

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**Совершенствование ассортимента и оценка
конкурентоспособности продуктов питания
для пожилых людей**

Выпускная квалификационная работа

студентки дневного отделения 4 курса группы 07001217

Ждановой Оксаны Валерьевны

**Научный руководитель
д.х.н., проф. Кролевец А. А.**

БЕЛГОРОД 2016

Содержание

Введение.....	3
1. Предпосылки создания продуктов питания для людей пожилого возраста..	5
1.1. Влияния питания на состояние здоровья и процесс старения людей.....	5
1.2. Характеристика особенностей геродиетического питания.....	8
1.3. Требования к качеству продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста.....	14
1.4. Функциональные продукты питания как один из путей решения проблемы геродиетического питания.....	18
2. Изучение ассортимента продуктов питания для пожилых людей и разработка йогурта, обогащенного L-аргинином.....	23
2.1. Организационно-экономическая характеристика АО «Тандер», ПАО «Магнит-Объем».....	23
2.2. Анализ рынка йогуртов.....	30
2.3. Разработка и оценка качества йогурта, обогащенного L-аргинином.....	33
2.3.1. Характеристика объекта, предметов и методов исследования.....	33
2.3.2. Разработка йогурта, обогащенного L-аргинином.....	40
2.3.3. Товароведная характеристика разработанного продукта.....	48
2.3.4. Расчет себестоимости разработанного продукта.....	50
Заключение.....	55
Список использованных источников.....	57
Приложения.....	60

Введение

Питание является одним из постоянно действующих факторов, оказывающих большое влияние на здоровье человека. Правильно построенное в соответствии с физиолого-гигиеническими требованиями, оно обеспечивает нормальное течение обмена веществ, поддерживает высокий уровень функциональной способности важнейших систем организма, способствует общему укреплению здоровья, продлению жизни и удлинению активного творческого ее периода.

На сегодняшний день проблема рационального питания различных групп населения имеет большое социально-экономическое значение. Важное место в ее решении отводится молочной отрасли промышленности, так как именно молоко и его компоненты в силу своей пищевой ценности и уникальных функциональных свойств находят широкое применение в производстве специализированных продуктов питания лечебно-профилактического профиля.

По современным представлениям, старение представляет собой постепенно развивающуюся общебиологическую закономерность, старению свойственно ослабление функциональной способности всех систем организма. Однако сроки, характер и степень старения в различных системах организма выражены неодинаково. В наименьшей степени старению подвергается нервная ткань, которая в процессе старения и при наступлении старости достаточно долго сохраняет функциональную и биологическую полноценность. Однако это не значит, что при старении полностью отсутствуют изменения и нарушения со стороны центральной нервной системы.

По существующей классификации [15] население старше 50 лет подразделяется на три возрастные категории: зрелый возраст – люди 50-60 лет, пожилой возраст – люди 61-74, преклонный (старческий) возраст – люди 75 лет и старше. Люди в возрасте 90 лет и старше отнесены к долгожителям. Наиболее незащищенными в отношении продовольственной безопасности

оказались люди пожилого и преклонного возраста. Люди зрелого возраста страдают от низкого качества и недостаточности питания, прежде всего, из-за физиологической несформированности большинства алиментарно-зависимых и алиментарно-влияющих функций организма, в том числе иммунных и неспецифических резистентных. Применительно к пожилым людям следует говорить о возрастной деградации аналогичных функций. И для той и для другой возрастных групп четко прослеживается тенденция к прогрессированию физического и интеллектуального несоответствия биологически predetermined стандартам.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка продукта питания, обогащенного L-аргинином, для людей пожилого и старческого возраста.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- произвести литературный обзор по изучению особенностей питания людей пожилого и старческого возраста;
- разработать кисломолочные продукты с использованием наноингредиента L-аргинина;
- провести товароведную оценку качества полученного продукта и оценить его конкурентоспособность.

Объектом выпускной квалификационной работы является АО «Тандер», ПАО «Магнит-Объем».

Предмет исследования – йогурт, обогащенный L-аргинином, и предназначенный для включения в рацион питания пожилых людей.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, списка использованных источников, заключения и приложений.

1. Предпосылки создания продуктов питания для людей пожилого возраста

1.1. Влияния питания на состояние здоровья и процесс старения людей

Сегодня все больше людей в нашей стране стараются вести здоровый образ жизни, заботятся о своем здоровье и здоровье своих близких. А здоровье, как известно, невозможно без правильного питания. Отечественные производители продуктов питания начали задумываться о том, как сделать свою продукцию не только вкусной, но и полезной. Кстати, на Западе такая практика существует уже давно. Там люди предпочитают есть полезные продукты, которые помогают улучшить здоровье. Это и называется функциональным питанием. Отдельные продукты питания имеют в своем составе вещества, которые оказывают положительное воздействие на организм человека. Они все чаще становятся предметами многочисленных научных исследований. Новейшие достижения научной мысли позволяют проследить влияние на здоровье самых различных веществ. Именно пища обеспечивает нормальный рост и развитие организма, помогает ему защищаться от заболеваний и вредных факторов внешней среды.

Сегодняшняя напряженная жизнь полна стрессами, экологическими проблемами, отсутствием натуральных продуктов. По всем этим причинам проще не болеть, чем лечиться от какого-то заболевания, лучше его профилактировать. Поэтому все большей популярностью в наши дни пользуются продукты функционального питания. Они помогают поддерживать здоровье и работоспособность на должном уровне, предотвращают развитие многих заболеваний в пожилом возрасте.

Количество пожилых людей в мире непрерывно растет. Происходит неуклонное старение населения нашей планеты. Доля людей старше 65 лет в обществе растет, особенно это характерно для западных стран. Например, в США самые высокие темпы роста численности отмечены для населения в возрасте 85 лет и старше.

Постарение населения, как один из основных демографических феноменов развитых стран, выражается в возрастной структуре населения. Доля групп людей старше 60-65 лет составляет 11,8-21,9% от общей численности населения в таких странах, как США, Великобритания, Россия. При этом все отчетливее проявляется тенденция к возрастанию доли пожилых людей в демографической структуре общества. В населении, например, Великобритании за период с 1935 по 2035 гг. число лиц старше 60 лет возрастет с 12,5 до 23,4%, а доля лиц от рождения до 19 лет, напротив, уменьшится с 30,7 до 22,4%.

Согласно Международной классификации, выделены три градации периода геронтогенеза:

- пожилой возраст для мужчин 60-74 года, для женщин – 55-74 года,
- старческий возраст – 75-90 лет,
- долгожители – 90 лет и старше.

Выделение периода старения и разработка проблем геронтогенеза связаны с комплексом социально-экономических, биологических и психологических причин, с возрастанием роли человеческого фактора в развитии общества. Процессы старения населения уже оказали серьезное влияние на все учреждения здравоохранения и такие аспекты, как неотложная помощь, помощь при хронических заболеваниях и состояниях, требующих длительного лечения.

В пожилом и старческом возрасте частота заболеваний внутренних органов чрезвычайно велика. Ими страдает более 90% лиц этого возрастного периода. Треть всех обращений пожилых людей к врачам связана с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, велика заболеваемость органов пищеварения, дыхания, почек и мочевыделительной системы, онкологических процессов.

Неправильное питание – частая причина развития нарушений в деятельности многих органов и систем у пожилых людей, особенно тогда, когда остро протекающая болезнь возникает на фоне уже имеющегося хроническо-

го заболевания или какого-либо расстройства. Неправильное питание самым неблагоприятным образом влияет на организм пожилого человека.

Даже при физиологической старости происходят сдвиги обмена веществ и состояния органов и систем организма. Основная проблема у пожилых людей, имеющих какие-то заболевания – белково-энергетическая недостаточность питания (БЭНП) в сочетании с дефицитом микронутриентов. Тяжелая БЭНП была обнаружена у 10-38% амбулаторных больных старческого возраста, у 5-12% находящихся дома, у 26-65% госпитализированных престарелых и у 5-85% помещенных в пансионаты для престарелых. В 1977 г. опубликованы данные, что недостаточностью питания страдают 4% пожилых людей в Великобритании.

С другой стороны многочисленные исследования свидетельствуют, что множество людей пожилого возраста не имеющих белково-энергетической недостаточности также питаются неправильно. Растет число лиц с избыточной массой тела.

Тучность – серьезный фактор риска прогрессирования атеросклероза, гипертонической болезни, холецистита и желчно-каменной болезни, сахарного диабета, подагры и мочекишечной диатеза, артроза и других изменений опорно-двигательного аппарата. В настоящее время в рационе многих пожилых людей преобладает пища, содержащая жиры животного происхождения. Мясо потребляется в значительно большем количестве, чем рыба. Очевидны излишества мучных и сладких продуктов. В то же время овощи, фрукты, зелень, растительное масло поступают в ограниченных количествах.

Путем изменения характера питания можно воздействовать на обмен веществ и адаптационно-компенсаторные возможности организма и оказать влияние на темп и направленность процессов старения. Разработкой научно обоснованных рекомендаций по рациональному питанию в старости, соблюдение которых является важным фактором профилактики патологических наслоений на физиологически закономерное старение организма, занимается важный раздел диетологии – геродиететика.

У пожилых и старческих людей выявлена взаимосвязь между индексом массы тела (ИМТ) и показателем летальности. В ранний период жизни человека наибольшим риском является лишний вес. В дальнейшем, с каждым прожитым десятилетием, возрастает связь между дефицитом питания (низким ИМТ) и летальностью.

Существует множество факторов, влияющих на пищевой статус пожилых и престарелых пациентов. В виде таких факторов рассматриваются и социально-экономические условия жизни, и физиологические особенности органов пищеварения пожилых людей, и психо-эмоциональное состояние людей [22].

1.2. Характеристика особенностей геродиетического питания

Геродиетика – это самостоятельная научная дисциплина, учитывающая особенности питания лиц пожилого и старческого возраста, количество и качество пищи для профилактики возрастозависимых заболеваний и преждевременного старения [15].

Продукты функционального питания содержат в себе только полезные вещества, не имеют в своем составе каких-либо вредных химических соединений и являются абсолютно безопасными. В производстве функциональных продуктов применяются, как правило, уникальные биотехнологии, позволяющие максимально сохранить и улучшить полезные природные свойства используемых при изготовлении растительных или животных компонентов. В отличие от обычных продуктов питания, функциональная пища содержит гораздо больше жизненно важных биологически активных веществ, которые всегда хорошо сбалансированы между собой [15].

Функциональные пищевые продукты геродиетической направленности предназначены для лиц пожилого (60-74 года) и старческого (75-89 лет) возраста, составляющих в настоящее время в РФ более 40 млн. чел., что в общей численности населения составляет более 20% [15].

Основными принципами геродиететики, науки, изучающей характер питания людей старших возрастных групп, являются:

- принцип энергетически сбалансированного питания;
- соответствие химического состава пищи возрастным особенностям организма;
- лечебно-профилактическая направленность;
- сбалансированность пищевых рационов по всем незаменимым компонентам;
- рациональный режим питания (4-5-тиразовый) с использованием легко усваиваемых продуктов и блюд;
- щелочная направленность питания;
- нормализация кишечной микрофлоры стареющего организма;
- обогащение пищи нутриентами, обладающими гетеропротекторными свойствами;
- включение в рацион продуктов, умеренно стимулирующих секреторную и двигательную функцию органов пищеварения.

В основе ограничения энергетической ценности пищевого рациона лежит известный в геронтологии факт: низкокалорийная диета замедляет темпы старения [15].

Принцип лечебно-профилактической направленности питания обусловлен развитием возрастозависимых заболеваний: атеросклероза, ожирения, инсулиннезависимого сахарного диабета, артериальной гипертензии, остеопороза, ракового перерождения и др.

У пожилых и старых людей снижается активность липазы. Именно поэтому в рационе питания пожилых и старых людей доля жиров должна быть уменьшена. Согласно современным требованиям, содержание жира в пищевом рационе людей старших возрастных групп ограничивается 20-30% от общей энергетической ценности рациона и не должно превышать 77 г/сутки.

Основные принципы геродиететики.

Здоровое питание и регулярная физическая активность являются ключевыми компонентами к хорошему здоровью в любом возрасте. Основные требования, предъявляемые к питанию практически здоровых лиц старше 60 лет – основные принципы геродиететики:

- соответствие энергоценности рациона фактическим энергозатратам организма;
- интенсивность обмена у пожилых и старых людей снижается в прямом соответствии с увеличением возраста. В этот процесс вовлечены нервная, эндокринная системы, а также мышечная и соединительные ткани, питание отдельной клетки и удаление продуктов обмена веществ. В старческом организме снижаются энергозатраты и основной обмен, уменьшается физическая активность, сокращается мышечная масса тела. Это ведет к закономерному снижению потребности в пищевых веществах и энергии. Рекомендуемая калорийность составляет 1900-2000 ккал для женщин старше 60 лет и 2000-3000 ккал для мужчин того же возраста;
- профилактическая направленность питания;
- соответствие химического состава рациона возрастным изменениям обмена веществ и функций органов и систем;
- разнообразие продуктового набора для обеспечения сбалансированного содержания в рационе всех незаменимых пищевых веществ;
- в питании практически здоровых пожилых и старых людей ограничивают, хотя и не исключают, сдобные и слоеные мучные изделия, крепкие мясные и рыбные бульоны, жирное мясо, мясные субпродукты и яйца, жирные молочные продукты (в связи с большим содержанием в них холестерина), рис, макаронные изделия, бобовые, копченые и соленые продукты, сахар, кондитерские и кремовые изделия, шоколад. Кулинарная обработка пищи должна предусматривать умеренное механическое щажение жевательного аппарата и желудочно-кишечного тракта, то есть ту или иную степень размельчения. Допустимо применение кисло-сладких или разведенных водой соков фруктов и ягод, томатного сока, слабых и обезжиренных бульонов, ли-

монной кислоты и уксуса, в том числе яблочного, пряных овощей (лук, чеснок, зелень укропа, петрушки и др.) и пряностей. Большое значение имеет регулярное включение в рацион продуктов, нормализующих кишечную микрофлору стареющего организма: кисломолочных напитков, свежих, квашеных и маринованных овощей и плодов, продуктов, богатых пищевыми волокнами;

– использование продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой перевариваемостью в сочетании с продуктами, умеренно стимулирующими секреторную и двигательную функции органов пищеварения, нормализующих состав кишечной микрофлоры;

– правильный режим питания с более равномерным по сравнению с молодым возрастом распределением пищи по отдельным приемам.

Общие рекомендации геродиетической направленности сводятся к ограничению белков, жиров животного происхождения, легкоусвояемых углеводов, поваренной соли, обогащению рациона витаминами, обладающими липотропными свойствами, тормозящими формирование атеросклероза (В₆, Е, F, холин, инозит, фолиевая, пантотеновая кислоты), витаминами-антиоксидантами, препятствующими окислению липидов и ожирению печени (Е, С, β-каротин), определенными минеральными веществами.

Рекомендуемые нормы суточной потребности в белках, жирах и углеводах представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Рекомендуемые нормы суточной потребности в пожилом возрасте
в белках, жирах и углеводах [15]

Пол	Возраст	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
			всего	животного происхождения		
Мужчины	60-74	2000	68	37	77	335
	75 и выше	1950	35	65	65	280
Женщины	60-74	1750	33	66	66	284
	75 и выше	1700	30	57	57	242

В рационе питания пожилых и старых людей доля углеводов должна составлять 55-60% от общей энергетической ценности пищевого рациона. У пожилых людей отмечается достаточно высокая активность амилаз. В связи с этим были разработаны рекомендации по увеличению доли сложных углеводов (крахмала) и уменьшению доли простых углеводов (сахара) в рационе питания этой группы людей. Решают эту проблему разработанные в последнее время продукты с использованием молока и растительного сырья: на основе молочной сыворотки, зародышей пшеницы; из сквашенного обезжиренного молока с пшеничными отрубями; творога нежирного с гречкой или манной крупой.

Для укрепления иммунной защиты организма пожилого человека очень важна нормализация микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что можно достичь, потребляя функциональные кисломолочные продукты, создающие благоприятные условия для роста молочнокислых бактерий. В пожилом возрасте имеет место витаминная недостаточность, обусловленная изменениями активности ферментных систем. Для предупреждения гиповитаминозных состояний целесообразно обогащать молоко и молочные продукты недостающими витаминами. Присутствие витаминов должно сочетаться с наличием макро- и микроэлементов. Их отсутствие может привести к ряду заболеваний. Так, с целью профилактики и лечения остеопороза молочные продукты обогащают кальцием. Учеными разработана технология производства молока пастеризованного обогащенного и йогурта с применением лактата кальция.

Таким образом, использование кисломолочных продуктов геродиетического назначения будет способствовать нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, улучшению секреторной функции желудка и поджелудочной железы, нормализации кишечной микрофлоры.

