

К. А. Лещуков¹, В. Н. Масалов¹, Н. И. Ярован¹, М. А. Кательникова², А. В. Мамаев¹

Динамика продуктивности и показателей функционального гомеостаза лактирующих коров при введении в рацион добавки на основе природных цеолитов, обогащенных биокомплексом свободных L-аминокислот

Аннотация.

Цель: изучение влияния скормливания лактирующим коровам кормовой добавки, обогащенной биокомплексом свободных L-аминокислот растительного происхождения, на показатели функционального гомеостаза, продуктивность и качественные характеристики молока.

Материалы и методы. Научно-производственные испытания проведены на базе ОС «Стрелецкая» филиал ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур». Для проведения научно-производственных испытаний сформировано 2 группы коров 3–4 лактации по 70 голов в каждой. Группы формировались по принципу пар-аналогов.

Коровы опытной группы, начиная со второго дня после отела, утром один раз в сутки получали гранулированную кормовую добавку «ZEO-AMINO» (Россия) фракции 0,2–0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества рациона ежедневно в течение первых 100 дней лактации. Осуществляли ежедневное наблюдение за опытными животными. Клиническое обследование животных осуществляли с обязательным контролем общего состояния, термометрией, подсчетом дыхательных движений и сокращений рубца, оценкой состояния вымени. Продуктивность коров определяли по результатам контрольных доек. Проводили морфологический и биохимический анализы крови.

Результаты. Выявлено, что ежедневное применение гранулированной кормовой добавки фракции 0,2–0,7 мм, начиная со второго дня после отела, один раз в сутки из расчета 2% от сухого вещества рациона в течение первых 100 дней лактации, способствует повышению среднесуточного удоя коров в среднем на 15,9%; к 7 мес. лактации повышение среднесуточного удоя установлено в среднем на 18,3%. Установлено, что скормливание добавки коровам после отела за счет лучшего усвоения азота рациона и аккумуляции белков в теле животного позволяет частично нивелировать негативные последствия отрицательного энергетического баланса после отела, и способствует более интенсивному восстановлению потерь живой массы, что достоверно подтверждается показателями продуктивности животных. Результаты биохимического анализа крови позволяют свидетельствовать о том, что применение кормовой биодобавки при получении молока положительно влияет на усвоение рациона, обмен веществ и ассимиляционные процессы в организме, активизирует ряд жизненно важных функций при нормальном течении физиологических процессов и обеспечении функционального гомеостаза, что в конечном итоге обуславливает повышение молочной продуктивности животных. Анализ качественных показателей молока позволяет сделать заключение о том, что массовая доля жира при скормливании добавки увеличилась в среднем на 0,12 абс. %; массовая доля белка увеличилась в среднем на 0,22 абс. %.

Заключение. Для повышения молочной продуктивности, снижения негативных последствий отрицательного энергетического баланса после отела, и более интенсивного восстановления потерь живой массы, а также повышения эффективности использования белков корма и нормализации обменных процессов, рекомендуется в рационах молочных коров ежедневное использование кормовой гранулированной биодобавки «ZEO-AMINO» фракции 0,2–0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества рациона, начиная со второго дня после отела, один раз в сутки в течение первых 100 дней лактации.

Ключевые слова: лактирующие коровы, биокомплекс свободных L-аминокислот, показатели функционального гомеостаза, биохимический анализ крови, продуктивность, качество молока.

Авторы:

Лещуков Константин Александрович — доктор сельскохозяйственных наук; e-mail: kostl77@mail.ru;

Масалов Владимир Николаевич — доктор биологических наук; e-mail: rector@orelsau.ru;

Ярован Наталья Ивановна — доктор биологических наук, профессор; e-mail: n.yarovan@yandex.ru;

Катальникова Маргарита Александровна — научный сотрудник; e-mail: chita-drita@bk.ru;

Мамаев Андрей Валентинович — доктор биологических наук, профессор.

