

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «МЕТАЛАКТИМ» В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ И ОЦЕНКА ЕЕ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

**В. Ю. Овсеец, А. Н. Михалюк, А. В. Малец**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** кормовая добавка «Металактим», дойные коровы, молочная продуктивность, качество молока, эффективность.

**Аннотация.** Результаты проведенных исследований показали, что введение в рацион дойным коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало увеличению валового надоя молока натуральной жирности на 3,6 % по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,1 п. п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 5,2 % по сравнению с контролем. Установлено, что кормовая добавка «Металактим» на качество животноводческой продукции (молока) негативного влияния не оказывает. Применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 3,46 ц, что в денежном выражении составляет 311,4 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 31,14 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

## **EFFICIENCY OF USING THE FEED ADDITIVE «METALACTIM» IN DAIRY COW RATIONS AND ASSESSMENT OF ITS IMPACT ON THE QUALITY OF LIVESTOCK PRODUCTS**

**V. Y. Ovseec, A. N. Mikhalyuk, A. V. Malets**

El «Grodno state agrarian university»  
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,  
28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** feed additive «Metalactim», dairy cows, milk productivity, milk quality, efficiency.

**Summary.** The results of the conducted studies showed that the introduction of the feed additive «Metalactim» into the diet of dairy cows contributed to an increase in the gross milk yield of natural fat milk by 3,6 % compared to the control analogues. At the same time, the fat content of milk was higher by 0,1 percentage points. In this regard, the milk yield of basic fat milk in the experimental group was higher by 5,2 % compared to the control. It has been established that the feed additive «Metalactim» has no negative effect on the quality of livestock products (milk). The use of the feed additive «Metalactim» in the diets of dairy cows contributed to an increase in the

*gross milk yield of basic fat content by 3,46 centners, which in monetary terms is 311,4 rubles. The annual economic effect per 1000 heads of cows may amount to 31,14 thousand rubles (excluding the cost of the feed additive).*

*(Поступила в редакцию 05.06.2025 г.)*

**Введение.** На современном этапе развития в области кормовых добавок на основе пробиотических микроорганизмов активно разрабатывается концепция метабитиков или постбиотиков. Базовой формой данных кормовых добавок является бесклеточная культуральная жидкость, оставшаяся после отделения биомассы микроорганизмов и характеризующаяся содержанием различных биологически активных соединений (аминокислоты, витамины, холин, органические кислоты, летучие жирные кислоты, бактериоцины, стероидные вещества и другие) в усвояемой форме и физиологически адекватном количестве [3]. Необходимо отметить, что по отношению к клеточной форме метабитики действует быстрее, без стадий размножения и адаптации выживших бактерий, при этом не снижая свою биологическую активность и являясь более безвредными в отличие от живых бактерий [1]. Правильное применение метабитиков в установленных дозировках позволяет не только оптимизировать кормление, но и эффективнее использовать ресурсы. В целом, кормовые добавки на основе продуктов метаболизма молочнокислых бактерий становятся важной частью современных рационов, подтверждая свою значимость и перспективность в условиях устойчивого животноводства [2, 4].

**Цель работы** – изучить эффективность использования кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров и оценить ее влияние на качество молока.

**Материал и методика исследований.** Кормовая добавка «Металактим» представляет собой бесклеточную культуральную жидкость после выращивания в питательных средах пробиотических молочнокислых бактерий. Содержит продукты метаболизма и клеточные компоненты после культивирования бактерий видов *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Propionibacterium*, *Pediosoccus*, *Streptococcus* и других пробиотических бактерий.

Исследования проводились в условиях крестьянского хозяйства «Мальца» (КХ «Мальца»). Научно-хозяйственный опыт на дойных коровах проведен с использованием метода сбалансированных групп. Для опыта было отобрано 20 коров, которых распределили на две группы: контрольную и опытную. Отбор животных в группы осуществлялся с учетом их живой массы (500-550 кг), молочной продуктивности ( $20 \pm 2$  кг) и стадии лактации по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

| Группы      | Количество животных в группе, голов | Особенности кормления  |
|-------------|-------------------------------------|--|
| контрольная | 10                                  | Основной рацион (ОР)   |
| опытная     | 10                                  | Основной рацион (ОР) + кормовая добавка «Металактим» из расчета 100 мл/100 кг живой массы коровы |

Основной рацион двух групп дойных коров состоял из зеленой массы (разнотравье) и комбикорма производства КХ «Мальца». Различия в кормлении подопытных животных заключались в выпаивании коровам опытной группы кормовой добавки «Металактим» из расчета 100 мл/100 кг живой массы с водой один раз в сутки (утром после кормления). Кормление коров двукратное. Содержание коров привязное. В летний период применяется выпас в течение 12-14 часов. Доеение коров двухразовое в доильные ведра. Продолжительность опыта составила 30 дней.

