

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Факультет перерабатывающих технологий  
Кафедра технологии хранения и переработки  
животноводческой продукции

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА**

**Методические рекомендации**  
к выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Краснодар  
КубГАУ  
2020

*Составители:* Н. С. Безверхая, Т. Н. Садовая

**Технология производства сыра** : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. Н. С. Безверхая., Т.Н. Садовая – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 104 с.

Методические рекомендации включают: теоретическую часть, цель, особенности техники выполнения работы, порядок оформления отчета о выполнении работы, контрольные вопросы и список литературы.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета перерабатывающих технологий Кубанского госагроуниверситета, протокол № 8 от 18.05.2020.

Председатель  
методической комиссии

Е. В. Щербакова

- © Безверхая Н. С., Садовая Т.Н.  
составление, 2020  
ФГБОУ ВО «Кубанский
- © государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2020

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1	
Классификация сыров	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2	
Определение сыропригодности молока	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3	
Виды и состав заквасок, бактериальных концентратов, используемых в производстве сыров	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4	
Материальные расчеты в производстве натуральных сыров	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5	
Технология натуральных сыров с низкой температурой второго нагревания	34
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6	
Технология производства мягких свежих сыров без созревания	40
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7	
Технология рассольных сычужных сыров	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8	
Оценка качества натуральных сыров	46
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9	
Технология плавленых сыров. соли-плавители, их свойства и влияние на процесс плавления сыров	58
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	70

## ВВЕДЕНИЕ

Сыры – это пищевые продукты, получаемые путем концентрирования и биотрансформации основных компонентов молока под воздействием энзимов микроорганизмов и физико-химических факторов; производство сыров включает коагуляцию молока, отделение сырной массы от сыворотки, формование, прессование под действием внешних нагрузок или собственного веса, посолку, а употребление в пищу производится сразу после выработки (в свежем виде) или после созревания при определенной температуре и влажности в анаэробных или аэробных условиях.

От молока сыры отличаются высоким содержанием сухих веществ, что очень важно для их транспортировки и хранения, стойкостью в хранении и широким спектром органолептических показателей, удовлетворяющих любые вкусы потребителей.

Сыры, вырабатываемые с применением сычужной коагуляции молока, называются сычужными. В категорию сыров, кроме сычужных, также входят свежие (кисломолочные) сыры, вырабатываемые с кислотной коагуляцией молока без участия молокосвертывающих ферментов, и плавленые сыры, вырабатываемые не из молока, а из сычужных сыров и /или творога. Среди молочных продуктов сыр занимает особое место. Это концентрированный, легкоусвояемый продукт, обладающий хорошими органолептическими свойствами. Пищевая ценность сыра определяется высокой концентрацией в нем белков, жиров, незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека.

Большинства сыров содержит высокое количество молочного жира (более 28 %), который существенно обогащает вкус продукта, так как обладает самой приятной среди других жиров вкусовой (сливочной) гаммой. Кроме того, в процессе созревания под действием микробных липаз жир расщепляется с накоплением летучих жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой), участвующих в формировании аромата сыров – рокфора и других. Следует отметить, что липиды сыра (триглицериды, фосфолипиды и др.) присутствуют в продукте в эмульгированном виде, что повышает их перевариваемость в человеческом организме.

Сыры чрезвычайно богаты солями кальция, количество которого составляет 600...1100 мг в 100 г продукта. Особенно полезен сыр

детям, нуждающимся в этом минеральном элементе.

Содержание в сыре жирорастворимых витаминов А и Е связано с количеством в продукте жира, а содержание водорастворимых – с активностью биосинтеза заквасочных микроорганизмов. Готовый сыр содержит повышенное (по сравнению с молоком) количество рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>), фолиевой кислоты (витамин В<sub>9</sub>), витамина В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>.

Энергетическая ценность сыров довольно высокая за счет значительного содержания жира и белков составляет 200...400 ккал (840...1680 кДж) на 100 г продукта.

Необходимо отметить высокие вкусовые достоинства сыра, однако на его органолептические показатели в большей степени влияют свойства используемого молока. Так, сыры из овечьего молока обладают более острым вкусом и специфическим запахом по сравнению с сырами из коровьего молока.

Типичный сырный вкус и аромат сыров обуславливается комплексом различных ароматических веществ (жирных кислот, карбонильных соединений, аминов и др.), образующихся в результате биохимических превращений компонентов сырной массы в процессе созревания. Все эти химические соединения в разной степени участвуют в создании аромата сыров: одни играют более важную роль, другие – менее важную, представляя собой только сырный фон.

Консистенция сыров, вследствие повышенной влагоудерживающей способности сырной массы, достаточно плотная и эластичная и пластичная.

Данные методические рекомендации включают в себя указания по выполнению лабораторных работ по сыроделию, которые помогут студентам изучить и понять сущность и условия протекания основных технологических процессов при производстве сыров, а также получить навыки оценки их качества

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## КЛАССИФИКАЦИЯ СЫРОВ

**Цель занятия:** изучить различные схемы классификаций сыров в зависимости от назначения и принципы их разработки.

**Материалы и оборудование:** набор образцов различных видов сыров, таблицы схем классификации сыров, иллюстрированные каталоги сыров отечественных производителей, диафильм и видеофильм о сырах.

### Теоретические положения

Частная технология изучает особенности технологического процесса производства отдельных видов сыров, определяющие разнообразие существующих видов, физико-химические, органолептические показатели и характеристику готового продукта.

С целью систематизации многообразия видов сыров разработаны различные схемы их классификации. В сыроделии приняты товароведческая и технологическая классификации.

В основу *товароведческой классификации* положены товарные и потребительские свойства продукта.

В основу *технологической классификации*, призванной способствовать изучению и систематизации большого ассортимента вырабатываемых сыров, положены как товароведные, так и технологические признаки: параметры производства, вид бактериальных культур, применяемых при выработке и созревании сыра, характер протекания и направленность микробиологических и биохимических процессов созревания сыров, физико-химические и органолептические свойства сыров.

Одними из первых в нашей стране были классификации А.Н. Королева, И.Б. Гисина, А.И. Чеботарева, З.Х. Диланяна и др.

Их системы постепенно устарели в связи с тем, что: часть сыров уже не производится, недостаточно объективных критериев для определения места сыра в классификации, а часть приведенных признаков не могут быть классификационными, не использовался вид закваски в качестве основания для классификации сыров как фактор формирования видовых особенностей. Эти системы были непригод-

ны для международного использования.

В настоящее время на основе современного интернационального подхода с учетом решающих принципов и принятой дифференциации сыров разработана новая система их классификации по А.В. Гудкову (таблица 1). Аналогичной зарубежной классификацией сыров является система по Scott.

Таблица 1 –Классификация сыров

№ п/п	Классы, подклассы, группы	Основные представители
1	2	3
<b><i>А. Сыры из коровьего молока</i></b>		
1	<b>Твердые сычужные</b> м.д.в. 25–46 %. Прессуются. Посолка в рассоле	
1.1	<b><i>Терочные (зерненные).</i></b> t II нагревания > 50 °С; м.д.в. 25–35%; ВОМ 42–53; мезофильные и термофильные м/к, без рисунка или с мелким рисунком	Горный терочный, Кавказский терочный (Р), Пармезан, Грана (И), Вестерботост (Ш), Сбринц (Шв)
1.2	<b><i>Крупные.</i></b> t II нагревания > 50 °С. м.д.в. 35–40%; ВОМ 51–57; мезофильные и термофильные м/к, п/к. Рисунок крупный, 1–4 см. Вкус слегка сладковатый. На некоторых зарубежных сырах допускается рост поверхностной слизи	Советский, Швейцарский, Швейцарский блочный, Бийский, Алтайский (Р), Эмменталь, Грюйер, Аппенцеллер (Шв), Гергардост (Ш), Гюер де Комте, Бофор (Ф), Ярлсберг (Нор)
1.3	<b><i>Со средней t II нагревания</i></b> (43–50 °С), м.д.в. 36–42; ВОМ 57–59; м/к и п/к. Рисунок средних размеров	Горный, Украинский, Карпатский (Р), Азиаго, Фонтина и Монтацио (И), Маасдам (Н), Рас (Е)
1.4	<b><i>С низкой t II нагревания</i></b> (35–41 °С). м.д.в. 40–46; ВОМ 55–62. Рисунок мелкий овальный или неправильный, рН после прессования 5,5–5,9. Мезофильные м/к. Формуются из пласта, часть насыпью	Голландский (круглый и брусковый), Костромской, Ярославский, Степной, Эстонский, Угличский и Буковинский (Р), Эдам, Гауда (Н), Данбо, Финбо, Самсю, Тубо, Ельбо, Марибо, Хавар-ти, Мешангер (Д), Турун-маа (Фин), Фонтал (И), Музурский (П), Норвегия (Нор), Прато (Бра), Явор (Ч), Балатон (В), Бротэдамер (Г), Мимолете, Сен-Полен (Ф), Патеграас Аргентино

Продолжение таблицы 1

1	2	3
1.5	<b><i>С высоким уровнем м/к брожения</i></b> (рН после прессования 4,8–5,2). Мезофильные, редко термофильные м/к	
1.5.1	<i>С чеддеризацией сырной массы</i> ВОМ 50–56, без рисунка	Чеддер, Чешир, Лестер, Глостер, Данлоп, Ланкашир, Колби, Карфилли (ОК)
1.5.2	<i>Без чеддеризации сырной массы</i> м.д.в. 38–42, ВОМ 55–59, рисунок неправильный, угловатый	Российский, Русский, Кубань, Волж-ский (Р), Свесия (Ш), Кантал (Ф)
2.	<b>Полутвердые</b> Созревают при участии м/ф поверхностной слизи и мезофильных, иногда и термофильных м/к. В 44–46 %. Формуются наливом. Рисунок угловатый, неправильный. Вкус острый, аммиачный. Самопрессующиеся	Пикантный, Латвийский (Р), Тильзит (Г), Брик (США)
3.	<b>Мягкие</b> В 46–82 %, в основном самопрессующиеся	
3.1	<b><i>Свежие кисломолочные</i></b> М.д.в. 57–82 %, кислотное или сычужное-кислотное свертывание, мезофильные м/к, не созреваю	Любительский, Моале, Останкинский, Клинковый, Молдавский, Чайный, Домашний, Творог (Р), Коттедж и Кембридж (ОК), Кареиш (Е), Фрома-же Фре (Бел), Бейкер (США)
3.2	<b><i>Диетические (функциональные)</i></b> Вырабатывают с мезофильными м/к, не созревают	Айболит и Славянский (Р)
3.3	<b><i>Грибные</i></b> Свертывание сычужное. Вырабатываемые с участием плесневых грибов. Вкус острый, грибной. ВОМ не ниже 67 %	
3.3.1	<b><i>Плесень на поверхности</i></b> Созревают 7–50 сут. В начале созревания ограниченный рост м/ф сырной слизи	Русский камамбер, Белый десертный (Р), Бри, Камамбер, Карре де Ест, Невшатель и Шаурс (Ф), Талледжио (И)



Продолжение таблицы 1

1	2	3
3.3.2	<i>Плесень по всей массе сыра</i>	Рокфор (Р), Голубой (голубой прожи-лочный) и Горгонзола (И), Стилтон (ОК), Дана-блю и Мицелла (Д), Гаме-лост (Нор), Аделост (Ш), Эдельпильтц (А), Тироллерграу (Г), Кабралес (Ис), Блю д Овернь, Фурм д Амбер (Ф)
3.4	<b>Слизневые сыры</b> М.д.в. 46–65 %, вырабатываются с м/ф поверхностной слизи, или слизи плесневых грибов. Вкус острый, аммиачный	Дорогобужский, Смоленский, Дорожный, Пятигорский, Нямунас, Рамбинас, Бауский (Р), полнозрелые Бри и Камамбер, Мароль, Сен-Полэн и Мюнстер (Ф), Вашерен Монт д Ор (ШВ), Лимбургский (Бел), Ромадур (Г), Бель Пезе (И), Трапист (П), Liederkranzi Monterey(США
3.5	<b>Сывороточные</b> Свертывание термокислотное	Адыгейский (Р), Рикотта (И), Бруност (Нор), Кесо Бланко (ЛА
3.6	<b>Сливочные</b> М.д.в. 56–72 %, свертывание сычужно-кислотное. Концентрирование молока центробежным и ультрафильтрационными методами, без созревания. Обезжиренное молоко свертывают мезофильные м/о	Сладкий, Фруктовый (ягодный), Метелица (Р), Крым (ОК), Петит Суес (Ф)
4.	<b>Рассольные</b> Содержит соли от 3 до 8 %. М.д.в. 50–55 %	
4.1	<i>Без чеддеризации и плавления</i> Консистенция однородная, слегка ломкая	Брынза, Грузинский, Имеретинский, Карачаевский, Лиманский, Осетинский, Столовый и Чанах (Р), Белый десертный (Б), Фета (Гр), Домиати (Е), Телемаа (Рум
4.2	<i>С чеддеризацией и плавлением</i> Консистенция волокнистая, упругая	Сулугуни, Слоистый, Чечил (Р), Качкавал (Б), Восточный, Моцарелла, Проволоне (И), Касери (Гр)
<b>Б. Сыры из молока других животных</b>		

## Продолжение таблицы 1

1	2
5.	<b>Из овечьего молока</b> Твердые, в т.ч. со средней t II нагревания, типа Пекорино (И), с плесенью, рассольные
6.	<b>Из козьего молока</b> Свежие, сывороточные, рассольные
7.	<b>Из буйволиного и смеси буйволиного молока с коровьим</b> Рассольные, свежи

### *Примечания:*

1. Страны, в которых начали вырабатывать данный сыр: А –Австрия; Б – Болгария; Бр –Бразилия; Бел –Бельгия; В –Венгрия; Г –Германия; Гр –Греция; Д –Дания; Е –Египет; И –Италия; Ис –Испания; ЛА –Латинская Америка; Н –Нидерланды; Нор –Норвегия; ОК-Великобритания; П –Польша; Р –Россия и страны ближнего зарубежья; Рум –Румыния; Ф –Франция; Фин –Финляндия; Ч –Чехословакия; Ш –Швеция; Шв –Швейцария.

2. ВОМ – массовая доля влаги в сырной массе без жира, %; м/к – молочнокислые бактерии; п/к –пропионовокислые бактерии; м/ф –микрофлора.

## Порядок выполнения работы

**Задание 1.** Изучить образцы различных видов сыров в муляжном исполнении, иллюстрированные каталоги сыров отечественных производителей. Обзор теоретического материала по основным классам и группам сыров.

**Задание 2.** Используя наглядные таблицы, изучить товароведческую и технологическую классификацию существующих видов сыров.

**Задание 3.** Дать характеристику основных объективных критериев, положенных в основу технологической классификации по А.В. Гудкову, принятой на сегодняшний день.

## Контрольные вопросы

1. Какие классификации сыров разрабатывались в сыроделии, кто их авторы?

2. Дайте характеристику современной классификации натуральных сыров по А.В. Гудкову.

3. Какие свойства продукта являются основой товароведческой классификации сыров?

4. Какие основные объективные критерии положены в основу технологической классификации сыров?

5. Для чего необходима классификация сыров?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЫРОПРИГОДНОСТИ МОЛОКА

**Цель работы:** определение комплекса факторов, влияющих на сыропригодность молока.

**Материалы и оборудование:** пробы молока, реактивы и стеклянная посуда для проведения сычужной и сычужно-бродильной пробы, а также для определения ингибирующих веществ; водяная баня 40 °С; тест-культура; прибор ИРФ-464 для определения лактозы и СОМО, 4 %-ный р-р  $\text{CaCl}_2$ ; прибор иономер «Экотест 120» и селективные электроды; редуктазник с автоматическим регулятором температуры (рисунок 1), водяная баня с терморегулятором, пробирки диаметром 20 мм и высотой 180 мм, пипетки на 1 и 20 мл, метилеиновый синий (МРТУ 6-09-29-76), резазурин (ТУ 6-09-210-70), спирт этиловый ректификованный 96% об., спирт этиловый синтетический, вода дистиллированная; молочноконтрольные пластинки, представляющие собой пластмассовую пластинку размером 17\*17\*0,2 см с четырьмя конусными луночками диаметром 4,5 см глубиной в центре 1 см, пипетка на 1 мл, прибор для отмеривания жидкости объемом 1 мл, препарат «Мастоприм».

### Теоретические положения

**Сыропригодность** – это комплексная характеристика, включающая в себя сенсорные, физико-химические, биологические и санитарно-гигиенические показатели.

Лучшим для сыроделия является молоко, относящееся по сыропригодности, определяемой с помощью сычужной пробы, ко II типу. Молоко III типа (продолжительность свертывания 40 мин и более) считается сычужно-вялым. При его свертывании образуется дряблый сгусток, плохо выделяющий сыворотку. Сычужно-вялое молоко следует исправлять путем внесения повышенных доз  $\text{CaCl}_2$ , бактери-

альной закваски, установления более высоких температур свертывания и второго нагревания. Молоко, которое не свертывается даже при добавлении полной дозы хлорида кальция, непригодно для производства сыра. При пониженном содержании кальция в молоке-сырье сгусток медленно свертывается (или не образуется) и получается дряблым, трудно поддающимся дальнейшей обработке. Оптимальным содержанием кальция в молоке считается 125–130 мг%.

Молоко, применяемое для выработки сыра, должно быть биологически полноценным, т.е. являться благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий. Биологическая полноценность молока определяется содержанием незаменимых факторов роста витаминов, микроэлементов, полипептидов, свободных аминокислот, количество которых снижается весной. Наряду с этим, в молоке должны отсутствовать вещества, задерживающие развитие молочнокислых бактерий, – антибиотики, консерванты и другие ингибирующие вещества.

Нельзя вырабатывать сыр из молока, полученного из хозяйств, неблагополучных по бруцеллезу, туберкулезу, ящуре, маститу, лейкозу, а также в первые и последние семь дней лактации. Как известно, при заболевании животных, особенно маститом, изменяется химический состав молока (в первую очередь, резко снижается содержание казеина) и ухудшаются его технологические свойства. Даже незначительная (выше 6%) примесь маститного молока к нормальному отрицательно сказывается на качестве сыра. Нарушается ход технологического процесса изготовления продукта. При внесении сычужного фермента получается рыхлый, слабый, плохо обрабатываемый сгусток. Ослабляется жизнедеятельность молочнокислых бактерий заквасок.

Маститное молоко, обсемененное стафилококками, может быть причиной пищевых отравлений. Молозиво является неблагоприятной средой для развития молочнокислых бактерий, а низкое содержание в нем казеина затрудняет процесс коагуляции. Стародойное молоко плохо свертывается сычужным ферментом и отрицательно влияет на органолептические свойства сыра.

Свежевыдоенное молоко – неблагоприятная среда для развития молочнокислых бактерий, так как оно плохо свертывается сычужным ферментом. Биологические и технологические свойства молока улучшают, подвергая его созреванию – выдержке при низкой температуре (8–12 °С) в течение 10–14 часов. В зрелом молоке накаплива-

ются полипептиды, которые способствуют активизации молочнокислой микрофлоры и повышению в результате этого кислотности на 1–2 °Т. Образующаяся молочная кислота переводит кальциевые соли молока из коллоидного в истинно растворимое состояние, т.е. увеличивается количество ионов кальция, способствующих укрупнению казеиновых частиц. При повышении кислотности на 1 °Т продолжительность свертывания сокращается на 8 %.

С целью восстановления и уточнения вышеуказанных особенных требований разработаны ТУ 9811-153-0461-0209-2004 «Молоко-сырье для сыроделия» (таблица 2).

Таблица 2 – Требования к молоку для сыроделия

Показатели	Нормативные документы	
	ГОСТ 52054-2003	ТУ 9811-153-0461-209-200
КМАФАнМ, КОЕ, не более	$4 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$
Класс по редуцтазной пробе	–	I, II
Содержание соматических клеток, тыс./мл, не более	1000	500
Кислотность, °Т	16–21	16–19
Класс по сычужно-бродильной пробе, не ниже	–	II
Содержание спор лактосбраживающих маслянокислых бактерий, н.в.ч./г, не более:		
сыры с низкой температурой второго нагревания	–	13
сыры с высокой температурой второго нагревания	–	2

Для свертывания молока в сыроделии применяют молокосвертывающие ферменты животного происхождения: сычужный фермент и пепсин, ферментные препараты на их основе. Промышленный препарат сычужного фермента содержит 30–40 % пепсина. Его используют в виде порошка, состоящего из смеси сычужного фермента и хлорида натрия, что обеспечивает активность сычужного порошка 100000 усл. ед. Молокосвертывающую активность определяют по количеству частей молока, свертываемых одной частью порошка при температуре 35 °С в течение 45 минут.

#### **Ход выполнения исследований**

**Сычужная проба.** Проба характеризует способность молока к

свертыванию под действием сычужного фермента. По ее результатам молоко делят на три класса.

**Принцип метода.** О способности молока к свертываемости судят по скорости (продолжительности) образования сгустка после добавления к нему раствора сычужного фермента определенной концентрации.

В пробирки пипеткой отмеривают по 10 см<sup>3</sup> исследуемого молока, нагретого до 35 °С. Затем вносят по 2 см<sup>3</sup> рабочего раствора сычужного фермента 0,03 %. Содержимое тщательно перемешивают и ставят в водяную баню или термостат при 35 °С для свертывания. Секундомер включают при внесении в молоко сычужного фермента. Окончание свертывания устанавливают по образованию плотного сгустка, не выпадающего из пробирки при ее осторожном перевертывании. По продолжительности свертывания молоко делят на три типа (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка качества молока в зависимости от результатов сычужной пробы

Тип	Продолжительность свертывания, мин	
	по З.Х. Диланяну	по А.М. Николаев
I	Менее 10	15 и менее
II	10–15	25–35
III	Более 15 или совсем не свертывается	40 и более или совсем не свертывается

Оптимальным для сыроделия считается молоко II типа, характеризующееся нормальным свертыванием.

**Сычужно-бродильная проба.** Проба одновременно характеризует способность молока к сычужному свертыванию и наличие в нем бактерий группы кишечных палочек. Определение ведут в соответствии с ГОСТ 32901-2014.

**Принцип метода.** Проба основана на контроле качества сгустка, получаемого после внесения в молоко раствора сычужного фермента и определенной выдержки при 37–40 °С.

В стерильные пробирки наливают около 30 см<sup>3</sup> молока и 1 см<sup>3</sup> сычужного фермента 0,5 %. Затем содержимое пробирок хорошо перемешивают и ставят на водяную баню при 37–40 °С. Сыропригодное молоко свертывается в течение 20 мин, молоко, обладающее слабой способностью к свертыванию, может не свернуться и через 12 часов. По истечении 12 ч оценивают пробы. Для этого осмат-

ривают внешний вид пробы, определяют вкус и запах сыворотки, получившиеся сгустки вынимают из пробирок, укладывают на фильтровальную бумагу, слегка обсушивают и разрезают ножом на две части. По результатам оценки сгустка молоко относят к одному из трех классов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Оценка качества молока в зависимости от результатов сычужно-броидильной пробы

Класс	Качество	Характеристика сгустка
I	Хорошее	Сгусток нормальный, с гладкой поверхностью, упругий на ощупь, без глазков на продольном разрезе, плавает в прозрачной не тягучей и не горькой сыворотке
II	Удовлетворительное	Сгусток мягкий на ощупь, с единичными глазками (1–10). Сгусток разорван, но не поднялся вверх
III	Плохое	Сгусток с многочисленными глазками, губчатый, мягкий на ощупь, вспучен, всплыл вверх или вместо сгустка наблюдается хлопьевидная масса, сыворотка часто мутная

Для сыроделия пригодно молоко I и II классов, молоко III класса непригодно. Недостаток сычужно-броидильной пробы заключается в ее длительности: результаты становятся известными после того, как молоко уже направлено в производство.

Результаты исследований проб молока обобщаются в таблице 4.

Таблица 4 – Карта качества молока

Проба молока	Класс по редуц-тазной пробе	М.д.ж., %	М.д.б., %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	Температура, °С	Группа по термостойчивости	Сычужно-броидильная проба	Наличие ингибирующих веществ
№1									
№2									
№3									

**Определение бактериальной обсемененности молока.** Эта проба является косвенным показателем бактериальной обсемененности сырого молока. Редуктаза – фермент, выделяемый микроорганизмами. Определение ведут в соответствии с ГОСТ 32901-2014.