¹ ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина», 302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69;

² ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур»; 302502, Россия, Орловская обл., Орловский р-н., пос. Стрелецкий, ул. Молодёжная, д. 10, корп. 1.

Введение. В настоящее время в практике молочного животноводства широкое применение нашли разнообразные эффективные кормовые добавки животного и растительного происхождения, способствующие повышению продуктивности животных [1-3]. Однако использование подобных компонентов в рационе лактирующих коров не всегда способствует полной реализации генетического потенциала, а их действие на показатели функционального гомеостаза изучено далеко не полной мере. Поэтому поиск эффективных, недорогих и экологически безопасных добавок к рациону, позволяющих реализовать генетически детерминированные продуктивные признаки, а также снизить негативное влияние отрицательного энергетического баланса на организм коров после отела является в значительной степени актуальным направлением теоретических и прикладных исследований [4]. Кроме того, изучение динамики показателей функционального гомеостаза при использовании подобных добавок позволит расширить сведения о фундаментальных механизмах жизнеобеспечения животного организма и будет способствовать повышению продуктивности коров [5]. Природные цеолиты достаточно широко применяются в качестве кормовых добавок в кормлении молочного скота. На наш взгляд, одним из преимуществ использования цеолитов может стать их обогащение биоконкомплексом свободных L-аминокислот растительного происхождения.

В этой связи, **целью исследований** являлось изучение влияния скармливания лактирующим коровам кормовой добавки, обогащенной биоконкомплексом свободных L-аминокислот растительного происхождения, на показатели функционального гомеостаза, продуктивность и качественные характеристики молока.

Материалы и методы. Научно-производственные испытания проведены на базе ОС «Стрелецкая» филиал ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур». Для проведения научно-производственных испытаний сформировано 2 группы коров 3-4 лактации по 70 голов в каждой. Группы формировались по принципу пар-аналогов. Основной рацион у животных контрольных и опы-

тных групп был традиционным для коров молочного направления продуктивности и соответствовал детализированным нормам кормления. Все опытные животные на момент начала испытаний были клинически здоровы.

1 группа — 70 голов являлись контрольными. 2 группа — 70 голов являлись опытными. Коровы опытной группы, начиная со второго дня после отела, утром один раз в сутки получали гранулированную кормовую добавку «ZEO-AMINO» производства ООО «ЦЕО БИОТЕХ» (Россия) фракции 0,2–0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества рациона ежедневно в течение первых 100 дней лактации. Осуществляли ежедневное наблюдение за опытными животными. Клиническое обследование животных осуществляли с обязательным контролем общего состояния, термометрией, подсчетом дыхательных движений и сокращений рубца, оценкой состояния вымени. Продуктивность коров определяли по результатам контрольных доек. Взвешивание животных и отбор крови осуществляли в начале и в конце экспериментов. Отбор крови производили в утренние часы до кормления из хвостовой вены. Образцы для исследований направляли в аккредитованную лабораторию ИНИИЦ ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина». Морфологический анализ крови проводили с помощью автоматического гемоанализатора Abacus junior vet. Биохимические показатели крови опытных животных изучались с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Clima MC-15.

Показатели качества и безопасности молока определяли в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) по следующим методикам:

— отбор проб, подготовку молока к исследованиям и органолептическую оценку осуществляли по ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ».

— физико-химические показатели качества молока определяли с помощью сертифицированного цифрового анализатора молока «Эксперт Профи».

— термоустойчивость по ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе».

— сычужно — бродильную пробу по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

— бактериологические исследования молока по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

— количество соматических клеток определяли по ГОСТ Р 54077-2010 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости».

Биометрическую обработку полученных результатов проводили общепринятыми методами с вычислением критерия достоверности по Стьюденту в компьютерной программе Microsoft Office Excel 2010. Различия считались достоверными при: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Результаты и обсуждение. Установлено, что ежедневное в течение первых 100 дней лактации скормливание гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO» в указанных дозах способствует повышению среднесуточного удоя по результатам контрольных доек в среднем на 15,9% относительно контрольной группы.

