

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: **«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ЖЕЛИРОВАННОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ
СЫВОРОТКИ»**

Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль): «Технология производства и переработки
продукции животноводства»

Студент 145 группы: **Нигматзянова Гульназ Алмазовна** _____

Руководитель: к.с.-х.н., доцент Москвичева Анастасия Борисовна _____

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №13
от «15» июня 2018 г.)

Зав. кафедрой: д.с.-х.н., доцент _____ Шайдуллин Р.Р.

Казань – 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1	Состояние молочной промышленности в Республике Татарстан...	5
1.2	Полезные свойства молочной сыворотки.....	8
1.3	Ассортимент желированных продуктов, их польза и вред. Требования к качеству	12
2	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1	Материал, методика и условия проведения исследований.....	16
2.2	Анализ производственно-экономической деятельности предприятия ООО «АРЧА» Арского молочного комбината.....	20
2.3	Результаты экспериментальных исследований	
2.3.1	Технология получения сухой молочной сыворотки в ООО «АРЧА» Арский молочный комбинат.....	26
2.3.2	Экспериментальная часть.....	30
2.3.3	Технология производства желированного продукта на основе молочной сыворотки.....	40
2.3.4	Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	44
3	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ в ООО «АРЧА» Арский молочный комбинат	47
4	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ в ООО «АРЧА» Арский молочный комбинат	54
	ВЫВОДЫ.....	58
	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	60
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

В процессе промышленной переработки молока на масло, сыр, творог получают побочные продукты - обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку, так называемое "вторичное молочное сырье". По своим биологическим свойствам вторичное молочное сырье не уступает цельному молоку. В цельном и обезжиренном молоке, а также в пахте содержится одинаковое количество белков (азотистых веществ) - 3,2%, лактозы - 4,7% и минеральных веществ - 0,7%, в молочной сыворотке - соответственно 0,8; 4,8 и 0,5%. Наиболее ценными компонентами вторичного молочного сырья являются белки, молочный жир, углеводы, минеральные соли. В нем содержатся также витамины, ферменты, органические кислоты и другие вещества, которые переходят из молока [13].

В настоящее время большое внимание уделяется более полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки.

При этом особый научный интерес представляют методы восстановления сухих молочных продуктов и обеспечение свойств восстановленных систем, соответствующих натуральным. Вопросам восстановления сухого молока посвящено большое количество исследований, которые на сегодняшний день детально описывают механизмы процесса восстановления, его режимы и машинно-аппаратное обеспечение [18].

Процесс восстановления сухой молочной сыворотки до настоящего времени достаточного не изучен ввиду существенного различия белково-углеводного состава, растворимости её компонентов, а также их соотношения в сравнении с сухим молоком, сложности обеспечения стабильности получаемой системы.

Следует отметить, что современная пищевая промышленность применяет сухую молочную сыворотку и её восстановленную форму для

производства широкой номенклатуры продуктов питания, в том числе и для производства детских смесей [10].

На сегодняшний день на производство сухой сыворотки приходится 60% от всех видов переработки. Сушка сыворотки позволяет увеличить сроки её хранения до одного года, что является достаточным для реализации всего полученного объема сухой молочной сыворотки (СМС).

Целью выпускной квалификационной работы является разработка технологии производства желированных продуктов на основе молочной сыворотки.

Для реализации поставленной цели в рамках исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Описать производственно-экономическую деятельность ООО «АРЧА» Арский молочный комбинат.
2. Проанализировать технологию получения сухой молочной сыворотки в Арском молочном комбинате.
3. Разработать рецептуру желированных продуктов на основе молочной сыворотки.
4. Провести контрольную выработку продукта в лабораторных условиях и оценить качество готового продукта.
5. Построить технологическую схему производства желированных продуктов на основе молочной сыворотки.
6. Рассчитать экономическую эффективность производства желированных продуктов на основе молочной сыворотки.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние молочной промышленности в Республике Татарстан

Молочная промышленность - это важная отрасль производства пищевых продуктов, объединяющая предприятия по выработке цельно- и кисломолочной продукции, животного масла, молочных консервов, сухого молока, сыра, брынзы, мороженого, казеина, кумыса. В Республики Татарстан представлена 50 предприятиями: молочными комбинатами и заводами, маслосыродельными заводами, цехами; транспортными, торговыми и другими организациями. На них работают более 10 тысяч человек [24].

Текущее состояние молочной отрасли Татарстана вполне радужное. Республика уверенно входит в число крупнейших производителей и переработчиков молока. Устойчивый ежегодный рост на уровне не менее 2% эта отрасль показывает уже более десяти лет. За период с начала года производство молока в Татарстане выросло на 1,5% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В количественных показателях республика произвела 869,4 тысячи тонн молока. Около трети молока – из личных подсобных хозяйств (279,8 тысячи тонн). Сельскохозяйственные объединения и крестьянско-фермерские хозяйства выпустили 589,7 тысячи тонн ценного продукта. К 2018 году, по оценкам специалистов, республика выйдет на выпуск двух миллионов тонн в год.

Татарстан полностью обеспечивает себя молоком. Часть произведённого молока и молочных продуктов отправляется в другие регионы РФ. На территории региона молоко и молочные продукты местных производителей имеют существенное преимущество перед завезёнными: татарстанская молочная продукция занимает до 80% рынка цельного молока [17].

В структуре потребления молока и молочных продуктов традиционно высокое место занимает именно цельное молоко, около 90% татарстанцев регулярно его приобретают. Что касается прочих продуктов из молока, то самыми популярными являются сливочное масло, сметана и кефир. Эти продукты постоянно покупают не менее 70-80% потребителей в Татарстане. Творог регулярно покупает около 60% жителей республики. По уровню потребления молочных продуктов республика всегда была среди достаточно благополучных регионов РФ. В ней всегда потребляли молоко и продукты из него близко к необходимой норме.

Напомним, что рациональной нормой потребления человеком молока, а также молочных продуктов (в пересчете на цельное молоко), по исследованию института питания Российской академии медицинских наук, составляет 390 килограмм в год [5].

Особенно стремительный рост потребления молока начался в Татарстане в «нулевые». Причиной тому – глубина падения в конце 1990-х. Тогда уровень потребления населением республики такого важного в питании продукта упал с 376 тысяч тонн в 1990 году до 297 тысяч тонн в 2000 году. Последние данные (итоги 2015 года) показывают, что татарстанцы потребляют порядка 367 тысяч тонн молока и молочных продуктов.

В последние 5-7 лет наметилась новая тенденция в расширении республиканского рынка молочных продуктов. Увеличивается потребление нетрадиционных молочных продуктов. Связано это с повышением уровня доходов населения и агрессивными рекламными кампаниями. Растёт производство и потребление йогуртов, сырков, творожков, кисломолочных продуктов с различными биокультурами.

Ведущими в производстве молока в республике являются такие районы, как Атнинский, Мамадышский, Кайбицкий, Кукморский, Сабинский, Балтасинский, Буинский, Кайбицкий, Кукморский. Здесь в сутки валовое производство молока составляет от 130 до 145 тонн [24].

По производству товарного молока Татарстан не имеет равных и уже много лет занимает первое место по объему. В Татарстане в 2016 году было произведено более 1,8 млн т молока, что на 2,8 процента превысило уровень прошлого года (6,9% от всего российского производства). Единственный регион, который может поспорить с Татарстаном за первое место в производстве - Башкортостан, который иногда занимает первое место по производству молока. Впрочем, товарного молока там гораздо меньше - он находится на 3-4 месте, а в прошлом году уступил первое место Татарстану и по общему объему производства.

Рынок молочной продукции Татарстана представлен несколькими крупными предприятиями: ОАО «Елабуга-соте», ООО «Зеленодольский молочный комбинат», ООО «Чистопольский молочный комбинат», ООО «Просто молоко», ЗАО «КПМ «Эдельвейс», ООО «Тукай» и рядом других. Но визитные карточки молочной отрасли Татарстана - это, несомненно, «Красный Восток Агро» и «Просто молоко». Причем последний построен фактически на обломках известного и в прошлом одного из крупнейших молочных предприятий России «Вамин-Татарстан».

Последствием тех событий стало, по мнению экспертов рынка, снижение присутствия на полках магазинов местной продукции и увеличение поставок с других регионов. Многими отмечено и ухудшение качественных показателей молочных продуктов. Очень часто в последние два года на прилавках татарстанских магазинов выявляются поддельные или некачественные продукты.

К чести татарстанских производителей, намного чаще выявляются нарушения у молочной продукции из других регионов. Связано такое положение вещей, прежде всего с тем, что в Татарстане нормальная ситуация с количеством хорошего сырья для молочных продуктов, чего нельзя сказать о ряде других регионов. Поэтому местные переработчики реже идут на ухищрения. Откровенные фальсификации в виде замены молочного жира на растительный не характерны для татарстанской молочной продукции.

Так что, в случае с молоком в Татарстане, можно вполне придерживаться лозунга «Покупайте местное!» [24].

1.2 Полезные свойства молочной сыворотки

Молочная сыворотка получается путем удалением воды из подсырной, творожной и казеиновой молочнокислой молочной сыворотки и предназначенную для использования в производстве пищевых продуктов. Сухая молочная сыворотка является заменителем цельного молока и других кормов для сельскохозяйственных животных [4].

По ГОСТу 33958-2016 сухая молочная сыворотка на внешний вид должна быть мелким порошком или порошком, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии. Цвет может варьироваться от белого до желтого, однородный по всей массе. Вкус и запах - свойственный молочной сыворотке, солоноватый, сладковатый, кисловатый [1].

По ГОСТу 53438-2009 подсырную сыворотку в зависимости от способа посолки сыра подразделяют на: несоленую и соленую. Внешний вид и консистенция свежей сыворотки: она должна быть однородной жидкостью, при этом допускается наличие белкового осадка. Должна иметь бледно-зеленоватый цвет. Вкус и запах у несоленой подсырной сыворотки должны быть свойственными молочной сыворотке, со сладковатым привкусом [2].

Молочная сыворотка - самый малокалорийный молочный побочный продукт: ее калорийность почти в 3 раза меньше, чем у молока. Обладает способностью возбуждать секрецию пищеварительных желез, поэтому ее рекомендуют при гастритах с пониженной кислотностью [7]. Также способствует нормализации и оздоровлению микрофлоры кишечника, устранению гнилостных процессов, вызываемых недоброкачественными продуктами. Включение молочной сыворотки в ежедневный рацион позволит

провести профилактику большого числа заболеваний. Особенно полезен этот напиток для людей пожилого возраста, а так же для категории людей ведущих малоподвижный образ жизни [20].

Молочная сыворотка обладает следующими достоинствами: стимулирует деятельность желудочно-кишечного тракта; улучшает работу печени и почек; выводит лишнюю воду и шлаки из организма; избавляет от проявлений атеросклероза, ревматизма, гипертонии; уменьшает развитие воспалительных процессов в кишечнике, на коже и в желудке; обладает успокаивающим эффектом [21].

У молочной сыворотки существует только одно противопоказание: индивидуальная непереносимость этого продукта. В остальных случаях применение молочной сыворотки в лечебных целях принесет исключительно только пользу.

Эффективна молочная сыворотка при таких болезнях: дисбактериоз, отравление пищей, хронический запор, хронический гастрит, панкреатит, энтероколит, болезни почек, печени (нефриты и так далее), ишемия, атеросклероз, гипертония, стенокардия, сахарный диабет, нарушение мозгового кровообращения [23].

Состав и свойства сыворотки зачастую зависят от вида продукта, из которого она была отобрана. В связи с этим сыворотка делится на творожную, подсырную и казеиновую [2]. При производстве 1 т сыра и творога получают до 9 т молочной сыворотки.

Особым качеством молочной сыворотки является высокая усвояемость и биологическая ценность при низкой калорийности. Это связано в основном с тем, что в сыворотке содержатся легкоусвояемые белки – альбумин и глобулин. Помимо легкоусвояемых белков, в составе молочной сыворотки присутствуют ценные для организма витамины, фосфолипиды и минеральные вещества. В молочную сыворотку переходит большая часть солей и микроэлементов молока, а также соли, вводимые при выработке основного продукта. Абсолютное содержание основных зольных элементов в

сыворотке следующее: калий – 0,090,19%, магний – 0,009-0,02%, кальций – 0,04-0,11%, натрий – 0,03-0,05%, фосфор – 0,01-0,1%, хлор – 0,08-0,11% [16].

Минеральные вещества в сыворотке находятся в форме истинного, молекулярного растворов и в коллоидном состоянии, в виде солей органических и неорганических кислот. В состав неорганических солей входит 67% фосфора, 78% кальция и 80% магния. Количественное содержание анионов (5,831 г/л) и катионов (3,323 г/л) в молочной сыворотке аналогично содержанию микроэлементов в цельном молоке. Из катионов в сыворотке преобладают калий, натрий, кальций, магний и железо; из анионов – остатки лимонной, фосфорной, молочной и соляной кислот [14].

При этом калорийность молочной сыворотки составляет приблизительно одну треть от калорийности цельного молока, а ценность ее по содержанию полезных веществ незначительно уступает молоку. Благодаря этому молочную сыворотку целесообразно применять в диетическом питании[10].

