

*Л. Е. Тюрина, М. Г. Александрова, Н. А. Табаков*

## **НЕТРАДИЦИОННЫЕ МОЛОЧНЫЕ И КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ**



ББК 36.95я73  
Т98

*Рецензенты:*

В.В. Калинин, д-р с.-х. наук, проф., директор КрасНИПТИЖ,  
засл. изобретатель России

К.Я. Мотовилов, д-р с.-х. наук, проф., член-кор. РАСХН

Т98 Тюрина, Л. Е. Нетрадиционные молочные и кисломолочные про-  
ductы: учеб. пособие / Л. Е. Тюрина, М. Г. Александрова, Н. А. Таба-  
ков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 95 с.

В учебном пособии рассмотрены сведения о нетрадиционных и национальных молочных, кисломолочных продуктах и их производ-  
ных.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины по специальности 110305.65 «Технология производства и переработки продукции животноводства», а также специалистов пищевой и пере-  
рабатывающей промышленности.

ББК 36.95я73

© Тюрина Л.Е., Александрова М.Г.,  
Табаков Н.А., 2010

© Красноярский государственный  
аграрный университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>	4
<b>Глава I. Нетрадиционные молочные продукты</b>	6
<b>Глава II. Характеристика кисломолочных продуктов</b>	8
2.1 Технология производства кисломолочных напитков	11
2.2 Особенности технологии производства отдельных видов кисломолочных напитков	17
2.3 Напитки из цельной молочной сыворотки	35
2.4 Напитки из неосветленной молочной сыворотки	36
2.5 Напитки из осветленной молочной сыворотки	41
2.6 Особенности технологии производства отдельных видов молочных кисломолочных нетрадиционных продуктов	45
<b>Глава III. Пороки кисломолочных продуктов</b>	79
Рекомендации по выполнению контрольной работы	81
Тест	86
Заключение	91
Библиографический список	92

## ВВЕДЕНИЕ

*Молоко – это “изумительная пища, приготовленная самой природой, отличающаяся легкой удобоваримостью и питательностью по сравнению с другими видами пищи”.*

И. П. Павлов

Не случайно природа особо позаботилась о молоке. Она щедро наделила его биологически активными веществами, притом в наиболее полезных сочетаниях. В молоке содержатся все вещества, необходимые организму для поддержания жизни и развития. В нем сосредоточено более 200 ценнейших компонентов: до 20 благоприятно сбалансированных аминокислот, около 60 жирных кислот, целый набор сахаров, очень богатый ассортимент минеральных веществ, все виды витаминов, пигменты, фосфатиды, стерины, ферменты, гормоны, микроэлементы и другие вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. Роль их в питании человека огромна.

Всего лишь один литр этого продукта покрывает дневную потребность взрослого человека в животном белке. Причем белковый состав молока оптимально сбалансирован, и именно это обстоятельство придает данному продукту особенную биологическую ценность.

Весьма примечателен минеральный состав молока. Особое место среди присущих ему минералов занимает, конечно же, кальций. Дело в том, что молочный кальций усваивается организмом намного лучше, чем кальций из других продуктов.

Молоко изобилует множеством других весьма полезных веществ. К примеру, литр целебного продукта практически наполовину покрывает суточную потребность организма в большинстве витаминов группы В и витамине А. Кроме того, в молоке содержится немало очень нужных для нормальной работы всех органов и систем микроэлементов: натрий, фосфор, магний, кобальт и другие. Железа в нем не очень много, но зато из молока этот важный для жизнедеятельности метал усваивается организмом практически на сто процентов.

Согласно исследованиям, проводимым организациями системы здравоохранения Российской Федерации, рационы питания населения характеризуются недостаточным содержанием легко усваиваемых животных белков. Их дефицит превышает 50 %.

Поэтому молочным продуктам, учитывая их биологическую полноценность, в организации правильного питания отводится первостепенная роль. Проблема полного и рационального использования молока существует во всем мире независимо от системы, экономических взаимоотношений и объемов производства. Эта проблема имеет заметную экологическую составляющую.

Суть ее заключена в существующей традиционной технологии производства молочных продуктов. При сепарировании молока, производстве сметаны, сливочного масла, натуральных сыров, творога и молочного белка по традиционной технологии получают нормальные побочные продукты – обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку, которые в настоящее время в соответствии с ГОСТ Р 51917-2002 «Продукты молочные и молокосодержащие. Термины и определения» имеют условный обобщающий термин – вторичное молочное сырье. Ранее применявшаяся термин «отходы» неприемлем.

Синонимами являются термины: молочное белково-углеводное сырье, побочное, или нежирное, молочное сырье. При разделении молока нетрадиционными методами получают ультрафильтрат и безказеиновую фазу, которые по аналогии причисляют к молочной сыворотке. Обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка, отнесенные к вторичным сырьевым ресурсам молочного комплекса АПК, должны использоваться полностью и рационально.

Целью данного учебного пособия является изучение студентами очной и заочной форм обучения по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», биохимического состава, рецептур, технологий производства нетрадиционных молочных и кисломолочных продуктов.

Задачей данного пособия является ознакомление с физико-химическими и биохимическими процессами, протекающими при производстве нетрадиционных кисломолочных продуктов, питьевого молока, молочного сахара, сыров и сывороточных продуктов.

Учебное пособие подготовлено впервые по курсу учебной дисциплины «Технология нетрадиционных молочных продуктов». Вследствие ограниченности информации в специальной литературе по данной тематике собранный материал поможет студентам в формировании представления о возможности разработки и внедрения ассортимента молочной и кисломолочной продукции на перерабатывающих предприятиях Красноярского края.

## **Глава I. НЕТРАДИЦИОННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ**

Молоко – это первое, что человек пробует на вкус. Подрастая, ребенок привыкает к другим продуктам и вполне может от него отказаться, как это делают детеныши всех млекопитающих. Однако у человека более сложное отношение к молоку. Многие народы совсем не знают молоко животных: оно незнакомо ни жителям Индокитая, ни чернокожим обитателям Африки, ни индейцам и эскимосам – коренному населению Америки. В то же время там, где в древности научились доить животных, практически не мыслят кухню без молока, ведь в нем есть всё, что необходимо человеку для нормального роста и развития. Люди доят коров и кобылиц, коз и овец, верблюдиц и оленей, буйволиц и ослиц, самок яков и зебу. А некогда ценили даже молоко свиней, практически вышедшее сейчас из употребления.

Буйволиное молоко распространено в Индии, Индонезии, Египте, Грузии, Азербайджане, Армении, Италии и на юге России (например, в Дагестане, на Кубани). Из него готовят сметану, йогурт, сливки, творог, мороженое, сливочное масло и – главное – знаменитый итальянский сыр моцареллу. У молока буйволицы нежный вкус, практически нет запаха, а консистенция чуть плотнее, чем у коровьего. По сравнению с последним в буйволином молоке больше жира, белка, кальция, фосфора, витаминов А, С и группы В. К тому же оно, в отличие от коровьего, практически не содержит грубого белка казеина, вызывающего у многих людей аллергические реакции.

В Европе с недавних пор пользуется большим успехом швейцарский деликатесный шоколад, сделанный на верблюжьем молоке. Европейцы считают непривычно соленый вкус этого молока настоящей экзотикой, а народы Востока знакомы с ним издавна: казахи готовят из него шубат – своеобразный аналог кумыса, в Аравии пьют какао с верблюжьим молоком – и шоколадный аромат смягчает его резкий вкус, а в Индии из него делают мороженое. Молоко верблюдиц очень полезно: по сравнению с коровьим, в нем в три раза больше витаминов С и D и при этом гораздо меньше лактозы (молочного сахара) и казеина, который мешает нашему организму усваивать молочные продукты. Для жителей Центральной России кобылье молоко – это, скорее, экзотика, однако для многих восточных народов – повседневный продукт: из забродившего кобыльего молока уже много веков делают знаменитый кумыс. Кобылье молоко белого цвета с легким голубоватым оттенком, в нем в два раза меньше жира, чем в

коровьем. При этом по составу оно схоже с материнским молоком, поэтому его часто используют в производстве искусственных смесей для детского питания.

Козье молоко – самое распространенное на нашей планете. Жители многих южных стран пьют его чаще, чем молоко других животных, из него делают кефир, простоквашу, масло, сыры (Сент-Мор, Кроттен де Шавиньоль, Шевр, Шабишу дю Пуато), йогурт (настоящий турецкий йогурт готовят именно из козьего молока), шоколад и мороженое. Древние греки даже создали миф о козе Амалфее, выкормившей младенца Зевса. Это ли не высшее свидетельство народного признания?

Коровье молоко, пожалуй, один из самых важных продуктов для жителей Европы и один из самых востребованных продуктов в мировой кулинарии. Оно очень сытное: литр молока по своей питательности равен 500 граммам говядины; при этом молочный белок лучше и легче усваивается организмом, чем белок мяса или рыбы. В коровьем молоке есть все необходимые организму вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, ферменты, микроэлементы. Например, 0,5 литра молока удовлетворяют суточную потребность человека в кальции, молочный сахар – лактоза – поддерживает жизнедеятельность микрофлоры кишечника.

Овечье молоко в полтора раза питательнее коровьего: в нём в 2—3 раза больше витаминов А, В и В<sub>2</sub>. Овечье молоко популярно у многих народов Востока, не пренебрегают им и жители Италии и Греции. Из него делают простоквашу, кефир, масло и сыры – чанах, осетинский, тушинский. А вот парное овечье молоко пьют довольно редко – у него довольно специфический запах. Оленье молоко пьют народы Севера. Это самые калорийное молоко: в нем в три раза больше белка и в пять раз больше жира по сравнению с коровьим. Конечно, его способен переварить далеко не каждый желудок, поэтому цельное оленье молоко обычно разбавляют водой. Жители Финляндии из него делают вкусный сыр, а тувинцы и алтайцы гонят араку – молочную водку. Самым полезным считается молоко ослицы. Древние римлянки умывались им и даже купались в нем: они считали его эликсиром молодости. К сожалению, ослица дает всего около двух литров молока в день, в то время как корова – до сорока. Поэтому ослиное молоко – редкое и дорогое. Продаётся оно пока только в просвещенной Западной Европе; стоит надеяться, что когда-нибудь мы увидим его и на прилавках российских магазинов.

## **Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Кисломолочные продукты – группа молочных продуктов, вырабатываемых из цельного коровьего молока или его производных (сливок, обезжиренного молока и сыворотки) путём сквашивания самоквасом или заквасками. Их делят на продукты молочнокислого брожения (творог, сметана, простокваша и др.) и смешанного брожения – молочнокислого и спиртового (айран, кефир, кумыс и др.). В первых бактерии расщепляют молочный сахар с образованием молочной кислоты, под действием которой казеин молока коагулирует (выпадает в осадок), в результате чего усвоемость кисломолочных продуктов по сравнению с молоком значительно повышается. В продуктах смешанного брожения наряду с молочной кислотой из молочного сахара образуются спирт, углекислый газ, летучие кислоты, также повышающие усвоемость.

Они также обладают лечебными и диетическими свойствами и поэтому широко используются в питании людей и кормлении животных. Кисломолочные продукты более быстро усваиваются организмом и не требуют той обработки пищеварительными соками, которой подвергается молоко (например, молоко через час после потребления усваивается на 32%, а кисломолочные продукты на 91%). Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов обусловлены наличием в них молочной кислоты, значительного количества живых молочнокислых бактерий, а также наличием антибиотических веществ, обладающих бактериостатическим и бактерицидным действием на гнилостную и болезнестворную микрофлору кишечника. Такие кисломолочные напитки, как ацидофильное молоко, кумыс, айран и др., применяют для лечения заболеваний пищеварительной системы, туберкулёза и др. Творог используется в профилактике атеросклероза, а также он входит в состав диетических блюд, назначаемых при болезнях печени и ожирении.

По характеру брожения кисломолочные продукты подразделяют на две группы:

- продукты, получаемые в результате только молочнокислого брожения;
- продукты, получаемые при смешанном (молочнокислом и спиртовом) брожении.

К кисломолочным продуктам первой группы относятся ацидофильное молоко и простокваша: обыкновенная, ацидофильная, мечниковская, южная, ряженка, варенец, йогурт. Они имеют кисломолочный вкус, плотный и однородный сгусток без пузырьков газа.

Ко второй группе относятся кефир, кумыс, курунга, чал, айран, шубат, ацидофильно-дрожжевое молоко. В этих продуктах наряду с молочной кислотой образуются большие количества этилового спирта и углекислого газа. Возбудителем спиртового брожения в них являются дрожжи. Продукты имеют кисломолочный освежающий, слегка щиплющий вкус и нежный сгусток, пронизанный мельчайшими пузырьками углекислого газа. Сгусток этих продуктов легко разбивается при встряхивании или помешивании, в результате чего образуется однородная сметанообразная консистенция, поэтому их называют напитками.

К кисломолочным напиткам следует относить также ацидофильную и ацидофильно-дрожжевую сыворотки. Особо выделяют также ацидофильные препараты лечебного назначения.

Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов объясняются благотворным воздействием на организм человека полезных микроорганизмов и веществ, образующихся в результате биохимических процессов, протекающих при сквашивании молока, – молочной кислоты, спирта, углекислого газа, витаминов, ферментов, микроэлементов, антибиотиков.

В настоящее время выделяют 6 основных свойств, характерных только для кисломолочных продуктов.

1. Высокая усвояемость. Усвояемость кисломолочных продуктов выше усвоемости молока, так как молочная кислота, спирт, углекислый газ благоприятно действуют на секреторную деятельность желудка и кишечника, в результате чего железы пищеварительного тракта интенсивнее выделяют ферменты, ускоряющие переваривание пищи. Усвояемость повышается в результате частичной пептизации белков. Под действием ферментов, выделяемых молочно-кислыми бактериями, белок молока расщепляется, приобретает мелкодисперсную систему и быстрее всасывается организмом. За 1 час после употребления усваивается 91% простокваша, в то время как молока только 32%.

В кисломолочных продуктах, полученных при спиртовом брожении, белковый сгусток пронизан мельчайшими пузырьками угле-

кислого газа и легче подвергается воздействию ферментов пищеварительного тракта. Кроме того, молочная кислота, находящаяся в кисломолочных продуктах, свертывает белки молока, после чего они легче усваиваются и перевариваются.

2. Приятный вкус и запах. Обладая приятным, освежающим вкусом, кисломолочные продукты возбуждают аппетит, тем самым улучшая общее состояние организма.

3. Способность угнетать вредную микрофлору. В кисломолочных продуктах, как правило, отсутствуют болезнетворные микроорганизмы, даже если они были в исходном молоке. На них оказывает отрицательное действие высокая кислотность продукта, обуславливаемая большим количеством молочной кислоты. Она образуется в результате разложения лактозы молочнокислыми бактериями. В организме человека молочная кислота способствует развитию в пищеварительном тракте только полезной микрофлоры и угнетает вредную.

И. И. Мечников первый сделал попытку улучшения состояния здоровья человека путем изменения и поддержания микробного баланса в кишечнике человека с использованием кисломолочных бактерий. Он выделил из болгарской простокваши молочнокислые бактерии, названные им болгарскими палочками, которым приписывал благоприятное влияние на организм. По мнению И. И. Мечникова, молочнокислые бактерии, находящиеся в продуктах, способны приживаться в кишечнике (имплантируясь в слизистую оболочку кишечника), образовывать колонии и оказывать положительное воздействие на организм.

4. Важные свойства молочнокислых продуктов – бактерицидные антибиотические. При этом было доказано, что именно молочнокислые бактерии, развивающиеся в продукте, сообщают ему бактерицидные свойства по отношению к некоторым вредным и болезнетворным бактериям, в том числе к гнилостным, тифозным и дизентерийным.

Бактерицидными и бактериостатическими свойствами в известной мере обладают болгарская и ацидофильная палочки, стрептококки, дрожжи. Они вырабатывают низин, лактолин, диплококцин, стрептомицин и другие антибиотики.

Чтобы повысить лечебные свойства того или иного кисломолочного продукта (напитка), при подборе культур для приготовления

бактериальных заквасок учитывают их бактерицидность. Антибиотические свойства молочнокислых бактерий и дрожжей усиливаются при совместном культивировании их в молоке, по всей вероятности, они стимулируют взаимный рост и развитие.

В той или иной степени все кисломолочные продукты являются естественными источниками антибиотиков и весьма эффективны в качестве вспомогательных средств для лечения ряда болезней.

5. Кисломолочные продукты стимулируют иммунную систему организма и снижают активность ферментов – галактозидазы и глюкоронидазы, которые принимают участие в превращении проканцерогенных соединений в канцерогенные вещества в кишечнике.

6. Кисломолочные продукты содержат большое количество витаминов. Витамины, особенно группы В, вырабатываются молочно-кислой микрофлорой и накапливаются в продукте.

Обладая такими удивительными свойствами, все кисломолочные продукты (напитки) улучшают желудочную секрецию, нормализуют перистальтику кишечника, оказывают возбуждающее действие на дыхательные и сосудодвигательные центры и центральную нервную систему, повышают приток кислорода в легкие и улучшают окислительно-восстановительные процессы в организме.

## **2.1 Технология производства кисломолочных напитков**

Кисломолочные напитки вырабатывают путем сквашивания подготовленного нормализованного молока с последующим охлаждением, а для некоторых напитков и созреванием полученного сгустка. Технология кисломолочных напитков различных видов отличается в первую очередь составом вносимой закваски, которая обеспечивает в продукте необходимые вкус, запах и консистенцию. В зависимости от применяемой закваски устанавливают различную температуру сквашивания нормализованного молока. Тепловая обработка молока перед сквашиванием для отдельных напитков (варенец, ряженка) также обеспечивает их характерные особенности и проводится при более жестких режимах.

Кисломолочные напитки длительное время вырабатывали только терmostатным способом. При этом способе молоко готовят к заквашиванию: нормализуют, полученную смесь очищают от механических примесей, пастеризуют и гомогенизируют. В охлаж-

денную до температуры заквашивания нормализованную смесь вносят соответствующую закваску. Заквашенное молоко разливают в мелкую стеклянную тару и немедленно направляют в термостатную камеру для сквашивания. После окончания сквашивания продукт поступает в холодильную камеру, где он охлаждается и созревает. При термостатном способе производства получают кисломолочные напитки с ненарушенным сгустком

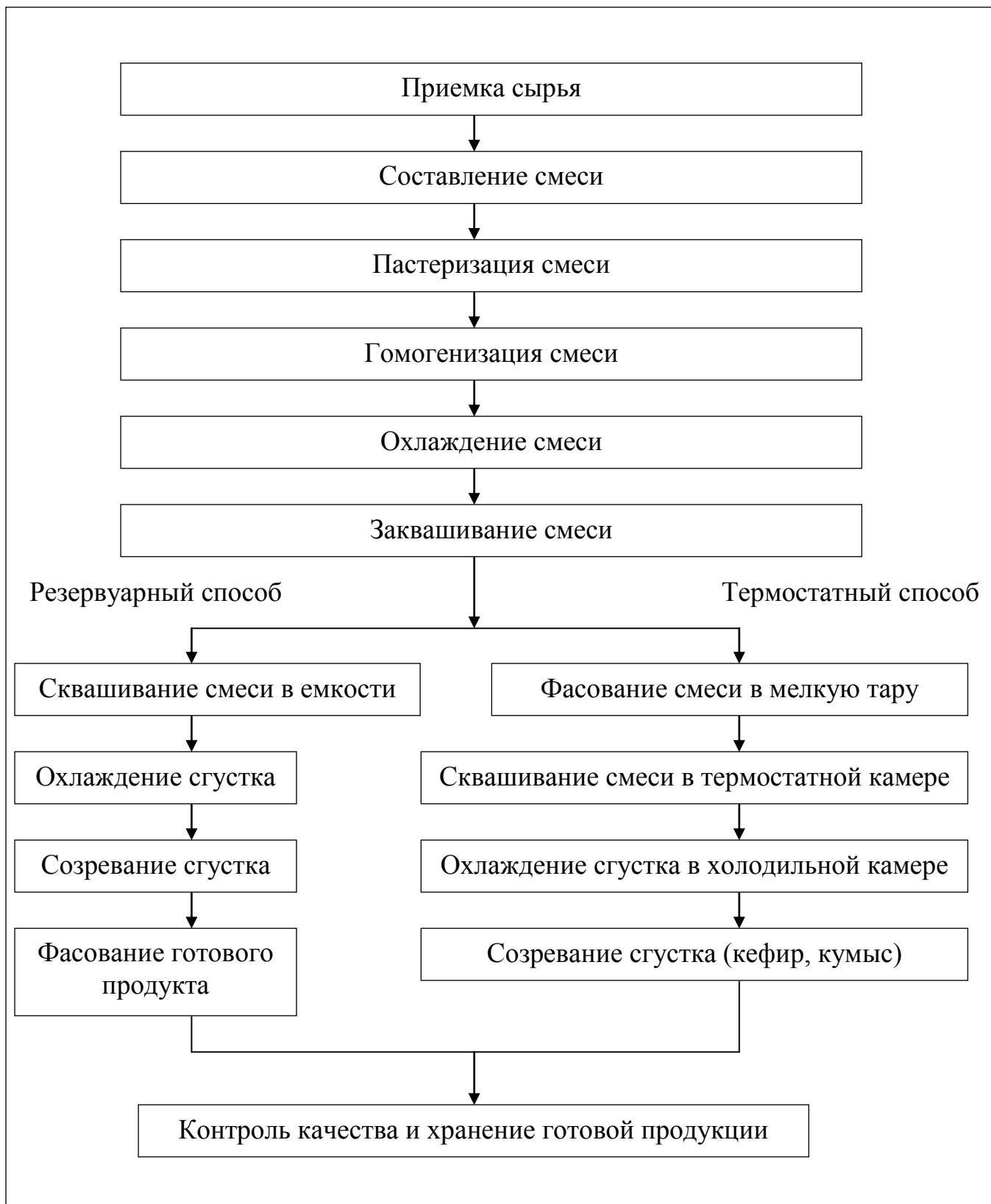
В настоящее время кисломолочные напитки вырабатывают преимущественно резервуарным способом. При этом способе сквашивание нормализованной смеси происходит в специальных двухстенных емкостях, снабженных мешалками для перемешивания вязких продуктов. Полученный сгусток перемешивают и охлаждают в этой же емкости или на охладителе пластинчатого типа и направляют на фасование. Таким образом, отпадает необходимость в термостатных камерах, резко уменьшается требуемая площадь камер для охлаждения.

