

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Республиканский конкурс
научно-исследовательских работ

ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРМАТ "IRIMSHIK"

Раздел **5B070100** «Биотехнология»

2018-2019 уч.год

СВЕДЕНИЯ

**об авторе и научном руководителе работы,
представленной на республиканский конкурс НИРС**

Тема **ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРМАТ "IRIMSHIK"**

Автор

1. Ф.И.О. Дюбек Сэния Ерденқызы
2. Курс, группа - 4 курс, группа **БТ-15-4**
3. Домашний адрес г.Сатпаев, улица Абая, дом 22 квартира 56

Автор работы _____

(подпись)

Научный руководитель

1. Ф.И.О. Андреева Анна Петровна
(полностью)
2. Учёная степень Кандидат биологических наук
3. Учёное звание нет
4. Должность доцент
5. Кафедра Химии и химические технологии

Научный руководитель _____

(подпись)

АННОТАЦИЯ

научно-исследовательской работы

студентки 4 курса (группа БТ-15-4) Аюбек Сэния Ерденқызы

Ф.И.О.

Тема ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРМАТ "IRIMSHIK"

Характеристика научной работы

Общий объём ____ страниц;

Количество приложений ____ страниц;

Количество иллюстраций ____;

Количество таблиц ____;

Количество источников литературы ____.

Цель научной работы Разработать инновационный молочнокислый продукт с высокими пищевыми свойствами компенсирующий недостаток молока.

Задачи научной работы:

1. Оптимизировать соотношение и концентрации молочнокислых бактерий и ферментов для получения сырного продукта на основе цельного молока.
2. Создать товарную формулу нового инновационного продукта - баланс органолептических свойств, формы и маркетинговый опрос.
3. Определить пищевую ценность крастированного молока.

Методы проведённых исследований

1. Определение физико-химических свойств молока.

2. Микробиологический метод.
3. Культивирование мезофильных бактерий.
4. Методы определения органолептических свойств.
5. Маркетинговый опрос.

Основные результаты научного исследования.

Разработана инновационная технология молочнокислого продукта "Irimshik" в новом формате - "Красти", с высокой пищевой ценностью.

Оптимизированы условия культивирования молочнокислых бактерий и ферментов для получения сырного субстрата.

Разработана товарная формула нового инновационного продукта "Irimshik" в новом формате - "Красти". Сбалансированы органолептические свойства, определена форма и проведен маркетинговый опрос.

Определена пищевая ценность нового молочнокислого продукта "Красти".

Внедрение результатов научной работы

Прорывная инновационная технология ферментации и переработки молочного субстрата найдет широкое применение на молокоперерабатывающих предприятиях Республики Казахстан.

Новый молочнокислый продукт "Красти" - это тонкие лепестки сырной массы с молочно-сырным вкусом, хрустящей консистенцией и естественным ароматом. На продовольственном рынке будет регламентирован как продукт для основного питания, детского питания и как пищевая добавка в рационе космонавтов.

Продукт "Красти", имеет длительный срок хранения и устойчив к неблагоприятным факторам внешней среды. Название продукта "Красти" происходит от английского слова "хрустящий" - crusty.

Подпись автора _____

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития АПК РК выявлен высокий уровень потребления молочной продукции. За последние 10-15 лет потребление молока в Республике Казахстан выросло в два раза, тем не менее, в стране уровень потребления молока в три раза ниже нормы. Необходимо обратить внимание, что медицинская норма потребления молока составляет 340 кг на человека ежегодно. Если уровень потребления будет расти и дальше и достигнет рекомендуемой медицинской нормы, к 2020 году, то при условии помощи и защиты государства это даст шанс казахстанским товаропроизводителям для развития и укрепления своих позиций на молочном рынке [1-7]. Молодыми биотехнологами кафедры "Химии и химических технологий" предложен на молочный рынок РК новый кисломолочный продукт "Красти" на основе казахского национального сырного продукта "Irimshik". Продукт "Красти", имеет инновационный товарный вид- крастированного (перевод с английского crusty - хрустящий) молоко.

Цель научной работы Разработать инновационный молочнокислый продукт с высокими пищевыми свойствами компенсирующий недостаток молока.

Задачи научной работы:

1. Оптимизировать соотношение и концентрации молочнокислых бактерий и ферментов для получения сырного продукта на основе цельного молока.
2. Создать товарную формулу нового инновационного продукта - баланс органолептических свойств, формы и маркетинговый опрос.
3. Определить пищевую ценность крастированного молока

Научная новизна научной работы:

Впервые будет оптимизировано соотношение и концентрация молочнокислых бактерий и ферментов для получения сырного продукта на основе цельного молока.

