

рого протеина колебалась от 17,3 до 19,4 %, сырой клетчатки – от 5,6 до 6,3 %, кальция – от 0,65 до 0,86 %, натрий хлора – от 0,26 до 0,42 %.

Литература

1. Бутковский, В. А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства / В. А. Бутковский. – М. : Колос, 1981. – 256 с.
2. Кошелев, А. Н. Производство комбикормов и кормовых смесей / А. Н. Кошелев, Л. А. Глебов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 176 с.
3. Пономаренко, Ю. А. Питательные и антипитательные вещества в кормах : монография / Ю. А. Пономаренко – Минск : Экоперспектива, 2007. – 960 с.
4. Дудин, В. Качество смешивания – важный этап в нашем производстве / В. Дудин // Комбикорма. – 2002. – № 4. – С. 26.
5. Крюков, В. Контроль однородности комбикормов / В. Крюков // Комбикорма. – 2005. – № 7. – С. 30-31.
6. Оценка точности изготовления комбикормов и премиксов / А. И. Полухин [и др.] // Зоотехния. – 1989. – №6. – С.46-48
7. Панин, И. Г. Оценка однородности комбикормовой продукции / И. Г. Панин, Ю. М. Колпаков // Аграрная наука. – 2004. – № 8. – С. 21-22.
8. Панин, И. Г. Вероятностная методика расчёта рецептов комбикормов / И. Г. Панин // Аграрная наука. – 2004. – № 10. – С. 13-15.

(поступила 23.02.2011 г.)

УДК 636.2.087.7:636.03

В.П. ЦАЙ¹, В.К. ГУРИН¹, Г.Н. РАДЧИКОВА¹,
Ю.Ю. КОВАЛЕВСКАЯ¹, А.М. ГЛИНКОВА¹, И.В.СУЧКОВА²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «КОРМОМИКС» В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

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

²УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

Введение. Одной из причин плохого использования корма является недостаточно полное переваривание его в пищеварительном аппарате животных. Это относится, главным образом, к кормам растительного происхождения, что объясняется содержанием в них сложных полисахаридных комплексов, в частности, целлюлозы. Как известно, около одной трети органического вещества, поступающего в организм с кормом, обычно не переваривается животными. Снижение этих потерь только на 2-3 % позволяет получить сотни тонн дополнительной продукции [1, 2]. Одним из путей решения этой задачи является введение

в рационы животным ферментных препаратов микробного происхождения [3, 4, 5]. Существенно не отличаясь по механизму действия от ферментов пищеварительного тракта, они, тем не менее, характеризуются более широким спектром рН-действия, лучше расщепляют белки растительного происхождения, а также менее чувствительны к ингибиторам тканей организма. Особенно актуально применение биологически активных веществ в тех случаях, когда рационы не соответствуют получению высоких приростов и не сбалансированы по энергии и протеину.

Ферменты широко используются и в ветеринарной терапии. Применяемые в настоящее время антимикробные вещества (антибиотики, сульфаниламиды и др.) обладают недостаточной эффективностью, а в ряде случаев вызывают нежелательные реакции (выделяются с молоком, долгое время остаются в мясе и т.д.).

Одной из перспективных тенденций лечения заболеваний животных и птицы является применение в качестве антимикробных средств ферментов, разрушающих клетки болезнетворных микроорганизмов. Использование ферментов в животноводстве открывает новые перспективы в осуществлении направленного влияния на процессы, определяющие продуктивное действие кормов [6, 7, 8, 9].

Ферменты, как и любые другие химические катализаторы, – это вещества, ускоряющие химические реакции. При этом они не входят в состав конечных продуктов химических превращений, не расходуются и после завершения реакции остаются в прежнем количестве. Ферментный катализ отличается от неферментного гораздо большей скоростью химических превращений. Так, ферменты ускоряют катализируемую реакцию в 10^{11} - 10^{12} , а неферментные – в 10^6 - 10^7 раз. Молекула фермента за 1 секунду способна расщепить 100 тысяч молекул субстрата [10]. Ферментный катализ имеет три основных особенности: первая – исключительная его специфичность, вторая – ферменты действуют при сравнительно определённых условиях внешней среды, свойственных живым организмам (температуре, рН, давлении), третья – очень высокая молекулярная активность ферментов [11].

Таким образом, ферменты играют исключительно важную роль в обменных процессах любого биологического организма и, тем самым, могут с успехом использоваться в лечении различных болезней, а также для стимуляции пищеварительных процессов. Использование ферментных препаратов является одним из технологических приёмов направленного влияния на процессы, определяющие продуктивное действие кормов, что позволяет при относительно небольших затратах повысить продуктивность животных и получить более конкурентоспособную продукцию.

