

eral'nyh dobavok iz mestnyh istochnikov syr'ya / O. A. Bykova // *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kor-moproizvodstvo*. – 2015. – № 11–12. – S. 15–21.

3. Zajnalabdieva, H. M. Vliyanie skarmlivaniya mikroelementov razlichnyh form v racionah na produktivnost' ot-karmlivaemyh bychkov / H. M. Zajnalabdieva // *Veterinariya i kormlenie*. – 2014. – № 2. – S. 12–14.

4. Gedrojc, V. V. *Belarusi zhivotnovodstvo prodolzhaet progressirovat'* / V. Gedrojc. – URL: <http://milknews.ru/index/byelarus-pyeryerabotka-itogi.html> (data obrashcheniya : 25.03.2005).

5. Golushko, V. M. *Koncepciya razrabotki sistemy kormleniya svinej na osnove fiziologicheski dostupnoj energii, pere-varimyh nezamenimyh aminokislot, mineral'nyh i drugih pitatel'nyh veshchestv* / V. M. Golushko, A. V. Golushko, V. A. Roshchin // *Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva : sbornik nauchnyh statej po materialam XXIII Mezhdunarod-noj nauchno-prakticheskoy konferencii (Grodno, 15 maya 2020 goda)*. – Grodno : GGAU, 2020. – S. 111–114.

6. *Ispol'zovanie peptidno-aminokislотноj helatirovannoj dobavki v kormlenii bykov-proizvoditelej : rekomendacii* / M. M. Karpenya, A. V. Krycyna, A. M. Karpenya, V. N. Podrez ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, Kafedra tekhnologii proizvodstva produkcii i mekhanizacii zhivotnovodstva. – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 19 s.

7. *Ispol'zovanie energii racionov bychkami pri vključenii helatnyh soedinenij mikroelementov v sostav kombi-kormov* / V. F. Radchikov, V. K. Gurin, A. A. Masolov [i dr.] // *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi : sbornik nauchnyh trudov*. – ZHodino, 2015. – T. 50, ch. 2. – S. 43–52.

8. Karpenya, M. M. *Optimizaciya kormleniya plemennyh bychkov i bykov-proizvoditelej : monografiya* / M. M. Karpenya. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 172 s.

Поступила в редакцию 30.05.2025.

DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-3-79-88

УДК 636.2.053:636.087.8(043.3)

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «МЕТАЛАКТИМ» В УСЛОВИЯХ ОАО «ДЕМБРОВО» ЩУЧИНСКОГО РАЙОНА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Овсец В.Ю. ORCID ID 0009-0009-8649-9909

УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

В статье описаны результаты исследований по влиянию кормовой добавки «Металактим» на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота. Представлен анализ положительного влияния данной до-бавки на морфологический и биохимический состав крови, показатели естественной резистентности те-лят.

*Также представлены результаты использования кормовой добавки «Металактим» дойным коровам, а именно ее влияние на молочную продуктивность и показатели жирности молока. Приведены данные рас-чета годового экономического эффекта от применения данной кормовой добавки. **Ключевые слова:** молод-няк крупного рогатого скота, живая масса, среднесуточные и относительные приросты живой массы, естественная резистентность, показатели обмена веществ, молочная продуктивность, качество моло-ка.*

PRODUCTION TRIALS FOR THE FEED ADDITIVE METALACTIM UNDER CONDITIONS OF THE JSC “DEMBROVO” OF SHCHUCHINSKY DISTRICT OF GRODNO REGION

Ovseets V.Y.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

The article describes the results of studies on the effect of the feed additive Metalaktim on the growth and de-velopment of young cattle. The analysis is presented of the positive effect of this additive on the morphological, bio-chemical composition of blood and indicators of natural resistance of calves.

*Here are also presented the results of application of the feed additive Metalaktim for dairy cows, its effect on milk performance and milk fat content, in particular. Data are given on the annual economic effect from the use of this feed additive. **Keywords:** young cattle, live weight, average daily and relative live weight gain, natural resistance, met-abolic indicators, milk productivity, milk quality.*

Введение. Современное животноводство все более активно рассматривает инновационные кормовые решения, основанные на метабитах – биологически активных метаболитах, вырабаты-ваемых пробиотическими микроорганизмами [1]. В контексте изменений в индустрии метабитики, в отличие от традиционных пробиотиков, содержащих живые культуры, представляют собой го-товые продукты, обладающие высокой стабильностью и мгновенным действием [2]. Особенно акту-альны кормовые добавки на основе метаболитов молочнокислых бактерий, которые демонстрируют многостороннее воздействие на организм сельскохозяйственных животных [3].

Метабитики включают разнообразные биологически активные соединения, такие как органи-ческие кислоты, бактериоцины, ферменты, витамины группы В и другие метаболиты [4]. Их уни-кальная способность к прямой модуляции микробиоты кишечника способствует улучшению пище-варительных процессов и повышению естественной резистентности организма [5]. Метабитики не

приводят к развитию резистентности у патогенных микроорганизмов и не имеют строгих ограничений на применение, что делает их привлекательной альтернативой в кормлении [6].

