

УДК 33

Кахарова Ю., Тлевлесова Д.А. Использование растительного сырья в производстве казахского продукта «Курт»

The use of vegetable raw materials in the production of the Kazakh product "Kurt"

Кахарова Ю.,
студентка 3 курса,
Тлевлесова Д.А.,
доктор PhD

Научный руководитель: **Алимарданова М.К.,**
академик, докт.техн.наук, профессор
АО «Алматинский технологический университет»
Факультет пищевых технологий
Кафедра «Технология продуктов питания»
Kaharova Yu.,
3rd year student,
Tlevlesova D.A.,
PhD
Scientific adviser: Alimardanova M.K.,
academician, doctor of technical sciences, professor
JSC "Almaty Technological University"
Faculty of Food Technology
Department of Food Technology

***Аннотация.** В статье авторы рассматривают вопрос использования растительного сырья в производстве казахского продукта «Курт».*

***Ключевые слова:** растительное сырье, Курт.*

***Abstract.** In the article, the authors consider the issue of using plant materials in the production of the Kazakh product "Kurt".*

***Keywords:** vegetable raw materials, Kurt.*

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей работе использованы следующие определения:

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Брожение – распад молочного сахара под действием микроорганизмов.

Гомогенизация смеси – это увеличение степени диспергирования жировой фазы, повышение стабильности жировой эмульсии молока и молочных продуктов, улучшение их консистенции и вкуса.

Пастеризация – режим тепловой обработки при температуре не выше 100°C.

Пищевая ценность – понятие, отражающие всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергию и органолептические

достоинства. Характеризуется химическим составом пищевого продукта с учетом его потребления в общепринятых количествах.

Пробиотические продукты – продукты, содержащие в своем составе живые микроорганизмы, пищевые добавки микробного происхождения, проявляющие свои позитивные эффекты на организм человека через регуляцию кишечной микрофлоры.

Пребиотическими называют продукты, содержащие в своем составе пребиотики – вещества, способные оказывать благоприятный эффект на организм человека через селективную стимуляцию роста и активности представителей нормофлоры кишечника.

Синбиотики – физиологически функциональные пищевые ингредиенты, представляющие собой комбинацию пробиотиков и пребиотиков, взаимно оказывающих усиливающее воздействие на физиологические функции и процессы обмена веществ в организме человека.

Стерилизация – режим тепловой обработки при температуре выше 100°C.

ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей работе использовали следующие обозначения и сокращения:

ТР ТС – Таможенный регламент Таможенного союза

СТ РК – Стандарт Республики Казахстан

ГОСТ – Государственный стандарт

РК – Республика Казахстан

S. lactis – *Streptococcus lactis*

S. aureus – *Staphylococcus aureus*

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

pH – водородный показатель вещества

ЖКТ –желудочно-кишечный тракт

E. coli – *Escherichia coli*

subsp. – subspecies

МРС – мелкий рогатый скот

КНМП – казахские национальные молочные продукты

ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

°C – градусы Цельсия

°T – градусы Тернера

кКал – килокалории

КООЗ МЗ – Комитет охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения

АТУ – Алматинский технологический университет

СОМО – сухой обезжиренный молочный остаток

КОЕ/г – колонии образующих единиц микроорганизмов в грамме

КМФАНМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

БГКП – бактерии группы кишечной палочки

ЭЦ –энергетическая ценность

кДж – килоджоули

М.д.ж. – массовая доля жира

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей работе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».

ТР ТС 021/2011 Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

СТ РК 2117-2015 «Национальные казахские молочные продукты. Виды. Общие технические условия».

ГОСТ 32940-2014 «Межгосударственный стандарт. Молоко козье сырое. Технические условия».

ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу».

ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».

ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

ГОСТ 23453-90«Молоко сырое. Методы определения соматических клеток».

ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

ГОСТ 30519-97 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*».

ГОСТ 30347-97 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*».

ГОСТ 10444.11-89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов».

ГОСТ 54761-2011 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка».

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

ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».

ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

ГОСТ 8218-89 «Молоко. Метод определения чистоты».

ГОСТ 26754-85 «Молоко. Методы измерения температуры».

ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка».

М 04-38-2009 «Корма, комбикорма и сырье для их производства. Метод измерения массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель».

ГОСТ 3623-2015 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации».

ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути».

ГОСТ 32161-2013 «Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137».

ГОСТ 32163-2013 «Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90».

СТ РК ГОСТ Р 51301-2005 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмий, свинец, медь и цинк)».

СТ РК 1505-2006 «Продукты пищевые. Определение антибиотиков методом инверсионной вольтамперометрии (левомецитин, тетрациклиновая группа)».

ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В₁ и М₁».

ГОСТ 31628-2012 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения массовой концентрации мышьяка».

ВВЕДЕНИЕ

Будущее страны тесно связано с развитием перерабатывающих отраслей АПК, и особенно, с развитием технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья в качественные конкурентоспособные отечественные продукты питания. В организации здорового питания населения важную роль играют молоко и молочные продукты.

Значительное ухудшение структуры питания населения и экологическое неблагополучие в ряде регионов РК отрицательно влияют на здоровье жителей, особенно детей, кормящих и беременных женщин. Более ярко эти негативные тенденции выражены в зонах экологического бедствия – в Восточном Казахстане, в зоне Семипалатинского ядерного полигона, в Приаралье; а также в регионах с интенсивными техногенными воздействиями – в нефтяных районах Атырауской, Мангистауской, Актюбинской областей, где выявлены существенные загрязнения пищевого сырья и таких важных источников, как атмосферный воздух, питьевая вода, почвенные покровы и др.[1].

Во многих странах ученые рассматривают и проводят исследования с медико-биологической точки зрения питания. В настоящее время под руководством зарубежных и отечественных ученых А.А.Покровского, И.А.Рогова,

Н.Н.Липатова, Б.А.Шендерова, В.А.Тутельяна, А.Г.Храмцова, Л.А.Остроумова, В.М.Позняковского, В.И.Ганиной, М.С.Уманского, А.А.Майорова, М.П.Щетинина, А.Ю.Просекова, М.К.Алимардановой, Т. К. Кулажанова, З.С.Сеитова, Ф.Т.Диханбаевой и др. изучены теория и практика многокомпонентного, сбалансированного, рационального питания с проектами и исследованиями [2,3,4]

Для эффективного решения актуальных проблем в области экологии, питания и здоровья жителей РК перспективное направление представляет собой производство кисломолочных продуктов с использованием полиштаммовых бактериальных заквасок и добавок немолочного происхождения для диетического и лечебно-профилактического питания.

В этой связи возникает интерес к казахской национальной пищевой продукции, имеющей многовековую историю. Так, казахские национальные молочные продукты (КНМП) относятся к экспортоориентированным молочным продуктам.

Актуальность исследования: создание экспортноориентированной национальной молочной продукции в молочном производстве является основным направлением научно-исследовательской работы в РК. Особенно актуальным является технологическое совершенствование производства и разработка новых кисломолочных продуктов длительного хранения на основе казахских национальных молочных продуктов функционального назначения с добавлением растительных наполнителей.

Цель работы: Совершенствование технологии курта на основе коровьего и козьего молока с применением растительных наполнителей.

Задачи исследования. Для достижения намеченных целей были проведены исследования и поставлены следующие задачи:

- Изучение физико-химического состава коровьего и козьего молока;
- Изучение технологии казахского национального молочного продукта курта;
- Разработка новой рецептуры и технологии курта.

Объект исследования. Физико-химический состав коровьего и козьего молока и изучение пищевой, биологической ценности нового продукта.

Методы исследования: определение влажности, содержания жира, белка, витаминного состава и минеральных веществ.

Научная новизна работы:

- Изучен состав и свойств коровьего и козьего молока на юго–востоке страны;
- усовершенствована технология курта с применением растительных добавок.