Целью исследований явилось изучение эффективности использова-

ния нового ферментного препарата «Кормомикс» в составе комбикормов КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота в составе комбикорма препарата «Кормомикс» на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, морфологические и биохимические показатели крови;

- установить действие ферментного препарата на энергию роста молодняка крупного рогатого скота;

- дать экономическую оценку целесообразности скармливания ферментного препарата молодняку крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и филиале «Экспериментальная база «Жодино» РУП «Заречь» Смолевичского района проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты по определению эффективности скармливания ферментного препарата «Кормомикс» молодняку крупного рогатого скота.

Опыты проводились на двух группах животных. Молодняку опытной группы в возрасте 5 мес. в научно-хозяйственном опыте скармливали ферментный препарат в составе комбикорма КР-2. Животным в физиологическом опыте также обогащали ферментным препаратом комбикорм КР-3 путём равномерного внесения и последующего тщательного перемешивания в дозе 1000 г на 1 т комбикорма. В опытах определяли: поедаемость кормов рационов – путём контрольного кормления каждые 10 дней, продуктивность выращиваемого молодняка – путём ежемесячных индивидуальных взвешиваний с последующим расчётом на основании полученных данных валового и среднесуточных приростов, а также затрат кормов на единицу прироста.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Физиологический опыт проведён на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 12-13 мес. Основными кормами рациона являлись кукурузный силос и комбикорм КР-3. На основании потребления питательных веществ кормов и выделения их с продуктами обмена рассчитаны коэффициенты переваримости (таблица 1)

В результате исследований установлено, что животные опытной группы значительно превосходили сверстников из контрольной по всем показателям. Так, переваримость сухого и органического веществ рационов молодняка опытной группы была выше, соответственно, на 4,8 и 4 п. п., БЭВ – на 3,3, жира – на 0,7, протеина – на 3,7, клетчатки – на 6,8 п. п., что указывает на высокую активность целлюлозолитиче-

ских ферментов, позволивших существенно повысить переваримость клетчатки.

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости, %

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	63,3±1,2	68,1±1,8
Органическое вещество	66,5±1,1	70,5±1,7
БЭВ	70,9±1,1	74,2±1,9
Жир	73,3±3,8	74,0±2,8
Протеин	68,4±3,0	72,1±1,0
Клетчатка	52,8±1,5	59,6±2,9

Различия в потреблении с кормом азота между подопытными животными незначительны: в опытной на 2,5 г выше, чем в контрольной (таблица 2). Выделение с калом ниже в опытной группе на 9 % в результате отложение данного элемента повышается в теле животных получавших в рационе ферментный препарат «Кормомикс», на 3,4 %.

Таблица 2 – Среднесуточный баланс азота

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	111,62	114,10
Выделено с калом, г	35,14	31,74
Усвоено, г	76,48	82,36
Выделено с мочой, г	31,52	35,86
Отложено в теле, г	44,96	46,50
Использовано от принятого, %	40	41
Использовано от усвоенного, %	59	56

По влиянию скармливания «Кормомикс» на использование кальция и фосфора подопытными бычками также заметны различия (таблица 3). Так, животные опытной группы, получавшие в комбикорме «Кормомикс», на 7 % потребили кальций меньше, однако усвоение его из рационов было выше, чем у контрольных бычков на 16 %, в результате отложение от принятого составило 20 % против 11 % в контроле.

По использованию фосфора установлена та же тенденция. Однако поступление его с рационом было у опытных животных несколько выше, а выделение с калом ниже при практически одинаковом выделении с мочой, в то же время отложено его в организме на 36 % больше.

Таблица 3 – Баланс кальция и фосфора

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Кальций		
Принято с кормом, г	35,85	33,34
Выделено с калом, г	31,78	26,68
Усвоено, г	4,07	6,66
Выделено с мочой, г	0,03	0,03
Отложено в теле, г	4,04	6,62
Использовано от принятого, %	11	20
Использовано от усвоенного, %	99	99
Фосфор		
Принято с кормом, г	18,57	18,97
Выделено с калом, г	13,56	12,16
Усвоено, г	5,01	6,81
Выделено с мочой, г	0,04	0,05
Отложено в теле, г	4,97	6,77
Использовано от принятого, %	27	36
Использовано от усвоенного, %	99	99

Состав крови отражает процессы, происходящие в организме животных, указывающие на влияние скармливаемых кормов на интерьерные показатели (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	8,7±0,38	9,37±0,20
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,16±0,55	6,55±0,41
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,4±2,03	8,0±2,56
Общий белок, г/л	64,97±0,16	67,83±2,21
Кальций, ммоль/л	2,48±0,23	2,61±0,38
Фосфор, ммоль/л	1,49±0,23	1,59±0,07
Кислотная ёмкость по Неводову, мг%	380±11,5	353±6,7
Каротин, мкмоль/л	4,7±0,02	4,1±0,02
Витамин А, мкмоль/л	1,42±0,06	1,54±0,05
Магний, ммоль/л	0,78±0,08	1,01±0,16
Железо, ммоль/л	24,0±4,0	24,0±4,61
Холестерин, ммоль/л	1,57±0,34	1,73±0,22

