

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ВЫЯВЛЕНИЕ МАСТИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛЮСА

Шлома Д.Н.

Омский государственный технический университет, Омск

Ключевые слова: молочная корова, мастит, датчик электропроводности молока, внутрижелудочный болус, сокращение мышц желудка, датчик ускорения.

Аннотация. В настоящей работе описано преимущество раннего выявления мастита у молочных коров. Предложена методика, ожидаемо повышающая точность выявления мастита. Описан ход эксперимента, подтверждающего адекватность предложенной методики. Указаны преимущества от использования предложенной методики.

INCREASED ACCURACY DETECTION OF MASTITIS IN CATTLE WITH BOLUS

Shloma D.N.

Omsk State Technical University, Omsk

Keywords: dairy cow, mastitis, milk conductivity sensor, intragastric bolus, stomach muscle contraction, acceleration sensor.

Abstract. This paper describes the advantage of early detection of mastitis in dairy cows. A technique has been proposed that expectedly improves the accuracy of mastitis detection. The course of the experiment, which confirms the adequacy of the proposed method, is described. The advantages of using the proposed technique are indicated.

Преимущество раннего выявления мастита у молочных коров состоит в том, что лечение в таких случаях, позволяет свести к минимуму или потенциально устранить потребность в антибиотиках, что в свою очередь, исключает выбытие конкретной коровы и сохраняет непрерывность производственного цикла работы молочной фермы [1]. Датчики измерения электропроводности молока, встроены в специализированного доильного робота, который при каждом процессе дойки коровы определяет сигнатуру, свидетельствующую о возможном начале мастита. Однако, как показывают результаты исследований, в некоторых ситуациях датчики могут выдавать результаты, не поддающиеся однозначной трактовке и затрудняющие диагностирование мастита. [2]

В качестве методики, ожидаемо повышающей точность обнаружения раннего мастита у молочной коровы, автором предлагается, совместно рассматривать данные анализа молока от доильного робота с данными о мышечных сокращениях, полученными с помощью болуса, установленного в желудке коровы.

Для проверки адекватности предложенной автором методики, был проведен эксперимент, во время которого, с июня по июль 2022 г. осуществлялось наблюдение во время дойки за 52 молочными коровами голштинской породы, содержащимися на молочной ферме ЗАО «Конёвское»

(Россия, Новосибирская обл.). Предупреждения о состоянии здоровья молочной коровы во время дойки, фиксировались доильным роботом, в тот момент, когда электропроводность молока превышала уровень нормального значения. Как правило, возникновение такого события свидетельствует о мастите. Одновременно, с данными об электропроводности молока, посредством внутрижелудочного болюса и системы сбора данных [3] фиксировались показатели ускорения мышечного сокращения желудков у каждой молочной коровы. Пример зафиксированных данных для коровы № 14 приведен на рисунке 1.

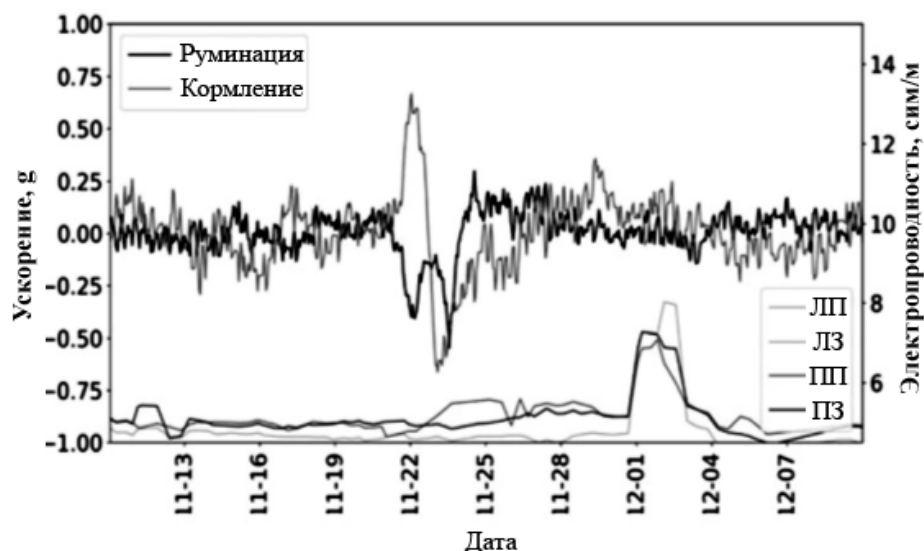


Рис. 1. Данные об электропроводности молока и мышечных сокращениях желудков молочной коровы № 14