Апробация результатов:

–На кафедре «Технология продуктов питания» Алматинского технологического университета проведена дегустация и дана положительная оценка разработанному курту.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Химический состав, свойства и пищевая ценность коровьего и козьего молока

1.1.1 Химический состав, свойства и пищевая ценность коровьего молока

В коровьем молоке содержание воды составляет 85–87%, остальное 12–13% – сухие вещества. Вода находится в свободном состоянии (83–86%), небольшое количество – в связанном состоянии (3–3,5%). Свободная вода является растворителем органических и неорганических соединений всего молока, а связанная вода имеет следующие формы с компонентами: химическая связь или химическая вода, физико–химическая, механическая. [5]

Таблица 1

Химический состав коровьего молока [5]

Составные вещества молока	Содержание в 100 г молока	
	среднее	интервал отклонения
Вода, г	87,3	85,5-88,8
Сухие вещества, г	12,7	11,2-14,5
Белки, г	3,2	3,05-3,85
в том числе		
казеин	2,6	2,2-3
сывороточные белки	0,6	0,5-0,8
Ферменты, г	0,025	0,02-0,03
Жиры, г	3,6	3,12-4,6
в том числе		
триглицериды	3,50	3-4,5
фосфолипиды	0,03	0,007-0,04
холестерин	0,01	0,01-0,04
Углеводы (лактоза), г	4,8	4,43-5,23
Органические кислоты, г		
Лимонная кислота	0,16	0,15-0,2
Минеральные вещества, г	0,7	0,6-0,8
Газы, г		
диоксид углерода	10	–
кислород	1,6	–
азот	0,6	–

Образование молока тесно связано с физиологическими процессами, происходящими в организме животного (отел, лактация, запуск в сухостойный период). Они влияют не только на образование молока, но и на его химический состав, качество.

Состав и свойства молока зависят от породы, возраста, времени доения, кормления и состояния ухода. В сухих веществах жир очень переменный, в то

время как другие (белки, молочный сахар, минеральные соли) стабильны. Поэтому качество молока в производстве чаще всего характеризуется сухим обезжиренным молочным остатком (СОМО). В среднем СОМО равно 8,7%.

Молочный белок. Содержание белка в коровьем молоке составляет от 2,7 до 3,7%, в среднем 3,26% [5].

В молоке содержится 16 различных белковых веществ. Это различные фракции казеина, альбумины, глобулины, протеозы, пептоны, белки оболочек жировых шариков, ферменты и многое другое.

Из них казеин составляет 76 %, а альбумин и глобулины (сывороточные белки)–16%. Белки состоят из аминокислот, содержание которых в коровьем молоке показано в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав коровьего молока [5]

Составные вещества молока	Содержание в 100 г молока	
	среднее	интервал отклонения
Аминокислоты, мг	3144	
незаменимые аминокислоты, мг	1385	–
валин	191	102-257
изолейцин	189	–
лейцин	283	328-543
лизин	261	212-309
метионин	83	59-100
триптофан	50	–
треонин	153	140-175
фенилаланин	175	110-198
заменяемые аминокислоты, мг	1759	–
аланин	98	88-165
аспарагиновая кислота	122	86-151
гистидин	219	189-309
глутаминовая кислота	90	52-135
глицин	509	463-800
пролин	47	46-71
серин	278	196-378
тирозин	186	89-225
цистин	184	111-225
	27	21-76

Казеин. Содержится в молоке в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса (ККФК). Казеин имеет фракции α , β и γ . Каждая из этих фракций имеет свой химический состав и свойства. Под действием кислот или сычужного фермента казеин образует осадок. В производстве это свойство казеина широко используется при приготовлении молочных продуктов. Еще одно свойство казеина заключается в том, что он не меняется ни при нагревании до 90 °С, ни при кипячении. Казеин начинает разлагаться (протеолитически) под действием некоторых ферментов. В это время в молоке появляется особый вкус и аромат. Эта особенность казеина широко используется при производстве сыра [5].

Сывороточные белки. Состоят из альбуминов, глобулинов, пептозов и пептонов. Поскольку при воздействии кислоты или сычужного фермента на молоко выделяется только ККФК, эти белки остаются в сыворотке, их можно отделить только кипячением. Сывороточные белки обладают питательными,

лечебными (особенно глобулины) свойствами. Причина в том, что сывороточные белки содержат все незаменимые аминокислоты.

Пищевая ценность альбумина – это высокоценный белок, так как альбумин вырабатывает в организме аминокислоты, в которых он нуждается. Из чистого альбумина можно приготовить пищевой альбуминный крем, пасту и несколько их видов.

Глобулины крайне необходимы новорожденному младенцу, потому что глобулины обладают высокими бактерицидными свойствами и повышают иммунитет молодого организма к различным заболеваниям. В молозиве особенно много глобулинов (8–15%).

Молочный жир. Содержание жира в молоке составляет 2–6%; в среднем 3,8%. Молочный жир представляет собой сложный эфир, состоящий из различных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина. В молоке содержится более 30 жирных кислот.

Молочный сахар (лактоза). Дисахарид, состоящий только из глюкозы и галактозы, содержащихся в молоке ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Содержание в молоке 4,8–5,1 %. Молочный сахар имеет большое значение для правильного прохождения технологических процессов приготовления многих молочных продуктов [5].

Благодаря жизнедеятельности микроорганизмов в молоке происходит ферментация лактозы в молоке и образуется молочная кислота, что приводит к коагуляции молока и образованию сгустка. Образовавшийся сгусток предотвращает рост гнилостных бактерий в молоке. Молочный сахар, хотя и в 6 раз менее сладкий, чем свекловичный сахар, является запасом энергии, необходимой для протекания различных биохимических реакций в организме.

Минеральные вещества – элементы, которые остаются в золе молока при его сжигании. Они присутствуют в молоке в виде солей органических и неорганических кислот в количестве 0,7–0,8% [5]. В среднем (из расчета %) – соли кальция (Ca)–0,18; магния (Mg)–0,02; натрия (Na)–0,06; калия (K)–0,17; фосфора (P)–0,20. Среди них наиболее распространены соли Ca, K, Na и Mg. Эти соли имеют большое значение для обмена веществ в организме, роста тела, костей, поддержания кислотно–щелочного баланса, стабильности осмотического давления в организме [5].

Микроэлементы (Mn, I, Zn, Cu, Co) также имеют большое значение для упорядоченной функции ферментов в организме. Марганец (Mn) – участвует в качестве катализатора в процессе образования, окисления и восстановления витаминов; йод, (I), – входит в состав тироксина, гормона щитовидной железы; цинк (Zn) входит в состав плода, кобальт (Co)– входит в состав витамина B₁₂ (цианкобаламин), медь (Cu)–участвует в формировании состава гемоглобина в крови.

Витамины. Известно, что это вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Они участвуют в метаболическом процессе и играют роль катализатора в биохимических процессах. В сыром молоке витамины

(из расчета 1 кг/мл) содержатся в следующем количестве: А–0,13÷ 0,75; Е– 0,70÷0,90; В₁–0,40÷0,50; В₂–0,94÷1,73; В₃–1,51÷1,66; С–9,5÷18,0 [2,3].

Конкретное значение витаминов, содержащихся в молоке, заключается в следующем. Витамин А–жирорастворимый витамин, участвует в обмене веществ, содержится много в масле и сливках.

Витамин Е–жирорастворимый витамин, участвует в процессе обновления клеток в организме. Молоко содержит очень мало витамина Е по сравнению с другими витаминами, и когда молоко попадает в переработку, его количество даже уменьшается.

Витамин В₁–водорастворимый витамин, участвует в процессе обмена углеводов и деятельности нервной системы. Хотя сырое молоко не содержит большого количества этого витамина, количество его в сгущенном молоке увеличивается. Витамин В₁ очень много содержится в пахте, обезжиренном молоке и сыворотке.