Впервые разработана товарная формула нового инновационного продукта "Красти".

Роль молочных продуктов полученных биотехнологическим методом в питании человека трудно переоценить. Молочнокислые продукты изначально обладают полезными диетическими свойствами в силу особенностей состава и свойств сырья, из которого изготавливаются. Великий русский физиолог, академик И.П. Павлов назвал молоко «изумительной и наиболее совершенной пищей, приготовленной самой природой» [8-17].

1 Характеристика сырного продукта "Irimshik"

Издревле в казахском народе высоко ценились молочные продукты. Казахи обладают огромным опытом по изготовлению кисломолочных продуктов, которые отлично утоляют жажду и голод, оказывают лечебный эффект [18].

В старые времена "Irimshik" изготавливали из парного или подогретого коровьего, овечьего или козьего молока, куда для свертывания следует опустить сычуг. Затем сычуг вынуть, а прокисшее молоко кипятить на медленном огне до полного отделения творога от сыворотки. Готовый продукт должен иметь оранжевую окраску. Его нужно отцедить от сыворотки, просушить в мешочке на ветру, затем - на солнце. Такой продукт можно длительное время хранить, а также использовать и без просушки, сразу после отцеживания [19].

Пищевая ценность "Irimshik" представлена в табл.1 [19].

Таблица 1. Пищевая ценность "Irimshik"

№ п.п	Наименование веществ	Количество в-ва (г) в 1000 г Продукта	В % от дневной нормы
1	Белок	32,10*	47
2	Жиры	29,50*	40
3	Углеводы	23,10*	8
4	Калорийность	485 ккал (2034 кДж)**	24

*Приведено среднее значение данных о пищевой ценности продукта из различных источников. В зависимости от происхождения Продукта она может отличаться от фактической.

**Значение приведено для диеты, основанной на 2000 ккал/сутки.

1.1.2 Технологические особенности получения "Irimshik"

Важно отметить, в технологическом процесс изготовления "Irimshik" формируется попутно, два полноценных продукта. Первый продукт подсырная сыворотка. Второй продукт сливочное масло. В состав подсырной

сыворожки - бионапитка входит сыворожка, которая является основным побочным продуктом при приготовлении "Irimshik". В молочной сыворотке присутствуют низкомолекулярные белки, являющиеся факторами роста, они регулируют процессы обновления и роста клеток, поэтому она – поистине эликсир красоты и здоровья. Сыворотка благотворно влияет на состояние кожи и волос, поэтому на ее основе изготавливают различные весьма полезные пищевые продукты [20].

Инновационный бионапиток "Лаймс", был запатентован в 2014 году Карагандинским Государственным техническим университетом. Бионапиток обогащён медом содержащим 13—22 % воды, 75—80 % легкоусвояемых углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), витамины В₁, В₂, В₆, Е, К, С, провитамин А-каротин, фолиевую кислоту. Витаминизирован напиток соком плодов лимона содержит значительное количество органических кислот (лимонная, яблочная), пектиновые вещества, сахара (до 3,5 %), каротин, фитонциды; витамины — тиамин, рибофлавин, аскорбиновая кислота (до 0,085 %), рутин, флавоноиды, производные кумарина, галактуроновою кислоту, сесквитерпены, гесперидин, эриоцитрин, эридиктиол.

Состав бионапитка имеет уникальные свойства и позволяет укрепить здоровье и повысить защитные свойства организма [21].

Второй продукт можно получить после процедуры приготовления сливочного масла в соответствии стандартам ГОСТ РК.

1.1.3 Техническая спецификация приготовления "Irimshik"

Вырабатывается "Irimshik" с массовой долей жира нежирный. Массовая доля влаги в готовом продукте соответственно составляет 5,0 %; кислотность 240 °Т. Кроме того, вырабатывают диетический бионапиток нежирный, а также сливочное масло с низкой массовой долей жирности.

- "Irimshik" имеет чистые, нежные кисломолочный вкус и тонкий запах. Консистенция продукта в зависимости от способа производства может быть рыхлый или представлять собой прессованную пористую массу.
- Для получения сгустка в технологии "Irimshik" используется кислотно-сычужная и кислотная коагуляция белков молока.
- Существуют два способа производства "Irimshik": традиционный (обычный) и модифицированный отдельный.
- Традиционный способ. Технологический процесс производства "Irimshik" традиционным способом включает следующие последовательно осуществляемые технологические операции: подготовку молока, получение сырья требуемого состава, пастеризацию, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание, сквашивание, дробление сгустка, отделение сыворотки, охлаждение Продукта, фасование [20].
- Схема технологической линии производства "Irimshik" традиционным способом представлена на рис.1 [20] .

