

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ПЕРИОД РАЗДОЯ КОРОВ

© Трухачев В.И., Комарова О.Е.,  
Багишаева Г.И.



**Владимир Иванович Трухачев**

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева

Москва, Российская Федерация

e-mail: kormlenie@rgau-msha.ru

ORCID: 0000-0002-4650-1893; ResearcherID: AAD-9195-2019



**Оксана Евгеньевна Комарова**

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева

Москва, Российская Федерация

e-mail: oksana\_komarova96@mail.ru



**Галия Ильясовна Багишаева**

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева

Москва, Российская Федерация

e-mail: galina.bagish@yandex.ru

Ферментные добавки нашли широкое применение в животноводстве. Они способны улучшить микробиом рубца животных, повысить усвоение корма, нейтрализовать токсины, устранить патогенную и условно-патогенную микрофлору, положительно повлиять на иммунитет, как следствие, повысить молочную продуктивность коров. Цель исследования – изучить влияние включения ферментной кормовой добавки в период раздоя (120 суток) на молочную продуктивность и физико-химические показатели рубцовой жидкости коров голштинской породы в условиях привязного содержания. Исследование проводили в условиях племенного хозяйства «Наро-Осановский» Одинцовского района Московской области. Было сформировано четыре группы коров по 10 животных в каждой. Контрольная группа не получала добавку. В рацион коров опытных групп вводили кормовую добавку «Кормомикс ЭНЗИМ» по 25, 50 и 75 г на 1 голову в сутки соответственно. Валовой выход молока, белка и жира в опытных группах превышает аналогичные показатели в контроле. Валовой выход молока 4%-й жирности в опытных группах выше. Общее количество ЛЖК и концентрация аммиака во всех группах находятся в пределах нормы. Однако во второй опытной группе зафиксированы наилучшие показатели по отношению к контролю. Все еще остается открытым вопрос о замене импортного сырья отечественным. Ученые отмечают эффективность использования импортных ферментных добавок, однако нами доказано, что и отечественный ферментный препарат демонстриру-

*ет аналогичные результаты. Мы планируем продолжить исследования и оценить эффективность использования кормой добавки «Кормомикс ЭНЗИМ» за всю лактацию, а также провести аналогичные исследования на коровах мясного, мясомолочного направления и других жвачных животных.*

*Ферментная активность, валовой выход молока, валовой выход белка, валовой выход жира, пищеварение, рубец, микроорганизмы, аммиак.*

Спрос на продукты животного происхождения во всем мире растет стремительными темпами, подчеркивая важность изменения стратегий для повышения продуктивности животных. Основными ограничениями в современном животноводческом секторе являются высокая стоимость кормов и низкое качество доступных кормовых ресурсов (Sujani, Seresinhe, 2015).

На протяжении многих лет благодаря программам селекции кормовых культур и агрономическим достижениям значительно улучшилась переваримость кормов. Несмотря на это, переваримость корма продолжает ограничивать потребление доступной энергии жвачными животными и, соответственно, способствует чрезмерному выведению питательных веществ. Использование экзогенных ферментов является перспективным средством повышения скорости химических реакций, которые необходимы для правильного функционирования клеток в организме (Буряков, Хардик, 2019).

История исследований по дополнению рациона жвачных животных экзогенными ферментами началась в 1960-х гг. В основном рассматривались амилолитические и протеолитические ферменты. Однако противоречивость полученных результатов, недостаток знаний о способе действия ферментов и высокая стоимость их производства препятствовали дальнейшему развитию этой области. С последними достижениями в области биотехнологии снижение стоимости производства ферментов и более четкое определение

коммерческих ферментных продуктов побудили исследователей пересмотреть потенциал экзогенных ферментов для улучшения использования корма у жвачных животных. Несмотря на огромное количество проведенных исследований, создание точного заключения или протокола по использованию ферментов стало сложной задачей по нескольким причинам, но главная из них – это отсутствие информации об активности и концентрации ферментов (Sujani, Seresinhe, 2015).

Ферменты (от лат. fermentum – закваска, или энзимы от греч. еп – внутри, гуте – закваска) – это биологические катализаторы, представляющие собой белки, способные ускорять скорость химических реакций, необходимых для правильного функционирования клеток в организме (Alvarez-Cervantes, 2021).

