

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнологии, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Технология производства сухого молока с массовой долей жира 1,5%
с добавлением дигидрокверцетина в ООО «Алексеевский молочный завод»

Направление подготовки 35.06.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

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

Студент: Зарипова Миляуша Шамилевна

Ф.И.О.

подпись

Руководитель: Москвичева А.Б. доцент

Ф.И.О.

ученое звание

подпись

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

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

Ф.И.О.

ученое звание

подпись

Казань – 2018 г.

Содержание

Введение	3
1 Обзор литературы.....	5
1.1 Роль молочной промышленности в экономике России.....	5
1.2 Значение дигидрокверцетина в производстве молочной продукции.....	8
1.3 Технология производства сухого молока	11
2 Собственные исследования.....	14
2.1 Материалы и методы исследований.....	14
2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия.....	19
2.3 Результаты экспериментальных исследований.....	23
2.3.1 Технология производства молока.....	23
2.3.2 Технология производства сухого молока с массовой долей жира 1,5%.....	25
2.3.2.1 Материальный баланс производства сухого молока.....	35
2.3.2.2 Контроль качества готовой продукции.....	38
2.3.3 Экспериментальная часть.....	41
2.3.4 Экономическая оценка экспериментальных исследований.....	49
3 Безопасность жизнедеятельности.....	51
4 Экологическая безопасность.....	58
Выводы.....	64
Предложения производству.....	66
Список использованной литературы.....	67
Приложение А.....	72
Приложение Б.....	73
Приложение В.....	74
Приложение Г.....	75

Введение

Полноценное питание населения является одной из самых важных факторов сохранения здоровья. Самыми полноценными продуктами питания считаются продукты животного происхождения, в том числе молоко и молочные продукты [25].

В настоящее время молочная промышленность превратилась в высокоразвитую отрасль народного хозяйства. Освоено производство новых видов цельномолочной продукции, мороженого, молочных консервов, масла, продуктов детского питания, заменителей цельного молока для молодняка сельскохозяйственных животных. Все это достигнуто благодаря тому, что предприятия стали максимально перерабатывать имеющееся у них сырье, рационально его использовать, выпускать конкурентоспособную продукцию с улучшенным качеством и товарным видом.

Кроме традиционных молочных продуктов создаются молочные продукты в соответствии с новыми направлениями в науке о питании, в частности о здоровом питании. Это продукты с такими функциональными компонентами, как пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, микроэлементы, бифидобактерии [6].

На сегодняшний день важной задачей в производстве молочной продукции является увеличение срока годности. Определенная роль в защите молочного жира от окисления принадлежит естественным антиокислителям, присутствующим в молоке (токоферол, каротиноиды, ретинол, аскорбиновая кислота, некоторые аминокислоты). Однако количество этих веществ в молоке колеблется в значительных пределах, а их активность снижается в процессе технологической обработки молока. Поэтому самым надежным способом предупреждения или замедления окислительной порчи липидов в молочных продуктах является введение антиокислителей [38].

В настоящее время в России и за рубежом отдается предпочтение натуральным антиокислителям, к которым относится дигидрокверцетин. Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности обусловлено тем, что он предотвращает процесс самоокисления продуктов питания и увеличивает продолжительность срока годности в 1,5-4 раза [38].

Таким образом, целью данной работы является изучение технологии производства сухого молока с массовой долей жира 1,5% с добавлением дигидрокверцетина в ООО «Алексеевский молочный завод» Алексеевского района РТ.

Исходя, из данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить технологию производства молока сырья в ООО «Кама-Агро» Рыбно-Слободского района;
- 2) описать технологию производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина в ООО «Алексеевский молочный завод» Алексеевского района;
- 3) оценить и экономически обосновать эффективность производства сухого молока по проектному предложению;
- 4) провести оценку сухого молока по органолептическим и физико-химическим показателям.

1 Обзор литературы

1.1 Роль молочной промышленности в экономике России

В экономике любого государства роль пищевой промышленности огромна. В настоящее время предприятий данной отрасли в нашей стране насчитывается около 25 тыс. Доля пищевой промышленности в объеме российского производства – более 10%. Молочная промышленность является одной из ее отраслей. К ней относятся предприятия, вырабатывающие свою продукцию из молока [7].

Молочное производство имеет одну важную особенность: результатом его являются скоропортящиеся продукты. Кроме того, они относятся к товарам, характеризующимся высоким темпом потребления. Это значит, что их производство должно быть масштабным, а номенклатура – неуклонно расширяющейся.

Значительное влияние на российский рынок молока оказали тенденции на общемировом рынке. Дефицит молочного жира привел к пиковым ценам за последние 5 лет на сливочное масло и рекордно низким на сухое обезжиренное молоко. Запасы по СОМ в интервенционном фонде ЕЭС превышают 350 тысяч тонн. В РФ средняя цена сухого обезжиренного молока в декабре 2017 года составляет 165 рублей, а в центральных регионах и вовсе 150-155 рублей, чего не наблюдалось с начала 2013 года. Низкие цены на мировом рынке спровоцировали рост импорта по сухому молоку из стран вне ЕАЭС (более 45 тысяч тонн в 2017 году). Общий же импорт по этой категории на конец года сократится с 180 до 172 тысяч тонн. Импорт сыра вырастет со 193 до 196 тысяч тонн, сливочного масла – со 102 до 103 тысяч тонн, сухой сыворотки – сократится со 124 до 95 тысяч тонн.

Молоко по своим питательным свойствам является самым совершенным видом продовольствия. В нем практически идеально сбалансирован состав питательных веществ. На долю молочных продуктов приходится значительная доля в рационе человечества. Исследователи подсчитали, что их годовое потребление составляет около 16% всех видов пищи.

В состав молока в оптимально гармонических сочетаниях состоит из: белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, воды, органических кислот, газов, пигментов, витаминов, ферментов, гормонов, иммунных тел и другие незаменимых компонентов необходимых для обмена веществ человека. Молоко, которое содержит в сбалансированном по качественному и количественному составу более 250 жизненно необходимых веществ, обладающих легкой и почти полной усвояемостью (96-98%), не имеет в природе равного себе продукта по пищевой и биологической ценности [21].

А так же молоко является исключительно важным источником минеральных веществ, особенно кальция и фосфора, которые находятся в благоприятном соотношении для их усвоения организмом. В молоке содержатся другие важные микроэлементы: калий, натрий, магний и т.д. Микроэлементы молока участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов.

Молоко и молочные продукты обладают высокой энергетической ценностью. Так, энергетическая ценность 1 кг молока составляет 2400 кДж, творога жирного – 9450 кДж, масла сливочного – 31330 кДж, сыра голландского – 15400 кДж, в то время как 1 кг говядины составляет энергетическую ценность 7800 кДж, телятины – 3700 кДж.

Один литр молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в животном жире, кальции, фосфоре; на 53% в животном белке; на 35% в биологически активных незаменимых жирных кислотах, в витаминах А, С, тиамине; на 21,6% в фосфолипидах; на 26% в энергии.

Биологическая ценность молока дополняется тем, что оно способствует созданию кислой среды в кишечнике и подавлению развития гнилостной микрофлоры, поэтому молоко и молочные продукты широко используются как лечебное средство при интоксикации организма ядовитыми продуктами гнилостной микрофлоры [32].

Суточная доза потребления молока для взрослого человека составляет 0,5 литра, для ребенка – 1,0 литр. Среднесуточное потребление молочных

продуктов в граммах, по мнению ученых, должно быть следующее: молоко – 500, масло – 15, сыр – 18, творог – 20, сметана – 18, сгущенное молоко – 8, сухое молоко – 3 г. В пересчете на молоко это составит 1430 г.

Качество молока, поступающего для промышленной переработки на предприятия молочной промышленности, влияет как на экономические показатели, так и на качество готовой продукции.

Сухое молоко – это продукт, полученный путем высушивания цельного или обезжиренного молока. После соответствующей обработки сухое молоко сохраняет все свои полезные свойства. В нем остается полный витаминный комплекс: А, С, В, Н, D, РР, Е, а также все полезные минералы, которые находились в исходном сырье. Среди них есть: йод и марганец, железо и селен, натрий, фосфор, магний и другие элементы. А по содержанию кальция молоко превосходит все известные в природе продукты. Также в высушенном продукте очень мало холестерина, поэтому его смело могут употреблять в пищу люди, страдающие повышенным давлением и различными сердечными заболеваниями. Кроме того, в нем огромное количество белка, нужного для строения мышечной ткани. Возможно, поэтому молоко – это продукт, который в первую очередь дают маленьким детям. А еще в нем есть такие аминокислоты, которые просто необходимы организму для нормального протекания многих процессов синтеза. Обладая такими показателями, сухой продукт часто используется для искусственного наращивания мышечной массы. Однако, употреблять его нужно в ограниченных количествах (мужчинам – от 200 до 250 грамм, а женщинам – от 100 до 150 грамм в сутки) [32].

Сухое молоко подразделяют на обезжиренное и цельное. В свою очередь цельное молоко по массовой доли жира делится на: сухое цельное молоко с массовой долей жира 20%, 25% и для производства продуктов детского питания.

1.2 Значение дигидрокверцетина в производстве молочной продукции

Дигидрохверцетин – антиоксидант растительного происхождения, биофлавоноид. Дигидрохверцетин содержится в составе фенольных соединений травянистых и кустарниковых растений, но в промышленных объемах присутствует только в лиственницах сибирской и даурской. Дигидрохверцетин по своим химическим свойствам является активным антиоксидантом. Уровень его антиоксидантной активности позволяет поставить его на первые позиции среди веществ схожего спектра действия. Как вещество, обладающее высокой степенью биологической активности, дигидрохверцетин оказывает целую гамму положительных эффектов на обменные реакции и динамику различных патологических процессов [37].

Окисление липидов пищевых продуктов приводит к ухудшению органолептических характеристик, потере питательных свойств, происходит изменение внешнего вида, запаха, вкуса продукта, снижается его пищевая ценность. Дигидрохверцетин способен сохранить в продуктах питания более длительное время первоначальные органолептические показатели. Присутствие даже небольших количеств дигидрохверцетина в составе парафармацевтических продуктов питания обеспечит профилактику целого ряда заболеваний, связанных с, так называемым, «окислительным стрессом», а также способствует защите организма от вредного воздействия свободных радикалов.

Свойства дигидрохверцетина:

1) Антиоксидантные свойства. ДКВ тормозит свободнорадикальное окисление как водорастворимых, так и жирорастворимых субстратов. ДКВ может функционировать как ловушка активных форм кислорода, хелатор металлов с переменной валентностью;

2) Капилляропротекторные свойства. Капилляропротекторное действие ДКВ связано с продлением жизни капилляров и активизацией их работы за счёт защиты мембраны клеток;

3) Противовоспалительные свойства. ДКВ замедляет воспалительные реакции в организме, улучшает снабжение клеток кислородом. ДКВ

нормализует синтез коллагеновых волокон в коже, ускоряя заживление раневых поверхностей, сохраняя упругость кожных покровов [36];

4) Радиозащитные свойства. Механизм радиозащитного действия ДКВ заключается в способности активно «гасить» гидроксильные радикалы, являющиеся основными агентами при действии ионизирующей радиации. ДКВ наряду с другими флавоноидами защищает критические мишени клетки: нуклеиновые кислоты, белки, мембраны;

5) Дезинтоксикационные свойства. Дезинтоксикационные свойства ДКВ заключаются в прямом взаимодействии с токсинами, связывании их в стабильную форму с последующим выведением из организма. За счет улучшения капиллярного кровотока ускоряется процесс выведения токсинов из межклеточного пространства;

6) Гепатопротекторные свойства. Оказывает защитное действие на печень: нормализует клеточную мембрану и структуру гепатоцитов, оказывает антиоксидантный эффект, ускоряет восстановление поврежденной паренхимы печени, за счет чего усиливает ее детоксикационную функцию.

Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности позволяет следующее:

1) Увеличение срока годности. Установлено, что дигидрокверцетин способствует увеличению срока годности молочных продуктов в 1,5-4 раза, прерывая реакции самоокисления пищевых компонентов. Кроме того, дигидрокверцетин осуществляет функцию подавления роста микроорганизмов в продуктах, уже подверженных процессу окисления.

2) Повышение биологической ценности. Липиды молока и кисломолочных продуктов при технологической обработке и хранении подвергаются свободнорадикальному окислению, что приводит к снижению качества и биологической ценности. Кроме того, окисленные липиды влияют на токсикологическую и микробиологическую безопасность молочных продуктов, а их потребление может вызвать возникновение патологических изменений в организме. Как антиоксидант дигидрокверцетин способствует

торможению процесса перекисного окисления, что не только увеличивает срок годности, но и повышает биологическую ценность молочных продуктов.