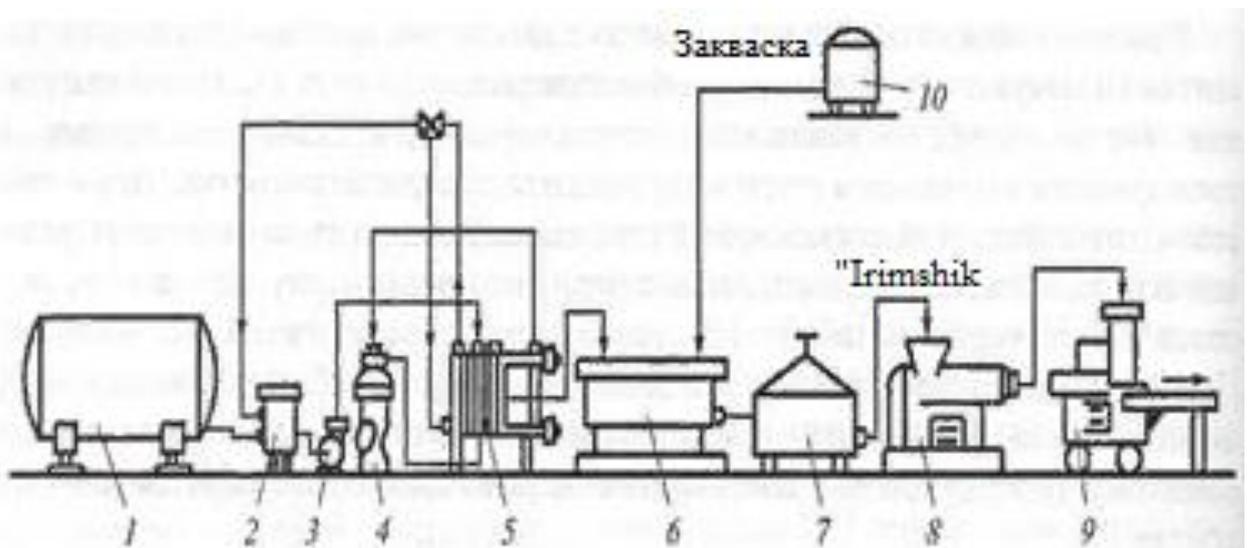


Рисунок 1. Машинно-аппаратурная схема линии производства "Irimshik" традиционным способом.

Устройство и принцип действия линии. Молоко из емкости 1 подается сначала в балансировочный бачок 2, а затем насосом 3 в секцию рекуперации

пастеризационно-охладительной установки 5, где оно подогревается до температуры 35..40 °С и направляется на сепаратор-очиститель 4.

Нормализованное и очищенное молоко направляют на пастеризацию при 78..80 °С с выдержкой 20..30 с. Температура пастеризации влияет на физико-химические свойства сгустка, что, в свою очередь, отражается на качестве и выходе готового продукта. Так, при низких температурах пастеризации сгусток получается недостаточно плотным, так как сывороточные белки практически полностью отходят в сыворотку, и выход творога снижается. С повышением температуры пастеризации увеличивается денатурация сывороточных белков, которые участвуют в образовании сгустка, повышая его прочность и усиливая влагоудерживающую способность. Это снижает интенсивность отделения сыворотки и увеличивает выход продукта. Путем регулирования режимов пастеризации и обработки сгустка, подбором штаммов заквасок можно получать сгустки с нужными реологическими и влагоудерживающими свойствами.

Пастеризованное молоко охлаждают в секции рекуперации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки 5 до температуры сквашивания (в теплое время года до 28...30 °С, в холодное — до 30...32 °С) и направляют в специальные ванны 6 на заквашивание. Закваску для производства творога изготавливают на чистых культурах мезофильных молочно-кислых стрептококков и вносят в молоко в количестве от 1 до 5 %. Продолжительность сквашивания после внесения закваски составляет 6...8 ч.

При ускоренном способе сквашивания в молоко вносят 2,5 % закваски, приготовленной в заквасочнике 10 на культурах мезофильного стрептококка, и 2,5 % термофильного молочно-кислого стрептококка. Температура сквашивания при ускоренном способе повышается в теплое время года до 35 °С, в холодное — до 38 °С. Продолжительность сквашивания молока при ускоренном способе 4,0...4,5 ч, т.е. сокращается на 2,0...3,5 ч, при этом выделение сыворотки из сгустка происходит более интенсивно.

