

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ pH РУБЦА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Ускенов Рашит Бахитжанович, к.с.-х.н., доцент

Исабекова Салтанат Айтымовна, к.с.-х.н.

Григорьев Борис Николаевич, к.с.-х.н., доцент

АО «КАТУ им. С.Сейфуллина»

г. Астана, пр. Победы 62, Казахстан

Аннотация: в статье приведены результаты исследования молочной продуктивности и уровня кислотности рубца коров. Для ежедневного измерения уровня кислотности рубца были использованы болюсы с pH измерением. Объектом исследования явились коровы голштино-фризской породы, проведен анализ кормовой базы и молочной продуктивности хозяйства. Установлена средняя положительная взаимосвязь уровня кислотности и молочной продуктивности, с понижением кислотности рубца снижается уровень молочной продуктивности коров.

Abstract: the article presents research results of milk productivity and acidity level of cows' rumen. Ph boles have been used for daily measurement of rumen acidity level. The study object was the Holstein-Friesian cows, the analysis of the forage base and milk productivity of the farm. The average positive correlation of the acidity level and milk production was established, the level of milk production of cows decreases with decreasing of the rumen acidity.

Ключевые слова: болюсы, pH рубца, молочная продуктивность, кормление, кормовое поведение, автоматизация, информатизация

Keywords: boles, rumen pH, milk productivity, feeding, feeding behavior, automation, informatization.

Автоматизация и информатизация в странах дальнего и ближнего зарубежья являются неотъемлемой частью технологических и производственных процессов в молочном скотоводстве. В тоже время следует отметить, что общей информационной системы (программного продукта) ведения производственных процессов в молочном скотоводстве на базе хозяйствующего субъекта не разработано. Имеются отдельные программные продукты по сбору и обработке данных продуктивности, технологии содержания и кормления, микроклимата в помещении, идентификации, ветеринарии, отбору и подбору животных (селекция), а также по расчету экономической эффективности хозяйства.

В области животноводства научные достижения и снижение стоимости электронных технологий позволили разработать «сенсорные решения», которые автоматически собирают данные, таких как физиологические параметры, производственные показатели и поведенческие черты. Такие данные могут потенциально помочь процессу принятия решений, позволяя раннее выявление проблем со здоровьем у отдельных животных. В этом плане основное внимание уделяется новым знаниям и новым тенденциям в биомаркерах благосостояния (например, стрессовым и метаболическим заболеваниям), оценке благосостояния на основе активности (например, обнаружению эструса и хромоты) и датчикам температуры и pH (например, функция предупреждения отела и функции рубца) и их комбинации и интеграции в «умные» системы, которые обеспечат оптимальное благополучие для молочных животных и тем самым максимизируют рентабельность фермы [1-5].

Автоматизация систем для поддержания и управления здоровьем приобретает все большее значение в животноводстве. Существующие методы и инструменты диагностики для раннего выявления нарушения воспроизводительной функции и в целом здоровья животных не имеют широкого применения, во многих случаях использование таких инструментов

оказывается слишком дорогостоящим или сложно установить на уровне фермы. С помощью технических новшеств могут быть легко определены прямые и косвенные параметры здоровья, такие как масса тела, температура тела, подвижность коровы, а долгосрочное измерение рН рубца позволяет установить правильное кормление или кормовое поведение [6]. В связи с этим существует целый ряд исследований, свидетельствующих о том, что изменение поведения можно отнести к ухудшению здоровья [7]. Например, кормовое поведение было признано несколькими авторами в качестве подходящего показателя при получении информации о состоянии здоровья коров из-за прямого и косвенного участия в физиологических процессах [8-10].

В этой связи целью нашего исследования было установление взаимосвязи уровня рН рубца и молочной продуктивности коров.

В задачи исследования входило:

- проанализировать кормовую базу (химический состав кормов, их питательность и рацион), принятую в хозяйстве;
- изучить молочную продуктивность коров: контрольные доения, отбор молока и исследования в лабораторных условиях на качественные и количественные показатели;
- изучить уровень рН рубца коров с помощью болусов;
- провести взаимосвязь между показателями молочной продуктивности и рН рубца коров.

Исследования проводились в условиях ТОО «Олга-Садчиковское» Костанайской области с резко-континентальным климатом Северного Казахстана. Объектом исследований являлись дойные коровы голштино-фризской породы.

