

Е.А.Тихомирова (Йылдырым)
Г.Ю.Лаптев
Д.Г.Тюрина
Н.И.Новикова
В.А.Филиппова
Л.А.Ильина
В.А.Заикин
НПК «БИОТРОФ»

В.В.Жильцов
председатель правления Племенной завод-колхоз «Аврора»
О.К.Сорокина
главный зоотехник Племенной завод-колхоз «Аврора»
И.В.Гусаров
заведующий отделом кормов и кормления СЗНИИМЛПХ – оп ВолНЦ РАН

Больше микробиального протеина: как работает РУМИТ ПРО

Современное молочное скотоводство России развивается в условиях жёстких требований к эффективности: дорогой протеин в рационах, растущие затраты на корма и необходимость полностью реализовать генетический потенциал стада. Один из наиболее перспективных путей решения этих задач – не просто балансировать рацион «на бумаге», а управлять его усвоением на уровне рубца, где формируется до двух третей белка, поступающего корове.

Именно на это нацелен комплексный биопрепарат РУМИТ ПРО производства компании ООО «БИОТРОФ». Это новая про-фитобиотическая добавка с минеральными компонентами. Её применение способствует увеличению выработки микробиального белка в рубце, включая микробный метионин и лизин, защите протеина от избыточного расщепления, улучшению переваривания клетчатки и нормализации работы пищеварительной системы в целом.

Микробиальный протеин как рычаг продуктивности

Экономический смысл применения РУМИТ ПРО раскрывается через механизм его действия. Увеличение эффективности синтеза микробиального протеина в рубце позволяет составлять рационы с меньшим содержанием дорогостоящего транзитного протеина без ущерба для молочной продуктивности и качества молока. Дополнительно ожидается улучшение показателей воспроизводства, профилактика кетоза и усиление антиоксидантной защиты.

Компоненты биопрепарата работают по двум направлениям. Первое – защита протеина. Микроэлементы, эфирное масло и растительный экстракт снижают скорость расщепления кормового белка в рубце. Часть протеина не распадается до аминокислот и аммиака, а доходит до кишечника в неизменном виде, где усваивается наиболее эффективно. Второе – стимуляция синтеза белка. Штамм *Bacillus spp.* запускает переваривание целлюлозы и поддерживает выработку микробиального протеина, а ацетат натрия усиливает обменные процессы – от синтеза аминокислот и жиров до работы печени и электролитного баланса.

Итог – более полное использование азота рациона: меньше потерь белка в рубце, больше микробного белка и дефицитных аминокислот для коровы, ниже потребность в дорогих кормовых добавках.

Испытания на базе ПЗ-колхоз «Аврора»

Специалистами ПЗ-колхоз «Аврора» был проведен эксперимент на коровах голштинской породы по оценке эффективности биопрепарата РУМИТ ПРО для увеличения выработки микробного протеина в рубце, а также улучшения зоотехнических показателей дойных коров.

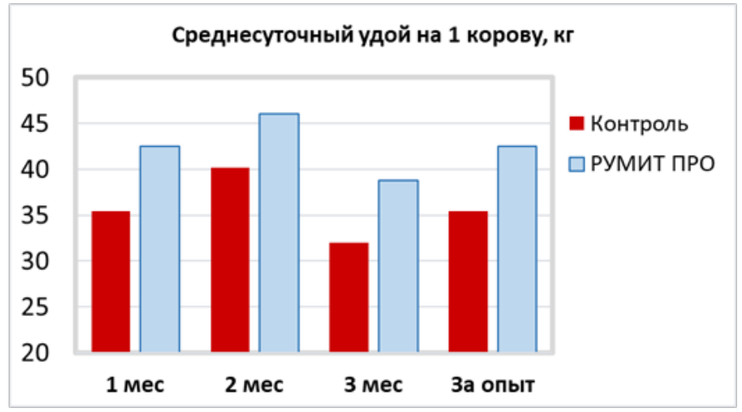
В транзитный период были сформированы две группы по 5 голов: контрольная – без введения биопрепарата, и опытная, получавшая РУМИТ ПРО из расчёта 50 г на голову в сутки в течение 90 дней.

