##### Кафедра товароведения продовольственных товаров

###### К У Р С О В А Я Р А Б О Т А

ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ТОВАРОВЕДЕНИЯ

НА ТЕМУ:

«ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА СЫРОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА»

План

|  |
| --- |
| 3  4  4  12  19  19  21  24  26  28 |

Введение

1. Характеристика пищевой ценности сыров
   1. Химический состав сыров
   2. Характеристика различных видов сыров по органолептическим и химическим показателям
2. Формирование потребительских свойств сыров

2.1 Химический состав молока-сырья

2.2 Процессы при созревании сырной массы

1. Процессы при хранении сыров

Выводы

Список используемой литературы

Введение

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях. 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 молочного белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, так необходимых для нормального развития организма человека.

Каждый товар обладает широким спектром свойств. Однако потребительную стоимость его формируют только те из них, которые обусловливают полезность. Можно выделить группу потребительских свойств, которые являются общими для всех товаров. К таким свойствам относятся: пищевая, биологическая, энергетическая и физиологическая ценность продуктов.

Пищевая ценность продукта - это наиболее широкое понятие, включающее содержание в продукте основных химических веществ, степень их усвоения и энергетическую ценность, их вкусовые достоинства и безвредность.

Биологическая ценность продукта – отражает прежде всего качество белков в нем, аминокислотный состав и перевариваемость. В более широком смысле - это сбалансированное содержание в продукте незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных элементов.

Физиологическая ценность продукта характеризуется наличием в нем полезных элементов, необходимых для осуществления процессов основного обмена веществ в организме. Она отражает также влияние потребляемых продуктов на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и другие системы организма, устойчивость к инфекционным заболеваниям. Например, кофеин в чае и кофе возбуждающе действует на нервную и сердечно-сосудистую системы. Физиологическая ценность кисломолочных продуктов заключается в том, что они благотворно влияют на деятельность кишечника. Физиологической ценностью сыра является большое содержание кальция и др.

Энергетическая ценность продукта – это энергия, которая высвобождается из пищевых веществ продуктов в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма.

Пищевые продукты должны быть безопасны для организма человека. В них недопустимы ядовитые продукты распада белков, вредные микроорганизмы или продукты их жизнедеятельности, а также соли тяжёлых металлов, алкалоиды, ядовитые органические соединения, токсины, в дозах, причиняющих вред здоровью. Строго регламентируется содержание меди, олова, никеля, металлопримесей, не допускаются соли свинца, ртути, мышьяка.

В сырах нормируют токсичные элементы: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть; микотоксины и антибиотики; пестициды; радионуклиды. А также нормируются следующие микробиологические показатели: бактерии группы кишечных палочек и патогенные микроорганизмы.

Основная цель данной курсовой работы – выявить потребительские свойства сыров и раскрыть, как они формируются в процессе производства.

1. Характеристика пищевой ценности сыров

1.1 Химический состав сыров

Таблица №1

Химический состав некоторых видов сыров



Продолжение таблицы №1



На основании данных таблицы можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшей энергетической ценностью обладают сыры Швейцарский(3910 ккал на 1кг продукта), Российский(3640 ккал на 1кг продукта), Голландский(3500 ккал на 1кг продукта), т.к. содержат большое количество жира (до 32%),белка (до 30%).Наименьшей энергетической ценностью обладает сыр Латвийский(2500 ккал на 1кг продукта). В его составе наименьшее содержание жира- 14,7%.
2. Наилучшими вкусовыми свойствами обладают сыры, с повышенным содержанием жира (Швейцарский, Российский). В последние годы в соответствии с требованиями гигиены питания большое внимание уделяют проблеме снижения жира в сыре. Простое снижение содержания жира вызывает ухудшение органолептических показателей, поэтому эту проблему решают с помощью увеличения влажности сыров, изменением состава заквасок, использованием заменителей жира. Действительно, согласно данным таблицы, сыры, содержащие меньше жира, отличаются повышенным содержанием влаги - Литовский: жир-14,7 , влаги-25,5; Брынза: жир-19,2 , влаги-52%.

Принятые в таблицах условные обозначения и их расшифровка:

НЖК - массовая доля насыщенных жирных кислот, в %

МДС - массовая доля суммы моно- и дисахаридов, в %

ПВ - пищевые волокна

ОК - органические кислоты

А - массовая доля ретинола, в мкг%

Кар - массовая доля бетта-каротина

РЭ - массовая доля ретинолового эквивалента

ТЭ - массовая доля токоферолэквивалента, в мг%

В1 - тиамин

В2 - рибофлавин

РР - ниацин

НЭ - массовая доля ниацинового эквивалента

ЭЦ - энергетическая ценность

Сыры являются важным источником биологически ценного белка. Белки сыра усваиваются на 98,5%. Хорошему усвоению содействует гидролиз белков при созревании до более простых соединений, в основном растворимых. Пищевая ценность белков обусловлена качественным и количественным составом входящих в них аминокислот. Чем полнее используется организмом человека белок пищи для синтеза тканевых белков и других соединений, тем выше его пищевая ценность. Наиболее ценны такие белки, состав которых ближе всего к составу белков организма человека. Более ценными для человека являются белки животного происхождения, но это не значит, что человек должен питаться только животными продуктами. Белки злаковых и бобовых культур по аминокислотному составу также являются высокоценными. В рационе питания человека животные продукты должны находиться в определенных сочетаниях с растительной пищей. Белки в организмах человека и животного не только используются для создания и воспроизводства тканей, гормонов, ферментов, некоторых витаминов и других соединений, но также могут служить источником энергии.

Без белков невозможна жизнь, рост и развитие организма. Основными частями и структурными компонентами белковой молекулы являются аминокислоты. В состав пищевых продуктов входят 20 аминокислот. Некоторые аминокислоты синтезируются организмом человека, потребность в них удовлетворяется без поступления извне. Такие аминокислоты называются заменимыми. Это гистидин, аргинин, цистин, тирозин, аланин, серин, глутаминовую и аспарагиновую кислоты, пролин, оксипролин, глицин.

Другая часть аминокислот обязательно должна поступать в организм человека с пищей в готовом виде. Они называются незаменимыми. Это триптофан, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, фенилаланин, треонин, валин.

Исключение из пищи хотя бы одной из незаменимых аминокислот делает невозможным синтез белка в организме. По составу и количеству незаменимых аминокислот сыр является весьма ценным продуктом.

Недостаток той или иной аминокислоты в пище отражается в первую очередь на регенерации белков. При отсутствии или недостатке в корме валина животные теряют аппетит и могут погибнуть или у них нарушается координация движений.

Изолейцин необходим для роста молодого организма, а особенно важен лейцин. При недостатке лейцина в пище уменьшается масса тела. Лизин является одной из наиболее важных незаменимых аминокислот. Недостаток лизина в пище приводит к нарушению кровообращения, снижению гемоглобина, истощению мышц, разрушению костей.

Метионин играет важную роль в процессе роста и азотистого равновесия в организме.

Треонин играет важную роль в развитии животных. Отсутствие в корме треонина вызывает уменьшение массы тела животных, а в последствии их гибель.

Триптофан необходим для поддержания роста организмов, образования гемоглобина крови. Основными источниками триптофана являются белки мяса, молока, яиц, зерновых продуктов.

