

комплексов : монография В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с.

7. Показатели качества молока в зависимости от его первичной обработки и способа содержания животных / М. М. Карпеня [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – Вып. 2(13). – С. 90–94.

8. СТБ 1598–2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Введ. с 2006-08-01. – Минск : Госстандарт, 2007. – 12 с.

9. Костюкевич, С. А. Усовершенствованная технология промывки доильного оборудования / С. А. Костюкевич // Вестник Курской ГСХА. – 2017. - № 6. – С. 35-38.

10. Методические рекомендации по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах и комплексах / ВАСХНИЛ. – Москва, 1982. – 52 с.

Поступила 9.03.2023 г.

УДК 636.2:591.469:637.115

Ю.А. РАКЕВИЧ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА МЕТОДОМ ТЕРМОГРАФИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства, г. Минск, Республика Беларусь

При выборе доильного оборудования необходимо учитывать биологические характеристики животных, поскольку оно оказывает существенное воздействие на состояние здоровья вымени и продуктивное долголетие коров. Один из наиболее перспективных методов физиологической оценки доильных аппаратов является тепловизионный. В статье представлены материалы исследований, целью которых была физиологическая оценка работы доильного аппарата на основе термографии молочной железы лактирующих коров. Так, динамические изменения температуры вымени в процессе доения позволили оценить влияние доильного аппарата на физиологическое состояние молочной железы, а соски вымени при этом служили индикаторами качества работы доильных аппаратов и эффективности функциональных процессов машинного доения. Установлено, что более щадящий доильный аппарат и соблюдение технологии машинного доения способствуют нормальному кровообращению в соске, что проявляется уменьшением температуры в конце доения.

Ключевые слова: доильный аппарат, вымя, соски, термографический снимок, тепловизор, температура, молочная железа, технология машинного доения, доильные стаканы.

PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF MILKING MACHINE PERFORMANCE BASED ON THERMOGRAPHY OF MAMMARY GLAND OF LACTATING COWS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Agriculture Mechanization, Minsk, Belarus*

When selecting milking equipment, it is necessary to consider the biological characteristics of the animals, as it has a significant impact on udder health and productive longevity of cows. One of the most promising methods of physiological assessment of milking machines is thermal imaging. The paper contains the materials of research aimed at physiological assessment of the milking machine performance based on thermography of the mammary gland of lactating cows. Thus, dynamic changes of udder temperature in the process of milking allowed to assess the influence of milking machine on physiological state of mammary gland, and udder teats served as indicators of quality of milking machine operation and efficiency of functional processes of machine milking. It has been found that more gentle milking machine and compliance with the technology of machine milking contribute to normal blood circulation in the teat, which is manifested by a decrease in temperature at the end of milking.

Keywords: milking machine, udder, teats, thermal image, thermal imaging device, temperature, mammary gland, technology of machine milking, teat cup.

Введение. Доильный аппарат в процессе работы оказывает существенное воздействие на состояние здоровья вымени и продуктивное долголетие коров. Неправильное соблюдение технологий машинного доения, плохое техническое состояние доильного аппарата и выбора некачественного доильного оборудования является основной причиной нарушения кровообращения в соске, развития воспалительных процессов вымени коров, что приводит к заболеванию мастита. Доильный стакан является основным механизмом доильного аппарата, поскольку он является единственной частью доильного аппарата, которая в процессе доения взаимодействует с организмом животного. Именно от этого взаимодействия зависит и здоровье, и продуктивность животного. В настоящее время на молочнотоварных фермах используется большое многообразие доильных аппаратов, как импортного, так и отечественного производства, а их влияния на соски и вымя животного до сих пор не исследовано, без тщательного анализа дать предпочтение тому или иному доильному аппарату довольно трудно [1, 2, 3].

