С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру»** атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының **материалдары** = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее»**, посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - **2017. - Т.I, Ч.2.** - С.183-187

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ТОО АГРОФИРМА «РОДИНА»

Карпикова Ж. А., Беккожин А.Ж.

Физико-химические свойства, пищевая и биологическая ценность молока обусловлены содержанием жира, белков, молочного сахара, минеральных веществ и воды, а также жироподобных веществ органических кислот, витаминов, ферментов, гормонов, иммунных тел, газов, пигментов и продуктов распада.

Молоко содержит все необходимое для жизни человека вещества, является ценным пищевым продуктом и очень легко усваивается [1].
Республике Казахстан запрещена выработка молочных продуктов из непастеризованного молока.

Пастеризация - это тепловая обработка молока при температуре ниже температуры кипения молока.

Цель пастеризации: уничтожение патогенных микроорганизмов, разрушение ферментов, вызывающих порчу молока. После пастеризации сокращается количество споровых микроорганизмов. Эффективность пастеризации составляет 99%. непастеризованное молоко используется в выработке творога из сырого молока, если в дальнейшем он будет направлен на изготовление сырников, вареников, на плавленый сыр, т. е. с обязательной дальнейшей обработкой его.

Многие микроорганизмы, попадая в молоко, хорошо в нем развиваются и вырабатывают различные яды, которые приводят к заболеваниям, отравлениям. Это гнилостные микроорганизмы, кишечные палочки, масляные микроорганизмы и др. Пастеризация не разрушает яды, поэтому надо строго следить, чтобы они не попали в молоко.

Существует три способа пастеризации:

1 длительная;

2 кратковременная;

3 мгновенная.

Длительная - режимы пастеризации при температуре 63-65ºС выдержкой 30 минут. Кратковременная:

1 при температуре 71-76ºС выдержкой 15-20 секунд. Этот режим применяется при выработке сычужных сыров.

2 при температуре 80ºС выдержкой 20-30 секунд, при выработке творога. Проводят КВП на пастеризационно-охлаждающих устройствах (ПОУ) марки ОПЛ - 5, ОПЛ - 10.

Мгновенная - при температуре выше 90 ºС, без выдержки применятся при выработке масла, молочных консервов проводят мгновенную пастеризацию либо на трубчатых пастеризаторах, либо на пластинчатых ПОУ специального назначения [2].

Но в настоящее время потребительские предпочтения меняются, что приводит к увеличению спроса как на органическое молоко, так и на сырое молоко из-за их более высокой питательной ценности и положительного вклада в благосостояние животных. Чтобы сравнить преимущества и недостатки этих продуктов с обычным пастеризованным молоком, была проведена оценка устойчивости, включающая социальные, экологические и экономические факторы. Оценка показала, что сырое органическое молоко дает самый высокий общий показатель устойчивости. Это связано, например, с высоким показателем благосостояния животных и высоким показателем экологических факторов из-за отсутствия шага пастеризации по сравнению с обычным молоком. Последнее может представлять опасность для здоровья человека из-за возможного присутствия патогенов сыром молоке. Поскольку применяемый подход прозрачен, он позволяет разработчикам политики обсуждать результаты оценки устойчивости, как с заинтересованными сторонами, так и с широкой общественностью, что будет способствовать процессу принятия решений [3]. Говоря иными словами - благодаря современным технологиям через молоко пропускают в течение нескольких секунд перегретый пар – этот метод сохраняет молоке все полезные вещества. Молоко нагревают до температуры 138°С и выдерживают в течение трёх - четырех секунд, этот метод называется стерилизацией.

Пастеризация, следовательно, более обычный и дешевый метод обеззараживания молока.

Пастеризованное молоко различается по тепловой обработке, химическому составу, с внесением или без внесения наполнителей. Оно вырабатывается в следующем ассортименте: цельное (нормализованное и восстановленное), повышенной жирности, топленое, белковое, витаминизированное и нежирное. Основным видом является цельное молоко с массовой долей жира не менее 3,2 %, но выпускается также молоко с повышенной и пониженной массовой долей жира - 4,0; 6,0; 3,5; 2,5; 1,0 %.