Фенилаланин играет большую роль в деятельности щитовидной железы.

Таблица №2. Содержание незаменимых аминокислот в твердых сырах Советский и Костромской (мг на 100 г продукта)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| незаменимые аминокислоты | советский сыр | костромской сыр |
| Валин | 1491 | 1546 |
| Изолейцин | 925 | 1325 |
| Лейцин | 1465 | 1600 |
| Лизин | 1462 | 1852 |
| Метионин | 853 | 839 |
| Треонин | 780 | 1198 |
| Триптофан | 800 | 800 |
| Фенилаланин | 1047 | 1749 |

Формула для сбалансированного питания для взрослого человека по аминокислотам следующая (г/сут): триптофан-1, лейцин-4-6, изолейцин-3-4, валин-3-4, треонин-2-3, лизин-3-5, метионин-2-4, фенилаланин-2-4.

Оптимальным соотношением основных незаменимых аминокислот- триптофана, лизина, метионина+цистина является 1:3:3

Все белки пищевых продуктов делят на полноценные и неполноценные.

Полноценные - белки, будучи введенными в организм человека, способны поддерживать жизнедеятельность и нормальное развитие организма. Такие белки содержат все незаменимые аминокислоты. Примером полноценных белков могут служить казеин молока и яичный альбумин.

Неполноценные - белки, которые не содержат хотя бы одну из незаменимых аминокислот. Например, белок яичного желтка, который не содержит аминокислоты тирозин и триптофан.

Растительные белки усваиваются хуже, чем животные, потому что в клетках растений они защищены клетчаткой и другими соединениями.

Относительно биологической ценности, идеальными эталонными белками принято считать белки женского молока, куриных и гусиных яиц, коровьего молока.

При хранении пищевых продуктов белки подвергаются изменениям, особенно те из них, которые находятся в продуктах с высоким содержанием воды, хранящихся при повышенной температуре и других неблагоприятных условиях. Под действием гнилостных бактерий и других микроорганизмов белки могут расщепляться с выделением пептидов и аминокислот, которые разрушаются с образованием различных более простых соединений- аминов, жирных кислот, спиртов, фенола и других. Эти соединения придают продуктам неприятный запах, изменяют их консистенцию, цвет и многие другие свойства.

Суточная потребность человека в белках обусловлена многими факторами - возрастом, полом, характером трудовой деятельности, климатическими особенностями. Более 50% белков в рационе питания человека должны составлять белки животного происхождения. При активной физической деятельности человеку требуется примерно 1,5 г белка на 1 кг массы тела в сутки, при малоподвижном образе жизни, отсутствием нагрузки, склонности к ожирению, а также в возрасте старше 70 лет- 1г. Т.о. взрослому человеку в сутки требуется 80-100г белка.

Пищевая ценность сыра определяется и высоким содержанием жира. В сыре до 30% жира, больше, чем во многих других белково-жировых продуктах. Съев 100г сыра, человек примерно на 1/3 удовлетворяет суточную потребность в жире, который выполняет в организме важнейшую роль. Если белки принято считать строительным материалом клетки, то жиры являются главным энергетическим материалом в организме, служат для поддержания сложных жизненных процессов, обмена веществ. Энергетическая ценность жира по сравнению с белком в 2 с лишним раза выше. Жиры являются растворителями витаминов А, D, Е и К, способствуют их усвоению. Молочный жир содержит фосфатиды, главным образом лецитин, играющий главную роль в переваривании и в правильном обмене жиров в организме. Молочный жир, имеющий сравнительно низкую температуру плавления, легко, быстро и почти полностью усваивается, включает в себя ряд жирорастворимых витаминов.

По происхождению жиры делят на растительные и животные. Жиры различного происхождения отличаются друг от друга по составу жирных кислот. Жирные кислоты подразделяются на предельные (насыщенные) и непредельные( ненасыщенные). Непредельные жирные кислоты являются незаменимыми факторами питания, но одним из свойств – окислением, вызывают порчу жиров. Содержание непредельных жирных кислот , как правило, в растительных жирах выше, чем предельных. Иногда непредельные жирные кислоты называют витамином F, т. к. они являются незаменимыми нутриентами питания и не могут синтезироваться в нашем организме. Это следующие ненасыщенные жирные кислоты: олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Наиболее незаменимой является линолевая жирная кислота, ее потребность в сутки 2-6 г. Линолевая кислота в организме человека используется для синтеза очень важной непредельной арахидоновой кислоты. При недостатке линолевой и арахидоновой кислоты задерживается нормальное развитие организма, нарушается холестериновый обмен и ускоряется развитие атеросклероза. Для восполнения суточной потребности в линолевой кислоте необходимо вводить в суточный рацион 25-30г растительного масла, что составляет 30% от общего количества жира. Средняя потребность в жирах взрослого человека составляет 100-110 г.

Сыр является важнейшим источником кальция и фосфора. По содержанию кальция 100г сыра полностью удовлетворяет суточную потребность в нем человека. В комплексе с другими солями кальций составляет минеральную основу костной ткани и зубов, он необходим для нормального функционирования нервной системы и сократимости мышц, способствует лучшему использованию организмом белков сыра. Недостаток кальция вызывает в организме деформацию скелета, ломкость костей и атрофию мышц. Очень важную роль в усвоении кальция играет витамин D, который содействует переходу солей кальция и фосфора из кишечника в кровь и отложению в костях в виде фосфорнокислого кальция.

Фосфор и его соединения участвуют во всех процессах жизнедеятельности организма, но особое значение имеют для обмена веществ и выполнения функций нервной и мозговой тканей, мышц, печени, в образовании костной ткани, ферментов, гормонов. Потребность взрослого человека в фосфоре составляет 1-1,5 г в сутки. Увеличивают содержание фосфора в питании при туберкулезе, заболеваниях костной системы, зубов и рахите. При длительном недостаточном поступлении фосфора организм использует фосфор костной ткани, что приводит к деминерализации костей и развитию заболевания остеопороз. При обеднении организма фосфором отмечается потеря аппетита, понижение умственной и физической работоспособности. Недостаток его в пище усугубляет несбалансированное питание: происходит избыток в рационе кальция, дефицит белков и витамина D. Длительный избыток фосфора в рационе тоже отрицательно сказывается на организм человека. Нарушается всасывание кальция из кишечника, тормозится образование активной формы витамина D, что приводит к еще большему ухудшению усвоения кальция. В 100 г сыра содержится 400-600 мг фосфора, который очень легко усваивается.

Сыр является одним из важнейших источников витаминов А, Е, В2 (рибофлавин), В12. Витамины - сложные вещества, призванные регулировать обменные процессы веществ. Большинство витаминов не вырабатываются в организме, они должны вводиться с пищей.

В молоке найдены практически все витамины, необходимые для нормального развития человека. При переработке молока содержание некоторых из них снижается, но, тем не менее, сыр содержит важнейшие витамины и в сравнительно большом количестве. По содержанию витаминов А и Е полножирные сыры можно поставить на второе место после сливочного масла.