Резервуарным способом вырабатывают кефир, айран и некоторые другие кисломолочные напитки, консистенция которых позволяет иметь нарушенный (перемешанный) сгусток.

Технологический процесс производства кисломолочных напитков изображен на рисунке 1.

Технологический процесс производства кисломолочных напитков включает следующие технологические операции.

**Приемка сырья.** В зависимости от производственных условий и вида вырабатываемых кисломолочных напитков для их изготовления используют разнообразное молочное сырье. Применяют цельное молоко по качеству не ниже второго сорта, кислотностью не более  $19^{\circ}\text{T}$ , плотностью не менее  $1028 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Применяют также обезжиренное молоко кислотностью не более  $20^{\circ}\text{T}$ , плотностью не менее  $1030 \text{ кг}/\text{м}^3$  и пахту, полученную при производстве сладкосливочного масла кислотностью не более  $19^{\circ}\text{T}$ , плотностью не менее  $1027 \text{ кг}/\text{м}^3$ . В целях повышения жирности нормализованной смеси используют сливки с массовой долей жира не более 30% и кислотностью плазмы не более  $24^{\circ}\text{T}$ .



*Рисунок 1 – Технологический процесс производства кисломолочных напитков*

Для производства кисломолочных напитков применяют сгущенные молочные консервы в виде молока цельного сгущенного с сахаром и молока сгущенного обезжиренного, а также полученные рас-

пылительным способом сушки молоко сухое цельное высшего сорта, молоко обезжиренное сухое и сухую пахту. Все виды применяемого сырья по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям должны соответствовать определенным требованиям.

**Составление смеси.** Нормализованная смесь для производства кисломолочных напитков должна обеспечить в готовом продукте необходимое содержание жира и сухих веществ. Смесь для большинства кисломолочных напитков составляют по рецептограмм. В случае отсутствия требуемого по рецептограмм сырья или наличия сырья другого состава смесь приготавливают согласно расчетам.

**Пастеризация смеси.** Характерные свойства кисломолочных напитков в значительной степени зависят от интенсивности развития в нормализованной смеси микроорганизмов, внесенных с закваской.

Высокие температуры пастеризации повышают также гидратационные свойства казеина и усиливают его способность к образованию более плотного сгустка. При температурах выше 80°C происходит интенсивная денатурация сывороточных белков, что также улучшает консистенцию продукта. Денатурированные сывороточные белки коагулируют вместе с казеином, что обеспечивает более прочный сгусток в продукте.

С увеличением количества денатурированных сывороточных белков возрастает прочность сгустка. Наилучшая консистенция сгустка наблюдается при денатурации сывороточных белков на 95% и более. Такого результата можно достичь при следующих режимах: температура пастеризации 85°C и выдержка 10 мин, температура пастеризации 90°C и выдержка 5 мин, температура пастеризации 92°C и выдержка 2 мин.

В связи с этим при производстве диетических кисломолочных напитков нормализованную смесь пастеризуют при температуре 85–87°C с выдержкой 5–10 мин, или при температуре 90–95°C с выдержкой 5–6 мин.

**Гомогенизация смеси.** Гомогенизация обеспечивает однородный состав готового продукта, в котором не происходит отстоя жира. Консистенция кисломолочных напитков благодаря гомогенизации получается более плотная, а с нарушенным сгустком при резервуарном способе производства более вязкая. В процессе хранения напитков сгусток сохраняет однородность, из него не выделяется сыворотка.

Прочность сгустка и его вязкость в значительной степени зависят от режима гомогенизации. Установлено, что с повышением давления гомогенизации вязкость сгустка в готовом продукте возрастает.

**Охлаждение смеси.** В зависимости от вида вырабатываемого кисломолочного напитка гомогенизированную смесь охлаждают до температуры 20–45°C и подают в емкости для выработки кисломолочных продуктов.

**Заквашивание смеси.** Для каждого вида кисломолочных напитков используют определенную закваску, которая обеспечивает в продукте необходимые вкус, запах и консистенцию. При выработке всех кисломолочных напитков, кроме кефира и кумыса, применяют закваски чистых культур молочнокислых микроорганизмов. Для заквасок в основном используют молочнокислые стрептококки, молочнокислые палочки и дрожжи в различных комбинациях.

В состав некоторых заквасок входят ароматобразующие стрептококки, которые в процессе жизнедеятельности, кроме молочной кислоты, производят летучие кислоты, углекислый газ, а также эфиры и диацетил, придающие продукту специфический запах. Оптимальная температура развития ароматобразующих стрептококков 25–30°C. Все эти микроорганизмы могут повысить кислотность в продукте до 120°Т. Более сильными кислотообразователями являются молочнокислые палочки, из которых в производстве заквасок применяют болгарскую и ацидофильную палочки. Оптимальная температура их развития составляет 40–45°C, они могут повысить кислотность молока до 200–300°Т.

В состав заквасок некоторых кисломолочных напитков входят дрожжи. В процессе жизнедеятельности дрожжей происходит спиртовое брожение, в результате чего кисломолочные напитки приобретают острый щиплющий вкус и пенистую консистенцию.

Качество диетических кисломолочных напитков в значительной степени зависит от качества применяемой закваски. Закваска должна иметь плотный, однородный сгусток, без следов выделяющейся сыворотки, приятные вкус и запах, свойственные данному виду закваски. Кислотность ее не должна быть высокой, иначе под действием накопившейся кислоты будет тормозиться развитие молочнокислой микрофлоры. Это значительно снижает активность закваски, увеличивает продолжительность свертывания молока и снижает качество готового продукта. Кислотность закваски, приготовленной на молоч-

нокислых стрептококках, должна быть в пределах 80–100°Т, приготовленной на молочнокислых палочках—100–150°Т.

Своевременное и качественное образование сгустка зависит также от температуры сквашивания, которая должна быть близкой к оптимальной температуре развития микрофлоры закваски.

Масса вносимой закваски, как правило, составляет 1–5% массы нормализованной смеси в зависимости от активности закваски.

**Сквашивание смеси.** При резервуарном способе выработки сквашивание смеси происходит в емкостях для кисломолочных продуктов. При терmostатном способе заквашенное молоко фасуют в мелкую тару, которую затем направляют в терmostатные камеры.

При сквашивании молока происходят сбраживание лактозы и коагуляция белков, в результате чего продукт приобретает специфические свойства. Для получения кисломолочных напитков с нормальной консистенцией необходимо в ходе сквашивания поддерживать оптимальную температуру, которая находится в пределах 28–45°С. В процессе сквашивания молока нельзя допускать колебаний температуры или снижения ее, так как это приведет к ухудшению качества сгустка.

Продолжительность сквашивания молока зависит от вида вырабатываемого продукта и, как правило, составляет от 3 до 12 ч.

**Охлаждение и созревание продукта.** По окончании сквашивания немедленно приступают к охлаждению полученного сгустка. При терmostатном способе производства продукт перемешают в холодильную камеру с температурой воздуха не выше 6°С, где он охлаждается постепенно, в течение 6–8 ч.

При резервуарном способе производства сгусток охлаждают в тех же емкостях, в которых происходило сквашивание. Через 30–60 мин после охлаждения сгусток тщательно перемешивают до получения однородной консистенции. Дальнейшее перемешивание сгустка проводят через каждый час, включая мешалку не более чем на 10 мин. В целях быстрого охлаждения кисломолочные напитки после их первого перемешивания подают на охладительные установки пластинчатого типа, а затем на фасование.

В ходе охлаждения происходит некоторое изменение физико-химических свойств сгустка. Молочнокислое брожение с понижением температуры ослабевает, окончательно прекращаясь при 10°С. За этот период кислотность продукта повышается до требуемой. Происходит также набухание белка, что ведет к уменьшению количества

свободной влаги и уплотнению сгустка, который приобретает более прочную и однородную консистенцию. По достижении кисломолочным напитком температуры 8°C технологический процесс считается оконченным, продукт поступает в камеру хранения, где находится до реализации.

Кефир и кумыс после охлаждения необходимо определенное время выдерживать в холодильных камерах для созревания.

**Фасование готового продукта.** Охлажденный и перемешанный сгусток фасуют в тару.

Маркировку выполняют тиснением или несмываемой краской. Наносят наименование и номер предприятия-изготовителя, наименование продукта, объем в литрах, срок реализации, розничную цену и номер стандарта.

**Хранение готового продукта.** Диетические кисломолочные напитки до отправки в реализацию хранят в холодильных камерах, температура воздуха в которых должна быть не выше 8°C, влажность 85 – 90%. В камерах поддерживают строгий санитарный режим. Продолжительность хранения кисломолочных напитков допускается не более 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 часов.

## **2.2 Особенности технологии производства отдельных видов кисломолочных напитков**

**Простокваша.** В настоящее время наша промышленность вырабатывает простоквашу в широком ассортименте: Мечниковскую, ацидофильную, Южную, обыкновенную, слоеную, варенец и др.

Все эти виды простокваси вырабатывают из пастеризованного молока. Исключение составляет варенец, для производства которого необходимо топленое или стерилизованное молоко.

Для каждого вида простокваси применяют определенную закваску. Для Мечниковской простокваси закваску приготавливают на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки (4:1); для ацидофильной простокваси – на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка и ацидофильной палочки (4:1); для Южной простокваси – на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки (4:1) с добавлением или без добавления дрожжей, сбраживающих лактозу, для слоеной простокваси – на чистых культурах тер-

мофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки. Для обыкновенной простокваси закваску готовят только на чистых культурах мезофильного молочнокислого стрептококка, для варенца – на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Мечниковскую простоквашу вырабатывают только с массовой долей жира не менее 3,2%. Остальные виды простокваси, а также варенец – с массовой долей жира не менее 3,2, 2,5, 1% – нежирные.

Простоквашу ацидофильную, Южную, обыкновенную и варенец всех видов жирности можно выпускать сладкими, с добавлением ароматических веществ в виде ванилина или корицы.

Кислотность простокваси Мечниковской, ацидофильной, обыкновенной и варенца находится в пределах 80 – 110°Т, Южной 90 – 140°Т, слоеной – не более 90°Т.

Все виды простокваси, за исключением варенца, вырабатывают только терmostатным способом. Варенец можно вырабатывать как терmostатным, так и резервуарным способами.

Простокваша имеет ненарушенный, в меру плотный, без газообразования сгусток. На поверхности продукта допускается незначительное (не более 3% по объему) отделение сыворотки. Для простокваси ацидофильной и Южной, приготовленной с применением слизистых рас, допускается слегка вязкая консистенция сгустка. У варенца, приготовленного резервуарным способом, допускается нарушенный сгусток сметанообразной консистенции и наличие молочных пенок по всей массе. Слоеная простокваша состоит из двух слоев: меньший слой на дне банки из джема или варенья и верхний слой из простокваси.

Все виды простокваш вырабатывают по общей схеме технологического процесса для диетических кисломолочных напитков. Нормализованную смесь для ее производства составляют, как правило, по рецептуре.

При выработке слоеной простокваси на дно стеклянных банок вначале помещают слой джема или плодово-ягодного варенья, а сверху дозируют заквашенное молоко. Согласно рецептуре на 836 кг заквашенной смеси необходимо 164 кг джема или варенья.

**Ряженка.** Украинская простокваша с приятным вкусом томленого молока. Готовят ряженку из смеси молока и сливок, подвергают томлению, т. е. выдерживают при высокой температуре. Во время выдержки белки, взаимодействуя с молочным сахаром, образуют

особые вещества – меланоидины, придающие ряженке своеобразный вкус и цвет.

Вследствие продолжительного нагревания из молока частично выпаривается вода, и это, наряду с повышенной жирностью, обеспечивает ряженке большую, по сравнению с другими видами простокваси, калорийность. Таким образом, подготовленное молоко заквашивают культурой молочнокислых термофильных бактерий, которые активны при температуре 40 – 43°С. Благодаря их жизнедеятельности в ряженке образуется молочная кислота. Можно готовить ряженку и сладкую, добавляя к молоку сахар. Готовый продукт имеет чистый кисломолочный вкус с выраженным привкусом пастеризации и нежный, в меру плотный сгусток без пузырьков газа. Цвет ряженки – кремовый с буроватым оттенком, кислотностью 80 – 110 °Т. На Украине ряженка изготавливается в глечиках – низких глиняных горшочках, в широкогорлых бутылках, стеклянных банках, стаканах.

**Варенец.** Так же как и ряженка, отличается от других видов простокваш слегка кремовым цветом и выраженным вкусом томленого молока. Его вырабатывают из молока без добавления сливок. Содержание жира в варенце составляет 3,2%.

Молоко подвергают томлению, как и для ряженки, и заквашивают при температуре 40 – 45 °С по типу Мечниковской простокваси смесью культур молочнокислого стрептококка и болгарской палочки. Сквашивание томленого и заквашенного молока производят в мелкой стеклянной посуде. Кислотность варенца равна 80 – 110 °Т, привлекательный вид и хороший вкус продукту придают кусочки молочных пленок на поверхности варенца.

**Напиток «Южный».** Напиток отличается от Южной простокваси тем, что его вырабатывают резервуарным способом и фасуют в бутылки. Вкус и запах его чистые, кисломолочные, консистенция однородная, гомогенная, напоминающая сметану.

Массовая доля жира в напитке не менее 3,2%, кислотность его составляет 90 – 120°Т.

Вырабатывают напиток «Южный» из пастеризованного молока и закваски, приготовленной на термофильных стрептококках и болгарской палочке в соотношении 4:1. Сквашивание молока происходит при 40 – 45°С в течение 2,5 – 5 ч. По достижении сгустком кислотности 75 – 80°Т его немедленно охлаждают и направляют на фасование.

**Напиток «Снежок».** Кисломолочный напиток «Снежок» вырабатывают резервуарным способом, в зависимости от внесенных наполнителей он бывает двух видов: сладкий и плодово-ягодный.

Сладкий напиток «Снежок» имеет массовую долю жира не менее 3,4%, сахара – не менее 7%. В плодово-ягодном напитке массовая доля жира составляет не менее 3%, сахара – не менее 14,5%. Кислотность сладкого и плодово-ягодного напитков допускается в пределах 80 – 110°Т.

Для производства сладкого напитка «Снежок» нормализованную смесь составляют по соответствующим рецептам. Просеянный через сито сахар-песок растворяют в равном количестве горячего молока. После фильтрации сахарный сироп вносят в нормализованную смесь перед ее пастеризацией. В охлажденную до 40 – 45°С пастеризованную смесь вносят 5% закваски, приготовленной на чистых культурах термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки обычно в соотношении 4:1. Сгусток образуется не более, чем через 3 часа, кислотность его в момент окончания сквашивания достигает 80°Т. Сквашенное молоко быстро охлаждают до 20°С и фасуют в мелкую тару вместимостью 0,25 и 0,5 л., затем доохлаждают в камере хранения до 8°С.

Производство плодово-ягодного напитка «Снежок» дополняется операцией по внесению натуральных сиропов в продукт. Добавление в молочную смесь плодово-ягодных наполнителей может нарушить микробиологический процесс сквашивания молока. Кроме этого, добавленные сиропы в процессе сквашивания изменяют цвет и вкус продукта. В связи с этим оптимальным вариантом при выработке плодово-ягодных напитков является добавление сиропа к готовому молочному сгустку перед его фасованием. В емкость к перемешанному и охлажденному до 20°С сладкому сгустку подают самовсасывающим насосом сироп температурой 20 – 25°С. Перемешивание следует проводить до равномерного распределения сиропа, чтобы в сгустке не наблюдалось мраморности окраски. Излишнее вымешивание может вызвать разжижение сгустка, поэтому мешалку выключают через 15 мин после подачи наполнителя в емкость, и продукт поступает на розлив. В одну бутылку можно послойно фасовать несколько видов плодово-ягодного напитка «Снежок» с сиропами разной окраски. Это придает напитку особую привлекательность.

**Йогурт.** Этот напиток представляет собой разновидность простокваси, приготовленной из нормализованной смеси с повышенным

содержанием сухих обезжиренных молочных веществ. Его можно вырабатывать с добавлением сахара, ванилина и натуральных плодово-ягодных сиропов. Отечественная промышленность производит йогурт жирный без сахара, йогурт жирный сладкий и йогурт жирный плодово-ягодный. Массовая доля жира в йогурте 6, 3, 2 и 1,5%.

Производство йогурта осуществляется резервуарным и термостатным способами.

**Напиток «Русский».** Его вырабатывают резервуарным и термостатным способами путем сквашивания нормализованной смеси, обогащенной молочно-белковыми концентратами. Массовая доля жира в напитке составляет не менее 1,5%.

Напиток производят двух видов: с добавлением и без добавления плодово-ягодных сиропов. В качестве молочно-белковых концентратов используют казеинат натрия пищевой в сухом виде или влажный творожный.

Нормализованную смесь составляют по рецептуре из цельного и обезжиренного молока и вносят в нее сухой или влажный казеинат.

Перед заквашиванием смесь для напитка «Русский» должна иметь плотность не менее  $1033 \text{ кг}/\text{м}^3$ , для плодово-ягодного – не менее  $1053 \text{ кг}/\text{м}^3$ . В смесь, охлажденную до  $40^\circ\text{C}$ , вносят 5% закваски, приготовленной на чистых культурах молочнокислого стрептококка.

При резервуарном и термостатном способах производства смесь сквашивают при температуре не ниже  $37^\circ\text{C}$  в течение 4 – 6 часов до образования сгустка кислотностью 85 –  $90^\circ\text{T}$ .

При выработке плодово-ягодного напитка «Русский» резервуарным способом сироп вносят в готовый и охлажденный до  $20^\circ\text{C}$  сгусток. При термостатном способе производства сироп добавляют в заквашенную смесь перед ее фасованием.

**Кефир «Фруктовый».** В целях расширения ассортимента кефира и повышения его биологической ценности промышленность вырабатывает кефир «Фруктовый», обогащенный плодово-ягодными наполнителями.

**Кефир «Особый».** Напиток вырабатывают из нормализованной по содержанию жира смеси, к которой добавляют растворимые молочно-белковые концентраты, в результате чего продукт содержит повышенное количество сухих обезжиренных веществ.

**Ацидофильное молоко.** Продукт вырабатывают путем сквашивания нормализованной смеси закваской, приготовленной на чистых культурах ацидофильной палочки. Ацидофильное молоко можно вы-

рабатывать с вкусовыми и ароматическими наполнителями (сахаром, ванилином и др.).

Массовая доля жира в ацидофильном молоке составляет не менее 3,2%, кислотность – в пределах 80 – 130°Т. В сладком напитке массовая доля сахара составляет не менее 7%.

Нормализованную смесь подготавливают к заквашиванию общепринятым способом. В молоко, охлажденное до температуры 40 – 42°C, вносят 5% закваски.

При резервуарном способе выработки молоко сквашивается при 40°C в течение 3 – 4 ч до получения сгустка с кислотностью 75 – 80°Т. В этой же емкости или в охладителе пластинчатого типа тщательно перемешанный сгусток охлаждают до 20 – 25°C и направляют на фасование.

Охлаждение сгустка, имеющего вязкую консистенцию, до температуры ниже 20 – 25°C затруднит его розлив. Доохлаждение напитка до 8°C происходит в холодильной камере.

При терmostатном способе производства фасование заквашенного молока из одной емкости продолжается не более 30 мин. В терmostатной камере при температуре 40°C образование сгустка с кислотностью 80°Т происходит обычно за 3 ч, после чего продукт поступает в холодильную камеру.

**Ацидофилин.** При выработке ацидофилина применяют закваску, состоящую из чистых культур ацидофильной палочки, молочно-кислого стрептококка и кефирных грибков. Ацидофилин вырабатывают жирный без сахара и сладкий, в котором массовая доля сахара составляет не менее 7%, массовая доля жира – не менее 3,2%, кислотность – 75 – 120°Т.

Нормализованную смесь после пастеризации и гомогенизации охлаждают до 30 – 35°C и вносят в нее, как правило, 5% закваски. Каждый вид закваски готовят отдельно и вносят в молоко в равных количествах. В зависимости от температуры сквашивания можно получить ацидофилин с более выраженными свойствами простокваша, кефира или ацидофильного молока.

При резервуарном способе производства сквашивание молока продолжается в течение 6 – 8 ч. К перемешиванию сгустка следует приступать в тот момент, когда его кислотность достигнет 85°Т.

Перемешивание сгустка с меньшей кислотностью вызовет в готовом продукте отстой сыворотки. Охлажденный до температуры 20

– 25°C напиток направляют на фасование и доохлаждение в холодильной камере.

При термостатном способе производства сквашивание молока происходит при 30 – 35°C до образования сгустка кислотностью 75 – 80°Т. После этого продукт поступает в холодильную камеру.

**Ацидофильно-дрожжевое молоко.** Напиток вырабатывают с использованием закваски, состоящей из чистых культур ацидофильной палочки и специальных рас дрожжей, сбраживающих лактозу. В напитке массовая доля жира составляет не менее 3,2%, кислотность – 80 – 120°Т.

