

6. Породные ресурсы красно-пестрого скота в России / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, И.М. Волохов и др. // Зоотехния. – 2019. – С. 4–5.

7. Племенные ресурсы голштинской породы скота: состояние и результаты использования/И.М. Дунин, С.Е. Тяпугин, Р.К. Мещеров и др. // Зоотехния. – 2019. – №5. – С. 3–4.

8. Насагуев Б.Д. Органическое животноводство: Учебное пособие. – Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2008. – 126 с.

9. Биометрия в MS EXCEL: Учебное пособие / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 172с.

УДК 636.2.034:004

Ю.А. Ракевич, аспирант

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ДИАГНОСТИКА МАСТИТА КОРОВ ТЕРМОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Ключевые слова: мастит, вымя, температура, калифорнийский тест на мастит, инфракрасная термография.

Key words: mastitis, udder, temperature, milk, California mastitis test, infrared thermography.

Аннотация. В статье рассматривается термографический метод для определения мастита коров.

Abstract. The article discusses the thermographic method for determining mastitis in cows.

Мастит у коров – опасное заболевание, вызванное воспалительным процессом в молочных железах. Он наносит серьезный экономический ущерб всей отрасли. Из-за мастита резко снижается надой молока. Потеря молока от заболевания коров маститом составляет примерно 300–400 кг за лактацию животных [1].

Развитие и внедрение компьютеризированных систем управления стадом требует средств диагностики мастита, работающих в реальном масштабе времени [2]. Особый интерес и актуальность среди автоматизированных методов диагностики мастита у коров представляет термографический, в силу своей бесконтактности и многофункциональности [3] (рисунок 1).



Рисунок 1. Классификация методов диагностики мастита коров

Экспериментальное исследование проводилось на молочно – товарной ферме Дружба-Агро, Слонимского района, Гродненской области. Исследования проводились в два этапа. Было обследовано 580 коров дойного стада. Для определения мастита в хозяйстве используют кентотест фирмы Inter Clean (контроль).

На первом этапе предварительно ветеринарам животные подвергались комплексному клиническому обследованию, далее по кентотесту были определены 4 группы по 30 коров с разными уровнями заболевания. В первой группе были здоровые животные с отрицательной пробой по кентотесту (-); Во второй группе коровы с сомнительной пробой по кентотесту (+); Третья группа включала животных с субклинической стадией мастита (++) , а в четвертой с клинической выраженной стадией мастита (+++). На втором этапе проводились измерения максимальной температуры вымени с помощью ручного тепловизора марки – DT 9875 (таблица 1).

Таблица 1. Максимальная температура вымени коров в процессе доения в зависимости от оценки кентотеста

№ выборки	Отрицательная проба с кентотестом (-)	Сомнительная проба с кентотестом (+)	Субклиническая стадия мастита (++)	Клиническая выраженная стадия мастита (+++)
1	35,3	37,8	38,6	40,5
2	36,4	37,4	38,5	39,2
3	37,2	36,2	37,8	39,1
4	35,8	37,6	38,7	39,6
5	37	37,1	38,2	39,8
6	36,2	37,9	38,1	39,7
7	35,2	36,5	38,8	40,1
8	36,2	37,1	37,5	40
9	35,8	37	38,6	39
10	36,6	37,4	38	39,6

После проведения опытов важнейшим является обработка результатов экспериментальных исследований методами математической статистики [9]:

- оценка параметров генеральной совокупности по выборке;
- проверка выборки случайных величин на промахи;
- проверка соответствия случайных величин выборки нормальному закону распределения;
- проверка дисперсий на однородность по критерию Кохрена.

В результате обработки экспериментальных данных методами математической статистики были полученные следующие данные (таблица 2).

Таблица 2. Результаты экспериментальных данных, полученные при доверительной вероятности $p = 0,95\%$

Критерии	Отрицательная проба (-)	Сомнительная проба (+)	Субклиническая стадия (++)	Клиническая стадия (+++)
n	30	30	30	30
\bar{Y}	36,2	37,3	38,5	39,6
S^2	0,650	0,217	0,198	0,209
S	0,806	0,466	0,445	0,457
f_s	29	29	29	29
τ_s	2,005	2,556	2,533	1,895
θ_s	0,0081	0,0462	0,011	0,009
θ_n	0,073	0,073	0,073	0,073
G_s	0,076	0,076	0,076	0,076
G_m	0,159	0,159	0,159	0,159

После анализа данных была установлена, что плотность вероятности распределения температур у всех групп животных описывается нормальным законом, а также получена связь между калифорнийским тестом на мастит (СМТ) и средней максимальной температурой вымени коров определяемой инфракрасной термографией (IRT) (рисунок 2).

Линейное уравнение регрессии: $y = 1,14x + 35,05$; где y – средняя максимальная температура вымени коров; x – оценка состояния здоровья по кенотесту ($x = 1,2,3,4$). При этом точность аппроксимации достаточна, высока – $R^2 = 0,9997$.

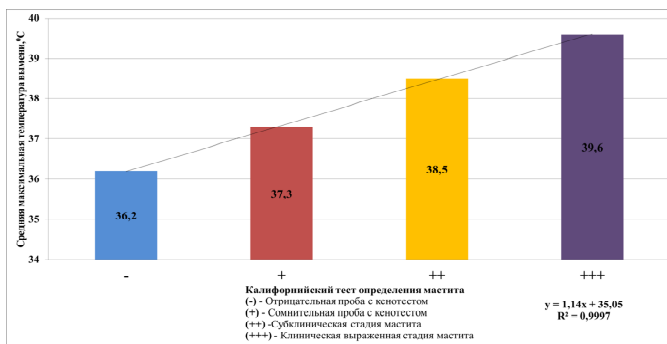


Рисунок 2. Связь между калифорнийским тестом на мастит и средней максимальной температурой вымени коров определяемой инфракрасной термографией

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Среди классифицированных методов диагностики мастита, преимуществ термографии заключаются в бесконтактности, низких затрат труда и времени а также возможности интеграции с автоматизированной системой управления стадом.

2. Проведены экспериментальные измерения температуры вымени термографическим методом у 4-х групп животных, распределенных по степени заболевания маститом в соответствии с кенотестом. Плотность вероятности распределения температур у всех групп животных описывается нормальным законом.

3. Средняя максимальная температура вымени в процессе доения составила у здоровых коров – 36,2 °C, при субклинической стадий мастита – 38,5 °C, а для клинической выраженной стадий мастита – 39,6 °C.

Список использованной литературы

1. Ракевич, Ю.А. Выбор оптимального вакууметрического давления для доения коров / Ю.А. Ракевич, В.И. Передня // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 21–23 ноября 2018 г. – Минск : БГАТУ, 2018. – С. 465–468.

2. Гируцкий, И.И. Компьютеризированные системы управления в сельском хозяйстве/ И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков// УО БГАТУ, 2014. – 212 с.

3. Гируцкий, И.И. Анализ инфракрасного изображения вымени коров / И.И. Гируцкий, В.И. Передня, Ю.А. Ракевич // Агропанорама, 2018. – №6 (130). – С. 9–12.

4. Основы научных исследований и моделирования: учебно-методический комплекс / А.И. Леонов, М.М. Дечко, В.Б. Ловкис. – Минск: БГАТУ, 2010. – С. 11–59.