**Принцип метода.** Методика основана на способности редуктазы

обесцвечивать или восстанавливать индикатор (метиленовый синий) или резазурин.

Пробы для микробиологического исследования отбирают стерильно. Пробоотборник перед каждым анализом стерилизуют в автоклаве или протирают спиртом-ректификатом. Допускается обработка пробоотборника пропариванием или хлорированием. Исследование молока производят немедленно или не позднее 4 ч с момента отбора пробы. Если молоко исследуют не сразу, то его хранят при температуре не выше 6°C.

Всю новую посуду, предназначенную для бактериологических работ, кипятят в подкисленной воде (1-2%-ный раствор соляной кислоты) в течение 15 мин.

Чисто вымытые пробирки, пипетки, колбы, пробки заворачивают в бумагу или вкладывают в специальные футляры и выдерживают в автоклаве при избыточном давлении в течение 20 мин с последующим подсушиванием. При отсутствии аппаратуры для стерилизации посуду и пробки непосредственно перед анализом кипятят в дистиллированной воде в течение 30 мин и хлорируют с последующим ополаскиванием питьевой водой, пипетки ополаскивают кипятком.

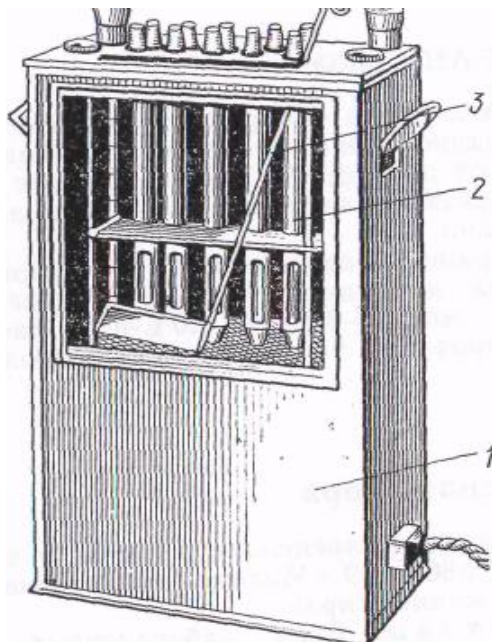


Рисунок 1 – Редуктазник

1 – корпус (водяная баня); 2 – патрон для пробирок; 3 – перемешивающее устройство; 4 – термометр.

*Проба на редуктазу с метиленовым синим.* В стерильные про-



бирки наливают по 1 мл рабочего раствора метиленового синего и по 20 мл исследуемого молока, закрывают пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Затем пробирки помещают в редуктазник или водяную баню с терморегулятором (температура воды 38 °С). Уровень воды в редуктазнике (водяной бане) после погружения пробирок с молоком должен доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше его. Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. За изменением окраски наблюдают через 20 мин, через 2 ч и через 5 ч 30 мин после начала анализа. Время обесцвечивания молока считают окончанием анализа. При этом остающийся небольшой кольцеобразный окрашенный слой сверху (примерно около 1 см) или небольшая окрашенная часть внизу пробирки в расчет не принимается. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывается. Чем больше в молоке содержится микроорганизмов, тем быстрее обесцвечивается проба.

В зависимости от времени обесцвечивания молоко относят к одному из четырех классов (таблица 5).

Таблица 5 – Оценка качества молока в зависимости от его бактериальной обсемененности по пробе на редуктазу с метиленовым синим

Класс молока	Оценка качества молока	Продолжительность обесцвечивания	Количество бактерий в 1 мл молока
I	Хорошее	Свыше 5 ч 30 мин	Менее 500 тыс.
II	Удовлетворительное	Свыше 2 ч до 5 ч 30 мин	От 500 тыс. до 4 млн.
III	Плохое	Свыше 20 мин до 2 ч	От 4 млн. до 20 млн.
IV	Очень плохое	20 мин и менее	20 млн. и выше

*Проба на редуктазу с резазурином (ускоренная).* Проба позволяет провести оценку бактериальной обсемененности молока в течение 1 ч.

В стерильные пробирки наливают по 1 мл рабочего раствора резазурина и по 10 мл исследуемого молока, закрывают стерильными пробками, смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок. Пробирки помещают в редуктазник с температурой

воды 38 °С. Далее условия проведения анализа аналогичны проведению пробы с метиленовым синим.

Пробирки с молоком и резазурином на протяжении всего времени анализа должны быть защищены от попадания прямых солнечных лучей. Время погружения пробирок в редуктазник считается началом анализа. За изменением окраски наблюдают через 20 мин и через 1 ч, не встряхивая и не переворачивая пробирки. Через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника, появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают.

Оставшиеся пробирки однократно переворачивают и оставляют в редуктазнике до конца анализа. В зависимости от времени обесцвечивания и изменения окраски молоко относят к одному из четырех классов (таблица 6).

Таблица 6 – Оценка качества молока в зависимости от его бактериальной обсемененности по пробе на редуктазу с резазурином

Класс молока	Оценка качества молока	Продолжительность изменения цвета	Окраска молока	Количество бактерий в 1 мл молока
I	Хорошее	Через 1 час	Сине-стальная	Менее 500 тыс.
II	Удовлетворительное	Через 1 час	Сиреневая или сине-фиолетовая	От 500 тыс. до 4 млн.
III	Плохое	Через 1 час	Розовая или белая	От 4 млн. до 20 млн.
IV	Очень плохое	До 20 мин	Белая	Свыше 20 млн.

**Проба на присутствие маслянокислых бактерий (по Родыгну.)** Метод основан на создании оптимальных условий для жизнедеятельности маслянокислых бактерий.

**Принцип метода.** 10 мл исследуемого молока с кусочками парафина (1,0-1,5 г) в пробирке подогревают в водяной бане при температуре 85°С в течение 10 мин, затем выдерживают в термостате при 30°С в течение 3 суток. Присутствие маслянокислых бактерий определяют по образованию газа (всплывший вверх парафин) и специфическому запаху масляной кислоты.

**Проба на мастит с препаратом «Мастоприм».** Овладение методикой проведения пробы на мастит. Метод (ГОСТ 23453-2014) ос-

нован на взаимодействии препарата «Мастоприм» с лейкоцитами молока.

*Принцип метода.* Перед взятием проб молоко тщательно перемешивают. В луночку вносят 1 мл тщательно перемешанного молока и к нему добавляют посредством прибора для отмеривания жидкости 1 мл 2,5%-ного раствора препарата «Мастоприм». Молоко с препаратом перемешивают деревянной или стеклянной палочкой в течение 10 секунд.

Реакцию учитывают по взаимодействию смеси молока с препаратом. Отрицательная реакция – однородная жидкость, желе не образуется. Такое молоко не имеет примеси аномального молока или примесь незначительная (2-3%). Положительная реакция – образуется желеобразный сгусток.

Степень положительной реакции учитывается в крестах, а именно:

один крест (+) – слабое желе, при перемешивании которого уже заметна небольшая выемка, и смесь молока с реактивом тянется за палочкой в виде нити. Такое молоко содержит в среднем 4-6% аномального молока;

два креста (++) – более выраженный желеобразный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка, но желе из луночки пластинки еще не выбрасывается. Такое молоко содержит в среднем 8-12% аномального молока;

три креста (+++) – хорошо сформированный желеобразный сгусток, который легко можно выбросить палочкой из луночки пластинки. Такое молоко содержит выше 15% аномального молока.

Примесь более 10% аномального молока к сборному значительно ухудшает технологические свойства: при изготовлении из него сыра сгусток получается дряблый, сырное зерно обсыхает медленнее, распад белков и микробиологические процессы при созревании сыров протекают слабее, и сыры получаются с пороками вкуса, консистенции и рисунка.

Для производства сыра допускается молоко, дающее с препаратом «Мастоприм» один крест (+), то есть имеющее примесь аномального молока около 6%.

## Порядок выполнения работы

На основании изученного теоретического материала решить и записать следующие задания:

**Задание 1.** Определить способность молока к свертыванию под действием сычужного фермента – сычужная проба молока.

**Задание 2.** Оценить молоко по качеству (способность к свертыванию, однородность, полнота состава) и наличию в нем бактерий группы кишечной палочки. Сычужно-бродильная проба по ГОСТу 9225-84 дает косвенное представление о качестве будущего продукта.

**Задание 3.** Определить содержание молочного сахара и СОМО рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ-464.

**Задание 4.** Определить содержание кальция в молоке ионометрическим методом с помощью селективных электродов.

**Задание 5.** Определить ингибирующие вещества с использованием тест-культуры по ГОСТу 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ».

**Задание 6.** Определить количество соматических клеток с использованием мастоприма по ГОСТу 23453-90 «Методы определения количества соматических клеток».

**Задание 7.** На основании исследований проб молока составить карту качества и сыропригодности сыря, условно поступившего для производства сыра.

## Контрольные вопросы

1. Какова цель выполнения сычужной пробы молока?
2. Какова цель выполнения сычужно-бродильной пробы молока?
3. Какие требования предъявляются к качеству молока в сыроделии (по ТУ 8911-153-0461-0209-2004)?
4. Что характеризует содержание количества соматических клеток в молоке?
5. Какова цель и сущность метода определения бактериальной обсемененности молока?
6. Какова цель и сущность выполнения пробы на редуктазу с метиленовым синим.
7. Какова цель и сущность выполнения пробы на редуктазу с ре-

зазурином (ускоренная).

8. Какова цель и сущность выполнения пробы на присутствие маслянокислых бактерий (по Родыгину.)

9. Какова цель и сущность выполнения пробы на мастит с препаратом «Мастоприм».

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### ВИДЫ И СОСТАВ ЗАКВАСОК, БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ

**Цель работы:** Изучить нормативную документацию по закваскам; основные виды и свойства микрофлоры, ее антагонистическую активность к посторонней микрофлоре; регулирование микробиологических процессов в сырах, повышение устойчивости сыров к раннему и позднему вспучиванию; основные пороки заквасок и способы их устранения.

В процессе выработки сыров перед свертыванием в молоко вносят производственные закваски или активированные бактериальные препараты с целью:

- предотвращения развития посторонней микрофлоры при выработке и созревании сыров;
- восполнения утраченной микрофлоры при пастеризации молока;
- формирования видовых особенностей сыров;
- исключения образования горьких полипептидов в молоке и сыре;
- повышения протеолитической и липолитической активности, обуславливающей вкусовые и ароматические свойства сыра.

### Теоретические положения

В зависимости от формы выпуска и содержания микроорганизмов различают: сухие и жидкие бактериальные закваски (БЗ), представляющие собой чистые культуры молочнокислых бактерий в молоке, содержащие в 1 г ( $\text{см}^3$ ) не более 10 млрд жизнеспособных клеток; сухие и жидкие бактериальные концентраты (БК), содержащие в 1 г ( $\text{см}^3$ ) не менее 100 млрд жизнеспособных клеток.

Виды бактериальных препаратов и заквасок, применяемых в настоящее время, в сыроделии представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Бактериальные препараты и закваски

Торговое название	Состав микрофлоры	Бактериальная формула	Назначение	Особенности штаммов
1	2	3	4	5
<b>Бактериальные концентраты для сыров с низкой температурой второго нагревания, мягких и рассольных</b>				
БК-Углич-№4	Концентрат мезофильных молочнокислых бактерий (лактококков) видов <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetilactis</i> , с добавлением или без добавления лейконостоков – <i>Leuconostoc lactis</i>	БП:Пс:ЛКД или ЛКДБ; препарат представляет собой лиофильно высушенную комбинацию культур ЛКД или ЛКДБ	Для сыров с низкой температурой второго нагревания, «Российского»; сыров, созревающих при участии сырной слизи, с пониженной жирностью, мягких, рассольных, а также сыров с повышенной t II нагревания	Липолитическая активность, способность не образовывать горькие полипептиды в молоке и сыре, антагонизм к бактериям группы кишечной палочки
БК-Углич-С (взамен БП-Углич-№4)	Бактериальный концентрат (усовершенствованный бакпрепарат БП-Углич-№4) лактококков вида <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetilactis</i>	БК:Пс:ЛКД; концентрат представляет собой лиофильно высушенную комбинацию культур ЛКД или ЛКДБ	Для сыров с низкой температурой второго нагревания, «Российского»; сыров, созревающих при участии сырной слизи, с пониженной жирностью, мягких, рассольных, а также сыров с высокой t II нагревания	Повышенная устойчивость к бактериофагу; липолитическая активность, способность не образовывать горькие полипептиды в молоке и сыре, антагонизм к бактериям КОЕ

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
<p>БК- Углич- 5А</p>	<p>Концентрат лактококков видов <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>, <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> лейконо-стоков – <i>Leuconostoc lactis</i> или <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i>; мезофильных молочнокислых палочек – <i>Lactobacillus plantarum</i></p>	<p>БП:Пс:ЛДБПп</p>	<p>Для сыров с низкой температурой Пнагрева, «Российского»; сыров, созревающих при участии сырной слизи, с пониженной жирностью, мягких, рассольных, а также сыров с высокой температурой второго нагрева</p>	<p>Антагонистическое действие на бактерии группы кишечных палочек</p>
<p>Биоантибут</p>	<p>Концентрат молочнокислых бактерий, состоящих из комбинации культур лактококков видов <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>, <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i> лейконо-стоков – <i>Leuconostoc lactis</i> или <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>cremoris</i>; мезофильных молочнокислых палочек – <i>Lactobacillus plantarum</i></p>	<p>БП:Пс:ЛДБПп</p>	<p>Рекомендуется применять в весенний и осенний периоды, когда существует наибольшая опасность обсеменения молока спорами маслянокислых бактерий</p>	<p>Направленное антагонистическое действие на маслянокислые бактерии</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
<p>БК- Углич- №6</p>	<p>Концентрат жизнеспособных клеток лактококков видов <i>Lactococcus lactissubsp. lactis</i>, <i>Lactococcus lactissubsp. cremoris</i>, <i>Lactococcus diacetilactis</i> лейконостоков — <i>Leuconostoc lactis</i> или <i>Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris</i></p>	<p>БП:Пс:ЛКД</p>	<p>Применяется при выработке сыров с низкой t II нагревания</p>	<p>Антагонистическое действие на бактерии группы кишечных палочек</p>
<p>БК- Углич-П</p>	<p>Моновидовый бактериальный концентрат жизнеспособных клеток мезофильных молочнокислых палочек вида <i>Lactobacillus plantarum</i></p>	<p>БП:Мс:Пп</p>	<p>Применяется при выработке сыров с низкой t II нагревания совместно с препаратами «БК-Углич-С», «БК-Углич-№4». Особенно эффективен при обсеменении молока спорами масляно-кислых бактерий</p>	<p>Регулирование микробиологических процессов в сырах, повышение устойчивости сыров к раннему и позднему вспучиванию</p>



Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
БК-Углич-Л	Моновидовый бактериальный концентрат лейконостоков вида <i>Leuconostoc lactis</i> или <i>Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris</i>	Б:Мс:Б	Применяется при выработке сыров с низкой t II нагревания совместно с лактококк <sub>к</sub> выми бактериальными концентратами и закваскам	Регулирование микробиологических процессов при выработке и созревании сыров путем оптимизации соотношения лактококков и лейконостоков
<b>Бактериальные концентраты и препараты специального назначения</b>				
БК-Углич-МСТ	Бактериальный концентрат лактококков видов – <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> , <i>Lactococcus lactis subsp. cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis subsp. diacetylactis</i>	БК:Пс:ЛКД	Применение в производстве мягких сыров	Энергия кислотообразования, повышенная фагоустойчивость, синергетическая активность, антагонистическая активность в отношении бактерий группы кишечных палочек
<b>Бактериальные препараты лечебно-профилактического назначения</b>				

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Бифи- лакт-У	Концентрат лакто- кокков видов – <i>Lactococcus lactis</i> <i>subsp. lactis</i> , <i>Lacto-</i> <i>coccus lactis subsp.</i> <i>cremoris</i> , <i>Lactococ-</i> <i>cus lactis subsp. Di-</i> <i>acetilactis</i> ; бифидо- бак-терийрода <i>Bifidobacterium</i> ви- дов <i>bifidum</i> , <i>longum</i> , <i>adolescentis</i> , термо- фильных молочно- кислых стрептокок- ков вида <i>Streptococ-</i> <i>cus sali-varius subsp.</i> <i>thermophilus</i>	БК:Пс:ЛКДБФТ с	Применяется при выработке мягких лечеб- но-профиллак- тических - сыров (Айбо- лит, Славян- ский, Бифили- новый)	Содержание бифидобак- терий

По составу микрофлоры различают закваски и препараты молочнокислых бактерий, пропионовокислых бактерий и сырной слизи.

По количеству видов и штаммов микроорганизмов, включаемых в состав микрофлоры заквасок и препаратов, различают моновидовые, поливидовые и смешанные закваски и концентраты.

Основные виды микрофлоры и их свойства, применяемых в сыроделии представлены в таблице 8.

ЛКДБ – расшифровывается как бактериальная закваска (БЗ), поливидовая (П), сухая (С), в состав которой входят следующие микроорганизмы: *Lc. Lactis* (Л), *Lc. Cremoris* (К), *Lc. diacetilactis* (Д), *Leuc. Cremoris* (Б).

Необходимым элементом производства сыров являются молочнокислые бактерии, вносимые в молоко для выработки сыра в виде специально подобранных и подготовленных комбинаций.

Молочнокислые бактерии выполняют в сыре следующие функции:

– преобразуют основные компоненты молока (лактозу, белки,

Таблица 8 – Основные виды микрофлоры и их свойства, применяемые в сыроделии

Вид микрофлоры	Название	Условные обозначения	Температура, °С	Образование диацетила	Образование NH <sub>3</sub> из аргенина	Содержание, %	
						молочной кислоты, образуемой в молоке	NaCl, подавляющего рост бактерий
Молочнокислые стрептококки	<i>Str. lactis</i>	Лк	30-35	–	–	1,0–1,1	4–6,5
	<i>Str. cremoris</i>	К	30-32	–	–	1,0–1,1	2–4
	<i>Str. diacetylactis</i>	Д	30-35	+	+	1,0–1,1	4–6,5
Лейконостоки	<i>Leuc. cremoris</i>	Б	24-27	+	–	0,4–0,7	2–3
	<i>Leuc. Lactis</i>	Б	25-30	+	–	0,7–0,8	2–4
Мезофильные молочнокислые палочки	<i>L. casei</i>	Пк	30	+	–	1,2–1,5	более 6
	<i>L. plantarum</i>	Пп	30	+	–	0,3–1,2	более 6,
Термофильные молочнокислые стрептококки	<i>Str. thermophilus</i>	Тс	40-45	–	–	0,9–1,1	менее 2
Термофильные молочнокислые палочки	<i>L. helveticus</i>	Пх	45	–	–	2,7	более 4
	<i>L. lactis</i>	Л	40	–	–	1,5–1,7	–
Пропионовокислые бактерии	<i>Propionibacterium</i>	ПКш	30	–	+	–	5–6
Споровые бактерии сырной слизи	<i>B. linens</i>	БВл	21	–	+	–	12–15

жир) в соединения, обуславливающие вкусовые и ароматические свойства сыра и его консистенцию, питательную и биологическую ценность, в том числе сбразивают молочный сахар и цитраты с образованием молочной кислоты, углекислого газа и некоторых других продуктов (диацетила, ацетоина, уксусной кислоты и др.)

- активизируют действие молокосвертывающих ферментов и стимулируют синерезис сычужного сгустка;

- принимают участие в формировании рисунка и его консистенции;

- подавляют развитие технически вредных и патогенных микроорганизмов, снижающих качество сыра и вызывающих его порчу (колиформы, маслянокислые бактерии) или вызывающие пищевые отравления (стафилококки, сальмонеллы, энтеропатогенные штаммы кишечной палочки);

- повышают активную кислотность, а также продуцирование специфических ингибирующих веществ.

В сырах, вырабатываемых из пастеризованного молока, бактериальные закваски и препараты являются основным источником молочнокислых бактерий. На производстве осуществляется регулярный мониторинг заквасок. Основные пороки заквасок и способы их устранения представлены в приложении А.

## **Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** Записать состав и свойства микрофлоры бактериальных заквасок (БЗ) и бактериальных концентратов (БК), используемых в сыроделии.

**Задание 2.** Изучить технологию получения БЗ и активизацию БК в соответствии с ТУ 9229-074-10209-99 и ТТИ.

**Задание 3.** Изучить методы контроля и показатели качества активизированного БК и БЗ в соответствии с ТТИ.

**Задание 4.** Изучить и записать пороки заквасок и причины их возникновения.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие бактериальные препараты и закваски применяются в сыроделии?

2. Назовите торговые названия и бактериальные формулы наиболее

лее популярных заквасок в сыроделии.

3. Какие основные виды микрофлоры применяются в сыроделии и их свойства?

4. Особенности технологии получения бактериальных заквасок и активизация бактериальных концентратов.

5. Какие факторы влияют на возникновение пороков закваски, методы их устранения?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

### МАТЕРИАЛЬНЫЕ РАСЧЕТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНЫХ СЫРОВ

**Цель работы:** Изучить виды и способы нормализации молочной смеси, освоить основные расчеты при производстве натуральных сыров

#### Теоретические положения

**Нормализация молока для производства сыров.** Для каждого вида сыра нормативными документами предусмотрено минимальное содержание жира в сухом веществе продукта. Сыр с пониженным содержанием массовой доли жира в сухом веществе является нестандартным и реализации не подлежит.

Содержание жира в сухом веществе зрелого сыра зависит в основном от соотношения между жиром и белком в смеси молока, а также от коэффициентов их использования, от изменяющихся свойств и химического состава молока по периодам года, от соотношения казеина и альбумина в молоке и между различными фракциями казеина, от содержания поваренной соли в сырах и распада протеинов в процессе созревания и др. факторов.

Для получения стандартных по массовой доле жира сыров молоко необходимо нормализовать, то есть установить в молочной смеси для выработки сыра определенную массовую долю жира с учетом фактического содержания белка в смеси, устанавливаемого методом формольного титрования (белковый титр) или инструментальными методами в лабораториях предприятий.

С учетом содержания жира в исходном молоке для вырабатываемого сыра находят предварительную жирность и процент обезжи-

ренного молока в смеси (таблица 9).

Нормализацию молока по жиру можно проводить несколькими способами:

– без использования специального оборудования методом отстоя сливок на маленьких сыроварнях;

– с использованием сепаратора-сливкоотделителя. Для этого, исходя из установленной жирности смеси, одним из известных способов рассчитывают количество обезжиренного молока или сливок, которые необходимо отобрать для составления смеси. Желательно избегать составления смеси из сепарированного молока и сливок, так как увеличиваются потери жира при производстве сыров;

– с использованием сепаратора-нормализатора – в потоке, что позволяет более точно регулировать содержание жира в смеси, а следовательно, и в сыре. Этот способ наиболее широко используется при производстве сыров на сыродельных предприятиях.

Таблица 9 – Таблица для ориентировочного составления нормализованной молочной смеси при выработке сыра (в %)

Массовая доля жира в исходном молоке	Ориентировочная жирность смеси, для сыра жирностью, %						Обезжиренное молоко в смеси, для сыра жирностью, %					
	20	30	40	45	50	55	20	30	40	45	50	55
3,0	0,95	1,3	2,0	2,4	2,95	3,35	69,5	57,6	33,9	20,3	1,7	1,09
3,1	0,95	1,3	2,05	2,45	3,0	3,45	70,5	59,0	34,4	21,3	3,3	1,1
3,2	0,95	1,35	2,1	2,5	3,05	3,5	71,4	58,7	34,9	22,2	4,8	0,94
3,3	1,0	1,35	2,15	2,55	3,1	3,55	70,8	60,0	35,4	23,1	6,2	0,79
3,4	1,0	1,35	2,2	2,6	3,15	3,6	71,6	61,2	35,8	23,9	7,5	0,63
3,5	1,05	1,4	2,25	2,65	3,2	3,65	71,0	60,7	36,2	24,6	8,7	0,48
3,6	1,05	1,4	2,3	2,7	3,25	3,7	71,8	62,0	36,6	25,3	9,9	0,32
3,7	1,05	1,45	2,35	2,75	3,3	3,75	72,6	61,6	37,0	26,0	11,0	0,16
3,8	1,1	1,45	2,35	2,8	3,35	3,85	72,0	62,7	38,7	26,7	12,0	0,16
3,9	1,1	1,5	2,4	2,85	3,4	3,9	72,7	62,3	39,0	27,3	13,0	–
4,0	1,1	1,5	2,45	2,9	3,45	4,0	73,4	63,3	39,2	27,8	13,9	–
4,1	1,1	1,55	2,5	2,95	3,5	4,1	74,1	63,0	39,5	28,4	14,8	–
4,2	1,15	1,55	2,55	3,0	3,55	4,2	73,5	63,9	39,6	28,9	16,9	–

*Примечание.* Таблица служит для определения ориентировочной жирности смеси, которую уточняют по массовой доле белка.