3) Сохранение первоначальных органолептических показателей. Окисление липидов приводит к ухудшению органолептических характеристик, потере питательных свойств, происходит изменение внешнего вида, запаха, вкуса продукта, снижается его пищевая ценность. Дигидрокверцетин способствует более длительному сохранению первоначальных органолептических показателей [33].

4) Насыщение продукта антиоксидантами. Технологическая обработка молочных продуктов ведет к потере большей части природных антиоксидантов, присутствовавших в сырье, что делает конечный продукт менее устойчивым к процессу окисления. Введение дигидрокверцетина в продукт позволит не только восполнить утраченные в ходе технологического процесса антиоксиданты, но и существенно замедлить процесс окисления.

5) Придание парафармацевтических свойств Известно, что процесс окисления жиров может привести к возникновению веществ, обладающих токсичным и канцерогенным действиями, при этом наиболее опасными из них являются свободные радикалы. Дигидрокверцетин – вещество, основная особенность которого заключается в способности перехватывать и связывать свободные радикалы и препятствовать, тем самым, развитию патогенных процессов в организме. Внесение дигидрокверцетина в рецептуру продуктов питания способствует торможению свободнорадикальных процессов и пероксидному окислению липидов клеточных мембран.

6) Природный антиоксидант Современные тенденции в здоровом питании таковы, что предпочтение отдается натуральным продуктам, нежели сложным химическим соединениям. Дигидрокверцетин – биофлавоноид, извлекаемый из природного растительного сырья – комлевой части древесины лиственницы. Многочисленными исследованиями подтверждено,

что дигидрохверцетин является нетоксичным, физиологически безвредным для организма человека продуктом.

При производстве сухого молока дигидрохверцетин оказывает следующее влияние:

- дигидрохверцетин тормозит интенсивность хемиллюминесценции в образцах сухого молока в 4 раза эффективнее контроля после 6 месяцев хранения и в 2,6 раз - после 8 месяцев хранения;

- дигидрохверцетин увеличивает срок годности сухого молока до 2-х лет при хранении в неотопливаемом помещении;

- дигидрохверцетин снижает окислительную порчу сухого цельного молока и сухих молокосодержащих продуктов минимум в 3 раза по сравнению с аналогичной продукцией без дигидрохверцетина;

- добавление дигидрохверцетина совместно с аскорбиновой кислотой в сухое цельное молоко способствует снижению тиобарбитурового числа в 1,6 раза через 2 месяца хранения [33];

- дигидрохверцетин повышает стойкость сухого цельного молока, позволяет снизить скорость протекания окислительных процессов, а также накопление токсичных веществ.

1.3 Технология производства сухого молока

Производство сухого цельного молока включает следующие технологические операции: приемка молока, очистка, нормализация сырья, гомогенизация и пастеризация молока, охлаждение молока, сгущение молока, сушка, фасование сухого молока, упаковывание и хранение.

В качестве сырья для производства сухого цельного молока используют натуральное цельное молоко не ниже 2 сорта.

Приемка. Молоко цельное принимают на молокоперерабатывающий комбинат по количественным и качественным показателям [42].

Очистка – это удаление из молока возможных механических примесей. Очистку осуществляют на центробежных сепараторах-молокоочистителях при температуре 45-50 °С.

Охлаждение – это тепловая обработка молока до температуры 4-6 °С, молоко охлаждают на пластинчатых охладителях, среда охлаждения ледяная вода. Кратковременное резервирование – это накопление молока для ритмичной работы предприятия, получение однородной массы молока. Молоко резервируют в резервуарах вертикального типа с тепловой рубашкой.

Следующей технологической операцией является сепарирование молока, которое осуществляется с помощью сепаратора-сливкоотделителя. Далее проводят нормализацию молока по содержанию массовой доли жира.

Цельное молоко нормализуют обезжиренным молоком (0,05%) или сливками (35%) [41].

Далее нормализованное молоко по составу направляют на гомогенизацию и тепловую обработку. Гомогенизация – это раздробление жировых шариков на более мелкие, с целью исключить отстой жира в готовом продукте. Гомогенизацию молока проводят на гомогенизаторе клапанного типа. После гомогенизированное молоко направляют на пастеризацию. Пастеризация – это тепловая обработка молока ниже 100 °С.

Одним из основных технологических процессов при производстве сухого молока является сгущение. Сгущение нормализованного молока – это удаления из молока части влаги методом выпаривания. Степень сгущения показывает во сколько раз увеличилась массовая доля сухих веществ, процент сухих веществ в сгущенном молоке 48-50%.

Режимы сгущения молока: в первом корпусе молоко сгущается при температуре 72-74 °С; во втором корпусе при 60-62 °С; в третьем корпусе при 46-48 °С.

Из резервуара сгущенное молоко с концентрацией сухих веществ 48-50% насосом подается на распылительную сушилку. При этом оно должно

иметь температуру не менее 40 °С. Сгущенное молоко подается на распылительный диск и распыляется на мелкие частицы.

Воздух для высушивания частиц молока, берется из помещения, фильтруется и подогревается в калорифере до температуры 180-200 °С и по воздухопроводу поступает на рассеиватель воздуха.

За счет высокой температуры воздуха распыленные частицы молока высушиваются и падают в конусную часть сушилки, со дна камеры через вибрлоток ссыпаются в пневмотранспортную линию.

Высокая скорость сушки (испарения), обусловлена большой поверхностью соприкосновения мелкодисперсного молока с горячим воздухом.

При быстром испарении влаги воздух охлаждается до 65-85 °С, поэтому тепловое воздействие на продукт незначительно и растворимость его высокая [4].

Частицы порошка из циклонов удаляется пневматически в общую пневмотранспортную линию, подающую готовый продукт в разгрузочный циклон. Из пневмотранспортной линии сухое молоко подается на разгрузочный циклон, далее направляется на просеивание на встряхивающем сите.

Охлаждение сухого молока проводится холодным воздухом в системе пневмотранспорта, охлаждается продукт до температуры 10-15 °С.

Сухое молоко подается в бункер-накопитель, откуда направляется на фасование в фасовочной машине. в потребительскую (пакеты с вкладышами из воздухо- и влагонепроницаемого материала) или транспортную (бумажные мешки, бочки, фанерные барабаны с вкладышами из полиэтилена) тару [1].

Условия хранения: Сухое цельное молоко в потребительской таре (кроме клееных пачек с целлофановыми вкладышами) и транспортной таре с полиэтиленовыми вкладышами хранят при температуре 0-10 °С и относительной влажности воздуха 85% не более 8 месяцев со дня выработки [1].

2 Собственные исследования

2.1 Материалы и методы исследований

Исследования были проведены на базах ООО «Кама-Агро» Рыбно-Слободского района РТ, молочного завода ООО «Алексеевский молочный завод» Алексеевского района РТ, а так же на кафедре «Биологии, генетики и разведении животных» ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ им. Н.Э.Баумана в течение 2017-2018 годов. Была разработана схема проведения исследования, которая приведена на рисунке 1.

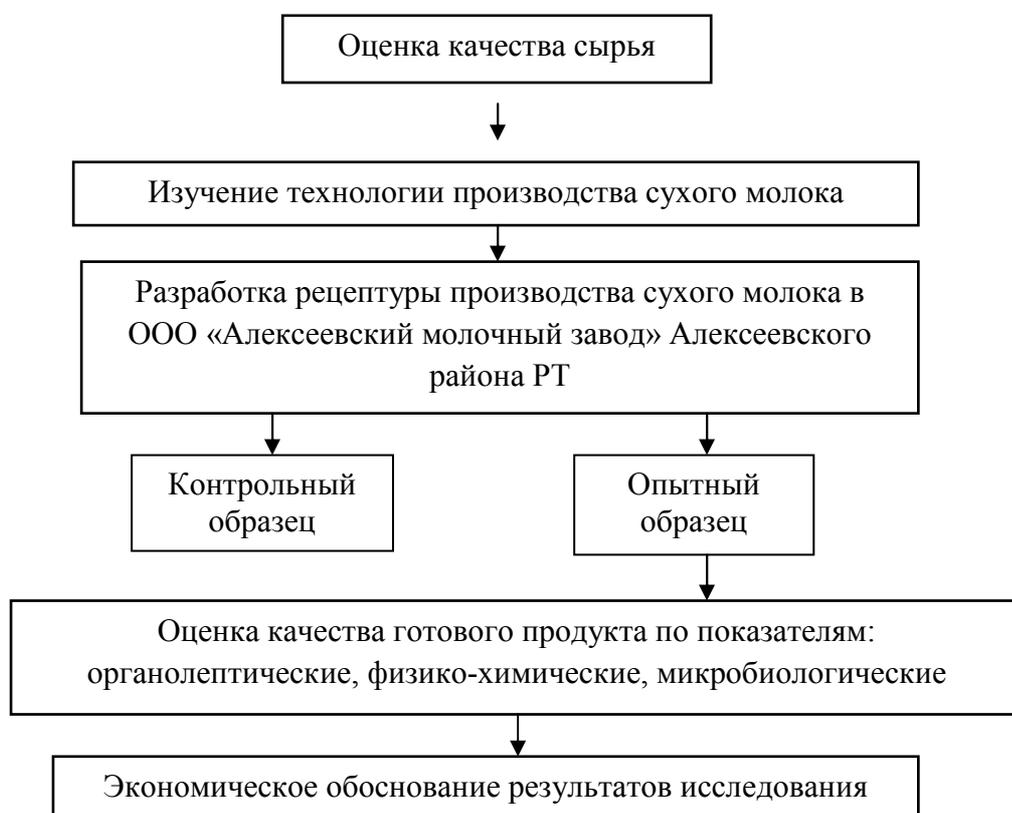


Рисунок 1 – Схема проведения исследования

Проектным предложением является технология производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина с целью увеличения срока годности.

Дигидрокверцетин – это природный флавоноид (витамин Р), получаемый из экологически чистого растительного сырья – комлевой части

древесины лиственницы сибирской или даурской, проявляющий антиоксидантные свойства [37].

Антиоксидантная активность дигидрохверцетина, а также его эффективность изучались на таких молочных продуктах, как сухое молоко, сухое цельное молоко, соево-молочные концентраты, сливочное масло, сгущенное молоко, йогурт, творог, сыр. Были выпущены ряд патентов о применении дигидрохверцетина в молочных продуктах питания. Патент № 2436419 изобретение относится к пищевой промышленности. В нем описано применение антиоксиданта, а именно дигидрохверцетина в различных отраслях пищевой промышленности, в том числе молочной – при производстве сухого молока. Так же патент № 2485785 относится к молочной промышленности, где описана технология производства сухого молока [35, 34].

Ингибирующее действие дигидрохверцетина при добавлении его в сухое молоко было подробно изучено Российским государственным медицинским университетом, Московской медицинской академией им. И.М. Сеченова и Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности. А так же применение дигидрохверцетина при производстве сухого молока было описано и в работе Коренковой А.А., где доказано, что дигидрохверцетин способствует снижению продуктов окисления в продукте, тем самым увеличивая его срок годности [26].

Применение дигидрохверцетина в пищевой промышленности регламентируется следующими нормативными документами:

- Постановление Главного Государственного Санитарного врача от 14.11.2001. г. № 36 «О введении в действие СанПиН 2.3.2.1078-01» классифицирует дигидрохверцетин как антиокислитель;

- Постановление Главного Государственного Санитарного врача от 18.04.2003 г. № 59 «О введение в действие СанПин 2.3.2.1293-03» разрешает применять дигидрохверцетин при производстве сливок концентрированных,

шоколада, сухого молока и указывает максимальный уровень содержания дигидрокверцетина в этих продуктах до 200 мг/кг на жир продукта;

- Методические рекомендации Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» устанавливают адекватный и верхний допустимый уровни потребления дигидрокверцетина в количестве 240 мг в сутки.

Контрольный и опытный образец сухого молока был приготовлен из молока сырья по ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия».

Дигидрокверцетин вносится в сгущенное молоко в количестве 3,5 г на 1000 кг сухого молока.

Оценка качества сухого молока как контрольного, так и опытного образца по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям проводится по ГОСТ 33629-2015.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы в сухом молоке определяли:

- органолептические показатели сухого молока по ГОСТ 29245-91 «Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей»;

- содержание массовой доли жира по ГОСТ 29247-91 «Консервы молочные. Методы определения жира»;

- содержание массовой доли влаги по ГОСТ 29246-91 «Консервы молочные сухие. Методы определения влаги»;

- содержание массовой доли белка по ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка»;

- определение индекса растворимости по ГОСТ 30305.4-95 «Продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений индекса растворимости»;

- определение группы чистоты по ГОСТ 29245-91 «Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей»;

- определение кислотности по ГОСТ 30305.3-95 «Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие. Титриметрические методики выполнения измерений кислотности»;

- определение КМАФАнМ и БГКП по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»;

- определение бактерий рода *Salmonella* по ГОСТ 31659-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*»;

- определение *Staphylococcus aureus* по ГОСТ 30347-2016 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*».

