

« М.А. Гендельманнның 110 жылдыгына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т.І, Ч.ІІ.- С.265-269.  
УДК 636.4.084.5.

## **МЕТОД СНИЖЕНИЯ МЕТАНОГЕНЕЗА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

*В.В. Зайцев, доктор биологических наук, профессор  
г. Кинель, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*Н.В. Боголюбова, доктор биологических наук, заведующий отделом  
г. Подольск, ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства –  
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»*

*В.П. Короткий, директор  
Нижний Новгород, ООО Научно-технический Центр «Химинвест»*

*Л.М. Зайцева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
г. Кинель, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*И.Н. Храмов, заместитель министра  
Нижний Новгород, Министерство сельского хозяйства и  
продовольственных ресурсов Нижегородской области*

*Ю.А. Балджи, кандидат ветеринарных наук, доцент  
г. Астана, НАО «Казахский агротехнический университет им. С.  
Сейфуллина»*

*В.А. Рыжов, научный сотрудник  
Нижний Новгород, ООО Научно-технический Центр «Химинвест»*

Жвачные животные являются основными производителями метана (СН<sub>4</sub>). Они могут производить от 250 до 500 литров метана в день [1]. Такой уровень производства приводит к высокой оценке вклада крупного рогатого скота в глобальное потепление. Метан является одним из парниковых газов с потенциалом глобального потепления в 28 раз больше, чем у углекислого газа [2]. На выбросы метана от крупного рогатого скота влияют многие факторы, такие как, например, уровень потребления корма, тип углеводов в рационе, обработку корма и т.д. Переваривание корма в рубце микроорганизмами в анаэробных условиях приводит к образованию ацетата, пропионата и бутирата, которые используются животными в качестве источника энергии, а также к производству диоксида углерода (СО<sub>2</sub>) и СН<sub>4</sub>, который устраняется посредством отрыжки [3]. Все эти газы производятся в рубце в процессе метаногенеза. Помимо негативного воздействия на окружающую среду, это процесс, представляющий собой потерю 2-15% общей потребляемой энергии животным, что приводит к непродуктивному использованию пищевой энергии [4]. Методы управления этим процессом включают устранение простейших, использование антибиотиков, использование источников липидов, органических кислот и ионофоров или изменение структуры рационов [5]. С глобальной точки зрения, СН<sub>4</sub> является главным парниковым газом (ПГ), глобальный потенциал которого в 23 раза

выше, чем у углекислого газа, и на его долю приходится 16% от общих глобальных выбросов ПГ. От домашнего скота наибольшее количество  $\text{CH}_4$  образуется в результате кишечной ферментации, которая представляет собой естественный процесс, производимый жвачными животными, на долю которых приходится треть метана в сельском хозяйстве [5].

В связи с этим разработка методов снижения выделения метана жвачными животными, является актуальной задачей как для науки, так и для практики. Использование в рационах фитобиотиков и эфирных масел способствует снижению метанообразования в рубце [6].

В своих исследованиях мы поставили цель - изучить влияние хвойной энергетической добавки на основе переработки леса на молочную продуктивность, качество молока и выделения метана лактирующими коровами.

Исследования проводили на базе фермы СПК (колхоз) имени Калягина Кинельского района Самарской области на двух группах коров чернопестрой породы (по 10 голов в каждой) после отела с проведением предварительного (уравнительного) периода (10 дней).

Коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР), в состав которого входит сенаж многолетних трав, силос кукурузный, сено бобовое, комбикорм и патока. Коровы опытной группы кроме основного рациона получали хвойную энергетическую добавку в дозе 150 г/гол в сутки. Добавку смешивали с комбикормом и давали однократно в утреннее кормление.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 60 дней. Животные контрольной и опытных групп были размещены в одном помещении.

Хвойная энергетическая добавка (ХЭД) была разработана в ООО НТЦ «Химинвест» (г. Нижний Новгород). В её состав входит глицерин, хвойный экстракт, сахар, активированный уголь, льняное семя и поваренная соль.

