

ПОКАЗАТЕЛИ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ИХ РАЦИОНАХ СОРБЦИОННО - ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ БИОПИННУЛАР

Десятов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Пыхтина Лидия Андреевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Исайчев Виталий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Биология, химия и технология хранения и переработки продукции растениеводства» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017 г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, дом 1; тел: 8 (8422) 44-30-58;

e-mail: kormlen@yandex.ru

Ключевые слова: кормовая добавка Биопиннулар, лактирующие коровы, рубцовое пищеварение, уровень молочной продуктивности, экологическое качество молока.

В статье приведены результаты исследований по использованию в кормлении лактирующих коров сорбционно-пробиотической кормовой добавки Биопиннулар в количестве 0,25; 0,5 и 0,75 % от сухого вещества рациона в условиях молочного комплекса ООО Агрофирма «Тетюшское» Ульяновской области. Сравнительный анализ данных, полученных в ходе исследований, подтверждает положительное воздействие изучаемой добавки на процессы рубцового пищеварения, что сопровождается увеличением: концентрации летучих жирных кислот (на 9,78 % и 11,69 %), целлюлозолитической активности бактерий и усвоением аммиачного азота. Это обеспечивает соответственно увеличение продуктивного действия кормов и тем самым обуславливает большее поступление в их кровь питательных нутриентов для синтеза молока, что положительно сказывается на увеличении (на 3,46...12,60 %) уровня молочной продуктивности коров и массовой доли жира в их молоке. Применение изучаемой кормовой добавки в рационах коров позволяет снизить концентрацию тяжёлых металлов (свинца и кадмия) в полученном от них молоке (на 10,75...43,48 % и 12,63...28,58 %) и продуктах его переработки. Наиболее эффективным по биологическим и зоотехническим показателям является применение в рационе исследуемой кормовой добавки в дозе 0,25 и 0,5 % от его сухого вещества.

Введение

Первостепенная роль в обеспечении человека молоком и продуктами его переработки отводится молочному скотоводству. Организация нормированного и сбалансированного кормления крупного рогатого скота позволяет раскрыть заложенный в породе генетический потенциал продуктивности, что является условием получения молочной продукции высокого качества [1, 2, 3].

Однако в условиях недостаточного производства качественных кормов и кормовых добавок в рационах животных отмечается острый недостаток минеральных веществ, таких как кальций, кремний, медь, йод, кобальт, цинк и других. Многочисленными исследованиями, проведёнными отечественными учеными, доказано, что дефицит в рационах минеральных элементов может обуславливать нарушение обмена веществ и возникновение так называемых незаразных заболеваний, что в конечном итоге приводит к значительному

снижению продуктивности [4, 5, 6]. Другой острой проблемой, имеющей на сегодняшний день немаловажное значение, является увеличение в продукции животноводства различных ксенобиотиков, таких как тяжёлые металлы, микотоксины, пестициды и радионуклиды.

В связи с этим в настоящее время большое значение придаётся созданию и применению в рационах животных кормовых добавок, способных интенсифицировать обмен веществ посредством снижения антигенной нагрузки на организм, повысить его резистентность за счёт нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, улучшить минеральную обеспеченность рациона, положительно повлиять на их продуктивность и качественные показатели продукции [7].

Значительный интерес в решении этого вопроса вызывает использование в качестве первичного носителя (основы кормовой добавки) природных минералов (цеолитов, трепелов, смектитов и

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество голов в группе	Уровень включения СПД в рацион
I-K*	26	ОР*
II-O**	26	ОР+ 0,25 %*** СПД Биопиннулар
III-O	26	ОР+0,50 %*** СПД Биопиннулар
IV-O	26	ОР+0,75 %*** СПД Биопиннулар

*K – контрольная группа, **O – опытные группы, *ОР – основной рацион, СВ-сухое вещество; *** - от сухого вещества рациона.

диатомитов), обладающих в силу их наноструктурированности уникальными сорбционными, ионообменными и каталитическими свойствами и обогащение их пробиотической микрофлорой [8,9].

В Ульяновской области имеются богатые природные месторождения одного из таких уникальных минералов - диатомита. Использование данного минерала в качестве носителя и обогащение его пробиотическими бактериями *Bacillus subtilis* в количестве не менее $1,2 \cdot 10^8$ колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г позволило разработать сорбционно-пробиотическую кормовую добавку (СПД) Биопиннулар.