Органолептические показатели (вкус и запах, консистенция, цвет) определяют в неразведенном продукте или в восстановленном виде (после разведения водой) в зависимости от определяемого показателя и от способа употребления в пищу данного продукта. Температура анализируемых продуктов должна быть от 15 до 20 °С [11].

Массовую долю жира определяли кислотным методом. Кислотный метод основан на выделении жира из молочных консервов под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жироскопа [10].

Определение массовой доли влаги сухого молока проводят путем высушивания навески. Этот метод основан на изменении массы пробы анализируемых продуктов под воздействием температуры. Берется несколько навесок продукта и высушиваются в сушильном шкафу при температуре 102 ± 2 °С. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое значение результатов вычислений двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака [14].

В продукте содержание массовой доли белка определяли методом формольного титрования. Метод основан на нейтрализации карбоксильных групп моноаминодикарбоновых кислот белков раствором гидроксида натрия, количество которого, затраченное на нейтрализацию, пропорционально массовой доле белка в молоке [16].

Методика определения индекса растворимости основана на измерении объема нерастворившегося осадка в восстановленной пробе сухого молочного продукта [19].

Метод определения группы чистоты молочных консервов (содержание механических примесей) основан на фильтровании 250 см³ восстановленного продукта через фильтр диаметром 30 мм и сравнении фильтра с эталоном [11].

Методика определения кислотности основана на методе нейтрализации кислот раствором гидроксида натрия с применением в качестве индикатора потенциметрического анализатора или раствора фенолфталеина [13].

Метод основан на подсчете колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, вырастающих на твердой питательной среде КМАФАнМ при температуре (30±1) °С в течение 72 ч. Для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов выбирают те разведения, при посевах которых на чашках вырастает от 15 до 300 колоний [15].

Метод определения БГКП по признакам роста на жидкой среде Кесслер основан на способности БГКП сбразивать в питательной среде лактозу с образованием газа и кислоты при температуре (37±1)°С в течение 24 ч. Признак роста БГКП на жидкой среде Кесслер – визуально наблюдаемое накопление газа в поплавке [15].

Метод выявления бактерий рода *Salmonella* в определенной массе или объеме продукта состоит из четырех этапов: предварительное обогащение в

неселективной жидкой среде; обогащение в селективной жидкой среде; пересев на чашки для идентификации; проведение идентификации [20].

Метод определения количества *Staphylococcus aureus* без предварительного обогащения посевом на агаризованные селективные среды основан на высеве продукта или разведении его на поверхности плотной среды, инкубировании, подсчете типичных колоний *Staphylococcus aureus* с последующим подтверждением выросших колоний к *Staphylococcus aureus* по плазмокоагулирующей способности [17].

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия

Началом отсчета комбината надо считать 1954 год, когда приказом по министерству объявлено о его строительстве. 1 марта 1954 года на основании приказа по Главному управлению молочной и молочно-консервной промышленности продовольственных товаров СССР от 22.02.1954 года приступил к своим обязанностям первый директор Алексеевского новостроящегося молочноконсервного завода сгущенного молока Жилин С. Д. 28 декабря 1960 года было завершено строительство, и ЗАО «Алексеевский молочно-консервный комбинат» введен в эксплуатацию.

В августе 1960 г. была сварена первая пробная варка сгущенного молока. Первая продукция консервного цеха расфасовывалась в фанерно-штампованную бочку и отправлялась на кондитерские фабрики страны. За первые месяцы работы было переработано 300 тонн молока и сварено 25 варок.

В 1965 году АММК вошел в состав ВПО «Союзконсервмолоко», в котором находились еще более 50 заводов страны, на основании приказа Министра мясной и молочной промышленности № 146 от 27.11. 1965 года, молочно-консервный завод был передан из Белгородского областного

производственного управления по заготовкам и переработке молока в ведение Всесоюзного промышленного объединения «Союзконсервмолоко».

Важным этапом развития комбината стали 70-ые годы. Это период становления и развития производства: были увеличены производственные мощности, установлено более современное оборудование, началось строительство нового корпуса для выпуска цельномолочной продукции с проектной мощностью 15 тонн в сутки, что увеличило объём выпускаемой продукции в два раза. Для работников завода построены столовая, медпункт, клуб, для детей персонала – детский сад.

1980-1985 годы. Ручной труд – «на плечи машин» – именно под таким лозунгом живет и работает в этот период завод. Механизация и автоматизация производства позволили резко увеличить пропускную способность консервного цеха, повысить культуру производства, перейти на качественно новый уровень производства молочных продуктов, пуск цеха цельномолочной продукции, цеха сухого молока и маслоцеха. Пущены в эксплуатацию новые вспомогательные цеха. Все это позволило обеспечить рост объемов выпускаемой продукции.

1985-1990 годы. Коллектив предприятия смог воплотить в жизнь многие проекты, которые определили успешное развитие завода. Уже тогда визитной карточкой Алексеевского комбината стал девиз: «Не словом, а делом!» Заготовки молока в сезон составили 600 тонн в сутки, построен новый филиал комбината в поселке Красногвардейском с новой газовой котельной и цехом СОМ.

1990-1995 годы. Организован цех по производству товаров народного потребления: масло растительное, каши гречневой с мясом, фасовки меда пчелиного в жестяную банку №№ 7,9, что позволило комбинату выживать в трудные времена, но затем выпуск этой продукции прекратился. Предприятие в этот период преобразовано в акционерное общество - имущество выкуплено у государства.

В последующие годы ЗАО «Алексеевский молочно-консервный комбинат» перешло на новый, более качественный уровень в производстве молочной продукции. Модернизируются выпускаемые продукты, производятся новые – как сгущенные консервы, так и масло животное и цельномолочные продукты. В 1998 году комбинат отказался от стеклянной тары для расфасовки своей продукции. Развивается инструментальная база, обновляется технологическое оборудование. Расширена сырьевая зона. За счет всего этого номенклатурный ассортимент продукции вырос в 4 раза. Внедрена система ИССО. Продукция комбината стала выпускаться под торговой маркой «Густияр». С 2006 года продукция комбината выпускается под торговой маркой «Алексеевское».

В последние годы основными направлениями развития предприятия являются: увеличение производственной мощности комбината и повышение качества выпускаемой продукции. В 2013 году установка нового оборудования в цельномолочном цехе позволила улучшить качественные показатели продукции, расширить ассортимент и увеличить производственную мощность с 40-ка до 60-ти тонн в сутки.

На данный момент на «Алексеевском молочно-консервном комбинате» производится молочные консервы и цельномолочная продукция, общий объем производства которых составляет до 5-ти тысяч тонн в месяц. За более чем 50-и лет существования комбината расширялся ассортимент нашей продукции, менялся ее дизайн. Мы придумывали новые продукты, разнообразили упаковку – теперь молочные консервы можно приобрести не только в жестяных банках, как раньше, на заре работы комбината, но и в дой-паках, ПЭТ-бутылках, пластиковых ведерках, стиках, в разнообразной крупной таре. Цельномолочная продукция теперь выпускается не в стеклянных бутылках, а в упаковке поли-пак, удобных Пюр-Пак, пластиковых стаканчиках. И каждое изменение – это новый шаг вперед, новый виток истории предприятия.

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год
1	2	3	4
Производство валовой продукции, тыс. руб.	570217,5	604907,5	650504,5
Продолжение таблицы 1			
1	2	3	4
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	421913,6	443211,7	468418,0
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	556391,8	588431,4	631557,8
Прибыль, тыс. руб.	134478,2	145219,7	163139,8
Уровень рентабельности, %	31,9	32,8	34,8
Численность работников на предприятии, чел.	214	214	210
Произведено продукции на 1 работника, тыс. руб.	2664,6	2826,7	3097,6
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	16740,0	18612,0	20541,0

Производственно-экономические показатели предприятия показывают, что по данным за 2014-2016 года предприятие является прибыльным. Рентабельность предприятия в 2016 году увеличилась на 6,1% и составила 34,8%. В таблице 1 видно, что в 2016 году валовая продукция увеличилась на 7,5%, товарная – 7,3%, прибыль – 12,3% по сравнению с 2015 годом. А так же среднемесячная зарплата работников с каждым годом увеличивается и в 2016 году составила 20541 руб. Однако среднегодовая численность работников сократилась на 1,9%, так как предприятие совершенствует материально-техническую базу.

Производство основных видов продукции на перерабатывающем предприятии приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Производство основных видов продукции на перерабатывающем предприятии

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год
------------	----------	----------	----------

1	2	3	4
Цельное сгущенное молоко с сахаром 8,5%	70,8	70,8	74,6
Цельное сгущенное молоко с сахаром 8,5% упаковка Дойпак	25,0	27,1	30,2
Творожная масса 4% с курагой	33,9	38,5	41,4
Творожная масса 4% с изюмом	17,1	17,5	18,7
Творог зерненный 6%	27,8	29,2	30,5
Творог 9%	95,1	95,1	94,2
Творог обезжиренный	58,4	60,2	61,4
Сметана 20%	101,2	104,5	106,6
Сметана 15%	108,6	115,3	122,4
Молоко сухое 1,5%	257,0	269,4	288,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Сливки сгущенные с сахаром 19%	80,0	81,4	83,5
Сгущенка с сахаром	143,6	147,5	158,4
Ряженка 4%	165,0	178,6	188,2
Напиток «Снежок»	140,0	145,2	151,2
Молоко топленое 3,2%	440,1	452,0	460,8
Молоко питьевое пастеризованное 3,2%	947,0	988,5	1011,6
Молоко питьевое пастеризованное 2,5%	1001,0	1057,9	1116,0
Масло сливочное «Крестьянское» 72,5%	164,2	162,8	156,0
Кефир обезжиренный	210,0	204,5	208,8
Кефир 2,5%	352,0	357,5	365,8
Кефир «Бифидок»	321,7	340,0	343,8
Сгущенка вареная с сахаром 8,5%	94,0	108,5	124,2
Йогурт молочный фруктовый с персиком	-	194,6	230,4
Йогурт молочный фруктовый с клубникой	-	397,5	410,4

В таблице 2 представлено производство молочной продукции за последние три года. Предприятие с каждым годом увеличивает производственную мощность и расширяет ассортимент продукции. В 2015 году начали производить йогурт молочный фруктовый с персиком и клубникой. Наибольший удельный вес приходится на молоко питьевое пастеризованное с массовой долей жирности 2,5 и 3,2%.

Организационное построение предприятия приведено в приложение А.

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства молока

Технология производства молока – это комплекс производственных приемов содержания, кормления, разведения и использования крупного рогатого скота, обеспечивающих высокую молочную продуктивность коров при низкой себестоимости продукции [22].

В ООО «Кама-Агро» содержатся коровы холмогорской породы татарстанского типа.

Молочная продуктивность характеризуется количеством и качеством молока. Молоко представляет собой биологическую жидкость, вырабатываемую молочной железой. Сложный химический состав и свойства молока определяют его важное значение как продукта питания для человека, корма для новорожденных телят и сырья для приготовления сыров, масла и других видов молочной продукции.

Учет молочной продуктивности является важнейшим элементом в оценке молочной продуктивности коров. Оценка молочной продуктивности необходима как в племенных, так и в товарных стадах. При ее оценке вычисляют индекс молочной продуктивности, который вычисляют по данным за всю лактацию. Первые 305 дней лактации за хозяйственный год и по показателям пожизненной продуктивности [22].

Коров содержат на привязи в стойлах, где для каждого животного предусмотрено определенное место с кормушкой и поилкой. Удаление навоза осуществляется скребковыми транспортерами открытого типа ТСН-3Б, которые размещены в неглубоком канале. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком. В рацион кормления сухостойных и лактирующих коров входит сенаж многолетних трав, сено луговое, солома гороховая, силос кукурузный, зернофураж, шрот подсолнечный, пивная дробина, соль поваренная и мел. Корма раздают согласно утвержденным рационам.

Доение коров производят в стойлах 3 раза в день в молокопровод установками Delaval. Доение в молокопровод производится с 3 доильными аппаратами. Перед доением вымя обмывают теплой водой (37-45 °С). Далее проводят массаж вымени. Массаж вымени коров – это комплекс

механических раздражителей, направленных на достижение полноценного рефлекса молокоотдачи. Затем доильный аппарат подводят под вымя коровы и на соски поочередно надевают стаканы, не допуская при этом подсоса воздуха. Доильный аппарат следует надевать на вымя тотчас после окончания подготовительного массажа и припуска коровой молока. При соблюдении техники доения корову выдаивают за 3-6 мин. Нельзя передерживать доильные стаканы на сосках – это вызывает у коров болевые ощущения, торможение молокоотдачи, травмируются соски, что приводит к заболеванию коров маститами [8].

Основные условия и оборудование для первичной обработки молока.