Выявлено, что скормливание кормовой добавки «ZEO-AMINO» после отела способствует повышению среднесуточного удоя уже к концу первого месяца в среднем на 14,6% при достоверных при достоверных ($P < 0,05$) различиях относительно контроля (рис. 1). Среднесуточный удой в контрольной группе составил в среднем 19,2 кг, в опытной группе, получавшей добавку — 22,5 кг. Тенденция к увеличению среднесуточного удоя во 2 опытной группе сохраняется до 3 месяца лактации, в контрольной группе — до 2 месяца лактации.

Достоверные различия к 3 месяцу лактации между группами составили 15,9%; к 7 месяцу лактации достоверные различия между группами составили 18,3%. Пик лактационной кривой у животных, получавших добавку, приходится на 3 месяц лактации. При этом падение лактационной кривой у коров

2 опытной группы менее выражено ко второй половине лактации, что позволяет получить дополнительное количество молока.

Таким образом, установлено положительное влияние скормливания гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO» из расчета 2% от сухого вещества рациона ежедневно в течение первых 100 дней после отела на динамику среднесуточного удоя у коров на разных стадиях лактации. В среднем повышение среднесуточного удоя установлено на 15,9%.

Установлено, что скормливание добавки «ZEO-AMINO» коровам после отела способствует снижению негативного действия отрицательного энергетического баланса. Коровы опытной группы в первый месяц после отела теряли живую массу меньше в среднем на 2,3% в сравнение с контрольной группой. Ко второму месяцу после отела живая масса у коров опытной группы была в среднем выше на 3,8% в сравнение с контрольной группой (рис. 2).

За счет лучшего усвоения азота рациона и аккумуляции белков в теле животного восстановление потерь живой массы после отела у коров получавших добавку «ZEO-AMINO» происходило более интенсивно, что достоверно подтверждается показателями продуктивности животных. К концу 7 месяца лактации живая масса коров второй опытной группы была в среднем на 1,7% выше относительно контроля, однако достоверной разницы между группами не выявлено.

Таким образом, использование кормовой добавки «ZEO-AMINO» позволяет частично нивелировать негативные последствия отрицательного энергетического баланса после отела и способствует более интенсивному восстановлению потерь живой массы.

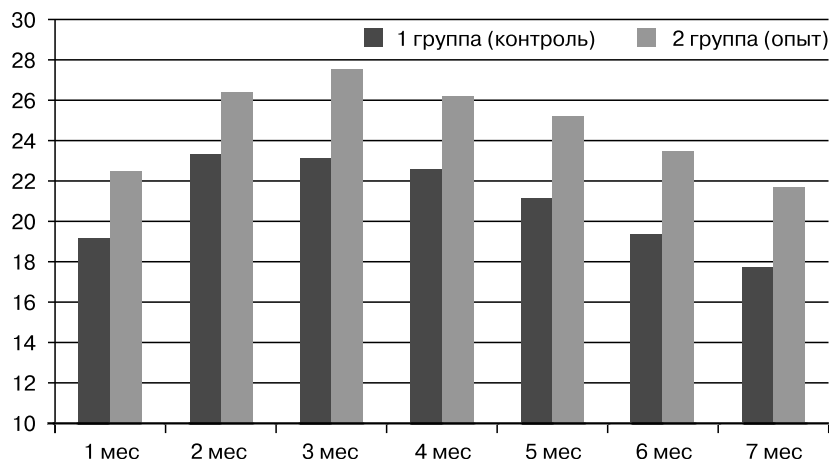


Рис. 1. Динамика среднесуточного удоя у коров при скормливании гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO»