При резервуарном способе производства заквашивание подготовленной нормализованной смеси происходит при температуре 35°C, обеспечивающей необходимые условия развития как для культур ацидофильной палочки, так и для дрожжей.

Закваску вносят в количестве 5%, которую составляют обычно из 4 частей чистых культур ацидофильной палочки и 1 части дрожжей. Молоко сквашивается в течение 4 – 6 ч., до получения сгустка кислотностью 80°Т.

В емкости или охладителе пластинчатого типа сгусток охлаждают до 10 – 17°C и выдерживают при этой температуре в течение 6 – 12 ч. В процессе выдержки в результате брожения образуется небольшое количество спирта и диоксида углерода, придающих напитку специфические вкусовые качества.

Кроме этого, развитие дрожжей в присутствии ацидофильных культур вызывает накопление в напитке антибиотика низина, имеющего способность угнетать туберкулезную палочку, а также возбудителей дизентерии и тифа.

По окончании выдержки ацидофильно-дрожжевое молоко фасуют в бутылки и доохлаждают в холодильной камере до 8°C.

При термостатном способе производства заквашенное молоко быстро фасуют в стеклянную тару, и оно поступает в термостатную камеру, где поддерживается температура 35°C.

После образования сгустка кислотностью 80°Т продукт охлаждают до 10 – 17°C и выдерживают при этой температуре в течение 6 – 12 ч. Затем ацидофильно-дрожжевое молоко доохлаждают до 8°C и отправляют на реализацию.

**Айран.** Айран национальный кисломолочный продукт народов Кавказа. Изготавливают этот напиток из цельного или обезжиренного пастеризованного молока, заквашенного чистыми культурами молоч-

нокислого стрептококка, болгарской палочкой и дрожжами. После сквашивания добавляют соль (1,5 – 2 % от массы) и сгусток перемешивают (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Кисломолочный напиток Айран*

Затем продукт смешивают с прокипяченной и охлажденной питьевой водой, газируют и разливают в бутылки. Бутылки укупоривают пробками. Дальнейшее созревание продукта идет в бутылках в холодильнике.

Готовый продукт представляет собой слабосоленый газированный напиток с легким привкусом дрожжей, кислотностью 100 – 150°Т. Содержание спирта достигает 0,6 %.

В таблице 1 представлена рецептура кисломолочного напитка Айран.

**Таблица 1 – Рецептура Айрана (кг на 1000 кг продукта)**

Сырье	Количество
Молоко 3,2% жирности	441
Вода питьевая	501
Закваска на обезжиренном молоке	50
Соль поваренная	10
Итого	1002

Технологический процесс производства айрана состоит из следующих операций:

- прием и сортировка молока;
- нормализация;
- пастеризация (при температуре 90 – 95°С в течение 2-3 мин; при температуре 85 – 87° С в течение 5 – 10 мин);
- гомогенизация;

- охлаждение (до температуры заквашивания);
- заквашивание (при температуре 35 – 45°C);
- сквашивание (до образования сгустка кислотностью 185 – 190°Т);
- смешивание с водой;
- газирование;
- розлив;
- созревание (при температуре 24°C, в течение 24 ч).

**Тан** – натуральный напиток, изготовленный из свежего коровьего молока путем сквашивания заквасками, состоящими из молочных бактерий, молочных дрожжей, воды и поваренной соли. Популярный напиток народов Кавказа, представляющий собой слабосоленый газированный напиток с легким привкусом дрожжей (рисунок 3).



*Рисунок 3 – Кисломолочный напиток Тан*

Искусством приготовления кисломолочных напитков Тан с древних времен владели жители высокогорных селений Армении и, бережно храня тайну рецепта, передавали ее из поколения в поколение в кругу избранных.

Он содержит уникальную комбинацию природных микроорганизмов, обладающих высокой биохимической активностью. Соли, входящие в состав Тана, способствуют быстрой нормализации водно-солевого обмена в организме.

Употребление Тана благотворно влияет на функцию желудочно-кишечного тракта, на обмен веществ, сердечно-сосудистую систему,

болезни желудка, кишечника, печени, почек, дисбактериозом и аллергические заболевания, гастриты, колиты, холецистит, нефриты.

Применяется как профилактическое средство при эпидемиях и в регионах с неблагоприятными экологическими условиями. Активно снижает вес и понижает уровень холестерина в крови, а также является наилучшим средством от "похмельного синдрома". Бывает газированный и негазированный.

Технологический процесс производства кисломолочного напитка Тан включает следующие этапы:

- 1) прием и сортировка молока;
- 2) нормализация и пастеризация;
- 3) охлаждение;
- 4) заквашивание (при температуре 43 – 45°C внесение закваски в количестве 1 – 3%);
- 5) сквашивание (до образования сгустка в течение 8 – 10 часов);
- 6) вымешивание и внесение компонентов (воды, соли, мацун);
- 7) охлаждение до 6°C;
- 8) розлив в стеклянную тару.

В таблице 2 представлена рецептура напитка Тан.

Таблица 2 – Рецептура напитка Тан (кг на 1000 кг продукта)

Сырье	Количество
Молоко 3,7% жир.	361
Вода питьевая	579
Закваска на обезжиренном молоке	50
Соль поваренная	10
Итого:	1002

В жарком климате этот напиток необходим, так как организм в таких условиях быстро теряет соль и ее нужно восстанавливать. Кроме того, Тан отлично подходит для употребления после тяжелых физических нагрузок.

**Хойтпак** – вид заквашенного молока (туркское название "айран"). Его пьют, из него гонят молочную водку (арака), из творожистых остатков делают кислый, высушенный на солнце творог (ааржы), а также пресный сладковатый сыр (быштак). Для получения хойтпака нужна закваска. Лучшей закваской считают сам хойтпак, а когда его нет, используют пророщенную в полотняном мешочек

пшеницу. Иногда готовят закваску заранее: берут кусок чистого войлока, пропитывают его хойтпаком и хранят. За зиму войлок подсыхает, но закваска не утрачивает своих свойств. Весной этот войлок опускают в свежее молоко, и оно быстро заквашивается. Хранят хойтпак в деревянных кадках (Доскаар), отчего в юрте стоит специфический запах. Хойтпак употребляют как утоляющий жажду питательный напиток: две пиалы выпил - и можно пасти скот целый день!

**Мацони (мацун).** Мацони, мацун, катык. В Грузии это – «мацони», в Армении – «мацун», по сути, это разные названия примерно одного и того же вида южного кислого молока, вырабатываемого из коровьего, буйволиного, овечьего, верблюжьего или козьего молока.

Основная микрофлора этих напитков – болгарская палочка и теплолюбивые молочнокислые стрептококки. Молоко заквашивают при повышенных температурах (48 – 55°C) и сквашивают в устройстве, сохраняющем тепло. Мацони является продуктом смешанного брожения, кислотностью 90 – 140°Т. Нередко мацони заготавливают впрок: высушивают, превращая в сухой порошок, который очень долго хранится. Сухой мацони можно использовать в качестве закваски или, разведя водой, снова сделать из него напиток.

Он содержит уникальную комбинацию природных микроорганизмов, обладающих высокой биохимической активностью. Они не только вырабатывают ряд витаминов и важных для организма биологически активных веществ, но и уничтожают вредные микроорганизмы в кишечнике человека.

Мацони в Грузии широко употребляют как обязательный компонент при приготовлении разного рода блюд: добавляют в тесто для хачапури, заливают им горячие мясные, куриные и овощные блюда, приготовляют из холодного мацони в смеси с водой прекрасный жаждоутоляющий напиток.

В технологическом процессе производства мацони выделяют следующие основные операции:

- охлаждение до температуры заквашивания (охлаждение смеси до 40 – 43°C);
- внесение плодово-ягодных сиропов или соков с сахарным сиропом (пастеризация соков и сиропов осуществляется при 90°C; охлаждение до 55 – 60°C; концентрация сахара в сиропе составляет 65-70%);

- заквашивание (заквашивание закваской в количестве 1 – 3%; кислотность закваски 90 – 110°Т);
- сквашивание (продолжительность сквашивания в бутылках при 40 – 42°C составляет 2,5 – 3 часа до образования сгустка кислотностью 70 – 80°Т).

При приготовлении Мацони в домашних условиях на 1 литр молока требуется 2 столовые ложки закваски. Необходимо вскипятить в кастрюле молоко самой большой жирности, какой только найдёте. Если нет такого молока, можно добавить пакет жирных сливок. Дать ему остывть до температуры не меньше 50°C. В первый раз, чтобы получить полноценную закваску, в качестве закваски использую натуральный йогурт (жирный). В отдельную небольшую посуду отлить примерно 150 мл молока, добавить йогурт, очень тщательно размешать, чтобы не осталось комочеков. Аккуратно, помешивая, не взбалтывая молоко, в кастрюлю влить закваску. Затем взять несколько теплых одеял и целлофановый пакет (плотный), поставить кастрюлю в целлофановый пакет, завернуть его в одеяло, поставить стоять на 10 – 12 ч. Есть одно условие, без соблюдения которого мацони не получится: его ни в коем случае нельзя трогать, передвигать и так далее. Поставьте в самое безопасное место. После 10 – 12 ч переложите его в другую посуду и поставьте остывать в холодильник. Через 4 – 5 ч мацони готов к употреблению. В следующий раз в качестве закваски используйте сам мацони. Рецептура кисломолочного напитка Мацони представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептура мацони (в кг на 1000 кг продукта)

Сырье	6%-й жирности	3,2%-й жирности	3%-й жирности	2,5%-й жирности	Белковый
1	2	3	4	5	6
Молоко 3,2%-й жирности	840,00	-	936,5	-	780
Молоко цельное сухое 25%-й жирности	36,36	-	-	98,7	-
Сливки 35%-й жирности	69,44	-	-	-	-
Сливки сухие 42% - й жирности	-	79,29	-	-	-
Молоко обезжиренное	-		-	712,3	142,9

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
Молоко обезжиренное сухое	-	40,69	26,3	-	47,1
Соки плодово-ягодные	-		-	140,0	-
Сахар-песок	-		-	34,0	-
Вода питьевая	24,20	850,02	-	-	-
Закваска на обезжиренном молоке	30,00	30,00	30	-	30
Итого:	1000	1000	1000	1000	1000

**Шубат** – кисломолочный напиток из верблюжьего молока. Традиционный напиток кочевников-скотоводов. Технология приготовления шубата менее сложная, чем кумыса. В торсык (кожаный мешок) или деревянную кадушку кладут закваску, затем вливают свежее верблюжье молоко, завязывают или закрывают крышку и оставляют на сутки для скисания. Шубат периодически не взбалтывают, как кумыс, его только хорошо перемешивают перед подачей на стол.

Шубат имеет белоснежный цвет, более густ и жирен по сравнению с кумысом. Жирность его достигает 8%. Он хорошо сохраняется и не теряет своих качеств. Полезен при астме, туберкулезе, воспалении печени, диабете и псориазе. Витаминов С и D в нем в три раза больше, чем в коровьем молоке.

**Джугурт** вырабатывают на Северном Кавказе (преимущественно в Кабардино-Балкарии). Это отжатое кислое молоко, внешне похожее на сметану или пасту. Жира в нем 12 – 13 %, а воды не более 70 %. Из такого отжатого кислого молока готовят различные блюда. Его можно хранить длительное время для потребления в зимние месяцы в виде сметанообразного продукта.

**Кумыс (кымыз)** – кисломолочный напиток беловатого цвета из кобыльего молока, полученный в результате молочнокислого и спиртового брожения при помощи болгарской и ацидофильной молочно-кислых палочек и дрожжей.

Первыми готовить кумыс научились кочевые народы казахских и монгольских степей. Технологию приготовления кумыса кочевники веками хранили в тайне. Как сообщает историк Геродот, скифы настолько боялись «утечки информации» о кумысе, что ослепляли всех

невольников, кто знаком с его производством. Кумыс признан полезным общеукрепляющим средством. Вкус - приятный, освежающий, кисловато-сладкий, пенистый.

Первое упоминание о кумысе можно найти в трудах древнегреческого историка Геродота (484 – 424 годы до н. э.), который, описывая быт скифов, рассказывал, что любимым напитком этого народа был особый напиток, приготовленный путем сбивания кобыльего молока в глубоких деревянных кадках. Описание кумыса можно встретить и в древнерусской летописи «Ипатьевский список».

На рисунке 4 показана бочка для сбивания кумыса при приготовлении в домашних условиях.

Подробное описание кумыса оставил французский монах и миссионер XIII века Вильгельм Рубрикиус. Рассказывая о своем путешествии в «Татарию» в 1253 году, он впервые подробно описывает приготовление, вкус и действие кумыса, которое, увы, не совсем верное, хотя и дает некоторое представление о напитке. Следует отметить, что кадка/бочонок для сбивания кумыса представляет собой цилиндрическую сужающуюся кверху емкость диаметром 40 – 20 см и высотой около метра, закрытый сверху крышкой с отверстием по центру.



*Рисунок 4 – Бочка для сбивания кумыса*

В указанное отверстие вставляется сбивалка (шест с крестовиной на конце или диском с отверстиями). В оставшееся небольшое

количество кумыса (для закваски) доливается свежее кобылье молоко. После чего в течение одних или двух суток кумыс необходимо регулярно взбалтывать по нескольку часов.

Иногда в кумыс добавляется кусок засоленного конского жира для смягчения вкуса и повышения жирности, вследствие чего иногда сбитый жир плавает на поверхности кумыса темными точками. В зависимости от закваски, длительности и условий кумыс получается разным. Бывает кумыс очень сильный, с повышенным содержанием спирта, который может опьянить, приводя человека в возбужденно-хмельное состояние. Бывает кумыс, наоборот, успокаивающий, приводящий человека в сонное состояние.

Для приготовления кумыса используется кобылье молоко, кобыла доится с интервалом через час, так как вымя у кобыл маленькое и каждая дойка дает лишь около 1 л молока, за весь день дойки собирается около 5 л молока. При дойке обязательно подводится жеребенок, который начинает сосать вымя, иначе кобыла не даст доить, затем он отводится, и дальше доит доярка.

Периодически (через две-три недели) бочонок для закваски и сбивания кумыса полностью освобождается, он тщательно промывается, смазывается сливочным маслом и коптится изнутри. При копчении бочонка используются ветки кустарника «тобылгы» (на русском языке – таволга), поджиг осуществляется обычно корой березы. Использование иных средств приводит к изменению вкуса кумыса не в лучшую сторону.

Ранее большее распространение имели не деревянные емкости для кумыса, а кожаные – саба (большая емкость), торсык (малая емкость).

Преимуществом кожаной емкости является их удобство для кочевой жизни. Кумыс бывает только живой и длительному хранению не подлежит. Невозможность промышленного приготовления, розлива и хранения, а также сложности с доением делают кумыс дорогим и малораспространенным. В последние годы предпринимаются меры по розливу в бутылки и продаже в торговой сети, однако качество, вкусовые свойства и полезность при этом уступают оригинальному кумысу.

При кумысном брожении белок превращается в легкоперевариваемые вещества, а молочный сахар – в молочную кислоту, этиловый спирт, угольную кислоту и целый ряд ароматических веществ.

Все это создает высокую питательность кумыса, лёгкую усвоемость, приятный вкус и аромат.

Обычно кумыс содержит от 0,2% до 2,5% этилового спирта. Но крепкий натуральный кумыс (только из кобыльего молока) может содержать до 4,5% спирта, кислотностью 60 – 120°Т.

Кумыс классифицируется на следующие виды:

- Слабый кумыс – сладковат на вкус, совсем не щиплет язык, консистенция его относительно густая, вроде молока; газов содержит мало, пена при взбалтывании легко спадает. В спокойном состоянии слабый кумыс быстро разделяется на два слоя, так как белок слабо гидролизован. При взбалтывании на стенках сосуда оседает казеин в виде мелких хлопьев.
- Средний кумыс имеет более жидкую консистенцию и обладает более острым вкусом. Эмульсия казеина более равномерна, на слои не разделяется. При взбалтывании на стенках оседает равномерный пенный осадок.
- Крепкий кумыс имеет резкий кислый вкус, консистенция его еще ниже, осадок на стенках сосуда незначительный, его почти нет.

В настоящее время, известно следующее содержание витаминов в кумысе (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание в кумысе витаминов

Витамин	Количество, мкг/л
Тиамин (B <sub>1</sub> )	203,4
Рибофлавин (B <sub>2</sub> )	375,0
Цианкобаламин (B12)	2,1
Пантотеновая кислота (B <sub>3</sub> )	2010,0
Фолиевая кислота (B <sub>9</sub> )	265,0
Биотин (H)	1,2
Аскорбиновая кислота (C)	93,2

Лечебные свойства кумыса:

- 1) кумысные дрожжи производят во время брожения антибиотические вещества по отношению к туберкулезной палочке;
- 2) кумыс нормализует секреторную деятельность желудка и других органов пищеварения;
- 3) кумысолечение оказывается весьма эффективным при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, в стадии затухания процес-

са, а также дает хорошие результаты при дизентерии и брюшном тифе;

- 4) кумыс обладает бактерицидными свойствами, в том числе в отношении кишечной палочки и других патогенных микробов;
- 5) кумысолечение оказывает весьма благотворное действие на кровь, повышается содержание гемоглобина, улучшается лейкоцитарная формула.

**Билк** – алкогольный напиток из пивоварни «Абасири» на острове Хоккайдо в Японии. Название напитка составлено из слов beer (пиво) и milk (молоко). Он представляет собой пиво, сделанное из молока. Для приготовления билка в молоко добавляются хмель и пивные дрожжи, молоко нагревается до относительно низкой температуры (при высокой температуре молоко сворачивается). Молоко нагревают не на огне, а горячим воздухом, регулируя его подачу.

Когда начинается процесс ферментации, жидкость цветом и запахом напоминает чай с молоком. После остывания цвет меняется и напиток уже выглядит как обычное фильтрованное пиво. Готовый напиток выглядит как пиво, но имеет фруктовый привкус и необычное послевкусие.

**Катык** – кисломолочный напиток, распространённый у тюркских народов и в Болгарии.

Производится из натурального молока путем его сквашивания чистыми культурами молочнокислых бактерий, кислотность продукта 160°Т. От всех других продуктов катык отличается жирностью (перед сквашиванием молоко долго кипятится, зачастую выпаривается на треть). Сквашивается в течение 6 – 10 ч. Нередко подкрашивается свеклой или вишней.

Технологический процесс производства напитка состоит из следующих операций:

- 1) приемка и сортировка молока;
- 2) нормализация и пастеризация;
- 3) охлаждение (до температуры заквашивания 39 – 41°C);
- 4) заквашивание (2,5 части термофильных стрептококков; 6 частей болгарской палочки; 1,5 части кефирной закваски);
- 5) розлив, укупоривание и помещение в термостатную камеру;
- 6) сквашивание (при температуре 39 – 40°C, в течение 4 – 6 ч);
- 7) охлаждение.

Для изготовления катыка в домашних условиях необходимы молоко в количестве 1 литра и закваска – 100 г. Цельное молоко вытапливается до красно-желтого цвета, охлаждается до температуры примерно + 40°C. Затем добавляют в него тщательно перемешанную в отдельной посуде закваску (остывший катык). После этого хорошо перемешивают молоко и обертывают посуду чем-нибудь теплым, стараясь не трясти. Если в комнате не холодно, то через 6 – 8 ч, катык будет готов, и его нужно вынести на холода. Катык можно приготовить со свеклой или вишнями. Вымытую свеклу сварить, очистить от кожицы и мелко нарезать; из вишни удалить косточки, мякоть размять ложкой. Свеклу или вишни положить в горячее молоко до заквашивания. Для повышения вкусовых качеств и питательности катыка в молоко вместе с закваской можно влить стакан сметаны.

Катык бывает по вкусу сладковатым, кисловатым или же слегка острым, поэтому сладковатый катык употребляется самостоятельно, а острый и кисловатый используется как приправа к супам.

В таблице 5 представлена рецептура кисломолочного напитка катыка.

Таблица 5 – Рецептура катыка (в кг на 1000 кг продукта)

Сырье	3,2%-й жирности		4%-й жирности		6%-й жирности	
	До топ-ления	После топ-ления	До топ-ления	После топления	До топ-ления	После топления
Молоко 3,2%-й жирности	998,3	-	968,5	-	839,8	-
Сливки 20%-й жирности	2,7	-	32,5	-	107,2	-
Обезжиренное молоко		900		900		900
Закваска на обезжиренном молоке	-	50	-	50	-	50
Итого	1001	950	1001	950	1001	950

После сцеживания катыка получается сузьма – продукт, занимающий среднее положение между творогом, сметаной и сливочным маслом.

## **2.3 Напитки из цельной молочной сыворотки**

Приготовление напитков из цельной молочной сыворотки экономически оправдано, так как после обезжиривания, пастеризации и возможного дегазирования сыворотку остается лишь ароматизировать. Тем не менее, напитков из цельной сыворотки производится все же меньше, чем из депротеинизированной.

Обезжиривание необходимо потому, что жир через непродолжительное время после изготовления продукта отрицательно влияет на его качество. Содержащийся же в напитке белок при низкой величине pH вызывает помутнение и образование осадка (нежелательные для потребителя качества). Однако в небольшом количестве напиток должен содержать белок, поскольку он стабилизирует пенообразование. Для достижения желательной дисперсности белка был применен ультразвук, что позволило стабилизировать белок, поскольку предотвращалось его агрегирование в ходе дальнейшей переработки. Цельную молочную сыворотку можно использовать в качестве основы при смешивании с фруктовыми и овощными соками, в частности, с томатным соком, а также с экстрактами трав. Наличие в этих напитках сывороточного белка повышает их питательность и диетическую ценность.

