

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

Ведущий научный сотрудник отдела сыроделия, к.т.н.

Делицкая Ирина Николаевна

комната 72, тел 98-128

**В соответствии с принятым Техническим Регламентом
Таможенного Союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности
молока и молочной продукции»
к рассольным сырам относят сыры, созревающие и (или)
хранящиеся в растворе солей .**

ОСОБЕННОСТИ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

- ✓ использование для их производства не только коровьего молока, но и молока овец, коз и буйволиц;
- ✓ массовая доля жира в сырах не ниже 40 %;
- ✓ повышенная массовая доля влаги в сырах после самопрессования и прессования (49-56 %)^[1] и зрелом продукте (47-53 %)^[2] ;
- ✓ посолка, созревание и хранение осуществляется в рассоле;
- ✓ массовая доля поваренной соли в сырах от 2,0 до 7,0 %.

^[1] Для сравнения : для сыров полутвердых массовая доля влаги после прессования от 42 до 46 %, например, для Костромского -44-46%

^[2] Для сравнения : для сыров полутвердых массовая доля влаги после прессования от 39 до 42 %, например, для Костромского -40-42%

45,0±1,6

Наименование сыра	Массовая доля, %			Срок созревания, сутки
	жира в сухом веществе	влаги, не более	поваренной соли	
Кобийский	45,0±1,6	51,0	4,0-7,0	30
Осетинский без созревания	45,0±1,6	54,0	2,0-4,0	5
Осетинский зрелый	45,0±1,6	51,0	4,0-7,0	30
Грузинский	45,0±1,6	51,0	4,0-7,0	30
Столовый без созревания	40,0±1,6	53,0	2,0-4,0	5
Столовый зрелый	40,0±1,6	50,0	2,0-4,0	15
Имеретинский	45,0±1,6	52,0	2,0-4,0	1
Карачаевский	45,0±1,6	54,0	2,0-5,0	3
Брынза	40,0±1,6 45,0±1,6	55,0	2,0-4,0	5

Технологии рассольных сыров просты как в плане аппаратного оформления, так и собственно проведения выработки



**ГОСТ Р 53437-2009 «Сыры Сулугуни и Слоистый.
Технические условия»
Сборник ТТИ по производству сыров
Сулугуни и Слоистый**

Введены
с 01.01.2011 г.

**Технические документы ВНИИМС на сыры с чеддеризацией и
термомеханической обработкой сырной массы**
- Фермерский (ТУ 9225-058-04610209-2003)
-Сулугуни копченый (ТУ 9225-069-04610209-2003)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

- ✓ Приемка и контроль качества молока
- ✓ Подготовка молока к производству сыра
- ✓ Составление молочной смеси и подготовка к свертыванию
- ✓ Обработка молочного сгустка и сырного зерна
- ✓ Свертывание нормализованной молочной смеси
- ✓ Формование сыра
- ✓ Самопрессование и прессование сыра
- ✓ Посолка и созревание сыра
- ✓ Фасование сыра
- ✓ Маркировка, упаковка, сортировка, транспортирование и хранение сыра

ПРИЕМКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА И СЫРЬЯ

Контроль качества сырья – оценка его на соответствие требованиям технических документов на конкретный вид сырья.

В **Техническом Регламенте Таможенного Союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»** приведены требования к молоку для сыроделия и показатели идентификации молока коз, овец и буйволиц (**Приложение N 6. Показатели идентификации сырого молока коровьего и сырого молока других видов сельскохозяйственных животных**).

Отбор проб, периодичность и методы контроля оговорены в соответствующих ГОСТ Р и Сборнике типовых ТИ

ПОДГОТОВКА МОЛОКА К ПРОИЗВОДСТВУ СЫРА

Резервирование молока - хранение его при температуре от 2 °С до 6 °С не более 36ч после дойки, очистки и охлаждения в местах резервирования, оборудованных резервуарами, центробежными очистителями, охладителями, в т.ч. на предприятии-изготовителе сыра, не более 12 ч.