Актуальность и значимость проведенных исследований определяется решением важной производственной задачи по увеличению продуктивных качеств лактирующих коров за счёт использования в их рационах СПД Биопиннулар, который активизирует у них процессы рубцового пищеварения, обмен веществ, улучшает их минеральное питание, повышает продуктивность и экологическую чистоту продукции.

Цель работы. Обосновать оптимальную дозу скармливания в рационах лактирующих коров СПД Биопиннулар на основе местного осадочного природного минерала - диатомита и микробиоты пробиотической направленности, и выяснить её влияние на показатели рубцового метаболизма как основного этапа переваривания питательных веществ кормов у жвачных животных, уровень проявления продуктивности и экологической чистоты молока и продуктов его переработки.

Материал и методы исследований. Для выполнения задач исследования нами в условиях ООО Агрофирма «Тетьюшское» Ульяновского района на четырёх группах коров чёрно-пёстрой породы, сформированных по принципу аналогов, был проведен научно-хозяйственный и на его фоне физиологический опыты согласно схеме, представленной в таблице 1.

Формирование опытных групп животных проводилось по принципу аналогов на основании методологии, изложенной в книге А.И. Овсянникова [10]. Рационы кормления подопытных жи-

вотных составляли с учётом живой массы и продуктивности, которые по содержанию энергии и питательных веществ полностью соответствовали детализированным нормам кормления [11]. Согласно схеме опыта (табл.1) в рационы коров II, III и IV групп включали СПД Биопиннулар в дозе 0,25, 0,5 и 0,75 % от его сухого вещества. Коровы контрольной группы данную добавку в рационе не получали.

Валовый надой молока от коров за период опыта определяли по результатам проводимых в хозяйстве контрольных доек (1 раз в 10 дней).

Определение массовой доли жира в молоке проводили от 5 коров – аналогов из каждой группы по общепринятой методике ГОСТу 5867-90 на приборе Клевер-2. Для исследования процессов, протекающих в рубце, нами в пик лактации (3-4 месяц) от 4 коров из каждой группы было проведено взятие рубцовой жидкости ротожелудочным зондом с использованием зевника и шприца Жанэ. Забор рубцовой жидкости делали в течение 3-4 часов после утреннего кормления с таким расчётом, чтобы на одно животное затрачивалось не более 15 минут. В рубцовой жидкости изучали уровень активной кислотности (рН) с помощью иономера, общую концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама с последующим титрованием отгона, целлюлозолитическую (ЦЛА) по методике Каплан и Мосоловой и протеолитическую (ПЛА) активность рубцовой микрофлоры микродиффузным методом в чашках Конвея.

Исследование молока и полученных из них продуктов (молочная сыворотка, масло, творог) на содержание в них свинца и кадмия проводили с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра ААС Квант-2 ЭТА по методике Б.Д. Кальницкого.

Продуктивное действие рационов оценивали по расчёту затрат энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) на получение 1 кг молока и оплате корма. Биометрическую обработку опытных данных осуществляли с применением общепринятых методик [12].

Хозяйственный рацион коров включал стресцовое сено, сенаж из смеси козлятника и люцерны, кукурузный силос, пивную дробину свежую, зерносмесь, жмых подсолнечный, мелассу из свеклы и минеральные подкормки в виде мела и соли. Данный рацион полностью соответствовал нормам потребности коров в питательных веществах, в нём на 100 кг живой массы животных приходилось 3,15 кг сухого вещества. В 1 кг сухого вещества рациона содержалось 12,19 МДж обменной энергии, 14,0 % -протеина, 18,5 % -сырой клетчатки. Сахаропротеиновое отношение состав-

ляло 0,87:1.

Результаты исследований.

Эффективность переваривания и использования питательных веществ кормов рациона находится в прямой зависимости от уровня и направленности ферментативных процессов в рубце. Результаты исследования рубцовой жидкости подопытных коров приведены в таблице 2.

Анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет утверждать, что величина активной кислотности рН рубцовой жидкости у коров опытных групп смещалась по сравнению с контролем в кислую сторону и соответственно составила по группам – 6,83; 6,81 и 6,79 единиц против 6,99.

