**Содержание**

Введение

1. К истории вопроса

2. Молоко

2.1 Молоко как объект технологической переработки

3. Кисломолочные продукты

3.1 Кефир

3.2 Простокваша

3.3 Ацидофильные продукты

4. Технологический процесс производства молока и кисломолочных продуктов

5. Экспериментальная часть

5.1 Методы определения жира в молоке

5.2 Определение жира в молоке

5.3 Органолептическая оценка качества молока

5.4 Определение кислотности молока и кефира

5.5 Обсуждение результатов

Заключение

Список используемой литературы

**Введение**

Молоко и молочные продукты занимают важное место в питании человека. Они обеспечивают организм благоприятно сбалансированными и легкоусвояемыми белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами.

**Пищевая и биологическая ценность молока**

**Белки** - наиболее биологически ценный компонент. Белки молока обладают липотропными свойствами, регулируя жировой обмен, повышают сбалансированность пищи и усвоение других белков. Обладая амфотерными свойствами, молочный белок защищает организм от ядовитых веществ.

**Молочный сахар** (лактоза) является источником энергии для биохимических процессов в организме, способствует усвоению кальция, фосфора, магния, бария.

**Минеральные вещества** молока играют значительную роль в пластических процессах формирования новых клеток тканей, ферментов, витаминов, гормонов, а также в минеральном обмене веществ организма.

**Биологическая ценность** молока дополняется наличием почти всего комплекса известных и необходимых для организма человека витаминов, содержание которых изменяется в зависимости от рациона кормления животных; как правило, повышено в летний период при содержании скота на зеленых пастбищах.

Один литр молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в животном жире, кальции, фосфоре; на 53%- в животном белке; на 35%- биологически активных не заменимых жирных кислотах и в витаминах А, С, тиамине; на 12,6%- в фосфолипидах и на 26%- в энергии. Энергетическая ценность молока составляет 2720\*10 Дж/кг.

Наличие всех компонентов в оптимальном сочетании и легкоперевариваемой форме делает молоко исключительно ценным, незаменимым продуктом для диетического и лечебного питания, особенно при желудочно-кишечных заболеваниях, болезни сердца и кровеносных сосудов, печени, почек, сахарном диабете, ожирении, острых гастритов. Оно должно ежедневно потребляться как часть сбалансированной диеты для поддержания тонуса и как фактор увеличения продолжительности жизни.

Исключительное значение молоко имеет в питании детей, особенно в первый период их жизни. В оболочечном белке жировых шариков содержится значительное количество фосфолипидов, аргинина и треонина - аминокислот, нормализующих процессы роста и развития организма. Молоко является основным источником легкоусвояемых фосфора и кальция для построения костных тканей.

Биологическая ценность молока дополняется тем, что оно способствует созданию кислой среды в кишечном тракте и подавлению развития гнилостной микрофлоры.

Поэтому молоко и молочные продукты так же широко используются как лечебное средство при интоксикации организма ядовитыми продуктами гнилостной микрофлоры. Суточная норма потребления молока для взрослого человека- 0,5 литра для ребенка 1 литр.

Из молока делаются кисломолочные продукты. Издавна считалось, что кисломолочные продукты оздоровляют организм. С развитием микробиологии были научно обоснованны диетические, а с открытием антибиотиков и лечебные свойства этих продуктов. Огромная заслуга в этом принадлежит великому русскому физиологу и микробиологу И. И. Мечникову. Занимаясь проблемами долгожительства, в начале ХХ века ученый пришел к выводу, что одной из причин преждевременного старения является постоянное отравление организма продуктами распада пищи. «Отсюда - единственный вывод, - писал И. И. Мечников,- чем больше изобилует кишечник микробами, тем более становится он источником зла, сокращающим существование».

Общеизвестно, что сейчас люди болеют чаще, болезни все серьезнее, лечатся они долго и не всегда успешно. В чем причина? Экология, стрессы, неполноценное, не качественное питание- все это снижает иммунитет - защитные силы организма, отсюда и болезни. Это знают все! Торговля предлагает много продуктов питания, производители расхваливают свои продукты, а так ли они качественны?

Есть ли в купленных продуктах то, что там должно быть? Безопасны ли они для организма? В нашей гимназии на протяжении трех лет ведется исследования различных продуктов питания: мясные продукты, мед, яйца, соки, молоко и молочные продукты.

Мы выбираем тему: «Молоко и кисломолочные продукты, технология производства, исследования качества, биологическая роль в жизнедеятельности организма», так как молоко - универсальный продукт питания, а изготовление из него продукты имеют свежий вкус, полезнейшие микроорганизмы, грибы, необходимые для организма белки и жиры. Последнее время много говорят о фальсификации продуктов, поэтому нам было интересно узнать, соответствует ли химический состав молока и кисломолочных продуктов требованиям ГОСТА, а так же оценить ответственность производителя за качество своей продукции. Некоторые исследования производились в школьной лаборатории, но главное - нам удалось поработать в лабораториях Дальневосточного Государственного Технического Университета, который готовит специалистов молочной промышленности.

Выражаем благодарность в организации и помощи при проведении исследований по нашей теме Максимовой Светлане Николаевне- заведующей кафедрой продуктов питания и преподавателю кафедры Штанько Татьяне Ивановне.

**Цель** нашей работы: познакомиться с технологическим процессом производства молока и кисломолочных продуктов, экспериментально исследовать их качество на предмет соответствия Государственному стандарту.

**Задачи работы:**

Определить кислотность молока и кефира.

Определить жирность молока.

