

DOI 10.25741/2413-287X-2019-03-3-054

УДК 636.087.8:612.12:636.22/.28.034

ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Н. БУРЯКОВ, д-р биол. наук, И. ХАРДИК, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева

E-mail: ih258@mail.ru

Показано влияние разных норм ввода ферментного препарата Фибразы (20 и 40 г/гол/сут) на продуктивность и обменные процессы в организме лактирующих коров. Применение Фибразы обеспечило более интенсивный обмен веществ в организме коров, способствовало росту их молочной продуктивности и улучшению качества молока в опытных группах, независимо от нормы скармливания ферментного препарата.

Ключевые слова: молочная продуктивность, сыворотка крови, кормовая добавка, биохимические показатели, ферментация, обмен веществ.

The effects of different doses of enzymatic feed additive Fibrase (20 and 40 g/animal/day) on the productive performance and metabolism in dairy cows were studied. The additive intensified metabolic processes, increased milk production, and improved milk quality in both doses studied.

Keywords: milk productivity, blood serum, feed additive, biochemical indices, fermentation, metabolism.

На протяжении всего молочного периода основу рациона лактирующих коров составляют объемистые и концентрированные корма. Количество этих кормов в рационе зависит от многих факторов, в первую очередь от качества, не всегда отвечающего требованиям. Чтобы повысить питательность рациона, необходимо дополнительно вводить концентраты, что не только удорожает рацион, но и может негативно отразиться на физиологическом состоянии животного. Одновременно с этим способность жвачных животных превращать объемистые корма в богатые белком продукты питания — мясо и молоко — мотивирует применять в кормлении животных различные кормовые добавки, способствующие наиболее эффективному извлечению питательных веществ и энергии из различных компонентов рациона.

Одно из перспективных направлений — разработка и использование препаратов ферментного характера. Фибраза представляет собой комплексную ферментную кормовую добавку, предназначенную для нормализации обмена веществ у жвачных животных и повышения их продуктивности. Биологические свойства обусловлены входящими в состав компонентами — высушенными дрожжами (*Saccharomyces cerevisiae*, *Kluveromyces marxianus*) и продуктами ферментации грибковых культур (*Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*).

Механизм действия кормовой добавки Фибраза заключается в том, что продукты ферментации грибковых культур *Aspergillus* (целлюлазы, ксиалазы, амилазы, фитазы), стимулируя рост и развитие фибролитических бактерий, улучшают фибролиз (растворение клетчатки) в рубце. Благоприятное воздействие на рубцовую микрофлору сухих дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

и *Kluveromyces marxianus* выражается в их способности увеличивать рост бактерий, утилизирующих молочную кислоту, что также влияет на рост популяций целлюлолитических бактерий.

Таким образом, Фибраза, выступая в роли активатора рубцовой ферментации, улучшает усвояемость всего рациона и, следовательно, позволяет рассчитывать на достижение наивысшей молочной продуктивности благодаря более интенсивному обмену веществ.

В СПА(К) «Кузьминский» Сергиево-Посадского района Московской области в опыте на лактирующих коровах черно-пестрой голштинизированной породы было изучено влияние скармливания Фибразы на молочную продуктивность, физико-химический состав молока и биохимические показатели сыворотки крови животных. Методом параналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности, происхождения, физиологического состояния было сформировано три группы по девять голов в каждой. Удой за предыдущую лактацию составил более 8000 кг молока. Опытный период — 305 дней. Общая схема опыта представлена в таблице 1.

Исследования проводили на хорошем фоне кормления коров, о чем свидетельствует общая питательность рацио-

Таблица 1. Схема опыта (n = 9)

Группа	Особенности кормления коров
Контрольная	Основной рацион (ОР)
1 опытная	ОР + 20 г/гол/сут Фибраза
2 опытная	ОР + 40 г/гол/сут Фибраза

на, составленного согласно детализированным нормам кормления ВИЖ (2016) на получение среднесуточного удоя 36 кг молока (табл. 2, 3 и 4). Учет молочной продуктивности и качество молока определяли по результатам контрольных доений.

Использование в рационе лактирующих коров кормовой добавки Фибраза способствовало увеличению молочной продуктивности у животных опытных групп независимо от нормы ввода (табл. 5).