Концентрация ЛЖК в содержимом рубца коров контрольной группы была самой низкой и составила 11,55 ммоль/100 мл. При этом включение в состав рациона животных опытных групп СПД Биопиннулар величину этого показателя во II-й группе оставило на прежнем уровне, однако с увеличением дозы добавки до уровня 0,5 и 0,75 % отмечается её достоверное ($P < 0,05$) увеличение соответственно в III и IV группах на 9,78 % и 11,69 %. Увеличение концентрации ЛЖК у коров этих групп напрямую согласуется с повышением целлюлолитической активности микрофлоры их рубца. Коровы опытных групп также лучше использовали образующийся аммиак в рубце, что подтверждается его снижением в зависимости от дозы СПД в рационе на 5,36...10,97 %.

Таблица 2

Показатели рубцового пищеварения коров

Показатель	Группа			
	I-K	II-O	III-O	IV-O
рН	6,99 ±0,01	6,83 ±0,02*	6,81 ±0,01*	6,79 ±0,01**
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,55 ±0,34	11,57 ±0,06	12,68 ±0,25*	12,90 ±0,32*
ЦЛА, %	23,06 ±0,91	25,77 ±0,52	26,46 ±0,91*	26,72 ±0,35*
ПЛА (аммиачный азот), мг/%	15,86 ±0,05	15,01 ±0,08	14,48 ±0,02	14,12 ±0,03

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Следовательно, скармливание коровам СПД Биопиннулар способствует изменению в их организме уровня и направленности процессов рубцового пищеварения в сторону большего синтеза ЛЖК и использованию аммиачного азота для синтеза составных частей молока и увеличению их молочной продуктивности.

Анализируя молочную продуктивности коров за период проведения исследований (рис.1), можно утверждать, что потребление животными опытных групп СПД Биопиннулар оказало влияние на продуцирование ими молока. Так от коров II, III

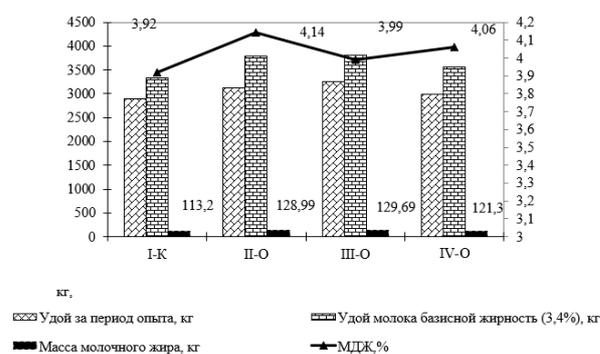


Рис. 1 - Молочная продуктивность подопытных коров

и IV групп за шесть месяцев опыта было надоеено молока 2987,80...3250,43 кг с жирностью 3,99...4,14 %, что на 3,46...12,60 % больше, чем от животных контрольной группы (2887,80 кг) и жирностью 3,92 %. Необходимо отметить, что увеличение жирности молока у коров опытных групп говорит об очевидном преобладании в сумме образующихся летучих жирных кислот – ацетата как одного из основных для обеспечения синтеза молочного жира. Большее содержание массовой доли жира в молоке коров II, III и IV групп обусловило при пересчёте его на базисную жирность (3,4 %) и больший валовый надой соответственно на 238,32...485,01 кг, чем от контрольных животных - 3329,46 кг. Также от этих коров за период исследования получен и больший выход молочного жира на 8,10...16,49 кг, при этом более высокий показатель получен от коров II и III групп, где доза включения в рацион СПД Биопиннулар составила 0,25 и 0,5 % от СВ.

Применение сорбционно – пробиотической добавки обусловило и более высокую биоконверсию корма (табл. 3).

Рассматривая оплату корма продукцией, видно, что при скармливании коровам 100 ЭКЕ от животных было получено молока во II группе - 68,89 кг, III - 71,87 кг и в IV - 66,08 кг, что соответственно по группам на 7,88 %; 12,54 % и 3,48 % больше, чем от контрольных животных. Необходимо отметить, что наиболее высокой конверсией питательных веществ в продукцию обладали животные, потреблявшие в рационе СПД Биопиннулар в дозе 0,25 и 0,5 % от его сухого вещества.