В научно-хозяйственном опыте изучалось:

- зоотехнический анализ кормов и комбикормов;
- состояние здоровья подопытных животных – путем ежедневного визуального наблюдения, а также морфо-биохимического анализа крови;
- динамика молочной продуктивности коров – путем индивидуальных контрольных доек;
- качество молока коров (содержание жира и белка, плотность и др.) (по СТБ 1598-2006);
- содержание в молоке соматических клеток по ГОСТ 23453 и бактериальная обсемененность по ГОСТ 32901-2014;
- экономические показатели производства молока.

Пробы крови для морфо-биохимических исследований отбирали у коров в начале и в конце исследований из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. В цельной крови определяли гематологические показатели, в сыворотке крови – биохимические с использованием анализаторов по стандартным методикам.

Гематологические показатели определяли на гематологическом анализаторе MYTHIC 18 (ORPHEE MEDICAL, Швейцария). Все биохимические показатели сыворотки крови коров определяли на биохимическом анализаторе DIALAB Autolyzer. У подопытного поголовья (у коров, у которых брали кровь), отбирали образцы молока для определения лактобиохимических показателей с помощью анализатора молока АКМ-98 «Ekomilk» и тест-полосок, по которым определяли уровень мочевины и кетонов в молоке.

В процессе испытаний эффективности кормовой добавки «Металактим» и по их окончании была проведена оценка химического состава и свойств молока, а также возможное наличие ингибирующих веществ, в частности, антибиотиков в молоке. 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 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 АМВ 1-02 по ГОСТ 23453-2014 «Методы определения соматических клеток», бактериальную обсемененность – путем определения показателя КМА-ФанМ 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 и их обсуждение.** В период исследований коровы контрольной и опытной групп содержались в одинаковых условиях и потребляли один и тот же рацион, состоящий из зеленой массы (разнотравье) – до 60 кг, комбикорма собственного изготовления – около 7 кг, соли кормовой – 0,060 кг. Животные опытной группы дополнительно получали кормовую добавку «Металактим» из расчета

100 мл/100 кг живой массы с водой один раз в сутки (утром после кормления).

Показатели молочной продуктивности подопытных коров контрольной и опытной групп в период опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в период опыта

| Показатели  | Группы           |                  |
|---|------------------|------------------|
|   | контрольная      | опытная          |
| Валовый надой молока за опытный период, кг                        | 6397,0           | 6627,0           |
| Среднесуточный надой коров в среднем за опыт, кг                  | $21,32 \pm 0,80$ | $22,10 \pm 0,76$ |
| Процент к контролю  | 100              | 103,6            |
| Жирность молока коров в среднем за опыт, %                        | $3,69 \pm 0,08$  | $3,75 \pm 0,04$  |
| Среднесуточный надой за опыт в пересчете на базисную жирность, кг | $21,85 \pm 0,93$ | $23,03 \pm 0,88$ |
| Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, кг      | 6557,0           | 6903,0           |

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что у коров, которым выпаивали с водой кормовую добавку «Металактим», валовый надой молока натуральной жирности оказался выше на 3,6 % по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,06 п. п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 5,2 % по сравнению с контролем. Следовательно, изучаемая кормовая добавка оказала положительное влияние как на количество получаемого молока, так и его жирность.

Результаты исследований лактобиохимических показателей молока приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Лактобиохимические показатели молока и его качество.