В практической деятельности животноводов метабиотики находят все более широкое применение благодаря своей стабильности при хранении, устойчивости к технологическим процессам обработки кормов и эффективности даже при низких дозировках [7]. Интеграция метабиотиков в рацион животных открывает перспективы для повышения их продуктивности, улучшения качества животноводческой продукции и сокращения себестоимости кормления [8]. Это становится особенно актуальным в условиях современного высокоинтенсивного животноводства, где требования к экономической эффективности и сохранению здоровья животных возрастают [9].

Целью данной работы явилось проведение производственных испытаний кормовой добавки «Металактим» в рационах крупного рогатого скота в условиях ОАО «Демброво» Щучинского района Гродненской области.

Материалы и методы исследований. Испытания эффективности кормовой добавки «Металактим» были проведены на молодняке крупного рогатого скота (телята-молочники) в условиях МТК «Муравьевка» ОАО «Демброво» Щучинского района Гродненской области. Для опыта было отобрано 24 теленка в возрасте 1,5 мес. живой массой 59,1–60,0 кг (13 телочек и 11 бычков), которые были распределены в 2 группы по принципу аналогов: контрольная и опытная по 12 голов в каждой. Телята контрольной группы получали молоко в соответствии со схемой выпойки и престартер «Мюсли», состоящий из БМВД, кукурузы и овса. Животным опытной группы в дополнение к основному рациону с молоком выпаивали кормовую добавку на основе продуктов метаболизма пробиотических молочнокислых бактерий «Металактим» в дозировке 100 мл/гол/сут согласно схемы опыта (таблица 1). Продолжительность опыта составила 34 дня.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Кол-во телят в группе, жив.	Продолжительность опыта, дней	Условия проведения опыта
Контрольная	12	34	ОР (основной рацион)
Опытная	12	34	ОР+кормовая добавка «Металактим» в дозировке 100 мл/гол/сут.

В научно-хозяйственном опыте изучали состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения, биохимического и общеклинического анализа крови, а также показатели продуктивности (живая масса, абсолютный и относительный приросты).

Для оценки эффективности кормовой добавки «Металактим» при использовании ее в рационах дойных коров, а также изучения ее влияния на качество и безопасность продукции (молока) были проведены испытания кормовой добавки на дойных коровах с использованием метода сбалансированных групп на базе МТФ «Демброво» ОАО «Демброво» Щучинского района Гродненской области. Для опыта было отобрано 50 коров, которых распределили на две группы: контрольную и опытную по 25 голов в каждой. Отбор животных в группы осуществлялся с учетом их живой массы (500-550 кг), молочной продуктивности (21 ± 2 кг) и стадии лактации по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Контрольная	25	30	Основной рацион (ОР)
Опытная	25	30	Основной рацион (ОР)+кормовая добавка «Металактим» с водой в разведении 1:100

Молочную продуктивность учитывали по данным компьютерной системы идентификации животных на протяжении 30 дней опытного периода. Основной рацион состоял из силоса кукурузного, сенажа люцернового, сенажа люцернового из рулонов с полимерной упаковкой, соломы, патоки и комбикорма собственного производства. Подопытное поголовье содержалось на привязи в секциях по 25 голов. Коровам опытной группы в дополнение к основному рациону выпаивали кормовую добавку «Металактим» с водой из проточных поилок в разведении 1:100. Содержание коров – привязное. Доеение коров осуществляли 3 раза в день на линейной доильной установке АДМ-8. Продолжительность опыта составила 30 дней. В научно-хозяйственном опыте на дойных коровах изучали: состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения, а также морфо-биохимического анализа крови; динамику молочной продуктивности коров – путем индивидуальных контрольных доек; химический состав молока коров и его качество (содержание жира и белка, плотность и др.) по СТБ 1598-2006; экономические показатели производства молока.

Пробы крови у животных отбирали в начале и в конце исследований из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. В цельной крови определяли: количество гемоглобина – гемоглобинцианидным способом; количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали с помощью гематологического анализатора MYTHIC 18 – 3 diff (ORPHEE MEDICAL, Швейцария). В сыворотке крови определяли: общий белок – биуретовым методом; белковые фракции – методом пластинчатого электрофореза в дифференциальном полиакриламидном геле; глюкозу – с помощью набора химреактивов о-толуидиновым методом; мочевины – ферментативно, с использованием уреазы и глутаматдегидрогеназы; холестерин – по ферментативной реакции фотометрически; кальций – колориметрическим методом с использованием о-крезол-фталейнкомплексона (о-ФК) с включением в реактив сульфат-8-оксихинолина; магний – колориметрическим методом с использованием металлохромового красителя калмагита; фосфор – фотометрически с ванадомолибдатным комплексом. Все биохимические показатели сыворотки крови телят определяли на биохимическом анализаторе DIALAB AutolyzerISE.

