

7. Мирзоев Ф.М. Продуктивные и племенные качества цыплят родительского стада помесей «Бройлер – Копакт 8» и «Бройлер -6» при разных системах содержания: Автореф. Дис.... канд. с-х. Наук.-Загорск. 1985. 14 с.

8. Пернатьев Ю.С. Разведение и выращивание цыплят обычных пород и бройлеров. М., изд. Клуб семейной дружды. 2017. 144 с.

УДК 637.112

*Д. И. Комлач, канд. техн. наук, доцент,*

*Е. Л. Жилич, Ю. Н. Рогальская,*

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск,*

*Д. Н. Колоско, канд. техн. наук, доцент,*

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

### **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ НА ТЕПЛОВИЗИОННУЮ КАРТИНУ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАСТИТА ДОЙНОГО СТАДА**

**Ключевые слова:** мастит, тепловизор, диагностика, клиническая форма, субклиническая форма, катаральный мастит.

**Key words:** mastitis, thermal imager, diagnostics, clinical form, subclinical form, catarrhal mastitis.

**Аннотация:** использование в ветеринарной практике новых методов диагностики заболеваний молочной железы позволяет повысить эффективность ветеринарного контроля и предупредить распространение инфекции. Применение тепловизионной диагностики, как безвредного и неинвазивного метода исследований, позволяет применять его многократно и наблюдать процессы в динамике. На ранних стадиях заболевания применение данных приборов является наиболее эффективным, поскольку можно идентифицировать локальное изменение температуры отдельных частей вымени, либо увеличение местной температуры тела.

**Summary:** the use of new methods of diagnosis of breast diseases in veterinary practice makes it possible to increase the effectiveness of veterinary control and prevent the spread of infection. The use of thermal imaging diagnostics, as a harmless and non-invasive method of research, allows it to be used repeatedly and to observe the processes in dynamics. In the early stages of the disease, the use of these devices is the most effective, since it is possible to identify a local change in the temperature of individual parts of the udder, or an increase in local body temperature.

Машинное доение коров – один из базовых технологических процессов в производстве молока, от уровня развития которого во многом зависит эффективность молочного скотоводства. Воздействие негативных

факторов машинного доения является ведущей причиной поражений сосков вымени молочного скота, таким заболеванием как мастит.

Для выявления различных факторов, препятствующих однозначному определению заболевания коров маститом, проводились экспериментальные исследования на базе МТК «Дворцы» СПК «Прогресс-Вертелишки» в несколько этапов:

- 1) проведение тепловизионной диагностики дойного стада;
- 2) определения погрешности постановки диагноза за счет наличия катаральной формы мастита (без повышения температуры);
- 3) определение погрешности измерения температуры поверхности кожи в зависимости от температуры окружающей среды;
- 4) корректировка диапазонов температурных интервалов при определении формы мастита.

При выполнении первого этапа тепловизионной диагностики было взято дойное стадо в количестве 735 голов. Данные по температурам поверхности тела (вымени) дойного стада МТК «Дворцы» представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Данные температур дойного стада**

Диапазон температур, °С	Кол-во	Примечание
35,6-36,3	658	Температура находится в пределах нормы
36,4-37,6 всего из них:	65	Температурный диапазон, характерный для субклинической формы мастита
36,4-36,6	23	Температура находится в пределах нормы для высокопродуктивных коров, отрицательные результаты экспресс теста на мастит
36,4-37,7	42	«Субклинический мастит», положительные экспресс тесты на мастит, отсутствие видимых признаков на вымени (цвет, форма, уплотнения, выделения), отсутствие первичных видимых признаков в молоке (цвет, инородные включения)
37,8-39,0	12	«Клинический мастит», положительные экспресс тесты на мастит, явные признаки поражений на вымени (цвет, форма, уплотнения, выделения), наличие видимых признаков в молоке (цвет, инородные включения)

Как видно из таблицы «предположительно» здоровое поголовье составляет 92 % от общего стада. 6 % стада находятся на стадии «Субклинический мастит», при этом отмечены потери удоя в среднем 30 % при среднем снижении скорости молокоотдачи порядком на 35,5 %.

На стадии «Клинический мастит» происходят потери удоя в среднем на 70 % и снижением скорости молокоотдачи на 75 %.

Также необходимо отметить, что незначительное повышение температуры находится в норме для высокопродуктивных коров.

При выполнении второго этапа произведено определение погрешности постановки диагноза за счет наличия катаральной формы мастита (без повышения температуры). Было установлено, что от общего количества «предположительно» здорового поголовья 2,7 % коров с катаральным маститом, который невозможно было определить до начала процесса доения только по температурным параметрам. При визуальном осмотре коров, с катаральным маститом можно определить 2,1 % от общего количества коров. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что погрешность тепловизионной диагностики для данного стада составляет 2,7 % без учета труда оператора машинного доения. При грамотном подходе она может быть снижена до 0,6 %.

Для определения наличия соматических клеток в молоке использовали пластину для кенотестов и Reagent N – средство для определения соматических клеток в молоке. (рисунок 1).