В настоящее время хронически недоедает около 17% населения земли, то в ближайшее десятилетие будет недоедать уже будет 25% всего населения Земли. Только от неправильного питания ежегодно на Земле умирает около 5 млн. чел. Каждое третье заболевание раком, каждое второе заболевание

сердечно-сосудистой системы вызваны неправильным питанием. В этом плане особую роль играет создание гаммы натуральных пищевых продуктов функционального назначения.

Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение числа людей пожилого возраста и лиц с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей вызвали необходимость создания функциональных продуктов питания.

При помощи профилактического питания можно снизить количество заболеваний, связанных со старением на 80%, диабетом на 50%, сердца на 25%, органы зрения на 20% [15].

На сегодняшний день смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы занимает лидирующие позиции в развитых странах мира. Основным предиктором данной группы заболеваний выступает эндотелиальная дисфункция, которая проявляется нарушениями релаксационных, антиагрегационных и ряда других свойств сосудистого эндотелия. Эндотелиальная дисфункция выступает также одним из важнейших звеньев патогенеза таких социально значимых заболеваний, как гипертоническая болезнь, гестоз, сахарный диабет, остеопороз. Ключевым звеном патогенеза эндотелиальной дисфункции выступает дефицит эндогенного оксида азота.

Оксид азота – это ведущий гуморальный фактор релаксации сосудов, вырабатываемый эндотелием. В организме человека и животных оксид азота синтезируется из аминокислоты L-аргинина под действием фермента эндотелиальной NO-синтазы (e-NOS). В последние годы большое значение в патогенезе дефицита оксида азота придает феномену «эндогенного ингибирования» e-NOS. В качестве таких ингибиторов выступают метилированные аналоги L-аргинина – асимметричный диметиларгинин (ADMA) и монометиларгинин (L-NMMA). Таким образом, очевидным является стратегия преодоления ингибирующего влияния ADMA на e-NOS путем введения экзогенного L-аргинина. Однако, эффективная доза L-аргинина, достаточная для получения эндотелиопротективного эффекта для человека, оказалась более 15 г в

сутки, а это затрудняет использование L-аргинина в качестве лекарственного средства. С развитием нанотехнологий стало возможным производить препараты в форме наночастиц, что может быть использовано для целевой доставки лекарственных веществ к органу-мишени, уменьшить объем распределения препарата за счет предотвращения выхода за пределы сосудистого русла и пролонгирования фармакологического эффекта. Указанный подход позволяет увеличить биологическую активность и эффективность лекарственных средств, а также уменьшить побочные эффекты от их использования. Таким образом, использование наночастиц для целевой доставки лекарственных средств представляет большой интерес для фармакологии и современной медицины в целом, т.к. с помощью наночастиц можно влиять на клеточные процессы в их естественных масштабах.

1.3. Требования к качеству продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста

В процессе старения организма человека наступает ряд изменений в физиологическом состоянии, характеризующихся замедлением обменных процессов и снижением функций, поэтому при построении питания пожилых людей необходимо учитывать снизившиеся возможности пищеварительной системы. В связи с этим первым требованием в питании пожилых людей является умеренность, то есть некоторые ограничения питания в количественном отношении.

Вторым требованием является обеспечение высокой биологической полноценности питания за счет включения достаточных количеств витаминов, биомикроэлементов, фосфатидов, полиненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот.

Для профилактики атеросклероза третьим требованием в питании пожилых – это обогащение его естественными антисклеротическими вещества-

ми, содержащимися в значительном количестве в некоторых пищевых продуктах.

Для пожилых людей, таким образом, наиболее перспективны пищевые рационы, в которых при сравнительно небольшой калорийности обеспечивается разнообразие питания, полноценность и хорошая сбалансированность пищевых и жизненно необходимых веществ. Калорийность пищевых рационов людей пожилого возраста при умеренно ограниченном питании составляет в среднем 2500-2600 ккал в сутки.

В питании пожилых людей калорийность пищевых рационов должна ограничиваться за счет снижения потребления высококалорийных продуктов. Безусловному ограничению подлежат сахар и другие сладкие продукты, а также жиры и жирные продукты. Как ни в одной другой возрастной группе населения, в питании пожилых людей должны учитываться индивидуальные особенности и многолетние привычки, закрепленные определенным режимом питания.

В пожилом возрасте процессы роста и формирования тканей организма закончены, в связи с чем потребность в пластических материалах, в т.ч. и в белке значительно меньше, чем у молодых лиц с незаконченными процессами роста.

Имеются разные мнения в определении потребности пожилых и старых людей в белке, вопрос нельзя считать полностью изученным и решенным. Но большинство исследователей все же считают, что в питании пожилых людей белки должны быть представлены в достаточном количестве, однако несколько меньшим чем в молодом и в средних возрастах. Институтом питания разработаны и рекомендованы для пожилых людей следующие нормы суточной потребности в белке: для мужчин – 80 г в сутки, в т.ч. 48 животных белков, для женщин – 71 г в сутки, в т.ч. 43 – животного белка.

Общепринято, что жиры в питании пожилых и старых людей должны быть ограничены, имеются данные об отрицательном влиянии на жировой и холестеринный обмен насыщенных, предельных жирных кислот животных

жиров. В связи с этим в питании пожилых людей ограничиваются животные жиры. Исключение составляет сливочное масло, в состав которого входят липотропные вещества.

В питании пожилых людей должны использоваться и растительные масла. Они содержат полиненасыщенные жирные кислоты, рекомендуемая норма 20-25 г в сутки. Потребность в жире для людей в возрасте от 60 до 70 лет (мужчины) составляет 76-85 г, для женщин 67-73 г.

В общепринятой формуле сбалансированного питания обычно количество углеводов в 4 раза превышает количества белка. В случаях малой физической нагрузки количество углеводов подлежит снижению и тем в большей степени, чем менее подвижен образ жизни. В пожилом и старом возрасте соотношение белков, жиров и углеводов должно изменяться в сторону снижения жира и углеводов.

Особого ограничения требует легкоусвояемые углеводы – сахар и сладкие продукты. Физиологическая норма сахара для людей пожилого возраста 40-50 г в сутки. Кроме сахара подлежат ограничению – кондитерские изделия, варенья и другие. Основная потребность в углеводах в пожилом возрасте должна удовлетворяться за счет крахмала. В качестве источника крахмала наиболее приемлемы продукты из цельного зерна (ржаной и пшеничный хлеб), а также картофель и другие овощи. Из других углеводов крайне желательны клетчатка и пектиновые вещества.

Особую ценность представляет клетчатка овощей и фруктов, которые стимулируют процессы желудочного пищеварения, при этом наибольшую ценность представляют сырые овощи и фрукты, т.к. в состав их входят тартроновая кислота и фитонциды, которые подавляют гнилостную микрофлору кишечника.

Не менее важны пектиновые вещества они являются важным средством нормализации отправления кишечника и уменьшения газообразования (метеоризмы). Для обогащения своего питания пектином в пожилом возрасте следует использовать вареные овощи, особенно такие как свекла, морковь.

Хорошим источником пектина могут служить и печеные яблоки, количество пектина в которых выше чем в сырых яблоках. Суточная норма углеводов рекомендована для мужчин 300-320 г в сутки, женщин – 28-290 г в сутки.

В питании пожилых людей особого внимания требует витаминная полноценность. Витамин С – аскорбиновая кислота рассматривается, как одно из необходимых веществ. Значение витамина Р возрастает т.к. способен снижать кровяное давление при гипертонической болезни. Тормозящее влияние на развитие атеросклеротического процесса оказывает фолиевая кислота, холин, витамин В₁₂, витамин В₁₅, инозит.

Потребность в минеральных веществах недостаточно изучена. Но известна способность стареющего организма концентрировать отложение солей в тканях, в частности солей кальция, в суставах, хрящах, стенках кровеносных сосудов. Развитие атеросклероза связывают с избыточным кальциевым снабжением. Имеются данные о том, что в пожилом возрасте потребность в кальции повышается, что связано с большими его потерями, которые нередко приводят к заболеванию остеопорозам. Вследствие чего в меню пожилых людей нужно включать кисломолочные продукты (кефир, творог).

Другим важным минеральным элементом является магний. Он оказывает сосудорасширяющее действие. Ионы магния играют важную роль в нормализации возбудимости нервной системы. Третьим минеральным элементом имеющим важное значение является калий, который усиливает сердечные сокращения при недостатка ослабляется функция сердечной мышцы.

Калий повышает выведение из организма воды и хлористого натрия. Калий участвует в образовании ацетилхолина – вещества передающего нервное возбуждение мышцам. Суточная потребность 3 г в сутки. Мощные источники калия – курага, чернослив и картофель. Не менее значительное действие других микроэлементов и минеральных веществ. Суточная потребность их определена физиологическими нормами.

Режим питания является важным условием поддержания нормального состояния стареющего организма. Атрофические изменения в слизистой

оболочке желудка приводят к уменьшению или исчезновению секреции соляной кислоты и снижению активности пепсина. В микрофлоре кишечника развивается гнилостная микрофлора. С ней связан метеоризм и др. Основными принципами режима питания пожилых людей является регулярный прием пищи, ограничение приема больших количеств пищи, исключение длительных промежутков между приемами пищи. При 4-х разовом питании рекомендуется на первый завтрак – 25% калорийности суточного рациона, на второй завтрак – 15%, на обед – 35%, на ужин – 25%.

Таким образом, правильно организованное и рациональное питание является мощным средством воздействия на процессы старения и на предупреждение преждевременного развития изменений и нарушений в органах и системах организма [12].

1.4. Функциональные продукты питания как один из путей решения проблемы геродиетического питания

У современного потребителя постепенно формируется новый подход к выбору продуктов питания: многие сегодня стремятся питаться и одновременно получать не только необходимые для организма белки, жиры, углеводы, но и сохранять и укреплять свое здоровье, уменьшать риск развития заболеваний, повышать жизненный тонус, и даже снижать вес. Следовательно, перед производителями стоит задача поиска новых технологических и продуктовых решений, одним из которых является создание продуктов питания нового поколения – «функциональных продуктов».

Функциональные продукты питания классифицируют по следующим признакам:

- обогащенные пищевые продукты;
- физиологически функциональные пищевые ингредиенты;
- пробиотические пищевые продукты;
- пробиотики;

- пребиотики;
- синбиотики.

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, содержащейся в цикории;
- протеиновые гидролизаты растительного (пшеница, соя, рис) и животного происхождения;
- ненасыщенные жирные кислоты, к числу которых следует отнести полиненасыщенные омега-3 жирные кислоты;
- бифидобактерии (препараты бифидобактерин, лактобактерин, колибактерин, бификол).

В конце XX в. была принята новая мировая концепция «Здоровое питание». В основу этой концепции была заложена программа «Пробиотики и функциональное питание» (ПФП).

Под ПФП понимают препараты, биологически активные добавки (БАД) к пище и продукты питания, которые обеспечивают организм человека не столько пластическим, структурным, энергетическим материалом, сколько способствует регулированию функционирования систем для поддержания гомеостаза.

По способу введения ПФП на молочной основе в организм человека делят на сухие и жидкие. Кроме того, жидкие продукты с пробиотическими свойствами выделены в отдельную группу.

Ежегодное употребление ПФП способствует сохранению и улучшению здоровья. Изменяя соотношение и массовую долю поступающих с функциональными продуктами пищевых и биологических веществ, можно регулировать обменные процессы, проходящие в организм человека [24].

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.

В настоящее время в России формируется активный спрос на функциональные («wellness», «better-for-you», «health», «Fit for fun», «vital») напитки. Однако в то время как российский рынок данных продуктов находится на стадии своего развития, в других странах представлен широкий ассортимент безалкогольных напитков, которые помимо способности утолять жажду, обладают дополнительной пользой для здоровья человека. Медициной многих стран безалкогольный напиток определен как оптимальная форма пищевого продукта, используемого для обогащения организма человека биологически активными веществами, применяемыми для любого контингента потребителей.

Значительный удельный вес (~ 65-70%) приходится на долю молочных продуктов. К ним относятся: эмпиты, низколактозные и безалкогольные продукты, ацидофильные смеси, пробиотические продукты, БАД, безбелковые продукты; продукты обогащенные нутриентами. Причем, продукты функционального назначения на молочной основе условно принято делить на возрастные категории.

Йогурт, изготавливаемый с пробиотиками и/или пребиотиками, может выпускаться с наименованием биоЙогурт [1].

К напиткам специального назначения относятся:

- спортивные и энергетические напитки (напитки, предназначенные для снабжения мышц энергией, поддержания работоспособности и выносливости организма);
- диабетические напитки (напитки, обеспечивающие профилактику диабета, в частности, для пожилых людей);
- напитки для различных возрастных групп (детей, подростков, молодежи);
- диетические напитки (напитки, специально созданные для людей с нарушениями углеводного обмена, страдающих сахарным диабетом, ожирением);
- напитки для работников отдельных профессий (шахтеров, работников химической промышленности и т.д.), повышающие устойчивость организма к экстремальным воздействиям.

На сегодняшний день, во Владивостоке (ФГУП «ТИНРО-Центр») разработан кисломолочный продукт на основе «Ламиналя» – биогеля из морской капусты. Данный наполнитель получен из бурых водорослей. Введение его в пищевые продукты способствует повышению их функциональности; обеспечению организма человека клетчаткой, йодом, микроэлементами, пигментами и другими функциональными компонентами. Свободный альгинат, входящий в состав биогеля «Ламиналь», показывает несомненный терапевтический эффект при лечении желудочно-кишечных заболеваний. Кроме этого, полисахариды водорослей служат загустителями и стабилизаторами. Они также благотворно влияют на развитие молочнокислых микроорганизмов, ускоряя процесс брожения и улучшая качество продуктов. Полученный кисломолочный продукт имеет приятный кисло-сладкий сливочный вкус, светло-бежевый цвет; по кислотности соответствует национальному стандарту на йогурт [25].

Таким образом, широкий ассортимент функциональных напитков позволяет обеспечить привлекательность данного сегмента рынка. По единодушному мнению производителей, российский рынок функциональных

напитков находится сегодня на стадии динамичного роста. Однако наша страна значительно уступает экономически развитым странам по уровню потребления безалкогольных напитков, в том числе имеющих функциональную направленность.

2. Изучение ассортимента продуктов питания для пожилых людей и разработка йогурта, обогащенного L-аргинином

2.1. Организационно-экономическая характеристика АО «Тандер», ПАО «Магнит-Объем»

Рациональное питание людей пожилого возраста, составляет в России более 30% от общей численности населения. По оценке экспертов здоровье нации на 8-12% зависит от системы здравоохранения, в то время как доля влияния на здоровье социально-экономических условий и образа жизни составляет 52-55%, при этом одной из основных составляющих здесь является фактор питания [15]. Рекомендации диетологов, направлены в первую очередь на снижение калорийности пищи за счет уменьшения ее жирности, сокращение употребления сахара и соли, снижение уровня холестерина, обогащение продуктов питания животными белками, витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами.

В качестве объекта исследования в данной выпускной квалификационной работе выбрана сеть магазинов АО «Тандер», ПАО «Магнит-Объем».

Компания АО «Тандер» отсчитывает свою историю с 1994 года, с того времени компания продвигает товар через свою розничную сеть. В 1996 году насчитывалось около 30 торговых точек в Краснодаре и Краснодарском крае. В конце декабря 2008 года сеть ПАО «Магнит» вошел в список компаний, которые получают государственную поддержку в период кризиса. На 31 декабря 2009 года общее число магазинов составило 3228 магазинов и 24 гипермаркета.

На данный момент сеть АО «Тандер», ПАО «Магнит» является лидером на рынке по количеству торговых объектов и территории их покрытия в России – 64 филиала, 1 представительство, более 5268 магазинов формата «у дома» и 98 гипермаркетов, 5 магазинов ПАО «Магнит Семейный» и 351 магазин косметики в более чем 1461 городе и населенном пункте. В настоящее

время открывается настолько десятков магазинов в месяц; ПАО «Магнит» не собирается останавливаться на достигнутом и расширяет свои позиции.

Тип построения организационной структуры в АО «Тандер», ПАО «Магнит» является линейно-функциональным и представляет шахтный принцип организации управленческого процесса по основным функциям. Каждая функция, выполняемая в ПАО «Магнит-Объем» процессе своей деятельности, позволяет сформировать иерархичность подразделений по уровням (или шахтам), пронизывающая всю организацию сверху донизу. Данный тип построения организационной структуры управления наиболее эффективен при использовании компанией определенной последовательности (алгоритма) при решении коммерческих и хозяйственных задач. Однако исследование, проведенное нами в организации, позволило выявить, что линейно-функциональное управление недостаточно полно учитывает постоянно изменяющиеся внутренние и внешние факторы, влияющие на работу предприятия в целом и на деятельность отдельных служб. Иногда прослеживается нерациональное распределение информационных потоков – на одних сотрудников информации приходится больше, чем на других, а значит, будут превышены нормы управляемости у руководителей структурных подразделений.