Витамин А – защитник кожи, слизистых оболочек, регулятор процессов роста, зрения. При недостатке его быстро утомляются глаза, человек плохо видит, кожа становится сухой, шелушится. Сухость слизистых оболочек вызывает кашель, трахеиты. Витамин А относится к жирорастворимым витаминам. Суточная потребность организма в нем составляет 1,5-2,5 мг. В 100г сыра его содержится примерно 0,2- 0,3 мг.

Витамин В2 (рибофлавин) участвует в процессах тканевого дыхания, способствует выработке энергии в организме. Особенно необходим этот витамин детям: недостаток его вызывает замедление роста и развития. Потребность человека в этом витамине составляет 2- 2,5 мг в день. В 100 г сыра его содержится 0,4-0,5 мг.

Витамин В12- единственный витамин в природе, содержащий металл кобальт. Он участвует в ряде обменных процессов и играет важную роль в жизнедеятельности человека, применяется для лечения злокачественной анемии и ряда других заболеваний. Необходимое количество этого витамина- 0,002-0,005 мг в день- человек должен получать с пищей. В 100 г сыра содержится примерно 0,001 мг витамина В12.

Сыр содержит также витамин В1 (тиамин), предотвращающий заболевание периферической нервной системы, которое известно под названием «бери-бери», витамин Н (биотин) и некоторые другие.

Таблица №3. Среднесуточная физиологическая потребность человека в основных пищевых веществах и энергии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| пищевые вещества | по СанПиН | Американская Академия Наук | Кодекс Алиментариус |
| Энергетическая ценность, ккал | 2500 | 2000 | 2300 |
| Белки, г | 75 | 50 | 50 |
| Жиры, г | 83 | 65 | - |
| Насыщенные жирные кислоты, г | 25 | 20 | - |
| Полиненасыщенные жирные кислоты, г | 11 | - | - |
| Холестерин, мг | 300 | 300 | - |
| Усвояемые углеводы, г | 365 | 300 | - |
| Пищевые волокна, г | 30 | 25 | - |
| Минеральные вещества, мг: | | | |
| Натрий | 2400 | 2400 | - |
| Калий | 3500 | 3500 | - |
| Кальций | 1000 | 1000 | 800 |
| Фосфор | 1000 | 1000 | 800 |
| Магний | 400 | 400 | 300 |
| Железо | 14 | 18 | 14 |
| Витамины:  РЭ (ретиноловый эквивалент), мкг | 1000 | 1500 | 1000 |
| Продолжение таблицы №3 | | | |
| пищевые вещества | по СанПиН | Американская Академия Наук | Кодекс Алиментариус |
| В1 (тиамин), мг | 1,5 | 1,5 | 1,4 |
| В2 (рибофлавин), мг | 1,8 | 1,7 | 1,6 |
| НЭ (ниациновый эквивалент), мг | 20 | 20 | 18 |
| ТЭ (токоферолэквивалент) | 10 | 20 | 10 |
| Витамин С, мг | 70 | 60 | 60 |

Суточная физиологическая потребность среднего жителя страны в пищевых веществах зависит от многих факторов, в том числе от образа жизни, климата, пола и возраста. Так, для нашей страны с большой долей физически активного населения, с относительно прохладным климатом общая потребность в калориях для среднего жителя установлена в 2500 ккал. В других странах, отличающимся климатом и образом жизни населения, эти нормативы несколько отличаются. Например, в США для основной массы населения, испытывающей не очень сильные физические нагрузки, Американской Академией Наук установлена суточная потребность в 2000 ккал. Американские рекомендации исходят из представления, что жиры в ежедневной диете должны составлять 30% калорийности, белки- 10%, углеводы- 60%.Тогда как допустимое потребление холестерина (300 мг), натрия (2400 мг) и потребность в калии (3500 мг) по американским рекомендациям не зависят от калорийности рациона. Комиссия Кодекс Алиментариус для условного «среднего» жителя планеты установила норму потребности в энергии на 2300 ккал, с несколько иной, чем в России и США потребностью в ряде пищевых веществ.

1.2 Характеристика различных видов сыров по органолептическим и химическим показателям

Сыры получают свертыванием молока и последующей длительной обработкой полученного сгустка, в ходе которой удаляется влага. Обработка завершается формованием сырной массы и последующей посолкой полученных головок сыра. Специфические свойства сыр приобретает лишь после длительного процесса созревания в сырных подвалах, где созданы условия для накопления в сырной массе вкусовых и ароматических веществ.

Товароведная классификация сыров строится с учетом основных технологических приемов обработки молока и сгустка, а также характера созревания сыра, т.е. видового состава микроорганизмов, принимающих участие при созревании. По способу свертывания молока различают сыры сычужные и кисломолочные.

Большая часть вырабатываемых промышленностью сыров относится к сычужным, при изготовлении которых молоко свертывается с помощью сычужного фермента. При выработке кисломолочных сыров молоко свертывается под действием молочной кислоты.

Сыры сычужные подразделяют на пять групп, из них четыре-сыры твердые, полутвердые, мягкие и рассольные - относят к натуральным, а пятую группу - сыры плавленые - к переработанным.

Твердые сыры

Твердые сыры наиболее обширная группа сычужных сыров. В созревании их принимают участие молочнокислые бактерии, а развитие аэробной микрофлоры на поверхности головок в период созревания подавляется. Эти сыры вырабатывают с применением второго нагревания и принудительного прессования. Сыры покрывают парафиновой смесью или полимерными покрытиями.

В зависимости от технологии, особенностей созревания и органолептических свойств твердые сыры группируют на сыры типа Швейцарского, сыры типа Голландского, сыры типа Чеддера, терочные сыры.

Сыры типа Швейцарского относятся к твердым сычужным сырам с высокотемпературной обработкой сырной массы. Традиционные виды сыров – Швейцарский, Алтайский и Советский – вырабатывают с содержанием жира 50%, влаги – 42, соли – 1,5- 2,5.

Особенности химического состава и органолептические свойства сыров данной группы обусловливаются высокой температурой второго нагревания (58°С). При нагревании параказеиновый сгусток уплотняется, теряет много влаги, сырное зерно в наибольшей степени обсушивается, вследствие чего снижается влажность сыров.

Микробиологические процессы в сырах протекают замедленно, что в значительной степени определяет сроки их созревания.

Высокая температура второго нагревания ограничивает видовой состав микрофлоры, способствуя развитию термофильных молочнокислых палочек. В состав закваски входят молочнокислые палочки и пропионово-кислые бактерии.

В сырах данной группы при медленном накоплении газа образуются редко расположенные, но крупные глазки. Уксусная и пропионовая кислоты обогащают вкус сыра, а пропионовая, кроме того, придает ему пряный вкус.

Швейцарский сыр- технология приготовления его была заимствована в Швейцарии, но применительно к местным условиям ее существенно изменили, в частности было добавлено больше соли. В отличии от других сыров Швейцарский сыр вырабатывают из сырого молока, так как высоки требования к химическому составу сырья. Сыр имеет форму низкого цилиндра со слегка выпуклой боковой поверхностью, массой 50-100 кг.

Вкус и запах выраженный сырный, слегка сладковатый. Консистенция его несколько суховатая, но при этом сыр легко растворяется во рту. Рисунок состоит из крупных правильной формы глазков, расположенных в центре головки, где тесто более мягкое. Корка сыра шероховатая, золотисто-желтая, тонкая, упругая. Срок созревания по стандарту 6 месяцев, но полная зрелость наступает значительно позже.