После заполнения сыродельных ванн в молоке еще раз проверяют массовую долю жира и окончательно регулируют ее добавлением срыя.

**Расчеты при производстве натуральных сыров.** Для изменения соотношения между жиром и белком увеличивают или уменьшают содержание МДЖ, добавляя сливки или обезжиренное молоко. Вначале определяют содержание жира в нормализованном молоке, обеспечивающее необходимое соотношение между жиром и белком.

Составляют баланс по жиру и белку в нормализованном молоке и готовом продукте:

$$Ж_{н.м.} \cdot m_{н.м.} \cdot И_{ж.} = Ж_{г.} \cdot m_{г.}, \quad (1)$$

$$Б_{н.м.} \cdot m_{н.м.} \cdot И_{б.} = Б_{г.} \cdot m_{г.}, \quad (2)$$

где  $Ж_{н.м.}$  и  $Ж_{г.}$  – жирность соответственно нормализованного молока и готового продукта, %;

$m_{н.м.}$  – масса нормализованного молока;

$И_{ж.}$  и  $И_{б.}$  – степень использования соответственно жира и белка в производстве сыра;

$Б_{н.м.}$  и  $Б_{г.}$  – массовая доля белка соответственно в нормализованном молоке и готовом продукте, %.

$$Ж_{н.м.} = \frac{Ж_{з.с.} \cdot И_{б.} \cdot Б_{н.м.}}{Б_{з.с.} \cdot И_{ж.}}, \quad (3)$$

где  $Ж_{з.с.}$ ,  $Б_{з.с.}$  – массовая доля соответственно жира и белка в сыре, %.

Если заменить  $\frac{Ж_{з.с.}}{Б_{з.с.}} = K_1 \frac{Ж_{з.с.}}{С_{з.с.}}$ ;  $\frac{И_{б.}}{И_{ж.}} = K_2$ ;  $Б_{н.м.} = K_3 \cdot Б_{м.}$  и обозначить  $K_1 K_2 K_3 = K$ , то получим:

$$Ж_{н.м.} = \frac{K Ж_{з.с.}}{С_{з.с.}}, \quad (4)$$

где  $С_{з.с.}$  – массовая доля сухих веществ в сыре, %.

Между массовой долей жира в сыре  $Ж_{з.с.}$  и сухом веществе сыра  $Ж_{с.в.}$  существует зависимость:

$$Ж_{з.с.} = \frac{Ж_{с.в.} \cdot Ж_{з.с.}}{100}, \quad (5)$$

Подставив (5) в (4), получим формулу для определения массовой доли жира в нормализованном молоке при производстве сыра:

$$Ж_{н.м.} = \frac{КБ_{м.} Ж_{с.в.}}{100}, \quad (6)$$

где  $K$  – коэффициент, определяемый опытным путем (для сыров с массовой долей жира в сухом веществе 50 %  $K=2,15$ ; 45% –  $K=2,02$ ; 40% –  $K=1,9$ ; 30% –  $K=1,65$ );

$Ж_{с.в.}$  – нормативная массовая доля жира в сухом веществе сыра, %.

Если заменить  $\frac{КЖ_{с.в.}}{100} = K_p$ ; то расчетная формула примет вид:

$$Ж_{н.м.} = K_p \cdot Б_{м.},$$

где  $K_p$  – расчетный коэффициент.

Эту формулу применяют в практике сыроделия, причем расчетный коэффициент определяют опытным путем. Для этого проводят несколько выработок сыра, устанавливая ориентировочную жирность нормализованного молока при помощи таблицы, которая есть в технологической инструкции по производству сыра. В исходном молоке определяют массовую долю белка, а в сыре после прессования – массовую долю жира в сухом веществе. Последняя должна быть на 1–1,5 % выше стандартной (с учетом того, что в результате посолки величина массовой доли жира в сухом веществе сыра уменьшается). При несоответствии фактической массовой доли жира в сухом веществе сыра после прессования заданному значению рассчитывают поправочный коэффициент:

$$K_{п.} = \frac{Ж_{т.} (100 - Ж_{ф.})}{100 - Ж_{ф.}}, \quad (7)$$

где  $Ж_{т.}$  – требуемая массовая доля жира в сухом веществе сыра после прессования, %;

$Ж_{ф.}$  – фактическая массовая доля жира в сухом веществе сыра после прессования, %.

При последующих выработках сыра ориентировочную жирность нормализованного молока корректируют по формуле:

$$Ж_{н.м.у.} = K_{п.} \cdot Ж_{н.м.ор.},$$



где  $J_{н.м.у.}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, уточненная при опытных выработках сыра, %;

$J_{н.м.ор.}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке ориентировочная, %.

Из нормализованной смеси с уточненной массовой долей жира вырабатывают сыр. В случае несоответствия массовой доли жира в сухом веществе сыра после прессования заданному значению жирность смеси уточняют еще раз, добиваясь получения в двух-трех выработках подряд требуемой массовой доли жира в сухом веществе сыра после прессования.

Затем находят расчетный коэффициент

$$K_p = \frac{J_{н.м.у.}}{B_m},$$

Расчетный коэффициент следует уточнять по мере необходимости не реже одного раза в месяц.

### **Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** Освоить расчеты уравнений баланса по жиру и белку в нормализованном молоке и готовом продукте.

**Задание 2.** Освоить расчеты массовой доли жира в нормализованном молоке при производстве сыров.

**Задание 3.** Произвести расчеты нормализации молока для производства сыров по индивидуальным заданиям.

**Задание 4.** Произвести расчеты готовой продукции с учетом норм расхода сырья по индивидуальным заданиям.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие существуют способы нормализации молока по жиру при производстве сыров.

2. Перечислите недостатки и преимущества различных методов нормализации молока по жиру.

3. Как определяется расчетный коэффициент нормализации молока по жиру.

4. Как учитывается при нормализации содержание массо-

вой доли белка в исходном сырье.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### ТЕХНОЛОГИЯ НАТУРАЛЬНЫХ СЫРОВ С НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВТОРОГО НАГРЕВАНИЯ

**Цель работы:** изучить базовую технологию производства твердых сыров с низкой температурой второго нагревания. Рассмотреть инновации современных разработок технологии твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания и высоким уровнем молочнокислого брожения.

**Материалы и реактивы:** молоко-сырье для производства сыра, оборудование и инструменты технологической лаборатории, приборы, реактивы и лабораторная посуда для проведения основных анализов, бактериальные закваски и препараты, вспомогательное сырье и материалы.

#### Теоретические сведения

К классу твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания относятся сыры групп костромского, голландского и ярославского; сыры пониженной жирности (20–30 %); сыры с высоким уровнем молочнокислого брожения групп чеддера и российского, а также сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и микрофлоры сырной слизи – полутвердые.

Темпы современного производства и ограниченное финансирование сыродельных предприятий за последние десятилетия неизбежно привели к использованию технологий твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания. Значительные изменения претерпели технологии твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания и высоким уровнем молочнокислого брожения, так как инновации в сыроделии, в первую очередь, касаются радикального пересмотра регламентации сроков созревания сыров.

Их традиционные технологии являются базовыми (см. приложение Б) и служат основой для разработок многих своеобразных технологий новых разновидностей сыров. В настоящее время широкое

внедрение на сыродельных предприятиях получили адаптированные к современным условиям производства технологии унифицированных твердых сыров.

Рассмотрим основные технологические процессы производства сыров российский и чеддер (таблица 10).

Таблица 10 – Основные параметры технологии сыров «Российский» и «Чеддер»

Параметр	Российский	Чеддер
1	2	3
<b>Подготовка молока к свертыванию (прил. А)</b>		
Количество вносимой бактериальной закваски, % от количества перерабатываемого молока или:		
– мезофильных молочнокислых стрептококков	0,5–1,5	1,5
– молочнокислых палочек вида <i>Lbm. Plantarum</i>	до 0,2	–
– молочнокислых палочек <i>L. casei</i> , <i>L. bulgarium</i> , <i>L. plantarum</i>	–	0,2–0,6
Количество вносимого хлорида кальция (сухой соли), г на 100 кг молока	10–40	15–40
Кислотность смеси перед свертыванием, °Т	20–21	21
<b>Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна</b>		
Температура свертывания, °С	32–34	30–33
Продолжительность свертывания, мин	25–35	25–35
Размеры зерна после постановки, мм	6–8	6–8
Продолжительность разрезки сгустка, постановки зерна, мин	10–20	10–20
Первый отбор сыворотки, % от общего количества молока	20–40	20–40
Температура второго нагревания, °С	41–43	38–40
Продолжительность второго нагревания, мин	20–40	30–40
Продолжительность вымешивания после второго нагревания, мин	40–50	40–50
Количество добавляемой воды, % от количества молока	5–10	–

Продолжение таблицы 10

1	2	3
Продолжительность обработки зерна после второго нагревания, мин	30–50	–
Общая продолжительность обработки зерна, мин	120–160	120–140
Второй отбор сыворотки, % от общего количества молока	20–30	–
Общее количество отбираемой сыворотки, %	55–65	–
Количество NaCl, вносимой в оставшуюся смесь зерна с сывороткой, г на 100 кг исходной смеси	300–700	–
Продолжительность вымешивания смеси с поваренной солью для просаливания зерна, мин	15–25	
Величина зерна, готового к формованию, мм	5–7	5–6
<b>Кислотность сыворотки, °Т:</b>		
– после постановки зерна	13–13,5	13–13,5
– перед вторым нагреванием	14–15	15–17
– к концу обработки	16–18	18–19
<b>Наращение кислотности сыворотки, °Т:</b>		
– с момента разрезки до второго нагревания	1–2	–
– за время обработки сырного зерна	2–4	–
<b>Созревание (чеддеризация) сырной массы</b>		
Продолжительность, ч	–	1–2
Температура сырной массы, °С	–	32–38
Активная кислотность созревшей (чеддеризованной) массы, рН	–	5,2–5,4
Титруемая кислотность сыворотки в конце чеддеризации, °Т	–	65–70
<b>Формование</b>	Насыпью 10–20	Блоком массой 18–20 кг
Продолжительность, мин		
<b>Самопрессование</b>		
Продолжительность, ч	1–5	0,3–0,5
Количество переворачиваний	1–2	–
Давление до конца прессования, кПа	30–40	70–85
Продолжительность, ч	4–12	–
Общее количество перепрессовок	2	8–14
<b>Посолка:</b>		
– в рассоле, сут.	2–3	–
– дробленной массы, мин	–	25–30
Температура рассола, °С	8–12	–
Концентрация рассола, %	более 18	–

1	2	3
<b>Обсушка сыра после посолки</b>		
Продолжительность	2–3 сут.	2–3 ч
Температура воздуха в помещении, °С	8–12	10–12
Относительная влажность воздуха, %	90–95	70–75
<b>Созревание</b>		
Общая продолжительность, сут	60	90
<i>Первый период созревания:</i>		
– продолжительность, сут.	10–14	30–45
– температура воздуха, °С	10–12	10–13
– относительная влажность воздуха, %	75–85	–
<i>Второй период созревания:</i>		
– продолжительность, сут	16–20	45–60
– температура воздуха, °С	13–15	6–8
– относительная влажность воздуха, %	80–85	–
<i>Третий период созревания:</i>		
– продолжительность, сут.	26–34	–
– температура воздуха, °С	10–12	–
– относительная влажность воздуха, %	75–85	
Содержание массовой доли влаги, %:		
– в сыре после прессования	43–42	39–42
– в зрелом сыре	40–42	37–39
Содержание МДЖ в зрелом сыре, %	50	50
Активная кислотность, рН:		
– в сыре после прессования	5,2–5,3	5,2–5,4
– в зрелом сыре	5,25–5,35	5,1–5,2

Особенностями технологии этих сыров являются повышенная зрелость и кислотность перерабатываемого молока и высокий уровень молочнокислого процесса (российский сыр), а для чеддера – созревание (чеддеризация) сырной массы до ее посолки и формования.

### **Особенности частной технологии сыра «Чеддер»**

Чеддеризацию сырной массы в блоках (до ее посолки) проводят путем поддержания высокой температуры (32–38 °С).

В производственных помещениях при чеддеризации сырной массы, формовании и прессовании сыра должна быть температура 27–32 °С. Входе чеддеризации создаются оптимальные условия для интенсивного развития молочнокислого процесса. Активная кислот-

ность сырной массы в течение 1,5–2 ч достигает значения рН 5,2–5,3. Содержание влаги к концу чеддеризации снижается до 42–43 %, в сыре после прессования – до 39–42 %, в зрелом продукте – до 37–39 %.

Интенсивное сбраживание молочного сахара способствует накоплению значительного количества молочной кислоты, играющей важную роль в создании специфических, сенсорных свойств сыра чеддер. Вместе с тем, в результате быстрого образования молочной кислоты ограничивается развитие микробиологических процессов в сыре и задерживается рост посторонней микрофлоры. Под действием молочной кислоты происходит деминерализация параказеинаткальцийфосфатного комплекса.

В результате чеддеризации консистенция готовой сырной массы становится слоисто-волокнутой, а при нагревании ее воде, имеющей температуру 95–98 °С, она приобретает способность вытягиваться в длинные тонкие нити.

Для чеддеризации блоки сырной массы помещают на передвижные тележки с бортами, где и осуществляется процесс чеддеризации при температуре 30–35 °С. Блоки переворачиваются 4–6 раз с перерывами через каждые 15–20 минут. Нарастание кислотности сыворотки между двумя переворачиваниями должно быть в пределах от 5 до 9 °Т.

Допускается проводить чеддеризацию сырной массы в формовочном аппарате, для чего после нарастания кислотности до 26–28 °Т сыворотку из аппарата удаляют, сырный пласт покрывают серпянкой или лавсаном, накладывают подпрессовочные пластины и выдерживают при давлении 1–2 кПа до снижения рН в сырной массе до 5,2–5,5. После чего пласт режут на бруски и направляют на дробление.

Чеддеризованную сырную массу измельчают (режут) на кусочки размером в сечении от 1,5 до 2 см и длиной от 3 до 4 см. Продолжительность дробления сырной массы 20–30 мин. Измельченную сырную массу солят. Соль сорта «Экстра» вносят из расчета 200–250 г на 100 кг переработанного молока, смесь перемешивают и выдерживают в течение 25–30 мин для растворения соли и лучшего просаливания. Для лучшего склеивания измельченной массы во время формования и прессования блоков допускается ее посолка концентрированным пастеризованным рассолом температурой 42–46 °С.

После посолки сырная масса подается в бункер-накопитель, где она слегка уплотняется и затем поступает в подготовленные перфорированные формы. Для лучшего удаления из сырной массы влаги и воздуха, оставшегося между отдельными кусочками массы, рекомендуется вакуумное прессование. Первые 20–30 мин следует прессовать при давлении 20–25 кПа, следующие 25–35 мин – при давлении 40–50 кПа и далее до конца прессования при давлении 75–85 кПа. Далее сыр прессуется согласно приведенному регламенту.

Сыр созревает в блоках, упакованных в полимерную пленку, плотно прилегающую к его поверхности.

### **Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** Изучить базовую технологию производства сыров с низкой температурой второго нагревания и высоким уровнем молочнокислого брожения сыров «Российского» и «Чеддер».

**Задание 2.** Выполнить технологические схемы в аппаратурном исполнении. Дать техническую характеристику ведущего технологического оборудования.

**Задание 3.** Приготовить в лабораторных условиях закваски для производства сыра «Российский».

**Задание 4.** Изготовить в лабораторных условиях сыр «Российский». В процессе выработки изучить особенности технологических приемов производства сыра (постановка и обработка зерна, формование, самопрессование, прессование и посолка).

**Задание 5.** По окончании срока созревания сырной головки провести физико-химическую, микробиологическую и органолептическую оценку готового продукта.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы особенности технологии производства сыров с низкой температурой второго нагревания?

2. Дать общую схему технологии процесса производства твердых сычужных сыров.

3. Какие виды заквасок применяются для сыров с низкой температурой второго нагревания?

4. Объяснить цель и порядок внесения компонентов при подго-

товке молока к свертыванию.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ СВЕЖИХ СЫРОВ БЕЗ СОЗРЕВАНИЯ

**Цель работы:** Изучить современные технологии и приоритетные направления производства мягких свежих сыров. Преимущества производства мягких свежих сыров без созревания.

**Материалы и реактивы:** молоко-сырье для производства сыра, оборудование и инструменты технологической лаборатории, приборы, реактивы и лабораторная посуда для проведения основных анализов, бактериальные закваски и препараты, вспомогательное сырье и материалы.

#### Теоретические сведения

В последнее время во всем мире широкое распространение получило производство мягких свежих сыров, которые обладают высокой пищевой и биологической ценностью, хорошими вкусовыми качествами, легкой усвояемостью и умеренной калорийностью. В России активизировались исследования по созданию новых видов мягких сыров, так как их производство имеет ряд преимуществ по сравнению с твердыми сырами:

- экономичный расход сырья;
- не требуют созревания, что в ряде районов компенсирует ухудшение экологических условий производства молока, а также сокращает трудозатраты при одновременном снижении производственных издержек;
- производство занимает значительно меньше площади.

С учетом особенности производства мягких кислотных и рассольных сыров создана их разновидность, объединяющая преимущества обеих технологий: применение повышенных температур пастеризации молока, его кислотно-сычужного свертывания, регулирование в сыре содержания поваренной соли и влаги (таблица 11).



Таблица 11 – Основные параметры технологии некоторых видов мягких свежих сыров

Параметр	Любительский свежий	Хоттабыч	Адыгейский
1	2	3	4
<b>Подготовка молока к свертыванию (приложение А)</b>			
Пастеризация молока:			
– температура, °С	74–76	74–80	93–95
– выдержка, с	20–25	20–2	20–25
Количество бактериальной закваски, % от количества перерабатываемого молока	0,7–2,0	0,5–2,0	–
Количество хлорида кальция (сухой соли), г на 100 кг смеси	10–20	10–40	–
Количество сычужного порошка, г на 1т смеси	0,5–1	1–1,5	–
Кислотность перед свертыванием, °Т	22–24	18–20	19–21
<b>Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна</b>			
Температура свертывания, °С	29–32	37–39	93–95
Продолжительность свертывания, мин	50–60	30–40	3–5
Размеры зерна после постановки, см	2	1–1,5	–
Продолжительность всей обработки сырного зерна, мин	30–50	40–50	–
<b>Формование</b>			
Продолжительность, мин	Наливом 15–20	Наливом 15–20	Наливом 15–20
<b>Самопрессование</b>			
Продолжительность, ч	4–8	3–4	0,20–0,25
Температура воздуха, °С	16–18	18–22	18–22
<b>Посолка</b>			
Продолжительность, ч	1,5–3,0	3–6	–
Температура воздуха, °С	10–12	10–12	–
Концентрация рассола, %	18–21	18–21	–
<b>Обсушка и охлаждение сыра</b>			
Продолжительность, ч	48–72	48–72	16–18
Температура воздуха, °С	8–10	8–10	8–10

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
Относительная влажность воздуха, %	85	85	–
Сыр готовый к реализации			
– м.д. влаги, не более%	60	58	60
– м.д. жира, не менее%	50	47	45
– м.д. соли, %	2,5	2,5	2
– активная кислотность, рН	5,3–5,1	5,4–5,2	5,3–5,1
Форма сырной головки	Низкий цилиндр	Низкий цилиндр	Низкий цилиндр
Масса сырной головки, кг	1,0–1,5	0,5–2,0	1,0–1,5

Доказано, что рациональными температурными режимами можно получить мягкие кислотно-сычужные сыры с хорошими органолептическими показателями при меньшем расходе сырья: пастеризация молока –80–90 °С, свертывание –29–34 °С, обработка сгустка –45–50 °С.

При самопрессовании в течение 5–6 часов и проведении посолки в зерне из расчета внесения поваренной соли 500–600 г на 100 кг молока получены наилучшие результаты развития микрофлоры, активности молочнокислого процесса и качества готового продукта. Таким образом были созданы сыры «Южный», «Кемеровский», «Таежный» и другие.

Мягкие сыры служат основой для создания различных комбинированных молочных белковых продуктов, а также сыров с лечебно-профилактическими свойствами.

Разработаны технологии производства мягких сыров с использованием растительного сырья: «Лесной» – с добавлением папоротника, «Весенний» – с петрушкой и укропом, «Пшеничный» – с зародышами пшеницы, «Сыр мягкий комбинированный» – с соей, «Зерновой» – с пшеничными отрубями, «Трюфельный» – с ржаными отрубями и другие.

Мягкие кислотно-сычужные сыры с растительными добавками разнообразны по своим вкусовым качествам, имеют кисломолочный вкус и запах, хорошо сочетающиеся с вводимыми компонентами, обладают нежной пластичной консистенцией. Они удовлетворяют требованиям рационального питания различных категорий населения, сокращают негативное воздействие окружающей среды на организм и

пользуются популярностью у потребителя благодаря особенностям аромата, вкуса и консистенции.

### **Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** Изучить технологию производства свежих кислотно-сычужных сыров, указанных в технологическом регламенте. Выполнить технологические схемы в аппаратурном исполнении. Дать характеристику оборудования и поточно-механизированных линий производства мягких сыров.

**Задание 2.** Изготовить в лабораторных условиях сыры: «Любительский свежий», «Хоттабыч» или «Адыгейский». В процессе выработки изучить технологические приемы постановки и обработки сырного зерна.

**Задание 3.** Изучить требования ТУ к готовому продукту. Провести органолептическую и физико-химическую оценку сыра и дать характеристику пороков.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие поточно-механизированные линии применяются для производства мягких сыров?
2. Какие виды заквасок используются для производства мягких сыров?
3. Особенности технологии сыра «Хоттабыч».
4. Особенности технологии мягких сыров с растительными и иными добавками.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7**

### **ТЕХНОЛОГИЯ РАССОЛЬНЫХ СЫЧУЖНЫХ СЫРОВ**

**Цель работы:** изучить видовые признаки и технологию различных рассольных сыров; микрофлору и состав используемых заквасок; характеристику и свойства готового продукта.

**Материалы и реактивы:** молоко-сырье для производства сыра, оборудование и инструменты технологической лаборатории, приборы, реактивы и лабораторная посуда для проведения основных анализов, бактериальные закваски и препараты, вспомогательное сырье и материалы.

## Теоретические сведения

К рассольным сычужным сырам с низкой температурой второго нагревания относятся сыры чанах, кобийский, осетинский, лори, грузинский, имеритинский, сулугуни, брынза, армянский и ставропольский.

Рассольные сыры вырабатываются из одного коровьего, овечьего или буйволиного молока, а также из их смесей в соотношении соответственно 1:1, 2:1 и 3:1. Смесь молока имеет повышенную кислотность (22–25 °Т), поэтому ее пастеризуют непосредственно в аппаратах выработки сырного зерна при температуре 67 °С с выдержкой 10 мин, но молоко нормальной кислотности (до 21 °Т) пастеризуют в пластинчатых аппаратах при температуре 78 °С с выдержкой 20–25 секунд. Особенностью технологии рассольных сыров является созревание и хранение в растворе соли (14–18%), что и определяет характерные признаки этих сыров (таблица 1).

Для производства рассольных сыров используются бактериальные закваски и концентраты для сыров с низкой температурой второго нагревания, а также мезофильные молочные палочки *L. plantarum* и *L. casei*, оказывающие антагонистическое действие на масляно-кислые бактерии и кишечные палочки.

