

линии С.Т. Рокит. Уровень молочной продуктивности за 305 дней лактации коров линии С.Т. Рокит составил 5462,46 кг, что на 128,51 кг выше, чем у коров линии Монтвик Чифтейн. При этом следует отметить, что коровы линии С.Т. Рокит были представлены преимущественно лактирующими животными по 7 и старше лактациям. Следовательно, данная линия в анализируемом хозяйстве наиболее высокопродуктивная, как по продолжительности использования, так и по показателям продуктивности. Однако, согласно корреляционным закономерностям у коров данной линии в молоке содержится несколько меньше жира и белка, 3,38 и 3,47 % соответственно, что на 0,24 и 0,08 % меньше, чем соответствующие показатели коров линии Монтвик Чифтейн.

Таким образом, к наиболее перспективными линиями черно-пестрой породы, характеризующимися наибольшим продуктивным долголетием относятся линия С.Т. Рокит (бык-производитель Бартер 361) и Рефлекшн Соверинг (бык-производитель Гамлет 239).

#### **Список использованной литературы**

1. Анализ эффективности производства молока с учетом возрастной динамики молочной продуктивности и параметров обновления стада // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – №4. – С. 100.

2. Папуша Н.В., Кубекова Б.Ж., Досжанова С. Показатели молочной продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в современной науке». – 2019 г., г. Прага. – С. 181–189 (Чехия);

3. Вахонева А.А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы. Автореферат кандидатской диссертации, Лесные поляны МО, 2010. – 20 с.

4. Яковчик Н.С., Казаровец Н.В., Ракецкий П.П. Племенная работа, кормление и содержание высокопродуктивных молочных коров (монография). // Минск, БГАТУ – 2016, 560 С.

**УДК 631.171**

**Е.С. Якубовская, ст. преподаватель, А. Буkenов,**  
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск*

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ИНКУБАЦИОННОМ ШКАФУ КАК СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Ключевые слова:** инкубация яиц, температура, автоматизация, энергосбережение

**Key words:** incubation of eggs, temperature, automation, energy saving

**Аннотация:** В статье раскрыты требования к системе автоматизации процесса инкубации яиц, анализируются возможные пути энергосбережения и реализация энергосбережения в инкубаторе.

**Abstract:** The article reveals the requirements for the system of automation of the egg incubation process, analyzes possible ways of energy saving and the implementation of energy saving in the incubator.

Процесс инкубации яиц весьма сложный, требующий поддержания множества технологических параметров. В этом случае невозможно обойтись без автоматизации. Кроме того, этот процесс является и энергозатратным, т.к. необходимо поддерживать необходимую температуру в инкубационном шкафу за счет использования электронагревателей. Поэтому немаловажным является проблема поиска путей энергосбережение.

Наиболее сильно влияет на результаты инкубации яиц температура воздуха [1, с. 297]. При постоянном в течение инкубации периода воздействии вывод цыплят можно получить при температуре от 35,6 до 39,7 °С. Результаты инкубации (% вывода и качество молодняка), крайне низкие на границах указанного интервала, быстро улучшаются при приближении температуры к среднему значению. Показатели влажности при инкубации не менее важны, чем температурный режим. Отрицательное влияние относительной влажности воздуха на результаты инкубации прослеживаются в том случае, когда на всём протяжении эмбрионального развития действующее значение параметра ниже 40 % или выше 70 %. Третий значимый технологический параметр – это содержание углекислого газа. При постоянном на всём протяжении инкубационного периода воздействии концентрации углекислого газа, превышающих 0,5 %, угнетается рост и развитие эмбрионов. При 5 % CO<sub>2</sub> смертность эмбрионов достигает 100 %.

Температуру в инкубационном шкафу поддерживают за счет нагрева с помощью ТЭНа. Кроме того, необходимо обеспечить эффективное охлаждение, так как перегреть очень опасно. Охлаждение обеспечивается за счет системы заслонок, которые открывает и закрывает исполнительный механизм, а также за счет подачи холодной воды на лопасти разбрызгивателя (тем самым обеспечивается и увлажнение). Точность поддержания температуры обеспечивается за счет двух групп нагревателей, которые включаются и отключаются в зависимости от величины отклонения температуры от заданной.

Одним из возможных способов энергосбережения в процессе инкубации яиц является возможность реализации управления ТЭНами по многопозиционному закону. Две группы ТЭНов могут работать не только на полном напряжении, но и на половину мощности либо еще более

дробно. Это еще больше повысит точность регулирования, но потребует дополнительной аппаратуры – использования блока тиристорov. Еще одним способом энергосбережения может стать регулируемое управление вентилятором, обеспечивающим выравнивание температурного поля в инкубационном шкафу. Регулирование можно связать с количеством включенных ТЭНов и величиной мощности, используемой в данный момент. Однако, этот способ требует проведения дополнительного исследования на предмет обеспечения необходимого воздухообмена в разные периоды инкубации.

Поддержать уровень углекислого газа можно только за счет вентиляции шкафа.

Таким образом, добиться точности поддержания технологических параметров в инкубационном шкафу позволит микропроцессорная система управления, которая по сигналам датчиков температуры, влажности и содержания углекислого газа будет взаимосвязно управлять нагревателями, системой охлаждения и увлажнения. Причем также следует управлять этими устройствами с учетом изменения связанных технологических параметров в соответствии с периодом инкубации. При этом энергосбережения можно добиться, если использовать многопозиционный закон управления группами ТЭНов, которые могут быть подключены на различную величину напряжения за счет тиристорной группы.

#### **Список использованной литературы**

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск : Новое знание, М.: ИНФРА-м, 2015. – 376 с.

**УДК 631.363;636.2084.7**

**В.И. Передня, д-р техн. наук, Е.Л. Жилич,**

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

**В.Н. Еднач, канд. техн. наук, доцент,**

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

**Ю.Н. Рогальская, А.М. Злотник,**

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

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАГРЕВА ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПРОЦЕСС ИХ ЭКСТРУЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ**

**Ключевые слова:** индукционный нагрев, зернофураж, завихритель, винтовой смеситель, электромагнитном поле.