Содержание

|  |
| --- |
| 2  2  2  3  4  5  5  6  7  9  9  9  19  19  19  19  20  23  26  27 |

Введение …………………………………………………………………………………

1. Теоретическая часть ….……………….………………………………………….
   1. Классификация сыров ……..…….……………………………………….…
   2. Требования к качеству молока .……………………………………………

# **Подготовка молока к свертыванию ………………………………………**

# **Свертывание молока …………………………………………………………**

## **Обработка сгустка …………………………………………………………….**

* 1. **Формование, прессование и посолка сыра .……………………………**
  2. **Созревание сыра ……………………………………………………………...**
  3. Образование рисунка сыра …………………………………………………

1. Экспериментальная часть …………………………………………………….…
   1. Общая характеристика рассольных сыров …………………………….
   2. **Потребительские показатели качества сыров ………………………...**
      1. **Физико-химические показатели качества …………………………**
      2. **Органолептические показатели качества ………………………….**
   3. **Проверка качества сыров …………………………………………………..**
   4. Изучение физико-химических показателей качества ………………..
   5. Изучение органолептических показателей качества ………………..

Выводы и предложения ..…………………………………………………………….

# **Список литературы ...………………………………………………………………….Введение**

В наше время проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи.

Разработана теории сбалансированного питания, согласно которой в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры, углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли, в определенном необходимом для нормальной жизнедеятельности организма соотношении.

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру, питательная ценность которого обусловлена высокой концентрацией в нем молочных белков и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека.

Сыры являются важным источником биологически ценного белка, жира, усвояемого кальция, фосфора, витаминов.

Сыр внесен в перечень диетических продуктов, рекомендуемых при некоторых заболеваниях. Сыр имеет свою науку, совершенствуются процессы сыроделия, познаются новые свойства сыра.

В данной работе будет рассматриваться сравнительная характеристика показатели качества рассольных сыров.

1. **Теоретическая часть**

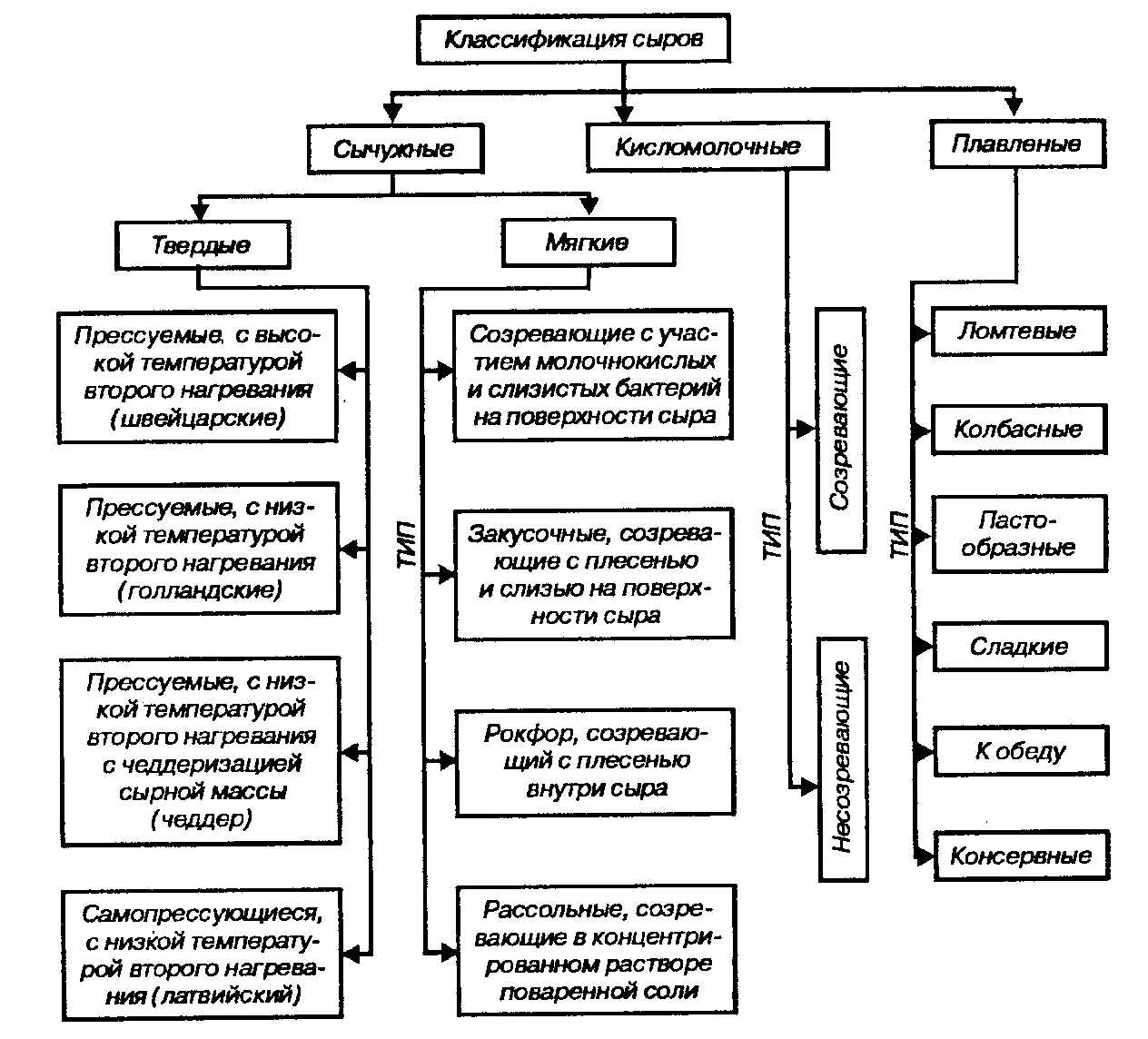
## **Классификация сыров**

Основой классификации сыров могут быть: тип основ­ного сырья, способ свертывания молока, участвующая в производстве сыра микрофлора, главные показатели химического состава и принципиальные особенности технологии. По типу основного сырья сыры делят на натуральные, выра­батываемые из коровьего, овечьего, козьего, буйволиного молока, и плавленые, основным сырьем для которых являют­ся натуральные сыры. Натуральные и плавленые сыры очень отличаются друг от друга, поэтому каждая группа имеет свою классификацию.

Тип свертывания молока придает специфические осо­бенности сыру. В сыроделии используют четыре типа сверты­вания молока: сычужное, кислотное, сычужно-кислотное, термокислотное. Основную роль в формировании специфи­ческих органолептических свойств сыров играют используе­мые микроорганизмы — мезофильные или термофильные бактерии. Они образуют ферменты, сбраживающие молоч­ный сахар, повышают кислотность, снижают окислительно-восстановительный потенциал до определенного уровня, то есть создают условия, в которых протекают биохимические и микробиологические процессы в продукте.

Кроме молочнокислых бактерий в производстве различ­ных групп сыров используют и другие микроорганизмы, при­дающие специфические свойства продуктам. В зависимости от состава микрофлоры сыры можно разделить на группы: вырабатываемые при участии только мезофильных молочно­кислых бактерий; с использованием мезофильных и термофильных молочнокислых и пропионовокислых бакте­рий; с использованием плесневых грибов; с применением микрофлоры поверхностной слизи; с использованием бифидобактерий (или ацидофильной палочки); без непосредствен­ного участия микроорганизмов (сывороточные, сливочные).

При классификации сыров (рис. 1) учитывают содержа­ние влаги и жира. Наилучшими вкусовыми свойствами обла­дают сыры, содержащие 45—50% жира в сухом веществе. В соответствии с требованиями гигиены пита­ния в последние годы в развитых странах большое внимание уделяют проблеме снижения содержания жира в сыре. Про­стое снижение содержания жира вызывает ухудшение орга­нолептических показателей, а следовательно, и снижение конкурентоспособности сыров на пищевом рынке. Пути ре­шения этой проблемы — модификация технологии (увеличе­ние влажности сыров, использование заменителей или ими­таторов жира, изменение состава заквасок). Часть жира молока может быть заменена растительными жирами, что снижает содержание холестерина в сыре.



*Рисунок 1. Классификация сыров*

* 1. Требования к качеству молока

Для производства сыров важное значение имеют физико-химические свойства молока и показатели его бактериальной обсемененности. Газообразующие и маслянокислые бактерии вызывают в сыре пороки, обесценивающие продукт. Наиболее доступные приемы определения бактериальной загрязненности молока в усло­виях производства—редуктазная, резазуриновая и бродильная пробы. Особое значение имеет показатель сыропригодности, характеризующийся комплексом физи­ко-химических свойств и составом молока. По сыропри­годности молоко делят на три типа: молоко, свертываю­щееся до 15 мин, относится к первому типу; от 16 до 40 мин — ко второму и к третьему типу — молоко, свер­тывающееся в течение более 40 мин. Для сыроделия желательно молоко второго типа. Молоко первого и третьего типов требует дополнительной обработки. Осно­вываясь на органолептической оценке, степени чистоты и кислотности, устанавливают качество и сыропригодность молока (табл. 1).

Молоко, не удовлетворяющее требованиям первого и второго сортов, а также с резко выраженными кормо­выми привкусами (чеснока, лука, полыни, кислого жома), считается некондиционным и к переработке на сыр не допускается.

Если стойловая проба показывает высокую кислот­ность молока вследствие специфических условий корм­ления, оно может быть признано удовлетворительным и принимается для переработки. Чтобы получить стандартный по жирности сыр, молоко нормализуют по спе­циальным таблицам, в которых учитывают содержание в молоке жира и белка. Таблицы составлены дифферен­цирование для пастбищного и стойлового периодов.

На сыродельных заводах внедрен способ нормали­зации молока по белковому титру, исходя из соотноше­ния между жиром и белком в молоке. Для определения в молоке количества белка рекомендуется наиболее до­ступный метод формольного титрования. Преимущество нормализации по белковому титру в том, что учитывает­ся местное, специфическое качество молока, примени­тельно к сезону, условиям кормления и содержания мо­лочного скота.

