

663  
Т32

М. В. Темербаева  
М. Б. Ребезов

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И  
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
СОЗДАНИЯ  
КОМБИНИРОВАННЫХ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ  
СПЕЦИАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**



Павлодар

683  
Т32

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

М. В. Темербаева  
М.Б. Ребезов

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И  
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
СОЗДАНИЯ  
КОМБИНИРОВАННЫХ  
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ  
СПЕЦИАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

Монография

Павлодар  
Кереку  
2017

УДК 663/664

ББК 36.81

T32

**Рекомендовано к изданию Ученым советом Павлодарского государственного университета им С.Торайгырова**

**Рецензенты:**

К.М. Омарова – кандидат технических наук, доцент;

Г.М. Топурия – доктор биологических наук, профессор,  
Оренбургский государственный аграрный университет;

Е. Ф. Красноперова – кандидат технических наук, доцент  
Инновационного Евразийского Университета.

**Темербаева М.В.**

T32 Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения : монография. – Павлодар : Кереку, 2017. – 141 с.

ISBN 978-601-238-717-9

В монографии изложены научные принципы создания комбинированных пищевых продуктов. Подробно рассмотрены актуальные направления в производстве пищевых продуктов функционального, детского, геродиетического, лечебно-профилактического, диетического, спортивного назначения. Монография представляет интерес для преподавателей, обучающихся ВУЗов по специальностям «Биотехнология» и «Технология продовольственных продуктов», а также для работников пищевых производств.

722993

УДК 663/664

ББК 36.81

© Темербаева М.В, 2017

ISBN 978-601-238-717-9

© ПГУ им. С.Торайгырова, 2017

За достоверность материалов, грамматические и орфографические ошибки ответственность несут авторы и составители

## Введение

Развитие региональной интеграции, углубление взаимодействия государств на евразийском пространстве в настоящее время приобретают особенно актуальное значение. Казахстан является инициатором создания Евразийского союза и углубления взаимодействия стран СНГ. Президентом РКН.А. Назарбаевым в Послании народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» 27 января 2012 года было отмечено: «Мы отвечаем на глобальные вызовы XXI века углублением евразийской интеграции. Мы вместе с Россией и Беларусью сформировали Единое экономическое пространство, идем к созданию Евразийского экономического союза. Это важный фактор общерегиональной стабильности, повышения конкурентоспособности наших экономик» [1].

Устранение барьеров во взаимной торговле между Казахстаном и Россией, значительно ускоряет товародвижение, облегчает получение сырья, что является немаловажным фактором для развития пищевой промышленности. Весьма активной в России является государственная поддержка отраслей АПК. В частности, государство помогает российским сельхозпроизводителям погашать до половины стоимости кредитов, что дало мощный толчок для развития в РФ пищевой промышленности [2].

Важнейшим приоритетом экономической политики Казахстана на современном этапе должны стать осуществление реальной поддержки отечественного сельхозтоваропроизводителя, создание условий для повышения его конкурентоспособности. Весьма актуальными представляются создание межгосударственных кластеров по цепочке «производство сырья – переработка – реализация», формирование совместных предприятий, межгосударственных ассоциаций и т.д. Особенно эффективно решение этих задач в зоне приграничного сотрудничества Казахстана и России [3].

В рамках решения приоритетных задач поставленных в Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева по вхождению страны в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира, значительная роль отводится развитию пищевой промышленности [4].

В Казахстане стартовала Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы [5]. В России функционирует Госпрограмма развития сельского

хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717). Целью данных программ является обеспечение производства востребованной на рынках конкурентоспособной продукции АПК[6].

Питание, как фундаментальный процесс, лежащий в основе жизнедеятельности всех без исключения живых организмов, представляет огромный интерес с самых разных точек зрения. В настоящее время во всех странах развитого мира, происходит значительное изменение отношения людей, и в особенности социально активных слоев населения, к собственному здоровью[7].

Существует тесная связь между продуктами питания и здоровьем человека. Современные биотехнологические подходы к производству пищевых продуктов дают возможность связать новейшие достижения в массовом производстве пищевых продуктов с реальным получением полноценной и здоровой пищи [8].

Сохранение здоровья населения является одной из главных задач государственной важности. В последние годы в Казахстане и России большое распространение получают комбинированные продукты питания. Не смотря, на сложную экономическую ситуацию, имеющую место в странах СНГ, правительства этих стран продолжают уделять должное внимание проблеме питания населения. Организация производства комбинированных продуктов – актуальная задача современного этапа развития пищевой промышленности. Особенности питания и здоровья современного человека, разработка новых пищевых технологий способствуют расширению ассортимента пищевых продуктов, стимулируют поиск новых источников продовольственного сырья. Все более актуальным становится производство специализированных пищевых продуктов, имеющие научно-обоснованный рецептурный состав, ориентированный на целевую группу потребителей: детей, беременных и кормящих женщин, пожилых людей, спортсменов, представителей экстремальных профессий. Так же людей, работающих на вредных производствах, проживающих в экологически неблагоприятных районах и предрасположенных или уже страдающих некоторыми заболеваниями [9].

Научно обосновано, что подавляющее большинство так называемых болезней цивилизации – сердечно-сосудистые, диабет, аллергия, анемия, нарушения обменных процессов – являются алиментарно зависимыми, т.е. связанными с питанием. Они могут корректироваться с помощью специальных продуктов с заданным

физиологическим действием—антиоксидантным, иммуномодулирующим, регулирующим и восстанавливающим нарушение систем организма[10].

Основанием для написания данной монографии послужил неуклонный рост интереса специалистов к использованию пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии пищевых комбинированных продуктов специального назначения. Данные исследования можно рассматривать как стратегическое направление альтернативной медицины, способствующее поддержанию и восстановлению здоровья всех групп населения.

Одним из центральных вопросов монографии является анализ основ рационального питания и его влияния на показатели здоровья, а также – раскрытие и обоснование новых подходов к оптимизации питания населения. Питание рассматривается авторами как один из важнейших факторов управления физиологическими функциями организма, профилактики широкого спектра заболеваний. В то же время, авторы отмечают очень низкий уровень осведомленности населения в вопросах рационального питания. В связи с этим, большой раздел монографии посвящен вопросам традиционного оптимизированного, профилактического, лечебно-профилактического, лечебного, специализированного, функционального, нетрадиционного питания. В монографии четко определены предмет и цели научных исследований для обеспечения качества и эффективности пищевой продукции.

В теоретическую основу этой монографии положен анализ исследований отечественных и зарубежных авторов, которые развивают и совершенствуют технологию производства продуктов специального назначения. В настоящей работе приводятся результаты собственных исследований по использованию пробиотиков и пребиотиков в технологии производства комбинированных пищевых продуктов специального назначения. Монография «Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения», расширяет представления о научных принципах создания комбинированных пищевых продуктов, а также о современном состоянии и перспективах развития производства специализированных продуктов питания.

Монография содержит ценную информацию, которая будет полезной студентам и магистрантам специальностей «Технология продовольственных продуктов» и «Биотехнология», а также работникам пищевой промышленности.

# 1 Перспективные направления в производстве комбинированных пищевых продуктов

## 1.1 Государственная политика в организации здорового питания

Сохранение здоровья населения является одной из главных задач государственной важности. Для того чтобы человек мог плодотворно трудиться, интересоваться вопросами искусства, образования, науки и другими он, прежде всего, должен быть здоров. Государственная политика в области здорового питания это комплекс мероприятий, обеспечивающий удовлетворение различных категорий населения в рациональном питании с учётом традиций, привычек и экономического положения.

Питание за всю историю существования человека всегда было и остается наиболее существенным фактором, оказывающим постоянное влияние на состояние его здоровья. В процессе эволюции и в результате социально-экономических преобразований изменялся и характер питания человека. В последние годы особенно актуальной становится проблема безопасности продовольственного сырья и продуктов питания[11].

Развитие мирового производства, изменение естественных соотношений между химическими составляющими, структурные нарушения естественных процессов формирования компонентов природной среды привели к ухудшению общественного здоровья. Эта тенденция свойственна практически всем континентам, государствам и сферам человеческого бытия. Признание этого факта представляет собой одно из самых значительных достижений XX в, которое, правда, далось с огромным трудом. От того, будут ли приняты меры, основанные на этой посылке, во многом зависит то, как будут развиваться события в XXI в.

Особое место занимает осмысление взаимосвязей и взаимоотношений человека с изменяющимися условиями окружающей среды. Главным индикатором этих взаимосвязей является здоровье населения. Очевидно, что познание фундаментальных закономерностей формирования общественного здоровья и его тенденций в современных условиях может быть осуществлено лишь при объединении усилий биологов, медиков, химиков, экологов и специалистов других направлений. Например, уже на первом этапе, безусловно, очевидна ведущая роль научных исследований и практических биоиндикационных мероприятий, являющихся основой социальной гигиены, позволяющей решить

важные проблемы защиты и охраны живой природы, в том числе здоровья населения[12].



Рисунок 1 – Факторы, влияющие на здоровье населения

В результате глобального загрязнения окружающей среды резко ухудшились натуральные свойства многих продуктов питания, а некоторые из них стали вредными и опасными для здоровья человека (рисунок 1). Они частично или полностью перестали обладать лечебными свойствами, удовлетворять организм человека в ежедневно требующихся пищевых нутриентах в соответствии с физиологическими потребностями.

В настоящее время требуется совершенно иной подход к созданию пищевых продуктов нового поколения с высокими функциональными свойствами, поскольку при нынешних технологиях все продукты проходят чрезмерную обработку и в результате, теряют большую часть биологически активных веществ. Поэтому и дефицит их в питании населения огромен: белка 25 %, витаминов 50 %.

Вследствие этого в Казахстане и России установлены основные приоритеты в области здорового питания, к ним относят:

- ликвидацию дефицита полноценного белка;
- ликвидацию дефицита микронутриентов;
- создание условий для оптимального физического и умственного развития детей;
- обеспечение безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов;
- повышение уровня знаний населения в вопросах здорового питания[13].



Современная концепция здорового питания возникла как результат систематических многолетних исследований медиков, диетологов, специалистов в области химии и технологии пищевых веществ. Важное место в этой концепции принадлежит научному направлению, связанному с созданием комбинированных биопродуктов питания. К создаваемым комбинированным продуктам предъявляются следующие требования:

- повышенная биологическая ценность и сбалансированность компонентного состава;
- технологичность;
- доступность и дешевизна сырья для их выработки;
- стойкость при хранении;
- высокие органолептические показатели, которые должны соответствовать привычкам людей, традициям, национальным особенностям [14].

Основная цель государственной политики в области здорового питания – сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний. В настоящее время необходимо увеличить объем производства отечественных продуктов питания массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью. Также представляется целесообразным создание новых, научно обоснованных рецептур безопасных пищевых продуктов высокого качества для различных возрастных и социальных групп населения, особенно детей, женщин детородного возраста и беременных [15].

Государственная политика в области здорового питания населения предусматривает следующие основные направления деятельности:

- формирование и совершенствование нормативной базы, регулирующей производство, хранение, транспортирование, сбыт, реализацию, качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов, повышение заинтересованности отечественных предприятий в увеличении объемов производства и повышении качества продовольствия;
- развитие интегральных систем ведения земледелия, создание высокопродуктивных и экологически сбалансированных агроэкосистем, обеспечивающих повышение урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных;
- проведение исследований в области трансгенных форм растений и животных и создание на их основе новых сортов, гибридов, пород и линий с высокой устойчивостью к экстремальным условиям среды, стабильно обеспечивающих производство

качественного сырья для нужд человека;

- разработка нового поколения диагностических и лечебных препаратов для борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных, в т.ч. вирусного происхождения;

- разработка новых технологий и средств для увеличения производства сбалансированных кормов для животноводства;

- выделение экологически чистых зон, обеспечивающих сырьем, в первую очередь, предприятия по производству детских пищевых продуктов;

- совершенствование экономического механизма природопользования, направленного на экологическое оздоровление природной среды и сельскохозяйственных угодий;

- совершенствование биотехнологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья, включая:

- получение новых видов пищевых продуктов общего и специального назначения с использованием ферментных препаратов и биологически активных веществ;

- создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующих требованиям рационального питания, продуктов лечебно-профилактического назначения для предупреждения различных заболеваний и укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных веществ, в т.ч. для населения, проживающего в зонах экологически неблагоприятных по различным видам загрязнений;

- создание отечественного производства витаминов, микроэлементов и других пищевых веществ в объемах, достаточных для полного обеспечения населения, в частности, путем обогащения ими пищевых продуктов массового потребления;

- организация крупнотоннажного производства пищевого белка и белковых препаратов, предназначенных для обогащения пищевых продуктов;

- совершенствование систем хранения продовольствия на всем пути продвижения сырья и готовой продукции до потребителя;

- реализация комплексных программ, направленных на профилактику и ликвидацию алиментарно-зависимых состояний и заболеваний, в т.ч. – производство доступных пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми факторами и биологически активными добавками;

- обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов на всех этапах производства, хранения,

транспортировки и их реализации;

- ликвидация дефицита микронутриентов путем развития отечественного производства пищевых ингредиентов для развития производства обогащенных пищевых продуктов, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) продуктов и биологически активных добавок к пище;

- опережающее развитие новейших наукоемких био- и нанотехнологий производства продовольственного сырья, пищевых продуктов и ингредиентов;

- развитие отечественного производства специализированных продуктов для детского питания, в том числе лечебного и профилактического назначения;

- разработка, организация и развития отечественной индустрии производства специализированных продуктов для питания здоровых и больных детей, в том числе обогащенных витаминами и минеральными веществами, для детских организованных коллективов, беременных и кормящих женщин, спортсменов, различных категорий больных (продукты лечебного и профилактического назначения), а также для людей пожилого возраста[16].

## **1.2 Научные принципы создания комбинированных пищевых продуктов**

Практика обогащения пищевых продуктов микронутриентами началась в США в конце 1920-х гг. с йодирования поваренной соли. В 1938 г. были приняты нормы обогащения муки витаминами В<sub>1</sub> (тиамином), В<sub>2</sub> (рибофлавином), РР (ниацином) и железом. В нашей стране также есть опыт обогащения пищевых продуктов массового потребления. Так, в 1939 г. было принято постановление об обогащении муки 1-го и высшего сортов на мельницах витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и РР[17].

С 1940-х гг. добавление питательных веществ к продуктам питания стало широко практиковаться в Центральной Европе, Великобритании, США и ряде других стран. В 1943 г. в США был принят закон, обязывающий проводить витаминизацию муки по утвержденной в СССР схеме – с добавлением железа. Витаминизация муки позволяла восполнять потери витаминов, которые происходят при размоле зерна и отделении отрубей. В 1974 г. ВСША и Канаде было разрешено обогащать муку уже 6 витаминами и 4 минеральными солями[18].

В индустриальных странах обогащение пищевых продуктов все более широко используется в качестве компенсации влияния процессов обработки и очистки пищевых продуктов на их пищевую ценность. На международных конференциях по проблемам питания в Риме (1992 и 1995 гг.) было подчеркнуто преимущество подобной модификации продуктов над другими способами преодоления проблемы недостатка необходимых микронутриентов, включая щадящую обработку и минимальное очищение, и принято решение направить все усилия на устранение дефицита витамина А, йода и других жизненно важных нутриентов, в том числе железа[19].

Эксперт Р. С. Харрис (R. S. Harris) описал шесть задач, стоящих при обогащении продуктов питания:

- *восстановление нормального уровня содержания питательных веществ.* Добавление питательных веществ к пищевым продуктам для возмещения потерянных или разрушенных в процессе обработки или хранения;

- *повышение естественного уровня содержания питательных веществ.* Питательные вещества могут добавляться к некоторым специальным видам пищевых продуктов (например, детскому питанию, продуктам, предназначенным для престарелых или используемым в диетах для похудения, для спортсменов) в количествах, значительно превышающих естественный уровень, с целью обеспечения общей потребности в этом питательном веществе в минимальном количестве потребляемой пищи;

- *обогащение пищевых продуктов в целях охраны здоровья.* Использование пищевого продукта или ряда продуктов в качестве носителя питательного вещества, необходимого для улучшения или поддержания здоровья населения;

- *обогащение «заменяющих» продуктов для обеспечения адекватной питательности.* При введении новых продуктов питания, разработанных для замены естественных пищевых продуктов, необходимо, чтобы они обеспечивали организм необходимыми питательными веществами. Примером такого вида обогащения является добавление витамина А к маргарину;

- *обогащение, направленное на доведение пищевого продукта до полноценного состояния.* Каждый продукт должен содержать достаточное количество питательных веществ для своего метаболизма. Например, для обеспечения углеводного обмена к очень сладким продуктам можно добавлять соответствующее количество витаминов группы В;

- *добавление питательных веществ, не связанное с задачами*

питания. Ряд питательных веществ может добавляться для технологических нужд, например, аскорбиновая кислота и витамин Е – в качестве антиоксидантов или β-каротин – в качестве красящего вещества»[20].

Термин «обогащение пищевых продуктов» следует использовать в сочетании с указанием конкретных функциональных ингредиентов, например, обогащение витаминами, обогащение микроэлементами, обогащение комплексом микронутриентов и т. п. Для обозначения дополнительного введения витаминов часто применяется термин «витаминоизация». Продукты питания в настоящее время обогащаются не только незаменимыми микронутриентами – витаминами и минеральными веществами, но и другими компонентами: пищевыми волокнами, ПНЖК, фосфолипидами, биологически активными соединениями природного происхождения (фитосоединениями), полезными видами живых молочнокислых бактерий, в частности, бифидобактериями (пробиотиками) и необходимыми для их усиленного размножения олигосахаридами как пребиотиками [21].

При этом, согласно ТР ТС 021/2011, содержание пробиотических микроорганизмов в обогащенной пищевой продукции должно оставлять не менее  $10^9$  колониеобразующих единиц (микробных клеток) в 1 г или 1 мл такой продукции[22].

К медико-биологическим проблемам обогащения относят: выбор конкретного пищевого вещества или группы веществ, продуктов для обогащения, уровня обогащения; обеспечение эффективности обогащения, безопасности, а также сохранение потребительских свойств продуктов.

При обогащении продуктов питания функциональными ингредиентами рекомендуется соблюдать следующие принципы:

- для обогащения пищевых продуктов необходимо использовать те микро- нутриенты, дефицит которых реально имеет место и достаточно широко распространен и опасен для здоровья. В России к числу таких микронутриентов следует отнести в первую очередь витамины: С, группы В, фолиевую кислоту, а из минеральных веществ – йод, железо, кальций;

- обогащать витаминами, минеральными и другими БАВ следует, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании. К таким сырьевым компонентам и продуктам относятся мука и хлебобулочные изделия, молоко и кисломолочные продукты, сахар, соль, напитки, продукты детского питания и др.;

- дополнительная стоимость обогащенного продукта должна быть

приемлема для предназначенного потребителя;

- вносимый питательный элемент должен быть биологически доступен в продукте;

- обогащение пищевых продуктов не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, изменять вкус, аромат;

- при обогащении пищевых продуктов необходимо учитывать возможность химического взаимодействия ФПИ между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения;

- регламентируемое, т. е. гарантируемое производителем содержание витаминов, минеральных и других веществ в обогащенном ими продукте питания обязано быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта не ниже 15 % средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта;

- количество функциональных ингредиентов, дополнительно вносимых в обогащаемые ими продукты, следует рассчитывать с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом для его изготовления, а также потерь в процессе производства и хранения с тем, чтобы обеспечить их содержание на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта;

- регламентируемое содержание функциональных ингредиентов в обогащаемых ими продуктах должно быть указано на индивидуальной упаковке этого продукта и строго контролироваться как производителем, так и органами государственного надзора;

- эффективность обогащенных продуктов требует подтверждения путем апробации на репрезентативных группах людей, демонстрирующих не только их полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость и способность улучшать обеспеченность организма микронутриентами, введенными в состав обогащенных продуктов[23].

Организация производства комбинированных продуктов – актуальная задача современного этапа развития пищевой промышленности. Н.Н. Липатов (мл.) классифицирует комбинированные продукты на три группы (поколения):

- продукты, приближенные по органолептическим показателям к традиционным, но часть сырья заменена гидратированными,

эквивалентными по содержанию белка компонентами;

- продукты, удовлетворяющие потребности в эссенциальных нутриентах;

- продукты, обеспечивающие материальный и энергетический баланс в организме человека[24].

На базе современных представлений науки о питании сформулированы основные принципы проектирования многокомпонентных пищевых продуктов. Этими принципами следует руководствоваться при разработке комбинированных продуктов питания. Процесс создания таких продуктов состоит из нескольких этапов:

- 1) Формулируется техническое задание, включающее основные требования к составу, свойствам, органолептике, пищевой и биологической ценности проектируемого продукта;

- 2) поиск необходимых ингредиентов и их сочетаний, позволяющих реализовать требования технического задания. При этом учитывают экономические показатели;

- 3) отработка технологии получения нового продукта. На этом этапе устанавливаются способы и режимы подготовки отдельных ингредиентов к переработке, а также основные технологические параметры выработки и хранения нового продукта;

- 4) изучение состава и свойств вновь полученного продукта и определение его соответствие заданным параметрам. При наличии отклонений в составе или свойствах проводится корректировка рецептур и технологических параметров до полного соответствия продукта заданным характеристикам;

- 5) разработка нормативно-технической документации и внедрение результатов работы в практику.

При создании комбинированных продуктов питания помимо вышеперечисленных требований необходимо учитывать привычки, традиции и национальные особенности людей. Наличие большого количества разнообразных пищевых компонентов, применение которых возможно при производстве комбинированных продуктов питания указывает на необходимость четкого научного подхода к их выработке. Источники такого сырья весьма разнообразны. Условно их можно разделить на шесть основных групп.

*К первой группе* следует отнести плодово-ягодные и овощные добавки, применяемые в натуральном виде, а также в виде сиропов, концентратов или сухих смесей. Эти добавки позволяют отрегулировать содержание в молочных продуктах витаминов, углеводов, минеральных веществ, пищевых волокон. Кроме того, они,

как правило, придают молочным продуктам выраженный вкус и аромат фруктов или овощей, а также привлекательный внешний вид. Сырьевые добавки первой группы используют при выработке кисломолочных продуктов, десертов, сыров, масла.

*Вторую группу* составляют продукты морских промыслов. Следует отметить, что эта группа представляет собой весьма большой резерв для создания разнообразных комбинированных продуктов. Использование рыбы и рыбных продуктов позволяет регулировать в них белковый и липидный состав, относительное содержание свободных аминокислот, жирнокислотный состав, содержание йода, фтора, калия, а также органических кислот.

*В третью группу* следует выделить дикорастущее растительное сырье (съедобные виды папоротника, грибы, калину, шиповник, боярышник, крапиву и другие растения). Как правило, они содержат биологически активные вещества профилактического назначения (флавоноиды, дубильные вещества, пектины, органические кислоты, витамины, алкалоиды, эфирные масла, микроэлементы и другие соединения). Природные запасы такого сырья весьма значительны и вполне могут удовлетворить потребности пищевой промышленности.

*К четвертой сырьевой группе* следует отнести бобовые и злаковые культуры. Особенно перспективным является использование продуктов переработки сои. С их использованием можно вырабатывать большое количество продуктов. Применение сои позволяет регулировать белковый и липидный обмен, а также влиять на соотношение в них свободных жирных кислот.

*Пятую сырьевую группу компонентов*, используемых при выработке комбинированных продуктов, составляют биологически-активные вещества. На первостепенную важность разработки и организации массового производства молочных продуктов с биологически-активными веществами указывает их постоянный дефицит в рационах питания населения. Особенно такие продукты необходимы для регионов, неблагоприятных в экологическом отношении. Увеличение в (молочных) продуктах биологически-активных веществ придает им лечебно-профилактические свойства.

*К шестой группе* к перспективным источникам следует отнести сырье микробного синтеза (шестая группа). Это один из нетрадиционных способов получения пищевых продуктов, связанный с биосинтезом микроорганизмов. Считается, что в будущем он способен ликвидировать одну из важнейших продовольственных проблем – белковый дефицит, который в настоящее время составляет в мире 15 млн. тонн в год[25].



Таким образом, можно сделать вывод, что наличие большого количества разнообразных пищевых компонентов, применение которых возможно при производстве комбинированных продуктов питания, указывает на необходимость научного подхода к их выработке.

### **1.3 Особенности производства продуктов пробиотического назначения**

Сохранение и укрепление здоровья людей является важнейшей задачей любого цивилизованного государства. Ещё задолго до возникновения науки о питании философы, а позднее и врачи напрямую связывали рацион питания со здоровьем человека. В настоящее время научно установлено, что здоровье нации лишь на 8-12 % зависит от системы здравоохранения, тогда как социально-экономические условия, включая рационы питания, определяют состояние здоровья на 52–55 % [26].

Результаты регулярных массовых обследований фактического питания населения в последние годы в различных регионах Казахстана [27] и России, свидетельствуют о значительных нарушениях в рационе питания. К этим нарушениям относятся:

- избыточное потребление животных жиров, что приводит к увеличению числа людей с различными формами ожирения и избыточной массой тела;
- недостаток полиненасыщенных жирных кислот и недостаток полноценных (животных) белков;
- дефицит витаминов (группы В, А и С);
- дефицит минеральных веществ, особенно кальция, железа, магния, йода и селена [28].

Среди причин недостаточного потребления макро- и микронутриентов существенную роль играют такие факторы, как:

- однообразие или, другими словами, монотонность рациона, что означает потребление человеком стандартного набора нескольких основных групп продуктов и готовых блюд;
- увеличение потребления рафинированных, высококалорийных, но бедных витаминами и минеральными веществами продуктов питания, например, белой муки, хлеба, макаронных, кондитерских изделий, сахара и т.д.;
- возрастание в рационе доли продуктов, подвергнутых консервированию, длительному хранению, интенсивной технологической обработке; сюда относятся концентрированные и восстановленные соки, варенья, джемы, в которых большая часть витаминов утрачена;

- использование интенсивных методов выращивания растений и животных, что приводит к изменению их химического состава, в том числе к снижению содержания биологически активных компонентов[29].

Разбалансированности рациона способствуют также:

- низкая покупательная способность населения;
- низкий уровень культуры питания, включая отсутствие знаний у большей части населения о пользе отдельных компонентов пищи;
- вредные привычки в питании, например, чрезмерное потребление жирной пищи, копченых продуктов[30].

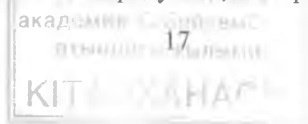
Последние десятилетия прошлого века характеризовались интенсивным развитием науки о питании. Это связано с совершенствованием методологии эпидемиологических исследований, достижениями протеомики и геномики, совершенствованием аналитической базы для изучения химического состава пищевых продуктов, разработкой и широким внедрением в производство новых видов пищевых продуктов с заданным химическим составом и функциональными свойствами и др.[31].

Технический прогресс в пищевой промышленности стал возможен благодаря появлению новых знаний в области медицины, фундаментальных наук, новых технологических возможностей, которые появились в результате развития науки, техники и технологии. Все это способствовало развитию науки о питании с постепенным переходом от теории *рационального питания* (1930 г.) к теории *сбалансированного питания* (1964 г.), затем к теории *адекватного* (1987 г.) и *идеального питания* (1991 г.) и далее к теории *функционального, или здорового, питания* (1998 г.)[32].

Н.А. Тихомирова обобщила теории питания, выделила признаки и сформулировала основы классификации продуктов функционального и лечебно-профилактического питания [33].

Впервые *функциональные пищевые продукты* появились в Японии в 1980–1985 гг. Японское правительство законодательно в 1991 году одобрило функциональное питание как альтернативу медикаментозной терапии и определило его как Food for Specific Health Use (FOSHU). Эта система была принята Европой в 1996 году и в это же время к ней присоединилась и Северная Америка. FOSHU успешно применяется во всем мире. К пище FOSHU была отнесена пища со специфическим лечебным действием [34].

На сегодняшний день в Японии зарегистрировано около 150 наименований таких продуктов, производство которых



722993

осуществляется в соответствии с законодательно утвержденными рекомендациями. Японские исследователи определяют три основных качества функциональных продуктов: необходимая пищевая ценность, приятный вкус, положительное физиологическое воздействие. Продукты здорового питания не являются лекарствами и не могут излечивать, но помогают предупредить болезни и старение организма в сложившейся экологической обстановке [35].

Одним из первых, предложивших продукты питания и отдельные их компоненты как альтернативу фармацевтическим препаратам, был лауреат двух Нобелевских премий по химии и премии мира Лайнус Полинг[36].

В современной структуре питания функциональные пищевые продукты занимают промежуточное место между продуктами массового потребления и диетическими продуктами, в частности, продуктами, предусмотренными для специальных медицинских целей [37].

Широкое развитие и распространение производство функциональных продуктов получило в других развитых странах. Так, в США с 1996 г. начали обогащать пищевые продукты фолиевой кислотой. В Испании, Франции, Венгрии и других европейских странах создаются жидкие пищевые продукты на основе молока и чая для укрепления иммунитета, с целью выведения из организма токсичных веществ и т.д. [38].

Под *функциональным продуктом питания* понимают пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически активных функциональных ингредиентов[38].

Данная группа объединяет входящие в составы пищевых продуктов вещества (и их комплексы) животного, растительного и минерального происхождения, а также живые микроорганизмы, обладающие способностью оказывать благоприятное влияние на одну и/или несколько метаболических реакций организма человека при систематическом употреблении в количествах, сопоставимых с суточной физиологической потребностью в них [40].

Как часть ежедневной диеты, функциональные продукты питания могут принимать участие в регулировании или улучшении защитных биологических механизмов, помогать в предупреждении конкретных

заболеваний либо просто замедлять физически процесс старения, повышать выносливость и улучшать душевное состояние человека.

*К функциональным продуктам относят:*

- зерновые завтраки;
- хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия;
- морепродукты; безалкогольные напитки на основе фруктовых соков, экстрактов и отваров культурного и дикорастущего сырья;
- плодово-ягодные и овощные продукты;
- продукты на основе переработки мяса и субпродуктов птицы;
- апипродукты с использованием продуктов пчеловодства.

Значительный удельный вес (примерно 65-70 %) приходится на долю молочных продуктов. К ним относят: энпиты, низколактозные и безлактозные продукты, ацидофильные смеси, пробиотические продукты, БАД, безбелковые продукты; продукты, обогащенные нутриентами. Причем, продукты функционального назначения на молочной основе условно принято делить по возрастным категориям.

В состав продуктов функционального назначения могут входить следующие *ингредиенты*:

- витамины группы В, С, Д и Е;
- натуральные каротиноиды (каротины и ксантофиллы), среди которых важная роль отводится β-каротину;
- минеральные вещества (кальций, магний, натрий, калий, йод, железо, селен, кремний);
- балластные вещества – пищевые волокна пшеницы, яблок и апельсинов, представленные целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином и пектином, а также полифруктозан инулина, содержащийся в цикории, топинамбуре;
- протеиновые гидролизаты растительного (пшеница, соя, рис) и животного происхождения;
- ненасыщенные жирные кислоты, к числу которых следует отнести полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты (докозангексаеновая и эйкозапентаеновая);
- катехины, антоцианы;
- бифидобактерии (препараты бифидобактерин, лактобактерин, колибактерин, бификол) [41].

В настоящее время продукты функционального питания составляют не более 3 % всех известных пищевых продуктов. Согласно прогнозам в ближайшие десятилетия их доля достигнет 30–50 % всего продуктового рынка. Серьезный авторитет на рынке успели завоевать функциональные напитки – 48 %, хлебобулочные

изделия – 27 % и молочные продукты – 6 %. Сегмент рынка функциональных мясных продуктов на сегодняшний день недостаточно развит, что объясняется особенностями технологии их производства. Таким образом, можно говорить о том, что производство функциональных продуктов питания является долгосрочной тенденцией[42].

В Казахстане производство функциональных продуктов постепенно увеличивается. Все больше выпускается продуктов, обогащенных витаминами, микроэлементами и другими необходимыми для здоровья человека веществами. Уже сейчас 90 % всех потребителей считают, что питание играет ключевую роль в профилактике заболеваний, а 60 % из них уже употребляют в пищу обогащенные продукты питания для поддержания здоровья. Однако, в Казахстане появление на рынке функциональных продуктов питания значительно опережает знание о них, поэтому возникает необходимость разработки рекомендаций по созданию этих продуктов, их классификации с учетом требований, предъявляемых к функциональным продуктам[43].

