

2. Гусаков, В. Г. Аграрная экологическая стратегия в Беларуси. Какой ей быть? / В.Г. Гусаков // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 10. – С. 4–10.

3. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в республике Беларусь: метод. рекомендации под общ. редакцией К. И. Довбана. – Минск: Белорусская наука. – 2015. – 66 с.

4. Ферару Г.С. Экологическая маркировка продукции в контексте повышения экологической безопасности общества / Г.С. Ферару // Экология человека. – 2006. – № 3. – С. 17–21.

5. IFOAM Basic Standards approved by the IFOAM General Assembly [Electronic resource] // Ifoam.org. – 2002. – Mode of access: <http://www.ifoam.org/>

УДК 637.117

## **ОХЛАЖДЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ СЫРОГО МОЛОКА НА МТФ**

Л.П. Швец – 2 м, 1 курс, АМФ

Научный руководитель:

канд. техн. наук, доцент Ф.И. Назаров

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь.*

### **Введение**

Молоко сельскохозяйственных животных является ценным пищевым продуктом. Химический состав основных компонентов коровьего молока колеблется в следующих пределах: белок – 2,7...3,7 %, жир – 2,7...6,0 %, молочный сахар – 4,0...5,6%, минеральные вещества – 0,6...0,85 %. Молоко содержит все витамины и микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

Сырым называют свежеполученное молоко, не подвергавшееся тепловой обработке. Содержание микроорганизмов в сыром молоке отражает уровень гигиены получения молока, особенно степень чистоты доильных установок, условия его хранения и транспортирования.

### **Основная часть**

Важнейшим этапом первичной обработки сырого молока является его охлаждение. Не позднее чем через 2 часа после получения молока его необходимо охладить до температуры 4 °С. Охлаждение молока

до 10 °С поддерживает бактериальную стабильность в нем до 10 часов, до 4 °С – более 24 часов. Если этого не сделать, то через 3 часа после выдаивания кислотность молока превысит допустимые пределы и составит 20 °Т и более.

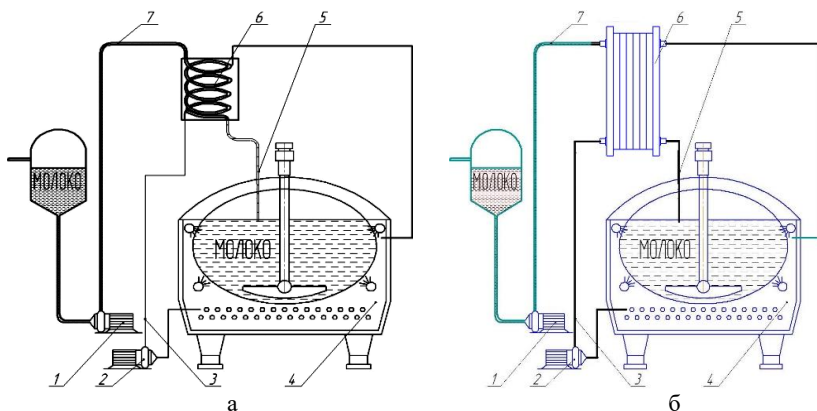
Если парное молоко сразу же после дойки охладить до 4 °С, то оно сможет храниться до 3-х суток без потери питательных свойств. Поэтому рентабельность МТФ напрямую зависит от качественной работы охладительного оборудования. Причем важна как температура хранения, так и время охлаждения: оно должно быть минимальным.

Существует две системы: охлаждение прямое и косвенное. При первом дно резервуара сконструировано как испаритель, а тепло, выделяемое молоком, передается через стенку из нержавеющей стали хладагенту. Хладагент испаряется, забирая тепло от молока. В системе этого типа оно охлаждается прямым методом с постоянным перемешиванием в резервуаре.

В системах косвенного охлаждения испаритель расположен в резервуаре, наполненном теплоносителем (как правило, водой). Испаритель состоит из системы спиралей и трубок, в которых испаряется хладагент и снижается температура теплоносителя.

При использовании высокопроизводительных доильных установок (доильные залы) на 16 и более мест в систему охлаждения одновременно поступает большое количество молока, из-за чего требуется больше времени для охлаждения продукта, что в конечном итоге приводит к возрастанию числа бактерий в нем. Поэтому зачастую проводят быстрое предварительное охлаждение молока в пластинчатом охладителе, позволяющем снижать температуру молока на 2...4 °С перед поступлением в танк-охладитель.

Применение системы предварительного охлаждения молока (рисунк 1) позволяет смешивать молоко нескольких доений, что гарантирует высокое качество сырья и значительно сокращает время охлаждения молока до критической температуры 10 °С (в течение 15 минут от начала доения).



а – с трубчатым предохладителем; б – с пластинчатым предохладителем; 1 – насос молочный (в комплект не входит); 2 – насос для ледяной воды; 3 – ледяная вода; 4 – танк охлаждения молока; 5 – молоко  $t = 0 \dots +1$  °С; 6 – предохладитель для предварительного охлаждения молока; 7 – молоко  $t = +16$  °С

Рисунок 1 – Схема предварительного охлаждения молока

Эта система работает следующим образом: предохладитель использует ледяную воду (или рассол), предварительно охлажденную холодильного оборудования и охлаждает молоко до температуры ниже 15 °С еще до поступления его в танк, что крайне важно для производства высокотехнологических молочных продуктов: йогуртов, детского питания и др.

### Заключение

Применение систем предохладения сырого молока позволяет увеличить срок его хранения, а следовательно, сократить частоту вывоза молока на молочный завод.

### Список использованных источников

1. Котзаоглианин, П. Пособие для ремонтников. / пер. с фр. д.т.н., профессора В.Б. Сапожникова. – АНОО «Учебный центр Остров». – М., 2007. – 850 с.
2. Ф.Д. Сапожников. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок: практикум / Ф. Д. Сапожников, В. М. Колончук, Ф. И. Назаров. – Минск: БГАТУ, 2016. – 84 с.