

*На правах рукописи*

**ОГНЕВА Ольга Александровна**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ФРУКТОВО-ОВОЩНЫХ  
ПРОДУКТОВ С БИФИДОГЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ**

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки  
злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов,  
плодоовощной продукции и виноградарства

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Краснодар – 2015

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор  
**Донченко Людмила Владимировна**

**Официальные оппоненты:** **Зайко Галина Михайловна,**  
доктор технических наук, профессор, профессор  
кафедры общественного питания и сервиса  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный  
технологический университет»

**Дрофичева Наталья Васильевна,**  
кандидат технических наук, научный сотрудник  
лаборатории хранения и переработки плодовых  
культур и винограда ФГБНУ «Северо-Кавказский  
зональный научно-исследовательский институт  
садоводства и виноградарства»

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВПО «Приокский государственный  
университет», г. Орел

Защита диссертации состоится «18» декабря 2015 г. в \_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 006.056.01 в ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» <http://www.kubansad.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, с указанием почтового адреса, телефона, электронной почты и сайта организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39; тел./факс 8 (861) 257-57-02, e-mail: [kubansad@kubannet.ru](mailto:kubansad@kubannet.ru)

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
канд. с.-х. наук

В.В. Соколова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследований.** Сохранение здоровья и увеличение продолжительности жизни населения страны является приоритетным направлением государственной политики Российской Федерации.

Известно, что здоровье человека, прежде всего, зависит от его полноценного и сбалансированного питания. Однако, не менее значимыми факторами, влияющими на здоровье человека, являются экологические, что обуславливает необходимость расширения объемов и ассортимента продуктов питания с бифидогенными свойствами.

Бифидогенный потенциал (свойства) – это проявление продуктом про-и/или пребиотических свойств.

Следует при этом отметить, что стабильность здоровья человека зависит и от антиоксидантных свойств веществ, к которым, в первую очередь, относятся растворимые пищевые волокна. Поэтому расширение ассортимента продуктов, содержащих такие вещества, является актуальной задачей.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к росту потребления напитков в большинстве стран мира, в том числе и в России. При этом все большее значение приобретают фруктово-овощные напитки, являющиеся источниками не только минеральных веществ и витаминов, но и растворимых пищевых волокон.

Не менее актуальным является увеличение объемов производства фруктово-овощных десертов, содержащих студнеобразователи природного происхождения, пролонгирующие действие биологически активных веществ в организме человека.

Существенный вклад в развитие технологии продуктов функционального питания в нашей стране внесли Н.Н. Липатов, И.А. Рогов, А.А. Кочеткова, В.М. Позняковский, Л.В. Донченко, И.А. Евдокимов, И.А. Ильина, Г.М. Зайко, Л.Я. Родионова, Н.В. Сокол и многие другие. Однако, практически отсутствуют сведения о комплексном влиянии фруктово-овощного сырья и растворимых пищевых волокон, в частности пектиновых веществ, на бифидогенные свойства

продуктов питания при сохранении их пищевой ценности и антитоксической способности.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с госбюджетной научно-исследовательской темой кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» «Совершенствование и разработка научно-исследовательских комплексных технологий переработки растениеводческой продукции» (2010-2015 гг., № гос. регистрации 01.2.01153622).

**1.2 Цель и задачи исследований.** Целью исследований явилась разработка технологий фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ химического состава и функционально-технологических свойств фруктово-овощного сырья для установления его пребиотического потенциала;
- исследование возможности усиления пребиотических свойств фруктово-овощного сырья путем обогащения его пектоолигосахаридами, полученными в результате ферментного гидролиза содержащихся в нем пектиновых веществ;
- изучение влияния вида и концентрации пектиновых веществ на пробиотические свойства напитков на соковой основе;
- экспериментальный анализ эффективности совместного использования лакто- и бифидобактерий и ферментированного фруктово-овощного сырья;
- разработка рецептур и технологии напитков на соковой основе с пробиотическими свойствами;
- разработка рецептур и технологий десертов с бифидогенными свойствами на основе фруктовых и овощных пюре;
- разработка технической документации для постановки на производство новых видов фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами;
- изучение функциональной направленности и конкурентоспособности разработанных продуктов.

**1.3 Научная новизна.** Научная новизна работы заключается в том, что

теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены технологии фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами.

Выявлена взаимосвязь между концентрацией, степенью этерификации пектиновых веществ и усилением пребиотических свойств, которая определила эффективность проведения ферментного гидролиза фруктово-овощного сырья.

Впервые экспериментально обосновано влияние вида овощного и фруктового сырья на его бифидогенный потенциал. Установлено, что по проявлению пребиотических свойств сырье располагается в определенный ряд: пюре тыквенное > морковное > из столовой свеклы > яблочное > айвовое > сок айвовый прямого отжима > ананасовый > яблочный > вишневый концентрированные соки.