Существует тесная связь между продуктами питания и здоровьем человека. Доказано, что пищевые продукты или их отдельные компоненты могут быть единственной причиной многих патологий. Современные биотехнологические подходы к производству пищевых продуктов дают возможность связать новейшие достижения в массовом производстве пищевых продуктов с реальным получением полноценной и здоровой пищи. Тесная взаимосвязь между здоровьем и качеством пищевых продуктов обусловила возникновение нового направления в производстве пищевых продуктов – создание функциональной пищи, оказывающей целенаправленное влияние на организм[44].

При разработке и создании продуктов функционального питания необходимо знать химический состав сырья, пищевую ценность, специальные приемы технологической обработки. Успехи пищевой технологии позволяют уже сегодня максимально фракционировать сырье на ценные однородные по составу и свойствам пищевые ингредиенты с последующим конструированием на их основе высококачественных продуктов.

При проектировании предприятий, выпускающих продукты функционального назначения, необходимо совмещать два типа производства:

- первый – по фракционированию основного и вторичного сырья на составные компоненты: изолированные белки, углеводы, пищевые

волокна, загустители, красители и т.д.;

- второй – по конструированию новых пищевых продуктов с заданным составом и свойствами, высокими органолептическими и биологическими показателями.

Современная перерабатывающая промышленность позволяет за счет универсальности процессов и оборудования на одних и тех же технологических линиях перерабатывать разнообразное сельскохозяйственного сырье.

В комплекс показателей, характеризующих качество функциональных продуктов, должны входить следующие данные:

- общий химический состав, характеризуемый массовыми долями влаги, белка, липидов, углеводов и золы;
- аминокислотный состав белков;
- жирнокислотный состав липидов;
- структурно-механические характеристики;
- показатели безопасности;
- относительная биологическая ценность;
- органолептическая оценка.

Использование функциональной пищи позволяет достичь двух целей: обеспечить организм в нужном количестве метаболически необходимыми пищевыми компонентами и защитить его от возможных заболеваний. Поскольку в производстве новых пищевых продуктов используются только нетоксичные и непатогенные натуральные компоненты, возникает необходимость изыскания соответствующих источников для их массового производства. С помощью методов биотехнологии (ферментативный катализ, культивирование микроорганизмов, растительных клеток) возможно быстрое решение проблемы, как массового производства пищевых продуктов, так и получения различных функционально важных ингредиентов.

Одним из приоритетных направлений развития отечественной отраслевой науки в области переработки сырья растительного и животного происхождения является разработка принципиально новых, оригинальных процессов и технологий, среди которых первостепенное значение занимают биотрансформация, получение и использование биологически активных веществ. Перечисленные научные направления представляют качественно новый уровень развития биотехнологии, который может быть отнесен к нанотехнологии, открывающей стратегическое направление перспективного развития цивилизации [46].

К категориям функционального питания относят пробиотики,

пищевые волокна, олигосахариды, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, сахароспирты, холины, аминокислоты, протеины, пептиды, спирты, органические кислоты, изопреноиды, антиоксиданты [47].

По международной классификации, в зависимости от способа восстановления микрофлоры хозяина, принято различать функциональные продукты пробиотической, пребиотической, синбиотической направленности.

Во избежание терминологической путаницы следует определиться в содержании терминов «пробиотики» и «функциональное питание», дать их историческое и современное толкование.

Впервые термин «пробиотик» был предложен D.M. Lilly и R.H. Stilwell в 1965 году, как антоним антибиотика для обозначения микробных метаболитов, обладающих способностью стимулировать рост каких-либо микроорганизмов.

В 1974 году R.B. Parker использовал этот же термин для обозначения микробных препаратов, обладающих способностью регулировать микробную экологию кишечника. Согласно его определению пробиотики – это микроорганизмы или их компоненты, способные поддерживать баланс кишечной микрофлоры.

Позднее R. Fuller обозначил пробиотиками любые препараты из живых микроорганизмов, оказывающие при введении в организм хозяина благотворный эффект за счет коррекции кишечной микрофлоры.

По мнению R. Havenaar с соавторами, в качестве регуляторов микроэкологии кишечника могут выступать как монокультуры, так и смеси микроорганизмов. Последующие достижения в области микробной экологии позволили R. Fuller внести уточнение в его первоначальное определение пробиотиков. Согласно ему пробиотики – это препараты из живых микроорганизмов или стимуляторов роста микробного, животного, растительного происхождения, оказывающие благотворное влияние на индигенную микрофлору.

Содержание и толкование термина «пробиотики» явилось предметом дискуссии, проходившей в Институте микробной экологии в Германии в 1995 году. В частности, на этом международном форуме предпринимались попытки обозначать термином «пробиотики» любой препарат, содержащий живые или убитые микроорганизмы или их компоненты и метаболиты. Однако это предложение не было поддержано, так как под это определение подпадало большинство иммунобиологических микробных препаратов, в том числе вакцины.

Попытку внести еще большую определенность в толкование

этого термина предприняли G.R. Gibson и M.B. Roberfroid, предложившие называть пробиотиками только пищевые добавки микробного происхождения, проявляющие свои позитивные эффекты на организм хозяина через регуляцию кишечной микрофлоры.

Не перевариваемые кишечными соками, но подвергающиеся микробной ферментации пищевые добавки иного происхождения, способные оказывать благоприятный эффект на организм хозяина через селективную стимуляцию роста и/или активности представителей нормальной микрофлоры кишечника, они предложили называть «пребиотиками».

Пребиотиками, по мнению G. Gibson и R. Fuller, в частности, являются олигосахариды, например фруктоолигосахариды, активно стимулирующие рост бифидобактерий. Авторы полагают, что максимальный позитивный эффект можно получить рациональной комбинацией пробиотиков и пребиотиков. Получаемые в результате препараты, названные «синбиотиками», могут быть использованы в качестве основы оздоровительного питания, т. е. функционального питания.

Поддерживая терминологическую детализацию понятия «пробиотики», мы предлагаем включить в «пробиотики» также метаболиты и отдельные химические структуры клеток микробного происхождения (например, органические кислоты, антистрессовые пептиды и другие соединения, в том числе образуемые представителями нормальной микрофлоры), а также соединения любой иной природы, если при их оральном назначении будет нормализоваться качественный и количественный состав кишечной микрофлоры и связанные с ней физиологические функции и биохимические реакции [48].

Таким образом, наиболее соответствующим современному уровню знаний является следующее определение пробиотиков: это живые микроорганизмы и вещества микробного и иного происхождения, оказывающие при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции организма хозяина через оптимизацию его микробиологического статуса.

Под понятием пробиотики и функциональное питание в настоящее время понимают включение в ежедневный рацион человека разнообразных препаратов, биологически активных добавок к пище, продуктов питания, которые при систематическом употреблении обеспечивают организм не столько энергетическим и пластическим материалом, сколько оптимизируют конкретные физиологические



функции, биохимические и поведенческие реакции. Термин «пробиотики», что означает «для жизни», был предложен в 1974г. Р. Паркером [49].

Б.А. Шендеров дает следующие определение пробиотиков: это живые микроорганизмы и вещества микробного и иного происхождения, оказывающие при естественном способе введения благоприятные эффекты на физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции организма хозяина через оптимизацию его микрoэкологического статуса [50].

В силу сложившихся реалий возникла потребность в новой стратегии решения мировой продовольственной программы, базирующейся на использовании достижений современной биотехнологии, геной инженерии, высоких технологиях переработки растительного и животного сырья, теории адекватного питания, фармаконутрициологии. Большой теоретический и практический вклад в развитие технологии продуктов функционального питания внесли ученые отечественных школ прикладной биотехнологии, биохимии и нутрициологии: А.М. Бражников, О.В. Большаков, К.К. Горбатова, Н.К. Журавская, Н.Н. Липатов (ст.), Н.Н. Липатов (мл.), И.А. Радаева, И.А. Рогов, Е.И. Титов, Э.С. Токаев, В.Д. Харитонов, А.М. Шалыгина, А.М. Уголев, М.Н. Волгарев, В.И. Покровский, В.А. Тутельян и др. [51].

Пробиотические продукты занимают особое место в разработке продуктов лечебно-профилактического питания, так как содержат в своем составе живые микроорганизмы, пищевые добавки микробного происхождения, проявляющие свои позитивные эффекты на организм через регуляцию кишечной микрофлоры (путем проявления антагонистической активности по отношению к патогенной и нежелательной микрофлоре кишечника человека) [52].

*Пробиотик* – это физиологически функциональный пищевой ингредиент в виде полезных для человека (непатогенных и нетоксичных) живых микроорганизмов, обеспечивающих при систематическом употреблении человеком в пищу непосредственно и в виде препаратов или биологически активных добавок к пище, либо в составе пищевых продуктов благоприятное воздействие на организм и результате нормализации состава и / или повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника [53].

В целом, к микроорганизмам, используемым для приготовления пробиотиков, относят: *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*; *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*,

*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. fermentum*,  
*L. lactis*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*; *Propionibacterium*;  
*Saccharomyces boulardii*: *S. cremoris*, *S. lactis*,  
*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* и др. [54].

Пробиотики, приготовленные на основе вышеуказанных микроорганизмов, могут содержать как представителей только одного вида бактерий – *монопробиотики*, так и ассоциацию штаммов нескольких видов микроорганизмов (от 2 до 30) – *ассоциированные пробиотики* [55].

Пробиотики могут назначаться широкому кругу живых организмов, вне зависимости от видовой принадлежности хозяина, от которого первоначально были выделены штаммы пробиотических бактерий (*гетеропробиотики*). Более часто пробиотики используются с вышеуказанной целью представителями того вида животных или человека, из биоматериала которых были выделены соответствующие штаммы (*гомoprобиотики*). В последние годы в практику начинают внедряться *аутопробиотики*, действующим началом которых являются штаммы нормальной микрофлоры, изолированные от конкретного индивидуума и предназначенные для коррекции его микробиологии [56].

Микроорганизмы – пробионты осуществляют синтез аминокислот, ферментов, участвуют в общем метаболизме, восполняют дефицит белков животного происхождения, ускоряют процессы переваривания и усвоения пищи [57].

В настоящее время, микроорганизмы, используемые как пробиотики, классифицируют на 4 основные группы:

- бактерии, продуцирующие молочную и пропионовую кислоты (роды *Lactobacterium*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Enterococcus*);

- спорообразующие аэробы рода *Bacillus*;

- дрожжи, которые чаще используют в качестве сырья при изготовлении пробиотиков (роды *Saccharomyces*, *Candida*);

- комбинации перечисленных организмов.

На рисунке 2 представлены основные требования, предъявляемые к микроорганизмам – пробиотикам [58].

Пробиотики на основе компонентов микробных клеток реализуют свое положительное влияние на физиологические функции и биохимические реакции организма либо непосредственно, вмешиваясь в метаболическую активность клеток соответствующих органов и тканей, либо опосредованно, через регуляцию

функционирования биопленок на слизистых микроорганизма [59].

Помимо восстановления микрoэкологического статуса, связанного с ним повышения колонизационной резистентности и предотвращения транслокации потенциально патогенных микроорганизмов через слизистые, многие пробиотики могут оказывать положительный эффект на организм хозяина в результате модуляции аутоиммунных реакций, изменения функций макрофагов, активации иммунной системы [60].

Таким образом, позитивный эффект пробиотиков и продуктов функционального питания на основе живых микроорганизмов на человека реализуется через нормализацию его кишечной микрофлоры, модуляцию биохимических реакций и физиологических функций клеток, а также опосредованного воздействия на иммунно-эндокринно-нервную системы регуляции механизмов поддержания гомеостаза [61].

В Казахстане и России ассортимент продуктов пробиотического характера постоянно расширяется за счет разработки и внедрения новых технологий. В качестве примера можно рассмотреть кисломолочные напитки с разным видовым составом пробиотической микрофлоры.

Бектургановой А.А., Алимардановой М.К. и др. разработан функциональный кисломолочный продукт с пробиотическими микроорганизмами с фитомиллами для лечебно-профилактического, массового и для диабетического питания[62].

Мадоян Р.А. и др. разработан функциональный кисломолочный продукт, содержащий *Lactobacillus acidophilus* штамм 317/402, для лечебно-профилактического питания [63].

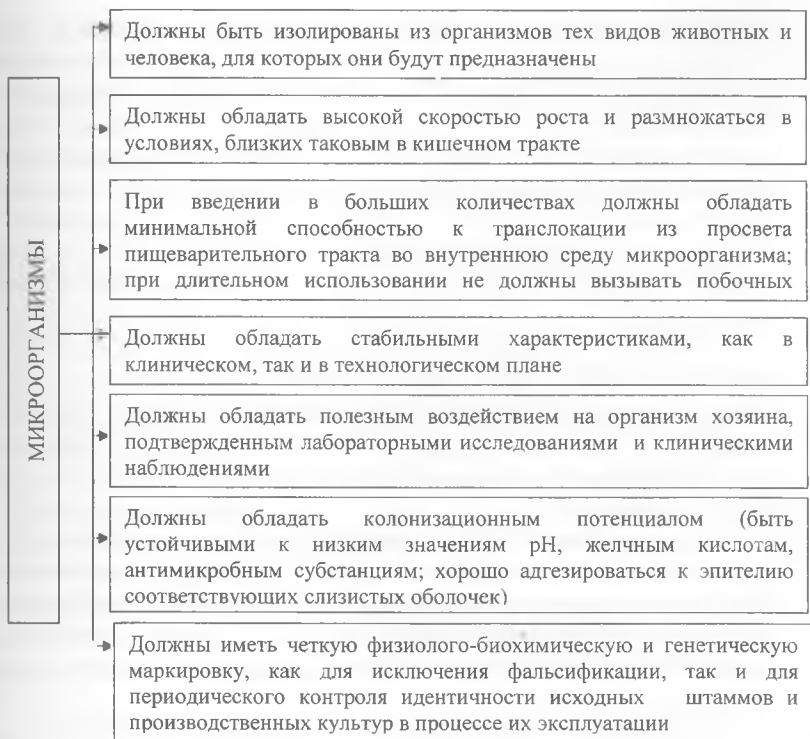


Рисунок 2 – Основные требования, предъявляемые к микроорганизмам - пробиотикам

В Таразском государственном университете им. М.Х. Дулати разработан национальный кисломолочный продукт «Буршак»[64].

ДиханбаевойФ.Т. разработан функциональный кисломолочный продукт, содержащий *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrusckii* подвида *bulgaricus* на основе верблюжьего молока[65].

«Био-простокваша» – это пробиотический кисломолочный напиток, содержащий бифидобактерии. Количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий – не менее  $10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>, бифидобактерий - не менее  $10^6$ КОЕ/см<sup>3</sup>. Особую ценность продукт представляет для людей старшего возраста (геродиетическое питание), а также для детей старше года [66].

Кисломолочный напиток «Тонус»–уникальный

высокотехнологический кисломолочный напиток, получаемый путем сквашивания молока закваской, состоящей из пропионовокислых, уксуснокислых бактерий и молочнокислых мезофильных ароматобразующих стрептококков. Синтезируемые пропионовокислыми бактериями натуральные антиоксиданты позволяют сохранять биологическую активность продукта без каких-либо химических добавок. «Тонус» рекомендуется женщинам в дородовой и послеродовой периоды, детям с трех лет и людям, живущим и работающим в экологически неблагоприятных условиях города [67].

Кисломолочный напиток «Целебный» – это пробиотический продукт, выработанный с использованием сухой закваски, в состав которой входят пропионовокислые бактерии. В основу разработки технологии данного продукта лег процесс отдельного культивирования пропионовокислых бактерий и молочнокислых стрептококков. [68].

Ряд зарубежных и отечественных авторов позволяют сделать заключение о необходимости введения веществ –*пребиотиков*, благотворно влияющих на здоровье и одновременно стимулирующих развитие полезной аутофлоры человека, а также повышающих лечебно-профилактические свойства препаратов пробиотической направленности [69].

*Пребиотики*– функциональные пищевые ингредиенты в виде вещества или комплекса веществ, обеспечивающие при систематическом употреблении оптимизацию микробиологического статуса организма человека за счет избирательной стимуляции роста и (или) биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта [70].

К ним относятся волокна полисахаридной природы (инулин, гурамиарабик) и олигосахариды (олигофруктоза, лактулоза), которые способствуют росту и развитию нормальной кишечной микрофлоры человека [71].

В таблице 1 представлены основные виды пребиотических соединений.

Таблица 1—Основные виды пребиотических соединений

Группа	Стимулирующее рост вещество
Моносахариды, спирты	Ксилит, мелибиоза, ксилобиоза, раффиноза, сорбит
Олигосахариды	Лактулоза, лацитол, соевый олигосахарид, фруктоолигосахарид, галактоолигосахарид, изомальтоолигосахарид, диксилоолигосахарид.
Полисахариды	Пектины, пуллулан, декстрин, инулин, хитозан
Ферменты	$\beta$ - микробные галактозидазы, протеазы сахаромицетов
Пептиды	Соевые, молочные и т.д.
Аминокислоты	Валин, аргинин, глутаминовая кислота
Антиоксиданты	Витамины А, С, Е, $\alpha$ -, $\beta$ -каротины, глутатион, убихинол, соли селена
Ненасыщенные жирные кислоты	Эйкозопентаеновая кислота
Органические кислоты	Пропионовая, уксусная, лимонная
Растительные и микробные экстракты	Морковный, картофельный, рисовый, тыквенный, чесночный, дрожжевой и т.д.
Другие	Лецитин, лизоцим, крахмальная патока, лактоферрин, глюкомовая кислота

Среди известных сегодня бифидогенных факторов наибольшую долю составляют ферментируемые бактериями углеводы, специально синтезированные или выделенные из природных источников (топинамбура, цикория и др.). В настоящее время наибольшее коммерческое значение имеют олигосахариды и растворимые пищевые волокна.



Рисунок 3— Классификационная схема пищевых волокон

По составу пищевые волокна (рисунок 3) следует отнести в основном к некрахмальным полисахаридам, за исключением лигнина, который обычно рассматривают как отдельный вид пищевых волокон. Их использование с пищей не увеличивает содержание глюкозы в крови и не стимулирует образование инсулина [72].

Добавление ПВ в пищу не сопровождается ухудшением органолептических свойств продуктов [73].

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика препаратов пребиотиков и пробиотиков [74].

Таблица 2–Сравнительная характеристика препаратов пребиотиков и пробиотиков

Пробиотики	Пребиотики
Линекс, Бифидумбактерин, Лактобактерин, Ацепол	Лактусан, Лаэль, Прелакс, Лактофилтрум, Инулин, Отруби
Препараты - пробиотики содержат живые клетки нормофлоры кишечника: бифидобактерии, лактобациллы	Препараты-пребиотики содержат вещества, являющиеся нутрицевтиками (пищей) для нормофлоры кишечника
Пробиотики инфицируют (заселяют) кишечник экзогенной микрофлорой	Пребиотики стимулируют рост индигенной (собственной) микрофлоры кишечника
Только 5-10 % живых бактерий, содержащихся в пробиотиках, достигает толстой кишки.	Пребиотики не перевариваются в верхних отделах ЖКТ и в неизменном виде достигают толстой кишки
Пробиотики нужно хранить в темном, прохладном месте: количество живых бактерий в пробиотиках зависит от условий и срока хранения	Пребиотики представляют собой углеводы, условия и сроки хранения которых почти не влияют на их бифидогенные свойства.
Из 500 видов нормофлоры кишечника, препараты - пробиотики содержат только от 1 до 2 штамма полезных бактерий.	Пребиотики, будучи пищевым субстратом нормофлоры кишечника, стимулируют всю популяцию полезных бактерий.

Одним из важнейших пребиотиков, используемых для обогащения пищевых продуктов, является лактулоза. Это дисахарид получают из лактозы, которая, в свою очередь, выделяется из молочной сыворотки. Благодаря бифидогенной активности лактулозы ее широко применяют при изготовлении молочных продуктов. Как функциональный ингредиент лактулоза обеспечивает количественный рост бифидобактерий в кишечнике и повышает сопротивляемость

организма. Экспериментально исследованы препараты, содержащие лактулозу, выпускаемые под торговыми марками «Лактофан», «Лактусан», «Лактовит», «Лаэль» [75].

В последние годы введен новый термин «синбиотик» – это функциональный пищевой ингредиент или продукт, представляющий собой комбинацию пробиотиков и пребиотиков, оказывающих синергический эффект на физиологические функции и метаболические реакции организма человека. Действие синбиотиков основано на синергизме комбинации пробиотиков и пребиотиков, за счет которого не только наиболее эффективно имплантируются вводимые микроорганизмы – пробиотики в желудочно-кишечный тракт хозяина, но и стимулируется его собственная микрофлора [76].

В рамках развития технологии продуктов функционального питания С.Б. Юдина сформулировала требования, которым должен отвечать продукт функционального питания, которые звучат следующим образом:

- при его изготовлении должны применяться только стартерные культуры человеческого происхождения, прошедшие полную токсикологическую и фармакологическую экспертизу;

- количество живых заквасочных микроорганизмов должно быть не менее  $10^6$ - $10^7$  КОЕ/г готового продукта на протяжении всего срока его годности;

- изготовление продуктов функционального питания должно осуществляться с использованием асептической технологии, предотвращающей их контаминацию посторонней микрофлорой;

- систематическое употребление продуктов функционального питания должно оказывать определенное подтвержденное объективными данными позитивное воздействие на конкретные физиологические функции, биохимические или поведенческие реакции организма человека;

- длительное (не менее 4–5 недель) ежедневное употребление подобных продуктов в физиологических количествах не должно сопровождаться возникновением каких-либо побочных эффектов [77].

И.С. Хамагаева, Т.Ш. Шарманов, Л.И. Каламкарлова, Н.Н. Липатов, Л.А. Остроумов, К.А. Тулемисова, Н.И. Дунченко, Н.Б. Гаврилова и другие известные учёные внесли значительный вклад в развитие и создание новых биотехнологий комбинированных продуктов на мясной, молочной основе с использованием растительных ингредиентов и живых биокультур [78].

Важной проблемой на сегодняшний день является обеспечение жизнеспособности культур пробиотических микроорганизмов в



составе продуктов, особенно при их хранении и замораживании. Одним из путей решения данной проблемы является разработка и совершенствование способов поддержания жизнеспособности клеток микроорганизмов в неблагоприятных условиях, используя методы включения клеток пробиотических микроорганизмов в гели биополимеров.

Теоретические основы иммобилизации заложены в трудах отечественных и зарубежных ученых – Д.В. Ганиной, Ю.А. Синявского, П. Марек, Дж. Кристен, П. Кафлэн, А.М. Аксуповой, и др.[79].

Иммобилизацию можно рассматривать как физическое разделение катализатора (клеток, клеточных фракций или ферментов) и растворителя, при котором молекулы субстрата и продукта могут легко обмениваться между фазами. При иммобилизации клеток используют методы абсорбции, ковалентного и поперечного связывания, включения в гели. Использование в технологических процессах иммобилизованных живых клеток представляет собой перспективную альтернативу стандартной процедуре ферментации, поскольку появляется возможность протекания многостадийных ферментативных реакций

Предложена технология новых биокатализированных продуктов, которая в самом общем виде сводится к тому, что в процессе их приготовления обеспечивают присутствие в качестве ингредиента или ингредиентов физиологически благоприятного носителя или его предшественников, из которого или из которых в ходе технологического процесса сложится система «носитель-биокатализатор»; или обеспечивают присутствие носителя, на котором были бы иммобилизованы микроорганизмы и (или) другие БАК, которые хотя бы на одной из стадий за счет микробного синтеза и (или) трансформации пищевого субстрата участвовали в приготовлении конечного продукта. Причем иммобилизованный биокатализатор, окончательно сложившийся в совокупности своих свойств только в ходе выработки продукта и являющийся неотъемлемой составной частью готового пищевого продукта, в составе пищевого комка и химуса достигал бы дистальных отделов кишечника при сохранении высокой биологической (например, микробной и (или) ферментной) активности и (или) других физиологически важных свойств[80].

Продукт нового поколения характеризуется тем, что в его состав органично входит иммобилизованный биокатализатор в количестве, способном оказать физиологически благоприятное воздействие.

Ферменты относятся к биологическим объектам. Поскольку ферменты представляют собой макромолекулы, активность которых зависит от последовательности аминокислот, крупномасштабный их химический синтез не всегда возможен и желателен. Поэтому ферменты экстрагируют из животных и растительных клеток или производят при помощи микроорганизмов. Все ферменты, за исключением папаина, используемые в промышленных или полупромышленных процессах, имеют микробное происхождение.

Микроорганизмы – очень удобные источники ферментов, так как концентрация ферментов в клетке может быть значительно повышена за счёт воздействия на условия роста или генетических манипуляций. Среди других преимуществ микроорганизмов надо отметить скорость роста, способность расти на недорогих средах и существование различных ферментов, катализирующих одну и ту же реакцию. Для катаболитных ферментов зафиксированы тысячекратные уровни накопления, в то время как для биосинтетических – не более чем в несколько сотен раз. Другие причины использования микроорганизмов в качестве источников ферментов состоят в следующем:

- ферментации, если они проводятся в аппаратуре большой ёмкости, являются более экономичными, благодаря коротким ферментационным циклам и дешёвым питательным средам;

- крайне просты процессы фракционирования ферментов из микробных клеток по сравнению с фракционированием из клеток животных и растений;

- различные виды микроорганизмов продуцируют различные ферменты, катализирующие определённые реакции. Это позволяет им довольно легко приспособляться к желаемым условиям проведения процессов[81].

Для промышленного производства ферментных препаратов используют микроорганизмы, выделенные из природных источников, и мутантные штаммы, полученные в результате действия мутагенов физической и химической природы. В результате селекционных исследований получены микроорганизмы, способные синтезировать одновременно комплекс различных ферментов, но среди мутантных штаммов встречаются и такие, которые продуцируют в наибольших количествах только один промышленно важный фермент.

Несмотря на успехи, достигнутые в настоящее время в технологии ферментных препаратов, широкое применение в производстве пищевых продуктов сдерживается их относительно высокой дороговизной. Кроме того, ферменты неустойчивы при хранении, при

различных воздействиях, особенно тепловых, и многократное их использование затруднено из-за сложности отделения от продуктов реакции.

Принципиально новые перспективы открываются для широкого применения ферментов в технологии пищевых продуктов в результате создания иммобилизованных ферментов.

Иммобилизация является одним из передовых приемов, позволяющих интенсифицировать технологические процессы производства продуктов питания. Дж. Нельсон и Е. Гриффин еще в 1916г. показали, что инвертаза, адсорбированная (т.е. иммобилизованная) на угле, сохраняет каталитическую активность. В 1939 г Дж. Лфанмюллер и Г. Шлейх получили первый патент на применение адсорбированных на древесных опилках протеолитических ферментов для обработки шкур. Принципиально важный шаг сделан в 1935 г. Н. Грубхофером и Д. Шлейтом, впервые применившими метод ковалентного связывания ферментов с носителем[82].

Иммобилизация – это включение фермента или клетки микроорганизмов в какую-либо изолированную фазу, которая отделена от фазы свободного раствора, но способна обмениваться с находящимися в последней молекулами субстрата или эффектора, т.е. иммобилизация представляет собой включение фермента в такую среду, в которой для него доступной является лишь ограниченная часть общего объема.

Иммобилизованные препараты обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с нативными предшественниками:

- возможность остановить в нужный момент реакцию;
- использовать катализатор повторно;
- получить продукт, не загрязненный ферментом, что является особенно важным в ряде пищевых и фармацевтических производств;
- возможность проведения непрерывного ферментативного процесса;
- возможность регулировать скорость катализируемой реакции, а также выход продукта путем изменения свойств носителя под действием некоторых физических факторов, таких, как свет или звук. В ряде стран к настоящему времени уже осуществлен переход к промышленному использованию иммобилизованных ферментов, например при получении медицинских препаратов, некоторых компонентов продуктов питания, используются они и в молочной промышленности[83].

При создании иммобилизованных биокатализаторов, используемых в процессах переработки пищевого сырья, чрезвычайно

важным, на наш взгляд, является выбор носителя для фиксации фермента с точки зрения его безвредности для организма человека. Кроме того, возможности применения иммобилизованных ферментов определяются свойствами полученного комплекса фермент-носитель.

Существует огромное число носителей, как органических, так и неорганических. К носителям предъявляются следующие требования:

- высокая химическая и биологическая стойкость;
- высокая механическая прочность;
- достаточная проницаемость для фермента и субстратов, большая удельная поверхность, высокая вместимость, пористость;
- возможность получения в виде удобных в технологическом отношении форм (гранул, мембран, труб, листов и др.);
- легкое переключение в реакционно-способную форму (активация);
- высокая гидрофильность;
- невысокая стоимость.

Отсутствие носителей, удовлетворяющих одновременно всем этим указанным требованиям, обуславливает необходимость проведения исследовательских работ по поиску и созданию носителей для биокатализаторов.

Органические полимерные носители можно разделить на 2 класса:

- 1 – природные полимерные носители;
- 2 – синтетические полимерные носители.

К природным носителям относятся полисахариды и белки, к синтетическим – полиамидные, полиэфирные носители.

Из природных полимеров наиболее часто для иммобилизации используют альгиновую кислоту и ее соли, гепарин, целлюлозу, декстран, агарозу и их производные, хитин и др.

Среди белковых носителей наиболее известен коллаген, который является самым распространенным белком высших животных. Легкость выделения коллагена из ряда биологических источников в сочетании со свойственным белкам наличием большого числа участков для связывания ферментов привлекает внимание к коллагену как к носителю для иммобилизации. Так, например, проведена иммобилизация глюкозоизомеразы на гранулах из кости цыпленка путем адсорбции. В качестве органических низкомолекулярных носителей применяются липиды, липосомы.

Синтетические полимерные носители широко распространены и являются доступными. В основном используются полимеры на основе производных акриловой кислоты, полимеры на основе стирола,

поливинилового спирта. Вводя в полимерные молекулы различные функциональные группы, можно в широких пределах варьировать физические свойства носителя и создаваемое им микроокружение для иммобилизованной молекулы фермента. Синтетические полимеры применяются как для ковалентной иммобилизации ферментов, так и для сорбционной, для получения гелей микрокапсул.

К неорганическим носителям относятся кремнеземы, алюмосиликаты. Известны способы иммобилизации протеиназ на кремнеземах российского производства (силохромах, аэросилах), содержащих на своих поверхностях различные функциональные группы:

- изоцианатные;
- ангидридные;
- остатки хлористого цианура.

Этими способами иммобилизованы трипсин, папаин,  $\beta$ -галактозидаза.

Иммобилизованные катализаторы, по сравнению с растворимыми, характеризуются пониженной специфической активностью, более высоким значением оптимума рН, повышенной устойчивостью к тепловой денатурации[84].

Таким образом, для поддержания здоровья населения проживающего в регионах с нарушенной экологией необходим комплекс доступных экономически продуктов функционального питания, для разработки технологий которых необходимо проведение специальных исследований по подбору пробиотической микрофлоры, а также функциональных ингредиентов, позволяющих обеспечить а продукте высокие органолептические показатели, пищевую и биологическую ценность.

## 2. Актуальные проблемы производства продуктов специального назначения

Изменения характера питания, вызванные особенностями современного образа жизни и труда, становятся причиной все более широкого распространения хронических неинфекционных заболеваний у различных возрастных групп населения. Особенности питания и здоровья современного человека, развитие исследований в области гигиены питания, разработка новых пищевых технологий способствуют расширению ассортимента пищевых продуктов, стимулируют поиск новых источников продовольственного сырья. Все более актуальным становится производство продуктов здорового питания для профилактики широко распространенных алиментарных, т. е. связанных с пищей и питанием, заболеваний.