При выборе доильного оборудования необходимо учитывать биологические характеристики животных, в первую очередь, интенсивность и полноту рефлекса молокоотдачи, и другие физиологические параметры. Один из наиболее перспективных методов физиологической

оценки доильных аппаратов является тепловизионный. Данный метод позволяет определить физиологические показатели животного до и после доения, а также дать оценку изменения этих показателей. При помощи тепловизора у исследуемого животного дистанционно измеряют и фиксируют температурные поля, контрольные точки на вымени и сосках до и после доения, а оценку работы доильного аппарата осуществляют путём сравнения полученных цифровых данных. Причём, измерения температуры проводят с точностью до 0,02 °С.

Во время доения происходит повышение температуры вымени, которое связано с усилением кровоснабжения молочной железы при выведении молока. Скорость тока крови через молочную железу во время доения увеличивается до 2 и более раз, одновременно увеличивается кровяное давление в сонной и молочной артериях (на 0,5-4,6 кПа), изменяется плетизмограмма органа и увеличивается температура, как на поверхности молочной железы (от 0,3 до 2,4 °С), так и внутри неё (на 3-9 °С) – в молочных цистернах вымени. Эти реакции осуществляются параллельно и имеют наибольшую величину в момент раздражения (перед доением в результате массажа вымени и возбуждения рефлекса молокоотдачи или во время доения) [4].

Отличительной особенностью нового метода оценки является то, что при проведении эксперимента нет необходимости создавать группы животных-аналогов, поскольку исследуется индивидуальная реакция на изменение внешних условий (технология машинного доения, способ доения, доильный аппарат и т. д.) каждого животного, участвующего в эксперименте.

Цель исследования – изучить динамические изменения температуры вымени в процессе доения и дать оценку влияния доильного аппарата на физиологическое состояния молочной железы и сосков вымени коров.

Материал и методика исследований. Экспериментальное исследование проводилось на молочнотоварной ферме «Павлово – Агро» СПК филиал ОАО «Слонимский мясокомбинат» Слонимского района Гродненской области тепловизором марки DT-9875 доильных аппаратов марки GEA Westfalia Classic 300 (рисунок 1) [5].

Для получения цифровых изображений в виде термограмм использовали тепловизор марки DT-9875. Обработку и анализ осуществляли с помощью ЭВМ с программным средством, предусмотренным заводом-изготовителем IRMeter.



Рисунок 1 – Доильный аппарат марки GEA Westfalia Classic 300 с тепловизором марки DT-9875

Доеение коров осуществлялось в доильном зале «Параллель» 2×16 фирмы «Вестфалия». На ферме содержится 610 голов чёрно-пёстрой породы дойного стада. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Уход за санитарным состоянием вымени производился во время каждой дойки путём обработки влажной салфеткой. К термографии подвергались коровы высокопродуктивные без патологии молочной железы, и с разными стадиями развития мастита. Проверку коров на маститное состояние определяли с помощью кенотеста.

Дистанционно измеряли и фиксировали 12 контрольных точек в области основания, середины и верхушки сосков, для каждой четверти вымени в отдельности до надевания доильных стаканов и после доения (рисунок 2).

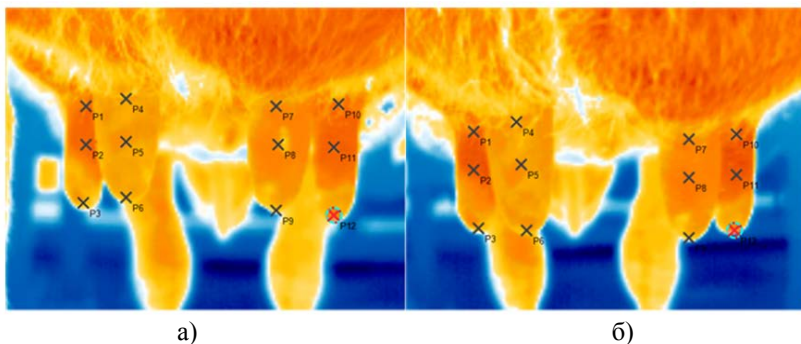


Рисунок 2 – Термографические снимки вымени сосков:
а) до надевания доильных стаканов; б) после доения

Результаты эксперимента и их обсуждение. Анализируя полученные термографические снимки коров с помощью программного интерфейса тепловизора IRMeter, обработали и получили максимальные значения температуры, в результате построен график этих показателей до надевания доильных стаканов и после доения (рисунок 3).