Рассольные сыры отличаются повышенной массовой долей соли (4–7%), повышенной влажностью (47–53%), что увеличивает выход продукции. Сыры имеют остро соленый вкус, слегка ломкую консистенцию, замкнутую поверхность головки, без корки. При всем многообразии форм, масса головки не превышает 4–6 кг.

В настоящее время производство популярных видов мягких и рассольных сыров полностью механизировано (приложение В, Г), что позволяет значительно сократить трудозатраты и понизить себестоимость.

Таблица 12 – Основные параметры технологии рассольных сыров

Параметр	Имеритинский	Сулугуни	Брынза
1	2	3	4
<b>Подготовка молока к свертыванию (приложение А)</b>			
Кислотность перед свертыванием, °Т:			
– коровьего молока	19–21	20–21	20–21
– смесь коровьего молока с овечьим	22–25	22–25	22–25

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
<b>Свертывание молока, постановка и обработка сырного зерна</b>			
Температура свертывания, °С	31–35	31–35	28–33
Продолжительность свертывания, мин	30–35	30–35	40–70
Размер зерна после разрезки сгустка, мм	10–15	10–15	15–20
Продолжительность вымешивания зерна до второго нагревания, мин	20–25	10–15	15–20
Продолжительность второго нагревания, мин	10–15	8–10	8–10
Температура второго нагревания, °С	37–41	34–37	33
Продолжительность вымешивания (обсушки) сырного зерна после второго нагревания, мин	15–35	15–20	15–20
Размер готового сырного зерна, мм	6–10	6–10	6–15
<b>Формование</b>	Наливом	Тестом	Из пласта
<b>Самопрессование</b>			
Продолжительность, ч	6–8	2,5–4,0	–
<b>Прессование</b>			
Давление, кг/кг сырной массы	5–10	–	1,5
Продолжительность, мин	45–60	–	2,0–2,5
<b>Посолка</b>			
Продолжительность, сут.	1	1	20
Концентрация рассола, %	18–22	18–22	18–22
Температура рассола, °С	8–12	8–12	10–12
<b>Созревание</b>			
Общая продолжительность созревания из пастеризованного молока, сут	1	1	20
Температура воздуха, °С	10–12	10–12	10–12
<b>Сыр готовый к реализации</b>			
Содержание массовой доли влаги, не более, %	52	50	53
Содержание массовой доли жира в сухом веществе, не менее, %	45	45	45
Активная кислотность, рН	4,95–5,15	4,90–5,1	5,2–5,35

### Порядок выполнения работы

**Задание 1.** Изучить технологию производства рассольных сыров, приведенных в технологическом регламенте. Выполнить технологические схемы в аппаратурном исполнении. Дать характеристику оборудования и поточно-механизированных линий производства

рассольных сыров.

**Задание 2.** Изготовить в лабораторных условиях сыры: «Имеретинский», «Сулугуни» или «Брынза». В процессе выработки изучить технологические приемы производства рассольных сыров.

**Задание 3.** Изучить требования ТУ к готовому продукту. Провести органолептическую и физико-химическую оценку сыра и дать характеристику пороков.

### **Контрольные вопросы**

1. Какими видовыми признаками характеризуются рассольные сыры?
2. Какой состав бактериальных культур используется для рассольных сыров?
3. Какие поточно-механизированные линии используются для рассольных сыров?
4. Особенности технологии рассольных сыров.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8**

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНЫХ СЫРОВ**

**Цель работы:** изучить пищевую и биологическую ценность натуральных сыров, требования нормативно-технической документации к готовому продукту. Проведение экспертизы и установление фальсификации сыров. Причины и меры предупреждения пороков.

**Материалы и оборудование:** посуда для организации дегустации; таблицы балльной оценки сыров; образцы натуральных сыров; технологические схемы производства натуральных сыров.

### **Теоретические сведения**

**Показатели качества сыров. Пищевая и биологическая ценность.** Сыры являются важным источником биологически ценного белка (23–27%), жира (27–30%), усвояемого кальция в 100 г продукта (700–1000 мг), фосфора (400–600 мг), витамина А – 0,2–0,3 мг, В<sub>2</sub> – 0,4–0,5 мг, С – 2–5 мг. Белковый потенциал 100 г сыра соответствует не менее чем 150 г мяса. По содержанию кальция 100 г сыра полностью удовлетворяет суточную потребность в нем человека, соотно-

шение кальция и фосфора в сырах наиболее благоприятное для их усвоения. Белки сыра усваиваются на 98,5%, жиры – на 96%. Содержание аминокислот в сырах представлены в таблице 2. Хорошему усвоению содействует гидролиз белков при созревании до более простых соединений, в основном растворимых. Сыры обладают высокой калорийностью, в зависимости от содержания жира и белка она составляет от 250 до 400 ккал на 1 кг продукта. Сыры имеют высокую вкусовую гамму, особенные запах, консистенцию. Рекомендуемая суточная норма потребления его составляет только 18 г, т.к. он возбуждает нервную систему из-за большого содержания в нем экстрактивных веществ.

Химический состав и калорийность сыров приведены в таблице 13.

**Органолептические показатели.** К органолептическим показателям относятся внешний вид, вкус и запах, консистенция, рисунок и цвет теста. Качество наиболее популярных сыров по органолептическим показателям должно соответствовать требованиям, указанным в приложении Д.

Таблица 13 – Химический состав и калорийность сыров

Сыры	Белки, %	Жир, %	Орг. кислоты, %	Зола, %		Вода, %	Калорийность, ккал/100
				общее кол-во	в т.ч. NaCl		
<b>Твердые:</b>							
Швейцарский	24,9	31,8	2,8	4,1	2,0	36,4	409
Советский	25,3	32,2	2,6	4,0	2,0	35,9	414
Голландский	23,5	30,9	2,1	4,7	2,8	38,8	392
Угличский	24,2	27,9	2,4	3,9	1,8	41,6	368
Чеддер	24,9	31,8	2,8	4,1	2,0	36,4	409
Волжский	24,5	26,8	2,1	3,8	2,7	42,8	358
Южный овечий	25,0	31,7	2,8	4,1	2,0	36,4	409
<b>Мягкие:</b>							
Дорогобужский	16,7	30,3	2,2	4,1	1,9	46,7	359
Смоленский	20,9	27,1	2,0	4,0	1,7	46,0	346
Закусочный	14,3	25,0	2,0	3,7	1,8	55,0	299
Рокфор	20,0	30,3	2,7	4,6	1,8	42,4	375
<b>Рассольные:</b>							
Сулугуни	16,7	30,3	2,2	4,1	3,0	46,7	360
Брынза (50%)	14,6	25,5	2,9	8,0	6,0	49,0	353

Таблица 14 – Содержание аминокислот в сырах (г в 100 г продукта)

Показатель	Твердые сыры										Мягкий сыр рокфор	Рассольный сыр (брынза из коровьего молока)	Плавленый сыр (российский)
	советский	швейцарский	бийский	костромской	голландский брусковый	пошехонский	сусанинский	угличский	российский	чедде			
Белок	24,70	24,90	28,00	25,20	26,00	26,00	24,40	24,20	23,00	23,50	20,00	17,90	22,00
Незаменимые кислоты, в том числе:	9,25	9,51	11,31	10,47	10,17	9,52	10,51	8,95	8,56	8,87	8,12	7,87	7,63
валин	1,49	1,25	1,42	1,57	1,57	1,27	1,80	1,24	1,69	1,15	1,08	1,20	1,21
изолейцин	1,00	1,11	1,27	1,10	1,17	0,99	1,20	0,95	0,97	0,93	0,88	0,95	0,83
лейцин	1,70	1,84	3,07	2,37	2,30	1,96	2,57	1,70	1,93	1,85	1,52	1,30	1,82
лизин	1,46	1,64	1,77	1,81	1,58	1,57	1,78	1,53	1,53	1,52	1,36	1,39	1,11
метионин	0,75	0,58	0,57	0,52	0,56	0,78	0,35	0,55	0,54	0,57	0,53	0,44	0,50
треонин	1,00	1,00	1,10	1,01	0,95	1,05	0,99	0,97	0,92	0,93	0,80	1,05	0,83
триптофан	0,80	1,00	0,66	0,70	0,70	0,70	0,90	0,80	0,66	0,73	0,90	0,51	0,50
фенилаланин	1,05	1,20	1,45	1,39	1,20	1,20	0,92	1,21	1,22	1,20	1,05	1,03	0,83
Заменимые кислоты, в том числе:	15,43	15,61	16,76	14,75	15,20	16,75	14,44	15,47	14,23	14,28	12,66	9,65	13,35
аланин	0,63	0,51	0,91	0,70	0,76	0,71	0,90	0,69	0,60	0,62	0,55	0,65	0,45
аргинин	0,67	0,84	0,95	0,95	0,87	0,79	0,61	0,77	0,71	0,72	0,79	1,22	0,53
аспарагиновая кислота	1,81	1,87	1,55	1,76	1,56	2,05	1,48	2,66	1,35	1,51	1,22	0,42	1,50
гистидин	1,92	1,52	0,74	0,77	0,70	2,50	0,50	1,06	1,49	1,37	1,28	1,22	1,13
глицин	0,37	0,48	0,46	0,45	0,51	0,43	0,69	0,44	0,38	0,43	0,35	0,43	0,30
глутаминовая кислота	5,0	4,17	6,30	2,21	5,17	4,96	4,88	4,62	4,60	1,64	4,06	2,00	3,51
пролин	2,66	3,90	2,80	2,82	2,73	2,61	2,65	2,63	2,32	3,20	1,89	1,35	3,12
серии	1,14	1,31	1,14	1,23	1,29	1,35	1,60	1,30	1,20	1,27	1,16	1,09	2,70
тирозин	1,18	1,26	1,61	1,56	1,39	1,30	0,71	1,10	1,35	1,27	1,21	1,04	0,94
нистин	0,05	0,23	0,30	0,30	0,22	0,05	0,42	0,20	0,21	0,18	0,15	0,13	0,17
Всего аминокислот	24,68	25,12	28,07	25,22	25,37	26,27	24,95	24,42	23,09	23,15	20,78	17,52	20,98



**Физико-химические показатели.** По физико-химическим показателям сыры должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 15.

Таблица 15 – Физико-химические показатели сыра

Сыры	Массовая доля, %		
	жира в сухом веществе, не менее	влаги, не более	поваренной соли
Крупные твердые	50	42	1,5–2,5
Мелкие твердые:			
Голландский круглый	50	43	1,5–3,0
Голландский брусковой	45	43	1,5–3,0
Костромской, Ярославский	45	44	1,5–2,5
Угличский	45	45	1,5–2,5
Твердые, с созреванием массы до формирования:			
Чеддер, Российский	50	44	1,5–2,5
Терочные	45	30	1,0–2,0
Из овечьего молока	50–55	40–42	1,0–3,5
Дорогобужский	45	50	3,5
Закусочные	50	55	3,5
Рассольные:			
Кавказские	40–50	49–52	4–8
Сулугуни	45	50	2–4
Брынза	40–50	49–50	4–8

К этим показателям относятся массовая доля жира в сухом веществе, массовая доля влаги и поваренной соли. Массовая доля жира в сухом веществе в процентах указывается на головках производственной маркой.

**Показатели безопасности.** По показателям безопасности сыры должны соответствовать по уровню содержания токсичных элементов, микотоксинов и антибиотиков, пестицидов, радионуклеидов и по микробиологическим показателям требованиям ТР ТС 033/2013, приведенным в таблице 16.

Таблица 16 – Требования к сыром по ТР ТС 033/2013

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1	2	3	4
Сыры (твердые, полутвердые,	Токсичные элементы: Свинец	0,5	

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	
мягкие, рас- сольные)	Мышьяк	03,		
	Кадмий	0,2		
	Ртуть	0,03		
	Микотоксины: Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,0005		
	Антибиотики: Левомецитин Тетрациклиновая группа Стрептомицин Пенициллин	Не допускается Не допускается Не допускается Не допускается	< 0,01 < 0,01 ед./г < 0,5 ед./г < 0,01 ед./	
	Радионуклеиды: Цезий-137 Стронций-90	50 100	Бк/кг То ж	
	Пестициды: Гексахлорциклогек- сан (α-, β-, γ- изомеры) ДДТ и его метаболиты	1,25 1,0	Контроль по сырью	
Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФанМ КОЕ/г, не более	Масса продукта (г, см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП (коли формы)	патогенные, в т.ч. саль- монеллы	
Сыры (твердые, полутвердые, рас- сольные, мягкие)	—	0,001	250	S. aureus, не более 500 КОЕ/г; L. monocytogenes в 25 г не допускают- ся

**Экспертиза качества и методы испытаний**

**Отбор проб натуральных сыров.** Отбор проб производится в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу». Перед отбором проб проводят идентификацию продукта, устанавливают однородность партии. Для контроля качества от партии отбирают выборки единиц транспортной тары с продукцией в соответствии с таб-

лицей 17.

Таблица 17 – Выборка единиц транспортной тары с продукцией

Число единиц транспортной тары с продукцией в партии	Число единиц транспортной тары с продукцией в выборке
До 5	1
От 6 до 15	2
От 16 до 25	3
От 26 до 40	4
От 41 до 60	5
От 61 до 85	6
От 86 до 100	7
От 101 и более	5%, но не менее 7 единиц

Из каждой включенной в выборку единицы транспортной тары с продукцией отбирают одну головку, батон сыра или одну единицу потребительской тары с продукцией.

Точечные пробы сыра отбирают с двух противоположных сторон каждой головки сыра, включенной в выборку, щупом, вводя его на глубину  $\frac{3}{4}$  длины. Для оценки органолептических показателей отбор точечной пробы проводят с одной стороны головки сыра. При отборе точечных проб крупных твердых сычужных сыров, имеющих форму цилиндра или бруска, щуп вводят с торцевой стороны ближе к центру; при отборе точечных проб мелких твердых сычужных сыров, имеющих круглую форму, щуп вводят с верхней части головки до центра. От вынутых столбиков сыра отделяют корковый слой длиной около 1,5 см, последующую за корковым слоем часть столбиков длиной около 4,5 см помещают в посуду для составления объединенной пробы.

При отборе проб мелких твердых сыров, имеющих форму низкого цилиндра, щуп вводят с цилиндрической поверхности, а имеющих форму бруска – с диагонали торцевой стороны.

В обоих случаях щуп вводят, отступив от одного из оснований головки сыра на  $\frac{1}{3}$  высоты. От вынутых столбиков сыра отделяют пробы длиной 3 см, у которых удаляют корковый слой длиной 1 см. Последующую за корковым слоем часть столбиков длиной около 2 см помещают в посуду для составления объединенной пробы.

Верхнюю часть столбиков с корковым слоем возвращают на прежнее место, а поверхность сыра заливают расплавленным полимерно-парафиновым сплавом для покрытия сыров или оплавливают ме-

таллической пластиной.

Отбор точечных проб мягких сыров (Рокфор, Городской, Рамбинас и др.), рассольных (брынза, Чанах и др.) и составление объединенной пробы проводят в соответствии с требованиями для мелких твердых сыров. Для составления объединенной пробы рассольных сыров используют целиком весь столбик сыра, отобранный щупом. Отбор точечных проб от сыра Сулугуни и сыров подобной формы проводят, вырезая ножом сектор длиной дуги около 2 см.

1. Точечные пробы твердых и мягких сычужных сыров и, близких к ним по консистенции, рассольных и зеленого сыров протирают через мелкую терку, тщательно перемешивают, составляют объединенную пробу, из которой выделяют пробу массой 50 г, предназначенную для анализа.

2. Пробы, направляемые в лабораторию, снабжают этикеткой и актом отбора проб, пломбируют или опечатывают. До начала анализа пробы следует хранить при температуре от 2 до 8 °С. Анализ проб проводят сразу после доставки их в лабораторию, но не позднее чем через 4 часа после их отбора.

При получении неудовлетворительного результата анализов хотя бы по одному из органолептических и физико-химических показателей по нему проводят повторный анализ удвоенного объема объединенной пробы от продукции той же партии. Результаты повторных анализов распространяются на всю партию.

### **Экспертиза натуральных сыров**

Оценку качества и сортировку сыров осуществляет эксперт после достижения ими кондиционной зрелости.

Органолептическую оценку сыров проводят при температуре продукта 18–20 °С. Сначала проводят осмотр внешнего вида головки, батона или потребительской тары, оценивается форма головки, состояние корки, парафинового или полимерного покрытия. Осматривая головки сыра, обращают внимание на соответствие ее виду сыра, выявляют повреждения – трещины, изломы, колодцы, участки поражения плесневыми грибами. Прочность парафинового покрытия определяется легким нажатием на поверхность сыра. Слой парафина должен быть достаточно тонким, без наплывов и трещин, сыры, потерявшие форму, пораженные плесенью и имеющие трещины глубиной 2–3 см, к реализации не допускаются.

Рисунок сыра проверяют по вынутому щупом столбику, затем разрезают головку и осматривают поверхность разреза, определяя типичность рисунка для данного вида, развитость сырного теста, оценивая количество, форму и размер глазков или их отсутствие.

Цвет сырного теста устанавливают при осмотре вынутого столбика сыра на щупе или свежей поверхности разреза головки.

Консистенцию сыра проверяют при легком сгибании вынутого столбика сыра. Консистенция хорошего сыра нежная, достаточно эластичная или маслянистая. К порокам консистенции относят твердую, грубую, колющую или ремнистую консистенцию (приложение Е). При определении вкуса и запаха сыра обращают внимание на его чистоту, отсутствие посторонних привкусов, выраженность, степень остроты и типичность.

Группу твердых сыров и группу сыров из овечьего молока органолептически оценивают по 100-балльной системе: вкус и запах – 45; консистенция – 25; рисунок – 10; цвет теста – 5; внешний вид – 10; упаковка и маркировка – 5.

Сыры по показателям качества, состоянию упаковки и маркировки оценивают в соответствии с таблицей 18.

Таблица 18 – Балльная оценка сыров

Наименование и характеристика показателя	Сыры прессуемые, с высокой Т II нагревания		Сыры прессуемые, с низкой Т II нагревания		Сыры самопрессующиеся, с низкой Т II нагревания, созревающие при участии м/ф сырной слизи	
	скидка баллов	балльная оценка	скидка баллов	балльная оценка	скидка баллов	балльная оценка
1	2	3	4	5	6	7
<b>Вкус и запах (45 баллов)</b>						
1. Отличный	0	45	0	45	0	45
2. Хороший	1–2	44–43	1–2	44–43	1–2	44–43
3. Хороший вкус, но слабовыраженный аромат	3–5	42–40	3–5	42–40	3–5	42–40
4. Удовлетворительный (слабовыраженный)	6–8	39–37	6–8	39–37	6–8	39–37

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7
5. Слабая горечь	6–8	39–37	6–8	39–37	6–8	39–37
6. Слабокормовой	7–8	38–37	6–8	39–37	6–8	39–37
7. Кислый	9–12	36–33	8–10	37–35	6–8	39–37
8. Кормовой	9–12	36–33	9–12	36–33	8–10	37–35
9. Затхлый	9–12	36–33	9–12	36–33	9–12	36–33
10. Горький	10–15	35–30	9–5	36–30	9–15	36–30
11. Салистый привкус	10–13	35–32	10–13	35–32	10–13	35–32
Консистенция (25 баллов)						
12. Отличная	0	25	0	25	0	25
13. Хорошая	1	24	1	24	1	24
14. Удовлетворительная	2	23	2	23	2	23
15. Твердая (грубая)	3–9	22–16	3–9	22–16	3–9	22–16
16. Резинистая	5–10	20–15	5–10	20–15	5–10	20–15
17. Несвязная	5–8	20–17	5–8	20–17	5–8	20–17
18. Крошливая	6–10	19–15	6–10	19–15	6–10	19–15
19. Колющаяся (самокол)	4–15	21–10	4–15	21–10	4–15	21–10
Цвет (5 баллов)						
20. Нормальный	0	5	0	5	0	5
21. Неравномерный	1–2	4–3	1–2	4–3	1–2	4–3
Рисунок (10 баллов)						
22. Нормальный для данного вида сыра	0	10	0	10	0	10
23. Неравномерный (по расположению)	1–2	9–8	1–2	9–8	1–2	9–8

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7
24. Рванный	3–4	7–6	3–4	7–6	3–4	7–6
25. Щелевидный	3–5	7–5	3–5	7–5	1–2	9–8
26. Отсутствие глазков	7	3	3	7	3	7
27. Мелкие глазки (меньше 5 мм в поперечнике)	3–5	7–5	0–1	10–9	0	10
28. Сетчатый	4–5	6–5	4–5	6–5	4–5	6–5
29. Губчатый	5–7	5–3	5–7	5–3	5–7	5–3
Внешний вид (10 баллов)						
30. Хороший с нормальным овалом или осадкой	0	10	0	10	0	10
31. Удовлетворительный	1	9	1	9	1	9
32. Поврежденное парафиновое или комбинированное покрытие	1–2	9–8	1–2	9–8	1–2	9–8
33. Поврежденная корка	2–4	8–6	2–4	8–6	1–2	9–8
34. Слегка деформированные сыры	2–4	8–6	2–4	8–6	2–4	8–6
35. Подпревшая корка	3–6	7–4	3–6	7–4	3–6	7–4
Упаковка и маркировка (5 баллов)						
36. Хорошая	0	5	0	5	0	5
37. Удовлетворительная	1	4	1	4	1	4

Таблица 19 – Общая балльная оценка сыра

Наименование показателя	Наименование сорта	
	высший	первый
Общая оценка, баллы	100–87	86–75
Оценка по вкусу и запаху, баллы	37	34

Сыры, получившие оценку по вкусу и запаху менее 34 баллов или общую оценку менее 75 баллов, а также не соответствующие требованиям стандарта по размерам, форме, массе и физико-химическим показателям, к реализации не допускаются, а подлежат переработке на пищевые цели.

К реализации не допускаются сыры с прогорклым, тухлым, гнилостным и резко выраженным салыстым, плесневелым вкусом и запахом нефтепродуктов, химикатов и наличием посторонних включений и вздутые (потерявшие форму), пораженные подкорковой плесенью, или с гнилостными колодцами и трещинами, с глубокими зачистками (более 2–3 см), сильно подопревшей коркой, подлежащие парафинированию, но выпущенные без парафина, с нарушением герметичности пленки и развитием на поверхности сыра под пленкой плесени и другой микрофлоры.

### ***Фальсификация сыров***

Качественная фальсификация сыров осуществляется путем применения неразрешенных пищевых добавок (например, красителей), возможна пересортица (технологическая или предреализационная). В последнем случае она вызвана изменениями качества при хранении (усушка сыров, прогоркание жира, ухудшающие вкус и запах, изменение консистенции). Ассортиментная фальсификация у сыров – за наиболее ценные типы и виды (сыры типа Швейцарского, Голландского) выдают менее ценные (типа Чеддер), или сыры с пониженной жирностью относят к сырам с повышенной жирностью. Средства и способы фальсификации сыров и методы их обнаружения приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Методы обнаружения фальсификации сыров

Способы и средства	Методы обнаружения
1	2
Использование молока, непригодного для сыроделия	Органолептическая оценка рисунка, вкуса и запаха



1	2
Нарушение технологии: – недостаточность созревания  – перезревание	То же, признаки: несвойственный или слепой рисунок. То же, признаки: рваный рисунок, самокол и др.
Пересортица	Органолептическая балльная оценка
Замена сыром менее ценного вида или наименования	Органолептическая оценка по рисунку, вкусу и запаху
Сыры 45–50% жирности заменяются сыром пониженной жирности (30% жира в пересчете на сухую массу)	Определение содержания жира по ГОСТу

### Порядок выполнения работы

**Задание 1.** Изучить НД производства твердых сычужных сыров, карты метрологического обеспечения технологических процессов и пооперационный технoхимический контроль выработки сыров.

**Задание 2.** Записать пищевые и биологические свойства основных видов твердых сыров.

**Задание 3.** Изучить порядок проведения экспертизы натуральных сыров и их балльную оценку.

**Задание 4.** Изучить причины возникновения пороков и меры их предупреждения: пороки сырья, пороки технологического происхождения, пороки микробиологические при созревании сыров.

**Задание 5.** Провести дегустацию, экспертизу и балльную оценку натуральных сыров, выработанных в лабораторных условиях. Дать анализ и, учитывая требования НД, заполнить дегустационный лист.