Сыры типа Голландского относятся к твердым прессуемым сырам с низкотемпературной обработкой сырной массы. Большинство этих сыров имеют содержание жира 45%, влаги – 44%. В эту группу входят разнообразные сыры, близкие по органолептическим свойствам и технологии и различающиеся в основном формой головок, а в некоторых случаях и сроком созревания. Сыры этого типа относятся к мелким сырам, низкое второе нагревание отражается на характере созревания и физико-химических свойствах сырах.

Сыры вырабатывают из пастеризованного молока с использованием бактериальных заквасок, состоящих из кислотообразующих и ароматообразующих бактерий. Молочнокислые стрептококки хорошо переносят низкую температуру второго нагревания (41-43°С) и являются основной микрофлорой этих сыров.

Из-за низкого второго нагревания сырное зерно сильно не обсушивается, в нем остается много сыворотки, вследствие чего объем микрофлоры значительно больше, чем в сырах типа Швейцарского. Это обуславливает высокую скорость микробиологических процессов и срок созревания до 2-2,5 мес. Голландским сырам свойственен кисловатый привкус из-за большого количества сыворотки, остающейся в них. Консистенция сыра нежная, эластичная. Рисунок состоит из глазков средней величины, правильной округлой формы, сосредоточенных в центре головки.

Голландский сыр бывает круглый, брусковый большой и брусковый малый. Голландский круглый массой 2-2,5 кг относится к полножирным сырам (массовая доля жира 50%).Содержание соли в Голландском сыре довольно высокое- 2-3,5%. Голландский брусковый большой сыр вырабатывают массой 5-6 кг, с содержанием жира 45%, Голландский брусковый малый- 1,5-2 кг.

Сыры типа Чеддер относятся к твердым прессуемым сырам с низкотемпературной обработкой сырной массы и высоким уровнем молочнокислого брожения. Сущность процесс чедерезации, или предварительного созревания сырной массы до формования, заключается в интенсивном повышении кислотности сырной массы и воздействии молочной кислоты на молочный белок.

Российский сыр по уровню развития молочнокислого процесса, виду бактериальных культур и технологии приближается к Чеддеру, хотя чедерезацию как самостоятельную операцию при выработке этого сыра не проводят. В его составе массовая доля жира составляет 50%, влаги- 43%, соли- 1,3-1,8%.

При выработке Российского сыра создают благоприятные условия для интенсивного развития молочнокислых бактерий в сырной массе на первых стадиях обработки. Основная масса молочного сахара сбраживается уже в сырной ванне и во время прессования сыра в течение 16 часов, а в течение последующих 2-3 суток молочный сахар сбраживается полностью.

Немаловажное значение для качества сыра имеет частичная посолка в зерне, в процессе которой улучшаются гидрофильные свойства белка и повышается влажность сыра после прессования на 2-3%. Причем повышенное содержание влаги сохраняется и на последующих стадиях обработки, благодаря чему молочнокислый процесс протекает с необходимой скоростью и сыр получается высокого качества.

После 20-минутной выдержки с солью зерно подают на вибрационное сито, откуда оно после частичного отделения сыворотки самотеком поступает в сырные формы.

Сформованный сыр прессуют, досаливают в течение 1-1,5 суток в рассоле и направляют в камеры для созревания.

Зрелый Российский сыр имеет хорошо выраженные сырные, слегка кисловатые вкус и аромат, нежную пластичную консистенцию, характерный рисунок, состоящий из пустот неправильной, угловатой формы.

Полутвердые сыры

Эти сыры готовят по технологии твердых сыров, но с некоторыми изменениями, а созревают они по типу мягких сыров. Специфический вкус и аромат сырам придает сырная слизь, культивируемая на поверхности головок сыра. Для сыров этой группы характерны слегка аммиачные вкус и аромат, нежная маслянистая консистенция, пустотный рисунок.

Латвийский сыр имеет форму бруска с квадратным основанием, массой 2-2,5 кг. Он относится к самопрессующимся сырам с низкотемпературной обработкой сырной массы, но с более мягким режимом выработки. Второе нагревание проводят при 37-39°С, после частичного удаления сыворотки сырную массу разливают в формы, где сыр самопрессуется в течение 5-7 дней.

Для Латвийского сыра, как и для всех сыров, формуемых наливом, характерен пустотный рисунок - мелкие пустоты неправильной формы, разбросанные по всей головке сыра. Солят сыры в рассоле или натирают сухой солью. Чтобы на поверхности головки соль была определенной концентрации, через каждые два дня головки перетирают влажным миткалем. Избыток соли переносится с одной головки на другую. По мере проникновения соли внутрь головок, содержание ее на поверхности уменьшается, и при достаточной влажности создаются условия для развития сырной слизи. Она появляется на 7-ой день после посолки и постепенно образует сплошной липкий слой на поверхности сыра. Под влиянием слизи идет гидролиз белков сыра, изменяется физическое состояние сырной массы: она становится нежной, мягкой. В процессе созревания идет интенсивное выделение аммиака. Созревание заканчивается в течение 2 месяцев. Зрелый сыр имеет тонкую корочку, покрытую подсохшей сырной слизью красновато-бурого цвета.

Мягкие сыры

Мягкие сыры созревают не только под воздействием молочнокислых бактерий, но и аэробной микрофлоры: некоторых видов специально культивируемой плесени и бактерий сырной слизи, развивающихся на поверхности головок сыра.

Для большинства мягких сыров характерно повышенное содержание влаги, что в основном и определяет многие особенности химического состава и консистенции этих сыров, а также характер созревания. Для получения более высокой влажности сыра не производят второе нагревание сгустка, не применяют принудительного прессования, а разливают сырное зерно вместе с сывороткой в формы, где сыр прессуется под действием собственной массы. После самопрессования в сырах остается больше сыворотки и молочного сахара, благодаря чему биологические процессы при созревании протекают более интенсивно. Вследствие наличия большого объема микрофлоры, что характерно для этой группы сыров, ускоряется превращение исходных веществ молока - молочного сахара и казеина – в первичные продукты расщепления – молочную кислоту и полипептиды, при этом ускоряется созревание мягких сыров (30 – 45 дней).

В зависимости от состава аэробной микрофлоры, принимающей участие в созревании, мягкие сыры подразделяют на три группы:

Первая - сыры, созревающие при участии микрофлоры сырной слизи:

* сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и поверхностной микрофлоры сырной слизи (Дорогобужский, Пятигорский, Рамбинас). Сыры обладают острым пикантным вкусом, слегка аммиачным запахом; консистенция нежная маслянистая
* сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий, а также белой плесени и микрофлоры сырной слизи, развивающихся на поверхности сыра (Смоленский и др.). Вкус и запах острые, пикантный, слегка аммиачный, с грибным привкусом. Консистенция нежная маслянистая.

Вторая – сыры, созревающие при участии плесени:

* сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и белой плесени, развивающейся на поверхности сыра (Русский камамбер, Белый десертный и др.) Вкус и запах острые, пикантные, перечные. Консистенция нежная маслянистая.
* сыры, созревающие при участии молочнокислых бактерий и голубой плесени, развивающейся в тесте сыра (Рокфор и др.)