Ферменты, используемые в кормах для животных, считаются зоотехническими добавками, которые:

- улучшают консистенцию и питательную ценность корма;
- повышают переваримость и продуктивность животных;
- снижают влияние антипитательных веществ;
- поддерживают здоровье кишечника;
- преодолевают рост патогенных микроорганизмов в процессе пищеварения.

Экзогенные ферменты, используемые в питании жвачных животных, можно разделить на три основные категории: фибролитические, амилолитические и протеолитические. В дополнение к основным категориям ферментов становится попу-

лярной фитаза, которая широко применяется в кормлении моногастричных животных (Sujani, Seresinhe, 2015).

Фибролитические ферменты гидролизуют некрахмалистые полисахариды в клеточных стенках растений, воздействуя на основные компоненты, включая целлюлозу и гемицеллюлозу. Наиболее распространенные типы фибролитических ферментов, которые расщепляют гемицеллюлозы в рубце, включают ксиланазу,  $\beta$ -глюканазу и  $\beta$ -маннаназу (Roque et al., 2017).

Ферменты данной категории улучшают усвояемость растительной биомассы и увеличивают уровень обменной энергии (Alvarez-Cervantes, 2021).

Амилолитические ферменты – это ферменты, разлагающие крахмал и завершающие процесс гидролиза образованием простых компонентов. Наиболее изученным на сегодняшний день является  $\alpha$ -амилаза (декстриногенамилаза), действующая на молекулу субстрата изнутри, что приводит к быстрому снижению вязкости раствора крахмала. Также в группу амилолитических ферментов входят  $\beta$ -амилаза, амилоглюкозидаза, амило-1,6-глюкозидаза, обладающие специфичным воздействием на крахмал.

Протеолитические ферменты отвечают за деградацию белка, высвобождая аминокислоты по всему пищеварительному тракту, в основном в рубце и тонком кишечнике. Эти ферменты могут быть эффективными в рационах с низкой усвояемостью из-за их способности регулировать перекрестные связи азота в клеточной стенке кормов (Roque et al., 2017).

Протеаза (протеиназа) – фермент, разрушающий протеиновые связи, увеличивая доступность аминокислот и крахмала. Снижает содержание ингибиторов трипсина и лектинов в растительном белке.

Фитаза – фермент, расщепляющий соли фитиновой кислоты, которые являют-

ся источником растительного фосфора. В незначительном количестве он синтезируется микрофлорой кишечника, так как в растительных кормах примерно 55–85% фосфора содержится в виде фитатов. Фитаты являются антипитательными веществами за счет образования комплексов с аминокислотами и некоторыми минералами (фосфором, кальцием, магнием, цинком) в организме животного (Щербинин, 2019). Итого фермент данной категории разрушает фитатные связи, высвобождая захваченные питательные вещества, повышает продуктивность животного и увеличивает поглощение фосфора, уменьшая возможность загрязнения почвы и воды через выделения (Alvarez-Cervantes, 2021).

Наряду с моноферментными добавками существуют мультиферментные кормовые добавки. Они обеспечивают расщепление и усвоение всех питательных веществ, способствуют более полному усвоению белков, углеводов, жиров, минеральных веществ рационов.

Рынок ферментных добавок обширный и представлен в основном импортными добавками (рис. 1). Заменить их полностью отечественными ферментными добавками не получится в ближайшие 10–20 лет. Однако наблюдается тенденция к их вытеснению и созданию узкопрофильных комбикормовых заводов, которые частично выполняют эту задачу. На сегодняшний момент в стране работает четыре крупные компании: ООО «Сиббиофарм», ООО «Агрофермент», «НПЦ «Агросистема», «БИОТРОФ». Они смогли обеспечить более 50% потребности добавок в России, но реальная доля продукции отечественного производства для сельскохозяйственных животных насчитывает всего 7%, а основной объем – поставки из-за рубежа (Орлова, 2020).

В 2019 году Компания «Сиббиофарм» предложила новую ферментную кормо-



**Рис. 1. Поставки кормовых ферментов в Россию по странам-производителям, 2020 год, %**

Источник: собственные исследования.