Коммерческая служба АО «Тандер», ПАО «Магнит-Объем» выполняет ряд основополагающих торговых функций, способствующих продвижению продуктов питания на региональном рынке и повышению конкурентного статуса компании на региональном рынке:

- изучение рынка закупки и заключение договоров на поставку продуктов питания;
- обеспечение выполнения договоров поставки продуктов питания оптовым покупателям в соответствии с согласованными в договорах поставки сроками и ассортиментом;
- обеспечение правильного применения нормативных актов по поставкам;

- реализация мер контроля и учета поставки товаров по количеству и качеству;
- организация коммерческих процессов по оптовой продаже продуктов питания;
- подготовка и заключение договоров на поставку товаров с оптовыми покупателями, своевременное внесение изменений в заключенные договоры;
- формирование ассортимента товаров и реализация мер по его регулированию;
- планирование сбыта продуктов питания, оптимизация процессов отгрузки продукции;
- разработка мер по совершенствованию и развитию сбытовой сети и форм доставки продукции потребителям;
- проведение мероприятий по минимизации транзакционных издержек по сбыту продукции;
- оформление документов в рамках претензионной работы с поставщиками и покупателями продукции.

Организационная структура управления АО «Тандер» ПАО «Магнит-Объем» представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Организационная структура управления
 ОА «Гандер» ПАО «Магнит-Объем»

При создании структуры предприятия необходимо определить не только функции каждой структурной единицы, но и закрепить их в соответствующем документе. Положение о структурном подразделении как раз и является документом, определяющим: порядок создания подразделения, правовое положения подразделения в организационной структуре предприятия, задачи и функции подразделения, права подразделения, взаимоотношения с другими подразделениями предприятия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что основой организационной структуры управления в ПАО «Магнит-Объем» являются линейные подразделения, выполняющие основные функции: финансы, бухгалтерский учет, экономическую работу, закупки, складирование, управление запасами, продажу. Благодаря их слаженной работе компания является прибыльной,

занимает достойное место на рынке продуктов питания. Результаты ее финансово-хозяйственной деятельности рассмотрим далее.

Миссия организации является важнейшей составляющей стратегического плана развития любой компании. Она определяет основную цель фирмы. Компания, как правило, начинает свою деятельность с определения четкой миссии, устанавливаемой высшим руководством. Однако с течением времени, миссия постепенно затирается, так как компания разрабатывает новые товары и завоевывает новые рынки.

Миссия компании: Мы работаем для повышения благосостояния наших покупателей, сокращая их расходы на покупку качественных товаров повседневного спроса, бережно относясь к ресурсам компании, улучшая технологию и достойно вознаграждая сотрудников.

Цель компании: Обеспечение высокой степени жизнестойкости и конкурентоспособности компании посредством поддержания систем жизнеобеспечения на необходимом уровне, и качественной адаптации предоставляемой услуги к требованиям изменяющегося правового порядка и приоритетов потребителей.

Стимулирование торгового персонала розничной торговли с целью увеличения объема продаж в торговой организации АО «Гандер» состоит из административных, экономических и социальных методов. Управление персоналом в ПАО «Магнит-Объем» направлено на достижение эффективной деятельности организации. Гибкая организация труда, самоорганизация работника и групп трудящихся, их сознательное участие не только в производственном процессе, но и в управлении производством становится отправной точкой создания систем управления человеческими ресурсами.

Динамика основных показателей финансово-хозяйственной деятельности ПАО «Магнит-Объем» за 2013-2014 годы (табл. 2.2) показывает, что компания является высокодоходной организацией, о чем свидетельствуют высокие темпы роста выручки и прибыли. Рассмотрим основные тенденции

экономического развития филиала с использованием отчета о финансовых результатах.

Таблица 2.2

Динамика показателей финансово-хозяйственной деятельности
ПАО «Магнит-Объем» за 2013-2014 гг.

Показатели	Годы		Темп роста, %	Абсолютное отклонение, (+,-)
	2013	2014	2014 / 2013 гг.	2014 / 2013 гг.
1. Выручка (в действующих ценах), тыс. руб.	226481	285247	125	+58766
2. Себестоимость тыс. руб.	44945	449162	999	+40421
3. Валовая прибыль, тыс. руб.	4825	4983	103	+158
4. Коммерческие расходы, тыс. руб.	3356	3457	103	+101
5. Управленческие расходы, тыс. руб.	3975	4581	115	+606
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	3466	3544	102	+78
7. Доходы от участия в других организациях, тыс. руб.	0	3853	-	+3853
8. Прочие доходы, тыс. руб.	58215	37900	65	-20315
9. Прочие расходы, тыс. руб.	-23559	-25134	-	-1575
10. Чистая прибыль, тыс. руб.	1724	1876	108	+152
11. Текущий налог на прибыль, тыс. руб.	-14587	-28281	-	-13694

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что за период с 2013 по 2014 год в магазине ПАО «Магнит-Объем» наблюдается прирост важнейших показателей хозяйственной деятельности – выручки, прибыли, себестоимости. На образец, объем выручки в фактических ценах увеличился с 226481 тыс. руб. в 2013 году до 285247 тыс. руб. в 2014 году. Анализ выручки от продажи продукции, товаров, работ, услуг в сопоставимых целях

в 2014 году по сравнению с 2013 годом показывает, что она возросла на тыс. руб.

На рис. 2.2 представлен ассортимент товаров, реализуемых в магазине ПАО «Магнит-Объем», которые могут быть рекомендованы для людей пожилого и старческого возраста.

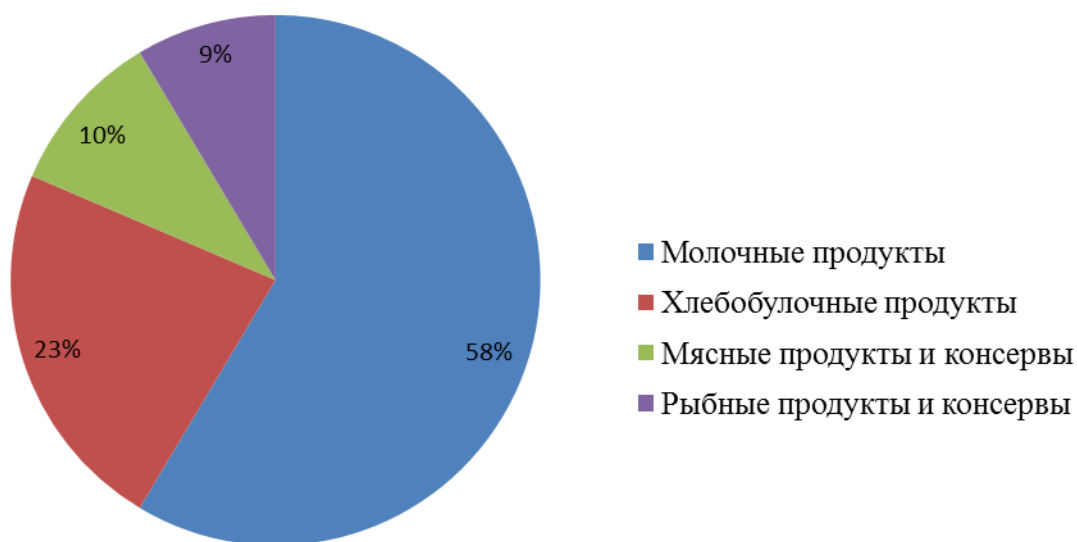


Рис. 2.2. Ассортимент товаров, реализуемый в магазине ПАО «Магнит-Объем», рекомендуемых для людей пожилого и старческого возраста

Таким образом, в магазине «Магнит-Объем» присутствует большое количество товарных групп, но в торговом зале не выделены специализированные продукты для людей пожилого и старческого возраста. Поэтому людям данной возрастной категории приходится самостоятельно выбирать продукты из всего представленного ассортимента. Это достаточно сложно, учитывая состояние здоровья в этом возрасте, поэтому им сложно обходиться без посторонней помощи.

В настоящее время молочная отрасль имеет большие возможности для увеличения объемов производства продуктов профилактического, диетического и лечебного питания, для освоения производства геродиетических продуктов, предназначенных для пожилых и престарелых людей. Во многом это связано с наличием больших резервов белкового и жирового сырья: белков

молочной сыворотки, яичных белков и других видов сырья, обладающих высокой биологической ценностью, позволяющих балансировать аминокислотный и жирнокислотный состав.

До настоящего времени ассортимент специализированных продуктов для такой социально-возрастной группы, как пожилые и престарелые, в том числе и находящиеся в государственных домах престарелых, весьма ограничен, как по количеству наименований выпускаемых изделий, так и по объемам производства.

2.2. Анализ рынка йогуртов

По многочисленным экспертным оценкам, молочный рынок России весьма бурно развивается. Более того, он обладает значительными резервами для дальнейшего роста и развития. В 2010 году российские производители порадовали потребителя множеством качественных и полезных новинок.

Настоящий бум на рынке молочных продуктов за последнее время произвели кисломолочные напитки в ПЭТ-бутылках, появилась линейка функциональных продуктов, обогащенных витаминами, биоферментами, с повышенным содержанием фруктов, кальция и т.д.

Последние исследования профессионалов показывают, что шансы на успех нового продукта сегодня напрямую зависят от способности грамотно представить его пользу, оригинальность, ценовые преимущества потребителю и торговле и другие факторы.

Как утверждает статистика, сегодня уже около 35% населения употребляют йогурт, и число потребителей йогурта постоянно растет. Из всех категорий молочной продукции доля йогуртов на рынке составляет около 9% в натуральном выражении, при этом доля вязких йогуртов сокращается, а питьевых возрастает.

Говоря о потреблении йогуртов на одного человека, эксперты отмечают, что в г. Белгороде данный показатель находится на отметке 2,5 кг в год

(ещё семь лет назад он был равен 1,5 кг), тогда как в европейских странах этот показатель составляет 15 кг.

Таким образом, российский рынок обладает значительным запасом роста. Однако производители никак не могут проработать методы воздействия на потребителей с целью увеличения потребления.

Российский рынок йогуртов ежегодно прирастает как минимум на 30%. Его интенсивное развитие связано с высокой лояльностью потребителей к продукту. С помощью данных, предоставленных международным маркетинговым агентством MASMI.BY по итогам исследования «Медиамикс» в сентябре 2010 года, можно сделать вывод, какие основные тенденции наблюдаются на российском молочном рынке и кто есть кто среди производителей в данном секторе.

По оценке потребителей, на первом месте с довольно серьезным отрывом находится «Савушкин продукт» (биойгурты «Берестье», четверть рынка). Но последующие 6 мест удерживают российские продукты, агрессивно рекламируемые на ТВ («Данон», «Даниссимо» и т.д.).

Начиная с 2006 года на отечественном рынке наиболее динамично развивается категория «питьевой йогурт» – в натуральном и стоимостном выражении она в среднем растет соответственно на 10 и 20%. Рост в основном обусловлен развитием сегмента биопродуктов, которые обычно содержат бифидобактерии, способствующие улучшению работы пищеварительной системы. Российские потребители уже успели узнать о преимуществах молочных продуктов, обогащенных живыми бактериями, а рынок предлагает широкий выбор.

Популярный у производителей ярлык «био» можно найти на многих отечественных молочных продуктах. Все ведущие российские производители уже выпустили бренды категории обогащенных/функциональных продуктов и в настоящее время готовы увеличить инвестиции в развитие этого направления.

В настоящее время на рынке среди иностранных предприятий пять компаний лидеров – Wimm-Bill-Dann, Danone, Ehrmann, Campina, Unimilk. На первом месте Wimm-Bill-Dann, второе занимает Ehrmann, которая расширила продуктовую линейку. Danone, который на третьем месте, укрепляет свои позиции по выпуску «живых» йогуртов. Кроме того, почти вся продукция Danone находится в классе premium. Их продукция часто дороже, чем у конкурентов, но пользуются хорошим спросом, как продукты с очень высоким качеством, которому доверяют. На четвертом месте находится Campina. Эти компании занимаются активной рекламной деятельности, используя как традиционные, так и нетрадиционные способы рекламы. Исследования, проводимые различными компаниями и исследовательскими агентствами, показывают, что предпочтения по покупкам йогурта существенно отличаются от других молочных продуктов. Одной из важных причин является более высокая покупательная способность социального слоя населения, приобретающего йогурт на постоянной основе. Покупатели из этой категории свои покупки совершают, прежде всего в современных форматах розничной торговли – супер- и гипермаркетах, универсамах. Наибольшая доля приходится на различные продовольственные магазины, расположенные недалеко от дома или работы покупателей, а также гастрономы.

Мелкие розничные форматы для розничной торговли молочной продукцией (киоски, лотки, палатки на улице, в переходе) не пользуются популярностью у покупателей йогуртов, и покупки в них носят непостоянный характер. Значительно меньше, чем в случае других видов молочных продуктов, при розничной покупке йогуртов пользуются мелкооптовыми рынками и ярмарками, также в силу социальных причин и того, что для многих покупателей йогурт остается товаром импульсивного спроса.

Реклама йогуртов в Белгородской области наиболее активна из всех молочных продуктов и имеет ярко выраженные особенности. Все ведущие производители вкладывают значительные средства. Йогурты рекламируются отдельно от традиционных молочных продуктов и позиционируются как ин-

новационные продукты для здоровья. Под одной торговой маркой продвигаются и питьевые, и вязкие йогурты. Йогурты продвигают под слоганом: «Вкусно и полезно».

2.3. Разработка и оценка качества йогурта, обогащенного L-аргинином

2.3.1. Характеристика объекта, предметов и методов исследования

Объектом исследования является кисломолочный продукт – йогурт, обогащенный L-аргинином.

Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ в молоке, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов (термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочной палочки). Йогурт очень важен в питании человека, т.к. за счет бактерий, входящих в состав данного продукта, улучшается микрофлора кишечника человека.

Йогурт обычно производится сквашиванием пастеризованного, гомогенизированного молока, в которое добавляют специальную культуру бактерий (болгарская палочка, которую и открыл И.П. Мечников, термофильный стрептококк и, иногда, ацидофильная палочка). Согласно формулировке только продукты, содержащие живые йогуртовые культуры и не прошедшие термическую обработку, могут называться «йогуртами». Поскольку йогуртная культура добавляется после пастеризации, йогурт остается «живым». В этой связи в йогурте нормируется количество жизнеспособных клеток лактобактерий.

Производство йогурта осуществляется двумя способами: термостатным и резервуарным.

Технологический процесс производства йогурта термостатным способом состоит из следующих операций: приемка и подготовка сырья и материалов, нормализация по жиру и сухим веществам, очистка, гомогенизация смеси, пастеризация и охлаждение смеси, заквашивание, розлив, упаковыва-

ние, маркирование, сквашивание и охлаждение. Все технологические операции до внесения плодово-ягодных наполнителей осуществляют так же, как при резервуарном способе производства йогурта.

Технологический процесс производства йогурта резервуарным способом состоит из следующих операций: приемка и подготовка сырья и материалов, нормализация по жиру и сухим веществам, очистка, гомогенизация смеси, пастеризация, охлаждение, заквашивание, внесение наполнителей и красителей, сквашивание, перемешивание, охлаждение, розлив, упаковывание, маркирование и хранение.

При производстве витаминизированного йогурта аскорбиновую кислоту (витамин С или аскорбинат натрия) добавляют в нормализованную смесь за 30-40 мин до сквашивания, перемешивают 10-15 мин и выдерживают в течение 30 мин. Количество витамина С составляет 180 г на 1000 кг, аскорбината натрия – 210 г на 1000 кг продукта. Ароматические и вкусовые наполнители вносят в нормализованную смесь перед сквашиванием.

Подготовка сырья. Для производства используется молоко 1 сорта, с кислотностью не выше 20°Т, по редуцтазной пробе – не ниже 1-го класса и по механической загрязненности – не ниже первой группы. Может быть использовано частично или полностью восстановленное молоко из цельного молока распылительной сушки высокой растворимости.

Нормализация молока по жиру. Для большинства йогуртов содержание жира должно быть не менее 6%. Расчет потребного для нормализации обезжиренного молока или сливок ведут по формулам материального баланса если нормализация осуществляется путем смешивания цельного молока с обезжиренным или со сливками.

Тепловая обработка. Пастеризацию молока проводят при температуре 85-87°С с выдержкой в течение 5-10 мин или при 90-92°С с выдержкой 2-3 мин.

Гомогенизация молока. Тепловая обработка молока обычно сочетается с гомогенизацией. Гомогенизация при температуре не ниже 55°С и давлении

17,5 МПа улучшает консистенцию и предупреждает отделение сыворотки. При производстве резервуарным способом гомогенизацию следует считать обязательной технологической операцией.