Для улучшения качества творога желательно применять беспересадочный способ приготовления закваски на стерилизованном молоке, что позволяет снизить дозу внесения закваски до 0,8... 1,0 % при гарантированной ее чистоте.

При сычужно-кислотном способе производства творога после внесения закваски добавляют 40 %-ный раствор хлорида кальция (из расчета 400 г безводной соли на 1 т молока), приготовленного на кипяченой и охлажденной до 40...45 °С воде. Хлорид кальция восстанавливает способность пастеризованного молока образовывать под действием сычужного фермента плотный, хорошо отделяющий сыворотку сгусток. Немедленно после этого в молоко в виде 1 %-ного раствора вносят сычужный фермент или пепсин из расчета 1 г на 1 т молока. Сычужный фермент растворяют в кипяченой и охлажденной до 35 °С воде. Раствор пепсина с целью повышения его активности готовят на кислой осветленной сыворотке за 5...8 ч до использования. Для ускорения оборачиваемости творожных ванн в молоко сквашивают до кислотности 32...35 °Т в резервуарах, а затем перекачивают в творожные ванны и вносят хлорид кальция и фермент.

Окончание сквашивания и готовность сгустка определяют по его кислотности (для жирного и полужирного творога должна быть 58...60 °Т, для нежирного — 66...70 °Т) и визуально — сгусток должен быть плотным, давать ровные гладкие края на изломе с выделением прозрачной зеленоватой сыворотки. Сквашивание при кислотном методе продолжается 6.. .8 ч, сычужно-кислотном — 4.. .6 ч, с использованием активной кислотообразующей закваски — 3...4 ч.

Чтобы ускорить выделение сыворотки, готовый сгусток нарезают специальными проволочными ножами на кубики с размером граней 2 см. При кислотном методе разрезанный сгусток подогревают до 36.. .38 °С для интенсификации выделения сыворотки и выдерживают 15...20 мин, после чего ее удаляют. При сычужно-кислотном — разрезанный сгусток без

подогрева оставляют в покое на 40...60 мин для интенсивного выделения сыворотки.

Для дальнейшего отделения сыворотки сгусток подвергают самопрессованию и прессованию. Для этого его разливают в бязевые или лавсановые мешки по 7.. .9 кг (на 70 % вместимости мешка), их завязывают и помещают несколькими рядами в пресс-тележку 7. Под воздействием собственной массы из сгустка выделяется сыворотка. Самопрессование происходит в цехе при температуре не выше 16 °С и продолжается не менее 1 ч. Окончание самопрессования определяется визуально по поверхности сгустка, которая теряет блеск и становится матовой. Затем творог под давлением прессуют до готовности. В процессе прессования мешочки с творогом несколько раз встряхивают и перекалывают. Во избежание повышения кислотности прессование необходимо проводить в помещениях с температурой воздуха 3.. .6 °С, а по его окончании немедленно направлять творог на охлаждение до температуры не выше 8 °С с использованием охладителей различных конструкций; наиболее совершенным из них является двухцилиндровый охладитель 8.

Готовый сублимированный продукт фасуют на машинах 9 в мелкую и крупную тару. "Irimshik" фасуют в картонные ящики с вкладышами из пергамента, полиэтиленовой пленки. В мелкую упаковку "Irimshik" фасуют в виде брусков массой 0,25 кг, завернутых в пергамент или целлофан, а также в картонные коробочки, пакеты, стаканы из различных полимерных материалов.

- При выработке "Иримшик" с различной массовой долей жира проводят нормализацию молока по жиру с учетом массовой доли белка в цельном молоке, а для производства нежирного "Irimshik" используют обезжиренное молоко.

- Сырье, предназначенное для производства "Irimshik" предварительно очищается.

- Пастеризация подготовленного сырья осуществляется при температуре 78–80 °С с выдержкой 20–30 с. Пастеризованное молоко охлаждается до температуры сквашивания в теплый период года до 28–30 °С, а в холодный – до 30–32 °С и направляется на заквашивание.

- Если используется кислотно-сычужная коагуляция белков молока, то при заквашивании в молоко вносится закваска, хлорид кальция и сычужный фермент, если кислотная коагуляция – то только закваска.

- Для заквашивания используется закваска на чистых культурах мезофильных лактококков. Продолжительность сквашивания составляет 6–8 ч. При ускоренном способе сквашивания в молоко вносится закваска, приготовленная на культурах мезофильных лактококков и на культурах термофильного молочнокислого стрептококка. Температура сквашивания при ускоренном способе 35–38 °С, продолжительность сквашивания – 4–4,5 ч.