Молоко-сырье в агрофирме подвергают первичной обработке: очистка, охлаждение и временное хранение. В молокопроводе для очистки молока применяют трубчатые фильтры, в которых фильтрующий элемент из синтетической ткани или нетканого материала надевается на специальную направляющую. В данном случае поток молока на фильтр поступает частично по касательной. После каждого использования многоразовые фильтры моются и дезинфицируются, а одноразовые утилизируются.

Также первичная обработка молока включает охлаждение. Охлаждают молоко до температуры 4 ± 2 °С, что способствует сохранению его бактерицидных свойств, для этого применяют танки – охладители DXSE компании Delaval. Чем ниже температура охлаждения молока, тем длительнее бактерицидная фаза, тем дольше молоко сохраняет свои качества. Следует отметить что установка достаточно удобна в управлении и кроме того отличается высокой производительностью и надежностью. Транспортировка молока для дальнейшей его переработки осуществляется при помощи молоковоза, при которой оформляется товарно-транспортная накладная [8].

2.3.2 Технология производства сухого молока с массовой долей жира 1,5%

Основным сырьем для производства сухого молока является молоко коровье сырое по ГОСТ 31449-2013. Это молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры 4 ± 2 °С после дойки и предназначенное для дальнейшей обработки. Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно Ветеринарному законодательству, и по качеству должно соответствовать настоящему стандарту и нормативным документам, регламентирующим требования к качеству и безопасности пищевых продуктов. Для переработки пригодно молоко I и II сортов.

Объемы закупок сырья представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Объем закупок сырья

Наименование сырья	Год	
	2015	2016
За сутки,	16,5	17,7
За месяц, т	330,0	354,0
За квартал, т	990,0	1062,0
Всего за год, т	3960,0	4248,0

Суточная потребность в сырье для производства сухого молока в 2016 году увеличилась на 7,3% и составила 17,7 т. Соответственно за месяц необходимо в 2015 году 330 т молока сырья, а в 2016 году 354 т. Всего за год в 2016 году было закуплено 4248 т молока сырья для производства сухого молока с массовой долей жира 1,5%.

Ассортимент выпускаемой продукции приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Разрешающие документы	Сорт	Количество в сутки, кг	Количество в год, кг	Код ОКП
1	2	3	4	5	6
Цельное сгущенное молоко с сахаром 8,5%	ГОСТ 31688-2012	Высший	518,2	74,6	92 2710

Цельное сгущенное молоко с сахаром 8,5% упаковка Дойпак	ГОСТ 31688-2012	Высший	210,0	30,2	92 2710
Творожная масса 4% с курагой	ГОСТ 31680-2012	Высший	115,0	41,4	92 2430
Творожная масса 4% с изюмом	ГОСТ 31680-2012	Высший	130,0	18,7	92 2430
Творог зерненный 6%	ГОСТ 31534-2012	Высший	211,8	30,5	92 2290
Творог 9%	ГОСТ 31453-2013	Высший	654,0	94,2	92 2290

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Творог обезжиренный	ГОСТ 31453-2013	Высший	320,0	61,4	92 2290
Сметана 20%	ГОСТ 31452-2012	Высший	740,0	106,6	92 2250
Сметана 15%	ГОСТ 31452-2012	Высший	850,0	122,4	92 2250
Молоко сухое 1,5%	ГОСТ 33629-2015	Высший	2000,0	288,0	92 2305
Сливки сгущенные с сахаром 19%	ГОСТ 31451-2013	Высший	580,0	83,5	92 2240
Сгущенка с сахаром	ГОСТ Р 53436-2009	Высший	1100,0	158,4	92 2710
Ряженка 4%	ГОСТ 31455-2012	Высший	980,0	188,2	92 2233
Напиток «Снежок»	ГОСТ 31454-2012	Высший	1050,0	151,2	92 2234
Молоко топленое 3,2%	ГОСТ 31450-2013	Высший	2400,0	460,8	92 2211
Молоко питьевое пастеризованное 3,2%	ГОСТ 31450-2013	Высший	2810,0	1011,6	92 2211
Молоко питьевое пастеризованное 2,5%	ГОСТ 31450-2013	Высший	3100,0	1116,0	92 2211
Масло сливочное «Крестьянское» 72,5%	ГОСТ 32261-2013	Высший	650,0	156,0	92 2110
Кефир обезжиренный	ГОСТ 31454-2012	Высший	870,0	208,8	92 2234
Кефир 2,5%	ГОСТ 31454-2012	Высший	1016,0	365,8	92 2234
Кефир «Бифидок»	ГОСТ 31454-2012	Высший	955,0	343,8	92 2234
Сгущенка вареная с сахаром 8,5%	ГОСТ Р 53436-2009	Высший	690,0	124,2	92 2710
Йогурт молочный фруктовый с персиком	ГОСТ 31981-2013	Высший	1200,0	230,4	92 2232
Йогурт молочный фруктовый с клубникой	ГОСТ 31981-2013	Высший	1710,0	410,4	92 2232

ООО «Алексеевский молочный завод» производит следующие виды продукции: молоко питьевое пастеризованное с разной массовой долей жирности, цельное сгущенное молоко, вареную сгущенку, кефир, творог, йогурты, творожные массы, масло, сухое молоко обезжиренное, сметана, сливки. Продукция производится высшего сорта и согласно требованиям нормативных документов. Наибольший удельный вес в ассортименте продукции приходится на молоко питьевое пастеризованное, сухое молоко обезжиренное, йогурты.

Сухое молоко вырабатывают из следующего сырья:

- молоко сырье по ГОСТ 31449-2013.

На предприятии ООО «Алексеевский молочный завод» имеется лаборатория, в которой осуществляется контроль качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции. Лаборант проводит контроль качества молока при приемке, а так же контроль качества готовой продукции и основные показатели на каждом этапе производства.

Контроль качества сырья и материалов на его соответствие нормативной документации приведен в таблице 5 [18].

Таблица 5 – Качество сырого молока

Показатель	Используемый прибор	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Консистенция	Органолептически	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах		Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах	Чистый без посторонних запахов и привкусов
Цвет		От белого до светло-кремового	Белый

Физико-химические показатели			
Массовая доля жира, %, не менее	Центрифуга, лабораторная посуда	2,8	3,6
Массовая доля белка, %, не менее	Рефрактомер, посуда	2,8	3,2
Кислотность, °Т	Бюретка, колба	От 16,0 до 21,0	20,0
Группа чистоты, не ниже	Приборы для определения чистоты молока, фильтры, водяная баня	II	I

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Плотность, кг/м ³ , не менее	Ареометр	1027,0	1030,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	Криоскоп	0,520	-
Микробиологические показатели			
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более	Микроскоп	4,0 · 10 ⁵	3,7 · 10 ⁵
КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ , не более	Микроскоп	1,0 · 10 ⁵	0,8 · 10 ⁵
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов ** Колониеобразующие единицы			

Молоко сырье имеет высший сорт и отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Технология производства сухого молока состоит из: приемки сырья, очистки сырья, подогрева и сепарирования, пастеризации, сгущения, сушки, упаковки и маркировки, хранения.

Блок-схема производства сухого молока с массовой долей жира 1,5% приведена в приложении Б.

Приемка и оценка качества сырья. Молоко доставляют на комбинат в автомолцистернах и флягах, которые должны быть чистыми, иметь плотно закрывающиеся опломбированные крышки с резиновыми прокладками. Загрязненные молочные цистерны и фляги с молоком при поступлении на территорию комбината обмывают водой. Затем цистерны и фляги вскрывают,

определяют температуру, качество молока по органолептическим показателям и отбирают среднюю пробу для определения физико-химических и микробиологических показателей (с периодичностью, согласно программе производственного контроля).

После сортировки по качеству определяют массу молока взвешиванием на весах СМИ-500, предварительно подвергая фильтрации.

После опорожнения молочную тару моют и дезинфицируют средством НИКА-2 согласно «Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности» [3].

Очистка, охлаждение и временное хранение молока. Принятое молоко направляют на центробежный молокоочиститель ОЦМ-15 для очистки от механических примесей. После очистки молоко охлаждают до температуры 4 ± 2 °С и отправляют на временное хранение в емкость Т-10 вместимостью 10 т. Хранение молока, охлажденного до температуры 4 °С до переработке не превышает 12 часов, охлажденного до 6 °С – 6 часов.

Во время хранения охлажденного молока периодически в течение смены измеряется его температура, определяется кислотность, результаты записываются в «Журнал молокохранильного отделения». В случае повышения кислотности молока его немедленно направляют на переработку, а при повышении температуры молока 11 ± 2 °С его вновь охлаждают до температуры 4 ± 2 °С [36].

Сепарирование молока. Обезжиренное молоко получают путем сепарирования цельного молока на сепараторе Ж5-ОСН-С, предварительно подогретого до температуры 40 ± 2 °С на подогревателе Т1-ОУТ. Молоко разделяется на две фракции – обезжиренное молоко и сливки. Обезжиренное молоко используют для получения сухого обезжиренного молока, а сливки направляются на производство сливочного масла.

Если по условиям производства необходимо промежуточное хранение обезжиренного молока, то его охлаждают до температуры 4 ± 2 °С в емкостях Т-10, причем в первую очередь перерабатывается обезжиренное молоко,

поступившее с других заводов и обезжиренное молоко, имеющее повышенную кислотность.

Во время хранения охлажденного обезжиренного молока регулярно, через два часа, определяется их кислотность и измеряется температура, результаты контроля записываются в журнал. В случае повышения температуры, обезжиренное молоко немедленно перерабатывается или вторично охлаждается. В исключительных случаях при повышении кислотности обезжиренное молоко до 22 °Т разрешается нормализовать их свежим обезжиренным молоком до кислотности не ниже 20 °Т.

Нормализация. Нормализация обезжиренного молока до массовой доли жира 1,5% осуществляют путем добавления сливок [23].

Пастеризация. Обезжиренное молоко пастеризуют в трубчатых аппаратах-пастеризаторах ПТУ-10 с наличием возвратного клапана при температуре 87 ± 2 °С. После пастеризации молоко подают на сгущение. Хранение данного молока при температуре пастеризации не допускается.

Сгущение. Перед сгущением обезжиренное молоко фильтруют при помощи молочного фильтра. Сгущают молоко на циркуляционных двухступенчатых вакуум-аппаратах установках марки Виганд-4000.

Подготовка вакуум-выпарного аппарата к работе, пуск аппарата и поддержание необходимых режимов сгущения осуществляют в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного типа аппарата, обеспечивая максимальную испарительную способность.

Сгущение молока производят непрерывно до массовой доли сухих веществ $43 \pm 3\%$ при следующих температурных режимах: температура испарения I ступени – 68 °С, во II ступени – 50 °С; температура греющего пара в I ступени – 85 °С, во II ступени – 68 °С. В целях интенсификации процесса сушки допускается повышение массовой доли сухих веществ в сгущенном молоке до 50% [5].

Начало откачивания сгущенного молока из вакуум-выпарных аппаратов устанавливают по массовой доле сухих веществ или плотности

продукта по анализу отобранной пробы. Массовую долю сухих веществ определяют рефрактометром, плотность – ареометром.

Сгущенное обезжиренное молоко фильтруют поочередно в промежуточные емкости с рубашкой и мешалкой для того, чтобы иметь возможность охладить до температуры 4 ± 2 °С или нагреть продукт до температуры 50-60 °С. После 3-4 часов каждую емкость моют.

Запас продукта в емкости промежуточного хранения должен соответствовать получасовой производительности сушилки. Сгущенное молоко хранить при температуре сгущения более одного часа не рекомендуется. В случае вынужденного хранения сгущенное молоко необходимо охладить до температуры 4 ± 2 °С.

Сушка. Сушку сгущенного молока производят на распылительной сушилке ЦТР-500. Сушильная установка к началу откачивания сгущенного молока из вакуум-выпарного аппарата должны быть подготовлены к пуску согласно инструкции по эксплуатации [5].

Пуск сушилки производят согласно инструкции по эксплуатации. Для уменьшения налипания высушиваемого продукта на стенках башни перед подачей смеси башню прогревают до температуры воздуха на выходе из башни. В сушилке ЦТР-500 должны быть следующие режимы:

- температура воздуха, поступающего в сушильную башню – 150-170 °С;
- температура воздуха на выходе из сушильной башни – 65-75 °С.

При работе распылительной сушильной установки необходимо соблюдать постоянный режим высушивания. Различные конструкции эксплуатируемых сушилок имеют некоторые особенности в режиме сушки, поэтому необходимо соблюдать параметры, указанные в инструкции по эксплуатации.

Во время работы контролируют температуру и массовую долю сухих веществ в сгущенном молоке, подаваемой на сушку, а также скорость вращения распыливающего устройства.

Для предупреждения самовозгорания и пригорания сухого обезжиренного молока, вызывающего появление дымного запаха, необходимо систематически удалять скопление порошка из воздухопроводов, защитных кожухов, воздухораспределителей фильтров, циклонов, бункеров и т.д. Категорически запрещается работа сушилki вхолостую с подачей горячего воздуха при наличии в башне остатков сухого молока [5].