Органолептические показатели: внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет определяли по ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса». Определение массовой доли жира в молоке осуществляли методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Группу чистоты молока определяли по ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты». Определение титруемой кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности». Определение содержания общего белка, лактозы, минеральных веществ, точку замерзания молока осуществляли на ультразвуковом анализаторе молока АКМ 98 Ecomilk. Содержание в молоке соматических клеток определяли с помощью анализатора AMB 1-02 по ГОСТ 23453-2014 «Методы определения соматических клеток», бактериальную обсемененность – путем определения показателя КМАФАнМ по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». Определение содержания остаточных количеств 4 базовых групп антибиотиков (в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»): бета-лактамы, тетрациклин, стрептомицин и хлорамфеникол определяли методом иммуноферментного анализа с помощью тест-системы Charm ROSA MRL Test.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили с использованием компьютера в программе Microsoft Excel методами вариационной статистики. Все результаты исследований в работе приведены к Международной системе единиц СИ. Определены средние арифметические каждого вариационного ряда, стандартные ошибки средней, степень вероятности нулевой гипотезы по сравнению с контролем путем вычисления критерия Стьюдента-Фишера. При $P < 0,05$ различия средних арифметических сравниваемых вариационных рядов считались достоверными.

Результаты исследований. Результаты, полученные при изучении влияния кормовой добавки «Металактим» на показатели интенсивности роста опытных животных, отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели продуктивности телят в период опыта (M+m)

Группа	Живая масса, кг		Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, кг/гол	Сохранность, %
	в начале опыта	в конце опыта			
контрольная	59,1±1,1	86,2±1,4	27,1	0,80±0,05	100
опытная	60,0±1,2	90,5±1,6	30,5*	0,90±0,05*	100

Примечание. * – $P < 0,05$.

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что средняя живая масса телят обеих групп в начале опыта практически не отличалась и составляла 59,1±1,1 кг в контрольной группе и 60,0±1,2 кг – в опытной. К концу исследований живая масса телят опытной группы увеличилась по сравнению с контролем на 4,9% и составила 90,5±1,6 кг (в контрольной группе 86,2±1,4 кг).

Известно, что любые изменения среды отражаются на течении физиологических процессов, что, в свою очередь, ведет к нарушению интенсивности роста. Многие факторы, носящие случайный характер, вызывают изменение живой массы животных и затрудняют выявление истинных закономерностей, являющихся сущностью самого процесса. Поэтому мы подвергли полученный материал обработке, которая позволила устранить случайные колебания и получить истинное представление о течении процессов – вычисление абсолютного и среднесуточного приростов. За период опыта абсолютный прирост живой массы составил: в контрольной группе 27,1 кг, в опытной – 30,5 кг ($P < 0,05$). При этом, среднесуточные приросты живой массы в среднем на одну голову составили: в контрольной группе – 800 г, а в опытной группе – 900 г соответственно. Сохранность телят во всех группах в период опыта составила 100%.

Биохимический анализ крови информативен для оценки состояния обмена веществ (липидов, белков, углеводов) в организме, а также для мониторинга функционального состояния внутренних органов. Биохимические показатели сыворотки крови подопытных животных в начале опыта отражены в таблице 4. Количество общего белка у телят обеих групп было в пределах референтной величины и не имело существенных различий. Также не отмечали разницы между фракциями белка: альбуминовой и глобулиновой. Важно отметить, что соотношение альбуминов к глобулинам находилось в пределах 1,07-1,13 ед., что указывает на отсутствие иммуностимулирующего фактора.

Таблица 4 – Результаты биохимического анализа крови телят в начале опыта, (M±m)

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	68,51±1,27	67,74±1,42
Альбумины, г/л	35,04±0,64	35,29±0,64
Альбумины, %	49,08±2,90	52,37±1,56
Глобулины, г/л	33,47±1,42	32,45±1,61
А/Г-соотношение, ед	1,07±0,06	1,13±0,08
Са, ммоль/л	2,92±0,07	2,97±0,05
Р, ммоль/л	1,83±0,03	1,89±0,04
Са/Р-соотношение, ед	1,59±0,04	1,58±0,04
Железо, мкмоль/л	23,19±1,26	25,08±0,81
Амилаза, ед/л	30,63±0,90	30,20±0,96
ALP, ед/л	81,44±4,10	85,98±3,82
Глюкоза, ммоль/л	3,32±0,12	2,88±0,04
Холестерин, ммоль/л	2,91±0,06	2,59±0,06*
АлАТ, ед/л	37,26±1,89	31,78±1,57
АсАТ, ед/л	65,02±1,83	61,76±2,10
Коэффициент Де-Ритиса	1,79±0,11	1,99±0,11
Билирубин, мкмоль/л	2,96±0,26	3,23±0,25
ГГТ, ед/л	33,00±3,84	27,58±1,42
Магний, ммоль/л	0,65±0,04	0,70±0,04
Мочевина, ммоль/л	3,22±0,11	2,85±0,11*
Креатинин, мкмоль/л	182,08±9,48	144,92±8,70**
ЛДГ, ед/л	1402,92±71,36	1489,75±65,93