Расширяющийся ассортимент продукции, содержащей в составе молочную сыворотку, обусловлен её низко калорийностью, сбалансированным составом микронутриентов и макронутриентов, что делает молочную сыворотку оптимальной основой для различного рода продукции.

Стоит отметить, что сыворотка является побочным продуктом при переработке молока, а использование сыворотки при производстве снижает издержки на её утилизацию, и делает молочное производство практически безотходным [11, 16].

Сухую молочную сыворотку применяют во многих областях:

- Кондитерская и хлебобулочная промышленность (поднимает тесто эффектом дрожжей, вкусовые качества повышаются, жир распределяется в массе равномерно).
- Мороженое, цельномолочные продукты, кисломолочные продукты, плавленый сыр, творог, масложировая промышленность и сгущенное молоко

(вязкость повышается, улучшается текстура, увеличивается питательная ценность, появляется кремовый оттенок, снижается точка замерзания мороженого).

- Мясная промышленность (повышает вязкость консистенции, создает красивый цвет готовому мясному блюду).
- Пивоваренная промышленность (работает как активатор ферментов при изготовлении пивного суслу).
- Спортивное питание (является источником сывороточных белков и применяется при приготовлении спортивного питания).
- Корма для животных.
- Косметическая промышленность [6].

Свежая сыворотка богата витаминами и микроэлементами. В ней содержатся такие витамины, как С, А, Е, В, а также никотиновая кислота, биотин, холин и др. Кальций, калий, магний, цинк, фосфор - это микроэлементы, которые входят в состав молочной сыворотки. [13].

По содержанию минеральных солей свежая сыворотка близка к минеральным водам, но по питательности существенно их превышает. По сравнению с молоком, вещества, которые содержатся в сыворотке всасываются организмом легче, поскольку диффузия электролитов из водных растворов протекает быстрее, чем из жировых эмульсий, лактоза, а также витамины, ферменты, органические кислоты. По своей питательной ценности молочная сыворотка и продукты, получаемые из нее, имеют диетическое и лечебное значение [15].

Подводя итоги, можно отметить, что сыворотка, являясь побочным продуктом переработки молока, обладает ценными биологически полезными свойствами и широко применяется в различных сферах человеческой жизни.

1.2 Ассортимент железированных продуктов, их польза и вред.

Требования к качеству

К железированным блюдам относят кисели, желе, муссы, самбуки и кремы. В остывшем виде они имеют желеобразную консистенцию, так как в них добавляют железирующие вещества. Железированные блюда бывают невзбитые (кисели, желе) и взбитые (муссы, самбуки, кремы).

Анализируя продукцию, имеющую в своем составе молочную сыворотку, можно выделить два основных вида продукции – это сокосодержащие сывороточные напитки и разнообразного рода десерты (желе, муссы, кисломолочные десерты).

Маркетинговые исследования за последние годы показали, что молочные десерты стали одним из популярных продуктов на отечественном рынке, их потребляют уже около 80% населения. На данный факт повлияло то, что молочные десерты не имеют сезонности продаж, в отличие от молочных сокосодержащих напитков и мороженого. Вследствие этого молочные десерты являются экономически привлекательными для производства.[9] Современная тенденция в производстве молочных десертов связана с применением в их рецептуре молочной сыворотки. В среднем, в рецептурах десертов содержится 15-70% молочной сыворотки. Применение сыворотки при производстве десертов обусловлено тем что, она позволяет значительно снизить себестоимость готового продукта, а полученные десерты из молочной сыворотки обладают повышенной биологической ценностью и, в тоже время, они являются диетическим, низкокалорийным продуктом [8].

Кисели. Это старинные русские национальные блюда. Процесс их приготовления состоит из двух операций: приготовления сиропа и заваривания крахмала. Сироп готовят в зависимости от вида продуктов по-разному, а заваривают одинаково: крахмал разводят небольшим количеством

воды или охлажденного сиропа, хорошо размешивают, вливают в кипящий сироп и, быстро помешивая, доводят до кипения (заваривают).

Ассортимент киселей очень велик. Их готовят из свежих плодов, ягод, ревеня, отваров шиповника, сушеных фруктов, черники, плодово-ягодных соков и сиропов, джема, варенья, повидла, ягодных экстрактов, молока, сливок, чая с вином и лимонной кислотой, кваса и т. д.

Муссы. Мусс отличается от желе тем, что сироп с желатином охлаждают до 25-30°C и взбивают в миксере или вручную до увеличения в объеме в 4-5 раз. Еще не застывшую массу быстро разливают в формы и охлаждают. Перед отпуском форму с муссом опускают на 2/3 высоты на несколько секунд в горячую воду и выкладывают в вазочку или в креманку. При отпуске поливают сладким соусом или натуральным плодово-ягодным сиропом.

Можно готовить муссы и без желатина - с манной крупой. Для этого в кипящий сироп всыпают манную крупу, непрерывно размешивая, заваривают ее, массу охлаждают и взбивают.

Желе. Его готовят из фруктово-ягодных отваров, соков, экстрактов, сиропов, молока, варенья. В застывшем виде желе представляет собой прозрачную (кроме молочного желе) студнеобразную массу [15].

Желе готовят разных видов: одноцветное в формочках; многослойное - наливают слой желе одного цвета, а после застывания его - второй слой другого цвета и т. д.; мозаичное - застывшее желе разных цветов мелко нарезают, смешивают, кладут в формочки и заливают светлым желе (лимонным и др.); желе с наполнителями - ягоды смородины, малины, клубники и другие или дольки цитрусовых заливают желе. Кроме того, можно залить желе в корзиночки из кожицы апельсинов, грейпфрутов, лимонов, арбузов.

Форма желе соответствует той посуде, в которой оно приготовлено. Плотность его зависит от температуры и количества желирующего вещества (желатина, агара, агароида, фуцел-ларана, альгината натрия).

Внешний вид желе по ГОСТу 55462-2013: это должна быть однородная желированная прозрачная масса, либо однородная желированная непрозрачная масса. Вкус и запах свойственный фруктам, из которых изготовлено желе. Посторонние привкус и запах не допускаются. Цвет свойственный цвету соков и/или, из которых изготовлен продукт. Допускается незначительное обесцвечивание для желе из темнокрашенных фруктов. Прочная желированная консистенция без отслаивания жидкости.

Массовая доля растворимых сухих веществ 15,0- 65,0%, массовая доля фруктовой части не менее 50%, кислотность не выше 4,2°Т, минеральные, посторонние примеси не допускаются. Массовую долю фруктовой части в желе определяют, исходя из ее рецептурной закладки при изготовлении [3].

В натуральном желе всего бывает только два компонента - фруктовый сок и желатин. В составе фруктового сока, естественно, присутствует множество витаминов и минералов, исходя из того, какой сок используется. Если это, например вишневый сок – в нем присутствуют витамины С, D и А, органические кислоты, пищевые волокна и так далее. Как правило, в составе любого такого сока присутствуют минеральные вещества, например железо и калий, кальций и магний.

А вот состав желатина, можно сказать, практически не несет никакой пользы, а служит только для сгущения жидкости. В целом, химический состав желе больше направлен на пользу, нежели на вред. К тому же, данный продукт отличается низкой калорийностью – всего 80 ккал на 100 г.

Желе, также полезно и тем, что помогает укрепить сердечные мышцы, укрепить соединительные ткани, сделать стенки сосудов более пластичными и крепкими, тем самым, стабилизируя уровень давления. Кроме того, продукт способствует повышению умственной деятельности, что в значительной степени отразится на успехах в школе, институте, на работе и так далее. Ввиду своей низкой калорийности, что очень не характерно для сладостей, желе является и прекрасным диетическим продуктом. Он практически полностью усваивается в организм, не оставляя лишних

веществ, и не откладываясь в жировые скопления. Наоборот, компоненты желе разносятся по всем клеткам организма, не причиняя им абсолютно никакого вреда. Часто, агрессивные вещества в составе продуктов повышают секрецию в пищеварительных железах. В желе же такого вредного свойства нет [12].

Одним из наиболее полезных свойств желе и желатина в частности, является воздействие на кости организма. Так, продукт помогает быстрому сращиванию костей, помогает при недостатке кальция, улучшает положение дел при переломах и различных заболеваниях. В число таких недугов входят артрит и остеохондроз, радикулит и другие. Также, желе предотвращает разрешение суставных хрящей. Полезным образом отражается на состоянии ногтей и зубов, которые, в свою очередь, становятся крепкими и устойчивыми, пропадает ломкость и так далее.

Кроме всего прочего, желе будет полезно людям, у которых наблюдается плохая свертываемость крови. Так, продукт повышает сворачиваемость крови, что полезно при порезах и травмах, где необходимо, чтобы кровопотери останавливались максимально быстро. Также, желе может использоваться не как сладость, а как косметический продукт. На его основе изготавливают маски для волос и лица, ведь оно эффективно воздействует и на кожу, придавая ей здоровый внешний вид.

Что же касается отрицательных качеств продукта, то строгих ограничений или противопоказаний, практически нет. Естественно, употреблять продукт необходимо в меру, так как передозировка может быть чревата тошнотой, неприятными ощущениями и так далее. Но, в целом, никакого глобального вреда натуральное желе не принесет [9].

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнена на кафедре «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ в период прохождения преддипломной практики. Исследования проводились в ООО «АРЧА» Арском молочном комбинате в период производственной практики в 2017 году.

Работа проводилась в несколько этапов.

На первом этапе осуществляли подбор компонентов для опытных образцов с целью создания продукта на основе молочной сыворотки. В качестве исходных компонентов были выбраны: вишневый сироп, малиновый сироп, сахарный песок, фруктоза, желатин, свежая и сухая молочная сыворотка, для приготовления пудинга использовали кукурузный крахмал и пищевой краситель.

Для проведения исследований на первом этапе было сформировано 8 опытных образцов сыворотки с разными наполнителями в следующей дозировке:

Образец №1 – слоеный желированный продукт на основе восстановленной сухой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 20,7% от массы продукта.

Образец №2 – слоеный желированный продукт на основе восстановленной сухой сыворотки с малиновым сиропом в количестве 20,7% от массы продукта.

Образец №3 – слоеный желированный продукт на основе свежей сыворотки с вишневым сиропом в количестве 20,7% от массы продукта.

Образец №4 – слоеный желированный продукт на основе свежей сыворотки с малиновым сиропом в количестве 20,7% от массы продукта.

Образец №5 – желированный продукт на основе восстановленной сухой сыворотки с добавлением сахарного песка.

Образец №6 – желированный продукт на основе свежей сыворотки с добавлением сахарного песка.

Образец №7 (пудинг) – продукт на основе восстановленной сухой сыворотки с добавлением кукурузного крахмала и пищевого красителя.

Образец №8 – желированный продукт на основе восстановленной сухой сыворотки с добавлением малинового сиропа.

В ходе второго этапа мы усовершенствовали рецептуру опытных образцов в условиях лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ и составили технологическую схему для производства желированных продуктов. В конце исследований оценивали экономическую эффективность производства разработанных желированных продуктов.

Для проведения исследований на втором этапе было сформировано 6 образцов сыворотки с разными наполнителями в следующей дозировке:

Образец №1 – желированный продукт на основе сырой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 12,5%.

Образец №2 - желированный продукт на основе сухой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 12,5%.

Образец №3 – слоеный желированный продукт на основе сухой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 39 %.

Образец № 4 – слоеный желированный продукт на основе сырой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 39%.

Образец №5 – слоеный желированный продукт на основе сухой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 28 %.

Образец №6 – слоеный желированный продукт на основе сырой сыворотки с вишневым сиропом в количестве 28 %.

Схема проведения исследования приведена на рисунке 1.