Созревание молока - это способ повышения сыропригодных свойств молока микробиологическим способом, предполагающим использование бактериальной закваски и выдерживание термизованного при (65 ± 2) °С с выдержкой 20-25 с молока при температуре (10 ± 2) °С в течение (12 ± 2) ч

Прирост титруемой кислотности молока за период созревания 0,5-2,0 °Т

Титруемая кислотность молока после созревания - не более 20 °Т

Доля зрелого молока в молочной смеси 30-50 % в зависимости от вида сыра

Хранение молока после созревания не допускается

Нормализация молока Осуществляется в соответствии с инструкцией, изложенной в Сборнике ТТИ по производству рассольных сыров

Тепловая обработка молока

В соответствии с требованиями ТР выработка сыра допускается только из молока, подвергнутого термической обработке, - пастеризации

Режим пастеризации: температура (72 ± 1) °С с выдержкой от 20 до 25 с.

В случае повышенной бактериальной обсемененности молока - (75 ± 1) °С с той же выдержкой

Сыр Столовый вырабатывают из молока, пастеризованного при температуре от 85 до 90 °С с выдержкой от 20 до 25 с

Дезодорация молока - это вакуумная обработка его для удаления мелкодисперсной газовой фазы и летучих соединений, обуславливающих посторонние привкусы и запахи, рекомендуется совмещать с тепловой обработкой.

СОСТАВЛЕНИЕ СМЕСИ И ПОДГОТОВКА К СВЕРТЫВАНИЮ

- **Внесение хлористого кальция** – для восстановления солевого равновесия, нарушенного в результате пастеризации молока (10-40 г соли на 100 кг молока)
- **Внесение азотнокислого калия или натрия** – для подавления развития вредной газообразующей микрофлоры (БГКП и маслянокислых бактерий) в виде 20 % раствора из расчета (15±5) г соли на 100 кг молока.
- **Внесение красителей^{new}** аннато и β-каротина в молоко не менее чем за 10 мин до внесения МФП из расчета (2-50 мг на 100 кг молока)
- **Внесение белковых концентратов** - для повышения гидрофильности белка, увеличения выхода сыра, улучшения качества рекомендуется при выработке сыров добавление в смесь белковой массы, полученной из подсырной сыворотки, и белковых концентратов, вырабатываемых по нормативным документам, из расчета:
 - 500-700 г сухих веществ из расчета на 100 кг смеси при выработке созревающих сыров
 - 300-400 г – при выработке сыров без созревания.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАКВАСКИ И КОНЦЕНТРАТЫ

Роль заквасочных культур

- ✓ преобразование основных компонентов молока (лактозы, белков, жира) во вкусовые, ароматические и биологически активные вещества сырной массы;
- ✓ участвует в формировании консистенции сыра;
- ✓ подавляет рост, размножение и метаболизм опасных для сыра и здоровья потребителей микроорганизмов.

Доза внесения заквасок при выработке рассольных сыров составляет 0,2-2,0 %

Свертывание молочной смеси

Температура (33±1) °С, продолжительность от 30 до 70 мин

Титруемая кислотность смеси, °Т	Температура смеси, °С	Расход фермента, %
19,0	32	100
23,0	-	- 20-25
25,0-27,0	-	- 30-35
19,0	35-38	- 5-10

Неоправданное повышение дозы МФП при выработке рассольных сыров вызывает:

- ✓ перезревание сыров с коротким сроком созревания;
- ✓ появление горького вкуса в сырах;
- ✓ формированию нетипичных органолептических показателей сыра;
- ✓ повышение себестоимости готового продукта

ОБРАБОТКА СГУСТКА

Разрезка сгустка

Размер сырного зерна после разрезки – (6-25) мм, продолжительность постановки 10-15 мин

Постановка сырного зерна при температуре свертывания 20-25 мин

Удаление до 30 % сыворотки от количества молочной смеси

Второе нагревание

Температура 36-41 °С, продолжительность 10-15 мин

Частичная посолка сыра в зерне^{new} проводится за 10-15 мин до окончания обработки зерна из расчета:

- (400±100) г соли на 100 кг смеси молока для зрелых сыров;
- (600±100) г для сыров без созревания.