Параметры, характеризующие процесс сушки и качество получаемого сухого молока, записывают в технологический журнал сушки.

Охлаждение сухого молока обеспечивается конструкцией сушилki в системе пневмотранспорта.

Оценка качества готового продукта. Перед упаковкой отбирают пробу для исследования на показатели качества.

Упаковка и маркировка. Упаковывание и маркирование сухого молока проводится по ГОСТ 23651.

На заводе сухое молоко фасуют в полиэтиленовые мешки массой 25 кг с помощью упаковочной линии МД 25/50-2.

Маркировку производят с нанесением манипуляционного знака «Беречь от влаги». Маркировка сухого молока производится по ГОСТ 23651 с указанием на бумажной этикетке, наклеенной на боковой поверхности мешка: наименование предприятия-изготовителя и его местонахождение, наименование продукции, масса брутто и нетто, номер партии, дата выработки, обозначение нормативно-технической документации, условия и сроки хранения.

Для отдельных единиц упаковки допускаемые отклонения массы нетто сухого молока, выпускаемого в транспортной таре не более $\pm 5\%$ [5].

Контроль качества готовой продукции. Контроль осуществляет лаборатория. Все данные по производству сухого обезжиренного молока записывают в журнал производственного контроля. Так как производственный контроль включает в себя входной контроль,

технологический и приемочный, то допускается данные по производству сухого молока записывать в лабораторный и технологический журнал.

Хранение и реализация. В складе готовой продукции мешки и другую тару с сухим молоком размещают на чистых, сухих решетках. Не разрешается ставить тару с сухим продуктом непосредственно на пол. Сухое молоко одной сушки укладывают в отдельные штабеля, при этом учитывают очередность выпуска его со склада, указывая на стороне, обращенной к проходу, номер сушки и дату выработки.

Хранение сухого молока должно проводиться: при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности воздуха не более 85% не более 8 месяцев со дня выработки в потребительской таре и транспортной таре с полиэтиленовыми вкладышами; при температуре не более 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75% не более трех месяцев со дня выработки в клееных пачках с целлофановыми вкладышами [12].

Продукт должен транспортироваться всеми видами транспорта в скрытых транспортных средствах в соответствии с правилами транспортных средств в соответствии с правилами по перевозке скоропортящихся грузов. Допускается перевозить упаковочный продукт открытым автотранспортом с обязательным укрытием наружной части груза брезентом или материалом, заменяющим его [12].

Для производства сухого молока применяют следующее технологическое оборудование (таблица 6).

Таблица 6 – Оборудование для выполнения технологии производства сухого молока

Наименование оборудования	Выполняемая работа	Марка	Производительность, т/сут	Продолжительность работы в смену, час	Количество, шт
1	2	3	4	5	6
Весы	Учет молока	СМИ-500М	10	0,6	1
Сепаратор-	Очистка молока	ОЦМ-15	15	1,1	1

молокоочиститель					
Резервуар	Временное хранение молока	ОМГ-10	10	Не более 24 ч	1
Трубчатый подогреватель	Подогрев молока	T1-ОУТ	10	0,5	1
Сепаратор-сливкоотделитель	Сепарирование молока	Ж5-ОСН-С	20	0,7	1
Пастеризатор	Пастеризация молока	ПТУ-10	10	1,0	1

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Вакуум-выпарной аппарат	Сгущение молока	Виганд-4000	40	3,0	1
Сушилка	Сушка молока	ЦТР-500	62	0,4	1
Упаковочная линия	Упаковка и маркировка молока	DP-420	52	0,2	1

Аппаратурно-технологическая схема производства сухого молока приведена в приложении В.

2.3.2.1 Материальный баланс производства сухого молока

Материальный баланс необходим для контроля производства, регулирования состава продукции и установления производственных потерь. В основе материального баланса лежит закон сохранения вещества. Материальный баланс производства сухого обезжиренного молока представлен ниже.

Материальный баланс на стадии приемки и взвешивания молока приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Приемка и взвешивание молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6% жирностью	17700,0	100	Сырое молоко жирностью 3,6%	17681,8	99,9
			Потери	18,2	0,1
Итого	17700,0	100	Итого	17700,0	100,0

Материальный баланс на стадии очистки молока приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Очистка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6% жирностью	17681,8	100	Сырое молоко жирностью 3,6%	17663,6	99,9
			Примеси	12,7	0,07
			Потери	5,5	0,03
Итого	17681,8	100	Итого	17681,8	100,0

Масса обезжиренного молока заданной жирностью (35%) получили при сепарировании молока жирностью 3,6%, определяется по формуле, кг [10]

$$K_{o,m} =$$

$$15869,4 \text{ кг}; \quad (1)$$

где $K_{ц,м}$ – количество цельного молока, кг;

$Ж_{сл}$ – жирность сливок, %;

$Ж_{об}$ – жирность обезжиренного молока, %;

$Ж_{ц,м}$ – жирность цельного молока, %.

Масса сливок определяют по следующей формуле, кг

$$K_{сл} = K_{ц,м} - K_{об} - П_c = 17663,6 - 15869,4 - 18,2 = 1776,0 \text{ кг}; \quad (2)$$

где $П_c$ – потери при сепарировании, кг.

Материальный баланс на стадии сепарирования молока приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Сепарирование молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырое молоко 3,6% жирностью	17663,6	100	Сливки 35% жирности	1776,0	10,1
			Обрат 0,05% жирности	15869,4	89,8
			Потери	18,2	0,1
Итого	17663,6	100	Итого	17663,6	100

Количество сливок необходимых для нормализации обезжиренного молока до массовой доли жира 1,5% рассчитывают по формуле [44]

$$K_{сл} =$$

$$686,9 \text{ кг}; \quad (3)$$

где $K_{об}$ – количество обезжиренного молока, кг;

$Ж_{н.м.}$ – жирность нормализованного молока, %;

$Ж_{об}$ – жирность обезжиренного молока, %;

$Ж_{сл}$ – жирность сливок, %.

Материальный баланс на стадии нормализации молока приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Нормализация обезжиренного молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Обезжиренное молоко 0,05%	15869,4	95,9	Нормализованное молоко 1,5%	16548,2	99,9
Сливки 35%	686,9	4,1	Потери	8,1	0,1
Итого	16556,3	100	Итого	16556,3	100,0

Материальный баланс на стадии пастеризации молока приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Пастеризация молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Нормализованное молоко 1,5%	16548,2	100	Пастеризованное молоко 1,5%	16417,7	99,2
			Потери	130,5	0,8
Итого	16548,2	100	Итого	16548,2	100,0

Выход молока при сгущении вычисляют по формуле, кг [44]

$$M_{сг.м} = = \frac{16417,7 \cdot 8,8}{43,0} \cdot 2,7 = 9071,7 \text{ кг}; \quad (4)$$

где M_m – масса молока, пошедшее на сгущение, кг;

$СВ_{об.м}$ – содержание сухих веществ в обезжиренном молоке, кг;

$СВ_{сг.м}$ – содержание сухих веществ в сгущенном молоке, кг;

K – коэффициент потерь продукта.

Материальный баланс на стадии сгущения молока приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Сгущение молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Пастеризованное молоко 1,5%	16417,7	100	Сгущенное молоко 1,5%	9071,7	55,3
			Влага	7329,8	44,6
			Потери	16,2	0,1
Итого	16417,7	100	Итого	16417,7	100

Материальный баланс на стадии сушки молока приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Сушка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сгущенное молоко 1,5%	9071,7	100	Сухое молоко 1,5%	2015,6	22,2
			Влага	6937,2	76,5
			Потери	118,9	1,3
Итого	9071,7	100	Итого	9071,7	100

Материальный баланс на стадии упаковки, маркировки и хранения сухого молока приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Упаковка, маркировка и хранение сухого молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сухое молоко 1,5%	2015,6	100	Сухое молоко 1,5%	2000,0	99,2
			Потери	15,6	0,8
Итого	2015,6	100	Итого	2015,6	100

При расчете материального баланса производства сухого обезжиренного молока производительностью 2 т/сут необходимо 17,7 т цельного молока. При сепарировании цельного молока выход обезжиренного

молока составил 15869,4 кг, сливки жирностью 35% – 1776 кг. Сливки в количестве 686,9 кг используются для нормализации молока, а оставшая часть направляются в маслоцех. Общие потери при производстве сухого обезжиренного молока составили 331,2 кг.

2.3.2.2 Контроль качества готовой продукции

Сухое молоко – продукт, полученный из натурального коровьего молока путем его сгущения и высушивания в специальных сушильных установках. Этот всем известный продукт представляет собой растворимый порошок, который растворяют в теплой воде. Готовый напиток сохраняет все полезные свойства натурального молока. Этот продукт начали использовать в начале девятнадцатого века. Впервые промышленное производство сухого молока наладил в 1932 году химик М. Дирчов.

Сухое молоко в составе содержат соответственно 5% влаги, 36% белка, 1,5% жира, 52% молочного сахара и 6% минеральных веществ. Калорийность сухого молока – 373 ккал.

На 100 граммов молока приходится витамина А – 0,003 мг, В₁ – 0,046 мг, В₂ – 2,1 мг, D – 0,57 мкг, холина – 23,6 мг, витамина РР – 5 мг, витамина Е – 3,2 мкг, витамина С – 4 мг, витамина В₁₂ – 0,4 мкг, витамина В₉ – 5 мкг.

В состав сухого молока входит значительное количество кальция (1000 мг), натрия (400 мг), калия (1200 мг) и фосфора (780 мг). В небольшом количестве в молоке содержится магний, кобальт, молибден, селен, марганец, а также железо, йод, сера и хлор. Этот напиток содержит все двадцать важнейших аминокислот.

Важным этапом в производстве сухого молока является контроль технологического процесса, который непосредственно влияет на качество конечного продукта [5].

Контроль технологического процесса при производстве сухого молока приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Контроль технологического процесса при производстве сухого молока

Показатель	Значение
1	2
Приемка сырья	
Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели	Приведены в ГОСТ 31449-2013
Очистка	
Определение группы чистоты	I
Подогрев и сепарирование	
Определение температуры	37-40 °С
Определение массовой доли жира сливок	35%
Определение массовой доли жира обезжиренного молока	1,5%
Кислотность	20 °Т
Пастеризация	
Температура	87±2 °С
Сгущение молока	
Массовая доля сухих веществ	43%
Плотность	1090-1100 кг/м ³
Сушка молока	
Продолжение таблицы 15	
1	2
Температура	75±5 °С
Массовая доля влаги	4-5%
Оценка готового продукта	
Органолептические, физико-химические и микробиологические показатели	Приведены в ГОСТ 33629-2015

В ООО «Алексеевский молочный завод» проводится технoхимический контроль продукции, который заключается в предотвращении появления опасных и вредных факторов на производстве. В таблице приведены параметры, которые контролируются предприятием, что позволяет выпускать продукцию отвечающую требованиям по качеству.

Качество готовой продукции по ГОСТ 33629-2015 и ТР ТС 033/2013 приведено в таблице 16 [12, 43].

Таблица 16 – Качество готовой продукции

Показатель	Используемый прибор	Норма по НТД	Факт
1	2	3	4

Органолептические показатели			
Внешний вид и консистенции	Органолептически	Однородный мелкий сухой порошок. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии	Мелкий сухой порошок
Цвет		Белый или белый со светло-кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый
Вкус и запах		Чистые, свойственные пастеризованному молоку	Соответствует
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, %, не более	Сушильный шкаф	5,0	5,0
Массовая доля жира, %, не более	Центрифуга, водяная баня	1,5	1,5
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	Бюретка, рН-метр	34,0	34,0

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4
Массовая доля молочного сахара (лактозы), %	Лабораторная посуда, водяная баня, термометр	От 54,0 до 47,0	54,0
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	Центрифуга, электроплитка, термометр	0,2	0,2
Группа чистоты, не ниже	Прибор для определения чистоты молока, диаметром фильтрующей поверхности 30 мм, термометр	I	I
Кислотность, °Т (% молочной кислоты)	Бюретка, лабораторная посуда	14,0-19,0	17,0
Микробиологические показатели			
КМАФАнМ*, КОЕ**/ см ³ (г), не более	Микроскоп	5x10 ⁴	5x10 ⁴
БГКП***, см ³ (г), не более	Микроскоп	0,1	0,1

Патогенные, в том числе сальмонеллы, см ³ (г), не более	Микроскоп	25	25
Стафилококки S.aureus, см ³ (г), не более	Микроскоп	1	1

Качество сухого молока с массовой долей жира 1,5% оценивают по ГОСТ 33629-2015 и ТР ТС 033/2013. Как видно в таблице 16, готовый продукт имеет высокое качество и по всем показателям отвечает требованиям нормативно-технической документации.