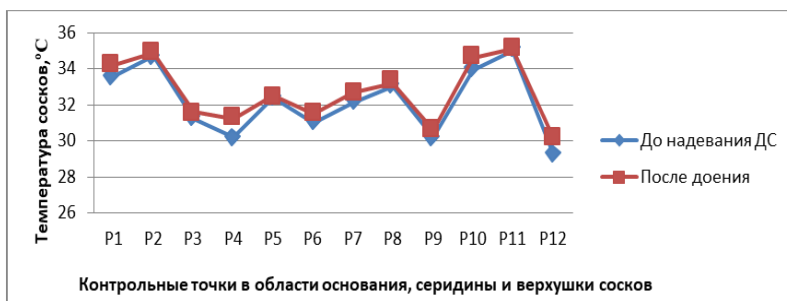


Рисунок 3 – График показателей температур до надевания доильных стаканов и после доения в 12 контрольных точек в области основания – P1, P4, P7, P10; середины – P2, P5, P8, P11; верхушки сосков – P3, P6, P9, P12

На графике видно, что увеличение температуры наблюдалось в области основания и на верхушке сосков. Увеличение температуры поверхности сосков после доения обусловлено механическим воздействием доильного аппарата, что приводит к изменению кровообращения. Чем более щадящий доильный аппарат и лучшее соблюдение технологии машинного доения, тем меньше происходит нарушение кровообращения в соске, что проявляется уменьшением температуры в конце доения. Для наблюдения воздействия доильного аппарата на вымя животного в процессе доения использовали режим видеосъёмки тепловизора.

После анализа и обработки видеоматериалов были получены максимальные значения температуры до надевания доильных стаканов и после снятия их, без патологий молочной железы и на разных стадиях развития маститного заболевания (рисунок 4) [6, 7, 8].

Изменения температурных значений вымени коров в процессе доения позволяют дать физиологическую оценку влияния доильного аппарата на молочную железу. В результате проведённых экспериментальных исследований за счёт механического воздействия доильного аппарата температура четверти вымени коров во время доения увеличивается. При снятии доильных стаканов на вымени без патологии наблюдалось уменьшение температуры, что связано с уменьшением объёма остаточного молока вследствие его опорожнения и изменения

кровообращения в органе.

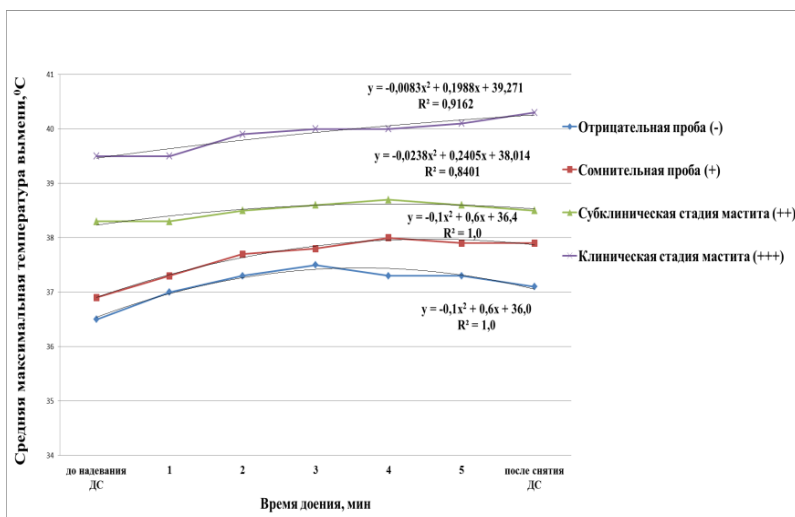


Рисунок 4 – Динамика изменения средней максимальной температуры вымени до надевания доильных стаканов и после снятия через каждую минуту во время доения

При снятии доильных стаканов на вымени коров на разных стадиях мастита наблюдалось увеличение температуры, что свидетельствует не полному опорожнению, вследствие реакций воспалительного процесса, повышенной функциональной нагрузкой на вымя и механическим воздействием доильного аппарата.