**Рисунок 1. Определения наличия соматических клеток в молоке**

Пластина применяется следующим образом: первые 2-3 струйки молока необходимо сцедить в отдельную емкость; сцедить небольшое количество молока из каждой доли в соответствующие лунки ручного теста; влить одинаковое количество диагностирующего реагента в каждую лунку тест-пластины

с молоком и легкими круговыми движениями перемешать молоко и реагент для тестирования молока. Через несколько секунд в зависимости от типа препарата для диагностики можно увидеть и распознать по цвету или образовавшимся сгусткам мастит в молоке коровы в каждой доле.

При выполнении третьего этапа тепловизионной диагностики были отмечены погрешности измерения температуры поверхности кожи в зависимости от температуры окружающей среды. Для корректировки данного параметра, при обработке тепловизионных данных, необходимо вводить температурный коэффициент, с учетом изменения коэффициента излучения при обработке термограмм.

Отклонение действительной температуры от измеренной, обусловленной изменением коэффициента излучения считают пропорциональным разности температур в точке термограммы и температуры отраженного излучения. При этом отклонение считают пропорциональным относительному отклонению коэффициента излучения и оценивают по формуле:

$$\Delta T = -(T - T_0) \frac{\Delta \varepsilon}{\varepsilon}, \quad (1)$$

где  $T$  – значение действительной температуры тела, °C;

$T_0$  – значение температуры отраженного излучения, °С;

$\frac{\Delta\varepsilon}{\varepsilon}$  – относительное отклонение коэффициента излучения.

Коэффициент излучения ( $\varepsilon$ ) – это степень способности материала излучать инфракрасное излучение. Коэффициент излучения изменяется в зависимости от материала, свойств поверхности и температуры окружающей среды. Значение изменения коэффициента излучения для коров в зависимости от температуры (таблица 2) определяли опытным путем исходя из выражения с учетом, что  $\varepsilon$  для живых объектов в среднем равен 0,07-0,09:

$$\Delta\varepsilon = \frac{\Delta T}{(T - T_0)} \varepsilon. \quad (2)$$

**Таблица 3. Значение изменения коэффициента излучения для коров в зависимости от температуры окружающей среды**

Температура окружающей среды	10-14	15-18	19-21	22-25	26-28	29-32	33-35	36-38
$\Delta T$	-0,15	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,35	0,4
$T$	36,5	36,6	36,6	36,6	36,6	36,7	36,7	36,7
$T_0$	35,6	35,9	36,1	36,1	36,2	36,3	36,3	36,4
$\varepsilon$	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
$\Delta\varepsilon$	-0,0013	-0,0011	0,000	0,0016	0,0040	0,0060	0,0070	0,0107

Графически зависимость изменения коэффициента излучения для коров в зависимости от температуры окружающей среды представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2. Зависимость изменения коэффициента излучения для коров в зависимости от температуры окружающей среды**

При выполнении четвертого этапа тепловизионной диагностики произведена корректировка ранее установленного диапазонов температурных интервалов при определении формы мастита. В ходе тепловизионной диагностики установлены следующие интервалы:

- в пределах 32 °С-36,3 °С (диапазон нормальных температур);
- в пределах 36,4 °С- 37,7 °С – корова имеет статус «Субклинический мастит»;
- в диапазоне температур 37,8 °С – 39 °С корова имеет статус «Клинический мастит».

У здоровых животных в норме присутствие естественных очагов более высокой местной температуры на поверхности тела. Наличие более теплых участков тела может быть связано с более интенсивным кровоснабжением, с поверхностно расположенной сосудистой сетью, а также с усиленной теплоотдачей для охлаждения организма. Поэтому термограмму обязательно следует совмещать с другими методами обследования (осмотр, пальпация, сбор анамнеза).

### Список использованной температуры

1. Шушарин, А. Г. Медицинское тепловидение – современные возможности метода / А. Г. Шушарин, В. В. Морозов, М. П. Половинка // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 1–18.
2. Даценко, А. В. Использование дистанционной инфракрасной термографии в экспериментальной медицине при экстремальных воздействиях (обзор) / А. В. Даценко, В. И. Казьмин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2016. – № 12 (4). – С. 685–691.

УДК 636.234.1.034

**Ю.А. Петрова**, научн. сотрудник,  
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино

### ИНТЕНСИВНОСТЬ МОЛОКООТДАЧИ – ВАЖНЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЗНАК

**Ключевые слова:** голштинская популяция молочного скота, интенсивность молокоотдачи, скорость молокоотдачи.

**Key words:** holstein dairy cattle population, intensity of milk production of livestock, the rate of milk production of livestock.

**Аннотация:** Коровы новых заводских линий BOOKEM 66636657 и BLITZ 17013604 в количестве 15852 голов имеют среднюю скорость молокоотдачи 2,64 кг/мин с коэффициентом изменчивости 26,4 %, что значительно отличается от данных, полученных при апробации голштинской породы молочного скота отечественной селекции. Полученные данные подтверждают высокую наследуемость признака, что указывает на возможность отбора по данному признаку.

**Summary:** Cows of the new factory lines BOOKEM 66636657 and BLITZ 17013604 in the amount of 15,852 heads have an average milk yield rate of 2.64 kg/min with a coefficient of variability of 26.4%, which differs slightly from the data obtained during testing of the Holstein breed of dairy cattle of domestic breeding. The data obtained confirm the high heritability of the trait, which indicates the possibility of selection based on this trait.