вую добавку для крупного рогатого скота «Кормомикс ЭНЗИМ», состоящую из следующих компонентов: ферментная композиция, минеральный раскислитель на основе соединений магния и натрия, диоксид кремния в качестве наполнителя. Комплекс ферментов представлен амилазой, глюкоамилазой, протеазой, пектин-лиазой, целлюлазой, ксиланазой, β-глюканазой, фитазой. Органические и минеральные компоненты добавки способны повысить молочную продуктивность животных.

Целью данной работы является повышение молочной продуктивности коров в период раздоя при введении в рацион разного уровня кормовой ферментной добавки «Кормомикс ЭНЗИМ». Для достижения данной цели была поставлена следующая задача: изучить влияние включения ферментной кормовой добавки в период раздоя на молочную продуктивность и физико-химические показатели рубцовой жидкости коров голштинской породы в условиях привязного содержания. Научная новизна работы заключается в том, что впервые на лактирующих коровах

голштинской породы в условиях привязного содержания изучено действие мультиферментной кормовой добавки нового поколения на молочную продуктивность и физико-химические свойства рубцовой жидкости.

## Материалы и методы

### Характеристика объектов и условий исследования

В период с 1 февраля по 28 июня 2021 года проведены исследования в племенном хозяйстве «Наро-Осановский» Одинцовского района Московской области. Объект исследования – коровы голштинской породы 2-й, 3-й, 4-й лактации. Удой за предыдущую лактацию составил более 9500 кг молока, средняя масса животных – 623 кг.

С учетом лактации, живой массы, молочной продуктивности было отобрано 40 голов коров. Из них методом пар аналогов сформировали четыре группы: 3 опытных и 1 контрольную. В каждую группу входило 10 голов. Рацион животных соответствовал нормам кормления высокопродуктивных коров (Всероссийский институт животноводства, ВИЖ, 2016). Суточный рацион, его энергетическая и минерально-витаминная питательность представлены в *табл. 1–3*.

В рацион коров опытных групп вводили кормовую добавку «Кормомикс ЭНЗИМ» по 25, 50 и 75 г на 1 голову в сутки соответственно (*рис. 2*).

Содержание животных привязное, доение двукратное, кормление три раза в сутки.

Раздачу кормовой добавки осуществляли индивидуально каждому животному на концентратную часть корма в кормушку. Ферментную добавку начали скармливать за 15 дней до отела по 10 г на голову в сутки во избежание стресса животных и сопутствующих заболеваний желудочно-кишечного тракта.

**Таблица 1. Рацион лактирующих коров племенного хозяйства «Наро-Осановский» Одинцовского района Московской области, кг**

Количество корма	Раздой (1–120 сут.)
Сено мятлика лугового	1
Силос кукурузный	21,3
Сенаж злаково-бобовый	12,1
Пивная дробина (свежая)	6
Жом свекловичный (сухой)	3
Жмых подсолнечный	3
Комбикорм	8,67
Мел кормовой	0,02
Динатрийфосфат кормовой	0,17

Источник: собственные исследования.

**Таблица 2. Энергетическая питательность рациона лактирующих коров племенного хозяйства «Наро-Осановский» Одинцовского района Московской области**

Показатель	Норма (ВИЖ, 2018 год)	В рационе
ЭКЕ, КРС	25,1	25,1
Сухое вещество, г	22650	24227,8
Сырой протеин, г	3980	3765,1
Переваримый протеин, г	2885,5	2723,1
РП, г	2408,5	2641,4
НРП, г	1572	1131,7
Сырая клетчатка, г	3714,5	5248,6
НДК, г	7604	11577,2
Крахмал, г	4646	3016,8
Сахара, г	2102	708,0
Сырой жир, г	956	1121,2

Источник: собственные исследования.