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

Показатели минерального обмена также не имели выраженных различий у телят обеих групп в начале опыта. Количество кальция, фосфора, соотношение указанных минералов, а также концентрации железа и магния были в пределах нормативных значений. Гепатоспецифические показатели (билирубин, щелочная фосфатаза, АсАТ, АлАТ, ГГТ, ЛДГ) различались между группами телят незначительно. Параметры крови, характеризующие функциональную активность почек (креатинин, мочевина) были несколько выше у телят контрольной группы (креатинин – на 20,9% ($P < 0,01$), мочевина – на 11,5% ($P < 0,05$)), что может свидетельствовать о неэффективном использовании азота, поступающего с кормом.

Показатели общего анализа крови у телят в начале исследований отражены в таблице 5. Согласно представленным данным, выраженных и значимых отличий между животными обеих групп установлено не было. При этом абсолютные и расчетные гематологические показатели были в пределах референтной величины. Важно отметить, что у телят в обеих группах не установлено лабораторных признаков анемии, воспаления, иммунного дефицита, геморрагии.

Таблица 5 – Гематологические показатели подопытных животных в начале опыта, (M±m)

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная группа
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,36±0,18	7,24±0,26
Лейкоциты, $10^9/л$	12,10±0,52	12,68±0,41
Тромбоциты, $10^9/л$	374,69±23,78	381,51±17,32
Гемоглобин, г/л	99,47±3,21	97,18±4,42
Гематокрит, %	29,32±2,24	27,91±1,99
MPV, мкм ³	5,88±0,32	5,94±0,27
RDW, %	24,21±1,74	25,07±1,68
MCV, мкм ³	33,27±2,78	34,47±2,36
ЦП, ед.	1,91±0,06	1,89±0,05
МСНС, г/100 мл	74,34±4,21	73,95±3,77
СГЭ, пг	26,11±2,04	27,69±1,94

В конце опыта, так же как и в начале исследований, были определены биохимические показатели крови (таблица 6). Установлено, что у телят опытной группы количество общего белка было выше на 8,6% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Рост у телят этого показателя происходил за счет альбуминовой фракции, что указывает на лучшее поступление аминокислот для синтеза белка и хорошей белоксинтетической функции печени.

Таблица 6 – Результаты биохимического анализа крови телят в конце опыта, (M+m)

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	57,96±1,35	63,40±1,13*
Альбумины, г/л	31,37±0,71	34,53±0,61
Альбумины, %	54,46±1,79	54,69±1,48
Глобулины, г/л	26,59±1,59	28,87±1,35
А/Г-соотношение, ед	1,23±0,08	1,24±0,08
Са, ммоль/л	2,37±0,13	2,97±0,05**
Р, ммоль/л	2,30±0,09	3,14±0,13
Са/Р-соотношение, ед	1,06±0,1	0,97±0,05
Железо, мкмоль/л	27,63±1,09	31,83±1,12**
Амилаза, ед/л	32,80±1,94	41,88±2,54
ALP, ед/л	94,02±3,51	96,43±5,26
Глюкоза, ммоль/л	4,07±0,17	3,39±2,23
Холестерин, ммоль/л	2,36±0,12	2,18±0,09*
АлАТ, ед/л	27,24±1,88	26,74±1,53
АсАТ, ед/л	41,55±2,61	40,11±2,08
Коэффициент Де-Ритиса	1,58±0,13	1,50±0,13
Билирубин, мкмоль/л	2,93±0,16	2,78±0,30
ГГТ, ед/л	20,60±1,36	19,57±0,97
Магний, ммоль/л	0,88±0,07	0,97±0,04
Мочевина, ммоль/л	2,72±0,10	2,51±0,21*
Креатинин, мкмоль/л	130,00±10,55	120,85±9,05*
ЛДГ, ед/л	1538,42±63,35	1625,17±55,41