При этом наилучшие показатели достигнуты при скармливании изучаемой добавки в количестве 20 г на голову в сутки: среднесуточный удой увеличился на 2,38% по

сравнению с контрольной группой. При пересчете на 4%-ную жирность увеличение этого показателя составило: в 1 опытной группе — на 5,56%, во 2 — на 3,22%. По валовому удою молока натуральной жирности коровы опытных групп превосходили контроль на 2,38% и 1,16%, а при пересчете на 4%-ную жирность — на 7,48% и 3,44% соответственно.

Молоко коров опытных групп отличалось от молока контрольной группы более высоким качеством (табл. 6). Несмотря на то что содержание белка в молоке опытных животных одинаковое, с молоком коров 1 опытной группы за всю лактацию получено на 3,95% больше белка, чем с молоком коров контрольной группы, и на 1,34% больше, чем с молоком коров 2 опытной группы.

Наибольшее содержание жира в молоке наблюдается у животных 1 опытной группы — на 0,19% превышает контроль. Различия между контрольной и 1 и 2 опытными группами по выходу молочного жира за учетный период составили соответственно 7,36 % и 5,08 % в пользу коров опытных групп.

Результаты исследования показали, что скармливание лактирующим коровам кормовой добавки Фибраза способствовало росту продуктивности и улучшению качественных показателей молока благодаря более эффективному использованию питательных веществ рациона, о чем можно убедиться при оценке биохимического статуса сыворотки крови животных (табл. 7). Улучшение биохимических показателей крови в опытных группах свидетельствует об усилении биосинтетических процессов в организме, направленных не только на поддержание и укрепление иммунного статуса, но и на более выраженное проявление генетического потенциала. ⇒

Таблица 2. Состав суточного рациона лактирующих коров живой массой 610 кг и с суточным удоем 36 кг молока жирностью 3,9%

Показатель	Количество на 1 гол/сут
Солома ячменная, кг	0,5
Сенаж злаково-бобовый, кг	15,2
Силос кукурузный, кг	16,2
Ячмень, кг	3,0
Пшеница, кг	4,5
Овес, кг	1,0
Жом сухой свекловичный, кг	1,0
Жмых рапсовый, кг	1,5
Шрот рапсовый, кг	1,9
Свекловичная патока, кг	1,5
Соль поваренная, г	160,0
Трикальцийфосфат, г	50,0
Динатрийфосфат, г	120,0
Мел кормовой, г	100,0
Премикс П60-3, г	50,0
Премикс П61-1, г	70,0

Таблица 3. Питательность рациона

Показатель	Норма ВИЖ (2016)	Содержание в 1 кг
ЭКЕ	24,8	24,7
Обменная энергия, МДж	248,0	247,6
Сухое вещество, кг	22,9	23,7
КОЭ в СВ, МДж/кг	10,8	10,5
Сырой протеин, г	3849,0	3817,3
Расщепляемый в рубце протеин, г	2382,0	2696,3
Нерасщепляемый в рубце протеин, г	1467,0	1126,8
Переваримый протеин, г	2754,0	2853,6
Сырая клетчатка, г	4138,0	4404,0
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	7499,0	10 132,8
Крахмал, г	4630,0	4416,8
Сахара, г	2096,0	1504,8
Сырой жир, г	903,0	812,8

Таблица 4. Минерально-витаминная питательность рациона

Показатель	Норма ВИЖ (2016)	Содержание в 1 кг
Соль поваренная, г	161,0	160,0
Кальций, г	176,0	168,4
Фосфор, г	127,0	112,0
Магний, г	40,0	45,1
Калий, г	177,0	300,9
Сера, г	55,0	56,0
Железо, мг	2023,0	5189,7
Медь, мг	272,0	269,0
Цинк, мг	1738,0	1805,3
Кобальт, мг	22,3	21,9
Марганец, мг	1757,0	1300,4
Йод, мг	24,9	18,4
Селен, мг	6,9	7,5
Каротин, мг	1237,0	630,1
Витамин D, тыс. МЕ	25,4	29,5
Витамин E, мг	931,0	1426,0

Уровень глюкозы, содержание которой зависит как от количества и типа поступаемых с кормом углеводов, так и от интенсивности обмена, в крови коров опытных групп был выше, чем в контроле. В период раздоя — на 8 и 4%, в конце учетного периода — на 7,9 и 6,9%.