Впервые получены сведения о влиянии бифидогенного потенциала сырья на комплексообразующие свойства пектиновых веществ, содержащихся в нем. Установлено повышение комплексообразующей способности при увеличении количества бифидобактерий, что, вероятно, связано с кислотной деэтерификацией пектиновых веществ как результата жизнедеятельности микроорганизмов.

Новизна разработанных технологических решений подтверждена 4 патентами РФ на изобретения.

#### **1.4 На защиту выносятся следующие положения:**

– научно обоснованное технологическое решение усиления пребиотических свойств фруктового и овощного сырья путем обогащения его пектоолигосахаридами, полученными в результате ферментного гидролиза содержащихся в нем пектиновых веществ;

– эффективность совместного использования лакто- и бифидобактерий, ферментированного фруктового и овощного сырья и пектиновых веществ;

– технологии и новые виды фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами.

**1.5 Методология исследований.** Для решения поставленной цели применен системно-технологический подход, включающий анализ сырья и

продукции на всех этапах их жизненного цикла.

**1.6 Практическая значимость исследований.** На основании проведенных исследований и практической апробации разработаны технологии новых видов фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами: пробиотические напитки – «Оригинальный», «Тыквенный», и десерты функционального назначения – «Любимый», «Аппетитный», «Ананасовый мусс», «Айвовый мусс», «Яблочный мусс» и «Фруктовый десерт».

Разработаны комплекты технической документации (ТУ, ТИ, РЦ) на «Десерты плодовоовощные функционального назначения», «Десерты фруктовые функционального назначения», «Напитки плодовоовощные пектиносодержащие».

**1.7 Степень достоверности результатов исследований.** Достоверность полученных материалов диссертации подтверждена патентами РФ и актами производственных испытаний на ООО фирма «Калория», УНИК «Технолог» НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции и Anmar Kft. НПФ «SunLand» (Венгрия).

**1.8 Апробация работы.** Материалы диссертации представлены и доложены на международных и всероссийских научно-практических конференциях: «Основные направления повышения качества молочных продуктов» (Адлер, 2004 г.); «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации» (Москва, 2004 г.); «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2007-2009 гг.); «Инновационные процессы в АПК» (Москва, 2009 г.); «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья» (Краснодар, 2013 г.); «Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения» (Липецк, 2014 г.); «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» (Алматы, 2014 г.).

**1.9 Публикации.** По материалам диссертации опубликованы 24 научные работы, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при

Минобрнауки РФ, получено 4 патента РФ на изобретения.

**1.10 Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, аналитического обзора патентно-информационной литературы, методической и экспериментальной частей, выводов, списка использованных литературных источников и приложения. Основная часть работы изложена на 129 страницах, включает 29 таблиц и 28 рисунков. Список литературных источников включает 248 наименований, в том числе 18 – зарубежных авторов.

## **2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**2.1 Объекты исследований.** Основными объектами исследований являлись: пюре из моркови, столовой свеклы, тыквы, яблок, айвы; ананасовый, яблочный, вишневый концентрированные соки; сок из айвы прямого отжима, творожная сыворотка, жидкий пектин (пектиновый яблочный экстракт «SunLand»), сухой яблочный пектин (Унипектин ОВ 700), концентраты молочнокислых и бифидобактерий (Бифилакт-Д, Бифилакт-АД и Бифилакт-Плюс), ферментный препарат пектолитического действия, альгинат натрия и разработанные продукты.

**2.2 Методы исследований.** При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные и современные методы физико-химического и микробиологического анализа: титруемую кислотность определяли титриметрическим методом; содержание белков – методом Кьельдаля; массовую долю жира – экстракционным и кислотным методами; массовую долю моно- и дисахаридов – методом ВЭЖХ; содержание витаминов – с помощью анализатора «Флюорат»; содержание макро- и микроэлементов, органических кислот – методом капиллярного электрофореза; массовую долю сухих веществ – рефрактометрическим методом; массовую долю пектиновых веществ – кальций пектатным методом; содержание молочнокислых бактерий и бифидобактерий – микробиологическим методом.

Структурная схема исследований представлена на рисунке 1.

