

- Л.И., Пономарёва А.И. Основы коррекции кормления сельскохозяйственной птицы – Санкт Петербург: 2020. – 310 с. 11. Фернандо Рутц, Петросян А.Б. Влияние кормления на качество мяса грудки бройлеров // Птица и птицепродукты, 2015. - № 6. - С. 43-44. 12. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina A.B., Kapitonova E.A., Nikonov I.N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11А–16 Е. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314. 13. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y.E. Kuznetsov, I.N. Nikonov, E.A. Kapitonova, [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15S. DOI:10.14456 / ITJEMAST.2020.307. 14. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis / E. A. Kapitonova [et. al.] // OnLine Journal of Biologicl Sciences. 2021, 21 (3) : – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220. 15. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

УДК 636.2.084.412

## **ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МИКРОБИОТЫ РУБЦА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С НИЗКИМ УРОВНЕМ КЛЕТЧАТКИ**

**Саханчук А.И., Кот Е.Г., Каллаур М.Г., Буракевич Т.А.**

РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**Введение.** С внедрением интенсивных технологий многие хозяйства переходят на круглогодное стойловое содержание коров с силосно-концентратным типом кормления. Однако трава – наиболее естественный корм для жвачных животных. Если питательность зеленой массы принять за 100%, то у сена она составит 50%, у силоса – 60-70%. В 1 кг сухого вещества зеленой бобово-злаковой смеси содержится более 100 г переваримого протеина, 30-70 г сахара, 10-12 МДж обменной энергии. Каротина в 10 раз больше, чем в сене, много витаминов D и E, которых в сене почти нет. Благодаря сочности, нежности, аромату и эстрогенным веществам зеленый корм хорошо поедается и переваривается, до 80-90%. Использование свежей травы в рационе коров, даже содержащихся в стойлах, улучшает их физиологическое состояние [1].

По мнению И.П. Шейко (2005) следует использовать зеленую массу в летний период, давая ее в качестве подкормки по 15-20 кг на голову в сутки. Это важно для нормализации обмена веществ, компенсации дефицита каротина.

Клетчатка в определенном количестве так же необходима жвачным животным как источник энергетического материала для стимуляции деятельности рубца, сохранения здоровья и поддержания на определенном уровне жирности молока. Она оказывает механическое воздействие на стенки рубца и кишечника, вызывая моторную функцию и перистальтику, удлиняет процесс жвачки, в результате которого выделяется большое количество слюны, которая идет на щелочную реакцию, что обеспечивает кислотность рубца на уровне рН, равном 6,5-7,0.

Оптимальный уровень клетчатки в рационах зависит от продуктивности животных, их физиологического состояния, структуры кормления и других факторов. Для коров оптимальное количество сырой клетчатки в сухом веществе рациона должно быть 17-22 %. Снижение клетчатки ниже 17% сопровождается нарушением процессов пищеварения, изменением соотношений ЛЖК и уменьшением жира в молоке. Избыточное содержание клетчатки снижает переваримость и использование других питательных веществ [2].

Поэтому, изучение качественного и количественного состава микробиоты рубца при использовании рационов с низким уровнем клетчатки является актуальной.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнена на высокопродуктивных коровах голштинской породы молочного скота отечественной селекции живой массой 600 кг, с удоем 24 кг в основной цикл лактации, отобранных по принципу пар-аналогов, согласно методике Овсянникова А.И (1976) [3] в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области и в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Все корма задавались в виде полнорационной кормосмеси. Контрольный рацион состоял из силоса кукурузного – 18 кг, сенажа злакового 15 кг, зеленой массы трав – 21 кг и комбикорма КК61-П – 8 кг. В опытном рационе использовался сенаж злаково-бобовый в количестве 14 кг, силос кукурузный – 14 кг, зеленая масса трав – 26 кг и комбикорм – 7 кг.

На фоне проведения научно-хозяйственного опыта проведен физиологический опыт по сбору штаммов микроорганизмов, согласно методике [4, 5]. Был изучен качественный и количественный состав микробиоты рубца у фистульных коров, для чего проводили отбор отфильтрованной через несколько слоев марли рубцовой жидкости. Далее делали разведение образцов в физрастворе до  $10^{-6}$ . Высевы на питательные среды производили методом Дригальского для получения изолированных колоний. Инкубировали при температуре  $39 \pm 0,5^\circ\text{C}$  в течение 1 суток. Идентифицировали выделенных микроорганизмов методом масс-спектрометрии (MALDI).

**Результаты исследований.** В исследуемых рационах в опытной группе содержалось минимальное количество сырой клетчатки – 16,0%. В контрольной группе этот показатель находился на уровне 19,8%.

