

Производство питьевого молока с увеличенным сроком хранения

ДАВИД ГОЛЬБЕРГ,
компания *Wawaso ag*, Швейцария

В последнее время все большее развитие получает технология ESL. Один из примеров ее стремительного внедрения – молочный комбинат израильского пищевого объединения «Тнува».

Одним из основных требований к компаниям, подавшим заявку на выполнение проекта по расширению выпуска ESL-молока, было проведение переоснащения с минимальными остановками производства. Проект осуществлялся компанией *Wawaso ag* и предусматривал расширение ассортимента и срока хранения продукции, увеличение гибкости производства, а также уменьшение потерь при выработке продукции. После реализации проекта производительность линий ESL составляет 3 млн л в неделю. Продукция в 20 видах различной упаковки имеет сроки хранения от 14 до 28 дней, в зависимости от упаковки и разливного оборудования.

Что же такое технология ESL (Extended Shelf Life, или «увеличенный срок хранения»)? Однозначно дать ее определение невозможно, так как это не способ обработки или хранения, а набор множества факторов, влияющих на срок реализации качественно сохраненного и, главное, свежего продукта. Любой продукт питания, который был обработан при щадящем режиме и имеет более долгий, чем обычный для него, срок хранения, считается продуктом ESL.

Рассмотрим особенности производства питьевого молока ESL. Как получить качественное молоко, которое по вкусовым свойствам не будет отличаться (или почти не будет) от обычного пастеризованного? К факторам, влияющим на возможность увеличения срока хранения и реализации питьевого молока или молочного напитка, относятся:

- первичная обсемененность молока;
- подготовка оборудования и линий по приемке и хранению сырого молока;
- первичная тепловая обработка и хранение сырого молока;
- вторичная тепловая обработка и очистка молока;

- подготовка оборудования для хранения продукта после окончательной обработки и для розлива;
- окончательная обработка продукта;
- сохранение качества молока в процессе розлива;
- хранение после розлива на молочном заводе, транспортировка при правильном температурном режиме, хранение в местах реализации.

Первичная обсемененность молока

Для производства продукции ESL, как и любого продукта, есть ограничения. Одно из них – высокая первичная обсемененность молока. Если сырое молоко, поступающее на предприятие из хозяйств, имеет высокую обсемененность, вероятность того, что последующие тепловые операции уничтожат все бактерии, очень низка. Поэтому для производства продукции ESL необходимо использовать сырое молоко с невысоким уровнем первичной обсемененности (до 10^5 кл. на 1 мл).

Подготовка оборудования и линий по приемке и хранению молока

Все линии и оборудование, которые задействованы в обработке или передаче продукта, – от приемного отделения до емкостей для хранения продукта перед окончательной тепловой обработкой – должны быть тщательно промыты. Кроме того, не позднее чем за 4 ч до контакта с продуктом необходимо провести дополнительную санитарную обработку линий и оборудования. Ее можно проводить горячей водой (90 °C) либо с помощью химических стерилизующих средств. При применении химических растворов нужно точно знать, сколько времени понадобится на реакцию нейтрализации этих агентов, а также их максимальную безопасную концентрацию.

Первичная тепловая обработка и хранение сырого молока

Первичная тепловая обработка предусматривает охлаждение молока

в отделении приемки до 2 °C и хранение при этой температуре в изолированных емкостях. Необходимо отметить, что длительность хранения сырого молока до его вторичной тепловой обработки влияет на возможность последующего розлива этого молока как продукта ESL. Несмотря на хранение при оптимальной температуре, обсемененность продукта растет. Часто на предприятиях, где сырое молоко хранится долго, проводят предварительную тепловую обработку (термизацию) при температуре 52–58 °C с выдержкой 15–20 с.

Вторичная тепловая обработка и очистка молока

Поскольку в дальнейшем молоко подвергается высокотемпературной обработке, то нет необходимости его предварительно пастеризовать на этапе нормализации. Для проведения нормализации подбирается теплообменник с температурным режимом, при котором подача продукта на сепаратор для отделения сливок осуществляется при оптимальных для этого оборудования температурах, указанных в его паспорте. Окончательная температура обработки не выше 65 °C.

После этого нормализованное молоко охлаждается до 2 °C и хранится в емкостях до подачи на окончательную тепловую обработку или до операций по приготовлению из него молочных напитков (шоколадный, обогащенный кальцием и т.д.).

На многих предприятиях Западной Европы во время вторичной тепловой обработки применяют бактофугирование и микрофльтрацию молока для удаления бактерий и спор.

Не рекомендуется хранить нормализованное, термически обработанное молоко более 48 ч, так как даже после тепловой обработки, очистки и охлаждения продукт продолжает подвергаться бактериальному обсеменению. Еще хуже обстоит дело с молочным напитком, в который в процессе смешивания были добавлены новые компоненты.