### Контрольные вопросы

1. Какие показатели качества характеризуют твердые сычужные сыры?
2. Какие требования СанПиН 2.3.2.1078-01 предъявляют к плавленым сырам?
3. Как проводится отбор проб и экспертиза натуральных сыров?

4. Какие документы оформляются при экспертизе натуральных сыров?

5. Назовите пороки натуральных сыров и их происхождение.

6. С какими пороками натуральные сыры не допускаются к реализации?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

### ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ. СОЛИ-ПЛАВИТЕЛИ, ИХ СВОЙСТВА И ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ПЛАВЛЕНИЯ СЫРОВ

**Цель работы:** изучить свойства солей-плавителей при производстве плавленых сыров, подбор и подготовку их для плавления, физико-химический и коллоидный процесс плавления.

**Материалы и оборудование:** оборудование технологической лаборатории; сырье для составления образцов сырной массы; соли-плавители; водная баня; лабораторная посуда.

#### Теоретические сведения

Плавление сырной массы – основная операция в технологии плавленых сыров. Важную роль при плавлении играют правильно выбранные и использованные соли-плавители. Соли-плавители следует выбирать с учетом вида получаемого плавленого сыра. Для ломтевых плавленых сыров необходимо использовать цитраты, для пастообразных – смеси цитратов с фосфатами.

Определяющий процесс при плавлении сырной массы – декальцинирование параказеинаткальцийфосфатного комплекса (ПККФК) мицелл казеинового геля солями-плавителями. Они отщепляют кальций коллоидный фосфат кальция от ПККФК с образованием параказеината натрия (ПКН). В результате разрушаются связи между мицеллами, параказеиновый гель распадается на отдельные мицеллы, которые, в свою очередь, распадаются на субмицеллы. Кроме того, дестабилизация мицелл приводит к диспергированию из них полипептидов, как  $\gamma$ -казеины, пара- $\alpha$ -казеин и др.

Одновременно со структурными изменениями ПККФК образуются соли кальция с соответствующими анионами солей-плавителей. При использовании солей лимонной кислоты образу-

ются цитраты кальция, пирофосфатов – пирофосфаты кальция, фосфатов – фосфаты кальция. Образовавшиеся соли характеризуются различной растворимостью, наименьшую растворимость имеют фосфаты кальция. Образующиеся при диссоциации этих солей катионы и анионы играют определяющую роль в формировании структуры плавленого сыра.

Так, ионы кальция участвуют в формировании нового геля. При охлаждении плавленого сыра растворимость образованных кальциевых солей повышается и ионы кальция вновь связывают мицеллы и субмицеллы параказеинаты натрия, формируя новый параказеиновый гель, структура и свойства которого будут определяться длиной цепочек связанных между собой мицелл и субмицелл. Длина цепочек зависит от числа свободных ионов кальция, а следовательно, от растворимости образовавшихся солей. Цитраты, пирофосфат и триполифосфат кальция, обладая большей растворимостью, чем фосфаты кальция, образуют больше свободных ионов кальция, которые связывают мицеллы и субмицеллы ПКН в длинные цепочки; при этом формируется длинно-волокнистая структура и получается вязко-упругая консистенция плавленого сыра. При использовании для плавления фосфатов образуются труднорастворимые фосфаты кальция, которые слабо диссоциируют при охлаждении плавленого сыра. В результате формируются короткие цепочки из мицелл и субмицелл ПКН, обуславливающие получение коротковолокнистой структуры и вязко-пластичной, пастообразной консистенции плавленого сыра.

### **Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** Изучить теоретические основы процесса плавления сырной массы при производстве плавленых сыров.

**Задание 2.** Изучить состав и свойства солей-плавителей, записать их наименования и химические формулы.

**Задание 3.** Приготовить в лабораторных условиях два образца плавленной сырной массы с использованием различных солей-плавителей и образец без добавления соли.

**Задание 4.** Дать сравнительную характеристику качественных показателей полученных образцов плавленной сырной массы и описать влияние солей-плавителей на консистенцию полученного

продукта.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать общую схему технологического процесса производства плавленых сыров.
2. Какие основные виды плавленых сыров вы знаете?
3. Какой порядок соблюдается при внесении сырья и компонентов в процессе плавления сырной массы?
4. Какие соли-плавители используются при плавлении сыров?
5. Чем руководствуются при выборе солей-плавителей?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безверхая Н.С. Технология производства сыра : учеб. пособие / Н. С. Безверхая, О. А. Огнева; Куб. гос. аграр. ун-т им. И.Т.Трубилина. - Краснодар : КубГАУ, 2018. - 172 с.
2. Востроилов, А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семенова, К.К. Полянский. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2010. — 511 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58746](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58746).
3. Голубева, Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами-promстройительства [Электронный ресурс] : / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2010. — 284 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4908](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4908).
4. Горбатова, К.К. Химия и физика молока [Электронный ресурс] : учебник / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 330 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4909](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4909).
5. Сучкова , Е.П. Технология молока и молочных продуктов. Технология сыра. Часть 4 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Е.П. Сучкова— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68210.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Тихомирова, Н.А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради ) : учеб. пособие / Н.А. Тихомирова - СПб : ГИОРД, 2011. - 141 с.
7. Шалапугина, Э.П. Технология молока и молочных продуктов : учеб. пособие / Э.П. Шалапугина, Н.В. Шалапугина - М. : Дашков и К, 2010. - 303 с.
8. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Н.И. Дунченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 480 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65296.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Основные пороки закваски и способы их устранения

Порок	Возможные причины появления и развития порока	Способ устранения
1	2	3
<p>Медленное кислотообразование во время приготовления закваски, низкая кислотность производственной закваски, задержка в сквашивании или не сквашивании молока</p>	<p>Наличие в молоке для приготовления закваски антибиотиков и ингибирующих веществ. Обычно торможение проявляется с самого начала культивирования, а к 6-10 ч ингибирующий эффект может снизиться, если доза ингибитора небольшая.</p> <p>Неподходящий состав молока для роста и кислотообразования молочнокислых бактерий. Торможение проявляется с самого начала и до конца культивирования.</p> <p>Пониженная или повышенная температура культивирования, неустойчивый с резкими скачками температурный режим.</p> <p>Недостаточное количество жизнеспособных клеток в инокуляте.</p> <p>Поражение микрофлоры заквасок бактериофагом</p>	<p>Определение кислотности, проверка молока и закваски на наличие ингибиторов, смена молока, используемого для приготовления закваски с предварительной проверкой на отсутствие ингибиторов.</p> <p>Применение молока от других поставщиков, применение сухого молока, не содержащего ингибиторов бактериального роста. Обогащение молока биологическим препаратом «АКТИБАКТ-Углич».</p> <p>Контроль и поддержание стабильных температурных режимов.</p> <p>Определение общего числа жизнеспособных клеток в исходном инокуляте (биопрепарате или закваске). Увеличение дозы инокулята, проведение предварительной активизации микрофлоры инокулята, обогащение молока биопрепаратом «АКТИБАКТ-Углич», замена партии бакконцентратов или заквасок.</p> <p>Контроль бакконцентрата, закваски, воздуха, оборудования на наличие специфического бактериофага. При обнаружении бактериофага – заменить партию закваски или БК, продезинфицировать помещение заквасочного отделения, оборудование и инвентарь</p>

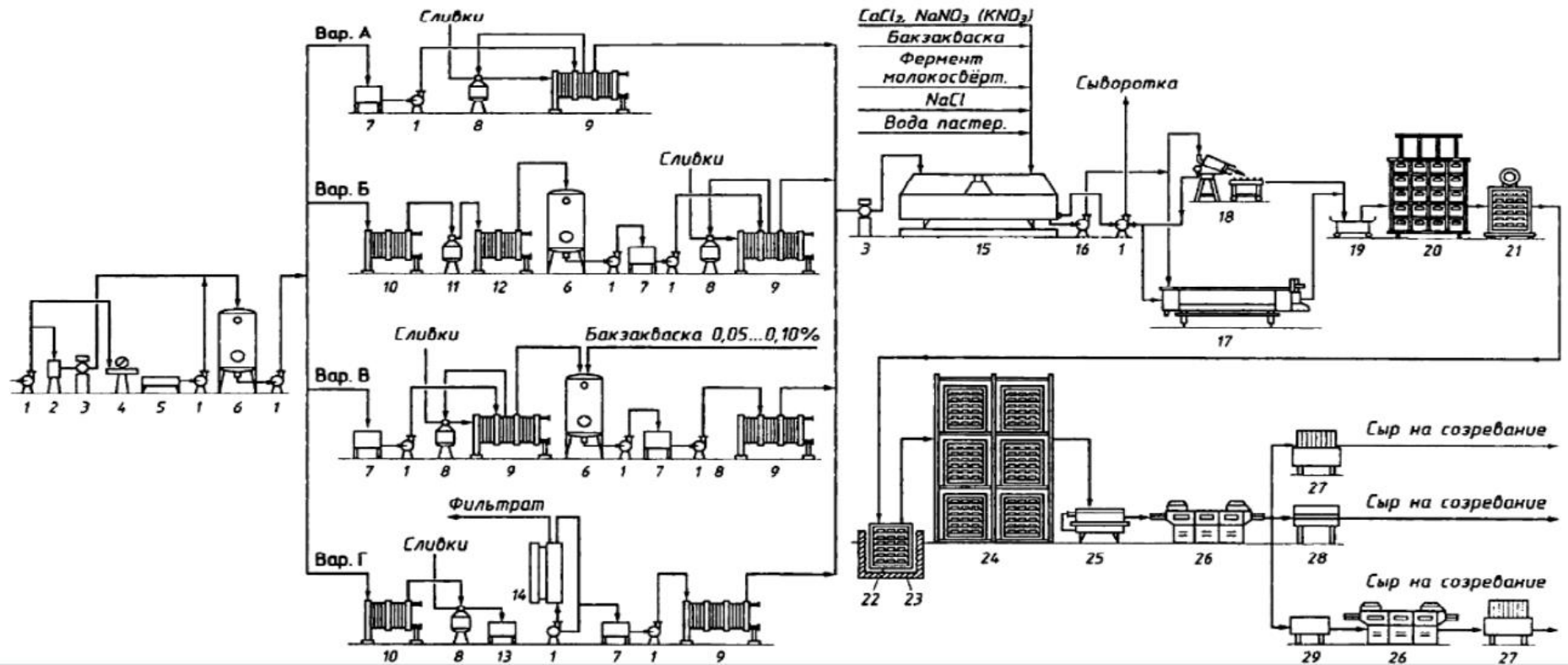
## Продолжение приложения А

1	2	3
Крупитчатая, комковатая консистенция закваски	<p>Недостаточное перемешивание</p> <p>Повышенная температура сквашивания</p>	<p>Более интенсивное перемешивание молока после сквашиванием.</p> <p>Контроль температуры перед заквашиванием и в конце сквашивания</p>
Слабый аромат, пустой вкус	<p>Поражение ароматобразующей микрофлоры специфическим бактериофагом.</p> <p>Потеря жизнеспособности ароматобразующих молочнокислых бактерий в исходных заквасках и БК из-за нарушения режимов транспортирования и (или) хранения.</p> <p>Молоко с неблагоприятным химическим составом (недостаток марганца, низкое содержание лимонной кислоты).</p> <p>Инфекция закваски посторонней микрофлорой</p>	<p>Контроль бакконцентрата, закваски, воздуха, оборудования на наличие специфического бактериофага. При обнаружении бактериофага – заменить партию закваски или БК, продезинфицировать помещение заквасочного отделения, оборудование и инвентарь.</p> <p>Проверить партию закваски или БК на ароматобразующую способность. При отрицательных результатах заменить ее на другую партию или провести предварительную активизацию в молоке с биопрепаратом «АК-ТИБАКТ-Углич».</p> <p>Обогатить молоко для приготовления закваски биопрепаратом «АКТИ-БАКТ-Углич».</p> <p>Контроль закваски, чистка, мойка и дезинфекция (стерилизация) оборудования заквасочного отделения</p>
Жгучий, острый горький вкус	<p>Инфекция посторонними микроорганизмами.</p> <p>Ненормальная деятельность кислото- и ароматобразующих бактерий</p>	<p>Ежедневный микробиологический и санитарно-гигиенический контроль, чистка, мойка и стерилизация оборудования.</p> <p>Замена закваски, снижение температуры сквашивания</p>

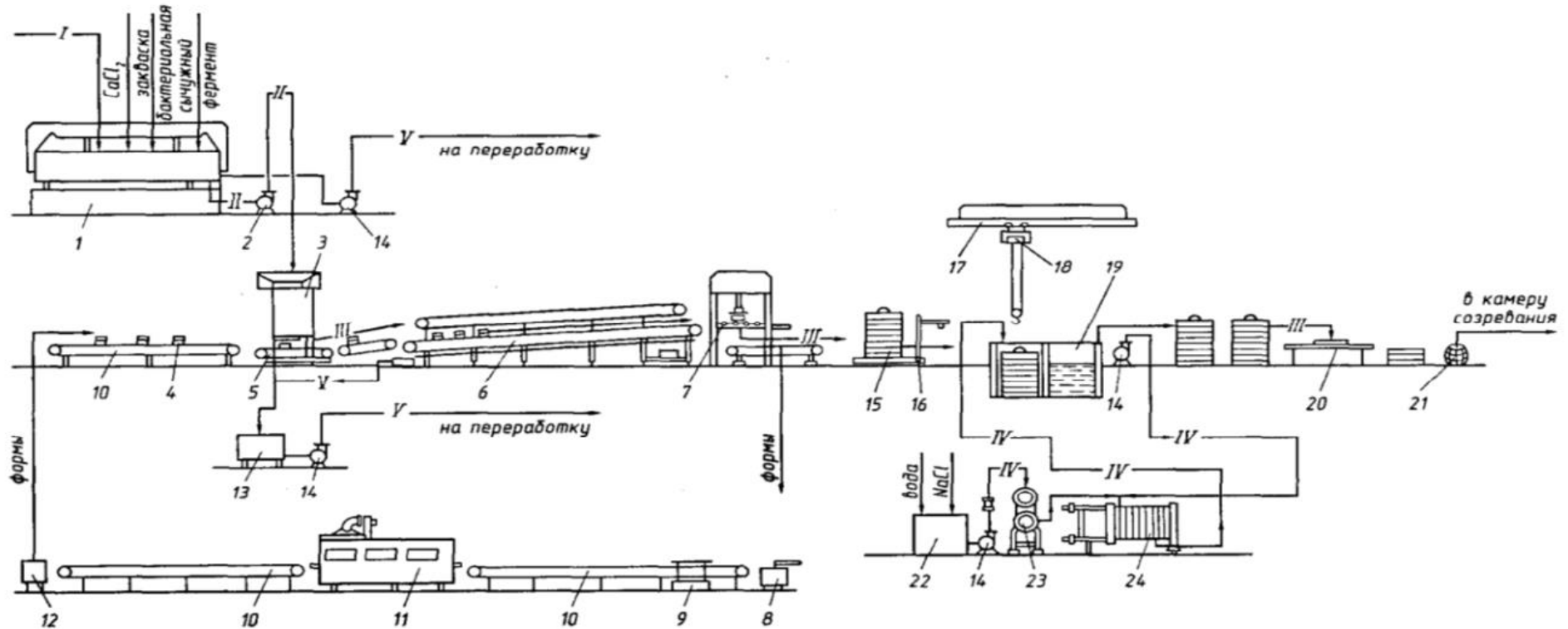
## Продолжение приложения А

1	2	3
Дрожжевой вкус брожения	Загрязнение дрожжами или плесневыми грибами	Ежедневный микробиологический и санитарно-гигиенический контроль при производстве закваски, чистка, мойка и стерилизация оборудования, замена закваски
Слишком сильное газообразование	<p>Инфекция закваски дрожжами или бактериями группы кишечных палочек (обычно кишечной палочкой) или газообразующими споровыми аэробами, или молочнокислыми бактериями.</p> <p>Слишком большое количество газообразующих молочнокислых бактерий.</p> <p>Слишком сильное газообразование из-за ненормального состава молока</p>	<p>Микроскопический и микробиологический контроль закваски. Ежедневный микробиологический и санитарно-гигиенический контроль, чистка, мойка и стерилизация оборудования.</p> <p>Заменить партию закваски.</p> <p>Использовать большее количество инокулята, снизить температуру сквашивания</p>
Привкус йогурта	<p>Слишком высокая температура сквашивания.</p> <p>Сильный рост ароматобразующих молочнокислых стрептококков. Инфекция посторонними микроорганизмами (в частности термофильными молочнокислыми палочками)</p>	<p>Снижение температуры сквашивания, внесение большего количества закваски, проведение предварительной активизации микрофлоры БК. Замена партии бакконцентрата.</p> <p>Ежедневный микробиологический и санитарно-гигиенический контроль, чистка, мойка и стерилизация оборудования</p>
Солодовый привкус	Инфекция бактериями, образующими при развитии продукты метаболизма с солодовым привкусом	Чистка, мойка и стерилизация оборудования, повышенный контроль за соблюдением санитарии и гигиены при производстве закваски, замена закваски



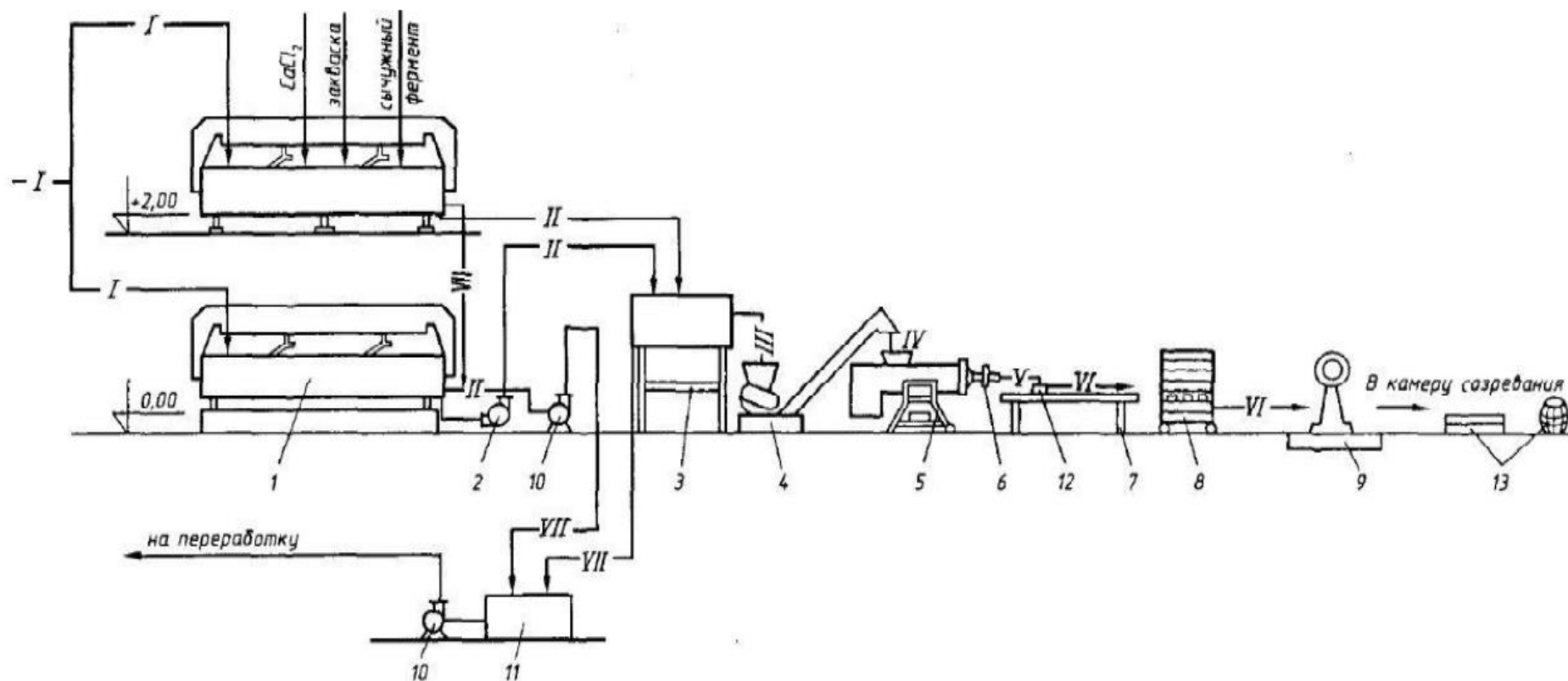


Типовая технологическая схема производства сыра: 1 –насос; 2 –воздухоотделитель; 3 –счетчик для молока; 4 –весы для молока; 5 –ванна для молока; 6 –резервуар; 7 –бачок уравнительный; 8 –сепаратор-нормализатор; 9 –пастеризатор; 10 –подогреватель; 11 –сепаратор-молокоочиститель; 12 –охладитель; 13 –промежуточная емкость; 14 –ультрафильтрационная установка; 15 –сыродельная ванна; 16 –насос для перекачивания сырного зерна; 17 –формовочный аппарат; 18 –отделитель выворотки; 19 –тележка для самопрессования; 20 –пресс; 21 –весы; 22 –контейнер для посолки сыра; 23 –бассейн соляный; 24 –контейнеры (стеллажи) для созревания сыра; 25 –машина для мойки сыра; 26 –сушилка для сыра; 27 –парафинер; 28 –вакуумупаковочная машина; 29 –машина для нанесения латексного покрытия на сыры



Типовая схема механизированного производства рассольных сыров: 1 – аппарат выработки сырного зерна; 2 – насос для сырного зерна с сывороткой; 3 – аппарат формования вертикальный; 4 – форма групповая; 5 – транспортер для подачи форм; 6 – пресс ленточный транспортерный; 7 – установка для распрессовки сыра из форм; 8 – устройство поворотное для подачи форм (поперечное); 9 – устройство для выемки вставок из форм; 10 – транспортер-накопитель; 11 – машина для мойки форм; 12 – устройство поворотное для форм (продольное); 13 – сборник для сыворотки; 14 – насос центробежный; 15 – контейнер посолки сыра; 16 – весы; 17 – тельферный путь; 18 – тельфер; 19 – бассейны соляные; 20 – стол; 21 – тара для упаковки сыра (бочки, ящики); 22 – резервуар для рассола; 23 – трубчатый пастеризатор; 24 – охладитель пластинчатый

Условные обозначения: I – молоко пастеризованное; II – сырное зерно; III – сыр; IV – сыворотка



Технологическая схема производства сыров типа сулгуни: 1 –аппарат выработки сырного зерна; 2 –насос для сырного зерна; 3 –аппарат чеддерезации сырной массы; 4 –агрегат для резки, посолки и транспортировки сырной массы; 5 –плавитель; 6 –устройство для дозирования расплавленной сырной массы; 7 –стол для формования сыра; 8 –контейнер для сыра; 9 –весы; 10 –насос центробежный; 11 –сборник; 12 –форма; 13 –тара упаковочная

Условные обозначения: I–молоко пастеризованное; II–сырное зерно с сывороткой; III–чеддерезованная сырная масса; IV–сырная масса резанная; V–сырная масса расплавленная; VI–сыр; VII–сыворотка

## Органолептические показатели сыров

Наименование	Внешний вид	Возраст, не менее, месяцы	Корка	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Цвет теста
<b><i>Сыры, прессуемые с высокой температурой второго нагревания</i></b>							
Советский	Масса 12–16 кг, брусок, длина 48–50 см, ширина 18–20 см, высота 12–13 см	4	Корка прочная, ровная, без повреждений и без толстого под-коркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами и пленками под вакуумом. На поверхности допускаются отпечатки серпанки	Выраженный сырный, сладковатый, слегка пряный	Тесто пластичное, однородное	Глазки круглой или овальной формы, равномерно расположенные по всей массе	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе
<b><i>Сыры, прессуемые с низкой температурой второго нагревания</i></b>							
Голландский брусковый	Масса 5–6 кг, брусок, длина 28–30 см, ширина 14–15 см, высота 10–12 см	2,5	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого под-коркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или пленками под вакуумом	Выраженный сырный. С наличием остроты и легкой кислотности	Тесто пластичное, слегка ломкое на изгибе, однородное	Глазки круглой, слегка сплюснутой или угловатой формы	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе
Костромской	Масса 5–6 кг, низкий цилиндр, высота 8–10 см, диаметр 26–28 см	2,5	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого подкоркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или пленками под вакуумом	Умеренно выраженный сырный, кислотный	Тесто нежное пластичное, однородное	Глазки круглой, слегка сплюснутой или угловатой формы	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе
Углич-	Масса 2–3	2	Корка ровная, тонкая. Без	Умеренно выраженный	Тесто	Глазки круг-	От белого