Таблица 1.

*Показатели оценки качества молока для сыроделия*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт молока | Вкус и запах | Кислот-ностъ (°Т) | Степень чистоты |
| Первый | Чистый, сладковатый, све­жий, без постороннего привкуса и запаха | До 19 | Молоко чистое |
| Второй | Едва заметная на запах кислотность, затхлость, стойловый запах, слабо выраженный привкус кормов | До 20 | На фильтре заметен не­большой сероватый осадок, меняющий белый цвет ватного кружка |

* 1. **Подготовка молока к свертыванию**

Молоко, предназначенное для выработки сыра, подвер­гают предварительной обработке, состоящей из следующих операций: созревания, нормализации и пастеризации молока, внесения химикатов, подкрашивания молока.

**Созревание**—это выдержка сырого охлажденного молока при температуре 10—12 °С, улучшающая его технологические свойства. При созревании несколько увеличивается количество молочнокислых бактерий, к концу созревания в 1 мл молока их содержится от 3 до 15 млн. Наряду с обогащением микро­флорой в молоке накапливаются растворимые белковые соеди­нения, необходимые для нормального темпа развития молочно­кислого процесса. Кроме того, на 1—2 °Т повышается кислот­ность, фосфорнокислые кальциевые соли переходят из нераст­воримого состояния в растворимое, увеличивается количество ионизированного кальция, изменяются коллоидно-химические свойства молока, улучшается его свертываемость под дейст­вием сычужного фермента.

**Нормализацию** молока проводят по жиру с таким расчетом, чтобы готовый продукт имел определенную жирность.

**Пастеризация**—обязательная операция технологического процесса. Проведение ее стало особенно необходимым в послед­нее время в связи с резким увеличением объема перерабаты­ваемого молока на сыродельных заводах, так как пастери­зация позволяет в известной мере стандартизировать исходное сырье.

Молоко для сохранения коллоидно-физических свойств, ко­торые оно приобрело при созревании, пастеризуют при темпе­ратуре не выше 71—72 °С в течение 20 с, хотя при таком ре­жиме вся микрофлора молока не уничтожается. Это еще раз подтверждает необходимость использования для выработки сыров молока с минимальным количеством посторонней микро­флоры.

**Внесение химикатов.** В пастеризованное молоко для повы­шения его способности к свертыванию в присутствии сычуж­ного фермента вносят раствор хлористого кальция. При выра­ботке сыров из молока, подозрительного в обсеменении кишеч­ной палочкой, добавляют селитру в количестве не более 30 г на 100 л молока. Нитраты отщепляют молекулярный кислород и обеспечивают содержание его в среде в таком количестве, при котором кишечная палочка способна превращать молоч­ный сахар лишь в конечные продукты распада—СО2 и воду без образования водорода. При этом исключается вспучивание сыров на начальной стадии созревания.

**Подкрашивание молока.** Для придания сырному тесту есте­ственной желтой окраски в зимний период в молоко добавляют водорастворимую краску аннато из семян растения Bixa orellaha. Применение иных красящих веществ в сыроделии не до­пускается.

# **Свертывание молока**

Для образования сгустка и его обработки в сыродель­ной промышленности применяют сырные ванны ВКШ-5 емко­стью 5000 л и другие ванны, оборудованные приводными ме­шалками, которые могут перемещаться по всей площади ванны. Для нагревания молока или сырной массы в рубашку ванны подают воду.

В молоко, которое находится в ванне, вносят при темпера­туре 33 °С (температура первого нагревания) закваску, спе­циально подобранную по видовому составу молочнокислых бактерий применительно к вырабатываемому сыру.

При выработке сычужных сыров молоко свертывают сы­чужным ферментом и значительно реже пепсином.

Наибольшей свертывающей способностью обладает фер­мент, содержащийся в желудках (сычугах) двух-, трехнедель­ных телят, питавшихся исключительно молоком. Он наиболее активен в слабокислой среде (при рН 6—6,4) и вносится в мо­локо спустя некоторое время после его заквашивания. Дейст­вие сычужного фермента ускоряется при добавлении в молоко солей кальция.

Пепсин получают из желудков взрослых свиней, овец, ко­ров. Его также используют для свертывания молока.

**Сущность свертывания молока сычужным ферментом.** Изу­чению действия сычужного фермента на казеиновый комплекс молока посвящено большое количество исследований, однако химизм этого процесса раскрыт еще не полностью.

Одной из наиболее научно обоснованных является фосфоамидазная теория, разработанная П. Ф. Дьяченко. Согласно этой теории различают две основные стадии действия сычуж­ного фермента. На первой стадии - ферментативной - казеин превращается в параказеин; на второй—коагуляционной—из параказеина образуется сгусток.

Параказеин вследствие увеличения количества свободных гидроксильных групп фосфорной кислоты проявляет повышен­ную чувствительность к ионам кальция. Кальций как двухва­лентный элемент соединяется одновременно с двумя группами —ОН**,** образуя кальциевые мостики между молекулами парака­зеина. Так на коагуляционной стадии под влиянием кальция происходит агрегирование частиц параказеина с образованием структурной сетки параказеина — сычужного сгустка.

Параказеин по сравнению с казеином обладает пониженной гидрофильностью и малой растворимостью в присутствии каль­циевых солей.

Образование сгустка в молоке происходит через 20 мин после внесения раствора сычужного фермента. Затем присту­пают к обработке сгустка.

## **Обработка сгустка**

Обработка сгустка необходима для удаления сыво­ротки и уменьшения объема сгустка. Выделение сыворотки ус­коряют специальными приемами, так как сыворотка по мере уменьшения ее количества в сгустке выделяется все медлен­нее.

Обработка сгустка включает следующие операции: дробле­ние сгустка механическими ножами, в результате чего образу­ется сырное зерно — мягкие белковые комочки размером 3— 4 мм и 5—6 мм; вымешивание сырного зерна и отбор выде­лившейся сыворотки; второе нагревание сырного зерна.

Второе нагревание—наиболее действенный фактор обсушки сырного зерна и регулирования содержания влаги в сыре, начи­нают его, когда сыворотка уже почти не выделяется из сгустка. Для голландских сыров температура второго нагревания дол­жна быть 40—41 °С, т. е. на 8 °С выше температуры первого нагревания, при которой проводилось свертывание молока. На­грев проводят путем подачи горячей воды в рубашку сырной ванны.

Применение более высокой температуры второго нагревания приводит к излишней потере влаги, замедлению биохимиче­ских процессов в сыре, получению готового продукта с грубой консистенцией, невыраженным слабым ароматом.

После внесения закваски в молоке развивается молочно­кислое брожение, непрерывно накапливается молочная кис­лота, снижается рН сыворотки. Роль активной кислотности при выработке сыра велика: она служит гарантией подавления воз­будителей нежелательных микробиологических процессов в сыр­ной массе, предупреждает появление дефектов вкуса, а также вспучивание головок на ранней стадии созревания. Кроме того, с увеличением концентрации молочной кислоты повышаются скорость и степень синерезиса сгустка, который сжимается и выделяет влагу.

Сырное зерно в процессе обработки приобретает достаточ­ную упругость и ощутимую клейкость. В этот период заканчи­вают обработку сырного зерна и приступают к формованию головок.

### **Формование, прессование и посолка сыра**

**Формование.** Сырам придают брусковую, цилиндриче­скую или шаровидную форму. Существует два основных спо­соба формования головок сыра: первый—из пласта, второй— наливом сырного зерна в формы.

При формовании из пласта сырному зерну дают осесть на дно ванны и выдерживают 30—45 мин. За это время сырные зерна благодаря некоторой клейкости соединяются и образуют достаточно связный пласт. Его слегка подпрессовывают и раз­резают на куски—заготовки, величина и форма которых за­висит от вида вырабатываемого сыра.

Куски пласта для придания им определенной формы вы­держивают в металлических формах. Головки сыра маркируют, впрессовывая в сырную массу казеиновые или пластмассовые цифры, обозначающие дату и номер месяца выработки сыра, а затем обертывают миткалевыми салфетками, направляют в формах на прессование.

В настоящее время все большее распространение при выра­ботке как мягких, так и некоторых твердых сыров получает формование головок наливом. Сырное зерно вместе с сыворот­кой разливают в перфорированные формы, в стенках которых имеются мелкие отверстия для стока сыворотки, и оставляют для самопрессования.

**Прессование.** Сыр для закрепления формы и соединения зе­рен в сплошном монолит прессуют на пневматических или гид­равлических прессах с постоянно увеличивающейся нагруз­кой—до 30—40 кг на 1 кг сырной массы. Концы миткалевых салфеток, в которые завернут сыр, выпускают из металличе­ских форм, во время прессования капилляры ткани обеспечи­вают быстрый отток сыворотки и отпрессованный сыр имеет хорошо обсушенную замкнутую поверхность.

**Посолка.** Соль не только улучшает вкус сыра, она является также регулятором микробиологических и биохимических про­цессов, протекающих в нем, влияет на коллоидно-физические свойства сырной массы, способствует образованию корки.

В толщу сыра соль диффундирует медленно; в центре головок твердых сыров она обнаруживается лишь на 30-й день после посолки, что крайне важно, так как она не препятствует интенсивному развитию в этот период молочнокислых бактерий.

Существует несколько способов посолки. Для твердых сы­ров с высоким содержанием соли (до 3,5 %) основным явля­ется способ посолки в рассоле. Сыры размещаются на много­этажных этажерах, которые опускают в бассейны с циркули­рующим рассолом поваренной соли концентрацией 18—19%. Весь процесс посолки продолжается 6—10 дней в зависимости от массы сыра: чем крупнее головки, тем дольше посол.