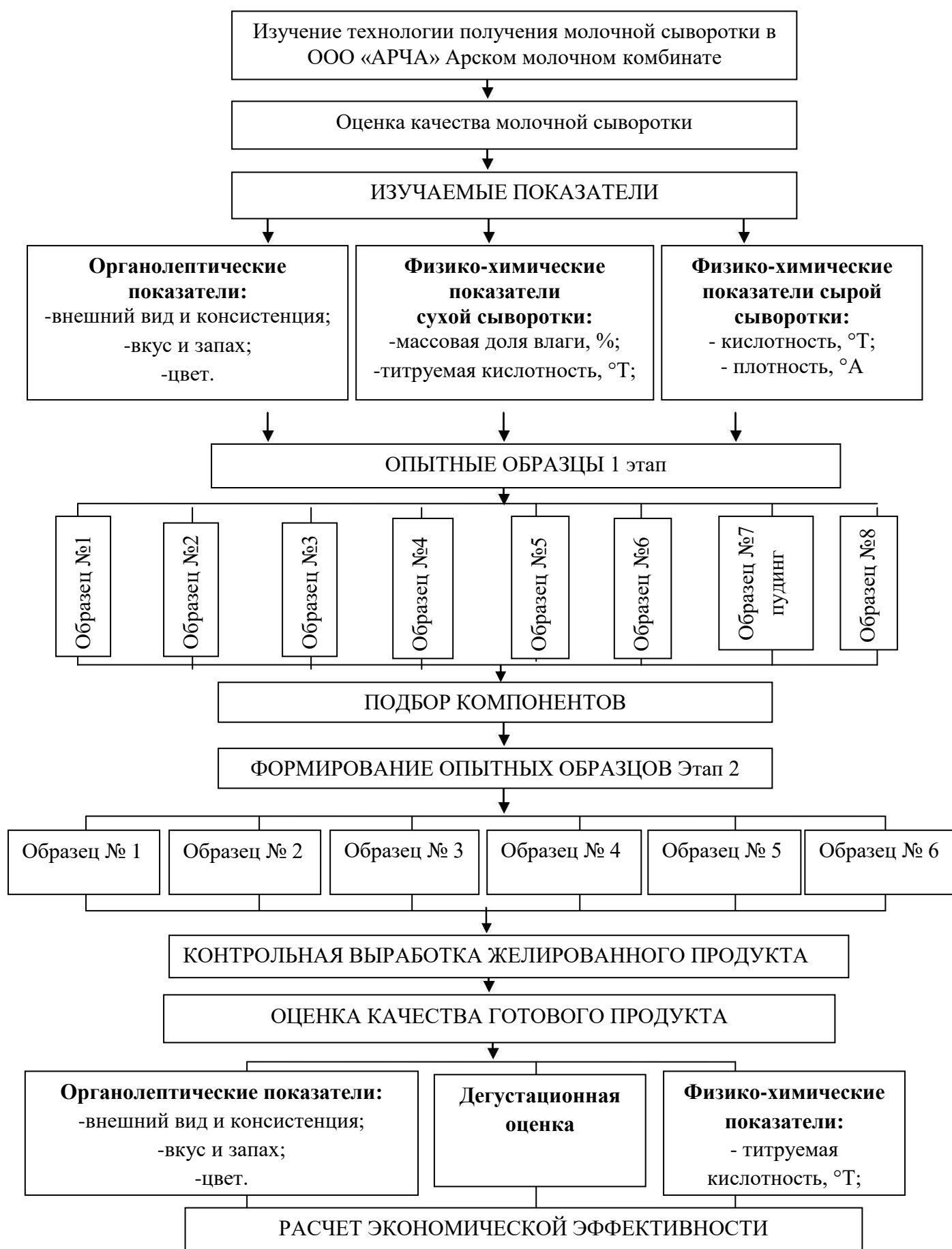


Рисунок 1 - Схема проведения исследования

Для исследования качества свежей сыворотки использовались следующие методики:

- Отбор проб и подготовку проб их к анализу проводили согласно ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»;
- Определение органолептических показателей проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»;
- Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности»;
- Плотность определяли ареометрическим методом согласно ГОСТ 3625-84 «молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;
- Перевод значения плотности, измеряемой в соответствии с ГОСТ 3625, в массовую долю сухих веществ молочной сыворотки осуществили согласно ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»;

Анализ качества сухой молочной сыворотки проводился по следующим показателям:

- Отбор проб и подготовку проб к анализу проводили согласно по ГОСТ 26809.1- 2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты».
- Определение органолептических показателей проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 33958-2016 «Сыворотка молочная сухая. Технические условия»;
- Определение массовой доли влаги - по ГОСТ 29246-91 «Консервы молочные сухие. Методы определения влаги» (раздел 2).
- Определение титруемой кислотности - по ГОСТ 30305.3- 95 «Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие.

Титриметрические методики выполнения измерений кислотности» (применительно к сухому обезжиренному молоку при массе пробы 1,2 г).

Качество желированного продукта на основе молочной сыворотки оценивалось по следующим показателям:

- Определение органолептических показателей проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ Р 55462-2013 «Желе. Общие технические условия»;
- Определение массовой доли титруемых кислот – по ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности»;
- Определение наличия посторонних примесей - визуально.
- Дегустация - это один из основных методов определения качества продукта по органолептическим показателям (внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция). При дегустационной оценки участвовали 5 экспертов.
- Цифровой материал по результатам исследований обработан биометрически на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Exsel.
- Экономическую эффективность определяли расчетным путем на основе анализа полученных результатов с учетом прямых затрат и реализационной стоимости продукции.

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия ООО «АРЧА» Арского молочного комбината

ООО «АРЧА» Арский молочный комбинат филиал ООО «ВАМИН ТАТАРСТАН» расположен в Арском районе, ул. Вокзальная, дом 1.

Арский молочный комбинат (АМК) - одно из старейших действующих предприятий Арского района в сфере сельского хозяйства.

В июле 2017 года АМК отметил свое 85-летие. К этой дате комбинат подходит с амбициозными планами: обновленная управленческая команда

под руководством Генерального директора Алмаза Габделбаровича Закирова уже проводит завершающий этап модернизации производственных мощностей, которые позволят нарастить переработку со 170 т до 300 т сырья ежедневно.

ООО «АРЧА» – один из крупнейших переработчиков молочного сырья в Республике Татарстан. Играет ведущую роль на рынке Татарстана по производству и реализации молочной продукции, по заготовке, хранению, переработке зерна и зернопродуктов.

В состав компании входит 5 агрофирм, 2 молокоперерабатывающих и 1 хлебоприемное предприятие, рыбацкая деревня. В последние годы в Арском молочном комбинате был выполнен целый комплекс мероприятий по расширению ассортимента, совершенствованию технологии и повышению качества молочной продукции. Производственные мощности позволяют перерабатывать более 600 тонн сырья за сутки.

Если изучать историю комбината, то 85 лет назад в рабочем поселке Арск появился молочный завод в соответствии с постановлением Совнаркома от 18 февраля 1932 года. Существующий «Арский молочный комбинат» введен в эксплуатацию в 1967 году с проектной мощностью 25 тонн молока в смену. Еще в период с 1961 по 1988 годов были заложены основные мощности завода по переработке молока.

В 1994 году молочный комбинат преобразован в Акционерное общество открытого типа, что позволило перейти от административных методов управления к экономическим.

В 2002 году ООО «Арский молочный комбинат» реорганизован в филиал ОАО «Татарстан Сэтэ» «Арский молочный комбинат». В 2006 году филиал ОАО «Татарстан Сэтэ» «Арский молочный комбинат» переименован в филиал ОАО «Вамин Татарстан» «Арский молочный комбинат».

В последние годы на заводе был выполнен целый комплекс мероприятий по расширению ассортимента, совершенствованию технологии

и повышению качества молочной продукции. После реконструкции молочного комбината, завершенной в 2001 году, только новый цех сухого обезжиренного молока перерабатывает до 100 тонн обрат, молока и сыворотки в сутки. В целом же мощности позволяют ежедневно перерабатывать 100 тонн молока, 100 тонн обрат, 150 тонн сыворотки. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия представлены таблице 1.

Таблица 1 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия за 2016-2017 гг.

Показатель	2016 г	2017 г	Темп роста, %
Производство валовой продукции, тыс. руб.	3352678,4	4475784,8	133,5
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	3349753,4	4417008,8	131,8
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	3352678,4	4475784,8	133,5
Прибыль, тыс. руб.	2925,0	58776,0	2009,4
Уровень рентабельности, %	0,09	1,31	0,41
Основные средства производства, тыс. руб.	23438,0	27873,0	118,9
Оборотные средства производства, тыс. руб.	422300,0	812985,0	192,5
Численность работников на предприятии, чел.	306,0	323,0	105,6
Произведено продукции на 1 работника, тыс.руб.	10956,4	13856,9	126,4
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб	25000	28000	112

По показателям таблицы 1 можно сделать вывод, что за период с 2016 года до 2017 года на предприятии произошло увеличение денежной выручки на 20 раз. Численность работников увеличилась на 5,6%, и при этом произошло увеличение стоимости основных средств на 18,9%. В целом можно отметить, что размеры предприятия увеличились.

За два года произошло увеличение производство продукции на 26,4 % выработки на одного работника, как по денежной выручке, так и по прибыли

от реализации, что говорит об эффективном использовании работников предприятия.

В динамике прослеживается тенденция роста выручки от реализации продукции, причем ее увеличение быстрее, чем рост себестоимости продукции, что объясняется повышением прибыли от реализации продукции в 20 раз, и по той же причине произошло повышение показателей рентабельности в 2017 году на 0,41% по сравнению с 2016 годом.

В 2005 году введен в эксплуатацию вновь построенный цех по розливу воды и безалкогольных напитков, где установлены самые новейшие фильтры по очистке и обеззараживанию воды, благодаря чему мы получаем продукцию только высокого качества. Вода для производства добывается из родника, расположенного вблизи города Арск в экологически чистой зоне, это природная родниковая вода, а она, как известно, всегда считалась лучшей для употребления в пищу.

В структуру Арского молочного комбината входят четыре производственных участка: по выработке масла, по выработке молока, цех сухого обезжиренного молока, цех воды питьевого.

В настоящее время основными направлениями развития завода являются масло сливочное и сухое обезжиренное молоко. Ассортимент выпускаемой продукции в Арском молочном комбинате представлен в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, в Арском молочном комбинате к основным видам производимой продукции входят: цельномолочная продукция (молоко пастеризованное), сухое обезжиренное молоко, сыворотка молочная сухая, масло сливочное и спред сливочно-растительный. В настоящее время основными направлениями развития завода являются масло сливочное и сухое обезжиренное молоко (таблица 3).

Таблица 2 - Ассортимент выпускаемой продукции в Арском молочном комбинате

№	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса	Срок хранения, дней	Нормативный документ, по которому выпускается и может быть идентифицирован продукт (ГОСТ, ТУ и др.)
1	Масло сливочное Крестьянское, МДЖ 72,5%	Монолит коробки из гофрированного картона	20 кг	не более 10 суток	ГОСТ 32261-2013
1.1	Масло сливочное Крестьянское, МДЖ 72,5%	Потребительская тара- контейнеры из полимерных материалов	0,5 кг и 0,180 кг	30 суток	ГОСТ 32261-2013
1.2	Масло сливочное Крестьянское, МДЖ 72,5%	Кашированная фольга	0,180 кг	20 суток	ГОСТ 32261-2013
2	Спред сливочно-растительный «Традиционный», МДЖ 72,5%	Монолит	20 кг	Не более 10 суток	ТУ 9229-048-138-706-42-2011
2.1	Спред сливочно-растительный «Традиционный», МДЖ 72,5%	Контейнер из полимерных материалов	0,5 кг и 0,180 кг	30 суток	ТУ 9229-047-138-70642-2011.
2.2	Спред сливочно-растительный «Традиционный», МДЖ 72,5%	Кашированная фольга	0,180 кг	30 суток	ТУ 9229-047-138-70642-2011.
3	Молоко сухое обезжиренное	Потребительская тара	25 кг	Не более 6 мес	ГОСТ Р 52791-2007
4	Сыворотка молочная сухая	Бумажные непропитанные мешки	25 кг	Не более 6 мес	ГОСТ Р 53492-2009
5	Молоко питьевое пастеризованное, МДЖ 2,5%; 3,2%	Полиэтиленовые пакеты	0,9 кг	от 72 до 120 часов	ГОСТ 31450-2013
5.1	Молоко питьевое пастеризованное, МДЖ 2,5%; 3,2%	Бутылки из полиэтилентерефт алата	0,9 кг	7 дней	ГОСТ 31450-2013

Таблица 3 - Производство основных видов продукции на перерабатывающем предприятии за 2017 год

Вид продукции	Количество в сутки, т	Количество в год, т
Масло ГОСТ «Крестьянское» с МДЖ 72,5%	6,28	2299,20
Сухое обезжиренное молоко ГОСТ	9,01	3297,80
Спред сливочно-растительный «Традиционный» с МДЖ 72,5 %	2,57	941,90
Сыворотка молочная сухая	2,65	970,30

От реализации продукции за 2017 г. наибольший удельный вес занимают сливочное масло и сухое обезжиренное молоко. В целом можно отметить, что предприятие специализируется на производстве сливочного масла и сухого обезжиренного молока.

Производственная деятельность предприятия направлена на комплексную безотходную переработку молока и производство из него различных видов молочных продуктов с целью обеспечения населения района и области молочной продукцией.

Продукция, выпускаемая комбинатом, отличается высокими вкусовыми качествами, что подтверждается как сертификатом качества и дипломами, так и покупательским спросом.

Схема управления предприятием и соподчиненность основных и вспомогательных цехов, отделов и служб представлена в Приложении А: Организационная структура ООО «АРЧА» Арского молочного комбината.

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология получения сухой молочной сыворотки в ООО «АРЧА»

Арский молочный комбинат

Схема технологического оборудования для производства сухой молочной сыворотки представлена на рисунке 2.