**Таблица 3. Минерально-витаминная питательность рациона лактирующих коров племенного хозяйства «Наро-Осановский» Одинцовского района Московской области**

Показатель	Норма (ВИЖ, 2018 год)	В рационе
Кальций, г	194	194,0
Фосфор, г	140,5	140,5
Магний, г	44,5	56,6
Калий, г	194	278,6
Сера, г	60	62,7
Железо, мг	2245,5	5895,4
Медь, мг	305,5	519,1
Цинк, мг	1949,5	1595,9
Марганец, мг	1990,5	1997,2
Кобальт, мг	25,45	21,6
Йод, мг	28,3	37,0
Каротин, мг	1399	704,1
Витамин А, МЕ	223000	216750
Витамин D, МЕ	28500	24469,9
Витамин Е, мг	954	1849,5

Источник: собственные исследования.



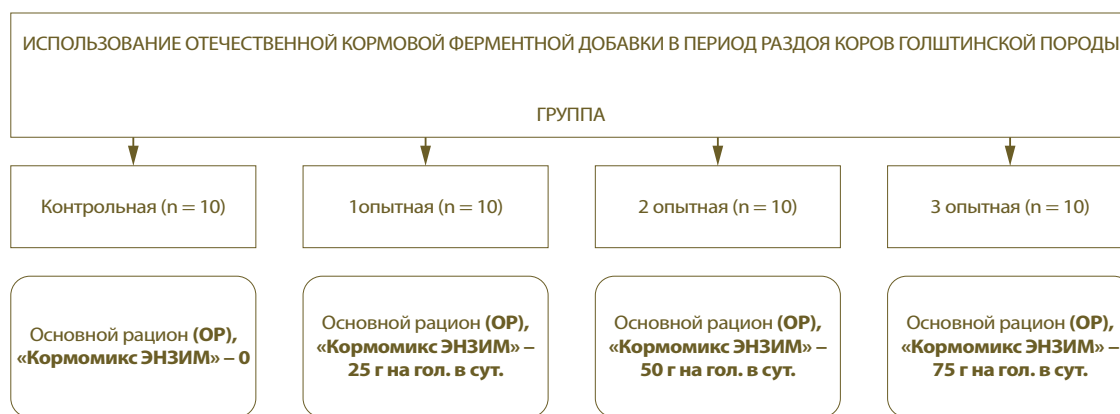


Рис. 2. Схема опыта

Источник: собственные исследования.

### Материалы для проведения исследования

Ежедекадно проводили контрольные доения для определения среднесуточных показателей молочной продуктивности. Массовую долю белка и жира определяли в лаборатории с помощью ГОСТ 23327-98 и ГОСТ 5867-90 п. 2<sup>1</sup>.

В конце третьего месяца лактации произвели отбор рубцовой жидкости для определения физико-химических показателей. Забор осуществляли с помощью пищевого зонда. Суммарную концентрацию ЛЖК, рН и количество аммиака определяли по общепринятым методикам в лаборатории химико-аналитических исследований отдела физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста (г. Подольск Московской области) по общепринятым методикам (ВИЖ, 2019; Кондрахин, 2004).

Биометрическую обработку полученных данных осуществляли при помощи Microsoft Office Excel 2013 и методических указаний (Антонова и др., 2011). Разность считали достоверной по отношению к контрольной группе при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования

Основным критерием, характеризующим сбалансированное кормление и эф-

фективность производства молока, является молочная продуктивность.

Поиск путей увеличения молочной продуктивности – основная задача в молочном животноводстве. В табл. 4 представлены основные показатели молочной продуктивности коров голштинской породы в период раздоя (120 суток). Они свидетельствуют, что использование кормовой ферментной добавки «Кормомикс ЭНЗИМ» в рационе лактирующих коров привело к увеличению показателей молочной продуктивности. При анализе среднесуточного удоя установлено, что у коров опытной группы удой молока натуральной жирности выше по сравнению с контрольной на протяжении всего эксперимента.

Валовой выход молока натуральной жирности превышает контроль на 2,52, 3,53 и 4,96% соответственно. При этом разность валового выхода молока в 3-й опытной группе достоверно выше по отношению к контролю.

При пересчете молока на 4%-ю жирность тенденция сохраняется. Валовой выход молока 4%-й жирности у коров опытных групп выше на 2,72, 4,55 и 4,86% соответственно.