Обработка сырного зерна до готовности

Внесение вкусовых компонентов^{new}

Формование сыра

Формование сыра - это совокупность технологических операций, направленных на отделение сырного зерна от сыворотки и образование из него монолитных индивидуальных сырных головок или блоков с требуемыми формой, размером и массой.

Способы формования рассольных сыров:

- ✓наливом
- ✓насыпью
- ✓из пласта

Самопрессование и прессование сыра

Самопрессование - выдержка сырной массы в формах без нагрузки.

В этот период в ней продолжается молочнокислый процесс и идет обезвоживание за счет синерезиса.

Самопрессование осуществляется с целью удаления остатков свободной (межзерновой) сыворотки, образования хорошо замкнутого поверхностного слоя и придания сыру требуемой формы

Самопрессование длится от 2 до 8 часов

В процессе самопрессования сыр переворачивают 4-6 раз и маркируют.

При наличии прессов рекомендуется после самопрессования в течение (45 ± 15) мин проводить **прессование** сыров внешними нагрузками от 8 до 24 КПа в течение (50 ± 10) мин с одной перепрессовкой.

Оптимальная температура воздуха в помещении для прессования сыра – $(18 - 20) ^\circ\text{C}$

Посолка и созревание сыра

Посолка сыра осуществляется в водном растворе поваренной соли (рассоле).

Основными физико-химическими процессами при посолке являются:

- ✓ диффузия соли в сыр,
- ✓ обезвоживание и набухание сырной массы,
- ✓ осмотический перенос сыворотки из сыра в рассол,
- ✓ взаимодействие соли с белковыми веществами.