Витамин В₂–водорастворимый витамин участвует в процессах углеводного и белкового обмена. Недостаток этого витамина приводит к ухудшению зрения. При изготовлении молочных продуктов его исходное количество не меняется.

Витамин РР–(никотиновая кислота) водорастворимый витамин, участвующий в окислительно-восстановительных реакциях в организме. В процессе технологической обработки содержание этого витамина в молоке не уменьшается.

Витамин С–(аскорбиновая кислота)–водорастворимый витамин, также участвующий в окислительно-восстановительных реакциях. Недостаток этого витамина приводит к общей слабости организма, неспособности противостоять инфекционным заболеваниям. При приготовлении молочных продуктов его количество резко снижается [5].

Ферменты –это белковые химические вещества, которые ускоряют процессы распада (гидролиза) и синтеза в организме. При изготовлении молочных продуктов большое значение имеют ферменты.

Сырое молоко содержит ферменты липазу, пероксидазу, каталазу, протеазу, фосфатазу, редуктазу и др.

Пероксидаза – это железопорфириновый фермент, относящийся к классу оксидоредуктаз, который повсеместно встречается во всех растениях, животных и микроорганизмах. Фермент катализирует окислительно-восстановительную реакцию в присутствии пероксида водорода, который выступает в качестве акцептора электронов, многих видов органических субстратов посредством высвобождения кислорода. Разлагается при пастеризации молока. Свойство фермента пероксидазы разлагаться при нагревании при температуре 75 °С в течение 10 минут широко используется в производстве для проверки режима пастеризации молока [4,5].

Каталаза – фермент, относящийся к хромопротеидам, катализирует разложение образующегося в процессе биологического окисления пероксида



водорода на воду и молекулярный кислород $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ а также окисляет в присутствии пероксида водорода низко молекулярные спирты и нитриты. Катализа переходит в молоко из тканей молочной железы, также вырабатывается бактериями. Участвует в тканевом дыхании. В свежем молоке с низким содержанием микрофлоры и полученном от здоровых животных, каталазы содержится мало.

Протеазы–белки, пептид–гидролазы, ферменты класса гидролаз, расщепляющие пептидные связи между аминокислотами в белках и пептидах. Протеолитические ферменты играют важнейшую роль в переваривании белков пищи в желудке и кишечнике человека. Большинство протеолитических ферментов органов пищеварения продуцируется в виде проферментов. Фермент термостабилен, инактивируется при температуре выше. $75\text{ }^\circ\text{C}$. Так, при размножении в молоке микрококков и гнилостных бактерий появляется горький вкус, при пониженной кислотности (35—40Т) наблюдается его свертывание.

Фосфатаза – это фермент, который ускоряет расщепление эфиров до фосфорной кислоты. В свежесыроном молоке обнаружены щелочная фосфатаза (с оптимумом рН 9,6) и незначительное количество кислой фосфатазы (с оптимумом рН около 5). Фосфатазы попадают в молоко из клеток молочной железы. Щелочная фосфатаза концентрируется на оболочках жировых шариков, кислая связана с белками. Остаточное количество фосфатазы в переработанном молоке и молочных продуктах, зависит от режима тепловой обработки молока.

Редуктаза–это фермент, ускоряющий окислительно-восстановительные реакции. На предприятиях проводят редуктазную пробу. Редуктазная проба (также реакция с метиленовым синим, резазуриновая проба)–метод определения бактериальной обсемененности непастеризованного молока, основанный на обесцвечивании красителя в присутствии продуктов жизнедеятельности бактерий (ГОСТ 32901-2014, «Молоко и молочные продукты»).

Лизоцим – это очень важный фермент молока: он гидролизует связи в полисахаридах клеточных стенок бактерий и вызывает их гибель. Вместе с другими антибактериальными факторами (иммуноглобулинами, лактоферрином, лактопероксидазой, лейкоцитами и др.) лизоцим обуславливает бактерицидные свойства свежесыроного молока. Коровье молоко содержит небольшое количество лизоцима, в женском молоке его в 3000 раз больше. Он относится к основным белкам (имеет изоэлектрическую точку при рН 9,5), в кислой среде термостабилен.

Гормоны – это вещества, выделяемые железами внутренней секреции. Они участвуют в процессах жизнедеятельности организма и образования молока (окситоцин, пролактин, фолликулин и др.). В состав молока входят все гормоны, участвующие в обменном процессе, даже в очень малых количествах. Но их биологические свойства и физиологическое значение до сих пор принципиально не изучены.

Минеральные вещества. В молоке содержится небольшое количество микроэлементов: кобальт, медь, цинк, марганец, фтор, бром, йод, мышьяк, кремний, бор, ванадий и др.

Физические свойства молока. Зависят от плотности, вязкости, давления осмоса, пределов температуры замерзания, кипячения и проводимости тока (табл.3).

Таблица 3

Физические свойства молока [2,3]

Показатели	Единица измерения	Интервал	Среднее значение
Плотность	г/см ³	1,020 – 1,038	1,030
Общая кислотность	°Т	14 – 26	17,5
Концентрация Н-ионов	pH	6,5 – 6,9	6,5
Температура замерзания	°С	-0,53 – 0,57	-0,55
Температура кипения	°С	–	100,2
Вязкость	Пуаз	0,15 – 0,27	0,18

1.1.2 Химический состав, свойства и пищевая ценность козьего молока

Козье молоко – очень ценный пищевой продукт. В организм усваивается 95–98% его составной части. Козье молоко содержит 13,4% сухих веществ, 4,4% жира, 3,6% белка и 4,9% лактозы. Козье молоко по химическому составу ближе к коровьему. В ранние времена людей с проблемами желудка и почек лечили козьим молоком. От козы ежедневно доят до 4 л молока. Козье молоко чаще всего используют для изготовления сыра, кефира и др. Козье молоко также подходит для кормления детей. Козье молоко относится к той же группе, что и коровье, но козье молоко не содержит α 1S-казеина, источника аллергических реакций в коровьем молоке. Козье молоко имеет большой объем фракций альбумина, которые распадаются на составляющие. Сгусток козьего молока, в желудке младенца, значительно меньше по размерам, менее плотный, что облегчает его переваривание в желудочно-кишечном тракте и похож на переваривание женского молока. Поэтому он легко усваивается организмом и предотвращает расстройства пищеварительной системы. Низкое содержание лактозы (менее 13% коровьего молока) делает этот продукт возможным для людей с недостаточным содержанием лактазы. Жир в козьем молоке хорошо усваивается организмом, а при жирности 4,0–4,4% козье молоко усваивается на 100%. Козье молоко содержит 67% ненасыщенных жирных кислот, обладающих особыми метаболическими свойствами, которые противодействуют накоплению холестерина в тканях организма человека и повышают защитную функцию организма [2,3,5].

Козье молоко богато кальцием (143,0 мг), магнием (14,0 мг), фосфором (89,0 мг), марганцем (17,0 мкг), медью (20,0 мкг), витаминами А (0,1 мг), В (0,04 мг), С (2,0 мг) и Д (0,06 мг). Калий и магний помогают выводить из организма вредные элементы – стронций и другие радионуклиды. Дефицит магния может привести к

опасным заболеваниям. Организму человека требуется 400 мг магния в сутки [2,3,5].

Содержание кобальта, входящего в состав витамина В₁₂ и отвечающего за процессы кроветворения, в козьем молоке в 6 раз больше, чем в коровьем. Но козье молоко не так богато железом, как коровье.

Козье молоко обладает многими лечебными свойствами. Особенно полезен при заболеваниях желудка, плохом зрении, анемии, диатезе.