В период проведения исследований определяли молочную продуктивность и качество молока коров, рассчитывали количество выделенного коровами метана.

Качество молока оценивали по содержанию жира, белка и лактозы на анализаторе «Bentley 150» (Фирма "Bentley Instruments Inc.", США). Для анализа компонентного состава молока коров использовали аналитическую систему MilkoScan 7/Fossomatic 7 DC («FOSS», Дания). MilkoScan 7 является спектрофотометром, работа которого основана на инфракрасной спектрофотометрии с преобразованием Фурье.

Выделение метана животными контрольной и опытной групп рассчитывали по уравнению регрессии, предложенному Stefanie W. Engelke et al. [7]:

$$361.4 + 18.9 \times \text{DMI} + 28.5 \times \text{C18:0} + (-23.6) \times \text{C18:1cis},$$

где DMI - потребление сухого вещества кг/день

C18:0 - содержание стеариновой кислоты (% от общего количества жира)

C18:1cis - содержание олеиновой кислоты (% от общего количества жира)

Полученные в опыте материалы обработаны биометрически с использованием t-критерия Стьюдента.

Для изучения влияния хвойной энергетической добавки (ХЭД) на молочную продуктивность, нами по каждой группе коров вёлся учет молочной продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 - Молочная продуктивность подопытных животных, качество молока (n=10, M±m)

Показатель	Группа	
	Контроль я	Опытная
На начало опыта		
Среднесуточный удой, кг	17,20±0,5	17,20±0,65
% к контролю	100,0	100,0
Через 30 дней после начала опыта		
Среднесуточный удой, кг	18,0±0,74	20,10±0,65*
% к контролю	100,0	111,6
Через 60 дней после начала опыта		
Среднесуточный удой, кг	18,38±0,73	20,64±0,79*
% к контролю	100,0	112,2
В среднем за 2 месяца		
Среднесуточный удой, кг	18,2±0,70	20,37±0,7*
% к контролю	100,0	111,9
% жира	3,70±0,3	3,78±0,15
% белка	2,88±0,09	2,98±0,12
Количество сомат клеток, тыс./см <sup>3</sup>	350,00±26,9 3	262,00±29,19 *
Валовой удой за период, кг	1092,0	1222,2
Выход молочного жира, кг	40,4	46,2
Валовой удой 3,4%-го молока, кг	1188,3	1330,0
Среднесуточный удой молока 3,4%-й жирности, кг	19,8	22,1
Затраты кормов на 1 кг молока 3,4% жирности		
Концентраты, г	353,5	316,7

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при \*- P<0,05, \*\* - P<0,01

Как видно из данных таблицы 1, скармливание хвойной энергетической добавки на основе переработки леса (ХЭД) в составе рациона обеспечило повышение молочной продуктивности. Животные опытной группы, которые получали хвойную энергетическую добавку имели выше среднесуточный удой молока на 11,6-12,2% на 30 и 60 дни опыта, соответственно, по

сравнению с контрольными коровами. Опытные животные также имели более высокое содержание жира (3,78 против 3,70% в контроле), более низкое количество соматических клеток в молоке (262 против 350 тыс./см<sup>3</sup> в контроле) и более низкий расход концентрированных кормов на производство 1 кг молока 3,4%-ной жирности (316,7 против 353,5 г в контроле).

Нами был определён жирнокислотный состав молока коров контрольной и опытной групп, которые получали хвойную энергетическую добавку. При этом было выяснено, что в молоке коров опытной группы, которые получали хвойную энергетическую добавку (ХЭД), было отмечено увеличение количества стеариновой (C18:0) и олеиновой (C18:1) жирных кислот, длинноцепочечных жирных кислот (LCFA) и мононенасыщенных жирных кислот (MUFA).

Для коров контрольной и опытной групп рассчитали количество выделяемого метана (табл. 2).