Концентрация обменной энергии в контрольном варианте оказалось 10,0 МДж/кг, в опытном составил 10,4 МДж/кг. Содержание сухого вещества в опыте оказалось ниже на 3,0%. В опытной группе в рационе было несколько выше содержание сырого протеина (3 247,4 г) на 2,0%, концентрация его составила в опытной группе 16,4%, в контроле – 15,6% и была выше на 5,1%, переваримого протеина на 3,2%. Кальциево-фосфорное отношение составило 1,43:1,0 и 1,42:1,0.

Содержание сырой клетчатки в опытной группе в сухом веществе оказалось на 21,7% ниже, чем в контроле. Это снижение связано с тем, что в состав рациона опытной группы входила зеленая масса трав с низким содержанием сырой клетчатки. При дефиците сырой клетчатки в рационах (концентрация 16-18% и ниже, общее содержание – 2,4 кг и меньше) у коров может ухудшаться продуктивность и качество молока (падает его жирность).

Проведенный опыт по изучению молочной продуктивности коров в основной период лактации при среднем удое 24 кг молока в сутки, показал, что в учетный период в опытной группе удой молока составил 24,0 кг, что на 2,1% ниже, чем в контрольной группе. В пересчете на 3,6%-ное молоко этот показатель составил 24,1 кг молока и был ниже по сравнению с контролем на 2,9%. На протяжении учетного периода наблюдалось снижение лактационной кривой в обеих группах. В опытной группе это, скорее всего, связано с тем, что количество клетчатки в рационе находилось на низком уровне и животные недополучали необходимых питательных веществ. В опытной группе произошло снижение содержания массовой доли жира на протяжении всего учетного периода на 0,02 п.п.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта по изучению хозяйственных рационов было определено их влияние на качественный и количественный состав микрофлоры рубца.

Клетчатка – сложный полисахарид. У сельскохозяйственных животных она составляет основную массу корма. В организме крупного рогатого скота отсутствуют ферменты, расщепляющие клетчатку. Ее расщепление происходит под воздействием фермента целлюлазы, синтезируемого микробиотой рубца [6].

В результате катализа образуются уксусная, пропионовая, масляная и другие летучие жирные кислоты. Уксусная кислота выполняет энергетическую и пластическую функции и связана с синтезом молочного жира, пропионовая кислота участвует в синтезе глюкозы, а при участии масляной кислоты синтезируются жирные кислоты [7].

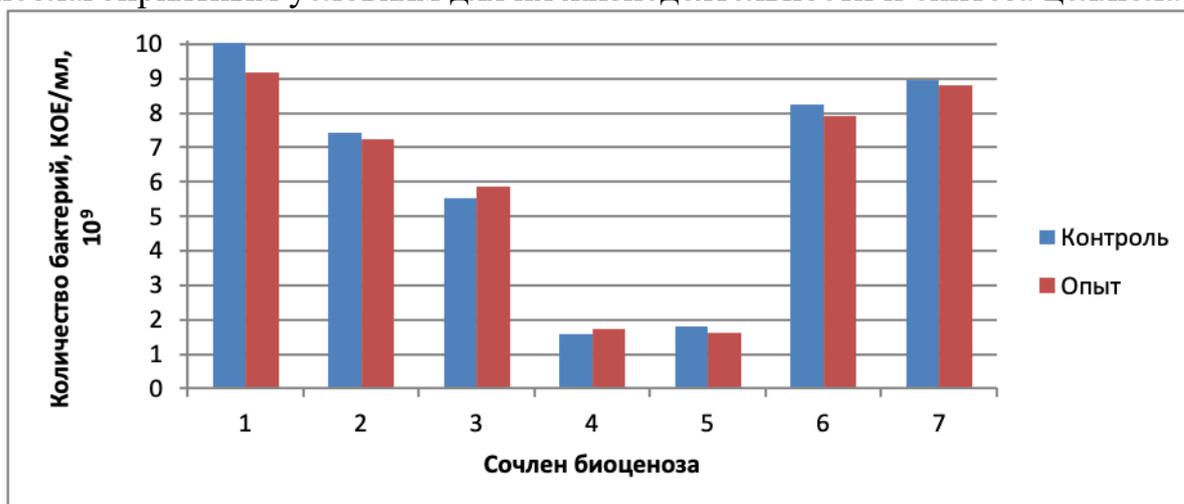
При увеличении в кормах доли легкопереваримых углеводов (крахмал) происходит снижение уровня клетчатки. Такие углеводы легче и быстрее сбраживаются микроорганизмами, в результате чего концентрация синтезируемого лактата увеличивается. Следственно, наблюдается снижение pH рубца до 5,5. За утилизацию лактата отвечают бактерии *Propionibacterium shermanii*, *Megasphaera elsdenii*, *Selenomonas ruminantium*. Однако при кислом pH их рост ингибируется, что, в конечном итоге,

приводит к прекращению утилизации лактата и его накоплению в рубце. Многие целлюлозолитические бактерии также чувствительны к кислой среде. Происходит ингибирование их роста, следовательно, уменьшается целлюлазная активность содержимого рубца.