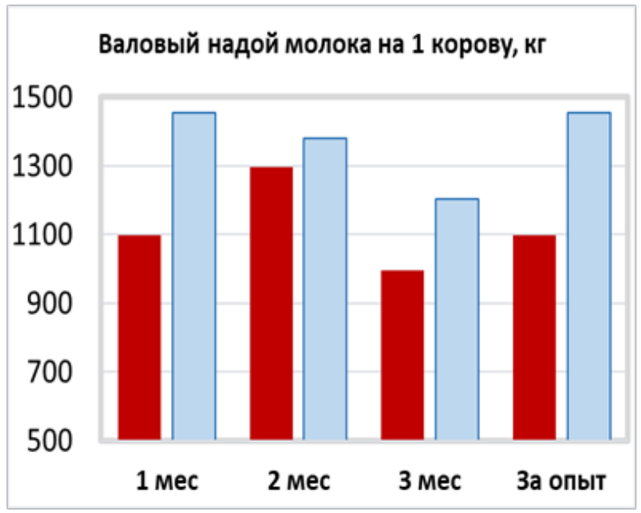
За три месяца применения биопрепарата РУМИТ ПРО (рис. 1) среднесуточный удой в опытной группе вырос на 7,1 кг относительно контроля. Такой прирост объёма секреции закономерно сопровождается небольшим снижением жирности молока: молочная железа увеличивает валовой выход молока быстрее, чем успевает синтезировать молочный жир, – это нормальная физиология лактации. С учётом некоторого снижения жирности молока пересчёт на базисную жирность показал увеличение валового надоя в среднем за опыт на 337,9 кг на корову. Это означает, что прирост продуктивности сохранился в сопоставимых по энергетической ценности единицах.

Нормобиоту «подтянул», патогенов – вытеснил

Чтобы понять, как биопрепарат РУМИТ ПРО влияет на микробиоценоз рубца, мы провели метагеномный анализ методом высокопроизводительного NGS-секвенирования ампликонов гена 16S рРНК. Этот подход позволяет не просто подсчитать общее число бактерий, а «увидеть» сообщество целиком – определить полный состав, включая некультивируемые виды, оценить разнообразие. Именно такой анализ даёт наиболее полную картину того, что происходит в рубце на уровне ми-

Рис. 1. Влияние новой кормовой добавки РУМИТ ПРО на молочную продуктивность коров





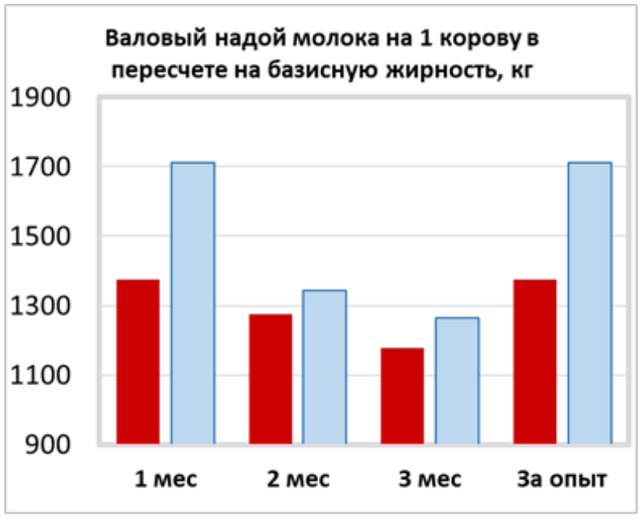
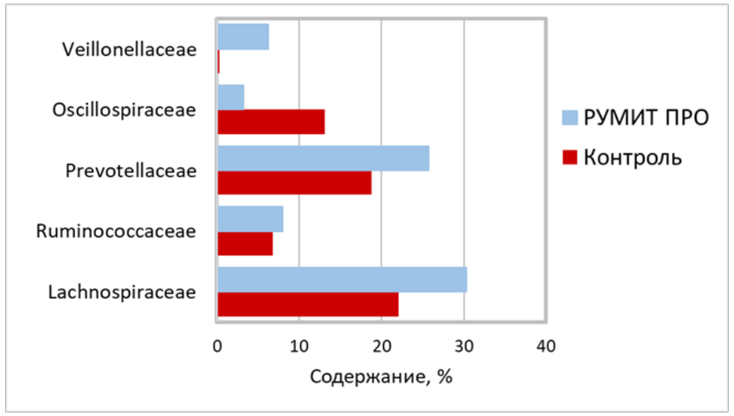