*Специализированные пищевые продукты* – пищевые продукты с заданным химическим составом за счет обогащения, элиминации или замещения макро- и микронутриентов другими пищевыми компонентами для различных категорий населения. К ним относятся продукты: для питания спортсменов, кормящих и беременных женщин, пожилых лиц, детей и др.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», действуют следующие термины и определения:

- пищевая продукция диетического лечебного питания – специализированная пищевая продукция с заданной пищевой и энергетической ценностью, физическими и органолептическими свойствами, и предназначенная для использования в составе лечебных диет;

- пищевая продукция диетического профилактического питания – специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и (или) в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний;

- пищевая продукция для питания спортсменов – специализированная пищевая продукция заданного химического состава, повышенной пищевой ценности и (или) направленной

эффективности, состоящая из комплекса продуктов или представленная их отдельными видами, которая оказывает специфическое влияние на повышение адаптивных возможностей человека к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам;

- пищевая продукция для питания беременных и кормящих женщин – специализированная пищевая продукция, в которой изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и (или) в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, предназначенная для удовлетворения физиологической потребности организма беременной и кормящей женщины;

- пищевая продукция энтерального питания – жидкая или сухая (восстановленная до готовой к употреблению) пищевая продукция диетического лечебного или диетического профилактического питания, предназначенная для перорального употребления непосредственно или введения через зонд при невозможности обеспечения организма в пищевых веществах и энергии обычным способом;

- пищевая продукция диабетического питания – пищевая продукция диетического лечебного или диетического профилактического питания, в которой отсутствуют или снижено содержание легкоусвояемых углеводов (моносахаридов – глюкоза, фруктоза, галактоза, и дисахаридов – сахароза, лактоза) относительно их содержания в аналогичной пищевой продукции и (или) изменен углеводный состав;

- антирефлюксные смеси – смеси, содержащие загуститель (загустители) и предназначенные для предотвращения срыгивания пищи у детей раннего возраста;

- смеси для питания недоношенных и (или) маловесных детей – пищевая продукция для детского питания, произведенная на основе коровьего молока или молока других продуктивных животных и (или) продукции переработки молока и предназначенная для удовлетворения физиологических потребностей недоношенных и (или) маловесных детей;

- пищевая продукция низколактозная (безлактозная) – пищевая продукция диетического лечебного или диетического профилактического питания, произведенная на основе коровьего молока или молока других продуктивных животных и (или) продукции переработки молока, в которой снижено содержание лактозы по сравнению с аналогичной пищевой продукцией; 10) пищевая продукция без (или с низким содержанием) отдельных

аминокислот – пищевая продукция диетического лечебного или диетического профилактического питания, полученная на основе гидролизатов белков, освобожденных (или с низким содержанием) от отдельных аминокислот и (или) из смеси аминокислот без фенилаланина, и (или) с использованием компонентов с пониженным содержанием фенилаланина.

Специализированные пищевые продукты должны иметь научно обоснованный рецептурный состав, ориентированный на целевую группу потребителей, регламентируемые показатели содержания эссенциальных нутриентов (или их отсутствия) согласно требованиям нормативных документов, а также информацию на упаковке о функциональной направленности и условиях потребления [85].

С учетом действующих нормативных документов классификацию пищевых продуктов специального назначения предлагается представить в следующем виде (рисунок 4).

За основной классификационный признак принято назначение пищевых продуктов и выделено две главных группы продуктов – общего назначения и специального. Ко второй группе относятся функциональные и специализированные пищевые продукты.

Согласно СТ РК 1993-2010, функциональные пищевые продукты можно разделить на натуральные и обогащенные, при этом функциональные пищевые ингредиенты классифицируются в зависимости от эффекта, оказываемого на организм.

Согласно требованиям ТР ТС 021/2011, к специализированным пищевым продуктам относятся продукты, для которых выполняется одно или несколько из следующих требований:

- установлены требования к содержанию и/или соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов;
- изменено содержание и/или соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания;
- в состав включены не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов);
- изготовитель заявляет об их лечебных и/или профилактических свойствах.

При этом данные продукты предназначены для употребления отдельными категориями людей.

Пищевые продукты специального назначения также можно классифицировать аналогично продуктам общего назначения, которые служат основой для их создания, по следующим классификационным признакам: биологическому происхождению, основному сырью, технологии производства и т. д.



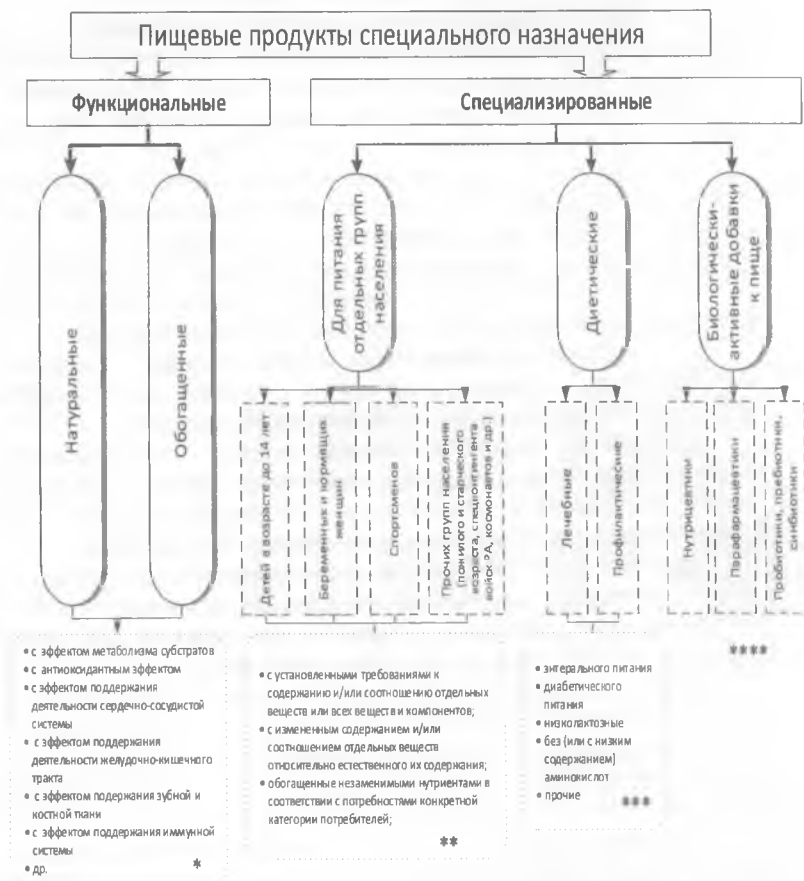


Рисунок 4—Классификация пищевых продуктов специального назначения

Примечание:

\*— согласно СТ РК 1993-2010«Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»

\*\* – согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

\*\*\* – согласно ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»

\*\*\*\*— согласно Технического регламента РК от 15 июля 2009 года № 1073«Требования к безопасности биологически активных добавок к пище».

Продовольственное сырье, пищевые добавки, используемые при производстве отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания должно соответствовать требованиям безопасности, установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

При производстве отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания разрешается использовать пищевые добавки, соответствующие требованиям настоящего Технического регламента и технического регламента Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Пищевая продукция диетического лечебного и диетического профилактического питания должна удовлетворять физиологическим потребностям организма человека в необходимых пищевых веществах и энергии с учетом факторов риска и патогенеза заболеваний, соответствовать установленным гигиеническим требованиям по допустимому содержанию контаминантов и биологически активных веществ и соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Не допускается:

- использование для производства пищевой продукции диетического лечебного и диетического профилактического питания, пищевой продукции для питания беременных и кормящих женщин мяса птицы, кроме охлажденного, мяса птицы механической обвалки и коллагенсодержащего сырья из мяса птицы;

- использование продовольственного пищевого сырья, содержащего ГМО и (или) компоненты, полученные из ГМО, для производства пищевой продукции для беременных и кормящих женщин, пищевой продукции диетического лечебного и диетического профилактического питания для детского питания.

Состав заменителей соли должен соответствовать требованиям, установленным к Техническому регламенту. Содержание натрия в заменителях соли не должно превышать 120 мг/100 г массы смеси заменителей соли.

Добавление йодосодержащих соединений к соли и заменителям соли должно соответствовать нормам национального законодательства государства-члена Таможенного союза, в которой

продукция реализуется.

Отдельные виды специализированной пищевой продукции, в том числе для питания спортсменов не должны содержать в своем составе психотропных, наркотических, ядовитых, сильнодействующих, допинговых средств и/или их метаболитов, других запрещенных веществ, входящих в список ВАДА (Всемирное Антидопинговое Агентство).

Отдельные виды специализированной пищевой продукции без глютена должны состоять или быть изготовлены из одного или более компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов (полученные путем их скрещивания) и (или) должны состоять или быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, и в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет не более 20 мг/кг.

Отдельные виды специализированной пищевой продукции с низким содержанием глютена должны состоять или быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из одного или более компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, и в которых уровень глютена в готовом к употреблению продукции составляет более 20 мг/кг, но не более 100 мг/кг.

По биологическому происхождению все пищевые продукты и сырье, из которого они получены, делят на два подкласса: продукты растительного и животного происхождения. В свою очередь, каждый подкласс делится на группы: товары и сырье растительного происхождения – на зерновые, плодоовощные; животного происхождения – на молочные, мясные, рыбные. Группы делятся на семейства и виды (зерно пшеницы, ржи, овса), виды – на сорта (для продуктов и сырья растительного происхождения) и породы (для животного происхождения) [86].

Расширение ассортимента пищевых продуктов происходит в основном по следующим направлениям:

- производство смесей из сырья растительного и животного происхождения (мясорастительные, мясомолочные продукты), а также различных заменителей (заменителей молока, мясных продуктов на основе сои; сливочного масла и животных жиров на основе маргариновой продукции);

- применение пищевых и биологически активных добавок для улучшения потребительских свойств продуктов и придания им

специфических свойств.

В результате развития указанных направлений возникают все новые виды продовольственных товаров натурального и искусственного происхождения на смешанной растительно-животной основе. В качестве самостоятельного выделился смежный подкласс комбинированных пищевых продуктов, при производстве которых основным может служить не только сырье растительного, животного или микробиологического происхождения либо их смесь, но и сырье небиологического происхождения – минеральное, идентичное натуральному, и (или) синтетического происхождения. Таким образом, целесообразно делить продовольственные товары на классы по назначению, а на подклассы – по происхождению основного сырья: биологическому (растительному и животному) или их комбинации (рисунок 5).



Рисунок 5 – Общая классификация пищевых продуктов по основному сырью

Направления и задачи производства комбинированных продуктов питания сложного рецептурного состава из компонентов как животного, так и растительного происхождения определяются ситуацией в области производства сельскохозяйственного сырья, с

одной стороны, и потребностью человека в пищевых веществах – с другой[87].

Прежде всего, необходим поиск новых источников белкового сырья, а также наиболее полная, безотходная его переработка. Ассортимент пищевых продуктов, в рецептуру которых включены новые формы пищевых белков, разнообразен. На примере мясных продуктов показана широкая возможность использования белков молока, крови, изолятов и концентратов растительных белков, их структурированных форм, комплексного применения белков животного и растительного происхождения. Важно отметить перспективность нетрадиционных источников белка: морепродуктов, хлопчатника, люцерны, русских бобов, белков микробиологического происхождения. Для обеспечения высоких органолептических показателей комбинированных продуктов создаются пищевые ароматизаторы, улучшители вкуса и красители. Наряду с синтетическими соединениями важно применять их природные источники.

Большое значение в области производства комбинированных продуктов питания имеет развитие прикладной биотехнологии на базе традиционных биотехнологических процессов (изготовление кисломолочных продуктов, сыров, свинокопченостей, сыровяленых колбас, пива и т. д.), а также поиск новых направлений. Наиболее перспективно применение иммобилизованных ферментов, использование нетрадиционных микроорганизмов новых видов[88].

Основные требования к созданию комбинированных продуктов:

- определение гигиенической безопасности новых источников сырья и готовых пищевых продуктов;
- использование пищевых и вкусоароматических добавок согласно имеющимся гигиеническим требованиям, предъявляемым органами здравоохранения;
- сочетание органолептических показателей комбинированного продукта с привычками людей, традициями и национальными особенностями в питании отдельных групп населения;
- сбалансированность продуктов по основным компонентам, стойкость при хранении, доступность для потребителя;
- указание направленности комбинированного продукта (при необходимости), которая характеризуется показателями его пищевой и биологической ценности (маркируются на индивидуальной упаковке продукта);
- целенаправленный контроль показателей качества продукта государственными органами[89].

*Проблемы питания современного человека.* В качестве основных причин кризиса питания современного человека следует выделить:

- снижение энергозатрат и пищевой плотности рациона;
- переедание, избыточная масса тела и ожирение;
- недоедание и голод;
- нерациональное питание.

Энергозатраты человека в большинстве экономически развитых стран снизились до 2000–2300 ккал/сут. Это связано с механизацией и автоматизацией труда как на производстве, так и в быту. При этом значительно снизилась пищевая плотность рациона, характеризующаяся количеством незаменимых веществ в 1000 ккал. Такой рацион не в состоянии обеспечить организм человека необходимыми нутриентами и энергией.

Избыточным весом во всем мире страдают около 50 % женщин, 30 % мужчин и 12 % детского населения. Установлена прямая достоверная связь между ожирением и такими заболеваниями цивилизации, как гипертония, инфаркт миокарда, сахарный диабет, злокачественные новообразования. Излишняя калорийность во многом обусловлена чрезмерным употреблением сахара, алкоголя, других «пустых» пищевых продуктов. При этом ежедневно в мире, главным образом в развивающихся странах, умирает от голода около 35 тыс. человек.

Низкий уровень калорийности рациона и его разбалансированность по основным пищевым веществам приводит к дефициту практически всех жизненно важных витаминов, макро- и микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон. Недостаточность незаменимых нутриентов носит всесезонный характер, т. е. является постоянно действующим фактором, отрицательно влияющим на здоровье человека. Разбалансированное питание – одна из причин развития ряда алиментарных заболеваний (сахарного диабета, зоба, авитаминоза). Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и организацией объединенных наций (ООН) приняты программы по преодолению йодной недостаточности, витаминного дефицита, железодефицитных состояний и др. [90].

В настоящее время наиболее распространенным и одновременно наиболее опасным для здоровья отклонением питания от рациональных, физиологически обоснованных норм следует считать дефицит витаминов и минеральных веществ. Особенно неблагоприятно обстоит дело с витамином С, недостаток которого, по обобщенным данным, выявляется у 80–90 % обследуемых людей, а

глубина дефицита достигает 50–80 %. У 40–80 % недостаточная обеспеченность витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, фолиевой кислотой, 40–50 % испытывают недостаток β-каротина.

Обобщение всех имеющихся данных, базирующихся на результатах клинко-биохимических обследований нескольких тысяч человек из различных регионов страны, позволяет охарактеризовать ситуацию с обеспечением детского и взрослого населения витаминами следующим образом:

- выявляемый дефицит имеет характер сочетанной недостаточности витамина С, группы В и β-каротина, т. е. является полигиповитаминозом;

- дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний период, поэтому является постоянно действующим неблагоприятным фактором;

- у значительной части детей, беременных и кормящих женщин поливитаминовый дефицит сочетается с недостатком железа, что является причиной широкого распространения скрытых и явных форм витаминно-железодефицитной анемии;

- в целом ряде регионов поливитаминовый дефицит сочетается с недостаточным поступлением йода, селена, кальция, фтора и ряда других макро- и микроэлементов[91].

Недостаточное потребление витаминов наносит существенный ущерб здоровью: способствует снижению физической и умственной работоспособности, сопротивляемости различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышает профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни. Дефицит витамина С, β-каротина и других биоантиоксидантов снижает активность иммунной системы, является одним из факторов, повышающих риск развития сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Многочисленные исследования больших групп населения в различных странах свидетельствуют: чем меньше поступление с пищей этих витаминов, чем ниже их уровень в крови, тем больше частота атеросклероза и многих видов рака, тем выше смертность от этих заболеваний.

Дефицит витаминов у беременных и кормящих женщин, потребность которых в витаминах особенно велика, наносит существенный ущерб здоровью матери и ребенка, способствует

увеличению детской смертности, является одной из причин недоношенности, нарушений физического и умственного развития детей. Особенно опасен дефицит фолиевой кислоты, наблюдаемый в настоящее время у 70–100 % беременных женщин [92].

Недостаточное поступление микронутриентов в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на показателях физического и умственного развития, способствует постепенному развитию обменных нарушений, хронических заболеваний и, в конечном итоге, препятствует формированию здорового поколения[93].

То же самое относится и к проблеме обеспечения здорового и больного человека недостающими минеральными веществами. Недостаточное потребление кальция повышает риск и тяжесть рахита у детей, постменопаузного остеопороза у женщин и старческого остеопороза у мужчин.

Дефицит железа, наиболее часто встречающийся у детей и беременных женщин – причина широкого распространения скрытых (латентных) и явных форм железодефицитной анемии.

Недостаток йода не только ведет к развитию эндемического зоба и аденомы щитовидной железы, но и одновременно может являться одной из причин низкорослости, глухонмоты и нарушений умственной деятельности у детей и взрослых. Частота и тяжесть йоддефицитных состояний могут усугубляться в случаях недостаточной обеспеченности организма витамином а и селеном, необходимыми для нормального усвоения йода щитовидной железой и функционирования йодсодержащих тиреоидных гормонов.

На другом полюсе проблем питания населения Казахстана и России – проблема избыточного питания, выражающаяся в высокой распространенности избыточной массы тела и ожирения. Достаточно отметить, что около 40 % взрослого трудоспособного населения в возрасте 19–60 лет имеет избыточную массу тела[94].

*Оптимизация питания.* На сегодняшний день в арсенале нутрициологов имеется несколько видов питания: традиционное оптимизированное, профилактическое, лечебно-профилактическое, лечебное, специализированное, функциональное, нетрадиционное.

Каждый вид питания предназначен для определенной группы населения и предусматривает свои способы оптимизации рациона (таблица 3).

Процедура обогащения пищевых продуктов различными функциональными ингредиентами является общим технологическим приемом производства некоторых видов, как функциональных, так



специализированных продуктов питания. Пищевые продукты, обогащенные эссенциальными веществами, составляют основную массу продуктов специального назначения.

Таблица 3 - способы оптимизации рациона

Назначение	Способ оптимизации	Целевая группа населения
<b>Традиционное оптимизированное</b>		
Сохранение здоровья, снижение риска развития заболеваний	Оптимально подобранный набор традиционных продуктов питания; обогащенные продукты, БАД	Здоровое население, группы риска
<b>Профилактическое</b>		
Профилактика заболеваний, вызванных воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды	Оптимально подобранный набор традиционных продуктов питания; обогащенные продукты, БАД	Группы риска
<b>Лечебно-профилактическое</b>		
Профилактика и лечение заболеваний, вызванных вредными условиями жизни и производства	Лечебно-профилактические рационы, диеты; обогащенные продукты, БАД	Группы риска
<b>Лечебное</b>		
Лечение заболеваний в острой стадии, хронической стадии, стадии обострения	Лечебная диета, лечебно-профилактические продукты, обогащенные продукты, БАД	Больные
<b>Специализированное</b>		
Оптимальное функционирование организма с учетом индивидуальных физиологических потребностей организма в особых условиях	Специальные диеты, обогащенные продукты, БАД	Дети, беременные, пожилые люди, спортсмены и др.
<b>Функциональное</b>		
Сохранение здоровья, снижение риска развития заболеваний, оздоровление организма	Функциональные продукты	Все группы населения, группы риска
<b>Нетрадиционное</b>		
Сохранение здоровья с учетом индивидуальных воззрений на питание	Нетрадиционные диеты; БАД	Все группы населения

Продукты, обогащенные макро- и микронутриентами, различают по содержанию в них функциональных пищевых ингредиентов, т.е. проценту удовлетворения суточной физиологической потребности организма в данных нутриентах, при этом можно выделить:

- специализированные продукты для питания отдельных групп населения: детей, беременных и кормящих женщин, пожилых людей, спортсменов, представителей экстремальных профессий (подводников, альпинистов, космонавтов) – как правило, 30-50 % суточной потребности;

- лечебные и профилактические продукты для людей, работающих на вредных производствах, проживающих в экологически неблагоприятных районах и предрасположенных или уже страдающих некоторыми заболеваниями (диабет, ожирение, атеросклероз и др.) – 30-50 % + дополнительное количество защитных факторов питания с учетом повышенного расхода на детоксикацию ксенобиотиков;

- функциональные продукты для здоровых людей и групп риска — общепринятая практика – от 15–30 до 50 % суточной потребности [95].

*Специализированные продукты* питания разрабатываются для людей, имеющих отличные от среднестатистических физиологические потребности, обусловленные особенностями функционирования их организма или образом жизни.

Так, к специализированным относятся продукты для искусственного питания и прикорма, обеспечивающие полноценное физическое и умственное развитие ребенка, особенно при недостаточности грудного вскармливания[96].

Для спортсменов, а также лиц экстремальных профессий созданы специализированные продукты, удовлетворяющие повышенную потребность организма этих людей в энергетических, пищевых, эссенциальных и минорных веществах (за счет обычных традиционных продуктов их компенсировать проблематично)[97].

Продукты для беременных женщин и кормящих матерей, лиц пожилого и старческого возраста – примеры специализированных продуктов, предназначенных для корректировки физиологического статуса людей в определенные периоды их жизни. При разработке и применении таких специализированных продуктов питания необходимо учитывать вероятность избыточного потребления функциональных ингредиентов (железа, кальция и т. д.) другими

членами семьи, что не всегда целесообразно. В тех случаях, когда проблема касается узкой группы населения, непосредственное обеспечение эссенциальными и минорными веществами в форме БАД может являться более экономичным и безопасным.

Рекомендации по питанию для населения, правильному выбору здоровой пищи должны быть основаны на физиологической потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, а также рекомендуемых величинах их потребления. Вместе с тем, научные представления о физиологической потребности и рекомендуемых нормах не могут использоваться обычными людьми, потому что питание и пищевое поведение неспециалистов не связано с понятиями о пищевых веществах. Человек планирует и реализует свой рацион, исходя из доступных ему пищевых продуктов.

Основная цель рекомендаций по питанию – улучшение существующего фактического питания населения, профилактика алиментарных заболеваний.

Таким образом, рекомендации по питанию для населения должны:

- адресоваться всем здоровым людям разного возраста, в том числе детям старше 2-х лет;
- легко восприниматься широкими слоями населения (рекомендуется избегать сложных расчетов количества пищи или пищевых веществ);
- учитывать социально-экономическое положение населения, фактическое питание, привычки и традиции в питании населения.

Широкое использование рекомендаций по питанию в программах образования населения необходимо для обеспечения потребности в пищевых веществах и энергии (следовательно, для профилактики недостаточности питания); сохранения здоровья и предупреждения хронических неинфекционных заболеваний, составляющих основные причины заболеваемости и смертности людей во всем мире[98].

## **2.1 Современное состояние и перспективы развития производства продуктов детского питания**

Рациональное питание детей является одним из основных условий для их нормального роста, физического и нервно-психического развития, высокой сопротивляемости к различным заболеваниям и другим вредным факторам внешней среды. Особенно велико значение рационального питания для детей раннего возраста, что обусловлено их анатомо-физиологическими особенностями, относительно большей потребностью в пищевых веществах в связи с

энергичным ростом, развитием и совершенствованием детского организма.

Пища является единственным источником, с которым ребенок получает необходимые пластический материал и энергию, обеспечивающие интенсивный обмен веществ, формирование и созревание многих органов, а также систем детского организма, совершенствование их функций. Для выполнения этих функций пища должна полностью соответствовать физиологическим потребностям и возможностям растущего организма. В противном случае в организме ребенка возникают тяжелые, порой необратимые нарушения, приводящие к задержке развития или возникновению ряда серьезных заболеваний, последствия которых могут сказываться на протяжении всей жизни человека[99].

Теоретические и практические основы производства продуктов для детского питания были заложены в работах таких ученых, как К.С. Ладодо, МЛ. Бренц, П.Ф. Крашенинина, В.С. Медузова, Г.П. Шамановой, И.К. Тимофеевой и других[100].

Для новорожденного ребенка и ребенка первых месяцев жизни, особенностью которых является незавершенность развития, незрелость как организма в целом, так и отдельных органов, погрешности в питании особенно недопустимы. Лучшей пищей для детей этого возраста является материнское молоко (при том условии, что мать здорова и получает полноценное питание). Материнское молоко наиболее полно отвечает особенностям пищеварения и обмена веществ грудного ребенка. Оно является идеальным продуктом, содержащим все необходимые ребенку пищевые вещества в оптимальных количествах и соотношениях. Кроме основных пластических материалов, расходуемых на построение клеток и тканей ребенка, к которым относятся белки, жиры, углеводы, минеральные соли, грудное молоко содержит ряд веществ, стимулирующих рост ребенка (гормоны, ферменты), а также веществ, обеспечивающих защиту его от инфекций (лизоцим, антитела, антимикробный фактор). Вот почему педиатры настойчиво пропагандируют естественное грудное вскармливание ребенка. Однако в ряде случаев при недостатке или отсутствии молока у матери (что, к сожалению, в последние годы наблюдается все чаще и чаще) и невозможности обеспечить ребенка донорским молоком его приходится переводить на смешанное или искусственное вскармливание с использованием различных искусственных смесей – так называемых «заменителей» грудного молока.

Основным принципом создания таких смесей является

максимальное приближение их состава к составу женского молока не только в количественном, но и качественном отношении, т.е. создании адаптированных продуктов, учитывающих физиологические возможности детей первых месяцев жизни. С этой целью используют коровье молоко, а изменением соотношения его основных ингредиентов, замена их другими, более физиологичными, а также специальную обработку белков молока для облегчения их усвоения; гомогенизацию жиров, обогащение смесей широким комплексом витаминов, минеральными веществами, микроэлементами, специальными защитными факторами и др.[101].

В настоящее время во всех развитых странах мира имеются специальные отрасли промышленности, крупные специализированные фирмы, научно-производственные объединения, занимающиеся выпуском продуктов детского питания, созданных на основе последних достижений науки. Многие научные коллективы продолжают углубленные исследования по созданию новых и усовершенствованию существующих молочных смесей для искусственного вскармливания детей, лишенных материнского молока.

Ассортимент заменителей женского молока очень велик. Промышленность выпускает как жидкие, так и сухие молочные смеси. Их состав не только максимально приближен к составу женского молока, но и учитывает возраст детей, степень развития их пищеварительных органов, активность ферментных систем, состояние здоровья, уровень физического развития. Особое внимание уделяется продуктам, предназначенным для питания детей первых трех месяцев жизни, когда отсутствие материнского молока наиболее отрицательно сказывается на состоянии ребенка. В последние годы для детей этого возраста выпускают смеси с усовершенствованным составом белков, что достигается путем частичной замены казеина коровьего молока сывороточными белками, состоящими из альбуминов и глобулинов, которые легко усваиваются ребенком. Улучшение жирового состава смесей достигается при введении растительных масел, богатых незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами. В качестве углеводных добавок в смеси для детей самого раннего возраста вводится декстрин-мальтоза, способствующая развитию бифидобактерий, являющихся антагонистами кишечной палочки[101].

Методом дальнейшего усовершенствования молочных смесей для искусственного вскармливания детей первых месяцев жизни, является введение в них так называемых защитных факторов, таких, как лизоцим, активные штаммы лактобацилл, бифидобактерии,

бифидогенные факторы. Все это повышает физиологическую ценность молочных смесей.

Новым направлением в развитии технологии продуктов детского питания является выпуск кисломолочных адаптированных продуктов, которые имеют ряд преимуществ перед пресными смесями. Они стимулируют процессы пищеварения, нормализуют деятельность кишечника ребенка, улучшают усвоение пищевых веществ, которые в этих смесях поступают в организм ребенка в частично расщепленном состоянии. Кисломолочные продукты обладают бактерицидными свойствами: содержащиеся в них активные молочные бактерии предотвращают развитие в кишечнике ребенка болезнетворных и гнилостных микроорганизмов. В процессе сквашивания смесей в них накапливаются витамины (особенно группы В), которые, находясь в связанном белком состоянии, лучше усваиваются организмом ребенка. Благодаря всем этим полезным свойствам кисломолочные адаптированные смеси можно с успехом применять не только для вскармливания здоровых детей, но и для питания детей раннего возраста при различных желудочно-кишечных заболеваниях, а также при недостаточности пищеварительной функции у недоношенных и новорожденных детей [102].

Наряду с так называемыми заменителями грудного молока промышленность выпускает специальные продукты для прикорма детей старше 4–5 месяцев. Это продукты, где наряду с молоком в качестве сырья используются овощи, фрукты, мясо, рыба, зерновые и бобовые культуры (различные молочные каши, молочно-зерновые и молочно-фруктовые смеси с различными видами муки, плодоовощные, мясоовощные, рыбоовощные, фруктовые консервы и сухие смеси, фруктовые, овощные, ягодные соки).

Важной отраслью промышленности, производящей продукты детского питания, является организация выпуска специальных диетических и лечебных продуктов – смесей для искусственного вскармливания преждевременно родившихся детей, новорожденных детей с различной патологией, детей, страдающих врожденными и наследственными заболеваниями обмена веществ, детей с различными хроническими заболеваниями. К ним относятся продукты с повышенным или пониженным содержанием белка, жира, углеводов, продукты, обогащенные железом, отдельными витаминами, продукты, не содержащие молочного сахара, глютена, продукты на основе гидролизатов растительного белка и др.

Использование специальных диетических и лечебных продуктов позволяет обеспечить успешное проведение диетотерапии для многих

больных, ускорить их выздоровление. Для некоторых больных применение рационов с включением специализированных продуктов является единственным методом лечения, позволяющим предупредить развитие тяжелых последствий болезни. Многие из этих продуктов применяются для питания не только детей раннего возраста, но и при диетотерапии более старших детей и взрослых больных.

Специальные продукты детского и диетического питания промышленного производства находят все большее применение в практике. Значительными их преимуществами являются высокая биологическая ценность, стандартный состав, гарантированные гигиенические показатели качества, простота приготовления, удобство использования, как в условиях семьи, так и детских профилактических и лечебных учреждениях[103].

Продукты детского питания занимают промежуточное место между материнским молоком, необходимым для питания новорожденного в течение первых недель его жизни, и продуктами, предназначенными для питания взрослых. Полноценная пища способствует сохранению здоровья ребенка, правильному умственному и физическому развитию, повышает сопротивляемость к различным заболеваниям, помогает организму приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды.

Продукты детского питания должны удовлетворять потребности растущего детского организма. При их создании учитываются такие факторы, как обеспечение детского организма пищевыми веществами и энергией в соответствии с его физиологическими потребностями и спецификой обменных процессов; местное и общее воздействие питания на организм; химический состав сырья и выбор технологии его обработки. В этой связи принципы и этапы проектирования и разработки продуктов детского питания существенно отличаются от продуктов общего назначения[104].

Во всем мире уделяется большое внимание промышленному производству продуктов детского питания, так как оно дает возможность:

- создания многокомпонентных, биологически полноценных продуктов, соответствующих особенностям обменных процессов растущего организма ребенка;
- использования современного оборудования, позволяющего обеспечить необходимую степень обработки сырья;

- рационального использования сырья путем уменьшения потерь при его переработке, лучшей сохраняемости питательных веществ и, особенно, витаминов и минеральных элементов;

- изготовления в широком ассортименте конкурентоспособной продукции в удобной для потребителя таре, гарантирующей достаточно длительный срок ее хранения;

- обеспечение потребностей детей в специализированных продуктах в течение года, независимо от сезона и колебаний в наличии сырья в детских яслях и садах, школах, а также в регионах, отдаленных от торговой сети и в стационарных условиях;

- снижения трудозатрат при приготовлении пищи;

- обеспечение высокого и стабильного гигиенического качества продукции[105].

Разработка продуктов детского питания осуществляется согласно медико-биологических требований, основанных на современной концепции адекватного питания, и учитывающих физико-биохимические особенности организма ребенка, т.е. состав и свойства продуктов должны:

- соответствовать уровню развития функциональной зрелости органов пищеварения и ферментных систем организма ребенка, обеспечивающих оптимальное протекание процессов его жизнедеятельности и развития;

- предусматривать поступление в организм не только достаточного количества пищевых веществ определенного качественного состава, но и их токсикологическую безопасность[106].

Необходимо отметить, что ряд отечественных продуктов по своему качеству практически не уступает зарубежным, а по многим показателям даже превосходит их (отдельные заменители женского молока, мясные консервы и др.). Доказано, что для выработки продуктов детского питания должно использоваться специальное экологически чистое сырье.