- Хлорид кальция вносится в виде 40 %-го раствора из расчета 400 г безводной соли на 1 т молока. Хлорид кальция необходим для восстановления солевого равновесия, нарушенного при пастеризации молока. После этого в молоко вносят сычужный фермент или пепсин, или ферментный препарат из расчета 1 г фермента на 1 т молока. После внесения закваски, хлорида кальция и сычужного фермента молоко перемешивают и оставляют в покое до окончания сквашивания.

- Окончание сквашивания определяют по кислотности сгустка. Для "Иримшик" нежирного 66–70°Т.

- Для ускорения выделения сыворотки готовый сгусток разрезают специальными проволочными ножами на кубики размером по ребру около 2 см. Разрезанный сгусток оставляют в покое на 40–60 мин для выделения сыворотки и нарастания кислотности.

- В производстве "Irimshik" нежирного используют кислотную коагуляцию белков молока. Полученный при этом сгусток имеет меньшую прочность, чем сгусток, полученный при сычужно-кислотной коагуляции, и

хуже обезвоживается. Для усиления и ускорения выделения сыворотки используется подогревание полученного сгустка до температуры 36–38 °С с выдержкой 15–20 мин.

- Выделившаяся сыворотка удаляется, а сгусток разливается в бязевые или лавсановые мешки по 7–9 кг и направляется для дальнейшего отделения сыворотки на самопрессование и прессование.

- После прессования "Irimshik" немедленно охлаждается до температуры 3–8 °С, в результате чего прекращается молочнокислое брожение с нарастанием излишней кислотности.

- Получение сухого "Irimshik" методом «горячей» и «холодной» сушки. Метод «горячей» сушки – это высушивание творожной суспензии, приготовленной из мягкого диетического обезжиренного творога и питьевой воды, на распылительной сушильной установке. Метод «холодной» сушки – это сублимационная сушка замороженного творога. Творог сублимационной сушки "Irimshik" вырабатывают из творога 0 %-ной жирности кислотнo-сычужным способом с последующим высушиванием методом сублимации. Замораживание творога до температуры минус (28 ±3) °С осуществляется в морозильной камере. Сублимационная сушка замороженного "Irimshik" проводится в сублиматоре при остаточном давлении в нем (65±15) Па и температуре продукта не выше минус (22±2) °С.

Таким образом, кисломолочный продукт "Irimshik", содержит белковую фракцию - казеин. Казеин – это группа гетерогенных фосфопротеидов, самостоятельно ассоциирующихся в мицеллы в присутствии кальция, цитратов и фосфатов. Основная часть казеина (около 95%) в молоке содержится в виде крупных казеиновых мицелл размером от 30 до 300 нм и лишь незначительная часть (около 5%) – в виде мономеров, полимеров фракций казеина и субмицелл, имеющих размер до 30 нм и не выделяющихся при ультрацентрифугировании. Термическая обработка (обжаривание) полупродукта "Irimshik", ведет к изменению биохимических

свойств казеина, что негативно отражается на его качественных характеристиках.

2 Материалы и методы исследования

Объект исследования: цельное молоко с молочной кухни для детского питания г.Караганды.

Определение физико-химических свойств молока, необходимо для оптимизации процесса ферментации и брожения молочного субстрата.

Определяли общую (титруемая) кислотность молока. Кислотность молока является важнейшим показателем свежести молока. Титруемая кислотность отражает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер. Она выражается в градусах Тернера ($^{\circ}\text{T}$) и для свежесвыдоенного молока составляет 16-18 $^{\circ}\text{T}$. В колбу вместимостью 100 или 250 см³ отмеривают 20 см³ дистиллированной воды и 10 см³ молочного субстрата и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин [22-23].

Активная кислотность является одним из показателей качества молока. Активная кислотность (pH) определяется концентрацией водородных ионов. Для свежего молока pH находится в пределах 6,4-6,7, т. е. молоко имеет слабокислую реакцию.

Микробиологический метод.

Культивирование мезофильных гомоферментативных культур (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*). Рекомендованы для производства: сметаны, творога, зерненного творога, мягких сыров. 4-5-DCU /100 л молока

CHOOZIT™МА 11 LYO 50 DCU. Артикул 50406. (Danisco) Производитель: Компания "АРОМА ФУД".