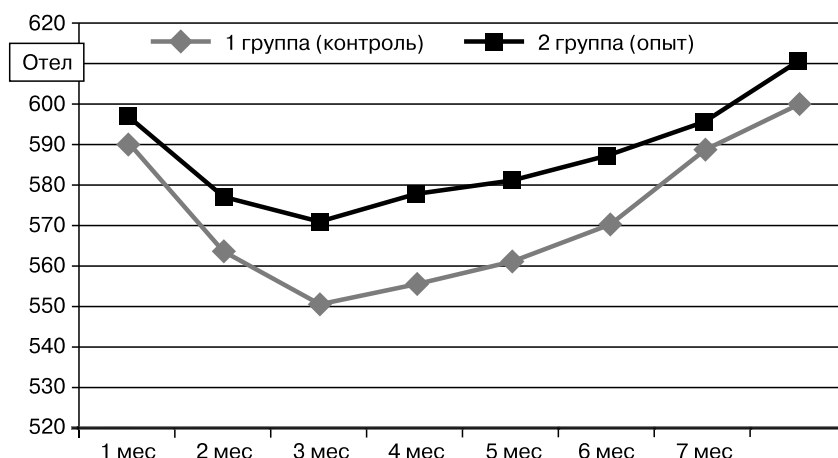


Рис. 2. Динамика среднесуточного удоя у коров при скормлировании гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO»

Для оценки влияния скормливания кормовой добавки «ZEO-AMINO» на уровень обменных процессов в организме коров осуществляли биохимический анализ крови, который отражает уровень белкового, углеводного и липидного обмена. Кровь для анализа у опытных и контрольных животных отбирали на 101 день лактации.

Установлено, показатель общего белка в сыворотке крови коров опытной группы был в среднем выше на 20,4% при высокодостоверных ($P \leq 0,001$) различиях относительно контрольной группы. Концентрация альбумина в сыворотке крови в начале эксперимента у животных контрольной и опытной групп была $32,36 \pm 2,18$ г/л и $30,1 \pm 2,66$ г/л соответственно, что в среднем на 35–37% ниже среднего референтного значения нормы. В ходе эксперимента в опытной группе наблюдался устойчивый рост данного показателя, и к 101-му дню лактации количество альбуминов увеличилось в среднем на 39,6% и составил $42,02 \pm 1,24$ г/л при высокодостоверных ($P \leq 0,001$) различиях относительно контроля. В то же время, в контрольной группе концентрация альбуминов к 101-му дню лактации достоверно не изменилась.

Дополнительной характеристикой интенсивности белкового обмена в организме коров является концентрация мочевины в сыворотке крови [6]. Фоновые показатели содержания мочевины в сыворотке крови коров обеих групп находились в пределах границ физиологической нормы и составляли $5,26 \pm 0,28$ ммоль/л и $5,38 \pm 0,36$ ммоль/л соответственно. За период эксперимента у коров опытной группы установлена тенденция к снижению уровня мочевины в сыворотке крови. Так, к 101-му дню лактации её количество снизилось до $4,12 \pm 0,62$ ммоль/л. В контрольной группе достоверных изменений уровня мочевины установлено не было. Повышение уровня общего белка

и альбуминов в сыворотке крови, на фоне снижения уровня мочевины у коров опытной группы, свидетельствует о более эффективном усвоении азота рациона в сравнение с контрольными животными.

Анализ крови на глобулины позволяет оценить уровень иммунной защиты организма, а также функцию органов, принимающих участие в ее образовании. Выявлено, что количество глобулиновой фракции белков сыворотки крови во второй опытной группе увеличивается в среднем на 20,4% при высокодостоверных ($P < 0,01$) различиях относительно контроля.

Выявлено, что фоновые значения концентрации глюкозы в крови животных в обеих опытных группах были в пределах нижней границы физиологической нормы (2,22–3,33 ммоль/л) и колебались в пределах 2,34–2,38 ммоль/л. В контрольной группе этот показатель не имел достоверных колебаний за всё время эксперимента. В опытной группе концентрация глюкозы достоверно ($P \leq 0,05$) увеличилась в среднем на 5,4% и к концу опытного периода составила $2,51 \pm 0,02$ ммоль/л.