2.3.3 Экспериментальная часть

Пищевые продукты в процессе получения, переработки и хранения подвергаются окислению кислородом воздуха. При этом в них накапливаются токсичные вещества, снижается их биологическая ценность, и ухудшаются органолептические свойства. Склонность пищевых продуктов и напитков к окислению приводит к уменьшению сроков их хранения. Окислению способствует повышенная температура, свободный доступ кислорода и присутствие ионов металлов переменной валентности.

Современные технологии выработки пищевых продуктов предусматривают удлинение сроков их годности при гарантии безопасности и стабильности качественных показателей. Увеличить длительность хранения традиционных пищевых продуктов в несколько раз можно, применяя в настоящее время антиокислители и консерванты.

Эти добавки предохраняют пищевые продукты от порчи и могут рассматриваться как элементы барьерной технологии.

Активно формируется новое научно-практическое направление – разработка рецептур пищевых ингредиентов, обладающих лечебно-профилактическими свойствами. Среди компонентов пищевых добавок с

антиокислительными и лечебно-профилактическими действиями особый интерес представляет дигидрокверцетин.

Таким образом, проектным предложением является технология производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина.

Дигидрокверцетин – антиоксидант растительного происхождения, биофлавоноид. Дигидрокверцетин содержится в составе фенольных соединений травянистых и кустарниковых растений, но в промышленных объемах присутствует только в лиственницах сибирской и даурской. Дигидрокверцетин по своим химическим свойствам является активным антиоксидантом. Уровень его антиоксидантной активности позволяет поставить его на первые позиции среди веществ схожего спектра действия. Как вещество, обладающее высокой степенью биологической активности, дигидрокверцетин оказывает целую гамму положительных эффектов на обменные реакции и динамику различных патологических процессов [33].

Дигидрокверцетин отвечает требованиям ГОСТ 33504-2015 «Добавки пищевые. Дигидрокверцетин. Технические условия». Качество дигидрокверцетина приведено в таблице 17 [9].

Таблица 17 – Качество дигидрокверцетина

Показатель	Используемый прибор	Норма по НТД	Факт
Органолептические показатели			
Вкус и запах	Органолептический, белая бумага, стакан	Слабый горьковатый вкус, без запаха	Соответствует
Внешний вид и консистенция		Мелкокристаллический порошок	Мелкокристаллический порошок
Цвет		От белого до кремового или светло-желтого цвета	Белого
Физико-химические показатели			
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	Сушильный шкаф, эксикатор	93,0	93,0
Массовая доля дигидрокверцетина в сухом веществе, %, не менее	Сушильный шкаф, лабораторная посуда	90,0	90,0

Массовая доля 2R3R изомера дигидрокверцетина в сухом дигидрокверцетине, %, не менее	Жидкостный хроматограф, сушильный шкаф, посуда	95,0	95,0
Массовая доля родственных биофлавоноидных соединений в сухом веществе, %, не более	Жидкостный хроматограф, сушильный шкаф	8,5	8,5
Посторонние примеси, в том числе смолы, в сухом веществе, %, не более	Весы, сушильный шкаф, водяная баня, фильтры	1,5	1,5
Температура плавления, °С	Прибор для определения температуры плавления, сушильный шкаф	222-226	223

Применяемый дигидрокверцетин для производства сухого молока отвечает по органолептическим и физико-химическим показателям требованиям ГОСТ 33504-2015.

При производстве новой продукции изначально необходимо провести расчеты по определению необходимого сырья и их технологических потерь. С этой целью нами был рассчитан материальный баланс производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина.

В таблице 18 приведена рецептура контрольного и опытного образца.

Таблица 18 – Рецептура контрольного и опытного образцов

Наименование сырья	Расход сырья на 2 т продукта, кг	
	контрольный образец	опытный образец
Молоко коровье сырое	17700,0	17700,0
Дигидрокверцетин	-	0,007
Итого	17700,0	17700,007

Материальный баланс на стадии приемки и взвешивания молока приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Приемка и взвешивание молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6% жирностью	17700,0	100	Сырое молоко жирностью 3,6%	17681,8	99,9
			Потери	18,2	0,1
Итого	17700,0	100	Итого	17700,0	100,0

Материальный баланс на стадии очистки молока приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Очистка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6% жирностью	17681,8	100	Сырое молоко жирностью 3,6%	17663,6	99,9
			Примеси	12,7	0,07
			Потери	5,5	0,03
Итого	17681,8	100	Итого	17681,8	100,0

Масса обезжиренного молока заданной жирностью (35%) получили при сепарировании молока жирностью 3,6%, определяется по формуле, кг [44]

$$K_{o.m} =$$

$$15869,4 \text{ кг}; \quad (5)$$

где $K_{ц.м}$ – количество цельного молока, кг;

$Ж_{сл}$ – жирность сливок, %;

$Ж_{об}$ – жирность обезжиренного молока, %;

$Ж_{ц.м}$ – жирность цельного молока, %.

Масса сливок определяют по следующей формуле, кг

$$K_{сл} = K_{ц.м} - K_{об} - П_c = 17663,6 - 15869,4 - 18,2 = 1776,0 \text{ кг}; \quad (6)$$

где $П_c$ – потери при сепарировании, кг.

Материальный баланс на стадии сепарирования молока приведен в таблице 21.

Таблица 21 – Сепарирование молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырое молоко 3,6% жирностью	17663,6	100	Сливки 35% жирности	1776,0	10,1
			Обрат 0,05% жирности	15869,4	89,8
			Потери	18,2	0,1
Итого	17663,6	100	Итого	17663,6	100

Количество сливок необходимых для нормализации обезжиренного молока до массовой доли жира 1,5% рассчитывают по формуле

$$K_{сл} =$$

$$686,9 \text{ кг}; \quad (7)$$

где $K_{об}$ – количество обезжиренного молока, кг;

$Ж_{н.м.}$ – жирность нормализованного молока, %;

$Ж_{об}$ – жирность обезжиренного молока, %;

$Ж_{сл}$ – жирность сливок, %.

Материальный баланс на стадии нормализации молока приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Нормализация обезжиренного молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Обезжиренное молоко 0,05%	15869,4	95,9	Нормализованное молоко 1,5%	16548,2	99,9
Сливки 35%	686,9	4,1	Потери	8,1	0,1
Итого	16556,3	100	Итого	16556,3	100,0

Материальный баланс на стадии пастеризации молока приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Пастеризация молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Нормализованное молоко	16548,2	100	Пастеризованное молоко	16417,7	99,2

1,5%			1,5%		
			Потери	130,5	0,8
Итого	16548,2	100	Итого	16548,2	100,0

Выход молока при сгущении вычисляют по формуле, кг [44]

$$M_{\text{сг.м}} = \frac{16417,7 \cdot 8,8}{43,0} \cdot 2,7 = 9071,7 \text{ кг}; \quad (8)$$

где $M_{\text{м}}$ – масса молока, пошедшее на сгущение, кг;

$СВ_{\text{об.м}}$ – содержание сухих веществ в обезжиренном молоке, кг;

$СВ_{\text{сг.м}}$ – содержание сухих веществ в сгущенном молоке, кг;

K – коэффициент потерь продукта.

Материальный баланс на стадии сгущения молока приведен в таблице 24.

Таблица 24 – Сгущение молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Пастеризованное молоко 1,5%	16417,7	100	Сгущенное молоко 1,5%	9071,7	55,3
			Влага	7329,8	44,6
			Потери	16,2	0,1
Итого	16417,7	100	Итого	16417,7	100

Материальный баланс на стадии сушки молока приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Сушка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сгущенное молоко 1,5%	9071,7		Сухое молоко 1,5%	2015,6	22,2
Дигидрокверцетин	0,007		Влага	6937,207	76,5
			Потери	118,9	1,3
Итого	9071,707	100	Итого	9071,707	100

Материальный баланс на стадии упаковки, маркировки и хранения сухого молока приведен в таблице 26.

Таблица 26 – Упаковка, маркировка и хранение сухого молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
--------	----	---	--------	----	---

Сухое молоко 1,5%	2015,6	100	Сухое молоко 1,5%	2000,0	99,2
			Потери	15,6	0,8
Итого	2015,6	100	Итого	2015,6	100

При производстве сухого молока с массовой долей жира с добавлением дигидрокверцетина выход готового продукта не изменился и составил так же 2 т. Дигидрокверцетин вносили в сгущенное молоко, непосредственно перед сушкой продукта в количестве 0,007 кг. Общие потери при производстве сухого обезжиренного молока составили 323,1 кг.

Реализуемая продукция должна соответствовать требованиям ГОСТ по органолептическим и физико-химическим показателям.

Результаты оценки по органолептическим показателям приведены в таблице 27 [12].

Таблица 27 – Результаты оценки органолептических показателей продукции

Показатель	Требования НТД	Образец 1	Образец 2
1	2	3	4
Внешний вид и консистенции	Однородный мелкий сухой порошок. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии	Однородный мелкий сухой порошок	Однородный мелкий сухой порошок
Цвет	Белый или белый со светло-кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый	Белый
Продолжение таблицы 27			
1	2	3	4
Вкус и запах	Чистые, свойственные пастеризованному молоку	Чистые, без посторонних запахов и привкусов	Чистые, без посторонних запахов и привкусов

В таблице 28 представлены результаты оценки физико-химических показателей готовой продукции по двум образцам [12].

Таблица 28– Результаты оценки физико-химических показателей продукции

Показатель	Требования НТД	Образец 1	Образец 2
Массовая доля влаги, %, не более	5,0	5,0	5,0

Массовая доля жира, %, не более	1,5	1,5	1,5
Массовая доля белка в сухом обезжиренном молочном остатке, %, не менее	34,0	34,0	34,0
Массовая доля молочного сахара (лактозы), %	От 54,0 до 47,0	54,0	54,0
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка, не более	0,2	0,2	0,2
Группа чистоты, не ниже	I	I	I
Кислотность, °Т (% молочной кислоты)	14,0-19,0	16,0	16,0

Анализируя результаты оценки по органолептическим и физико-химическим показателям, следует отметить, что внесение дигидрокверцетина в состав продукта не влияет на конечные показатели качества. Так как дигидрокверцетин влияет лишь на микробиологические показатели во время хранения готового продукта: он замедляет процесс нарастания кислотности и рост мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, тем самым увеличивая срок годности сухого молока.

Также в ходе работы была проведена дегустационная оценка сухого обезжиренного молока по органолептическим показателям. Результаты исследования дегустационной оценки приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Итого	Примечания
Максимальное количество баллов	5	5	5	10	10	35	-
Образец 1	5	5	5	10	10	35	-
Образец 2	5	5	5	10	10	35	-

Дегустационная оценка по органолептическим показателям образца 1 и 2 полностью соответствует требованиям. Они имеют однородный мелкий

сухой порошок белого цвета, однородную консистенцию, вкус и запах чистые, а так же не имеет посторонних запахов и привкусов.

Таким образом, добавление дигидрохверцетина в производство сухого обезжиренного молока способствует торможению процесса перекисного окисления, что не только увеличивает срок хранения продукта до 2-х лет в неотапливаемом помещении вместо 8 месяцев, но и повышает биологическую ценность продукта.

2.3.4 Экономическая оценка экспериментальных исследований

Технологическая карта производства сухого молока с массовой долей жира 1,5% приведена в приложение Г.

Расчет себестоимости производства сухого молока приведен в таблице 30.

Таблица 30 – Расчет себестоимости производства сухого молока

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Произведено продукции за год, т	660,0	660,0	-
Стоимость сырья, тыс. руб.:	65304,1	69066,1	-3762,0
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.:	3139,5	3139,5	-
электроэнергия	407,8	407,8	-
водоснабжение и водоотвод	186,2	186,2	-
амортизация	280,7	280,7	-
Продолжение таблицы 30			
1	2	3	4
текущий ремонт	140,4	140,4	-
оплата труда с отчислениями, тыс. руб.	2124,4	2124,4	-
Транспортные затраты, тыс. руб.	446,1	446,1	-
Итого прямых затрат, тыс. руб.	68889,7	72651,7	-3562,0
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс.руб.	6952,2	6952,2	-
Прочие затраты, тыс. руб.	3160,1	3160,1	-
Производственная себестоимость, тыс. руб.	79002,0	82764,0	-3562,0

Экономическая эффективность производства сухого молока по рекомендуемой технологии приведена в таблице 31.