Третья – сыры свежие, вырабатываемые, при участии молочнокислых бактерий (Домашний, Чайный, Адыгейский, Нарочь и др.) Вкус и запах свежий, сливочный. Консистенция нежная, в меру плотная.

Рокфор получил название по виду плесени Пенецилиум рокфор, принимающей участие при созревании и развивающейся внутри головок сыра. Сыр имеет форму цилиндра, массой 2,3-3 кг. Массовая доля жира в нем 50 %, влаги – 46%, соли 5%. Это один из самых распространенных мягких сыров.

Типичный Рокфор готовят их овечьего молока, но в последнее время во многих странах его стали вырабатывать из коровьего молока. Цвет сыра в этом случае желтее, а запах, свойственный сыру из овечьего молока, утрачен.

Споры плесени вносят в молоко перед началом производственного цикла или в период формования головок.

Для лучшего роста плесени головки прокалывают на машинах специальными иглами диаметром 3 мм. После этого сыры ставят на боковую поверхность на расстоянии 3 см друг от друга для обеспечения доступа воздуха внутрь головок и следят, чтобы циркуляция воздуха в подвале была достаточной. На 7-10 день после проколов в головках начинает развиваться плесень. У зрелого сыра плесень равномерно заполняет не только проколы, но и пустоты, поэтому на разрезе головки нет светлых, не пронизанных плесенью участков сырной массы.

Сыр созревает 2-3 месяца. Перед окончанием созревания головки заворачивают в фольгу и выдерживают 20-30 дней. В этот период сыр насыщается летучими веществами, в нем усиливается перечный вкус и специфический грибной аромат. Консистенция сыра нежная, маслянистая, слегка крошливая, поверхность головок ровная, светло-серого цвета.

Адыгейский сыр. В основу его получения положено термокислотное свертывание молока, пахты, сыворотки. Особенностью производства сыра "Адыгейский" является использование кислой молочной сыворотки (кислотность 85-120%) для осаждения молочного белка. Сыворотка вносится в количестве 8-10% от смеси при температуре 93-95°С небольшими порциями. Образующийся хлопьевидный сгусток выкладывается в формы. Сыр самопрессуется 10-15 мин., переворачивается для придания отпечатка формы с обеих сторон, выдерживается в камере при T=8-10°С не более 18 часов. Посолка осуществляется сухой солью при формовании. Готовый сыр имеет нежную, в меру плотную консистенцию, корка морщинистая, со следами формы, цвет теста от белого до слегка кремового, вкус и запах - чистый, приятный, допускается слегка кисловатый, с выраженным вкусом и запахом пастеризации. Форма сыра - низкий цилиндр со слегка выпуклой поверхностью и округлыми гранями, масса 1-1,5 кг. Массовая доля жира в сухом веществе не менее 45%, влаги не более 60%, поваренной соли не более 2%.

В реализацию поступает сразу после посола завернутым в пергамент или подпергамент.

***Рассольные сыры***

Основное отличие рассольных сыров в том, что созревание и последующее хранение их протекают в рассоле, и это существенно отражается на свойствах сыра. Наилучшее качество рассольные сыры имеют в период окончания созревания. К ним относятся брынза и кавказские сыры – Осетинский, Грузинский, Лори, Лиманский.

Брынза в основном изготавливается из коровьего молока. Молоко свертывают с применением молочнокислой закваски, сычужного фермента или пепсина. После формования и самопрессования брынзу помещают в рассол концентрацией 16-20% для посолки и созревания. Поваренная соль, проникая в сырную массу, угнетает развитие микрофлоры, вследствие чего молочнокислый процесс протекает недостаточно активно. Молочный сахар сбраживается медленно, небольшое его количество обнаруживается в брынзе даже через 2-3 месяца.

Превращения белковых веществ при созревании сводятся в основном к набуханию параказеина в растворе соли, при этом консистенция брынзы становится более мягкой. Глубокого гидролиза белка не происходит, поэтому брынза не приобретает сырного вкуса, свойственного сырам, созревающим в воздушной среде.

По органолептическим свойствам готовая брынза должна удовлетворять следующим требованиям: вкус – чистый, кисломолочный, в меру соленый, без постороннего привкуса; консистенция – нежная, связная. Слегка ломкая, но не крошливая; цвет теста - белый или слегка желтоватый; рисунок отсутствует; поверхность чистая, без ослизнения и корки.

Срок созревания брынзы из пастеризованного молока – 20 дней; брынза из сырого молока должна находиться в рассоле до реализации не менее 60 дней.

Брынза из коровьего молока имеет следующий состав: жира – 45%, влаги – 53%, соли – 3-7%.

Плавленые сыры

Плавленые сыры вырабатывают из натуральных зрелых сыров, к которым добавляют некоторые молочные продукты, соли – плавители, а также различные вкусовые наполнители. Подготовленную смесь подвергают плавлению, что дает основание называть эти сыры также переработанными.

Производство плавленых сыров впервые было начато в Швейцарии. Плавленые сыры имеют некоторые преимущества по сравнению с натуральными, они дольше хранятся, не требуют ухода при хранении, так как не имеют корки, обладает нежной пластичной консистенцией, очень удобен в походных условиях.

Основным сырьем для производства плавленых сыров служат сыры сычужные всех видов, сыры рассольные, чаще брынза, творог, молоко сухое, масло коровье, сливки, сметана. В качестве вспомогательных материалов используют соли – плавители, краску растительную для подкрашивания сырного теста. Вкусовые наполнители – какао–порошок, кофе натуральный, томат-пасту, сахар-песок, ванилин, грибы сухие, окорока свиные, ветчину, колбасы, фруктовые эссенции, специи и пряности.

Качество плавленого сыра зависит в основном от белкового сырья. Плавленые сыры характеризуются сравнительно высокой зольностью- 5,2-5,7% при содержании поваренной соли до 3%. Однако существенным недостатком всех этих сыров высокое содержание фосфора по сравнению с кальцием (в 3,5 раза), что затрудняет усвоение кальция организмом из-за образования нерастворимых фосфорно-кальциевых солей.

Плавление подготовленной смеси производят в специальных котлах, обогреваемых паром при температуре 75-90°С. Расплавленную сырную массу, не охлаждая, расфасовывают на автоматах в алюминиевую фольгу, полистироловые стаканчики со съемными крышками или коробочки с герметической укупоркой фольгой.

Плавленые сыры подразделяют на шесть видовых групп: ломтевые, колбасные, пастообразные, сладкие, сыры к обеду и консервные. В основу деления положены: вид основного сырья, вкусовые особенности и структура сырного теста.

Колбасный копченый сыр относится к группе сыров плавленые колбасные. Его вырабатывают из нежирного сыра и сыра быстросозревающего(15 дней), вырабатываемые для плавления, добавляют также творог, брынзу, сливочное масло. Расплавленной сырной массой наполняют оболочки из целлофана, пергамента, подвергают копчению, охлаждению и парафинированию. Копчение применяют дымовое, а также жидкое с погружением батонов сыра в коптильную жидкость. Плавленые колбасные сыры характеризуются специфическим запахом и привкусом копчения, под упаковочной пленкой имеют твердую плотную корочку золотистого цвета. Они могут быть жирностью от 20 до 40%, содержат влаги-52-57%, соли-2,5-3%.