В Казахской академии питания Шармановым Т.Ш. и Синявским Ю.А. разработана технология кисломолочного продукт-прикорма для детского питания с 6 месяцев жизни и старше, содержащий нормализованное молоко, источник жира, углеводные компоненты, минеральные вещества, водо- и жирорастворимые витамины, пребиотики (инулин, или олигофруктозу, или лактулозу), йодистый калий, серноокислый цинк, серноокислую медь, марганец лимоннокислый, серноокислое железо, серноокислый магний, витамин А, ДЗ, Е, К, витамин В1, В2, В6, ниацинамид, фолиевую кислоту, биотин, витамин В12, аскорбиновую кислоту, холин, L-карнитин, и



инозитол, в качестве источника жира используют масло оливковое, масло соевое и масло кукурузное, закваска бактериальная, приготовленная на чистых культурах молочнокислых и бифидобактерий[107].

Шармановым Т.Ш. и Синявским Ю.А. также разработан способ производства творога для детского питания, обогащенный пробиотическими микроорганизмами, пребиотиками, витаминами и микроэлементами[108].

Учеными в СГУ им. Шакарима разработана технология детского кисломолочного продукта «Томпак» для питания для детей старше 1,5 лет, а также для диетического и лечебно-профилактического питания. Кисломолочный продукт содержит белки растительного происхождения, пищевые волокна, пектиновые вещества пюре из яблок или пюре из тыквы, отвар крупы рисовой или гречневой, сахарный сироп комплекс витаминов[109].

В Алматинском технологическом университете Таевой А.М. и др. разработан способ производства функционального мясного продукта для школьного питания. Новым является то, что в натуральной рубленой котлете используется 20% замена основного сырья на растительную добавку – тыкву, морскую капусту (ламинария) [110].

Тастемировой У.У. разработана технология мармелада свекольного для детского питания. Мармелад содержит сок свеклы столовой, пектин и фруктозу. Изобретение позволяет получить продукт с высокой пищевой ценностью, желирующими и органолептическими свойствами, без добавления студнеобразователей и солей-модификаторов, низкой калорийностью, пригодный к употреблению людям, страдающим сахарным диабетом и для детского питания[111].

В России специалисты НИИ детского питания (г.Истра Московской области) разработали медико-биологические требования к ассортименту продуктов для детей, их составу и качеству, определили методические подходы к разработке режимов подготовки и стерилизации продуктов, предложили физиологически активные добавки для лечебно-профилактических консервов. Важным направлением совершенствования технологии и техники производства продуктов для детского питания является максимальное сохранение ценных компонентов исходного сырья, а также обогащение состава продуктов недостающими природными ингредиентами в соответствии с рекомендациями Института питания РАМН.

Важным направлением совершенствования технологии и техники производства продуктов для детского питания является максимальное

сохранение ценных компонентов исходного сырья, а также обогащение состава продуктов недостающими природными ингредиентами в соответствии с рекомендациями Института питания РАМН.

Основные направления совершенствования технологии продуктов для детского питания следующее:

- выращивание рекомендованных сортов сырья в экологически чистых зонах;
- быстрое охлаждение сырья после сбора;
- транспортирование сырья в охлажденном состоянии к месту переработки;
- тщательная мойка, очистка и удаление несъедобных частей, а также частей растительного сырья, в которых концентрируются токсины;
- перекачка дробленых полуфабрикатов на последующие операции и обработка дробленой массы без доступа кислорода воздуха;
- сверхтонкое измельчение сырья в целях предупреждения расслаивания и лучшего усвоения организмом ребенка ценных компонентов;
- полное смешивание (распределение) основных компонентов сырья с другими ингредиентами;
- пастеризация, стерилизация, концентрирование, сушка сырья при щадящих режимах, сохраняющих биологически активные вещества исходного сырья;
- конструирование сбалансированных по химическому составу рецептур продуктов питания для здоровых детей разных возрастных групп и с различными патологиями;
- обогащение продуктов для детского питания натуральными витаминными концентратами, ароматическими экстрактами, натуральными красителями;
- производство и резервирование быстрозамороженных при сверхнизких температурах полуфабрикатов из сырья растительного и животного происхождения;
- фасование и упаковывание готовой продукции в асептическую, химически инертную тару с привлекательным дизайном.

Конечной целью деятельности в этих направлениях является создание в СНГ высокоэффективной межотраслевой индустрии производства продуктов здорового питания для детей различных возрастных групп.

В Научно-исследовательском институте детского питания РАСХН авторами Андросовой Н.Л. Никоновой Н.К. разработана композиция для приготовления кисломолочного продукта для детского и диетического питания. Композиция включает нормализованное молоко, концентрат молочных белков или концентрат сывороточных белков, сухой яичный белок, модифицированный кукурузный крахмал, калий лимоннокислый, натрий лимоннокислый, лимонную кислоту, витамин А, витамин Е, витамин С, витамин В<sub>1</sub>, витамин В<sub>2</sub>, витамин В<sub>6</sub>, витамин РР, витамин В<sub>12</sub>, витамин В<sub>С</sub>, закваску, фруктово-ягодный наполнитель и воду питьевую. Изобретение позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продукта для питания детей старше одного года [112].

Извековой Т.Г., Корниловым А.В., Амирян А.С. разработана технология биологически активного кисломолочного продукта «Ацидолакт–Наринэ» и способ его получения для детского питания. Продукт содержит пробиотические микроорганизмы [113].

Основные направления совершенствования технологии продуктов для детского питания следующие:

- выращивание рекомендованных сортов сырья в экологически чистых зонах;
- быстрое охлаждение сырья после сбора;
- транспортирование сырья в охлажденном состоянии к месту переработки;
- тщательная мойка, очистка и удаление несъедобных частей, а также частей растительного сырья, в которых концентрируются токсины;
- перекачка дробленых полуфабрикатов на последующие операции и обработка дробленой массы без доступа кислорода воздуха;
- сверхтонкое измельчение сырья в целях предупреждения расслаивания и лучшего усвоения организмом ребенка ценных компонентов;
- полное смешивание (распределение) основных компонентов сырья с другими ингредиентами;
- пастеризация, стерилизация, концентрирование, сушка сырья при щадящих режимах, сохраняющих биологически активные вещества исходного сырья;
- конструирование сбалансированных по химическому составу рецептур продуктов питания для здоровых детей разных возрастных групп и с различными патологиями;

- обогащение продуктов для детского питания натуральными витаминными концентратами, ароматическими экстрактами, натуральными красителями;

- производство и резервирование быстрозамороженных при сверхнизких температурах полуфабрикатов из сырья растительного и животного происхождения;

- фасование и упаковывание готовой продукции в асептическую, химически инертную тару с привлекательным дизайном.

Приоритетным направлением с целью рационализации питания детского населения являются исследования по созданию комбинированных продуктов на молочной основе с направленно заданным составом и свойствами.

Ключевыми аспектами в решении настоящей проблемы являются научно обоснованный поиск перспективных источников сырья с высокими санитарно-гигиеническими и медико-биологическими свойствами, подбор современных биотехнологических приемов, позволяющих существенным образом влиять не только на органолептические и физико-химические показатели сырья и готовой продукции, но и придавать им направленные профилактические свойства[114].

Учитывая вышеизложенное, в данной главе отражены современные направления и технологии производства комбинированных продуктов на молочной основе для детского, школьного и подросткового питания.

## **2.2 Производство пищевых продуктов для диетического (лечебного) питания**

Диетическое (лечебное) питание является обязательным (а иногда основным или единственным) методом, входящим в мероприятия по лечению людей с различными заболеваниями (главным образом, связанных с расстройствами органов пищеварения). Под ними понимают болезненные (патологические) состояния, возникающие от недостатка или избытка поступающей с пищей энергии или пищевых веществ.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»

В зависимости от степени и продолжительности нарушений полноценного, сбалансированного питания расстройства питания организма могут выражаться:

- в ухудшении обмена веществ и снижении приспособительных возможностей организма, его сопротивляемости неблагоприятным факторам окружающей среды;

- в ухудшении функции отдельных органов и систем на фоне нарушения обмена веществ и снижении приспособительных возможностей организма;

- в клиническом проявлении расстройств питания (ожирение, авитаминоз, эндемический зоб).

Расстройства питания организма возникают не только от первично-алиментарных (пищевых) нарушений. Они могут быть вызваны заболеваниями самого организма, нарушающими переваривание пищи и всасывание пищевых веществ, повышающими расход последних, ухудшающими их усвоение клетками и тканями. В обосновании любой диеты должно быть знание биохимических законов, определяющих ассимиляцию пищевых веществ в организме здорового человека и особенностей их превращения в организме больного.

Термин «диета» следует понимать более широко, чем принято в повседневной практике, в которой его трактуют как комплекс мероприятий для похудения. В современной физиологии питания «диета» представляет собой научно-обоснованный рацион, рекомендуемый при соответствующем заболевании.

Задача лечебного питания сводится, прежде всего, к установлению соответствия между нарушенными ферментными системами больного организма и химическими структурами пищи путем приспособления химического состава рационов и физико-химического состояния пищевых веществ к метаболическим особенностям организма (ликвидация или предупреждение расстройств питания организма). Лечебное питание, соответствующее потребностям человека, оказывает лечебный эффект в отношении больного органа, способствует мобилизации защитных сил организма, предупреждению обострений, хорошему самочувствию и активной деятельности.

В основу диетического питания положены принципы рационального питания здорового человека, которые трансформируются с учетом имеющихся заболеваний. Общим принципом рационов является их сбалансированность по основным веществам и энергии. Если показания предусматривают ограничение каких-либо продуктов, они должны быть заменены таким набором, в котором содержатся все необходимые вещества и отсутствуют компоненты, раздражающие больной орган.

Другим принципом лечебного питания является обеспечение соответствия между принимаемой пищей и возможностями больного организма ее усваивать на всех этапах пищеварения. Это достигается целенаправленным назначением того или иного количества пищевых веществ, подбором продуктов и методов кулинарной обработки, режимом питания с учетом особенностей обмена веществ, состояния органов и систем больного человека.

В диетпитании необходимо учитывать местное (влияние на вкус, обоняние, зрение) и общее воздействие пищи на организм (влияние на процессы обмена веществ в клетках, тканях и органах, что ведет к изменениям их функционального и морфологического состояния).

Среди таких продуктов можно выделить:

- низкожировые;
- обезжиренные.

Они имеют более низкую стоимость по сравнению обычными продуктами и пользуются спросом среди людей, которые имеют низкий уровень дохода.

Основное назначение продуктов с низким содержанием жира – это употребление их в пищу больными сахарным диабетом при нарушении липидного обмена, больным сахарным диабетом 2-типа и ожирением, при метаболическом синдроме, требующим питания, в котором ограничено содержание животных жиров, холестерина.

Продукты диетического (лечебного) питания предназначены для людей, страдающих теми или иными заболеваниями. Диетические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма.

Уровень обогащения диетических продуктов пищевыми веществами должен быть основан на рекомендациях органов здравоохранения контролироваться государственными службами. Изготовление диетических продуктов требует специальной технологии, определяющей направленность их действий [115].

При подагре (нарушении обмена пуринов), заболеваниях сердца, почек, печени из продуктов необходимо удалять азотисты экстрактивные вещества и эфирные масла.

Сахарный диабет и ожирение требуют снижения содержания продуктах легкоусвояемых углеводов. С этой целью при производстве кондитерских изделий и других пищевых продуктов используют заменители сахара.

Отдельную группу новых пищевых продуктов составляют продукты с пониженным содержанием поваренной соли. Они используются при заболеваниях печени, сердечно-сосудистой

системы, задержке жидкости в организме, ожирении. Имеются сорта бессолевого хлеба и другие продукты питания с пониженным содержанием поваренной соли.

Отдельную группу составляют новые продукты диетического питания с высоким содержанием белка, витаминов, минеральных веществ и других незаменимых нутриентов.

При подборе продуктов и разработке рационов диетического и лечебно-профилактического питания должны быть проведены специальные научные исследования по выявлению лечебной роли отдельных нутриентов или их комплексов в патогенезе и лечении заболеваний.

Диетические продукты должны способствовать мобилизации защитных сил организма, предупреждать обострение заболеваний, тем самым помогая успешной лечебной терапии. В зависимости от вида заболеваний диетические продукты могут содержать защитные компоненты или исключать из своего состава определенные нутриенты.

*Белково-минеральный обогатитель* изготовлен на основе полноценных белков, крови и обезжиренного молока. В его составе незначительное содержание пуриновых оснований, высокое содержание минеральных веществ. Используется при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, железодефицитной анемии. Молочный белок – пищевой продукт переработки обезжиренного молока. Содержит Са и Р в оптимальном отношении. По содержанию белков не уступает мясу, рыбе, яйцам. Используется при лечении больных ожирением.

*Паста из криля «Океан»* содержит качественный белок, витамин группы В, минеральные вещества. Включают в рацион людям с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с ожирением, в качестве профилактики кариеса зубов у детей и взрослых.

*Масло «Жемчуг»* – смесь молочного жира и пасты из криля в соотношении 1:1. Уровень белка, полноценного по аминокислотному составу - 7%. Используется для нормализации функции печени.

*Белин* – комбинированный продукт, включающий в состав нежирный кальцинированный творог, треску, растительные масла его составе сбалансированный набор аминокислот полиненасыщенных жирных кислот, витамины. Используется при ожирении.

*Морепродукты* – своеобразный белково-витаминный минеральный состав, включающий морские гребешки, морскую капусту, кальмаров. Используется в рационе при лечении больных атеросклерозом.

*Кукурузно-солодовый экстракт* вырабатывают из проросших зерен кукурузы. Имеет высокое содержание витаминных полиненасыщенных жирных кислот, аминокислот и минеральных веществ. Положительно влияет на регенерацию тканей при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, улучшает обмен веществ и гормональный статус организма.

*Эфиры целлюлозы* имеют особенность поглощать воду в больших объемах. Это позволяет увеличить количество готового продукта в объеме, не повышая его калорийность. Хороший эффект эфиры целлюлозы дают при включении в пищевой рацион больного ожирением, сахарным диабетом, страдающим запорами.

*Кислородные пены* – с основой фруктово-ягодной, растительное сырье. Эффект ценообразования получают, вводя яичный белок и высоковязкие метилцеллюлозы при насыщении кислородом. Кислородные пены позволяют легче переносить малокалорийные диеты, кроме этого мобилизуют жир из жировых депо.

Витаминизированное молоко «Вива» и «Силуэт» производит французской фирмой в картонных пакетах. «Вива» – молоко с высоким (3,5%) и низким (1,5%) содержанием жира. «Силуэт» - снято практически обезжиренное молоко. стакан такого молока содержит на 25% калорий меньше, чем обычное, и витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР. До; таких продуктов в общем производстве пастеризованного молока ежегодно растет на 8-10%, что свидетельствует о повышающемся спросе на данные продукты питания.

Благодаря Институту питания РАМН и АО «ВАЛТЕК Фодимпекс» в России производится высокоэффективный концентрат безалкогольного напитка «Золотой шар». Концентрат содержит все витамины, необходимые человеку, включая бета-каротин.

Один стакан напитка обеспечивает 100% суточную потребность в указанных витаминах у детей от 1 до 6 лет, 75% потребностей у детей 7–10 лет, 50% потребностей у детей 11–17 лет, для взрослых – 30%. К числу новых диетических продуктов, обогащенных водо- и жирорастворимыми препаратами бета-каротина, относится «Бета-каротин в растительном масле». В 1 мл этого продукта содержится 0,5 мг бета-каротина. Две чайные ложки растительного масла с каротином в день полностью покрывают потребность организма в этом ценном пищевом веществе. Масло с каротином можно употреблять с отварными овощами, добавлять в салаты, винегреты и т.д. В рационе питания населения России наиболее дефицитными компонентами рациона являются кальций, йод и железо.



Московским институтом пищевой промышленности и фирмой «Пищевые технологии» разработаны хлебные изделия, в рецептуру которых введен глюконат кальция (до 5% от общей массы). Введение дополнительно в рецептуру этих изделий фтора увеличивает устойчивость организма к радиационному поражению, особенно к действию гамма-излучения и стронция-90. В связи с этим стали изготавливать диетические сухари, печенья, крекеры с кальцием и фторсодержащими добавками.

Украинским НИИ мясной и молочной промышленности разработан и изготавливается минеральный концентрат из пищевой кости, который является хорошим источником кальция.

Создана группа напитков на плодово-ягодной основе, обогащенных лактатом железа и аскорбиновой кислотой. Разработка производилась кафедрой товароведения и экспертизы продовольственных товаров КемТИПП совместно с Институтом питания РАМН. Напитки такой серии применяют для профилактики и лечения железодефицитной анемии, которой страдают чаще всего дети и беременные женщины. Кроме этого, изготавливают хлебобулочные изделия с использованием железа и сухой белковой смеси из крови убойных животных.

Учеными КемТИПП совместно с ИПИТ РАМН разработаны молочные продукты с препаратами йода.

Специфический химический состав ламинарных водорослей используется в качестве источника йода. Эти продукты (хлебные изделия и джем "Океанский", содержащие от 3 до 10% сухой ламинарии) обладают радиозащитным эффектом: снижают дозу внутреннего облучения организма цезием-137, стронцием-90 сокращают риск возникновения онкологических заболеваний.

В настоящее время новым направлением в изготовлении диетических продуктов питания является введение в состав рецепт селена и других антиоксидантов, а также пищевых волокон растительного происхождения. Пищевые волокна – комплекс полисахаридов (целлюлоз пектиновые вещества и др.), улучшающих перистальтику кишечника поглощающих токсичные металлы, радионуклиды, способствуя быстрому выведению из организма. Постоянно расширяет ассортимент продуктов, содержащих пектин, который используют при изготовлении фруктовых пюре, мармелада, желе, киселей.

В настоящее время ассортимент диабетических изделий достаточно широк – это и соки, компоты, безалкогольные напитки, джемы, мороженое, печенья, конфеты, вафли, кондитерские изделия.

При производстве данных продуктов используются сахарозаменители и подсластители, которые выступают источником пищевых волокон их компонентов. К таким добавкам относятся отруби, мука грубого помола, цельное зерно.

Согласно принципам питания, которые разработаны специально для людей с сахарным диабетом, не является обязательным употреблять диабетические продукты, исключение составляют напитки. Особое внимание необходимо уделить кондитерским изделиям, как правило, стоимость на них гораздо выше, чем на традиционные изделия, а вот содержание жира достаточно высокое, причем основную их часть составляют насыщенные жирные кислоты. Обязательно на упаковке диабетических изделий должен быть указан состав и количество углеводов, жиров, белков, энергетическая ценность. Если данная информация не указана, то следует произвести перерасчет мучных изделий диабетического назначения в «хлебные единицы». Больным сахарным диабетом следует помнить, что при добавлении в изделия подсластителей в них присутствует крахмал. Сегодня зарубежные компании предлагают российским потребителям диабетические продукты, где на упаковках уже указано соответствие продукта в граммах одной хлебной единице или углеводной единице [116].

У людей название «диабетические продукты» ассоциируется с тем, что в составе изделий содержится меньше углеводов, чем в обычных. Больных сахарным диабетом довольно часто рекомендуется употреблять диетические продукты, которые позволяют одновременно бороться с ожирением, атеросклерозом, ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией и другими заболеваниями. Характеристики отдельных группы диетических изделий:

1. Изделия с уменьшенным количеством поваренной соли. Такие продукты рекомендуется употреблять, когда имеются проблемы связанные с нарушениями работы почек, печени, сердечно-сосудистой системы. Особое место среди продуктов с пониженным содержанием натрия занимает хлеб, так как в его составе содержится значительное количество натрия. Хлеб, изготовленный по бессолевой технологии, содержит намного меньше данного соединения, чем обычные хлебобулочные изделия. Так бессолевой хлеб вместо 250-400 миллиграмм натрия содержит всего лишь 19 миллиграмм на 100 грамм продукта.

К диетическим продуктам данной группы, относятся изделия, при производстве которых вместо поваренной соли используются

заменители. В качестве такого заменителя наиболее часто применяется «Санасол», который по вкусовым качествам напоминает соль, но отличается составом. Заменитель «Санасол» содержит в составе соли калия (70%), магния, кальция, глутаминовой кислоты, аммония хлорида. Суточная доза заменителя не должны превышать 2,5 грамма. Как правило, заменитель добавляют во вторые блюда. Преимущество «Санасола» заключается в обогащении питания во время диеты компонентом, который необходим при артериальной гипертензии, сердечной недостаточности, – калием. Как любой компонент «Санасол» имеет свои противопоказания: тяжелая недостаточность почек, прием калийсберегающих мочегонных препаратов, повышенной содержания основного компонента в организме.

Сегодня производители предлагают вниманию больных специальную «лечебно-профилактическую» и «профилактическую соль», в составе которых натрий частично заменен калием и магнием. Если в соли содержится 39% натрия, то в специальных продуктах его содержание 14% и 26% соответственно. Среди заменителей соли широко известен «ПАН», в котором также произведен замен части хлорида натрия на соли калия, магния, однако, в состав препарата с целью улучшения вкуса входит аминокислота лизин.

2. Изделия с пониженным содержанием белка. Данные продукты рекомендуется употреблять в пищу больным с почечной недостаточностью, если необходимо при низком содержании белка в продуктах употреблять пищу с высокой энергетической ценностью. К низкобелковым изделиям относится хлеб, макароны, желированные кондитерские изделия, крупа. Такие продукты рекомендуется употреблять также больным при недостаточности печени. Так, например, безбелковый хлеб в своем составе имеет 0,7% белка, витамины группы В.

При производстве низкобелковых продуктов основой выступает кукурузный, амилопектиновый крахмалы. Так, при производстве желированных изделий используется набухающий крахмал.

3. Продукты с измененным составом жиров. Среди таких продуктов следует отметить молоко, кисломолочные напитки, сыры с жирностью не более 15%, нежирный творог. Что касается сыра, то на этикетке указано содержание компонента в пересчете на сухое вещество. Это означает, что само изделие жира содержит больше в 2 раза. Жировая основа маргаринов представляет собой жиры морских обитателей, которых находят в твердом состоянии, растительные масла. Традиционный маргарин в своем составе содержит

насыщенные жирные кислоты, трансизомеры их, которые не следует употреблять или употреблять в ограниченных количествах при таких заболеваниях, как атеросклероз, сахарный диабет 2-го типа, ишемическая болезнь сердца. Для питания больных следует применять наливные маргарины, в которых повышенное содержание жиров растительного происхождения. Сегодня некоторые российские производители высококачественные маргарины выдают за сливочное масло, и это напрасно. Такие продукты рекомендованы лицам с нарушением липидного обмена. «Облегченные» продукты благодаря своему составу содержат меньше холестерина, это возможно за счет того, что часть молочного жира здесь замещают растительные масла.

Что касается перечисленных молочных продуктов, то диетическими они не являются, они считаются допустимыми продуктами в пище при сахарном диабете 2-го типа и ожирении, большим с нарушенным липидным обменом.

В какой-то степени к диетическим продуктам можно отнести те, где пониженное содержание жиров достигается за счет применения заменителей. По вкусу заменители жира максимально приближены к натуральным жирам. Заменители используются при производстве молочных продуктов, например, коровье масло, крема, майонез, мороженое. К заменителям жира относится «Симплис», который представляет собой натуральный белок, который получают из яиц, белков молока. 1 грамм заменителя содержит 1,3 ккал вместо 9 ккал. «Олестин» – это заменитель жира, который позволяет подвергать продукты тепловой обработке. В 1 грамме данного заменителя содержится 1,2 ккал.

4. Изделия с замененным составом углеводов. К данной группе продуктов относятся изделия с использованием сахарозаменителем и подсластителей. Так, среди таких продуктов особое место занимают хлеба с пониженным количеством усвояемых углеводов. По сравнению с традиционными видами хлеба, которые содержат 1,5% сахаров, 50% крахмала диетические изделия характеризуются следующим составом: 0,2% сахаров и 21% крахмала. При этом содержание белка с 8% возрастает до 23%. Что касается энергетической ценности изделий, то она приблизительно остается на одном уровне. Изделия данной группы рекомендуются больным сахарным диабетом.

При таких заболеваниях, как атеросклероз, ожирение, желчнокаменная болезнь, сахарный диабет рекомендуется употреблять обогащенные пищевыми волокнами изделия. В качестве

источников пищевых волокон служит мука грубого помола, отруби, дробленые зерна.

5. Продукты пониженной энергоценности. Снижение энергетической ценности осуществляется за счет жиров, углеводов. Среди продуктов данной группы можно выделить молочные продукты, безалкогольные напитки, хлебобулочные изделия, пищевые жиры, кондитерские изделия. Данные изделия рекомендуется применять при сахарном диабете 2-го типа одновременно с ожирением. Сегодня в продаже такие продукты носят название «легких».

6. Продукты, которые обогащены незаменимыми пищевыми компонентами. Данная группа изделий рекомендована в качестве профилактики и лечения витаминной, белковой, минеральной недостаточности. Среди изделий особого внимания заслуживают продукты обогащенные йодом, например, соль, хлеб. Назначением изделия является профилактика заболеваний, которые возникают в результате недостатка йода. Лидирующие позиции в данной группе принадлежат поваренной соли. При сахарном диабете, когда имеют место и другие сопутствующие заболевания, при которых рекомендуется ограниченное содержание натрия, в пищу следует употреблять изделия обогащенные йодом, содержащие небольшое количество натрия. В таких случаях даже рекомендуется принимать специальные препараты, которые восполняют дефицит йода.

7. Диетические концентраты. Данные препараты следует употреблять в пищу тяжелобольным людям, когда обеспечить человека полноценным питанием обычными продуктами не представляется возможным. В составе концентратов имеются все необходимые вещества, которые находятся в легкоусвояемой форме. Такие концентраты позволяют обеспечить питание человека с сахарным диабетом, который, например, в результате травм, операций, не может питаться самостоятельно. Специализированные концентраты имеют жидкий вид. Среди их выделяют оволакт, фортоген, инпитан. Среди зарубежных зарекомендовали себя концентраты нутризон, нутридринк, берламин, комплит, пептамен.

Стоимость иностранных препаратов намного больше стоимости продукции отечественных производителей. Однако, следует помнить и то, что такие смеси содержат гораздо больший набор веществ и отличаются высокими вкусовыми качествами. Для больных сахарным диабетом существуют концентраты, в которых пониженное содержание жиров, углеводов. Также они содержат пищевые волокна.

Как известно, хроническая почечная недостаточность предусматривает соблюдение малобелковой диеты. В данном случае, рекомендуется отдавать предпочтение малобелковым смесям, например, реналайт, аprotен. Среди концентратов данной группы можно выделить препараты, содержащие аминокислоты[117].

### **2.3 Современные направления в создании продуктов геродиетического назначения**

Уровень цивилизации общества оценивается по состоянию здоровья нации. В мировом масштабе идет процесс старения людей. В настоящее время около 30 % общей численности населения Земли – люди пожилого и старшего возраста. В последние годы в России на фоне возросшей общей заболеваемости наблюдается процесс ускоренного старения населения, увеличивается доля людей пожилого и старческого возраста при одновременном сокращении средней продолжительности жизни и рождаемости[118].

Разработки в области выявления эффективных мер по увеличению творческого долголетия этого контингента населения, сохранение его здоровья и профилактика заболеваний актуальны, имеют экономическое и политическое значение. Проблема сохранения и улучшения здоровья населения России является приоритетом государства.

Результаты широкомасштабных эпидемиологических исследований состояния фактического питания и здоровья населения различных регионов Казахстана свидетельствуют об устойчивом нарушении пищевого статуса, проявляющемся в дефиците животных белков, полиненасыщенных жирных кислот, большинства витаминов, ряда минеральных веществ и микроэлементов, а также пищевых волокон. При этом, по мнению ведущих ученых, наиболее значимым по степени негативного влияния на здоровье населения является дефицит микронутриентов – витаминов, микроэлементов, отдельных полиненасыщенных жирных кислот, вызывающий нарушение функционирования систем антиоксидантной защиты организма, развитие иммунодефицитных состояний и, как следствие, резкое снижение сопротивляемости организма воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [119].

В условиях повышенных нагрузок, стрессов, неблагоприятных антропогенных воздействий, характерных для современной жизни, роль питания в здоровье человека неопределима. В связи с этим, создание специализированных продуктов питания с использованием пробиотических микроорганизмов, незаменимых аминокислот,

минеральных веществ и других функциональных ингредиентов, сохраняющих и стимулирующих естественные механизмы защиты организма человека от воздействия неблагоприятных факторов среды, приобретает особую актуальность.

Внедрение в повседневную жизнь людей продуктов специализированного (геродиетического) питания имеет огромное медицинское, социальное и политическое значение и может являться мощным, весьма эффективным и экономически оправданным средством оздоровления населения Казахстана. Создание продуктов специализированного питания целесообразно осуществлять на базе традиционных продуктов, пользующихся массовым спросом [120].

Теоретические и практические основы в области создания функциональных и специализированных продуктов питания заложены в трудах отечественных и зарубежных ученых И.А. Рогова, Н.Н. Липатова, А.А. Покровского, А.П. Нечаева, Л.А. Остроумова, В.М. Позняковского, А.Г. Храмова, И.А. Евдокимова, В.Д. Харитонова, А.М. Уголева, Г.И. Касьянова, З.С. Зобковой, В.И. Ганиной, Н.Б. Гавриловой, Л.А. Забодаловой, С.А. Рябцевой, Ю.Я. Свириденко, Н.А. Тихомировой, И.С. Хамагаевой, Б.А. Шендерова, А.И. Петрова, С.Б. Юдиной, Н.И. Дунченко, Л.В. Голубевой, А.А. Майорова, А.Ю. Просекова, И.А. Смирновой, Л.М. Захаровой, Л.В. Терещук и других учёных.

Обращение ученых к вопросам организации специализированного, в частности геродиетического питания вызвано желанием и необходимостью продления творческого долголетия и работоспособности многих миллионов людей. В этом случае лучше всего учитывать возрастную классификацию, одобренную конгрессом геронтологов. Население старше 60 лет подразделяют на три группы: от 61 года до 74 лет – лица пожилого возраста, старческого – от 75 до 90 лет, долгожители – старше 90 лет.

Известно, что каждой возрастной группе свойственны определенные потребности в пищевых веществах и энергии. В пожилом и старческом возрасте это преимущественно обусловлено функциональными и морфологическими изменениями органов и систем, замедлением самообновления тканей, различными нарушениями обмена веществ, в частности снижением на 16-20 % величины основного обмена на фоне более пассивного образа жизни. Питание пожилых людей должно соответствовать возрастным потребностям организма и предупреждать преждевременное старение.

Теоретические основы организации рационального сбалансированного питания свыше 30 лет назад были

сформулированы академиком А.А. Покровским[120].

К основным принципам геродиететики следует относить:

- энергетическую сбалансированность питания с фактическими энерготратами организма;

- лечебно-профилактическую направленность питания, причем в отношении не только атеросклероза, но и других широко распространенных видов патологии старости – ожирения, сахарного диабета, гипертонической болезни, онкологических заболеваний, остеопороза и др.;

- соответствие химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ и функций организма;

- сбалансированность пищевых рационов по всем незаменимым компонентам;

- обогащение рационов продуктами, нормализующими кишечную микрофлору стареющего организма;

- рационализацию режима питания пожилых и старых людей.

И.М. Скурихин и В.А. Шатерников дополнили принципы геродиететики:

- щелочная направленность питания, способствующая коррекции развивающихся в старости ацидотических черт гомеостаза;

- обогащение пищи нутриентами, обладающими геропротекторными свойствами;

- использование пищевых продуктов, достаточно легко подвергающихся действию пищеварительных ферментов, процессам ассимиляции [121].

Одним из важнейших принципов геродиететики является принцип энергетически сбалансированного питания. В основе ограничения энергетической ценности пищевого рациона лежит известный в геронтологии факт: низкокалорийная диета замедляет темпы старения.

Поскольку как основной обмен, так и физическая активность человека при старении снижаются, то адекватно должно быть ограничено поступление энергии с пищей. Исходя из энергоемкости основных нутриентов, очевидно, что лучше всего это осуществлять за счет жирового компонента рациона.

Принцип лечебно-профилактической направленности питания обусловлен развитием возрастзависимых заболеваний: атеросклероза, ожирения, инсулиннезависимого сахарного диабета, артериальной гипертензии, остеопороза, онкологических заболеваний и др.[122].

Анализ литературных источников по данному направлению свидетельствует, что организм человека пожилого и старческого



возраста нуждается не только в заданном количестве нутриентов, но и в их определенном соотношении.