Оценить органолептические показатели.

**1. К истории вопроса**

Перерабатывать молоко и употреблять его не только в натуральном виде умели еще наши далёкие предки. Геродот в V веке до нашей эры сообщал, что самым любимым напитком скифов было особым образом приготовленное молоко кобыл – кумыс. Кумыс и простокваша в лечебниках XVII века упоминаются как лекарство против туберкулёза, брюшного тифа и лихорадки.

Человек давно познал целительную силу молока. Гиппократ, например, назначал молоко больным туберкулёзом. Он считал также, что оно чрезвычайно полезно при нервных расстройствах. Аристотель признавал наиболее ценным молоко кобылиц, затем ослиное, коровье и, наконец, козье. Плиний старший выделял коровье молоко. Однако он же утверждал, что в лечебных целях можно использовать и свиное молоко.

Активно врачевал различные болезни молоком Авиценна. Он считал его полезным для детей и людей, «подвинутых в годах». По мнению Авиценны, самым целебным является молоко тех животных, которые вынашивают плод примерно столько же, сколько и человек. В связи с этим он полагал, что для человека наиболее подходит коровье молоко.

Выдающийся русский учёный С. П. Боткин называл молоко «драгоценным средством» для лечения сердца и почек. Целебные свойства молока высоко ценил и автор «русского способа» лечения кумысом больных туберкулёзом Г. А. Захарьин. Всеми и всегда, писал И. П. Павлов, - молоко считается самой лёгкой пищей и даётся при слабых и больных желудках и при массе тяжелых общих заболеваний.

В конце XIX века петербургский врач Карелль применил молоко для лечения заболеваний желудка, кишечника, печени и других болезней. Причём он впервые использовал обезжиренное молоко, постепенно увеличивая дозу от 3 до 12 стаканов в сутки и не давая больному другой пищи в течение нескольких дней. Такой метод лечения полностью оправдал себя и был одобрен Боткиным.

Почти повсеместно молоко активно использовалось и в народной косметике. Так, в Древнем Риме ослиное молоко считалось самым подходящим средством против морщин. Помпея, вторая жена Нерона, принимала ванны из молока ослиц, во время путешествий её обычно сопровождало стадо из 500 этих животных. Авиценна утверждал, что молоко сводит безобразные пятна на коже, а если его пить, очень улучшает цвет лица. Особенно если пить с сахаром. Творожная сыворотка, будучи втертой в кожу, уничтожает веснушки.

И всё же во все времена молоко ценилось главным образом за свои удивительные питательные свойства. По меткому выражению И. П. Павлова, «молоко – это изумительная пища, приготовленная самой природой».

**2. Молоко**

Коровье молоко – продукт секреции молочной железы коровы. Оно представляет собой жидкость белого цвета с желтоватым оттенком и специфическим слегка сладковатым вкусом. Молоко образуется в молочной железе в результате глубоких изменений составных частей кормов в организме животного. Молочная железа коровы состоит из клеток, пронизанных нервами, сетью кровеносных и лимфатических сосудов, доставляющих вещества, необходимые для синтеза молока. Клетки образуют небольшие пузырьки – альвеолы, в которых находится образовавшееся молоко. Альвеолы объединены в дольки и сообщаются между собой с помощью тонких канальцев, ведущих в особую полость, называемую цистерной, где и скапливается молоко.

Физиологический процесс образования молока очень сложен, и многие его явления ещё недостаточно изучены. Установлено, что основные компоненты молока синтезируются в молочной железе из веществ, приносимых кровью. Только небольшая часть веществ (минеральные элементы, витамины, ферменты, гормоны, иммунные тела) переходят в молоко из крови без изменений.

Непосредственно в пищу и для переработки используют главным образом коровье молоко, реже кобылы, козы, овечье и оленье.

**2.1** **Молоко как объект технологической переработки**

Основными показателями молока как объекта технологической переработки являются: состав, степень чистоты, органолептические, биохимические, физико-механические свойства, а также наличие в нем токсических и нейтрализующих веществ. При использовании высокопроизводительного оборудования очень важно сохранить свойства молока и его составные части. Вот почему технологии молочной промышленности должны обладать обширными знаниями о химических, биохимических и физических свойствах составных частей молока.

Состав молока. Молоко состоит из воды и распределенных в ней пищевых веществ – жиров, белков, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ, газов. Эти вещества после удаления воды и газов называют сухим молочным остатком. Содержание сухого вещества и отдельных его компонентов непостоянно в течение периода лактации. Количество жира подвержено самым большим колебаниям, затем идут белки. Содержание лактозы и солей, наоборот, почти не изменяется в течение всего периода лактации. Диапазон колебаний находится в тесной связи с величиной частиц отдельных составных частей.

**Вода.** Вода является обязательной частью молока и обусловливает его физическое состояние. В молоке содержится в среднем 87% воды.

**Молочный жир.** Основу молочного жира составляют триглицериды, представляющие собой сложные эфиры трёхатомного спирта глицерина и жирных кислот. Молочный жир имеет наибольшее значение для переработки молока по сравнению с другими его компонентами.

В молочном жире определено более 60 жирных кислот. Важнейшими из них являются: пальмитиновая, миристиновая, олеиновая и стеариновая. Содержание жирных кислот в молочном жире в зимнее и летнее время различно. Зимой молочный жир характеризуется более высоким уровнем миристиновой, лауриновой и пальмитиновой кислот, а летом – линолевой. Особенностью молочного жира является наличие большого числа низкомолекулярных летучих, растворимых в воде кислот.