Охлаждение молока. Пастеризованное и гомогенизированное молоко немедленно охлаждают в регенеративной секции пастеризационной установки до температуры заквашивания его чистыми культурами молочнокислых бактерий: при использовании термофильных культур – до 50-55°C.

Заквашивание молока. В охлажденное до температуры заквашивания молоко должна быть немедленно внесена закваска, соответствующая виду вырабатываемого продукта.

Закваску перед внесением в молоко тщательно перемешивают до получения жидкой однородной консистенции, затем вливают в молоко при постоянном перемешивании. Наиболее рационально вносить закваску в молоко в потоке. Для этого закваска через дозатор подается непрерывно в молокопровод, в смесителе она хорошо смешивается с молоком.

Сквашивание молока. Сквашивание молока производят при определённой температуре, исходя из вида закваски. При использовании заквасок, приготовленных на чистых культурах молочнокислого стрептококка термофильных рас – 2,5-3 ч.

Охлаждение. По достижении требуемой кислотности и образовании сгустка йогурт немедленно охлаждают – при резервуарном способе производства в универсальных резервуарах либо в пластинчатых охладителях до температуры не выше 8°C, а затем разливаются в бутылки. При обычном способе производства сквашенное молоко в мелкой таре по достижении определённой кислотности перемещают в хладостаты, где оно охлаждается.

В качестве предметов исследования использовалось:

- молоко 1,5%; 2,5%; 3,2%; 6%;
- альгинат натрия;
- конжаковая камедь;
- ксантановая камедь;

- яблочный пектин;
- цитрусовый пектин;
- L-аргинин.

Питьевое молоко – молочный продукт с массовой долей жира менее 10%, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару. Продукт изготавливают с требованиями настоящего стандарта по технологическим инструкциям с соблюдением гигиенических требований. Молоко является многокомпонентной полидисперсной системой, в которой все составные вещества находятся в тонкодисперсном состоянии, что обеспечивает продукту жидкую консистенцию.

Альгинат натрия является солью альгиновой кислоты – вязкого полисахарида, который извлекается из бурых водорослей или ламинарии японской. Он применяется в медицине в качестве лекарственного препарата (антацида) и предназначается для лечения желудочно-кишечных заболеваний, при которых необходима нейтрализация соляной кислоты. В пищевой промышленности он играет роль стабилизатора и загустителя и известен больше нам, как пищевая добавка E401. Альгинат натрия безопасен для человека в связи со своим натуральным происхождением. Он является эмульгатором, и в пищевой отрасли используется в качестве влагоудерживающего агента. На упаковках продукции он обозначается E401, но кроме этого, встречаются и другие его названия: sodium alginat и натриевый альгинат [22].

Конжаковую камедь (коньячную) E425 получают из клубней растений так называемого «коньячного дерева», которое произрастает в регионах с субтропическим климатом при ежегодной средней температуре +16°C. Клубни «коньячного дерева» известны как средство питания более чем 1500 лет. В Китае используется как овощ. И лишь с развитием высокотехнологической промышленности из конжака научились выделять глюкоманнан. Это основное вещество ради которого производят коньячную камедь. Основное назначение коньячной камеди – это способность создавать высоковязкие растворы

до 40 000 миле паскалей (единица измерения вязкости растворов). Кратко процесс производства коньячной или конжаковой камеди выглядит так: механическое измельчение и очистка спиртом. Чем большее количество раз, измельченный конжак очищен спиртом, тем выше вязкость коньячной камеди.

Конжаковые гели, образованные из синергических смесей с каррагином и/или ксантановой камедью, имеют эластичную структуру и обладают более высокой прочностью.

Коньячную (конжаковую) камедь E425 можно использовать как заменитель жиров в обезжиренных и низкожирных мясных продуктах. Коньячная камедь создает нужную текстуру пудингов, напитков, желе, йогуртов.

Коньячная камедь E425 является уплотнителем, стабилизатором, загустителем. Камедь создаёт вязкий псевдопластичный раствор и быстро гидратируется в холодной воде:

- является хорошим эмульгатором,
- регулирует вязкость,
- стабилизирует эмульсии,
- придает кремообразную консистенцию эмульсионным продуктам,
- стабилизирует взбитость,
- повышает эластичность эмульсионных смесей,
- проявляет достаточно хорошую стойкость в процессах замораживания-оттаивания [23].

Ксантановая камедь – стабилизатор, эмульгатор и загуститель естественного происхождения. Ксантановая камедь – полисахарид природного происхождения, получаемый при помощи ферментации глюкозы бактериями рода *Xanthomonas*, искусственно выращиваемыми на сахаросодержащем субстрате. В готовом виде представляет собой порошок белого цвета без запаха. Легко растворяется в воде, солевом растворе, сиропах, молоке. Нерастворим в маслах. В основном ксантановая камедь применяется при производстве

продуктов питания, косметики, гигиенических средств и медицинских препаратов.

Ксантановая камедь применяется для стабилизации растворов, повышения эластичности и вязкости. Ее добавляют при изготовлении кремов, джемов, желе и всевозможных соусов, молочных продуктов (десертов, йогуртов, сыров), хлебобулочных изделий. В мясоперерабатывающей промышленности камедь используют для удержания влаги в готовом пищевом продукте при изготовлении колбасных изделий, фаршей, мясных консервов. При производстве многоцветного мороженого ее используют для того, чтобы разные цвета продукта не перемешивались.

При использовании пищевую добавку постепенно добавляют в водный раствор или в пищевой продукт, тщательно перемешивая. Добавка отлично смешивается с различными веществами, образуя при этом устойчивые суспензии и эластичные гели [25].

Пектин (от греческого *pektos* – свернувшийся, застывший) – это склеивающее вещество растительного происхождения. В природе пектин содержится в растительном сырье, плодах, овощах, корнеплодах, относится к растворимым пищевым волокнам.

Яблочный пектин – высокомолекулярный углевод.

Цитрусовый пектин – склеивающее вещество растительного происхождения.

Яблочные и цитрусовый пектины особенно высоко ценятся производителями кондитерской продукции во всем мире. А для молочной и консервной промышленности (производство фруктовых соков) используют в основном цитрусовые пектины.

Для широкого потребителя промышленных условиях производят пектин 2 форм – жидкий и порошок. В рецептах эти две формы не взаимозаменяемы. От формы используемого пектина зависят правила смешивания продуктов: порошковый пектин смешивается со свежими холодными фруктами или соком, а жидкий пектин добавляется в сваренный горячий про-

дукт. Пакетированный порошковый пектин имеет более широкую сферу применения [25].

Полезь пектина велика. Физиологические функции данного вещества, как и всех пищевых волокон, многообразны: на своей поверхности пектин в тонком кишечнике сорбирует желчные кислоты и жиры, снижая тем самым уровень холестерина в крови, препятствует всасыванию некоторых токсичных веществ, нормализует частоту и объем стула, создает оптимальные условия для микробиоциноза, то есть размножения полезных, нужных организму микробов.

В отличие от других пищевых волокон, пектин замедляет продвижение перевариваемой пищи в толстой кишке, поскольку повышает ее вязкость. Следовательно, усвоение пищи будет более полным, а значит, организму хватит меньшего количества еды.

Вяжущие и обволакивающие свойства пектина яблочного, цитрусового и некоторых других защищают слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и оказывают умеренное обезболивающее и противовоспалительное воздействие при язвенных поражениях. Пектины связывают и выводят радиоактивные вещества и тяжелые металлы, а также холестерин [29].

В отличие от сахарного песка, который сразу же после попадания в воду начинает растворяться, частица пектинового порошка, попав в воду, всасывает ее, словно губка, увеличиваясь в размерах в несколько раз, и только после достижения определенного размера начинает растворяться.

L-аргинин – аминокислота, которая поддерживает работу сердца и кровеносных сосудов. L-аргинин является очень популярной добавкой в питании и входит в состав многих предтренировочных комплексов. Эта аминокислота выполняет транспортные функции и быстро выводит продукты распада отработанных белковых соединений. Препарат также улучшает функционирование мышечной системы, аргинин играет важную роль в восстановлении мышечной ткани, заживлении микротравм и повышает иммунную защиту; снижает артериальное давление; транспортирует креатин в мышечные клетки.

2.3.2. Разработка йогурта, обогащенного L-аргинином

Наноструктурированный L-аргинин исследовался с помощью методов самоорганизации и NTA. Наноструктурированные L-аргинины содержались в следующих оболочках: высоко- и низкоэтерифицированные яблочные и цитрусовые пектины, ксантановая камедь, конжаковая камедь, также альгинат натрия.

Очевидным путем повышения биодоступности является уменьшение частиц ингредиента до микро- и наноразмеров. На примере многих лекарственных веществ было показано, что уменьшение размеров частиц приводит к изменению биодоступности и эффективности. Самая важная особенность наноструктурированных соединений – это возможность построить огромную рабочую поверхность. Главное их применение – это контролируемое освобождение веществ в определенном месте и времени.

Самоорганизация наноструктурированных L-аргинина представлена в рис. 2.3.

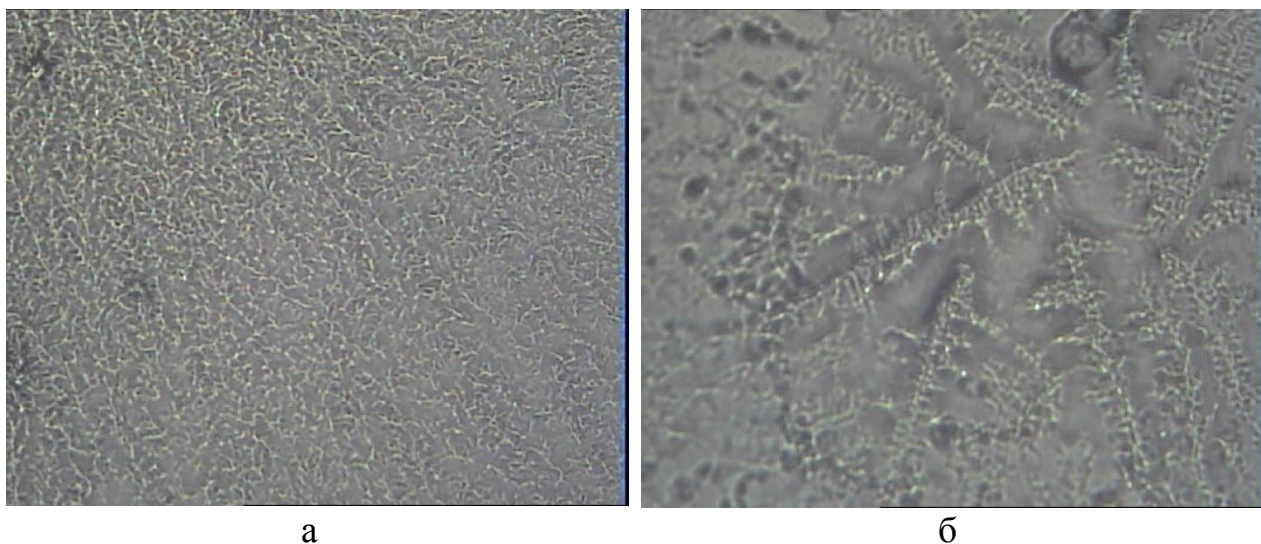


Рис. 2.3. Самоорганизация L-аргинина в соотношении ядро : оболочка 1 : 3:
а) в альгинате натрия, концентрация 0,125% (увеличение в 930 раз);
б) в высокоэтерифицированном яблочном пектине, концентрация 0,25%
(увеличение в 1770 раз)

Поскольку в водном растворе наноструктурированного L-аргинина при их достаточно низкой концентрации обнаружены фрактальные композиции, они обладают самоорганизацией. Образование наночастиц происходит спонтанно за счет нековалентных взаимодействий и это говорит о том, что для них характерна самосборка. Следовательно, наноструктурированные L-аргинины обладают супрамолекулярными свойствами.

Исследование наноструктурированного L-аргинина методом NTA (метод, основанный на анализе траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA) показано на рис. 2.4-2.5 и табл. 2.3-2.4.

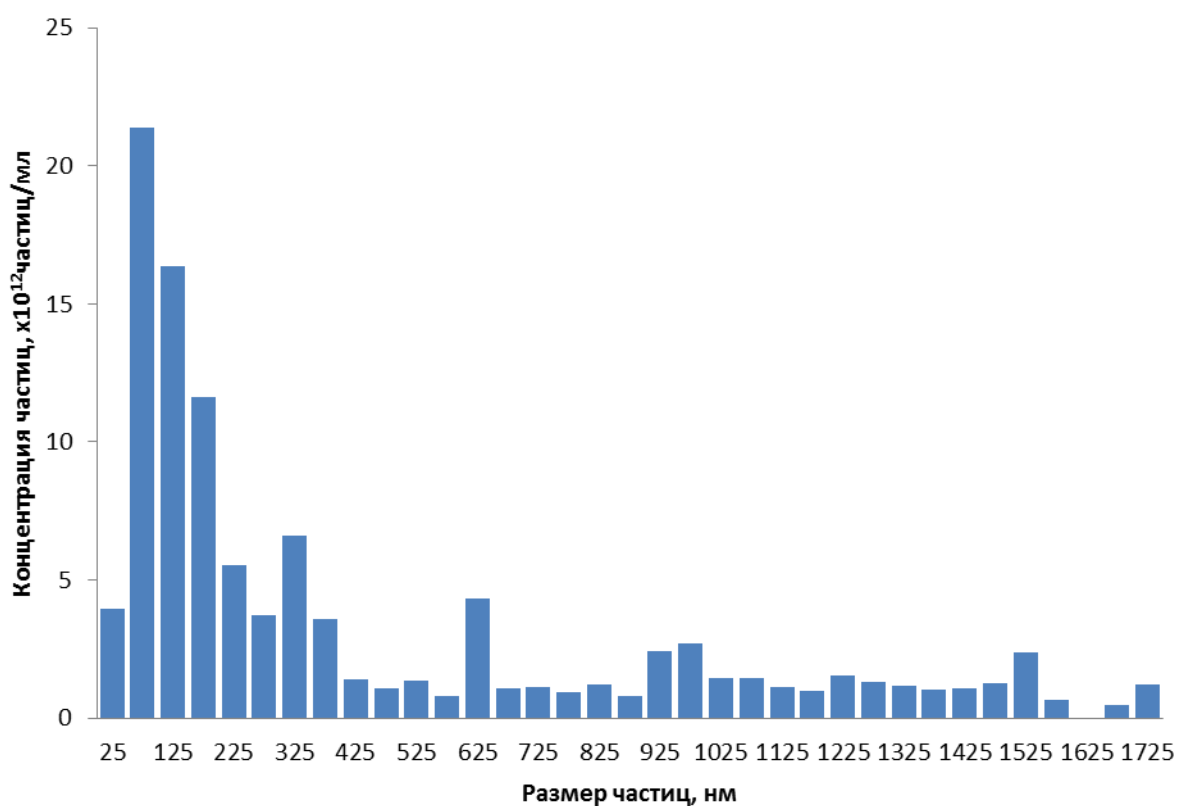


Рис. 2.4. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул L-аргинина в ксантановой камеди (соотношение ядро : оболочка 1 : 3)

Статистические характеристики распределений

Параметр	Значение
Средний размер, нм	259
D10, нм	70
D50, нм	112
D90, нм	955
Коэффициент полидисперсности, (D90-D10)/D50	5,22
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,66

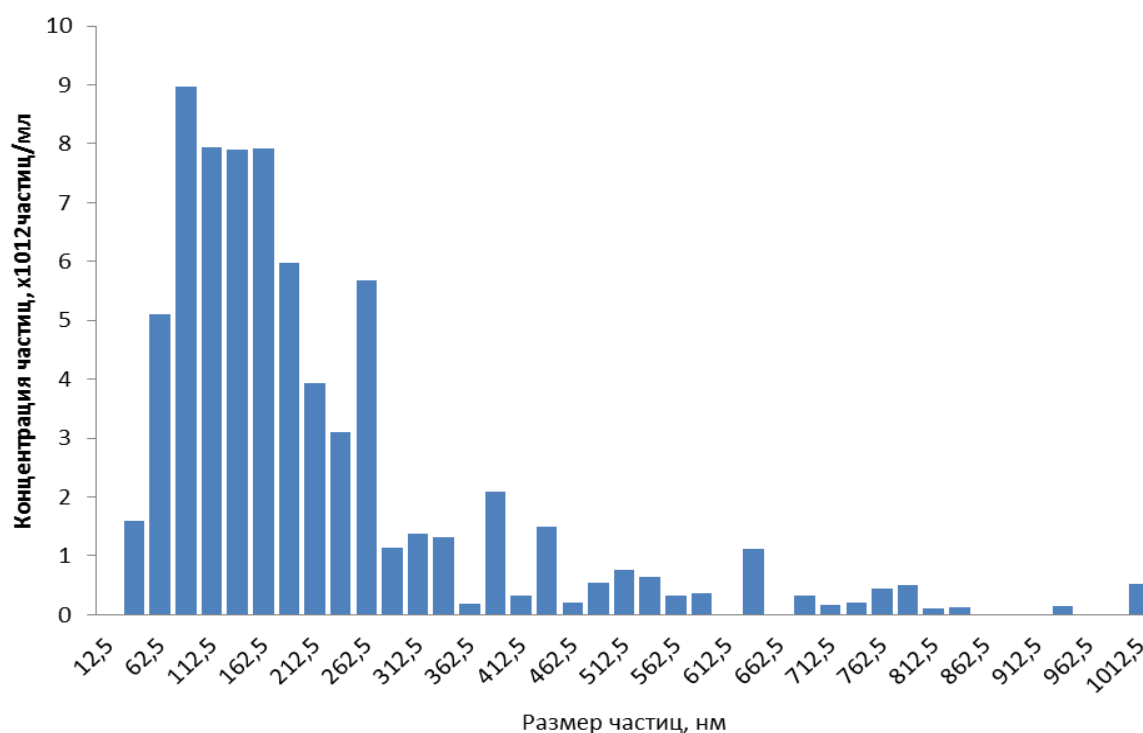


Рис. 2.5. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул L-аргинина в высокоэтерифицированом яблочном пектине (соотношение ядро : оболочка 1 : 1).