Третий принцип геродиететики – принцип соответствия химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ в процессе старения. Этот принцип основан на известных фактах: у людей из старших возрастных групп уменьшается интенсивность обменных процессов, изменяется активность ряда ферментов, участвующих в процессах пищеварения[123].

Общая характеристика основных нутриентов, в которых нуждаются лица пожилого и старческого возраста приведена в таблице 4.

Таблица 4 –Рекомендуемое потребление энергии, белков, жиров и углеводов для лиц пожилого возраста (в день)

Пол, возрастные группы	Энергетическая ценность, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
		всего	В т.ч. животные		
Мужчины					
60-74 лет	2300	85 (69)	44 (38)	77	333
75 лет и старше	2000	75 (60)	38 (33)	67	290
Женщины					
60-74 лет	2100	78 (63)	40 (35)	70	305
75 лет и старше	1900	68 (61)	34 (31)	63	275

Другим алиментарным подходом экспериментального пролонгирования жизни явилось уменьшение доли белка в пище. Он связан с существенным торможением синтеза белка в организме. Согласно Ю.Г. Григорову, вновь синтезируемая молекула белка живет дольше, период полураспада увеличивается[124].

Наряду с установлением количественной потребности в белках (таблица 5) особое значение с возрастом приобретает и качественный их состав.

Таблица 5—Рекомендуемые нормы физиологических потребностей в белках для людей пожилого и преклонного возраста

Пищевые вещества	Единицы измерения	Суточная потребность	
		лица пожилого возраста (61-74 лет)	лица преклонного возраста (75 лет и старше)
Белки	г	85,0	75,0
в том числе животные		44,0	38,0
Незаменимые аминокислоты:	г/100 г белка		
Лейцин		7,0	7,0
Изолейцин		4,0	4,0
Лизин		5,5	5,8
Метионин + цистин		3,5	3,8
Тирозин		6,0	6,0
Треонин		4,0	4,0
Триптофан		1,0	0,8
Валин		5,0	5,0

Анализ литературных источников, свидетельствует о том, что 60 % суточной потребности в белках людей старших возрастов следует удовлетворять за счет продуктов из сырья животного происхождения. При старении это соотношение следует несколько увеличить в сторону преобладания белка растительных продуктов (дополнительное действие витаминов и клетчатки)[125].

У пожилых и старых людей снижается активность липазы. Согласно современным требованиям, содержание жира в пищевом рационе людей старших возрастных групп ограничивается 20-30 % от общей энергетической ценности рациона. При этом жиры в фактическом рационе питания должны состоять из животных и растительных [126].

Другие литературные данные о фактическом питании людей пожилого и преклонного возраста свидетельствуют о высоком уровне потребления жиров. Mc. Gandy и соавт. отмечают, что содержание жиров в питании лиц 65-74 лет достигает практически 100 г, 75-89 лет – 87 г, обнаружено весьма широкие колебания в потреблении жиров (26-53 % общей калорийности пищи), при этом обратил внимание на достаточно низкую долю растительных масел в общем суточном количестве жиров [127].

Пищевая ценность жировых продуктов определяется их жирнокислотным составом. Нормальное функционирование биологических мембран, сохранение их целостности возможно при

определенном уровне ненасыщенности входящих в них липидов. Незаменимым фактором питания жировой природы являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), которые имеют огромное значение для нормального течения метаболических процессов. Ненасыщенные жирные кислоты обеспечивают гибкость, проницаемость мембран, необходимые для протекания процессов транспорта, секреции, проявления активности мембранных ферментов, антигенных свойств и пр. Известно нормализующее влияние ПНЖК, входящих во многие растительные масла, на липидный обмен. Наиболее характерное проявление их влияния – гипохолестеринемический эффект. Суточная потребность взрослого человека в полиненасыщенных жирных кислотах составляет 5–6 г.

В настоящее время выделяют три крупных семейства полиненасыщенных жирных кислот (омега-3, омега-6 и омега-9). При оценке жирнокислотного состава масел особое внимание уделяют полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК) семейства  $\omega_3$  ( $\alpha$ -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая) и семейства  $\omega_6$  (линолевая,  $\gamma$ -линоленовая, арахидоновая).

Доказана эффективность полиненасыщенных  $\omega_3$  жирных кислот в профилактике склероза, сердечнососудистых и онкологических заболеваний. Жирные кислоты семейства  $\omega_3$  помогают сдерживать слипание тромбоцитов, они снижают кровяное давление [128]. Минимальная рекомендуемая доза приема  $\omega_3$  жирных кислот составляет 1 г в день.

Жирнокислотный состав масел с точки зрения науки о питании должен отвечать определенным требованиям. В соответствие с формулой сбалансированного питания соотношение между ПНЖК, мононенасыщенными жирными кислотами и насыщенными должно составлять – 1:6:3. Требования геродиететики к жирнокислотному составу продуктов не ограничиваются лишь подразделением на насыщенные и полиненасыщенные кислоты. Определенную роль играет и длина углеродной цепи жирной кислоты. Наиболее выражены атерогенные свойства у длинноцепочных насыщенных жирных кислот липидов животного происхождения.

Жирные кислоты со средней и короткой цепочками, быстро всасываясь и легче окисляясь в тканях, не вызывают столь существенных изменений в липидном обмене; они, как правило, определяют жирнокислотный состав молока и молочных продуктов. Специалисты ВНИИ жиров считают, что пищевой жир должен включать около 50 % олеиновой кислоты, 20 % линолевой в цис-форме и 30 % насыщенных жирных кислот, среди которых средне- и

длинноцепочечные должны быть примерно в равном соотношении [129].

В реализации принципа лечебно-профилактической направленности питания большое значение имеют углеводы. Суточная потребность взрослого человека в усвояемых углеводах составляет 365–400 г, в том числе 50–100 г простых сахаров. Оптимальное содержание пищевых волокон в суточном рационе – 20–25 г, в том числе клетчатки и пектина – 10–15 г. В рационе питания пожилых и старых людей доля углеводов должна составлять 55–60 % от общей энергетической ценности пищевого рациона. По некоторым данным [34], их содержание в фактических рационах составляет в среднем 292,8 г, или в пересчете на 1 кг массы тела – 4,47 г.

Углеводы в организме используются преимущественно как источник энергии мышечной работы. При отсутствии физической нагрузки избыток углеводов в пожилом возрасте легко переходит в жир [35, 36]. Особенно неблагоприятное действие в этом отношении оказывает избыток легкоусвояемых углеводов, как например, ди- и моносахаридов. Имеются данные о гиперхолестеринемическом действии избытка легкоусвояемых углеводов. Противоположным эффектом обладают углеводы, представляющие собой полисахариды и пищевые волокна. Это сборное понятие включает в себя пектиновые вещества, гемицеллюлозу, лигнин и некоторые другие, слабо перевариваемые в кишечнике полисахариды. Связывая холестерин пищи, они стимулируют его обмен, угнетенный в старости, нормализуют липидный обмен в целом.

Для оптимального обмена веществ в организме важно не только содержание в пище абсолютно всех пищевых элементов, но и их рациональное соотношение. Если условно принять за 1 часть ежесуточное употребление белков, тогда для людей среднего возраста рациональное соотношение белков, жиров и углеводов будет составлять 1:1:4. В пожилом и старческом возрасте это соотношение составляет 1,0 : 0,8 : 3,5. В пожилом возрасте имеет место витаминная недостаточность, обусловленная изменениями активности ферментных систем [130].

Особое значение для пожилых и старых людей имеют витамины, которые оказывают нормализующее действие на состояние сердечнососудистой, нервной, иммунной систем. Важную роль при этом играет витамин С как биологически активное вещество, стабилизирующее физиологическое равновесие между биосинтезом холестерина и использованием его в тканях. Поэтому организм пожилых людей нуждается в повышенном количестве аскорбиновой

кислоты. Необходимо учитывать, что с ее недостатком снижается проницаемость стенок сосудов, уменьшаются их эластичность и прочность. Некоторые другие витамины также обладают антисклеротическими свойствами. Наиболее активных среди них холин, инозит и цианкобаламин. Инозит участвует в регуляции двигательной функции желудка и кишечника, цианкобаламин стимулирует образование в организме метионина и холина, а также участвует в синтезе нуклеиновых кислот, обеспечивая обновление белков в организме. В таблице приведены рекомендуемые суточные нормы витаминов для людей пожилого и преклонного возраста [131].

Таблица 6 – нормы физиологических потребностей в витаминах для людей пожилого и преклонного возраста

Пол, возраст	С, мг	А, мкг	Е, мг	Д, мкг	В <sub>1</sub> , мг	В <sub>2</sub> , мг	В <sub>6</sub> , мг	РР, мг	В <sub>9</sub> , мкг	В <sub>12</sub> , мкг
<b>Мужчины</b>										
60-74 года	80	1000	15	2,5	1,4	1,6	2,2	18	200	3
Более 75 лет	80	1000	15	2,5	1,2	1,4	2,2	15	200	3
<b>Женщины</b>										
60-74 года	80	800	12	2,5	1,3	1,5	2,0	16	200	3
Более 75 лет	80	800	12	2,5	1,1	1,3	2,0	13	200	3

Наиболее эффективный путь повышения обеспеченности людей старших возрастов витаминами – обогащение ими продуктов питания. Для предупреждения гиповитаминозных состояний целесообразно обогащать молоко и молочные продукты недостающими витаминами. Кроме витамина Е и D, следует вносить витамин С и фолиевую кислоту. Витамин С обладает антиоксидантными свойствами, улучшает ресорбцию железа и стимулирует защитные функции организма. Дефицит фолиевой кислоты способствует атеросклерозу, психическим нарушениям, апатии, плохому заживлению ран, склонности к инфекционным заболеваниям.

Присутствие витаминов должно сочетаться с наличием макро- и микроэлементов. Их отсутствие может привести к возникновению ряда заболеваний: кальция – остеопороза, железа – анемии, калия – сердечных заболеваний, магния – спазм сосудов и т.д. [132]. Рекомендуемые нормы физиологических потребностей в минеральных веществах для людей пожилого и преклонного возраста представлены в таблице 7.

Таблица 7–Рекомендуемые нормы физиологических потребностей в минеральных веществах для людей пожилого и преклонного возраста

Пол, возраст	Ca	P	Mg	Fe	Zn	I
<b>Мужчины</b>						
60-74 года	1000	1200	400	10	15	0,15
Более 75 лет	1000	1200	400	10	15	0,15
<b>Женщины</b>						
60-74 года	1000	1200	400	10	15	0,15
Более 75 лет	1000	1200	400	10	15	0,15

Особенно повышается в пожилом возрасте потребность в кальции, 99 % его общего количества сосредоточено в костях скелета. В результате нарушения его усвоения нередко возникает остеопороз. Лучшими источниками данного минерального элемента являются молоко и молочные продукты, поскольку именно они характеризуются оптимальными соотношениями кальция и фосфора, кальция и магния, способствующими эффективной утилизации кальция. Главным позитивным компонентом в поглощении кальция является витамин D. Перспективным направлением геродиететики является введение в рацион пожилых и старых людей пищевых веществ геропротекторного действия – нутриентов, которые тормозят свободнорадикальные и перекисные процессы в организме (антиоксидантов).

К пищевым антиоксидантам относят вещества, замедляющие окисление в первую очередь ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов: аминокислоты (метионин, цистеин, глутаминовую кислоту), минеральные элементы (магний, марганец, медь, селен), витамины (гр. В, К, А, Е, рутин, аскорбиновая кислота). Алиментарными геропротекторами с антиоксидантными свойствами являются вещества растительного происхождения – флавоноиды, полифенолы пряноароматических трав, танины, янтарная кислота, красящее вещество бетанидин, кверцетин, стероидные гликозиды, кофейная кислота и ряд других соединений [133].

Для коррекции окислительно-восстановительного потенциала, измененных процессов перекисного окисления липидов, проницаемости мембран и повышения иммунологической реактивности при различных патологических состояниях и стрессе весьма важно вовремя восполнить возникающий дефект антиоксидантов, что можно достигнуть дополнительным их введением в виде тех или иных биологически активных пищевых добавок или продуктов функционального питания. Самые

необходимые антиоксиданты в достаточных количествах содержатся в растительных компонентах: плодах, овощах, ягодах, лекарственных растениях, зерновых культурах и их производных (соках, концентратах, пюре, экстрактах, порошках, растительных маслах [134].

По мнению Д. Хармана, рационализация питания за счет обогащения пищи различными антиоксидантами (или включения в пищу синтетических) может увеличить среднюю продолжительность жизни человека на 5-10 лет главным образом в результате торможения развития возрастзависимой патологии [135].

Для укрепления иммунной защиты организма пожилого человека очень важна нормализация микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что можно достичь, потребляя специальные (функциональные) кисломолочные продукты, создающие благоприятные условия для роста молочнокислых бактерий, вытесняя микробов гнилостной группы, обогащенные живыми клетками лакто- и бифидобактерий, минеральными веществам (железо, селен, цинк) и витаминами (D, E, C, фолиевая кислота). В процессах нормализации кишечной микрофлоры важную роль играют пищевые волокна, которые являются субстратом для нормальной жизнедеятельности кишечной микрофлоры. Пищевые волокна играют важную роль в профилактической направленности питания людей и выполняют функцию энтеросорбентов, предохраняют человека от воздействия радиации. Сам факт существования геропротекторов позволяет надеяться использовать их с целью замедления процессов старения и увеличения долголетия человека [136].

В последнее десятилетие окончательно сформировались целые научные отрасли – геронтология (наука о старости), гериатрия (наука, изучающая особенности заболеваний в пожилом и преклонном возрасте) и геродиетика (наука, изучающая особенности питания старших возрастных групп).

*Геронтология* – это раздел медико-биологической науки, изучающей явления старения организма.

Исследования, проводимые учеными многих стран мира, в том числе и России, убедительно показали, что с пищей в организм должно поступать более 600 различных веществ (нутриентов), полностью обеспечивая человека не только энергией, основными пищевыми веществами, макро- и микронутриентами, но и рядом непищевых компонентов в настоящее время изучено недостаточно.

Основными принципами создания геродиетических продуктов является:

- сбалансированность всех или отдельных компонентов готового продукта;
- содержание биологически активных веществ;
- гигиеническая безопасность продукта;
- высокие потребительские свойства;
- отсутствие у продукта нехарактерных органолептических показателей.

По данным отечественных и зарубежных исследований при помощи правильно организованного питания можно снизить количество заболеваний (диабет – на 30%, артрит – на 50%, болезни сердца – на 25%, органов зрения – на 20 %) и значительно сократить риск преждевременного старения. По этой причине необходимо создание индустрии специализированной пищевой продукции со специально декларируемыми свойствами[137].

Нерациональное питание приводит к нарушению обмена и расстройству функционального состояния системы организма, особенно пищеварительной, сердечно-сосудистой и центральной нервной.

Научные представления о путях создания новых продуктов геродиетического включает по следующие направления:

- создание полностью сбалансированных продуктов, наиболее полно отвечающих потребностям организма людей пожилого и преклонного возраста.

- продукты, предназначенные для коррекции питания. Это направление подразумевает создание продуктов, обогащенных одним или несколькими нутриентами.

- пищевые модули (премиксы), позволяющие корректировать как одноразовый прием пищи, так и дневной рацион в целом. Эта группа добавок, помимо обогащения рациона, позволяет целенаправленно управлять синергетическими свойствами отдельных компонентов продукта.

- создание продуктов, обогащенных биологически активными компонентами, способными усилить или придать продукту определенные свойства. Такие продукты получили широкое распространение в экономически развитых странах.

- продукты, способствующие профилактике и лечению гериатрических болезней. Актуальность создания таких продуктов исходит; из того, что гериатрия, изучая особенности лечения заболеваний в пожилом и преклонном возрасте, уделяет особое внимание специализированному питанию.

Доказана необходимость обогащения продуктов питания не



только витаминами, но и другими недостающими микронутриентами: минеральными веществами, пищевыми волокнами, полиненасыщенными жирными кислотами, фосфолипидами, а также биологически активными добавками природного происхождения, повышающими резистентные свойства организма.

Постоянный дефицит различных нутриентов у людей пожилого и преклонного возраста приводит к тому, что физическое состояние и здоровье в целом нестабильно, и это, в свою очередь, способствует постепенному развитию хронических заболеваний, нарушению алиментарно-зависящих и алиментарно-влияющих функций организма, в том числе иммунных и неспецифично резистентных.

Приоритетным направлением является совершенствование существующих и разработка новых технологий обогащенных продуктов для питания людей пожилого и преклонного возраста, в том числе обогащение макро- и микронутриентами.

Отечественная пищевая промышленность практически не производит специальных продуктов питания, предназначенных для людей пожилого и преклонного возраста. Современные технологии производства пищевых продуктов не учитывают специфики питания людей старших возрастных групп. Кроме того, такие продукты являются источником чрезмерного количества ксенобиотиков, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье.

Прежде всего, это связано с недостаточными представлениями об изменениях в характере метаболизма организма человека в период его старения. Исследователями наиболее полно изучено воздействие калорийно ограниченного, но полноценного (с добавками витаминов и минеральных компонентов) питания, которое, как показано, способно увеличить продолжительность жизни экспериментальных животных на 50 %–60 %, а в некоторых случаях – и в 2 раза.

Другие модели увеличения продолжительность жизни связаны с такими депривационными воздействиями, как дефицит белка и триптофана в пище. Хотя теории, которые были положены в основу объяснения влияния этих трех депривационных воздействий, различны, все три модели сопровождаются аналогичными изменениями не только в центральных механизмах регуляции, но и в подобных сдвигах гормонального фона, во многом похожих изменениях обмена веществ и функций организма, структур

мембран, рецепции, антиоксидантном статусе организма [138].

Возможность переноса экспериментальных данных на человека существенно ограничена следующими обстоятельствами:

- продолжительность жизни экспериментальных животных существенно увеличивают те алиментарные воздействия, которые по современным представлениям резко отличаются от физиологических потребностей организма, например, снижение энергетической ценности на 50% и более, триптофана в 5 раз, белка в 2–3 раза;

- большинство депривационных алиментарных воздействий проявляет свой эффект тем выраженнее, чем раньше в онтогенезе они были применены;

- применение этих воздействий повышает смертность животных в раннем онтогенезе, хотя и увеличивает длительность жизни оставшихся животных;

- депривационные воздействия существенно задерживают не только рост, старение, но также и развитие организма. Все это является аргументированным исключением применения подобных типов питания применительно к человеку.

Изменения, происходящие в организме человека при старении, обязывают изменять питание. Но, к сожалению, при нынешнем ритме жизни человек ни всегда в состоянии правильно питаться, чаще это питание на бегу, продукты с повышенным содержанием жира, холестерина и различных синтетических добавок которые губительно влияют на слабый пожилой организм. Поэтому перед учеными стоит серьезная задача, создания продуктов геродиетического назначения. Продукты специального назначения должны, не только удовлетворять потребности организма, но и также служить профилактикой различных болезней, в том числе самых опасных сердечно-сосудистых и раковых заболеваний. Еще одним очень важным критерием создания продуктов для питания людейпожилого возраста является такие свойства как легкая перевариваемость и усвояемость. Эти требования обусловлены снижением с возрастом активностью пищеварительных ферментов. Очень важен привлекательный внешний вид и запах пищевыхпродуктов, так как пожилые люди часто страдают пониженным аппетитом. Создание новых продуктов подразумевает комплексный подход к использованию имеющихся белковых ресурсов с обеспечением увеличения объемов вырабатываемых пищевыхпродуктов, повышения их качества и экономической эффективности производства. Правильное питание

в пожилом возрасте будет способствовать замедлению темпов старения и активному долголетию[139].

В Научно-исследовательском институте детского питания РАСХН Липатовым Н.Н., Андреевко Л.Г., Антиповой Т.А. разработана технология молочного напитка для геродиетического питания. Напиток содержит молоко, молоко сухое обезжиренное, лактозу с массовой долей сухих веществ 50%, калий лимоннокислый, железо сернокислое, цинк сернокислый, витамин А, витамин Е, витамин С, витамин D<sub>2</sub>, витамин В<sub>6</sub> и воду. Изобретение позволяет получить напиток с улучшенными пищевыми, биологическими и профилактическими свойствами для питания пожилых людей[140].

В Кубанском государственном технологическом университете Юшиной Е.А., Запорожским А.А., Касьяновым Г.И., Квасенковым О.И. разработан консервированный продукт для геродиетического питания. Консервированный продукт содержит мясо птицы, томаты, морковь, болгарский перец, лук, яблоки, нут, зелень, СО<sub>2</sub>-экстракты чабреца и биомассы микроорганизмов *Pythium coloratum* и соль. Изобретение обеспечивает улучшение органолептических свойств продукта и увеличение срока его хранения [141].

В Московском институте прикладной биотехнологии авторами Юдиной С.Б. Митасевой Л.Ф. разработана композиция для производства геродиетического продукта. Изобретение относится производству диетических мясopодуkтов для пожилых и престарелых людей. Сущность изобретения: композиции для производства геродиетического продукта, технология которого предусматривает использование сухого костного бульона, толокна овсяного, шпика хребтового, последующее перемешивание этих видов сырья и окончательную термообработку, дополнительно включает конину, яичный порошок, капусту белокачанную и соевое масло, взятые при определенном соотношении ингредиентов[142].

В Павлодарском государственном университете им. С. Торайгырова разработан творожный геродиетический продукт, который содержит творог, мед, курагу и изюм. Продукт обогащен витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами[143].

Таким образом, при создании геродиетических продуктов необходимо учитывать особенности биохимических процессов в тканях и органах организма пожилого человека. Для получения продуктов с высокой биологической ценностью предпочтительно использовать принцип комбинирования сырья. Целевое комбинирование сырья животного и растительного происхождения

позволяет достигнуть сбалансированности по химическому составу и обеспечивает свойственное для геродиетического продукта количество питательных веществ.

#### **2.4 Инновационные технологии продуктов для спортсменов, их особенности**

В настоящее время в Казахстане и России, как в целом во всем мире наблюдается интенсивное развитие профессионального и любительского спорта. Проводится множество научных исследований, направленных на разработку технологии продуктов для питания спортсменов, изучение влияния отдельных продуктов и веществ на физическую подготовленность и результативность спортсменов.

Средства и способы восстановления физической работоспособности спортсменов должны вытекать из характера выполняемой работы. Одним из первых и основных средств восстановления является питание, именно оно в первую очередь способно расширить границы адаптации организма спортсмена к экстремальным физическим нагрузкам.

Грамотное построение рациона питания спортсмена с обязательным восполнением затрат энергии и поддержанием водного баланса организма – важное требование при организации тренировочного процесса. В основе стратегии питания спортсменов лежат общие принципы сбалансированного питания, однако имеются и специальные задачи. Они заключаются в повышении работоспособности, отдалении времени наступления утомления и ускорении процессов восстановления после физической нагрузки. Возможность активно и рационально использовать факторы питания на различных этапах процесса подготовки спортсменов, а также непосредственно в ходе соревнований всегда привлекала внимание специалистов. Однако следует отметить, что, несмотря на важность данного вопроса для спортсменов, практическое применение нередко находят концепции, не имеющие научного обоснования, или же теоретические построения, справедливость которых не подтверждена научными исследованиями. Возможно, разночтения в вопросе питания спортсменов связаны с ограниченным количеством адресованной непосредственно тренеру и спортсмену информации, основанной на научном обосновании соответствия характера и режима питания изменениям метаболизма, вызванным мышечной деятельностью.

В последние годы в области разработки и применения специализированных продуктов для питания спортсменов наметилось

стремительное развитие. Однако их промышленное производство в нашей стране весьма ограничено. До настоящего времени основным направлением в области разработки и производства подобных продуктов являлось создание специализированных продуктов, обладающих узконаправленным действием, которые, как правило, обеспечивают только поддержание пищевого статуса и способствуют улучшению спортивных показателей, но не снижают отрицательные последствия интенсивных физических нагрузок на организм спортсмена.

Все более расширяющееся отечественное производство и использование специализированных продуктов в питании спортсменов требует объективного научного обоснования принципов их создания.

Спортивное питание представляет собой ассортимент продуктов питания, разработанных специально для людей, активно занимающихся спортом, на основе научных достижений в области физиологии и диетологии. Продукты спортивного питания подразделяются на так называемые специализированные категории товаров для достижения индивидуальных целей: похудение – сжигание жира; увеличение силовых показателей и выносливости; набор мышечной массы – увеличение веса; восстановление после интенсивных нагрузок различного характера; нормализация обмена веществ и функций организма; поддержание достигнутых результатов.

А.А. Покровский сформулировал принципы построения питания спортсменов:

- снабжение спортсменов необходимым количеством энергии, соответствующим ее расходованию в процессе физических нагрузок;
- соблюдение принципов сбалансированного питания применительно к определенным видам спорта и интенсивности нагрузок, включая распределение калорийности по видам основных пищевых веществ;
- выбор адекватных форм питания (продуктов, пищевых веществ и их комбинаций) на периоды интенсивных нагрузок, подготовки к соревнованиям, соревнований и в восстановительный период;
- использование индуцирующего влияния пищевых веществ для активации процессов аэробного окисления и сопряженного фосфорилирования, трансгликозидазных процессов, биосинтеза коэнзимных форм, АТФазных реакций, накопления моноглобина и других метаболических процессов, которые особо важны для обеспечения выполнения физических нагрузок;

- использование влияния пищевых веществ в целях создания метаболического фона, выгодного для биосинтеза гуморальных регуляторов и реализации их действия (катехоламинов, простагландинов, кортикостероидов и др.);

- использование алиментарных факторов для обеспечения повышенной скорости наращивания мышечной массы и увеличения силы;

- выбор адекватных приемов пищи в зависимости от режима тренировок и соревнований;

- использование алиментарных факторов для быстрого «сгона» веса при подведении спортсмена к заданной весовой категории;

- разработка принципов индивидуализации питания в зависимости от антропоморфотипометрических, физиологических и метаболических характеристик спортсмена, состояния его пищеварительного аппарата, равно как и его вкусов и привычек [144].

При производстве специализированных продуктов питания для спортсменов необходимо руководствоваться основными медико-биологическими принципами, которые могут быть сформулированы следующим образом:

- *принцип энергетической сбалансированности* – соответствие энергетическим потребностям спортсмена. Питание должно не только возмещать расходуемые количества энергии, но и способствовать повышению работоспособности относительно исходного уровня;

- *системность питания* – питательные элементы наилучшим образом функционируют только во взаимодействии друг с другом;

- *адекватность питания* – следствие принципа системности – при недостаточном количестве даже одного жизненно важного питательного элемента в организме другие не смогут правильно функционировать;

- *учет динамики образа жизни* – подбор адекватных форм питания в зависимости от образа жизни, характера тренировок и места их проведения;

- *точность дозирования физиологически функциональных ингредиентов* – существует достаточно узкий диапазон необходимого потребления каждого питательного элемента, что является основой оптимального функционирования организма;

- *соблюдение принципов сбалансированного питания* в зависимости от вида спорта и специфики физических нагрузок.

Медико-биологический подход к разработке рационов питания спортсменов основывается на изучении особенностей биохимических и физиологических процессов, протекающих в организме при

физических нагрузках и на этапах восстановления. Также учитываются особенности вида спорта, этап подготовки, время года, климатические условия, а также пол, возраст, антропометрические и другие индивидуальные показатели конкретного спортсмена.

В случае создания гейнеров – это выделение набора компонентов, которые содержатся и в обычной, традиционной пище, но присутствуют в данном продукте в наиболее очищенной и концентрированной форме, при этом в соотношениях, которые наиболее эффективны для решения поставленных тренировочных и соревновательных задач. Гейнеры предназначены, прежде всего, для людей, которые ставят перед собой цель добиться прироста мышечной массы, предотвратить затем ее потери и ускорить процесс восстановления мышечных тканей после интенсивных физических нагрузок. Обязательным условием при этом остается соблюдение общих принципов сбалансированного или рационального режима питания.

Гейнеры состоят, в основном, из высококачественных белков (протеинов) и углеводов. Белки служат незаменимым строительным материалом для набора мышечной массы и формирования мускулатуры, а углеводы выступают в качестве эффективного источника биоэнергии, необходимой при интенсивных физических нагрузках. Гейнеры могут включать также другие необходимые спортсменам компоненты, такие как витамины, микроэлементы и антиоксиданты, необходимые для регулирования различных биохимических процессов в организме и обеспечения его нормального функционирования на фоне значительных физических нагрузок [145].

Создан специализированный белковый продукт для питания спортсменов. Изобретение относится к специализированным белковым продуктам, которые могут быть использованы в качестве дополнительного питания спортсменов, а также людей, ведущих активный образ жизни. Специализированный белковый продукт содержит концентрат сывороточного белка, аминокислоты L-аргинин и L-глутамин, растительные пищевые волокна – фруктоолигосахариды и гуммиарабик, витаминный и минеральный премиксы, вкусовые и ароматические добавки при определенном соотношении. Полученный продукт имеет повышенную биологическую ценность и позволяет значительно активизировать набор мышечной массы и процесс восстановления после физической нагрузки, сократить сроки адаптации (как к физической нагрузке, так и к изменяющимся условиям среды), поддержать иммунитет и уменьшить жировую прослойку, увеличить взрывную силу мышц и

выносливость, повысить психическую устойчивость и работоспособность спортсменов. Изобретение относится к области пищевой промышленности и касается специализированного белкового продукта, предназначенного для непосредственного употребления в пищу, в качестве дополнительного питания спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни [146].

Петров Д.А.(г. Санкт-Петербург) разработал технологию углеводно-белкового сквашенного напитка для спортивного питания. С учетом медико-биологических требований обоснован компонентный состав, разработаны рецептура и технология углеводно-белкового сквашенного напитка, вырабатываемого с использованием обезжиренного молока, мальтодекстрина, соевого масла, витаминного премикса, фруктово-ягодных наполнителей (или без их добавления), обогащенного пробиотическими культурами бифидобактерий и предназначенного для питания лиц, подверженных физическим нагрузкам [147].

В качестве ценного биологического сырья для специализированных продуктов разработана пищевая композиция из подсырной сыворотки. Пищевая композиция из подсырной сыворотки может быть использована в технологии безалкогольных напитков, синбиотических продуктов для замены такого рецептурного ингредиента, как вода питьевая. Предложенная технологическая модификация обогащает традиционные продукты массового спроса широким спектром микронутриентов, в том числе эссенциальных [148].

Производство функциональных молочных продуктов базируется на свойствах некоторых пищевых компонентов достигать в неизменном виде толстого кишечника, где они выполняют функцию ростовых факторов нормофлоры, в первую очередь бифидобактерий. Из всех бифидогенных пищевых материалов в настоящее время наиболее распространена и изучена лактулоза [149].

На кафедре прикладной биотехнологии СевКавГГУ проведена работа по созданию технологии бифидогенного (пребиотического) пищевого концентрата на основе деминерализованной подсырной сыворотки, обогащенной лактулозой, белками молочного сырья и их гидролизатами [150].

В КемТИППе разработаны состав и технология молочно-белкового концентрата обогащенного фракциями сывороточных белков [151].

Среди факторов, определяющих эффективность тренировочного процесса, переносимость нагрузок соревновательного периода и



восстановления, определяющее значение имеют не только построение тренировочного плана и ежедневный сбалансированный рацион, но и питательная поддержка организма спортсменов путем использования биологически активных добавок (БАД).

Формулы БАД специфичны, состоят, как правило, из растительного сырья, витаминов, микроэлементов, аминокислот, ферментов, других незаменимых нутриентов и минорных составляющих пищи – корректоров энергетического, жирового, белкового и водно-солевого обменов. Биологически активные вещества рецептурных компонентов способны также стимулировать компенсаторно-приспособительные реакции, предупреждать травмы и многочисленные заболевания профессионального спорта, профилактировать от простуд и вирусных инфекций до и во время соревнований.

Лотковым Н. Ю. и др. разработаны рецептуры новых таблетированных форм БАД «Дискавери Сила», «Комплекс йохимбе +», «Дискавери», «Лецитин» с использованием растительного сырья, функциональная направленность действующих начал которых сочетается с фармакологической характеристикой других биологически активных компонентов рецептуры и обеспечивает синергическое влияние на обменные процессы в организме спортсменов.