Под действием высокой концентрации соли в поверхност­ном слое уплотняется сырная масса, и уже в первые дни после посолки на головках образуется плотная корочка. Эта корочка предохраняет сыр от деформации при транспортировании из солильных помещений в подвалы для созревания.

* 1. **Созревание сыра**

Молодой несозревший сыр безвкусный и не ароматный, имеет плотную ремнистую консистенцию и плохо усваивается.

Созревание сыра—это совокупность сложных биохимиче­ских изменений составных частей сырной массы, в результате которых улучшаются органолептические свойства и повыша­ется физиологическая ценность продукта.

Биохимические превращения протекают в строго определен­ной последовательности, продукты распада исходных веществ при взаимодействии друг с другом дают вторичные продукты, играющие большую роль в формировании вкуса сыра.

**Уход за сыром при созревании.** В подвалах для созревания создают благоприятный температурно-влажностный режим, способствующий протеканию ферментативных процессов и пре­пятствующий чрезмерной усушке сыра.

Для большинства твердых сыров в первый месяц созрева­ния устанавливают температуру 13—15 °С, она способствует развитию молочнокислого процесса и нарастанию активной кислотности сырной массы, необходимой для подавления посто­ронней микрофлоры и предупреждения раннего вспучивания сыров. Относительная влажность в подвалах в этот период— 85—90%.

После того как молочнокислое брожение в основном закон­чено, сыры помещают в подвалы с температурой 10—12 °С и относительной влажностью воздуха 80—85 % для дображивания. Здесь их выдерживают до наступления полной зрелости.

Продолжительность созревания зависит от многих причин, основными из них следует считать влажность сырной массы после пресса, активность препарата сычужного фермента и ис­пользуемых заквасок молочнокислых бактерий. Для различных видов сыра продолжительность созревания колеблется от 2 до 6 мес., для быстросозревающих сыров (Эстонский) — 1 мес.

В процессе созревания должен осуществляться специальный уход за сыром: головки периодически моют для удаления аэробной микрофлоры—плесени и слизи, разрушающей корку и отрицательно влияющей на вкус некоторых сыров, а также периодически переворачивают, что необходимо для придания головкам правильной формы (осадки).

Наиболее действенный способ предохранения корки от порчи, а также уменьшения усушки сыра—парафинирование сыров. Сыры парафинируют в месячном возрасте, когда на го­ловках образуется тонкая сухая корочка (при правильном уходе). Слишком раннее парафинирование с нанесением па­рафиновой смеси на влажную корку приводит впоследствии к отслаиванию парафина и необходимости повторного парафинирования.

В специальных парафинерах парафино-восковой сплав на­гревают до 150 °С и в эту смесь на специальном держателе опускают на 2—3 с головку сыра. При высокой температуре вязкость смеси минимальна и на головках образуется сравни­тельно тонкий наиболее эластичный слой парафина.

Парафинирование может быть заменено упаковкой сыра в полимерные пленки. При применении полимерных покрытий исключаются трудоемкий уход за сыром, потери массы в про­цессе мойки головок, значительно сокращаются потери из-за усушки сыров.

Для упаковки применяют комбинированную пленку поли­этилен-целлофан (вискотен) и термоусадочную пленку саран. При использовании пленки любого вида сыры упаковывают под вакуумом для предупреждения роста плесени. Концы пленки полиэтилен-целлофан запечатывают термосваркой. При упа­ковке в пленку саран конец ее после вакуумирования закру­чивают узлом и зажимают герметически скобой. Затем сыр в упаковке погружают в воду, нагретую до температуры 95 °С, или прогревают в специальном шкафу инфракрасными лучами, при этом пленка «усаживается» на 30—40 % и плотно обтяги­вает головку сыра.

**Биохимические процессы при созревании.** *Изменение молоч­ного сахара.* Под действием молочнокислых бактерий молоч­ный сахар превращается в молочную кислоту. Процесс этот идет непрерывно с момента внесения в молоко молочнокислой закваски, продолжается при формовании, прессовании и посолке сыра, а также на первом этапе созревания.

В состав закваски вводят кислотообразующие и ароматообразующие бактерии. Ароматообразующая микрофлора слу­жит источником таких ароматических веществ, как эфиры, спирты и некоторые карбонильные соединения, а также угле­кислоты, без которой невозможно образование нормального ри­сунка сыра.

При отсутствии в составе заквасок ароматообразующей микрофлоры, как правило, сыр получается без рисунка, ухуд­шается также его консистенция из-за чрезмерно высокой кис­лотности. Ароматообразующие бактерии, преобразуя часть мо­лочного сахара в побочные продукты брожения, являются ре­гуляторами активной кислотности сырной массы, уменьшают выход молочной кислоты.

Для большинства сычужных сыров максимальное увеличе­ние количества бактерий—до нескольких миллиардов в 1 г сыра—наблюдается на 7—10 день созревания, но затем бактерии начинают вымирать и количество их резко снижается. Динамика изменения количества бактерий в сыре связана с расходованием основного продукта питания их — молочного сахара, запасы которого истощаются уже в первые дни созре­вания, а спустя 14—15 дней молочный сахар не обнаружива­ется в составе сыров, что влечет за собой гибель клеток.

При излишне высокой кислотности сырной массы большая часть кальция высвобождается, образуется свободный параказеин, плохо набухающий в воде, поэтому структура сыра не­достаточно связная, крошливая. Наилучшую консистенцию сыр приобретает в случае преобладания моно- и дикальциевых со­лей, что имеет место при оптимальной кислотности сырной массы.

Молочнокислое брожение подготавливает почву для после­дующего превращения белковых веществ.

Ферментативный гидролиз параказеина протекает в усло­виях слабокислой реакции (оптимум рН 6—6,5). У твердых сы­ров, например Голландского, благодаря наличию молочной кислоты активная кислотность устанавливается в пределах 5,3—5,9, что вполне достаточно для успешного протеолиза белка.

Гибель молочнокислых бактерий сопровождается также ав­толизом клеток и высвобождением внутриклеточных ферментов (эндоферментов), обладающих наиболее сильной протеолитической активностью и более широкой специфичностью действия по сравнению с ферментами, которые выделяют бактерии в прижизненный период. Эндоферменты молочнокислых бакте­рий и осуществляют в основном протеолиз молочного белка.

Молочная кислота частично преобразуется в пропионовую и уксусную кислоты, соединяется с кальцием, образуя лактаты, и разлагается на более простые соединения; активная кислот­ность при этом снижается.

*Изменение белковых веществ.* В образовании специфических вкуса и аромата сыров изменения, которые претерпевают бел­ковые вещества, имеют первостепенное значение.

В процессе созревания параказеин распадается на более простые азотистые соединения.

К первичным продуктам распада белка относятся пептоны и частично полипептиды. Эти соединения, а также более простые растворимы в воде. Пептиды различаются по молекулярному весу: высокомолекулярные, средние и низкомолекулярные. При гидролизе пептидов образуются аминокислоты.

В зависимости от создаваемых в сырной массе условий про­цесс протеолиза может протекать с преимущественным накоп­лением конечных продуктов распада (низкомолекулярные ди­пептиды, аминокислоты) и продуктов, которые образуются в процессе превращения аминокислот в более простые веще­ства. Такое состояние характерно для полнозрелых сыров и соответствует высоким органолептическим свойствам, в част­ности вкусу и аромату.

При созревании в холодных подвалах или при недостатке протеолитических ферментов ферментативный распад белков менее глубокий и в сырах накапливаются преимущественно первичные продукты гидролиза — пептоны и высокомолекуляр­ные пептиды. Пептоны и некоторые высокомолекулярные пеп­тиды обладают горьким вкусом, поэтому сыр приобретает горь­коватый привкус пептонного характера. Консистенция такого сыра плотная, аромат слабый, что свидетельствует о неполном созревании его.

Ферментативный распад параказеина протекает под дейст­вием двух факторов—сычужного фермента и ферментов мо­лочнокислых бактерий, причем преобладающее значение имеют ферменты молочнокислых бактерий (85%).

Если под действием фермента сычуга параказеин распада­ется в основном с образованием первичных продуктов—пепто­нов и полипептидов, то ферменты молочнокислых бактерий, особенно эндоферменты, вызывают более полный распад с об­разованием конечных продуктов — аминокислот.

Отмечено, что в процессе созревания непрерывно увеличи­вается общее содержание свободных аминокислот. Причем со­держание одних аминокислот непрерывно увеличивается, а ко­личество других с некоторого момента постоянно. Содержание аминокислот третьей группы вначале нарастает, а затем с опре­деленного периода начинает убывать, очевидно, в связи с раз­ложением их или взаимодействием с другими веществами и образованием вторичных продуктов.

Аминокислоты в свою очередь подвержены распаду на бо­лее простые соединения.

Образующийся при этом аммиак насыщает сырное тесто и придает ему пикантную остроту.

Декарбоксилирование аминокислот протекает с отщепле­нием углекислого газа.

Углекислый газ участвует в образовании рисунка сыра; при накоплении аминов сырная масса приобретает щелочные свойства, характерные для полнозрелых сыров. По мере накоп­ления в сырах свободных аминокислот усиливается специфи­ческий острый сырный вкус.

Исследованиями установлено, что в зрелом сыре содер­жатся летучие жирные кислоты, имеющие сильновыраженные вкус и аромат—уксусная, пропионовая.

*Изменение молочного жира.* В твердых сырах жир при соз­ревании изменяется незначительно. Некоторое накопление сво­бодных жирных кислот в этот период происходит под действием липолитических ферментов.

* 1. **Образование рисунка сыра**

Рисунок сыра—это совокуп­ность глазков, по величине и распределению которых в сырном тесте можно судить о ходе микробиологических процессов в пе­риод созревания. Рисунок сыра образуется в основном за счет накопления в сырной массе углекислого газа и в меньшей сте­пени — аммиака, поскольку аммиак легко диффундирует сквозь сырную массу и выделяется в окружающее пространство. На­личие типичного рисунка свидетельствует о том, что процесс созревания проведен правильно.