Массовая доля жира в коровьем молоке в среднем составляет 3,6 – 3,9%. Он находится в молоке в виде мелких шариков: в охлажденном молоке – в виде суспензии, а в неохлаждённом – эмульсии.

**Белки** представляют собой сложные высокомолекулярные азотистые соединения.

Основу белковых молекул составляют аминокислоты. В молочном белке обнаружено 18 аминокислот, 8 из них относят к незаменимым. В молоке белков -3,2% (казеин, лактальбумин, лактоглобулин и др.), и он усваивается значительно лучше, чем мясной белок. Белки молока в сочетании с растительными продуктами (например, картофелем, бобовыми и крупами) создают особо ценные для организма пищевые комбинации, их содержание в молоке изменяется в зависимости от породы скота, периода лактации, вида корма и других факторов.

**Молочный сахар** (лактоза) составляет примерно 4,9% от общего объёма молока. Он создаёт наилучшие условия для здоровой кишечной флоры, усвоения кальция, да и вообще крайне благоприятно действует на состояние желудочно-кишечного тракта. Однако в большинстве случаев именно лактоза и отсутствие у человека фермента, её расщепляющего, ответственна за так называемую «непереносимость молока». Это заболевание проявляется нарушениями функции желудочно-кишечного тракта.

Богато молоко и всеми известными витаминами и ферментами, особенно много в продукте витаминов B2 и B12. стакан молока удовлетворяет 1/5 суточной потребности в рибофлавине. Особенно хочется сказать о витамине Д, который очень важен для формирования костей и зубов.

Чрезвычайно разнообразен минеральный состав молока, кроме витаминов и ферментов в него входят: калий, кальций, фосфор, железо, йод. Важное место среди них занимает кальций. Он относится к веществам, жизненно важным для организма, содержится в костных и зубных тканях, обеспечивая их прочность. Играя важнейшую роль в сложных клеточных процессах, результатом которых является работа мышц, кальций также регулирует сердечный ритм. При недостаточном употреблении этого минерала, особенно в первые 30 лет жизни, резко возрастает риск возникновения различных костных повреждений, начиная от переломов и заканчивая нарушениями осанки.

Состав молока непостоянен. Отсутствие одного из веществ или незначительное отклонение его количества от нормы указывает на болезненное состояние животного или на неполноценность пищевого рациона.

Свойства молока как объекта технологической переработки зависят не только от его состава. Но в большей степени от биологических и химических показателей: бактерицидной активности и кислотности. Бактерицидная активность – это свойство свежевыдоенного молока подавлять развитие микроорганизмов, связанное с наличием иммунных тел, вырабатываемого организмом животного и поступающих из крови в молочную железу.

Кислотность молока обусловлена наличием в нём кислых солей, белков. Бывает титрируемая и активная. Единица измерения кислотности – градус Тернера, (ºТ). 1 градус Тернера равен числу миллилитров 0,1 раствора гидроксида натрия (калия), которое расходуется на нейтрализацию кислых соединений в 100 мл молока. Разбавленного вдвое дистиллированной водой. Кислотность свежевыдоенного молока составляет 16 -18 ºT. Она обуславливаются кислыми солями – дегидрофосфатами и дегидроцитратами, белками – казеином и сывороточными белками, углекислотой, кислотами.

**3. Кисломолочные продукты**

Одним из замечательных свойств молока является его способность к сквашиванию. Вроде бы испорченный продукт через некоторое время вдруг приобретает совершенно новый вкус и приятный аромат. Люди давно заметили это свойство молока и употребили его себе во благо.

Вкус и консистенция этих продуктов зависят от очень многих факторов – свойств молока, видов заквасок, способов сбраживания и др. Готовят кисломолочные продукты из молока, почти всех видов домашних животных. В нашей стране для этой цели используют в основном молоко коров, кобылиц и овец.

В качестве заквасок используются чистые культуры молочно-кислых бактерий с добавлением или без добавления культур молочных дрожжей: молочно-кислых стрептококков, болгарской палочки, ацидофильной палочки, ароматобразующих бактерий и др.

Как правило различают две группы кисломолочных продуктов. Первую из них составляют продукты, получаемые в результате молочно-кислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко, творог и др.), вторую – продукты, получаемые в результате смешанного (молочно-кислого и спиртового брожения 9 кефир, кумыс и др.). Продукты первой группы отличаются нежным вкусом, имеют плотный и однородный сгусток. В отличие от них продукты смешанного брожения обладают более резким, слегка щиплющим вкусом, обусловленным присутствием этилового спирта и углекислоты, нежным сгустком. Пронизанным мельчайшими пузырьками углекислого газа, результатом брожения также является сметана.

Молоко является оптимальным субстратом для роста многих представителей полезной микрофлоры – молочно-кислых бактерий, бифидобактерий, кишечной палочки, дрожжей. Введение в состав кисломолочных продуктов специально селекцонированных штаммов молочно-кислых бактерий, бифидобактерий способствует лучшему усвоению кальция у взрослых и детей. Снижению уровня холестерина в крови, обеспечивает физиологическую потребность организма в витаминах, аминокислотах. Антиоксидантах, активизирует образование микробной лактазы.

В последнее время появилось новое поколение пробиотиков. Основанных на генетически модифицированных штаммах микроорганизмов с заданными свойствами. К примеру, пробиотик субалин: для его получения авторы использовали один из штаммов, входящих в состав пробиотика биоспорина, в который был вставлен ген антивирусный активности, ответственный за продукцию универсалного антивирусного агента-интерферона. Производят рекомбинатные пробиотики и с геном устойчивости к эритромицину.