Питательная ценность и диетические свойства молочной сыворотки позволяют применять ее непосредственно или после предварительной обработки для приготовления безалкогольных освежающих напитков.

При этом могут быть использованы все составные части (сухой остаток) сыворотки или ее отдельные компоненты, полученные физико-химическим воздействием, молекулярно-ситовой фильтрацией, биологической конформацией. В напитки из сыворотки или ее составных частей могут вноситься наполнители и обогатители. Технология приготовления напитков на основе молочной сыворотки базируется на использовании ее без предварительной обработки (осветления) или после осветления в результате тепловой денатурации белков и последующего удаления осадка.

Напитки из неосветленной сыворотки представляют особую ценность, так как в них содержатся все составные части молочной сыворотки. К ним относятся напитки типа молока, кумыса, шипучие

напитки, различные кисели и желе. Эти напитки непрозрачные, в них возможно выпадение хлопьевидного осадка. Для приготовления таких напитков белковые добавки и жир смешивают с молочной сывороткой.

Полученную смесь тщательно перемешивают и гомогенизируют. В качестве наполнителей используют растительное масло, ароматические вещества и стабилизаторы, молочный белок, в том числе сывороточный, углеводы, натуральные соки. Целесообразность выработки таких напитков обусловлена возможностью создания продуктов определенного состава с лечебными и диетическими свойствами, либо заменителей молока с добавками белков и жира.

## 2.4 Напитки из неосветленной молочной сыворотки

**Напитки из натуральной сыворотки.** Разработана технология получения из молочной сыворотки следующих напитков: «Домашний» — с сахаром, «Особый» — с ванилином, «Степной» — с кориандром, «Окрошечный».

Кислотность напитков составляет 60 – 75 °Т, плотность 1022–1041 кг/м<sup>3</sup>, содержание сухих веществ – 6 – 10,5%. Температура реализации не должна превышать 8 °С. Рецептуры напитков приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Рецептура напитков на основе молочной сыворотки (в кг на 1000 кг продукта)

Сырье	Напиток			
	Домашний	Особый	Степной	Окрошечный
Сыворотка	980	980	980	1030
Сахар-песок	50,05	50,05	50,05	-
Ванилин	-	0,011	-	-
Кориандр	-	-	10,01	-
Колер (жженый сахар)	-	-	4,04	-
Итого	1030,05	1030,061	1045,09	1030
Выход	1000	1000	1000	1000

Напитки из сыворотки не должны содержать патогенных микроорганизмов, титр кишечной палочки должен быть не ниже 0,3 мл.

**Напитки типа кумыса.** Технология получения напитков типа кумыса основана на смешанном молочнокислом и спиртовом брожении, что обуславливает его своеобразный вкус, консистенцию, а также питательные диетические и лечебные свойства. Для приближения состава сыворотки к составу кобыльего молока в нее добавляют обезжиренное цельное молоко или пахту, а затем сбраживают.

Профессор М. С. Коваленко описал два способа производства напитков типа кумыса на основе молочной сыворотки.

При производстве напитка типа кумыса по первому способу используют свежую, доброкачественную молочную сыворотку без посторонних привкусов и запахов, кислотностью не выше 60 °Т и свежее молоко кислотностью не выше 20 °Т.

Профильированную и сепарированную сыворотку пастеризуют при температуре не выше 70 °Т и выдерживают в течение 20 мин, что исключает коагуляцию белков. Затем охлаждают до 40 °С и вносят 3 – 5% закваски чистых культур болгарской и ацидофильной палочек неслизистой расы. Брожение проходит при 40 °Т до кислотности 85 – 90 °Т, после чего сыворотку охлаждают до 25 °С и вносят 7 % свекловичного сахара в виде пастеризованного сиропа.

Для спиртового брожения в сыворотку вносят культуры хлебопекарных (0,1 %) и молочных (0,4 %) дрожжей, которые готовят на 10%-м сиропе свекловичного сахара, растворенного в сыворотке.

В процессе брожения сыворотку через каждые 1 – 2 ч тщательно перемешивают. Через 16 – 18 ч брожения сыворотку охлаждают до 18 – 20 °С и к ней при перемешивании добавляют пастеризованное (85 – 87 °С, выдержка 10 мин) молоко, охлажденное до 10 °С. В результате получается тонкодиспергированный молочный сгусток, который содержит до 1 % алкоголя. Для повышения его крепости брожение продлевают еще на 18 – 20 ч.

Готовый напиток охлаждают до 8 – 10 °С и разливают в герметически укупориваемые бутылки или дубовые бочонки с краном. Напиток хранят при 5 – 8 °С. Напиток типа кумыса в зависимости от длительности брожения может быть слабым (суточный), средним (двухсуточный) и крепким (трехсуточный). По внешнему виду это молочно-белый с синеватым оттенком напиток, однородной конси-

стенции, с содержанием мелких хлопьев (допускается осадок), газированный. Вкус чистый, кисломолочный, освежающий. Химический состав напитка приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Химический состав напитка

Напиток	Содержание, %		
	Жир	Спирт	Кислотность, $^{\circ}\text{T}$
Слабый	1–1,4	0,6–1	70–80
Средний	1–1,4	1,1–1,5	89–90
Крепкий	1–1,4	До 2,5	91–120

Для получения 1000 кг напитка необходимо: 628,3 кг сыворотки: 278,1 кг молока (жирностью – 3,6%), 72,1 кг сахара, 51,5 кг закваски.

При производстве напитка типа кумыса по второму способу сепарированную сыворотку заквашивают специальной закваской, которую готовят следующим образом. Сахар или патоку, сухие дрожжи и ржаную муку при  $28 - 30\ ^{\circ}\text{C}$  смешивают с 2 л сыворотки и выдерживают 2 – 3 ч. Перед заквашиванием в сыворотку вносят 2,5% сахара или 3% патоки. Сквашивают сыворотку при  $15 - 20\ ^{\circ}\text{C}$ , периодически перемешивая смесь в течение 14 – 18 ч. В результате смешанного брожения образуются молочная кислота, спирт и углекислота. После суточной выдержки напиток готов к употреблению. Гарантийный срок хранения 3 сут.

**Шипучий напиток типа кумыса** из сыворотки готовят из свежей твороженной сыворотки кислотностью  $60 - 70\ ^{\circ}\text{T}$ . В профильтрованную сыворотку добавляют 11 % сахара (до 50 % сахара можно заменить медом) и подкрашивают до лимонного цвета настойкой шафрана (1 кг шафрана кипятят в 600 мл воды и отфильтровывают). Смесь пастеризуют при  $63\ ^{\circ}\text{C}$  в течение 30 мин, охлаждают до  $30\ ^{\circ}\text{C}$  и заквашивают чистыми культурами (1%) дрожжей шампанского производства, приготовленных на пивном сусле. Заквашенную сыворотку перемешивают, разливают в толстостенные бутылки (из-под шампанского) и укупоривают герметическими пробками. Брожение проводят при  $18\ ^{\circ}\text{C}$  в течение 48 ч.

**Кисели и желе.** Из сыворотки можно готовить жидкий или сухой кисель, а также желе. Жидкий кисель готовят из подсырной (кислотность не выше  $20\ ^{\circ}\text{T}$ ) и творожной (кислотность не выше  $60\ ^{\circ}\text{T}$ )

сыворотки, сепарированную сыворотку нагревают до 65 – 70°C, вносят сахарный песок. Полученную смесь нагревают до 90°C и вводят крахмал, растворенный в холодной воде. Полученную массу выдерживают в течение 10 – 15 мин. Для подкрашивания вводят жженый сахар или пищевые краски, а для придания вкуса – фруктовые эссенции (15 – 20 г на 100 кг продукта). Кисель после охлаждения до 40 – 45°C фасуют и хранят при 4 – 5°C. Готовый продукт имеет сладковатый вкус, аромат наполнителя, однородную консистенцию. Одна из рецептур киселя имеет следующий состав (в кг на 1000 кг продукта): сыворотка молочная – 890,4; сахар – 103; крахмал – 36,05.

Из свежей, доброкачественной сыворотки можно приготовить фруктово-ягодное желе. Для этого при 50 – 55°C в обезжиренную сыворотку вносят сахар и раствор агар-агара. Затем в смесь вводят предварительно подготовленную ягодную или фруктовую массу в количестве 6 – 8%, которую можно заменить сиропами.

Подготовленное желе разливают порциями по 100 – 250 г в чистую тару. Рецептура некоторых фруктовых желе на сыворотке приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Рецептура желе

Компонент	При использовании в желе	
	натуральных фруктов, соков, ягод	фруктово-ягодного сиропа
Сыворотка	719,1	831,5
Сахар	122,4	122,4
Агар-агар	15	15
Вода для растворения агар-агара	10,5	10,5
Наполнители фруктово-ягодные	153	30,6

Фасованную продукцию хранят при 1 – 6°C. Готовый продукт имеет чистый сладковатый вкус и хорошо выраженный аромат наполнителя. Консистенция студнеобразная, эластичная, однородная по всей массе.

Желе имеет высокие питательные и диетические свойства. На основе молочной сыворотки готовят оригинальные десерты.

Кроме натуральной или сгущенной сыворотки в состав сырья входят нежирный творог, плодово-ягодные наполнители, манная крупа, сахар. В качестве студнеобразователей используются желатин и

модифицированный крахмал, а загустителей – яблочный пектин. Рецептура приведена в таблице 9.

Технологический процесс включает подготовку сырья, пастеризацию смеси при  $75\pm2$  °С и выдержке 30 мин, охлаждение до 40–45 °С, внесение плодово-ягодных сиропов и фасование. Желирование десертов происходит при их доохлаждении и хранении в холодильных камерах.

Таблица 9 – Рецептура десертов

Состав сырья, %	Плодово-ягодные десерты			
	Желе	Пудинг	Паста	Мусс
Сыворотка твороженная натуральная	832	770	-	500
Сыворотка твороженная сгущенная, 40% сухих веществ	-	-	150	-
Творог нежирный сахар-песок	-	-	635	300
Сахар-песок	-	-	50	-
Сиропы	150	150	150	150
Крупа манная	-	50	-	50
Пектин	-	-	15	-
Желатин	18	-	-	-
Крахмал	-	30	-	-

На основе биологического обогащения альбуминного молока разработана технология желе молочно-белкового «Альбика». В сквашенную смесь перед охлаждением вводят 10 – 13% сахара, 2 – 3 % желатина, фруктовые или овощные соки (морковный, свекольный, тыквенный). Готовое желе фасуют в полистироловые стаканчики либо бумажные пакеты.

В Югославии разработаны новые виды десертов и кетчупов на основе молочной сыворотки. Они готовятся из натуральной или сгущенной (40 % сухого вещества) сыворотки с внесением сливочного масла, сахара, пектина, гидроколлоидов и наполнителей – шоколада, лимона, джемов. Острые кетчупы готовят с использованием помидоров, красного перца и чеснока.

## **2.5 Напитки из осветленной молочной сыворотки**

Осветленные сывороточные напитки готовят из сыворотки, предварительно очищенной от белков путем тепловой денатурации при 90 – 98 °С с выдержкой в течение 1 – 2 с. Для улучшения очистки сыворотку подкисляют, вносят поверхностно-активные или другие вещества. Денатурированные белки образуют хлопья, которые оседают в емкости. Верхний слой, который служит основой для приготовления напитков, фильтруют или центрифугируют. При этом, используя биологические способы для обогащения, вносят наполнители и газируют. К напиткам из осветленной сыворотки относятся квас, пиво, шампанское и прохладительные напитки с наполнителями.

**Квас сывороточный.** Данный продукт вырабатывают из сыворотки с добавлением хлебного экстракта, сахара и хлебопекарных дрожжей. Это однородная жидкость, допускается незначительный осадок, вкус и запах кисло-сладкий, освежающий, с привкусом ржаного хлеба, темно-коричневого цвета.

Сыворотку нагревают до 95 – 97°С, выдерживают при этой температуре в течение 1 – 2 ч., охлаждают до 25°С. После осаждения белка осветленную сыворотку сливают, нагревают до кипения, фильтруют и охлаждают до 15°С.

В небольшое количество сыворотки вносят дрожжи и сахара и выдерживают в течение 40 – 60 мин, до появления на поверхности пены. В осветленную сыворотку вносят 25% хлебного экстракта и 25% сахар (в виде сиропа) от требуемого количества по рецептуре.

Смесь тщательно перемешивают и вносят подготовленную дрожжевую закваску. Сбраживание смеси ведут при температуре 25 – 30°С в течение 14 – 16 ч, затем ее осторожно сливают в другую емкость, оставляя на дне слой дрожжей.

В сбраженную смесь вносят оставшееся количество по рецептуре сахара и хлебного экстракта, тщательно перемешивают и охлаждают до 8°С.

Квас разливают в бутылки или цистерны. Хранят квас при температуре не выше 8°С не более 48 ч с момента выпуска.

**Квас молочный из сыворотки.** Готовят с исключением хлебного экстракта и введением жженого сахара, а также фруктовой эссенции (грушевой, яблочной, лимонной). Квас имеет приятный кисло-сладкий вкус и рекомендуется как освежающий напиток. Квас

окрошечный готовят из кислой творожной сыворотки с внесением 1 % сахара и 5 % закваски, которая является симбиозом дрожжей шампанского производства и хлебопекарных дрожжей. При изготовлении кваса питьевого закваску готовят из шампанских дрожжей и ацидофильной палочки неслизистой расы. В качестве закваски можно использовать также либо смесь чистых культур: болгарская палочка, молочнокислый стрептококк, хлебопекарные дрожжи, либо смесь: *Bact. casei*, болгарская палочка и пивные дрожжи. Специфический запах сыворотки удаляют, вносят в нее жженый сахар, фруктовые эссенции или отвар полевой мяты.

**Газированные напитки.** Разработана технология значительного количества напитков из осветленной сыворотки с обогащением и газированием. Ацидофильно-дрожжевой напиток получают путем внесения в сыворотку закваски из ацидофильной палочки и дрожжей, сбраживающих лактозу.

Рецептура напитка (в кг на 1000 кг продукта) следующая: осветленная сыворотка: 837,4; сахар-песок 70; вода 30; ацидофильно-дрожжевая закваска 50; лимонная настойка 0,6; жженый сахар – 12.

Сывороточный напиток с томатным соком готовят путем обогащения осветленной сыворотки томатным соком (150 кг на 1 т) и поваренной соли (0,5%). Продукт после розлива в тару хранят в течение 5 – 6 ч при 6°C, после чего он готов к употреблению.

В Литве изготавливают напиток «Бочю» из смеси осветленной сыворотки (1 часть) и воды (2,5 части) с внесением изюма и дрожжевой закваски. По окончании брожения через 6-8 часов добавляют сахар и водный экстракт хмеля. После розлива в бочки напиток выдерживают при 8°C в течение 6 – 8 ч. Продукт содержит 3 % сахара, до 4 % спирта, крепко газирован и имеет приятный, освежающий вкус.

Напиток «Любительский» готовят из осветленной творожной сыворотки с введением томатного сока (250 л на 1 т), поваренной соли, лимонной кислоты. Перед розливом напиток газируют. Срок хранения до 5 суток.

Газированный напиток «Ароматный» из творожной сыворотки получают путем очистки ее от белковых веществ и газирования углекислым газом. Очищенную сыворотку насыщают углекислотой при

различных режимах: например, температура 4 – 20<sup>0</sup>С продолжительность 15 мин – 2 ч. 30 мин с перемешиванием и без перемешивания.

Молочная сыворотка кислотностью не более 75<sup>0</sup>T, с содержанием белка не более 1,5% и жира не более 0,2% фильтруется, собирается в резервуар, где может храниться при 6 – 8<sup>0</sup>С не более 24 ч. Для очистки от белков сыворотка нагревается сначала до 80<sup>0</sup>С, в пластинчатом теплообменнике. Затем в трубчатом до 90 – 95<sup>0</sup>С с выдержкой 15 мин охлаждается до 60<sup>0</sup>С и центрифугируется. Очищенная сыворотка смешивается с компонентами (ароматические эссенции и сахар), охлаждается до 4 – 6<sup>0</sup>С и газируется в специальном пластинчатом аппарате.

Газированный напиток разливается в узкогорлые бутылки и укупоривается кронен – корковыми пробками. Хранится напиток при температуре не более 8<sup>0</sup>С. Рецептура напитка «Ароматный» следующая (кг на 1000 кг продукта с учетом потерь): сыворотка 987,8; свекловичный сахар 57,25; пищевая эссенция 0,2; углекислота 0,6.

**Курунга (Куранга)** – национальный напиток бурят, монголов, тувинцев и хакасов, вырабатывается из коровьего молока. В ней содержится порядка 90 штаммов полезных микроорганизмов, в состав которых входят молочнокислые (в том числе ацидофильные палочки) и уксуснокислые бактерии, молочнокислые стрептококки, бифидобактерии, дрожжи, ферменты, аминокислоты, витамины, минеральные соли и др.

По содержанию белков, жира и минеральных веществ, а также витаминов А и В курунга превосходит кумыс, уступая ему лишь по содержанию молочного сахара, спирта и витамина С. Большим достоинством курунги по сравнению с кумысом являются дешевизна, доступность и простота приготовления.

Курунга усиливает секреторно-моторную функцию пищеварительных желез, улучшает окислительно-восстановительные процессы, повышает реактивность и иммунобиологические свойства организма, улучшает состав крови, угнетает гнилостные процессы в кишечнике, обогащает организм витаминами и белком.

Продукт получают при сквашивании молока молочнокислыми бактериями и дрожжами, приятный на вкус шипучий кисловатый напиток, он по консистенции близок к кумысу. Продукт широко используется народами Восточной Сибири при лечении туберкулеза и желудочно-кишечных заболеваний.

Оптимальная температура для курунгового брожения – 23 – 25°C. При более высокой температуре вследствие усиления молочно-кислого брожения получается резко кислая курунга. При более низкой усиливается спиртовое брожение и курунга приобретает приятно кислый вкус. При длительном хранении курунги уксуснокислые бактерии усиливают ее антибиотическую активность и она становится вязкой, тягучей и обогащенной витамином В<sub>12</sub>.

Расслоение и закисание молока говорит о готовности кисло-молочной курунги. Для приготовления закваски и напитка используют цельное молоко, причем, лучше сепарированное, но можно и пастеризованное.

**Курунговая медовуха** – легко усвояемый лечебно-диетический напиток. Включив ее в свой рацион, вы нормализуете работу желудочно-кишечного тракта и укрепите свой иммунитет.

Готовится медовуха следующим образом: на 3 литра теплой кипяченой воды добавить 3 столовые ложки меда и полстакана курунговой сыворотки, полученной путем фильтрации первичной закваски через плотную ткань. Перемешать и оставить на сутки - двое при комнатной температуре. Далее поддерживать симбиоз тем же способом, что и в случае с кисломолочным напитком. На следующие сутки медовуха готова к употреблению.

**Турах** – традиционный кисломолочный напиток народов Чувашии. Вырабатывается из топленого молока, заквашенного чистыми культурами молочнокислого стрептококка, ацидофильной палочки и дрожжей. По вкусу напоминает ряженку или варенец, кислотность продукта 95 – 120°Т.

Технологический процесс включает в себя следующие операции:

- 1) приемка и сортировка молока;
- 2) нормализация и пастеризация;
- 3) охлаждение (до температуры заквашивания 27 – 30°C);
- 4) заквашивание молока (внесение закваски в количестве 5%);
- 5) розлив, и укупоривание в стеклянные бутылки, и помещение в терmostатную камеру;
- 6) сквашивание (при температуре 27 – 30°C в течение 12 – 14 часов до образования сгустка);

7) охлаждение ( $6 - 8^{\circ}\text{C}$ ).

Рецептура напитка турах приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Рецептура напитка турах (в кг на 1000 кг)

Сырье	2,5%-й жирности		3,2%-й жирности		4%-й жирности	
	До топле-ния	После топле-ния	До топ-ления	После топления	До топ-ления	После топ-ления
Молоко 3,2%-й жирности	797,6	-	-	-	953,3	-
Обезжиренное молоко	207,4	-	-	-	-	-
Сливки 32%-й жирности	-	-	-	-	51,7	-
Молоко 2,7%-й жирности	-	950	-	-	-	-
Молоко 3,25%-й жирности	-	-	1005	-	-	-
Молоко 4,3%-й жирности	-	-	-	-	-	950
Молоко 3,4%-й жирности	-	-	-	950	-	-
Закваска на обезжиренном молоке	-	50	-	50	-	50
Итого	1005	1000	1005	1000	1005	1000

Цельное молоко, жирностью около 4%, нагревают до  $90 - 95^{\circ}\text{C}$  и выдерживают в течение 3 – 4 ч до побурения. Затем молоко охлаждают до  $27 - 30^{\circ}\text{C}$  и вносят закваску, состоящую из смеси молочно-кислых стрептококков и ацидофильной палочки в соотношении 10:1. Сквашивание молока длится 12 – 14 ч.

## 2.6 Особенности технологии производства отдельных видов молочных и кисломолочных нетрадиционных продуктов

**Сузьма** распространена в тюркских странах. Ее делают из катыка, который подсаливают, выливают в мешочек из хлопка или марли, подвешивают стекать и подсыхать – примерно на сутки. Сузьму едят просто так или заправляют ею супы. Кроме того, ее можно через

несколько дней развести и превратить в подобие сметаны или молока, а можно, наоборот, сбить из нее сливочное масло или сделать творог, подогрев в водяной бане (рисунок 5).