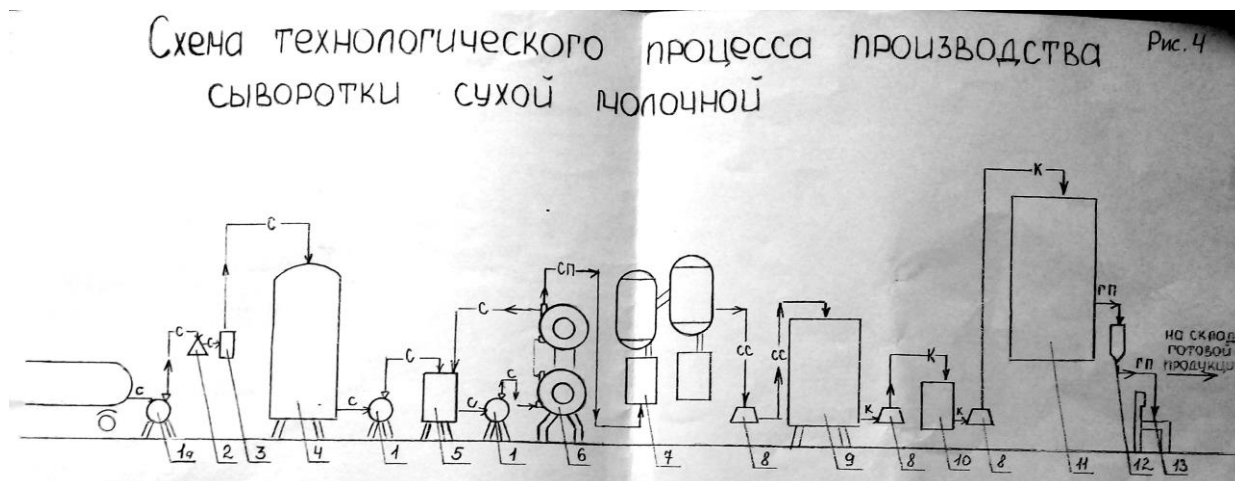


Рисунок 2 - Схема технологического оборудования для производства сухой молочной сыворотки

1-центробежный насос, 2-счётчик, 3-фильтра, 4-резервуар, 5-уравнитель бачок, 6-трубчатый пастеризатор, 7- вакуум-выпарная установка, 8- насос для вязких продуктов, 9-емкость для кристаллизации сыворотки, 10-промежуточная ванна, 11- сушильная установка, 12-дозатор, 13-весы

С- сыворотка молочная; С.П.-сыворотка пастеризованная; С.С.- сыворотка сгущённая; К- кристаллизатор; Г.П.- готовый продукт.

Технологический процесс производства сухой молочной сыворотки состоит из следующих операций:

1. Приёмка и подготовка сырья: взвешивание, фильтрация, охлаждение, временное хранение;
2. Пастеризация молочной сыворотки;
3. Сгущение молочной сыворотки;
4. Кристаллизация лактозы;
5. Сушка кристаллизата:

6. Просеивание сыворотки сухой;
7. Упаковка и маркировка;
8. Транспортирование и хранение.

Перечень оборудования поточно-технологической линии по производству сухой молочной сыворотки представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Технологическое оборудование для производства сухой молочной сыворотки

№	Наименование оборудования	Выполняемая работа	Тип, марка	Производительность, л/ч
1	Резервуар для сбора сыворотки	Накопление и долговременное хранение сырой сыворотки до переработки	B2-OXP-50	50000л
2	Насос центробежный	Перекачка сыворотки	Г2-ОПБ	10000 л/ч
3	Автоматизированная пастеризационно-охладительная установка	Тепловая обработка сыворотки	A1-ОНС-10	10000 л/ч
4	Вакуумно-выпарная установка	Происходить сгущение сыворотки	«Wiegand»	8000 кг исп. влаги/ч
5	Кристаллизатор-охладитель	Охлаждение сгущённой сыворотки	P3-ОКО	2000 л
6	Распылительная сушильная установка	Сушку сгущенной сыворотки	Фирма «Niro Atomizer»	500 кг исп. влаги/ч
7	Дозатор весовой автоматический	Фасовка готового продукта	ДВА - ТКМ – 16	1000 кг/ч

Технологическое оборудование производственного цеха представлено: как оборудованием отечественного, так и импортного производства. Это обеспечивает производство больших объемов продукта с высокими показателями качества.

1. Приемка и подготовка сырья.

Сыворотку молочную доставляют на комбинат в чистых, опломбированных автомолцистернах. Каждая партия поступившей сыворотки подвергается контролю. Проводится контроль сопроводительных документов, наличие пломбы, внешний осмотр тары, санитарная обработка крышек и горловины емкостей с молоком. Каждую партию сыворотки, предназначенной переработке, тщательно размешивают и отбирают из неё пробу для определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей на соответствие требований ГОСТ 33958-2016.

После сортировки по качеству, определяют массу сыворотки специальными счетчиками (электромагнитные расходомеры MAG 5000) и насосом перекачивают в танки № 1, 2, 3, емкостью 30000 л. каждый, для промежуточного хранения. Принятая сыворотка фильтруется через механический фильтр, встроенный в трубопровод на линии приемки сыворотки. Допускается хранение охлажденной сыворотки при температуре $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 12ч.

2. Пастеризация молочной сыворотки.

Сыворотка молочная пастеризуется на подогревателях вакуум-выпарной установки «Виганд-8000» при температуре $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15 ± 5 сек.

3. Сгущение молочной сыворотки.

Сгущение молочной сыворотки осуществляют в вакуум-аппаратах «Виганд-8000». Конец сгущения определяют по плотности, измеряемой с помощью ареометра при температуре сгущения. Плотность сгущенной подсырной сыворотки должна быть $1241\pm 15\text{ кг/м}^3$, что соответствует массовой доле сухих веществ $53\pm 2\%$.

4. Кристаллизация лактозы.

Кристаллизация лактозы осуществляется в двухстенных емкостях № 4, 5, 6, 7 в межстенное пространство которых подведена холодная вода для охлаждения. Она включает следующие процессы:

- первичное охлаждение сгущенной сыворотки до температуры 28-30°C;
- внесение затравки (сухая молочная сыворотка) в количестве 0,03% от массы сгущенной сыворотки;
- выдержка при температуре первичного охлаждения- 1-2 часа;
- постепенное охлаждение сгущенной сыворотки в течение 8-10 часов до температуры 15-18°C;
- охлаждение проводится при непрерывном перемешивании при минимальной скорости мешалки.

5. Сушка сгущенной сыворотки.

Сушку сгущенной сыворотки производят на распылительной сушильной установке «Ниро-Атомайзер».

При этом температура воздуха должна быть:

- на входе в сушильную камеру 160 ± 20 °C;
- на выходе из сушильной камеры 85 ± 15 °C;
- температура готового продукта 20 ± 1 °C;

6. Упаковка и маркировка.

Сыворотка молочная сухая расфасовывается в упаковку, соответствующую требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (глава XI), ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», обеспечивающих безопасность продукта в течение срока его годности.

Упаковка сухой сыворотки осуществляется дозатором весовым автоматическим ДВА ТКМ 16 в транспортную тару 4-5-ти слойные бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем. Горловину мешка – вкладыша туго перевязывают двойным узлом с перегибом. Масса нетто одного мешка – не более 20кг.

Маркировка тары осуществляется в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая

продукция в части ее маркировки» и указана в разделе №4 данного документированного руководства по системе ХАССП.

7. Транспортирование и хранение.

По требованиям к процессам хранения, транспортирования и сроков годности продукт должен соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Сыворотка сухая хранится на складе при температуре не более 20°C и относительной влажности воздуха не выше 85% не более 12 месяцев со дня производства, уложенное штабелями на подтоварники.

2.3.2 Экспериментальная часть

Продукт, вырабатываемый на основе молочной сыворотки с использованием вишневого сиропа, может быть отнесен к диетическим продуктам и продуктам профилактического питания [19]. В качестве стабилизатора консистенции используется желатин. Для улучшения вкуса продукта применяется сахарный песок. При разработке технологии вишневого желе из подсырной сыворотки вносились различные дозы применяемых компонентов, исследовалось их влияние на вкус, цвет, запах, консистенцию продукта. В результате исследований предложена рецептура производства желе. Найдены оптимальные режимы технологического процесса, построена технологическая схема для производства желированных продуктов на основе молочной сыворотки.

При разработке технологии производства желированного продукта на основе молочной сыворотки важное значение имеет оценка исходного сырья. В связи с этим нами было оценено качество сухой (таблица 5) и свежей (таблица 6) молочной сыворотки.

Таблица 5 - Характеристика качества сухой молочной сыворотки

Показатель	Требования НТД	Результаты исследований
Внешний вид и консистенция	Мелкий порошок или порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии	Мелкий порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки с незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии
Продолжение таблицы 5Цвет	От белого до желтого, однородный по всей массе	Бледно- желтой, однородный по всей массе
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, солоноватый, кисловатый	Запах свойственный молочной сыворотке со солоно-сладким вкусом
Массовая доля влаги, %, не более	5,0	4,8±0,13
Кислотность, °Т, не более	20	8±1,2

По органолептическим показателям сыворотка полностью отвечает требованиям нормативно-технической документации (НТД) для данного продукта: цвет – бледно-желтый, запах и вкус – свойственный молочной сыворотке с кисловатым вкусом, консистенция – мелкий порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки с незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии. Кислотность 8°Т и массовая доля влаги 4,8%.

По органолептическим показателям свежая несолёная подсырная сыворотка полностью отвечает требованиям нормативно-технической документации (НТД) для данного продукта: цвет – бледно зеленый, запах и вкус – свойственный молочной сыворотке с сладковатым вкусом, консистенция – однородная, с небольшим наличием белкового осадка. Кислотность 70 °Т, плотность 29 °А, массовая доля сухих веществ 7,20 %.

Таблица 6 - Характеристика качества свежей несолёной подсырной сыворотки

Показатель	Требования НТД	Результаты исследований
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка	Однородная жидкость с небольшим наличием белкового осадка
Цвет	Бледно-зеленая	Бледно-зеленая
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, сладковатый	Запах свойственный молочной сыворотке с сладковатым вкусом
Кислотность, °Т, не более	70	55±0,31
Плотность, °А, не менее	21	29±1,2
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	5,8	7,20

На первом этапе осуществляли подбор компонентов для опытных образцов с целью создания желированного продукта на основе молочной сыворотки. В качестве исходных компонентов были выбраны: вишневый сироп, малиновый сироп, сахарный песок, фруктоза, желатин, свежая и сухая молочная сыворотка, для приготовления пудинга использовали кукурузный крахмал и пищевой краситель.

Для проведения исследований на первом этапе было сформировано 8 опытных образцов сыворотки с разными наполнителями. Рецепт опытных образцов представлен в таблице 7.

В пяти образцах использовали восстановленную сыворотку, а в остальных - свежую сыворотку. В четырех образцах был введен малиновый сироп, в двух – вишневый сироп. Во-всех образцах использовался раствор желатина для придания продукту студенистой структуры. В двух образцах в качестве подсластителя использовалась фруктоза в разной концентрации, в четырех образцах - сахар, также в разных концентрациях. В производстве пудинга так же использовали кукурузный крахмал и пищевой краситель.

Таблица 7 - Рецепт продукта, %

Сырье	Образец							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7 пудинг	№8
Сыворотка восстан-я, мл	20	20			30		30	30
Сыворотка свежая, мл			20	30		30		
Сироп малиновый , мл		40		40			20	20
Сироп вишневый , мл	40		40					
Р-р желатина, мл	35	35	35	35	15	15	10	10
Сахар, г	1,5		1,5		2	2		
Фруктоза, г		1,5		1,5				
Крахмал кукурузный, г							1,75	
Краситель, мл							0,1	0,1

Полученные образцы трудно оценить по бальной шкале. Поэтому нами использовался гедонический метод оценки органолептических показателей, который основывался на ощущениях: приятно, не приятно. Результаты органолептических показателей видны в таблице 8.

Таблица 8 - Органолептические показатели опытных образцов

Показатель	Образец							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7 пудинг	№8
Вкус и запах	Приятный	Не приятный	Приятный	Не приятный	Приятный	Не приятный	Не приятный	Не приятный
Цвет	Соответствует цвету вишневого сиропа	Соответствует цвету малинового сиропа	Соответствует цвету вишневого сиропа	Соответствует цвету малинового сиропа	Соответствует цвету сыворотки		Соответствует цвету пищевого красителя	

Результаты исследования органолептических показателей свидетельствует о том, что образцы имели разные вкусовые характеристики.

Со свежей сывороткой продукт получается приятнее, чем с восстановленной сухой сывороткой.

С добавлением сахарозы продукт имеет более выраженный вкус, чем с фруктозой.

Цвет образцов №2 и №4 соответствуют малиновому сиропу, №1 и №3 соответствуют вишневому сиропу, №5 и №6 - восстановленной сыворотки, № 7 и №8 - пищевому красителю.

Для дальнейшего исследования нами были выбраны образцы №1, №3 и №5.

В ходе второго этапа мы усовершенствовали рецептуру опытных образцов, осуществляли подбор компонентов для внесения с целью создания желированных продуктов из молочной сыворотки.

Химический состав вишневого сиропа приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Химический состав сиропа

Показатель	Масса на 100 г продукта
Белки	0
Жиры	0
Углеводы	55
Калорийность	220 ккал

В состав вишневого сиропа входит: сахар, вода питьевая, сок вишневый концентрированный, глюкозный сироп; регулятор кислотности - лимонная кислота; загуститель - пектин; ароматизатор - карамель, краситель натуральный - антоцианы.

Хотелось бы отметить, что, судя по составу, сироп можно отнести к натуральным продуктам, так как компоненты имеют природное происхождение.