Образование рисунка идет в две стадии. На первой стадии происходят выделение и растворение газа в сырном тесте до стадии насыщения. Следующие порции газа раздвигают сырные зерна и образуют полости—глазки. Первичные глазки образу­ются в небольшом количестве, они мелкие.

Вторая стадия заключается в формировании рисунка. Если газ накапливается медленно, то он успевает диффундировать в уже имеющиеся глазки, которые постепенно увеличиваются. В этом случае в готовом сыре глазков немного, но они доста­точно крупные.

Газ в случае чрезмерно интенсивного выделения, например при развитии кишечной палочки или созревании сыра в теплых подвалах, не успевает проникать в уже имеющиеся глазки и начинает выделяться в месте образования. В результате в сыр­ном тесте появляется большое количество мелких глазков и образуется сетчатый рисунок сыра.

## **Экспериментальная часть**

* 1. **Общая характеристика рассольных сыров**

Традиционные (классические) рассольные сыры составляют особую группу, созревание и хранение которых проходит в 20—22% рассоле. Рассольные сыры вырабатывают как из одного коровьего, буйволиного или овечьего молока, так и из смеси коровьего молока с буйволиным, овечьим и козьим в соотношениях 1:1, 2:1 или 3:1. На выработку рассольных сыров используют молоко коровье, буйволиное кислотностью 18—20 °Т, овечье кислотностью 23—26 °Т. Кислотность смеси молока, составленная из коровьего, буйволиного, овечьего мо­лока, в среднем равна 22—25 °Т. Поэтому пастеризуют такое молоко непосредственно в аппаратах выработки сырного зерна с учетом бактериальной обсемененности сырого молока при температуре не выше 70 °С с выдержкой 5—10 мин. При па­стеризации смеси молока повышенной кислотности при тем­пературе выше 70 °С возможно свертывание молока.

Смесь коровьего и буйволиного молока кислотностью не выше 20 °Т пастеризуют в пластинчатых (трубчатых) аппара­тах тонким слоем при температуре 75—76 °С с выдержкой 20—25 с. Молоко нормализуют по жиру для обеспечения ус­тановленного стандартом содержания жира в сухом веществе продукта для каждого вида сыра, с учетом содержания белка в смеси молока.

В пастеризованную и охлажденную до температуры свер­тывания смесь молока вносят раствор хлористого кальция и бактериальную закваску (0,7—1,5%) для сыров с низкой тем­пературой второго нагревания, состоящую из культур молоч­нокислых стрептококков и культур мезофильных молочнокис­лых палочек.

Ассортимент, форма, размеры и масса сыров приведены в табл.3.

Химический состав рассольных сыров приведен в табл. 4.

Характерная особенность рассольных сыров—это повышен­ное содержание влаги в сырах после их самопрессования и прессования (49—56%), а также в зрелом продукте (47— 53 %), что повышает выход продукта из 1 т сырья.

Таблица 3.

*Ассортимент, форма, размеры и масса сыров*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сыр | Форма | Размеры, см | | | | Масса, кг |
| длина | ши­рина | высота | диаметр |
| Кобийский | Два усеченных конуса, соединенных вместе ши­рокими основаниями | - | - | 17—19 | 21-25 — широкой части, 13-16— узкой | 4,0—6,0 |
| Грузин­ский | Цилиндр со слегка выпуклыми поверхностями и округленными гранями | - | - | 10-14 | 24-28 | 4,5—8,0 |
| Осетин­ский | Низкий цилиндр со слег­ка выпуклыми боковыми и горизонтальными по­верхностями и округлен­ными краями | - | - | 10—14 | 24—28 | 4,5—8,0 |

Продолжение таблицы 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Столовый | Прямоугольный брусок со слегка выпуклыми бо­ковыми поверхностями и округленными гранями | 24-30 | 12-15 | 10-14 | - | 3,0—6,5 |
| Имере­тинский | Брусок прямоугольной формы. Цилиндр со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и округленными гранями | 18-20  - | 8-10  - | 6-7  3-5 | -  14-17 | 1,0—1,5  0,5-1,2 |
| Карачаев-  ский | Низкий цилиндр со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и округленными краями | - | - | 5-8 | 26—28 | 3,0—4,5 |
| Сулугуни | Низкий цилиндр | - | - | 2,5-3,5 | 15-20 | 0,5-1,5 |
| Слоистый | Низкий цилиндр со слегка выпуклыми боковыми поверхностями.  Батон с округлыми концами. Допускается незначительная деформация батона. | -  30-40 | -  - | 4-6  - | 18-20  7-9 | 1,0-2,0  1,0-3,0 |
| Брынза | Брусок с квадратным основанием, может быть разрезан по диагонали | 10-11 | 10-11 | 7-9 | - | 1,0—1,5 |
| Молдав-  ский | Прямоугольный брусок | 26-30 | 13-15 | 10-12 | - | 3,4-5,5 |

Таблица 4.

###### Химический состав рассольных сыров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сыр | Массовая доля, % | | |
| жира в сухом веществе, не менее | влаги, не более | поваренной соли |
| Кобийский | 45,0 | 51,0 | 4,0-5,0 |
| Осетинский |  |  |  |
| свежий | 45,0 | 54,0 | 1,0-3,0 |
| зрелый | 45,0 | 51,0 | 4,0-5,0 |
| Грузинский | 45,0 | 51,0 | 4,0-5,0 |

Продолжение таблицы 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Столовый |  |  |  |
| свежий | 40,0 | 53,0 | 1,0-3,0 |
| зрелый | 40,0 | 50,0 | 2,0-4,0 |
| Имеретинский | 45,0 | 52,0 | 2,0-4,0 |
| Карачаевский | 45,0 | 54,0 | 1,0-3,0 |
| Сулугуни | 45,0 | 53,0 | 1,0-5,0 |
| Слоистый | 40,0 | 53,0 | 1,0-3,0 |
| Брынзы | 40,0 | 55,0 | 2,0-4,0 |
| Молдавский | 40,0 | 53,0 | 4,0 |

Примечание. В отдельных случаях допускается отклонение массовой доли содержания жира в сухом веществе сыров до 3 % в сторону уменьшения против норм, установленных стандартом, для сыров сулугуни, столового, ставропольского —до 2 *%.*

Сыр кобийский

Вкус и запах сыра острый, соленый, кисловатый, допус­кается слабокормовой привкус с незначительной горечью. Сыр, выработанные с применением буйволиного, овечьего, козьего молока, имеет привкусы и запахи, свойственные этому молоку. Консистенция сыра плотная, слегка ломкая. На раз­резе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой, овальной и угловатой формы. Цвет теста—от белого до сла­бо-желтого. Сыр корки не имеет, наружный слой уплотнен­ный. Поверхность сыра ровная, со следами серпянки или формы. Допускается наличие незначительных трещин и неболь­шая деформация.

Свертывание молока для этого сыра проводят при темпе­ратуре 32—35 °С в течение 30—35 мин. Готовый плотный сгусток разрезают на кубики с размером сторон 10—15 мм и после 5—10 мин остановки вымешивают (обсушивают) зерно в течение 20—25 мин в целях его уплотнения, обезвоживания и регулирования молочнокислого процесса. Затем удаляют до 30 % сыворотки и в продолжение 10—15 мин нагревают сыр­ное зерно до 36—38 °С.

После второго нагревания в зависимости от качества мо­лока, синеретических и реологических свойств сырного зерна его вымешивают в течение 25—45 мин для обсушки и обес­печения оптимального содержания влаги в сырах после само­прессования (52—56%). Из подготовленного зерна удаляют еще 30—40 % сыворотки от объема смеси и вместе с сыво­роткой зерно подают (транспортируют) для самопрессования и прессования в перфорированные формы или установленные на сточном столе обычные формы, выстланные салфетками. Первое переворачивание форм с сыром проводят после наполнения форм сырной массой через 10—15 мин. Затем сыры мар­кируют казеиновыми цифрами. Второе переворачивание осу­ществляют через 30—40 мин, третье—через 1—1,5 ч после второго и последующие—через каждые 2 ч. После второго переворачивания салфетки удаляют. Всего осуществляют 4—5 переворачиваний. Продолжительность самопрессования сыра 5—6 ч в зависимости от развития молочнокислого процесса и хода обезвоживания сырной массы. В отдельных случаях до­пускается прессование сыра при пониженном давлении (5— 10 кПа) в течение 40—60 мин.

Сыр солят в течение первых 20—30 сут в 20—22% рассоле температурой 8—12 °С. Затем сыр перемещают в 18— 20% рассол, в котором выдерживают до конца созрева­ния. Зрелый сыр хранят на предприятиях в 18—20% рассолах температурой 6—8 °С в бассейнах или бочках. При недостаточном машинном охлаждении в горных и удаленных степных районах концентрацию рассолов повышают до 22%. Уход за рассольными сырами в процессе посолки, созре­вания и хранения заключается в приготовлении рассола тре­буемой концентрации, поддержании необходимой температуры и осуществлении контроля за его качеством. Доброкачествен­ный рассол должен быть с чистыми кисломолочными вкусом и запахом, приготовленным на пастеризованной при 90—95 °С питьевой воде или кислой (60—70 °Т) пастеризованной, ос­вобожденной от жира и сывороточных белков сыворотке.