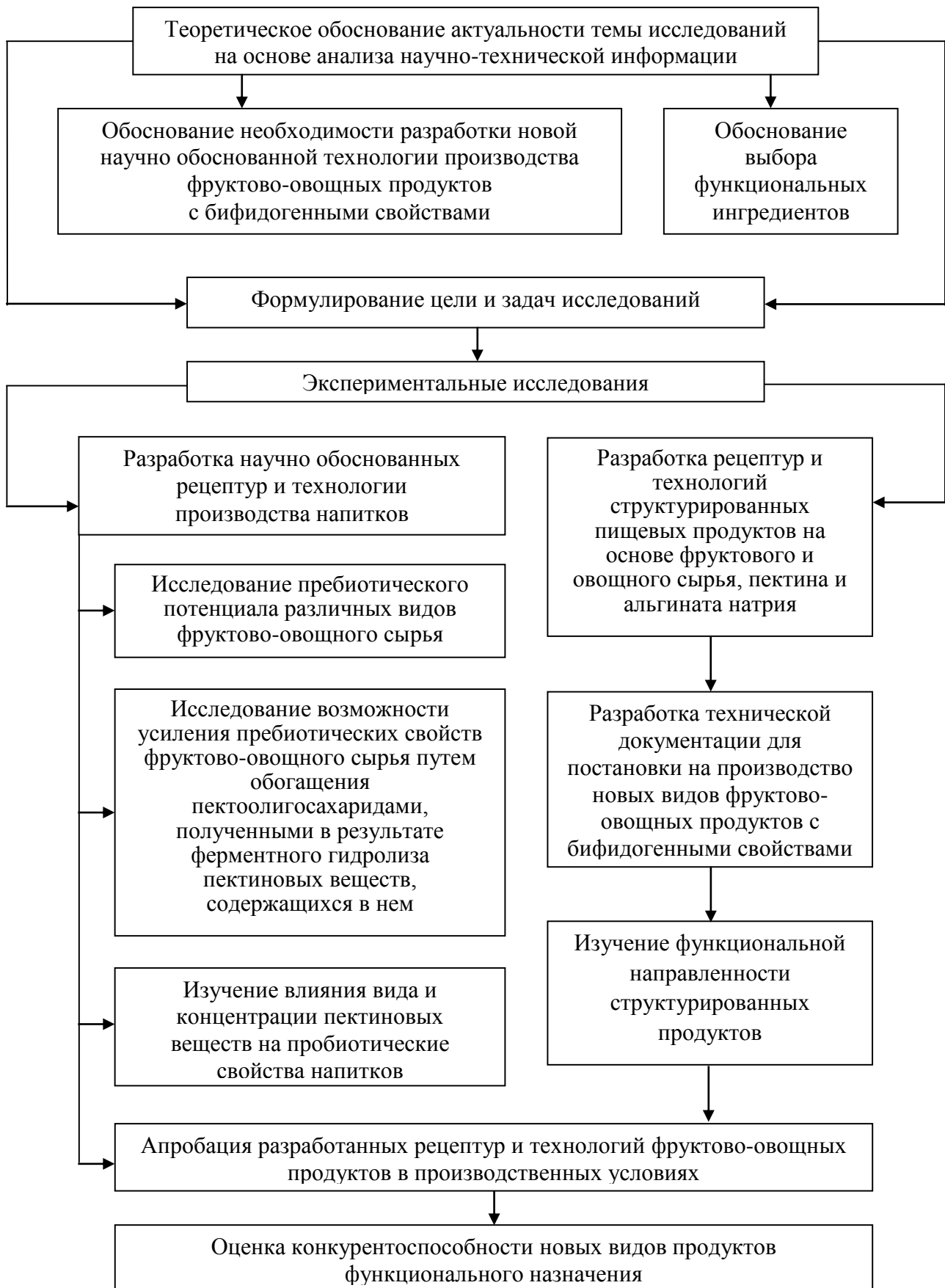


Рисунок 1 – Структурная схема исследований



### 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

**3.1 Обоснование выбора основного и вспомогательного сырья.** Выбор овощного и фруктового сырья в качестве объектов исследования обусловлен их невысокой стоимостью и доступностью (пюре из тыквы, моркови, свеклы, яблок), высокими органолептическими показателями и предпочтениями потребителей на продовольственном рынке (ананасовый, вишневый, яблочный концентрированные соки, айвовое пюре, сок из айвы прямого отжима). Кроме того, выбранное овощное и фруктовое сырье имеет химический состав, позволяющий рассматривать его в качестве источника биологически активных веществ (БАВ).

**3.2 Исследование пребиотического потенциала выбранных объектов фруктового и овощного сырья.** В качестве источника молочнокислых и бифидобактерий нами использовались закваски Бифилакт-Д, Бифилакт-АД и Бифилакт-Плюс. О бифидогенном потенциале судили по нарастанию титруемой кислотности при сквашивании молока и молочно-растительных смесей, так как в процессе жизнедеятельности бифидобактерий образуются органические кислоты. Результаты проведенных нами исследований показали преимущество закваски Бифилакт-Плюс. При ее использовании оптимальная титруемая кислотность (80-120°Т), при которой достигаются нормируемые количества пробиотических микроорганизмов (бифидобактерии – не менее  $10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup> и молочнокислые – не менее  $10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>) наблюдалась при сквашивании молока в течение 9 часов.