Костромской сыр относится к группе сыры плавленые ломтевые. Общий признак всех сыров этой группы – плотная структура сырного теста, благодаря чему сыры легко режутся на ломтики, не прилипая к ножу, они удобны для приготовления бутербродов. В рецептуре предусмотрено значительное количество молодого натурального сыра с высоким содержанием нерастворимого белка, что обеспечивает получение сыра плотной структурой. Сыр вырабатывают с содержанием жира не более 40%, влаги – 52%, соли – 2,5%.

Таблица №4. Основные показатели химического состава сыров

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Жир (в сухом веществе), не менее, % | Влага, не более, % | Соль, не более, % | Срок созревания, мес. |
| Твердые | | | | |
| Швейцарский | 50 | 42 | 1,5-2,5 | 6 |
| Голландский брусковый | 45 | 44 | 2-3,5 | 2,5 |
| Российский | 50 | 43 | 1,3-1,8 | 3 |
| Полутвердые | | | | |
| Латвийский | 45 | 48 | 2-3,5 | 2 |
| Мягкие | | | | |
| Рокфор | 50 | 46 | 5 | 2-3 |
| Адыгейский | 45 | 60 | 2 |  |
| Рассольные | | | | |
| Брынза | 45 | 53 | 3-7 | 20 дней |
| Плавленые | | | | |
| Колбасный копченый | 30 | 55 | 3 |  |
| Костромской | 40 | 52 | 2,5 |  |

1. **Формирование потребительских свойств сыров**

**2.1** **Химический состав молока-сырья**

Сыр получают свертыванием молока и последующей длительной обработкой полученного сгустка, в ходе которого удаляется влага. Обработка завершается формованием сырной массы и последующей посолкой полученных головок сыра. Специфические свойства сыр приобретает лишь после длительного процесса созревания в сырных подвалах, где созданы условия для накопления в сырной массе вкусовых и ароматических веществ.

Скорость сычужного свертывания, плотность сгустка и в конечном итоге качество сыра во многом зависят от состава и свойств используемого молока. Молоко, применяемое для выработки сыра, должно отвечать строго определенным требованиям, т.е. быть сыропригодным. Сыропригодность молока характеризуется комплексом показателей химического состава, физико-химических, технологических и гигиенических свойств. Молоко должно иметь оптимальное содержание белков, жира, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), кальция, образовывать под действием сычужного фермента плотный сгусток, хорошо отделяющий сыворотку, и быть благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий.

Для сыроделия наиболее пригодно молоко с высоким содержанием белков (не ниже 3,1%, в том числе казеина - не менее 2,6%), жира (не менее 3,6%), СОМО (не менее 8,4%) и оптимальным соотношением между ними.

Лучшим для сыроделия является молоко, относящееся по сыропригодности, определяемой с помощью ускоренной сычужной пробы, к 1 и 2 типам (продолжительность свертывания 10 и 15 минут). Молоко 3 типа (продолжительность свертывания более 15 минут) считается сычужно – вялым. При его свертывании образуется дряблый сгусток, плохо выделяющий сыворотку. Сычужно - вялое молоко следует исправлять путем внесения повышенных доз CaCL2, бактериальной закваски, установления более высоких температур свертывания и второго нагревания.

Молоко, применяемое для выработки сыра, должно быть биологически полноценным, т.е. являться благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий. Молочнокислым бактериям принадлежит главная роль в процессе созревания сыров (их ферменты обеспечивают основные превращения составных частей молока). Они также влияют на процесс сычужного свертывания. За счет образования молочной кислоты молочнокислые бактерии регулируют уровень активной кислотности, создают благоприятные условия для действия сычужного фермента и обработки сгустка. 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 др.

Нельзя перерабатывать на сыр молоко, полученное из хозяйств, неблагоприятных по бруцеллезу, туберкулезу, ящуру, маститу, лейкозу, а также впервые и последние 7 дней лактации. При заболевании животных, особенно маститом, изменяется химический состав молока, 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, оно тоже 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 накапливаются полипептиды, которые способствуют активизации молочнокислой микрофлоры и повышению в результате этого кислотности. Образующаяся молочная кислота переводит кальциевые соли молока из коллоидного состояния в ионно-молекулярное, т.е. увеличивается количество ионов кальция, способствующих укрупнению казеиновых частиц. Но нельзя долго хранить сырое молоко при низких температурах перед переработкой на сыр, оно будет медленно свертываться сычужным ферментом вследствие увеличения в нем содержания у-казеина.

Кислотность молока влияет как на скорость свертывания, так и на структурно-механические свойства сычужного сгустка. Чем выше кислотность молока, тем быстрее оно свертывается. При низкой кислотности образуется неплотный вялый сгусток, при повышенной – излишне плотный сгусток, из которого получается сыр крошливой консистенции. Оптимальной для сыроделия считается титруемая кислотность молока 19-21°Т (твердые сыры), 21-25°Т (мягкие сыры).

При производстве сыров молоко пастеризуют при температуре не выше 72°С в течение 20 с. Более высокие температуры пастеризации вызывают переход растворимых солей кальция в нерастворимое состояние и др. изменения, в результате которых ухудшаются технологические свойства молока: увеличивается продолжительность сычужного свертывания, образуется дряблый и малосвязный сгусток.

В пастеризованное молоко для повышения его способности к свертыванию в присутствии сычужного фермента вносят раствор хлористого кальция, повышают кислотность молока и применяют другие способы улучшения сыропригодности молока.

* 1. **Процессы при созревании сырной массы**

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.

Все изменения составных частей сырной массы при созревании происходят под действием ферментов.

*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.

Динамика накопления молочной кислоты зависит от многих факторов, в том числе от состава бактериальных заквасок. Гомоферментативные молочнокислые бактерии (стрептококки и палочки) почти полностью превращают молочный сахар в молочную кислоту. Гетероферментативные и ароматообразующие бактерии являются слабыми кислотообразователями и помимо молочной кислоты накапливают побочные продукты – спирт, органические кислоты, углекислый газ.

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.

Выход молочной кислоты определяет кислотность сыра, которая влияет на скорость созревания и консистенцию продукта. Титруемая кислотность всех видов сыров возрастает быстро в первые часы и дни после выработки. В дальнейшем она повышается медленно и в конце созревания может понизиться вследствие накопления щелочных продуктов распада белка. В процессе созревания сыров количество молочной кислоты уменьшается, так как ее используют другие бактерии, она вступает в реакцию с солями, казеином и продуктами его распада.

При излишне высокой кислотности сырной массы казеин теряет значительную часть кальция и плохо связывает влагу, при этом сыр приобретает ломкую крошливую консистенцию и плохой рисунок. Если молочной кислоты образуется мало, то отщепление кальция от казеина задерживается, в результате сыр имеет плотную резинистую консистенцию. Наилучшую консистенцию сыр приобретает при оптимальной кислотности сырной массы.