Одним из показателей, характеризующих молочную продуктивность и каче-

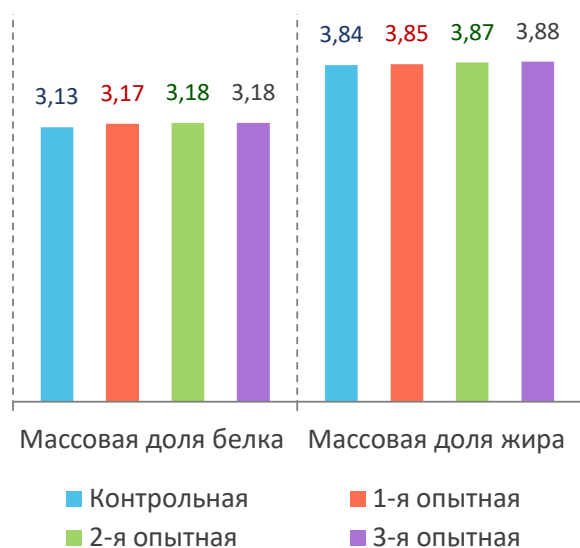
<sup>1</sup> ГОСТ 5867-90 п. 2 (2009). Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. Введ. 1991-07-01. М.: Стандартинформ. С. 12; ГОСТ 23327-98 (2009). Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. Введ. 2000-01-01. М.: Стандартинформ. С. 8.

**Таблица 4. Молочная продуктивность коров за период раздоя (120 суток)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	37,70 ± 1,96	38,65 ± 1,57	39,03 ± 1,63	39,57 ± 1,00
в % к контролю	100	102,52	103,53	104,96
Валовой выход молока натуральной жирности, кг	4524,40 ± 65,35	4638,00 ± 47,57	4683,00 ± 50,09	4748,6 ± 31,29*
в % к контролю	100	102,51	103,51	104,94
Валовой выход молока 4%-й жирности, кг	4413,56 ± 78,04	4533,65 ± 45,79	4614,53 ± 62,92	4627,93 ± 44,75*
в % к контролю	100	102,72	104,55	104,86
Массовая доля белка, %	3,13 ± 0,09	3,17 ± 0,08	3,18 ± 0,13	3,18 ± 0,12
в % к контролю	100	101,28	101,60	101,60
Массовая доля жира, %	3,84 ± 0,19	3,85 ± 0,03	3,87 ± 0,08	3,88 ± 0,22
в % к контролю	100	100,26	100,78	101,04
Валовой выход белка, кг	141,01 ± 2,55	147,19 ± 1,99	148,93 ± 2,10*	151,37 ± 1,43*
в % к контролю	100	104,38	105,62	107,35
Валовой выход жира, кг	173,35 ± 3,76	178,56 ± 1,80	182,76 ± 2,66	181,90 ± 2,52
в % к контролю	100	103,00	105,43	104,93

\* Здесь и далее разность достоверна по отношению к контрольной группе при  $p < 0,05$ .  
 Источник: собственные исследования

ство молока, является массовая доля белка и жира (рис. 3).



**Рис. 3. Массовая доля белка и жира, %**

Источник: собственные исследования.

Массовая доля белка и жира в опытных группах незначительно выше по сравнению с контрольной группой, однако при пересчете на валовой выход жира и белка заметна тенденция к увеличению данных показателей (рис. 4).

Увеличение продуктивности свидетельствует об эффективности применения добавки на протяжении эксперимента. Однако нужно отметить, что вторая опытная группа показывает результаты, похожие на результаты третьей опытной группы. Из этого можно сделать вывод, что экономически выгодно рекомендовать 50 г на голову в сутки кормовой ферментной добавки для увеличения молочной продуктивности.

Концентрация ионов водорода pH, общее количество ЛЖК и концентрация аммиака в рубцовой жидкости отражают процессы метаболизма протеина и углеводов в рубце жвачных животных (табл. 5).