Количество и качество продуктов, особенно животного происхождения, имеют важное значение для питания человека и его здоровья. На сегодняшний день проблема получения экологически чистого молока, а также продуктов его переработки приобретает большое значение вследствие неблагоприятной экологической обстановки в некоторых регионах страны. Накопление в организме животных поступающих через корма и воду тяжёлых токсических металлов и других ксенобиотиков приво-

Таблица 3

Биоконверсия кормов рациона

Показатель	Группа			
	I-K	II-O	III-O	IV-O
Затрачено ЭКЕ на получение 1 кг молока	1,57	1,45	1,39	1,51
Оплата корма, кг	63,86	68,89	71,87	66,08

дит к снижению уровня молочной продуктивности коров, а также и к получению от них молока низкого экологического класса.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта нами был сделан мониторинг содержания тяжёлых металлов в молоке и продуктах его переработки при включении в рацион лактирующих коров СПД Биопиннулар (рис.2).

Исследование молока, творога, масла и сывотки на содержание в них тяжёлых металлов (свинца и кадмия) показывает, что их концентрация в анализируемых продуктах не превышала ПДК. При этом скармливание в составе рациона коровам II, III и IV групп сорбционно-пробиотической добавки обуславливает достоверное ($P < 0,05 \dots 0,001$) снижение концентрации свинца и кадмия в молоке коров этих групп и продуктах, полученных при его переработке.

В молоке коров сравниваемых групп концентрация свинца находилась в обратной зависимости от дозы скармливания в рационе сорбционно-пробиотической добавки, при этом степень его выве-

дения относительно контрольной группы составила во второй группе – 10,75%, в третьей – 23,29 % и 26,86 % - в четвертой.

Концентрация кадмия в молоке коров сравниваемых групп также не превышала его ПДК, однако его содержание в молоке коров II, III и IV групп составляло соответственно лишь 87,37; 76,97 и 74,28 % от его концентрации в молоке коров контрольной группы.

Содержание свинца и кадмия в молоке и продуктах его переработки также не выходило за пределы ПДК, при этом их содержание также изменялось в зависимости от дозы скармливания сорбционно-пробиотической добавки.

Следовательно, включение в рацион коров кормовой добавки в количестве 0,25; 0,5 и 0,75 % от его сухого вещества обеспечивает не только улучшение обменных процессов в их организме, но и позволяет получить от них более экологически чистое молоко за счёт снижения концентрации в нём свинца и кадмия соответственно на 10,75...43,48 % и 12,63...28,58 % и в продуктах его переработки - масле и твороге, в которых также отмечено достоверное снижение концентрации этих металлов.

Таким образом, применение при кормлении лактирующих коров в качестве дополнения к рациону функциональной кормовой добавки, обладающей сорбционными и пробиотическими свойствами, позволяет не только решить проблему минерального питания и получения экологически чистой продукции, но и за счёт пробиотической микрофлоры улучшить физиологический статус животных. Всё это обеспечивает усиление со стороны пищеварительной системы поступление в кровь и лимфу питательных нутриентов, из которых впоследствии в молочной железе синтезируются жиры и белки молока. Исследованиями установлено, что наиболее биологически выраженным эффектом обладает доза включения в рацион СПД - 0,25 и 0,5 % от СВ рациона в сутки.

Обсуждение.

Сорбционно-пробиотическая добавка Биопиннулар – это продукт, созданный в результате сочетания природного осадочного минерала диатомита, насчитывающем в своём составе более 40 макро- и микроэлементов и пробиотических бактерий *Bacillus subtilis* в количестве не менее $1,2 \cdot 10^8$ колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 её грамме. Такое сочетание её