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

Более высокая концентрация глобулинов выявлена у телят опытной группы, что указывает на лучшую иммунную напряженность. Количество кальция в сыворотке крови телят опытной группы было выше на 20,2% ($P < 0,01$), что, возможно, связано с лучшим усвоением минерала. При этом Са/Р-соотношение было выше у телят контрольной группы. Мы предполагаем, что это связано с особенностями кормления и рациона (ввод престаартера «Мюсли»). Количество железа в сыворотке крови телят опытной группы оказалось выше на 15,2% ($P < 0,01$), что является антианемическим фактором. Существенных различий между группами телят по гепатоспецифическим показателям в конце опыта выявлено не было. Отметим, что все параметры были в пределах нормативных значений. У телят опытной группы была выше амилазная активность, что указывает на лучшее функционирование поджелудочной железы. Так, содержание амилазы у телят опытной группы оказалось выше, чем в контроле, на 27,6% ($P < 0,01$). Об интенсивности белкового метаболизма у животных можно судить по содержанию конечного продукта расхода азотистых веществ – мочевины. У животных обеих групп данный показатель находился в пределах физиологической нормы, но в опытной группе, получавшей кормовую добавку «Металактим», он был ниже на 7,8% ($P < 0,05$) и составлял 2,51±0,21 ммоль/л. Содержание креатинина также было ниже у животных опытной группы и составляло 120,85±9,05 мкмоль/л ($P < 0,05$), а в контроле данный показатель был на уровне 130,00±10,55 мкмоль/л. Данные изменения у телят опытной группы могут свидетельствовать о более эффективном использовании азота, поступающего с кормом, и отсутствии нефротоксического эффекта при использовании кормовой добавки «Металактим».

Концентрация ферментов, являющихся показателем состояния печени, свидетельствует о том, что кормовая добавка «Металактим» не оказывает негативного воздействия на функции данного органа. Паренхиматозные поражения печени сопровождаются увеличением активности ферментов аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). В наших исследованиях, активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) у животных обеих групп была в пределах физиологической нормы, но в опытной группе, получавшей кормовую добавку, она была несколько ниже, чем в контрольной, однако достоверных различий по этому показателю не наблюдалось. Динамика активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) практически схожа с вышеприведенными показателями (АсАТ). Необходимо отметить также снижение концентрации холестерина у животных опытной группы по сравнению с контролем на 7,7% ($P < 0,05$), что может свидетельствовать об активизации липидного обмена.

Результаты гематологических исследований (таблица 7) свидетельствуют о том, что ряд параметров крови у телят опытной группы оказались достоверно выше, чем в контроле: количество эритроцитов – на 5,4% ($P<0,05$), гемоглобина – на 6,2% ($P<0,05$), уровень гематокрита – на 1,58 п.п. При этом данные показатели были в пределах референтной величины.

Таблица 7 – Гематологические показатели подопытных животных в конце опыта, (M±m)

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,98±0,32	8,41±0,46*
Лейкоциты, $10^9/л$	11,23±0,64	10,44±0,78*
Тромбоциты, $10^9/л$	379,47±33,65	389,74±37,98
Гемоглобин, г/л	101,45±6,27	107,80±7,25*
Гематокрит, %	29,87±1,28	31,45±1,52*
MPV, $мкм^3$	5,70±0,64	5,93±0,54*
RDW, %	23,42±1,32	24,97±2,10
MCV, $мкм^3$	34,47±2,05	35,75±1,98
ЦП, ед.	1,87±0,24	1,96±0,36
МСНС, г/100 мл	77,45±2,57	79,45±3,45*
СГЭ, пг	27,45±1,98	28,97±2,17

Примечания: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$.

Рост количества эритроцитов, гемоглобина коррелирует с уровнем железа в крови у животных опытной группы, на основании чего, можно сделать вывод об антианемическом эффекте при использовании кормовой добавки «Металактим». Это подтверждают расчетные гематологические показатели, демонстрирующие эритропоэтический эффект (RDW, ЦП, МСНС, СГЭ). Количество лейкоцитов у телят контрольной группы было выше, чем у опытной, на 7,5% ($P<0,05$), что может указывать на некоторое напряжение иммунной системы.

Таким образом, выпаивание животным с молоком кормовой добавки «Металактим» способствует стимуляции роста и развития животных – увеличению живой массы на 4,9% и среднесуточного и абсолютного приростов – на 12,5% в сравнении с контролем. Использование кормовой добавки положительно влияет на морфологический состав крови, способствует активизации белкового метаболизма, повышению естественной резистентности животных, снижению содержания мочевины на 11,5% ($P<0,05$) в опытной группе, а также холестерина – на 7,7% ($P<0,05$) соответственно, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышении усвоения минеральных веществ, а также более эффективном использовании азота, поступающего с кормом.

Показатели молочной продуктивности подопытных коров контрольной и опытной групп в период опыта приведены в таблице 8. Анализируя данные таблицы 8, можно отметить, что у коров, которым выпаивали с водой кормовую добавку «Металактим», валовый надой молока натуральной жирности оказался выше на 4,5% по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,07 п.п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 6,5% по сравнению с контролем. Следовательно, изучаемая кормовая добавка оказала положительное влияние как на количество получаемого молока, так и его жирность.