Уровень pH рубцовой жидкости всех коров находится в пределах физиологической нормы. Общее количество ЛЖК в 1-й опытной группе ниже контроля на 13,65%. Это свидетельствует, что в организме нарушен синтез белка и микроорганизмам недостаточно энергии для жизнедеятельности. Общее количество ЛЖК во 2-й и 3-й опытных группах находится на одном уровне с контрольной группой. Это указывает на то, что

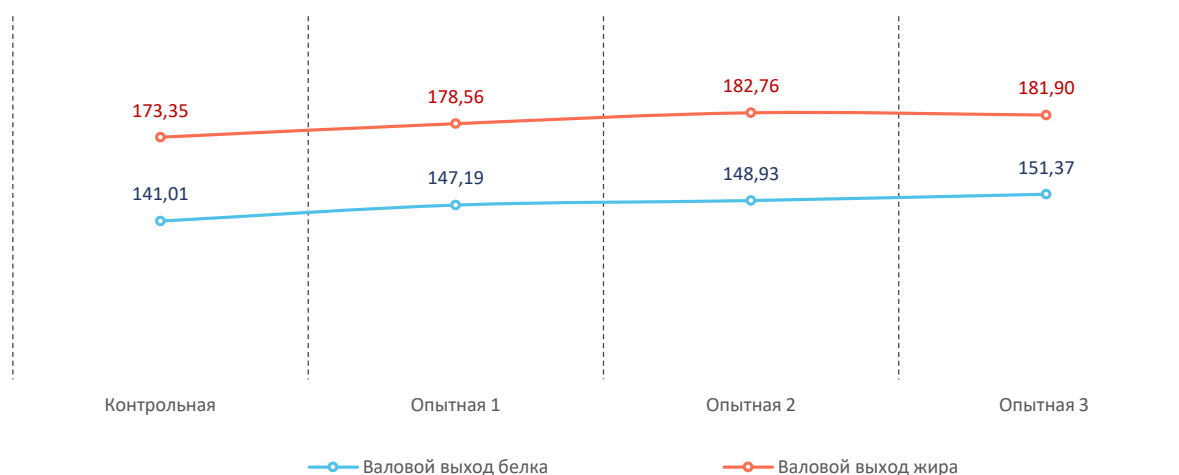


Рис. 4. Валовой выход белка и жира, кг

Источник: собственные исследования.

Таблица 5. Физико-химические показатели рубцовой жидкости

Показатель	Норма (ВИЖ, 2019 год)	Группа			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
pH	6,0–7,3	7,14 ± 0,09	7,17 ± 0,13	7,11 ± 0,16	7,12 ± 0,21
в % к контролю		100	100,47	99,53	99,72
ЛЖК, мМоль / 100 мл	6,0–14,0	8,47 ± 0,67	7,32 ± 0,33	8,40 ± 1,03	8,44 ± 1,07
в % к контролю		100	86,35	99,17	99,61
Аммиак, мг	6,5–25,0	8,09 ± 0,49	8,58 ± 1,59	6,98 ± 0,51	7,48 ± 0,59
в % к контролю		100	106,14	86,27	92,46

Источник: собственные исследования.

потребление клетчатки у данных животных в норме и организму достаточно энергии для синтеза молочных компонентов.

Концентрация аммиака отвечает за белковый обмен в организме коров. Во 2-й опытной группе отмечается увеличение концентрации аммиака, так как микроорганизмы не в состоянии его усвоить в полном объеме, и он диффундируется в кровь, а затем в печень и в виде мочевины выводится из организма.

После включения в основной рацион ферментной кормовой добавки «Кормомикс ЭНЗИМ» в период раздоя молочная продуктивность коров повысилась.

### Выводы

Таким образом, наилучший результат был зафиксирован в третьей опытной группе, где среднесуточный удой молока натуральной жирности увеличился на 1,87 кг по отношению к контролю. Результат был достигнут при введении 75 г ферментной добавки на голову в сутки. При введении 50 г на голову в сутки ферментной добавки среднесуточный удой увеличился на 1,33 кг, 25 г – на 0,95 кг. Валовой выход молока натуральной жирности по отношению к контрольной группе повышается: 224,2 кг – в третьей, 158,6 – во второй и 113,6 кг в первой опытной группе. Валовой выход молока 4%-й жирности увеличивается при применении ферментной кормовой добавки «Кормомикс ЭНЗИМ»: в третьей группе – на 214,37 кг, во второй – на 200,97, первой – на 120,90 кг. Применение в основном рационе кормовой ферментной добавки «Кормомикс ЭНЗИМ» значительно улучшает качество молока. Увеличивается массовая доля белка

