

Предложенная формализация обеспечивает возможность разработки рациональной системы и технологических процессов в конкретных условиях земледелия по критериям эффективности и экологической безопасности.

Литература

1. Джабборов, Н.И. Научные принципы выбора эффективных технологических процессов обработки почвы / Н.И. Джабборов. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 15 (119). - С. 251-260. - URL: <https://moluch.ru/archive/119/32989/> (дата обращения: 18.03.2024).
2. Евтефеев, Ю.В. Основы агрономии: учебное пособие / Ю.В. Евтефеев, Г.М. Казанцев. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. - 367 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094513> (дата обращения: 29.09.2024).
3. Елизаров, В.П. Принципы формирования федеральной системы технологий и машин для растениеводства / В.П. Елизаров, В.М. Бейлис // Тракторы и сельхозмашины, № 1, 2005. - с. 9-11.
4. Машины и орудия для обработки почвы. [Электронный ресурс] Современное производство и техника [сайт] – URL: https://itexn.com/9842_mashiny-i-orudija-dlja-obrabotki-pochvy.html (дата обращения 11.03.2024).
5. Система обработки почвы [Электронный ресурс] Сельское хозяйство [сайт] – URL: <https://universityagro.ru/земледелие/система-обработки-почвы/> (дата обращения 11.03.2024).

УДК 619:618.19-002-073:636.22/28

ОБОСНОВАНИЕ ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ МАСТИТА У КОРОВ ТЕРМОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Гируцкий¹ И.И., д.т.н., доцент, Ракевич² Ю.А.

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,

²НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, г. Минск

Одним из источников экономических потерь при промышленном производстве молока являются воспалительные заболевания вымени у коров, в частности маститы разных форм проявления [1]. Одним из эффективных методов бесконтактной диагностики мастита у коров является термографический анализ изображения вымени коровы. Технологическое обоснование термографического метода будет способствовать быстрому контролю мастита в условиях поточного производства молока и существенно сократить потери продукции и расход противомикробных препаратов [2,3].

Нами разработана методика, учитывающая нормативные требования [4]. диагностики мастита коров термографическим методом в условиях поточной технологии [5].

На действующей молочно-товарной ферме для выявления мастита КРС используется экспресс-тест - СМТtest-Delaval (Калифорнийский маститный тест). Совместно с ветеринарными специалистами исследование проводили с помощью пластинок молочно-контрольных типа ПМК-1 и препарата реагента «Кенотест». Смешивали препарат с молоком в течении 10 секунд стеклянной палочкой. Формирование групп и учет реакции проводили по характеру взаимодействия смеси: 1-я группа (-) отрицательная, жидкость однородная, водянистая, количество соматических клеток меньше 200 тыс./мл; отсутствие мастита; 2-я группа (+) сомнительная, смесь однородная, однако появляется незначительная вязкость, которая исчезает через 30 сек., количество соматических клеток от 200 до 500 тыс./мл; риск наличия мастита необходимо лечение; 3-я группа (++) слабоположительная, четко просматривается образование желе, но без формирования концентрированного сгустка, количество соматических клеток от 400 до 1500 тыс./мл; наличие воспалительного процесса, необходимо лечение; 4-я группа (+++) положительная, образование густого,

малоподвижного комка, отстающего от дна лунки, количество соматических клеток 800-5000 тыс./мл; наличие мастита, необходимо лечение.

В результате были сформированы четыре группы животных в заданных температурных условиях: «здоровая» группа – животные с отрицательным тестом по СМТtest-Delaval (-) в диапазоне температур - $[34,6\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{max}} < 36,8\text{ }^{\circ}\text{C}]$; «сомнительная группа» с сомнительным тестом по СМТtest-Delaval (+) в диапазоне температур - $[36,8\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{max}} < 38\text{ }^{\circ}\text{C}]$; «субклиническая» группа с субклинической стадией мастита по СМТtest-Delaval (++) в диапазоне $[38\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{max}} < 39\text{ }^{\circ}\text{C}]$ и «клиническая» с выраженной стадией мастита по экспресс-тесту (+++) в диапазоне $[39\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{max}} < 40,5\text{ }^{\circ}\text{C}]$ [5].

Разработан алгоритм идентификации раннего мастита дойных коров по максимальной температуре вымени с использования критерия Байеса, минимизирующий риски принятия неправильных решений. Если полученные значения применить к экспериментальным данным, получим следующие результаты: 1-я группа (здоровая) из 30 коров в группе, отнесены к здоровым – 20, к сомнительным – 10, а вероятность принятия правильного решения – 66,67 %; 2-я группа (сомнительная) из 30 коров в группе, отнесены к сомнительным – 27, к здоровым – 3, вероятность принятия правильного решения – 90 %; 3-я группа (субклиническая) из 30 коров в группе, отнесены к субклинике – 28 к сомнительным – 2, вероятность принятия правильного решения – 93,33 %; 4-я группа (клиническая) из 30 коров в группе, отнесены к клинике 30 к субклинике – 0, вероятность принятия правильного решения – 100 % [6].

Реализация термографического метода диагностики мастита коров в условиях поточного производства молока предполагает установку средства на входе в доильный зал с двух сторон относительно вымени коров после электронной идентификации животного и позволяет осуществить диагностику степени заболевания маститом путем анализа температурных показателей термографического снимка вымени. (рис.).