Использование строго по инструкции зустракта сычужного фермента животного происхождения CARLINA 1650. Артикул 90453 (Danisco) Производитель: Компания "АРОМА ФУД" Фермент выполняет двойную функцию в сыроделии: Гидролиз Каппа казеина, что способствует свертыванию молока. Протеолитическая активность во время созревания сыра. Применяется при производстве сыров, творога, зерненного творога.

Культивирование мезофильных бактерий [24].

Методы определения органолептических свойств сырной массы

Показатель	Характеристика с массовой долей жира, %									
	0,1	0,3; 0,5; 1,0	1,2; 1,5; 2,0; 2,5	2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0	7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5				
Консистенция и внешний вид	Однородная консистенция с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков									
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе									
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус									
Кислотность, °Т, не более	от 85 до 130									

Определение жирности. В два молочных жиромера, стараясь не смочить горло, наливают дозатором по 10 см³ серной кислоты и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой по 11 см³ сырной массы, приложив кончик пипетки к горлу жиромера под углом. Сырная масса из пипетки должен вытекать медленно. После опорожнения пипетку отнимают от горловины жиромера не ранее чем через 3 с. Выдувание сырной массы из пипетки не допускается. Дозатором добавляют в жиромеры по 1 см³ изоамилового спирта. Жиромеры закрывают сухими пробками, вводя их немного более чем наполовину в горловину жиромеров. Жиромеры встряхивают до полного растворения белковых веществ, переворачивая не

менее 5 раз так, чтобы жидкости в них полностью перемешались. Устанавливают жироскопы пробкой вниз на 5 мин в водяную баню при температуре 65 °С. Вынув из бани, жироскопы вставляют в стаканы центрифуги, градуированной частью к центру. Жироскопы располагают симметрично, один против другого. Жироскопы центрифугуют 5 мин. Каждый жироскоп вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира так, чтобы он находился в градуированной части жироскопа. Жироскопы погружают пробками вниз на 5 мин в водяную баню при температуре 65 °С, при этом уровень вод в бане должен быть несколько выше уровня жира в жироскопе. Жироскопы вынимают по одному из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жироскоп держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне. Движением пробки устанавливают нижнюю границу столбика жира на нулевом или целом делении шкалы жироскопа. От него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира с точностью до наименьшего деления шкалы жироскопа [25].

3 Собственные исследования и их обсуждение

Известно, что нерастворимость кислотного и сычужного казеина в воде существенно сужает возможность его применения в качестве функционального компонента в продуктах питания. В лабораторных условиях для растворения казеина его обрабатывают щелочами и получают казеинаты. Группа этих продуктов имеет высокую растворимость в нейтральной и щелочной средах, однако они не растворимы при низких значениях рН. Пищеварительная система человека характеризуется низкими значениями рН (1% кислотность желудочного сока), то есть кислые условия. Казеин после термической обработки в желудке человека плохо растворим, крупные казеиновые мицеллы размером от 30 до 300 нм становятся строительным материалом для образования атеросклеротических бляшек на стенках сосудов. Кроме того казеиновые мицеллы обеспечивают хорошее пенообразование и имеют большую влагосвязывающую способность. Негативное влияние казеиновых мицелл на организм человека, ведет к развитию острого нарушения кровоснабжения различных органов.

Для улучшения процесс расщепления и повышения процесса усвояемости молочного казеина организмом человека, была предложен инновационный формат кисломолочного продукта "Irimshik".

3.1 Оптимизация соотношения и концентрация молочнокислых бактерий и ферментов для получения сырного продукта "Irimshik" на основе цельного молока.

Технологический процесс производства "Irimshik" традиционным способом включает следующие последовательно осуществляемые технологические операции: подготовку молока, получение сырья требуемого состава, пастеризацию, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание, сквашивание, дробление сгустка, отделение сыворотки, охлаждение сырного сгустка, термическая обработка до коричнекого цвета субстрата, фасование.

В эксперименте использован молочный субстрат с различными концентрациями сычужного фермента "Экстра" и мезофильные бактерии CHOOZIT MM101LOY25DCU табл. 3.

Таблица 3. Условия оптимизации концентраций сычужного фермента "Экстра" и мезофильные бактерии CHOOZIT MM101LOY25DCU.