Характер жировой части козьего молока также более оптимален, чем у коровьего молока. Например, козье молоко имеет меньший размер жировых шариков. Лучшему усвоению этих жиров способствует наличие в козьем молоке триглицеридов средней цепи. По мнению ученых, козье молоко оптимально удовлетворяет физиологические потребности человека, в отличие от коровьего. По словам канадских врачей, козье молоко благотворно влияет на здоровье людей, страдающих заболеваниями кожи и суставов, остеопорозе и особенно полезно при лечении детской эпилепсии, желчнокаменной болезни, фибромиоме, бронхиальной астме. Козье молоко подходит для кормления детей.

В среднем козье молоко характеризуется следующим образом, из расчета % [2,3,5]:

Таблица 4

Основные компоненты козьего молока, %

Компоненты	Количество	Суточная норма потребления, вес 65 кг, мг
Вода	87,3	1975
Белки	3,2	90
Жиры	4,2	90
Углеводы	4,5	450
Минеральные вещества	0,8	22,5

Незаменимые аминокислоты в козьем молоке

Аминокислоты	Количество	Суточная норма потребления, вес 65 кг, мг	Аминокислотный скор, %
Валин	191	4000	88
Изолейцин	172	4000	165,5
Лейцин	298	6000	104
Лизин	233	5000	103,8
Метионин±инстин	100	7000	77
Триптофан	42	1000	102
Треонин	143	3000	88,3
Фенилаланин±тирозин	241	8000	98,5
Сумма НАК	1420	38000	

Наличие функциональных свойств белков курта позволяет использовать его концентрат в качестве ценного компонента при производстве различных комбинированных продуктов питания. К ним относятся связующие, вязкостные, гелеобразующие, эмульгирующие, пенообразующие свойства и др.

Продукт, ориентированный на функциональное питание, предназначен для формирования нормальной микрофлоры человека, состоящей из бифидобактерий и лактобактерий.

В качестве перспективного пути решения данной проблемы ученые, специалисты в области молочной индустрии предлагают разработать комбинированные продукты на основе молока, в том числе лечебно-профилактические.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что создание комбинированных продуктов, приготовленных с добавлением растительной смеси на молочной основе, не вызывает сомнений.

Поэтому **цель нашей работы** – усовершенствовать технологию курта с использованием молочного сырья на основе коровьего и козьего молока и растительных наполнителей.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты и методы исследований

Теоретические выводы и основные экспериментальные исследования проведены в лабораториях кафедры «Технологии продуктов питания» и научно-исследовательских лабораториях Алматинского технологического университета, Центра безопасности пищевых продуктов при АТУ.

Разработанная инновационная технология и исследовательская апробация были апробированы путем дегустации продукции дегустационными комиссиями на кафедре «Технологии продуктов питания».

Объектами исследований служили: коровье и козье молоко, добавка растительного происхождения; готовые продукты.

Из-за высокой стоимости козьего молока мы провели предварительные модельные испытания, которые позволили нам выбрать оптимальную комбинацию доз коровьего и козьего молока в соотношении 1:1.

При проведении экспериментальных исследований использовали физико-химические, биохимические, санитарно-гигиенические методы, традиционно используемые при оценке качества пищевых продуктов. Они приведены в нормативных ссылках.

При органолептическом анализе исследуется качество продукции посредством органов чувств – глаз, вкуса, ощущений, т. е. сенсорного анализа [6-9].

Основными показателями продукта являются: внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция.

Внешний вид – форма, размеры, внешний вид, визуализация показателей упаковки.

Цвет, окраска – показатель внешнего вида. Характеризуется отражением цветов.

Запах – показатель определяется и описывается обонятельным органом.

Консистенция – показатель качества продуктов. Свойства продукта описываются зрительным зрением и пальцами рук, кожей, мышцами рта. При оценке консистенции продукта определяется агрегатное состояние продукта: твердый, мягкий, жидкий, однородный, пушистый; механические свойства: хрупкий, вязкий, пластичный [6-9].

Вкус – самый главный фактор, отражающий результат контроля качества продукции. Характеризуется вкусовыми рецепторами [6-9].

При определении химического состава и свойств молока и готовой продукции были использованы следующие методы:

– массовую долю жира, влажности, сухих веществ, белка, температуры по общепринятым методам согласно ГОСТ 5867, ГОСТ 3626, ГОСТ 26754, ГОСТ 25179 [6-9].

– активная кислотность, диапазон измерения от 4 pH до 9 pH единиц, погрешность измерения 0,05 pH единиц;

– содержание витаминов в готовом продукте ГОСТ 7047 [6-9].

– определение титруемой кислотности молока (ГОСТ 3624). Он измеряется в градусах Тернера (°Т). Для определения кислотности молока титрованием в 100 мл химически конусной колбы помещают исследуемое молоко, 20 мл дистиллированной воды и 2-3 капли раствора фенолфталеина. Смеси в колбе хорошо перемешивают и титруют 0,1 н раствором NaOH или KOH до образования бледно-розового цвета.

Кислотность молока определяется (X) градусами Тернера по формуле:

$$X=10 \cdot V \cdot K, \quad (1)$$

где V —объем 0,1 н. раствора NaOH или KOH, затраченного на титрование, мл;
 K – поправочный коэффициент;
10 – коэффициент пересчета–100 мл молока.

Исследовали также качество молока с помощью анализатора ЛАКТАН 1-4 модель 220. Принцип работы анализатора определяется измерением скорости их затухания при прохождении ультразвуковых колебаний в молоко при двух разных температурах [6-9].

Определение вязкости продукта. Вязкость молока-консистенция определяется с помощью анализатора ЭАК-1м.

Консистенция продукта. Экспресс-анализатор содержит ротационный вискозиметр и два основных модуля: датчик щупа и блок управления . Датчик щупа состоит из электродвигателя, подключенного к муфте, и его вала и сменной насадки. Датчик-щуп соединен кабелем с индикаторным измерительным блоком с электронным устройством .

Принцип работы Экспресс–анализатора основан на измерении источника энергии, затраченного при сопротивлении проводнику вращением прибора консистенции продукта, полученного для анализа..

Прибор ЭАК-1М не предназначен для определения физических параметров конкретного исследуемого объекта. Он определяет кинематическую и динамическую вязкость. Экспресс-анализатор определяет вязкость на цифровом дисплее в соответствии с характеристикой объекта в целом, исходя из его согласованности [6-9].

В ходе работы применены следующие стандарты определения микробиологических показателей: ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.11, ГОСТ 5670, ГОСТ 30519, ГОСТ 30347, ГОСТ 23453.

Для определения тяжелых металлов использованы ГОСТ 26927, СТ РК ГОСТ Р 51301, ГОСТ 31628.

2.2 Организация и схемы исследования



Рисунок 1 –Схема исследования

На рисунке 1 показаны этапы проведения эксперимента. Этапы исследования состоят из 3 частей:

- 1 этап–процесс коагуляции казеина и образования геля;
- 2 этап–разработка рецептуры курта;
- 3 этап–практическая реализация результатов исследования.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Исследование химического состава коровьего и козьего молока

Из-за высокой стоимости козьего молока мы провели предварительные модельные испытания, которые позволили нам выбрать оптимальную комбинацию доз коровьего и козьего молока в соотношении 1:1.

Козье молоко из зааненской породы коз изучалось в юго–восточном регионе страны.

Показатели физико-химических показателей коровьего и козьего молока приведены в таблице 6.

Физико-химические показатели коровьего и козьего молока

Показатели качества молока	Коровье молоко	Козье молоко
Массовая доля, %		
– сухие вещества	11,6±0,28	13,6±0,33
– жиры	3,45±0,21	5,54±0,25
– белки	2,81±0,20	3,58±0,31
Титруемая кислотность, °Т	18±1,01	18±2,51
Плотность, °А	27,47±0,61	30,06±0,51
Энергетическая ценность, ккал/100 г	61,14	62,39
Количество соматических клеток, тыс/см ³	389±49,48	430±45,85

Из анализа таблицы 6 можно сделать вывод, что сухое вещество в козьем молоке составляет 13,6%, что на 2,0% больше сухого вещества коровьего молока. Козье молоко содержит большее количество жира и белка, на 2,09% и 0,77% соответственно. Плотность козьего молока была несколько выше и составляла 30,06 °А.