ский	кг, брусок, длина 24–25 см, ширина 11–13 см, высота 6–8 см		повреждений и без толстого под–коркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или пленками под вакуумом	сырный, слегка кислотаватый	нежное, слегка ломкое на изгибе, однородное	лой, овальной или угловатой формы, равномерно расположенные по всей массе	до слабожелтого, однородный по всей массе
Пошехонский	Масса 5–6 кг, низкий цилиндр, высота 8–10 см, диаметр 26–28 см	1,5	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого подкоркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или пленками под вакуумом	В меру выраженный сырный, слегка кислотаватый	Тесто нежное, пластичное, однородное, допускается слегка плотное	Глазки круглой или слегка сплюснутой и неправильной формы	От белого до слабожелтого, однородный по всей массе
<b>Сыры, прессуемые с низкой температурой второго нагревания и высоким уровнем молочного брожения</b>							
Чеддер	Масса 2,5–4 или 16–22 кг. Прямоугольный брусок, длина 27–29 или 35–37 см, ширина 11–13 или 27–29 см, высота 8–10 см	3	Пленка плотно прилегает к сыру, поверхность чистая. Малый чеддер имеет незамкнутую поверхность на разрезе (отдельные пустоты). Допускается отдельные воздушные полости под пленкой размером 5×5 см	Умеренно выраженные сырные, кислотаватые, допускается легкая пряность	Тесто пластичное, однородное, допускается слегка невязное	Рисунок отсутствует, допускается незначительное количество пустот (5–7) на разрезе	От белого до слабожелтого, однородный по всей массе
Российский, Витязь, Волжский	Масса 5–7,5 кг, прямоугольный брусок, длина 32–34 см, ширина 15–17 см, высота 10–12 см	70 дней	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого подкоркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или пленками под вакуумом	Умеренно выраженный сырный, кислотаватый	Тесто нежное, пластичное, слегка плотное	Рисунок неравномерный, неправильной щелевидной формы	От белого до слабожелтого, однородный по всей массе

	или низкий цилиндр, диаметр 24–34 см, высота 12–16 см, масса 11–13 кг						
Дорогобужский	Масса 0,5–0,7 кг, близкий к форме куба, длина и ширина 9 см, высота 7–8 см	45 дней	Корка ровная, без повреждений, тонкая, мягкая, но обладающая некоторой упругостью и прочностью, покрытая сырной слизью от бледно-желтого до желто-оранжевого цвета	Острый, слегка аммиачный	Тесто нежное, слегка мажущееся, маслянистое, однородное. Допускается наличие в центре сыра ядра из более уплотненного сырного теста размером (по высоте) не более 1,5 см.	Глазки неправильной формы, допускается отсутствие рисунка	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе
Русский камамбер	Масса 0,13 кг, низкий цилиндр или полуцилиндр высота 2–3 см, диаметр 8–10 см	7-12 дней	Сыр завернут в лакированную или кашированную фольгу. При удалении фольги поверхность сыра покрыта мягкой, тонкой, обладающей некоторой плотностью и упругостью корочкой с мицелием белой плесени	Чистый, кисломолочный со слегка грибным или выраженным грибным привкусом и легкой горечью	Тесто нежное, однородное во всей массе или слегка мажущееся в подкорковом слое, с наличием небольшого ядра не более	Тесто без глазков, допускаются мелкие щели (пустоты)	От белого до слабо-желтого, однородный по всей массе

					1,5 см		
Рокфор	Масса 2–3,5 кг, цилиндр, высота 9–11 см, диаметр 17–20	60 дней	Поверхность ровная с хорошо затертыми проколами, белого или светло-серого цвета. Допускается увлажненная поверхность, наличие на ней незначительных углублений и тонкого слоя желтой или оранжевой слизи	Острый, соленый, с легкой горечью, перенос-пикантный специфический вкус и аромат	Тесто нежное, маслянистое, однородное, слегка крошливое, более плотное в наружном слое	Тесто без глазков, допускаются незначительное количество мелких пустот. На расстоянии 1,5-3 см от боковой поверхности по всей длине сыра должна быть распределена плесень синезеленого цвета	От белого до слабожелтого, однородный по всей массе
<i>Рассольные</i>							
Сулугуни	Масса 0,5–1,5 кг, низкий цилиндр, высота 2,5–3,5 см, высота 15–20 см	1 день	Не имеет корки. Допускается на поверхности легкая слоистость в виде отделяющихся слоев	Чистый, кисломолочный, вкус в меру соленый	Тесто плотное, слоистое, консистенция эластичная	Рисунок отсутствует, допускается небольшое количество глазков и пустот неправильной формы	Светложелтый
Брынза	Масса 1,0–1,5 кг, брусок с квадратным основанием, длина стороны 10–12 см, высота 7–9 см.	20 дней из пастеризованного молока; 2 мес. из смеси козьего с овечьим, козьим	Не имеет корки. Поверхность чистая, ровная, со следами серпянки. Допускаются небольшая деформация брусков и незначительные трещины	Чистый, кисломолочный, вкус в меру соленый	Тесто нежное, умеренно плотное, слегка ломкое, но не крошливое	Рисунок отсутствует, допускается небольшое количество глазков и пустот неправильной формы	От белого до слабожелтого

## Пороки сыров

Группа	Порок	Причина возникновения	Меры по предупреждению и устранения
1	2	3	4
<b>Твердые сычужные сыры</b>			
<b>Пороки вкуса и запаха</b>	<i>Горький вкус</i>	Обсеменение молока маммококком, расщепляющим казеин преимущественно до горьких полипептидов, а также отдельными штаммами молочнокислых палочек и стрептококков и другими штаммами «диких» микроорганизмов, сильно пептонизирующих белки с образованием горьких продуктов	Отбраковать молоко, обсемененное бактериями типа маммококка и другими микробами, сильно пептонизирующими белки. Соблюдать режимы пастеризации смеси молока при температуре 72–76 °С с выдержкой 20–25 секунд. Проводить надлежащий подбор штаммов бактериальных заквасок с включением в них культур, активно расщепляющих горькие полипептиды и исключить из заквасок штаммы, образующие горькие полипептиды в сырах. Контролировать качество бактериальных заквасок, не допуская выпадения из ее штаммов ароматобразующих бактерий <i>Str. diacetilactis</i> , <i>Str. citrovorus</i> , не образующих горьких полипептидов и <i>Str. cremoris</i> , среди которых имеются культуры, активно расщепляющие горькие полипептиды
		Попадание в смесь молока для сыра более 5% аномального (маститного) молока, задерживающего развитие в молоке молочнокислых бактерий	Не допускать на выработку сыра молоко от животных, больных субклинической и клинической формами мастита, туберкулезом, бруцеллезом и ящуром
		Скармливание коровам горьких кормов (полынь, горький люпин и др.)	Отбраковать молоко с горьким вкусом
		Использование хлорида кальция (особенно в больших дозах) с примесями солей магния, недоброкачественной поваренной соли для посол-	Установить контроль за качеством хлорида кальция и поваренной соли



	ки сыра (с большим количеством солей магния), а также пересол сыра	
	Применение недоброкачественных молоко-свертывающих ферментов (слабая активность и большие дозы)	Не допускать на выработку сыра нестандартного по активности молокосвертывающего фермента
	Переработка сычужновялого, незрелого (парного) молока, вызывающего повышение доз молоко-свертывающего фермента и хлорида кальция, способствующих образованию и усилению горького вкуса	Не допускать к переработке на сыр сычужновялое, незрелое молоко, вносить в смесь созревшее пастеризованное молоко (до 25–30 %). Соблюдать технологический режим выработки, установленный для сыра каждого вида, с применением активизации заквасок и регулирования молочнокислого процесса путем использования доброкачественной закваски и установления оптимальной влажности и активной кислотности сыра после прессования с применением пастеризованной воды и частичной посолки в зерне
	Наличие в сыре избытка соли молочной кислоты (лактата кальция), вызывающего горько-кислый вкус сыра	Соблюдать оптимальный режим созревания сыров с низкой температурой второго нагревания: 13–16 °С в течение первых 20–25 сут. и 10–12 °С, далее –до кондиционного возраста
<i>Затхлый вкус и запах</i>	Обсеменение молока посторонней технически вредной микрофлорой (кишечная палочка, масляно-кислые бактерии, дрожжи и др.)	Контролировать качество поступающего с ферм молока на наличие технически вредной микрофлоры (масляно-кислые бактерии, дрожжи, пептонизирующие кокки, кишечная палочка и др.). Соблюдать режимы пастеризации молока. Использовать при выработке сыра активные доброкачественные бактериальные закваски.
	Плохой уход за сыром (подпревшие корки сыра и развитие на его поверхности микро-флоры сырной слизи и плесени). Несвоевременное переворачивание сыра, плохая вентиляция сырохранилищ. Обсеменение поверхности сыров аэробной мик-	Соблюдать оптимальные температурно-влажностные режимы, установленные технологическими инструкциями для созревания сыров различных видов. Осуществлять своевременное переворачивание сыров, находящихся на созревании, не допуская подпревания корки, развития на

		рофлорой, в частности слизью, которая при высокой протеолитической активности образует большое количество аммиака, проникающего в сыр и придающего продукту затхлые вкус и запах	ней микрофлоры сырной слизи и плесени. Обеспечить трех- и четырехкратный обмен воздуха с тщательной вентиляцией сырохранилища. Размещать сыр на сухих чистых полках стеллажей.
		Излишнее содержание влаги в сырах после прессования по сравнению с оптимально установленными значениями в соответствии с технологическими инструкциями для каждого вида сыра	Обеспечивать оптимальное содержание влаги в сыре после прессования. Не допускать пересола или недосола
		Излишнее развитие микрофлоры сырной слизи ( <i>Bact. Linens</i> ) на поверхности сыра пикантного, латвийского и др.	Не допускать излишне обильного развития слизи, периодически перетирать и удалять ее салфеткой, скребком с последующим подсушиванием поверхности
		Переработка молока в осенний и весенний периоды года, обильно обсемененного вредными для сыра бактериями	Использовать в осенний, зимний и весенний периоды года антагонистические бактериальные закваски
		Использование недоброкачественного рассола	Использовать доброкачественный рассол концентрацией 20–22 % и температурой 8–12 °С
	<i>Гнилостные, тухлые вкус и запах</i>	Использование молока, обильно обсемененного гнилостной микрофлорой, кишечной палочкой, маммококками и другими бактериями, разлагающими белки. Перечисленная микрофлора активизируется при ослабленном молочнокислом процессе: малоактивные закваски, наличие бактериофага, антибиотиков в молоке, примеси аномального молока и др.	Тщательно контролировать качество молока, проверять его на сычужное свертывание. Созревание молока проводить с применением активных доброкачественных бактериальных заквасок. Соблюдать режим пастеризации молока. Активизировать молочнокислый процесс при выработке сыра
		Задержка просаливания сыра вследствие излишнего газообразования	Обеспечить нормальное просаливание сыра
	<i>Аммиачные и излишне аммиачные вкус и запах</i>	Излишне аммиачный вкус является пороком сыров, созревающих с участием микрофлоры сырной слизи, как следствие излишнего развития на поверхности сыров слизи и щелочеобразующих бактерий сырной слизи и глубокого распада бел-	При выработке латвийского, пикантного и других сыров, созревающих с участием микрофлоры сырной слизи, не следует допускать излишнего развития слизи

		ков	
		Усиливается порок во время созревания сыров при высокой температуре (выше 15 °С) и повышенной относительной влажности воздуха (выше 93 %)	Соблюдать оптимальный режим созревания сыра, установленный технологическими инструкциями для каждого вида сыра
		Усилению порока способствует повышение содержание влаги в сырах (выше 46 % для зрелых сыров)	Обеспечивать оптимальное содержание влаги в зрелых сырах
		При выработке твердых сычужных сыров даже незначительный аммиачный запах и вкус являются пороками, возникающими при нарушении режима ухода за сырами (при подпревании корки сыра, развитии слизи на поверхности сыра и т.д.)	При выработке твердых сычужных сыров необходимо предотвращать появление слизи на их поверхности. Соблюдать оптимальный режим созревания сыра, установленный технологическими инструкциями для каждого вида сыра
	<i>Салистые вкус и запах</i>	Обсеменение молока и сыра спорами маслянокислых бактерий в результате неудовлетворительного контроля за качеством принимаемого молока	Не допускать на выработку сыра молока, обсемененного спорами маслянокислых бактерий. Широко использовать антагонистические бактериальные закваски. Не допускать в переработку на сыр молоко, содержащее маслянокислые бактерии в 1 мл, более: – 10 спор при выработке мелких сыров; – 1 споры при выработке крупных сыров
		Слабое развитие молочнокислого процесса при подготовке молока, его свертывании, обработке сгустка и сырного зерна	Широко использовать антагонистические бактериальные закваски
		При нарушении корки сыров в результате воздействия кислорода и света происходит осаливание жира сырной массы	Не допускать нарушений корки сыров
	<i>Кормовые привкусы</i>	Поедание молочным скотом недоброкачественных кормов со специфическими запахами (полынь, чеснок, сурепка и др.)	Не допускать скармливания скоту кормов с различными неприятными запахами и горькими привкусами. Рекомендовать поставщикам молока организацию

		пастбищ с посевом многолетних и однолетних культурных растений (клевер с тимофеевкой, ежа сборная, мятлик луговой, вика с овсом, люцерна и др.)
	Силосный привкус, появляющийся в молоке и сыре при неправильном скармливании (перед дойкой) в результате адсорбирования молоком из воздуха запахов силоса	Силосные корма, бурду, жом скармливать скоту только после дойки
<i>Прогорклый вкус</i>	Воздействие на молочный жир липолитических ферментов (липаза и др.), приводящих к распаду жира с образованием масляной, капроновой и других кислот с прогорклым вкусом	Не допускать на выработку сыра молоко с примесями аномального молока (стародойного, молозива), более подверженного действию липолитических ферментов животного или бактериального происхождения
	Прогоркание жира активно происходит в более жирных сырах (например, пикантный, российский), в сырах с большим объемом пустот в сырной массе в результате усиления окислительных процессов. Прогоркание зрелых сыров усиливается при длительном хранении при температуре выше 8 °С	Хранить сыры после достижения кондиционного возраста при температурах –2–3 или 2–8 °С
<i>Кислые<sup>1</sup> или излишне кислые вкус и запах</i>	Переработка перезрелого молока, применение излишне активных бактериальных заквасок и в больших дозах (углической – более 1,5–2 %)	Использовать на выработку сыров молоко кислотностью 18–20 °Т в зависимости от вида сыра и требований технологии
	Преобладание в заквасках кислотообразующих штаммов и выпадение ароматообразующих	Систематически контролировать качество, чистоту и наличие определенных штаммов молочнокислых бактерий, свойственных доброкачественной закваске ( <i>Str. lactis</i> , <i>Str. diacetylactis</i> , <i>Str. paracitrovorus</i> , <i>Str. cremoris</i> )
	Неприменение раскисления сыворотки (добавления воды) при проведении второго нагревания в целях регулирования развития молочнокислого брожения	Регулировать молочнокислый процесс при производстве сыра путем внесения пастеризованной воды в сырную массу с сывороткой в количестве 5–20 % от объема перерабатываемого молока в соответствии с темпом развития молочнокислого

			брожения для конкретного вида сыра
		Созревание сыров при низкой температуре (ниже 10 °С)	При выработке сыров с низкой температурой второго нагревания не допускать использования низких температур созревания (ниже 10 °С)
		У Советского сыра кислый вкус обусловлен отсутствием или слабым развитием пропионово-кислого брожения	При производстве применять чистые культуры пропионово-кислых бактерий
		Излишне высокое содержание влаги в сыре после прессования, обуславливающее повышение уровня молочного сахара, приводящего к излишнему повышению активной кислотности и появлению кислого вкуса	По энергии кислотообразования устанавливать требуемый уровень развития молочнокислого процесса, чтобы показатель активной кислотности и содержание влаги после прессования были в следующих пределах для сыров: – Костромского и Голландского –5,4–5,6 рН; 44–46 %; – Советского –5,5–5,7 рН; 38–40 %; – Швейцарского –5,5–5,6 рН; 38–40 %; – Советского –5,2–5,25 рН; 43–44 %
<i>Творожистый вкус<sup>2</sup></i>		Использование на сыр молока повышенной кислотности.	Обеспечивать оптимальную кислотность молока перед свертыванием
		В сыре после прессования содержится излишнее количество влаги.	Обеспечивать оптимальное содержание влаги в сырах после прессования
		Созревание сыров при низкой температуре (ниже 10 °С)	При выработке сыров с низкой температурой второго нагревания не допускать использования низких температур созревания (ниже 10 °С)
<i>Слабовыраженные вкус и запах</i>		Слабое развитие молочнокислого брожения в результате использования неактивных бактериальных заквасок	Применять бактериальные закваски с хорошей кислотообразующей и протеолитической способностью
		Применение бактериальных заквасок со слабой протеолитической способностью, пониженная влажность сыра после прессования, низкие температуры созревания	Строго обеспечивать при выработке сыров различных видов оптимальное содержание влаги в них после прессования и температурные режимы созревания, предусмотренные технологическими инструкциями
		Накопление продуктов протеолиза сырной массы	Применять бактериальные закваски с хорошей

		(растворимых форм азота, свободных аминокислот и продуктов более глубокого их распада), создающих специфический сырный вкус, проходит замедленно	протеолитической способностью. Строго соблюдать температурно-влажностные режимы созревания, предусмотренные технологическими инструкциями.
		В Советском сыре порок вызывается отсутствием или слабым развитием пропионово-кислого брожения, высоким содержанием поваренной соли (более 1,5 %), низкой температурой брожения сыра (ниже 20 °С)	При выработке Советского сыра в обязательном порядке использовать пропионовокислые бактерии. Не допускать пересола сыра. Строго обеспечивать при выработке сыра оптимальные температурные режимы брожения, предусмотренные технологическими инструкциями.
<b>Пороки консистенции</b>	<i>Твердая грубая консистенция</i>	Низкое содержание влаги в сыре после прессования за счет излишних обсушки и дробления зерна. Применение высокой температуры второго нагревания для сыров типа голландского (выше 41–42 °С)	Для сыров типа костромского и голландского обеспечить оптимальное содержание влаги после прессования – 44–46 %, а в созревшем сыре – 40–41 %, температуру второго нагревания – 38–41 °С; оптимальную активную кислотность сырной массы после прессования – 5,5–5,8 рН. Для снижения излишне высокого уровня активной кислотности, в связи с повышенным содержанием влаги в сыре, в конце второго нагревания в сырное зерно вносить до 15 % (от количества смеси молока) пастеризованной воды.
		При выработке сыров с низким содержанием влаги, как правило, вяло протекают молочнокислое брожение, недостаточное накопление молочной кислоты	При производстве сыра применять активные культуры молочнокислых бактерий, обеспечивающие нормальное сбраживание молочного сахара, накопление молочной кислоты и лучшую гидратацию казеина
		Созревание сыров при низкой температуре (ниже 10 °С)	Необходимо строго соблюдать режим созревания сыра, установленный технологической инструкцией. Не допускать использования низких температур созревания (ниже 10 °С)
		Излишняя посолка сыров с низкой температурой второго нагревания (содержание соли	Не допускать пересола сыра

	<p>выше 2,5 %) задерживает нормальное развитие молочнокислого процесса и протелитическую деятельность бактериальных ферментов, способствует получению сыра с твердой консистенцией</p> <p>Созревание и длительное хранение сыра без покрытий</p>	<p>Применять раннее покрытие сыров парафинопolyмерными сплавами или упаковку его в полимерные пленки</p>
<i>Резинистая или ремнистая<sup>3</sup> консистенция</i>	<p>Замедленное развитие молочнокислого процесса, а также слабое набухание белков в случае недостаточного накопления молочной кислоты</p>	<p>Использовать при выработке сыра способы производства, обеспечивающие получение сыра после прессования и зрелого с оптимальным содержанием влаги и активной кислотностью</p>
	<p>Излишняя обсушка сырного зерна и низкое содержание влаги в сыре после прессования. При обработке зерна было внесено излишнее количество воды, а также при выработке сыра использовались бактериальные закваски со слабой кислотообразующей активностью</p>	<p>Меры по предупреждению и устранению рассматриваемых пороков аналогичны изложенным в предыдущем пункте по пороку «Твердая, грубая консистенция»</p>
<i>Крошливое тесто</i>	<p>Использование на выработку сыра молока повышенной кислотности</p>	<p>Вырабатывать сыр из молока кислотностью не выше 20 °С</p>
	<p>Применение бактериальных заквасок с высокой энергией кислотообразования, выпадение из бактериальных заквасок штаммов ароматобразующих стрептококков и <i>Str. cremoris</i>, внесение больших доз бактериальных заквасок (более 1,5 %), а также вследствие переразвитого молочнокислого процесса</p>	<p>Применять доброкачественные бактериальные закваски с нормальной кислотообразующей активностью. Использовать пастеризованную воду для регулирования уровня кислотности в процессе обработки зерна (раскисление сыворотки и сырной массы), проводить частичную посолку сырной массы в зерне</p>
	<p>При быстром накоплении молочной кислоты в сырной массе происходит отщепление кальция от параказеинкальцийфосфатного комплекса под действием молочной кислоты, что приводит к излишнему обезвоживанию белков. Обычно крошливой консистенции сопутствует кислый вкус сыра</p>	<p>Меры аналогичны мероприятиям по устранению порока «Кислые или излишне кислые вкус и запах»</p>

	При замораживании сыра консистенция становится крошливой	Не допускать замораживания сыров при хранении и транспортировании
Колющая консистенция (самокол)	Использование на производство сыра молока повышенной кислотности	Контролировать качество перерабатываемого молока. Вырабатывать сыр из молока кислотностью не выше 20 °С, выбраковывая молоко повышенной кислотности
	Переразвитый молочнокислый процесс из-за больших доз бактериальных заквасок с повышенной активностью кислотообразования. При выработке сыров типа голландского и костромского выпадение из закваски штаммов ароматобразующих стрептококков и <i>Str. cremoris</i>	Применять при выработке сыра доброкачественные бактериальные закваски с установленным оптимальным соотношением штаммов молочнокислых бактерий, отдельно, как для сыров с низкой температурой второго нагревания, так и для сыров с высокой температурой второго нагревания
	Повышенное содержание молочного сахара в водной фазе сыра в результате недостаточного раскисления сырной массы пастеризованной водой	При излишнем повышении кислотности сыворотки сырной массы в процессе выработки сырного зерна применять пастеризованную воду (до 15 %)
	В результате переразвитого молочнокислого брожения и накопления излишка молочной кислоты повышается отщепление кальция от параказеинкальцийфосфатного комплекса, уменьшается связность сырной массы, теряется ее клейкость и она легко раскалывается в период более позднего газообразования, особенно в сырах типа советский	При созревании советского и швейцарского сыров применять дробный режим созревания, не допуская бурного и слишком ускоренного газообразования в сырах Не допускать пересола, а также деформаций (перегибов) пластов сырной массы при помещении их в сырные формы и переворачивании
	Чаще самокол встречается в советском и швейцарском сырах, как правило, в сырах с более поздним газообразованием. Интенсивное пропионовокислое брожение на поздних стадиях созревания крупных сыров приводит к обильному газообразованию, повышению давления выше предела прочности сырной массы и ее растрескиванию	Переработка высококачественного в бактериальном отношении молока, обеспечение оптимального развития молочнокислого и пропионовокислого брожения, регулирование прессирующей нагрузки



		нию	
	<i>Излишне мажущееся творожистое тесто</i>	Излишне нежная выработка сыра, переработка сычужновялого молока приводят к образованию дряблого и малосвязного сгустка и сырного зерна. При обработке дряблого сгустка образуется большое количество сырной пыли, способствующей удержанию сыворотки в сырной массе	Не допускать на выработку сыра несиропригодное сычужновялое молоко, молоко от животных с нарушением их физиологической жизнедеятельности, молоко, получаемое от коров, больных маститом, а также от животных, подвергавшихся лечению анти-биотиками, и другое аномальное молоко
		При наличии в сыре излишней влаги, а следовательно, и молочного сахара имеет место прокисание сыра с образованием творожистой, излишне мажущейся консистенции	Переработка зрелого молока с использованием доброкачественных бактериальных заквасок
		Часто порок возникает в российском сыре с повышенной влажностью сырной массы после прессования (выше 45–46 %) и при созревании сыра при низкой температуре (ниже 10 °С)	Соблюдать технологический режим, индивидуальный для различных видов сыра. Применять частичную посолку сырной массы в зерне (не более 300–500 г сухой соли на 100 кг молока)
<i>Расплывающаяся консистенция, излишне мягкий, оседающий сыр</i>	В сырах содержится излишнее количество влаги, созревание таких сыров при высокой температуре (выше 14–15 °С) и высокой относительной влажности воздуха (выше 92–95 %)		Нормально обсушивать сырное зерно в процессе его получения, обработки и второго нагревания. Правильно регулировать молочнокислый процесс. Поддерживать в сырохранилищах при созревании сыров оптимальные температуру и относительную влажность воздуха в соответствии с требованиями индивидуальных технологических инструкций
	Выработка сыра из сычужновялого и незрелого молока		Перерабатывать доброкачественное, сиропригодное зрелое молоко
	Использование бактериальных заквасок со слабой кислотообразующей активностью		Использовать доброкачественные бактериальные закваски
<i>Внутренние свищи (разрывы)</i>	Использование молока повышенной кислотности, плохое склеивание сырной массы вследствие пе-		Не допускать к переработке молоко повышенной кислотности.