Таблица 8 – Молочная продуктивность коров в период опыта

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Валовый надой молока за опытный период, кг	15652,5	16365,0
Среднесуточный надой коров в среднем за опыт, кг	20,87±0,55	21,82±0,76
Процент к контролю	100	104,5
Жирность молока коров в среднем за опыт, %	3,70±0,06	3,77±0,05
Среднесуточный надой за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	21,45±0,41	22,85±0,54
Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	16087,5	17137,5

Результаты исследований лактобиохимических показателей молока приведены в таблице 9. Результаты исследований показали, что выпаивание дойным коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало повышению массовой доли жира в молоке на 0,07 п.п., а белка – на 0,06 п.п. по сравнению с контрольной группой. Уровень лактозы в молоке коров контрольной группы во время учетного периода был ниже на 0,04 п.п., что говорит о несколько сниженном энергетиче-

ском обмене или недостаточном синтезе белка (микробного) для образования молока, а у коров опытной группы соответствовал норме. Это подтверждается содержанием кетонов в молоке коров контрольной группы (в рамках физиологической нормы), более высоким уровнем мочевины.

Таблица 9 – Лактобиохимические показатели молока, его качество и безопасность

Показатели	Группа				± к контролю п.п.
	контрольная		опытная		
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	
МДЖ, %	3,69±0,06	3,70±0,05	3,71±0,10	3,77±0,09	+0,07
СОМО, %	8,53±0,09	8,56±0,11	8,55±0,08	8,62±0,12	+0,06
МДБ, %	3,04±0,05	3,02±0,07	3,05±0,10	3,08±0,09	+0,06
Лактоза, %	4,62 ± 0,05	4,64 ± 0,06	4,63 ± 0,05	4,68 ± 0,10	+0,04
Кетоны, мг%	~90	~110	~90	–	–
Мочевина, мг%	~20-25	~25-30	~25-30	~20-25	–
Вода, %	0	0	0	0	–
Минеральные вещества, %	0,67±0,04	0,66±0,03	0,65±0,04	0,68±0,07	+0,02
Точка замерзания, °С	– 0,54	– 0,54	– 0,53	– 0,55	–
Соматические клетки, тыс./см ³	244,0±18,6	251,0±22,3	253,0±24,9	215,0±29,5	– 36,0
КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см ³	230	250	240	190	– 60,0
Плотность, °А	28,4±0,5	28,2±0,5	28,2±0,5	28,3±0,5	+0,1
Антибиотики:+-	–	–	–	–	
Бета-лактамы	–	–	–	–	
Тетрациклин	–	–	–	–	
Стрептомицин	–	–	–	–	
Хлорамфеникол	–	–	–	–	

Результаты оценки физико-химических и микробиологических показателей свидетельствуют о том, что молоко животных опытной группы, получавших кормовую добавку «Металактим», по качеству не уступало молоку животных контрольной группы, а по основным показателям, характеризующим технологическую ценность продукта (массовой доле жира и белка), превосходило показатели молока контрольной группы. В молоке животных обеих групп не было обнаружено антибиотиков, регламентируемых ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Следовательно, кормовая добавка «Металактим» на качество животноводческой продукции (молока) негативного влияния не оказывает.

Кровь является весьма подвижной системой, и в ней происходит постоянная смена всех составных частей, причем как в количественных, так качественных пропорциях. Изменяемость состава крови не хаотична и в каждый момент соответствует состоянию организма. При длительных и сильных воздействиях неблагоприятных технологических факторов в организме коровы происходят биохимические физиологические изменения, снижающие его устойчивость к влиянию различных неадекватных условий содержания, что отражается на свойствах крови. Результаты проведенных исследований крови коров приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Морфо-биохимические показатели крови подопытных коров

Показатели	В начале опыта		В конце опыта	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	111,23±4,28	113,48±5,17	113,91±4,87	117,56±5,22
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,69±0,24	6,76±0,31	6,59±0,38	6,82±0,45
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10,21±0,28	9,87±0,32	9,91±0,29	10,07±0,47
Общий белок, г/л	70,15±4,26	68,78±4,24	67,79±5,39	71,06±4,18
Глюкоза, ммоль	4,74±0,35	4,69±0,27	4,59±0,38	4,67±0,42
Резервная щелочность, мг%	457,49±21,63	464,17±32,19	462,62±29,36	478,13±47,25*
Кальций, моль/л	2,51±0,11	2,47±0,22	2,42±0,17	2,55±0,18
Фосфор, моль/л	1,27±0,09	1,31±0,12	1,24±0,05	1,30±0,13
Мочевина, моль/л	5,05±0,37	4,91±0,29	4,87±0,38	4,49±0,47*

Примечание. * – $P < 0,05$.

Анализ данных таблицы 10 свидетельствует о том, что различия в содержании гемоглобина (113,48–117,56 г/л), эритроцитов (6,76–6,82) и лейкоцитов (9,87–10,07) в крови на протяжении опыта у животных подопытных групп были незначительными. Вместе с тем, у коров опытной группы отмечена тенденция к увеличению гемоглобина на 3,5%, однако достоверных различий по этому показателю между животными контрольной и опытной групп не выявлено. Известно, что уровень гемоглобина и содержание эритроцитов зависит от содержания в рационе протеина, железа, меди и кобальта, а также от функционирования печени и кроветворных органов. В сыворотке крови отмечается некоторое увеличение общего белка в опытной группе на 3,3% и резервной щелочности на 13,96 мг%, при некотором снижении глюкозы на 0,02 ммоль/л.