Различий по титруемой кислотности не наблюдалось.

Полезные свойства козьего молока:

- низкое содержание лактозы: козье молоко также можно употреблять при непереносимости лактозы, так как оно содержит низкое содержание молочных сахаров;

- гипоаллергенность;

- хорошая усвояемость;

- повышает сопротивляемость организма инфекциям благодаря бактерицидным свойствам;

- арахидоновая и линолевая кислоты заряжают организм энергией благодаря содержанию жирных кислот;

- содержит витамины А, С, Д, Е, Н и В, минералы (молибден, натрий, калий, кальций), никотиновую кислоту;

- помогает при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (снимает воспаление слизистой оболочки желудка);

- обладает антиатеросклеротическим действием благодаря жирным кислотам, нормализующим обмен холестерина;

- способствует минерализации костей;

- помогает работе сердечно-сосудистой системы и обменных процессов благодаря калию и витамину В₁₂;

- способствует профилактике онкологических заболеваний;

- нейтрализует негативные последствия радиационного облучения, удаляет тяжелые металлы.

Химический состав козьего молока отличается от коровьего высоким содержанием белка, жира, кальция. Аминокислотный состав козьего молока характеризовался большим количеством незаменимых аминокислот, таких как лейцин, триптофан, треонин. Мицеллы казеинаткальцийфосфатного комплекса (ККФК) крупнее ККФК коровьего молока. Поэтому кислотно-сычужный, кислотный

сгусток из козьего молока более плотный, чем сгусток из коровьего молока. Жир козьего молока богат каприновым и лауриновым насыщенными жирными кислотами, линолевыми полиненасыщенными жирными кислотами. Жировые шарики козьего молока (средний диаметр 1,1–1,5 мкм) меньше, чем жировые шарики из коровьего молока (средний диаметр 2,0–2,5 мкм). Это улучшает его всасывание в организме человека, поскольку высокая дисперсия жировых шариков козьего молока позволяет им проникать на клеточном уровне без предварительного расщепления липолитическими ферментами, что подтверждают и другие исследователи [2,3].

3.2 Коагуляция казеина и процесс образования геля

3.2.1 Свертывание молока и упрочнение сгустка. Условия действия сычужного фермента

При производстве сыра одним из важных процессов является свертывание молочных белков сычужным ферментом. Структура, консистенция, рисунок и другие показатели готового сыра зависят от скорости образования сычужного сгустка, структурно–механических и синергетических свойств.

Сычужное свертывание молочных белков (сычужное свертывание казеина) приобретает необратимый характер и состоит из двух стадий: ферментативной и коагуляционной. Существует несколько теорий, объясняющих взаимодействие сычужного фермента с казеинаткальций- фосфатным комплексом (ККФК) и, как следствие, коагуляцию параказеинаткальцийфосфатного комплекса (ПККФК).

В последние годы широко распространена теория протеолитического действия сычужного фермента. Согласно этой теории, на первом этапе, под действием химозина, основного компонента сычужного фермента, в полипептидной цепи ϕ -казеина в ККФК, пептидная связь фенилаланина (105)-метионина (106) разрывается. В результате ограничения протеолиза молекулы χ -казеина расщепляются на гидрофильный гликомакропептид и гидрофобный χ -казеин. Гликомакропептиды χ -казеина имеют высокое содержание отрицательного заряда и обладают сильным гидрофильным свойством. Когда они распадаются, гидратный слой казеина частично разрушается. Из-за этого сила электростатического удара между частицами уменьшается, и дисперсная система теряет стабильность [5].

На втором этапе мицеллы частично дестабилизированного казеина начинают собираться в агрегаты, состоящие из одной, двух, трех и более частей. Затем они собираются в одну сетку, образуя сгусток через взаимные горизонтальные и вертикальные (пересекающиеся) связи. В результате образуется пространственная структура, т. е. образуется гель.

Сычужное свертывание (по данным ВНИИМСа) происходит в 4 этапа (фазы):

Фаза 1 – индукционная фаза (подготовительная фаза);

2 этап – флокуляция (период интенсивной коагуляции);

Стадия 3 – стадия метаустойчивого равновесия (фаза уплотнения сгустка);

Стадия 4 – стадия синерезиса.

Продолжительность процесса гелеобразования и качество образующегося сгустка зависят от состава и свойств молока, бактериальных культур, сычужного фермента, кислотности молока, температуры свертывания, количества хлорида кальция, режима пастеризации молока [5].

3.2.2 Исследование состава и свойств сгустка

Для создания кисломолочного продукта использовался сгусток нормативной жирности, без посторонних привкусов и запахов, с чистым кисломолочным запахом и вкусом, с однородной консистенцией, белого цвета с кремовым оттенком. Физико-химические показатели и химический состав сгустка представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Химический состав сгустка (из расчета г на 100г продукта)

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
Сгусток	17,4	5	1,4	112

Таблица 8

Физико-химические показатели сгустка

Показатель	Сгусток	
	Норма для сгустка	Полученные данные
Кислотность, °Т	180–200	180
pH	4,7–4,8	4,8
Влажность, %	70–80	70

Свертывание молока проводили пепсином и сычужным ферментом, рассчитанным по технологической инструкции.

Например, для изготовления курта мы использовали специальную закваску. Она содержала мезофильные молочнокислые стрептококки, ароматообразующие стрептококки *Str. diacetylactis*. Мы провели исследования динамики титруемой и активной кислотности в смеси козьего и коровьего молока при использовании 5% бактериальной закваски и получили следующие данные (таблица 9).

Таблица 9

Изменение физико-химических показателей молока, готового сгустка при внесении 5 % бактериальной закваски

Показатель	Бактериальная закваска	Молоко	Готовый сгусток
Титруемая кислотность, °Т	92,0	78,0	78-80,0
pH	3,783	4,531	4,152
Лактоза, %	1,3386	4,13	3,89

Для изготовления курта использовался сгусток 5% жирности, однородный по консистенции, белого цвета с кремовым оттенком, без посторонних привкусов и запахов, с чистым молочнокислым запахом и вкусом. Физико–химические показатели и химический состав сгустка представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10

Химический состав сгустка курта (из расчета г на 100г продукта)

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал
Сгусток курта	17,4	5	1,4	112

Таблица 11

Физико-химические показатели сгустка курта

Показатель	Сгусток курта	
	норма для сгустка	полученные данные
Титруемая кислотность, °Т	180–200	180
рН	4,7–4,8	4,8
Влажность, %	70–80	70

3.3 Изучение технологии казахского национального кисломолочного продукта «КУРТ»

Курт–казахский национальный кисломолочный продукт. Значение слова курт также означает высушенный сухой продукт. Его готовят из пастеризованного коровьего, овечьего, козьего, обезжиренного молока и молочной пахты. Курт–это высушенный продукт, имеющий брусковую, цилиндрическую, круглую форму, массой 40-60 г, белого или кремового цвета. Отличается высоким содержанием полноценных белков, жиров и полезных веществ, с характерным приятным вкусом. Долго сохраняет свои вкусовые качества и употребляется в натуральном виде, добавляя к чаю, маслу. Курт вырабатывают в виде жирного, нежирного, соленого и несоленого продукта [2,3].

Технология изготовления курта традиционным способом

Вариант I. У населения существует два разных способа выработки курта:

1) обезжиренное молоко оставляют на 3–5 суток при 25–30 °С для развития собственной микрофлоры до достижения кислотности 75–76 °Т;

2) в молоко вносят закваску и оставляют до нарастания такой же кислотности. Образовавшийся сгусток собирают, выпаривают влагу в течение 2-3 ч до кашицеобразной консистенции и охлаждают 6-8 ч в эмалированной посуде. Затем эту массу вручную формуют. Сформованные кусочки сушат около 11 ч.