рациональной жирности увеличился на 1,87 кг по отношению к контролю. Результат был достигнут при введении 75 г ферментной добавки на голову в сутки. При введении 50 г на голову в сутки ферментной добавки среднесуточный удой увеличился на 1,33 кг, 25 г – на 0,95 кг. Валовой выход молока натуральной жирности по отношению к контрольной группе повышается: 224,2 кг – в третьей, 158,6 – во второй и 113,6 кг в первой опытной группе. Валовой выход молока 4%-й жирности увеличивается при применении ферментной кормовой добавки «Кормомикс ЭНЗИМ»: в третьей группе – на 214,37 кг, во второй – на 200,97, первой – на 120,90 кг. Применение в основном рационе кормовой ферментной добавки «Кормомикс ЭНЗИМ» значительно улучшает качество молока. Увеличивается массовая доля белка



и жира в молоке опытных групп коров. Скармливание ферментной добавки повлияло на физико-химические свойства рубцовой жидкости. Концентрация ионов водорода во всех группах была одинаковой. Общее количество ЛЖК во второй и третьей опытных группах находится на одном уровне с контролем. В первой опытной группе отмечается снижение ЛЖК. Это свидетельствует, что в организме нарушен синтез белка и микроорганизмам недостаточно энергии для их жизнедеятельности. Данный факт подтверждает концентрация свободного аммиака в рубцовой жидкости подопытных животных.

## ЛИТЕРАТУРА

- Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. (2011). Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург: Изд. центр ОГАУ. С. 244.
- Буряков Н.П., Хардик И.В. (2019). Ферментный препарат в кормлении лактирующих коров // Комбикорма. № 3. С. 52–54.
- Кондрахин И.П. (2004). Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник. М.: Колосс. 520 с.
- Некрасов Р.В., Головин А.В., Махаев Е.А. [и др.] (2018). Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах. М.: ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста. С. 290.
- Орлова Н.В. (2020). Новые биотехнологические возможности производства ферментов в России // Комбикорма. № 2. С. 48–52.
- Щербинин С. (2019). Экзогенные ферменты – ключ к максимальному использованию питательных веществ // Ценовик. URL: <https://phytate.ru/ekzogennyye-fermenty-klyuch-k-maksimalnomu-ispolzovaniyu-pitatelnykh-veshhestv>
- Roque B.M., Appuhamy J.A.D. R.N., Kebreab E. (2017). Role of exogenous enzyme supplementation to improve nutrition and health of ruminants. *Broadening Horizons*, 41. Available at: <https://www.feedipedia.org/content/role-exogenous-enzyme-supplementation-improve-nutrition-and-health-ruminants>
- Sujani S., Seresinhe R.T. (2015). Exogenous Enzymes in Ruminant Nutrition. *Asian Journal of Animal Sciences*, 9 (3), 85–99. Available at: <https://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ajas/2015/85-99.pdf>
- Alvarez-Cervantes J. et al. (2021). *Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Animal Feed: A Review*. Available at: <https://www.efeedlink.com/contents/09-21-2021/6ff336bd-0d24-403b-9fc5-b31a6d638c32-a001.html>

## Сведения об авторах

Владимир Иванович Трухачев – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Российская Федерация, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; e-mail: [kormlenie@rgau-msha.ru](mailto:kormlenie@rgau-msha.ru))

Оксана Евгеньевна Комарова – Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Российская Федерация, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; e-mail: [oksana\\_komarova96@mail.ru](mailto:oksana_komarova96@mail.ru))

Галия Ильясовна Багишаева – Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Российская Федерация, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; e-mail: [galina.bagish@yandex.ru](mailto:galina.bagish@yandex.ru))

## THE USE OF AN ENZYME FEED ADDITIVE WHEN INCREASING THE MILK YIELD IN COWS

Trukhachev V.I., Komarova O.E., Bagishaeva G.I.