При посоле в рассоле сыры помещают в солильные бас­сейны в первые 1—2 сут в один ряд, чтобы предотвратить де­формацию сыра, а также обеспечить нормальную просаливаемость его, в дальнейшем—в 3—4 ряда. При этом для равно­мерного просаливания рассол периодически перемешивают с помощью циркуляционных насосов. Выступающую из рас­сола поверхность сыра покрывают серпянкой, смачиваемой рассолом. В целях нормального просаливания сыры при посолке размещают в бассейнах неплотно. Наиболее рационально солить сыры на посолочных стеллажах, опускаемых в бас­сейны и вынимаемых из них с помощью тельферов. Когда сыры будут содержать 3,5—4 % соли, концентрация рассола в бассейне не должна превышать 18—20%. Применением рас­сола с оптимальной концентрацией соли (18—20%) обеспечи­вается получение сыра более высокого качества. Ежедневно контролируют концентрацию поваренной соли, кислотность и температуру рассола. Температура рассола в период интен­сивного просаливания и созревания устанавливается в преде­лах 8—12 °С, а в процессе дальнейшего хранения 6—8 °С.

При снижении концентрации рассола (ниже 16%), пони­жении температуры (ниже 12 °С) и снижении кислотности (ниже 15 °Т) повышается содержание влаги в сырах в ре­зультате излишнего набухания белков сыра, и, наоборот, по­нижается содержание влаги в сыре при повышении концен­трации, температуры и повышении кислотности рассола. Поэтому регулированием концентрации, температуры и кислот­ности рассола обеспечивают необходимую степень набухания белков сыра, добиваются оптимального содержания влаги в сырах перед их реализации, а также улучшают качество сыра, особенно его консистенцию.

По состоянию поверхности сыра определяют качество рас­сола. Ослизнение сыра свидетельствует о недостаточной кон­центрации или пониженной кислотности рассола. Чрезмерное уплотнение поверхности сыра указывает на высокую концен­трацию, или на повышенную кислотность рассола, или на оба показателя вместе. В целях более длительного пользования рассолом его кислотность не должна превышать 35 °Т для водного и 70 °Т кислосывороточного, а концентрация соли со­ответственно не ниже 18 и 16%.

Рассол должен быть зеленовато-желтоватого цвета с мо­лочнокислыми вкусом и запахом. При появлении признаков посторонних, особенно тухлых, вкуса и запаха рассол ме­няют.

В процессе созревания в сырах протекают микробиологи­ческие, физико-химические и биохимические процессы, вызы­ваемые молочнокислой микрофлорой (их ферментами) и про­дуктами распада составных частей молока, под влиянием развития которых сыры приобретают специфические вкус и консистенцию.

Развитие микрофлоры в рассольных сырах характеризуется постепенным ростом общего количества бактерий до опреде­ленного максимального значения и постепенным уменьшением его в дальнейшем. В традиционных рассольных сырах наи­большее количество микрофлоры наблюдается после само­прессования или прессования и достигает 2 млрд. клеток в 1 г сыра. Такой объем микрофлоры сохраняется до 5—7 сут со­зревания сыра в рассоле. В первые 5—10 сут сбраживаются молочный сахар, лимонная кислота и значительно накапли­ваются белковые продукты распада. В дальнейшем, по мере того как поваренная соль все больше диффундирует в сырную массу, микробиологические и биохимические процессы в сы­рах замедляются. К концу пребывания сыра в рассоле коли­чество бактерий в нем снижается до нескольких сотен миллио­нов в 1 г.

В свежих рассольных сырах микрофлора претерпевает такие же изменения, как и в традиционных. Однако из-за по­вышенного содержания влаги микробиологические и биохи­мические процессы протекают в них более интенсивно. Мак­симум в развитии микрофлоры свежих рассольных сыров при­ходится на 3—5-е сутки и достигает 2—4 млрд. клеток в 1 г. В дальнейшем наблюдается постепенное уменьшение количе­ства микрофлоры.

Для сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы характерно активное протекание молочнокислого процесса в процессе выработки и чеддеризации.

При содержании в смеси перед свертыванием молока 50-100 млн. бактерий в 1 мл к началу чеддеризации объем ми­крофлоры увеличивается в 4 раза и составляет 200—400 млн. в 1 г, а к концу чеддеризации достигает 1,2—2,8 млрд. бакте­рий в 1 г сыра. Чеддеризованная сырная масса приобретает характерный молочнокислый вкус и способность образовывать слоистую структуру теста. При плавлении сырной массы в результате воздействия высокой температуры часть мезофильных бактерий погибает, что приводит к снижению общего количе­ства микрофлоры. Однако в дальнейшем при созревании об­щее количество бактерий сначала несколько повышается, а за­тем вновь снижается при хранении сыров в рассоле.

Традиционные рассольные сыры реализуют упакованными в тару (бочки) вместимостью 50, 100 кг, залитыми 18—20 % рассолом поваренной соли. На верхнем днище бочки не­смывающейся краской с помощью трафарета наносят марки­ровку: наименование предприятия-изготовителя и его подчи­ненность, наименование сыра, дата выработки; процентное содержание жира в сухом веществе; порядковый номер места, выпускаемого заводом с начала года, и номер партии; масса нетто, тары, брутто и количество сыров; обозначение стан­дарта; ПН (прейскурантный номер тары). Транспортируют сыры по железной дороге в изотермических вагонах при тем­пературе 2—8 °С. При перевозках автотранспортом исполь­зуют машины с закрытым кузовом или авторефрижераторы.

Зрелые рассольные сыры—кобийский и др.—хра­нят в бассейнах или бочках, залитыми 18—20% рассо­лом температурой 6—8 °С. Сыры кобийский, осетинский, гру­зинский реализуют в возрасте 30 сут, осетинский свежий и молдавский—5 сут, имеретинский, сулугуни—в односуточном возрасте, столовый зрелый— 15 сут, столовый свежий—5 сут, ставропольский зрелый— 25 сут .

Брынзу, выработанную из пастеризованного молока, реа­лизуют в возрасте не менее 20 сут, а из сырого молока после выдержки (созревания) на предприятиях — не менее 60 сут. К реализации не допускают рассольные сыры—по внешнему виду (потерявшие форму, с отстающим поверхностным слоем, с глубокими трещинами, в сильной степени размягченные); по консистенции (в сильной степени рыхлой, крошливой и гру­бой, с посторонними примесями в тесте); по вкусу и запаху (с тухлыми, горькими, затхлыми и салистыми вкусом и запа­хом).

**Осетинский сыр**

Вкус и запах сыра острый, соленый, кисловатый, допус­кается слабокормовой привкус с незначительной горечью. Сыр, выработанные с применением буйволиного, овечьего, козьего молока, имеет привкусы и запахи, свойственные этому молоку. Консистенция сыра плотная, слегка ломкая. На раз­резе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой, овальной и угловатой формы. Цвет теста—от белого до сла­бо-желтого. Сыр корки не имеет, наружный слой уплотнен­ный. Поверхность сыра ровная, со следами серпянки или формы. Допускается наличие незначительных трещин и неболь­шая деформация.

Осетинский сыр вырабатывается из пастеризованного ко­ровьего молока кислотностью 18—21 °Т. В пастеризованное молоко вносят хлористый кальций, бактериальную закваску из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков (0,7—1,5%). Сычужную закваску или пепсин вносят с рас­четом свертывания молока при температуре 32—34 °С в тече­ние 30—35 мин. Последующие технологические операции (оп­ределение готовности сгустка, резка сгустка, обработка, обсушка сырного зерна до второго нагревания, проведение вто­рого нагревания и обсушка зерна после него, формование и самопрессование сыра) проводятся так же, как при выработке сыров чанах и кобийского.

Осетинский сыр формуют наливом, а также из пласта при полном удалении сыворотки перед подпрессовкой пласта. Сыр осетинский солят в 20—22%-ном рассоле температурой 8— 12 °С в течение 4—5 сут. Сыр свежий после посолки обсуши­вают и в возрасте 5—6 сут реализуют.

Сыр, подлежащий отгрузке в зрелом виде, солят в 20— 22%-ном рассоле температурой 8—12 °С в течение 20 сут, а затем до конца созревания—в 18—20%-ном рассоле.

Реализуют упакованным в тару (бочки) вместимостью 50, 100 кг, залитыми 18—20 % рассолом поваренной соли. На верхнем днище бочки не­смывающейся краской с помощью трафарета наносят марки­ровку: наименование предприятия-изготовителя и его подчи­ненность, наименование сыра, дата выработки; процентное содержание жира в сухом веществе; порядковый номер места, выпускаемого заводом с начала года, и номер партии; масса нетто, тары, брутто и количество сыров; обозначение стан­дарта; ПН (прейскурантный номер тары). Транспортируют сыры по железной дороге в изотермических вагонах при тем­пературе 2—8 °С. При перевозках автотранспортом исполь­зуют машины с закрытым кузовом или авторефрижераторы.

**Столовый сыр**

Вкус в меру острый, умеренно соленый, без посторонних привкусов и запахов; допускается слегка кисловатый привкус. Консистенция сыра плотная, слегка ломкая; цвет теста — от белого до слабо-желтого, однородный по всей массе. Рисунок состоит из глазков круглой, овальной или угловатой формы; сыр корки не имеет; поверхность сыра покрыта плотно при­легающей полимерной пленкой повиден.

В подготовленную смесь молока кислотностью 19—22 °Т вносят хлористый кальций и бактериальную закваску для сыров с низкой температурой второго нагревания (0,7—1,5%) или гидролизованную бактериальную закваску (0,4—0,8%).

Температура свертывания молока 33—34 °С, продолжитель­ность 30—35 мин. Готовый плотный сгусток режут на кубики (25—30 мм), затем дробят до размера зерна 6—8 мм. Резку и постановку зерна осуществляют в течение 10—15 мин. В те­чение 15—20 мин вымешивают зерно в целях его уплотнения и выделения излишней сыворотки. Затем удаляют до 65 % сыворотки от общего количества смеси и нагревают сырное зерно до 38—40 °С в течение 10—15 мин. После этого вымеши­вают, обсушивают зерно 30—40 мин до нарастания кислотно­сти сыворотки 15—16 °Т и получения после прессования сыр­ной массы влажностью 46—48%. В этих же целях осуществ­ляют частичную посолку в зерне из расчета 300—500 г соли на 100 кг смеси молока. Сыр формуют из пласта, который подпрессовывают в течение 15—20 мин при давлении 1—5 кПа, затем режут на куски, помещаемые в перфорированные формы или обычные формы, выложенные салфетками. Самопрессова­ние сыра ведут в течение 5—6 ч с 3—4-кратным переворачи­ванием при температуре воздуха 15—16 °С.