В базовом хозяйстве проведен отбор 200 голов, этим дойным коровам

установлены болюсы для измерения температуры тела и подвижности, из них болюсы с измерением рН на 20 голов. Собраны индивидуальные данные опытных животных для заполнения в базу системы болюсов; проведен контроль за параметрами кормления, воспроизводства и ветеринарии по системе болюсов. Анализ питательности кормовой базы был проведен на анализаторе корма DS2500 (FOSS). Количественный состав молочной продуктивности дойных коров был проведен по ежемесячным контрольным дойкам, а также проведен качественный анализ молока, путем отбора проб от каждой коровы (УЗКМ-1) и анализ их в лабораторных условиях с определением жира и белка на анализаторе Клевер 2М, а количества соматических клеток на анализаторе СОМАТОС мини.

В хозяйстве были отобраны образцы кормов для определения их химического состава и изучения питательной ценности. При органолептической оценки кормов, все корма оказались хорошего качества, химический состав корма представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав кормов в % при натуральной влажности

Вид корма	Влага	СВ	СП	СЖ	СК	Сахар	Каротин, мг	Са	Р
Сено житняковое	16,3	83,7	9,4	2,3	30,9	0,9	20,0	7,8	2,0
Солома пшеничная	17,8	82,2	5,9	2,2	35,2	-	1,7	2,6	1,2
Сенаж	51,2	48,8	6,1	1,2	1,3	0,2	13,1	4,3	1,7
Силос кукуруз	71,8	28,2	5,9	0,8	0,9	0,7	6,9	2,4	0,6
Комбикорм	12,0	88,0	22,4	3,4	7,6	1,3	0,0	2,2	3,6
Зерно ячменя	11,6	88,4	11,5	2,4	3,5	0,9	-	2,0	4,0

Зерно гороха	10,2	89,8	19,3	3,9	2,9	3,7	-	1,9	3,79
Зерно овса	10,5	89,5	10,3	5,0	3,1	1,4	-	1,5	3,3

Из таблицы видно что все корма заготовленные в хозяйстве приближены к нормам по питательным веществам. В кормлении коров так же применяют заводские премиксы у которых известен состав и питательность. Из корнеклубнеплодов в рационе представлены кормовая морковь и картофель.

Рацион кормления дойных коров представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рацион дойных коров, кг

Вид корма	Количество, кг	Сухое в-во, кг	ОЭ, МДж	Перев. прот., г
Сено житняковое	2,5	2,05	15,25	100
Ячмень дробленный	2,5	2,3	25,75	200
Горох дробленный	1	0,90	10,8	192
Сенаж+силос кукурузный	30	6,83	66,6	780
Морковь кормовая	3	0,36	6,6	24
Картофель кормовой	3	0,66	8,48	30
Соль	0,03	-	-	-
Премикс	0,18	-	-	-
Итого	42,2	13,1	133,48	1326

Как видно из таблицы тип кормления доенных коров, принятый на предприятие – объемистый (в переводе на сухое вещество 75,6% питательных

веществ за счет объемистых кормов и 24,4% за счет концентрированных). Количество обменной энергии рациона в ТОО «Олга-Садчиковское» составляет 133,48 МДж, переваримого протеина 1326 г. При расчете потребности на тот уровень продуктивности, который есть у коров замечается небольшая потребность в сухом веществе около 2,5 кг, за счет корректировки рациона данный недостаток повысит и другие питательные вещества, содержащиеся в рационе.

Кормление коров на предприятие проводится 2 раза в сутки - утром и вечером, концентрированные корма дополнительно скармливают в обеденное время. Раздача кормов проводится на кормовой стол. Время кормления имеет очень большое влияние на продуктивность (рисунок 1).

