

посолочный контейнер, устройства для выгрузки сыра из посолочного контейнера, модульного конвейера для отгрузки сыра, мостового крана и кранового пути и автоматики. Загрузка и выгрузка сыра проводится в автоматическом режиме. Загрузка контейнеров в соляной бассейн, извлечение из него, а также установка в систему погрузки-разгрузки сыра осуществляется при помощи мостового крана.

После приготовления рассола все трубопроводы и оборудование, используемое для наведения, очистки и охлаждения рассола с целью предотвращения коррозии металла, могут до полного удаления поваренной соли из труб и оборудования.

### **Заключение**

Как показывает практика сыроделия, самым распространенным и получившим наибольшее признание в настоящее время является способ посолки сыров в рассоле. Он позволяет достичь полной механизации и автоматизации трудоемких процессов посолки сыров.

Разработанная схема позволит: обеспечивать выпуск качественной продукции за счет автоматического задания и контроля всех технологических режимов посолки; повысить качество изготавливаемых твердых сыров за счет соблюдения технологических режимов посолки, которые будут задаваться и контролироваться АСУ ТП; рационально использовать производственные помещения для посолки сыров; автоматически контролировать и поддерживать на необходимом уровне кислотность и температуру рассола при минимальных затратах энергии. Снижение энергозатрат достигается изменением способов восстановления рассола при снижении его концентрации за счет автоматического расчета количества поваренной соли, необходимой для достижения требуемой концентрации рассола и расчета количества рассола с повышенной концентрацией для достижения необходимой во всем объеме рассола, используемого для посолки сыра, а также периодическим включением насосов циркуляции рассола для поддержания равномерной температуры.

### **Литература**

1. Крусъ Г.Н., Кулешова И.М., Дунченко Н.И. Технология сыра и других молочных продуктов: – М.: Колос, 1992. – (Учебники и учеб. пособия для учащихся техникумов).
2. Миргородский Б.Г. Механизация трудоемких процессов в сыроделии. – М.: Агропромиздат, 1986.

УДК 637.354

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ВИДА СЫРА С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И СОЗРЕВАНИЕМ СЫРНОЙ МАССЫ**

*Объедков К. В., Фролов И. Б., Гакотина О. Э.*

*(РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)*

*Разработана технология производства нового вида полутвердого ферментативного сыра с чеддеризацией сырной массы и созреванием, который по своим органолептическим показателям не уступает импортным аналогам сыров типа «Чеддер». Внедрение данной технологии позволит сэкономить валютные средства на приобретение аналогичного продукта за рубежом, расширить ассортимент выпускаемой продукции.*

*В ходе выполнения работ сделан аналитический обзор литературы, касающейся изготовления сыров типа «Чеддер», изучены особенности технологического процесса производства, проведены опытные сравнительные выработки, разработан проект нормативно-технической документации.*

### **Введение**

С каждым годом возрастает потребление сыров как в странах с традиционным сыроделием, так и в странах, где сыр ранее не входил в рацион питания. Ожидается, что в ближайшем будущем по удельному весу перерабатываемого молока сыры выйдут на первое место среди всех групп молочных продуктов. Выпуск жирных сыров увеличивается из года в год. Отсюда следует, что одной из важнейших задач сыродельной промышленности является обновление ассортимента продукции, разработка технологий новых видов высокорентабельных сыров, внедрение которых в производство повысит его экономическую эффективность [1].

### **Основная часть**

Среди продукции мирового сыроделия сыры с чеддеризацией сырной массы занимают наиболее значительное место. Достаточно сказать, что около 70 % мирового производства принадлежит сырам этой группы. Сыры с чеддеризацией менее требовательны к качеству перерабатываемого молока и, в основном, не имеют пороков, связанных с посторонними видами брожения, стойки в хранении. К ферментативным сырам, вырабатываемым с чеддеризацией сырной массы, относится «Чеддер». Отличительная особенность сыров данной группы в том, что быстрое накопление молочной кислоты в большом количестве подавляет рост посторонней вредной микрофлоры и способствует длительному хранению готового продукта [2].

Несмотря на преимущество технологии производства этих сыров на долю их выработки в нашей стране приходится пока ничтожная часть общего объема производства. В этой связи является целесообразным освоение технологии их производства в Республике Беларусь.