Готовый продукт на предприятии подвергается технологическому и микробиологическому контролю. В соответствии с требованиями стандарта пастеризованное молоко должно иметь вкус и запах, свойственные свежему молоку, без посторонних привкусов и запахов; белый цвет со слегка желтоватым оттенком (для цельного молока); однородную консистенцию; не иметь осадка, белковых сгустков; массовая доля жира и сухого

обезжиренного молочного остатка (СОМО) должна соответствовать виду молока и стандарту; кислотность в мелкой упаковке должна быть не более 21°Т (для белкового не более 25 °Т), в крупной - 22°Т, степень чистоты не ниже I группы, температура не выше 8°С.

Стадии технологического процесса. Производство пастеризованного молока включает в себя следующие стадии:

- приемку молока и оценку его качества;
- очистку молока, охлаждение и резервирование;
- нормализацию по содержанию жира;
- подогрев и гомогенизацию;
- пастеризацию молока;
- охлаждение;
- фасование в тару;
- укупорку и маркировку тары;
- складирование, хранение и транспортирование готовой продукции.

Характеристика комплексов оборудования. При производстве цельного пастеризованного молока производят его очистку, нормализацию, гомогенизацию, пастеризацию, фасование.

Начальные стадии технологического процесса производства пастеризованного молока выполняются при помощи комплексов оборудования для приема, охлаждения, переработки, хранения и транспортирования сырья. Для хранения принимаемого молока используют металлические емкости (танки). Молоко и продукты его переработки перекачиваются насосами. Приемку сырья осуществляют при помощи весов (молокосчетчиков), сепараторов-молокоочистителей, пластинчатых охладителей, фильтров и вспомогательного оборудования.

Ведущий комплекс линии состоит из подогревателей, сепараторов-сливкоотделителей, гомогенизаторов, пастеризаторов, охладителей и емкостей для хранения полуфабрикатов.

Завершающий комплекс оборудования линии обеспечивает фасование, упаковывание, хранение и транспортирование готовых изделий. Он содержит фасовочно-упаковочные машины и оборудование экспедиций и складов готовой продукции.

Машинно-аппаратурная схема линии производства пастеризованного молока приведена на рисунке 1.

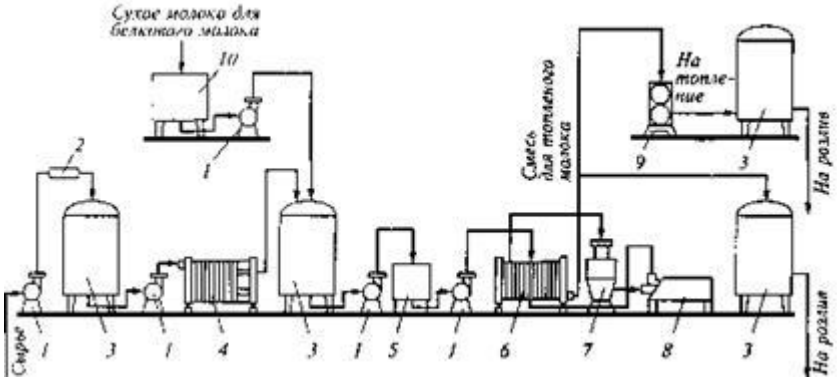

Рисунок 1- Машинно-аппаратурная схема линии производства пастеризованного молока

Устройство и принцип действия линии. Вначале оценивается качество молока и производится его приемка, в процессе которой молоко перекачивается центробежными насосами 1 из автоцистерн. Для определения количества молока на заводах используют устройства для измерения массы - весы и объема-расходомеры-счетчики 2. Масса принимаемого молока может устанавливаться также за счет использования емкостей 3 с тензометрическим устройством или путем использования тарированных емкостей.

Принятое молоко проходит первичную обработку, в процессе которой оно сначала очищается от механических примесей на фильтрах или сепараторах-молокоочистителях, затем оно охлаждается до 4...6°С на пластинчатых охладителях 4 и насосами 1 по трубам через уравнительный бачок 5 направляется в емкости хранения 3. Молоко с температурой не выше 10°С допускается принимать без охлаждения. Охлажденное молоко хранится в емкостях 3 и нормализуется.

С помощью нормализации доводят до требований стандарта содержание в молоке жира или сухих веществ. В зависимости от жирности исходного сырья и вида вырабатываемого молока для нормализации по содержанию жира используют обезжиренное молоко или сливки, по содержанию сухих веществ - сухое обезжиренное молоко. На практике, как правило, приходится уменьшать жирность исходного молока.