1 контроль. –при производстве курта по технологической инструкции допускается использование коровьего, козьего, овечьего молока и обезжиренного молока, кислотностью не более 21 °Т, пахту кислотностью не выше 20 °Т, полученную при производстве сладкосливочного масла и пахту кислотностью не выше 50°Т, полученную при производстве кислосливочного масла; бактериальную закваску чистых культур молочнокислых стрептококков с добавлением или без добавления болгарской палочки кислотностью 90-100°Т, приготовленную согласно технологической инструкции по приготовлению

заквасок чистых культур молочнокислых бактерий для кисломолочных продуктов; соль поваренную не ниже сорта «Экстра», молотую.

Технологический процесс выработки курта состоит из следующих операций: обработка молока; заквашивание и сквашивание молока; подогревание (отваривание) сгустка; самопрессование сгустка; прессование сгустка; формование и сушка курта; расфасовка, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

Очищенное молоко направляют на сепарирование, предварительно подогревая до 35-40 °С. с целью получения готового продукта стандартной жирности, молоко нормализовали до содержания жира в смеси 0,6 % путем добавления к нему обезжиренного молока или пахты, исходя из количества и жирности цельного и обезжиренного молока. Пастеризацию нормализованной смеси и обезжиренного молока для выработки жирного и обезжиренного курта проводят при температуре 80-85 °С и охлаждают до температуры сквашивания 32-34 °С. Проводят заквашивание и сквашивание молока бактериальной закваской чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков *Streptococcus lactis mesophilus* и болгарской палочки *Lactobacterium bulgaricum*, в количестве не более 5 % от количества заквашиваемого молока. После внесения закваски смесь тщательно перемешивают и оставляют в покое до получения плотного сгустка кислотностью 75-76 °Т. По готовности сгустка для ускорения отделения сыворотки сгусток медленно подогревают до 45-50 °С. Для более равномерного подогревания верхние слои сгустка осторожно перемещают вниз, а нижние слои сгустка постепенно поднимаются вверх. Нагретый до 45-50 °С сгусток выдерживают 20-30 минут, после чего охлаждают до 30 °С, выделившуюся сыворотку отделяют от сгустка. Сгусток выкладывают в мешочки или на прессовальный стол, предварительно покрытый фильтровальной тканью, для самопрессования сгустка в течение часа. Во избежание остывания сгустка и замедления процесса выделения сыворотки, самопрессование сгустка проводят в помещениях с температурой не ниже 16°С. После самопрессования сгусток в мешочках прессуют в течение 3-5 часов. Затем перед формованием в массу для соленого курта предварительно вносят поваренную соль согласно расчета, и сгусток формуют в куски произвольной формы (шаровидные, в форме лепешек, сегментов и др.) весом 20-60 г. Сушку курта проводят в специальных сушильных камерах при температуре 35-40 °С, с первоначальной температурой сушки не выше 30 °С до содержания влаги в готовом продукте не более 17 % [3].

В экспериментальной части работы используем вышеуказанную технологию в качестве контроля.

3.4 Совершенствование технологии курта с добавлением наполнителя

3.4.1 Характеристика грецкого ореха

Орех (лат. *Juglans*) – двудольное многолетнее дерево, принадлежащее к семейству ореховых. С одного дерева в год получается 65–100, а иногда и 200–300 кг плодов. Вес плода 3–23 г. Чаще всего яйцо либо шаровидное. Доля зерна в массе плодов 30–75%. Зерно содержит 55–77% жира, 18–21% белка, 5–6% углеводов, витамин В₁, провитамин А. Спелые зерна содержат 30–85 мг, а полностью незрелые–1500–2000 мг, иногда до 3000 мг витамина С [10].

Польза орехов для организма человека очень велика. Они поддерживают организм в нормальном состоянии и дают силу бороться с различными заболеваниями. Видов орехов очень много, и каждый из них обладает своими лечебными свойствами. Эти орехи помогут нормализовать энергию и справиться с недугом в организме. Например, сахарный диабет. При этом заболевании врачи рекомендуют употреблять только 100 граммов в день, употребление большего количества может нанести вред. Грецкие орехи хорошо помогают при атеросклерозе. Повышают активность мозга, улучшают работу кишечника.

Грецкий орех содержит витамины, минералы, различные жиры: витамины В₁, В₂, С, РР, жиры, хинон, каротин, клетчатка, соли и т.д. Даже листья орехового дерева содержат полезные для здоровья элементы. Каким бы полезным ни был орех, он может вызвать аллергию. Людям с такими заболеваниями, как аллергия, псориаз, экзема, следует употреблять орехи с осторожностью. Если у женщины есть грудной ребенок, нельзя есть слишком много орехов. Во-первых, приводит к отравлению полости рта, во-вторых, у ребенка может появиться сыпь [10].

Грецкие орехи очень сытные. В них вдвое больше калорий, чем в хлебе. Поэтому людям, склонным к полноте, тоже следует использовать реже орехи. По словам врачей, грецкие орехи отлично насыщают организм, улучшают состав крови и омолаживают. Они содержат витамины, которые обладают антиоксидантным действием и способствуют выведению токсинов. Кроме того, они укрепляют стенки кровеносных сосудов и нормализуют кровяное давление. Орехи также помогают предотвратить сердечно-сосудистые заболевания и предотвратить появление атеросклеротических пятен. Кроме того, грецкие орехи хорошо влияют на память и работу мозга, а седативный эффект, который они вызывают, помогает предотвратить стресс.

Также при регулярном употреблении этого продукта можно избежать гастрита, дуоденита и язв желудка [10].

О пользе орехов свидетельствует и народная медицина. Не только орех, но и кора, и листья часто используются в лечебных целях. Из листьев делают настойку для полоскания полости рта и десен. Его отвар также помогает ране быстрее заживать. Кишечнику помогает вылечиться от болезней остриц, воспалений, сахарного диабета. Снижает уровень холестерина в крови. Кроме того, он также используется в косметических целях [10].

Таблица 12

Состав и незаменимые аминокислоты грецкого ореха

Пищевая ценность	Количество в 100 г	Незаменимые аминокислоты	Количество в 100 г	% суточной потребности
Калорийность	656 ккал	Триптофан	170 мг	68%
Белки	16,2 гр	Изолейцин	625 мг	31%
Жиры	60,8 гр	Валин	753 мг	22%
Углеводы	11,1 гр	Лейцин	1170 мг	23%
Вода	3,8 гр	Треонин	596 мг	106%
Клетчатка	6,1 гр	Лизин	424 мг	27%
Гликемический индекс	15	Метионин	236 мг	18%
		Фенилаланин	711 мг	36%
		Аргинин	2278 мг	46%
		Гистидин	391 мг	26%

Таблица 13

Содержание витаминов в грецких орехах [11]:

Витамины	Химическое название	Количество в 100 г	% суточной потребности
Витамин А	эквивалент ретинола	8 мкг	1%
Витамин В ₁	тиамин	0,39 мг	26%
Витамин В ₂	рибофлавин	0,12 мг	7%
Витамин С	аскорбиновая кислота	5,8 мг	8%
Витамин Е	токоферол	2,6 мг	26%
Витамин В ₃ (РР)	ниацин	4,8 мг	24%
Витамин В ₅	пантотеновая кислота	0,82 мг	16%
Витамин В ₆	пиридоксин	0,8 мг	40%
Витамин В ₉	фолиевая кислота	77 мкг	19%
Витамин К	филлохинон	2,7 мкг	2%

Таблица 14

Содержание минеральных веществ в грецких орехах [11]:

Минеральные вещества	Количество в 100 г	% суточной потребности
Калий	474 мг	19%
Кальций	89 мг	9%
Магний	120 мг	30%
Фосфор	332 мг	33%
Натрий	7 мг	1%
Железо	2 мг	14%
Йод	3 мкг	2%
Цинк	2,57 мг	21%
Селен	4,9 мкг	9%
Медь	530 мкг	53%
Сера	100 мг	10%

Фтор	685 мкг	17%
Марганец	1,9 мг	95%

В таблицах 12,13,14 представлены состав и содержание незаменимых аминокислот, содержание витаминов и минеральных веществ в грецких орехах. Все показатели доказывают высокую пищевую и биологическую ценность ореха. Поэтому мы выбрали грецкий орех в качестве растительного наполнителя, который мы включили в измельченном, в порошкообразном состоянии для обогащения курта.