Установлена динамика роста общих липидов в крови коров опытной группы в сравнение с контрольными животными к концу эксперимента в среднем на 18,3% относительно контроля при достоверных ($P < 0,05$) различиях. В контрольной группе указанный показатель достоверно не изменился.

Концентрация холестерина в сыворотке крови опытных животных на начало эксперимента находилась в пределах физиологической нормы (5,23–5,25 ммоль/л). На 101-й день лактации в опытной группе количество холестерина в целом достоверно ($P \leq 0,05$) снизилось в среднем на 5,2%. Однако, уровень общих фосфолипидов в опытной группе к концу эксперимента был выше в среднем на 4,8% при достоверных ($P \leq 0,05$) различиях относительно контрольной группы.

Активность щелочной фосфатазы в крови коров опытной группы на 101 день лактации достоверно ($P \leq 0,05$) снизилась в среднем на 14,8% по отношению к первоначальному значению. Разница между итоговыми значениями контрольной и опытной групп составила 15,6% при достоверных ($P \leq 0,05$) различиях в пользу животных, получавших кормовую добавку.

Исследование активности индикаторных ферментов переаминирования показало следующее [9]. В контрольной группе коров за 100 дней опыта рост концентрации АЛТ в крови составил

в среднем 26,8%, а в опытной группе, напротив, наблюдалось достоверное ($P \leq 0,05$) снижение этого показателя в среднем на 18,8%. Значения фоновых показателей АСТ в контрольной группе составило $94,26 \pm 2,16$ МЕ/л, а в опытной группе — $80,6 \pm 1,12$ МЕ/л. К концу исследований в контрольной группе данный показатель достоверно ($P \leq 0,05$) увеличился в среднем на 21,4%, а в опытной, наоборот, достоверно ($P \leq 0,05$) снизился в среднем на 9,8%.

Таким образом, данные биохимического анализа крови подтверждают, что скормливание кормовой добавки «ZEO-AMINO» коровам до 100 дней лактации положительно влияет на усвоение рациона, обмен веществ и ассимиляционные процессы в организме, активизирует ряд жизненно важных функций при нормальном течении физиологических процессов и обеспечении функционального гомеостаза, что в конечном итоге обуславливает повышение молочной продуктивности животных.

Анализ качественных показателей молока позволяет заключить следующее. Установлено, что к концу 3 месяца лактации массовая доля жира в опытной группе увеличилась в среднем на 0,12 абс. % (3,1%) и составила 3,86% против 3,74% в контрольной группе при достоверных различиях ($P \leq 0,05$). Массовая доля белка в опытной группе выросла в среднем на 0,22 абс. % (6,58%) и составила 3,34% против 3,12% в контрольной группе при достоверных различиях ($P \leq 0,05$). Показатель массовой доли лактозы к концу 3 месяца лактации практически не изменился и составил в среднем 4,76% в опытной группе и 4,72% — в контрольной. Достоверной разницы между группами не выявлено.

Органолептическая оценка молока коров опытной и контрольной групп производилась к концу 3 месяца лактации в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» по следующим показателям: консистенция, вкус и запах, цвет. В ходе оценки консистенции обращали внимание на однородность молока, отсутствие в нём осадков и хлопьев. Пробы молока, полученные от коров обеих групп, представляли собой однородную жидкость без осадка и хлопьев; вкус и запах были чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку; цвет полученного молока был белый, в отдельных случаях со светло-кремовым оттенком.