Нормализацию молока проводят двумя способами: в потоке или путем смешивания. Для нормализации в потоке используют сепараторы-нормализаторы, в которых непрерывная нормализация молока совмещается с очисткой его от механических примесей.

Перед поступлением в сепаратор-нормализатор молоко предварительно нагревается до 40...45°С в секции рекуперации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки 6.

Для предотвращения отстоя жира и образования в упаковках сливочной пробки при производстве молока топленого, восстановленного и с повышенной массовой долей жира (3,5...6,0%) нормализованное молоко подогревают до 40...45°С и очищают на центробежных сепараторах-молокоочистителях 7 и обязательно гомогенизируют в гомогенизаторах 8 при температуре 45...63°С и давлении 12,5...15 МПа. Затем молоко пастеризуют при температуре 76±2°С с выдержкой 15...20 секунд и охлаждают до 4...6°С

использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок 6. Эффективность пастеризации в таких установках достигает 99,98%.

При выработке топленого молока нагрев осуществляют при температуре 95...99°С в трубчатых или пластинчатых пастеризаторах 9. Выдержку при данной температуре или процесс топления молока проводят в закрытых емкостях 3 в течение 3...4 ч. После топления молоко охлаждают в пластинчатых пастеризационно-охладительных установках до температуры 4...6°С.

Затем молоко при температуре 4...6°С поступает в промежуточную емкость 3, из которой направляется на фасование. Перед фасованием выработанный продукт проверяют на соответствие требованиям стандарта.

Пастеризованное молоко выпускают в стеклянных бутылках и бумажных пакетах, мешках из полимерной пленки, а также во флягах, цистернах с термоизоляцией, контейнерах различной вместимости. Фасование молока в мелкую упаковку проводится на автоматических линиях большой производительности, состоящих из нескольких машин, соединенных между собой конвейерами.

Все шире используется для фасования пастеризованного молока тара разового потребления - полиэтиленовые мешки, бумажные пакеты. Такая тара значительно легче, компактнее, исключает сложный процесс мойки, гигиеничнее, удобнее для потребителя и транспортирования, требует меньших производственных площадей, трудовых и энергетических затрат.

Бумажные пакеты имеют форму тетраэдра (тетра-пак), снаружи покрыты парафином, внутри - полиэтиленом: формы бруска (брик-пак) с двусторонним покрытием полиэтиленом и применением аппликаторной ленты, что обеспечивает большую прочность швов по сравнению с пакетами тетра-пак.

пакеты тетрапак молоко фасуют на машинах, которые из движущейся и стерилизуемой (бактерицидной лампой) бумажной ленты сваривают рукав, заполняемый молоком. Через определенные промежутки времени зажимы с нагревателями пережимают рукав, образуя гирлянду пакетов с молоком, которые разрезают и ставят в корзину.

Хранят пастеризованное молоко при температуре 0...8°С в течение 36 часов с момента окончания технологического процесса. Фасованное молоко должно иметь температуру не выше 7°С и может быть сразу, без дополнительного охлаждения, передано в реализацию или направлено на временное хранение сроком не более 18 часов в холодильные камеры с температурой не выше 8°С и влажностью 85...90%. В торговую сеть и предприятия общественного питания пастеризованное молоко доставляют специальным автотранспортом с изотермическими или закрытыми кузовами [4].

Список литературы

1 Шалапугина, Э.П.Технология молока и молочных продуктов / Э.П. Шалапугина, Н.В.Шалапугина. –М.: «Дашков и К», 2011. –196 с.

2 Нуржанова, А. Технология молока и молочных продуктов: учебник / А. Нуржанова. – Астана: Изд-во Фолиант, 2010. –300 с.

3 Van Asselt, E.D. Sustainability of milk production in the Netherlands - A comparison between raw organic, pasteurised organic and conventional milk/Van Asselt, E.D.; Capuano, E.; van der Fels-Klerx, H.J.//International dairy journal V: 47. – P. 19-26.

4 Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства: технология и рецептуры / Л.И. Степанова // Цельномолочные продукты. –2 изд. СПб ГИОРД, 2004.
–Т.1.–384 с.