3.4.2 Разработка технологии курта с наполнителем из грецкого ореха

Таблица 15

Микробиологические показатели экспериментального курта

Микробиологиялық показатели	Норма по НД	Полученные данные
БГКП (коли формы), в 0,1г	не допускается	не обнаружено
St.aureus, в 1г	не допускается	не обнаружено
Патогенные, в том числе бактерии рода Salmonella, в 2 г	не допускается	не обнаружено
Плесени, КОЕ / г, не более Дрожжи, КОЕ/г, не более	50 100	не обнаружено не обнаружено

Нами разработана технология курта с наполнителем растительного происхождения (рис.2). В таблице 15 представлены микробиологические показатели экспериментального курта, а в таблице 16 показаны исследованные показатели безопасности жирного и обезжиренного курта.

Показатели безопасности жирного и обезжиренного курта

Показатели	норма для курта			
	жирный		обезжиренный	
	соленый	несоленый	соленый	несоленый
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % не менее	12	12		
Массовая доля влаги, % не более	17	17	17	17
Массовая доля поваренной соли, % не более	2,5		2,5	
Кислотность, °Т	от 160 до 400			
Тяжелые элементы, мг/кг, не более:	0,3	0,3	0,3	0,3
свинец, включая кадмий	0,2	0,2	0,2	0,2
мышьяк	0,2	0,2	0,2	0,2
ртуть	0,02	0,02	0,02	0,02
медь	4,0	4,0	4,0	4,0
цинк	50,0	50,0	50,0	50,0
Микотоксины, мг/кг, не более: афлатоксин В ₁	не допускается			
М _п	не допускается			
Антибиотики, ед/г:				
антибиотики группы тетрациклина	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

На рисунке 2 показана технологическая схема производства курта с наполнителем – грецкий орех. В этой схеме представлены полностью технологические процессы. Грецкие орехи добавляем к курту в виде порошка в количестве до 10%. Результаты анализа показали, что продукт безопасен для потребителей по микробиологическим показателям, тяжелым металлам, микотоксинам и антибиотикам (табл.15,16).

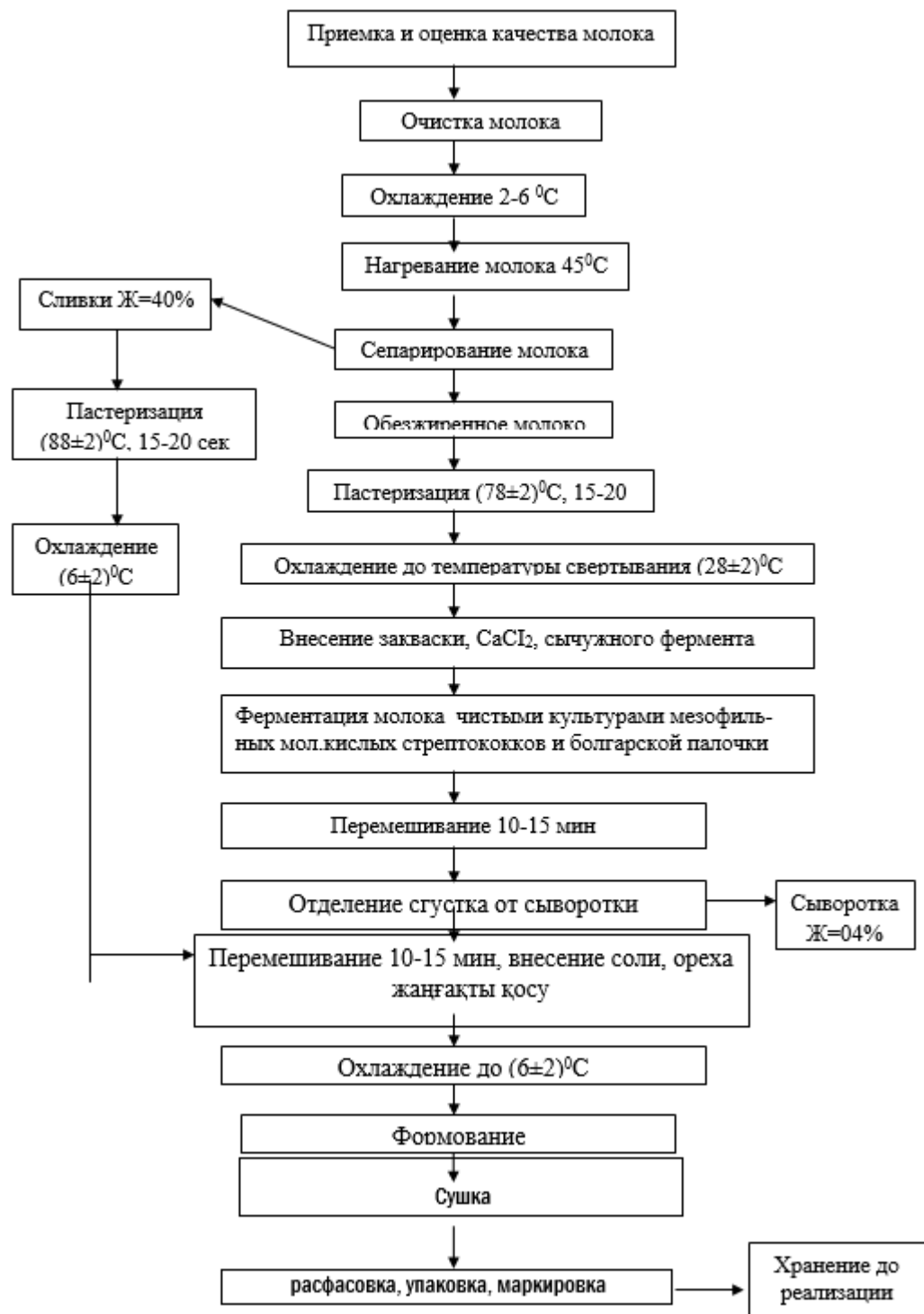


Рисунок 2–Технологическая схема производства курта

3.4.3 Исследование процесса сушки курта

Факторы, влияющие на выход курта, – сухие вещества молока и параметры процесса сушки курта. Особенно сильно на выход готового продукта влияет второй фактор. Поэтому мы уделили внимание процессу сушки курта.

Согласно классификации Ребиндера, влага имеет следующие связи: [12]

1. Химическая связь. Если вода и материал плотно связаны, то они разрываются с помощью химических реакций или в определенных химических условиях. Разрыв происходит на основе разрыва химической связи, химической реакции (ионная связь) и кристаллизации раствора (молекулярная связь).

2. Физико–химическая связь.

А) адсорбционно-водная связь. Она связана с сильным молекулярным полем. Характеризуется наличием сильной мономолекулярной воды во внутренних и внешних слоях дисперсного материала.

Б) Осмотическое и влагоудерживающее соединение. Вода, скрывающаяся в ячейках, капиллярах поглощается осмотической связью и захватывает иммобилизованную структуру путем образования геля. Мощность осмосодержащей и влагоудерживающей связи зависит от молярной доли воды в растворе, так как в конце процесса оказывает влияние давление пара.