Оценивая содержание белка по мочеvine, важно отметить, что эти показатели находятся в пределах физиологических норм. Известно, что большая часть протеина корма подвергается в рубце гидролизу до аминокислот с последующим их дезаминированием до аммиака. При достаточном поступлении энергии аммиак используется микрофлорой рубца для построения белков тела и на образование микробиального белка. Избыток же аммиака всасывается в кровь, попадает в печень, где преобразуется в мочеvinу. Высокая концентрация мочевины при нормальных значениях других биохимических показателей крови свидетельствует о высокой степени усвоения протеина

кормов. Так, максимально высокое содержание мочевины в период раздоя в группах более продуктивных коров согласуется с динамикой уровня общего белка. При этом тенденция снижения уровня мочевины в крови опытных коров, получавших Фибразу, на конец учетного периода свидетельствует об улучшении азотистого обмена и со-

Таблица 5. Молочная продуктивность коров за лактацию

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
<i>Среднесуточный удой молока, кг</i>			
Натуральной жирности	35,8 ± 1,09	36,6 ± 1,18	36,2 ± 1,77
4%-ой жирности	34,2 ± 0,95	36,1 ± 0,97	35,3 ± 1,75
<i>Валовой удой молока на 1 голову, кг</i>			
Натуральной жирности	10 908,7 ± 333,87	11 168,0 ± 360,67	11 035,7 ± 541,17
4%-ой жирности	10 419,4 ± 289,02	11 198,9 ± 190,15*	10 777,8 ± 533,44

*Разность достоверна по отношению к контрольной группе при $P \leq 0,05$.

Таблица 6. Качественные показатели молока

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Массовая доля белка в молоке, %	3,26 ± 0,04	3,32 ± 0,03	3,32 ± 0,04
Выход молочного белка, кг	356,6 ± 12,45	370,7 ± 13,02	365,9 ± 17,42
Массовая доля жира в молоке, %	3,74 ± 0,10	3,93 ± 0,09	3,90 ± 0,06
Выход молочного жира, кг	403,7 ± 8,56	433,4 ± 10,72*	424,2 ± 21,76

*Разность достоверна по отношению к контрольной группе при $P \leq 0,05$.

Таблица 7. Биохимические показатели крови животных в период раздоя и период затухания лактации ($n = 4$)

Показатель	Норма	Группа		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Глюкоза, ммоль/л	2,3–4,3	3,22 ± 0,12	3,48 ± 0,26	3,35 ± 0,34
Общий белок, г/л	72–86	73,33 ± 2,78	79,05 ± 2,80	79,40 ± 1,64
Мочевина, ммоль/л	2,3–8,8	5,44 ± 0,44	5,65 ± 0,76	5,48 ± 0,55
Креатинин, мкмоль/л	86–180	144,33 ± 10,62	147,98 ± 16,38	158,5 ± 24,65
Кальций, ммоль/л	2,5–3,1	2,57 ± 0,10	2,83 ± 0,32	3,23 ± 0,05
Фосфор, ммоль/л	1,45–1,94	2,21 ± 0,2	2,51 ± 0,37	2,48 ± 0,57
Щелочная фосфатаза, ед/л	18,0–153,0	89,40 ± 11,46	76,90 ± 18,05	106,68 ± 28,65
АСТ, ед/л	45,3–120,2	86,05 ± 7,8	95,50 ± 10,41	104,0 ± 5,18
АЛТ, ед/л	5–40	34,05 ± 2,09	37,35 ± 3,62	39,53 ± 4,37
Каротин, мг%	0,4–1,0	0,64 ± 0,18	0,43 ± 0,04	0,44 ± 0,04
Глюкоза, ммоль/л	2,3–4,3	3,16 ± 0,14	3,41 ± 0,05	3,38 ± 0,20
Общий белок, г/л	72–86	76,40 ± 2,19	79,28 ± 1,66	76,95 ± 1,54
Мочевина, ммоль/л	2,3–8,8	5,09 ± 0,41	4,16 ± 0,38	4,52 ± 0,37
Креатинин, мкмоль/л	86–180	134,68 ± 8,72	122,78 ± 6,83	119,88 ± 5,96
Кальций, ммоль/л	2,5–3,1	2,52 ± 0,14	2,59 ± 0,07	2,56 ± 0,07
Фосфор, ммоль/л	1,45–1,94	1,68 ± 0,16	1,73 ± 0,14	1,87 ± 0,07
Щелочная фосфатаза, ед/л	18,0–153,0	107,60 ± 18,9	118,65 ± 19,16	111,70 ± 24,02
АСТ, ед/л	45,3–120,2	136,50 ± 21,40	120,70 ± 10,50	120,63 ± 21,42
АЛТ, ед/л	5–40	33,55 ± 1,25	34,15 ± 1,63	33,40 ± 1,81
Каротин, мг%	0,4–1,0	0,73 ± 0,09	0,74 ± 0,12	0,76 ± 0,21