По уровню общего белка нельзя достаточно точно оценить уровень белкового питания, но этот показатель характеризует также состояние и функции печени. Резервная щелочность определяется по запасу бикарбонатов в крови, и она снижается при нарушении работы рубца и печени. Под влиянием кормовой добавки «Металактим» уменьшилось содержание в крови мочевины на 0,42 ммоль/л или на 9,6% ($P < 0,05$). Доказано, что мочевина очень точно отражает концентрацию аммиака в рубце жвачных животных и использование его на синтез микробного белка.

Образцы молока от коров двух подопытных групп были подвергнуты комиссионной органолептической оценке по 5-балльной шкале. Результаты экспертной оценки показали (таблица 11), что пробы молока от обеих групп коров характеризовались отличным вкусом и запахом и с учетом физико-химических и микробиологических показателей полученное молоко можно отнести к высшему сорту по СТБ 1598-2006 (изм. №4 от 01.08.2020).

Таблица 11 – Органолептическая оценка запаха и вкуса молока

Группы	№ пробы	Запах и вкус молока	Оценка, баллов	Баллов в среднем
Контрольная	1	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	5,0
	2	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	
	3	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	
Опытная	1	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	5,0
	2	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	
	3	Чистый, приятный, слегка сладковатый	5	

Расчет экономических показателей эффективности использования кормовой добавки «Металактим» в рационах коров приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Эффективность использования кормовой добавки «Металактим» в рационах коров в период опыта

Показатели	Единицы измерения	Группа	
		контрольная	опытная
Продолжительность опыта	дней	30	30
Валовой надой молока натуральной жирности	ц	156,53	163,65
Валовой надой молока базисной жирности	ц	160,90	171,37
Дополнительная продукция	ц	-	10,47
Цена реализации 1 ц молока	руб.	100,0	100,0
Стоимость валового продукта	руб.	16090,0	17137,0
Стоимость дополнительной продукции	руб.	-	1047,0

Анализ данных, приведенных в таблице 12, свидетельствует о том, что применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 10,47 ц, что в денежном выражении составляет 1047,0 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 41,88 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что выпаивание дойными коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало увеличению валового надоя молока натуральной жирности на 4,5% по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,07 п.п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 6,5% по сравнению с контролем. Применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 10,47 ц, что в денежном выражении составляет 1047,0 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 41,88 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

Заключение. В результате исследований установлено, что выпаивание животным с молоком кормовой добавки «Металактим» способствует стимуляции роста и развития животных – увеличению живой массы на 4,9% и среднесуточного и абсолютного приростов – на 12,5% в сравнении с

контролем. Использование кормовой добавки положительно влияет на морфологический состав крови, способствует активизации белкового метаболизма, повышению естественной резистентности животных, снижению содержания мочевины на 11,5% ($P < 0,05$) в опытной группе, а также холестерина на 7,7% ($P < 0,05$) соответственно, что свидетельствует об активизации обменных процессов в организме, нормализации функционального состояния печени (дезаминирующей функции) и почек (способности выводить продукты азотистого обмена), повышении усвоения минеральных веществ, а также более эффективном использовании азота, поступающего с кормом.

Выпаивание дойным коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало увеличению валового надоя молока натуральной жирности на 4,5% по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,07 п.п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 6,5% по сравнению с контролем. Применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 10,47 ц, что в денежном выражении составляет 1047,0 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 41,88 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

Conclusion. Findings show that feeding additive Metalactim to animals with milk promotes stimulation of growth and development in animals - increase of live weight by 4,9 %, the average daily and absolute gains - by 12,5 % in comparison with control. The use of feed additive positively effects the morphological composition of blood, promotes the activation of protein metabolism, increases the natural resistance of animals, reduces the content of urea by 11.5 % ($P < 0.05$) in the experimental group, as well as cholesterol by 7.7 % ($P < 0.05$), respectively, which indicates the activation of metabolic processes in the body, normalization of the functional state of the liver (deaminating function) and kidneys (ability to excrete products of nitrogen metabolism), increased assimilation of mineral substances, as well as more efficient use of nitrogen supplied with feed.

Feeding dairy cows with additive Metalactim increased gross milk yield of natural fat content by 4.5 % compared to the control counterparts. At the same time, fat content in milk was higher by 0.07 p.p. In this connection milk yield of basic fat content in the experimental group was higher by 6.5 % in comparison with the control. The use of feed additive Metalactim in the diet of dairy cows contributed to an increase in gross milk yield of basic fat content by 10.47 kg, which in monetary terms is 1047.0 rubles. The annual economic effect per 1000 cows may amount to 41.88 thousand rubles (excluding the cost of feed additive).

Список литературы.