Эти процессы протекают одновременно и взаимосвязаны

ОСМОТИЧЕСКИЙ И ДИФФУЗИОННЫЙ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПОСОЛКЕ СЫРА В РАССОЛЕ

Сыворотка с
растворенными
веществами



СЫР

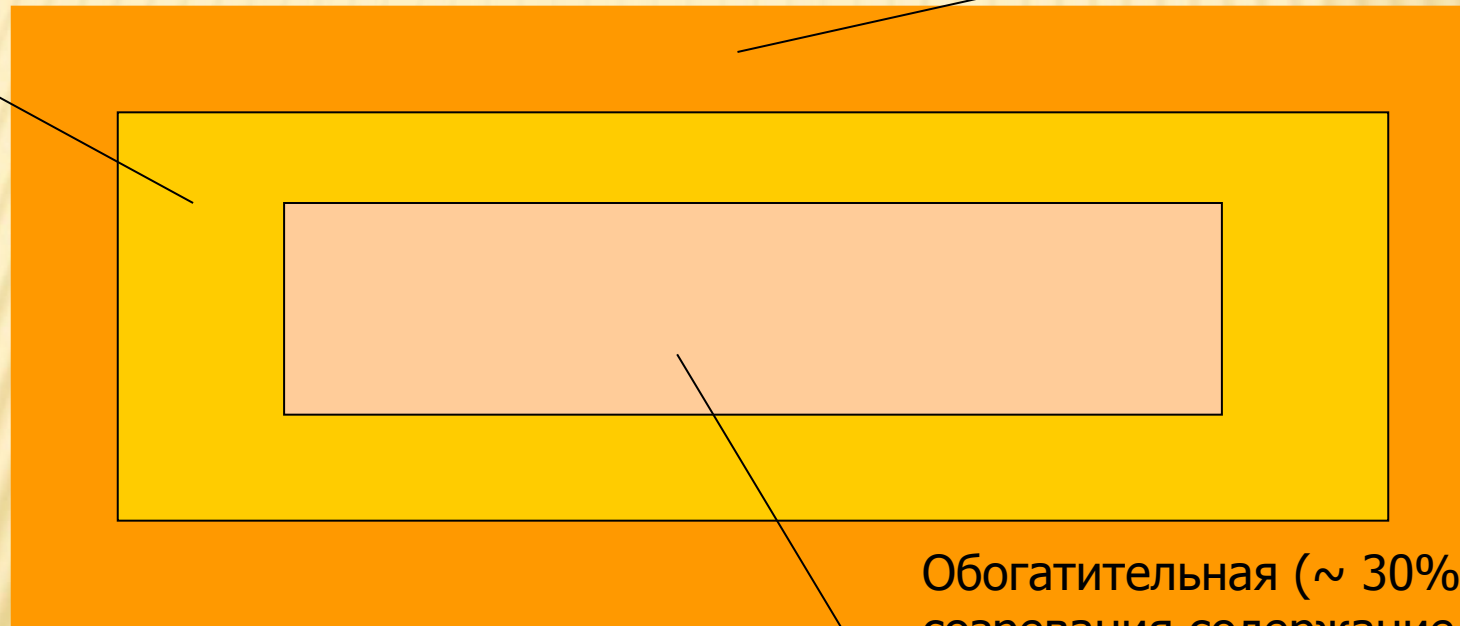
Поваренная
соль

Скорость процесса определяется разностью осмотических давлений в рассоле и водной фазе сыра, которые также зависят от концентрации соли и больше там, где она выше. Стремясь к выравниванию этих давлений, часть влаги из сыра переходит в рассол.

Скорость диффузии соли в сыр зависит от градиента (разности) ее концентрации в рассоле и продукте, т.е. она самопроизвольно движется из области с большей концентрацией в область с меньшей.

ПРОСАЛИВАЕМОСТЬ СЫРА

обменная зона (~ 30%), с одной стороны, обогащается солью из наружных слоев, с другой – передает ее часть в более центральные слои



накопительная зона (~40 %), в которую диффундирует поваренная соль в период нахождения его в рассоле

Обогащительная (~ 30%). В процессе созревания содержание соли увеличивается, достигая величин, характерных для всей массы сыра, т.е. происходит выравнивание концентрации соли

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ В РАССОЛЕ

При очень высокой концентрации соли в рассоле – **24-26 %** - происходит сильное обезвоживание и уплотнение поверхностного слоя сыра толщиной 1,5-2 см. Этот слой до конца созревания остается более светлым (белым), чем внутренние слои сыра. Процесс созревания в нем идет замедленно по сравнению с остальной массой сыра .

При концентрации рассола выше **17 %** сыр теряет влагу, ниже **15 %** - сырная масса ее поглощает (сыр набухает).

При концентрации рассола менее **18 %** без применения циркуляции может быть значительное снижение концентрации рассола у поверхности сыра, набухание белка и ослизнение поверхности сыра

Оптимальной принята концентрация соли **18-20 %** при циркуляции рассола и **21-22 %** без циркуляции

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ СЫРА НА ПРОЦЕСС ПОСОЛКИ

- При увеличении массовой доли влаги в сыре диффузионные процессы усиливаются и соль быстрее проникает в сыр.
- Сыры с высокой массовой долей влаги скорее просаливаются, но при посолке теряют в весе больше, чем сыры с низкой массовой долей влаги. Например, для обеспечения массовой доли соли в костромском сыре в пределах 2,3-2,4 % продолжительность его посолки должна составлять: при начальной массовой доле влаги:
 - 41 % - 7 сут.,
 - 43 % - 5 сут.,
 - 46 % - 3 сут.
 - 48 % - 2 сут.
- Продолжительность посолки необходимо устанавливать для каждой выработки отдельно и с учетом массовой доли влаги после прессования, т. к. начальная массовая доля влаги часто не соответствует требуемой, и отдельные выработки по этому показателю могут различаться между собой на 2-4 %.

Фасование сыра проводится в соответствии с требованиями ТУ 9225-129-04610209-2003 «Сыры фасованные», по технологической инструкции по производству сыров фасованных, утвержденной ГНУ ВНИИМС 4 июня 2003 г.