Статистические характеристики распределений

Параметр	Значение
Средний размер, нм	262
D10, нм	77
D50, нм	168
D90, нм	523
Коэффициент полидисперсности, (D90-D10)/D50	2,65
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,75

Из табл. 2.3 и 2.4 видно, что средний размер наноструктурированного L-аргинина составляет 259-262 нм, который является оптимальным для биосвояемости креатин гидрата.

Полидисперсность материала – это неоднородность частиц по крупности или разнофракционность. Коэффициент полидисперсности k_d зависит от средневзвешенной крупности материала. Полидисперсность материала также зависит от медианного диаметра частиц в распределении. Таким образом, наиболее однородными материалами являются те, средневзвешенная крупность которых близка к медианному диаметру, что и показывают данные табл. 2.3 и 2.4.

Производство йогуртов осуществлялось по рецептурам, представленным в табл.2.5-2.11.

Технологический процесс осуществлялся в следующей последовательности.

В подготовленную для заквашивания молочную смесь вводят активированную закваску для йогурта (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii*), а затем в качестве наноструктурированной добавки вводят L-аргинин, заключенный в различные оболочки. Продукт сквашивают в течение 6 ч, причем спустя 3 ч после начала заквашивания смесь перемешивают. Перемешивание второй раз осуществляют за час до окончания процесса заквашивания, после чего охлаждают до температуры 6°C и разливают.

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – альгинат натрия											
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Таблица 2.6

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – конжаковая камедь											
	№13	№14	№15	№16	№17	№18	№19	№20	№21	№22	№23	№24
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – ксантановая камедь											
	№25	№26	№27	№28	№29	№30	№31	№32	№33	№34	№35	№36
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Таблица 2.8

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – цитрусовый пектин высокоэтерифицированный											
	№37	№38	№39	№40	№41	№42	№43	№44	№45	№46	№47	№48
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – цитрусовый пектин низкоэтерифицированный											
	№49	№50	№51	№52	№53	№54	№55	№56	№57	№58	№59	№60
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Таблица 2.10

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – яблочный пектин высокоэтерифицированный											
	№61	№62	№63	№64	№65	№66	№67	№68	№69	№70	№71	№72
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

Рецептурный состав разрабатываемых йогуртов

Сырье	Расход сырья											
	Оболочка – яблочный пектин низкоэтерифицированный											
	№73	№74	№75	№76	№77	№78	№79	№80	№81	№82	№83	№84
Молоко 1,5%	1 л				1 л				1 л			
Молоко 2,5%		1 л				1 л				1 л		
Молоко 3,2%			1 л				1 л				1 л	
Молоко 6%				1 л				1 л				1 л
Закваска	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г	0,17 г
L-аргинин 400 мг	100 мг	100 мг	100 мг	100 мг								
L-аргинин 200 мг					100 мг	100 мг	100 мг	100 мг				
L-аргинин 70 мг									59 мг	59 мг	59 мг	59 мг

2.3.3. Товароведная характеристика разработанного продукта

Товароведная экспертиза полученного йогурта осуществлялась по физико-химическими и органолептическим показателями. Физико-химические показатели разработанного йогурта представлены в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Физико-химические показатели разработанного йогурта

Характеристика	Требование ГОСТ 31981- 2013	Йогурт			
		6%-ный жирности	3,2%-ный жирности	2,5%-ный жирности	1,5%-ный жирности
Кислотность, °Т	От 75 до 140 включ.	91	92	92	90
Активная кислотность, рН	-	4,8	4,7	4,7	4,6
Продолжительность хранения, сут.	-	14	14	14	14

Органолептические показатели йогурта представлены в табл. 2.13.

Таким образом, анализ физико-химических и органолептических показателей разработанных йогуртов показывает, что они соответствуют требованиям ГОСТ на йогурты, при этом вид оболочки, используемой для капсулирования L-аргинина, не оказывает влияния на физико-химические и органолептические показатели.

Характеристика органолептических показателей йогуртов (соотношении L-аргинин : оболочка 1 : 1)

Показатель	Характеристика			
	Требование ГОСТ 31981-2013	Молоко 1,5%		
		Альгинат натрия	Конжаковая камедь	Ксантановая камедь
Внешний вид, консистенция	Однородная, с нарушенным сгустком, в меру вязкая	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий вкус.	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Цвет	Молочно-белый или обусловленный цветом внесенных компонентов, однородный или с вкраплениями нерастворимых частиц	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Продолжение табл. 2.13

Показатель	Молоко 1,5%			
	Яблочный пектин н/э	Яблочный пектин в/э	Цитрусовый пектин н/э	Цитрусовый пектин в/э
Внешний вид, консистенция	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Цвет	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Сгусток мелкоструктурированный, однородный, в меру вязкий	Выраженный кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе

2.3.4. Расчет себестоимости разработанного продукта

Для внедрения в производство нового продукта на рынок необходимо учитывать его себестоимость, которая, в определенной мере, может повлиять на спрос. Постоянными ингредиентами является закваска и L-аргинин, а переменными – молоко с различной массовой долей жира и используемые оболочки: альгинат натрия, конжаковая камедь, ксантовая камедь, яблочный пектин, цитрусовый пектин.

Исходные данные для расчеты себестоимость разработанных йогуртов представлены в табл. 2.14.

Таблица 2.14

Стоимость сырья для производства йогурта

Сырье	Единица измерения	Цена, руб.
Молоко 1,5%	л	35,00
Молоко 2,5%	л	41,00
Молоко 3,2%	л	43,00
Молоко 6%	л	72,00
Закваска	0,17 г	25,00
L-аргинин	100 г	837,00

Расчет себестоимости сырьевого набора разработанных йогуртов представлен в табл. 2.15. Таким образом, экономические расчеты показали, что стоимость разработанного продукта находится на уровне стоимости аналогичных продуктов, реализуемых в торговой сети.

Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином, заключенного в различные оболочки, представлена на рис. 2.6-2.10.

Расчет стоимости сырьевого набора йогурта

Сырье	Стоимость, руб.				
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Молоко 1,5%	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Закваска	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
L-аргинин 100 мг	0,837	0,837	0,837	0,837	0,837
Альгинат натрия	0,57				
Конжаковая камедь		0,45			
Ксантановая камедь			0,41		
Яблочный пектин				0,85	
Цитрусовый пектин					1,74
Итого	61,41	61,29	61,25	61,69	62,58

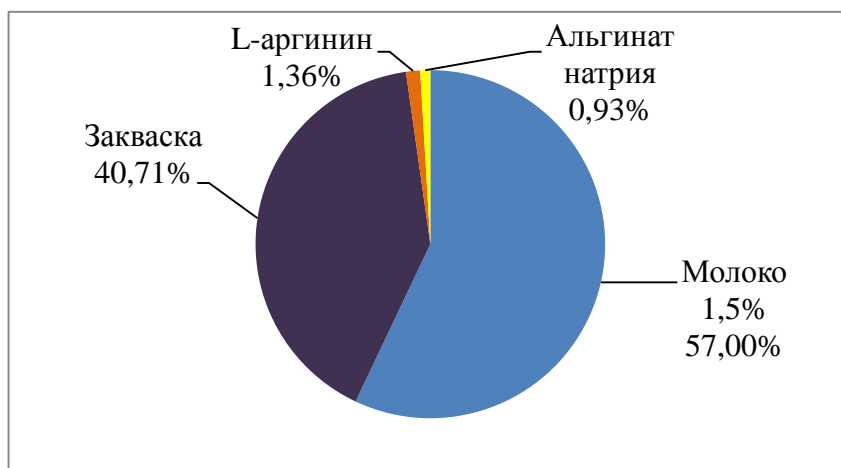


Рис. 2.6. Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином (оболочка – альгинат натрия)

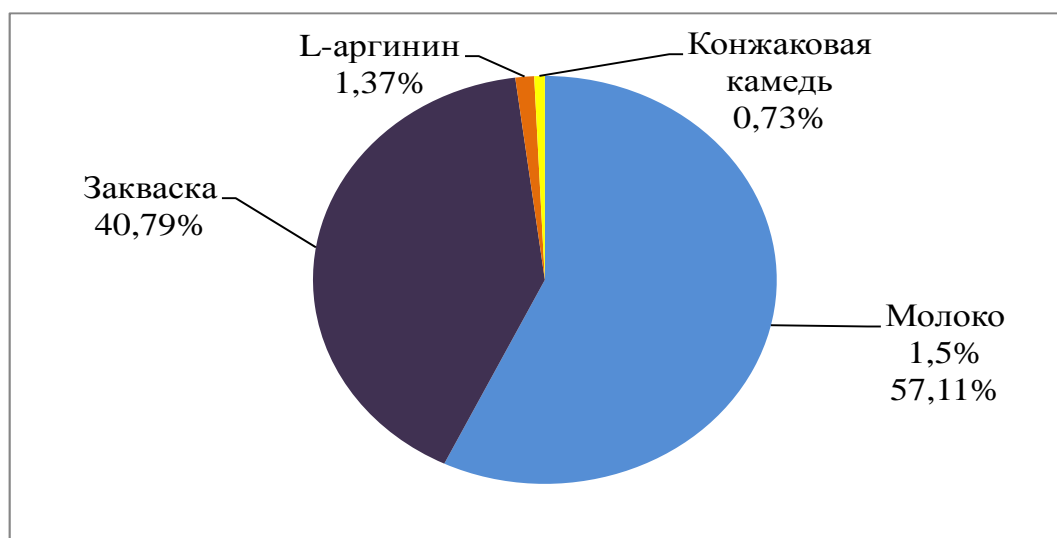


Рис. 2.7. Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином (оболочка – конжаковая камедь)

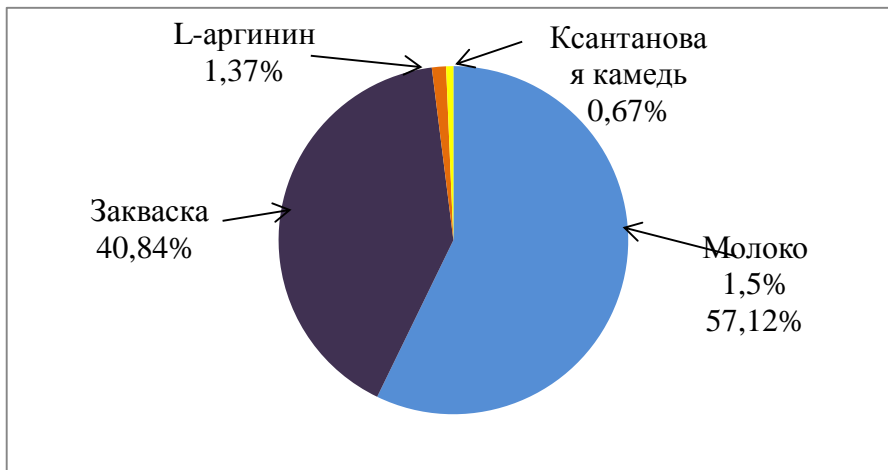


Рис. 2.8. Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином (оболочка – ксантовая камедь)

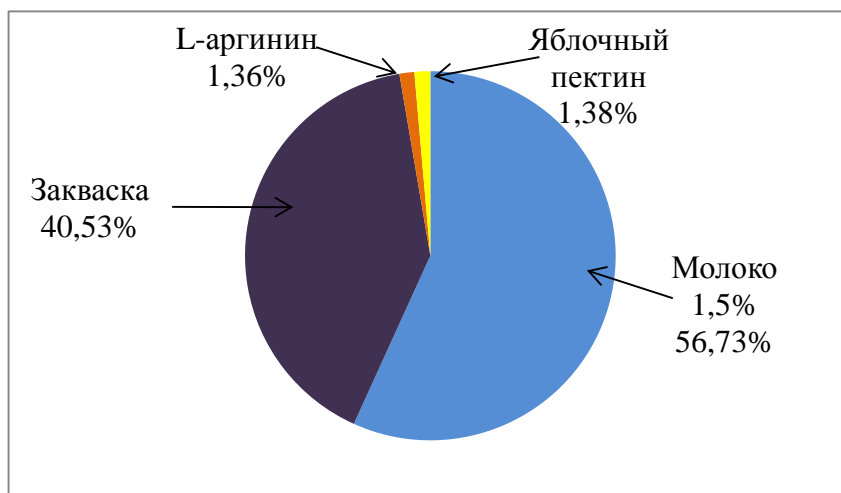


Рис. 2.9. Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином (оболочка – пектин яблочный)

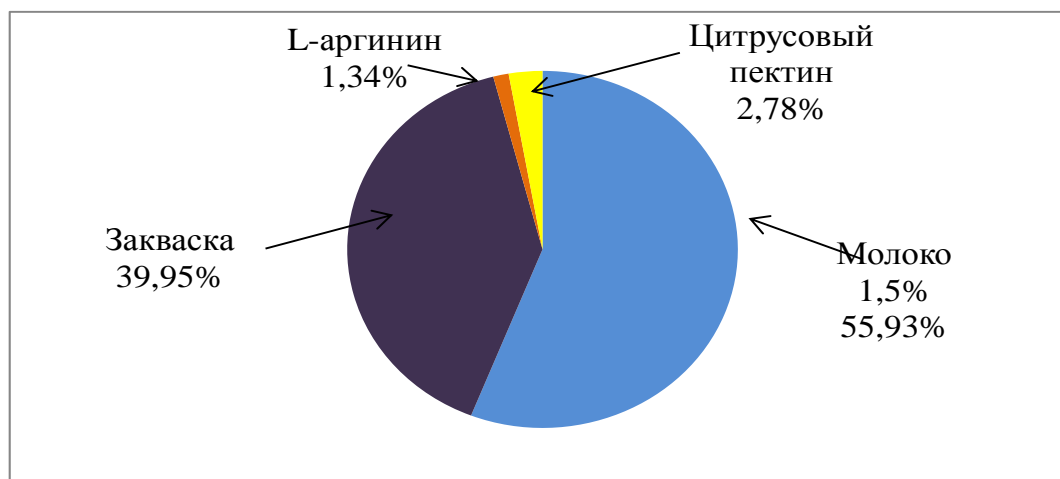


Рис. 2.10. Доля отдельных рецептурных компонентов в себестоимости йогурта, обогащенного L-аргинином (оболочка – пектин цитрусовый)

Таким образом, экономические расчеты показали, что стоимость разработанного йогурта находится на уровне стоимости йогуртов, реализуемых в розничной торговой сети. Преимуществом разработанного продукта является наличие в составе L-аргинина, находящегося в биодоступной форме и очень важного компонента в питании пожилых людей. При этом, введение L-аргинина незначительно влияет на увеличение цены. В стоимости сырьевого набора на долю L-аргинина приходится около 1,37%, стоимость оболочки колеблется в пределах от 0,67 до 2,78%. Следовательно, можно предположить, что разработанный йогурт может быть востребован среди потребителей.

Заключение

Таким образом, старение организма сопровождается различными изменениями обмена веществ и функций, что обуславливает необходимость адекватной перестройки питания. Основные принципы геродиететики: энергетическая сбалансированность питания с фактическими энерготратами организма; профилактическая его направленность в отношении атеросклероза, ожирения, сахарного диабета, гипертонической болезни, онкологических заболеваний и др.; соответствие химического состава пищи возрастным изменениям обмена веществ и функций; сбалансированность пищевых рационов по всем незаменимым факторам питания, в первую очередь по микронутриентам, обладающим геропротекторными свойствами; обогащение рационов продуктами и блюдами, нормализующими кишечную микрофлору; рационализация режима питания; использование пищевых продуктов и блюд, достаточно легко подвергающихся действию пищеварительных ферментов.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан йогурт, обогащенный L-аргинином, заключенным в различные оболочки: альгинат натрия, конжаковая камедь, ксантановая камедь, пектин яблочный и пектин цитрусовый. L-аргинин находится в биодоступной форме и является важным компонентом в питании пожилых людей, поэтому разработанный йогурт рекомендуется для включения в рацион питания людей пожилого и старческого возраста.