Предварительно молочная сыворотка и компоненты проходили подготовку.

Сырую сыворотку пастеризовали при температуре 80 °С без выдержки.

Сухую сыворотку восстановили путем разведения водой в соотношении 1:10 при температуре 60 °С и размешивали до однородной консистенции.

Вишневый сироп подогревали на водяной бане до температуры внесения 65 °С.

Желатин предварительно замачивали холодной кипяченой водой в соотношении 0,5:10, оставляли на 40-60 минут и подогревали до 65-75 °С. Раствор фильтровали через марлю и вносили в смесь сыворотки.

Для улучшения вкуса продукта использовали сахарный песок в количестве 3,3%.

Далее произвели разработку рецептуры железированных продуктов на основе сыворотки с наполнителями. Рецептура представлена в таблице 8.

Таблица 10 – Рецептура продукта, %

Сырье	Образец					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Сыворотка восстан-я, мл		50	30		30	
Сыворотка свежая, мл	50			30		30
Сироп вишнёвый, мл	10	10	40	40	30	30
Вода, мл					10	10
Р-р желатина, мл	20	20	35	35	35	35
Сахар, г			1,5	1,5	1,5	1,5

Таким образом, для приготовления железированного продукта нам понадобится для образца №1 и №2 – 62,5% сыворотки и 12,5% вишневого сиропа, 25% раствора желатина; для образца №3 и №4 - сыворотки 28,1%, 37,5% вишневого сиропа, 32,8% раствора желатина и 1,4% сахарного песка;

образца № 5 и №6 – 28,1 % сыворотки, 28,1% вишневого сиропа, 32,8% раствора желатина, 1,4 % сахарного песка и добавили воду в количестве 9,3%.

В таблице 11 представлены результаты оценки органолептических показателей желированных продуктов на основе молочной сыворотки.

Таблица 11 - Органолептические свойства желированных продуктов

Показатель	Образцы №	Результаты
Вкус и запах	Образец № 1	Приятный со слабым привкусом наполнителя
	Образец № 2	Приятный со слабым привкусом наполнителя
	Образец № 3	Приятный с ярко выраженным вкусом наполнителя
	Образец № 4	Приятный с ярко выраженным вкусом наполнителя
	Образец № 5	Приятный с выраженным вкусом наполнителя
	Образец № 6	Приятный с выраженным вкусом наполнителя
Консистенция	Образец № 1	Однородная, желированная
	Образец № 2	Однородная, желированная
	Образец № 3	Каждого слоя однородная, желированная
	Образец № 4	Каждого слоя однородная, желированная
	Образец № 5	Каждого слоя однородная, желированная
	Образец № 6	Каждого слоя однородная, желированная
Цвет	Образец № 1	Бледно-розовая
	Образец № 2	Бледно-розовая
	Образец № 3	Свойственно слоям
	Образец № 4	Свойственно слоям
	Образец № 5	Свойственно слоям
	Образец № 6	Свойственно слоям

Из таблицы видно, что у образца № 1 и у образца № 2 приятный вкус со слабым привкусом наполнителя, консистенция однородная, желированная, цвет бледно-розовый. Образец №3 и образец №4 приятным запахом с ярко выраженным вкусом наполнителя, консистенция каждого слоя однородная, желированная, цвет свойственно слоям. Образец №5 и №6 приятный с выраженным вкусом наполнителя, цвет свойственно слоям.

Внешний вид выработанных образцов можно увидеть на рисунке 3.

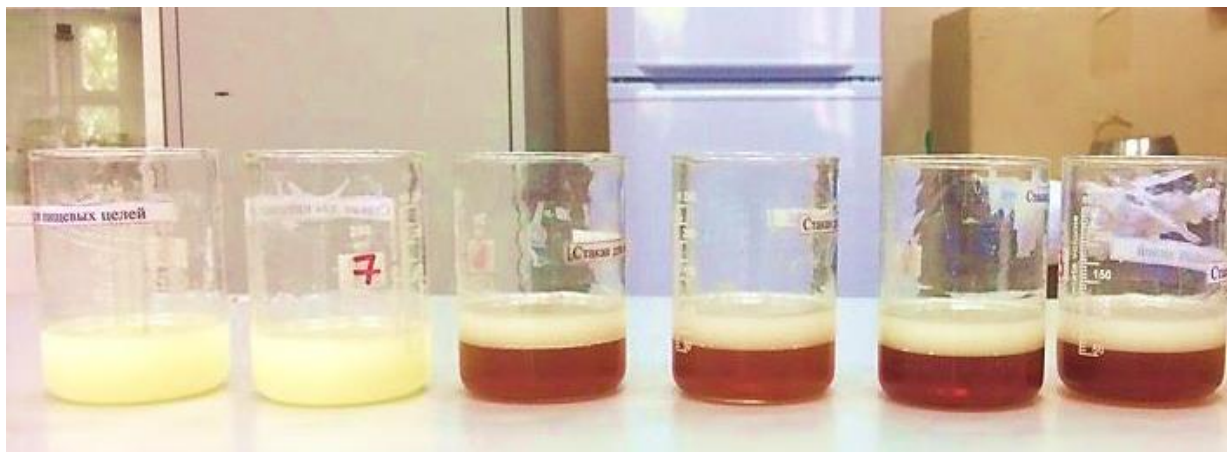


Рисунок 3 - Внешний вид выработанных образцов

На заключительном этапе определили кислотность готового продукта, результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели кислотности готового продукта

Образец	Кислотность, °Т	
	НТД	Фактически
№1	Не более 8 °Т	$6,6 \pm 0,33$
№2		$7,6 \pm 0,33$
№3		$7,0 \pm 0,57$
№4		$6,6 \pm 0,66$
№5		$7,0 \pm 0,57$
№ 6		$7,6 \pm 0,33$

Из таблицы мы видим, что кислотность готового продукта соответствует нормативно-техническим документам.

На основе полученных анализов произвели дегустационную оценку готового продукта по пятнадцатибальной шкале (табл. 13, рис. 4, приложение Б). Дегустация - это один из основных методов определения качества продукта по органолептическим показателям (внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция). При дегустационной оценки участвовали 5 экспертов.

Таблица 13 - Результаты дегустационной оценки

Показатели	Образцы №	$X \pm m_x$
Внешний вид и консистенция	Образец № 1	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 2	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 3	$4,2 \pm 0,37$
	Образец № 4	$4,6 \pm 0,24$
	Образец № 5	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 6	$4,8 \pm 0,2$
Вкус и запах	Образец № 1	$3,4 \pm 0,24$
	Образец № 2	$3,0 \pm 0$
	Образец № 3	$3,8 \pm 0,2$
	Образец № 4	$4,0 \pm 0$
	Образец № 5	$4,6 \pm 0,24$
	Образец № 6	$5,0 \pm 0$
Цвет	Образец № 1	$4,0 \pm 0$
	Образец № 2	$4,0 \pm 0$
	Образец № 3	$5,0 \pm 0$
	Образец № 4	$5,0 \pm 0$
	Образец № 5	$5,0 \pm 0$
	Образец № 6	$5,0 \pm 0$
Итоговая оценка	Образец № 1	$11,8 \pm 0,48$
	Образец № 2	$11,4 \pm 0,24$
	Образец № 3	$13 \pm 0,54$
	Образец № 4	$13,6 \pm 0,24$
	Образец № 5	$14,0 \pm 0,44$
	Образец № 6	$14,8 \pm 0,2$

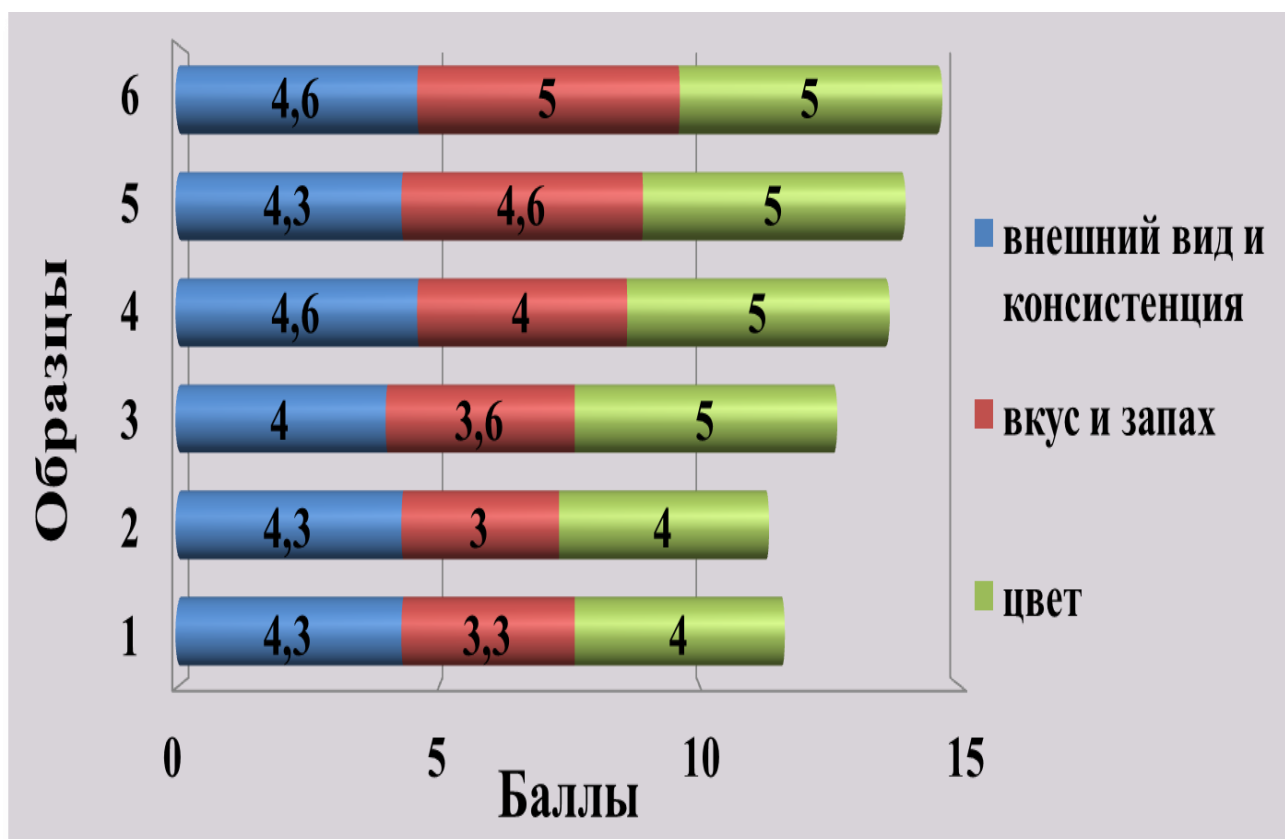


Рисунок 4 – Результаты дегустационной оценки желированных продуктов

Проведя бальную оценку органолептических показателей, видно, что максимальное количество баллов - 14,8 из 15 набрал образец № 6, так как он обладает выраженным вкусом и запахом, а наименьшее количество - образец № 2 - 11,4 балла, так как в нем были недостаточно выражены вкус, запах и цвет. Образец № 1 набрал 11,8 балла, образец № 3 - 13,0 балла, образец № 4 - 13,6 балла и образец № 5 набрал 14,0 баллов.

В таблице 14 представлены результаты расчета энергетической ценности полученных образцов.

Таблица 14 – Энергетическая ценность образцов на 150 г продукта

Показатель	Образцы					
	№1	№2	№3	№4	№5	№ 6
Белки	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	4,9
Углеводы	30,5	31,2	54,8	56,3	53,1	54,3
Калорийность, ккал	56,6	58,5	87,2	89,0	89,1	89,8

Из таблицы мы видим, что образец №1 в 150 г продукта содержит 4,2 г белков и 30,2 г углеводов, при этом калорийность составляет 56,6 ккал. Образец №2 - 4,5 г белков и 31,2 г углеводов и калорийность 58,5 ккал, так как белки и углеводы в восстановленной сыворотки содержатся больше. Предлагаемый нами продукт имеет 4,9 г белка, 54,3 г углеводов и 89,8 ккал калорийность. Можем сделать вывод, что за счет большого содержания углеводов калорийность разработанных продуктов значительно увеличивается.

Таким образом, молочная сыворотка - это продукт с естественным набором жизненно важных соединений. Её ценность обусловлена: углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами. Биологические свойства сыворотки позволяют изготавливать на её основе желированные продукты с разными наполнителями. Изготавливаемые сыворотки желированные продукты являются хорошим выбором для людей, которые следят за своим здоровьем и стремятся сохранить и укрепить его.

2.3.3 Технология производства желированного продукта на основе молочной сыворотки

Практически на всех молокоперерабатывающих предприятиях от производства сыра и творога остается побочный продукт – сыворотка, которую можно целесообразно использовать в качестве сырья для изготовления различных видов продукции. Вторым по распространенности способом утилизации сыворотки является производство десертов на ее основе [18].

Предлагаемая схема для производства желированного продукта на основе молочной сыворотки представлена на рисунке 5.