Сыр «Чеддер» - это истинно английский сыр, название которого произошло от одноименного городка в графстве Сомерсет, где его впервые изготовили в конце 16 века. Вначале его делали из овечьего и козьего молока, а затем из коровьего. Для выработки этого сыра использовали цельное молоко хорошего качества. Завернутый в плотную ткань, сыр созревал в течение 2-6 месяцев, а иногда и год. Истинный «Чеддер» обладает ореховым и слегка острым вкусом, тесто сыра - цвета слоновой кости или желтоватое, на разрезе отсутствует рисунок.

«Чеддер» является одним из самых продаваемых в мире сыров. Основным производителем этого вида сыра является США, которые поставляют его во многие страны мира. В некоторых странах, таких как США, Англия, Австралия, Новая Зеландия, Венгрия, производство сыра «Чеддер» составляет 80-85% от всего объема выработанных сычужных сыров. Значительные объемы производства этого вида сыра в Канаде, Германии.

В настоящее время изготавливается много разновидностей сыра «Чеддер», отличающихся содержанием жира, формой, сроком созревания и т.д. Существуют две разновидности сыра «Чеддер»: для потребительских целей и для промышленной переработки. Сыр для потребительских целей используется для непосредственного употребления в пищу и имеет много разновидностей (более 30 видов). Сыр для промышленной переработки используется для изготовления плавленых сыров. Это обусловлено такими его качествами, как отличная способность к равномерному плавлению и хорошая сохранность в течение длительного времени.

Согласно принятой у нас классификации сыр «Чеддер» относится к полутвердым ферментативным прессуемым сырам с низкой температурой второго нагревания и повышенным уровнем молочнокислого брожения, с чеддеризацией сырной массы, который изготавливается из пастеризованного и нормализованного по жиру молока путем свертывания его сычужным ферментом с последующей обработкой сгустка, чеддеризацией сырной массы и созреванием. Сыр характеризуется пластичной, однородной консистенцией, отсутствием рисунка на разрезе, приятным, выраженным сырным и умеренно кисловатым

вкусом. Цвет сыра – от светло-кремового до светло-желтого.

Производство сыра «Чеддер» в бывшем Советском Союзе не имело большого развития. Сыр выработывался только на двух заводах: Михайловском городском маслодельно-сыродельном заводе (РСФСР, Волгоградская обл.) и Прейльском сыродельном заводе (Латвийская ССР, г. Прейли).

Особенностями технологии производства сыра «Чеддер» являются повышенная кислотность и зрелость молока, чеддеризация сырной массы (нарастание в ней кислотности), измельчение сырной массы, полная посолка размолотой сырной массы, длительное прессование и созревание при низкой температуре. Раннее накопление молочной кислоты подавляет рост нежелательной микрофлоры и придает сыру специфические свойства и способность к длительному хранению.

К достоинствам сыра «Чеддер» можно также отнести отсутствие необходимости в промывке сырного зерна и частичной посолке, низкое содержание влаги в сыре после прессования, отсутствие необходимости в соляных помещениях, отличную сохранность сыра в процессе хранения практически без потерь.

Разными исследователями были предприняты попытки усовершенствовать или видоизменить технологию изготовления сыра «Чеддер» в зависимости от применяемого оборудования, способа производства и требуемых характеристик готового продукта.

С 2007года лаборатория технологий сыроделия и маслоделия в соответствии с заданием государственной программы импортозамещения занимается разработкой технологии нового вида сыра с чеддеризацией сырной массы и созреванием. На основании анализа литературных данных и с учетом проведенных лабораторных исследований был разработан проект нормативно-технической документации на новый вид сыра «Чеддер-Бел».

Опытные выработки проводились в лабораторных условиях РУП «Институт мясо-молочной промышленности». В ходе работы нами использовались закваски, состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Видовой состав заквасок.