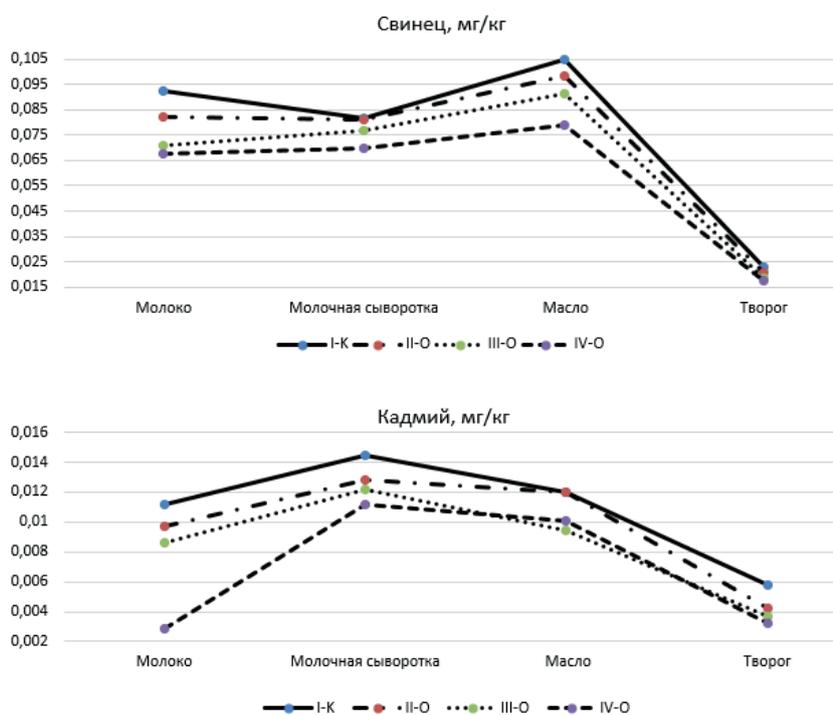


Рис. 2 - Содержание тяжёлых металлов в молоке и продуктах его переработки

компонентов способствует не только адсорбции широкого спектра содержащихся в кормах токсических веществ (экзо- и эндотоксинов, тяжёлых металлов, радионуклидов), а также микотоксинов за счёт большей активной поверхности и высокой пористости минерала, но и посредством пробиотиков оптимизации микробиоценоза пищеварительного тракта, подавляя в нём развитие нежелательных микроорганизмов и активизации развития полезной микрофлоры. Всё это в конечном итоге улучшает переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, в разы снижает токсическую нагрузку на организм и сказывается на увеличении КПД кормов, а, следовательно, повышает продуктивность животных и улучшает качество продукции.

Увеличение продуктивности коров в группах, потреблявших СПД Биопиннулар, обусловлено улучшением процессов рубцового метаболизма. Под воздействием добавки за счёт её сорбционных и пробиотических свойств происходило улучшение развития полезной микрофлоры и тем самым создавались условия для лучшего ферментирования составных частей корма, что подтверждается увеличением показателя концентрации ЛЖК (на 9,78...11,69 %) и улучшения ЦПА и протеолитической активности (лучше усваивается микроорганизмами аммиачный азот), что подтверждается его снижением на 5,36...10,97 %. Аналогичные результаты улучшения процессов обмена веществ и увеличения продуктивности при использовании кормовых добавок отмечает и ряд отечественных учёных [13,14].

Применение в рационах лактирующих коров сорбционно-пробиотической кормовой добавки Биопиннулар обуславливает снижение концентрации тяжёлых металлов (свинца и кадмия) в полученном от них молоке (на 10,75...43,48 % и 12,63...28,58 %) и продуктах его переработки, что согласуется с результатами, полученными в ходе аналогичных исследований других авторов [15,16,17,18].

Заключение

Анализ полученных результатов в ходе проведенных научно-хозяйственного и физиологического опытов показывает, что применение в рационе животных СПД Биопиннулар способствует интенсификации процессов рубцового метаболизма, обуславливая большее всасывание в кровь питательных нутриентов для последующего биосинтеза в молочной железе коров молока, что сопровождается повышением их молочной продуктивности и увеличением жирности. Наряду с этим повышается продуктивное действие кормов рациона. Применение изучаемой кормовой добавки обеспечивает снижение концентрации тяжёлых металлов (свинца и кадмия) в полученном от них молоке (на 10,75...43,48 % и 12,63...28,58 %) и продуктах его

переработки. Наиболее выражено по комплексу биологических и зоотехнических показателей действует доза скармливания кормовой добавки в количестве 0,25-0,5 % от сухого вещества рациона.