Для определения пребиотических свойств выбранного фруктового и овощного сырья его добавляли к молоку, которое являлось основой питательной среды, и сквашивали пробиотической закваской Бифилакт-Плюс.

На основе проведенных исследований установлено, что оптимальными являются следующие соотношения: 20% фруктово-овощного сырья и 80% молока, при этом закваску вносили в количестве 5% к смеси. Сквашивание также проводили в течение 9 часов при температуре  $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ , периодически (через каждые 3 ч) измеряя титруемую кислотность стандартными методами.

Установлено, что требуемая кислотность достигалась уже после 6 часов

сбраживания.

На рисунке 2 приведена в виде диаграмм зависимость пребиотических свойств (бифидогенного потенциала) от вида исследуемого фруктового и овощного сырья.

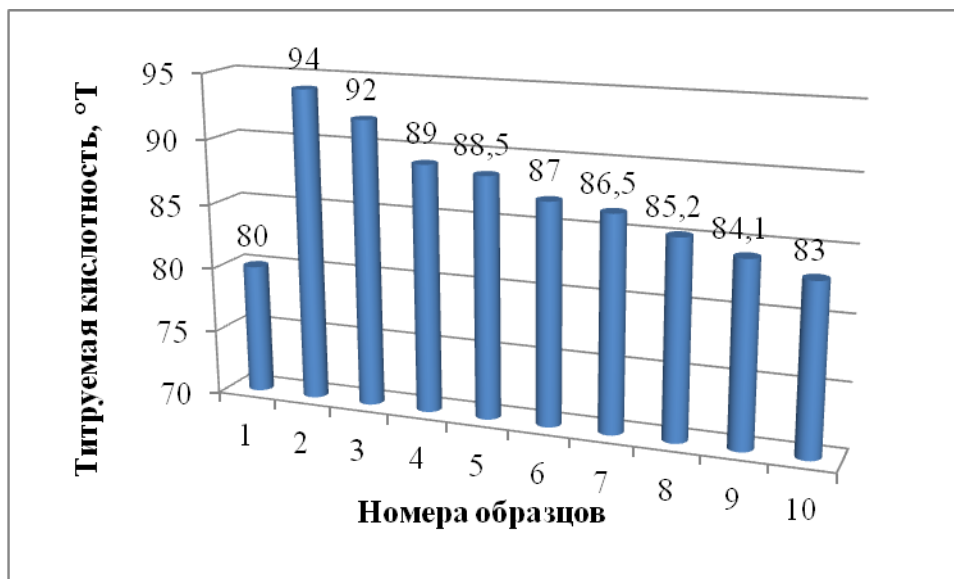


Рисунок 2 – Зависимость пребиотических свойств (бифидогенного потенциала) от вида фруктового и овощного сырья: 1 - молоко (контроль), 2 - тыквенное пюре, 3 - морковное пюре, 4 - пюре из столовой свеклы, 5 - яблочное пюре, 6 - айвовое пюре, 7 - сок из айвы прямого отжима, 8 - ананасовый концентрированный сок, 9 - яблочный концентрированный сок, 10 - вишневый концентрированный сок

Из приведенных данных следует, что по проявлению пребиотических свойств исследуемое сырье можно расположить в следующий ряд по убыванию: пюре тыквенное – морковное – из столовой свеклы – яблочное – айвовое – сок айвовый прямого отжима – ананасовый – яблочный – вишневый концентрированные соки.

Это можно объяснить содержанием в исследуемом сырье пектиновых веществ, а также степенью их этерификации. Установлено, что чем выше содержание пектиновых веществ в исследуемом сырье и ниже степень их этерификации, тем выше бифидогенный потенциал. Так, тыквенное пюре, имеющее максимальный бифидогенный потенциал, содержит в своем составе 0,90% пектиновых веществ, при этом степень их этерификации составляет 42%,

а яблочное пюре, имеющее более низкий бифидогенный потенциал, содержит в своем составе 0,67% пектиновых веществ, при этом степень их этерификации – 70%.

Такая же зависимость наблюдается и для фруктовых соков. Более высокий бифидогенный потенциал можно объяснить тем, что низкоэтерифицированные пектины, образуют с макро- и микроэлементами сырья комплексы, что, в свою очередь, приводит к ускорению роста молочнокислых и бифидобактерий, а, следовательно, и к увеличению титруемой кислотности.

С учетом выявленной зависимости нами сделан вывод о том, что пектиновые вещества можно отнести к бифидус-факторам, которые даже при малых концентрациях стимулируют рост бифидобактерий.