БАД «Дискавери Сила» содержит в формуле 1 наряду с растительным сырьем витамины А, Е, D<sub>3</sub>, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, хром, в формуле 2 – ликопин, цинк, магний, полисахариды, схизандрин, танины; «Комплекс йохимбе +» содержит цинк и витамин Е; «Дискавери» – витамин С, селен, хром; «Лецитин» – фосфолипиды [152].

В настоящее время зерновые батончики занимают одну из ниш в группе товаров для спортсменов и людей, ведущих здоровый образ жизни. Традиционно в их состав входили зерна различных злаковых культур. Современные зерновые батончики содержат дополнительные добавки, обогащающие их состав различными питательными веществами. Такое изменение состава не может не отразиться на технологии производства. Авторами предложены сырьевые компоненты, которые можно использовать в качестве основы, а также технология производства зернового батончика с заданным химическим составом [153].

В Московском государственном университете пищевых производств разработана технология сывороточного напитка для спортивного питания. В качестве основы напитка была выбрана сыворотка молочная (творожная). Сыворотка отличается богатым

химическим составом, сбалансированным комплексом витаминов и минеральных веществ, особенно богата витаминами группы В, калием, кальцием, магнием. Одни из наиболее ценных компонентов сыворотки – белки, содержание которых достигает 0,74 %. Сывороточные белки отличаются высокой биологической ценностью (112 % по отношению к стандарту), обусловленной оптимальным набором и сбалансированностью незаменимых аминокислот (метионина, лизина, гистидина, триптофана и др.), что обеспечивает регенерацию белков печени, образование гемоглобина и белков плазмы крови.

В полисолодовом экстракте уникально сбалансированы именно те вещества, которые способствуют улучшению работы всех органов и систем организма: легко усваиваемые углеводы, белки, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества (кальций, магний, фосфор, калий, натрий, цинк, железо, медь), органические вещества (флавоны, стерины, дубильные и др.), витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновая кислота, В<sub>6</sub>, биотин, РР, С, Е), ферменты (амилазы, протеазы, пептидазы-1, мальтаза, фитаза, каталаза, пероксидаза, оксидаза, дегидразы), растительные гормоны а и b, ауксины и гормоноактивные вещества (андрогены и эстрогены), водорастворимые гумми-вещества [154].

Во ВНИИ крахмалопродуктов разработан новый продукт для спортсменов – глюкозо-витаминная помадка. Глюкозная помадка наряду с углеводами содержит биологически активные вещества – полисахариды, флавоноиды, органические кислоты, витамины (А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, РР, К, Е), макро- и микроэлементы (кальций, калий, магний, натрий, фосфор, железо, цинк, молибден, селен, медь, кобальт, марганец), носителями которых являются свежие ягоды облепихи, клюквы, смородины, черники, растительные экстракты плодов шиповника, боярышника и лекарственной травы эхинацеи.

Один из основных составляющих компонентов в рецептуре глюкозной помадки – глюкоза. Наряду с глюкозой в помадке содержатся и другие более сложные углеводы, которые перед поступлением в кровь должны расщепиться до глюкозы; это дает возможность продолжительного обеспечения организма энергетическим средством и способствует равномерному распределению во времени гликемической нагрузки [155].

Одно из интересных направлений в этой области – создание продуктов интенсивного спортивного питания в форме гелей. В настоящее время они приобрели заметную популярность среди профессиональных спортсменов и любителей, которые испытывают

длительные и интенсивные тренировочные и соревновательные физические нагрузки. Спортивные гели пищевого назначения входят в группу объектов, чья основная задача заключается в немедленном восполнении больших энергетических затрат, испытываемых организмом спортсмена во время длительных и интенсивных физических нагрузок непосредственно во время тренировок или в ходе самих соревнований. В рецептурах современных спортивных гелей в качестве одной из ведущих углеводных составляющих применяется мальтодекстрин. Он служит продуктом частичного гидролиза крахмала, преимущественно кукурузного [156].

Спортивные гели пищевого назначения входят в группу объектов, чья основная задача заключается в немедленном восполнении больших энергетических затрат, испытываемых организмом спортсмена во время длительных и интенсивных физических нагрузок непосредственно во время тренировок или в ходе самих соревнований.

В рецептурах современных спортивных гелей в качестве одной из ведущих углеводных составляющих применяется мальтодекстрин. Он служит продуктом частичного гидролиза крахмала, преимущественно кукурузного [157].

Большие физические нагрузки приводят к частичному обезвоживанию организма спортсмена. Специализированные напитки предназначены для устранения этой проблемы. Основу рецептур многих спортивных напитков традиционно составляли углеводно-хлоридно-натриевые композиции. Однако в настоящее время пришло отчетливое понимание того, что спортивные напитки, помимо восстановления водного баланса спортсменов, предоставляют, вместе с тем, хорошую возможность для усиления физиологического воздействия на их организм. Этого можно достичь путем обогащения рецептуры напитков, как правило, биологически активными компонентами, конечная цель использования которых – повышение функциональных возможностей организма человека, улучшение его спортивных показателей и сохранение здоровья при занятиях спортом высших достижений.

Первыми эту нишу стали занимать адаптогены – компоненты, содержащиеся в экстрактах некоторых растений. В этом качестве используют эхинацею, женьшень, имбирь, зверобой и др. Адаптогены практически не изменяют нормальных функций организма, но значительно повышают физическую и умственную работоспособность. Они увеличивают переносимость нагрузок, устойчивость к различным неблагоприятным факторам (жара, холод, жажда, голод,

психозмоциональные стрессы и т. п.) и сокращают сроки адаптации к ним [158].

Применение белково-углеводных специализированных продуктов или гейнеров перед тренировкой позволяет создать оптимальный энергетический фон и повысить запас свободных аминокислот в организме спортсмена. Комплекс углеводов содержащий длинные, средние и короткие цепочки полисахаридов, обеспечивает длительное действие на протяжении нескольких часов, что позволяет быстро и эффективно восстанавливать энергетические запасы спортсмена и создает благоприятные условия для быстрого восстановления и наращивания мышечной массы. Кроме того, в состав гейнеров очень часто включают витамины и минералы для стимулирования белкового, жирового, углеводного и энергетического обменов, отдельные аминокислоты и различные биологически активные вещества.

В РК Тель Л.З. и др. разработан батончик для спортивного питания. Изобретение относится к пищевой промышленности, к разделу спортивного питания. Содержит: сахарный сироп, орехи, курагу, изюм, бапол, витамины, микроэлементы, концентрат сывороточного белка, изолят соевого белка, экстракт гуараны, ликопин, шоколадную глазурь. Батончик покрывает суточную потребность в основных витаминах и микроэлементах, повышает выносливость нервной и мышечной систем к повышенным нагрузкам [159].

В настоящее время метаболизм спортсменов достаточно хорошо изучен и может быть положен в основу решения практической задачи создания новых специализированных продуктов.

Технология производства специализированных высокобелковых продуктов для питания спортсменов должна предусматривать высокоэффективные технологические процессы, максимально сохраняющие пищевую ценность исходного сырья и обеспечивающие получение продукта с заданными целевыми свойствами. При разработке данного вида продуктов должны использоваться экологически безопасное сырьё животного и растительного происхождения, биологически активные добавки, улучшающие их функциональные и потребительские качества.

## **2.5 Производство пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения**

Профилактика профессиональных и парaproфессиональных заболеваний является одной из важнейших государственных и

медицинских задач. Она осуществляется комплексом различных гигиенических мероприятий санитарно-технического и медико-биологического содержания, среди которых важное место отводится лечебно-профилактическому питанию. В последнее время опубликован ряд научных работ, широко освещающих эту проблему.

Под лечебно-профилактическим питанием понимают употребление тех пищевых продуктов, которые повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам производственной среды, оказывают нормализующее влияние на ряд обменных процессов и функций, а также способствуют нейтрализации и ускоренному выведению из организма вредных веществ. Лечебно-профилактическое питание в настоящее время разработано для ограниченной группы лиц. В основном это питание предназначено для защиты работающих людей от вредных физических и химических воздействий на производстве с целью предупреждения заболеваний (рисунок 6).

Принципы лечебно-профилактического питания:

- замедление с помощью нутриентов процессов всасывания ядовитых веществ в пищеварительной системе. Быстрота и сила действия яда на организм в значительной степени зависят от наполнения желудка. Вещества, принятые натощак, всасываются быстрее, так как они беспрепятственно соприкасаются со слизистой желудка и не разбавляются его содержимым. Всасывание токсических веществ при наличии в желудке и кишечнике достаточного количества пищи, т. е. в случае механического затруднения доступа ядов к слизистой оболочке, замедляется. Поэтому важно, чтобы работающие во вредных условиях не приступали к труду натощак;

- использование антидотных свойств отдельных компонентов пищи для обезвреживания токсических веществ, например, способности пектиновых веществ и пектинсодержащих продуктов связывать соли тяжелых металлов и их соединения в пищеварительной системе;

- ускорение или замедление с помощью пищевых веществ обезвреживания ядов в зависимости от исходных веществ или продуктов их преобразования в организме;

- влияние пищевого фактора на ускорение выведения ядовитых веществ из организма (например, белка с серосодержащими аминокислотами);

- компенсация с помощью пищи повышенных затрат организмом отдельных пищевых веществ (аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов и др.), связанных с воздействием яда;

- воздействие пищевыми веществами на состояние наиболее поражаемых органов и систем — печени, почек. Наиболее широко для этого используются источники животного белка (молоко, творог, яйца), витамины и т. п.

- повышение общей устойчивости организма к действию производственных вредностей с помощью пищевых факторов. Несбалансированное питание, особенно по белковому компоненту и содержанию водорастворимых витаминов, усугубляет воздействие токсических веществ на организм;



Рисунок 6– Задачи лечебно-профилактического питания

- повышение общей устойчивости организма к действию производственных вредностей с помощью пищевых факторов. Несбалансированное питание, особенно по белковому компоненту и содержанию водорастворимых витаминов, усугубляет воздействие токсических веществ на организм.

Лечебно-профилактическое питание повышает общую сопротивляемость организма, улучшает самочувствие, снижает общую и профессиональную заболеваемость людей, способствует работоспособности. Возможность использовать фактор питания для профилактики и лечения некоторых интоксикаций известна давно. Высокое содержание пектина в некоторых фруктах и овощах способствует связыванию ряда тяжелых металлов. Лечебно-

профилактическое питание осуществляется в виде горячих завтраков перед началом работы, чтобы всосавшиеся в желудочно-кишечном тракте пищевые вещества оказали защитное влияние при воздействии на организм вредных физических и химических факторов производства.

В лечебно-профилактическом питании биологически активные добавки в виде жиро- и водорастворимых витаминов, минералов, пектина и других компонентов широко использовались еще до выделения их в отдельный класс продуктов питания. Детоксикационные свойства витаминов группы В, аскорбиновой кислоты и некоторых других биологически активных веществ давно известны. В профилактике интоксикаций большую роль играют также минеральные вещества, особенно кальций, железо, магний, фосфор. Витамины, минеральные вещества и другие незаменимые нутриенты вводятся во все рационы, так как они очень важны для коррекции энзиматических нарушений организма, возникающих под действием промышленных ядов.

В настоящее время производители стремятся обогащать полезными добавками практически все молочные продукты – ряженку, простоквашу, молочные десерты и т. д. Все большую популярность у потребителей получают биомолоко, биокефир, биоюгурты. Активно развивается новое направление – обогащение продуктов питания водо- и жирорастворимыми препаратами  $\beta$ -каротина [160].

В Казахстане Толепбергенова А.Д. и др. разработан пищевой продукт для диетического и лечебно-профилактического питания с детоксицирующими свойствами «Осенняя сказка». Специализированный продукт «Осенняя сказка», обладающий выраженными антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами, может быть использован в качестве диетического и лечебно-профилактического средства и содержит плодое овощное пюре, сахар, сухое молоко, витамины С, РР, В6, В2, бета-каротин, витамин А, Е и селен [161].

Учитывая широкий спектр положительного физиологического действия фосфолипидов на организм, а так же результаты научных исследований и разработки, по получению нативных фосфолипидов из подсолнечных масел, в частности по созданию БАД «Витол», при получении новых диетических продуктов в качестве основной БАД использовали пищевые растительные фосфолипиды, извлекаемые по специальной технологии. В результате исследований созданы продукты широкого спектра действия [162].

ТОО МП «Реликт» разработали технологию сухого экстракта женьшеня, в нём содержится комплекс биологически активных веществ: эфирное масло, жирные кислоты, витамины, пектиновые вещества, сахара, ферменты, микроэлементы. В результате исследований проведённых специалистами РАМН и НПП «Медбиофарм» синтезировано органическое соединения йода, которое по своей сути представляет собой йодированный по аминокислотному остатку, белок молока – казеин. Важное отличие йодированного казеина от других пищевых добавок, например, таких как йодированная соль, заключается в том, что это органическое соединение, исключает возможность передозировки. Объясняется этот факт тем, что йод отщепляется от аминокислотных остатков под воздействием ферментов печени, которая вырабатывает их тем больше, чем выше нехватка йода [163].

Так же, разработаны новые сухие молочные продукты лечебно-профилактического направления: молочно-ягодные гранулированные кисели, молочные десерты, гранулированные чайные напитки с молоком. В рецептуры молочно-ягодных гранулированных киселей дополнительно вводятся препараты кальция, магния, витаминов D<sub>3</sub>, С; в молочные десерты – витаминный премикс 730/4, витамин С, фруктоза, микроорганизмы, эубиотики (комплекс бифидобактерий). Витаминные и минеральные препараты внесены с учетом рекомендаций Института питания РАМН. Витаминный премикс Н 30148 предназначен для производства антиоксидантных напитков типа популярной серии продуктов серии «АСЕ». В состав премикса входит витамин С, Е и β-каротин, который выполняет в напитке функцию красителя и источника витамина А. Витаминный премикс 986 предназначен для обогащения сухих водорастворимых напитков или сокодержущих напитков, нектаров десятью витаминами. Витаминные премиксы 963/7, 962/6, 963/1 идеально подходят для обогащения прозрачных бесцветных напитков [164].

В ТОО «РАЙМБЕК BOTTLERS» Полухиным С.В. и др. разработан молочно-белковый продукт лечебно-профилактического назначения. В предлагаемой композиции для получения молочно-белкового продукта, включающей молочно - белковую основу, содержащую обезжиренное молоко, лечебно-профилактическую добавку, вкусовую добавку, воду, согласно изобретению, молочно-белковая основа дополнительно содержит цельное молоко а, в качестве обезжиренного молока, содержит сухое обезжиренное молоко, в качестве лечебно-профилактической добавки она содержит добавку «ОМЕГА 3» [165].



Обогащение пищевых продуктов минеральными веществами направлено на решение проблемы их дефицита в питании и профилактики соответствующих заболеваний. Наиболее дефицитными компонентами рациона являются кальций, йод и железо. В качестве источника йода в питании могут быть использованы ламинарные водоросли, произрастающие в дальневосточных и северных морях. Они имеют специфический химический состав, определенные свойства углеводов, сравнительно высокое содержание йода, других макро- и микроэлементов [166].

Недостаток природных источников йода, как и других минеральных веществ, в том, что сложно четко регламентировать содержание этих пищевых соединений в конечном продукте ввиду нестабильности химического состава исходного сырья. Новым направлением диетотерапии является создание продуктов питания, обогащенных селеном, другими антиоксидантами, при условии соблюдения технологического контроля, исключающего передозировку препаратов [167].

Пищевые волокна растительного сырья и продуктов их переработки — это комплекс полисахаридов, состоящий из целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, лигнина и связанных с ним белковых веществ. Пищевые волокна обладают способностью поглощать (связывать) токсические металлы и радионуклиды, поступающие в организм, улучшают перистальтику кишечника, способствуя более быстрому выведению этих веществ. Эти свойства обуславливаются в основном пектиновыми веществами, содержащими свободные карбоксильные группы, которые непосредственно участвуют в процессе связывания токсических веществ и образования нерастворимых комплексов (пектинов, пектатов) [168].

В настоящее время отечественная пищевая промышленность выпускает различные виды пектинов, а также ряд продуктов, содержащих пектин, и постоянно расширяет этот ассортимент. В основе применения пектина в консервном производстве лежит его свойство образовывать гель в присутствии сахара, кислот, ионов металлов. Оригинальными исследованиями по использованию сыворотки в пищевых целях явилась разработка Г.М. Зайко и Е.Г. Наймушенной. Они совместили в едином продукте сыворотку, плодоовощную продукцию и пектины, используя положительные стороны каждой составляющей.

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Санкт-Петербургского государственного университета, низкотемпературных

и пищевых технологий проводились исследования по разработке рецептур и технологии пастообразных продуктов сбалансированного состава для питания дифференцированных групп населения на основе молочного сырья с использованием белковых добавок растительного происхождения и растительного масла. В основу рабочей гипотезы было положено предположение о том, что изыскание оптимального сочетания этих компонентов и рациональных режимов их технологической обработки позволит получить продукт с хорошими потребительскими свойствами, определенной пищевой, биологической и энергетической ценности [169].

Институтом питания РАМН (лабораторией технологий новых специализированных продуктов профилактического действия, руководитель – Л.Н. Шатнюк) совместно с фирмой «Валетек-Подимпэкс» разработано и организовано промышленное производство серии высокоэффективных и недорогих (что особенно важно для детских, школьных, лечебных учреждений и малообеспеченных слоев населения) лечебно-профилактических продуктов, обогащенных витаминами и каротином [170].

Анализ научной литературы, авторских свидетельств, патентов по данной научной проблеме свидетельствует о том, что разработка различных рецептур и технологий производства лечебно-профилактических продуктов с использованием биологически активных добавок, в том числе растительного происхождения, является актуальной проблемой, требующей поиска эффективных путей для её решения.

### 3 Современное состояние и перспективы развития производства комбинированных пищевых продуктов специального назначения

В результате многочисленных отечественных и зарубежных исследований показано, что за счет привычного рациона невозможно обеспечить потребности современного человека в микронутриентах – это закономерный результат социально-экономического прогресса, требующий своего кардинального решения. Одним из путей ликвидации дефицита микронутриентов может быть регулярный дополнительный прием витаминно-минеральных препаратов или содержащих микронутриенты биологически активных добавок к пище.

Немаловажное значение для улучшения витаминной ценности рациона имеет разработка и внедрение прогрессивных технологий переработки продовольственного сырья и производства пищевых продуктов, обеспечивающих максимальное использование и сохранность эндогенных микронутриентов (новые помольные смеси, микронизация зерна, замораживание соков и концентратов, щадящие режимы тепловой обработки и т. п.). Существенная роль в профилактике недостаточной витаминной обеспеченности принадлежит обогащению рациона свежими овощами и фруктами, потребление которых, в соответствии с современными рекомендациями, должно составлять не менее 4-5 порций в день.

В результате данной монографии сформулированы основные медико-биологические и технологические принципы обогащения пищевых продуктов с учетом основополагающих данных современной науки о роли питания и отдельных пищевых веществ в поддержании здоровья и жизнедеятельности человека, потребности организма в отдельных пищевых веществах и энергии, реальной структуре питания и фактической обеспеченности витаминами, макро- и микроэлементами разных групп населения, а также огромного и многолетнего опыта по разработке, производству, использованию и оценке эффективности обогащенных продуктов питания за рубежом. Рассмотрим наиболее важные из них:

- для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и опасен для здоровья. Это, прежде всего, витамины С, группы В, в том числе фолиевая кислота, а из минеральных веществ: йод, железо и кальций;
- обогащать витаминами и минеральными веществами следует,

прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании. К таким продуктам, в первую очередь, относятся мука и хлебобулочные изделия, молоко и кисломолочные продукты, соль, сахар, напитки, продукты детского питания;

- обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения;

- при обогащении пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения;

- регламентируемое, т.е. гарантируемое производителем, содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими продукте питания должно быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта 30-50% средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта;

- количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обогащаемые ими продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом для его изготовления, а также потерь в процессе производства и хранения с тем, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта;

- регламентируемое содержание витаминов и минеральных веществ в обогащаемых ими продуктах должно быть указано на индивидуальной упаковке этого продукта и строго контролироваться как производителем, так и соответствующими органами в области здравоохранения;

- эффективность обогащенных продуктов должна быть убедительно подтверждена апробацией на репрезентативных группах людей, демонстрирующей не только их полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость, способность существенно улучшать обеспеченность организма витаминами и минеральными веществами, введенными в состав

обогащенных продуктов, и связанные с этими веществами показатели здоровья [171].

В питании большинства регионов не только РК, но и стран СНГ выявлен значительный дефицит витаминов А, Е, С, группы В, РР, фолиевой кислоты. Отсутствие должных профилактических мероприятий усиливает эффект негативного влияния радиации на организм, повышает риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Особенно опасен в этом плане дефицит  $\beta$ -каротина. Имеющиеся данные по обеспеченности витаминами репрезентативных групп населения различных регионов страны показывают, что потребление данных нутриентов, особенно в зимне-весенний период не соответствует рекомендуемым нормам. Возникает необходимость восполнения недостаточного поступления в организм ряда витаминов за счет искусственного их введения в продукты массового потребления.

Биотехнология в настоящее время развивается по пути создания комбинированных пищевых продуктов, сбалансированных по основным компонентам, важным с точки зрения физиологического питания. Из приведенных литературных источников следует, что с помощью введения нетрадиционных добавок можно значительно улучшить направленное действие пищевых продуктов, расширить спектр их применения.

Таким образом, проблема разработки комбинированных пищевых продуктов специального назначения является актуальной и имеет большую медико-социальную значимость, направленную на решение вопросов оздоровления населения. Поиск новых биологически активных добавок, заквасочного материала создание нетрадиционных композиций позволит получить новые продукты с лечебно-профилактическими свойствами, эффективность применения которых гораздо выше, чем у традиционных продуктов. Данное направление должно усиленно развиваться.

### **3.1 Технология биоюгурта на основе козьего молока для функционального питания**

В настоящее время молочное козоводство в Республике Казахстан – небольшой и медленно растущий сегмент молочного рынка. Выпуск молочных продуктов из козьего молока в Казахстане недостаточен и не соответствует рекомендуемым нормам потребителя. Длительное время большую нишу молочных продуктов из козьего молока в торговых организациях занимали импортные, позволявшие сгладить диспропорцию между производством и

потребляемыми продуктами. Поэтому увеличение производства молочных продуктов из козьего молока – одна из основных задач молочной промышленности на современном этапе. Анализ современной научно-технической литературы показал, что проблемы теоретической разработки и практического внедрения технологий кисломолочных продуктов функциональной направленности из козьего молока на территории Республики Казахстан реализованы не в полной мере и требуют дальнейшего изучения. Поэтому разработка молочных продуктов из козьего молока с повышенной биологической ценностью, отличающихся оригинальным вкусом и внешним видом, упаковкой соответствующей требованиям Европейских стандартов качества, по праву можно считать одним из востребованных направлений.

В Казахстане также возрос интерес производителей молочной продукции и фермеров к технологии кисломолочных продуктов на основе козьего молока. Совершенствуется нормативное обеспечение технологии их производства. С 1 мая 2015 г. введен в действие новый межгосударственный стандарт на козье питьевое молоко – ГОСТ 32259-2013. Молоко цельное питьевое козье. Технические условия.

Для организации стабильного производства биоюгурта из козьего молока с заданными свойствами, необходимо поступление на молочные предприятия определенных объемов качественного молока-сырья, которое обусловлено в том числе его пищевой и биологической ценностью. Поэтому проводили физико-химические исследования составов козьего и коровьего молока, и их различных композиций на основе.

Пробы для исследований готовили следующим образом. Козье и коровье молоко смешивали в необходимых пропорциях, нагревали до температуры от 50 до 55°C, после чего гомогенизировали. Физико-химические исследования проводили при помощи стандартных методик. В таблице 7 представлены среднестатистические данные, полученные после обработки экспериментальных данных.

Данные таблицы подтверждают результаты исследований, о том, что содержание белка, жира, сухих веществ больше в козьем молоке по сравнению с коровьим. С увеличением количества козьего молока в смеси, возрастает содержание белка, а также в целом содержание сухих веществ, что необходимо учитывать при нормализации исходного сырья в производстве сыра. Следует отметить, что с увеличением процентного содержания козьего молока в смеси происходит увеличение процентного содержания и других составных

частей молока.

При изучении качества сгустка, полученного при свертывании козьего молока нами было установлено, что козье молоко, в сравнении с молоком коровьим, образует непрочный сгусток. С увеличением дозы коровьего молока в смесевой композиции, возрастает плотность сгустка и при соотношении козьего молока к коровьему 70/30; она приближается по показателям к сгустку, полученному из коровьего молока.

Таблица 7 – Химический состав козьего, коровьего молока и их смесевых композиций

Образец молока (козье/ коровье)	Показатели						
	жир, %	сухие вещества, %	СОМО, %	лактоза, %	Белок, %		
					Общее количество	Казеин в т.ч.	Сывороточные в т.ч.
Козье	5,46	15,01	9,62	4,39	4,20	3,32	0,88
80/20	5,14	14,47	9,39	4,34	4,01	3,14	0,87
70/30	5,00	14,25	9,30	4,32	3,93	3,06	0,87
60/40	4,83	13,98	9,19	4,30	3,83	2,97	0,86
50/50	4,65	13,68	9,03	4,26	3,71	2,85	0,86
40/60	4,54	13,46	8,96	4,25	3,64	2,79	0,85
30/70	4,34	13,14	8,82	4,21	3,53	2,68	0,85
20/80	4,21	13,14	8,82	4,21	3,45	2,61	0,84
Коровье	3,90	12,41	8,49	4,14	3,24	2,41	0,83

В современных условиях необходимым элементом питания человека является белки животного и растительного происхождения, а также пищевые волокна. В данной работе в качестве источника пищевых волокон изучался пектин. Благоприятное воздействие пектина на организм человека связано с его сильными энтеросорбирующими (связывающими и очищающими от вредных веществ) свойствами. В данной работе, для проведения экспериментальных исследований среди большого разнообразия специальных пищевых добавок были отобраны ГЕНУ® пектин тип LM-106 AS и ГЕНУ® пектин тип YM-115-1., характеристики которых представлены в таблице 8.

Вид и количество стабилизирующих систем оказывает определенное влияние на органолептические показатели опытных продуктов. При этом положительное влияние на консистенцию

опытных продуктов в большей степени оказано стабилизирующей системой ГЕНУ® пектин тип LM-106 AS-YA по сравнению со стабилизирующей системой ГЕНУ® пектин тип YM-115-L. Также было изучено влияние стабилизирующих систем на микробиологические показатели опытных продуктов. Результаты исследований приведены в таблице 9.

Сравнительная оценка микробиологических показателей опытных продуктов в сравнении с контрольным образцом показала, что они несколько ниже. Это следует объяснить тем, что в опытных продуктах стабилизирующие системы способствовали связыванию свободной влаги, что несколько ухудшало условия жизнедеятельности не только для нежелательной микрофлоры, но и для полезной: молочнокислой и бифидобактерий.

Таблица 8 – Характеристика полисахаридных комплексов для производства биоюгурта из козьего молока

Полисахаридный комплекс	Основные показатели	Рекомендуемая дозировка, %
ГЕНУ® пектин тип LM-106 AS-YA	Частично амидированный низкоэтерифицированный пектин, экстрагированный из цитрусовой цедры и стандартизованный сахарозой E 440, рекомендуется для производства «живого» йогурта	0,1 - 0,5
ГЕНУ® пектин тип YM-115-L	Пектин с высокой степенью этерификации, экстрагированный из цитрусовых выжимок и стандартизованный сахарозой. Является сыпучим неспекающимся порошком, от кремового до светло-бежевого цвета, без вкуса, без посторонних аромата и запаха, рекомендуется для производства напитка из йогурта с низким содержанием СОМО	0,1 – 0,4

Процесс производства осуществлялся согласно традиционной технологии: подготовка сырья, нормализация, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, заквашивание, сквашивание, перемешивание, внесение наполнителя, фасование, хранение.

Смесевую композицию молоко козье/коровье (70/30) подогревали до  $(35 \pm 1)^\circ\text{C}$ , затем нормализовали. Нормализованную смесь пастеризовали при  $(71 \pm 2)^\circ\text{C}$ , охлаждали до температуры заквашивания  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ , вносили закваску *Bifidobacterium breve*,



*Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptococcus thermophilus*, пектин ГЕНУ® пектин тип LM-106 AS-УА в количестве 0,5%, пребиотик лактитол в количестве 1%.

Процесс сквашивания осуществлялся в течение 6–8 часов. По окончании процесса сквашивания вносились вкусовые наполнители (ананасовый, манговый, из киви). Готовый продукт перемешивался в течение 10 минут, фасовался, оправлялся на созревание. В результате экспериментальных и аналитических исследований разработана технология производства биоюгурта на основе козьего молока, её блок-схема представлена на рисунке 8.

Таблица 9 - Зависимость общего количества микроорганизмов, бифидобактерий и молочнокислых бактерий в опытных продуктах от вида и количества стабилизирующих систем

Продукт	Общее количество микроорганизмов, КОЕ/мл		Количество бифидобактерий, КОЕ/мл		Количество молочнокислых бактерий, КОЕ/мл	
	через 1 сут	через 15 сут	через 1 сут	через 15 сут	через 1 сут	через 15 сут
Серия I – без добавления лактитола						
Контроль	$4,0 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^7$	$3,0 \cdot 10^7$	$5,2 \cdot 10^5$	$3,6 \cdot 10^6$	$3,5 \cdot 10^5$
Опыт 1	$3,2 \cdot 10^8$	$9,0 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^7$	$4,3 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^5$
Опыт 2	$2,1 \cdot 10^8$	$7,2 \cdot 10^7$	$3,2 \cdot 10^6$	$4,6 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^4$
Опыт 3	$1,0 \cdot 10^8$	$5,1 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^6$	$4,3 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^4$
Опыт 4	$3,5 \cdot 10^8$	$4,6 \cdot 10^7$	$2,7 \cdot 10^7$	$7,2 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^6$	$5,2 \cdot 10^4$
Опыт 5	$2,5 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^7$	$2,0 \cdot 10^7$	$6,4 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^5$
Опыт 6	$1,4 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^6$	$8,0 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^6$	$4,6 \cdot 10^4$
Серия II - с добавлением лактитола						
Контроль	$6,0 \cdot 10^8$	$2,4 \cdot 10^7$	$3,5 \cdot 10^7$	$3,2 \cdot 10^6$	$2,3 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^5$
Опыт 7	$4,6 \cdot 10^8$	$3,2 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$	$2,5 \cdot 10^6$	$2,1 \cdot 10^6$	$2,8 \cdot 10^5$
Опыт 8	$4,0 \cdot 10^8$	$2,1 \cdot 10^7$	$2,4 \cdot 10^7$	$2,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^5$
Опыт 9	$2,8 \cdot 10^8$	$2,0 \cdot 10^7$	$1,1 \cdot 10^7$	$1,8 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^4$
Опыт 10	$4,8 \cdot 10^8$	$5,2 \cdot 10^7$	$3,8 \cdot 10^7$	$1,9 \cdot 10^6$	$2,9 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$
Опыт 11	$4,6 \cdot 10^8$	$4,6 \cdot 10^7$	$3,2 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^4$
Опыт 12	$3,1 \cdot 10^8$	$3,4 \cdot 10^7$	$1,3 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^4$

Входной контроль сырья и материалов	
Молоко козье сырое	ГОСТ 32940–2014
Молоко коровье сырое	ГОСТ 31449–2013
Пектин	ГОСТ 29186-91
Лактитол	Технический Регламент Таможенного Союза 033/2013
Джемы (ананасовый, манговый, из киви)	СТ РК 1308-2004
бактериальный концентрат <i>Bifidobacterium breve</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i>	СТ РК ISO 27205-2012
Приемка молока	$t = (4 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Подогрев	до $(45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Нормализация	$t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Внесение пектина	$t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Пастеризация	$t = (71 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Гомогенизация	10-12 Мпа $t = (45 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Охлаждение	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Внесение закваски при температуре	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Перемешивание	10 мин
Сквашивание	6-8ч
Внесение вкусовых наполнителей	$t = (40 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Перемешивание	10 мин
Фасование, доохлаждение	$t = 2-4 ^\circ\text{C}$
Созревание	24 часа, $t = 2-4 ^\circ\text{C}$
Хранение, не более при температуре	10 суток, при $t = 2-4 ^\circ\text{C}$

Рисунок 8– Блок-схема производства биоюгурта на основе козьего молока

Органолептическая оценка биоюгурта на основе козьего молока приведена в таблице 10, физико-химические показатели – в таблице 11.