Проведенная товароведная экспертиза полученного продукта по органолептическим и физико-химическим показателям показала, что йогурт отвечает требованиям ГОСТ.

В результате расчета себестоимости сырьевого набора установлено, что себестоимость разработанного йогурта, находится на

уровне аналогичных, реализуемых в торговой сети. К числу преимуществ разработанных продуктов следует отнести натуральность состава и присутствие L-аргинина, важного компонента в питании пожилых людей. Следовательно, можно предположить, что разработанная продукция будет востребована потребителями.

Результаты работы обсуждались на конференции (приложение 1) и опубликованы в журнале, индексируемом РИНЦ (приложение 2).

Список использованных источников

1. Йогурты. Общие технические условия. [Текст] : ГОСТ Р 31981-2013. – Введ. 2014-05-01. – М. : Стандартиформ, 2014.
2. Молоко. Метод измерения pH. (с Изменением №1). [Текст] : ГОСТ Р 26781-85. – Введ. 1987-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2009.
3. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу (с Изменением №1). [Текст] : ГОСТ Р 26809-86. – Введ. 1987-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2009.
4. Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности (с Изменением №1). [Текст] : ГОСТ Р 3624-92. – Введ. 1987-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2009.
5. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира (с Изменениями №1). [Текст] : ГОСТ Р 5867-90. – Введ. 1991-07-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2009.
6. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями №2). [Текст] : ГОСТ Р 3626-73. – Введ. 1974-07-01. – М. : Стандартиформ, 2009.
7. Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. [Текст] : ГОСТ Р 101444.11-89. – Введ. 1991-01-01. – М. : Стандартиформ, 2010.
8. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. [Текст] : ГОСТ Р 26809-86. – Введ. 1978-01-01. – М. : Стандартиформ, 2009.
9. Гаврилова, Н. Б. Научные и практические аспекты технологии производства молочно-растительных продуктов [Текст] : моногра-

фия / Н. Б. Гаврилова, О. В. Пасько, И. П. Каня, С. С. Иванов, М. А. Шадрин. – Омск : Вариант-Омск, 2006. – 333 с.

10. Гаврилова, Н. Б. Современная технология продуктов для геодietetического питания и перспективы её совершенствования [Текст] : аналит. обзор / Н. Б. Гаврилова, С. А. Коновалов. – Семипалатинск : ЦНТИ, 2009. – 30 с.

11. Гаврилова, Н. Б. Современные аспекты технологии молочных и моло-косодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения [Текст] : монография / Н. Б. Гаврилова, Е. Н. Вокорина, Н. П. Жданеева, К. М. Симонова. – Омск : Вариант-Омск, 2007. – 180 с.

12. Доронин, А. Ф. Функциональное питание [Текст] : учебник / А. Ф. Доронин, Б. А. Тендеров. – М. : ГРАНТЪ, 2009. – 296 с.

13. Дубинин, В. А. Эффекты L-аргинина и его функционального антагониста N-нитро-L-аргинина на поведение [Текст] : учебник / В. А. Дубинин, С. С. Федюшина, С. Н. Стрюков и др. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 468 с.

14. Иванова, Т. Н. Профилактические продукты питания [Текст] : уч. пособие / Т. Н. Иванова, Г. Л. Захарченко. – Орел, 2008. – 173 с.

15. Касьянов, Г. И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста [Текст] : учебник / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, С. В. Юдина. – Ростов-н/Д. : Март, 2007. – 121 с.

16. Кочеткова, А. А. Функциональные пищевые продукты [Текст] : учебник / А. А. Кочеткова, В. И. Тужилкин. – М. : Пищевая промышленность, 2003. – 225 с.

17. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания [Текст] : учебник / Н. А. Тихомирова. – М. : Франтэра, 2011. – 213 с.

18. Мартынчик, А. Н. Физиология питания, санитария, гигиена [Текст] : учебник / А. Н. Мартынчик, А. А. Коровин, Л. С. Трофименко. – М. : Агропромиздат, 2009. – 71 с.
19. Шендоров, Б. А. Функциональное питание [Текст] : учебник / Б. А. Шендоров, А. Ф. Доронин. – М. : Грантъ, 2010. – 296 с.
20. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии: учебник для студ. вузов / А.Ф. Доронин и др.; под ред. А.А. Кочетковой. – М. : ДеЛипринт, 2009. – 288 с.
21. <http://e-lib.kemtipp.ru/uploads/19/toop110.doc>.
22. Альгинат натрия. Свойства и применения. – Режим доступа. <http://fb.ru/article/39258/alginat-natriya-svoystva-i-primenenie>.
23. Камедь рожкового дерева. – Режим доступа. <http://ecosgp.com/assortment/ingredients/ingr1.php>.
24. Питание людей пожилого и старческого возраста. – Режим доступа. <http://www.smed.ru/guides/242>.
25. <http://www.bestreferat.ru/referat-267173.html>
26. Технология продуктов функционального питания. – Режим доступа. <http://elib.kemtipp.ru/uploads/19/toop110.doc>.
27. Ассортимент функциональных молочных продуктов. – Режим доступа. <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=802656>.
28. Польза (Е440) Польза и вред пектина яблочного и цитрусового. – Режим доступа. <http://eat-info.ru/references/calories/pektiny>.
29. <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35187>.
30. <http://www.studfiles.ru/preview/405266/>.

Приложения

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
 ИЦ «Функциональное питание»
 ООО «Здоровое питание»



СЕРТИФИКАТ

*участника IX Международной научно-практической конференции,
 посвященной 20-летию специальности
 «Технология продукции и организация общественного питания»
 при ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет
 имени Н.И. Вавилова*

«Технологии и продукты здорового питания»

Жданова Оксана Валерьевна

студент ФГАОУ ВПО "Белгородский государственный
 национальный исследовательский университет"

*Декан факультета
 ветеринарной медицины
 пищевых и биотехнологий*



А.В. Молчанов

26-27 ноября 2015 г.

Россия, Саратов

Данные взвешивания стресс-компетентных органов подтверждают результаты положительного влияния экстракта падуба парагвайского сухого в сочетании с ГАМК на адаптационные механизмы при моделированном десинхронозе. Так, на модели светового десинхроноза комбинация экстракта падуба парагвайского сухой и ГАМК при многократном введении проявила достовер-

ный антидесинхронизирующий эффект, уменьшая истощение печени, надпочечников и селезенки по сравнению с контрольной группой на 14%, 15,5% и 45% соответственно.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что падуб парагвайский в сочетании с ГАМК обладает выраженной адаптогенной активностью.

Таблица 1

Результаты взвешивания органов и времени плавания животных

Группы	Масса органов, М±m			Время плавания, сек
	Печень	Селезенка	Надпочечники	
Интакт	1,77±0,05*	0,146±0,007*	0,0072±0,0006*	698,8±44,2*
Контроль	1,47±0,05	0,116±0,006	0,0044±0,0004	438,4±49,9**
Мелатонин	1,34±0,06*	0,112±0,012	0,0045±0,0003	570,9±64,4* **
Мате	1,57±0,05	0,128±0,008	0,0055±0,0006*	575,3±44,5* **
ГАМК	1,49±0,06	0,119±0,006	0,0044±0,0003	510,3±46,8**
Мате и ГАМК	1,69±0,05*	0,134±0,006*	0,0058±0,0008*	721,1±26,6*

*- достоверное отличие от группы «контроль» ($P < 0,05$)

** - достоверное отличие от группы «интакт» ($P < 0,05$)

Обсуждение: Как видно из результатов, приведенных в таблице 1, в группе контроля наблюдалось значительное понижение массы стресс-компетентных органов, вызванное воздействием светового десинхроноза.

Приведенные выше экспериментальные данные свидетельствуют, что падуб парагвайский в сочетании с ГАМК оказывает хронокорректирующее действие в условиях светового десинхроноза, а также обладает выраженным адаптогенным и актопротекторным эффектом.

Выводы: Как показали эксперименты, во всех контрольных группах животных наблюдалось мощное десинхронизирующее действие, которое выражалось в снижении времени плавания животных и негативном влиянии (истощении) стресс-компетентных органов (печень, селезенка, надпочечники).

В отличие от контрольных групп, у животных, получавших смесь сухого экстракта падуба парагвайского и ГАМК, увеличивалась физическая выносливость, а также

положительное воздействие на стресс-компетентные органы при смоделированном двухнедельном десинхронозе.

Список литературы:

1. Береза Н. С., Родионова Е. А., Павлова Л. А., Коваленко А. Е., Кардонский Д. А., Еганов А. А. / Разработка методики определения метилксантинов в сырье падуба парагвайского и проведение сравнительного анализа состава сырья // Бултеровские сообщения. - 2012. - Т.32, №11. - С.81-84.
2. Горчакова Н.А., Гудивок Я.С., Гунина Л.М. / Фармакология спорта // К.: Олимп. л-ра, 2010, 640 с.
3. Каплан Е.Я., Цыренжапова О.Д., Шанганова Л.Н. / Оптимизация адаптивных процессов организма // М.: Наука, 1990, 94 с.
4. Крендаль Ф.П., Козин С.В., Левина Л.В. / Сравнительная характеристика препаратов из группы фитоадаптогенов – женьшеня, элеутерококка и родиолы розовой // М.: ПРОФИЛЬ, 2007, 392 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОКАПСУЛ ПРИРОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. НАНОКАПСУЛЫ УНАБИ

Кролевец Александр Александрович

Доктор химических наук, академик РАЕН, НИУ БелГУ, г.Белгород

Богачев Илья Александрович

Аспирант НИУ БелГУ г.Белгород

Жданова Оксана Валерьевна

Студентка НИУ БелГУ

Унаби по латыни называется «зизифус», а в народе это растение зовётся «китайский финик».

Зизифус принадлежит к семейству крушиновых. Встречается в диком виде на большой территории от центрального Китая до Закавказья. А культивируется унаби ещё шире: во всех местностях, где только возможно его выращивание.

Мякоть плодов зизифуса обладает лекарственными свойствами. Содержащиеся в плодах вещества укрепляют сердечную мышцу, понижают кровяное давление и очень полезны для больных гипертонией. Сейчас плоды унаби

применяют как мочегонное средство при почечнокаменной болезни и воспалении мочевого пузыря. Используют их и как тонизирующее средство. Плоды унаби включают в диету при болезнях печени, гипертонии (как понижающее давление и мочегонное средство), заболеваниях органов дыхания (отмечено, что они оказывают смягчающий эффект при бронхитах, трахеитах, заболеваниях горла). Отвар листьев и коры унаби применяется при легочных заболеваниях, а наружно - при кожных.

Очевидным путем повышения биодоступности является уменьшение частиц ингредиента до микро- и наноразмеров. На примере многих лекарственных веществ

было показано, что уменьшение размеров частиц приводит к изменению биодоступности и эффективности [1].

Супрамолекулярная химия использует законы органической синтетической химии для получения супрамолекулярных ансамблей, координационной химии комплексов и физической химии для изучения взаимодействий компонентов, биохимии - рассмотрения функционирования супрамолекулярных ансамблей. К супрамолекулярным свойствам относятся самосборка и самоорганизация [2,3]. В супрамолекулярной химии для достижения контролируемой сборки молекулярных сегментов и спонтанной организации молекул в стабильной структуре используют нековалентные взаимодействия [4,5]. Самоорганизующиеся структуры можно имитировать как аспекты

биологических систем: искусственные клетки мембран, ферментов, или каналы [6].

Исследование самоорганизации микрокапсул проводили следующим образом. Порошок инкапсулированного биополимером унаби растворяли в воде, каплю наносили на покровное стекло и выпаривали. Высушенная поверхность сканировали методом конфокальной микроскопии на микроспектрометре OmegaScore, производства AIST-NT (г. Зеленоград), совмещенном с конфокальным микроскопом. На этом же приборе получена микрофотография с самоорганизацией, которая представлена на рис.1-3.



Рис.1 - Конфокальное изображение фрактальной композиции из раствора микрокапсул унаби (0,5%) с увеличением: а) 505 раз, б) 620 раз, в) 930 раз, г) 1200 раз, д) 1770 раз, е) 2830 раз

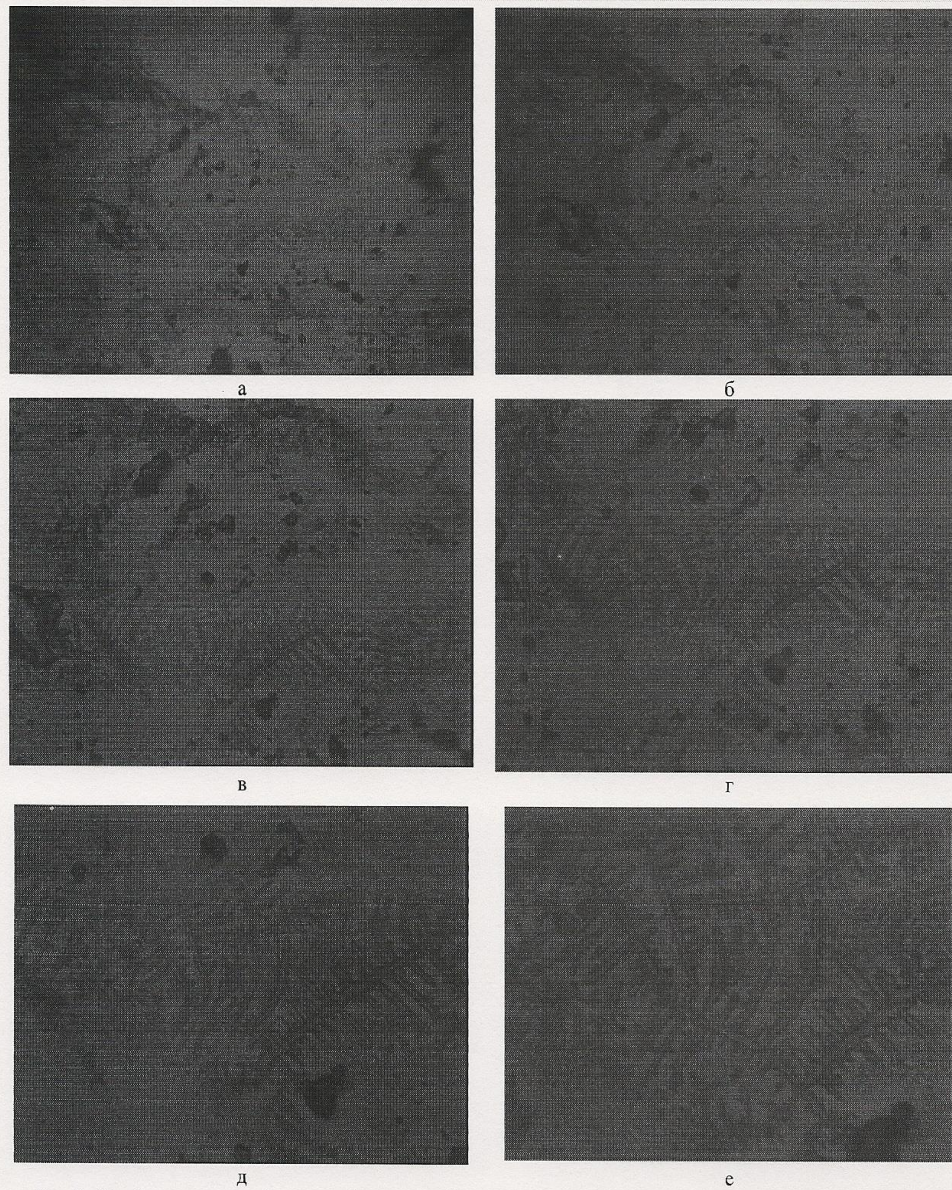
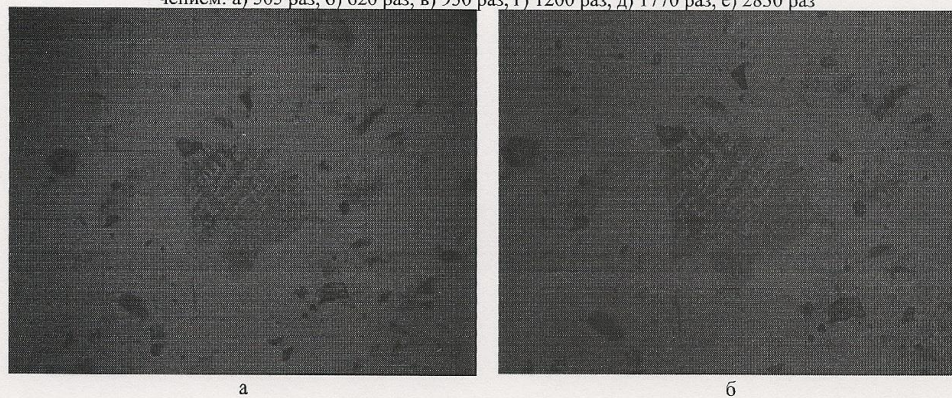