Заключение. Динамические изменения температуры вымени в процессе доения позволяют дать оценку влияния доильного аппарата на физиологическое состояния молочной железы, а соски вымени могут служить индикаторами качества работы доильных аппаратов и эффективности функциональных процессов машинного доения. Чем более щадящий доильный аппарат и лучшее соблюдение технологии машинного доения, тем меньше происходит нарушений кровообращения в соске, что проявляется уменьшением температуры в конце доения.

Литература

1. Ракевич, Ю. А. Анализ конструкций доильных аппаратов / Ю. А. Ракевич // Научный поиск молодежи XXI века : материалы XVII Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, г. Горки, 22-24 нояб. 2016 г. – Горки : БГСХА, 2017. – Ч. 1. – С. 371-374.
2. Романович, А. А. Анализ доильных стаканов / А. А. Романович, Ю. А. Ракевич // Инновационная деятельность в модернизации АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 7-9 дек. 2016 г. – Курск, 2016. – Ч. 1. – С. 330-333.
3. Романович, А. А. Особенности конструкций доильных стаканов / А. А. Романович,

Ю. А. Ракевич // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 197-199.

4. Ракецкий, П. П. Обоснование методов физиологических и биологических исследований по оценке параметров работы доильного аппарата / П. П. Ракецкий, И. Н. Казаровец, В. В. Захаров // Агропанорама. – 2017. – № 1. – С. 13-15.

5. Гируцкий, И. И. Анализ инфракрасного изображения вымени коров / И. И. Гируцкий, В. И. Передня, Ю. А. Ракевич // Агропанорама. – 2018. – № 6. – С. 9-12.

6. 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. тем. сб. – Минск, 2020. – Вып. 54. – С. 204-211.

7. Гируцкий, И. И. Перспективы развития средств механизации и автоматизации доильного оборудования / И. И. Гируцкий, В. И. Передня, Ю. А. Ракевич // Инновационные ресурсосберегающие технологии для производства биобезопасных комбикормов и конкурентоспособного молока : материалы акад. чтений, посвящ. 60-летию науч. деятельности и 85-летию со дня рожд. д-ра техн. наук, проф. Владимира Ивановича Передни, - Минск, 2018. – С. 91-96.

8. Методика диагностики доильного оборудования и коров по термографическому снимку вымени / Е. Ербаев [и др.] // Ғылым және білім журналы. – Казахстан, 2022. – № 4-3(69). – С. 58-71.

Поступила 6.03.2023 г.

УДК 636.4.084.52:[626.21+628.8+631.223.6]

И.И. РУДАКОВСКАЯ, Д.Н. ХОДОСОВСКИЙ, В.А. БЕЗМЕН,
А.А. ХОЧЕНКОВ, А.С. ПЕТРУШКО, А.Н. СОЛЯНИК

МИКРОКЛИМАТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ СНИЖЕНИИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НУЖДЫ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Вода в условиях промышленного свиноводства играет важную роль. Обеспечение свиноводческих предприятий водой позволяет поддерживать высокий уровень их ветеринарно-санитарного состояния. Кроме того, вода, используемая в кормлении свиней, обеспечивает правильное пищеварение и усвоение всех питательных элементов. В статье приведены данные исследований, целью которых было изучить параметры микроклимата помещений и продуктивность поголовья молодняка свиней на откорме при использовании приёмов, предусматривающих снижение расхода воды на уборку навоза в зимний период. В ходе работы для сокращения расхода воды на технологические нужды при содержании откормочного молодняка свиней уменьшили уровень воды на дне ванны на 30 % (0,07 м), а также увеличили интервал спуска ванн в