Кроме кислотности в течение технологического процесса изменяется и водородный показатель. Ферментативный гидролиз параказеина протекает в условиях слабокислой реакции (оптимум pH 6-6,5). Водородный показатель можно регулировать внесением различных количеств бактериальной закваски, изменением температуры второго нагревания, содержания влаги в сыре после прессования, степени его посолки и др. технологическими приемами.

*Изменение белковых веществ.* Ферментативный гидролиз белков (протеолиз) считается основным в процессе созревания сыра. Под влиянием сычужного фермента и ферментов молочнокислых бактерий белки сырной массы распадаются с образованием многочисленных азотистых соединений. Сычужный фермент вызывает первичный распад параказеина на белковоподобные вещества, дальнейшее их изменение осуществляют ферменты молочнокислых бактерий. Главным источником протеолетических ферментов, а, следовательно, и основным фактором созревания сыра являются молочнокислые бактерии. При совместном действии на белки сыра сычужного фермента и бактериальных ферментов эффективность каждого из них усиливается.

Параказеин постепенно распадается на белковые вещества, растворимые в воде, и высокомолекулярные полипептиды, затем на средне- и низкомолекулярные полипептиды и пептиды, три - и дипептиды и, наконец, на аминокислоты. Одновременно идет отщепление аминокислот, три - и дипептидов от полипептидов.

Следовательно, ферментативный распад параказеина сопровождается образованием растворимых в воде азотистых соединений, количество которых непрерывно увеличивается. К ним относятся растворимые в воде белковые вещества и небелковые соединения – смесь пептидов с различной молекулярной массой, аминокислоты, аммиак и др. Однако 50-80% параказеина (в зависимости от вида сыра) остается незатронутым ферментативным процессом.

Состав образующихся продуктов распада белков у мягких и твердых сыров различен. Он обусловлен видом используемой при созревании микрофлоры, режимами тепловой обработки сырного зерна, содержанием в сыре влаги, соли и т.д. Так содержание растворимых азотистых соединений в мягких сырах выше, чем в твердых. Это объясняется тем, что в мягких сырах содержится больше влаги и микрофлоры. Кроме того, в их созревании помимо молочнокислых бактерий участвуют плесневые грибы и бактерии сырной слизи, выделяющие активные протеолитические ферменты. По этой же причине в полутвердых самопрессующихся сырах протеолиз проходит активнее, чем в твердых. В мягких и полутвердых сырах среди продуктов распада белков преобладают пептиды, а в твердых - аминокислоты и аммиак. Следовательно, в твердых сырах, особенно в сырах с высокой температурой второго нагревания, при медленном созревании происходит более глубокий распад белков.

При распаде белков в сырах накапливаются свободные аминокислоты, которые в свою очередь подвержены распаду на более простые соединения. Аминокислоты под действием окислительно-востановительных и других ферментов микроорганизмов теряют аминогруппы (дезаминируются), углекислый газ (декарбоксилируются), вступают в реакции с кетокислотами, подвергаются другим изменениям. В результате образуется целый ряд химических соединений, играющих большую роль в формировании вкуса и аромата сыров.

*Изменение молочного жира.* Кроме гидролиза белков, в сырах происходит также ферментативный гидролиз молочного жира (липолиз).

Основным источником липаз является микрофлора заквасок, плесени и сырной слизи. В мягких сырах гидролиз протекает более интенсивно, в твердых - значительно слабее (за исключением Швейцарского и Советского сыров, в которых жир существенно изменяется). В мягких и полутвердых сырах гидролиз жира зависит от развития поверхностной микрофлоры. Плесневые грибы, некоторые дрожжи и бактерии сырной слизи активно гидролизуют жир. Вследствие этого в сырах накапливается значительное количество жирных кислот, среди которых летучие кислоты имеют важное значение для образования вкуса и аромата продукта. В зрелых мягких сырах содержание жирных кислот в корке и внутри сыра различно. Некоторые мягкие сыры (рокфор) созревают при участии вносимой в них плесени, которая вырабатывает активные липазы, гидролизующие жир не только на поверхности, но и внутри сыра.

Во всех видах сыров обнаружены следующие свободные жирные кислоты – масляная, капроновая, каприловая, каприновая, валериановая. В твердых сырах их содержание незначительно, в мягких сырах многие из них обусловливают характерные острый вкус и запах.

*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.

Углекислый газ выделяется в очень больших количествах. Он образуется при сбраживании молочного сахара и солей молочной кислоты ароматообразующими молочнокислыми, пропионовокислыми, маслянокислыми бактериями, бактериями группы кишечных палочек, а также при декарбоксилировании аминокислот и жирных кислот. Углекислый газ сравнительно хорошо растворяется в сырной массе, однако его образуется настолько много, что он создает перенасыщенный раствор и при благоприятных условиях начинает выделяться. Газ скапливается в микропустотах сырной массы, постепенно расширяет их, превращая в глазки. 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 (Советский и Швейцарский сыры).

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 (Голландский, Костромской сыры).

1. **Процессы при хранении сыров**

При хранении в сырах происходят различные процессы:

1. Биохимические в тесте, приводящие к значительным изменениям основных составных частей сыра и влияющие на вкус и аромат его.
2. Развитие микрофлоры сырной слизи на корке.
3. Воздействие различных физических факторов на структуру сыра.

Оптимальные условия хранения сыра: температура от 0 до 8°С, относительная влажность воздуха 80-85%. На базах и холодильниках сыр хранят в транспортной таре. Ящики с сыром укладывают штабелем не более 7-8 ящиков, высотой не более 2 м. Сыр Швейцарский укладывают стопками без тары по 3-4 головки.

Зрелые сыры хранят при температуре –2…-5°С и относительной влажности воздуха 85-90%. При отрицательной температуре задерживаются ферментативные процессы, замедляется процесс перезревания и рост плесени на сырах, почти исключается необходимость ухода за сыром. Один раз в месяц сыры осматривают, при появлении плесени удаляют ее салфеткой или моют, при необходимости перепарафинируют. При снижении качества сыры снимают с хранения.

Нельзя хранить сыры при очень низких температурах (ниже точки замерзания). При замораживании сыров влага образует крупные кристаллы, которые раздвигают сырные зерна, при этом консистенция сыра становится крошливой, вкус пустым, невыраженным.

При изменение температуры хранения в сторону повышения сырное тесто размягчается, происходит выделение жира, в результате чего ухудшается вкус и консистенция. При повышенной температуре хранения происходит усушка сыра. Консистенция сыра становится твердой, крошливой. При стеллажном хранении усушка значительно выше, чем при хранении в таре.

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. У непарафинированных сыров усушка выше, чем у парафинированных.

В сырах с содержанием жира 45% и выше выделению влаги препятствуют жировые шарики, находящиеся в капиллярах белкового сгустка. С понижением жирности сыра (30 и 20%) усушка возрастает.

При повышении влажности при хранении на поверхности головки сыра развивается плесень. Многие виды плесени производят токсины, вызывающие отравления организма. Поэтому, образующуюся при хранении слизь или плесень удаляют обтиранием сыра тканью, смоченной слабым раствором поваренной соли.

Сыры Эстонский, Российский и Чеддер, созревающие в полимерных пленках, хранят при относительной влажности не выше 85%. При более высокой влажности целлофан поглощает влагу, набухает, его газопроницаемость увеличивается, возможно расслоение комбинированной пленки. При минусовой температуре хранить эти сыры не разрешается.