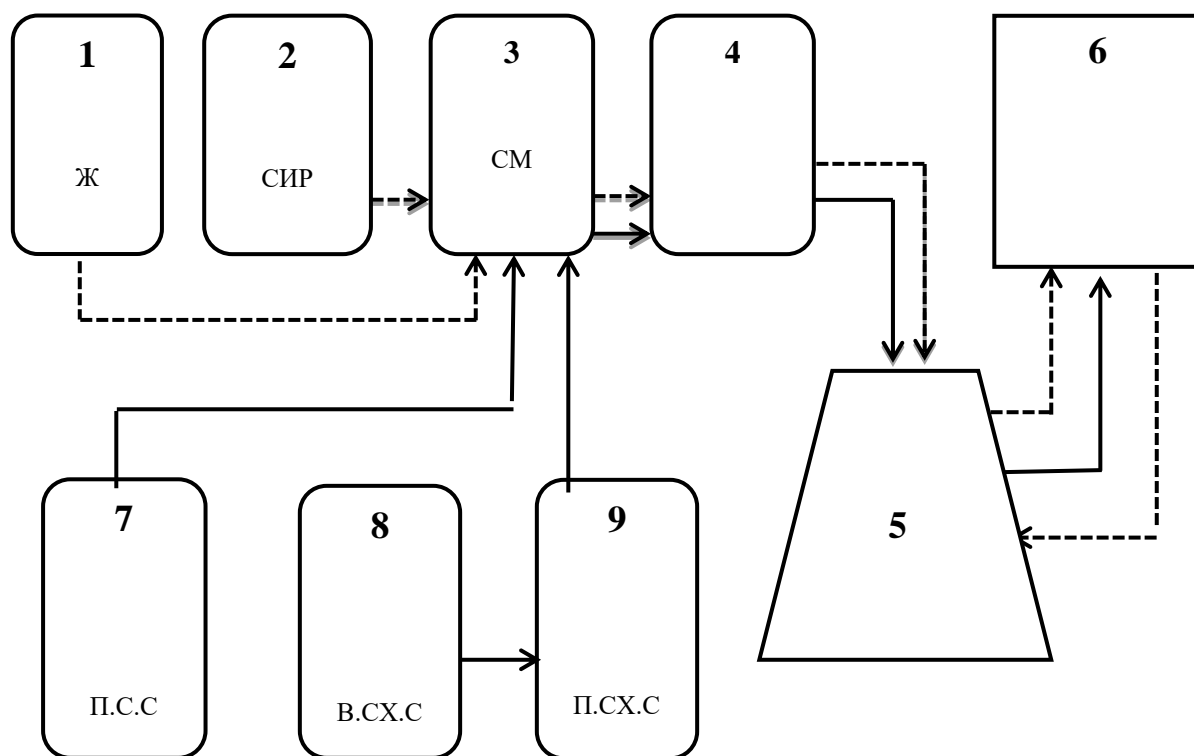


Рисунок 5 - Схема для производства желированного продукта на основе молочной сыворотки

----- Образование 1 слоя

— Образование 2 слоя

1-Резервуар В2-ОМВ-2,5; 2 - Ванна ВГСМ-2000; 3-Ванна ВГСМ-2000; 4-Ванна для охлаждения 024-2000(Н); 5-Фасовочный аппарат Формапак-1200; 6-Холодильная камера; 7-Пастеризационная установка А1ОНС-10; 8-Ванна ВДП-500; 9-Пастеризационная установка А1ОНС-10

Ж - желатин; Сир.- сироп; СМ. - смесь; П.С.С - пастеризация свежей сыворотки; В.СХ.С - восстановление сухой сыворотки; П.В.С - пастеризация восстановленной сыворотки

Для обеспечения качества при производстве желированных продуктов необходимо тщательно подобрать и контролировать все используемые компоненты. Основным молочным сырьём является сухая и свежая молочная сыворотка, которую необходимо предварительно подготовить.

Общая технология производства желированных продуктов на основе сыворотки представлена на рисунке 6.

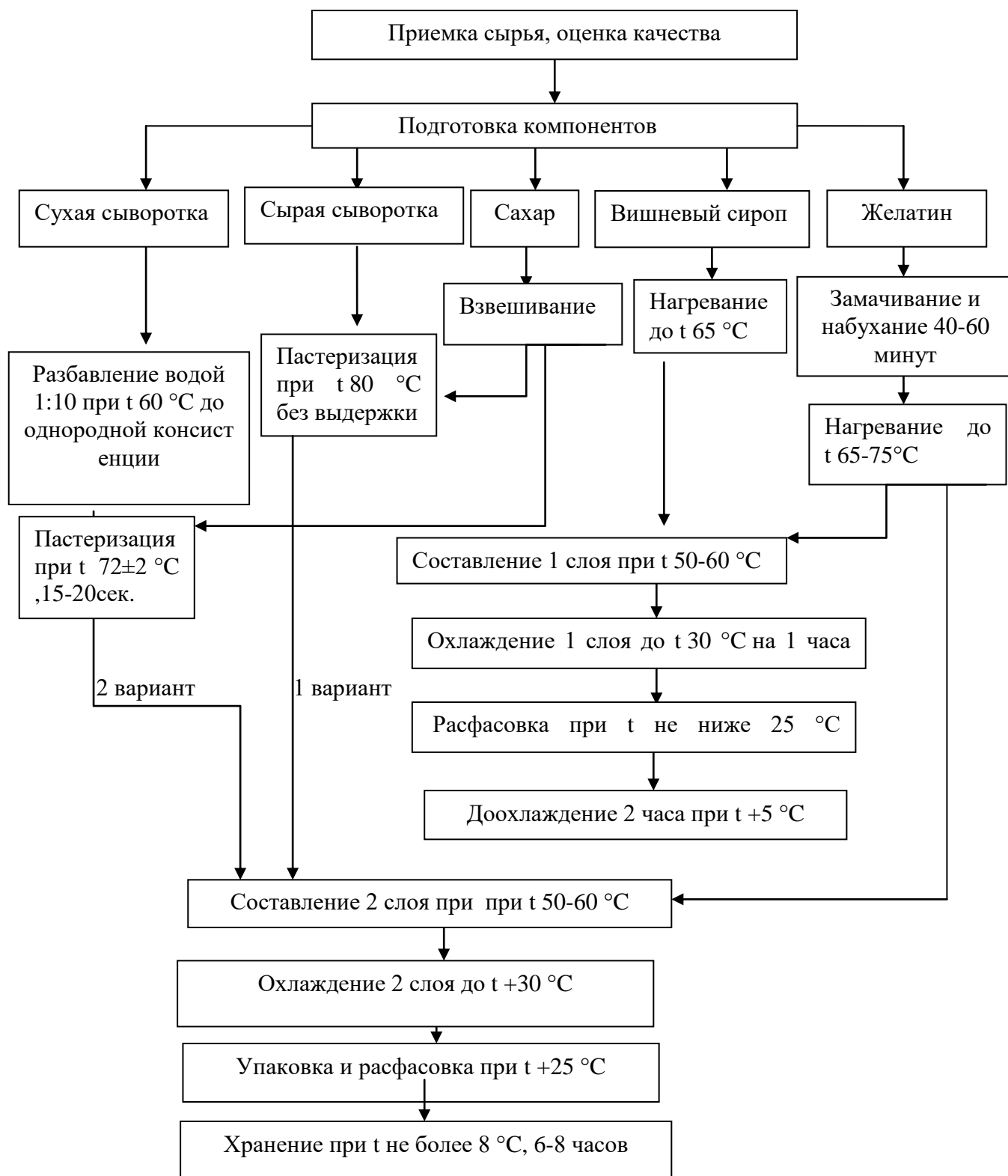


Рисунок 6 – Общая технология производства желированного продукта на основе молочной сыворотки

1. Составление 1 слоя.

Подготовка желатина. Желатин предварительно замочить в воде в соотношении 1:10, оставить на 40-60 минут на резервуаре В2-ОМВ-2,5 и подогреть до 65-75°C. Раствор фильтровать и внести в смесь.

Подготовка сиропа. Вишневый сироп нагреть до $t\ 65^{\circ}\text{C}$ в ванне ВГСМ-2000.

Составление смеси для 1 слоя можно произвести в ванне ВГСМ-2000 с мешалкой при $t\ 50-60^{\circ}\text{C}$ до образования однородной консистенции в течении 30 минут.

Охлаждение 1 слоя будет осуществляться в ванне для охлаждения 024-2000(Н) до $t\ +30^{\circ}\text{C}$ на 1 часа.

Расфасовывание 1 слоя будет происходить на фасовочном аппарате Формопак 1200, предназначенной для фасовки меда, кремов, паст, сливочного масла, мармелада, джема и других продуктов подобной структуры, при t не ниже 25°C во избежание заустевания смеси.

Доохлаждение 1 слоя смеси происходит в холодильной камере при $t\ +5^{\circ}\text{C}$, продолжительность составляет 2 часа.

2. Составление 2 слоя желированного продукта состоит из добавления предварительно подготовленного желатина к предварительно подготовленной смеси сыворотки. Происходит в ванне ВГСМ-2000 с мешалкой.

Пастеризацию свежей сыворотки проводят с целью повышения санитарно-гигиенических качеств данного продукта. Она проводится при температуре 80°C без выдержки в автоматизированной пастеризационной установке А1-ОНС-10.

Восстановление и пастеризация сухой сыворотки. Сухую сыворотку надо разбавит водой с соотношении 1:10 до однородной консистенции. Сюда же добавлять сахарный песок в количестве 3,3%. Готовят смесь в емкостях типа ванн ВДП-500 при температуре 60°C при постоянном перемешивании до полного растворения сыворотки и сахара. Пастеризуют при температуре

72±2 °С ,15-20сек. в автоматизированной пастеризационной установке А1-ОНС-10.

Охлаждение 2 слоя будет происходить в ванне для охлаждения 024-2000(Н) до $t +30$ °С, продолжительность- 1 часа.

Расфасовывание 2 слоя идёт на фасовочном аппарате Формопак 1200 при t не ниже 25 °С во избежание заустевания смеси.

Хранение готового слоеного желированного продукта на основе молочной сыворотки происходит в холодильной камере при температуре не более 8 °С и желирование продолжается 6-8 часов. Срок годности готового продукта при температуре 2-6 °С не более 18 суток с момента окончания технологических процессов.

2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований

Производство любого вида продукции должно приносить прибыль для предприятия. Затраты на производство молочных продуктов в первую очередь обусловлены стоимостью сырья, которое занимает наибольшую долю в структуре себестоимости. Расчет себестоимости вновь разработанных напитков на основе молочной сыворотки представлен в таблице 15.

В рецептуре желированных продуктов в основу взята свежая и сухая сыворотка и вносимые вишневый сироп, желатин, сахар. Себестоимость контрольных образцов с увеличением дозы внесения компонентов увеличивается.

Таблица 15 - Расчет себестоимости напитков на основе сыворотки (на 150 г)

Показатель	Цена, руб/кг	Образец №1		Образец №2		Образец №3		Образец №4		Образец №5		Образец №6	
		Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб	Количество, кг	Стоимость, руб
Свежая сыворотка подсырная	20	0,05	1	-	-	-	-	0,03	0,6	-	-	0,03	0,6
Сухая сыворотка подсырная	60	-	-	0,05	3	0,03	1,8	-	-	0,03	1,8	-	-
Вишневый сироп	316	0,01	3,16	0,01	3,16	0,04	12,64	0,04	12,64	0,03	9,48	0,03	9,48
Сахарный песок	30	-	-	-	-	0,0015	0,045	0,0015	0,045	0,0015	0,045	0,0015	0,045
Желатин	75	0,02	1,5	0,02	1,5	0,035	2,62	0,035	2,62	0,035	2,62	0,035	2,62
Итого	-	0,08	6,72	0,08	7,41	0,1	17,06	0,1	15,8	0,09	13,9	0,09	12,7
Итого на 150 г	-	-	12,6	-	13,9	-	25,5	-	23,7	-	23,1	-	21,1

Максимальная себестоимость в размере 25,5 рубля за 150 г желированного продукта составила у образца №3, так как в него вносился востановленная сыворотка. Так, себестоимость желированных образцов №1 составила 10,6 рубля, а №2 составила 14,3 рубля, так как у образца №2 в составе имеется сухая сыворотка. Слоеный желированный образец №4- 23,7 рубля. Образцы с добавлением воды стоят дешевле №5 – 23,1 рублей и образец №6 - 21,1 рублей.

Экономическая эффективность, полученная от реализации нового продукта, существенно отличалась, что отразилось на уровне рентабельности производства желированного продукта (табл. 16).

Таблица 16 – Экономическая эффективность производства нового продукта (на 150 г)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6
Полная себестоимость, рублей	12,6	13,9	25,5	23,7	23,1	21,1
Цена реализации, руб. за 150 г	15	15	30	30	30	30
Прибыль, руб./150г	2,4	1,1	4,5	6,3	6,9	8,9
Уровень рентабельности, %	19	7	17	26	43	42

Таким образом можно сказать, что наибольшие затраты возникают при производстве слоёного желированного продукта образца №3, а следовательно получаемая прибыль наименьшая – 4,5 рубля при уровне рентабельности 17 %. Если сравнить образцы № 1 и № 2, то больше прибыли получается от реализации образца, так как свежая сыворотка стоит дешевле, чем сухая сыворотка. Реализация рекомендуемого нами продукта принесет прибыль в размере 8,9 рублей за 150 г с уровнем рентабельности 42%.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО «АРЧА» АРСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ

3.1 Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда

Для обеспечения соблюдения требований охраны труда и осуществления контроля за их выполнения в каждой организаций, занимающейся производственной деятельностью, с численностью сотрудников более 50 человек должна быть создана служба охраны труда. Если численность не превышает указанного предела, решение о создании службы руководитель организации (предприниматель) принимает по своему усмотрению.