Существуют и другие критерии отбора штаммов, вводимых в продукт. Это в первую очередь безопасность для организма человека, устойчивость к антибиотикам, наиболее часто используемым сегодня в медицине, способность активно усваивать широкий спектр витаминов и микроэлементов. Обладать иммуностимулирующим действием. Некоторые исследователи связывают этот эффект пробиотических культур со стимуляцией или продукцией вырабатываемого человеческим организмом интерферона. Кроме того, сегодня учёные активно ищут штаммы, в которых эти свойства выражены максимально. На Западе подобные исследования проводились с представителями родов: Lactococus, Enterocrocus, Streptococcus. Количество живых клеток этих микроорганизмов в пробирке составляет миллиарды колониеобразующих единиц на грамм. Свойствами повышения неспецифической сопротивляемости организма обладают и известные сегодня многим бифидобактерии и лактобактерии.

**3.1 Кефир**

Родиной кефира считается северный склон Кавказского хребта. Где у разных племен он существует под различными названиями: кяфир, кэпы, кхагу, чыппэ и многими другими.

В аулах горцев на этих склонах кефир приготовляется с незапамятных времен. Он считался не только прекрасным питательным средством. Но также и целебным напитком при многих серьёзных болезнях, например чахотке, золотухе, малокровии…

В России кефир появился относительно недавно, и его появление связано с целой детективной историей. В середине XIX века появились рассказы о таинственном напитке, который готовят жители северного Кавказа: Якобы он исцеляет больных, продлевает жизнь. Кроме того, он вкусен, питателен и слегка опьяняет. Многие ездившие на Кавказ пили кефир, но никто не знал, как он делается. Горцы свято хранили секрет и никому его не продавали. Поэтому единственный способ, с помощью которого можно было получить закваску – украсть её. У некоторых народов даже существовал специальный обряд похищения закваски.

Получить кефирные грибки искусственным путём русским учёным не удавалось. Тогда весной 1908 г. один из российских молочных заводчиков отправил на Кавказ свою юную мастерицу, которая и умудрилась привезти в Россию десять фунтов кефирных грибков. С тех пор в России началось промышленное производство кефира.

Основную микрофлору кефирных грибков составляют три вида микроорганизмов: молочнокислые палочки, стрептококки и дрожи. Однако кроме названных бактерий в состав кефирных грибков входят также уксуснокислые бактерии и ароматобразующие микроорганизмы. Именно эти микроорганизмы определяют специфический вкус и аромат кефира, и его питательные качества.

В процессе своей жизнедеятельности микроорганизмы, входящие в состав кефирного грибка, вызывают разнообразные изменения в молоке: молочно-кислые палочки и молочно-кислые стрептококки вызывают молочно-кислое брожение, а дрожжи – спиртовое. В ходе этих процессов составные компоненты молока претерпевают разной глубины изменения, особенно это касается молочного сахара. Образующиеся в результате гидролиза сахара углекислота и спирт, попав в желудок человека, активизируют его деятельность, ускоряют процесс пищеварения, возбуждают аппетит.

**3.2 Простокваша**

Само слово «простокваша» говорит о простоте приготовления этого продукта. Сейчас в мире насчитывается большое количество простокваш, различающихся в зависимости от использованного молока (пастеризованного или стерилизованного), вида молочных дрожжей. Существуют следующие виды простокваш: обыкновенная, мечниковская, украинская (ряженка). Варенец, ацидофильная, южная, йогурт и др.

В последнее время зарубежом некоторые виды простокваш изготавливают с различными вкусовыми и ароматическими добавками. Прежде всего это сахар, мёд, плодово-ягодные соки.

**Простокваша обыкновенная.** Готовят эту простоквашу так: молоко пастеризуют при 85ºС без выдержки, а затем охлаждают до 35 – 40ºС в холодной воде. Пастеризовать молоко и охлаждать нужно в одном и том же сосуде, затем в молоко вносят закваску (молочнокислый стрептококк), хорошо перемешивают и разливают в стеклянные бутылки или банки. Банки закрывают бумагой с крахмальным клейстером и выдерживают при 35 - 38 С. Через 4 – 6 простокваша готова. Остаётся охладить её до 8ºС и в течение суток после изготовления использовать.

По сравнению с другими кисломолочными продуктами простокваша обыкновенная имеет меньшую кислотность. Вот почему её используют в детском и лечебном питании. В зависимости от используемого молока (цельного или снятого, обезжиренного) простокваша получается жирная или обезжиренная.

**Ряженка.** Особой популярностью эта простокваша пользуется на Украине. Она имеет вкус топлёного молока и кремовый цвет с буроватым оттенком. Готовят ряженку из смеси молока со сливками 6% жирности. Смесь подвергают томлению, т.е. выдерживают при высокой температуре. При стерилизации молоко выдерживают в течении 10-15 мин при 110 - 120ºС под давлением; иногда стерилизацию заменяют пастеризацией при температуре 95ºС с выдержкой 3 – 5 ч (томление молока).

Совершенно неожиданные свойства обнаружили отечественные исследователи у ряженки. Оказалось, она так же, как и продукты, в состав которых входят живые бифидобактерии в высокой концентрации, способна нормализовать содержание бифидобактерий в организме. Учёные полагают, что это связано с тем, что в ряженке есть неизвестные бифидогенные факторы, образующиеся, по всей видимости, во время производства этого вкусного и полезного напитка. Добавив сахар можно получить сладкую ряженку.

