Цинк	мг/кг	21,0	56,6	24,5	26,2
Кобальт	мг/кг	0,04	0,13	0,05	0,06
Йод	мг/кг	0,11	2,9	1,56	2,2
Марганец	мг/кг	19,4	52,4	24,1	26,4
Кислотность	pH	4,1	-	5,12	5,3

Анализируя данные химического состава изучаемых кормовых добавок, можно отметить, что сырой кукурузный корм в сухом веществе содержит достаточно высокий уровень энергии и других питательных и минеральных веществ. Однако ввиду высокой влажности этот корм не может долго храниться, а содержащиеся в нем питательные вещества быстро ферментируются с накоплением различных органических кислот (в том числе масляной кислоты) и сероводорода. В результате такой корм плохо поедается животными, вызывая нарушение рубцового пищеварения. Использование сапропеля в составе сырого кукурузного корма позволяет снизить его влажность и тем самым предотвратить ферментацию питательных веществ, сдвинуть pH в ще-

лочную сторону и обогатить комплексом необходимых организму животного питательных, минеральных и биологически активных веществ.

При проведении исследований был изучен химический состав кормов, содержащихся в рационах подопытного поголовья. В рационах бычков опытных групп была произведена замена части комбикорма КР-3 испытуемыми кормовыми добавками с учетом их питательности. Рационы кормления подопытного поголовья представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рационы кормления подопытного поголовья

Состав рациона	Группы животных			
	1	2	3	4
Сенаж злаковый многолет. трав	7,0	7,0	7,0	7,0
Силос кукурузный	10,0	10,0	10,0	10,0
КР-3	4,0	2,3	2,3	2,3
Патока кормовая	0,60	0,6	0,6	0,6
СКК		4		
КСК рецепт 1 (15% сапропеля)			4,3	
КСК рецепт 2 (20% сапропеля)				4,5
<b>Показатели</b>	<b>Содержится в 1 кг</b>			
кормовых единиц	8,7	8,71	8,69	8,7
обменной энергии, МДж-сухого вещества, кг	87,0	93,4	94,1	94,7
сырого протеина, г	1111,6	1110,5	1110,2	1114,2
сырой клетчатки, г	1721,6	1760,7	1816,7	1840,2
крахмала, г	2073,1	1743,6	1802,0	1850,5
сахара, г	513,8	504,8	506,4	506,4
сырого жира, г	228,9	412,5	394,5	383,3
соли поваренной, г	40,0	40,0	40,0	40,0
кальция, г	73,9	64,4	276,7	357,3
фосфора, г	26,0	32,1	36,4	38,1
магния, г	7,1	8,3	10,6	11,4
серы, г	5,9	10,8	13,1	13,5
железа, мг	686,1	663,2	1932,6	2349,7
меди, мг	51,0	56,8	59,3	60,8
цинка, мг	221,4	229,1	258,1	267,6
кобальта, мг	4,6	3,8	3,2	3,2
марганца, мг	456,8	426,8	462,8	479,5
йода, мг	6,8	4,8	13,8	17,5
селена, мг	0,6	0,5	0,5	0,5
каротина, мг	119,0	131,6	139,8	143,3
витамина D, тыс. МЕ	15,2	8,7	8,7	8,7
витамина E, мг	781,6	738,3	738,9	738,9

Анализ поедаемости кормового рациона животными подопытных групп не установил значительных отличий. Остатки кормов в кормушках были минимальными, в среднем около 2-3%, а во второй опытной

группе, где использовали сырой кукурузный корм, до 4-5% от массы кормов рациона.

Анализ показателей продуктивности подопытного поголовья за учетный период приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели продуктивности подопытных животных

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Живая масса, кг:				
в начале опыта	293,2±4,80	283,6±3,52	290,1±4,09	287,8±5,85
в конце опыта	344,3±5,60	335,4±4,16	343,1±4,84	340,3±6,92
Прирост живой массы:				
валовый, кг	51,1±0,80	51,8±0,64	53,0±0,75	52,5±1,1
среднесуточный, г	851,6±13,90	863,3±10,72	883,3±12,46	875,0±17,78
Процент к контролю	100	101,4	103,7	102,7