Организационная работа по охране труда включает в себя следующие мероприятия:

1. Повысить контроль со стороны специалистов и бригадиров за соблюдением правил техники безопасности, своевременно проводить инструктаж на рабочих местах, и аттестацию работников.

2. Организовать обучение по новым документам, как по технике безопасности, так и по предупреждению несчастных случаев на производстве.

Со всеми вновь принятыми работниками проводится вводный инструктаж, для допуска работника руководитель подразделения проводит первичный инструктаж на рабочем месте. Периодический инструктаж проводят по программе первичного инструктажа в соответствии с графиком проведения инструктажей и в строгом соответствии инструкцией. Если произошел несчастный случай на предприятии, если поступило новое оборудование, сырье или материалы, если работник отсутствовал более 60 календарных дней, то проводится внеплановый инструктаж. Целевой

инструктаж проводится при совершении разовых работ по заданию администрации или по наряду – допуску.

Руководители предприятия, главные специалисты, специалисты проходят обучение и проверку знаний 1 раз в 3 года в учебных центрах, после чего им выдается удостоверение о прохождении обучения и протокол проверки знаний.

На каждого работника при поступлении на работу оформляется медицинская книжка, в которую вносят результаты всех медицинских обследований и исследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях.

Ежегодно проводятся медицинские осмотры. Все цеха обеспечены аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Работники на предприятии полностью обеспечены необходимой специальной одеждой, специальной обувью, средствами индивидуальной защиты. Санитарная одежда для рабочих молочной промышленности используется согласно стандарта отрасли «Санитарная одежда и обувь для работников непосредственно связанных с пищевой продукцией».

Для борьбы с шумом производится установка недостающих амортизаторов на вентиляционных установках главного производственного корпуса и административно-бытового корпуса, замена мягких вставок на воздуховодах.

Для защиты от воздействия шума предусмотрены противошумные наушники.

Каждый день утром работники ставят подпись на журнал «Здоровье».

Каждый раз после завершения работы, перед сдачей смены, рабочий проводит уборку своего рабочего места: подметает пол, проводит чистку оборудования, выбрасывает в специально отведенное место накопленный за рабочую смену мусор.

Для соблюдения личной гигиены имеются умывальники для мытья рук.

Санитарный день проводится 1 раз в месяц. При этом чистят печи, снимают люльки, при необходимости их заменяют, зачищают шнеки, посадчики. Каждая линия закреплена за отдельной бригадой, отвечающей за ее санитарное состояние.

Уборщица ежедневно проводит сухую и влажную уборку полов, а раз в неделю моет стены.

Для рабочих, ИТР и служащих предусмотрены правила внутреннего распорядка, где обязаны:

- строго соблюдать дисциплину труда и выполнять правила внутреннего распорядка дня и установленный санитарный режим пищевых предприятий;

- не нарушать инструкции по предотвращению попаданий посторонних предметов в изготавливаемую продукцию (запрещается ношение на производственных участках посторонних предметов: серьги, кольца, бусы, значки, стеклянную посуду нельзя брать с собой в цеха и т.д.);

- беречь собственность, содержать в хорошем состоянии вверенную технику и инструменты, не допускать порчи сырья, продукции и других материальных ценностей;

- допуск на территорию завода производится по установленным пропускам, запрещается передавать пропуск другому лицу.

При выходе из здания санитарную одежду необходимо снимать.

Охрана труда соблюдается на всех участках производства.

Таким образом, на предприятии достаточный уровень осведомленности персонала в области охраны труда. Это поддерживается за счет проведения различных видов обучения, которые осуществляются за счет информирования путем проведения совещаний, собраний, консультаций, оформления информационных стендов.

3.2 Анализ условий труда и производственного травматизма

Производственная травма - причинение вреда здоровью рабочего или служащего вследствие несчастного случая на производстве, повлекшего за собой: необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату работником трудоспособности, смерть работника. Производственной травмой считается повреждение, которое сотрудник получил в рабочее время на территории предприятия или выполняя поручение руководства за его пределами. Кроме того, производственной травмой считается повреждение, полученное во время установленных трудовым договором перерывов, переработки, подготовки к началу работы, а также рабочих командировок.

Виды производственных травм (несчастных случаев)

Несчастные случаи делятся:

По количеству пострадавших:

- одиночные (пострадал один человек);
- групповые (пострадало одновременно два и более человека);

По тяжести:

- легкие (уколы, царапины, ссадины);
- тяжелые (переломы костей, сотрясение мозга);
- с летальным исходом (пострадавший умирает)

В зависимости от обстоятельств:

- связанные с производством;
- не связанные с производством, но связанные с работой;
- несчастные случаи в быту.

Несчастные случаи, не связанные с производством, могут быть отнесены к несчастным случаям, связанным с работой или к несчастным случаям в быту. Несчастный случай признается связанным с работой, если он произошел при выполнении каких-либо действий в интересах предприятия за его пределами (в пути на работу или с работы), при выполнении

государственных или общественных обязанностей, при выполнении долга гражданина РФ по спасению человеческой жизни.

По причинам, вызвавшим травмы: механические, термические, электрические, химические.

По характеру: раны, ушибы, переломы костей, вывихи, ожоги термические и химические, попадание инородных тел в глаза.

Распределение несчастных случаев представлена в таблице .

Таблица 14 - Распределение несчастных случаев по отраслям производства

Цех	Число пострадавших, %	
	2016 г.	2017 г.
Лаборатория	-	50
Цех приемки молока-сырья	100	-
Цех по выработке масла	-	50
Цех выработке молока	-	-
Цех сухого обезжиренного молока напитков	-	-
Цех воды питьевого	-	-
Прочие работы	-	-
Всего по предприятию	100	100

За 2016-2017 г. мы проанализировали случаи производственных травм на предприятии и выявили, что в 2016 году в цехе приемки молока-сырья число пострадавших составило 100%, в цехе по выработке масла в 2017 году число пострадавших составило также 100%. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее опасным производственным участком является цех по приёмки молока и по выработке масла.

За период 2016-2017 годов выявлены следующие причины несчастных случаев: неисправности машин и оборудования, их конструктивные недостатки, несоблюдение техники безопасности. Таким образом, на предприятии необходимо проводить мероприятия по устранению этих причин несчастных случаев.

Для правильной оценки состояния травматизма на предприятии используют следующие показатели: коэффициент частоты травматизма, коэффициент тяжести, коэффициент потерь рабочего времени.

Коэффициент частоты травматизма (Кч) представляет собой число несчастных случаев за учетный период, приходящиеся на 1000 работающих:

$$K_{\text{ч}} = 1000 \times H / P, \quad (1)$$

где H- число несчастных случаев за учетный период;

P- среднесписочное число работающих на предприятии за учетный период.

$$K_{\text{ч}} = 1000 \times 1 / 321 = 3,11$$

Коэффициент тяжести (Кт) характеризует среднюю продолжительность нетрудоспособности пострадавших:

$$K_{\text{т}} = D / H_1, \quad (2)$$

где D- число дней нетрудоспособности у всех пострадавших за учетный период,

H₁- число несчастных случаев за учетный период, в которое не включены несчастные случаи со смертельным исходом.

$$K_{\text{т}} = 40 / 1 = 40$$

Коэффициент потерь рабочего времени (Кп) показывает число дней нетрудоспособности за учетный период, приходящееся на 1000 работающих:

$$K_{\text{п}} = D / P \times 1000 \text{ или } K_{\text{п}} = K_{\text{ч}} \times K_{\text{т}}. \quad (3)$$

$$K_{\text{п}} = 3,11 \times 40 = 124,4$$

Показатели производственного травматизма приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Показатели производственного травматизма

Показатель	2016 год	2017 год
Коэффициент: Частоты	3,11	6,23
Тяжести	40	38
Потери	124,4	236,74
Освоение средств на мероприятия по ОТ в расчете на 1 работника, тыс. руб.	370	425

Таким образом, из таблицы 15 мы видим повышение коэффициента частоты, который в 2016 году составил 3,11, а в 2017 – 6,23, а коэффициент тяжести в 2017 году ниже, чем в 2016. Следовательно, показатель потери составил 236,74. Из анализа таблицы мы видим, что на предприятии нужно строго контролировать соблюдение правил и техники безопасности.

3.3 Пожарная безопасность

В соответствии с Федеральным законом РФ N 69-ФЗ от 21.12.94 г. "О пожарной безопасности" и Правил пожарной безопасности в РФ (ППБ-00-03), персональная ответственность за пожарную безопасность организации возлагается на их непосредственных руководителей (работодателей), а на участках, объектах, лабораториях, отделах - на руководителей этих структурных подразделений.

Мероприятия по пожарной безопасности включает в себя следующие мероприятия:

1. Создать комиссию по пожарной безопасности;
2. Разработать систему компенсаций и материального стимулирования за безопасную работу.
3. Улучшить состояние противопожарной техники;
4. Повысить контроль со стороны специалистов и бригадиров за соблюдением правил техники безопасности, необходимо своевременно проводить инструктаж на рабочих местах, а также аттестацию работников.
5. Обеспечить персонал средствами защиты, спецодеждой, обновить и укомплектовать медицинские аптечки необходимыми медикаментами и перевязочными материалами.

Самовозгоранию подвержен склад предприятия, где хранятся сухие продукты. Для предотвращения самовозгорания на складе поддерживается определенный температурный режим и исключены возможности попадания открытого огня.

Предприятие по степени пожароопасности относится к категории Д.

Для своевременного оповещения работников на предприятии установлена электрическая пожарная сигнализация. В производственных, бытовых, вспомогательных помещениях имеются планы эвакуации при пожаре с указанием главных и специальных пожарных выходов.

Для устранения пожара на предприятии предусмотрена водяная внутренняя и наружная система пожаротушения, объединенная с хозяйственно – питьевой водяной системой.

Наружная система пожаротушения осуществляется за счет гидрантов, выведенных из скважины водопровода и служащие водоисточником для пожарной техники.

В котельной установлены ящики вместимостью 0,5 см³ с песком и лопатой.

Также на предприятии имеются специальные ящики, расположенные в производственных помещениях для хранения асбестовой ткани и кошмы, которые используют при аварийных ситуациях для защиты оборудования и изоляции от искр.

Проводятся обучения и противопожарные учения персонала предприятия.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ООО «АРЧА» АРСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ

В целях охраны окружающей среды и здоровья населения для предприятий молоко перерабатывающей промышленности обязательно выполнение требований к санитарной защите окружающей среды в соответствии со следующими основными нормативными документами: СанПин «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест»; СанПин «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения»; СанПин «Санитарные правила и нормы

охраны прибрежных вод и морей от загрязнения в местах водопользования населения»; Санитарные правила «Порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов».

Территория предприятия «Арского молочного комбината» расположена близ лежащих жилых домов, проезжей частью, что не соответствует нормам «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Территория мало озеленена, заасфальтирована. Рядом с цехами производства продукции расположена парковка машин работников, гаражи.

В состав предприятия входят: котельные, электроцех, цех воды питьевого, цех цельного сухого молока, ремонтно-механический цех, стоянки автомашин.

Для сброса и удаления производственных и бытовых сточных вод у предприятия есть канализация, которая соединяется к канализационным сетям населенных пунктов или имеет собственную систему очистных сооружений.

Система водоснабжения предприятия представляет собой сложный комплекс инженерных сооружений для забора, очистки и подачи воды к предприятию. В систему водоснабжения входят насосные станции, напорно-регулирующие емкости, сети наружных и внутренних трубопроводов. На предприятии воду расходуют на производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды. Для производственных и хозяйственных нужд на предприятии используется система горячего водоснабжения. Горячая вода в цеха поступает из котельной предприятия. Раковины для мытья рук с подводкой холодной и горячей воды со смесителем, снабженные мылом, щеткой, дезинфицирующим раствором (0,02%-ным раствором хлорной извести), полотенцами разового пользования.

Вода, израсходованная на технологические процессы, мойку помещений и оборудования, для душевой и уборных, сбрасывается в канализацию.

Почва в зоне расположения молочного комбината может быть загрязнена отходами производства, металлическими банками, деревянными ящиками, бочками другой тарой из-под сырья. Эти загрязнения могут привести к нарушению санитарного режима предприятия. Проводят мероприятия, направленные на сокращение скоплений вредных отходов, загрязняющих почву. Сброс твердых отходов проводят в металлические бачки или контейнеры с крышками и вывозят в отведенные места на организованную свалку. Расстояние от мусоросборников до производственных зданий составляет не менее 25 м. Очистка мусоросборников должна производиться не реже одного раза в два дня. Удаление отходов и мусора производят специальным транспортом.