Наименование закваски (концентрата)	Видовой состав микроорганизмов
CHN 19 (Hansen)	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>cremoris</i> , <i>diacetylactis</i> <i>Leuconostoc lactis</i> , <i>mesenteroides</i>
TCC-20(Hansen)	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i>
RST 676, 643 (Hansen)	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactococcus lactis</i>
R-604(Hansen)	<i>Lactococcus lactis</i> , <i>cremoris</i>
СТБп (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactococcus delbrueckii s.bulgaricus</i>
ТНВп (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)	<i>Streptococcus thermophilus</i>

В результате проведения экспериментальных работ было установлено, что использование закваски СТБп и бакконцентрата RST-676 приводит к сокращению продолжительности вымешивания и обсушки сырного зерна и к более быстрому нарастанию кислотности сыворотки в процессе вымешивания, что наиболее удовлетворяет требованиям технологического процесса. Однако, использование закваски СТБп приводило к формированию рисунка, что нежелательно для данного вида сыра.

В октябре 2007г на ОАО «Новогрудский маслодельный комбинат» были выработаны опытные образцы сыра «Чеддер-Бел». Из показателей технологического процесса, полученных в ходе проведения опытных выработок, видно, что используемая поливидовая закваска RST 643 обладала выраженной кислотообразующей активностью, которая приводила к быстрому нарастанию кислотности сыворотки в процессе вымешивания и

## Секция 5: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

обсушки сырного зерна. В первой выработке мы использовали частичную промывку сырного зерна для снижения темпов нарастания кислотности сыворотки. Во втором случае дозировка внесения закваски была уменьшена, что позволило исключить данный этап в технологическом процессе. Было установлено, что использование закваски RST 643 в дозировке 100г/т вполне достаточно для нормального течения технологического процесса, характерного для сыра типа «Чеддер».

В ходе проведения опытных выработок было установлено, что основной процесс чеддеризации сырной массы происходит в период подпрессовывания сыра в пласте, последующего самопрессования и прессования. Кислотность сыворотки за время чеддеризации возрастала от 20 до 65 °Т. Проба сыра на плавление, взятая после прессования, показала, что сырная масса обладает хорошей способностью к плавлению, образуя при нагревании до 70 °С хорошо тянущиеся, эластичные нити.

После охлаждения до температуры (10-12)°С сыр был помещен в соляной бассейн с концентрацией поваренной соли 19%, где выдерживался в течение 2 суток. По окончании посолки сыр обсушивался в соляном отделении 2 суток, затем упаковывался в полимерные пленки и направлялся в камеру созревания.

Созревание сыра происходило при температуре (11-13) °С в течение 45 суток, а затем его помещали в камеру созревания с температурой (8-10) °С, где он выдерживается до конца срока созревания.

На протяжении всего срока созревания проводится постоянный мониторинг состояния выработанного сыра.

После 30 суток созревания сыра были исследованы органолептические и физико-химические показатели опытных образцов сыра. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2-Органолептические и физико-химические показатели образцов сыра

	Органолептические показатели	Физико-химические показатели
Опытный образец (дата выработки 08.10.2007г)	Сыр на разрезе рисунка не имеет. Тесто сыра умеренно плотное. Вкус сырный, умеренно соленый.	Жир в сухом в-ве, % - 52,0 Влага, % - 40,5 рН - 5,10 Соль, % - 1,7
Опытный образец (дата выработки 09.10.2007г)	Сыр на разрезе рисунка не имеет. Тесто сыра умеренно плотное. Вкус сырный, умеренно соленый.	Жир в сухом в-ве, % - 50,5 Влага, % - 39,0 рН - 5,07 Соль, % - 1,7

Во II квартале 2008г на ОАО «Новогрудский маслодельный комбинат» планируются выработки опытных партий сыра «Чеддер-Бел» на автоматизированной линии. К концу 2008г технология изготовления сыра «Чеддер-Бел» будет внедрена на этом предприятии.

### Литература

1. О состоянии и перспективах развития молочной отрасли в Республике Беларусь / Г.М. Ермакович // Переработка молока. – 2007. – № 3. – С. 24–26.
2. Разработка технологии производства нового вида сыра с чеддеризацией сырной массы и созреванием (типа «Чеддер»): отчет о НИР (промежуточный.) / РУП «Институт мясомолочной промышленности»; рук. темы К.В. Обьедков. – Мн., 2007. – 45 с. – № ГР 20071285.