Посолку сыра столовый проводят в 18—20% рассоле тем­пературой 8—12 °С в течение 6—8 сут. После посолки сыры обсушивают в солильном помещении в течение 2—3 сут при 12—15 °С. При созревании сыров в термоусадочной пленке повиден при разрежении перед упаковкой их для предотвраще­ния образования слизи под пленкой дополнительно тщательно обсушивают 4—6 сут. Созревание сыра проходит при темпера­туре 10—12 °С, относительной влажности 80—85 % в течение 45 сут. Сыр размещают при созревании на стеллажах или в ящиках. Зрелый сыр хранят при температуре 2—8 °С и отно­сительной влажности не выше 80 %.

**Грузинский сыр**

Вкус и запах сыра острый, соленый, кисловатый, допус­кается слабокормовой привкус с незначительной горечью. Сыр, выработанные с применением буйволиного, овечьего, козьего молока, имеет привкусы и запахи, свойственные этому молоку. Консистенция сыра плотная, слегка ломкая. На раз­резе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой, овальной и угловатой формы. Цвет теста—от белого до сла­бо-желтого. Сыр корки не имеет, наружный слой уплотнен­ный. Поверхность сыра ровная, со следами серпянки или формы. Допускается наличие незначительных трещин и неболь­шая деформация.

Грузинский сыр вырабатывают из пастеризованного или сырого коровьего и овечьего молока или их смеси. Кислотность коровьего молока 19—20 °Т, смеси коровьего с овечьим 22— 25 °Т. В пастеризованное молоко вносят хлористый кальций, бактериальную закваску из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков (0,7—1,5%), в сырое молоко вно­сят 0,2—0,5 % бактериальной закваски. Сычужную закваску или пепсин вносят с расчетом свертывания молока при темпе­ратуре 32—35 °С в течение 30—35 мин.

Все последующие технологические операции (определение готовности сгустка, резка сгустка, обработка и обсушка сыр­ного зерна до второго нагревания, проведение второго нагре­вания, обсушка зерна после него, формование и самопрессова­ние сыра) проводят так же, как при выработке сыров чанах и осетинского. Солят грузинский сыр в 20—22% рассоле температурой 8—12 °С в течение 10 сут.

Отличительная особенность технологии грузинского сыра — созревание его в кислосывороточном рассоле (60—70 °Т), приготовленном из подсырной пастеризованной и освобожден­ной от жира и сывороточных белков тепловой обработкой (90— 95 °С) сыворотки. Температура рассола 8—12 °С, концентра­ция поваренной соли 18—20%. Зрелый сыр хранят в этом же рассоле, но снижают температуру до 6—8°С**.**

Маркировку сыра, упаковку в бочки, хранение и транспор­тирование осуществляют так же, как при производстве сыра кобийского.

**Сыр сулугуни**

Вкус и запах чистые, кисломолочные, умеренно соленые. Консистенция плотная, слоистая, эластичная. Рисунок отсут­ствует, допускается наличие небольшого количества глазков и пустот неправильной формы. Цвет теста - от белого до слабо­желтого, однородный по всей массе. Сыр корки не имеет. До­пускается на поверхности легкая слоистость в виде отделяю­щихся слоев.

Сыр сулугуни вырабатывают из пастеризованного коровь­его, буйволиного, овечьего и козьего молока или их смеси. Кислотность зрелого молока коровьего 20—21 °Т и смеси коровь­его с буйволиным, овечьим и козьим 22—25 °Т.

В пастеризованное молоко вносят хлористый кальций, бакте­риальную закваску из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков (0,7—1,5%). Сычужную закваску или пепсин вносят с расчетом свертывания молока при температуре 31—35 °С в течение 30—35 мин. Режут сгусток на кубики раз­мером сторон 6—10 мм. После разрезки сгустка делают оста­новку на 5—10 мин, а затем зерно обсушивают в течение 10— 20 мин.

Второе нагревание проводят в течение 10—15 мин до темпе­ратуры 34—37 °С. При установлении повышенной температуры свертывания (36—37 °С) второе нагревание отсутствует. Ос­новными особенностями технологии сыра сулугуни являются чеддеризация сырной массы и ее дальнейшее плавление. По до­стижении готовности сырного зерна удаляют из ванны до 70— 80 % сыворотки. Зерно сдвигают в пласт и подпрессовывают. Подпрессованный пласт оставляют на чеддеризацию в ванне под слоем сыворотки температурой 28—32 °С. Продолжитель­ность созревания сырной массы — 2—3 ч с учетом нарастания кислотности до 140—160 °Т, активная кислотность в пределах рН 4,9—5,1.

При переработке сырной массы с более повышенной кис­лотностью сыр получается низкого качества (крошливой или грубой консистенции, с кислым вкусом). Определение готовно­сти сырной массы к плавлению и формованию устанавливают пробой на плавление. Берут кусок сырной массы шириной и толщиной 0,7—1 см, длиной 10—15 см, нагревают его в воде температурой 90—95 °С в течение 1—2 мин, затем вытягивают в тонкие нервущиеся длинные нити, характеризующие готов­ность сырной массы.

Созревшую сырную массу режут шпигорезкой на куски тол­щиной и шириной 1—1,5 см, длиной 2—3 см и помещают в ко­тел или тестомесильную машину (дежу) вместимостью 160 или 330 л с водой или свежей подсырной сывороткой, нагретой до 70—80 °С. Затем сырную массу тщательно вымешивают приводной мешалкой до получения однородной, тягучей кон­систенции. Расплавленную готовую сырную массу выклады­вают на отжимный стол для раскладки в формы.

От сырной массы отрезают необходимый по размеру и массе кусок. Наружные края куска заворачивают обеими руками внутрь несколько раз, получая кусок шаровидной формы. Сфор­мованную головку сыра укладывают в цилиндрические формы. На отдельных предприятиях процесс дробления чеддеризованной массы, плавления, дозировку и формование осуществляют на специальной механизированной линии.

Сформованные и уплотнившиеся сыры помещают в кисло-сывороточный 17—18% рассол температурой 8—12°С.

Продолжительность посолки в зависимости от влажности и размеров сыра составляет от 6 ч до 1—2 сут. Сыры с пони­женным содержанием поваренной соли (1,2—2%) получаются с лучшими вкусом и консистенцией. Вырабатывают также сыр сулугуни копченый.

Маркировку сыра, упаковку в бочки, хранение и транспор­тирование осуществляют так же, как при производстве сыров чанах и кобийского. Допускается упаковка сыра сулугуни в деревянные ящики, выстланные внутри пергаментом или подпергаментом, со сроком реализации в торговой сети не более 5 сут.

**Брынза**

Вкус и запах брынзы кисломолочные, в меру соленые. Кон­систенция—тесто нежное, умеренно плотное, слегка ломкое, но не крошливое. Цвет теста—от белого до слабо-желтого, однородный по всей массе. Рисунок отсутствует, допускается наличие небольшого количества глазков и пустот неправильной формы. Брынза корки не имеет, поверхность чистая, ровная, со следами серпянки, допускается небольшая деформация брус­ков и незначительные трещины.

Брынзу вырабатывают из пастеризованного коровьего, буйволиного, овечьего и козьего молока или их смеси. Изготовле­ние брынзы из непастеризованного молока допускается в по­рядке исключения на отгонных пастбищах на небольших заво­дах при обязательной выдержке (созревании) ее не менее 60 дней на предприятиях промышленности. Кислотность ис­пользуемого коровьего молока 18—20 °Т, коровьего в смеси с овечьим, козьим, буйволиным 22—26 °Т.

В пастеризованное молоко вносят хлористый кальций и бак­териальную закваску, состоящую из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков (0,7—1,5%), в сырое мо­локо закваску вносят в количестве 0,2—0,4 %.

Сычужную закваску или пепсин вносят с расчетом сверты­вания молока при температуре 28—33 °С в течение 40—70 мин. Готовый сгусток должен быть прочным, хорошо выделять сыво­ротку. Сгусток режут на кубики с размером сторон 15—20 мм и оставляют в покое 10—15 мин, затем в целях уплотнения и обезвоживания осторожно вымешивают его в течение 20— 30 мин. Вымешивание ведут с 2—3 остановками на 2—3 мин. Второе нагревание сырной массы при выработке брынзы не применяют. При понижении температуры смеси молока в процессе свертывания проводят второе нагревание сырной массы до температуры 32—33 °С. После достаточного уплот­нения сырную массу перемещают на формовочный стол, покры­тый серпянкой в два слоя, для самопрессования и последую­щей подпрессовки при давлении 5—10 кПа. Продолжитель­ность самопрессования и прессования монолита брынзы 2— 2,5 ч. Конец прессования устанавливают по прекращению выделения сыворотки. Отпрессованный пласт режут на квад­ратные куски размером граней 15х15 см.

Солят брынзу в 20—22% рассоле температурой 8— 12 °С в течение 5 сут. На отдельных заводах брынзу после 1—2-суточной посолки в рассоле помещают в бочки, в которых она досаливается.

Брынзу из коровьего пастеризованного молока на средних и крупных предприятиях вырабатывают по следующей техно­логии. По готовности сырной массы к формованию удаляют из сырной ванны 65—70 % сыворотки от объема молока и прово­дят посолку сырной массы в зерне из расчета 300 г соли на 100 л молока. Посоленную массу выдерживают 25—30 мин, затем она самотеком направляется на отделитель (перфориро­ванный лоток) для отделения сыворотки.