| Показатели              | Группы       |             |              |             | ± к кон-тролю п. п. |
|-------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------------|
|                         | контрольная  |             | опытная      |             |                     |
|                         | начало опыта | конец опыта | начало опыта | конец опыта |                     |
| 1                       | 2            | 3           | 4            | 5           | 6                   |
| МДЖ, %                  | 3,68 ± 0,07  | 3,70 ± 0,09 | 3,69 ± 0,10  | 3,80 ± 0,09 | +0,10               |
| СОМО, %                 | 8,56 ± 0,11  | 8,60 ± 0,13 | 8,57 ± 0,16  | 8,64 ± 0,26 | +0,04               |
| МДБ, %                  | 3,21±0,07    | 3,23±0,08   | 3,19±0,10    | 3,30±0,09   | +0,07               |
| Лактоза, %              | 4,67 ± 0,07  | 4,69 ± 0,09 | 4,66 ± 0,05  | 4,74 ± 0,10 | +0,05               |
| Кетоны, мг %            | ~100         | ~110        | ~90          | —           | -                   |
| Мочевина, мг %          | ~28-30       | ~25-30      | ~25-30       | ~20-25      | -                   |
| Вода, %                 | 0            | 0           | 0            | 0           | —                   |
| Минеральные вещества, % | 0,68 ± 0,07  | 0,69 ± 0,06 | 0,68 ± 0,04  | 0,70 ± 0,07 | +0,01               |
| Точка замерзания, °С    | -0,54        | -0,54       | -0,54        | −0,55       | —                   |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2            | 3            | 4            | 5            | 6     |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Соматические клетки, тыс. КОЕ/см <sup>3</sup> | 274,0 ± 21,6 | 268,0 ± 29,7 | 264,0 ± 29,8 | 236,0 ± 31,2 | -32,0 |
| КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см <sup>3</sup>             | 236          | 228          | 223          | 205          | -13,0 |
| Плотность, °А                                 | 28,2 ± 0,5   | 28,0 ± 0,5   | 28,3 ± 0,5   | 28,2 ± 0,5   | +0,2  |

Результаты исследований показали, что использование выпаивание дойным коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало повышению массовой доли жира в молоке на 0,10 п. п., а белка на 0,07 п. п. по сравнению с контрольной группой. Уровень лактозы в молоке коров контрольной группы во время учетного периода был ниже на 0,05 п. п., что говорит о несколько сниженном энергетическом обмене или нехватке, 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, а также меньшей плотности этого продукта обмена веществ.

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 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфо-биохимические показатели крови подопытных коров

| Показатели                      | В начале опыта |                | В конце опыта  |                |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 | контрольная    | опытная        | контрольная    | опытная        |
| Гемоглобин, г/л                 | 114,56 ± 5,65  | 117,21 ± 4,89  | 116,42 ± 5,22  | 118,29 ± 5,06  |
| Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л | 6,72 ± 0,36    | 6,67 ± 0,42    | 6,84 ± 0,33    | 6,92 ± 0,42    |
| Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л   | 9,47 ± 0,39    | 9,28 ± 0,31    | 9,28 ± 0,40    | 8,98 ± 0,34    |
| Общий белок, г/л                | 68,24 ± 3,25   | 67,23 ± 3,49   | 70,31 ± 4,12   | 74,14 ± 5,23   |
| Глюкоза, ммоль                  | 4,58 ± 0,21    | 4,87 ± 0,32    | 4,74 ± 0,41    | 4,66 ± 0,39    |
| Резервная щелочность, мг %      | 469,22 ± 17,36 | 458,82 ± 21,36 | 471,41 ± 26,98 | 493,82 ± 30,3* |
| Кальций, моль/л                 | 2,42 ± 0,13    | 2,35 ± 0,24    | 2,53 ± 0,14    | 2,61 ± 0,12    |
| Фосфор, моль/л                  | 1,17 ± 0,08    | 1,22 ± 0,09    | 1,29 ± 0,07    | 1,33 ± 0,10    |
| Мочевина, моль/л                | 4,43 ± 0,41    | 4,30 ± 0,31    | 4,05 ± 0,28    | 3,69 ± 0,42*   |

Примечание – \*  $P < 0,05$

Из данных таблицы 4 видно, что различия в содержании гемоглобина (116,42-118,29 г/л), эритроцитов (6,84-6,92) и лейкоцитов (8,98-9,28) в крови на протяжении опыта у животных подопытных групп были незначительными. Однако у коров опытной группы отмечаются тенденции к увеличению гемоглобина (в среднем на 1,6 %) при снижении уровня лейкоцитов (на 3,3 %). Известно, что уровень гемоглобина и содержание эритроцитов зависят от содержания в рационе протеина, железа, меди и кобальта, а также от функционирования печени и кровеносных органов. В сыворотке крови отмечается некоторое увеличение общего белка в опытной группе на 5,4 % и резервной щелочности на 22,41 мг % при некотором снижении глюкозы на 0,08 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 0,23 ммоль/л, или на 9,7 % ( $P < 0,05$ ). 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 по 5-балльной шкале. Результаты этой оценки приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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              |                  |

Результаты экспертной оценки показали, 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).