В молоке коров опытной группы было выявлено повышение класса сычужно-бродильной пробы с $2,0 \pm 0,02$ до $1,7 \pm 0,02$ к 101-му дню испытаний. В контрольной группе изменений не установле-

но. Ценность молока с точки зрения сычужно-бродильной пробы в опытной группе достоверно выросла в среднем на 13,8% относительно контроля. Также был отмечен рост термоустойчивости молока у животных, получавших кормовую добавку «ZEO-AMINO» до $1,6 \pm 0,02$, что на 18,3% больше чем в контрольной группе. Влияние на показатели плотности и кислотности молока при введении в рацион кормовой добавки не установлено. Указанные показатели на протяжении всего эксперимента находились в пределах нормы [7, 8].

Показатель КМАФАнМ в опытной и контрольной группе составил $0,36 \cdot 10^5$ КОЕ/г и $0,38 \cdot 10^5$ КОЕ/г соответственно и оставался в пределах нормы на протяжении всего эксперимента. Количество соматических клеток в группе коров, получавших кормовую добавку, составило $2,2 \cdot 10^5$ /см³. В контрольной группе этот показатель оказался выше на 7,2%. По показателям КМАФАнМ и количеству соматических клеток молоко коров опытной и контрольной группы отнесено к высшему сорту согласно ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Таким образом, результаты экспериментов подтверждают, что применение кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» не изменяет органолептические показатели и положительно влияет на физико-химические характеристики и термоустойчивость молока.

Выводы. По результатам научно-производственных испытаний кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» при получении молока коров установлено следующее. Ежедневное применение гранулированной кормовой добавки «ZEO-AMINO» фракции 0,2–0,7 мм, начиная со второго дня после отела, один раз в сутки из расчета 2% от сухого вещества рациона в течение первых 100 дней лактации, способствует повышению среднесуточного удоя коров в среднем на 15,9%; к 7 месяцу лактации повышение среднесуточного удоя установлено в среднем на 18,3%.

Установлено, что скормливание добавки «ZEO-AMINO» коровам после отела за счет лучшего усвоения азота рациона и аккумуляирования белков в теле животного позволяет частично нивелировать негативные последствия отрицательного энергетического баланса после отела, и способствует более интенсивному восстановлению потерянной живой массы, что достоверно подтверждается показателями продуктивности животных.

Результаты биохимического анализа крови позволяют свидетельствовать о том, что применение кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» при

получении молока положительно влияет на усвоение рациона, обмен веществ и ассимиляционные процессы в организме, активизирует ряд жизненно важных функций при нормальном течении физиологических процессов и обеспечении функционального гомеостаза, что в конечном итоге обуславливает повышение молочной продуктивности животных.

Анализ качественных показателей молока позволяет сделать заключение о том, что массовая доля жира при скормливании добавки увеличилась в среднем на 0,12 абс. %; массовая доля белка увеличилась в среднем на 0,22 абс. %. Установлено, что применение кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» в рационе коров не изменяет органолептические показатели и положительно влияет на физико-химические характеристики и термостойкость молока.

Заболеваний желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ по результатам клинических наблюдений и лабораторных исследований при использовании кормовой биодобавки «ZEO-AMINO» у животных не установлено.

Для повышения молочной продуктивности, снижения негативных последствий отрицательного энергетического баланса после отела, и более интенсивного восстановления потерь живой массы, а также повышения эффективности использования белков корма и нормализации обменных процессов, рекомендуем в рационах молочных коров ежедневное использование кормовой гранулированной биодобавки «ZEO-AMINO» фракции 0,2–0,7 мм из расчета 2% от сухого вещества рациона, начиная со второго дня после отела, один раз в сутки в течение первых 100 дней лактации.