**3.3 Исследование влияния процесса ферментации фруктового и овощного сырья на его пребиотические свойства.** Исследованиями последних лет доказано, что перспективными пребиотиками являются пектоолигосахариды, поэтому для повышения бифидогенного потенциала фруктового и овощного пюре нами изучено влияние предварительной ферментации указанного сырья с целью частичного гидролиза содержащихся в нем пектиновых веществ. Для этого использовали ферментный препарат пектолитического действия Pectinex Ultra SP-L. Процесс проводили в течение 1,5 часа при температуре  $(37\pm 2)^\circ\text{C}$ . Ферментный препарат вводили в пюре в дозировке 1% к массе пюре. Установлено, что при таких условиях бифидогенная активность исследуемого растительного сырья возрастает, что сказывается на скорости накопления кислотности при сквашивании образцов.

Данные, представленные на рисунке 3, показывают, что предварительная ферментация пюре перед сквашиванием позволяет значительно повысить его бифидогенный потенциал, при этом наибольший эффект также достигается при ферментации овощных пюре по сравнению с фруктовыми. Это объясняется более высоким содержанием протопектина в овощных пюре.

Для оценки бифидогенного потенциала смесей овощного и фруктового сырья, а также определения их органолептических показателей нами проведены дополнительные исследования.

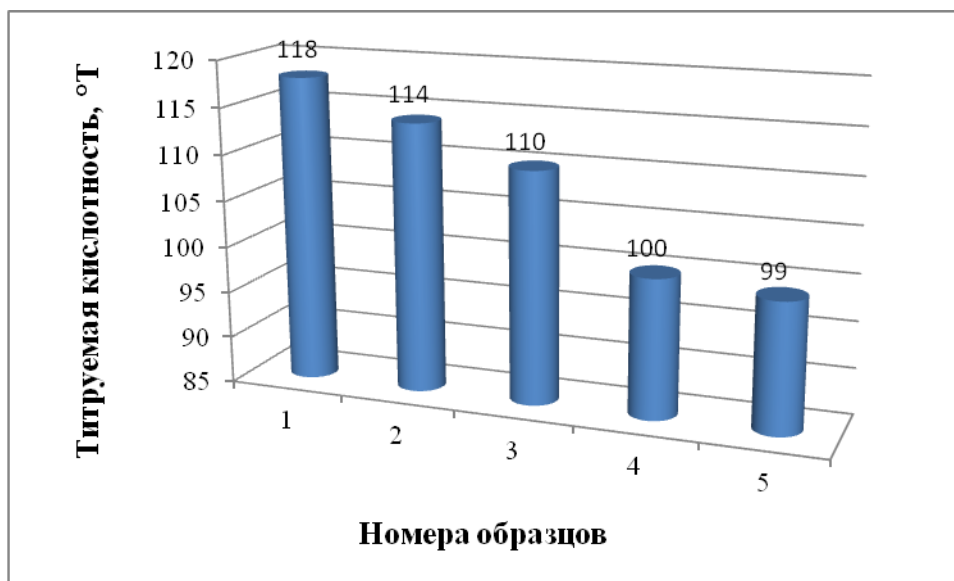


Рисунок 3 – Влияние предварительной ферментации пюре на бифидогенный потенциал: 1 тыквенное пюре, 2 – морковное пюре, 3 – пюре из столовой свеклы, 4 – яблочное пюре, 6 – айвовое пюре

Для этого нами были приготовлены следующие опытные образцы.

Образец 1 (контрольный) – закваску Бифилакт-Плюс в количестве 5% вносили в молоко, как в основу питательной смеси.

Образец 2 – в контрольную смесь вносили 20% тыквенного пюре.

Образец 3 – в контрольную смесь вносили 20% айвового пюре.

Образец 4 – в контрольную смесь вносили 10% тыквенного пюре и 10% айвового пюре. Такое соотношение выбрано по органолептическим показателям.

Для подтверждения бифидогенных свойств образцов 1-4 нами определялось количество молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий сразу после сквашивания, а также через 1, 3, 5 суток хранения.

Было установлено, что в первые сутки содержание лакто- и бифидобактерий в опытных образцах составляло не менее  $1,1 \cdot 10^9$  и  $1,3 \cdot 10^9$  КОЕ/г, соответственно, что было значительно выше, чем в контроле. Однако, через 5 суток хранения количество бифидобактерий в опытных образцах оказалось ниже, чем в контрольных, при этом количество молочнокислых бактерий практически не изменилось (рисунок 4).