Рис.2 - Конфокальное изображение фрактальной композиции из раствора микрокапсул унаби (0,25%) с увеличением: а) 505 раз, б) 620 раз, в) 930 раз, г) 1200 раз, д) 1770 раз, е) 2830 раз



Статистические характеристики распределений приведены в табл. 1

Табл. 1

Статистические характеристики частиц в образцах нанокапсул унаби в каррагенане (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Параметр	Значение
Средний размер, нм	184
D10, нм	73
D50, нм	150
D90, нм	343
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	1.8
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0.62

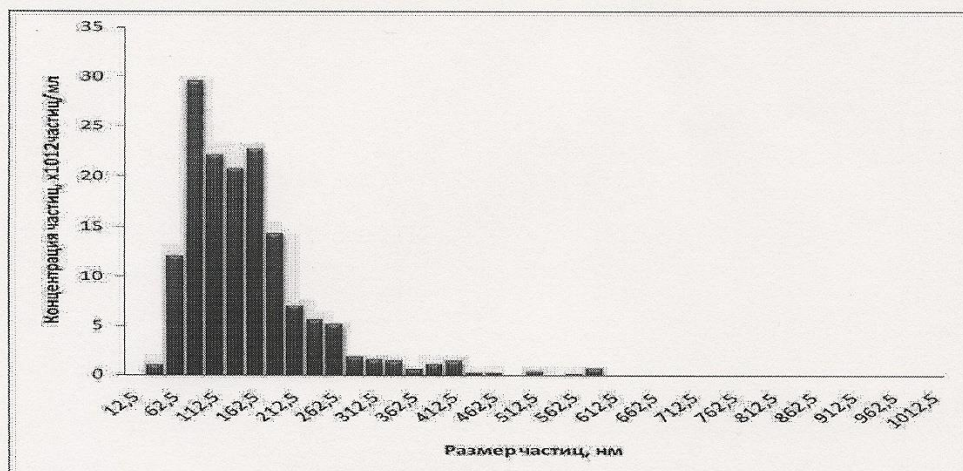


Рис. 7. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул унаби в альгинате натрия (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Статистические характеристики распределений приведены в табл. 2

Табл. 2

Статистические характеристики частиц в образцах нанокапсул унаби в альгинате натрия (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Параметр	Значение
Средний размер, нм	152
D10, нм	76
D50, нм	135
D90, нм	247
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	1,27
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	1.50

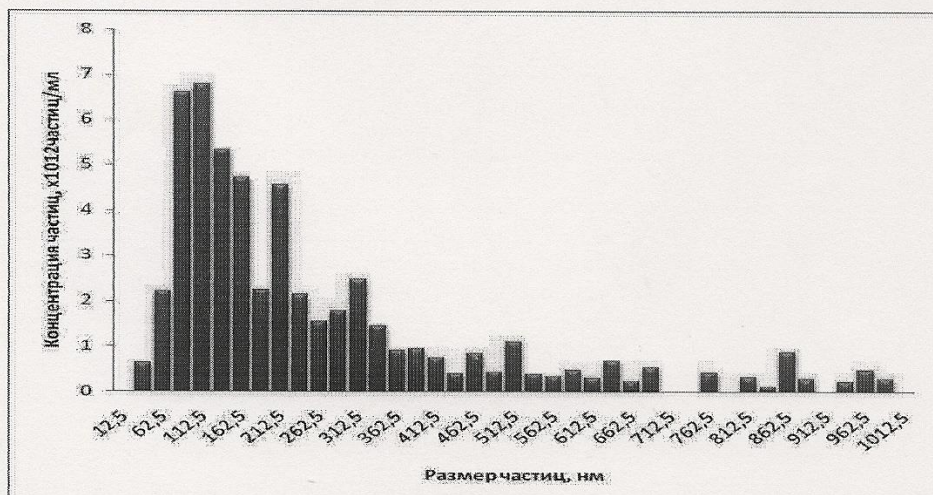


Рис. 8. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул унаби в ксантановой камеди (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Статистические характеристики распределений приведены в табл. 3

Табл. 3

Статистические характеристики частиц в образцах нанокapsул унаби в ксантановой камеди (соотношение ядро:оболочка 1:3)

Параметр	Значение
Средний размер, нм	340
D10, нм	96
D50, нм	189
D90, нм	890
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	4,2
Общая концентрация частиц, $\times 10^{12}$ частиц/мл	0,58

Полученные данные доказывают наличие нанокapsул в растворах изучаемых образцов. Из рисунков видно, что размеры капсул практически не превышают порога в 1000 нм, а их основная масса лежит в пределах 50-300 нм. Так же можно отметить изменение размера наночастиц в зависимости от использованной оболочки.

Таким образом, данное исследование доказало образование нанокapsул унаби в биополимерах. При этом основной размер нанокapsул составляет 120-200 нм.

Полученные результаты могут использоваться для разработки новых препаратов медицинского назначения и в пищевой промышленности для создания продуктов функционального назначения.

Литература

1. Mathiowitz E, Jacob JS, Jong YS, Carino GP, Chickering DE, Chaturvedi P, Santos CA, Vijayaraghavan K, Montgomery S, Bassett M, Morrell C. Biologically erodable microspheres as potential oral drug delivery systems. // Nature, 1997;386(6623):410-414.

2. Ф.В. Григорьев, А.Н. Романов, Д.Н. Лайков и др. Методы молекулярного моделирования супрамолекулярных комплексов: иерархический подход / Российские нанотехнологии. - 2010. - №5-6. - С. 47-53
3. Зоркий П.М., Лубнина И.Е. Супрамолекулярная химия: возникновение, развитие, перспективы / Вестн. Моск. ун-та. - 1999. - №5. - С. 300-307
4. Rohit K. Rana, Vinit S. Murty, Jie Yu Nanoparticle Self-Assembly of Hierarchically Ordered Microcapsule Structures / Advanced Materials. - 2005. - vol.17. - P. 1145-1150
5. Ana Carina Mendes, Erkan Türker Baran, Claudia Nunes Palmitoylation of xanthan polysaccharide for self-assembly microcapsule formation and encapsulation of cells in physiological conditions / Journal of The Royal Society of Chemistry. - 2011.
6. Hans-Peter Hentze, Eric W. Kaler Polymerization of and within self-organized media / Current Opinion in Colloid and Interface Science. - 2003. - vol.8. - P. 164-178

ПЕРСПЕКТИВЫ БЕНЧМАРКИНГА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Крутоверцев Максим Николаевич

Аспирант кафедры управления и экономики фармации Курского государственного медицинского университета, г. Курск

Раздорская Инна Михайловна

Доктор фарм. наук, профессор, Курский государственный медицинский университет, зав. кафедрой управления и экономики фармации, г. Курск

За последние десять лет в России с завидным постоянством появляются публикации на тему бенчмаркинга. Акцент в них делается на механизм, методологию проведения — этапы, шаги, стадии — на описание различных видов бенчмаркинга: процессного, функционального, стратегического, внутрифирменного, бенчмаркинга продукта — и так далее. [3]. Но и по настоящее время, практически отсутствуют данные о практическом применении бенчмаркинга в фармации, хотя бенчмаркинг-метод применим в любой организации.

Применительно к аптечным организациям, бенчмаркинг можно рассматривать как процесс изучения эффективного функционирования какой-либо иной аптечной организации или филиалов собственной сети с целью заимствования передового опыта. Но при этом стоит четко понимать, что конечной целью бенчмаркинг-процесса является усовершенствование каких-либо параметров деятельности собственной организации. Другими словами, управленческое звено аптечной организации имеет

потребность усовершенствовать некие характеристики деятельности аптеки или навыки ее сотрудников (например, повысить качество и стандарты обслуживания клиентов, расширить профессиональные навыки персонала, внедрить современное программное обеспечение.), и изучает опыт более успешной в этом плане аптечной организации. По нашему мнению, не менее перспективным является также изучение опыта организаций, не относящихся к фармацевтической сфере, который после адаптации под специфику функционирования аптеки в последующем может быть внедрен практику.

Учитывая особенности применения инструментальной бенчмаркинга для аптечных организаций, существует острая необходимость в разработке эффективных и понятных руководителю аптеки методик проведения бенчмаркинга.

Поэтому целью нашего исследования явилась разработка основ применения бенчмаркинга в аптечных организациях. В качестве объекта наблюдения нами были выбраны аптечные организации Курской области.

- микрокапсул методом конфокальной микроскопии. / Сб. материалов юбилейной X научно-практической конференции с международным участием «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», М., МГУПП, 2012, с.160-162.
8. Кролевец А.А., Воронцова М.Л., Быковская Е.Е., Тырсин Ю.А. Супрамолекулярные свойства микрокапсул квертецина / Тез. докладов международной конф. «Нанотехнологии в пищевой промышленности», М., МГУПП, 2012, с. 33-35.
 9. Воронцова М.Л., Тырсин Ю.А., Кролевец А.А. Исследование микрокапсул экстракта зеленого чая методом рамановской спектроскопии / Тез. докладов международной конф. «Нанотехнологии в пищевой промышленности», М., МГУПП, 2012, с. 36-39.
 10. Воронцова М.Л., Тырсин Ю.А., Кролевец А.А. Применение технологии нано- и микрокапсулирования в пищевой промышленности / Материалы международной научно-технической конф. «Новое в технике и технологии пищевых производств», Белгород, 2013, с. 42—46
 11. Навальнева И.А., Кролевец А.А., Богачев И.А., Никитин К.С., Бойко Е.Е., Медведева Я.В. Исследование супрамолекулярных свойств нанокапсул ауксинов / The priorities of the word science: experiments and scientific debate. Proceedigs of the IV international scientific conference. North Charleston, SC, USA, 2014, p. 23-26
 12. M. Eigen, Naturwiss. 1971, 33a, 465.
 13. L. Lehninger, Biochemistry, 2nd ed., Worth Publishers, New York, 1975, chap. 36.
 14. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and J. D. Watson, Molecular Biology of the Cell, Garland, New York, 1983, p. 121-126
 15. F. Cramer, Chaos and Order, The Complex Structure of Living Systems, VCH, Weinheim, 1993, chap. 7.
 16. Self-Organizing Systems. The Emergence of Order, F. E. Yates, ed., Plenum, New York, 1987
 17. G. Nicolis, I. Prigogine, Self- organization in non-equilibrium systems, Wiley, New York, 1977
 18. S. Mann, Nature 1993, 365, 499
 19. H. Heuer, D. J. Fink, V. J. Lariaia, J. L. Arias, P. D. Calvert, K. Kendall, G. L. Messing, J. Blackwell, P. C Rieke, D. H. Thompson, A. P. Wheeler, A. Veis and A. I. Caplan, Science 1992, 255, 1098
 20. R. Heywood and S. Mann, Adv. Mater. 1994, 6, 9.
 21. S. Mann and F. C Meldrum, Ada Mater. 1991, 5, 316
 22. H. Heuer, D. J. Fink, V. J. Lariaia, J. L. Arias, P. D. Calvert, K. Kendall, G. L. Messing, J. Blackwell, P. C Rieke, D. H. Thompson, A. P. Wheeler, A. Veis and A. I. Caplan, Science 1992, 255, 1098
 23. Y. Zhang and N. C Seeman, J. Am Chem. Soc. 1994, 116, 1661
 24. J. Bard, Integrated Chemical Systems: A chemical approach to nanotechnology, Wiley, New York, 1994

САМООРГАНИЗАЦИЯ НАНОКАПСУЛ БЕТУЛИНА

Кролевец Александр Александрович

Доктор химических наук, академик РАЕН, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Богачев Илья Александрович

Аспирант, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Жданова Оксана Валерьевна

Студентка, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

Андреев Вячеслав Сергеевич

Студент, Белгородский национальный исследовательский университет, г.Белгород

SELF-ORGANIZATION OF NANOCAPSULES BETULIN

Krolevets Alexander, Doctor of Chemical Sciences, Belgorod National Research University, Belgorod

Bogachev Iliya, Graduate, Belgorod National Research University, Belgorod

Zhdanova Oksana, Student, Belgorod National Research University, Belgorod

Andreenko Vyacheslav, Belgorod National Research University, Belgorod

АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены сведения о самоорганизации наноструктурированного бетулина и приведены данные о размере нанокапсул методом NTA.

ABSTRACT

The paper discusses the details of the self-organization of nanostructured betulin and presents data on the size of the nanocapsules by NTA.

Ключевые слова: самоорганизация, бетулин, метод NTA.

Keywords: self-organization, betulin, the method of NTA.

Экстракт бересты содержит бетулин, который является сырьем для производства биологически активных добавок к пище. Он обладает противоаллергическим и противовоспалительным действием, подавляя воспаление различного генеза.

Бетулин обладает высокой антимуtagenной активностью, понижает количество мутаций в хромосомах и генах, частоту возникновения наследственных изменений; индуцирует продукцию интерферонов, которые пози-

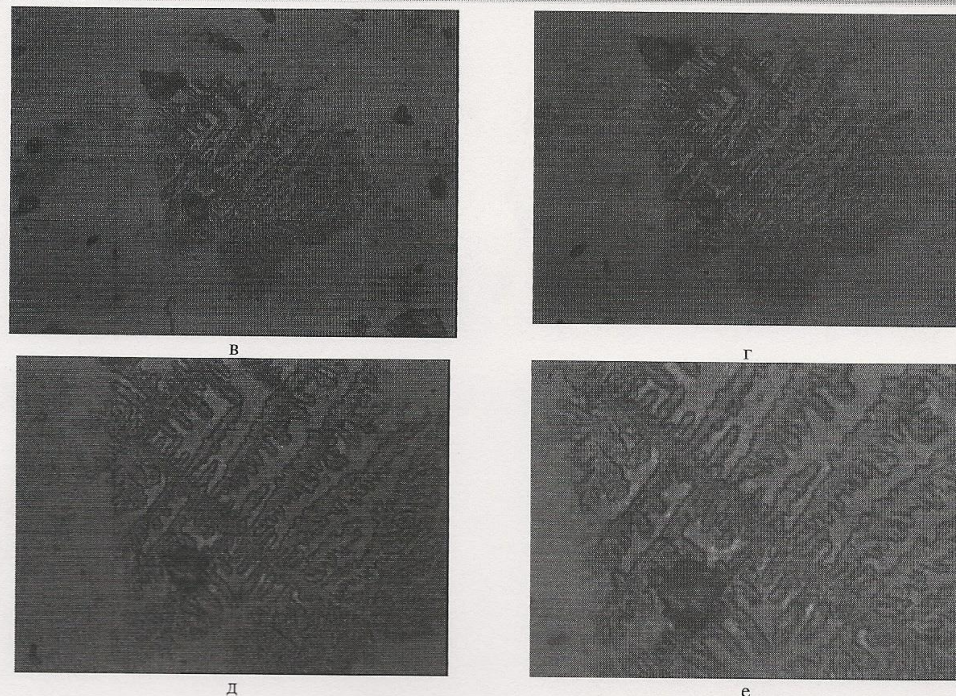


Рис.3 - Конфокальное изображение фрактальной композиции из раствора микрокапсул унаби (0,125%) с увеличением: а) 505 раз, б) 620 раз, в) 930 раз, г) 1200 раз, д) 1770 раз, е) 2830 раз

Как видно из рис.1-3 образование микрокапсул происходит спонтанно за счет нековалентных взаимодействий и это говорит о том, что для них характерна самосборка. Представленные структуры являются упорядоченными, значит они обладают самоорганизацией. Следовательно, инкапсулированные полимерной оболочкой унаби обладают супрамолекулярными свойствами. Более того, вид и характер самоорганизации позволяет предположить, что данный характер существенно зависит от природы инкапсулированного биологически активного соединения. Что позволяет говорить о возможности идентификации биологически активных соединений в инкапсулированном виде.

Изучение инкапсулированных унаби в сильно разбавленных водных растворах проводилось с помощью метода NTA (метод анализа траектории наночастиц).

В качестве объектов исследования были выбраны микрокапсулированные образцы унаби в оболочках каррагенан, ксантановая камедь и альгинат натрия, в соотношениях ядро:оболочка 1:3.

Измерения проводили на мультипараметрическом анализаторе наночастиц Nanosight LM0 производства Nanosight Ltd (Великобритания) в конфигурации HS-BF (высокочувствительная видеокамера Andor Luca, полупроводниковый лазер с длиной волны 405 нм и мощностью 45 мВт). Прибор основан на методе анализа траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA), описанном в ASTM E2834.