		ресушки сырного зерна	Для раскисления, снижения содержания молочного сахара и улучшения клейкости сырного зерна использовать пастеризованную воду (5–20 %)
		Бурное газообразование при одновременной недостаточности связности сырной массы, вызывающие внутренние и наружные разрывы сырной массы	Не допускать пересушки сырного зерна. Проводить предварительное самопрессование в течение 25–50 минут. Не применять принудительную отжимку кусков сырной массы в формах. При производстве швейцарского сыра проводить выемку сырной массы из котла полностью и аккуратно за один прием. Не допускать добавок сырной массы, а в случае крайней необходимости помещать добавки сырной массы сбоку, около обечайки, предварительно нагрев эту массу до температуры второго нагревания
<b>Пороки рисунка<sup>4</sup></b>	<i>Отсутствие рисунка (слепой сыр)</i>	Слабое развитие в сыре ароматобразующих бактерий	Контролировать качество бактериальной закваски на наличие ароматобразующих бактерий
		Переработка незрелого или же перезрелого молока	Перерабатывать на сыр зрелое молоко с кислотностью, не превышающей оптимальную, согласно требованиям технологической инструкции
		Низкая температура созревания (ниже 10 °С).	Повысить температуру созревания до 13–16 °С
		Применение бактериальной закваски слабой активности	Использовать активизированные бактериальные закваски
		Отсутствие развития пропионовокислых бактерий в сырах с высокой температурой второго нагревания	Применять чистые культуры пропионовокислых бактерий при выработке сыров с высокой температурой второго нагревания и повысить температуру в бродильной камере до 23–25 °С
	<i>Редкий и мелкий рисунок</i>	Переработка молока повышенной кислотности	Использовать для выработки сыра молоко с кислотностью, не превышающей оптимальную, согласно требованиям технологической инструкции
		Выдержка в камерах созревания при пониженной	Поддерживать в камере созревания температуру,

	температуре	обеспечивающую нормальное развитие микрофлоры в сыре, в частности, ароматобразующих бактерий
	Излишнее содержание поваренной соли в Советском, Швейцарском (выше 1,8–2 %)	Не допускать пересола сыра
	Малое содержание или отсутствие пропионово-кислых бактерий	Для сыров с высокой температурой второго нагревания в целях образования хорошо развитого рисунка, активизации развития молочно-кислого и пропионовокислого брожения вносить в молоко термофильные палочки и стрептококки, а также пропионовокислые бактерии
<i>Пустотный рисунок<sup>5</sup></i>	Нарушение целостности собранного пласта	Не допускать нарушения пласта
	Добавление к сформованной массе обсушенных сырных зерен	Обсушенные сырныи зерна и куски сырной массы собирать в отдельные, так называемые «сборные» головки
	Сбор и подпрессовка пласта при отсутствии над ним слоя сыворотки (засасывание воздуха)	Формование и подпрессовку пласта осуществлять под слоем сыворотки во избежание соприкосновения зерна с воздухом и попадания последнего в пласт
<i>Наличие крупных пустот<sup>6</sup></i>	Формование сыра из скомковавшегося зерна	Не допускать комкования сырного зерна в процессе его выработки и формования
	Медленное выделение сыворотки при самопрессовании сырной массы и образование сывороточных гнезд в сыре	Перед прессованием проводить самопрессование сыра в целях свободного выделения сыворотки из сырной массы
<i>Сетчатый рисунок</i>	Сильное газообразование, вызванное переработкой на сыр молока, обсемененного газообразующей микрофлорой	Контроль за режимом пастеризации молока
	Обильное обсеменение молока и сырной массы в процессе выработки сыра посторонней газообразующей микрофлорой	Устранить источники попадания в аппарат выработки сырного зерна посторонней газообразующей микрофлоры
<i>Рванный броженный или губчатый рисунок</i>	Развитие в сыре бактерий группы кишечной палочки, дрожжей, сбраживающих лактозу и маслянокислых бактерий	Соблюдать режим пастеризации. Осуществлять тщательную мойку и дезинфекцию оборудования. Устранить источники вторичного обсемене-

			ния молока вредной газообразующей микрофлорой. Применять при выработке сыра активную бактериальную закваску
	<i>Щелевидный рисунок</i>	Начальная стадия самокола	Меры. См.: порок «Колющаяся консистенция (самокол)»
	<i>Вспучивание раннее</i>	Активное развитие в сыре бактерий группы кишечной палочки. Порок наблюдается в начальный период созревания, когда в сыре еще полностью не сброжен молочный сахар	Соблюдать режим пастеризации. Осуществлять контроль за качеством и активностью бактериальной закваски. Осуществлять тщательную мойку и дезинфекцию оборудования. Применять при выработке сыра азотнокислые соли натрия или калия
	<i>Вспучивание позднее</i>	Активное развитие в сыре масляно-кислых бактерий. Порок наблюдается на последних стадиях созревания сыра	Контроль за качеством молока на наличие спор масляно-кислых бактерий. Не допускать на выработку сыра молоко, обсемененное спорами масляно-кислых бактерий. Применять при выработке сыров с низкой температурой второго нагревания закваски, содержащие молочнокислые бактерии ( <i>Lbm. Plantarum</i> ), обладающие антагонизмом к масляно-кислым бактериям
	<i>Неравномерность и деформация сыров</i>	Небрежная разрезка сырного пласта или небрежный розлив сырной массы при формировании. При неправильной запрессовке получается сыр неправильной формы	Строго и аккуратно выполнять требования технологических инструкций при формировании пласта и его разрезке, при розливе (насыпи) сырной массы в формы, а также при запрессовке сырной массы
Деформация головок сыра при полке, когда в одной секции находятся свежие и просолившиеся сыры		Использовать для посолки специальные контейнеры из нержавеющей стали	
Хранение сыра на неровных полках или при разной толщине досок вызывает вмятины на сыр		Обеспечить равномерную толщину полок, на которых созревает сыр	
Во влажных сырохранилищах при повышенной температуре воздуха и редком переворачива-		Соблюдать температурно-влажностные режимы созревания сыров, а также порядок ухода за	

		нии, особенно сыров с высоким содержанием влаги, наблюдается односторонняя их деформация. При этом получается сыр неправильной формы (расплавившийся)	ними в этот период. Не допускать поврежденной формы сыра в процессе производства, также бестарной (навалом) отгрузки сыров
<i>Осыпающийся парафинополимерный сплав</i>		Парафинирование недостаточно обсушенного после посолки сыра с плохо наведенной коркой	Парафинирование сыров парафинополимерными сплавами проводить только после обсушки и наведения корки с предварительной выдержкой сыра в теплом помещении
		Парафинирование холодного сыра, хранившегося при температуре ниже 10 °С. В этом случае покрытие ложится излишне толстым слоем	То же
		Низкие температуры парафинополимерных сплавов (ниже 140 °С)	Поддерживать оптимальную температуру парафинополимерных сплавов в соответствии с НД
		Созревание и хранение парафинированного сыра при относительной влажности воздуха выше 85 %	Соблюдать температурно-влажностные режимы созревания сыра в соответствии с частными технологическими инструкциями
<i>Толстая грубая корка</i>		Образуется у прессуемых сыров (голландского, советского, швейцарского и др.), длительно хранящихся без покрытия парафиновыми сплавами или без упаковки в пленку при низкой относительной влажности (ниже 85 %, излишняя обсушка корки) технологических инструкций	Покрывать сыры на 12–15-й день парафинополимерными сплавами или упаковывать в полимерные пленки (для сыров с низкой температурой второго нагревания). Соблюдать оптимальный температурно-влажностный режим в камерах созревания согласно требованиям частных
		Толстая корка и большой слой у швейцарского сыра появляются при его созревании в сырохранилищах с относительной влажностью воздуха 88–90 % при неприменении подсаливания поверхности	При созревании швейцарского сыра своевременно его переворачивать и подсаливать верхнее полотно в целях поддержания его во влажном состоянии
		Способствуют образованию толстой корки частые мойки головок сыра	Соблюдать режим по уходу за сырами в период созревания
		Излишняя посолка сыра сухой солью и концентрированными (концентрацией, выше рекомендуемой технологическими инструкциями)	Не допускать посолки сыра в рассолах, с концентрацией поваренной соли (для значительного количества сыров) выше 22 % и пересола сыра

	растворами соли	
	Пересол сыра	То же
<i>Трещины на корке</i>	Излишняя и быстрая обсушка поверхностного слоя в сухих сырохранилищах или при действии сквозняков	Соблюдать режим обсушки сыров после посолки, предусмотренный частными технологическими инструкциями. Не допускать сквозняков при обсушке сыра после посолки и низкой относительной влажности воздуха (ниже 85 %)
	Трещины на сырах появляются со слабой, ненаведенной коркой при слабой способности зерна к слипанию из-за недостаточной связности сырной массы (излишняя обсушка зерна, повышенная кислотность) или из-за недопрессовки сыра (малое давление), небрежного прессования и др.	Соблюдать технологические режимы производства сырного зерна в соответствии с частными технологическими инструкциями, не допуская потери клейкости зерна при его обработке. Возвращать недопрессованные сыры с незамкнутыми порами на подпрессовку. Аккуратно обращаться со свежим сыром после прессования и посолки, не допуская резких перегибов, ударов и т.д.
	Появление трещин и разрывы корки вызывают бурное газообразование. При попадании в трещины влаги, гнилостной микрофлоры образуются гнилостные колодцы	Использовать при созревании сыров защитные покрытия с фунгистатическими свойствами, пленки и т.д.
<i>Подопревшая корка</i>	Несвоевременное переворачивание, пересол, нарушение режимов мойки сыра и заражение корки гнилостной микрофлорой	Соблюдать правила и режимы ухода за сыром при созревании
	Парафинирование сыра с плохо наведенной коркой	Покрытие сыров защитными покрытиями или упаковку в полимерные пленки проводить только после обсушки сыра и наведения корки
	Повышенная влажность воздуха в сырохранилище и применение непросушенных стеллажей	Соблюдать температурно-влажностные режимы созревания сыров. Для размещения сыра использовать тщательно вымытые, продезинфицированные и обсушенные стеллажи (щитки, круги)
	Упаковка недостаточно обсушенного сыра в по-	Перед упаковкой сыра в пленки проводить 6-

	лимерные пленки или его покрытие специальными парафинополимерными сплавами	10-дневную обсушку сыра, а при упаковке в специальные сплавы –8–12-дневную
<i>Подкорковая плесень</i>	Нарушение замкнутости корки и прорастание спор плесени в пустотах и трещинах корки	Применять при созревании сыров защитные покрытия с веществами, задерживающими рост плесени или же проводить упаковку сыров в полимерные пленки (типа «повиден») под вакуумом
	Нарушению замкнутости корки способствуют следующие факторы: – наличие обильной пены на поверхности молока перед свертыванием и пены на поверхности сыворотки перед подпрессовкой пласта; – отсутствие слоя сыворотки на поверхности пласта во время подпрессовки; – недопрессовка сырных головок; – некачественная обработка салфеток (наличие засохшего белка), что приводит к прилипанию к салфетке сырной массы; – неравномерное просаливание сырных головок с повышенным содержанием влаги; небрежное обращение с сыром (укладка один на другой в 4–5 рядов, размещение сыра на плохо обработанных, неровных стеллажах и т.п.); – нарушение санитарного состояния камер для созревания сыра	Не допускать свертывания вспененного молока и наличия пены на поверхности сыворотки при подпрессовке. Подпрессовать пласт под слоем сыворотки. Производить перепрессовки сырных головок в соответствии с режимом, указанным в частной технологической инструкции. Следить за качеством стирки и дезинфекции салфеток. Не допускать плотной укладки сыров в соляных бассейнах. Аккуратно обращаться с сырами при их укладке на стеллажи, в процессе моек и т.д. Следить за чистотой камер созревания сыра, периодически осуществлять их дезинфекцию, а также мойку и дезинфекцию инвентаря, находящегося в камерах
<i>Осповидная плесень на корке<sup>7</sup></i>	Рост на поверхности сыра осповидной плесени (плесневых грибов типа <i>Oospora</i> ) вследствие заражения ею сыра при нарушении санитарно-гигиенического режима по уходу за ним в период созревания	Строго соблюдать санитарно-гигиенический режим в сырохранилищах. При появлении плесени в обязательном порядке проводить дезинфекцию стеллажей и оборудования, находящегося в сырохранилище. Соблюдать требуемый режим ухода за сыром, а при появлении осповидной плесени применять 2–3-минутную выдержку сыра после мойки

		в воде при 65–70 °С; при последующих мойках вымытый сыр необходимо погружать на 2–3 с в горячую воду (75–80 °С), после чего обсушивать. В качестве профилактической меры рекомендуется обрабатывать сыры кислой сывороткой (70–80 °Т)
<i>Коричневые и темные пятна на корке</i>	Совместное развитие микроорганизмов двух видов: микрококков и гнилостных бактерий ( <i>Micrococcusflans</i> , <i>Proteusvulqaris</i> ). Последние не являются типичными представителями микрофлоры молока и попадают чаще всего из воды, применяемой при выработке и обработке сыров	Проводить пастеризацию и хлорирование воды, дезинфекцию оборудования, инвентаря. Сыры следует обрабатывать водой с температурой 75–80 °С в течение 2–3 секунд. Использовать покрытия, обладающие фунгистатическими действиями
<i>Коричневые и темные пятна на корке</i>	Совместное развитие микроорганизмов двух видов: микрококков и гнилостных бактерий ( <i>Micrococcusflans</i> , <i>Proteusvulqaris</i> ). Последние не являются типичными представителями микрофлоры молока и попадают чаще всего из воды, применяемой при выработке и обработке сыров	Проводить пастеризацию и хлорирование воды, дезинфекцию оборудования, инвентаря. Сыры следует обрабатывать водой с температурой 75–80 °С в течение 2–3 секунд. Использовать покрытия, обладающие фунгистатическими действиями
<i>Лишаевидные пятна на корке</i>	Нарушение санитарно-гигиенического режима в камерах созревания в результате жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов	Соблюдать санитарно-гигиенические требования сырохранилищ для созревания сыров. Проводить дезинфекцию стеллажей и оборудования. Сыры обрабатывать водой с температурой 75–80 °С в течение 2–3 секунд
<i>Потемнение корки</i>	Попадание в молоко или сыр солей тяжелых металлов (железа, меди и др.), использование плохо луженных форм, посуды, инвентаря. Соли тяжелых металлов вступают в реакцию с серосодержащими соединениями молока. При этом потемнение может иметь различные оттенки	Применять для формования и прессования сыра формы, а для посолки – контейнеры из нержавеющей стали. Каркасы контейнеров для созревания сыра покрывать антикоррозийными покрытиями
	Порок также может быть вызван развитием наपो-	Применять обработку корки сыра водой с темпе-



		верхности гнилостной микрофлоры, образующей темный пигмент	ратурой 75–80 °С в течение 2–3 секунд
<b>Пороки цвета теста</b>	<i>Бледный цвет теста</i>	Порок появляется у сыров, выработанных из зимнего молока, у пересоленного сыра, а также у сыра из кислого молока	Соблюдать требования частных технологических инструкций по производству сыра. Применять растительные красители для сырного теста
	<i>Неравномерное окрашивание теста сыра (белые пятна)</i>	Запрессовка сыворотки в сырную массу из-за неоднородности обработки сырного зерна	Равномерно ставить зерно, не допуская его комкования при обработке
		Повышенное давление в начальный период прессования сыра	Соблюдать режимы прессования сыров
		Неравномерное распределение бактериальной закваски	Вносить в молоко бактериальную закваску через сетчатый фильтр; хорошо перемешивать смесь перед свертыванием
	<i>Мраморность теста</i>	Неравномерное распределение сырной массы, а также внесение остатка сырного зерна предыдущей варки в последующую	Соблюдать правила и режимы посолки сыра. Не допускать смешивания зерна различных варок
		Попадание в смесь маститного молока	Не допускать попадания в смесь маститного молока
	<i>Нарушение корки сыров</i>	Акар (сырный клещ), находящийся в поверхностном слое сыра, иногда через трещины в корке проникает внутрь сырного теста. Клещ разрушает корку и выедает сырную массу. Акар появляется вследствие несоблюдения санитарно-гигиенического режима содержания сырохранилищ, стеллажей, ухода за сыром	Немедленно изолировать пораженный сыр, тщательно очистить, вымыть и подвергнуть тепловой обработке при температуре 85–90 °С с выдержкой 10–15 с. Через 10–15 дней сыр вторично обрабатывают, и если после этого не будет обнаружено акара, сыр парафинируют и отправляют на промышленную переработку. Помещение сырохранилища дезинфицируют, а затем белят. Полки и инвентарь тщательно моют раствором хлорной извести, затем дезинфицируют свежегашеной известью, после чего моют и высушивают
Опасны личинки сырных мух, особенно для сыров, имеющих слизевую поверхность		Установить сетки в окнах и дверях помещений. Своевременно мыть сыры (особенно летом), а	

			сыры со слизистой поверхностью перетирать. При появлении мух в подвале следует немедленно провести дезинфекцию сырохранилища
<b><i>Рассольные сыры и брынза</i></b>			
<b>Пороки вкуса и запаха</b>	<i>Нечистые, затх- лые вкус и запах</i>	Обсеменение молока при дойке коров бактери- ями группы кишечной палочки в результате несоблюдения правил санитарии при получении молока, мойке и дезинфекции молочной посу- ды, а также нарушения санитарного и техно- логического режимов на предприятиях	Повышать качество молока, соблюдать техно- логические и санитарные инструкции
	<i>Салистые вкус и запах</i>	Развитие в сырах и брынзе масляно-кислых бак- терий, а также осаливание сыров и брынзы, нахо- дящихся без рассола	Не допускать переработки молока, обсеменен- ного масляно-кислыми бактериями. Повышать качество молока. Соблюдать режим пастеризации молока. Активизировать молочнокислый процесс. Хранить зрелый сыр и брынзу в рассолах 20– 22 % концентрации
	<i>Излишне кислые вкус и запах</i>	Интенсивный молочнокислый процесс в ре- зультате применения больших доз активных бактериальных заквасок с преобладанием молоч- ной палочки ( <i>Vac. casei</i> ) Использование для вы- работки сыра молока повышенной кислотности	Применять оптимальные дозы бактериальных зак- васок для обеспечения нормального уровня раз- вития молочнокислого процесса. При необходимости заменить бактериальные зак- васки Обеспечить контроль за кислотностью моло- ка, направляемого на выработку сыра
		Порок усиливается при самопрессовании и прессовании сыров и брынзы в теплых помеще- ниях (выше 16–18 °С), при большом развитии в молоке и в продукте микрофлоры, например, сырной палочки с высокой кислотообразующей способностью	При самопрессовании, прессовании и посолке применять пониженные температуры
<i>Гнилостные, тух- лые вкус и запах</i>	Развитие гнилостной микрофлоры, особенно в условиях хранения сыров и брынзы в слабых по содержанию соли рассолах (ниже 16 %), приго-	Соблюдать технологический режим хранения сы- ров и брынзы, не допускающий их ослизнения. Применять активные бактериальные закваски	

		товленных на воде, а также повышенная температура в сырохранилище (выше 10 °С). На ослизлой, не покрытой рассолом поверхности сыров и брынзы появляются слизеобразующие бактерии, потребляющие молочную кислоту и создающие благоприятные условия для развития гнилостной микрофлоры	
	<i>Прогорклые вкус и запахи</i>	Развитие на поверхности сыров и брынзы сырной слизи в результате разложения жира плесенью и слизеобразующими бактериями, выделяющими фермент липазу, расщепляющий жир	Обеспечить микробиологический контроль за качеством поступающего молока. Соблюдать режимы пастеризации молока
		Использование для выработки сыра стародойного молока, в котором содержится в большом количестве липаза, также обуславливающая расщепление жира	Исключить использование стародойного молока для выработки сыра
		Повышенное содержание жира (свыше 50 %) в сырах и брынзе, длительное их хранение в помещении при температуре 10–12 °С и при доступе воздуха	Хранить зрелые сыры и брынзу в рассоле 20–22 % концентрации с температурой не выше 8 °С
	<i>Горький вкус и запахи</i>	Попадание в молоко бактерий маммококков и пептонизирующих бактерий, выделяющих горькие продукты	Соблюдать режимы пастеризации молока
		Может быть при использовании поваренной соли, содержащей горькие магниевые соли	Контролировать качество используемой поваренной соли
		Скармливание коровам горьких кормов (полынь, лютик, пижма и др.) и выработка из их молока сыров и брынзы	Контролировать качество поступающего молока. Не допускать для производства сыра молоко с горьким привкусом
<b>Пороки консистенции</b>	<i>Крошливая, несвязная, легко разламываемая структура теста</i>	Избыток молочной кислоты в сырной массе при пониженном содержании кальция, получаемой в результате переработанного молочнокислого процесса	Увеличить дозу хлористого кальция (в установленных пределах) при выработке сыра. Правильно регулировать развитие молочнокислого процесса
		Излишние потери продуктом влаги сверх оптимального количества, необходимого для набухания	Добиваться получения оптимального влагосодержания в продукте в процессе самопрессования

		хания сырной массы	и прессования. Обеспечивать лучшее набухание сырной массы в процессе посолки, созревания и хранения, не допуская пересола
		Порок сопутствует пороку «Излишне кислые вкус и запах». Причины их возникновения одни и те же	Посолка сыров и брынзы в рассолах, приготовленных на кислой сыворотке с пониженным содержанием поваренной соли (16–18 %), способствует смягчению крошливости, лучшему удержанию влаги в сырной массе и повышает гидрофильность (набухание) белков
	<i>Твердая, грубая консистенция</i>	Большая потеря влаги в процессе выработки и одновременное недостаточное нарастание кислотности сырной массы (слабое набухание белков)	Правильно регулировать нарастание кислотности сырной массы. Обеспечивать оптимальное содержание влаги в сырной массе после прессования и в процессе созревания
		Излишняя посолка сыров и брынзы в первый период, особенно при применении сухой посолки (обсыпка поверхности сыров солью), приводящая к пересолу и излишней потере влаги, в результате чего консистенция продукта становится твердой и грубой	Пользоваться при посолке и созревании рассолами с пониженной концентрацией соли (16–18 %), приготовленными на кислой сыворотке. Исключить применение сухой посолки (сухой солью или соляной гущей)
	<i>Излишне мягкая консистенция</i>	Излишне высокое содержание влаги в продукте вследствие посолки, созревания и хранения сыра и брынзы в рассолах слабой концентрации (12–14 %), которые вызывают лишнее набухание белков, ослизнение продукта и задерживают в них излишнюю влагу	Соблюдать технологические режимы при формировании, самопрессовании и прессовании сырной массы, при посолке, созревании и хранении готового продукта, устанавливая для зрелой брынзы оптимальные пара-метры активной кислотности (рН 4,8–5,1), содержания влаги (52–53 %) и поваренной соли (3,5–4 %)
<b>Пороки внешнего вида</b>	<i>Ослизнение поверхности сыров и брынзы с размягчением теста</i>	Созревание и хранение сыра и брынзы в рассолах слабой концентрации (12–14 % соли и менее), особенно приготовленном на кислой сыворотке (рН 5 и ниже). Хранение сыров и брынзы в бочках без рассола (вытекание рассола из	Немедленно переместить сыры и брынзу в помещение с температурой не выше 6–8 °С, залить рассолом с концентрацией поваренной соли 18–20 °С, понизить активную кислотность рассола до рН 5,5–5,7 и после некоторого уплотнения теста