*Рисунок 5 – Кисломолочный продукт сузьма*

**Каймак** придумали на Балканах. С молока в течение довольно долгого времени снимают сливки и перекладывают их слоями в глиняную тарелку, после чего несколько дней его держат в тепле. Получается необыкновенно нежная сливочная масса, которую едят как сметану или добавляют в тесто. Интересно, что в Черногории каймак подсаливают. Похожие кисломолочные лакомства есть в Татарии, Башкирии и Средней Азии (рисунок 6).



*Рисунок 6 – Кисломолочный продукт каймак*

**Курт (Крут)** (казах. курт, тат. корт, башк. корот, встречается вариант курут) – тюркский аналог сухого творога или молодого сыра (фактически нечто среднее). Представляет собой белые шарики (иногда приплюснутые) размером с абрикос. Вкус сухой, соленый, бывает сладковатый и кислый. Очень сытен. Помогает легче переносить

жажду в степи или пустыне. Также употребляется в качестве закуски к кумысу (в современности иногда к пиву). Курт был изобретен кочевыми народами Центральной Азии.

Курт изготавливается путём вывода влаги из сгущенной молочной массы айран. Для этого мешочек с айраном подвешивается в тени и влага стекает через ткань в течение нескольких дней. Образовавшаяся густая питательная масса называется катык (казах, катык), являясь сама по себе отдельным пищевым продуктом. Далее в катык добавляют соль, потом из него руками катают шарики, диаметром 1 – 5 см.

Эти шарики высушиваются в тени, иногда доводятся до твердо-каменного состояния.

Чем тверже курт, тем дольше требуется времени на его потребление (его невозможно грызть – только сосать), что оказывается очень выгодным свойством при скучных длительных переходах (рисунок 7).



Рисунок 7 – Казахский курт (крут)

Готовят из овечьего, козьего, иногда коровьего молока. На юге Казахстана курт делают из кобыльего молока. Нужно дать молоку скинуть, потом долго варить, помешивая, пока значительная часть жидкости не выкипит. Отцедить, посолить, накатать колобков и сушил на свежем воздухе.

**Ахача** – творожная масса из осажденной сыворотки. Сыворотку, оставшуюся после снятия свежемолочного сыра, кипятят до оседания из нее зернисто-белой массы. Затем, остудив, сыворотку перелить в марлевый мешочек и дать стечь. Отцеженную творожную массу переложить в миску. Перед подачей на стол сдабривают аджикой, прянной зеленью (мятой и кинзой) и едят с горячей мамалыгой. Ахача – скоропортящийся продукт, хранить рекомендуется не более 2 – 3 дней в прохладном месте.

**«Домашний сыр»** – мягкий незрелый сыр средней кислотности, популярный в США, Израиле и странах Европы. Готовится путем смешиивания обсущенного сырного зерна со сливками. Готовый продукт содержит 4% молочного жира и 80% влаги. Внешний вид: мягкая сырная масса с отчетливо различимыми зернами, покрытая сливками.

Вкус и запах: чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов. Цвет от белого до слегка желтого с кремовым оттенком.

Технология производства «домашнего сыра» в промышленных условиях включает следующие технологические операции.

**Подготовка молока.** Используется обезжиренное молоко или восстановленное обезжиренное молоко высокого качества, содержащее 8,5 – 9,0% сухих веществ. Пастеризация молока производится в пластинчатых теплообменных установках при температуре 72 – 74°C с выдержкой в 15 – 20 секунд.

**Подкисление и коагулация** (рН 4,6 – 4,8) производятся в сыродельных ваннах. Используются закваска, содержащая мезофильную гомоферментативную культуру. Заквашивание осуществляется при температуре 28 – 32°C при быстром способе сквашивания и при 20 – 24°C при длительном сквашивании. Сквашивание ведется до достижения кислотности рН 4,65 – 4,8. Далее добавляют сычужный фермент и хлорид кальция. Небольшое количество фермента добавляется через 1 ч после внесения закваски (или кислот). Хлорид кальция вносят менее 0,02% для повышения прочности сгустка.

**Разрезка** (рН 4,75 – 4,8) и **обработка зерна** (рН 4,55 – 4,6). Разрезка производится на кубики размером 12 мм. После разрезки зерно оставляют в сыворотке на 15-30 мин, для выделения некоторого количества сыворотки. К сгустку добавляется питьевая вода для снижения кислотности сыворотки. С целью разбивки зерна проводится вы-

мешивание, при этом зерно медленно подогревается со скоростью от 0,11°C в минуту в начале процесса, до 0,3°C в минуту в конце, чтобы температура 51,6 – 54,4°C достигалась за 2 ч. Если скорость нагрева велика, отделение сыворотки затруднится.

**Промывка зерна.** Когда зерно приобрело достаточную прочность и обсохло от сыворотки, оно промывается и осушается в две-три стадии, чтобы конечная температура зерна была 4°C. Объем промывочной воды: 5 – 15 л/кг зерна или 40 – 100% от объема молока (обычно 80%). Промывка должна длиться не более 20 мин. Промывочная вода используется хорошего качества: она хлорируется, подкисляется (до pH 5,5 – 6,0), очищается от механических примесей, пастеризуется.

**Обсушка зерна.** Воду отделяют от зерна, содержание влаги в готовом зерне должно быть не более 80%. pH зерна – 5,2.

**Смешивание.** После последней обсушки зерно готово к смешиванию со сливками и солью. Обычно обогащенный продукт содержит 15 – 18% жира, включая 4% жира готового продукта. Смешивание происходит в смесителе.

**Подготовка сливок.** Сливки пастеризуют при температуре 90 – 94°C с выдержкой 15 мин., дегазируют, гомогенизируют, охлаждают до 4°C, выдерживают при этой температуре 10 – 12 час.

**Рикотта** (итал. Ricotta) – традиционный итальянский молочный продукт. Часто рикотту именуют сыром, однако формально это не так: рикотта приготавливается не из молока, а из сыворотки, остающейся после приготовления моццареллы или других сыров.

Рикотта имеет сладковатый вкус, который даёт присутствие лактозы (присутствие этого элемента в сыворотке примерно 2% – 4%), это зависит от типа использованного молока. Содержание жира: от 8% в рикотте из коровьего молока до 24% в рикотте из овечьего молока. Рикотта является традиционным продуктом южных регионов Италии (Lazio, Sicilia, Campania, Puglia, Calabria) и некоторых северных – Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte.

Технология производства рикотты: процесс свертывания происходит при температуре 80 – 90°C, сыворотка таким образом варится еще раз (от этого происходит название продукта: cotta – изготовленная, ri – префикс, который означает повторение, ri-cotta). Может быть использовано несколько методов приготовления, но традиционный метод – это разогревание сыворотки и ожидание всплытия хлопьев (в

индустриальном масштабе используются для ускорения процесса свертывания лимонная, винная или соляная кислоты). Полученную таким образом свернувшуюся массу кладут в корзинки (сейчас – из пластмассы, по традиции – из ивовых прутьев).

Рикотта может быть изготовлена из коровьего или овечьего молока, а также из молока буйволицы или козы или же из смеси двух или больше типов молока.

- 1) ricotta al forno;
- 2) ricotta fresca: свежая;
- 3) ricotta forte: сохраняет вкусовые качества намного дольше, приготавливается из рикотты, сделанной из овечьего сыра, разложенной в вазы из глины, где перемешивается ежедневно до приобретения кислых свойств. Хранится в стеклянной посуде и часто используется для намазывания на хлеб;
- 4) ricotta affumicata: копченная рикотта из козьего молока;
- 5) ricotta romana: выдержанная рикотта, ставшая твердой как сыр, вкус солёный;
- 6) ricotta al forno: рикотта, приготовленная в печи, может быть шоколадная, лимонная и т. д.

За границей Италии этот продукт имеет следующие имена:

- *sérac* –Франция;
- *mizithra* –Греция;
- *requeson* –Испания;
- *Ziger* -некоторые регионы Германии.

Рикотта— популярный компонент многих десертов (для которых часто измельчается и взбивается в мягкую массу): cannoli siciliani – торт из рикотты и шоколада, соленые пироги – pastiera napoletana. Также рикотта применяется в рецептах горячих блюд (в частности, некоторых разновидностей лазаньи), используется при выпечке традиционного пасхального хлеба Пастиера.

**Сулугуни.** Сыр Сулугуни вырабатывается из пастеризованного коровьего, овечьего, буйволиного и козьего молока или из смеси коровьего с овечьим, буйволиным и козьим молоком в соотношении 1:1 или 3:1.

Основные показатели технологического процесса сыра:

- температура второго нагревания – 34 – 37°C;
- влажность сыра после чеддеризации – 51 – 58%;
- pH сыра перед чеддеризацией – 5,5 – 5,7;
- pH готового к реализации продукта 4,9 – 5,1;

- продолжительность созревания – 1 – 5 дней.

Органолептические показатели сыра Сулугуни: вкус и запах – чистый, кисломолочный, умеренно соленый; консистенция – плотная, слоистая, эластичная; рисунок отсутствует, допускается наличие небольшого количества глазков или пустот неправильной формы; цвет теста – от белого до слабожелтого, однородный по всей массе; сыр корки не имеет, допускается на поверхности легкая слоистость в виде отделяющихся слоев (рисунок 8).

Содержание жира в сухом веществе готового к реализации продукта не менее 45%; влаги – не более 50%; соли – 1 – 4%.

Сыр Сулугуни имеет форму низкого цилиндра с размерами: высота – 2,5 – 3,5 см; диаметр – 15 – 20 см; масса – 0,5 – 1,5 кг.

Технология производства сыра Сулугуни включает следующие технологические операции:

**1. Подготовка молока к свертыванию.** Молоко, предназначенное для выработки сыра Сулугуни, должно быть зрелым, поэтому к молоку добавляют 0,7 – 1,2% закваски, приготовленной из чистых культур молочнокислых бактерий. Кислотность молока коровьего должна находиться в пределах не более 20 – 21<sup>°</sup>Т, а в смеси с овечьим, буйволиным и козьим молоком 22 – 25<sup>°</sup>Т.

**2. Свертывание молока и подготовка сгустка.** Температуру свертывания молока устанавливают в пределах 31 – 35<sup>°</sup>С. Свертывание молока продолжается 30 – 35 минут. Сгусток должен быть плотным и упругим.



*Рисунок 8 – Сыр сулугуни*

3. После установления **готовности сгустка** верхний охладившийся слой переворачивают ковшом с целью подогревания его.

4. **Разрезку сгустка** производят общепринятыми способами и средствами. Постановка зерна ведется до получения зерна размерами 6 – 10 мм. Постановка зерна производится сначала медленно, чтобы исключить излишнее образование сырной пыли, а после истечения 5 – 7 мин несколько более интенсивно. Разрезка и постановка зерна продолжается 10 – 15 мин. При производстве сыра Сулугуни можно не производить второе подогревание. В этом случае нужно повысить температуру свертывания молока на 2 – 3°С, т. е. установить температуру свертывания в пределах 34 – 37°С. Подготовка к созреванию и созревание (чеддеризация) сырной массы.

5. Готовому зерну дают осесть и удаляют 70 – 80% сыворотки. Осевшее зерно сдвигают в пласт и **подпрессовывают**. Подпрессовку пласти ведут осторожно, с расчетом сохранить в сырной массе увеличенное количество сыворотки, необходимой для созревания сырной массы. После подпрессовки пласт оставляют для созревания в ванне под сывороткой. Температура сыворотки поддерживается в пределах 28 – 32°С.

6. **Созревание сырной массы** продолжается 3 – 5 ч, в зависимости от степени зрелости молока и времени года. За это время пласт несколько раз переворачивается.

7. **Готовность сырной массы (зрелость)** определяется путем установления кислотности, которая не должна превышать 140 – 160°Т.

Сырная масса с более повышенной кислотностью считается уже перезрелой, и сыр получается низкого качества. Внешним признаком зрелости сырной массы является наличие глазков, образовавшихся в массе при созревании. Показателем зрелости массы является и проба на плавление. Сущность пробы заключается в следующем: кусок сыра весом 25 – 30 г, погружают в воду с температурой 70 – 80°С в течение 3 – 5 мин, затем массу растягивают, созревшее тесто при такой пробе должно хорошо тянуться и слипаться.

8. **Плавление сырной массы.** Созревшую сырную массу режут на полосы толщиной 0,5 – 1 см в зависимости от производственных условий и помещают для плавки в котел с водой или свежей сывороткой, предварительно освобожденной от белков сыворотки. Температура воды или сыворотки при плавлении сырной массы должна быть 70 – 80°С. Нарезанные куски зрелой сырной массы после по-

гружения в горячую воду или сыворотку вымешивают до тех пор, пока не получится однородная тягучая масса. Для вымешивания сырной массы при плавлении может быть использована тестомесильная машина «стандарт» с емкостью 330 или 160 л. После этого расплавленную сырную массу перекладывают на отжимной стол для раскладки в формы.

**9. Формование сыра.** Формование сыра сулугуни производят следующим образом: от уплотненной, тягучей, слоистой массы отрезают кусок, соответствующий размеру форм. Наружные края отрезанного куска заворачивают обеими руками внутрь несколько раз, после чего завернутый край берут в левую руку, правой округляют поверхность до получения шаровидной формы, все время сгоняя неровность вниз и зажимая в ладонь левой рукой. Полученную головку сыра опускают на 1 – 2 мин в холодную воду для охлаждения и затвердевания, после чего укладывают в формы, в которые предварительно насыпают чистую соль. При выработке сыра на механизированной линии эти операции осуществляются на установке для дозировки и формования.

**10. Посолка сыра.** После окончания формования сыр сулугуни укладывают в бассейны и оставляют в свободно плавающем состоянии в рассоле, приготовленном на кислой сыворотке или на воде.

Рассол для посолки сыра сулугуни должен иметь концентрацию: водный — 18 – 20%, сывороточный — 16 – 18%, температура рассола 8 – 12°C.

**11. Установка и маркировка.** Маркировка, установка, хранение и транспортирование, а также приемка и оценка качества сыра проводятся в соответствии с ОСТом.

**Брынза.** Основные показатели технологического процесса сыра следующие:

- 1) массовая доля жира в сухом веществе не менее 50%;
- 2) влаги перед посолкой 51 – 61%;
- 3) влаги в зрелом зерне не более 53%;
- 4) поваренной соли 3 – 5%;
- 5) pH сыра перед посолкой 5,3 – 5,4;
- 6) pH сыра зрелого 5,20 – 5,35;

Продолжительность созревания 20 суток.

В подготовленное к свертыванию молоко кислотностью 18 – 20°Т вносят хлорид кальция и 0,7 – 1,5% бактериальной закваски для сыров с низкой температурой второго нагревания.

Молоко свертывается при температуре 28 – 33°C в течение 40 – 70 мин.

Полученный сгусток разрезают на кубики с ребром 15 – 20 мм и оставляют в покое на 10 – 55 мин. Затем осторожно вымешивают его в течение 20 – 30 мин с 2 – 3 остановками на 2 – 3 мин, поддерживая температуру сырной массы в пределах 32 – 33°C.

Удаляют 65 – 70% сыворотки и проводят частичную посолку в зерне из расчета 300 г соли на 100 кг молока с выдержкой 25 – 30 мин.

Сыр формуют насыпью в групповых формах. Самопрессование сырной массы продолжается 4 – 5 часов при температуре 15 – 16°C с 2 – 3 переворачиваниями. Если сырная масса слабо уплотняется, её подпрессовывают при давлении 5 – 10 кПа в течение 1 – 1,5 ч.

Брынзу солят в 18 – 20%-м рассоле температурой 10 – 12°C. Через 5 – 7 суток сыр переносят в кисло-сывороточный рассол температурой 8 – 12°C с массовой долей поваренной соли 18%, где его выдерживают в течение 13 – 15 суток до упаковывания (рисунок 9).



Рисунок 9 – Брынза

Брынзу взвешивают и упаковывают в деревянные бочки, укладывая её плотно целыми брусками, образующиеся пустоты по окружности бочки заполняют половинками. Бруски укладывают ровными рядами до полного заполнения бочки (5–7 рядов). Бочку закрывают и через отверстие заливают ее 18 %-м рассолом и оставляют на созревание при температуре 8 – 10°C. На верхнем днище бочки несмыкающейся краской наносят маркировку. Затем брынзу отгружают на базы или торговую сеть.

**Гуцульская брынза.** В Закарпатской области местные овцеводы брынзу готовят оригинальным способом. Сквашенный сгусток овечьего молока формуют в так называемые будзы, дают им обезводиться (удаление сыворотки), а затем измельчают и солят. Такая брынза долго хранится вне холодильника и не теряет своих питательных свойств.

Об этом продукте в верховинских хозяйствах не забывают. Сказываются не только традиции, но и повышенный спрос покупателей. Ежегодно хозяйства области продают государству сотни тонн гуцульской брынзы.

**Сыр-иремшик** популярен у населения Казахстана. Употребляют его в натуральном виде и как приправу для различных блюд. Вырабатывают иремшик из коровьего, овечьего или козьего молока, в том числе из обрата и пахты и их смеси.

Молоко, подогретое до 30 – 32°C, заквашивают сычужным ферментом, чтобы получить нормальный сгусток через 20 – 30 мин. Сгусток затем греют 5 – 6 ч в котле, стараясь отделить его от стенок, однако без существенного дробления. Кипячение заканчивается, когда удалится большая часть воды и масса приобретет темно-желтый цвет с коричневым оттенком. Массу выкладывают в мешки из серпянки, подвешивают на 8 – 10 ч для самопрессования, после чего сгусток разламывают на куски произвольной формы, которые высушивают.

В сыр-иремшик входят все составные вещества молока, в том числе альбумин и глобулин. Лишь небольшая часть минеральных веществ и молочного сахара теряется при самопрессовании. В готовом продукте жира не менее 30%, влаги — не более 15%.

**Ашвадза** – это кисломолочный сыр, для его изготовления понадобиться на 5 литров цельного молока 50 г сычужной закваски.

Для изготовления сыра необходимо парное коровье, буйволиное или козье молоко процедить в котел, слегка подогреть, влить сырную закваску (ацардзы), тщательно размешать, накрыть крышкой и поставить в тепло для створаживания. Как только молоко загустеет и окончательно осядет, котел поставить на слабый огонь и медленными движениями рук размешивать до тех пор, пока на поверхности не появится зеленовато-прозрачная сыворотка. После того, как сырная масса осядет на дно, осторожно собрать ее руками в комок, отжать, положить в миску, расплощить, минут через 40 – 50 сыворотку слить, а сыр, желательно, переложить в плетеную корзину (ахуарты), чтобы стекла жидкость.

Затем сыр выдерживают 1 – 2 дня для созревания, после чего его можно использовать в качестве начинки, а также для приготовления рассольных и других сыров.

Сыр из овечьего молока (ахмасиа) готовят несколько иным способом. В парное овечье молоко кладут небольшой кусочек высушенного сырного сосунка и оставляют в тепле для створаживания. Затем створожившуюся массу перекладывают на плетеный настил (ашымкат) и дают стечь. Готовый сыр солят и к столу подают в свежем и копченом виде, едят в основном с мамалыгой. Затем разровнять сыр, придав ему округло-плоскую форму. Перед подачей сыр нарезать и залить острым соусом из квашеного молока.

**Клинковый сыр** (творожный) сыр – национальное блюдо литовцев и белорусов. Изготовление его имеет древние традиции. Известно, что еще в XVI веке такой сыр изготавливали повсеместно в литовских деревнях. Еще и сегодня в сельской местности республик такой продукт изготавливают в домашних условиях.

Кастрюлю с молоком погружают в ведро с водой и нагревают до 72 – 75°C. Потом молоко охлаждают до 30 – 32°C и заквашивают молочнокислой закваской (две-три столовые ложки на 1 литр молока) или хорошей простоквашей.

Заквашенное молоко оставляют при комнатной температуре на 12 – 14 ч, но лучше использовать термостат. Когда появится плотный сгусток, его в нескольких местах (до дна сосуда) прорезают ножом. Посуду со сгустком помещают в ведро с теплой водой, которую подогревают на медленном огне до 40 – 45°C, пока сгусток не уплотнится.

Отваренную творожистую массу переливают в мешок, сшитый клином, отсюда и название – «клинковый». Размер мешка для сыра массой 0,5 – 1 кг: длина – 42 см, ширина низа – 12, верха – 20 см. Мешок подвешивают над кастрюлей, куда стекает сыворотка. Для придания сыру различных вкусовых качеств в сгусток вносят тмин, изюм, яйца и т. д.

Когда масса уменьшится примерно наполовину, мешок завязывают, помещают под дощечку, на которую накладывают груз массой 5 – 6 кг. Через 2 ч груз увеличивают до 15 кг. Прессование продолжается 6 – 8 ч. Отпрессованный сыр осторожно вынимают из мешка и натирают мелкой солью, повторяя посолку 3 раза в течение 12 – 14 ч.

Употребляют сыр свежим и выдержаным. Для этого сыр обсушивают на сквозняке, а затем выносят в погреб и выдерживают в течение 2 – 4 недель, время от времени переворачивая.

При появлении плесени сыр обмывают подсоленной водой и снова обсушивают на сквозняке.

Чтобы сыр был более плотным, его «оплавляют», опуская на 2 – 3 с в кипяток.

Сейчас производство клинкового сыра сосредоточено на молочных заводах. Республиканским стандартом узаконена его жирность – 13 и 22%.

**Адыгейский сыр.** Этот сыр является национальным продуктом адыгейцев, населяющих юго-западные районы Северного Кавказа. Его вырабатывают двух видов: свежий и копченый. Для приготовления сыра необходимы очаг и дымарь. Над очагом в кotle изготавливают сыр по очень простой оригинальной технологии. Молоко доводят до кипения и при этой температуре его свертывают кисломолочной сывороткой. Сырную массу выкладывают в плетеные ивовые корзины, где происходит самопрессование и сыр приобретает форму. После этого головки втираением солят с двух поверхностей (2%). На 1 кг свежего сыра затрачивается 6,2 кг молока.