1. Овсеец, В. Ю. Эффективность использования кормовой добавки "Металактим" при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ю. Овсеец, А. Н. Михалюк // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2025. – Т. 61, вып. 1. – С. 63–69. – DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-1-63-69.
2. Овсеец, В. Ю. Оценка эффективности использования кормовой добавки «Металактим» в различных дозировках при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ю. Овсеец, А. Н. Михалюк, А. А. Малец // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2024. – Т. 66. – С. 99–110.
3. Чистяков, В. А. Постбиотики: новая группа биопрепаратов / В. А. Чистяков // Живые и биокосные системы. – 2023. – № 45.
4. Microbiota alteration and modulation in Alzheimer's disease by gerobiotics: The gut-health axis for a good mind / D. Ağagündüz, B. Kocaadam-Bozkurt, O. Bozkurt [et al.] // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2022. – 153.
5. Effects of dietary supplementation with enterococcus faecium and Clostridium butyricum, either alone or in combination, on growth and fecal microbiota composition of post-weaning pigs at a commercial farm / Y. Sato, Y. Kuroki, K. Oka [et al.] // Front Vet Sci. – 2019. – Vol. 6. – P. 26.
6. Supplementation of postbiotic R11 improves antioxidant enzyme activity, upregulated gut barrier genes, and reduced cytokine, acute phase protein, and heat shock protein 70 gene expression levels in heat-stressed broilers / A. Humam, T. Loh, H. Foo [et al.] // Poult Sci. – 2021. – Vol. 100 (3). – P. 100908–22.
7. Effects of postbiotic supplementation on growth performance, ruminal fermentation and microbial profile, blood metabolite and GHR, IGF-1 and MCT-1 gene expression in post-weaning lambs / W. Izuddin, T. Loh, A. Samudinet [et al.] // BMC Vet Res. – 2019. – Vol. 15. – P. 315.
8. Postbiotics-A Step Beyond Pre- and Probiotics / J. Żółkiewicz, A. Marzec, M. Ruszczyński [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12 (8). – P. 2189.
9. Gut health benefit and application of postbiotics in animal production / Y. Zhong, S. Wang, H. Di [et al.] // J Animal Sci Biotechnol. – 2022. – Vol. 13. – P. 38.

References.

1. Ovseec, V. YU. Effektivnost' ispol'zovaniya kormovoj dobavki "Metalaktim" pri vyrashchivanii molodnyaka krupnogo rogatogo skota / V. YU. Ovseec, A. N. Mihalyuk // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny". – 2025. – Т. 61, вып. 1. – С. 63–69. – DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-1-63-69.
2. Ovseec, V. YU. Ocenka effektivnosti ispol'zovaniya kormovoj dobavki «Metalaktim» v razlichnykh dozirovkah pri vyrashchivanii molodnyaka krupnogo rogatogo skota / V. YU. Ovseec, A. N. Mihalyuk, A. A. Malec // Sel'skoe hozyajstvo – problemy i perspektivy. – Grodno, 2024. – Т. 66. – С. 99–110.

3. *CHistyakov, V. A. Postbiotiki: novaya grappa biopreparatov / V. A. CHistyakov // ZHivye i biokosnye sistemy. – 2023. – № 45.*
4. *Microbiota alteration and modulation in Alzheimer's disease by gerobiotics: The gut-health axis for a good mind / D. Ağagündüz, B. Kocaadam-Bozkurt, O. Bozkurt [et al.] // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2022. – 153.*
5. *Effects of dietary supplementation with enterococcus faecium and Clostridium butyricum, either alone or in combination, on growth and fecal microbiota composition of post-weaning pigs at a commercial farm / Y. Sato, Y. Kuroki, K. Oka [et al.] // Front Vet Sci. – 2019. – Vol. 6. – R. 26.*
6. *Supplementation of postbiotic RI11 improves antioxidant enzyme activity, upregulated gut barrier genes, and reduced cytokine, acute phase protein, and heat shock protein 70 gene expression levels in heat-stressed broilers / A. Humam, T. Loh, H. Foo [et al.] // Poult Sci. – 2021. – Vol. 100 (3). – R. 100908–22.*
7. *Effects of postbiotic supplementation on growth performance, ruminal fermentation and microbial profile, blood metabolite and GHR, IGF-1 and MCT-1 gene expression in post-weaning lambs / W. Izuddin, T. Loh, A. Samudinet [et al.] // BMC Vet Res. – 2019. – Vol. 15. – R. 315.*
8. *Postbiotics-A Step Beyond Pre- and Probiotics / J. Żółkiewicz, A. Marzec, M. Ruszczyński [et al.] // Nutrients. – 2020. – Vol. 12 (8). – R. 2189.*
9. *Gut health benefit and application of postbiotics in animal production / Y. Zhong, S. Wang, H. Di [et al.] // J Animal Sci Biotechnol. – 2022. – Vol. 13. – R. 38.*

Поступила в редакцию 29.05.2025.