**Варенец.** Это старинный кисломолочный напиток. Готовят его из топлёного молока. Состав закваски такой же, как и у ряженки. Приятный вкус варенцу придают кусочки молочных пенок, находящихся на его поверхности.

**3.3 Ацидофильные продукты**

В настоящее время изготавливается несколько продуктов этой группы: ацидофилин, ацидофильное молоко, ацидофильно-дрожжевое молоко, ацидофильная простокваша и ацидофильная паста. Обязательным компонентом всех этих продуктов является ацидофильная палочка. Исследования действия этого микроорганизма открыли удивительные его способности: он значительно лучше, чем другие кисломолочные бактерии, приживается в кишечнике человека, подавляя развитие гнилостных и некоторых болезнетворных микроорганизмов. Более того, ацидофильная палочка устойчива к действию многих антибиотиков, применяемых для лечения людей, поэтому питание ацидофильными продуктами во время лечения антибиотиками способствует восстановлению нормальной микрофлоры кишечника.

Вот почему ацидофильные кисломолочные продукты находят широкое применение в лечебном питании, особенно при желудочно-кишечных заболеваниях и для детского вскармливания.

В состав заквасок некоторых кисломолочных продуктов входит не только ацидофильная палочка, но и другие кисломолочные организмы: молочно-кислые стрептококки, молочные дрожжи, кефирные грибки, т.е. используются закваски одной культуры и комбинированные.

**Ацидофилин.** Для приготовления ацидофилина используют закваску одной культуры или комбинированую. Состоящую из ацидофильной палочки, молочно-кислого стрептококка и кефирных грибков.

Молоко нагревают до температуры 85ºС, а затем охлаждают до 40-43ºC в холодной воде. Затем в него вносят подготовленную ацидофильную закваску (на 1 л молока 50 г закваски), хорошо размешивают, выдерживают до сквашивания, которое длится обычно 6-8 часов. В первые 2 часа сквашивания молока 2-3 раза перемешивают. После сквашивания ацидофилин охлаждают до 6-8ºC.

Кислотность ацидофилина невелика, так как сквашивание длится недолго. Для готового ацидофилина характерны однообразный и плотный сгусток без резкого отделения сыворотки. Можно приготовить и сладкий ацидофилин, добавив в молоко перед сквашиванием сахарный сироп по вкусу.

**Ацидофильное молоко.** Вырабатывается из обычного молока, разогретого до 90-95ºС с выдержкой 2-5 минут. В качестве закваски используется ацидофильная палочка. Иногда в ацидофильное молоко добавляют сахар, мёд, ванилин и др. Молоко это имеет консистенцию вязкой жидкости. Хранится ацидофильное молоко при 3-6ºС.

**Ацидофильно-дрожжевое молоко.** Молоко пастеризуется, а затем охлаждается до 30-32ºС. Закваска для получения такого молока состоит из ацидофильной палочки и молочных дрожжей. В остальном процесс приготовления ацидофильо-дрожжевого молока подобен приготовлению ацидофилина. Готовый продукт имеет кисломолочный вкус с дрожжевым привкусом. Консистенция его однородная, несколько вязкая и тягучая.

**Ацидофильная простокваша.** От простокваши обыкновенной она отличается тем, что в закваску кроме молочнокислых стрептококков вносят еще и ацидофильную палочку. Под её влиянием простокваша приобретает более кислый вкус, а консистенция её становится более тягучей, чем у простокваши обыкновенной.

**Ацидофильная паста.** Это не что иное, как концентрированное ацидофильное молоко. Изготовляется она при помощи той же закваски, что и ацидофильное молоко. А само молоко перед внесением в него закваски сгущается до содержания в нем около 30% сухих веществ. Зачастую эту пасту готовят с наполнителями, чаще всего фруктово-ягодными, сахаром, мёдом.

**4. Технологический процесс производства кисломолочных продуктов**

Все виды кисломолочных напитков вырабатываются путем сквашивания подготовленного исходного сырья заквасками определенных чистых культур. Полученный сгусток охлаждается, а для некоторых продуктов он созревает.

Для получения кисломолочных напитков используют молоко цельное и обезжиренное, сливки, сгущенное и сухое молоко, казеинат натрия, пахту и другое молочное сырье, а также солодовый экстракт, сахар, плодово-ягодные сиропы, джемы, корицу и др.

Существует два способа производства кисломолочных напитков — резервуарный и термостатный.

**Резервуарный способ**. Технологический процесс производства кисломолочных напитков резервуарным способом состоит из следующих технологических операций: подготовки сырья, нормализации, пастеризации, гомогенизации, охлаждения, заквашивания, сквашивания в специальных емкостях, охлаждения сгустка, созревания сгустка (кефир, кумыс), фасовки.

Для производства кисломолочных напитков используется молоко не ниже второго сорта кислотностью не выше 19°Т, которое предварительно подвергают очистке. Обезжиренное молоко, пахта, сливки, сгущенное и сухое молоко, казеинат натрия и плодово-ягодные наполнители должны быть доброкачественными без посторонних привкусов и запахов и пороков консистенции.

Кисломолочные напитки вырабатывают с различной массовой долей жира: 6; 4; 3,2; 2,5 1,5; 1 %. Поэтому исходное молоко соответственно нормализуется до требуемой массовой доли жира. Нормализация молока осуществляется в потоке на сепараторах-нормализаторах или смешением. Нежирные продукты вырабатываются из обезжиренного молока.

При нормализации сырья смешением массу продуктов для смешения определяют по формулам материального баланса или по рецептуре.