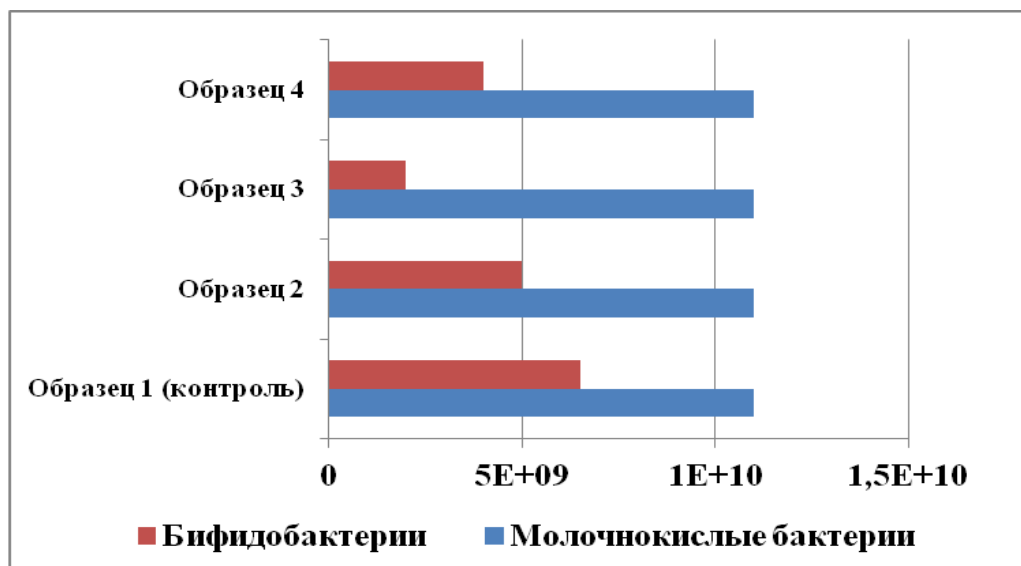


Рисунок 4 – Количество молочнокислых и бифидобактерий в опытных образцах через 5 суток хранения, КОЕ/г

Таким образом, обогащение растительных компонентов пектоолигосахаридами увеличивает их бифидогенную активность, но этот эффект кратковременный. Полученные данные предопределили направление наших дальнейших исследований по увеличению сроков хранения пробиотических продуктов.

**3.4 Разработка рецептур и технологии пектиносодержащих напитков, обладающих пробиотическими свойствами.** Для определения целесообразности введения в образцы дополнительного количества пектина нами проведены исследования по изучению влияния вида и его дозировки на рост бифидо- и молочнокислых бактерий.

Нами были приготовлены восемь образцов с различной дозировкой пектиновых веществ, девятый (без пектина) являлся контрольным. Пектин использовали в сухом (образцы 1-4) и в жидком (образцы 5-8) виде. Дозировка пектина была следующая: 1, 5 образцы – 0,5%; 2, 6 образцы – 1%; 3, 7 образцы – 1,5%; 4, 8 образцы – 2%.

Результаты исследований показали хорошую динамику сквашивания и высокое количество молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий во всех образцах в течение 10 суток хранения (рисунок 5). Однако, по количеству бифидобактерий выделяются образцы с добавлением пектина в дозировке 2%, и в большей степени жидкого.