№ п. п	Наименование серий испытаний	Концентрация (гр)		Температура °С	Время созревания продукта
		Сычужный фермент "Экстра"	Мезофильные бактерии CHOOZIT MM101LOY25DCU		
1.	1 серия - 2 л. молока	0,00036	0,046	34	17
2.	2 серия - 2 л. молока	0,00072	0,092	34	17
3.	3 серия - 2 л. молока	0,00144	0,184	34	17

Таблица 4. Анализ органолептических свойств сформировавшегося

сырного сгустка

Показатель	1 серия	2 серия	3 серия
Массовая доля жира в %	3,2	0,5	3
Масса нетто или объем продукта	2000 мл	2000 мл	2000 мл
Состав продукта	Изготовлено из цельного молока и фермента 0,00036 гр\л, мезофильных бактерий 0,046 гр\л	Изготовлено из цельного молока и фермента 0,00072 гр\л, мезофильных бактерий 0,092 гр\л	Изготовлено из цельного молока и фермента 0,00144 гр\л, мезофильных бактерий 0,184 гр\л
Пищевая и энергетическая ценность (калорийность) на 100 г продукта	Жиры – 3,2 г, белки – 2,8 г, углеводов – 4,0 г; 56 ккал	Жиры – 0,5 г, белки – 2,8 г, углеводов – 4,0 г; 56 ккал	Жиры – 3 г, белки – 2,8 г, углеводов – 4,0 г; 56 ккал
Содержание в готовом продукте молочнокислых бактерий, КОЕ в 1 г продукта	На конец срока годности 10^7 , количество дрожжей на конец срока годности – не менее 10^4	10^4	10^4

Результаты оценки качества органолептических и физико-химических показателей представлены для данных объектов в табл. 5.

Таблица 5. Оценка качества органолептических и физико-химических показателей

	Показатель	1 серия	2 серия	3 серия
1	Консистенция и внешний вид	Однородная, с ненарушенным сгустком, мягкой консистенции	Однородная, с ненарушенным сгустком, средней плотности консистенцией	С ненарушенным сгустком, зернистой консистенцией
2	Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе
3	Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов
4	Кислотность, °Т, не более	98,2	74,5	102,5
5	Массовая доля жира продукта, %	1	2,5	1

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что оптимальным соотношением концентраций ферментов 0,092 гр и мезофильных бактерий во 0,00072 гр. Полученная сырная масса, имела однородную консистенцию и легко формировала тонкий слой субстрата для высушивания.

Фоторепортаж основных этапов получения нового молочнокислого продукта "Красти".



Рисунок 1. Субстрат после пастеризации с закваской 1 час культивирования в термостате $T=34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Осадок образован молочнокислыми бактериями вступившими в контакт казеинатом кальция. Казеин выпал в осадок. (2 серия)



Рисунок 2. Субстрат после пастеризации с закваской 2 часа культивирования в термостате $T=34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Образовано 2 слоя. Верхний слой с признаками брожения: образовались полости с CO_2 , увеличилась плотность сгустка. Нижний слой стал более тонким. Увеличился объем сыворотки. (2 серия)



Рисунок 3. Субстрат после пастеризации с закваской 3 часа культивирования в термостате $T=34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Образовано 2 слоя. Верхний слой с признаками брожения: полости заполненные CO_2 стали меньше в глубину и ширев диаметре, плотность сгустка - зернистая. Нижний слой стал более тонким. Сыворотка мутнеет.



Рисунок 4. Сырная масса отделяется от подсырной сыворотки методом отжима через многослойную марлю.



Рисунок 5. Равномерное нанесение сырной массы на фильтровальную бумагу.



Рисунок 6. Образцы инновационного продукта из крастированного молока. Сырная масса без термической обработки, высыхает в термостате с образованием нового молочнокислого продукта "Красти".

В технологический регламент производства "Irimshik" был внесен существенный инновационный прием: охлажденный сырный сгусток не подвергается термической обработке до коричневого цвета, а высушивается с образованием нового молочнокислого продукта "Красти". Новый продукт имеет ряд полезных свойств, которые выделяют его на фоне известных молочнокислых продуктов. Сухие лепестки молочнокислого продукта "Красти" имеют большой срок хранения. Есть предположение, что это свойство продукт приобрел благодаря новому веществу, которое обеспечивает устойчивость к грибковым и бактериальным возбудителям. Для усиления хрусткости новый продукт содержит не картофельный крахмал, а рисовый или кукурузный, что обогащает новый продукт важными пищевыми компонентами.

Замена термического воздействия на казеиновый компонент субстрата, на тонкослойное высушивание, опирается на результаты исследований [26]

которые показывают, что на размер мицелл казеина как в натуральном, так и восстановленном молоке также влияют температурная обработка и ее режимы. Наименьший размер мицелл казеина был отмечен в необработанном молоке. Мицеллы казеина увеличивались при увеличении температуры и продолжительности температурной обработки. Средние значения размера мицелл казеина сырого молока, полученного от коров разных пород в различных средах обитания, приводятся в публикациях [27-29].