Рис. 2. Содержание микроорганизмов в рубце коров под влиянием биопрепарата РУМИТ ПРО





кробного сообщества.

Важный вопрос — за счёт чего организм коровы при том же рационе стал давать больше молока? Полученные результаты показали, что ответ лежит на уровне рубца. Так, на фоне применения биопрепарата РУМИТ ПРО в рубцовой микробиоте произошли существенные сдвиги. Биопрепарат перестроил микробное сообщество так, что оно эффективнее превращает корм в микробиальный протеин и доступную энергию. Именно этот дополнительный микробиальный белок и летучие жирные кислоты становятся «топливом» прироста надоя.

Показано, что содержание Proteobacteria в опытной группе снизилось в 2,2 раза. Это имеет принципиальное значение. Proteobacteria часто сопровождают дисбиотические состояния и воспалительные процессы. Содержание Lachnospiraceae в опытной группе возросло до 30,3% против 22,1% в контроле, Ruminococcaceae — до 8,0% против 6,7% (рис. 2). Оба семейства относятся к основным целлюлолитическим группам рубца. Они продуцируют целлюлолитические ферменты, формируя целлюлосомы — мультиферментные комплексы, обеспечивающие эффективную деградацию растительных волокон. Ключевыми представителями этой группы являются *Ruminococcus albus*, *R. flavefaciens* и *Fibrobacter succinogenes*. Чем активнее расщепляется клетчатка, тем больше летучих жирных кислот и энергии получает корова, тем больше субстрата поступает на синтез микробиального белка. А поскольку микробиальный протеин — основной источник аминокислот для жвачных, его прирост напрямую транслируется в дополнительные литры молока.

Под влиянием биопрепарата возросло и содержание Prevotellaceae — 25,8% против 18,7% в контроле. Эти микроорганизмы участвуют в образовании короткоцепочечных жирных кислот, то есть добавляют энергии для синтеза молока.

Особого внимания заслуживает семейство Veillonellaceae, представители которого сбраживают молочную кислоту до летучих жирных кислот, поддерживая стабильный pH рубца и предотвращая лактатный ацидоз. В контрольной группе их доля составила лишь 0,29%, тогда как в опытной — 6,24%, то есть увеличилась в 21,5 раза. Это указывает на снижение риска лактатного ацидоза у животных

Таблица 1. Некоторые прогнозируемые метаболические пути микробиоты рубца под влиянием биопрепарата РУМИТ ПРО

Роль	Контроль	РУМИТ ПРО
Путь разложения метилглиоксаля	4,49±2,49	0
Биосинтез витамина B12	0	4,51±0,16
Путь трикарбоновых кислот *Helicobacter pylori*	13,26±0,34	12,57±0,09
Путь биосинтеза нуклеотидфосфатов, присущий археям	12,62±0,28	11,95±0,17

опытной группы. Стабильный pH — это стабильное пищеварение и, соответственно, высокая продуктивность.