Маркировка, упаковка, сортировка, транспортирование и хранение сыра – по ГОСТ Р 53421-2009 «Сыры рассольные. Технические условия»

Допускается упаковывать рассольные сыры в полимерные материалы непосредственно перед реализацией

Возможно^{new} использование стеклянной и полимерной тары, тары в сувенирном исполнении

СРОКИ ГОДНОСТИ РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ ПО ГОСТ Р 53421-2009

Наименование сыра	Срок годности сыра	
	упакованного в полимерные материалы	реализуемого в рассоле
Кобийский	60	120
Осетинский без созревания	10	10
Осетинский зрелый	60	120
Грузинский	60	120
Столовый без созревания	9	-
Столовый зрелый	15	-
Имеретинский	-	15
Карачаевский	10	15
Брынза	30	75

Срок годности рассольного сыра, упакованного в полимерные и стеклянные банки, многослойные пакеты, реализуемого в маринаде, может устанавливать или пролонгировать изготовитель в установленном порядке

ПРОДУКТ СЫРНЫЙ С РАСТИТЕЛЬНЫМ ЖИРОМ «ГРЕЧЕСКИЙ» ТУ 9226-193-04610209-2011



Сырный продукт изготавливают в следующем ассортименте:

- ✓ продукт сырный полутвердый с растительным жиром Греческий;
- ✓ продукт сырный полутвердый с растительным жиром Греческий с вкусовыми компонентами, пряностями и специями;
- ✓ продукт сырный рассольный с растительным жиром Греческий;
- ✓ продукт сырный рассольный с растительным жиром Греческий с вкусовыми компонентами, пряностями и специями

Массовая доля жира в с.в. – 50 %

Массовая доля молочного жира в
жировой фазе – 50 %

Массовая доля влаги – 53 %

Срок созревания - не менее 10 сут

Срок годности - 30 сут

СЫР БРЫНЗА «ДЕЛИКАТЕСНАЯ» СТО ВНИИМС 004-2010



- ✓ сыр Брынза «Деликатесная», созревающий в рассоле;
- ✓ сыр Брынза «Деликатесная», созревающий в растительном масле;
- ✓ сыр Брынза «Деликатесная», созревающий в маринаде.

в маринаде - 10 сут. Сыр имеет слабовыраженный сырный вкус и аромат с легким привкусом и ароматом маринада и пряных компонентов, слегка плотную, ломкую консистенцию.

в растительном масле - 15 сут. Сыр характеризуется кисломолочным вкусом и ароматом с легкой нотой внесенных пряных компонентов и нежной маслянистой консистенцией.

в 20% водном рассоле - 30 сут. Сыр имеет чистый кисломолочный, слабовыраженный сырный вкус и аромат, немного плотную и слегка ломкую консистенцию

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ (СЫРЫ С ЧТМО)

Преимущества этих сыров:

- ✓ становление рынка сыра-ингредиента для столовых, пиццерий и ресторанов;
- ✓ стойкость сыров в хранении по сравнению с другими свежими сырами.

Срок годности

сулугуни	– 25 сут;
фермерский	– 25 сут;
сулугуни ^[1]	– 45 сут;
слоистый ^[2]	– 45 сут;
сулугуни копченый	– 45 сут при 4-6 °С – 60 сут при минус 4-0 °С

- ✓ характерная слоистая структура сырного теста, выгодно отличающая сыр от других видов.