Клетчатка обеспечивает нормальное сокращение преджелудков у жвачных и оптимальное передвижение содержимого желудочно-кишечного тракта по отделам. Так как клетчатка перестает усваиваться в желудочно-кишечном тракте коровы, снижается и усвоение кормов.

Клетчатка также находится в составе мата, верхнего слоя рубцовой жидкости, обеспечивая нормальную жвачку. Мат служит благоприятной средой для культивирования микроорганизмов, синтезируемых бактериальный белок. При сниженном содержании клетчатки в рационе, может развиваться лактатный ацидоз, что еще больше усиливает распад витамина А. Его дефицит, может привести к снижению иммунитета органов пищеварения и дыхания, нарушению функций нервной системы, патологиям органов зрения, плохой координации движений, а также к осложнениям беременности. Отмечается также ухудшение образования уксусной кислоты. Уксусная кислота является предшественником молочного жира. Тканями молочной железы ацетат поглощается из крови и используется для липогенеза. Недостаток уксусной кислоты приводит к снижению жирности молока.

При использовании кормов с низким содержанием клетчатки (рисунок 1) наблюдалось увеличение количества бактерий семейств *Bacteroidaceae*, *Lactobacillaceae* и уменьшение количества бактерий семейств *Bacillaceae*, *Streptococcaceae*, *Bifidobacteriaceae*, *Ruminococcaceae* и *Enterobacteriaceae*. Угнетение роста целлюлозолитических бактерий семейств *Streptococcaceae* и *Enterobacteriaceae* вероятно, связано с тем, что недостаток клетчатки привел к некоторому закислению рубца и, следовательно, неблагоприятным условиям для их жизнедеятельности и синтеза целлюлаз.



1 – *Bacillaceae*, 2 – *Streptococcaceae*, 3 – *Bacteroidaceae*, 4 – *Lactobacillaceae*,  
5 – *Bifidobacteriaceae*, 6 – *Ruminococcaceae*, 7 – *Enterobacteriaceae*

**Рисунок 1 – Примерный количественный состав микробиоты рубца высокопродуктивных коров в основной период лактации при рационах с низким содержанием клетчатки**

Такие условия среды обитания, также негативно сказались на жизнеспособности обладающих иммуномодулирующей и протеолитической активностями бактерий семейства *Bacillaceae*.

Увеличение количества бактерий семейства *Lactobacillaceae* обусловлено снижением рН рубца в результате накопления лактата и созданием благоприятных условий для их жизнедеятельности. Однако это снижение не было критическим и не выходило за рамки нормативных показателей (рН 6,3-6,8).

**Заключение.** Экспериментально установлено, что, на основании проведенных исследований по определению качественного и количественного состава микробиоты рубца можно сделать вывод о негативном влиянии изменения количественного содержания клетчатки в рационе в сторону снижения, так как в результате недостатка клетчатки в рубце ингибируется рост и синтез целлюлазы целлюлозолитическими бактериями и увеличивается количество молочнокислых бактерий, тем самым провоцируя лактатный ацидоз.

*Литература.* 1. Эрнст, Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева. – Москва : РАСХН, 2008. – 501 с. 2. Грубер, Л. Нормирование клетчатки дойных коров в системах NRC и CNSPS: показатель PENDF // Soft-agro.com [Электрон. ресурс]. – 2009-2022. – Режим доступа: <https://soft-agro.com/ru/korovy/normirovanie-kletchatki-dojnyx-korov-v-sistemax-nrc-i-cnsp.html>. – Дата доступа: 4.02.2020 г. 3. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 163 с. 4. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с. 5. Mulligan, C. N. Enhanced production of biosurfactant through the use of a mutated *B. subtilis* strain / C. N. Mulligan, T. Y. Chow // Pat. 5037758 USA, C12N 001/20 Publ. August 6. – 1991. 6. Сизова, Ю. В. Роль нейтрально-детергентной клетчатки в кормлении молочных коров / Ю. В. Сизова // Инновационная наука. – 2015. - № 6. – С. 101-102. 7. Воробьева, С. В. Влияние клетчатки в рационах на потребление и переваримость сухого вещества корма бычками / С. В. Воробьева // Зоотехния. – 2002. - № 6. – С. 15-17.

УДК 619:614

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ДЕЗОДОРАЦИИ КУРИНОГО ПОМЕТА

<sup>1</sup>Сахаров А.Ю., <sup>1</sup>Потемкина Н.Н., <sup>2</sup>Авылов Ч.К.

<sup>1</sup>Федеральное ГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» – филиал ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», г. Москва, Российская Федерация.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Российская Федерация

**Введение.** Современное промышленное птицеводство характеризуется большой концентрацией поголовья птицы на птицефабриках, четкой ритмичностью и поточностью технологического