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии

препарата на концентрацию гемоглобина, которая оказалась выше на 7,7 % в пределах физиологической нормы, что указывает на более интенсивные обменные процессы, происходящие в организме опытных бычков. Установлены также незначительное повышение количества эритроцитов (на 6,3 %) и снижение лейкоцитов на (5,0 %). Несколько повышенное (на 10,2 %) содержание холестерина в крови опытных животных указывает на более интенсивный жировой обмен.

В научно-хозяйственном опыте на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 5 мес. при выращивании на мясо в результате ежедневных контрольных кормлений установлен среднесуточный рацион за опыт по фактически съеденным кормам (таблица 5).

Таблица 5 – Среднесуточный рацион молодняка крупного рогатого скота

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	кг	%	кг	%
Силос кукурузный	10,92	54,7	11,33	55,7
Сенаж злаково-бобовый	1,51	7,9	1,49	7,6
Комбикорм КР-2	1,50	34,3	1,50	33,7
Зерно кукуруза + овес (50/50)	0,13	3,1	0,13	3,0
В рационе содержится:				
Кормовых единиц	4,59		4,68	
Обменной энергии, МДж	52,04		53,09	
Сухого вещества, г	4863		4966	
Сырого протеина, г	575		587	
Переваримого протеина, г	376		383	
Расщепляемого протеина, г	386		393	
Нерасщепляемого протеина, г	189		194	
Сырого жира, г	233		239	
Сырой клетчатки, г	1061		1089	
Крахмала, г	723		726	
Сахара, г	230		235	
Кальция, г	32,2		32,8	
Фосфора, г	22,6		22,8	
Содержание переваримого протеина на 1 МДж ОЭ, г	7,2		7,2	
Содержание переваримого протеина на 1 корм. ед., г	82		82	
Отношение кальция к фосфору	1,4:1		1,4:1	
КОЭ в 1 кг СВ	10,7		10,7	
Сахаропротеиновое отношение	0,6:1		0,6:1	

В структуре рациона в контрольной группе кукурузный силос занимал 54,7 % по питательности, в опытной – 55,7 %, сенаж злаково-бобовый – 7,9 и 7,6 %, комбикорм КР-2 – 34,3 и 33,7 %, зерносмесь кукуруза + овес – 3,1 и 3,0 %, соответственно.

В результате питательность рационов составила в контрольной группе 4,59 к. ед. и 4,68 к. ед. в опытной, получавшей в рационе комбикорм с 0,1 % «Кормомикс».

На основании проведённых опытов *in vivo* установлена расщепляемость протеина рационов, составившая в контрольной группе 67 %, в опытной – 66 %.

На основании проведённых контрольных взвешиваний определена живая масса и рассчитана продуктивность подопытных животных (таблица 6).

Таблица 6 – Живая масса и среднесуточный прирост

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, кг	124,7±3,05	122,2±3,34
Живая масса в конце опыта, кг	177,4±4,04	177,7±2,74
Валовый прирост, кг	52,7±3,63	55,5±2,01
Среднесуточный прирост, г	878±60,5	925±33,5
± к контролю, г	-	45
± к контролю, %	-	+ 5,1
Энергия прироста, МДж	10,8	11,6
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	4,7	4,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	5,21	5,08
± к контролю, к. ед.	-	- 0,13
± к контролю, %	-	2,5

Так, первоначальная живая масса животных при постановке на опыт составила 122,2-124,7 кг. В конце опыта она выровнялась и составила в контрольной 177,4 и в опытной 177,7 кг. В результате валовой прирост составил в контроле 52,7, в опытной – 55,5 кг. За 60 дней опыта среднесуточный прирост составил в опытной 924 г, или на 5,1 % выше контроля. По энергии прироста опытная группа оказалась выше контрольной на 7,4 %, такая же тенденция сохранилась и по затратам обменной энергии на 1 МДж в приросте, но на 4,3 % ниже. Затраты кормов незначительно ниже оказались у молодняка, получавшего комбикорм с ферментным препаратом, – 5,08 к. ед., или на 2,5 % ниже контрольного показателя.