3. Физико-механическая связь. Она делится на 2 типа [12]:

А) влага макрокапилляров радиусом более 10 см;

Б) влага микрокапилляров радиусом не менее 10 см.

Мощность капиллярной связи влаги по А. С. Гинзбургу, связывание полимолекулярного слоя твердого тела с адсорбционной связью объясняется снижением давления в стенках капилляров по сравнению с давлением свободного слоя воды.

Обобщая классификационную схему связи влаги и материалов М.Ф.Казанского, П.А.Ребиндера и данные новой современной теории сушки, А.В.Лыков разработал термографический метод анализа [12].

Для правильной организации процесса сушки курта необходимо рассмотреть закономерности устойчивости влаги. Исследования показали, что оптимальные режимы сушки и продолжительность соответствовали гигротермическим условиям. В связи с этим гигроскопичность курта показала возможности длительного хранения курта в герметичной упаковке. Исследование процесса сушки путем взвешивания курта показано в таблице 17.

Таблица 17

Изменения массы курта при сушке (ежечасно, в течение 7 ч) (г)

Образец	Время исследования						
	1 час	2 час	3 час	4 час	5 час	6 час	7 час
Курт контроль	5,7 г 94	5,3 г 88	5,2 г 73	5,15г 61	4,95г 58	4,8г 57	4,7г 52
Опыт №1	4,8г 92	4,7г 83	3,5г 73	3,3г 70	3,3г 63	3,1г 60	3,0г 58
Опыт №2	6,7г 93	6,6г 84	6,3г 72	5,7г 71	5,5г 56	4,9г 48	4,7г 46

М.К. Алимарданова и А.Итбалакова исследовали процесс сушки различных образцов курта [2,3,12,13]. Контрольный курт; образец № 1–коровье молоко (60 %)+козье молоко (40%); образец №2-коровье молоко (60 %)+верблюжье молоко (20 %)+козье молоко (40%) [2,3].

Установлено, что сушка курта приводит к удалению свободной влаги из продукта. Доказаны оптимальные температурные интервалы, согласно исследованиям, при обычных условиях при температуре 35–40°С или в сушильных установках для курта при температуре 45–50 °С.

Факторы, влияющие на выход курта, – сухие вещества молока и параметры процесса сушки курта. Особенно сильно на выход готового продукта влияет второй фактор, особенно это проявилось в образце №2-смесь коровьего и верблюжьего молока [2,3,12,13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Был разработан новый продукт с высокой пищевой, энергетической ценностью, усиленный добавлением растительного наполнителя – грецкого ореха, с высоким содержанием сбалансированных жирных кислот, аминокислот и известных групп витаминов, содержащихся в растительной добавке. Добавление растительных добавок к молочным продуктам традиционного направления является одним из перспективных направлений на сегодняшний день получения новых продуктов пищевой, энергетической ценности.

В данной работе описаны состав и свойства курта.

Было изучено молочное сырье и растительный наполнитель, добавляемый в казахский кисломолочный продукт курт. Предварительные модельные испытания позволили нам выбрать оптимальную комбинацию доз коровьего и козьего молока в соотношении 1:1.

Разработаны рецептура и технологические режимы производства Казахского национального молочного продукта курта.

Согласно формуле сбалансированного питания, в которой химический состав продукта сбалансирован, пищевая ценность продукта стала более высокой, по сравнению с контролем.

Результаты научно-исследовательской работы дают возможность использовать в молочном производстве для выпуска экспортоориентированного отечественного казахского кисломолочного продукта курт длительного хранения с высокой биологической ценностью. Применение разработанной технологии в молочной отрасли открывает путь к увеличению ассортимента и насыщению рынка страны и экспорта данного продукта на другие рынки.

Использованная литература

- 1 Бюллетень ФАО /ВОЗ – М-2011.
- 2 Алимарданова М.К., Итбалакова А.Б.,Божимова Ж.М., Қазақтың ұлттық сүт тағамдарының инновациялық технологиясы. Вестник АТУ. 2012. №2. –С.5-8.
- 3 Алимарданова М.К. Технологические аспекты производства казахских национальных молочных продуктов//«Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана», 2013, 3
- 4 Сеитов З.С. Кымыз, шубат.–Алматы:Изд.Академия.–2012.–258 с.
- 5 Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов:Учебник–СПб.:Изд-во «ГИОРД», 2015.–336 с.
- 6 Технический Регламент ТС №033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»,решение Совета Евразийской Экономической комиссии №67 от 09.10.2013.
- 7 "Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы" ҚР Заңы 21.07.2007; соңғы өзгеріс 01.06.2016.
- 8 Техрегламент ТС №021/2011 «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы», (2021 жылғы 14 шілдедегі өзгерістермен).
- 9 Контроль качества молока и молочных продуктов: учебное пособие/ Б.К. Асенова, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия и др.—Алматы, СГУ, 2013.-212 с.
- 10 <https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D2%A3%D2%93%D0%B0%D2%9B>
- 11 <http://frs24.ru/himsostav/greckij-oreh/>
- 12 Алимарданова М.К. Исследование процессов сушки казахских национальных молочных продуктов – курта и сары иримшика Сб. Трудов КГТУ им. Раззакова, 2008, 13, с.106-108.
- 13 Алимарданова М.К., Итбалакова А.Б., Способ производства курта «Антисклеродермический», патент №28849, от 08.06.2012, бюлл. №8 от 15.08.2014.



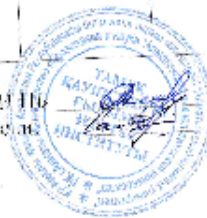
АО «Алматынский технологический университет»
 Научно-исследовательская лаборатория по оценке качества и безопасности
 продовольственных продуктов
 050061, г. Алматы, пр-т Райымбека 348/5, тел. 8(727)2774743,
 e-mail: food_safety@atnu.kz

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 9966 от «24» ноября 2022 г.

Наименование продукции: Курт
 Регистрационный номер: 9966
 Дата поступления образца: 08.11.2022 г.
 Основание для проведения работ: отбор и проба
 Заявитель: Кахарова Ю.
 Исполнитель (физическое лицо, предприниматель):
 Вид испытаний: Контрольный
 Дата изготовления:
 Срок годности:
 Дата начала и окончания испытаний: 08.11.2022 г. – 24.11.2022 г.
 Объем пробы ПД на продукцию:
 Условия проведения испытаний: температура – 22°C, влажность – 62%.

Наименование показателей, единицы измерения	Норма по ПД	Фактические результаты	НД на методы испытаний
1	2	3	4
Физико-химические показатели:		6,87	ГОСТ 34454-2018
- массовая доля жира, %		55,0	ГОСТ 5867-90
- массовая доля сахара, %		6,36	ГОСТ Р 54634-2011
Витамины:			
Е, мг/100 г			

Директор НИИ ПБ: [подпись] Сабдарова Ж.С.
 Исполнитель: [подпись] Самедов А.И.



Исследование выполнено в соответствии с требованиями стандарта, указанного в протоколе испытаний.
 Испытание выполнено в соответствии с требованиями стандарта, указанного в протоколе испытаний.
 В документе отражены только результаты испытаний.

Органолептическая оценка курта на основе коровьего и козьего молока в соотношении 1:1 (контроль)

Показатель\дегустатор	№1	№2	№3	№4	№5
-----------------------	----	----	----	----	----

Консистенция	5	5	4	5	5
Вкус	5	5	5	5	5
Запах	4	5	5	4	5
Цвет	5	5	5	5	5

Органолептическая оценка курта на основе козьего и коровьего молока в соотношении 1:1 с добавкой измельченного грецкого ореха до 10 %:

Показатель\дегустатор	№1	№2	№3	№4	№5
Консистенция	4	5	4	4	5
Вкус	5	5	5	5	4
Запах	4	5	5	4	5
Цвет	5	4	5	5	4