Нормализованное сырье подвергается тепловой обработке. В результате пастеризации уничтожаются микроорганизмы в молоке и создаются условия, благоприятные для развития микрофлоры закваски. Наилучшие условия для развития микроорганизмов создаются, если молоко пастеризуется при температурах, близких к 100 °С. При этих условиях происходит денатурация сывороточных белков, которые участвуют в построении структурной сетки сгустка, повышаются гидратационные свойства казеина и его способность к образованию более плотного сгустка, хорошо удерживающего сыворотку. Поэтому при производстве всех кисломолочных напитков, кроме ряженки и варенца, исходное сырье пастеризуется при температуре 85—87 °С с выдержкой 5—10 мин или при 90— 92 °С с выдержкой 2—3 мин, ряженки и варенца — 95—98 °С с выдержкой 2—3 ч. Кроме того, при выработке варенца используется и стерилизация молока.

Тепловая обработка молока обычно сочетается с гомогенизацией. В результате гомогенизации при температуре 55—60 °С и давлении 17,5 МПа улучшается консистенция кисломолочных продуктов и предупреждается отделение сыворотки.

После пастеризации и гомогенизации молоко охлаждается до температуры заквашивания. При использовании закваски, приготовленной на термофильных бактериях, молоко охлаждается до 50 — 55°С, мезофильных — 30—35°С и кефирной закваски — 18 -25 °С.

В охлажденное до температуры заквашивания молоко должна быть немедленно внесена закваска, соответствующая виду продукта. Наиболее рационально вносить закваску в молоко в потоке. Для этого закваска через дозатор подается непрерывно в молокопровод и в смесителе смешивается с молоком.

Сквашивание молока проводят при температуре заквашивания. В процессе сквашивания происходит размножение микрофлоры закваски, нарастает кислотность, коагулирует казеин и образуется сгусток. Окончание сквашивания определяют по образованию достаточно плотного сгустка и достижению определенной кислотности.

По окончании сквашивания продукт немедленно охлаждается. Кисломолочные продукты, вырабатываемые без созревания, немедленно направляются на охлаждение.

Кефир, вырабатываемый с созреванием, после сквашивания охлаждается до 14—16°С и при этой температуре созревает. Продолжительность созревания кефира не менее 10—12 ч. Во время созревания активизируются дрожжи, происходит процесс спиртового брожения, в результате чего в продукте накапливаются спирт, углекислота и другие вещества, придающие этому продукту специфические свойства.

Технологическая линия производства кисломолочных напитков резервуарным способом представлена на рис. 45. Молоко из емкости для сырого молока подается в балансировочный бачок, откуда направляется в рекуперативную секцию пастеризационно-охладительной установки, где подогревается до 55—57 °С.

Для пастеризации молока используются пастеризационно-охладительные установки для кисломолочных продуктов, в которых можно проводить пастеризацию с необходимой выдержкой и последующим охлаждением до температуры сквашивания. Подогретое молоко направляется сначала в сепаратор-нормализатор, а затем — на гомогенизатор.

Для гомогенизации предназначены гомогенизаторы клапанного типа. Из гомогенизатора молоко сначала поступает в секцию пастеризации, далее через пульт управления — в емкость для выдерживания и возвращается в рекуперативную секцию и. в секцию охлаждения пастеризационно-охладительной установки, где охлаждается до температуры заквашивания. Если по выходе из секции пастеризации молоко не достигло заданной температуры, то оно с помощью возвратного клапана направляется в балансировочный бачок для повторной пастеризации. Охлажденное молоко поступает в емкость для производства кисломолочных напитков, перемешиваясь в смесителе с закваской.

Сквашивание молока проводят в специальных двустенных вертикальных емкостях, оборудованных мешалками с автоматическим устройством.

Мешалка устроена таким образом, чтобы не взбалтывала кефир и не резала бы его на пласты и кубики, а равномерно и одновременно перемешивала всю массу кефира. Частичное перемешивание или разрезка сгустка приводит к отделению сыворотки, а взбалтывание мешалкой — к пенообразованию, что в свою очередь вызывает отделение сыворотки.

Автоматическое устройство обеспечивает протекание сквашивания по определенному циклу: перемешивание — покой — перемешивание, а также служит для включения системы охлаждения. Охлаждение осуществляют холодной водой или рассолом, циркулирующим по кольцевому зазору между внутренней и средней емкостями. Средняя емкость снабжена теплоизоляцией, облицованной защитным кожухом.

Для выработки кисломолочных продуктов используются емкости вместимостью 2000, 4000, 6000 и 10000 л.

Заквашенное молоко сквашивается в емкости до требуемой кислотности. Полученный сгусток охлаждается в той же емкости, при этом через каждые 30—40 мин включается мешалка для размешивания сгустка и более быстрого его охлаждения. Если требуется созревание, то сгусток охлаждается до температуры созревания и оставляется в емкости на созревание.

Охлаждение продукта можно проводить в потоке. Для этого молоко заквашивается в емкости, а по достижении заданной кислотности продукт подается на пластинчатый охладитель, где охлаждается в потоке до требуемой температуры и поступает в промежуточную емкость, откуда направляется на фасовку.

Кисломолочные напитки фасуются в термосвариваемые пакеты или в стеклянную тару на автоматах для фасовки жидких молочных продуктов.

**5. Экспериментальная часть**

**Для эксперимента использовались следующие образцы:**

1. Молоко «Любимая чашка» завод молочный «Новосибирский» г. Новосибирск.