Выводы:

1. Оптимизировано соотношение и концентрации мезофильных бактерий 0,092 гр\л и ферментов 0,00072 гр\л для получения сырного продукта на основе цельного молока.
2. Создана товарную формулу нового инновационного продукта - баланс органолептических свойств, формы и маркетинговый опрос.
3. Определена пищевая ценность крастированного молока.

Список литературы:

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы «Агробизнес-2020» [Электрон. ресурс]. – Астана. – URL: <http://business.gov.kz/ru/businesssupport-programs/detail.php?ID=50944> (дата обращения: 25.02.2016)
2. Материалы Молочного союза Казахстана [Электрон. ресурс]. – URL: <https://kapital.kz/info/molochnyj-soyuz-kazahstana> (дата обращения: 02.2016)
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства [Электрон. ресурс]. – URL: <http://mgov.kz/ministerstvo/statistika/> (дата обращения: 02.2016)
4. Актуальные проблемы технологии переработки молока. Сборник научных трудов с международным участием. – № 12. – Барнаул.: Азбука, 2015. – 18 с.

5. Нечаев В. И, Артемова Е. И. Проблемы инновационного развития животноводства: монография. – Краснодар: Атри, – 368 с.
6. Голова А. Г. Управление продажами. – М.: Дашков и К, 2013. – С.
7. Тихомирова Н. А. Технология молока и молочных товаров. – Краснодар.: Атри, – С. 36.
8. L.A Zabodalova, T.N Evstigneeva -Technology milk products and ice cream, 2013, p 3-5.
9. Elwood, P.C., Givens, D.I., Beswick, A.D., Fehily, A.M., Pickering, J.E. &Gallacher, J. 2008. The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. J. Am. Coll.Nutr., 27(6):723S–734S.
10. Sarkar, S. 2007. Potential of kefir as a dietetic beverage – a review. Brit. Food J., 109(4): 280–290.
11. Ribeiro, A.C. & Ribeiro, S.D.A. 2010. Specialty products made from goat milk. Small Ruminant Res., 89(2–3): 225–233.
12. Farnworth, E.R. 1999. Kefir: from folklore to regulatory approval. Journal of Nutraceuticals, Functional and Medical Foods 1: 57-68.
13. Lyalikov BG, Morozov IA “their” and “foreign” ethanol. / Chemistry and Life number in July 1987, p. 69.
14. Kefir. Technical conditions. (Kefir. Specifications) GOST R(ГОСТ Р) 52093-2003 with a change number 1.
15. GOST(ГОСТ) 31454-2012 -KEFIR. SPECIFICATIONS In Russia.
16. Pauline Ebing, Karin Rutgers, Preparation of dairy products 2006, p 53.
17. Kornacki J., Flowers R., Bradley R. Jr. Microbiology of Butter and Related Products, in Applied Dairy Microbiology. Eds. Marth E., Steele J. New York, Marcel Dekker, Inc. 2001, 127–50.
18. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН Продукты молочные САРЫ ИРИМШИК Общие технические условия СТ РК 1102-2002.
19. СТ РК 84-2015 Национальные казахские молочные продукты Иримшик

20.Красникова Л.В., Гунькова П.И., Маркелова В.В. Микробиология молока и молочных продуктов: Лабораторный практикум: Учеб.-метод. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 85 с.

21.Газалиев А.М., Кабиева С.К., Ашим Е.М. Инновационный патент № 30513 20.10.2014 г."Напиток на основе молочной сыворотки "Лаймс".

22. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» // Все ГОСТы [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://vsegost.com/Catalog/10/10071.shtml>.

23. Практикум по микробиологии. Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. Москва, Дрофа, 2004. С.92.

24. Практикум по микробиологии. Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. Москва, Дрофа, 2004. С.66.

25. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» // Все ГОСТы [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://vsegost.com/Catalog/24/2476.shtml>.

26. Тихомирова Н.А. и др. Определение размера коллоидных белков молока методом динамического рассеяния света // Молочная промышленность. 2017. № 10. С. 54–55.

27. Mootse H. et al. Investigation of Casein Micelle Particle Size Distribution in Raw Milk of Estonian Holstein Dairy Cows // Agronomy Research. 2014. 12 (3). P. 753–758.

28. Beliciu C.M. & Moraru C.I. Effect of solvent and temperature on the size distribution of casein micelles measured by dynamic light scattering // J. Dairy Sci. 2009. V. 92. P. 1829– 1839.

29. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Биохимия молока и молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.