В таблице 6 приведены результаты оценки органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности молока животных контрольной и опытной групп.

Таблица 6 – Результаты оценки органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности молока животных контрольной и опытной групп

| Показатели  | Группа  |   |
|---|---|---|
|   | Контрольная                                     | Опытная   |
| Внешний вид и консистенция                                | Однородная, без осадка, хлопьев белка, сгустков | Однородная, без осадка, хлопьев белка, сгустков |
| Вкус и запах  | Чистые, без посторонних привкусов и запахов     | Чистые, без посторонних привкусов и запахов     |
| Цвет  | Белый   | Белый   |
| Массовая доля жира, %                                     | 3,70  | 3,80  |
| Массовая доля белка, %                                    | 3,23  | 3,30  |
| Массовая доля СОМО, %                                     | 8,60  | 8,64  |
| Массовая доля лактозы, %                                  | 4,69  | 4,74  |
| Содержание минеральных веществ, %                         | 0,69  | 0,70  |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                              | 1028,0  | 1028,2  |
| Группа чистоты  | 1   | 1   |
| Кислотность, °Т   | 17  | 16  |
| Температура замерзания, °С                                | -0,54   | -0,55   |
| Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> , тыс. | 268   | 236   |
| Количество КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>                   | 228   | 205   |
| Антибиотики: +/-  |   |   |
| Бета лактамы  | -   | -   |
| Тетрациклин   | -   | -   |
| Стрептомицин  | -   | -   |
| Хлорамфеникол   | -   | -   |

Результаты оценки органолептических, физико-химических и микробиологических показателей свидетельствуют о том, что молоко животных опытной группы, получавших кормовую добавку «Металак-тим», 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, регламентированных ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Следовательно, кормовая добавка «Металактим» на качество животноводческой продукции (молока) негативного влияния не оказывает.

Расчет экономических показателей эффективности использования кормовой добавки «Металактим» в рационах коров приведен в таблице 7.



Таблица 7 – 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                 | 63,97       | 66,27   |
| Валовой надой молока базисной жирности    | ц                 | 65,57       | 69,03   |
| Дополнительная продукция                  | ц                 | -           | 3,46    |
| Цена реализации 1 ц молока                | руб.              | 90,0        | 90,0    |
| Стоимость валового продукта               | руб.              | 5901,30     | 6212,70 |
| Стоимость дополнительной продукции        | руб.              | -           | 311,4   |

Из данных таблицы 7 видно, что применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 3,46 ц, что в денежном выражении составляет 311,4 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 31,14 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

**Закключение.** Результаты проведенных исследований показали, что введение в рацион дойным коровам кормовой добавки «Металактим» способствовало увеличению валового надоя молока натуральной жирности на 3,6 % по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока оказалась выше на 0,1 п. п. В этой связи надой молока базисной жирности в опытной группе оказался выше на 5,2 % по сравнению с контролем. Установлено, что кормовая добавка «Металактим» на качество животноводческой продукции (молока) негативного влияния не оказывает. Применение кормовой добавки «Металактим» в рационах дойных коров способствовало увеличению валового надоя молока базисной жирности на 3,46 ц, что в денежном выражении составляет 311,4 рублей. Годовой экономический эффект в расчете на 1000 голов коров может составить 31,14 тыс. рублей (без учета стоимости кормовой добавки).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко, В. М. Метаболитные пробиотики: механизмы терапевтического эффекта при микрoэкологичеcких нарушениях / В. М. Бондаренко // Consilium Medicum. – 2005. – Т. 7, № 6. – С. 437-444.
2. Овсеев, В. Ю. Оценка эффективности использования кормовой добавки «Металактим» в различных дозировках при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ю. Овсеев, А. Н. Михалюк, А. А. Малец // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2024. – Т 66. – С. 99-110.
3. Инновационные биологически безопасные препараты для ветеринарии / А. Я. Самуйленко [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 2. – С. 45-46.
4. Izuddin W.I., Loh T. C., Foo H. L., Samsudin A. A., Humam A. M. Postbiotic L. plantarum RG14 improves ruminal epithelium growth, immune status and upregulates the intestinal barrier function in post-weaning lambs. Scientific Reports, 2019. – Vol.9, No.1. – PP. 9938.