Анализируя данные по показателям продуктивности бычков, можно отметить, что самый высокий абсолютный прирост был в группе, где в составе рациона использовали КСК с содержанием 15% сапропеля, различия по сравнению с контролем составили 1,9 кг или 3,7%. Интенсивность роста животных четвертой опытной группы была также выше, чем у аналогов в контроле на 1,4 кг или 2,7%, но ниже, чем в 3 опытной группе на 0,5 кг или 1,0 п. п. У животных 2 опытной группы, показатель абсолютного прироста оказался выше, чем у бычков в контрольной группе на 0,7 кг или 1,4%. Следовательно, наибольшей эффективностью отличался рецепт кукурузно-сапропелевого корма, в состав которого вводили 15% сапропеля озера Бенин. На рисунке графически представлены данные об изменении среднесуточных приростов у подопытного поголовья на протяжении опыта.

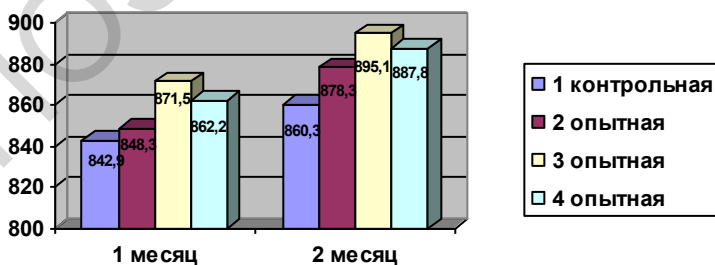


Рисунок – Среднесуточные приросты бычков по месяцам опыта

Анализируя представленные данные, можно отметить, что молодняк 3 опытной группы на протяжении двух месяцев опыта лидировал по интенсивности роста. Так, за первый месяц различия в пользу животных этой группы по сравнению с контролем были на уровне 28,6 г или 3,4%, а во втором месяце соответственно на 34,8 г или 4,0%. Примерно такая же тенденция отмечается и в 4 опытной группе. Различия в сравнении с контрольной группой составили соответственно 19,3 г (2,3%) и 27,5 г (3,2%), во 2 опытной группе – 5,4 г (0,6%) и 18 г (2,1%). Следовательно, с возрастом у животных повышаются среднесуточные приросты и эффективность использования дешевых, но энергетически более питательных кормов.

В таблице 5 представлены данные о затратах питательных веществ кормов на 1 кг прироста живой массы подопытным молодняком.

Таблица 5 – Затраты кормов на единицу продукции за период опыта

Группы	Затрачено за опыт, кг		Прирост за опыт, кг	Затрачено на 1 кг прироста	
	к. ед.	сырого протеина, г		к. ед.	сырого протеина, г
1 контрольная	522,0	66,7	51,1	10,22	1305
2 опытная	522,6	66,6	51,8	10,09	1285,7
3 опытная	521,4	66,6	53,0	9,84	1256,6
4 опытная	520,8	66,3	52,5	9,92	1262,9

Анализируя представленные данные, можно отметить, что при практически одинаковом потреблении питательных веществ животные 3 опытной группы, получавшие в составе рациона КСК с 15% сапропеля, затратили на единицу прироста живой массы на 0,38 кормовых единиц и 3,7% сырого протеина меньше по сравнению с аналогами из контрольной группы. В 4 опытной группе животных, потреблявших в составе рациона КСК, содержащий 20% сапропеля, различия по затратам кормов и сырого протеина оказались менее значительными (0,32 к.ед. и 3,2% соответственно) по сравнению с контролем. Малозаметные различия по отношению к животным из контрольной группы были также отмечены у молодняка 2 опытной группы (0,13 к. ед. и около 1,5%), потреблявшие в составе рациона сырой кукурузный корм без сапропеля.

Известно, что эффективность любых зоотехнических мероприятий определяется не только тем, насколько они способствуют увеличению или снижению показателей, характеризующих откормочные или мясные качества животных, но и расчетами экономических критериев, таких как прибыль, рентабельность, эффект от использования. В таблице 6 представлены данные по расчету некоторых показателей эффективности использования изучаемых кормовых добавок в рационах бычков на откорме.

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования испытуемых кормовых добавок для бычков на откорме (в ценах 2013 г.)