Литература

1. Волчков А. А. Сорбционно-пробиотическая добавка в рационе коров и её влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность / А. А. Волчков, Ю. К. Волčkova, В. Е. Улитко и др. // Ветеринарный врач. — 2020. — № 3. — С. 4–10.
2. Жантасов Е. Гематологические показатели и молочная продуктивность коров при введении в рацион добавки органического селена / Е. Жантасов, Г. Ярмоц // Главный зоотехник. — 2013. — № 2. — С. 28–33.
3. Карпенко Е. В. Биотехнологические приемы повышения продуктивного действия кормов для сельскохозяйственных животных / Е. В. Карпенко, М. В. Постнова, В. С. Гришин // Вестник ВолГУ. Естественные науки. — 2017. — Серия 11. — Т. 7. — № 1. — С. 19–22.
4. Малков С. В. Молочная продуктивность коров при применении пробиотической кормовой добавки на основе *Bacillus Subtilis* / С. В. Малков, А. С. Красноперов, А. П. Порываев и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2020. — № 3. — С. 150–156.
5. Овчинников А. А. Влияние кормовой добавки сорбционного и пробиотического действия на обменные процессы в организме коров / А. А. Овчинников, Л. Ю. Овчинникова, О. С. Еремкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. — 2019. — № 12. — С. 50–59.
6. Попов В. С. Динамика метаболитов обмена веществ, и их коррекция в сухостойный период у коров / В. С. Попов, Н. В. Самбуrow, Н. В. Воробьева // Вестник Курской ГСХА. — 2018. — № 2. — С. 38–43.
7. Пономарёв А. Н. Кормовые фитодобавки для повышения качества молока / А. Н. Пономарёв, С. Н. Семёнов, С. Г. Шереметова // Молочная промышленность. — 2007. — № 7. — С. 27
8. Семёнов С. Н. Анализ критических точек в технологии получения сырого молока / С. Н. Семёнов, А. Н. Пономарёв, А. В. Кузовлева, К. К. Полянский // Сыроделие и маслоделие. 2012. — № 5. — С. 9–11.
9. Effects of feedings various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E. M. Zaworski, C. M. Shriver-Munsch, N. A. Fadden, et al. // Dairy Sci. — 2014. — Vol. 97. — P. 3081–3098.

Leshchukov K.¹, Masalov V.¹, Yarovan N.¹, Kotalnikova M.², Mamaev A.¹

Dynamics of productivity and indicators of functional homeostasis of lactating cows when supplements based on natural zeolites enriched with a biocomplex of free L-amino acids are introduced into the diet

Abstract.

Purpose: to study the effect of feeding lactating cows with a feed additive enriched with a biocomplex of free L-amino acids of plant origin on the indicators of functional homeostasis, productivity and quality characteristics of milk.

Materials and methods. Research and production tests were carried out on the basis of the OS «Streletskaya» branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center of Legumes and Groats». To conduct scientific and production tests, 2 groups of cows of 3–4 lactation were formed, 70 heads each. The groups were formed on the principle of analogous pairs.

The cows of the experimental group, starting from the second day after calving, in the morning, once a day, received a granulated feed additive «ZEO-AMINO» (Russia) fraction 0.2–0.7 mm at the rate of 2% of the dry matter of the ration daily for the first 100 days lactation. Experimental animals were monitored daily. Clinical examination of animals was carried out with obligatory control of the general condition, thermometry, counting of respiratory movements and rumen contractions, assessment of the udder condition. The productivity of cows was determined according to the results of control milking. Morphological and biochemical blood tests were performed.

Results. It was revealed that the daily use of a granular feed additive of fraction 0.2–0.7 mm, starting from the second day after calving, once a day at the rate of 2% of the dry matter of the diet during the first 100 days of lactation, contributes to an increase in the average daily milk yield of cows on average by 15.9%; by 7 months lactation, an increase in the average daily milk yield was established by an average of 18.3%. It was found that feeding the supplement to cows after calving due to better absorption of nitrogen in the diet and accumulation of proteins in the animal's body allows partially neutralizing the negative consequences of negative energy balance after calving, and contributes to a more intensive recovery of live weight loss, which is reliably confirmed by indicators of animal productivity. The results of a biochemical blood test suggest that the use of a feed supplement in obtaining milk has a positive effect on the assimilation of the diet, metabolism and assimilation processes in the body, activates a number of vital functions during the normal course of physiological processes and ensuring functional homeostasis, which ultimately determines increasing the milk production of animals. Analysis of the quality indicators of milk allows us to conclude that the mass fraction of fat when feeding the additive increased by an average of 0.12 abs. %; the mass fraction of protein increased by an average of 0.22 abs. %.