Заключительным этапом целесообразности использования кормо-

вой добавки является определение экономической эффективности (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность выращивания бычков

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Стоимость суточного рациона, руб.	1940,5	1973,5*
Доля кормов в себестоимости прироста, %	66,1	6,1
Стоимость кормов в 1 кг прироста, руб.	2207,9	2134,8
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3340,3	3229,7
Дополнительно получено, от снижения себестоимости 1 кг прироста, руб.	-	110,6
Дополнительно получено от увеличения прироста, руб.	-	10791,2
Закупочная цена 1 кг прироста живой массы высшей упитанности, руб.	3948	3948
Получено дополнительно прибыли на 1 гол. от реализации, руб.	32041,7	39841,0
Всего прибыли на 1 гол. за опыт, руб.	32041,7	56770,8
Всего прибыли на 1 гол. за опыт ± к контролю, руб.	-	24729,1
Прибыль за опыт на все поголовье, руб.	480626	851563
± к контролю, руб.	-	370937
Всего прибыли за опыт ± % к контролю	100	177

* без учёта стоимости ферментного препарата

Так, стоимость суточного рациона оказалась выше у молодняка опытной группы, однако себестоимость 1 кг прироста (доля кормов – 66,1 %) снизилась из-за более высокой продуктивности бычков, получавших ферментный препарат. В результате прибыль на 1 голову за период опыта (60 дней) составила 24,7 тыс. руб., на все поголовье – 371 тыс. руб.

Заключение. 1. Скармливание молодняку крупного рогатого скота ферментного препарата «Кормомикс» в дозе 0,1 % в комбикорме КР-2 и КР-3 оказывает положительное влияние на потребление кормов, переваримость и использование питательных веществ рациона, морфо-биохимический состав крови.

2. Использование в таком количестве ферментного препарата в кормлении бычков способствует улучшению межклеточного обмена веществ, в результате чего увеличивается переваримость питательных веществ на 1-7 % и использование азота на 10 % от принятого.

3. Включение ферментного препарата «Кормомикс» в состав ком-

бикорма при выращивании бычков на мясо активизирует обменные процессы в организме животных, о чём свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом повышается концентрация общего азота на 4,4 %, гемоглобина – на 7,7, кальция – на 5,2 и фосфора – на 6,7 %.

4. Комбикорм с включением ферментного препарата способствует увеличению среднесуточных приростов на 5,1 % при затратах кормов 5,08 к. ед. на 1 кг прироста, или на 2,5 % ниже, чем в контроле.

5. Применение ферментного препарата в рационах молодняка крупного рогатого скота позволяет увеличить валовой прирост живой массы на 5,3 %, снизить себестоимость прироста на 3,3 % и получить дополнительно прибыль на голову за опыт 24,7 тыс. руб.

Литература

1. Калунянц, К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / К. А. Калунянц, Н. В. Ездаков, И. Г. Пивняк. – М. : Колос, 1980. – 288 с.
2. Ферментные препараты в кормлении животных / Л. Г. Боярский [и др.]. – М. : Россельхозиздат, 1985. – 110 с.
3. Вплив ферментних препаратів Нопгро і ЗімоБест на деякі показники вуглеводного та азотного обміну молодняка великої рогатої худоби / І. І. Філіц [и др.] // Матеріали IV Республіканської конференції. – Львів, 1968. – С. 36-39.
4. Ездаков, Н. В. Перспективы применения в животноводстве ферментов, разрушающих целлюлозу, гемицеллюлозу и другие полисахариды / Н. В. Ездаков // Ферментативное расщепление целлюлозы. – М. : Наука, 1967. – С. 51-59.
5. Холманов, А. М. Действие ферментных препаратов на использование корма ягнятами / А. М. Холманов // Животноводство. – 1968. - № 6. – С. 34-36.
6. Асатиани, В. С. Биологические катализаторы / В. С. Асатиани. – М. : Знание, 1959. – 32 с.
7. Горячев, В. Е. Перспективы применения ферментных препаратов в ветеринарии / В. Е. Горячев // Применение ферментных препаратов в животноводстве и кормопроизводстве : тез. докл. 6-го Всесоюз. совещ. – Майкоп, 1983. – С. 22-23.
8. Каразия, Р. Опыт Литовской сельскохозяйственной академии по применению ферментных препаратов в ветеринарии / Р. Каразия, А. Сядрявичюс // Ферментные препараты в ветеринарии и животноводстве : тез. докл. науч.-практ. конф. – Каунас, 1989. – С. 41-42.
9. Новый ферментный препарат для лечения послеродовых эндометритов у коров / Б. Знайдаукас [и др.] // Ферментные препараты в ветеринарии и животноводстве : тез. докл. науч.-практ. конф. – Каунас, 1989. – С. 33-36.
10. Использование ферментного препарата целлотерина ГЗх при откорме бычков / А. А. Баралевич [и др.] // Зоотехния. – 1991. - № 2. – С. 44-46.
11. Модянов, А. В. Ферментные препараты в кормлении животных / А. В. Модянов. – М. : Колос, 1973. – 165 с.

(поступила 2.03.2011 г.)