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Расход кормов за опыт на 1 гол., ц к. ед.	0,522	0,523	0,521	0,521
Общая стоимость израсходованных кормов	609,6	580,78	576,6	581,5
Себестоимость 1 ц к. ед., тыс. руб.	1167,8	1110,5	1106,7	1116,1
Прирост живой массы, ц	0,511	0,518	0,530	0,525
Общие затраты на производство валового прироста	963,03	952,1	945,3	953,3
Стоимость валового прироста, тыс. руб.	1012,39	1026,26	1050,04	1040,13
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	1844,9	1838,0	1783,6	1815,8
Получено прибыли на голову за опыт,	49,36	74,16	104,74	86,83
Уровень рентабельности, %	5,13	7,79	11,08	9,11
Экономический эффект на голову за опыт,	–	24,8	55,38	37,47
Годовой экономический эффект на 1000 голов		150,87	336,90	227,94

Анализируя приведенные в таблице 6 данные, можно отметить, что использование в рационах молодняка крупного рогатого скота испытуемых кормовых добавок за счет низкой их стоимости по сравнению с комбикормом позволило снизить себестоимость 1 ц к. ед. на 4,91% (2 опытная группа), 5,23% (3 опытная группа) и 4,43% (4 опытная группа). Более высокий прирост живой массы у бычков в этих группах (2-4 опытные группы) и меньшие затраты кормов на единицу прироста привели к снижению себестоимости 1 ц прироста соответственно на 0,37, 3,32 и 1,58%. Уровень рентабельности производства продукции увеличился соответственно по группам на 2,66, 5,95 и 3,98 п. п. по сравнению с контрольной группой. Следует также отметить, что самой высокой эффективностью в зоотехническом и экономическом плане оказался кукурузно-сапропелевый корм, содержащий 15% сапропеля. Годовой экономический эффект от его использования в расчете на 1000 голов может составить 336,90 млн. руб.

**Заключение.** Обогащение сырого кукурузного корма сапропелем в количестве 15% от его массы повышает биологическую ценность такого корма, способствуя увеличению сроков его хранения и хозяйственного использования. Введение сырого кукурузного корма, обогащенного сапропелем, в состав рациона молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо, позволяет повысить скорость их роста при снижении затрат кормов на единицу продукции на 2,7-3,7% по сравнению с животными, получавшими сырой кукурузный корм без сапропеля. Использование сырого кукурузного корма с сапропелем в составе рационов бычков позволяет экономить ценные в кормовом плане концентрированные корма, снизить себестоимость единицы продукции на 7,8-12,5% и увеличить рентабельность производства мяса.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Голушко, В. М. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота. / В. М. Голушко, А. М. Лапотко, В. К. Пестис // Учеб. пособие. – Гродно: ГГАУ, 2005. – 443 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие для ВУЗов / В. К. Пестис [и др.]; под ред. В. К. Пестиса – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
3. Пестис, В. К. Сапропель в рационах крупного рогатого скота: монография / В. К. Пестис, В. А. Ревяко. – Гродно: ГГАУ, 2006. – 107 с.
4. Ярмоц, Л. П. Протеиновая питательность кормов и влияние качества протеина на молочную продуктивность коров / Л. П. Ярмоц, А. Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 7. – 73 с.

УДК 639.303.45:535.21: 577.3

### **ЭФФЕКТ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ ЭМБРИОНОВ И ЛИЧИНОК РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

**М. С. Лиман, Н. В. Барулин**

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь  
(Республика Беларусь, 213407, г. Горки, ул. Мичурина, 5  
e-mail: barulin@list.ru)

*Ключевые слова:* аквакультура, форель, эмбрион, лазерное излучение, температурный режим.

*Аннотация.* В работе приведены результаты исследований по влиянию оптического излучения низкой интенсивности на выживаемость эмбрионов и личинок радужной форели в условиях *in vitro* при различных температурных режимах. Как показали проведенные исследования, температурный режим выращивания объектов аквакультуры даже в пределах оптимальных значений способен оказывать влияние на величину стимулирующего эффекта оптического излучения. Полученные результаты создают перспективы для более рационального использования оптического излучения низкой интенсивности в технологии аквакультуры ценных видов рыб.

### **THE EFFECT OF OPTICAL RADIATION OF LOW INTENSITY ON THE INDIVIDUAL LIFE TIME OF EMBRYOS AND LARVAE OF RAINBOW TROUT *IN VITRO*, DEPENDING ON THE TEMPERATURE**

**M. S. Liman, N. V. Barulin**

Belarusian State Agricultural Academy  
(Belarus, Gorki, 213407, Michurina str. 5; e-mail: barulin@list.ru)