Таблица 31 – Эффективность производства сухого молока

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	660,0	660,0	-
Производственная себестоимость, руб./кг	119,7	125,4	-5,7
Оптовая цена, руб./кг	154,1	164,6	+10,5
Денежная выручка, тыс.руб.	101706,0	108636,0	+6930,0
Прибыль, тыс.руб.	22704,0	25872,0	+3168,0
Рентабельность, %	28,7	31,3	+2,6

Анализируя технологию производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина, можно сказать, что рекомендуемая технология является рентабельным, рентабельность увеличилась на 9,1% и составила 31,3%. Несмотря на то, что производственная себестоимость продукта увеличилась на 4,8%, все же наблюдается увеличение прибыли на 14%. Увеличению прибыли поспособствовало повышение цены реализации на 6,8%. Добавление дигидрокверцетина в производство сухого молока позволяет увеличить срок хранения в 3 раза, который составит 24 месяца. Таким образом, применение антиоксиданта дигидрокверцетин в производстве сухого молока является эффективным.

3 Безопасность жизнедеятельности

На предприятии согласно ТК РФ обеспечение безопасного условия труда возлагается на работодателя. Работу по охране труда организует и координирует служба охраны труда, специально созданная на предприятии, а на местах – начальники служб.

Деятельность работодателя, главных специалистов, службы охраны труда, специалистов подразделения ведется в строгом соответствии действующих документов – Трудового кодекса РФ, Постановления правительства РФ №399 от 23.05.2000, нормативно-правовых актов, Государственных стандартов по безопасности, санитарно-гигиенических правил и норм, правил по охране труда, строительных норм и правил.

При поступлении все работники обязаны пройти медицинское освидетельствование по результатам которого с работником заключается трудовой договор, в котором оговариваются дата начала работы, трудовая функция, место работы, оплата труда, режим труда и отдыха [24].

Работники предприятия проходят инструктаж по технике безопасности. Качественное обучение работников, а также проведение инструктажей на предприятии, особенно для работ повышенной опасности, позволяют предотвратить производственный травматизм или снизить его.

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.

Все виды инструктажей проводятся по программе, утвержденной работодателем.

Первичный, периодический, внеплановый и целевой инструктажи проводят непосредственные руководители работ. Проведение первичного, периодического, внепланового, целевого инструктажей и стажировки подтверждается подписями лиц, проводивших и прошедших инструктаж, в

журнале регистрации инструктажа по охране труда или в личной карточке проведения обучения.

Работодатель проводит аттестацию рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией для улучшения деятельности по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Аттестации подлежат все рабочие места, имеющиеся на предприятии [29].

Руководитель предприятия обеспечивает работающих спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также производит страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Метеорологические параметры производственных помещений оказывают существенное влияние на работающих, изменение этих параметров влияет на терморегуляцию организма – нарушается теплообмен, что приводит к перегреву или переохлаждению.

При тепловой обработке молока – пастеризации воздух помещения прогревается и оказывает неблагоприятные воздействия на организм. Температура поверхности пастеризационно-охладительной установки не превышает 45 °С. Для уменьшения тепловыделения поверхность аппарата снабжена защитным кожухом.

Для определения количественного воздействия параметров микроклимата и их оценки проводят контроль за состоянием этих параметров: измеряется температура воздуха термометрами, влажность – психрометрами, тепловое излучение – актинометрами.

Источниками шума и вибрации является работа насоса, гомогенизатора, сепаратора, упаковочного аппарата. Санитарная норма шума на производстве составляет 80-85 дБА. Для снижения шума та часть оборудования, которая издает шум выполнена из материалов с пониженными акустическими свойствами. Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является установленные

звукоизолирующие кожухи, которые закрывают шумный узел машины. Значительный эффект снижения шума от оборудования дает применение акустических экранов, отгораживающих шумный механизм от рабочего места или зоны обслуживания машины. Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации, которая возникает при работе фасовочно-упаковочного аппарата, является устранение непосредственно его контакта с вибрирующим оборудованием. Осуществляется это путем применения на предприятии дистанционного управления этим оборудованием [29].

В цехе по производству молока применяется естественное и искусственное освещение. Используют естественное боковое освещение. Светильники с люминесцентными лампами оборудованы защитной решеткой (сеткой), исключающей возможность выпадения ламп из светильников. На предприятии существует два вида искусственного освещения: рабочее и аварийное.

На предприятии предусмотрена система отопления цехов и участков выполненная по замкнутому контуру. В качестве теплоносителя используется вода с установленной температурой. В качестве нагревательных приборов используют чугунные радиаторы, система трубопроводов имеет редуцирующие устройства.

В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях предусмотрена естественная, механическая, смешенная вентиляция.

Пастеризационно-охладительная установка, являющаяся источником интенсивного выделения тепла, влаги снабжаться местными системами вытяжной вентиляции.

. При несчастном случае необходимо: освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора; оказать пострадавшему первую (доврачебную) помощь; вызвать скорую помощь (организовать доставку в лечебное учреждение с сопровождающим); сообщить о случившемся руководству предприятия; принять меры к сохранению обстановки

происшествия (состояния оборудования), если это не создает опасности для окружающих [28].

При авариях и несчастных случаях на производстве следует обеспечить до начала расследования сохранность обстановки, если это не представляет опасность для жизни и здоровья людей.

Динамика производственного травматизма за последние три года приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2014	2015	2016
Среднегодовое количество работающих	214	214	210
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	-	-	-
Число пострадавших со смертельным исходом	-	-	-
Количество человеко-дней нетрудоспособности	-	-	-
Показатель частоты	-	-	-
Показатель тяжести	-	-	-
Показатель потерь	-	-	-
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс. руб.	226,84	243,96	283,5
Израсходовано средств на одного работника, тыс. рублей	1,06	1,14	1,35

Динамика производственного травматизма в ООО «Алексеевский молочный завод» показывает, что на предприятии в период с 2014 по 2016 года несчастных случаев не происходило. Этому поспособствовало соблюдение техники безопасности работниками при выполнении производственных процессов. А также на предприятии выделяются материальные средства, которые с каждым годом увеличиваются.

Основной задачей охраны труда является техника безопасности при работе с технологическим оборудованием.

Расстановка технологического оборудования производится в соответствии с технологической схемой, что обеспечивает поточность

технологического процесса, краткие и прямые коммуникации молокопроводов, исключает встречные потоки сырья готовой продукции.

При расстановке оборудования соблюдаются условия, обеспечивающие свободный доступ рабочих к нему, проведение санитарного контроля над производственными процессами, качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также возможность мойки, уборки и дезинфекции помещений и оборудования. Минимальное расстояние между аппаратами, а также между аппаратами и строительными элементами – 0,8 м. Основные проходы по фронту обслуживания и между рядами машин шириной 2 м. Вибрирующее оборудование (компрессоры, вентиляторы, насосы и др.) размещены на массивных фундаментах, изолированных от основной конструкции здания [27].

Оборудование, аппаратура и молокопроводы смонтированы таким образом, чтобы обеспечивался полный слив молока, моющих и дезинфицирующих растворов. Все части, соприкасающиеся с молоком и молочными продуктами, доступны для чистки, мытья и дезинфекции.

Оборудование, являющиеся источником опасности, ограждают (например, пластинчатый нагреватель, ёмкость тепловой обработки молока). По условиям безопасности обязательно ограждают: движущиеся части фасовочно-упаковочного аппарата, открытые токоведущие части электрооборудования, зоны высоких температур (пастеризатор) и давлений, взрывоопасные зоны, проемы, высокие рабочие площадки.

Установки оборудованы сигнализацией оповещения нарушения режима работы. Все оборудование заземлено. На предприятии используют предохранительные устройства для автоматического отключения оборудования при отклонении от нормального режима работы.

К обслуживанию сепараторов допускаются лица, знающие их устройство и особенности эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по правилам безопасности. Запрещается снимать, поправлять или устанавливать детали приемно-отводящего устройства во время вращения барабана, а также

тормозить барабан посторонними предметами. Нельзя работать на сепараторе при наличии посторонних шумов, задевании барабана за детали приемно-отводящего устройства, вибрации барабана, поломке и потере упругости пружины горлового подшипника, износе шарикоподшипников и шестерен, попадании посторонних частиц в картер и молока или воды в смазочные масла. Запрещается запускать барабан с неправильно набранными тарелками или деталями от другого сепаратора.

При работе с другими видами технологических оборудований работник обязан соблюдать технику безопасности, а также знать состав и принцип работы того или иного оборудования [40].

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, а на участках, объектах, лабораториях, отделах – на руководителей этих структурных подразделений.

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

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.

Первичные средства пожаротушения предусматривают наличие углекислотных огнетушителей для тушения электрооборудования. Наружная система пожаротушения осуществляется за счет гидрантов, выведенных из

скважины водопровода и служащие водоисточником для пожарной техники [40].

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.

Регулярно проводятся обучения и противопожарные учения персонала предприятия.

4 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность на предприятии – это определенный комплекс мер, целью которого является приведение его деятельности к соответствию природоохранным нормативам и повышение его рентабельности.

Предприятие служит источником загрязнения атмосферы, водоемов и почвы.

Производственные загрязнённые сточные воды на молочных заводах образуются в основном в процессе мойки тары, оборудования, при уборке производственных помещений. Эти сточные воды загрязняются потерями молока, молочных продуктов, отходами производства, реагентами, применяемыми при мойке оборудования, и примесями, смываемыми с поверхности тары, полов и др [2].

Температура сточных вод предприятий молочной промышленности колеблется от 16 до 33 °С. Среднемесячная температура сточных вод составляет зимой 17-18 °С, летом – 22-25 °С. Величина рН сточных вод в значительной степени зависит от технологии производства, ассортимента продукции. Для производств, не связанных с процессами молочного брожения, рН стока близок к нейтральному (6,8-7,4 для молочноконсервных и маслодельных заводов).

Сточные воды молочных заводов очищают от жира с помощью коагуляции. При коагуляции сточных вод выделяются как тонкодиспергированные взвешенные вещества, так и эмульгированные, коллоидные примеси.

При централизованной мойке оборудования в канализацию завода сбрасывают промывные сточные воды и периодически, раз в 3-5 дней, отработанные моющие растворы кислот и щелочей. рН промывных вод изменяется от 7,8 до 10,2; щёлочность – от 1,9 до 4 мг-экв/л. рН отработанных щелочных растворов колеблется от 10 до 12; щёлочность от 30 до 50 мг-экв/л.

Для обработки сточных вод, образующихся в результате мойки оборудования на молочных заводах с централизованной системой мойки устанавливают станции нейтрализации. В состав станции входят усреднитель, смеситель, камера реакции и реагентное хозяйство. Сточные воды обычно нейтрализуют кислотой [30].

Загрязнение воздушного бассейна предприятием происходит от 3 видов стационарных источников:

- организованные выбросы от технологического оборудования (10-30% всех выбросов);
- выбросы вентиляционного воздуха системой приточно-вытяжной вентиляции (70-90% всех выбросов);
- неорганизованные выбросы от открытых площадок и сооружений (открытые емкости, открытые сооружения очистки сточных вод, зоны проведения погрузочно-разгрузочных работ и т. д.).

Источниками загрязнения почв на предприятии являются:

- твердые и жидкие отходы производства;
- поступающие с осадками из атмосферы окислы азота и серы.

На предприятии организован сбор и раздельное хранение отходов, выделены специальные площадки для накопления временного хранения образующихся отходов. Отходы хранятся в металлических контейнероёмкостях. Твердые бытовые отходы, отходы 4 класса опасности и отдельные нетоксичные отходы вывозятся на свалки бытовых отходов.

При организации мест временного хранения отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности, предусмотрены организованные мероприятия по соблюдению правил обращения с отходами и периодичности вывоза образующихся отходов, организован визуальный контроль за санитарно-гигиеническим состоянием мест складирования отходов, назначены приказом ответственные лица, разработаны плановые мероприятия по достижению лимитов размещения отходов.

Также к источникам загрязнений окружающей среды на предприятии относятся шум, вибрация, электромагнитные излучения от работающего оборудования, тепловое загрязнение.

На предприятии разработаны мероприятия по защите окружающей среды. Комплекс мероприятий по защите воздушного бассейна включает архитектурно-технологические мероприятия, очистку вентиляционного

воздуха, дымовых газов перед выбросом в атмосферу, контроль загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий.

Архитектурно-планировочные мероприятия включают:

- выбор расположения объекта с учетом розы ветров;
- озеленение территории (зеленые насаждения обладают способностью к газопоглощению и пылезадержанию, снижают шум и насыщают воздух кислородом).

Конструктивно-технологические мероприятия включают создание безотходного производства (использование вторичного молочного сырья – пахты, молочной сыворотки) [31].

Основным мероприятием по предотвращению влияния автомобильных выбросов на воздушный бассейн является снижение выбросов автотранспорта в результате установления ограничений на выброс вредных веществ при изготовлении двигателей, организации дорожного движения, диагностика движения на станции технического обслуживания по показателям токсичности, нейтрализующих установок (в них компоненты отработанных газов частично нейтрализуются, превращаясь в нетоксичные).

Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Компонент окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	Твердые и жидкие отходы, поступающие с осадками из атмосферы окислы азота и серы	Имеется отдельный сбор отходов, которые хранятся в металлических контейнероёмкостях. Твердые бытовые отходы, отходы 4 класса опасности и отдельные нетоксичные отходы вывозятся на свалки бытовых отходов

Растительный мир	-	-
Вода и водные ресурсы	Сточные воды	Очищают с помощью коагуляции, которая позволяет выделять тонкодиспергированные взвешенные вещества и эмульгированные, коллоидные примеси. Так же применяются станции нейтрализации
Воздушный бассейн	Выбросы от технологического оборудования и приточно-вытяжной системы	Для предотвращения вредных выбросов предусмотрены очистительные сооружения, фильтры. Так же на территории предприятия имеется озеленение, которое так же способствует газопоглощению и пылеулавливанию

На предприятии имеются источники загрязнения окружающей среды, такие как твердые и жидкие отходы, сточные воды, различные выбросы от работы технологического оборудования и приточно-вытяжной вентиляции. В ООО «Алексеевский молочный завод» уделяют огромное внимание экологической безопасности и проводят все необходимые мероприятия для предотвращения загрязнения окружающей среды.

Экологически безопасная продукция – продукция, изготовленная из экологически чистого сырья экологически чистыми методами.

Экологически безопасная продукция – продукция, воздействие которой на окружающую среду не подвергает ее риску и соответствует установленным нормам и требованиям организаций, контролирующих охрану окружающей среды.

Пищевые продукты – сложные многокомпонентные смеси сотен химических соединений. Из них основные значения для человека имеют питательные вещества, такие, как белки, жиры, витамины, которые требуются организму для осуществления его жизненных функций.

Продукты питания должны отвечать следующим требованиям:

- иметь приемлемые органолептические свойства (внешний вид, запах и вкус);

- обладать питательной ценностью, то есть содержать необходимые количества белков, жиров, углеводов, витаминов и т.д.;

- быть безопасными в токсикологическом отношении: не содержать опасных для здоровья человека токсичных элементов.

Основным источником попадания в сырье вредных веществ является окружающая среда (воздух, почва, вода). Существуют и другие причины нестандартности сырья, к которым относятся нарушение правил, норм, режимов технологических процессов.

Загрязнение молочных продуктов питания токсикогенными микроорганизмами происходит в процессе их переработки и транспортировки. Источниками могут быть продовольственное перерабатываемое сырье, оборудование, обслуживающий персонал, воздух, почва.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов включают контроль по 5 группам микроорганизмов (СанПиН 2.3.2.1078-01) [39]:

- санитарно-показательные, к которым относятся мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (КМАФАнМ), бактерии группы кишечной палочки – БГКП (колиформы);

- условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся *E.coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии;

- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы;

- микроорганизмы порчи – дрожжи, плесневые грибы, молочно-кислые бактерии;

- микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы [39].

На предприятии ведется тщательный контроль качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции. Молоко сырье закупают

высокого качества, предварительно прошедшее лабораторный контроль по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Так же ведется контроль по микробиологическим показателям смывов с оборудования. Благодаря этому продукция имеет высокое качество и является безопасной для ее реализации в торговую сеть.

Выводы

1. ООО «Кама-Агро» Рыбно-Слободского района является сельскохозяйственным предприятием, которое занимается производством молока и говядины. Данное хозяйство получает сырье высокого качества и поставляет в молочные заводы. Молоко сырье отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

2 Предприятие ООО «Алексеевский молочный завод» занимается производством молочной продукции высокого качества, которая представляет следующие виды: молоко питьевое пастеризованное, цельное сгущенное молоко, вареную сгущенку, кефир, творог, йогурты, творожные массы, масло, сухое молоко обезжиренное, сметана, сливки. Производственно-экономические показатели предприятия показывают, что по данным за 2014-2016 года предприятие является прибыльным. Рентабельность предприятия в 2016 году увеличилась на 6,1% и составила 34,8%. Так же была увеличена прибыль на 12,3% по сравнению с 2015 годом.

3 Сухое молоко производят в соответствии с требованиями ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

4 Для увеличения сроков годности сухого молока в рецептуру вносят антиоксидант растительного происхождения дигидрокверцетин в количестве 3,5 г на 1000 кг сухого молока. Качество дигидрокверцетина отвечает требованиям ГОСТ 33504-2015 «Добавки пищевые. Дигидрокверцетин. Технические условия».

Внесение дигидрокверцетина позволяет замедлить окисление, что благоприятно сказывается на качестве продукта и увеличивает срок годности до 24 месяцев вместо 8 месяцев, но также данный антиоксидант повышает биологическую ценность продукта.

Анализируя технологию производства сухого молока с добавлением дигидрокверцетина, можно сказать, что рекомендуемая технология является рентабельной, рентабельность увеличилась на 9,1% и составила 31,3%. Несмотря на то, что производственная себестоимость продукта увеличилась на 4,8%, все же наблюдается увеличение прибыли на 14%. Увеличению прибыли поспособствовало повышение цены реализации на 6,8%.

5 Охрана труда в ООО «Алексеевский молочный завод» ведется в строгом соответствии действующих документов – Трудового кодекса РФ, Постановления правительства РФ №399 от 23.05.2000,

нормативно-правовых актов, Государственных стандартов по безопасности, санитарно-гигиенических правил и норм, правил по охране труда, строительных норм и правил. На предприятии несчастных случаев за период с 2014 по 2016 года не происходило, о чем и свидетельствует уделение огромного внимания безопасности работников.

6 Важной задачей любого производства является производство экологически чистой продукции. На предприятии ведется тщательный контроль качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции. Молоко сырье закупают высокого качества, предварительно прошедшее лабораторный контроль по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Благодаря этому продукция имеет высокое качество и является безопасной для ее реализации в торговую сеть.

ООО «Алексеевский молочный завод» согласно анализируемым данным имеет все необходимые установки для очистки сточных вод и вредных выбросов в атмосферу.

Предложения производству

1. Проектным предложением является производство сухого молока с массовой долей жира 1,5% с добавлением антиоксиданта дигидрокверцетина в количестве 3,5 г на 1000 кг готового продукта, который позволит увеличить срок годности в 3 раза.

Список использованной литературы

1. Байрамов, Э.Э. Лекция № 21. Технология цельномолочной продукции / Э.Э. Байрамов. – Гянджа: АТУ, 2014. – 28 с.
2. Белый, О.А. Экология промышленного производства / О.А. Белый, Б.М. Немененок. – Минск: БНТУ, 2016. – 345 с.
3. Березин, М.А. Технология производства молочных продуктов / М.А. Березин, В.И. Борисов, В.С. Борисов. – Саранск: Мордовия-Экспо, 2012. – 168 с.

4. Буйлова, Л.А. Технология консервов – продуктов переработки молока / Л.А. Буйлова. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2010. – 276 с.
5. Вагн, В.А. Технология производства сухого молока. Выпаривание и распылительная сушка/ В.А. Вагн. – Копенгаген: Niro, 2013. – 304 с.
6. Вождаева, Л.И. Общая технология молочной отрасли: учебное пособие / Л.И. Вождаева, Т.В. Котова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2009. – 160 с.
7. Галашкина, Ю.М. Экономика, управление, финансы / Ю.М. Галашкина [и др.]. – Краснодар: Новация, 2015. – 148 с.
8. Гапонова, В.Е. Производство продукции животноводства. Учебно-методическое пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. / В.Е. Гапонова, С.Е. Яковлева. – Брянск: БГАУ, 2015. – 112 с.
9. ГОСТ 33504-2015 Добавки пищевые. Дигидрохверцетин. Технические условия. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартинформ, 2015. – 17 с.
10. ГОСТ 29247-91 Консервы молочные. Методы определения жира. – Взамен ГОСТ 8764-73 разд. 8; введен. 30.06.1993. – М.: Стандартинформ, 2009. – 6 с.
11. ГОСТ 29245-91 Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей. – Взамен ГОСТ 8764-73; введен. 30.06.1993. – М.: Стандартинформ, 2009. – 5 с.
12. ГОСТ 33629-2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия. – Введ. 01.07.2016. – М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.
13. ГОСТ 30305.3-95 Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие. Титриметрические методики выполнения измерений кислотности. – Взамен ГОСТ 8764-73 разд. 10; введен. 01.01.1997. – М.: Стандартинформ, 2009. – 7 с.

14. ГОСТ 29246-91 Консервы молочные сухие. Методы определения влаги. – Взамен ГОСТ 8764-73 разд. 7; введен. 30.06.1993. – М.: Стандартиформ, 2009. – 6 с.
15. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – Введен. 01.01.2016. – М.: Стандартиформ, 2015. – 25 с.
16. ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка. – Взамен ГОСТ 25179-90; введен. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2015. – 9 с.
17. ГОСТ 30347-2016 Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*. – Взамен ГОСТ 30347-97; введен. 01.09.2017. – М.: Стандартиформ, 2016. – 13 с.
18. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия. – Введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2013. – 4 с.
19. ГОСТ 30305.4-95 Продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений индекса растворимости. – Взамен ГОСТ 8764-73 разд. 11; введен. 01.01.1997. – М.: Стандартиформ, 2009. – 4 с.
20. ГОСТ 31659-2012 Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*. – Введен. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2014. – 20 с.
21. Грек, О.В. Технология комбинированных продуктов в молочной отрасли / О.В. Грек, Т.А. Скорченко. – К.: НУХТ, 2012. – 362 с.
22. Дарьин, А.И. Технология производства продукции животноводства / А.И. Дарьин [и др.]. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 161 с.
23. Дымар, О.В. Научное обоснование и разработка технологий комплексного использования продуктов переработки молока. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств / О.В. Дымар. – Минск: НПЦ НАНБП, 2016. – 310 с.

24. Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: Колос, 2008. – 432 с.
25. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 248 с.
26. Коренкова, А.А. Влияние фитодобавок флавоноидной природы на показатели качества молочных продуктов / А.А. Коренкова. – М.: МГУПБ, 2008. – 24 с.
27. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств / П.П. Кукин, В.Л. Лапин. – М.: Высш. шк., 2009. – 335 с.
28. Куликов, Г.Б. Безопасность жизнедеятельности / Г.Б. Куликов. – М.: МГУП, 2010. – 408 с.
29. Мищенко, О.А. Основы управления безопасностью труда на предприятиях и в организациях / О.А. Мищенко. – Хабаровск: ТОГУ, 2018. – 232 с.
30. Медведев, В.Т. Охрана труда и промышленная экология / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков. – М.: Академия, 2012. – 416 с.
31. Мельников, А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии / А.А. Мельников. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2013. – 196 с.
32. Новиков, П.Г. Санитарно-гигиеническая оценка молока и молочных продуктов / П.Г. Новиков, Н.Л. Бацукова, Н.В. Борушко. – Минск: БГМУ, 2016. – 44 с.
33. Обрешков, И.О. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. III Международная научно-техническая конференция (заочная): сборник материалов / И.О. Обрешков [и др.]. – Воронеж: гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2016. – 812 с.
34. Патент № 2485785, МПК А23С9/00. Способ производства сухого молока, патентообладатель С.Ю. Кашурин, № 2012112333/10. – М.: ООО

«Патентно-правовая компания» «ВЕЛЛ», заявл. 30.03.2012; опубл. 27.06.2013. – 4 с.

35. Патент № 2436419, МПК А23L 3/3544. Способ увеличения сроков годности, заявитель и патентообладатель В.В. Аньшакова [и др.]. - № 2008129840/13; заявл. 18.07.2008; опубл. 20.12.2011. – 1 с.

36. Решетник, Е.И. Научное обоснование технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем / Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина. – Благовещенск: ДальГАУ, 2013. – 111 с.

37. Роговский, В.С. Антиоксидантная и противовоспалительная активность новых производных дигидрокверцетина и их водорастворимых форм / В.С. Роговский. – М.: РНИМУ, 2013. – 137 с.

38. Ручинская, Л.В. Статистический анализ состояния российского рынка молока и молочной продукции / Л.В. Ручинская. – М.: МФЭК, 2015. – 21 с.

39. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: РИТ ЭКСПРЕСС, 2001. – 269 с.

40. Сапронов, Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности / Ю.Г. Сапронов. – М.: Академия, 2017. – 336 с.

41. Tetra-Пак, Технология производства молочных продуктов – сухое молоко. Справочник / Tetra-Пак. – Изд-во: Tetra-Пак, 2010. – 32 с.

42. Тихомирова, Н.А. Технология молока и молочных продуктов / Н.А. Тихомирова. – СПб: ГИОРД, 2011. – 144 с.

43. ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции: Евразийская экономическая комиссия. Дата сохранения: 29.09.2014. – Минск: Госстандарт, 2013. – 107 с.

44. Храмова, В.Н. Технологические расчеты молочной отрасли: учеб. пособие / В. Н. Храмова [и др.]. – Волгоград: ВолгГТУ, 2011. – 66 с.