2. Молоко «Домик в деревне» ВМК, 3,2%

3. Кефир «Домик в деревне» ВМК

4. Кефир «Родимая сторонка» Уссурийский молочный комбинат.

Требования. Предъявляемые к измерению содержания жира в молоке изложены в ГОСТе 5867-92 «Молоко и молочные продукты».

**5.1** **Методы определения жира в молоке**

Автоматическое определение содержания жира в молоке и молочных продуктах используют фотоэлектрические, ультразвуковые, высокочастотные, кондуктометрические, термоэлектрические и другие методы и средства.

**Фотоэлектрические жиромеры**

Принцип действия их основан на изменении степени поглощения или рассеивания светового потока слоем жировых шариков молока.

Через ёмкость с испытуемым продуктом пропускают световой поток от источника излучения. Интенсивность этого потока изменяется по сравнению с исходной в зависимости от оптической плотности молока, которая зависит от его жирности. Полученный поток регистрируют фотоэлектрическим датчиком. Градуировку приборов периодически проверяют с помощью калибровочного фильтра с оптической плотностью, соответствующей определённой плотности молока.

**Ультразвуковые жиромеры**

Принцип действия ультразвуковых жиромеров заключается в измерении скорости распространения, степени поглощения или рассеивания ультразвука в продукте, которые зависят от содержания жира в молоке. Эта зависимость сильнее выражена при температуре 50ºС.

Типичная схема построения ультразвуковых жиромеров такова.

Ультразвуковые колебания, которые передаются датчиком погружного или проточного типа в молоко, воспринимаются вторичным прибором, который преобразует их в электрические сигналы. Блок счёта импульсов в соответствии с полученными сигналами формирует показания прибора.

На точность измерения влияет температура продукта. Поэтому поддержание постоянной температуры молока 50ºС является необходимым условием измерений с высокой точностью (до 0,1% жира). Ультразвуковые жиромеры по сравнению с фотоэлектрическими имеют то преимущество, что не требуют гомогенизации продукта и его разбавления или обработки. Однако сложность конструкции и эксплуатации, а также высокая стоимость ограничивают применение этих приборов. Мы воспользовались кислотным методом определения жира в молоке, достаточно точным, доступным и широко используемым на молочных заводах.

**Для определения жира в молоке использовались приборы и материалы:**

дозаторы для отмеривания изоамилового спирта и серной кислоты, центрифуга для центрифугирования с частотой вращения 1000 об/сек, жиромеры для молока с пределом измерения от 0 до 6% и ценой деления 0,1%, баня водяная, штатив для жиромеров, термометры с ценой деления 0,5ºС, кислота серная (ГОСТ 4204), спирт изоамиловый (ГОСТ 5830), вода дистиллированная (ГОСТ 6709).

**5.2 Методика определения жира при выполнении анализа**

Пробы молока тщательно перемешиваем, нагреваем до t=20ºС. В молочный жиромер с пределом измерения от 0 до 6% и ценой деления 0,1% наливаем дозатором 10 мл серной кислоты, плотностью 1815-1820 г/м³.

Пипеткой на 10 мл отмериваем пробу перемешанного молока объёмом 10 мл прибавляем дозатором 1 мл изоамилового спирта. Закрываем жиромер сухой резиновой пробкой, встряхиваем жиромер до полного растворения содержимого, переворачиваем жиромер 2-3 раза.

**Молоко ВМК**

Из одного образца готовим две пробы для получения более точного результата. Центрифугирование проводим в центрифуге в течении 5 мин. Вынимаем жиромеры, ставим их в баню в штатив на 5 мин пробкой вниз.

**Фиксирование результатов на жиромере:** столбик жира на делениях жиромера отсутствует.

**Вывод:** в исследуемом образце молока жира нет.

Согласно данным на этикетке молоко должно содержать 3,2% жира, что не соответствует действительности, (см Приложение 1, таблица 1).

**5.3 Органолептическая оценка качества молока**

**Внешний вид** – непрозрачная жидкость.

**Консистенция** – жидкая, однородная.

**Вкус и запах** – нехарактерный для молока: водянистый вкус, отсутствие запаха.

**Цвет** – белый, равномерный с сероватым оттенком.

Согласно ГОСТ Р 52090-2003 органолептические характеристики на продукт должны соответствовать нормам, (см Приложение 1, таблица 2).

**5.4 Определение кислотности молока и кефира**

**Для определения кислотности молока и кефира использовались материалы и приборы:**

**Приборы:** колбы вместительностью 250 мл, пипетки по 20 мл, воронки, бюретки для титрования.

**Материалы:** 0,1 Н раствора КОН для титрования, фенолфталеин, 70% спиртовой раствор с концентрацией 10г/дм³, кобальт сернокислый с концентрацией 25 г/дм³, вода дистиллированная.

Готовим контрольный эталон окраски: в колбу объёмом 250 мл отмеряем пипеткой 10 мл исследуемого продукта, 20 мл дистиллированной воды и 1 мл 2,5% раствора CoSO4.

Для определения кислотности указанных продуктов в колбы отмериваем по 10 мл продуктов.

В каждую колбу добавляем по 20 мл дистиллированной воды и по 3-5 кап спиртового раствора фенолфталеина.

Колбы хорошо взбалтываем. Титруем 0,1 Н раствором NaOH до получения устойчивого розового оттенка идентичного контрольному образцу. Для получения точных результатов оставим по две пробы каждого образца.