Сырным зерном наполняют установленные на рольганге (транспортере) групповые сырные формы высотой 22—25 см, выложенные влажной серпянкой. В форму вставляют метал­лическую решетку высотой 15 см, делящую ее на 16 ячеек размером 15Х 15 см.

После уплотнения сырную массу накрывают серпянкой и крышкой, входящей внутрь формы, и последнюю с помощью специального приспособления переворачивают. Самопрессование сырной массы продолжается 4—5 ч при температуре помещения 15—16°С. В этот период формы с сырами 2—3 раза переворачивают. Если масса слабо уплотняется, ее подпрессовывают при давле­нии 5—10 кПа в течение 1—1,5 ч.

При использовании аппаратов по выработке сырного зерна сырную массу формуют в них. Сдвигают сырную массу в пласт толщиной 13—15 см, накрывают его серпянкой и накладывают прессовальные пластины и подпрессовывают в течение 1— 1,5 ч. Отпрессованный пласт режут на квадратные куски размером граней 15х15 см и после 2—3 переворачиваний, исполь­зуя серпянку для дренажа, оставляют на 3—4 ч для самопрес­сования и нарастания кислотности. К концу самопрессования активная кислотность сформованной брынзы составляет рН 5,3—5,4.

Солят брынзу в 18—20% рассоле температурой 10— 12 °С. Через 5—7 сут брынзу перемещают в кислосывороточный рассол (60—70 °Т) температурой 8—12 °С, концентрацией 18%, где ее выдерживают 13—15 сут до упаковки в бочки.

Посоленную брынзу упаковывают в деревянные бочки, укладывая ее плотно целыми кусками, образующиеся пустоты по окружности бочки заполняют половинками. Бруски уклады­вают ровными рядами до полного заполнения бочки (5—7 рядов).

После заполнения бочки брынзой через отверстие в днище заливают ее 18%-ным рассолом и оставляют на созревание при температуре 8—10 °С. Созревшую брынзу хранят при 6—3 °С.

Сыры реализуют упакованными в тару (бочки) вместимостью 50, 100 кг, залитыми 18—20 % рассолом поваренной соли. На верхнем днище бочки не­смывающейся краской с помощью трафарета наносят марки­ровку: наименование предприятия-изготовителя и его подчи­ненность, наименование сыра, дата выработки; процентное содержание жира в сухом веществе; порядковый номер места, выпускаемого заводом с начала года, и номер партии; масса нетто, тары, брутто и количество сыров; обозначение стан­дарта; ПН (прейскурантный номер тары). Транспортируют сыры по железной дороге в изотермических вагонах при тем­пературе 2—8 °С. При перевозках автотранспортом исполь­зуют машины с закрытым кузовом или авторефрижераторы.

* 1. **Потребительские показатели качества сыров**
     1. **Физико-химические показатели качества**

К физико-химическим показателям качества относятся такие показатели как кислотность (°Т), количество жира в сухом веществе (%), содержание влаги (%), содержание поваренной соли (%).

* + 1. **Органолептические показатели качества**

К органолептическим показателям качества относятся форма, размеры, масса, внешний вид, вкус, запах, консистенция, рисунок, цвет теста, упаковка и маркировка.

* 1. **Проверка качества сыров**

Качество сыров оценивают в соответствии с требованиями технических условий государственных стандартов. Качество сыра контролируют по химическому составу (содержанию жира в сухом веществе, влаги и поваренной соли), а также по органолептическим показателям. Сыры должны иметь вкус и запах, свойственные данному виду сыра, без посторонних привкусов. Консистенция по всей массе сыра эластичная, однородная. На разрезе сыр должен иметь рисунок, состоящий из глазков более или менее округлой или овальной формы. Корка тонкая, ровная, упругая, без морщин и изъянов.

Сыры оцениваются по 100-балльной системе; каждому показателю отводится следующее число баллов:

**Вкус и запах ……45**

**Консистенция ….25**

**Рисунок……….…10**

**Цвет теста……...…5**

**Внешний вид……10**

**Упаковка и**

**Маркировка……...5**

Сыры, получившие оценку менее 75 баллов или по составу не соответствующие требованиям стандарта, к реализации не допускаются.

* 1. **Изучение физико-химических показателей**

**Приборы и материалы:**

1. Прибор для определения массовой доли жира ЦЖМ-1 по ТУ 10-11 Г—299.
2. Весы лабораторные 4-го класса точности с наибольшим пре­делом взвешивания 200 г по

ГОСТ 24104-68.

1. Колба 1—1000—2, 2—1000—2, 1—2000—2, 2—2000—2 по ГОСТ 1770-67.
2. Воронка В-75—140 ХС, В-100—150 по ГОСТ 25336-69.
3. Цилиндр 1—100 по ГОСТ 1770-67.
4. Колба КН-1—3000—34/35ТС по ГОСТ 25336-69.
5. Пипетки *2—2—2,* 3—2—2; 2—2—5; 3—2—5 по ГОСТ 20292-68.
6. Термометры ртутные стеклянные с диапазоном измеренияот 0 до 100°С, с ценой

деления 1°С по ГОСТ 27544-67.

1. Баня водяная.
2. Прибор нагревательный для водяной бани.
3. Стаканчик СВ по ГОСТ 25336-69.
4. Марля медицинская по ГОСТ 9412.
5. Бутыль вместимостью 10 дм3 по ОСТ 6—09—108.
6. Стаканчики пластмассовые с крышками.
7. Бумага индикаторная универсальная для измерения рН в диа­пазоне 9—10, по

нормативно-технической документации.

1. Трилон Б по нормативно-технической до­кументации, ч.д.а.
2. Натрия гидроокись нормативно-техни­ческой документации х.ч. или ч.д.а.
3. Вещество вспомогательное ОП-7 по ГОСТ 8433 или эмульга­тор синтанол ДС-6 по

нормативно-технической документации.

1. Калий двухромовокислый по ГОСТ 4220, х.ч.
2. Пеногаситель АС-60 или пеногаситель пропинол Б-400 по нор­мативно-технической

документации.

1. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
2. Весы для определения влаги в молочных продуктах СПМ-84.

Для исследования возьмем 3 вида рассольных сыров: Сулугуни, Грузинский, Брынза.

Определение влаги в сыре

*Приборы:* электроплитка; стеклянные широкие и низкие бюксы; технохимические весы.

*Ход работы.*

1. Бюксу предварительно высушить на электроплитке в течение 10 мин, закрыть, дать охла­диться и взвесить.

2. На технохимических весах отвесить 5 г подготов­ленной пробы сыра, равномерно распределяя по дну бюксы.

3. Открытую бюксу поставить на электроплитку с асбестовой сеткой. Периодически плитку отключать из электросети для поддержания равномерной темпера­туры.

4. Высушивание считать законченным, когда цвет на­вески будет от светло-желтого (зрелый сыр) до темно-желтого (свежий сыр) и прекратится образование пу­зырьков. При высушивании не допускать подгорания, появления даже легкого дымка и запаха подгоревшего белка.

5. Убыль в весе навески, умноженная на 20, показы­вает содержание влаги в процентах. Расхождение меж­ду параллельными определениями не должно превы­шать 0,2% влаги.

Таблица 5.

###### Результаты определения содержания влаги, %

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название сыра** | **Опыт 1** | **Опыт 2** | **Опыт 3** | **Среднее значение** | **Наибольшее расхождение между параллельными определения­ми** |
| Брынза | 50 | 50,1 | 50 | 50 | 0,1 |
| Грузинский | 47 | 47 | 46,9 | 47 | 0,1 |
| Сулугуни | 52 | 52 | 52 | 52 | 0 |

Содержание жира в сыре

*Приборы и ре­активы:* жиромер; резиновые пробки; пипетки на 10,77 мл; дозаторы на 1 и 10 мл; центрифуга; водяная баня с термометром; штатив для жиромеров; серная кислота плотностью 1,81-1,82; изоамиловый спирт.

*Ход работы.*

1. В молочный жиромер отвесить 2 г сырной массы.

2. В жиромер влить 9 мл воды, 10 мл серной кис­лоты и 1 мл изоамилового спирта.

3. Жиромер закрыть пробкой, перемешать его со­держимое, поставить в водяную баню при температу­ре 65° и периодически встряхивать до растворения белка.

1. Вынуть жиромер из бани, вытереть и вставить в центрифугу пробками в патрон.
2. Произвести центрифугирование в течение 5 мин. со скоростью около 1000 об/мин.
3. По окончании центрифугирования поставить жиромеры на 5 мин. в водяную баню при температуре 65 °С пробами вниз.
4. Вынуть жиромер из бани, вытереть и отсчитать показания жира.

Чтобы кусочки не попали в узкую часть жиромера, рекомендуется пробу отвешивать на листочек цел­лофана. Затем целлофан свертывают и навеску вносят в жиромер.

Шкала жиромера показывает процентное содержа­ние жира в продукте.

Показание молочного жиромера следует умножить при навеске сыра в 2 г на 5,5. Количество жира в сухом веществе сыра вычислить по формуле:

, где



С—содержание жира в сухом веществе сыра (%);

*В —* содержание влаги в сыре (%).

Таблица 6.

*Результаты определения содержания жира в сухом веществе, %*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название сыра** | **Опыт 1** | **Опыт 2** | **Опыт 3** | **Среднее значение** |
| Брынза | 48,2 | 48,0 | 48,3 | 48,17 |
| Грузинский | 46,9 | 46,8 | 47,0 | 46,9 |
| Сулугуни | 47,2 | 47,1 | 47,2 | 47,17 |

Определение количества соли в сыре.

*Приборы и реактивы:* технохимические весы, металлические бюксы, электроплитка, стаканчик, пипет­ка на 20 мл, раствор азотнокислого серебра, 10%-ный раствор хромовокислого калия.

*Ход работы.*

1. На листочке бумаги (3Х3 см) взвесить 0,25 г сыра. Навеску поместить в металлический бюкс и поставить на нагретую электро­плитку.