Копченый сыр солят в зерне (4%), прессуют и размещают на плетеных полках в дымаре на значительном расстоянии от огня очага. В результате копчения в молоке уничтожается вся микрофлора, в том числе болезнестворная, поэтому копченый сыр используется как диетический легкоусвояемый продукт.

Срок хранения копченого сыра зависит от продолжительности выдержки в дымаре. Такой сыр может храниться даже несколько лет.

Его берут в дорогу и в поход. Он имеет острый вкус с выраженным запахом копчения. На 1 кг сыра затрачивается 8,3 кг молока.

**Сыр, приготовленный в домашних условиях.** Приготовленный дома сыр будет не только дешевле, но и лучше по вкусу, питательнее, чем покупной, поскольку он не содержит консервантов. Так как процесс созревания сыра происходит удовлетворительно только в куске весом не менее 0,5 кг, сделать сыр в меньших количествах невозможно. Сыр, приготовленный в домашних условиях, содержит все питательные элементы, входящие в состав молока, но в концентрированном виде. Полкилограмма твердого сыра содержат такое же количество белка, кальция, рибофлавина и витамина В, как и 4,5 литра молока. Кроме того, в процессе производства сыра увеличивается содержание витаминов. Если вы хотите приготовить сыр в большом количестве, придется собирать молоко неделю или дольше, хранить молоко следует в холодильнике. Однако, если вам удобнее работать с 12 – 15 л молока, то следует сказать, что сыр в соответствующем количестве легко можно сделать в условиях обычной кухни. Для этого понадобится следующее:

- молоко;
- сычужный фермент или другая закваска;
- соответствующее оборудование.

При отсутствии сычужного порошка фабричного изготовления можно приготовить фермент самому. Для этого извлеченный сычужок при убое ягнят или телят очищают, концы отверстий завязывают, надувают воздухом и высушивают в тени или в помещении при температуре +18 – +20 °С. Пачки высушенных сычугов заворачивают в темную бумагу и хранят до употребления. На фермент лучше брать сычуги через 2 – 4 месяца после сушки, так как от свежих в растворе может появиться слизь. Перед приготовлением концы сычужков обрезают. Несколько сычужков кладут друг на друга, широким концом одного к узкому другого. Мелко нарезав, как лапшу, заливают рассолом. На рассол к питьевой воде добавляют 5% соли на (1 л – 50 г) и кипятят, охлаждают до +30 – + 32 °С. Сычуги вымачивают и настаивают в чистой эмалированной посуде в теплом месте. Через 2 – 3 суток закваска готова.

Для расчета количества сычужного фермента, необходимого для свертывания молока, нужно определить его крепость в секундах.

Для этого из подготовленного молока ( $+31 - +33^{\circ}\text{C}$ ) взять пробу 0,5 граненого стакана, быстро перемешивая, влить в него одну чайную ложку сычужного раствора и заметить по секундной стрелке часов, когда образуется сгусток.

Зная крепость сычужного раствора в секундах, рассчитывают потребность в нем. Предположим, для изготовления сыра необходимо 20 кг молока. Это молоко надо свернуть за 20 мин, или 1200 с. Проба показала крепость 60 с. Потребуется раствора сычужного фермента:  $20 \times 60 \times 0,1 = 1200$  мл.

Большая часть оборудования для производства сыров в домашних условиях всегда находится под рукой, а недостающую часть его несложно приобрести или изготовить самостоятельно. К такому оборудованию и материалам относятся следующие:

- форма для сыра;
- поршень;
- пресс,
- два больших горшка;
- фильтр (дуршлаг);
- термометр;
- ложка с длинной ручкой;
- длинный нож;
- два куска марли размером один квадратный метр каждый;
- кирпичи (6 – 8 шт.);
- парафин (0,5 кг).

Рассмотрим подробнее основные из перечисленных принадлежностей.

**Форма для сыра.** Простейшую форму для сыра можно сделать, используя литровую жестяную банку (например, из-под томатной пасты), в дне которой нужно проделать гвоздем отверстия. Рваные края отверстий должны быть снаружи, во избежание деформации сыра. Внутренние стенки формы выстилаются куском ткани, затем форма заполняется сырной массой и закрывается тканью сверху – таким образом масса будет подготовлена к отжиму. Избыток жидкости будет выходить через отверстия.

**Поршень.** Поршень – необходимая часть пресса. Представляет собой круг из фанеры толщиной около 1 см или из куска доски такого

диаметра, который позволяет ему легко двигаться внутри формы. Поршень прижимает сырную массу ко дну, отжимает лишнюю сыворотку, формируя плотность массы.

**Пресс.** Пресс можно купить, можно использовать пресс для засолки сала, можно сделать его самостоятельно за один день из нескольких обрезков досок и рукоятки от швабры. Чтобы сделать пресс, возьмите кусок фанеры или доску толщиной 2 см, шириной 25 см. Распишите ее на две части длиной примерно по 5 см каждая. В центре одной части просверлите отверстие в 2,5 см. Через него будет вытекать отжатая сыворотка. В другой просверлите 2 отверстия друг против друга также диаметром 2,5 см, отступив от краев доски 5 см.

Эти отверстия должны быть такой величины, которая позволит свободно двигаться сквозь них рукоятке от швабры. Рукоятку разрежьте на 3 части: 2 по 45 см и одна 38 см. Прибейте каждый 45-сантиметровый кусок рукоятки к нижней доске, отступив от края 5 см, ориентируясь на отверстия для них в верхней доске. Третий кусок рукоятки прибейте к верхней доске в центре нее, а к нижнему концу рукоятки прикрепите поршень. Ко дну сооружения прикрепите 2 деревянных бруска, либо поставьте пресс на 2 кирпича, подняв его на высоту, позволяющую поместить под него емкость для сбора отжатой сыворотки. Кофейная банка, несколько досок и рукоятка от швабры могут служить в качестве материала для изготовления пресса.

**Фильтр.** Фильтр можно сделать из большой жестяной емкости, в которой проделаны отверстия, но дуршлаг или большое сито будут удобнее в работе.

**Термометр.** Лучше всего иметь плавающий термометр, который используется при приготовлении масла, хотя подойдут и любые другие, погружающиеся в жидкость.

**Общая технология производства сыра в домашних условиях.** Сырная масса закладывается на верхнюю доску в выстеленную тканью емкость (форму), которая затем помещается под пресс. Концы ткани закрывают массу сверху. Поршень вставляется в емкость, а на верхнюю доску кладутся 1 – 2 кирпича. Нагруженный поршень слабо сдавливает сырную массу, отжимая сыворотку. Груз можно увеличить до 4 кирпичей, чтобы получить более плотный сыр. В качестве контейнера используется две емкости для горячей воды объемом 24 л и 36 л, вставленные одна в другую (по типу бойлера).

Рекомендуется использовать их из-за малого веса и эмалевого покрытия стенок, иначе алюминий будет взаимодействовать с кисло-

той, содержащейся в твороге. 24-литровая емкость вмещает не менее 20 литров молока. Она удобна в обращении и достаточно глубока, чтобы можно было разрезать творог длинным кухонным ножом.

Чтобы сделать сыр, необходимо иметь сырое козье или коровье молоко, закваску, сычуг и соль. При желании можно подкрасить сыр оранжевым пищевым красителем. Из сырого цельного молока козы или коровы получается самый жирный сыр. Можно использовать также и снятое молоко. Часто, чтобы сохранить молоко, в него добавляют консерванты, что ухудшает створаживание молока. В таком случае лучше применять пастеризацию.

Никогда не используйте порошковое молоко. Во-первых, оно проходит соответствующую обработку, а во-вторых, из него получается “тощий” сыр. Используйте только свежее, высококачественное молоко от здоровых животных. Не используйте молоко животных, которым давали антибиотики менее чем трое суток назад. Даже незначительное количество антибиотиков в молоке подавляет процесс образования кислоты в сыре. Сыре или пастеризованное молоко может храниться в холодильнике в течение нескольких дней. Перед использованием оно нагревается до комнатной температуры и выдерживается так до образования зрелой створоженной массы, содержащей молочную кислоту, то есть до скисания. У скисшего молока должен быть только слабокислый вкус, так как в дальнейшем в процессе созревания количество кислоты будет увеличиваться. Лучше всего использовать молоко утренних и вечерних доек. Охладите вечернее молоко до температуры 15 °С, в противном случае при добавлении теплого молока может образоваться слишком много кислоты. Точно так же охлаждайте и утреннее молоко, прежде чем смешивать его с вечерним. Если вы используете только молоко утренней дойки, то его следует охладить до температуры 15 – 18 °С и выдержать 3 – 4 ч. Иначе не образуется требуемого количества кислоты для получения нужного вкуса и сыр будет иметь слабую консистенцию. Если вы доите одну корову или нескольких коз, храните смесь из молока в холодильнике до тех пор, пока не соберете его 12 – 15 л.

Если вы решили делать сыр, отберите 10 – 12 л самого лучшего молока. Помните, что из молока низкого качества получается такого же качества сыр.

Из 4 литров молока получается около 0,5 кг твердого, несколько больше мягкого или около одного литра домашнего сыра. Некоторые типы закваски необходимо использовать, чтобы вызвать образо-

вание достаточного количества кислоты, что обеспечит хорошее качество сыра.

Различные закваски определяют различный вкус сыра. Можно использовать пахту, йогурт или специальные порошковые закваски. Можно сделать свою домашнюю кислую закваску, оставив две чашки свежего молока при комнатной температуре на 12 – 24 ч, чтобы оно свернулось или скисло.

Более сложную, но и гораздо более интересную закваску можно сделать, добавив 1/8 часть палочки дрожжей к одной чашке теплого молока и оставив эту смесь на сутки. Затем отлейте половину и снова добавьте одну чашку теплого молока. Каждый день в течение недели отливайте половину смеси и добавляйте вместо нее одну чашку теплого молока. Закваску держите в теплом месте. На последний, седьмой, день добавьте в смесь две чашки теплого молока и оставьте так еще на сутки. Эта закваска созрела и готова к использованию.

Если вы делаете сыр регулярно, оставляйте две чашки скисшего молока от каждой предыдущей партии сыра. Можете хранить их закрытыми в холодильнике в течение недели.

Дайте молоку прокиснуть так, чтобы сформировался творожный сгусток, а сыворотку можно было отделить, что происходит за 18 – 24 ч. Некоторые предпочитают вкус и текстуру домашнего сыра, сделанного без сычуга.

Замечено, что при очень теплой погоде молоко начинает портиться раньше, чем успеет створожиться. Зимой молоко створаживается довольно долго.

После того, как вы несколько раз изготовите сыр, вы научитесь определять, сколько нужно класть соли. Добавлять соль необходимо для получения хорошего вкуса сыра. Можно использовать обычную поваренную соль.

Проделывайте каждую технологическую операцию тщательно, и после небольшой тренировки вы станете настоящим сырных дел мастером. Со временем вы постигнете тонкости сырodelия (стадии созревания молока и их влияние на вкусовые качества будущего сыра, продолжительность нагревания творога и его влияние на структуру продукта, количество соли, как связано число кирпичей для отжима с содержанием влаги, а также как время выдержки сыра отражается на остроте его вкуса). Все эти частности отражаются на свойствах конечного продукта и определяют разнообразие вкуса и структуры.

Чем больше вы узнаете об этом, тем качественнее будет производимый вами сыр.

В домашних условиях приготовляют три основных типа сыра:

- твердый;
- мягкий;
- собственно домашний.

Кроме того, существуют и рецепты домашнего приготовления плавленых сыров.

**Твердый сыр.** Производится на основе творога, отделенного от сыворотки, промытого и отжатого. Полученный творог в соответствующем количестве кладется под пресс и выдерживается так до появления вкуса. Хорошо спрессованный и выдержаный сыр получают в течение месяца. Употреблять твердый сыр можно сразу же, однако он будет вкуснее, если выдержать его дольше. Чем дольше выдержка, тем острее вкус сыра. Чем тяжелее накладываемый груз, тем плотнее его структура. Самый лучший твердый сыр получается из цельного молока.

**Мягкий сыр.** Делается так же, как и твердый, но период выдержки под прессом значительно короче. Этот сыр также не покрывают парафином и выдерживают только неделю или вовсе не выдерживают. Обычно мягкий сыр можно и нужно есть сразу после изготовления или в ближайшие недели. Его нельзя хранить так же долго, как твердый, из-за высокого содержания жидкости. Мягкие сыры можно производить как из цельного, так и из снятого молока.

Домашний сыр – это мягкий сыр, изготавливаемый из отделенного творога с высоким содержанием воды, его нельзя долго хранить. Обычно он производится из снятого молока, но его можно приготовить также и из цельного. Этот сыр наиболее прост в изготовлении по сравнению с другими типами.

### *Технология приготовления твердых сыров.*

1. Нагрейте молоко до 32 °С и добавьте 2 чашки закваски. Перемешивайте тщательно в течение 2 мин для равномерного ее распределения. Накройте сосуд с молоком и оставьте в теплом месте на ночь. Утром попробуйте молоко. Если у молока утром слабый кислый вкус, переходите к следующему пункту. Если вы не используете сычуг, пропустите следующий пункт и дайте молоку постоять 18 – 24 ч, пока не сформируются творожный сгусток и сыворотка.

2. В молоко комнатной температуры добавьте сычуг в количестве 1/2 ч ложки или одну таблетку, растворенную в 1/2 чашки холодной воды. Тщательно перемешивайте смесь в течение 2 мин. Накройте емкость с молоком и оставьте на 30 – 40 мин, пока молоко не свернется.

3. Как только сформируется плотный творожный сгусток и отделится немного сыворотки, можно приступить к разрезанию сгустка. Чистым длинным ножом нарежьте его на квадраты 3х3 см, опуская нож до дна. Первые разрезы сделайте через каждый 3 см, нарезав сыр лентами. Затем наклоните нож так сильно, как это возможно, нарежьте массу перпендикулярно первым разрезам. Затем поверните кастрюлю на четверть оборота и повторите все снова. Перемешайте тщательно кусочки деревянной ложкой с длинной ручкой или веселкой и разрежьте те кусочки, которые оказались больше размером, перемешивать надо осторожно, стараясь не разрушать кусочки.

4. Поместите меньший контейнер в больший, наполненный теплой водой, и нагревайте свернувшуюся массу очень осторожно, поднимая температуру каждые 5 мин на 2 град.. Подогрейте воду до 38 °С за 30 – 40 мин, затем поддерживайте эту температуру до тех пор, пока масса не достигнет желаемой плотности. Помешивайте осторожно, чтобы не допустить слипания кубиков и формирования единого кома. По мере того, как кубики становятся от нагревания плотнее, уменьшайте частоту перемешивания, что поможет предотвратить слипание. Проверьте кусок на плотность, осторожно сжимая его рукой и быстро отпуская. Если он легко разламывается на части и кубики не слипаются, то масса готова. Обычно это состояние достигается через 1,5 – 2,5 ч с момента введения сычуга в молоко.

Очень важно, чтобы сыр был достаточно плотным, когда вы отжали сыворотку.

Если плотность недостаточна, сыр будет иметь слабую пастообразную консистенцию, кислый или другой нежелательный вкус. Если плотность избыточна, сыр получится сухой и безвкусный. Как только масса стала достаточно плотной, вытащите контейнер из теплой воды.

5. Вылейте свернувшуюся молочную массу в большой контейнер, внутренняя поверхность которого выстлана фильтрующей тканью. Затем вытащите ткань с содержимым и переложите в дуршлаг. В качестве дуршлага удобно использовать пятилитровую емкость с отверстиями. Когда большая часть сыворотки отойдет, переложите тво-

рог из ткани в контейнер и наклоняйте его из стороны в сторону некоторое время, чтобы вышел остаток жидкости. Перемешивайте изредка, чтобы избежать образования сплошного кома. Чтобы добиться лучшего отделения жидкости, перемешивайте массу руками. Когда масса остывает до 32 °C, приобретет плотность резины и будет поскрипывать во время разжевывания маленького кусочка, можно добавлять соль. Сохраняйте сыворотку. Это очень питательный продукт и хорошая пищевая добавка для скота. Многие пьют ее сами или готовят на ней пищу.

6. Высыпаем одну или две столовых ложки соли в массу и хорошоенько перемешиваем. Как только соль растворится и масса остывает до 30 °C, выложите ложкой сыр в форму, выстланную изнутри тканью. Обязательно убедитесь, что масса остывла до 30 °C.

7. Когда вы заполнили сырную форму творожной массой, соедините наверху концы ткани, выстилающей форму. Затем вставьте поршень и поставьте все под пресс. Начинайте отжим с 3 – 4 кирпичей в первые 10 мин.

Затем выньте поршень и дайте стечь сыворотке, накопившейся внутри. Снова вставьте поршень и добавьте еще один кирпич. Повторяйте до тех пор, пока число кирпичей не достигнет 6 – 8. Когда масса вылежится под грузом 6 – 8 кирпичей в течение часа, сыр готов к обертыванию.

8. Уберите кирпичи, выньте поршень и переверните форму вверх дном, чтобы вынуть массу. Потяните с силой за ткань, чтобы она легче пошла. Снимите ткань с оформленной массы, после чего погрузите массу в теплую воду, чтобы смыть жир с ее поверхности. Пальцами выровняйте и загладьте все дырочки и трещины, добиваясь гладкой поверхности. Затем вытрите насухо.

Теперь отрежьте кусочек ткани на 5 см шире и длиннее, чем обхват сыра, чтобы можно было обернуть его с небольшим запасом. Заверните сыр плотно, используя два куска ткани в форме круга так, чтобы концы перекрылись. Поместите сыр в форму, поставьте на него поршень и прижмите 6 – 8 кирпичами. Оставьте так на 18 – 24 ч.

9. Выньте сыр из-под пресса. Снимите оберывающую ткань и обсушите поверхность чистой сухой материей. Посмотрите, нет ли отверстий и разломов в куске. Обмойте теплой водой или сывороткой до твердой корки. Заделайте отверстия и разломы в головке, опустив в воду и загладив их пальцами или ножом. Затем положите сыр в

прохладный сухой шкаф. Переворачивайте и вытирайте его ежедневно, пока корочка не высохнет. Обычно это происходит за 3 – 5 дней.

10. Нагрейте в плоской посуде 250 г парафина до 80 °С. Глубина ее должна быть такой, чтобы можно было опустить сразу половину головки сыра. Нагревайте парафин только на водяной бане, никогда не пользуйся огнем. Поместите головку в горячий парафин на 10 с. Вытащите на 1 – 2 мин и дайте затвердеть. Затем погрузите другую половину. Следите, чтобы вся поверхность сыра была равномерно покрыта парафином.

11. Переворачивайте головку сыра ежедневно. Еженедельно обмывайте шкаф, проветривайте и просушивайте его. Спустя примерно 6 недель выдерживания при температуре 5 – 15 °С сыр приобретет плотную консистенцию и нежный вкус. Острый вкус у сыра вы получите, если выдержите его так 3 – 5 или более месяцев. Чем ниже температура хранения сыра, тем больше срок выдержки. Пробуйте иногда ваш сыр на вкус. Можно разрезать сыр на четыре равные части перед тем, как залить парафином, и использовать одну из них для пробы. Как долго выдерживать сыр, решайте сами, руководствуясь лишь собственным вкусом.

Как правило, сыр Колби готов через 30 – 90 дней, Чеддер – не ранее, чем через 6 месяцев, Романо – примерно через 5 месяцев. Некоторые сыры выдерживаются всего 3 – 5 недель. Продолжительность выдержки вы узнаете, отметив для себя время, за которое сыр приобрел нравящийся вам вкус.

### *Рецепт приготовления твердого сыра в домашних условиях*

Добавьте 2 чашечки закваски к 4,5 л теплого коровьего молока. Накройте и поставьте сосуд в теплое место на 12 – 24 ч, пока молоко не превратится в простоквашу. Следуйте основным указаниям из пункта 4, подогревая творог. Отжимайте сыворотку, как сказано в пункте 7, минута пункта 6. Достаньте сыр из-под пресса, добавьте 4 ст. ложки сливочного масла и 3/4 чайной ложки пищевой соды. Рубите ножом до тех пор, пока творог не превратится в крошку, а масло и сода хорошо не перемешаются. Плотно уложите массу в миску или глиняный горшок, прижав ко дну, и оставьте в теплом месте на 2,5 ч. Затем перенесите массу в форму для нагревания сыра, предварительно добавив туда 2/3 чашки сметаны и 1/4 чайной ложки соли. Начинайте медленный нагрев. Как только смесь подогреется, начните перемешивание. Когда все добавки равномерно распределятся в массе, пере-

лейте смесь в хорошо смазанный жиром горшок или миску и поставьте на холод. Этот сыр готов к употреблению, как только остынет. Его можно также выдерживать от 2 до 3 месяцев.

**Рецепт приготовления мягких сыров.** Мягкий сыр бывает обычно нежной консистенции и хранится недолго. У него короткий срок выдержки. Его не покрывают парафином, а заворачивают в вощеную бумагу и хранят в холодильнике до использования. За небольшим исключением, мягкие сыры употребляются в пищу в течение недели или около того, т. е. пока они имеют наилучший вкус.

Простейшим мягким сыром является обычный творог. Большая часть сыров имеет сметанообразную консистенцию, поскольку их делают, отцеживая сыворотку через матерчатый мешок. Изготовление мягких сыров не так сложно, как твердых. Приводим наиболее распространенные рецепты мягких сыров:

**Первый рецепт:** доведите 5 л молока до кипения. Остудите до слабо-теплого состояния и добавьте пол-литра пахты и 3 взбитых яйца. Перемешайте осторожно 1 мин, затем дайте постоять до тех пор, пока не образуется плотный осадок. Процедите все через плотный мешок, чтобы стекла сыворотка. Через 12 часов получится вкусный сыр.