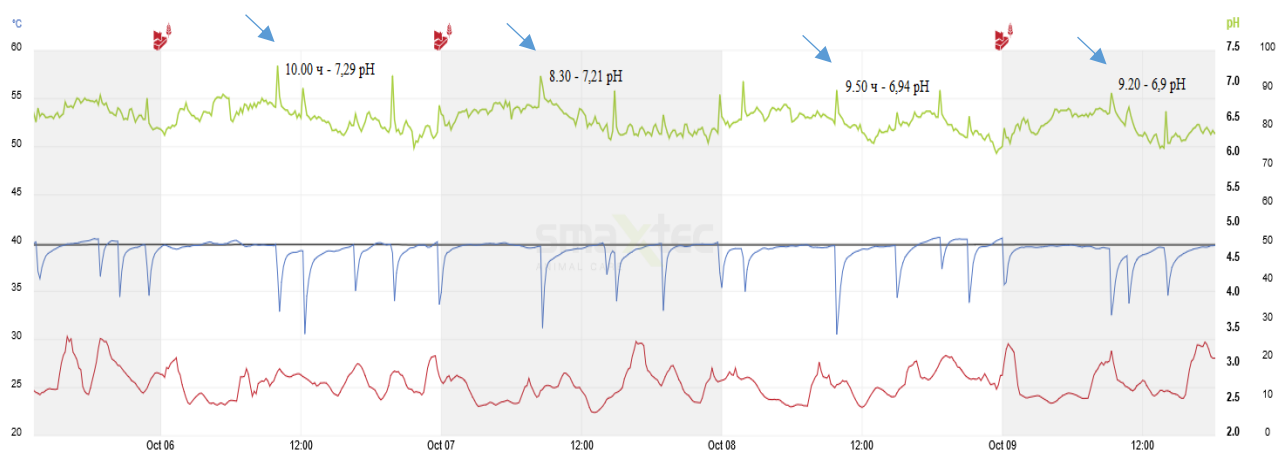


Рисунок 1 – Динамика уровня pH, температуры и активности животного

На диаграммах которые можно получить из системы болюсов кроме уровня кислотности (зеленая кривая), так же видно данные о температуре (синяя кривая) и данные об активности животного (красная кривая). Полученные данные активности и температуры тела позволяют принимать решения по вопросам воспроизводства, а также вопросы ветеринарии и анализ питьевых циклов животного.

Из рисунка 1 видно, что корову ежедневно кормят в разное время, самое оптимальное время для кормления в этом стаде, для дней без оповещения об эффективности кормления составляет 8.00 часов, об этом позволило судить и дальнейшие рекомендации, начинать раздачу коромов в 8.00 утра, что повысило эффективность кормления в хозяйстве и в дальнейшем приблизило показатель кислотности к норме у большинства коров с рН болюсами.

У коров был проведен анализ молочной продуктивности который представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность и состав молока коров (n=609)

Показатель	Результат
Среднесуточный удой, кг	16,9±2,41
Жир, %	3,9±0,02
Белок, %	3,4±0,05
Соматические клетки, тыс/мл	187,3±5,95
Плотность, °А	28,06±0,09
СОМО, %	9,83±0,04

При анализе молочной продуктивности все показатели были в пределах нормы для голштино-фризской породы. Также и показетель здоровья вымени (соматичкие клетки) был в пределах нормы, что составило 187,3±5,95 тыс./мл.

Влияния уровня кислотности на молочную продуктивность коров, можно рассмотреть на примере одной коровы в которую помещен болюс с рН измерением. У коровы №USA72099496 были взяты данные на 71 день

лактации 10 сентября 2018 года, в течении месяца наблюдаются скачки кислотности рубца в среднем на 0,70, это видно на рисунке 2.

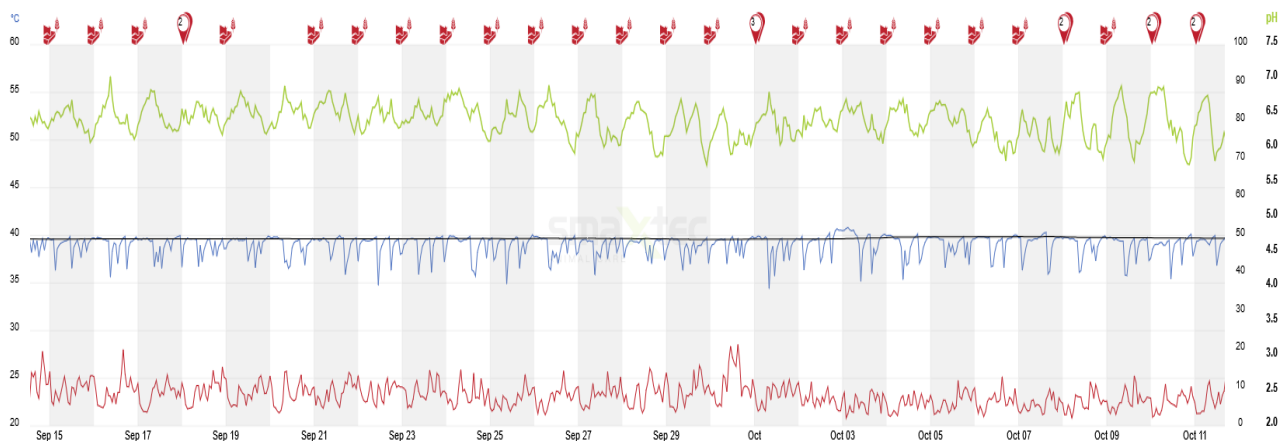


Рисунок 2 – Уровень кислотности рубца у коровы №USA72099496.