гласуется с периодом лактации и соответствующим типом кормления.

Концентрация креатинина, который служит тестом функции почек, в крови коров опытных групп находилась в пределах нормы. При этом она была несколько выше контрольного показателя в период раздоя и понижена в последнюю фазу лактации. Повышение креатинина до уровня, который бы свидетельствовал о снижении фильтрации в почечных клубочках и понижении выделительной функции почек, не наблюдалось.

Ферменты аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспаратаминотрансфераза (АСТ) играют важную роль в обмене аминокислот. Активность АЛТ в крови исследуемых животных в период затухания лактации снизилась по сравнению с периодом раздоя: в контрольной группе — на 1,6%, в 1 опытной — 8,7%, во 2 — на 15,4%, оставаясь в пределах нормы во всех группах. Активность АСТ на девятом месяце лактации повысилась во всех группах: на 58% в контроле, на 26,4 и 16% в 1 и 2 опытных группах соответственно. При этом если уровень АСТ в опытных группах находился на верхней границе нормы, то в крови коров контрольной группы этот показатель значительно превышал нормальные значения.

Щелочная фосфатаза, АЛТ и АСТ — биомаркеры клеток печени. Повышение уровня этих ферментов в крови свидетельствует о сбое работы печени. Активность щелочной фосфатазы повышается при нарушении фосфорно-кальциевого обмена и при остеомаляции. У всех обследованных животных ее уровень не превышал норму. Повышенное же содержание этого фермента в конце лактации обусловлено глубокой стельностью, когда щелочная фосфатаза принимает активное участие в формировании скелета плода при продолжающейся лактации.

В разгар лактации содержание кальция в крови повышается, затем постепенно снижается к моменту запуска, достигая минимума после отела. Содержание общего фосфора в крови после отела резко возрастает, а во время лактации снижается. В конце лактации отмечалось незначительное понижение кальция и фосфора в крови животных всех групп. При этом важно отметить, что содержание кальция в 1 и 2 опытных группах в разные периоды лактации превышало контрольные значения: в период раздоя — соответственно на 7,7% и 23,1%; в период третьей фазы лактации — на 2,8% и 1,6%. По содержанию фосфора прослеживается такая же динамика: соответственно периодам — в обеих группах на 13,6%; в конце лактационного периода — на 3% и 11,3%. Полученные данные объясняются динамикой молочной продуктивности.

В сыворотке крови животных в период раздоя отмечено пограничное содержание каротина. При физиологической норме 0,4–1,0 мг% средние показатели по группам составили: 0,6 мг% в контрольной группе, 0,4 мг% — у коров опытных групп. В конце лактации содержание каротина в сыворотке крови у всех испытуемых животных

было в пределах физиологической нормы. Количество каротина в сыворотке крови коров зависит в основном от его содержания в кормах.

Исследования позволяют сделать вывод о том, что использование кормовой добавки Фибраза в кормлении лактирующих коров оказывает положительное влияние на продуктивность и качественный состав молока. Для получения наилучших результатов целесообразно применять добавку в количестве 20 г на голову в сутки.

Литература

1. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справ. пособие / А. В. Головин [и др.]. — Москва, 2016 — 242 с.
2. Громыко, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. — 2005. — № 2. — С. 80–94.
3. Кудрин, А. Г. Ферменты крови и прогнозирование продуктивности молочного скота: науч. издание / А. Г. Кудрин. — Мичуринск-Наукоград РФ : Изд-во Мичурин. гос. аграр. ун-та, 2006. — 142 с.
4. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота / В. Н. Романов [и др.]. — Дубровицы : ВИЖ имени Л. К.Эрнста, 2015. — 152 с. ■