Как РУМИТ ПРО меняет метаболизм рубца

Состав микробиома — лишь часть картины. Чтобы понять, чем именно занято микробное сообщество рубца, мы дополнили анализ оценкой прогнозируемых метаболических путей. Такой подход позволяет перейти от вопроса «кто там живёт» к вопросу «что эти микроорганизмы делают». Для биоинформатического данных секвенирования микробиома было использовано программное обеспечение PICRUSt2 (v.2.3.0).

Наиболее показательным оказался путь METHGLYUT-PWY — разложение метилглиоксаля (табл. 1). Метилглиоксаль (МГ) — соединение высокореакционноспособное и токсичное. Оно повреждает ДНК, подавляет синтез белка и в конечном счёте уничтожает полезные бактерии. У млекопитающих МГ образуется как самим организмом-хозяином, так и микроорганизмами пищеварительного тракта. Известно, что при нарушении баланса между азотистым и углеродным обменом рубцовые бактерии, начинают производить метилглиоксаль. Продукция МГ рубцовыми бактериями может служить маркером разбалансировки углеродно-азотного обмена в рубце.

В опытной группе микроорганизмы, участвующие в разложении метилглиоксаля, отсутствовали полностью (0 против 4,49±2,49 в контроле). Иными словами, самого субстрата для этого пути (токсичного МГ) в рубце, по-видимому, не накапливалось, а значит, углеродно-азотный баланс оставался стабильным.

Остальные пути также дают содержательную картину. В опытном образце менее выраженными оказались пути, связанные с патогенными хеликобактериями (REDCITCYC), — что указывает на снижение представленности этих групп в микробиоценозе. Напротив, активнее шёл биосинтез цианокобаламина, то есть витамина B12 (PWY-7376). В контроле этот путь не представлен вовсе, тогда как в опытной группе его доля составила 4,51. Для жвачных это принципиально важно - витамин B12 необходим для работы метилмалонил-КоА-мутазы, ключевого фермента глюконеогенеза из пропионата, а значит, напрямую связан с энергообеспечением животного. Дополнительный витамин B12 — это дополнительная энергия для синтеза молока, ещё одно звено в цепочке «микробиом — метаболизм — удой».

Метаболизм перезапустили – результат в надоях

Проведённые исследования позволяют рассматривать РУМИТ ПРО не как рядовую кормовую добавку, а как инструмент управления микробиомом и процессами синтеза микробиального белка в рубце. За три месяца применения среднесуточный удой вырос на 7,1 кг на голову, а валовой надой в пересчёте на базисную жирность — на 337,9 кг на корову. При этом рост продуктивности был достигнут без увеличения ввода дорогостоящего транзитного протеина, а значит, с прямой экономией на самой затратной статье рациона.

Секвенирование 16S рРНК показало, что биопрепарат не просто «улучшает пищеварение» — он целенаправленно перестраивает микробное сообщество. Усиление целлюлолитиков увеличивает выход летучих жирных кислот и энергии. Активный биосинтез витамина B12 обеспечивает глюконеогенез и энергообеспечение. Снижение метилглиоксаля говорит о сбалансированном углеродно-азотном обмене. Всё это вместе даёт больше микробиального протеина и аминокислот — метионина и лизина, — которые и «оплачивают» дополнительные литры молока.

РУМИТ ПРО возвращает рубец к состоянию сбалансированного, «здорового» микробиоценоза и обогащает его микробиальным протеином. Именно эта нормализация микробиома становится источником прироста молочной продуктивности, улучшения здоровья и повышения эффективности кормления.

> ***Пополняя организм дефицитными аминокислотами микробного происхождения (метионин, лизин) за счёт регуляции микробиома, можно снизить их ввод с кормом, одновременно повышая продуктивность и экономнее расходуя корма.*** СХВ

ООО «БИОТРОФ»
Лен. обл., Тосненский р-н,
г/п Тельмановское,
тер. Складской комплекс-3, зд. 1, к. 4
+7 812 240-05-14
+7 812 240-05-15
+7 812 240-05-16
biotrof@biotrof.ru
http://biotrof.ru
БИОТРОФ
реклама