Библиографический список

1. Шарейко, Н. Полноценное кормление коров в зимний стойловый период / Н. Шарейко, Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. - №11. – С. 59-61.
2. Горлов, И.Ф. Сбалансированное кормление как фактор профилактики нарушений обмена веществ у коров / И.Ф. Горлов, В.В. Безбородин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2006. - № 6. – С. 52-54.
3. Способ коррекции метаболического профиля и продуктивных показателей у лактирующих коров в период раздоя / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Н.М. Костомахин, И.В. Арзин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. - № 3. – С. 18-25.
4. Амантурдиев, Г.Б. Кормление молочных коров с использованием микроэлементов для повышения репродуктивных качеств / Амантурдиев Г.Б., Сафаров М.М. // Актуальные проблемы современной науки. – 2020. - №1 (110). – С. 114-117.
5. Афанасьев, К.А. Несбалансированное кормление как причина нарушения минерального обмена у коров / К.А. Афанасьев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №4 (150). – С. 110-116.
6. Иванова, А.С. Использование биоплексов цинка и меди в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя / А.С. Иванова // Агротехнологическая политика России. - №12 (72). – 2017. – С. 84-87.
7. Филинская, О.В. Практические методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров в условиях современного комплекса / О.В. Филинская, С.А. Кеворкян // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. - №4 (44). – С. 30-36.
8. Миколайчик, И.Н. Практические аспекты применения микробиологических добавок в молочном скотоводстве / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, И.В. Арзин // Аграрный вестник Урала. – 2018. - №3 (170). – С. 5.
9. Маслюк, А.Н. Эффективность совместного применения премикса и синбиотической добавки в кормлении коров / А.Н. Маслюк // Аграрное образование и наука. – 2018. - №4. – С. 2.
10. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 304 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

12. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. - 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1970. - 367 с.

13. Ракова, М.В. Рубцовое пищеварение в организме коров при скармливании пробиотиков / М.В. Ракова, Е.С. Ступина // Молодежь и наука. - 2019. - № 4. - С. 42.

14. Ошуркова, Ю.Л. Изменения молочной продуктивности при использовании комплексного пробиотического препарата в рационе высокопродуктивных коров / Ю.Л. Ошуркова, Е.А. Воробьева, П.Н. Богданова, Е.И. Преображенская, Е.Н. Соболева // Молочнохозяйственный вестник. - 2018. - № 4 (32). - С. 27-35.

15. Соколова, Е.И. Пути снижения перехода в молоко лактирующих коров радионуклидов / Е.И. Соколова, Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Е.А. Лемеш // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Селекционные и технологические аспекты интенсификации про-

изводства продуктов животноводства». - 2022. - С. 296-299.

16. Соколова, Е.И. Сорбенты, влияющие на переход радионуклидов в молоко лактирующих коров / Е.И. Соколова, Л.Н. Гамко // Зоотехния. - 2021. - С. 33-35.

17. Эффективность скармливания новой сорбционно-пробиотической добавки телятам молочного периода / В.Е. Улитко, О.А. Десятков, Е.В. Чернышкова, Л.А. Пыхтна, А.В. Корниенко, А.А. Ломакин // Ветеринарный врач. - 2019. - № 4. С. 54-58.

18. Семёнова, Ю.В. Детоксикационная активность печени и содержание токсических металлов в мясе свиней при использовании в их рационе сорбционно-пробиотической добавки / Семёнова Ю.В., Десятков О.А., Пыхтина Л.А., Савина Е.В. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы XI Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2021. - С. 357-364.

PARAMETERS OF RUMINAL DIGESTION, PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF COWS IN CASE OF APPLICATION OF BIOPINNULAR SORPTION - PROBIOTIC SUPPLEMENT IN THEIR RATION

Desyatov O. A., Pykhtina L. A., Isaychev V. A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State Agrarian University
432017 Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1; tel: 8 (8422) 44-30-58;
e-mail: kormlen@yandex.ru

Key words: Biopinnular feed additive, lactating cows, ruminal digestion, level of milk productivity, ecological quality of milk.

The article presents results of the studies on application of Biopinnular sorption-probiotic feed additive in feeding of lactating cows in the amount of 0.25; 0.5 and 0.75% of the dry matter of the ration in the conditions of the dairy complex OOO Agrofarm "Tetyushskoye" in Ulyanovsk region. A comparative analysis of the data obtained during the research confirms the positive effect of the studied additive on the processes of ruminal digestion, which is accompanied by an increase of concentration of volatile fatty acids (by 9.78% and 11.69%), cellulolytic activity of bacteria and absorption of ammonia nitrogen. This provides a corresponding increase of productive effect of feed and thereby causes a greater supply of nutrients to blood for milk synthesis, which has a positive effect on an increase (by 3.46 ... 12.60%) of milk productivity level of cows and the mass fraction of fat in their milk. The usage of the studied feed additive in the rations of cows enables to reduce the concentration of heavy metals (lead and cadmium) in their milk (by 10.75 ... 43.48% and 12.63 ... 28.58%) and products of its processing. The most effective in terms of biological and zootechnical parameters is usage of the studied feed additive at a dose of 0.25 and 0.5% of the ration dry matter.