**Второй рецепт:** добавьте 1 чашку закваски к 2 чашкам теплого молока. Дайте постоять смеси 24 ч. Затем влейте туда 2 л теплого молока и дайте массе свернуться в течение суток. После этого подогрейте в теплой воде на водяной бане 30 мин и выпейте в плотный матерчатый мешок. Пусть стекает сыворотка. Через один час вытащите сыр, посолите по вкусу и заверните в вощеную бумагу. Этот сыр можно использовать сразу же для бутербродов или с сухим печеньем. Держать его до использования необходимо в холодном месте.

По этому рецепту вместе с 1 чайной ложечкой соли вы можете добавить 1 л сметаны в массу, а затем подвесить эту смесь для фильтрования в холодном месте на 3 дня.

**Рецепт приготовления «домашнего сыра».** Домашний сыр можно употреблять в пищу сразу же после приготовления как низкокалорийный продукт питания сам по себе или же с добавлением сметаны. Он наиболее вкусен в охлажденном виде, но срок хранения его ограничен одной неделей в условиях холодильника.

**Первый рецепт:** нагрейте 4,5 л молока до 24 – 26 °С и добавьте 1 чашку закваски. Накройте и выдержите в теплом месте 12 – 24 ч, пока не образуется свернувшаяся масса и немного сыворотки сверху.

Теперь нарежьте сгусток ножом вдоль и поперек на сантиметровые кубики. Емкость с массой поставьте в большую посуду с теплой водой. Нагревайте до 40 °C, непрерывно помешивая, чтобы масса не слилась. Не перегревайте, внимательно наблюдайте за температурой!

Следите за твердостью частиц творога, периодически пробуя массу на вкус. Кто-то любит творог мягкий, а кто-то предпочитает твердый гранулированный, поэтому, когда масса покажется вам готовой, вылейте ее в дуршлаг, застеленный тканью, и отцеживайте 2 мин. Вынув ткань из дуршлага вместе с содержимым, поместите ее под струю теплой воды и, постепенно добавляя холодной, смойте сыворотку. Поместите массу в миску, добавьте соль, сливки по вкусу и хорошо охладите перед употреблением.

**Второй рецепт:** вылейте 1 чашку закваски в 4,5 л свежего молока. Накройте и оставьте на ночь в теплом месте. Утром добавьте 1/2 таблетки сычуга, растворенной в 1/2 чашке воды. Перемешивайте 1 мин, накройте и дайте 45 мин постоять. Нарежьте сгусток на сантиметровые кубики, после чего нагревайте на водяной бане до 40 °C. Далее продолжайте, как в первом рецепте, когда масса нагреется и достигнет нужной вам плотности.

**Приготовление плавленного сыра в домашних условиях.** Для приготовления сыра понадобится 3 л молока, 1 л сметаны, 5 яиц, по 1 ст. ложке соли и сахара. Из принадлежностей потребуются разделочные доски и камень для гнета. Молоко нужно вскипятить, а сметану сбить с яйцами так, чтобы получилась однородная смесь. В закипавшее молоко добавляются соль и сахар, а когда оно закипит, в него нужно тоненькой струйкой вылить сметано-яичную смесь. Образовавшуюся смесь следует нагреть на слабом огне, при этом помешивать ее до сворачивания. Когда в кастрюле образуется плотный сгусток, нужно снять ее с огня и сразу откинуть на дуршлаг, выстланный марлей в два слоя. Когда сыворотка частично будет сцежена, сырную массу завязывают марлей, концы которой расправляют, и укладывают между двух чистых разделочных досок, после чего придавливают камнем. Когда будет удалена вся сыворотка, сыр можно считать готовым. Сыворотку можно использовать для того, чтобы замесить тесто на блины. Полученный сыр долго храниться не может. Он хранится в холодильнике от двух до трех суток.

**Домашнее мороженое.** Мороженое — продукт, состоящий из замороженной смеси натурального молока, сливок, сгущенного или сухого молока, сахара, различных вкусовых и пахучих добавок (какоа, миндаль, изюм, ванилин, орехи и др.), пенообразователей (агар-агар, желатин) и воздуха.

Замораживание и сбивание смеси происходит в специальных аппаратах — фризерах или мороженицах. Обычно объем смеси за счет «поглощенного» ею воздуха увеличивается в 1,8 – 2 раза. При замораживании смеси температуру доводят до 14 – 15°С ниже нуля.

Установлено, что желудок и кишечник человека мало чувствительны к температуре мороженого. Продукт этот во время потребления постепенно согревается и в желудок поступает уже с вполне допустимой температурой.

В молочном мороженом содержится: жира – 3,5%, сахара – 15,5, других сухих веществ – 29%; в сливочном мороженом – соответственно 10, 14 и 34%, а в пломбире – 15, 25 и 30%.

По калорийности 1 кг мороженого эквивалентен 0,6 кг бараньих котлет, 0,8 – говяжьего бифштекса, 3 – картофеля или 7,5 кг капусты.

Если имеется лед, то приготовить мороженое в домашних условиях не представляет больших трудностей. Для сливочного мороженого нужны сливки (400 г), молоко (300 г), сахарный песок (250 г), яйца (9 шт.), две чайные ложки крахмала, ванильный сахар по вкусу. Яичные желтки сначала тщательно растирают с сахаром, соединяют с пастеризованным молоком и сливками.

Кастрюлю с этой смесью нагревают на слабом огне, смесь непрерывно помешивают деревянной лопаточкой до легкого загустения. Добавляют крахмал в виде клейстера. Для этого крахмал смешивают с холодной водой (1:1), выливают в горячую смесь и подогревают на слабом огне до исчезновения пены. Подготовленную яично-молочную смесь процеживают через сито, охлаждают, поставив кастрюлю со смесью на лед или в холодную воду, и добавляют ванильный сахар. Охлажденную смесь оставляют для созревания на 2 – 3 ч при температуре 4°С.

Для замораживания продукта ручным способом нужна медная цилиндрическая форма (мороженица) с выпуклым дном вместимостью 5 – 8 кг с крышкой и более глубокая кастрюля, ведро, деревянная кадка или окорёнок (полубочонок). На дно ведра или окорёнка кладут дробленый лед, пересыпанный солью (на 5 кг льда 1 кг соли).

Такая смесь имеет температуру  $-14$  –  $18^{\circ}\text{C}$ . Пространство между стенками ведра (окоренка) и формы также заполняют кусочками льда. Форму до половины заполняют готовой и охлажденной смесью, закрывают крышкой и ставят в сосуд со льдом.

Через полчаса форму начинают вращать то в одну, то в другую сторону. Каждые 10 мин форму открывают, деревянной лопаточкой отделяют от стенок замерзший слой и распределяют его по всей массе до тех пор, пока вся смесь не приобретет консистенцию густой сметаны. После этого мороженое окончательно хорошо вымешивают. Форму закрывают снова и оставляют еще на 1 – 1,5 часа для «закаливания». Хранят мороженое до подачи к столу в формах, обложенных льдом. Мороженое извлекают из мороженицы металлической ложкой или совочком.

В магазинах можно купить сухую смесь для приготовления мороженого в домашних условиях.

Состав смеси, %: сухих веществ молока – 62,4 (в том числе жира – не менее 41,7), сахарозы – не менее 31,1, крахмала – 2, влаги – не более 4.

Сухая смесь при растворении ее в холодной питьевой воде в соотношении 1:1,1 в течение 15 – 20 мин имеет вид жидкой восстановленной смеси, имитирующей состав домашнего пломбира.

Чтобы получить различные виды мороженого, к восстановленной смеси прибавляют ароматизаторы или наполнители. Замораживание восстановленных смесей производят в испарителе домашнего холодильника в льдоформочках.

Для фруктового мороженого берут 0,5 кг ягод, их промывают и протирают в эмалированной кастрюле через сито. В сироп всыпают полстакана сахара, заливают двумя стаканами воды. Смесь кипятят и охлаждают. Затем кладут в нее ягодное пюре, оставшееся на сите, перемешивают и вносят в металлическую форму.

Чтобы приготовить фруктовое мороженое в два слоя различных цветов, например, клубничного и абрикосового, сначала заливают в форму один слой, затем другой.

Для приготовления мороженого в домашних условиях удобнее использовать электромороженицы. Например, для молочного мороженого отмеривают 750 г натурального молока, 130 г сухого крахмала. Вначале смешивают сахар с сухим молоком и разводят эту смесь молоком (650 г),ливая его в электромороженицу постепенно. Смесь нагревают, доводят до кипения и вносят раствор крахмала.

Крахмал предварительно разводят в оставшихся 100 г молока и кипятят 2 – 3 мин. После этого смесь фильтруют и охлаждают. Для придания приятного аромата в нее вносят ванилин (на кончике ножа) или натертые апельсиновую, мандариновую корочки.

Готовую смесь ставят в холодильник, а после того как она несколько загустеет, ее взбивают венчиком, перекладывают в формочки и помещают в испаритель холодильника.

**Молочный сахар** широко используют в молочной, кондитерской, пищевой промышленности, в производстве антибиотиков, продуктов детского питания и фармацевтических препаратов. В производстве детских молочных продуктов иногда применяют лактозосодержащие сиропы, например, лактолактузы, глюкозогалактозы и др. Их получают путем изомеризации или гидролизации лактозы. В зависимости от потребителей и назначения выпускают различные сорта и виды молочного сахара. Основным сырьем служит молочная подсырная и творожная сыворотка. Сырьем для производства молочного сахара могут служить ультрафильтраты (пермеаты) обезжиренного молока и молочной сыворотки, из которых удалены белки в нативном состоянии, а также соленая сыворотка с содержанием поваренной соли не более 0,5%. Для получения молочного сахара-сырца используют и мелассу рафинированного молочного сахара. Технологические схемы производства молочного сахара предусматривают получение продукта в основном в сухом виде.

Однако разработаны технологии получения жидких лактозосодержащих сиропов. Это связано с тем, что экономически более выгодно производство молочного сахара в виде сиропов высокой концентрации (60 – 65% сухих веществ), например, сироп молочного сахара, сироп лактолактузы, которые рекомендованы для производства детских молочных продуктов. Такие сиропы особенно выгодны, когда они являются полуфабрикатами производства.

При производстве продукта в качестве основного сырья используют молочную сыворотку. Сыворотку, получаемую при производстве сыра, собирают и направляют в емкость для коагулляции сывороточных белков термокислотным способом. Для более полного выделения сывороточных белков молочной сыворотки в нее добавляют обезжиренное молоко – 10% к количеству сыворотки. Для получения белковой массы с массовой долей сухих веществ 20 – 25% используют саморазгружающийся сепаратор. Полученную белковую массу

промывают водой температурой 70 – 75°C и вновь направляют на сепаратор для обезвоживания. Промытую белковую массу пропускают через коллоидную мельницу, растворяют, проводят гидролиз протеолитическими ферментами и высушивают. Полученный концентрат «Феблус» имеет солоноватый или кисловато-солоноватый вкус, светло-желтый цвет. Внешний вид продукта – сухой мелкораспыленный негигроскопичный порошок. Концентрат содержит 75% белка, 10 % лактозы, 10 % минеральных веществ, 5% влаги. Он хранится в течение 6 месяцев.

**Казеин** – основной белок молока. Его содержание в молоке составляет 2,8 %. Казеин производят из обезжиренного молока (обрата) или пахты. Максимально допустимая жирность не более 0,05 %. Казеин выпускают пищевой и технический. Цеха по производству казеина чаще всего располагают при маслозаводах или на предприятиях с сезонной загрузкой молока. Пищевой казеин используется на молочных, мясных и кондитерских предприятиях в качестве белкового наполнителя, улучшающего качество готового продукта. Технический казеин находит широкое применение в химической, лёгкой, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, парфюмерной, фармацевтической и даже в космической промышленности. Выход продукта приблизительно такой: из 1 т обезжиренного молока получается 25 кг сухого казеина.

Технология производства казеина состоит из следующих технологических операций.

**Подготовка молока.** Подготовка обезжиренного молока. После сепарирования молоко необходимо пастеризовать на пластинчатых пастеризаторах. Содержание сухих веществ в молоке должно быть не менее 8 %, а жирность не более 0,05 %.

**Осаждение казеина.** Существует 3 способа осаждения казеина:

- 1) кальциевый;
- 2) кислотный;
- 3) сычужный.

**Кальциевый способ производства казеина.** В молоко вносится  $\text{CaCl}_2$ . После молоко нагревается до 95 – 97°C, при этом наряду с казеином осаждается также и сывороточный белок. Степень использования белков молока при этом достигает 95%.

При сычужном способе для коагуляции казеина используют сычужный фермент.

**Кислотный способ производства казеина.** Самый распространенный способ производства казеина – кислотный. При кислотном способе казеин можно осаждать, в зависимости от назначения, разными путями:

- 1) молочной кислотой и ферментами вырабатываемые закваской;
- 2) кислой сывороткой (зернёный способ);
- 3) молочной кислотой;
- 4) соляной кислотой;
- 5) серной кислотой.

**Сычужный способ производства казеина.** Кислую сыворотку медленно вливают в обезжиренное молоко при постоянном помешивании до образования хлопьев белка. После того как сыворотка становится прозрачной, вымешивание прекращают. Далее сгустку дают осесть, а часть сыворотки удаляют. Далее к массе опять приливают, кислую сыворотку и продолжают вымешивание до получения упругих зерен. Весь этот процесс можно проводить в сыродельных ваннах.

**Промывка казеина.** Промывку казеина осуществляют для удаления молочной кислоты, золы и других примесей. Для этого зерно промывают теплой пастеризованной водой не менее 3 раз. Операцию осуществляют в той же емкости, что и осаждение.

**Прессование казеина.** Перед сушкой казеин необходимо освободить от избытка влаги. Прессовать казеин можно на рычажных или шнековых прессах. Но чаще всего, для этой цели используют центрифуги периодического или непрерывного действия. Влажность отпрессованного казеина около 60 %.

**Измельчение и сушка казеина.** Отпрессованный казеин перед сушкой измельчают на зерна размером 3 – 5мм в казеинодробилке, волчке или на специальной терке. Сушат казеин на специальных сушилках в псевдоожженном слое. Готовый продукт должен иметь влажность не более 12 %.

**Фасовка казеина.** Высушенный казеин фасуют в мешки из крафт-бумаги или в тару из синтетического материала. В герметичной таре казеин наиболее долгое время сохраняет свои качества.

**Паста молочно-белковая** вырабатывается из творога и творожной сыворотки с добавлением пищевых растительных и вкусовых добавок, ароматизаторов, стабилизаторов, путем смешивания, тепловой

и механической обработки. Предназначена паста для непосредственного употребления в пищу, а также в качестве приправы для вторых блюд.

Имеет однородную пастообразную, мажущую консистенцию, чистый, кисломолочный, в меру соленый, выраженный вкус и аромат.

В зависимости от исходного сырья и вводимых компонентов приправа вырабатывается 15%, 9%, 4,5%-й жирности с ароматизаторами: «карри», «чеснок и пряности», «бекон» и др. Паста содержит необходимые организму полноценные белки, в том числе сывороточные, жиры – молочные и растительные, минеральные вещества, отличается высокой биологической ценностью и легкой усвояемостью. Срок хранения 14 суток.

- 1) Процесс производства молочно-белковой пасты состоит из следующих операций:
- 2) приемка и подготовка сырья и основных материалов;
- 3) подготовка творожной основы;
- 4) смешивание и диспергирование творожной основы; тепловая обработка смеси;
- 5) фасовка в полистироловые стаканчики, упаковка, маркировка;
- 6) охлаждение упакованного продукта;
- 7) хранение, транспортирование.

**Кумышка** – это название молочной водки Удмуртии, Мари Эл, Башкирии. Приготавливается она из закисшего коровьего и овечьего молока или закисшего кобыльего молока. На Урале кумышкой издавна называли самогон. Слово это удмуртское. В.И. Даль о кумышке отзываетя пренебрежительно: «Кумышка – вонючая перегонная брага вотяков». Изначально кумышку делали перегонкой сброженного молока, родственное ей слово – кумыс, то есть молочная брага.

Даже в XIX веке южные вотяки все еще делали кумышку именно из молока, крепость такого напитка не превосходила нескольких градусов.

В Удмуртии до сих пор хранят древнюю традицию приготовления и потребления кумышки. Так здесь называют местный самогон.

По мнению ученых, слово «кумышка» произошло от тюркского слова «кумыс», который варился таким же способом, только из кобыльего молока. Технология приготовления кумышки проста и сохранилась по сей день: на огонь ставят котел с забродившей пшени-

цей или картошкой, над котлом – деревянная бочка с холодной водой, а через нее проходит медная труба. Из нее сочится готовый напиток.

Вначале крепкий, потом послабее. Удмурты южных районов делали кумышку слабой, крепостью в 2 градуса. Северяне, наоборот, всегда уважали крепкий напиток, который горит, если его поджечь.

Большой популярностью пользуется в Удмуртии «посятэм - кумышка», подкрашенная ягодами – малиной, черемухой, с добавлением меда. Ее подогревают на огне и пьют горячей. Это фактически глинтвейн и употребляется в народе зимой.

**Арака (Арага)** – азиатская молочная водка золотисто-желтого цвета, спирт получается в результате перегонки перебродившего ржаного сусла и патоки из сахарного тростника (на Яве) или с добавлением сока сахарной пальмы (в Шри-Ланка, Бангладеш и Индии). Приготавливается также на спирте из сока пальм, фиников, проса и других растений, содержащих сахар. Молочная водка – один из национальных напитков тувинцев, который стоит попробовать хотя бы раз в жизни. Для приготовления араки используют самогонный аппарат – уникальное изобретение тувинского ума, так называемый шууруун: ствол тополя с удаленной сердцевиной, закрепленный с помощью камней прямо в посудине, сверху – сосуд с холодной водой, который служит конденсатором алкоголя, щели в трубе обматывают войлоком.

Во время кипячения напиток, называемый «шими арагазы», вытекает из шуурууна по специальному желобу. Алкоголя там немного – примерно 20%. Чтобы получить более крепкую водку, ее перегоняют вторично и доводят до 70 – 80 градусов, такая водка называется «дан» («заря»).

**Пиво из молочной сыворотки.** При использовании молочной сыворотки для изготовления пива может возникнуть ряд проблем. Они обусловлены присутствием в сыворотке микроорганизмов и жира, нарушающего пенообразование, наличием запаха, а также не растворимых в холодном пиве сывороточных белков. Пиво может иметь соленый вкус, а также может содержать не сбраживаемую обычными пивными дрожжами лактозу.

Многие из этих проблем были решены лишь в последнее время путем ультрафильтрации сыворотки и гидролиза лактозы. Однако в

обычных условиях все же половина присутствующей смеси моносахаридов, то есть все количество галактозы, не сбраживается.

Пиво, приготовляемое из молочной сыворотки, классифицируется:

- пиво из сыворотки с добавлением солода либо без него. В сусловарочный котел вначале загружается такое количество молочной сыворотки, чтобы ею были закрыты лишь нагревательные элементы, расположенные у днища котла, что способствует лучшей карамелизации лактозы. При постоянном кипении добавляется осталенная сыворотка. Затем вносятся хмель и лактозные дрожжи. В процессе варки сыворотка осветляется содержащимися в хмеле дубильными веществами. Пиво этой группы содержит диоксид углерода и образует пену;
- солодово-сывороточное пиво. Готовится из солода и молочной сыворотки ( $>30\%$ ). К смеси добавляют хмель, после чего ее сбраживают с помощью недобродивших пивных дрожжей;
- сывороточно-солодовое пиво. Сладкое пиво, готовится из солода с добавлением (до 50%) молочной сыворотки, крахмала и сахарного сиропа. Для осветления и ароматизации применяют хмель. Чтобы получить требуемую окраску пива, добавляют жженый (карамельный) солод или специальные красители (бирколер). Затем напиток сбраживается верховыми дрожжами. Перед розливом для дображивания в пиво добавляется сахар, затем оно пастеризуется;
- диетическое пиво из молочной сыворотки. Оно изготавливается из белкового сывороточного сусла или экстрактов из него. Способ его производства предусматривает ароматизацию хмелем, обогащение минеральными солями, сбраживание лактозными дрожжами и пастеризацию. Напиток содержит незначительное количество алкоголя;
- специальный напиток из молочной сыворотки. Готовится так же, как диетическое пиво, дополнительно добавляются гидролизат крахмала и витамины.

Также разработан способ производства пива из гидролизованного сывороточного ультрафильтрата.

Этот гидролизованный (до 55%) ультрафильтрат можно использовать и при производстве обычного пива для замены 10 – 20% крахмального сиропа или пивного сусла. Однако его нельзя использовать в качестве заменителя солода.

**Вино из сыворотки.** Как и пиво из сыворотки, вино, приготовленное из этого продукта, характеризуется низким содержанием спирта. Теоретически из молочной сыворотки, содержащей 5% лактозы, можно получить 2,76%-й спирт.

Уже в 1868 году изготавливали вино из молочной сыворотки, смешивали 5,7 л сыворотки с 454 г жженого сахара, затем сбраживали до получения готового продукта. В 1935 году стали производить вино из осветленной молочной сыворотки, которую затем очищали активированным углем, сбраживали с помощью дрожжей и газировали.

Сахар, мед и ароматические вещества добавляли до или после ферментирования. Предусматривалась также добавка кофейного экстракта в количестве 3 – 5%.