Оптимальным разведением для разведения было выбрано 1:100. Для измерения были выбраны параметры прибора: Camera Level = 16, Detection Threshold = 10 (multi), Min Track Length:Auto, Min Expected Size: Auto. длительность единичного измерения 215s, использование шприцевого насоса.

На рисунках 6-8 представлены результаты измерения для микрокапсул унаби в различных оболочках.

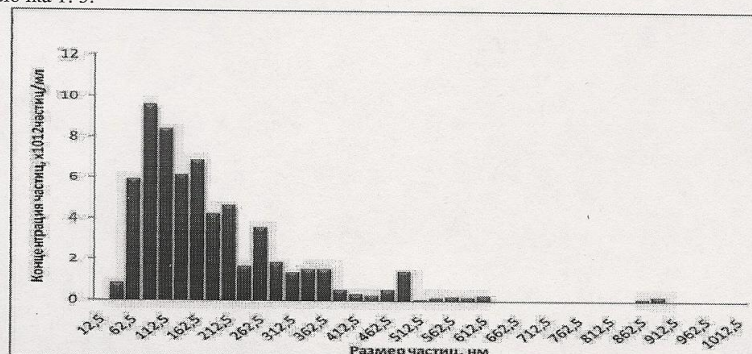


Рис. 6. Распределение частиц по размерам в образце микрокапсул унаби в каррагенане (соотношение ядро:оболочка 1:3)

тивно влияют на процессы репарации ДНК. Антиоксидантная активность бетаина связана с непосредственным влиянием на ферменты антиоксидантной защиты, основная функциональная роль которых состоит в разрушении органических перекисей, прежде всего — перекисей липидов, играющих первостепенную роль в нарушении нормального строения биологических мембран.

Бетулин, являясь антигипоксантом, корректирующим метаболизм клеток, способствует уменьшению гипоксии и повышению устойчивости организма к кислородной недостаточности. Это соединение обладает гепатопротекторной и детоксицирующей активностью, индуцирует ферменты обезвреживающей системы печени, нормализует желчеотделение, снижает уровень триглицеридов в крови (гиполипидемические свойства).

Иммуномодуляторная активность бетулина проявляется в способности индуцировать выработку эндогенного интерферона в организме, а также повышать клеточный и общий иммунитет, усиливая активность некоторых иммунокомпетентных клеток, в частности активизируя

все показатели фагоцитоза, способность фагоцитов разрушать вирусы и бактериальные клетки, а также увеличивая количество фагоцитов. Профилактическое применение бетаина повышает сопротивляемость организма к инфекции.

Супрамолекулярная химия использует законы органической синтетической химии для получения супрамолекулярных ансамблей, координационной химии комплексов и физической химии для изучения взаимодействий компонентов, биохимии - рассмотрения функционирования супрамолекулярных ансамблей. К супрамолекулярным свойствам относятся самосборка, и самоорганизация [2,3]. В супрамолекулярной химии для достижения контролируемой сборки молекулярных сегментов и спонтанной организации молекул в стабильной структуре используют нековалентные взаимодействия [4,5]. Самоорганизующиеся структуры можно имитировать как аспекты биологических систем: искусственные клетки мембран, ферментов, или каналы [6].

Исследование самоорганизации микрокапсул проводили следующим образом. Порошок инкапсулированного биополимером бетулина растворяли в воде, каплю наносили на покровное стекло и выпаривали. Высушенная поверхность сканировали методом конфокальной микроскопии на микроспектрометре OmegaScore, производства AIST-NT (г. Зеленоград), совмещенном с конфокальным микроскопом. На этом же приборе получена микрофотография с самоорганизацией, которая представлена на рис. 1,2

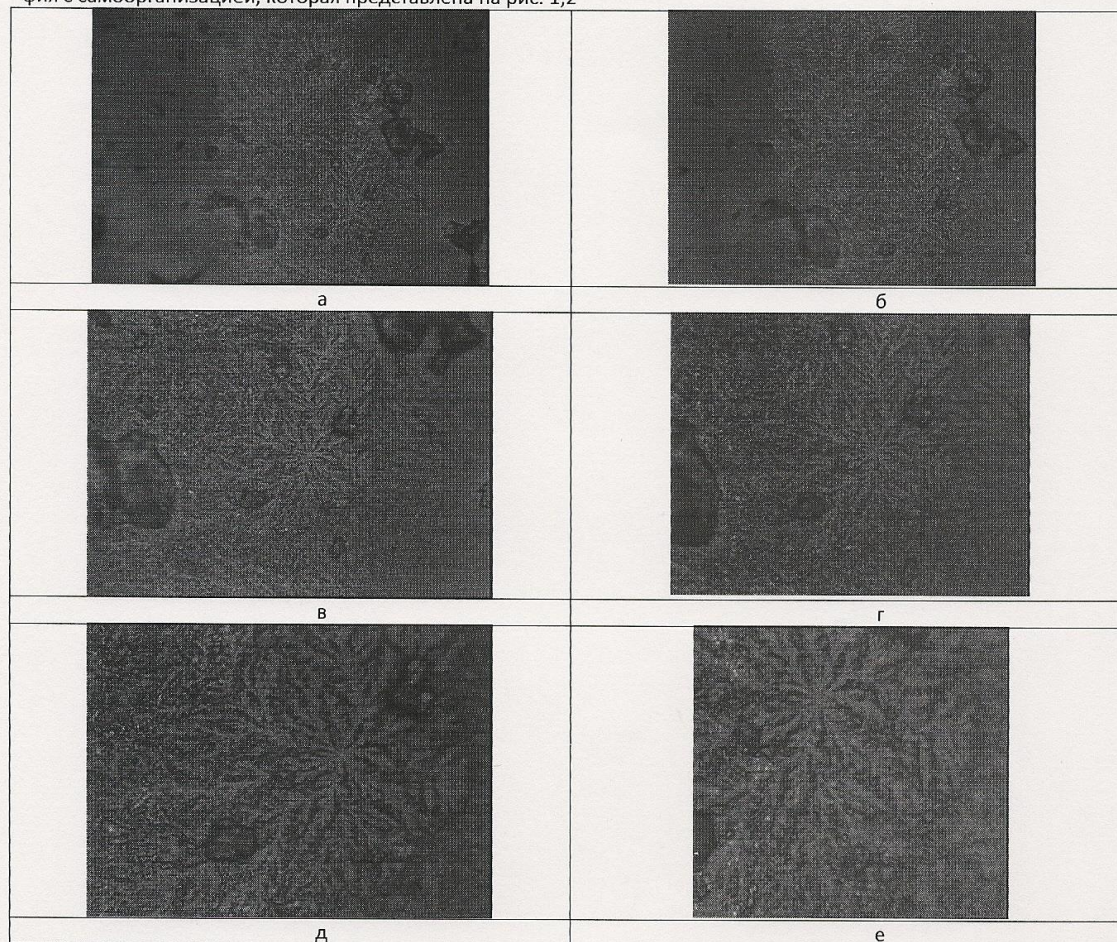


Рис.1 - Конфокальное изображение фрактальной композиции из раствора микрокапсул битулина в альгинате натрия (0,5%) с увеличением: а) 505 раз, б) 620 раз, в) 930 раз, г) 1200 раз, д) 1770 раз, е) 2830 раз

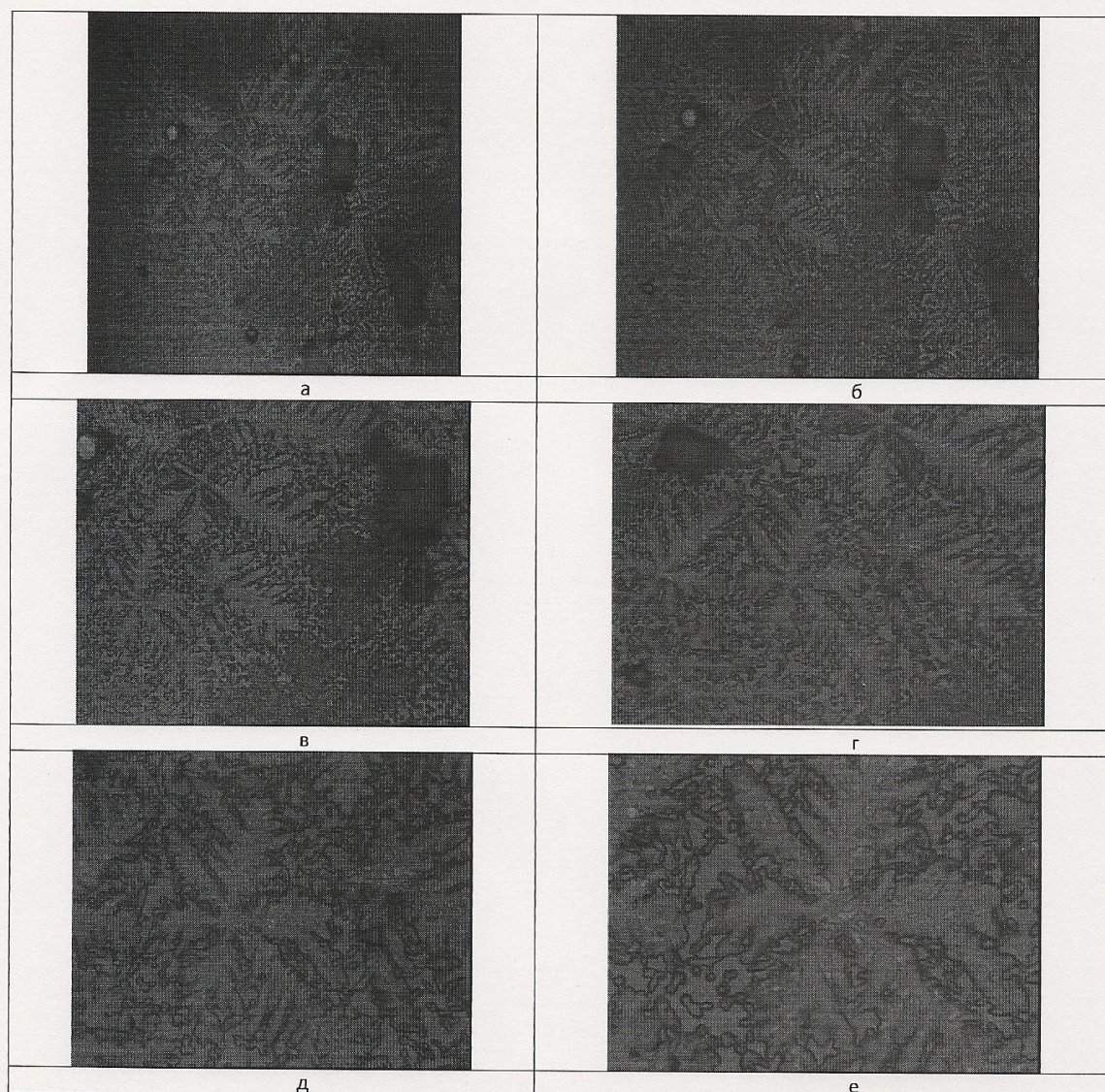


Рис.2 - Конфокальное изображение фрактальной композиции из раствора микрокапсул бетулина в каррагинане (0,125%) с увеличением: а) 505 раз, б) 620 раз, в) 930 раз, г) 1200 раз, д) 1770 раз, е) 2830 раз

Как видно из рис.1,2 образование микрокапсул происходит спонтанно за счет нековалентных взаимодействий и это говорит о том, что для них характерна самоорганизация. Представленные структуры являются упорядоченными, значит они обладают самоорганизацией. Следовательно, микрокапсулированные полимерной оболочкой бетулин обладают супрамолекулярными свойствами. Более того, вид и характер самоорганизации позволяет предположить, что данный характер существенно зависит от природы микрокапсулированного биологически активного соединения. Что позволяет говорить о возможности идентификации биологически активных соединений в микрокапсулированном виде.

Изучение микрокапсулированного бетулина в сильно разбавленных водных растворах проводилось с помощью метода NTA (метод анализа траектории наночастиц).

В качестве объектов исследования были выбраны микрокапсулированные образцы бетулина в оболочках

каррагинан и альгинате натрия, в соотношениях ядро: оболочка 1: 3.

Измерения проводили на мультипараметрическом анализаторе наночастиц Nanosight LMO производства Nanosight Ltd (Великобритания) в конфигурации HS-BF (высококочувствительная видеокамера Andor Luca, полупроводниковый лазер с длиной волны 405 нм и мощностью 45 мВт). Прибор основан на методе анализа траекторий наночастиц (Nanoparticle Tracking Analysis, NTA), описанном в ASTM E2834.

Оптимальным разведением для разведения было выбрано 1: 100. Для измерения были выбраны параметры прибора: Camera Level = 16, Detection Threshold = 10 (multi), Min Track Length: Auto, Min Expected Size: Auto, длительность единичного измерения 215с, использование шприцевого насоса.

На рисунках 3,4 представлены результаты измерения для микрокапсул бетулина в различных оболочках.

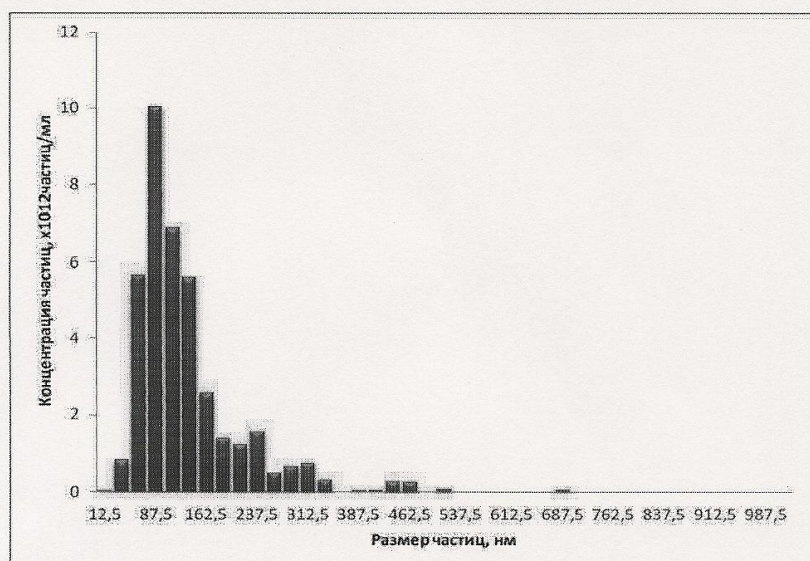


Рис. 3. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул бетулина в альгинате натрия (соотношение ядро: оболочка 1:3)

табл. 1

Статистические характеристики распределений приведены

Параметр	Значение
Средний размер, нм	132
D10, нм	65
D50, нм	108
D90, нм	237
Коэффициент полидисперсности, (D90- D10)/D50	1.6
Общая концентрация частиц, x10 ¹² частиц/мл	0.39

Табл. 1. Статистические характеристики частиц в образцах нанокапсул бетулина в альгинате натрия (соотношение ядро:оболочка 1:3).

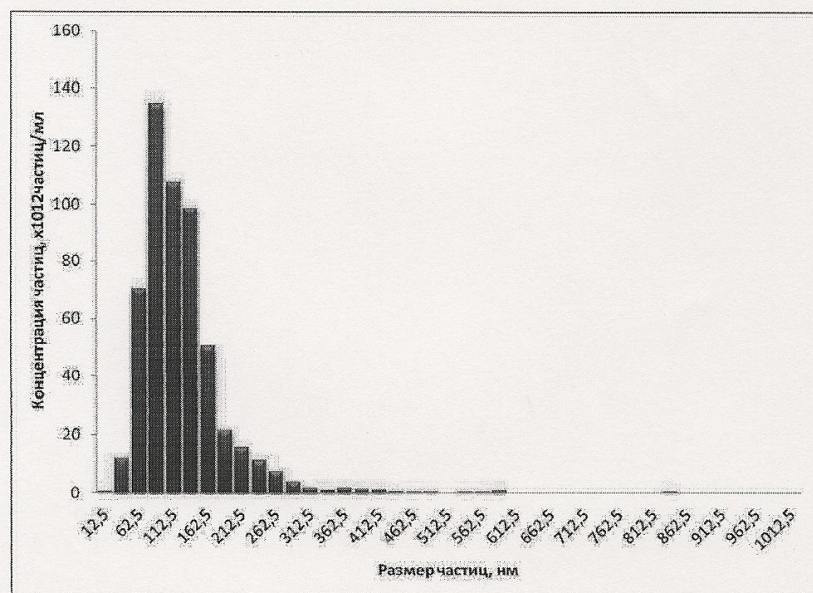


Рис. 4. Распределение частиц по размерам в образце нанокапсул бетулина в каррагинане (соотношение ядро: оболочка 1:3)