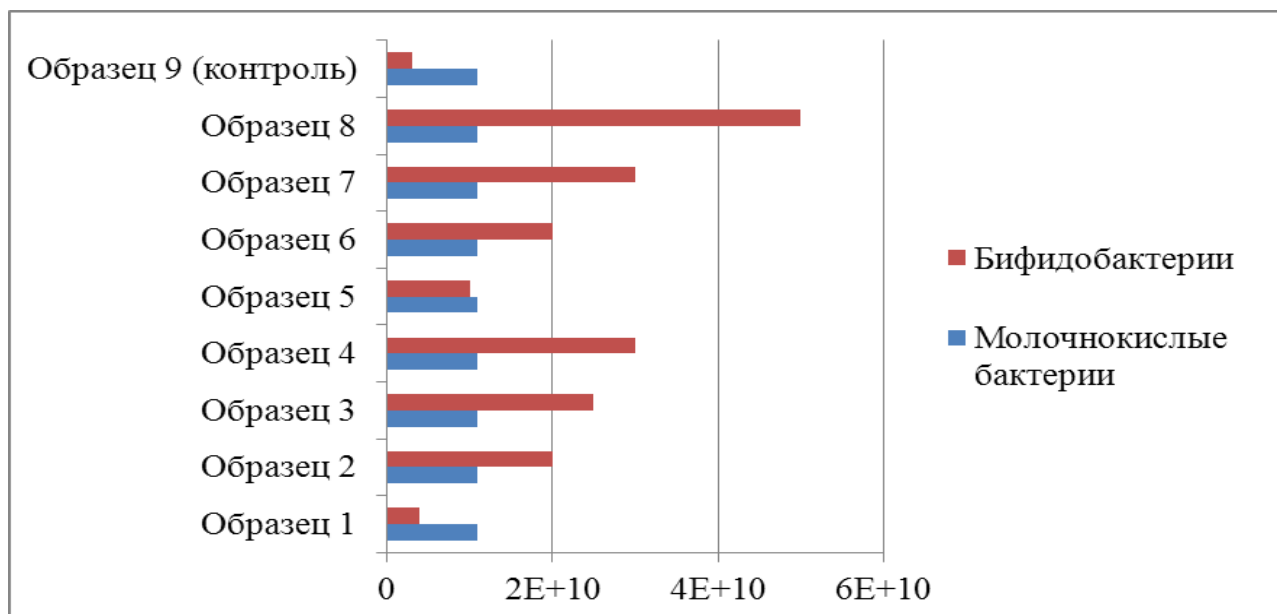


Рисунок 5 – Количество молочнокислых и бифидобактерий в опытных образцах в зависимости от вида и дозировки пектина, КОЕ/г: 1, 5 образцы – 0,5%; 2, 6 образцы – 1%; 3, 7 образцы – 1,5%; 4, 8 образцы – 2% пектина, 9 – без внесения пектина (контроль).

С учетом полученных результатов нами при разработке рецептур напитков был использован жидкий пектин в дозировке 2% (в пересчете на пектиновые вещества). Остальной компонентный состав был определен с применением метода математического моделирования. Рецептуры разработанных напитков приведены в таблице 1, а структурная схема их производства – на рисунке 6.

Таблица 1 – Рецептуры на новые виды напитков с пробиотическими свойствами

Наименование рецептурного компонента	Расход рецептурного компонента, кг/1000 кг	
	«Оригинальный»	«Тыквенный»
Фруктовый сок (айвовый, яблочный)	160	40
Ферментированное тыквенное пюре	40	160
Сахар-песок	100	100
Жидкий пектин (содержание пектиновых веществ 4%)	500	500
Сухое обезжиренное молоко	40	40
Закваска Бифилакт-Плюс	50	50
Вода	110	110
Итого	1000	1000

Органолептические и физико-химические показатели разработанных напитков представлены в таблицах 2 и 3.