Conclusion. To increase milk productivity, reduce the negative effects of negative energy balance after calving, and more intensively restore body weight loss, as well as increase the efficiency of using feed proteins and normalize metabolic processes, it is recommended that daily use of the feed granulated dietary supplement «ZEO-AMINO» fraction in the diets of dairy cows 0.2–0.7 mm at the rate of 2% of the dry matter of the diet, starting from the second day after calving, once a day during the first 100 days of lactation.

Keywords: lactating cows, biocomplex of free L-amino acids, indicators of functional homeostasis, biochemical blood analysis, productivity, milk quality.

Authors:

Leshchukov K. — Dr. Habil. (Biol. Sci.), associate professor; e-mail: kostl77@mail.ru;

Masalov V. — Dr. Habil. (Biol. Sci.), associate professor; e-mail: rector@orelsau.ru;

Yarovan N. — Dr. Habil. (Biol. Sci.), professor; e-mail: n.yarovan@yandex.ru;

Katalnikova M. — researcher; e-mail: chita-drita@bk.ru;

Mamaev A. — Dr. Habil. (Biol. Sci.), professor.

¹ Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin»; 302019, Russia, Orel, Generala Rodina str. 69.

² Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Legumes and Cereals»; 302502, Russia, Oryol region, Oryol district, village. Streletsky, Molodezhnaya str., 10, building 1.

References

1. Volchkov A. A. Sorption-probiotic supplement in the diet of cows and its effect on the morphobiochemical composition of blood and productivity / A. A. Volchkov, Yu. K. Volchkov, V. E. Ulitko et al. // Veterinarian. — 2020. — №. 3. — P. 4–10.
2. Zhantasov E. Hematological indicators and milk productivity of cows with the addition of organic selenium to the diet / E. Zhantasov, G. Yarmots // Chief livestock technician. — 2013. — № . — P. 28–33.
3. Karpenko E. V. Biotechnological methods of increasing the productive action of feed for farm animals / E. V. Karpenko, M. V. Postnova, V. S. Grishin // Bulletin of VolSU. Natural Sciences. — 2017. — Series 11. — V. 7. — №1. — P. 19-22.
4. Malkov S. V. Milk productivity of cows using probiotic feed additive based on *Bacillus Subtilis* / S. V. Malkov, A. S. Krasnoperov, A. P. Poryvaev et al. // Issues of legal regulation in veterinary medicine. — 2020. — № 3. — P. 150–156.
5. Ovchinnikov A. A. Influence of a feed additive of sorption and probiotic action on metabolic processes in the body of cows / A. A. Ovchinnikov, L. Yu. Ovchinnikova, O. S. Eremkina // Feeding of agricultural animals and fodder production. — 2019. — № 12. — P. 50–59.
6. Popov V. S. Dynamics of metabolites of metabolism, and their correction in the dry period in cows / V. S. Popov, N. V. Samburov, N. V. Vorobieva // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. — 2018. — № 2. — P. 38–43.
7. Ponomarev A. N. Phyto-feed additives for improving the quality of milk / A. N. Ponomarev, S. N. Semenov, S. G. Sheremetova // Dairy industry. — 2007. — № 7. — P. 27
8. Semyonov S. N. Analysis of critical points in the technology of raw milk production / S. N. Semyonov, A. N. Ponomarev, A. V. Kuzovleva, K. K. Polyansky // Cheese making and butter making. — 2012. — 5. — P. 9–11.
9. Effects of feedings various dosages of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in transition dairy cows / E. M. Zaworski, C. M. Shriver-Munsch, N. A. Fadden, et al. // Dairy Sci. — 2014. — V. 97. — P. 3081–3098.