2. После испарения влаги и потемнения бумаги со­держимое бюкса поджечь и дать полностью сгореть до прекращения выделения дыма.

3. Уголь (не размельчая) из бюкса перенести в ста­кан, добавить 20 мл дистиллированной воды, подогреть до 60—70° и выдержать 10 мин. Затем добавить 5 ка­пель 10% раствора хромовокислого калия.

4. Содержимое стаканчика оттитровать раствором AgNO3 до появления кирпично-красного окрашивания. Количество миллилитров раствора азотнокислого сереб­ра, израсходованное на титрование, показывает процент­ное содержание соли в сыре.

Таблица 7.

###### Результаты определения количества соли в сыре, %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название сыра** | **Опыт 1** | **Опыт 2** | **Опыт 3** | **Среднее значение** |
| Брынза | 3,3 | 3,1 | 3,4 | 3,26 |
| Грузинский | 4,3 | 4,2 | 4,6 | 4,37 |
| Сулугуни | 2,8 | 3 | 2,9 | 2,9 |

Результаты всех измерений внесем в таблицу.

Таблица 8.

###### Сводная таблица физико-химических показателей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **показателя** | **Содержание влаги, %** | | **Содержание жира в сухом веществе, %** | | **Количество соли, %** | |
| **Название сыра** |
| в резуль тате измерений | по НТД, не более | в резуль тате измере ний | по НТД, не менее | в резуль тате измерений | по НТД |
| Брынза | 50,0 | 55,0 | 48,17 | 40,0 | 3,26 | 2,0-4,0 |
| Грузинский | 47,0 | 51,0 | 46,9 | 45,0 | 4,37 | 4,0-5,0 |
| Сулугуни | 52,0 | 53,0 | 47,17 | 45,0 | 2,9 | 1,0-5,0 |

В результате изучения физико-химических показателей и сравнения их с базовыми (по НТД), можно сделать вывод, что все исследованные образцы по физико-химическим показателям соответствуют НТД.

* 1. **Изучение органолептических показателей качества**

Для сравнения органолептических показателей качества сыров введем 100-балльную систему оценки: вкус и запах – 45 б.; консистенция – 25 б.; рисунок – 10 б.; цвет теста – 5 б.; внешний вид – 10 б.; упаковка и маркировка – 5 б.

Оценка сыров проведена на основе анкетирования.

Таблица 9.

###### Изучение органолептических показателей Брынзы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **В результате исследования** | **По нормативной документации** | **Оценка** |
| Внешний вид | Без корки. Поверхность чистая, ровная. Имеются незначительные трещины. | Корки не имеет. Поверхность чистая, ровная, со следами серпянки. Допускается небольшая деформация бруска и незначительные трещины | 10 |
| Вкус и запах | Чистый, кисломолочный, в меру соленый, без посторонних привкусов и запахов | Чистый, кисломолочный, в меру соленый, без посторонних привкусов и запахов. | 45 |
| Консистенция | Тесто нежное, умеренно плотное, слегка ломкое, слегка крошливое. | Тесто нежное, умеренно плотное, слегка ломкое, но не крошливое. | 23 |

Продолжение таблицы 9.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рисунок | Рисунок отсутствует. На разрезе имеется 2 глазка. | Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольшого количества глазков и пустот неправильной формы. | 9 |
| Цвет теста | Цвет белый, однородный по всей массе. | От белого до слабо-желтого. Однородный по всей массе. | 5 |
| Упаковка и маркировка | 45%, Став. Кр. | Форма маркировки – квадрат, сторона квадрата – 23 мм. | 5 |

Таблица 10.

###### Изучение органолептических показателей сыра Грузинский

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **В результате исследования** | **По нормативной документации** | **Оценка** |
| Внешний вид | Корки не имеет. Наружный слой уплотненный. Поверхность ровная, со следами серпянки. | Корки не имеет. Наружный слой уплотненный. Поверхность ровная, со следами серпянки или формы. Допускается небольшая деформация бруска и незначительные трещины | 10 |
| Вкус и запах | Острый, соленый, кисловатый, без посторонних запахов. | Острый, соленый, кисловатый, без посторонних запахов. Допускается слабокормовой привкус с незначительной горечью. | 45 |
| Консистенция | Плотная, слегка ломкая. | Плотная, слегка ломкая. | 25 |
| Рисунок | На разрезе рисунок, состоящий из глазков угловатой формы. | На разрезе сыры имеют рисунок, состоящий из глазков круглой овальной или угловатой формы. | 10 |
| Цвет теста | Цвет белый, местами с желтыми оттенками, неоднородный по всей массе. | От белого до слабо-желтого. Однородный по всей массе. | 3 |
| Упаковка и маркировка | 45%, Став. Кр. | Форма маркировки – квадрат, сторона квадрата – 23 мм. | 5 |

Таблица 11.

###### Изучение органолептических показателей сыра Сулугуни

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **В результате исследования** | **По нормативной документации** | **Оценка** |
| Внешний вид | Корки не имеет. Поверхность сыра покрыта полимерной пленкой, местами неплотно прилегающей. | Корки не имеет. Поверхность сыра покрыта плотно прилегающей полимерной пленкой. | 8 |

Продолжение таблицы 11.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вкус и запах | Острый, соленый, кисловатый, без посторонних запахов. | В меру острый, умеренно соленый, без посторонних привкусов и запахов. Допускается кисловатый привкус. | 45 |
| Консистенция | Плотная, слегка ломкая. | Плотная, слегка ломкая. | 25 |
| Рисунок | На разрезе рисунок, состоящий из глазков угловатой формы. | На разрезе сыры имеют рисунок, состоящий из глазков круглой овальной или угловатой формы. | 10 |
| Цвет теста | Цвет белый, местами с желтыми оттенками, неоднородный по всей массе. | От белого до слабо-желтого. Однородный по всей массе. | 3 |
| Упаковка и маркировка | 45%, Став. Кр. | Форма маркировки – квадрат, сторона квадрата – 23 мм. | 5 |

Таблица 12.

*Сводная таблица оценок органолептических показателей*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **Брынза** | **Грузинский** | **Сулугуни** |
| Внешний вид | 10 | 10 | 8 |
| Вкус и запах | 45 | 45 | 45 |
| Консистенция | 23 | 25 | 25 |
| Рисунок | 9 | 10 | 10 |
| Цвет теста | 5 | 3 | 3 |
| Упаковка и маркировка | 5 | 5 | 5 |
| Итоговый балл | **97** | **98** | **96** |

## Выводы и предложения

## В данной работе были изучены потребительские показатели качества рассольных сыров. На соответствие физико- химическим и органолептическим показателям были проверены сыры брынза, грузинский, сулугуни.

## По физико – химическим показателям качества изученные сыры соответствуют требованиям нормативно - технической документации.

## Для исследования соответствия сыров органолептическим показателям качества была введена 100 балльная шкала оценки. Итоговые баллы: брынза – 97; грузинский – 98; сулугуни – 96. Все сыры имеют хорошо выраженный вкус и запах. У брынзы было вычтено 2 балла за слегка крошливую консистенцию, 1 балл за рисунок сыра; у грузинского сыра за неравномерный цвет теста было вычтено 2 балла; у сыра сулугуни покрывная пленка местами неплотно прилегала к поверхности сыра (- 2 балла), цвет теста неоднородный по всей массе (- 2 балла).

Все образцы имеют высокие оценки, но сыр грузинский показал более высокие показатели в сравнении с брынзой и сыром сулугуни.

## В настоящее время ассортимент рассольных сыров в городе Омск очень узок. Предлагаю расширить ассортиментный перечень реализуемых в Омске рассольных сыров, т.к. эти сыры обладают высокой пищевой ценностью и хорошей усваиваемостью. Список литературы

1. **Базарова В.И., Боровикова Л.А. и др**. Исследование продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1986. – 269 с.
2. **Брозовский Д.И., Борисенко Н.М.** Основы товароведения. – М.: Экономика, 1988. – 203 с.
3. **Брусиловский Л.П. и др.** Управление процессами культивирования микроорганизмов, заквасок и кисломолочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 128 с.
4. **Горбатова К.К*.*** Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1997. – 288 с.
5. **Диланян З.Х.** Сыроделие. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 280 с.
6. **Дробышева С.Т. и др**. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1996. – 292 с.
7. **Инихов Г.С**. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
8. **Колесник А.А., Елизарова Л.Г.** Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1985. – 296 с.
9. **Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В.** Товароведение продовольственных товаров. – Ростов н/Д: «МарТ», 1999. – 448 с.
10. **Крусь Г.Н., Кулешова И.М., Дунченко Н.И.** Технология сыра и других молочных продуктов. – М.: Колос, 1992. – 320 с.
11. **Куянев П.В**. Молоко и молочные продукты. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 180 с.
12. **Липатов Н.Н.** Производство сыра. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 271 с.
13. **Матюхина З.П., Ащеулова С.П., Королькова Э.П.** Пищевые продукты. – М.: Экономика, 1987. – 225 с.
14. **ОСТ 10-090-95** Сыры сычужные рассольные. Технические условия.
15. **Прохорова Н.Г., Новикова А.М.** Бакалейные, кондитерские, гастрономические, молочные товары, хлебобулочные изделия. – М.: Экономика, 1989. – 207 с.
16. **Ростроса Н.К.** Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.
17. Технололгия сыра: Справочник / под ред. **Шилера Г.Г.** – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
18. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами **/ Новикова А.М., Голубкина Т.С., Никифорова Н.С., Прокофьева С.А. –** М.: ИРПО, 2000. – 480 с.
19. Товароведение продовольственных товаров **/ Боровикова Л.А., Гера­симова В.А.** и др. - М.: Экономика, 1998. - 352с.
20. **ТУ 10.02.847-90** Сыры мягкие и рассольные без созревания. Технические условия.