Подготовка оборудования для хранения продукта после окончательной обработки и для розлива

Оборудование, с которым будет контактировать продукт, прошедший окончательную тепловую подготовку, должно быть тщательно подготовлено. Подготовка оборудования для розлива продукта ESL не отличается от подготовки для розлива УВТ-продукта. Качество мойки этого оборудования – один из главных факторов, влияющий на срок годности продукта. После мойки в трубопроводах и емкостях не должно быть остатков продукта.

Затем следует стерилизация паром, причем датчики температуры должны быть расположены таким образом, чтобы гарантировать обработку паром всех участков. Особенно важна стерилизация фильтров стерильного воздуха, которые впоследствии будут очищать воздух от бактерий, обычно температурный датчик устанавливается на выходе конденсата каждого фильтра.

Охлаждение линий и емкостей после стерилизации происходит стерильным воздухом. Стерильный воздух, подаваемый в линию или емкость, заменяет собой пар. Производить эту замену необходимо очень осторожно, контролируя давление в линиях и емкостях, так как разность температур может привести к созданию разрежения в объектах, что, в свою очередь, может повлечь нарушение стерильного режима и механические повреждения линий и емкостей. После окончания охлаждения стерильный воздух должен оставаться в линиях, тем самым создавая избыточное давление и предотвращая возможность возникновения вакуума при дальнейшем охлаждении.

В тех случаях, когда на трубопроводе много перепадов высот и нет уверенности, что все участки обработаны паром, можно проводить стерилизацию горячей водой. Для этого создается специальный стерильный контур под давлением со стерильным насосом. Охлаждение осуществляется этой же водой. Ее постепенное охлаждение при циркуляции в контуре через отдельный теплообменник дает такой же эффект, как и вытеснение пара стерильным воздухом.

Если продукт после стерилизации в течение 4 ч по какой-то причине не был

подан, необходимо провести повторную стерилизацию.

Окончательная обработка продукта

Молоко после нормализации или приготовления молочного напитка подается на окончательную тепловую обработку. Для этого используется оборудование, способное нагреть продукт до 128–132 °С с выдержкой 2–4 с, охлаждением до 4–6 °С и оснащенное гомогенизатором.

Наиболее часто используются установки с инъекцией пара в продукт или продукта в пар. Для более вязких продуктов используются установки с трубчатыми теплообменниками.

Сохранение качества молока в процессе розлива

Одним из наиболее важных факторов, влияющих на качество готового молочного продукта, является сохранение стерильных условий в трубопроводах во время розлива продукта.

После стерилизации и охлаждения необходимо поддерживать стерильный режим на всех участках, а особенно на механических узлах-клапанах и так называемых ручных распределительных панелях (мультипанелях). Во время подачи продукт вытесняет стерильный воздух, и в этот момент может возникнуть на короткое время разрежение. Для предотвращения возможности проникновения нестерильной среды используются специальные асептические клапаны, снабженные отделением для пара или стерильного воздуха (паровой затвор) между «этажами» клапана и не имеющие деталей, перемещающихся из среды наружного воздуха в среду продукта. На ручных распределительных панелях пар подают в соединительную гайку.

Еще одним важным условием сохранения качества продукта является уровень упаковочной машины. Для упаковки продукции ESL необходимы машины с системой мойки Ultra Clean, избыточным давлением стерильного воздуха в разливочном блоке и предварительной подготовкой упаковочного материала. Подготовка машины к производству должна быть завершена не более чем за 4 ч до начала розлива.

Если происходит остановка розлива и продукт находится в трубопроводах без движения значительное время (более 30 мин), то из-за теплопередачи на неизолированных участках трубопроводов и теплоотдачи паровых затворов на узлах продукт нагревается. Эту часть продукта нельзя разливать, ее необходимо слить.

Хранение готового упакованного продукта

Наилучшим условием для увеличения срока хранения упакованного продукта является незамедлительная транспортировка на охлаждаемый склад. Температура в цехе розлива не способствует увеличению срока хранения. На многих заводах Западной Европы продукт небольшими партиями (один ящик) поступает автоматически на охлаждаемый склад, где упаковывается на поддоны.

Так же, как и хранение готовой продукции на предприятии, транспортировка при оптимальных температурах играет важную роль в сохранении качества и влияет на срок хранения.

Как правило, в точках реализации готовой продукции оборудование предусмотрено для этого. Но остается открытым вопрос, как быстро продукция попадает из транспортного средства в холодильники, особенно в крупных точках реализации, таких как супермаркеты.

Таким образом, для производства продукции по технологии ESL необходимо рассматривать всю цепочку – от получения сырого молока до реализации готовой продукции. Правильно рассчитанные режимы, правильно подобранное оборудование и построенные трубопроводы, корректно написанное функциональное описание процессов – все это поможет успешно реализовать проект.

*** реклама *** реклама *** реклама

Приглашаем на работу
технолога плавящих
сыров с опытом

(495) 505-03-35
Москва