Таблица 10—Органолептическая оценка биоюгурта на основе козьего молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. С ненарушенным сгустком. Поверхность и масса однородная, кремообразная. На поверхности продукта имеются включения нерастворимых частиц, характерных для внесенных компонентов
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий, с соответствующим вкусом и ароматом внесенных компонентов
Цвет	Обусловлен цветом внесенных компонентов, однородный или с вкраплениями нерастворимых частиц, равномерный по всей массе

Таблица 11—Физико-химические показатели биоюгурта на основе козьего молока

Наименование показателя	Значение показателя
Белок	2,8± 0,5
Массовая доля жира, %	4 ± 1
Углеводы 14,2	14,2± 1
Кислотность	75± 1° Т
Энергетическая ценность, ккал/кДж	108 / 452

### 3.2 Технология кумысного напитка лечебно-профилактической направленности на основе коровьего молока

Улучшение питания населения Республики Казахстан является актуальной проблемой по причине сложной экономической и экологической обстановки в регионах страны. В связи с этим, в области пищевой промышленности важными вопросами, требующими особого внимания, являются: разработка новых экологически чистых продуктов питания функционального назначения на основе традиционного местного сырья, обогащенных биологически-активными добавками пробиотического действия. Следует отметить, что проблемы экологического характера относятся к числу тех, которыми в настоящее время интересуется каждый человек.

Павлодарская область – это крупный промышленный центр. В результате деятельности Павлодарского областного территориального центра установлено, что основными загрязнителями окружающей среды в области является Павлодар – Экибастузский территориальный промышленный комплекс, состоящий из тепловых электростанций (60 % установленной мощности республики), угольные разрезы, алюминиевый, ферросплавный, тракторный, нефтеперерабатывающий

и химический заводы. Население, работающее в вышеназванном промышленном комплексе, нуждается в специализированном питании, смягчающим последствия действия вредных веществ, поступающих в организм человека из атмосферного воздуха, воды и почвы.

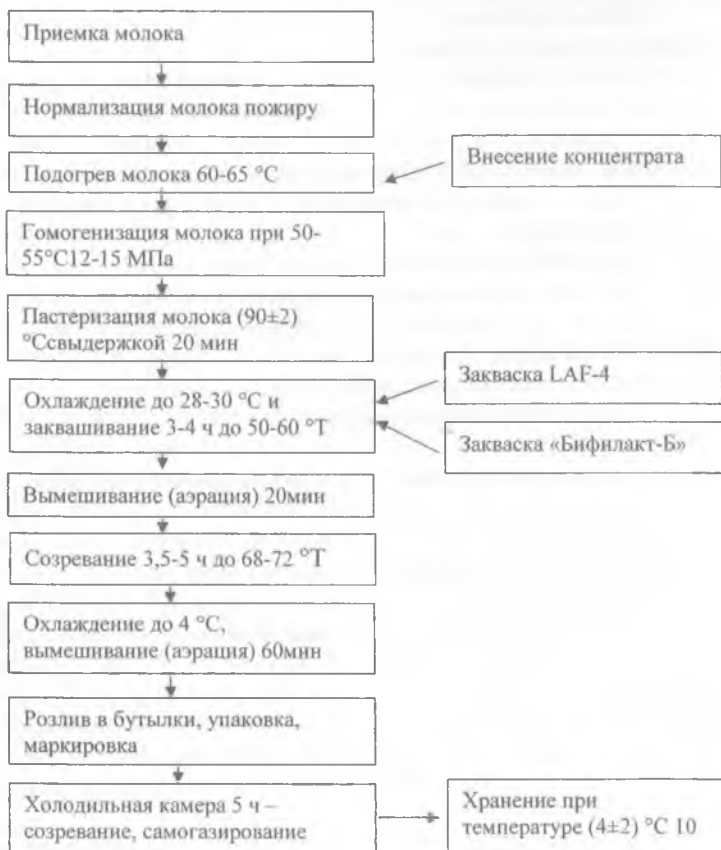


Рисунок 9 – Блок-схема технологического процесса производства кумысного напитка

В настоящее время рост заболеваемости туберкулезом и широкое применение антибиотиков и фармацевтических средств, используемых в процессе лечения, приводит к нарушению

микробиологии человека и развитию полирезистентных форм заболевания. Решением этой проблемы является применение таких эффективных иммуностимулирующих средств как кумысные напитки. В связи с этим актуальным является разработка технологии кумысного напитка из коровьего молока с применением пребиотика, обогащенного бифидобактериями.

Технологическая схема производства кумысного напитка представлена на рисунке 9.

Технологический процесс производства кисломолочного кумысного напитка состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья, очистка, приготовление нормализованной смеси, дезодорация;
- гомогенизация, пастеризация, охлаждение смеси;
- сквашивание смеси;
- перемешивание, охлаждение;
- розлив, упаковка, маркировка и охлаждение готового продукта.

Молоко заквашивают при температуре от 28 °С до 30 °С. Производственную закваску вносят в таком количестве, чтобы кислотность смеси составила 50–60 °Т.

После заквашивания смесь вымешивают в течение 20–30 минут. Затем кумысную смесь оставляют в покое для созревания в течение 3,5–5 часов для нарастания требуемой кислотности (68–72 °Т).

Созревшую до требуемой кислотности смесь подвергают повторному вымешиванию в течение 50–60 минут. За 10–20 минут до конца вымешивания продукт охлаждают до 20 °С.

Розлив, укупорку, маркировку проводят в соответствии с требованиями действующего стандарта на кисломолочные напитки.

После розлива и укупорки кумысный напиток охлаждают в холодильной камере при температуре не более 4 °С, после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации. При этом происходит самогазирование с дальнейшим созреванием и хранением кумысного напитка в герметически укупоренных бутылках.

Органолептическая оценка опытных образцов кумысного напитка представлена в таблице 12.

Таблица 12– Органолептическая оценка опытных образцов кумысного напитка

Наименование продуктов	Баллы							
	Опытный образец	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	4,6
Контроль	4,7	4,8	4,6	4,6	4,5	4,8	4,6	4,5

Представленный на дегустацию опытный образец кумысного напитка имеет следующие органолептические показатели, представленные в таблице 13.

Таблица 13 – Органолептические показатели кумысного напитка

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, жидкая с мелкими хлопьями белка, слабогазированная, слегка пенящаяся, без сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, освежающий, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Микробиологические показатели готового напитка представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Микробиологические показатели готового напитка

Наименование показателя	Норма
Бактерии группы кишечных палочек в 0,1 см <sup>3</sup>	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено
Количество молочнокислых микроорганизмов в 1 см <sup>3</sup> продукта на конец срока годности, не менее	1·10 <sup>-8</sup>
Количество бифидобактерий в 1 см <sup>3</sup> продукта на конец срока годности, не менее	1·10 <sup>-8</sup>

Результаты определения пищевой ценности приведены в таблице 15.

Таблица 15– Пищевая ценность кумысного напитка

Наименование показателей	Характеристика продукта	
Внешний вид и консистенция	Однородная, жидкая с мелкими хлопьями белка, слабогазированная, слегка пенящаяся, без сбившихся комочков жира	
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, освежающий, без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	
Жиры %, не более		2,5
Белки, %, не более		2,94
Зола, в т.ч. О.К., % не более		0,8
Энергетическая ценность		46,46 ккал ( 227,2 кДж)

Таким образом, на основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований определена пищевая и энергетическая ценность кумысного напитка, который позволяет сделать вывод, что разработанный продукт сбалансирован по пищевой, биологической и энергетической ценности и отвечает требованиям, предъявляемым к группе лечебно-профилактических кисломолочных продуктов.

### 3.3 Технология кисломолочного продукта для геродиетического питания

Проблема обеспечения пожилого населения высококачественными биологически полноценными продуктами – одна из актуальных в Казахстане и России. Для профилактики заболеваний, характерных для лиц пожилого возраста с целью повышения их качества жизни, перспективной является разработка геродиетических продуктов, направленных на регуляцию иммунитета, детоксицирующей и антиоксидантной функций, а также микробиоценоза кишечника. В Казахстане практически не производятся геродиетические продукты с направленными лечебно-профилактическими свойствами, поэтому данное направление является актуальным.

В качестве биообъектов, формирующих микробиологические и органолептические показатели напитка, использовали бактериальный концентрат «Бифилакт-АД», микрофлора – *Lactococcus lactis subsp. Diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Пропионовокислые бактерии*, *бифидобактерии Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum Y-4*.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что

основу питания микроорганизмов составляют обезжиренное молоко или сыворотка, а также смесь обоих молочных компонентов, которые являются источником азотистого и углеводного питания микроорганизмов. В данных исследованиях, в качестве таких источников использовались восстановленное сухое обезжиренное молоко с добавлением сухой молочной сыворотки, химический состав которых приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Химический состав компонентов, %

Показатель	Сухое обезжиренное молоко	Молочная сыворотка (сухая)
Содержание сухих веществ	96,0±2,0	96,0±2,0
Общий белок (азотистые вещества)	37,9±2,0	14,0±2,0
Углеводы	49,3±1,3	73,3±2,0
Жир	1,0±0,2	1,1±0,2
Минеральные вещества	6,8±1,0	6,0±1,0

Из сухих компонентов составляли питательную среду для активизации микрофлоры заквасочной культуры. Контролем служила традиционная молочная среда – сухое обезжиренное молоко, восстановленное до концентрации сухих веществ 10 %. Установлено стимулирующее действие содержания сухих веществ в среде активизации заквасочной культуры «Бифилакт-АД». Полученные результаты позволяют считать целесообразным исследовать в качестве питательной среды для активизации роста заквасочной культуры «Бифилакт-АД».

Компонентный и химический состав опытных питательных сред для активизации закваски в сравнении с контрольной приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Компонентный и химический состав питательной среды для активизации заквасочной культуры «Бифилакт-АД»

Вариант	Компоненты, мас.,%			Сухие вещества а мас, %	В том числе, %		
	СOM	СМС	вода		общий белок (азотистые вещества)	углеводы	соотношение
Контроль	10	-	90	9,6±1,0	3,79	4,93	1:1,30
Опыт 1	15	5	80	19,5±1,0	6,39	11,06	1:1,73
Опыт 2	20	10	70	28,5±1,0	8,98	17,18	1:1,91



Полученную смесь восстановленных продуктов пастеризовали в соответствии с инструкцией «Правила применения концентратов лиофилизированных молочнокислых бактерий для кисломолочных напитков» при температуре 95 °С с выдержкой 40 минут, охлаждали до температуры 38 °С, вносили бактериальный концентрат в питательную среду для активизации.

Средние значения конечного показателя активной кислотности питательных сред приведены на рисунке 10.

Таким образом, нами установлено стимулирующее действие содержания сухих веществ в среде активизации заквасочной культуры «Бифилакт-АД». При этом выявлены незначительные различия в количестве жизнеспособных клеток в средах: опыт 1 с концентрацией сухих веществ (19,5±1,0) % и опыт 2 с концентрацией сухих веществ (28,5±1,0) %, но в опыте 2 активная кислотность имела более низкие значения, что нежелательно.

Полученные результаты позволяют считать целесообразным исследовать в качестве питательной среды для активизации роста заквасочной культуры «Бифилакт-АД», питательную среду с массовой долей сухих веществ (19,5±0,5) % и время активизации (культивирования) (10,0±1,0) ч, что позволяет достигнуть количества жизнеспособных клеток не менее  $1,0 \cdot 10^{10}$  КОЕ/г.

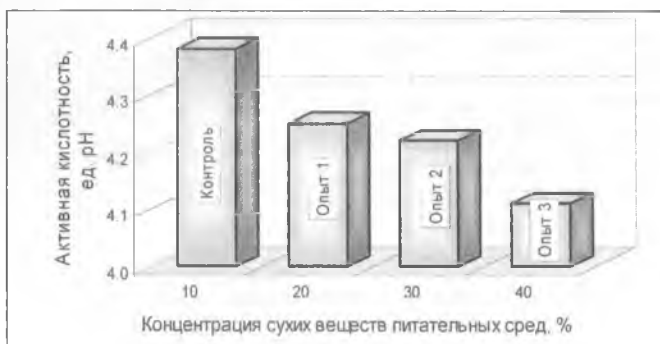


Рисунок 10 – Конечная активная кислотность питательных сред активизации

Рецептура кисломолочного продукта для геродиетического питания представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Рецептура кисломолочного продукта для геродиетического питания, кг

Сырье	Образец 1	Образец 2
Молоко 1,5 %	71	71
Закваска «Бифилакт АД»	5	5
Хитозан	2	2
Арахис	7	-
Тыквенные семечки	-	6
Пектин ГЕНУ® пектин тип LM-106	3	3
Лактитол	4	4
Сахар-песок	8	9
Итого	100	100

Результаты Органолептических исследований приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Органолептические показатели кисломолочного продукта для геродиетического питания

Показатель	Образец 1	Образец 2
Внешний вид, консистенция	Однородная, в меру вязкая, с наличием включений (вкусоароматической добавки)	Однородная, в меру вязкая, с наличием включений (вкусоароматической добавки)
Вкус и запах	Кисломолочный, со вкусом внесенного ингредиента	Кисломолочный, со вкусом внесенного ингредиента
Цвет	Молочный, неоднородный	Молочный, неоднородный

По данным таблицы, консистенция у обоих образцов однородная, в меру вязкая, с наличием включений измельченных наполнителей, вкус и запах обоих продуктов приятный кисломолочный, соответствует внесённым добавкам. Блок-схема нового кисломолочного продукта для геродиетического питания изображена на рисунке 11.

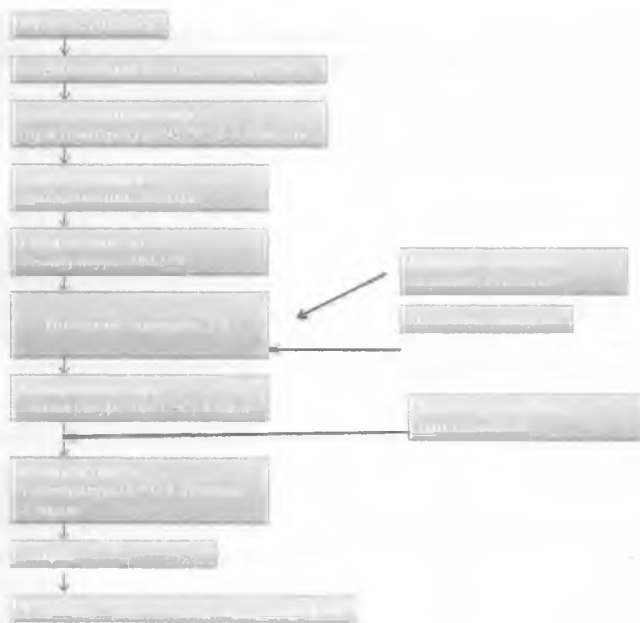


Рисунок 11– Блок-схема кисломолочного продукта для геродиетического питания

Процесс производства осуществлялся согласно традиционной технологии: подготовка сырья, нормализация, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, заквашивание, сквашивание, перемешивание, внесение наполнителя, фасование, хранение.

Подготовленную и нормализованную смесь пастеризовали при  $(95 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , охлаждали до температуры заквашивания  $(38 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , вносили закваску, пектин ГЕНУ® пектин тип LM-106 AS-YA в количестве 0,5%, хитозан 0,5%, пребиотик лактитол в количестве 1%.

Процесс сквашивания осуществлялся в течение 4 часов. По окончании процесса сквашивания вносились вкусовые наполнители (семена тыква, арахис). Готовый продукт перемешивался в течение 15 минут, фасовался, отправлялся на созревание.

Для розлива и упаковывания продукта применяют фасовочный аппарат. Напиток упаковывается в потребительскую тару вместимостью  $1000 \text{ см}^3$ , данная упаковка обеспечивает качество, безопасность и сохранность продукта в процессе его производства, транспортирования, хранения и реализации.

Упакованный в транспортную тару напиток доохлаждают в холодильной камере до температуры не более 6 °С, после чего технологический процесс считается законченным.

Срок годности продукта 11 суток с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 2 суток. После вскрытия упаковки продукт хранению не подлежит.

### 3.4 Технологии хлеба «Фитнес+» для спортивного питания с использованием многокомпонентной муки

Хлеб «Фитнес+» - новый вид хлеба, приготовленный безопасным способом с использованием в технологии производства многокомпонентной муки (6 злаков), прессованных хлебопекарных дрожжей физиологической расы *Saccharomyces cerevisiae*, подкислителя «Анифарин», предназначен для спортивного и массового питания.

Определение показателей качества исследуемой муки «8 злаков» представлено в таблице 19.

Таблица 19–Показатели качества исследуемых образцов муки

Показатели	Результат
Органолептические показатели:	
Цвет	Коричневатый, свойственным данному виду муке, содержатся хлопья злаков
2. Запах	Мука с запахом, свойственным данному виду муке, без посторонних запахов
3. Вкус	Слегка сладковатый, свойственный нормальной, без кисловатого, горьковатого и других посторонних привкусов
4. Хруст	без хруста от присутствия минеральных примесей
Физико-химические показатели:	
1. Влажность, % (не более)	14,5%
2. Кислотность, град.	3
3. Количество сырой клейковины, % (не менее)	30%
4. Качество сырой клейковины	
а) цвет	коричневатый
б) растяжимость, см	20 см
в) эластичность	эластичность хорошая
Сила муки	83 (сильная)

Результаты физико-химических исследований отражены в таблице 20.

Таблица 20 –Физико-химические показатели мякиша

Продукт	Влажность мякиша, %, не более	Кислотность мякиша, град., не более	Пористость мякиша, %, не менее
Хлеб «Здоровье+»	51%	11	62%

Результаты анализа энергетической ценности хлеба «Фитнес+» представлены в таблице 21.

Таблица 21– Анализ энергетической ценности нового вида хлеба

Наименование	Содержание основных веществ в 100г, г	Расчетная энергетическая ценность, ккал	Энергетическая ценность, ккал
Хлеб «Фитнес +»	Белки – 8,5 Жиры –0,6 Углеводы – 48,4	$8,5 * 4 = 34$ $0,6 * 9 = 5,4$ $48,4 * 4 = 193,6$	227

Технологический процесс производства нового вида хлеба «Фитнес +» для спортивного питания состоит из следующих операций:

- приемка сырья;
- подготовка и дозирование сырья;
- замес теста 10-15 мин;
- внесение муки «6 злаков» и сушеной моркови;
- внесение хлебопекарных дрожжей «Fermipan red»;
- брожение теста 30-50мин;
- внесение подкислителя «Анифарин»;
- 2-3 обминки теста по 2,5-3 мин;
- деление теста на куски;
- округление кусков теста;
- предварительная расстойка 8-10мин;
- окончательная расстойка при 40- 45° С 40-50мин;
- выпечка тестовых заготовок 180° С 25-30минут;
- охлаждение, хранение при t 22 °С, 72 часа.

Результаты органолептической оценки образцов хлеба «Фитнес +» для функционального питания отображены в таблице 22, блок-схема производства отображены в рисунке 12.

Таблица 22– Определение органолептических показателей в новом продукте

Наименование показателя	Характеристика			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3 (без анифарина)	Образец 4 (без анифарина)
Форма	Правильная выпуклость верхней корки формового хлеба	Правильная с немного выпуклой коркой	Правильная без выпуклой корки	Правильная симметричная, хорошо закатанные концы
Поверхность	Гладкая без трещин и подрывов	Гладкая без трещин и подрывов	Гладкая без трещин и подрывов	Гладкая без трещин и подрывов
Цвет	Светло-желтый с блеском	Светло-желтый с блеском	Равномерная темно-коричневая окраска без блеска	Равномерная коричневая окраска с блеском верхней корки
Состояние мякиша: цвет -эластичность	-белый	белый	темный	серый
	-хорошая	хорошая	средняя	средняя
пористость (величина пор, толщина стенок)	-крупные средние	крупные тонкие	средние средние	мелкие тонкие
Вкус	пресный	пресный	горьковатый	горьковатый
Аромат	Без посторонних запахов			

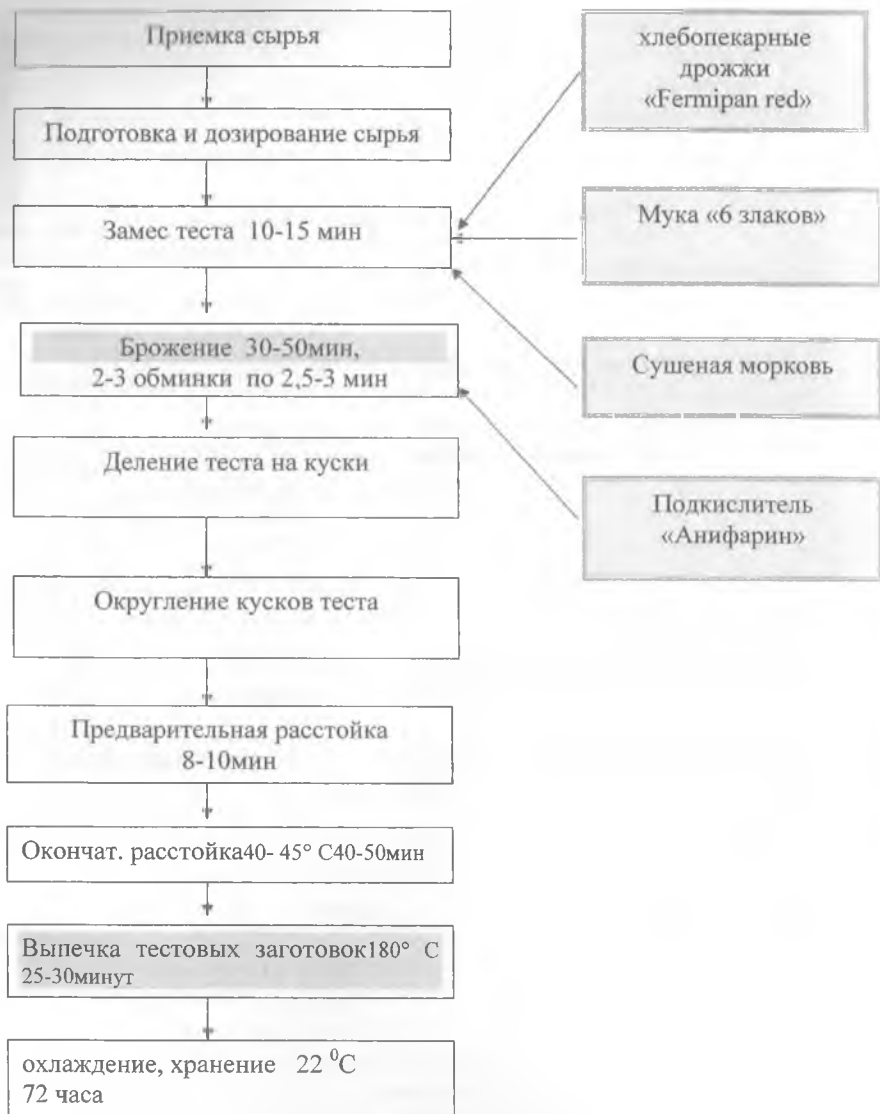


Рисунок 12–Блок-схема производства нового вида хлеба «Фитнес+» для функционального питания

Рецептуры на производство нового вида хлеба (на 100 кг с учетом потерь) приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Рецептúra нового вида хлеба «Фитнес+»

Наименование сырья и материалов	Рецептура, кг
Многокомпонентная мука «8 злаков»	95
Морковь сушеная	5
Дрожжи пресованные	1
Подкислитель «Анифарин»	1
Соль;	1,3
Сахар;	1
Масло растительное	0,2
Итого	100

### 3.5 Технология кисломолочного напитка «Балапан» для детского питания на основе кобыльего молока

Продукт предназначен для питания детей с 4 месяцев при искусственном или смешанном вскармливании. По органолептическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 24.

Таблица 24 – Органолептические показатели готового продукта

Наименование показателей	Характеристика продукта
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость молочно-белого или слегка кремового цвета с нарушенным густотком, со свойственным данному сгустку вязкостью и тягучестью. Допускается незначительное отделение сыворотки не более 1–2% от объема продукта
Вкус и запах	Чистый кисломолочный со сладковатым вкусом, с легким запахом. Ощущается привкус сыворотки и солодного экстракта
Цвет	Молочно – белый или слегка кремовый, равномерный по всей массе



Таблица 25 – Рецептúra детского кисломолочного продукта 2,5 % жирности (без учета потерь)

Наименование сырья	Ед. изм	Кол-во, кг	Кол-во, кг	% жира
Молоко цельное 2,5%	кг	0,79	790	2,5
Закваска прямого внесения	Уч.ед	1	1	-
Солодовый экстракт	кг	0,031	31	-
Свекловичный сахар	кг	0,039	39	-
Кукурузное масло	кг	0,045	45	-
Витамины	кг	0,05	50	-
Концентрат лактулозы «Лактусан»	кг	0,044	44	-
Лизоцим	кг	0,001	1	-
Итого	кг	1	1000	2,5

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 26.

Таблица 26 – Физико-химические показатели готового продукта

Наименование показателя	Продукт 2,5 %-ной жирности
Массовая доля жира, % не менее	2,5
Кислотность, °Т в пределах	50–60
Температура при выпуске с предприятия, °С не выше	4 ± 2

Схема производства продукта показана на рисунке 13.

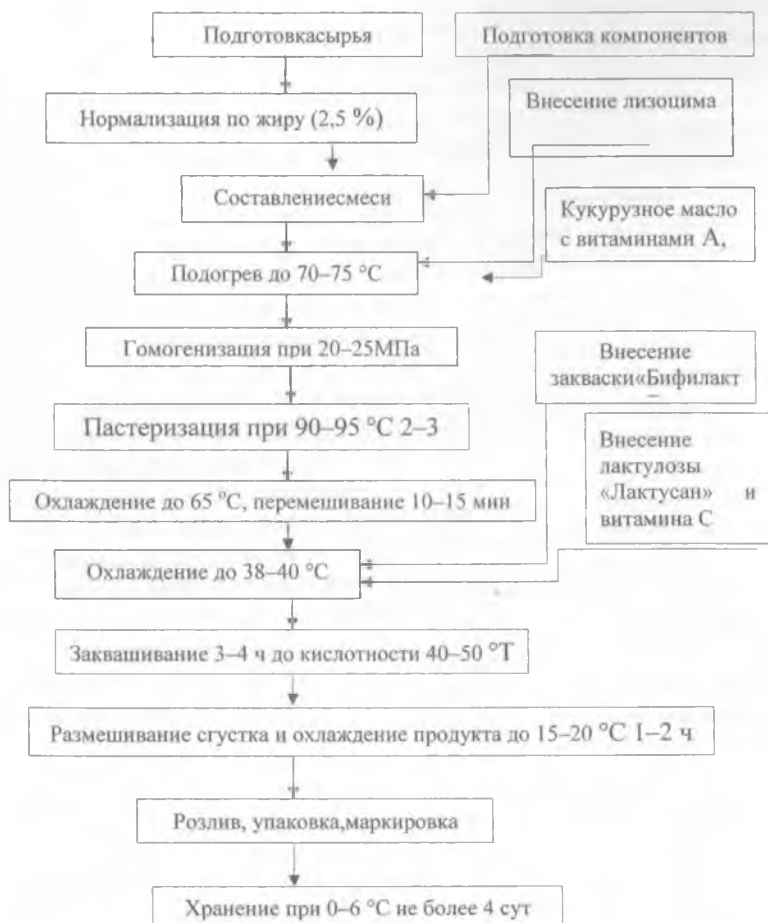


Рисунок 13 – Схема производства продукта

Технологический процесс производства детского кисломолочного продукта состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья, очистка, приготовление нормализованной смеси, подготовка компонентов (отвешивание, растворение, фильтрация);
- подогрев;
- гомогенизация, пастеризация, охлаждение смеси,

перемешивание;

- заквашивание и сквашивание смеси;
- перемешивание, охлаждение;
- розлив, упаковка, маркировка и охлаждение готового продукта.

Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству, установленному лабораторией. Молоко очищается при приемке сырья на молокоочистителе.

Очищенное и отобранное по качеству молоко нормализуют по жиру с таким расчетом, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной стандартом. Плотность смеси для детского кисломолочного продукта «Балапан» перед заквашиванием с внесенными компонентами должна составлять не менее  $1037 \text{ кг/м}^3$ .

В подогретую пищевую воду 0,5–1 л до температуры плюс 40–45 °С вносят свекловичный сахар, солодовый экстракт, водорастворимые витамины (С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, пантотеновую кислоту, фолацин), сернокислые соли меди и железа, лизоцим, затем фильтруют, смешивают с нормализованным молоком, подогревают до 70–75 °С и вводят кукурузное масло с жирорастворимыми витаминами.

Гомогенизацию смеси осуществляют при температуре 70–75 °С и давлении 20–25 МПа. Пастеризуют смесь при температуре 90–95 °С с выдержкой 2–3 мин.

После гомогенизации и выдержки смесь охлаждают до температуры  $65 \pm 2$  °С, вносят сухую деминерализованную сыворотку, перемешивают 10–15 мин.

Заквашивают и сквашивают смесь в резервуарах для кисломолочных напитков с охлаждаемой рубашкой, снабженных специальными мешалками, обеспечивающими равномерное и тщательное перемешивание смеси с закваской и молочного сгустка.

Смесь заквашивают заквасками прямого внесения состоящие из культур лактококков, термофильного стрептококка, ацидофильной палочки и бифидобактерий с добавлением концентрата лактулозы «Лактусан».

Окончание сквашивания определяют по образованию достаточно прочного сгустка и кислотности, 4–50 °Т. Продолжительность сквашивания смеси составляет 3–4 ч при температуре  $38 \pm 2$  °С

По окончании сквашивания в межстенное пространство резервуара подают ледяную воду в течение 1–2 ч для охлаждения до температуры 15–20 °С. Затем сгусток перемешивают.

Перемешанный и охлажденный сгусток до температуры не более 6 °С подают на розлив при этом кислотность составляет 50–

60°Т.Перед началом розлива производят перемешивание сгустка в течении 5 мин.Фасовку детского кисломолочного продукта производят на автоматах, рассчитанных на дозировку вязких продуктов.

Упаковку и маркировку детского кисломолочного продукта производят в соответствии с требованиями нормативной документации. После резкого охлаждения детский кисломолочный продукт отправляют в холодильную камеру с температурой  $4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

Тара и упаковочные материалы, применяемые для розлива и упаковка продукта должны соответствовать требованиям действующих условий. Хранение и транспорование. Транспортирование продукта должно производиться в соответствии с требованиями нормативного документа. Хранят продукт при температуре  $4 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  не более 5 сут в герметичной упаковке.

### 3.6 Технология плавленого сыра для функционального питания

Плавленый сыр предназначен для функционального и массового питания. В зависимости от вида вкусового наполнителя продукт плавленый сырный вырабатывается следующих видов: плавленый сыр с грибами; плавленый сыр с креветками; плавленый сыр с укропом и петрушкой. Органолептические показатели плавленого сыра представлены в таблице 27.

Таблица27– Органолептические показатели плавленого сырного продукта

Наименование продукта	Наименование показателя			
	внешний вид	вкус и запах	консистенция	цвет
Продукт сырный плавленый с грибами	Поверхность глянцевая, ровная	Приятный кисломолочный, с незначительным запахом и привкусом наполнителя	Однородная, вязкая, пастообразная, в меру плотная	Кремовый, равномерный по всей массе с частью наполнителя
Продукт сырный плавленый с креветками				
Продукт сырный плавленый с укропом и петрушкой				

Физико-химические показатели плавленого сыра

представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Физико-химические показатели продукта

Наименование показателя	Норма для продукта сырного плавленого
Массовая доля жира, % не менее	21,0
Массовая доля влаги, % не более	60,0
Соль, % не более	2,5

Микробиологические показатели плавленого сыра представлены в таблице 29.