		бочки).Порок усиливается при хранении сыра и брынзы в помещениях с температурой выше 12–13 °С	направить сыры в реализацию или на переработку
	<i>Деформация сыров и брынзы</i>	Небрежное формование, самопрессование, пресование и посолка сыров и брынзы	Соблюдать технологические режимы формования, самопрессования, прессования и посолки сыров и брынзы
		Неплотная укладка сыров и брынзы в тару (бочки) и использование рассола слабой концентрации	Обеспечить аккуратную плотную укладку сырови брынзы в тару. Повысить концентрацию рассола до 18–20 % поваренной соли
<b>Пороки рисунка</b>	<i>Броженный, рваный, губчатый рисунок</i>	Сильное газообразование со вспучиванием, появлением разрывов и трещин сырной массы вызывается жизнедеятельностью вредных маслянокислых бактерий группы кишечной палочки, образующих в период формования, самопрессования и прессования большое количество газа	Не допускать к выработке на сыр молоко, обсемененное масляно-кислыми бактериями. Соблюдать режимы пастеризации молока. Вносить в молоко активные бактериальные закваски. Строго соблюдать санитарно-гигиенический и техно-логический режимы производства. В процессе посолки сыров поддерживать температуру воздуха в помещении не выше 13–14 °С, а при созревании – не выше 10–12 °С
	<i>Сетчатый рисунок</i>	Наличие в молоке, сыре и брынзе большого количества бактерий группы кишечной палочки, особенно в период самопрессования сырной массы, когда ее кислотность невысокая. При высокой кислотности сырной массы бактерии группы кишечной палочки почти не развиваются	То же, что и при предыдущем пороке
<b><i>Мягкие сыры</i></b>			
<b>Пороки вкуса и запаха</b>	<i>Горький вкус</i>	Обсеменение молока маммококками, что приводит к образованию горьких полипептидов. Попадание в смесь маститного молока	Строго соблюдать режим пастеризации молока. Систематически контролировать качество молока на наличие в нем антибиотиков, бактериофагов, аномального молока. Не допускать к переработке на сыр молоко с

			горьким вкусом, с примесью маститного, обсемененного маммококками другими бактериями, сильно пептонизирующими белками с образованием горьких продуктов распада
		Поедание коровами недоброкачественных кормов (полыни, горького люпина и др.)	Усилить контроль за качеством скармливаемых кормов
		Низкие температуры созревания (ниже 9–10 °С) или повышенные для рокфора – выше 8 °С	Соблюдать температурные режимы созревания сыров
		Использование повышенных доз хлористого кальция, недоброкачественного молоко-свертывающего препарата, недоброкачественной бактериальной закваски	Применять в производстве сыров оптимальные дозы хлористого кальция, а также только доброкачественные молоко-свертывающие препараты. Применять в производстве только активизированные бактериальные закваски, обеспечивающие перед посолкой рН сыра 4,7–4,9
		При выработке сыра рокфор до месячного возраста исключаются пептоны, полипептиды с горьким вкусом, подвергающиеся дальнейшему расщеплению до стадии аминокислот с устранением горечи в сыре	Применять при выработке рокфора культуры плесени с хорошей липолитической и протеолитической активностью. Не допускать в сырах излишне повышенного содержания влаги
	<i>Затхлый вкус и запах</i>	Обсеменение молока посторонней технически вредной микрофлорой: кишечной палочкой, масляно-кислыми бактериями, дрожжами	Строго соблюдать санитарно-гигиенические режимы при производстве сыров. Установить строгий контроль за качеством молока, направляемого на выработку сыра. Строго соблюдать режим пастеризации молока
		Излишнее развитие на поверхности сыров микрофлоры сырной слизи с образованием большого количества щелочных продуктов распада белков	Контролировать развитие сырной слизи на поверхности сыров. Вовремя проводить ее перетирание
		Подпревание корки из-за несвоевременного переворачивания и излишнего развития на поверхности сырной слизи и плесени	Обеспечивать надлежащий уход за сырами и инвентарем в период созревания
		Использование недоброкачественного рассола	Использовать доброкачественный рассол 20–

	при выработке сыра рокфор	22 % концентрации с температурой 8–12 °С
<i>Гнилостные, тухлые вкус и запах</i>	Порок бактериального происхождения, вызываемый гнилостной микрофлорой, кишечной палочкой, маммо-кокками и другими бактериями, активизирующимися при ослабленном молочнокислом процессе	Тщательно контролировать качество молока. Соблюдать режим пастеризации молока. Активизировать молочнокислый процесс при выработке сыров
<i>Излишне аммиачные вкус и запах</i>	Перезревание сыров типа камамбер, дорогостоящий, рокфор, а также хранение их в упакованном виде (фольге) при температуре выше 3 °С	Не допускать перезревания мягких сыров и длительного хранения их на предприятиях. Хранить мягкие сыры при температуре 2–3 °С, а сыр рокфор при –3–5°С
<i>Плесневый вкус</i>	Обсеменение сыров русский камамбер и рокфор посторонними (дикими) плесенями	Строго соблюдать санитарно-гигиенические режимы при пастеризации молока, выработке и созревании мягких сыров. Не допускать обсеменения сыров посторонними («дикими») плесенями
	Излишнее развитие в сыре рокфор (при наличии больших пустот внутри сырной массы) культурной плесени с образованием большого количества гифов и мицелия	При установлении нормального развития внутри сыра рокфор культурной плесени и зачистке поверхности сыра от слизи следует закрывать проколы для предотвращения бурного роста плесени
<i>Кислый, творожистый вкус</i>	Неполное созревание мягких сыров вследствие недостаточного развития на поверхности сыров культурной плесени и микрофлоры сырной слизи. Использование больших доз бактериальных заквасок. Излишне высокое содержание влаги в сырах после посолки. Пересол сыров русский камамбер, дорогостоящий	Строго соблюдать оптимальные режимы выработки и созревания сыров
	В рокфоре указанный порок встречается в сырах с излишне плотным тестом вследствие слабого развития плесени (только по проколам), а также при созревании сыра при температуре ниже 5–6 °С.	Выдерживать сыр рокфор на созревании до 2–2,5 мес, упаковывая его в фольгу в возрасте 1,5–2 месяца. Соблюдать температурный режим созревания

		Слабое развитие плесени из-за малой дозы вносимой плесени и плохой ее всхожести	Вторично прокалывать сыр рокфор в целях усиления роста плесени в тесте
	<i>Излишне резкий кислый вкус свежих мягких сыров</i>	Переквашивание сгустка при выработке зерна и сырной массы при самопрессовании	Не допускать переквашивания сгустка при выработке сырного зерна и сырной массы при самопрессовании и хранении готовой продукции
		Задержка охлаждения сырной массы после самопрессования. Хранение готовых свежих сыров при температуре выше 8 °С	Охлаждать сырную массу после самопрессования до 6–8 °С в течение 1,5–2 часов. Сливочные сыры охлаждать в холодильных камерах до температуры 2–5 °С в течение 3–4 часов
	<i>Кормовые привкусы</i>	Привкусы силоса, лука, чеснока, сурепки, полыни и др. вызываются при поедании молочным скотом недоброкачественных кормов со специфическими запахами и привкусами	Обратить внимание на доброкачественность скармливаемых коровам кормов, исключить из рациона корма с различными посторонними запахами и привкусами
		Силосный привкус появляется в молоке при скармливании силоса перед дойкой в результате адсорбирования молока из воздуха его запаха	Скармливать силос дойным коровам после дойки и не ранее чем за 2–3 ч до очередной, после тщательного проветривания скотных дворов от силосного запаха
<b>Пороки консистенции</b>	<i>Твердое, плотное тесто</i>	Излишнее дробление сгустка и сырного зерна	Не допускать излишнего дробления сгустка и сырного зерна
		Излишняя обсушка сырной массы при самопрессовании сыра. Недостаточная кислотность сырной массы перед посолкой (рН 5 и выше)	Правильно регулировать молочнокислый процесс с целью обеспечения влагосодержания перед посолкой в сырах камамбер –53–55 %, дорогобужском –50–52 %, рокфор – выше 46–48 % и активной кислотности соответственно рН 4,7–4,9; 5,3–5,4 и 4,6–4,7
		Передержка сыра рокфор в помещении для самопрессования	Не допускать передержки сыра рокфор в помещении для самопрессования
		Нарушение режима созревания сыра (большая потеря влаги)	Соблюдать оптимальные режимы созревания сыра
	<i>Тесто творожистое, наличие в центре сыра творожистого ядра</i>	Неполное созревание сыров типа камамбер, дорогобужский	Правильно регулировать молочнокислый процесс сыров, созревающих с плесенью и слизью на поверхности



		Недостаточное развитие плесени или сырной слизи на поверхности сыров	Упаковывать сыры в кашированную фольгу и выдерживать при температуре 3–5 °С в течение 5–10 дней
	<i>Излишне нежное расплывающееся тесто камамбера с вытекающей жидкой массой</i>	Низкий уровень развития молочнокислого процесса (рН перед посолкой 5,2–5,3). Излишнее содержание влаги перед посолкой (56–58 %)	Правильно регулировать молочнокислый процесс и обезвоживание сырной массы при самопрессовании, а также обсушку сыра после посолки
		Излишне высокая температура воздуха при созревании (выше 12–13 °С)	Соблюдать температурно-влажностные режимы созревания сыров
		Интенсивное развитие до посолки сыра посторонней молочной плесени ( <i>Oidium lactis</i> )	Не допускать развития на поверхности сыра до его посолки и после посторонней плесени ( <i>Oidium lactis</i> )
<b>Пороки консистенции, связанные с недосолом сыра</b>	<i>Излишне нежное, слабое тесто рокфора</i>	Излишнее содержание влаги в сыре перед посолкой (47–48 %)	Строго соблюдать режимы выработки и созревания сыра рокфор, обеспечивающие оптимальные влагосо-держание и активную кислотность сыра перед посолкой и зрелого продукта
		Недостаточная активная кислотность (рН 5,0–5,2) при гомогенизации сливок повышается содержание влаги в сырах вследствие лучшей гидратации белков, дробления жировых шариков и их оболочек	При гомогенизации сливок содержание влаги в сырах перед посолкой должно быть не более 45 %
	<i>Сухое, крошливое, крупитчатое тесто свежих мягких сыров</i>	Переквашивание сгустка и сырной массы быть 70–75 °Т	Строго соблюдать режимы сквашивания молока и самопрессования сырной массы. Кислотность сгустка перед выкладыванием и самопрессованием должна
		Значительные потери влаги при дроблении зерна и самопрессовании сырной массы. Задержка охлаждения сырной массы и готового продукта	Охлаждение сырной массы и продукта до 6 °С сразу после самопрессования
	<i>Грубая консистенция свежих мягких сыров</i>	Выкладывание сгустка с недостаточной кислотностью (60–65 °Т)	Выкладывать сгусток на самопрессование при кислотности 70–75 °Т, охлаждать сырную массу до 6°С в течение 1–2 часов
		Излишнее удаление сыворотки.	Строго соблюдать режимы выработки свежих

		Длительное самопрессование и прессование сырной массы	мягких сыров
	<i>Мажущаяся слабая консистенция свежих мягких сыров</i>	Переквашивание сгустка (кислотность выше 75 °С). Низкая температура сквашивания (ниже 27–28 °Т) при сычужно-кислотном сквашивании. Самопрессование и прессование сильно охлажденной массы. Недостаточное обезвоживание сырной массы (остаток излишней влаги). Излишнее набухание сырной массы	Соблюдать режимы выработки и регулирования молочнокислого процесса, направленные на нормальное отделение сыворотки из сгустка из сырной массы при самопрессовании и прессовании сырной массы
	<i>Мучнистая или крупитчатая консистенция сливочного сыра</i>	Повышенная кислотность сырной массы	Не допускать повышения кислотности сырной массы выше 150 °Т для сладких и 180 °Т для соленых сыров
Недостаточное охлаждение сливочной массы перед гомогенизацией		Соблюдать технологические режимы производства сливочных сыров	
Нарушение режима гомогенизации сырной массы и внесение в нее желатина		Соблюдать режимы гомогенизации. Вносить желатин в расплавленном состоянии в сливочную массу с температурой 65–70 °С, в сливки –с температурой 75–80 °С	
<b>Пороки внешнего вида</b>	<i>Деформированные сыры</i>	Неравномерное распределение сырной массы по формам	Тщательное проводить формование сырной массы
		Несвоевременное и неаккуратное переворачивание сыров при самопрессовании и созревании	Не допускать повреждений формы сыра в процессе производства, созревания, упаковки и транспортировки. Не допускать бестарной отгрузки сыров
	<i>Толстая, сухая, поврежденная, с трещинами корка</i>	Нарушение режима содержания сыров: высокая температура (выше 148 °С) с одновременной низкой (ниже 90 %) относительной влажностью воздуха, действие сквозняков, излишняя вентиляция (повышенный воздухообмен), недостаточное развитие на поверхности сыров плесени или сырной слизи, большая потеря влаги в	Строго соблюдать технологические режимы выработки и созревания сыров типа русский камамбер, дорогобужский и рокфор

	процессе самопрессования и обсушки сыров после посолки	
	Обильное развитие до посолки сыра на его поверхности посторонней молочной плесени ( <i>Oidium lactis</i> ), задерживающей развитие культурной плесени и нормальную обсушку поверхности сыра	Не допускать развития на поверхности сыра до его посолки и после нее посторонней плесени ( <i>Oidiumlactis</i> )
<i>Недостаточное развитие белой плесени на поверхности камамбера</i>	Излишняя обсушка сырной массы при обработке сгустка и самопрессовании сыра или, наоборот, излишне повышенное влагосодержание сыра из-за недостаточной его обсушки до посолки	Соблюдать технологические режимы производства сыра, не допускать пересушки сырной массы при обработке сыра и самопрессовании, а также ее повышенного влагосодержания
<i>Слишком обильное развитие сырной слизи на поверхности дорогобужского сыра</i>	Недостаточная обсушка сыра при самопрессовании и после посолки	Тщательно осуществлять обсушку сыра до посолки
	Созревание сыра при температуре выше 14 °С и относительной влажности воздуха выше 95 %	Соблюдать режим созревания сыра, размещать его на стеллажах неплотно, удалять с поверхности сыра излишнюю слизь и обсушивать сыры в камерах при относительной влажности воздуха 85–87 %
	Пересол сыра, вызывающий образование большого количества жидкой слизи сероватого цвета с затхлым запахом	Не допускать пересола сыра
<i>Растрескивание и обсыхание поверхности рок-фора</i>	Нарушение режима созревания сыра: низкая (ниже 88 %) относительная влажность воздуха, действие сквозняков, излишняя вентиляция (повышенный воздухообмен), повышенная температура созревания (выше 8 °С)	Строго соблюдать технологические режимы выработки и созревания сыра
	Нарушение правил ухода за сыром в период созревания: несвоевременное перекачивание сыра, особенно нежной выработки, с повышенным содержанием влаги	Соблюдать порядок ухода за сыром – своевременно перекачивать сыры нежной выработки, не допуская их деформации и растрескивания
<i>Обилие сырной слизи,</i>	Повышенное содержание влаги в сыре	Строго регулировать молочнокислый процесс при выработке сыра и оптимальное влагосодер-

	<i>размягчение сыра рокфор</i>		жание сырной массы	
		Несвоевременное оскабливание поверхности от излишней сырной слизи	Не допускать обильного развития сырной слизи на поверхности сыра	
	<i>Развитие на сыре посторонней плесени</i>	Нарушение санитарно-гигиенического режима ухода за сырами при созревании и их хранении	Строго соблюдать санитарно-гигиенические правила по уходу за сырами и их хранению. Регулярно осуществлять тщательную мойку и дезинфекцию помещений, оборудования и инвентаря. Строго соблюдать правила личной гигиены рабочих	
<b>Пороки цвета теста</b>	<i>Бледный цвет теста мягких сыров</i>	Порок появляется у сыров, выработанных из зимнего молока, у пересоленного сыра, а также у сыра из молока повышенной кислотности	Соблюдать технологические режимы выработки сыров. Желательно применять растительные красители для сырного теста	
	<i>Сероватый цвет теста рокфор сыра</i>	Излишнее развитие полезной плесени. Обсеменение сыра некультурной плесенью. Попадание внутрь сыра через проколы микрофлоры сырной слизи. Созревание сыра при температуре выше 8 °С	Строго соблюдать санитарно-гигиенические правила и технологические режимы при созревании	
	<i>Бурый, желтый цвет теста рокфор</i>	Порок появляется в сырах, долго хранившихся в неупакованном виде. Обсеменение теста при прокалывании и оскабливании микрофлорой сырной слизи. Несвоевременное закрытие проколов. Повышенная температура созревания сыра	Строго соблюдать санитарно-гигиенические правила и технологические режимы при созревании сыра	
	<i>Недостаточное и неравномерное развитие плесени Penic. roqueforti в тесте сыра</i>	Применение незрелого сыра		Применять для выработки сыра доброкачественное, сыропригодное, зрелое молоко
		Использование неактивных по кислотообразованию бактериальных заквасок		Использовать активные бактериальные закваски
Слишком плотная структура теста (мало пустот, пор)			Правильно регулировать молочнокислый процесс	
	Низкое влагосодержание сырной массы		Нормально обсушивать сырное зерно в процессе его получения и обсушки	

		Проколы несквозные или затекающие из-за высокого влагосодержания сыра. Недостаточная вносимая доза порошка спор плесени или плохая всхожесть спор плесени	Строго соблюдать порядок, способы и режимы созревания сыра
	<i>Обильное развитие плесени Penic. roqueforti в тесте сыра</i>	Неправильное формование сыра, приводящее к образованию внутри него больших пустот, пор. Передержка сыра в помещении для самопрессования, приводящая к излишнему брожению и вспучиванию сыра. Несвоевременное закрытие проколов, особенно у сыров с излишней пористостью. Повышенная температура созревания (выше 8 °С)	Строго соблюдать технологические режимы выработки и созревания сыра рокфор
	<i>Выделение влаги при разрезе сыра рокфор</i>	Переработка незрелого молока. Недостаточная обсушка сырной массы в процессе выработки зерна, самопрессования. Повышенное содержание влаги в сыре перед посолкой	Строго соблюдать технологические режимы выработки сыра

***Плавленые сыры***

<b>Пороки вкуса и запаха</b>	<i>Слабо выраженный вкус</i>	Использование недостаточно зрелого сырья	Добавлять зрелый, с типичным вкусом сыр
	<i>Нетипичный для данного вида сыра вкус</i>	Использование для плавленых сычужных сыров с нетипичными видовыми признаками	Снижать долю использования сыра с нетипичным вкусом в смеси сычужных сыров
	<i>Излишне кислый вкус</i>	Преимущественное использование в смеси сычужных сыров с кислым вкусом	Добавлять в смесь незрелые сычужные сыры. Снижать продолжительность тепловой обработки
	<i>Кормовой привкус</i>	Применение сырья (сыры сычужные, сливки, масло, творог) с кормовым привкусом	Строго дозировать (в зависимости от выраженности порока) в смеси молочные продукты с кормовым привкусом. Применять при плавлении вакуумирование. Использовать специи
	<i>Горький вкус</i>	Применение сырья (сыры сычужные, сливки, творог) с горьким привкусом	Строго дозировать (в зависимости от выраженности порока) в смеси молочные продукты с горьким привкусом.

			Применять перец и другие специи
	<i>Салистый привкус</i>	Развитие споровых анаэробных бактерий, в основном масляно-кислых, как в сырье, так и в плавленом сыре	При использовании сырья с признаками масляно-кислого брожения применять низин
	<i>Щелочный вкус</i>	Избыток солей-плавителей. Неправильный подбор солей-плавителей	Дозировать и подбирать соли-плавители в зависимости от степени зрелости сырья
<b>Пороки консистенции</b>	<i>Песчанистая</i>	Образование кристаллов пирофосфата кальция, иногда ортофосфата кальция	Не превышать дозу соли-плавителя, особенно содержащей пирофосфат натрия. Снижать продолжительность тепловой обработки. Увеличивать скорость перемешивания
	<i>Рыхлая</i>	Переработка перезрелого сыра, нейтральная реакция сырной массы (рН 7)	Добавлять сыр с малой степенью зрелости, снижать рН
	<i>Мучнистая</i>	Коагуляция белка в результате низкой активной кислотности (рН 5–5,2) сырной массы	Повышать рН сырной массы путем добавления перезрелого сыра и подбора солей-плавителей
		Недостаток солей-плавителей	Правильно дозировать соли-плавители
	<i>Прилипание сырной массы к фольге</i>	Некачественная фольга Состояние сырной массы: незрелое сырье, плохо выработана влага, соль-плавитель не обеспечивает набухание белка, перезрелое сырье	Применять качественную фольгу Внимательнее относиться к составлению смеси для плавления. Регулировать степень зрелости сырья (правильно составлять смесь из молодого и перезрелого сыра). Увеличивать на несколько минут время плавления сырной массы. Обеспечивать быстрое охлаждение расфасованного плавленого сыра. При производстве пастообразных сыров вводить в смесь предварительно расплавленную сырную массу, а также применять ее гомогенизацию
<b>Пороки внешнего вида</b>	<i>Деформирование брикетов сыра</i>	Плохая регулировка фасовочного автомата	Отрегулировать автомат
		Групповая упаковка недостаточно охлажденного продукта	Упаковку сыра в ящики производить при температуре продукта не выше 15 °С
		Нарушение правил хранения	Соблюдать правила хранения
	<i>Пятнистость колбасного копчения</i>	Копчение неохлажденного продукта	Перед копчением охлаждать продукт
		Избыток соли-плавителя	Регулировать дозу солей-плавителей

<sup>1</sup>Сырам с низкой температурой второго нагревания присуща и свойственна легкая кислотность, причем она более выражена в молодых сырах. По мере созревания кислотность сыров уменьшается. Для сыров российского и чеддера кислотность входит во вкусовой букет. Для сыров советского и швейцарского кислотность должна быть выражена в меньшей степени, чем у сыров с низкой температурой второго нагревания.

<sup>2</sup>Обычно этому пороку сопутствуют малосвязная, рыхлая, творожистая консистенция сыра и накопление молочной кислоты в излишнем количестве (более 3,5 % в сухом обезжиренном веществе).

<sup>3</sup>Небольшая ремнистость, свойственная молодым сырам, в процессе созревания устраняется.

<sup>4</sup>Некоторые твердые сыры (группа сыров типа чеддер) не имеют глазков; у всех же остальных сыров в результате газообразования в период созревания образуются глазки той или иной формы. У большинства твердых сыров рисунок, образованный нормальными правильной формы глазками, служит признаком высокого качества; «слепой» сыр или сыр с редким и мелким рисунком оценивается ниже.

<sup>5</sup>Для сыров, формуемых насыпью или наливом, пороком не является.

<sup>6</sup>У российского, угличского, латвийского и пикантного сыров.

<sup>7</sup>В виде мелких круглых пятен (размером с булавочную головку) белого цвета.

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА**

*Методические рекомендации*

*Составители:*

**Безверхая Наталья Сергеевна,**

**Садовая Татьяна Николаевна**

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2020. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. л. – 6,0. Уч.-изд. л. – 4,7.

Типография Кубанского государственного аграрного университета.

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13