Enzyme additives are widely used in animal husbandry. They can improve the microbiome of the rumen of animals, increase the assimilation of feed, neutralize toxins, eliminate pathogenic and conditionally pathogenic microflora, positively affect the immune system, and as a result, increase the dairy productivity of cows. The aim of the study was to investigate the effect of the inclusion of an enzyme feed additive during the period of increasing the milk yield (120 days) on the milk productivity and physical and chemical parameters of the ruminal fluid of Holstein cows in tethered housing conditions. The study was conducted at Naro-Osanovsky breeding farm of Odintsovsky District of the Moscow Oblast. Four groups of cows consisting of 10 animals each were formed. The control group did not receive the additive. Kormomiks ENZIM feed additive was introduced into the diet of cows of the experimental groups at 25, 50 and 75 g per head per day, respectively. The gross yield of milk, protein and fat in experimental cereals exceeds similar indicators in the control group. The gross yield of milk of 4% fat content in the experimental groups is higher. The total amount of VFA and the concentration of ammonia in all groups are within the normal range. However, in the second experimental group, the indicators were better in relation to the control group. The question of replacing imported raw materials with domestic ones still remains open. Scientists note the effectiveness of the use of imported enzyme additives, but we have proved that the domestic enzyme preparation shows similar results. We plan to continue research and evaluate the effectiveness of the use of Kormomiks ENZIM feed additive for the entire lactation; we also plan to conduct similar studies on cows of meat and meat-and-dairy breeds and on other ruminants.

Enzyme activity, gross milk yield, gross protein yield, gross fat yield, digestion, rumen, microorganisms, ammonia.

### REFERENCES

- Alvarez-Cervantes J. et al. (2021). *Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Animal Feed: A Review*. Available at: <https://www.efeedlink.com/contents/09-21-2021/6ff336bd-0d24-403b-9fc5-b31a6d638c32-a001.html>
- Antonova V.S., Topuriya G.M., Kosilov V.I. (2011). *Metodologiya nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve* [Methodology of Scientific Research in Animal Husbandry]. Orenburg: Izd. tsentr OGAU.
- Buryakov N.P., Khardik I.V. (2019). Enzyme preparation in feeding lactating cows. *Kombikorma=Compound Feed*, 3, 52–54 (in Russian).
- Kondrakhin I.P. (2004). *Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki: spravochnik* [Methods of Veterinary Clinical Laboratory Diagnostics. A Handbook]. Moscow: Koloss.
- Nekrasov R.V., Golovin A.V., Makhaev E.A. et al. (2018). *Normy potrebnosti molochnogo skota i svinei v pitatel'nykh veshchestvakh* [Norms of the Needs of Dairy Cattle and Pigs in Nutrients]. Moscow: FGBNU FNTs VIZh im. L. K. Ernsta.
- Orlova N.V. (2020). New biotechnological possibilities of enzyme production in Russia. *Kombikorma=Compound Feed*, 2, 48–52 (in Russian).
- Roque B.M., Appuhamy J.A.D. R.N., Kebreab E. (2017). Role of exogenous enzyme supplementation to improve nutrition and health of ruminants. *Broadening Horizons*, 41. Available at: <https://www.feedipedia.org/content/role-exogenous-enzyme-supplementation-improve-nutrition-and-health-ruminants>

Shcherbinin S. (2019). Exogenous enzymes – a key to maximizing the use of nutrients. *Tsenovik*. Available at: <https://phytate.ru/ekzogennye-fermenty-klyuch-k-maksimalnomu-ispolzovaniyu-pitatelnyx-veshhestv> (in Russian).

Sujani S., Seresinhe R.T. (2015). Exogenous enzymes in ruminant nutrition. *Asian Journal of Animal Sciences*, 9 (3), 85–99. Available at: <https://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ajas/2015/85-99.pdf>

## **Information about the authors**

Vladimir I. Trukhachev – RAS Academician, Doctor of Sciences (Agriculture), Doctor of Sciences (Economics), Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Street, Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: [kormlenie@rgau-msha.ru](mailto:kormlenie@rgau-msha.ru))

Oksana E. Komarova – Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Street, Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: [oksana\\_komarova96@mail.ru](mailto:oksana_komarova96@mail.ru))

Galiya I. Bagishaeva – Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Street, Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: [galina.bagish@yandex.ru](mailto:galina.bagish@yandex.ru))