По данным автора болюсов Gasteiner J. не так страшно повышение или понижение кислотности в течении дня. Более важно не допустить резких скачков кислотности в течении нескольких дней в одно и тоже время, допустимая норма изменения рН – 0,40-0,60.

Как видно из рисунка в заявленный период система в течении месяца ежедневно оповещала о пониженной эффективности кормления.

При анализе молочной продуктивности у той же самой коровы мы наблюдаем следующую динамику, на 71-й день лактации (контрольное доение от 10.09.2018) показывает достаточный уровень среднесуточной продуктивности для данной породы – 25,7 кг. И уже на 101-й день, то есть 3-й месяц лактации (контрольное доение от 10.10.2018) происходит резкое снижение на более чем 10 кг молока, что составило 15,4 кг. Количественный состав молока во 2-ом месяце лактации был в пределах нормы для породы: жир – 3,7%, белок – 3,5%. К 101-му дню лактации количество жира ниже по

сравнению с белком: жир – 3,38%, белок – 4,73%. При определении количества соматических клеток на 2-ой месяц лактации этот показатель был в пределах физиологической нормы – 268 тыс/мл, при следующем контрольном доении количество соматических клеток было очень высоким – 970 тыс/мл, это указывает на воспалительные процессы в вымени в этот период, что скорее всего связано с общим снижением иммунитета на фоне не корректного кормления.

При биометрической обработки молочной продуктивности и кислотности показал, что среднесуточный удой коров в ТОО «Олжа-Садчиковское» за октябрь месяц составил $16,9 \pm 2,41$ кг, тогда как у коров с пониженной кислотностью $13,4 \pm 1,62$ кг. При вычислении коэффициента корреляции между уровнем рН и среднесуточным удоем коров, определилась средняя положительная связь $+0,33$, что говорит о том, что с понижением кислотности в рубце понижается и молочная продуктивность коров. Из этого можно сделать вывод, что высокий уровень кислотности рубца отрицательный влияет на молочную продуктивность.

Учитывая выше изложенное болюсы с измерения рН рубца являются вспомогательной частью по всему производственному процессу производства молока, так как определена средняя положительная взаимосвязь между уровнем рН и среднесуточном удоем, при повышении кислотности снижается удой.

Литература

1 Gerardo C., Andreia C-C., Christopher H. K. [Engineering to support wellbeing of dairy animals](#) // Journal of Dairy Research. 2016. №83. P.136–147.

2 [Technical note: Evaluation of a real-time wireless pH measurement system relative to intraruminal differences of digesta in dairy cattle](#) / F. Klevenhusen [et al.] // Journal of Animal Sciences. 2014. №2. P. 5635-5639.

3 Gasteiner J., Horn M., Steinwigger A. [Continuous measurement of reticuloruminal pH values in dairy cows during the transition period from barn to pasture feeding using an indwelling wireless data transmitting unit](#) // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2015. №99. P. 273-280.

4 Gasteiner J., Guggenberger T. Long-term measurement of reticuloruminal pH-value in dairy cows under practical conditions by an indwelling and wireless data transmitting unit // Dairy Focus Asia Conference in Bangkok. Bangkok. 2014. №3. P.229-231.

5 Denwood M.J. [Describing temporal variation in reticuloruminal pH using continuous monitoring data](#) // Journal of Dairy Science. 2017. №9. P. 233-245.

6 Invited review: Sensors to support health management on dairy farms / C.J. Rutten [et al.] // J. Dairy Sci. 2013. №4. P. 1928-1952.

7 Weary D.M., Huzzey J.M., Keyserlingk M.A.G. Board-invited review: Using behavior to predict and identify ill health in animals // J. Anim. Sci. 2009. №2. P. 770-777.

8 The Effect of Subclinical Hypocalcaemia Induced by Na₂EDTA on the Feed Intake and Chewing Activity of Dairy Cows / S.S. Hansen [et al.] // Vet. Res. Commun. 2003. №3. P. 193-205.

9 Soriani N., Trevisi E., Calamari L. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period // J. Anim. Sci. 2012. №12. P. 4544-4554.

10 Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part I. Metabolic and digestive disorders / M.L. Stangaferro [et al.] // J. Dairy Sci. 2016. № 9. P. 7395-7410.