^[1] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак)

^[2] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак)

РАЗМЕРЫ И ФОРМА СЫРОВ С ЧЕДДЕРИЗАЦИЕЙ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРНОЙ МАССЫ

Наименование сыра	Форма	Размеры, см				Масса, кг
		длина	ширина	высота	диаметр	
Сулугуни (ГОСТ Р)	Низкий цилиндр	-	-	2,5-3,5	15-20	0,5-1,5
				3-5	10-12	0,5-1,5
Слоистый (ГОСТ Р)	Низкий цилиндр	-	-	4-6	18-20	1,0-2,0
	Батон	30-40	-	-	7-9	1,0-3,0
Фермерский (ТУ)	Не регламентируются				не более 5 кг	
Сулугуни копченый (ТУ)	Низкий цилиндр	-	-	2,5-3,5	15-20	0,5-1,5
				3-5	10-12	0,5-1,5

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СЫРОВ

- ✓ Чеддеризация сырной массы
- ✓ Термомеханическая обработка
- ✓ Копчение

ПОДГОТОВКА К СВЕРТЫВАНИЮ

Молоко для выработки необходимо подвергнуть созреванию.

Термическую обработку молочной смеси проводят при 70-72 °С с выдержкой 20-25 с. Увеличение температуры выше указанных пределов негативно влияет на белковый состав. доза хлористого кальция – 10-40 г соли на 100 кг молока;

бактериальная закваска в количестве 1-2 %, состоящая из мезофильных лактококков и палочек с использованием термофильных лактококков и палочек;

наращивание титруемой кислотности молочной смеси перед свертыванием до 21-23 °Т.

СВЕРТЫВАНИЕ СМЕСИ И ОБРАБОТКА ЗЕРНА

температура свертывания 34-36 °С, продолжительность 30-40 мин;

размер зерна после разрезки 15-20 мм. Титруемая кислотность сыворотки после разрезки 13-17 °Т;

постановка зерна в течение 15-20 мин. Титруемая кислотность сыворотки в конце обработки должна быть доведена до 18-20 °Т.

Чеддеризация

- изменение сырной массы под действием образующейся **в процессе молочнокислого брожения молочной кислоты**, в результате которого происходит отщепление кальция от параказеинаткальцийфосфатного комплекса

Влияние кислотности смеси перед свертыванием на длительность чеддеризации

титруемая кислотность смеси, °Т	длительность чеддеризации, ч
18,0	4,5
22,0	3,0
26,0	1,5

Способы чеддеризации

- под слоем сыворотки;
- в брусках;
- под слоем сыворотки и далее в брусках.

Признаки окончания чеддеризации

- титруемая кислотность сыворотки из пласта – 60-70°Т;
- титруемая кислотность сырной массы – 140-160 °Т;
- активная кислотность сырной массы – 5,2-5,1 ед. рН;
- положительная проба на плавление в воде с температурой 70 -80°С.

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЫРНОЙ МАССЫ

Способы:

- в водном или кисломолочном рассоле;
- конвективное плавление в емкости с рубашкой;
- в потоке с использованием специального оборудования.

Режимы термообработки:

- температура сырной массы – 65-75 °С;
- продолжительность , не более 5 мин;
- концентрация рассола – 5-10 %.

Охлаждение сформованного сыра

В воде питьевого качества или рассоле до температуры 10-12 °С

КОПЧЕНИЕ СЫРОВ

Режимы копчения:

- холодное – при 25-30 °С в течение 3-5 ч;
- промежуточное – при 30-33 °С в течение 2-3 ч.

Используются опилки твёрдых несмолистых пород деревьев - берёза без коры, бук, дуб, ольха и др.

Не допускается использовать для копчения опилки хвойных пород деревьев во избежание конденсации на поверхности сыра смолистых веществ.

Необходим контроль содержания бенз(а)пирена в копченых сырах – более 0,001 мг/кг сыра

Сроки годности сыров с ЧТМО

сулугуни	– 25сут;
слоистый	– 25сут;
сулугуни[1]	– 45 сут;
слоистый[2]	– 45 сут;
сулугуни[3]	– 50 сут;
слоистый[4]	– 50 сут;
сулугуни копченый	– 45 сут при 4-6 °С
	– 60 сут при минус 4-0 °С
фермерский	– 20 сут;

[1] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак)

[2] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак)

[3] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак МВЛ)

[4] Для сыра, упакованного в многослойные пакеты под вакуумом (Амивак МВЛ)