Таблица 2 - Расчёт выделения CH<sub>4</sub> подопытными коровами

Группа	% жира в молоке	Потребление сухого вещества кг/день	C18:0	C18:1	Выделение CH <sub>4</sub> , л
Контрольная	3,7±0,30	21,85	0,28±0,02	0,93±0,06	446,6± 50,75
Опытная	3,78±0,15	21,88	0,45±0,04	1,25±0,08*	333,84±11,24**

Различия по сравнению с контролем статистически достоверны при \* P≤0,05, \*\* P≤0,01

Из данных таблицы 2 следует, что кормовая добавка, включённая в состав рациона новотельных коров, способствовала снижению выделений метана. Так, в контрольной группе коров отмечено максимальное количество метана - 446,6 л в сутки, тогда как в опытной группе суточное выделение метана составило 333,84 л или на 33,0% меньше.

При оценке экономической эффективности проведённых исследований было установлено, что при скармливании хвойной энергетической добавки коровам в течение 60 дней, мы дополнительно получили от одного животного 141,7 кг молока 3,4% жирности, стоимость которого составит 3967,6 рублей. На весь период эксперимента нам потребовалось 9 кг хвойной энергетической добавки (150 г/сут) на сумму 1350,0 руб. (стоимость добавки 150 руб. за кг). Следовательно, за 60 дней эксперимента на одну корову получили условно чистый доход на сумму 2617,6 рублей.

На основании проведённых исследований можно заключить, что включение в состав рациона хвойной энергетической добавки (ХЭД) коровам в начале лактации приводило к увеличению среднесуточных удоев молока натуральной жирности на 11,9-12,2%, при снижении затрат кормов на

единицу получаемой продукции.

Кормовая добавка в составе рациона приводила к снижению выбросов метана от коров, так в контрольной группе коров отмечено максимальное количество метана - 446,6 л в сутки, тогда как в опытной 333,84 л или 33,0%.

При этом условно чистый доход от применения хвойной энергетической добавки составил 2617,6 рублей за период эксперимента в расчёте на одно животное.

#### Список литературы

1. Olijhoek, D. Methane production by ruminants.[Техт]/ Department of Animal science AU-Foulum/ D. Olijhoek, P. Lund// Aarhus University, Denmark. -2017.

2. Skytt, T. Global warming poten-tial and absolute global temperature change potential from carbon dioxide and methane fluxes as indicators of regional sustainability[Техт]/ T. Skytt, S. N. Nielsen, B.G. Jonsson. - A case study of Jamtland, Sweden. Ecological Indicators. -2020.- P,-105-131.

3. Huws, S.A. Addressing Global Ruminant Agricultural Challenges Through Understanding the Rumen Microbiome: Past, Present, and Future. [Техт]/ S.A. Huws, C.J. Creevey, L.B. Oyama, et al. // Front. Microbiol. - 2018.- P.-9.

4. Appuhamy, J. A. Models for predicting enteric methane emissions from dairy cows in North America, Europe, and Australia and New Zealand[Техт]/ J. A. Appuhamy, J.France, E. Kebreab// Global Change Biologyю-2016.- 22(9).-P. 3039-3056.

5. Getabalew, M., Methane Production in Ruminant Animals: Implication for Their Impact on Climate Change.[Техт]// M. Getabalew, T. Alemneh, D. Akebereggn//Concepts of Dairy & Veterinary Sciences. -2019.- 4.-P. 204-210.

6. Cobellis, G. Critical evaluation of essential oils as rumen modifiers in ruminant nutrition: a review.[Техт]// G. Cobellis, M. Trabalza-Marinucci, Z. Yu// Science of the Total Environment. -2016.- 545-546,556-568. <https://doi.org//10.1016/j.scitotenv.2015.12.103>

7. Stefanie W. Engelke Milk fatty acids estimated by mid-infrared spectroscopy and milk yield can predict methane emissions in dairy cows[Техт]/ Stefanie W. Engelke, Gurbuz Da. Michael Derno, Armin Tuchscherer, Werner Berg, Bjorn Kuhla//Agronomy for Sustainable Development. - 2018.- 38. -P. -27.