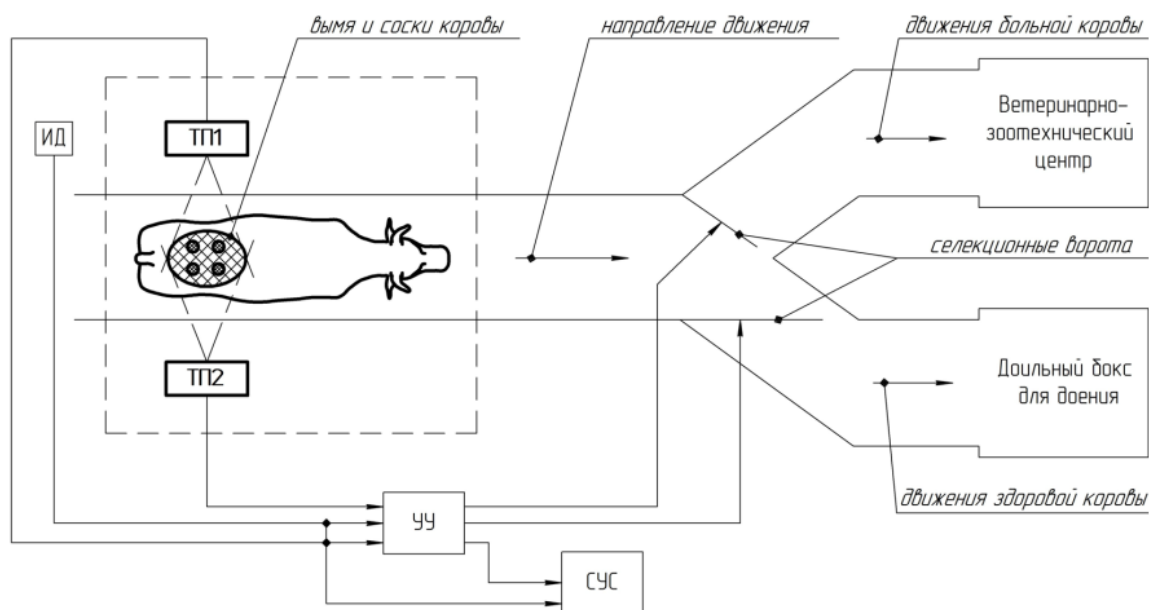


Рисунок – Конструктивно-технологическая схема включения термографического метода диагностики мастита в поточную линию доения коров:

ИД – идентификация коровы; ТП1, ТП2 – тепловизионные установки; УУ – устройство управления; СУС – система управления стадом

После идентификации номера и диагностики маститного заболевания животное направляется на специальные лечебные процедуры, минуя процесс дойки. Наивысшей степенью требований поточного производства молока соответствует термографический метод, с возможностью его комбинированного использования с кенотестом и с датчиками

электропроводности, что показывает наибольшую вероятность определения мастита с наименьшей степенью вероятности смешивания молока больных и здоровых коров.

Теоретически и экспериментально определены технические параметры средства для бесконтактной идентификации мастита коров термографическим методом в условиях поточного производства молока: угол обзора объектива технического средства в горизонтальной плоскости - $\alpha_{гор} = 33$ град, в вертикальной плоскости - $\alpha_{верт} = 24$ град; фокусное расстояние - $f = 0,0075$ м; зона обзора вымени в горизонтальной плоскости - $S_{гор} = 0,57$ м, в вертикальной плоскости $S_{верт} = 0,42$ м; минимальный элемент разрешения вымени в горизонтальной плоскости - $\Delta_{гор} = 0,0037$ м, в вертикальной плоскости - $\Delta_{верт} = 0,0047$ м; рациональное расстояние от объектива технического средства до вымени - $L = 1$ м; рациональное расстояние от объектива технического средства до пола - $H = 1$ м [7].

Литература

1. Лучко, И. Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика): монография / И. Т. Лучко. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 184 с.
2. Кирсанов, В. В. Разработка автоматизированного и роботизированного комплекса машин и оборудования с интеллектуальными цифровыми технологиями для развития молочного животноводства / В. В. Кирсанов, Ю. А. Цой, Д. Ю. Павкин // Вестник ВНИИМЖ, № 2(46) – 2022. – с. 24–31.
3. Гируцкий, И. И. Анализ инфракрасного изображения вымени коров / И. И. Гируцкий, В. И. Передня, Ю. А. Ракевич // Агропанорама. – 2018. – № 6. – с. 9–12.
4. https://mshp.gov.by/ru/documents_animals-ru Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа/ Одобрены постановлением коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 4 июня 2018 г. №16. Дата доступа 09.09. 2024 г.
5. Гируцкий, И. И. Экспериментальные исследования термографического метода диагностики мастита дойных коров / И. И. Гируцкий, Ю. А. Ракевич, А. Г. Сеньков // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по механиз. сельского хоз-ва». – Минск, 2020. – Вып. 54. – с. 204–211.
6. Гируцкий, И. И. Статистический алгоритм обработки термографических снимков вымени коровы для диагностики мастита с использованием критерия Байеса / И. И. Гируцкий, А. Г. Сеньков, Ю. А. Ракевич // Научно-технический журнал «Системный анализ и прикладная информатика». – 2023. – № 1.– с. 42–46.
7. Ракевич, Ю.А. Выбор конструктивно – технологической схемы термографирования вымени коров / Ю.А. Ракевич, И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков // Агропанорама. – 2023. – № 5. – с. 7-13.

УДК 631.171 : 681.518.3

КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ЖИВОЙ МАССЫ КОРОВ В УСЛОВИЯХ МТФ

Немирович С.И.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Животноводство – перспективное и доходное мероприятие при условии соблюдения правильного содержания, развития животного и оптимального расхода кормов. На всех этапах развития животного необходимо осуществлять контроль за живой массой и состоянием животного. Живую массу можно определить весами, параметрическими способами (зоотехнические таблицы) и оптико-электронной системой.