**Обработка результатов.**

Расход щелочи на титрование и кислотность продукта.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **продукт** | **название** | **расход щелочи** | **кислотность** |
| молоко | «Любимая чашка» | 1,6 мл | 1,6\*10 = 16º Т |
| молоко | «Домик в деревне» | 1,9 мл | 1,9\*10 = 19º Т |
| кефир | «Домик в деревне» | 10,0 мл | 10\*10 = 100º Т |
| кефир | «Родимая сторонка» | 10,5 мл | 10,5\*10 = 105º Т |

**Вывод:** исследуемые образцы: молоко «Домик в деревне», кефир «Домик в деревне», «Родимая сторонка» имеют кислотность в пределах требования ГОСТа Р 52090-2003.

Молоко «Любимая чашка» к концу срока хранения (6 месяцев) имеет низкую кислотность.

Вывод: предполагаем, что в исследуемом образце находятся вещества, препятствующие естественному процессу размножения микроорганизмов в молоке.

По органолептическим показателям кефир имеет следующие характеристики:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **наименование** | **критерии** | **характеристика** |
| кефир «Домик в деревне» | внешний вид | непрозрачная густая жидкость |
|  | консистенция | характерная для кефира без сыворотки |
|  | вкус | кисломолочный освежающий приятный |
|  | запах | характерная для кефира без посторонних запахов |
|  | цвет | белый, равномерный по всей массе |
| кефир «Родимая сторонка» | внешний вид | непрозрачная густая жидкость |
|  | консистенция | характерная для кефира с небольшими вкраплениями пузырьков газа |
|  | вкус | кисломолочный, слегка кисловатый резкий |
|  | запах | характерная для кефира без посторонних запахов |
|  | цвет | белый, равномерный по всей массе |

**5.5 Обсуждение результатов**

Мы рассмотрели пищевую и биологическую ценность молока и кисломолочных продуктов. Выяснили, что технология переработки первичного сырья определяет сроки реализации, пищевую ценность и вкусовые качества продукта.

В процессе исследования мы сравнили молоко двух производителей, выяснили, что с увеличением сроков хранения вкусовые качества продукта сохраняются, но снижается пищевая ценность, так как при повышении температуры обработки сырья практически погибает вся полезная микрофлора, столь необходимая для желудочно-кишечного тракта человека. Кислотность молока – характерный показатель наличия микрофлоры, в том числе и полезной.

Эксперимент показал низкую кислотность молока «Любимая чашка» в конце срока хранения, значит, в нем практически отсутствует микрофлора. Молоко «домик в деревне» имеет благоприятную среду по кислотности для существования микрофлоры.

Исследуя это молоко, по жирности, определили его отсутствие, а производитель на упаковке указал: «жир -3,2%», следовательно, молоко не соответствует заявленному качеству и требованиям ГОСТа по жиру.

Отсутствие жира, по нашему мнению, несколько снизило вкус и запах молока, характерные для этого продукта, жирностью 3,2%: появился водянистый прикус и слабый запах молока.

Органолептическая оценка молока не совпадает с таковой по ГОСТу для молока жирностью 3,2%.

Исследуя кефир двух производителей, выяснили, что с увеличением кислотности продукта изменяется вкус.

**Заключение**

Молоко и кисломолочные продукты действительно являются очень важными для человека.

Изучая бактериальную флору кишечника новорождённых, И.И.Мечников обнаружил способность молочно-кислых микробов значительно тормозить развитие гнилостных бактерий. Исходя из этого наблюдения, учёный начал искать возможности культивирования молочно-кислых микроорганизмов в кишечнике взрослых людей для противодействия другим, вредным микробам.

Диетическое и лечебное действие на организм человека кисломолочных продуктов определяется содержанием в них различных полезных молочно-кислых бактерий, молочной кислоты, углекислого газа, спирта, витаминов, белков, жиров, ферментов, микроэлементов, антибиотиков и других веществ, которые имеются в исходном продукте (молоке, сливках) или образуются в результате процессов брожения этих продуктов.

В процессе исследования мы выяснили, что на протяжении многих лет молоко и кисломолочные продукты ценились людьми за их вкус, пользу, лечебные свойства. Однако эти продукты не могут быть признаны однозначно полезными без оценки их экологической безопасности, которая включает радиационную, бактериологическую, химическую безопасность, а также без соответствия заявленных производителем характеристик и требований ГОСТа по жиру, кислотности, плотности, сухому веществу и т.д.

Методика всех исследований молока и кисломолочных продуктов основана на знаниях в области химии, биологии, что является лучшим подтверждением слов великого Ломоносова: «Широко простирает химия руки свои в дела человеческие».

**Список используемой литературы**

1. Е.А.Богданова, Г.И. Богданова «Производство цельномолочных продуктов»- издание второе переработанное и дополненное. Москва, издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1982 год.
2. Е.А.Богданова, Г.И Богданова «Производство цельномолочных продуктов. – М. «Легкая промышленность», 1982 год.
3. С.И. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. Технология и техника переработка молока. – «Колос», 2001.- 400с.
4. Л.Б. Гусева. Химия и физика молока. Владивосток 2004 год.
5. Г.Н. Крусь, В.Г.Тиняков, Ю.Ф. Фофанов. «Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности» – М. Агропрмиздат, 1986 год.
6. С.М. Кунижев, В.А. Шуваев. Новые технологии в производстве молочных продуктов, М. ДеЛи принт, 2004 год.
7. Ю.С. Пучкова, В.И. Криштафович. «Методические указания к лабораторным занятиям» (раздел «Молоко и молочные товары»), М. 1999 год.
8. Технология молочных продуктов. Москва, ВО «АГРОПРОМИЗДАТ», 1988 год.