На рисунке 1 изображены данные об электропроводности молока из каждой четверти (ЛП, ЛЗ, ПП, ПЗ) вымени и величине ускорения, характеризующей пищевое поведение (кормление или руминация) молочной коровы №14 в соответствующий момент времени. Данные о мышечных сокращениях желудков коровы, представленные в виде ускорения, свидетельствуют о том или ином виде пищевого поведения (кормление или руминация). Представленные данные, свидетельствуют об увеличении электропроводности молока во всех четырех четвертях вымени, что может свидетельствовать о потенциальном мастите. Молочная корова, имеющая такое заболевание как мастит, ожидаемо будет испытывать меньшую потребность в кормлении и руминации, однако по данным, изображенным на графике, этого не наблюдается. Следовательно, можно предположить, что повышение электропроводности молока у коровы №14 не связано с маститом, и в действительности, как оказалось впоследствии, при изучении личной карты коровы №14, превышение электропроводности обусловлено результатом лечения другого заболевания. Поскольку у всей группы коров, подвергнутых такому лечению, наблюдалось повышение электропроводности молока без каких-либо существенных изменений в пищевом поведении (кормление, руминация), сделан вывод, что корова №14 имеет ложноположительный результат на мастит.

На рисунке 2 приведены данные, полученные с коровы №24, которые показывают резкое изменение пищевого поведения в частности, сокращение

времени на кормление и руминацию в пределах 25% за день до фиксации электропроводности молока.

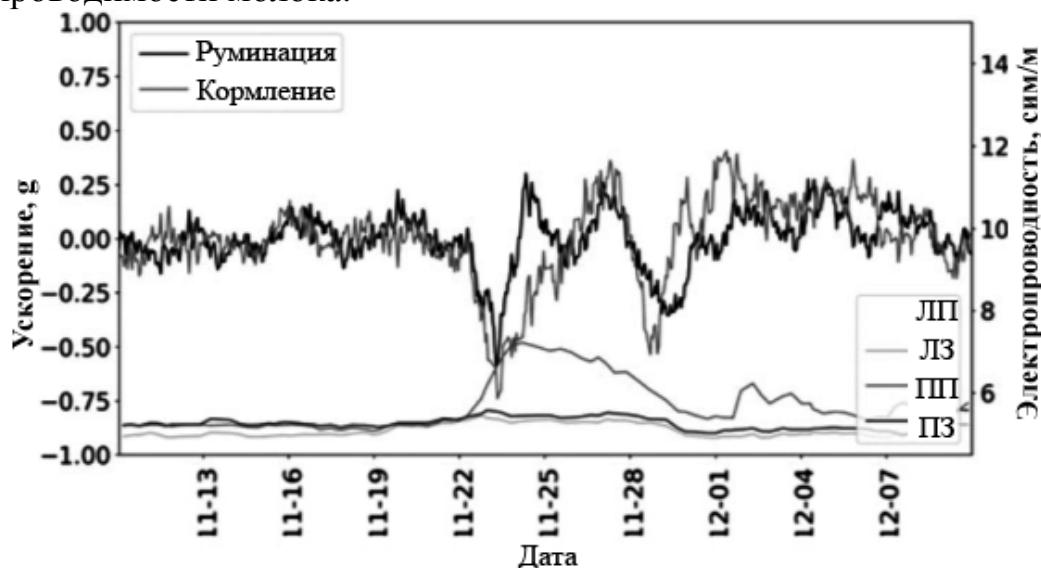


Рис. 2. Данные об электропроводности молока и мышечных сокращениях желудка молочной коровы № 24

Следовательно, на основе проведенного исследования автор полагает, что совместное рассмотрение потоков данных от двух независимых датчиков (электропроводности молока и руминации), позволит повысить надежность диагностирования мастита за счет устранения случаев ложноположительных результатов.

Список литературы

1. Шлома Д.Н. Проблемы и перспективы цифровизации молочного скотоводства // Прикладная математика и фундаментальная информатика. – 2021. – Т. 8, № 2. – С. 54-63.
2. Антонов Л.В. Разработка и апробация алгоритмов выделения комплексных показателей состояния здоровья вымени животных на основе анализа данных с сенсоров предприятия молочного животноводства // Вестник ЧГУ. – 2017. – №1. – С. 19-21.
3. Шлома Д.Н. Разработка системы сбора данных для экспериментальных исследований цифровизации молочно-мясного скотоводства // Информационные технологии и автоматизация управления: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, работников образования и промышленности. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2022. – С. 295-305.

Сведения об авторе:

Шлома Дмитрий Николаевич – старший преподаватель.