Bibliography:

1. Shareiko, N. Proper feeding of cows in the winter stall period / N. Shareiko, N. Razumovskiy // *Belarussian agriculture*. - 2019. - № 11. - P. 59-61.
2. Gorlov, I.F. Balanced feeding as a factor for prevention of metabolic disorders of cows / I.F. Gorlov, V.V. Bezborodin // *Feeding of farm animals and feed production*. - 2006. - № 6. - P. 52-54.
3. A method for correction of metabolic profile and productive parameters of lactating cows during the milking period / I.N. Mikolaichik, L.A. Morozova, N.M. Kostomakhin, I.V. Arzin // *Feeding of farm animals and feed production*. - 2018. - № 3. - P. 18-25.
4. Amanturdiyev, G.B. Feeding of dairy cows with application of microelements to improve reproductive qualities / Amanturdiyev G.B., Safarov M.M. // *Current problems of modern science*. - 2020. - № 1 (110). - P. 114-117.
5. Afanasiev, K.A. Unbalanced feeding as a cause of mineral metabolism disorders of cows / K.A. Afanasiev // *Vestnik of Altai State Agrarian University*. - 2017. - № 4 (150). - P. 110-116.
6. Ivanova, A.S. The usage of bioplexes of zinc and copper in feeding of highly productive cows during the milking period / A.S. Ivanova // *Agro-food policy of Russia*. - № 12 (72). - 2017. - P. 84-87.
7. Filinskaya, O.V. Practical methods for monitoring the usefulness of feeding of highly productive cows in a modern complex / O.V. Filinskaya, S.A. Kevorkyan // *Vestnik of the AIC of the Upper Volga*. - 2018. - № 4 (44). - P. 30-36.
8. Mikolaichik, I.N. Practical aspects of usage of microbiological additives in dairy cattle breeding / I.N. Mikolaichik, L.A. Morozova, I.V. Arzin // *Agrarian Vestnik of the Urals*. - 2018. - № 3 (170). - P. 5.
9. Maslyuk, A.N. The effectiveness of the combined usage of a premix and a synbiotic additive in feeding of cows / A.N. Maslyuk // *Agrarian education and science*. - 2018. - № 4. - P. 2.
10. Ovsyannikov A.I. Fundamentals of experimental work in animal husbandry / A.I. Ovsyannikov. - M.: Kolos, 1976. - 304 p.
11. Norms and rations for feeding of farm animals: a reference book / A.P. Kalashnikov [i dr.]. - 3rd ed., revised. and upgr. - M., 2003. - 456 p.
12. Plokhinskiy, N.A. Biometrics / N.A. Plokhinskiy. - 2nd ed. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1970. - 367 p.
13. Rakova, M.V. Ruminal digestion in the body of cows when they are fed with probiotics / M.V. Rakova, E.S. Stupina // *Youth and science*. - 2019. - № 4. - P. 42.
14. Oshurkova Yu.L. Changes of milk productivity when using a complex probiotic preparation in the diet of highly productive cows / Yu.L. Oshurkova, E.A. Vorobiev, P.N. Bogdanova, E.I. Preobrazhenskaya, E.N. Soboleva // *Dairy Vestnik*. - 2018. - № 4 (32). - P. 27-35.
15. Sokolova, E.I. Ways to reduce the transfer of radionuclides into milk of lactating cows / E.I. Sokolova, L.N. Gamko, V.E. Podolnikov, E.A. Lemesh // *All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation "Breeding and Technological Aspects of Intensification of Livestock Production"*. - 2022. - P. 296-299.
16. Sokolova E.I. Sorbents influencing the transfer of radionuclides into the milk of lactating cows / E.I. Sokolova, L.N. Gamko // *Zootechnics*. - 2021. - P. 33-35.
17. Efficiency of giving of new sorption-probiotic supplement to calves of the dairy period / V.E. Ulitko, O.A. Desyatov, E.V. Chernyshkova, L.A. Pykhtina, A.V. Kornienko, A.A. Lomakin // *Veterinary doctor*. - 2019. - № 4. P. 54-58.
18. Semyonova Yu.V. Detoxification activity of the liver and the content of toxic metals in meat of pigs when using a sorption-probiotic additive in their ration / Semyonova Yu.V., Desyatov O.A., Pykhtina L.A., Savina E.V. // *Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions. Materials of the XI International Scientific and Practical Conference*. - Ulyanovsk, 2021. - P. 357-364.