Таблица 29– Микробиологические показатели плавленого сырного продукта

Наименование показателя	Норма
Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ в 1 г, не менее	$1 \cdot 10^8$
Количество бифидобактерий, КОЕ в 1 г, не менее	$1 \cdot 10^7$
Количество пропионовокислых бактерий, КОЕ в 1 г, не менее	$1 \cdot 10^6$
Дрожжи, КОЕ/г, не более	100
Плесени, КОЕ/г, не более	50
Бактерии группы кишечной палочки в 0,01 г продукта	Не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г продукта	Не обнаружены
<i>S. aureus</i> в 0,1 г продукта	Не допускается

Технологический процесс производства плавленого сырного продукта состоит из следующих операций:

- производство основного молочно-белкового сырья – сыра сычужного с пропионовокислыми бактериями (ПКБ) для плавления (жирного и нежирного);
- оценка качества и анализ химического состава сыров сычужных с ПКБ;
- измельчение сыров сычужных для плавления с ПКБ;
- подготовка солей-плавителей;
- взвешивание сыров сычужных и смешивание их с солями-плавителями;
- подогрев смеси до температуры 80-85 °С;
- внесение в расплавленную смесь заменителя молочного жира «Эколакт» и наполнителя;

- охлаждение расплавленной смеси компонентов до температуры 55-60 °С;

- подготовка и внесение сливочной биодобавки при перемешивании в течение 5-10 мин;

- фасование, упаковка, маркировка плавленного сырного продукта;

- охлаждение до температуры хранения  $(4\pm 2)$  °С.

Производство нового продукта реализуется в соответствии с блок-схемой (рисунок 14).



Рисунок 14– Блок-схема производства плавленного сыра

## Заключение

Теоретические и экспериментальные исследования, результаты которых приведены в данной монографии, направлены на решение приоритетных задач, определенных стратегической деятельностью государства в области здорового питания:

- ликвидацию дефицита полноценного белка;
- ликвидацию дефицита микронутриентов;
- создание условий для оптимального физического и умственного развития детей;
- производство специализированных продуктов для пожилых людей;
- профилактика заболеваний, вызванных воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды;
- обеспечение безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов;
- производство специализированных высокобелковых продуктов для питания спортсменов;
- повышение уровня знаний населения в вопросах здорового питания.

Авторы данной монографии предложили один из путей решения вышеназванных задач – использование достижений биотехнологии в производстве комбинированных пищевых продуктов специального назначения на основе совместного применения растительного и животного сырья, пребиотиков, а также пробиотических микроорганизмов – лакто- и бифидобактерий

Решение проблем, стоящих перед пищевой промышленностью Казахстана и России, позволит стабилизировать выпуск пищевых продуктов специального назначения в необходимом количестве и ассортименте высокого качества на уровне международных стандартов.

## Литература

1 Послание Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана». – 27 января 2012 г. // [www.akorda.kz](http://www.akorda.kz).

2 Попелюшко А. Проблемы в рамках Таможенного союза // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2011. – № 2. – С. 15.

3 Таможенный союз и Единое экономическое пространство: проблемы экономической интеграции. Сборник научных трудов / Под общ. ред. Б.К. Султанова. – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2012. – 176 с.

4 Темербаева М.В. Разработка биотехнологии плавленого сырного продукта функционального назначения. Международная научно-практическая конференция «Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции». Омск, 2016г

5 Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017– 2021 годы (Указ Президента РК от 14.02.2017г.).

6 Госпрограмма развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013– 2020 годы (постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. № 717).

7 Артюхова, С. И., Ю. А. Гаврилова. Ю. А. Использование пробиотиков и пребиотиков в биотехнологии производства биопродуктов: монография / С. И. Артюхова, Ю. А. Гаврилова. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 112 с.

8 Темербаева М.В. Биотехнологические аспекты производства плавленых сырных продуктов (монография). Palmarium Academic Publishing Saarbrücken, Deutschland, Германия, 2017. – 192 с.

9 Кацерикова Н. В. Технология продуктов функционального питания: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. –146 с.

10 Функциональные продукты питания: учебное пособие / коллектив авторов. – М. : КНОРУС, 2017. – 304 с.

11 Гаврилова Н. Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов. Монография, Омск «Вариант – Сибирь», 2004. – 224 с.

12 Большаков О. В. Проблемам здорового питания –



государственный статус // Молочная промышленность, 1998. №2. С. 4–7.

13 Тулемисова К. А. Приоритетные направления научного обеспечения здорового питания населения Казахстана // Тезисы докладов науч.-прак. конф. «Современные технологии пищевых продуктов нового поколения и их реализация на предприятиях АПК». – Углич, 2000. – С. 506-507.

14 Жаринов А. И., Горлов И. Ф., Нелепов Ю. Н., Соколова Н. А. Пищевая биотехнология: научно-практические решения в АПК : монография. – М.: Вестник РАСХН, 2007. – 476 с.

15 Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов, Г. А. Гореликова – СПб.: ГИОРД, 2012. – 424 с.

16 Темербаева М. В. Биотехнология в пищевой промышленности: учебное пособие. – Павлодар : Кереку, 2016. – 368 с.

17 Мартинчик А. Н. Общая нутрициология : уч. пособие / А.Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.

18 <http://www.eurolab.ua/encyclopedia/>

19 Высокотехнологичные производства продуктов питания : учеб. пособие / Т. В. Пилипенко, Н. И. Пилипенко, Т. В. Шленская [и др.]. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. –112 с.

20 Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 280 с.

21 Тихомирова Н. А. Технология продуктов функционального питания. – М.: ООО Франтэра, 2002. – 213 с.

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

23 Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

24 Просеков А. Ю. Научные основы производства продуктов питания: Учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 234 с.

25 Левина, Т. Ю. Научные основы производства продуктов питания: Методические указания к лабораторно-практическим занятиям / Сост.: Т. Ю. Левина, У.М. Курако; ФГОУ ВПО

«Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. – 43 с.

26 Технология функциональных мясoproдуктов : учебно-методический комплекс / И. С. Патракова, Г. В. Гуринович, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. –128 с.

27 Темербаева М. В. Безопасность пищевых продуктов: Учебное пособие / Инновационный Евразийский университет. – Павлодар, 2012. –303с.

28 Гуринович Г.В. Биотехнологические способы производства продуктов повышенной пищевой ценности: учебник / Г.В. Гуринович. – Кемерово: ЛМТ КемТИПП, 2002. – 130 с.

29 Кочеткова А.А. Современная теория позитивного и функционального питания / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин и др. // Пищевая промышленность. –1999. – № 4. – С. 4–10.

30 Кочеткова А. А. Функциональные продукты / А. А. Кочеткова // Пищевая промышленность. –1999. – № 3. – С. 4–5.

31 Шаманова, Г. П. Биoproдукты – продукты будущего [Текст] / Г. П. Шаманова // Молочная промышленность. – 2000. - № 11. – С. 20 – 21.

32 Шаззо, Р. И. Функциональные продукты питания [Текст] / Р. И. Шаззо, Г. И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.

33 Тихомирова Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического питания. – М.: МГУПБ, 2001. – 242 с.

34 Голубев, В. Н. Пищевая биотехнология [Текст] / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: ДеЛи принт, 2001. - 121 с.

35 Касьянов, Г. И. Пищевые продукты функционального назначения [Текст] / Г.И. Касьянов, М.Ю. Тамова // Пищевая промышленность. – 2002. – № 9. – С. 66 – 67.

36 <http://pharmnews.kz>

37 Bengmark, S. Colonic food: pre- and probiotic [Text] / S. Bengmark // Am J Gastroentology.- 2000.- 95 (1) Suppl: S. 5 – 7.

38 Кацерикова Н. В. Технология продуктов функционального питания: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 146 с.

39 Магомедов, Г. О. Продукты функционального питания и экструзия [Текст] / Г. О. Магомедов, А. Ф. Брехов, Л. Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2004. – № 2. – С. 84 – 87.

40 Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т3: Пробиотики и функциональное питание [Текст] / Б. А. Шендеров. – М.: Грантъ, 2001. –288 с.

41 Тымырова, Т. А. Функциональные продукты питания: эффективность использования [Текст] / Т. А. Тымырова, С. Х. Шамаева, Я. А. Ахременко // Молочная промышленность. 2007. – № 2. С. 46 – 48.

42 <http://www.studfiles.ru/preview/>

43 <https://kapital.kz/business/>

44 Темербаева М. В. Теоретические аспекты производства молочных продуктов функционального назначения. 3 Международная научно – практическая конференция «Актуальные проблемы ветеринарии и сельскохозяйственной биотехнологии», Павлодар, 2007. 154–156с.

45 Темербаева М. В. Санитария и гигиена пищевых производств. Учебное пособие, Инновационный Евразийский университет, Павлодар, 2009. 303с.

46 Гаврилова Н. Б., Назаренко Т. А., Темербаева М. В. Разработка кисломолочных продуктов нового поколения с применением методов иммобилизации культур микроорганизмов. Международная научно – практическая конференция «Предпринимательство, конкурентоспособность и качество жизни: проблемы и перспективы их обеспечения в современных условиях» – Павлодар, 2007. 77–79 с.

47 Зуев, Е. Т. Функциональные ингредиенты и концепция здорового питания [Текст] / Е.Т. Зуев // *Ingredients*. – 2002. № 2. – С. 4 – 7.

48 Roberfroid, M. B. Functional foods: concepts and application to inulin and oligofructose [Text] / M. B. Roberfroid // *British Journal of Nutrition*, 2002 May.- 87 suppl 2. – P. 139 – 43.

49 Felix, Y. F. Effect of dietary lactitol on the composition and metabolic activity of the intestinal microflora in the pig and in humans [Text] / Y.F. Felix et al. // *Microbial ecology in health and disease*. – 1990. № 3. P. 259 – 267.

50 Доронин А. Ф., Шендеров Б. А. Функциональное питание. – М.: «ГРАНТЬ», 2003. – 296 с.

51 Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания / Н. А. Тихомирова. – М. : ООО Франтэра, 2007. – 246 с.

52 Cherbut, C. Effects of short chain fatty acids on gastrointestinal motility [Text] / C. Cherbut, A. C. Aube, H. M. Blottiere, J.P. Galmiche // *Scand J Gastroenterology*. – 1997. – P. 58 – 61.

53 СТ РК 1993– 2010. Продукты пищевые. Продукты пищевые. Функциональные. Термины и определения.

54 Lago, B. D. Vitamin fermentations: B<sub>2</sub> and B<sub>12</sub>. [Text] / B.D. Lago, L. Kalan. - Adv. Biotechnol. Proc. 6 Int. Ferm. Symp. London. - 1980. - Vol. 3. - P. 241 - 246.

55 Доронин, А. Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию [Текст] / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А. А. Кочеткова и др. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 288 с.

56 Шендеров, Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома [Текст] / Б. А. Шендеров. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 319 с.

57 Gurr, M.J. Dairy product in human health and nutrition (Proceedings of 1-st world congress of dairy products in human and nutrition) [Text] / M.J. Gurr, A.A Balkema// Rotterdam Brookfield. - 1994. - P. 113 - 119.

58 Шендеров Б. А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы [Текст] / Б.А. Шендеров // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2005. - № 2. - С. 23 - 25.

59 Парфенов, А. И. Профилактика и лечение запоров пробиотиками [Текст] / А. И. Парфенов // Фарматека. - 2006. - № 12. - С. 23 - 24.

60 Cummins, J. Genetically modified probiotics should be banned [Text] / J. Cummins, Ho Mae-Wan // Microbial Ecol. Healt Dis. - 2005. - V17. - № 2. - P. 66 - 68.

61 Elmer, G. W. The Power of Probiotics. Improving your health with Beneficial Microbes [Text] / G.W. Elmer, L.V. McFarland, M. McFarland. - Haworht Press. NewYork - London - Oxford. - 2007. - 236 p.

62 Способ производства кисломолочного продукта с нанодобавкой фитомилл овса. Инновационный патент РК № 27127. Бектурганова А. А., Алимарданова М. К. и др. Опубликовано 15.07.2013г.

63 Способ производства кисломолочного продукта «Наринэ». Инновационный патент РК № 21282. Мадоян Р. А. и др. Опубликовано 15.06.2009г.

64 Способ производства национального кисломолочного продукта «Буршак». Инновационный патент РК № 26994. Мынбаева А. Б. и др. Опубликовано 14.06.2013г.

65 Способ производства кисломолочного продукта (варианты). Инновационный патент РК № 23302. Диханбаева Ф. Т. и др. Опубликовано 15.12.2009г.

66 Шаманова Г. П. Пробиотический продукт «Био-простокваша»

{Текст} / Г.П. Шаманова, В. Ф. Коробочка // Молочная промышленность. 2000. - № 3. - С. 34.

67 Грудзинская, Э. Е. Кисломолочный продукт «Тонус» для диетотерапии [Текст] / Э. Е. Грудзинская // Молочная и мясная промышленность. - 1988. - № 6. - С. 27 - 28.

68 Пат. 2195127 Российская Федерация С2, 7 А23С9/12. Способ получения кисломолочного продукта «Целебный» [Текст] / Хамагаева И. С., Белозерова Л. М.; № 2000107236/13; заявл. 10.07.02.; опубл. 27.12.02. - Бюл. № 36. - 4 с.

69 Ravelli, G. P. The effect of lactitol intake upon stool parameters and the faecal bacteria flora in chronically constipated women [Text] / G.P. Ravelli et al. // Acta Therapeutica. - 1995. - P. 243 - 255.

70 Перковец, В. М. Что такое пребиотики и с чем их едят? [Текст] / В.М. Перковец // Молочная промышленность. - 2007. - № 9. - С. 68.

71 Roberfroid, M. B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods [Text] / M.B. Roberfroid // Am J Clin Nutr. - 2000. - 71 (6) Suppl: 1682. - P.87.

72 Marotta, F. Bacterial translocation in the course of acute pancreatitis: beneficial role of nonabsorbable antibiotics and lactitol enemas [Text] / F. Marotta et al. // Digestion. - 1996. - P. 446 - 452.

73 Донская, Г. А. Пищевые волокна - стимуляторы роста полезной микрофлоры организма человека [Текст] / Г. А. Донская // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2004. - № 1. - С. 21.

74 Харитонов, В. Д. Лактулоза, функциональное питание и перспектива пищевого рынка России [Текст] / В. Д. Харитонов, А. Г. Храмов, И. А. Евдокимов // Пищевая промышленность. - 2002. - № 9. - С. 64.

75 Бондаренко, В. М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов [Текст] / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // Фарматека. - 2003. - № 7. - С. 56-63.

76 Рогов И. А., Титов Е. И., Ганина В. И. и др. Синбиотики в технологии продуктов питания. - М.: МГУПБ, 2006. - 218 с.

77 Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 280 с.

78 Хамагаева И. С. Теоретическое обоснование и разработка технологии кисломолочных продуктов на основе использования β-галактозидазы и бифидобактерий: дис. ... докт. тех. наук. - М., 1989. - 500 с.

79 Изучение возможности коррекции иммунной системы с

- помощью пищевых продуктов / Т. Ш. Шарманов, Д. И. Вигдорович, Б. Б. Айдорханов и др. // Вопросы питания. – 1986. – № 4. – С. 39-41.
- 80 Каламкарова Л. И. Распространение, биологические свойства, этиологическое значение условно-патогенных микроорганизмов в возникновении пищевых токсикоинфекций и разработка мер профилактики: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1978. – 42 с.
- 81 Маюрникова, Л. А. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов; под ред. В. М. Позняковского. – СПб. : ГИОРД, 2012. – 424 с.
- 82 СТ РК 1993–2010 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения».
- 83 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
- 84 ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».
- 85 Технический регламент РК от 15 июля 2009 года № 1073 «Требования к безопасности биологически активных добавок к пище».
- 86 <http://studopedia.ru/>
- 87 Монастырский О. Контроль качества пищевого сырья и продуктов питания // Управление качеством. – 2007. – №7. – С. 49–51.
- 88 Нестеров А. В. Современные методы управления качеством в производстве пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2006. - № 7. – С. 38–40.
- 89 Еганян А. Г. Улучшение качества продуктов питания как основа повышения конкурентоспособности // Пищевая промышленность. – 2006. – №6. – С. 52-54.
- 90 Кричман Е. С. Пищевые продукты и их роль в создании продуктов здорового питания // Пищевая промышленность. – 2007. – №8. – С. 62-63.
- 91 Adams, J. F. The vitamin B<sub>12</sub> content of meals and items of diet [Text] / J. F. Adams, F. McEvan, A. Wilson // Brit.J. Nutr. – 1973. – Vol. 29. – P. 65 – 72.
- 92 Lago, B. D. Vitamin fermentations: B<sub>2</sub> and B<sub>12</sub> . [Text] / B. D. Lago, L. Kalan. – Adv. Biotechnol. Proc. 6 Int. Ferm. Symp. London. – 1980. – Vol. 3. – P. 241 – 246.
- 93 Лакшие А. М. Питание как фактор формирования здоровья и работоспособности студентов // Вопросы питания. – 2008. – № 1. – С. 43–46.
- 94 Мартинчик А. Н. Общая нутрициология : уч. Пособие /

- А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
- 95 Коденцова В. М. Пищевые продукты, обогащенные витаминами и минеральными веществами: их роль в обеспечении организма микронутриентами // Вопросы питания. – 2008. – № 4. – С. 16–26.
- 96 Просеков А. Ю., Юрьева С. Ю. Технология молочных продуктов детского питания: Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 278 с.
- 97 Токаев Э. С. Технология продуктов спортивного питания : учеб. пособие / Э. С. Токаев, Р. Ю. Мироедов, Е. А. Некрасов, А. А. Хасанов. – М.: МГУПБ, 2010. – 108 с.
- 98 Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учеб./ В. М. Позняковский – 5-е изд. Испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 455 с.
- 99 Темербаева М. В. Обоснование выбора функциональных компонентов для производства детского кисломолочного продукта «Балапан» на основе кобыльего молока. Вестник ИнЕУ №2, Инновационный Евразийский университет, Павлодар, 2013: 58с.
- 100 Абатурова Н. А. Исследование и разработка технологии специализированного продукта детского питания : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.18.04.- Семипалатинск, 2000. – 22 с.
- 101 Темербаева М. В. Перспективы использования кобыльего молока для производства детских кисломолочных продуктов для искусственного вскармливания. Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения», Павлодар, 2016г. Том 15, С. 188–191.
- 102 Медузов В. С., Бирюкова З. А., Иванова Л. Н. Производство детских молочных продуктов: Учебник. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
- 103 Производство продуктов детского питания: Учебник / Л. Г. Андрееенко, Ц. Блаттни, К. Галачка и др.; Под ред. П.Ф. Крашенинина и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 336 с.
- 104 Шаманов Г. П. Производство продуктов детского питания на молочной основе: Учебник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.
- 105 Темербаева М. В., Темербаева А. А. Разработка биоогурта на основе козьего молока для школьного питания. Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и

школьников «XVI Сатпаевские чтения», Павлодар, 2016. Том 7. 377–379 с.

106 Темербаева М. В. Перспективные направления в производстве плавяных сыров для детского питания. Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения», Павлодар, 2016. Том 15. 222–226 с.

107 Кисломолочный продукт для детского питания. Инновационный патент РК № 25840. Шарманов Т. Ш., Синявский Ю. А. Опубликовано 16.07.2012г.

108 Способ производства творога для детского питания. Инновационный патент РК № 25842. Шарманов Т. Ш., Синявский Ю. А. Опубликовано 16.07.2012г.

109 Детский кисломолочный продукт «Томпак». Предварительный патент РК № 9871. Гаврилова Н. Б., Абатурова Н. А. и др. Опубликовано 15.02.2001г.

110 Способ производства функционального мясного продукта для школьного питания. Инновационный патент РК № 29700. Таева А. М. и др. Опубликовано 15.04.2015г.

111 Мармелад свекольный для детского питания. Инновационный патент РК № 28291. Тастемирова У. У. и др. Опубликовано 15.04.2015г.

112 Композиция для приготовления кисломолочного продукта для детского и диетического питания. Патент РФ № 2183407. Андросова Н. Л., Никонова Н. К. Опубликовано 20.06.2002г

113 Технология биологически активного кисломолочного продукта «Ацидолакт-Наринэ» и способ его получения. Патент РФ № 2031586. Извекова Т. Г., Корнилов А. В., Амирян А. С. Опубликовано 27.03.1995г.

114 Гаврилова Н. Б., Щетинин М. П., Мартемьянова Л. Е., Пасько О. В. Технология молочных продуктов для детского питания: Учебное пособие – Барнаул-Омск: Изд. АлтГТУ, 2005. – 290 с.

115 <http://dietservice.ru/>

116 Тутельян В. А., Спиричев В. Б. и др. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. Москва, 2002 г.

117 Тутельян В. А., и др. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии. Москва, 2007 г.

118 Темербаева М. В., Горецкая Ю. О. Подбор питательной среды для активизации роста заквасочной культуры при производстве кисломолочного продукта геродиетического назначения. Международная научно-практическая конференция «VII



Торайгыровские чтения». Качество жизни в Павлодарской области. Состояние и перспективы. Том 7, Стр. 141–144.

119 Темербаева М. В, Байтемирова З. М. Современное состояние технологии кисломолочных продуктов функционального назначения в Казахстане. Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения», Павлодар, 2016г. Том 24, Стр. 340–345.

120 Остроумов, Л. А. Функциональные продукты на основе молока и его производных / Л. А. Остроумов, А. М. Попов, А. М. Постолова, И. К. Куприна // Молоч. пром-сть. – 2003. – № 9. – С. 21-22.

121 Петровский, К. С. Гигиена питания: учебник. / К. С. Петровский, В. Д. Ванханен. – М.: «Медицина», 1982. – 528 с.

122 Химический состав Российских пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И. М. Скурихина, З. А. Тутильян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 530 с.

123 Касьянов, Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С. Б. Юдина // Ростов-на-Дону: Изд. Центр «МарТ», 2001. – 192 с.

124 Григоров, Ю. Г. Влияние изменений в питании на адаптационные возможности обмена и функции организма при старении. / Ю. Г. Григоров, Б. Я. Медовар, Л. Л. Синеек // Современные проблемы геронтологии и гериатрии. Тбилиси, 1977. – 152–154 с.

125 Хорошина, Л. П. Правильное питание пожилого человека. – М.; СПб.: Диля, 2004. – 138 с.

126 Barraguo V. L., Voord F.R. Milk and soy proteins: their status in review // J.Can. Inst. Sci. Technol. Aliment. – 1988. – V. 21. – № 5. – P. 447-493

127 Giese James. Vitamin and mineral fortification of foods // Food Technol. – 49, № 5. – P. 110-114, 116, 118, 120-122.

128 Лобанов, В. Г. Биологическая роль пищевых липидов / В. Г. Лобанов, В. В. Щербин // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2003. – №5–6. С. 28–30.

129 Лобанов, В.Г. Оптимальный жирнокислотный состав пищевых растительных масел. / В. Г. Лобанов, В. В. Щербин // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2003. – №4. – С. 21–23.

130 Гаврилова, Н. Б. Технология белковых продуктов для

лечебно-профилактического и геродиетического питания. / Н. Б. Гаврилова, С. С. Толеубекова // Аналит. обзор. – Семипалатинск: Семипалатинским ЦНТИ, 2002. – 32 с.

131 Григоров, Ю. Г. Показатели здоровья у пожилых людей при различном содержании углеводов в пище. / Ю. Г. Григоров, О. В. Коркушко // Вопросы питания. – 1985.– №2. – С. 26–30.

132 Нормы физиологических потребностей для взрослого населения. // Вопросы питания. – 1992.– №2. – С. 6-15.

133 Комаров, Н. В. Жировые продукты для геродиетического питания. / Н. В. Комаров, К. Г. Савилова, А. С. Левина // Масложивровая промышленность.– 2006.– №6. – С. 12-13.

134 Гаврилова, Н. Б. Антиоксиданты в комбинированных молочных продуктах. / Н. Б. Гаврилова // Тезисы докладов межд. Науч.-практ. конф. «Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепаратов для населения». – Новосибирск: «АГРО», 2002. – С. 86-87

135 Mizota T., Tamura Y., Tomita M. and Okonogi S. Lactulose as a sugar with physiological significance // Bull. Int. DairyFed. 1987. № 212: 69-76.

136 Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.

137 Валенкович, Л. Н. Пищеварительная система человека при старении. – Л.: Наука, 1984. – 224 с.

138 Касьянов, Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С. Б. Юдина // Ростов-на-Дону: Изд. Центр «МарТ», 2001. – 192 с.

139 Григоров Ю. Г. Питание после шестидесяти. / Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская // Киев: Общ. «Знание», 1985. – 48 с.

140 Технология молочного напитка для геродиетического питания. Липатов Н. Н., Андреенко Л. Г., Антипова Т. А. Патент РФ № 2182794. Опубликовано 27.05.2002г.

141 Консервированный продукт для геродиетического питания. Юшина Е. А., Запорожский А. А., Касьянов Г. И., Квасенков О. И. Патент РФ № 2170037. Опубликовано 10.07.2001г.

142 Композиция для производства геродиетического продукта. Юдина С. Б. Митасева Л. Ф. Патент РФ № 2035882. Опубликовано 27.05.1995г

143 Геродиетический продукт. Инновационный патент РК № 20756. Каимбаева Л. А. и др. Опубликовано 16.02.2009г.

144 Пилат Т. Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.

145 Штерман С. В. Научные основы формирования состава и потребительских характеристик гейнеров в качестве продуктов интенсивного спортивного питания. Часть I / С. В. Штерман, В. В. Качак, В. С. Штерман // Пищевая пром-сть. – 2012. – № 5. – С. 44-48.

146 Пат. 2375923 РФ, МПК А23L1/30. Специализированный белковый продукт для питания спортсменов / Токаев Э. С., Мироедов Р. Ю. заявитель и патентообладатель ЗАО «Академия-Т»; заявка 2008100899/13,18.01.2008; опубликовано 20.12.2009.

147 Петров Д. А. Кисломолочный напиток с мальтодекстрином / Д. А. Петров, Л. А. Забодалова // Молоч. пром-сть. – 2008. – № 10. – С. 80.

148 Пономарёв А. Н. Пищевая композиция из подсырной сыворотки / А. Н. Пономарёв, Е. С. Рудниченко, Е. И. Мельникова // Молочная промышленность. – 2012. – № 7. – С. 62-63.

149 Рябцева С. А. Технология лактулозы / С. А. Рябцева. – М.: Дели принт, 2003. – 232 с.

150 Садовая, Т. Н. Биотехнология сыров с плесневыми грибами *Penicillium*: монография / Т.Н. Садовая. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 212 с.

151 Архипов А. Н. Состав и свойства молочно-белковых концентратов / А. Н. Архипов, Л. А. Остроумов // Молоч. пром-сть. – 2011. – № 10. – С. 65.

152 Лотков Н. Ю. Специализированные продукты для питания спортсменов: товароведная характеристика, эффективность / Н. Ю. Лотков, Д. В. Позняковский, А. Н. Австриевских // Товароведение продовольственных товаров. – 2011. – № 11. – С. 25-29.

153 Первушин В. В. Зерновой батончик для спортсменов / В. В. Первушин, О. Е. Бакуменко // Пищевая пром-сть. – 2011. – № 11. – С. 38-39.

154 Азизбекян Г. А. Теоретические предпосылки к разработке индивидуального питания спортсменов / Г. А. Азизбекян, Н. В. Никитюк, А. П. Поздняков и др. // Вопросы питания. – 2009. – Том 78, № 2. – С. 73-76.

155 Андреев Н. Р. Новый продукт для спортсменов – глюкозо-витаминная помадка / Н. Р. Андреев, Л. С. Хворова, В. С. Фонин // Пищевая пром-сть. – 2011. – № 5. – С. 40-41.

156 Шипулин В. И. Принципы разработки альтернативных вариантов рациональных технологий мясных продуктов нового поколения с адаптированными пищевыми добавками: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.04 / В. И. Шипулин. – Ставрополь, 2009. – 44 с.

157 Магомедов Г. О. Концентрированная паста из топинамбура / Г. О. Магомедов, М. Г. Магомедов, В. В. Астрединова и др. // Пищевая пром-сть. – 2012. – № 2. – С. 24-26.

158 Штерман С. В. Специализированные напитки для фитнеса и спорта / С. В. Штерман, Г. И. Андреев, Е. Б. Черепенникова // Пищевая пром-сть. – 2012. – № 2. – С. 27-31.

159 Энергетический батончик «Батыр». Инновационный патент РК № 23066. Даленов Д. Е. и др. Опубликовано 15.08.2013г.

160 studopedia.su|2...spetsialnogo-naznacheniya.html

161 Пищевой продукт для диетического и лечебно-профилактического питания с детоксицирующими свойствами «Осенняя сказка». Предварительный патент РК № 16233. Толепбергенова А. Д. и др. Опубликовано 14.10.2005г.

162 Артеменко И. П. Создание новых диетических продуктов и использование биологически активных добавок / И. П. Артеменко, И. Н. Бондаренко, О. С. Тертышная // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 1. – С. 40.

163 Цыб А. Ф. Биологически активная пищевая добавка – обогатитель «Йодказеин» / А. Ф. Цыб, В. Г. Скворцов, В. В. Шахтарин и др. // Пищ. пром. 2001. № 1. – С. 46-47.

164 Позняковский В. М. Биологически активные добавки при производстве молочных концентратов / В. М. Позняковский, М. М. Карданова, А. Н. Австриевских // Пищ. пром. 2002. № 9. – С. 48.

165 Молочно белковый продукт. Инновационный патент РК № 20065. Полухин С. В. и др. Опубликовано 15.09.2008г.

166 S. T. Abimuldina\*, N. V. Koftanyuk, Z. V. Kapshakbayeva, E. N. Zhumankulova, M. V. Temerbayeva. Developing Domestic Food Additive. Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(27), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i27/97656, July 2016.

167 М. В. Темербаева, Ю. О. Горецкая. Биологически активные и пищевые добавки на основе молочных и растительных продуктов. Международная научная конференция молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения», Павлодар, 2016г. Стр.345– 351

168 М. В. Темербаева, А. А. Кенесова. Перспективы использования БАД для лечебно-профилактического питания. Международная научная конференция молодых ученых,

магистрантов, студентов и школьников «XV Сатпаевские чтения», Павлодар, 2015г. С.239–243.

169 Кривонос Н. В. Комбинированный пастообразный продукт для школьного питания / Н. В. Кривонос, Л. А. Забодалова // Молоч. пром-сть. – 2003. – № 1. – С. 47-49.

170 Профилактическая витаминизация детей в дошкольных, школьных, лечебно-профилактических учреждениях и домашних условиях: информ. письмо и инструкция. – М.: Минздравмедпром РФ, 1993. – 23 с.

171 В. Б. Спиричев, В. В. Трихина, В. М. Позняковский. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления. Ползуновский вестник №2/2, 2012. С.9–15.

## Содержание

	Введение	3
1	Перспективные направления в производстве комбинированных пищевых продуктов	6
1.1	Государственная политика в организации здорового питания	6
1.2	Научные принципы создания комбинированных пищевых продуктов	10
1.3	Особенности производства продуктов пробиотического назначения	16
2	Актуальные проблемы производства продуктов специального назначения	37
2.1	Современное состояние и перспективы развития производства продуктов детского питания	50
2.2	Производство пищевых продуктов для диетического (лечебного) питания	59
2.3	Современные направления в создании продуктов геродиетического назначения	69
2.4	Инновационные технологии продуктов для спортсменов, их особенности	83
2.5	Производство пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения	92
3	Современное состояние и перспективы развития производства комбинированных пищевых продуктов специального назначения	81
3.1	Технология биойогурта на основе козьего молока для функционального питания	100
3.2	Технология кумысного напитка лечебно-профилактической направленности на основе коровьего молока	106
3.3	Технология кисломолочного продукта для геродиетического питания	110
3.4	Технологии хлеба «Фитнес +» для спортивного питания с использованием многокомпонентной муки	115
3.5	Технология кисломолочного напитка «Балапан» для детского питания на основе кобыльего молока	119
3.6	Технология плавленого сыра для функционального питания	123
	Заключение	126
	Литература	127

М. В. Темербаева, М.Б. Ребезов

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
СОЗДАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Монография

Технический редактор З. Ж. Шокубаева  
Ответственный секретарь Е. В. Самокиш

Подписано в печать 25.05.2017 г.  
Гарнитура Times.  
Формат 60х90/16. Бумага офсетная.  
Усл.печ. л 8,11 Тираж 500 экз.  
Заказ № 3035

Издательство «КЕРЕКУ»  
Павлодарского государственного университета  
им. С. Торайгырова  
140008, г. Павлодар, ул. Ломова, 64