На торговых базах и в универсамах производят механизированную фасовку твердых сыров мелкими порциями с упаковкой в пленку. Оптимальные условия хранения сыра, расфасованного мелкими порциями в полимерную пленку – температура 3-5°С и отсутствие освещения.

Структура сырного теста оказывает определенное влияние на продолжительность хранения. Так, сыры с плотной структурой (Голландский) более стойки при хранении, чем сыры с мелким обильным пустотным рисунком (Российский)

В магазинах сычужные сыры хранят в холодильных камерах при температуре от 2 до 8°С. Сыры должны быть изолированы от продуктов со специфическим запахом (рыбы, копченостей и др.).

Таблица №5. Сроки хранения (в месяцах) зрелых сычужных сыров на холодильниках:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название сыров | От 0 до 8°С | От –2 до -5°С |
| Швейцарский, Алтайский, Советский, Карпатский | 5-6 | 6-10 |
| Голландский, Костромской, Степной, Ярославский, Угличский, Эстонский, Пошехонский | 3-5 | 4-8 |
| Российский | 2-3 | 2-4 |
| Латвийский | 1-2 | 2-3 |
| Смоленский, Дорогобужский, Рокфор | 1-1,5 | 1-2 |
| Закусочный | 0,5 | 1-2 |
| Рассольные сыры | 3-4 | 5-6 |

При неправильном хранении возможны возникновение следующих дефектов:

*Аммиачный вкус и запах* – вследствие недостаточного ухода за коркой

*Пустой вкус* - у сыров, подвергавшихся замораживанию

*Твердая, грубая консистенция –* длительное хранение сыра без покрытий

*Подкорковая плесень –* возникает в результате нарушения целостности корки через малозаметные трещины, из-за чего внутрь корки и сыра проникают воздух и споры плесени

*Подпревание корки –* результат несвоевременного переворачивания, мойки или перетирания сыра, заражение корки гнилостными бактериями, хранение сыра со слабой коркой в закрытых ящиках; повышенная влажность в хранилище, непросушенные стеллажи сопутствуют этому дефекту

*Пороки формы –* в хранилищах может происходить оседание сыров, сыры с чрезмерным содержанием влаги в теплых сырохранилищах сильно размягчаются и приобретают расплывшуюся форму. Также сыр может деформироваться вследствие встряхивания при транспортировки

*Пороки, вызываемые вредителями* – особенно опасны для сыра личинки сырных мух и сырный клещ, который находится в поверхностном слое сыра, но иногда через трещины в корке может проникнуть в сырное тесто. Необходимо проведение дезинфекций хранилищ. Сыр, поврежденный грызунами, считается не пищевым.

## **Выводы**

Сыры являются важным источником биологически ценного белка (28-30%), жира (32-33%), усвояемого кальция (700-1000 мг в 100г продукта), фосфора (400-600мг). Биологическая ценность сыра обусловлена наличием в нем жиро- и водорастворимых витаминов, а также большого количества ферментов, выделяемых полезной микрофлорой. По содержанию витаминов А и Е сыры можно поставить на второе место после сливочного масла. Высокое содержание ароматических веществ в зрелом сыре способствует отделению пищеварительных соков, поэтому сыр, помимо высокой усвояемости, обладает лечебными и диетическими свойствами.

Большая часть вырабатываемых промышленностью сыров относится к сычужным, при изготовлении которых молоко свертывается под действием молочной кислоты. Сыры сычужные подразделяют на пять групп, из них четыре – сыры твердые, полутвердые, мягкие и рассольные – относят к натуральным, а пятую группу – сыры плавленые – к переработанным. Твердые сыры вырабатывают с применением второго нагревания и принудительного прессования и группируют на сыры типа Швейцарского, сыры типа Голландского, сыры типа Чеддера, терочные сыры. Полутвердые сыры готовят по технологии твердых сыров, но с некоторыми изменениями, а созревают они по типу мягких. Для сыров этой группы характерен слегка аммиачный вкус и аромат, нежная маслянистая консистенция, пустотный рисунок. К этой группе относятся сыры Латвийский , Пикантный и др. Мягкие сыры отличаются повышенным содержанием влаги. Для получения более высокой влажности не производят второго нагревания сгустка и не применяют принудительного прессования, а разливают сырное зерно вместе с сывороткой в формы для самопрессования. В зависимости от состава аэробной микрофлоры, принимающей участие в созревании, мягкие сыры подразделяют на три группы: сыры, созревающие при участии микрофлоры сырной слизи (Дорогобужский, Рамбинас); сыры, созревающие при участии плесени (Камамбер, Рокфор); сыры свежие, вырабатываемые при участии молочнокислых бактерий (Домашний, Чайный, Адыгейский). Основное отличие рассольных сыров в том, что созревание и последующее хранение их протекают в рассоле. К ним относятся Брынза и кавказские сыры- Осетинский, Грузинский, Лиманский и др. Плавленые сыры вырабатывают из натуральных зрелых сыров, к которым добавляют некоторые молочные продукты, соли – плавители, различные вкусовые наполнители. Подготовленную смесь подвергают плавлению. К этой группе относятся сыры Колбасный, Костромской, Орбита, Янтарь и др.

Сыр – наиболее требовательный к сырью продукт. Молоко, применяемое для выработки сыра, должно отвечать строго определенным требованиям, т.е. быть сыропригодным. Сыропригодность молока характеризуется показателями химического состава (должно иметь оптимальное содержание белков, жира, сухого обезжиренного остатка), содержанием витаминов, ферментов, пептидов, свободных аминокислот, микроэлементов). Молоко, под действием сычужного фермента, должно образовывать плотный сгусток, хорошо отделяющий сыворотку, и быть благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий, играющих главную роль при созревании сыров.

Молодой несозревший сыр безвкусный и не ароматный, имеет плотную ремнистую консистенцию. Поэтому, после формования, прессования и посолки, сыр помещают в подвалы для созревания. Биохимические процессы, протекающие во время созревания сыра, приводят к значительным изменениям его основных составных частей. Многочисленные химические соединения, являющиеся продуктами распада белков, жира и молочного сахара, влияют на вкус и аромат сыра.

Оптимальные условия хранения сыров: температура от 0 до 8°С, относительная влажность воздуха 80-85%. При несоблюдении режима хранения в сырах могут происходить следующие процессы, влияющие на вкус, консистенцию, а следовательно на качество сыра в целом:

* + - усушка, при повышенной температуре
    - замерзание, в условиях низких отрицательных температур
    - развитие слизистых бактерий и плесени, вследствие хранения при повышенной влажности
    - деформации, при хранении с температурой выше 15°С сыр размягчается и деформируется.

**Список используемой литературы:**

1. Бухтарева Э.Ф. и др. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов – М.: «Экономика», 1985.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. М.: «Колос», 1997.
3. Колесник А.А., Елизарова Л.Г. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1990.
4. Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение продовольственных товаров: - Учебник. – Ростов на Дону: «МарТ», 1999.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник/ Под редакцией проф. Скурихина И.М. и проф. Тутельяна В.А.. – М.: ДеЛи принт, 2002.