Санитарная обработка оборудования, инвентаря и тары проводится в соответствии с требованиями нормативных правовых актов; режим обработки, виды моющих и дезинфицирующих средств и их дозировки должны соответствовать требованиям, указанным в «Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности» и в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

Мойка и очистка пластинчатых пастеризационных аппаратов производится в соответствии с требованиями пункта 3.6 «Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности».

Санитарная обработка сушильного оборудования проводится в соответствии с требованиями пункта 3.9 «Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности»

Мойка и очистка оборудования участка фасования сухой молочной сыворотки проводится в соответствии с требованиями 8.13 «Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности».

Уборку территории производят ежедневно; в летнее время во избежание запыления регулярно поливают, зимой проезды и проходы систематически очищают от снега и льда и посыпают песком.

Территория предприятия в ночное время хорошо освещена.

Полы в производственных помещениях покрыты большими металлическими листами с гладкой, без щелей и выбоин, удобной для очистки и мытья поверхностью.

Помещения плохо вентилированы, поэтому существует риск поражения продукции бактериями из окружающей среды через открытые окна.

Резервуары для изготовления и хранения молока, сливок и других молочных продуктов (кроме используемых для выработки творога и сыра) снабжены плотно закрывающимися крышками.

ВЫВОДЫ

1. В Арском молочном комбинате за период с 2016 года до 2017 года произошло увеличение денежной выручки в 20 раз, и по той же причине произошло повышение показателей рентабельности в 2017 году на 0,41% по сравнению с 2016 годом. Численность работников увеличилась на 5,6%, и при этом произошло увеличение стоимости основных средств на 18,9%. В целом можно отметить, что размеры предприятия увеличились.
2. В Арском молочном комбинате к основным видам производимой продукции относятся: цельномолочная продукция (молоко пастеризованное), сухое обезжиренное молоко, сыворотка молочная сухая, масло сливочное и спред сливочно-растительное. В настоящее время преобладающими направлениями развития завода являются масло сливочное и сухое обезжиренное молоко.
3. В ООО «АРЧА» Арском молочном комбинате молочная сыворотка привозится из Балтасинского молочного комбината. Основным путем утилизации является сушка. Температура готового продукта должна быть $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Сыворотка сухая хранится на складе при температуре не более 20°C и относительной влажности воздуха не выше 85% не более 12 месяцев со дня производства, уложенное штабелями на подтоварники.
4. При лабораторной выработке была проведена оценка сухой и свежей сыворотки, используемой в качестве исходного сырья, которая показала, что они соответствуют нормативно-техническим требованиям и пригодны к использованию.
5. Нами была разработана рецептура железированных продуктов на основе свежей и восстановленной молочной сыворотки. Все опытные образцы соответствовали требованиям, но наиболее выраженными органолептическими свойствами обладал слоеный железированный продукт, включающий 28,1% свежей подсырной сыворотки и 37,5% вишневого сиропа, разбавленного водой.

6. Проведя бальную оценку органолептических показателей, видно, что максимальное количество баллов - 14,8 из 15 набрал образец № 6, так как он обладает выраженным вкусом и запахом, а наименьшее количество образец № 2 он набрал 11,4 балла. В нем были недостаточно выражены вкус, запах и цвет. Результаты анализа кислотности готового продукта показали, что все образцы соответствуют требованиям нормативно-технических документов.
7. Реализация рекомендуемого нами желированного продукта принесет прибыль в размере 8,9 рублей с уровнем рентабельности 42 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

В качестве альтернативного способа использования подсырной сыворотки и с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции рекомендуем производить желированные продукты на основе свежей сыворотки по разработанному нами рецепту, где в качестве наполнителя используется вишневый сироп разбавленной водой. При отсутствии свежей сыворотки использовать восстановленную сухую сыворотку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 33958-2016. Сыворотка молочная сухая. Технические условия. – Введ. 2017-09-01. - М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2016. - 6 с.
2. ГОСТ Р 53438-2009. Сыворотка молочная. Технические условия. – Введ. 2011-01-01. - М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009. - 7 с.
3. ГОСТ Р 55462-2013. Желе. Общие технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2013. - 7 с
4. Гаврилов, Г.Б. Справочник по переработке молочной сыворотки. Технологии, процессы и аппараты / Г.Б. Гаврилов, А.Ю. Просеков, Э.Ф. Кравченко, Б. Г. Гаврилов.- СПб: ИД Профессия, 2015.- 176 с.
5. Давыдов, Р.Б. Молоко и молочные продукты в питании человека / Р.Б. Давыдов. - М.: Медицина, 2010. – 236 с.
6. Дворецкий, Г.Б. Исследование смачиваемости сухих молочных продуктов / Г.Б. Дворецкий // Молочная промышленность. – 1972. – №1. – С. 1517.
7. Евдокимов, И.А. Современное состояние переработки молочной сыворотки / И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. - 2008. - №11. - С. 36-40.
8. Ковалёв Н. И. Технология приготовления пищи / Н. И. Ковалёв. – М.: Деловая литература, Омега, 2005. - 552с.
9. Контроль качества кулинарной продукции и услуг в общественном питании. Лабораторный практикум. - Новосибирск, 2004. - 67 с.
10. Кравченко, Э.Ф. Состояние и перспективы использования молочной сыворотки / Э.Ф. Кравченко // Сыроделие и маслоделие. – 2000. – № 2. – С. 51-53.
11. Кравченко, Э. Ф. Рациональное использование молочной сыворотки /Э.Ф. Кравченко // Молочная промышленность. - 2007. - № 8 .- С. 46 - 48.
12. Крусъ, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Кропачев; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2006. – 455с.
13. Кузнецов, В.В. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности: Справочник / В.В. Кузнецов, Г.Г. Шилер. – СПб: ГИОРД,

2006. – 480 с.

14. Луфф Стифен. Сыворотка как средство укрепления иммунитета / Луфф Стифен // Переработка молока. - 2006. - № 2. - С. 39-41.

15. Михнева, В.А. Десерты на основе молочной сыворотки – новые перспективы / В.А. Михнева, Д.Н. Володин, М.В. Головкина // Переработка молока. – 2012. – №12. – 12 с.

16. Свириденко, Ю.Я. Научное обеспечение промышленной переработки молочной сыворотки / Ю.Я. Свириденко // Молочная промышленность. - 2008. - № 6. - С. 18-19.

17. Тихомирова, Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н.А. Тихомирова. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с.

18. Трубецков, Д.М. Способ восстановления сухого молока // Патент РФ № 2452186 / Д.М. Трубецков. – заяв. 04.03.2011; опубл. 10.06.2012.

19. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко.- М.: ДеЛи принт, 2007.-180с.

20. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2011. –121с.

21. Шевелев, К. Сыворотка - ценный субпродукт / К. Шевелев // Молочная промышленность. - 2005. - №1. - С. 60-61.

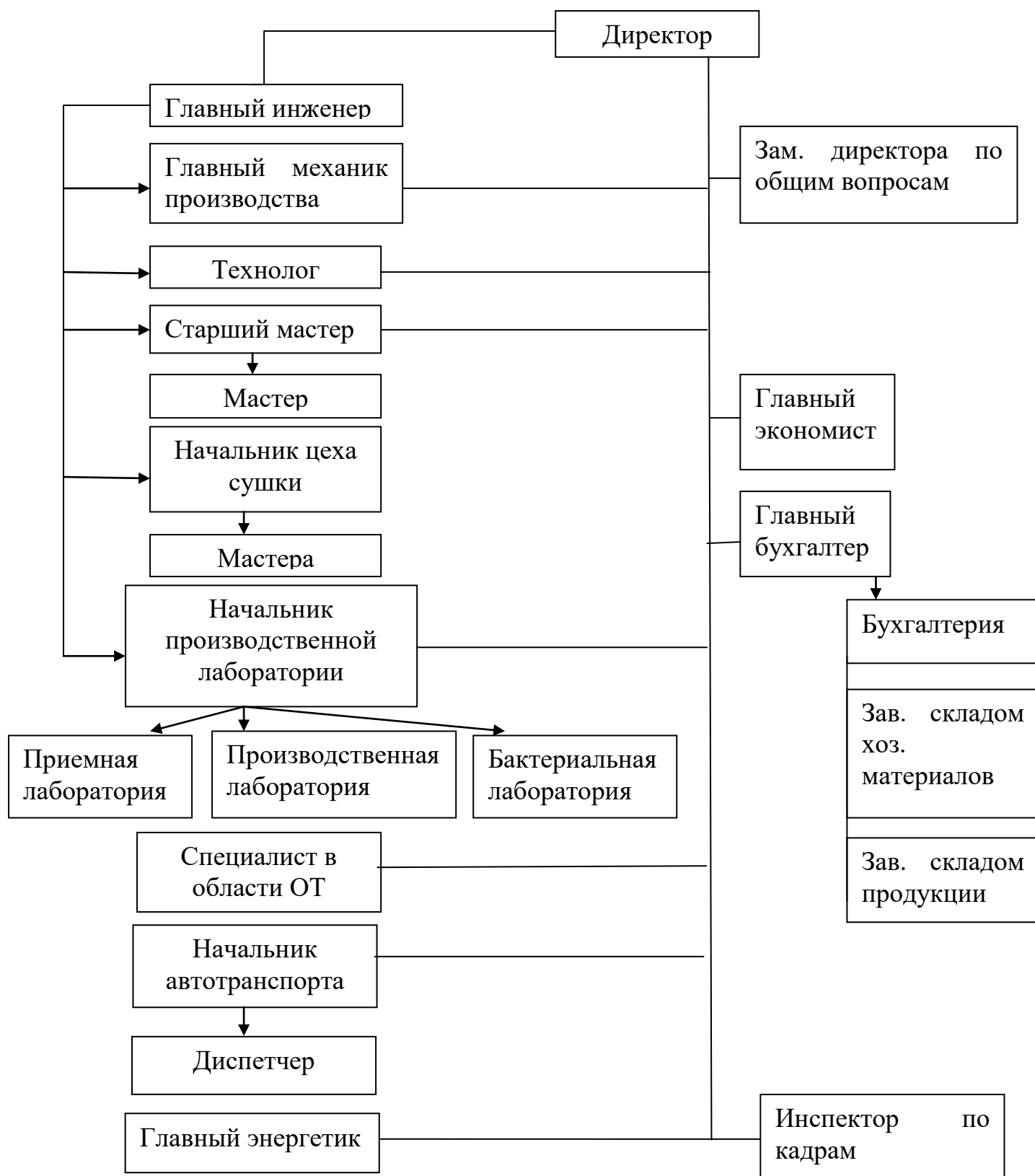
22. Молочная сыворотка: Полезные свойства и способы приготовления в домашних условиях [Электронный ресурс]-Режим доступа: <http://zhenskoeimnienie.ru/themes/diets/molochnaia-syvorotka>

23. Сыворотка полезные свойства как пить [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://polzaverd.ru/griby/syvorotka-poleznye-svoystva>.

24. Состояние молочной промышленности в Татарстане 2017 году, данные на 1 октября [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://kazan2013.ru/agrar/613-molochnye-reki-tatarstana-uderzhit-li-svoi-pozicii-na-rynke-moloka-i-molochnoy-produkcii-region.html>.

ПРИЛОЖЕНИЯ А

Структурная схема управления предприятием в ООО «АРЧА» Арском
молочном комбинате



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты дегустационной оценки

Показатель	Образец	Эксперт					$X \pm m_x$
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	
Внешний вид и консистенция	Образец № 1	4	5	4	4	5	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 2	4	5	4	4	5	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 3	5	4	3	5	4	$4,2 \pm 0,37$
	Образец № 4	5	4	5	5	4	$4,6 \pm 0,24$
	Образец № 5	4	5	4	4	5	$4,4 \pm 0,24$
	Образец № 6	5	5	4	5	5	$4,8 \pm 0,2$
Вкус и запах	Образец № 1	3	4	3	3	4	$3,4 \pm 0,24$
	Образец № 2	3	3	3	3	3	$3,0 \pm 0$
	Образец № 3	4	4	3	4	4	$3,8 \pm 0,2$
	Образец № 4	4	4	4	4	4	$4,0 \pm 0$
	Образец № 5	4	5	5	4	5	$4,6 \pm 0,24$
	Образец № 6	5	5	5	5	5	$5,0 \pm 0$
Цвет	Образец № 1	4	4	4	4	4	$4,0 \pm 0$
	Образец № 2	4	4	4	4	4	$4,0 \pm 0$
	Образец № 3	5	5	5	5	5	$5,0 \pm 0$
	Образец № 4	5	5	5	5	5	$5,0 \pm 0$
	Образец № 5	5	5	5	5	5	$5,0 \pm 0$
	Образец № 6	5	5	5	5	5	$5,0 \pm 0$
Итоговая оценка	Образец № 1	11	13	11	11	13	$11,8 \pm 0,48$
	Образец № 2	11	12	11	11	12	$11,4 \pm 0,24$
	Образец № 3	14	13	11	14	13	$13 \pm 0,54$
	Образец № 4	14	13	14	14	13	$13,6 \pm 0,24$
	Образец № 5	13	15	14	13	15	$14,0 \pm 0,44$
	Образец № 6	15	15	14	15	15	$14,8 \pm 0,2$