Алкогольный напиток из молочной сыворотки (патентованный) может быть изготовлен в промышленном масштабе по следующей технологии: свежая молочная сыворотка смешивается с сахарозой в соотношении от 25:1 до 9:1 (по массе). Затем к ней добавляют пекарские дрожжи в количестве 1,2 – 9,9%. Период созревания напитка составляет 3,5 мес.; при этом первые 3 дня поддерживается температура 15 – 22°C, а в последующие 6 дней — 10 – 19 °C. Примерно через 10 дней на поверхности жидкости образуется черный слой, который удаляется так же, как и образующаяся позднее маслянистая пленка. После перекачивания из первого резервуара напиток с целью формирования букета выдерживается с 10-го по 44-й день в темноте при температуре 7 – 10°C. Букет концентрируют путем вымораживания воды при температуре 23°C в течение 14 дней. Затем готовый напиток хранится несколько дней при температуре 10°C. Содержание спирта варьирует в пределах 10 – 69% (об.). Технология получения газированного (CO<sub>2</sub>) вина из молочной сыворотки включает следующие этапы:

- 1) осаждение белка и охлаждение молочной сыворотки до 35°C;
- 2) добавление чистой (5-галактозидазы или порошкообразного миндаля);
- 3) инкубирование в течение 4 ч;
- 4) декантирование, охлаждение до 4 – 6°C;
- 5) внесение дрожжей, ферментация и декантирование;
- 6) хранение в течение 6 – 12 дней при 0 – 2°C под давлением;
- 7) фильтрация и розлив в бутылки.

Сбраживание лактозы в спирт в творожной сыворотке при рН 4,2 происходит лучше, чем в подсырной при рН 5,7. Оптимальная концентрация лактозы при этом равна 12%. После добавления 16% сахарозы к 10%-й творожной сыворотке можно производить вино, содержащее 10% спирта. Для получения вина молочную сыворотку после осветления, нагревания при температуре 82°C в течение 5 мин и добавления 22% глюкозы сбраживают в течение 7 дней.

Однако для исключения соленого привкуса рекомендуется деминерализация сыворотки перед сбраживанием. Раньше при изготовлении вина из молочной сыворотки последнюю сбраживали без предварительного сгущения, добавляя сахарозу или глюкозу по традиционным правилам виноделия. При этом получали вино, содержащее 10% этанола.

## **Глава III. ПОРОКИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Пороки молока и молочных продуктов могут вызываться следующими причинами:

- жизнедеятельностью микробов;
- при скармливании недоброкачественных кормов;
- заболеванием коров и вымени;
- нарушением технологии приготовления продукта.

В зависимости от этих причин изменяется консистенция, цвет, запах и вкус. В таблице 11 показаны пороки, причины их возникновения и меры предупреждения пороков молока и молочных продуктов.

**Таблица 11 – Пороки молока и молочных продуктов**

Порок 1	Причина возникновения 2	Меры предупреждения 3
		Пороки вкуса
Пороки кормового происхождения (привкусы и запахи)	Использование кормов со специфическим вкусом и запахом	Контроль качества исходного сырья
Горький вкус	Хранение сырого молока при пониженных температурах (развитие сапрофитных микроорганизмов). Может быть кормового происхождения	Не хранить долго сырое молоко. Контроль технологического процесса
Излишне кислый вкус	При длительном хранении продукта. Не достаточно быстрое охлаждение готового продукта. Если продукт заражается термостойкими м/к палочками	Строгое соблюдение технологического процесса и санитарно-гигиенических норм и правил
Пресный вкус	При пониженных температурах и при излишне ранней выгрузке продукта. Снижение активности закваски; недоброкачественная закваска	Соблюдение технологического процесса. Сменить закваску

*Окончание табл. 11*

1	2	3
Металлический привкус	Использование оборудования, не соответствующее требованиям	Использование доброкачественных емкостей и тары
Нечистый вкус	Развитие посторонней микрофлоры	Соблюдение санитарно-гигиенических правил при производстве
Затхлый вкус	Хранение продуктов без герметичной упаковки в невентилируемом помещении	Хранение
Пороки консистенции		
Дряблый сгусток	Применение недоброкачественной закваски; нарушение технологических режимов	Применение доброкачественной закваски; смена закваски, соблюдение технологических режимов
Вспученный, рваный сгусток	Развитие бактерий, вызывающих сильное газообразование. Применение недоброкачественной закваски	Соблюдение технологических режимов при производстве кисломолочных продуктов, смена закваски
Излишне тягучая консистенция (у продукта, где не используются слизистые расы)	Если развиваются слизистые расы микробактерий	Проверка качества закваски
Значительное отделение сыворотки	Нарушение режимов пастеризации и гомогенизации молока. Долгая выдержка продукта в термостатной камере	Соблюдение технологических режимов

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа выполняется в соответствии с прилагаемыми в таблице номерами заданий. Необходимый вариант контрольной находится на пересечении линий последней и предпоследней цифр учебного шифра.

Например, шифр 4475, следовательно, номера вопросов контрольной работы 13, 30, 46.

Контрольная работа выполняется в межсессионный период и представляется на проверку до начала сессии и учебных занятий по дисциплине.

Ответы на вопросы должны быть обстоятельными, раскрывать сущность анализируемого вопроса. Изложение технологических вопросов желательно сопровождать схемами, рисунками. Поэтому рекомендуется выполнять работу после усвоения теоретического материала по рекомендуемой литературе.

Объем контрольной работы 10 – 15 листов. Текст вопроса можно не переписывать, но обязательно указать его номер. Каждый ответ следует начинать с новой страницы. При рукописном изложении текста работа пишется разборчивым почерком. При выполнении работы следует соблюдать все распространенные правила оформления текстовых документов.

На титульном листе контрольной работы обязательно указываются:

- название дисциплины;
- фамилия, имя, отчество студента;
- учебный шифр;
- домашний адрес.

В конце контрольной работы приводится список используемой литературы, ставятся подпись и дата оформления работы.

### **Задания для выполнения контрольной работы**

1. Классификация нетрадиционных молочных продуктов.
2. Состав и физико-химические свойства творожной и подсырной сыворотки.
3. Состав и физико-химические свойства пахты.
4. Состав и физико-химические свойства обрата.

5. Направления использования вторичного молочного сырья: очистка, сепарирование, пастеризация, сушка, сгущение.
6. Мембранные методы обработки творожной и подсырной сыворотки.
7. Технология обессоливания подсырной сыворотки и пути дальнейшего ее использования.
8. Технология и ассортимент напитков из сыворотки.
9. Технология производства белковых продуктов из сыворотки – альбуминные сырки, альбуминный творог.
10. Технология и ассортимент желе и пудингов из сыворотки.
11. Национальные молочные продукты. Ассортимент и свойства.
12. Технологии казахского «красного» творога, изготавливаемого из топленого молока.
13. Лечебно-диетические свойства кумыса.
14. Сырье, применяемое для производства кумыса. Физико-химические свойства молока кобыл и коровьего обезжиренного молока.
15. Технология кумыса.
16. Биохимические процессы, протекающие при изготовлении кумыса. Спиртовое и молочно-кислое брожение.
17. Значение температурного режима и аэрации при производстве кумыса.
18. Микробиологические процессы, протекающие при производстве кумыса.
19. Лечебно-диетические свойства айрана.
20. Технология айрана.
21. Биохимические процессы, протекающие при изготовлении айрана. Спиртовое и молочно-кислое брожение.
22. Микробиология айрана.
23. Крут (курт) – сухой кисломолочный продукт. Органолептические и физико-химические свойства продукта. Целесообразность его производства в условиях Центральной Азии.
24. Лечебно-диетическая и пищевая ценность крута (курта).

25. Технология крута (курта).
26. Чака. Органолептические и физико-химические свойства продукта.
27. Лечебно-диетические свойства чаки. Технология приготовления чаки.
28. Джорхот – таджикский кефир. Органолептические и физико-химические свойства продукта.
29. Лечебно-диетическая ценность джорхота.
30. Технология джорхота (таджикского кефира).
31. Технология бифидокефира.
32. Лечебно-диетические свойства бифидокефира.
33. Особенности применения бифидобактерий при производстве кисломолочных продуктов.
34. Технология бифидосметаны.
35. Лечебно-диетические свойства бифидосметаны.
36. Использование различных штаммов ацидофильной палочки при производстве кисломолочных лечебных напитков.
37. Лечебно-диетические свойства кисломолочных наливок с использованием ацидофильной палочки.
38. Ацидолакт. Органолептические и физико-химические свойства продукта.
39. Особенности технологии кисломолочных наливок с использованием культур ацидофильной палочки.
40. Технология питьевого молока, обогащенного витаминами.
41. Значение производства молочных продуктов, обогащенных витаминами и микроэлементами.
42. Технология йодированного молока.
43. Анализ потребительского рынка нетрадиционных молочных продуктов.
44. Национальные сыры. Ассортимент. Свойства. Основные производители.
45. Технология брынзы.

46. Органолептические и физико-химические свойства брынзы.
47. Пищевые и лечебно-диетические свойства брынзы.
48. Технология сыра Сулугуни.
49. Органолептические и физико-химические свойства сыра Сулугуни.
50. Пищевые и лечебно-диетические свойства сыра Сулугуни.
51. Состав и свойства молока коров различных регионов, используемого для производства национальных молочных продуктов.
52. Состав и свойства молока различных видов сельскохозяйственных животных, используемого для производства национальных молочных продуктов.
53. Технохимический контроль при производстве питьевого молока с витаминно-минеральными добавками.
54. Технохимический контроль при производстве кисломолочных продуктов с бифидобактериями.
55. Технохимический контроль при производстве кисломолочных напитков с использованием ацидофильной палочки.
56. Технохимический контроль сырьевого молока, поступающего для производства нетрадиционных молочных продуктов. Методы контроля.
57. Технохимический контроль при производстве национальных сыров (на примере одного).
58. Технохимический контроль при производстве кумыса.
59. Технохимический контроль при производстве казахского «красного» творога.
60. Технохимический контроль при производстве айрана.
61. Физические и биохимические основы осветления молочной сыворотки.

*Номера вопросов для выполнения контрольной работы*

Последняя цифра учебного шифра										
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	1	11	15	16	17	18	19	5	17	13
	20	39	20	50	24	34	44	54	28	38
	48	53	40	39	31	50	23	42	56	27
<b>2</b>	17	2	12	14	60	11	15	18	2	9
	21	38	41	51	25	35	45	55	29	39
	49	52	21	56	59	51	24	41	57	2
<b>3</b>	8	18	3	13	26	10	10	3	10	11
	22	10	42	52	49	36	46	20	30	40
	50	51	22	37	60	52	25	40	45	29
<b>4</b>	76	7	16	72	14	21	4	13	31	12
	23	36	43	53	27	37	47	21	46	41
	51	50	23	36	43	53	26	39	59	3
<b>5</b>	2	84	9	81	19	15	12	9	32	28
	24	35	44	54	28	38	48	22	47	42
	60	49	24	35	44	54	27	38	60	33
<b>6</b>	3	19	61	62	37	16	16	28	10	11
	25	34	45	55	29	39	49	23	33	43
	53	48	25	34	45	55	28	37	48	22
<b>7</b>	18	12	44	65	13	2	69	17	10	13
	26	33	46	20	30	10	50	24	34	44
	54	47	26	33	46	49	29	36	49	33
<b>8</b>	10	14	6	14	8	14	11	8	18	9
	27	32	17	21	31	41	51	25	35	45
	53	16	27	32	47	20	30	35	50	55
<b>9</b>	15	61	15	10	15	17	14	14	29	19
	28	31	18	22	32	42	52	26	36	16
	56	45	28	31	48	21	31	34	51	26
<b>0</b>	61	16	60	16	59	15	16	17	23	10
	29	30	49	23	33	43	53	27	37	37
	54	14	29	30	19	22	32	33	52	27

## **ТЕСТ**

**1. Кисломолочный напиток, вырабатываемый из пастеризованного молока, сквашенный закваской из ацидофильной палочки:**

- 1) простокваша;
- 2) кефир;
- 3) сметана;
- 4) ацидофилин.

**2. Отжатое кислое молоко, внешне похожее на сметану или пасту:**

- 1) айран;
- 2) тан;
- 3) кумыс;
- 4) джугурт.

**3. «Кисело млеко» – это кислое молоко:**

- 1) болгарское;
- 2) киргизское;
- 3) узбекское;
- 4) русское.

**4. Второе название чала:**

- 1) кумыс;
- 2) шубат;
- 3) айран;
- 4) тан.

**5. Украинская простокваша носит название:**

- 1) ряженка;
- 2) бифидок;
- 3) кумыс;
- 4) тайпак.

**6. Кисломолочный продукт, производимый в Таджикистане и в Узбекистане с удалением определенной части воды:**

- 1) чака;
- 2) тан;
- 3) джугурт;

4) шубат.

**7. Температура хранения диетических кисломолочных напитков:**

- 1) не выше 10°C;
- 2) не выше 8°C;
- 3) не выше 5°C;
- 4) не выше 12°C.

**8. Температура заквашивания при производстве айрана составляет:**

- 1) 0 – 40°C;
- 2) 28 – 30°C;
- 3) 35 – 45°C;
- 4) 45 – 55°C.

**9. Содержание белка в кумысе, %:**

- 1) 2,0 – 2,5;
- 2) 3,0 – 3,5;
- 3) 4,0 – 4,5;
- 4) 5,0 – 5,5.

**10. Содержание спирта в кумысе, %:**

- 1) 1 – 5;
- 2) 10 – 20;
- 3) 40 – 45;
- 4) 0,7 – 2,4.

**11. Содержание белка в кобыльем молоке, %:**

- 1) 3,0;
- 2) 2,0;
- 3) 4,0;
- 4) 5,0.

**12. Содержание молочного сахара в верблюжьем молоке, %:**

- 1) 5,7;

- 2) 5,9;
- 3) 5,8;
- 4) 5,0.

**13. Старинный кисломолочный напиток родом из Сибири:**

- 1) варенец;
- 2) тан;
- 3) кумыс;
- 4) шубат.

**14. Кисломолочный продукт, который заквашивается благодаря болгарской палочке:**

- 1) каймак;
- 2) йогурт;
- 3) ацидофилин;
- 4) шубат.

**15. Кисломолочный напиток тюркских народов:**

- 1) каймак;
- 2) катык;
- 3) турах;
- 4) шубат.

**16. Продукт, изготавливаемый из сыворотки:**

- 1) мацони;
- 2) айран;
- 3) тан;
- 4) курт.

**17. Обезжиренные сливки, которые получаются при сбивании масла:**

- 1) обрат;
- 2) сыворотка;
- 3) пахта;
- 4) мацони.

**18. Побочный продукт при производстве сыра или творога:**

- 1) сыворотка;
- 2) тарак;

- 3) сузьма;
- 4) обрат.

**19. Напиток из скисшего верблюжьего молока:**

- 1) кумыс;
- 2) айран;
- 3) шубат;
- 4) турах.

**20. Сывороточный сыр носит название:**

- 1) рикотта;
- 2) сусанинский;
- 3) советский;
- 4) брынза.

**21. Сыр с голубой плесенью:**

- 1) брынза;
- 2) рокфор;
- 3) буковинский;
- 4) советский.

**22. Сухой белок молока, носит название:**

- 1) альбумин;
- 2) глобулин;
- 3) лактоза;
- 4) казеин.

**23. Молочная водка в Удмуртии называется:**

- 1) кумышка;
- 2) чака;
- 3) боча;
- 4) билк.

**24. Год изготовления вина из молочной сыворотки:**

- 1) 1500;
- 2) 1666;
- 3) 1788;
- 4) 1868.

**25. Йогурт по характеру брожения относят к группе:**

- 1) второй;
- 2) первой;
- 3) четвертой;
- 4) третьей.

**26. Продукт смешанного брожения, кислотностью 90 – 140°Т:**

- 1) мацони;
- 2) айран;
- 3) тан;
- 4) кумыс.

**27. Традиционный кисломолочный напиток народов Чувашии:**

- 1) билк;
- 2) сузьма;
- 3) турах;
- 4) кумыс.

**28. Cottage cheese в переводе с английского:**

- 1) мягкий сыр;
- 2) сычужный сыр;
- 3) домашний сыр;
- 4) рассольный сыр.

**29. Сыр, вырабатываемый из смеси пастеризованного коровьего, овечьего, буйволиного и козьего молока:**

- 1) сулугуни;
- 2) брынза;
- 3) рикотта;
- 4) маздам.

**30. Ахмасиа – это сыр, изготовленный из молока:**

- 1) коровьего;
- 2) кобыльего;
- 3) овечьего;
- 4) яков.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Учебное пособие поможет обеспечить формирование у студентов очной и заочной форм обучения по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственных продуктов» системных теоретических и практических знаний по технологии нетрадиционных молочных и кисломолочных продуктов разных народов, населяющих Российскую Федерацию, одновременно знакомит с рецептурой изготовления этих продуктов и областью применения нетрадиционных молочных продуктов в современном производстве.

В данной работе изложены правила написания контрольной работы для заочного отделения. Для проверки своих знаний можно воспользоваться тестовыми заданиями.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арсенева, Т.П. Справочник технолога молочного производства/ Т.П. Арсенева. – СПб.: ГИОРД, 2003.
2. Барабанчиков, Н.В. Молочное дело/ Н.В. Барабанчиков. – М.: Колос, 1983. – 414 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредихин, Ю.Н. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов/ К.К. Горбатова.– М.: Колос, 1997. – 287 с.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов/ К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
6. Давидов, Р.Б. Молоко и молочное дело/ Р.Б. Давидов. – М.: Колос, 1973. –356 с.
7. Дилянян, З.Х. Молочное дело/ З.Х. Дилянян. – М.: Колос, 1979. – 368 с.
8. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов/ Г.С. Инихов, Н.П. Брио // Пищевая пром-сть, 1977. – №6. – 423 с.
9. Крусь, Г.Н. Технология сыра и других молочных продуктов// Г.Н. Крусь – М.: Колос, 1992. – 320 с.
10. Нефедов, В.П. Пища, приготовленная самой природой/ В.П. Нефедов, Б.С. Флоренсова, Т.В. Петухова. – Красноярск: КНЦ СО РАН, 1996 – С.27.
11. Охрименко, О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: методы исследования: учеб.-метод. пособие / О.В. Охрименко, А.В. Охрименко. – Вологда: ИЦ ВГМХА, – 2001. – 201 с.
12. Перетц, Л.Г. Значение нормальной микрофлоры для организма человека/ Л.Г. Перетц. – М.: Медгиз. – 1955. – 436 с.
13. Сергеев, В.Н. Приоритетное направление развития цельномолочного производства/ В.Н. Сергеев, Я.И. Костин // Молочная пром-сть. – 1992. – №3. – с.4 – 11.
14. Степанов, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептура. Т.1. Цельномолочные продукты/ Л.И. Степанов. – СПб.: ГНОРД. – 2003. – 384с.
15. Соколова, З.С. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки/ З.П. Соколова, Л.И. Лакомова, В.Г. Тиняков. – М.: Агропромиздат. – 1991. – 187с.

16. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов/ Г.В. Твердохлеб. – М.: Агропромиздат, 1991. – 201 с.
17. Ткаль, Т.К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности/ Т.К. Ткаль. – М.: Агропромиздат, 1990. – 153 с.
18. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов/ Г.В. Твердохлеб [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 201 с.
19. Перетц, Л.Г. Значение нормальной микрофлоры для организма человека. – М.: Медгиз, 1955. – 436 с.
20. Храмцов, А.Г. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов/А.Г. Храмцов. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 120 с.
21. Барабанщиков, Н.В. Качество молока и молочных продуктов / Н.В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1980. – 225 с.
22. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело: учеб. пособие для с.-х. вузов / Н.В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1983. – 414 с.
23. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
24. Вокорина, Е.Н. Обогащенное пастеризованное молоко / Е.Н. Вокорина, Гаврилова, О.В. Пасько // Молочная пром-сть. – 2005. – № 4. – С. 34 – 35.
25. Гераймович, О.А. Внедрение ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия» / О.А. Гераймович, И.А. Макеева // Молочная пром-сть. – 2003. – № 11. – С. 19 – 20.
26. Голубева, Л.В. Новый желированный продукт с высокой пищевой ценностью / Л.В. Голубева, Е.И. Мельникова, О.Н. Гринько // Молочная река. – 2005. – № 3. – С. 24 – 25.
27. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. пособие / К.К. Горбатова. – 3-е изд. перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 314 с.
28. Давидов, Р.Б. Основные витамины в молоке и молочных продуктах / Р.Б. Давидов, Л.Е. Гулько, М.А. Ермакова. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 230 с.
29. Дилянян, З.Х. Молочное дело: учеб. пособие / З.Х. Дилянан. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 368 с.
30. Кугенев, П.В. Молоко и молочные продукты / П.В. Кугенев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 80 с.

- 31.Кугенев, Н.В. Практикум по молочному делу: учеб. пособие для вузов / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанчиков; под ред. Р.А. Шинской. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 224 с.
- 32.Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 3. – Сыры / В.В. Кузнецов, Г.Г. Шиллер; под ред. Г.Г. Шиллера. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 512 с.
- 33.Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практическое пособие / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д.: МарТ, 2004. – 384 с.
34. Савельев, А.А. Некоторые аспекты повышения качества и выхода сыра / А.А. Савельев [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2002. – № 1. – С. 16 – 18.

# **НЕТРАДИЦИОННЫЕ МОЛОЧНЫЕ И КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ**

## **Учебное пособие**

**Тюрина Л.Е.  
Александрова М.Г.  
Табаков Н.А.**

*Редактор Л.М. Убиенных*

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 23.08.2010 Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 6,25 Тираж 110 экз. Заказ № 642

Издательство Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117