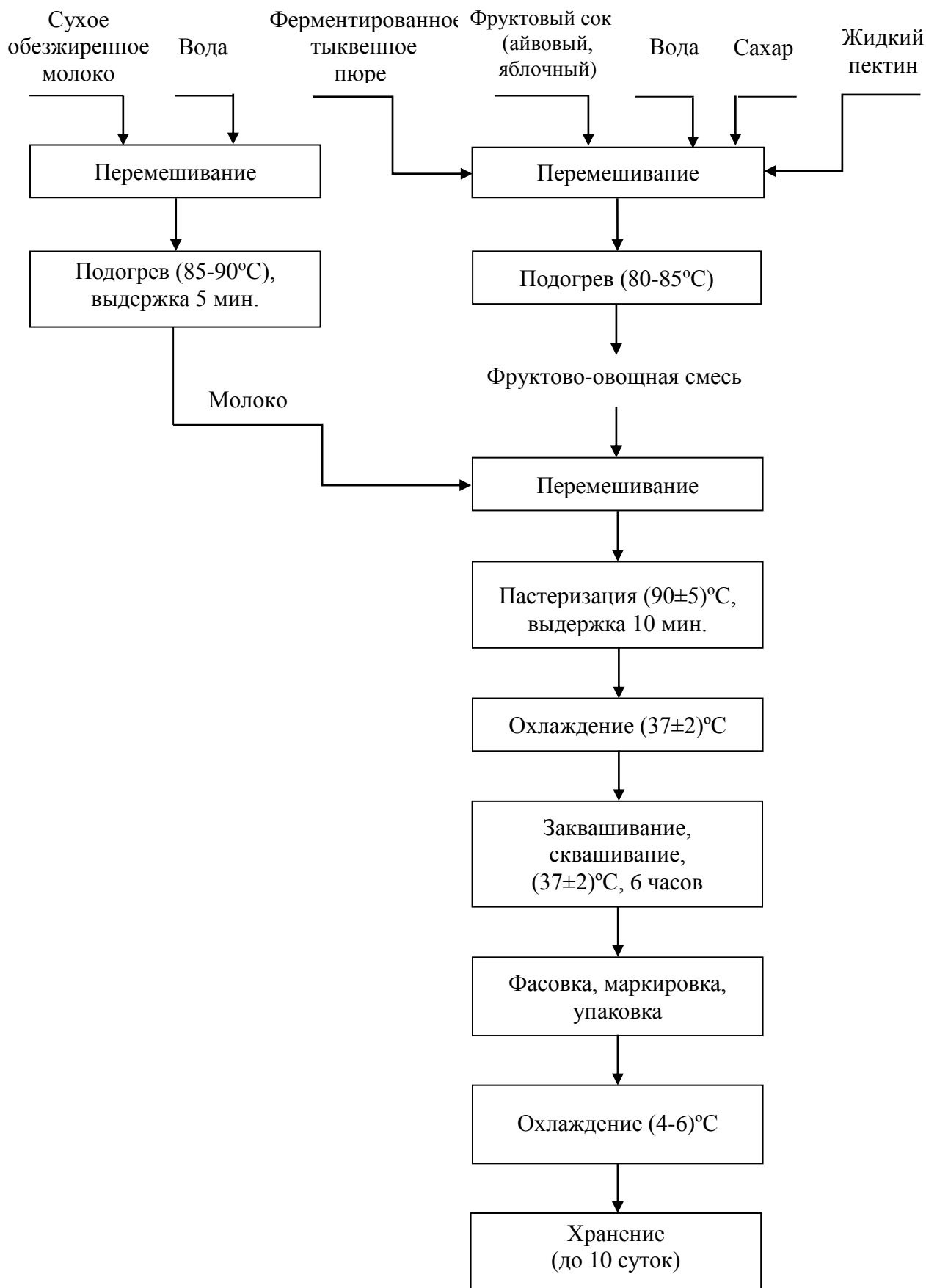


Рисунок 6 – Структурная схема получения напитков

Таблица 2 – Органолептические показатели напитков

Наименование показателя	Характеристика показателя
Вкус и запах	Нежный и гармоничный вкус и запах сочетания применяемого фруктового сока и/или тыквенного пюре, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Соответствующий применяемому фруктовому соку и/или тыквенному пюре
Консистенция	Однородная, слегка вязкая, с ощущением обволакивания

Таблица 3 – Физико-химические показатели напитков

Наименование показателя	Значение показателя	
	«Оригинальный»	«Тыквенный»
Массовая доля сухих веществ, %	12,00	12,00
Массовая доля сахара, %	9,00	9,50
Массовая доля пектиновых веществ, %	2,00	2,00
Титруемая кислотность, %	0,35	0,30
Бифидобактерии, КОЕ/г	$2,5 \times 10^9$	$5,0 \times 10^{10}$

Из приведенных данных видно, что разработанные напитки отличаются достаточно высоким количеством бифидобактерий. При этом результаты исследований показали, что количество бифидобактерий в напитке «Тыквенный» выше, что согласуется с экспериментальными данными о высоком бифидогенном потенциале тыквенного пюре.

Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание для вывода о том, что разработанные напитки обладают пробиотическими свойствами.

Функциональная направленность напитков может быть охарактеризована также их комплексообразующей способностью, обеспечивающей связывание токсичных элементов. Так, результаты оценки комплексообразующей способности разработанных напитков показали их высокую комплексообразующую способность: напиток «Тыквенный» ( $18 \text{ мг Pb}^{2+}/10 \text{ мл}$ ) и напиток «Оригинальный» ( $10 \text{ мг Pb}^{2+}/10 \text{ мл}$ ).

**3.5 Разработка рецептур и технологии фруктово-овощных десертов с использованием пектина.** Для расширения ассортимента пектиносодержащих



продуктов с бифидогенными свойствами нами проведены исследования по разработке рецептур и технологии десертов, как наиболее популярных структурированных продуктов питания.

С этой целью с применением метода математического моделирования были разработаны рецептуры десертов на фруктово-овощной основе, приготовлены образцы и определены их показатели качества.

В качестве питательной основы для развития бифидо- и молочнокислых бактерий нами взята молочная сыворотка. В качестве рецептурных компонентов использовано овощное (пюре из столовой свеклы, моркови и тыквы) и фруктовое сырье (ананасовый, яблочный и вишневый концентрированные соки; яблочное пюре и пюре из айвы; сок из айвы прямого отжима). В состав рецептур также были включены следующие компоненты: сахар-песок, лимонная кислота и сухой яблочный пектин. Структурная схема производства десертов представлена на рисунке 7.

Рецептуры (состав) и способ получения разработанных десертов защищены патентами РФ на изобретения: «Фруктово-желейный молочный десерт» (патент РФ № 2454085), «Фруктово-овощной молочный жележный десерт» (патент РФ № 2541683) и «Способ приготовления фруктово-овощного молочного жележного десерта» (патент РФ № 2542519).

**3.6 Разработка рецептур и технологии жележных фруктовых десертов с использованием альгината натрия.** С целью расширения ассортимента структурированных продуктов с другими реологическими характеристиками нами проведены дополнительные исследования по разработке рецептур и технологии жележных десертов с использованием альгината натрия (АН).

В отличие от пектиновых, гели на основе АН выдерживают тепловую обработку без разрушения структуры.

Нами исследованы кинематическая и динамическая вязкости модельных растворов АН в зависимости от массовой доли творожной сыворотки, сахара, лимонной кислоты и величины рН.

Установлено, что наибольшая стабильность коллоидных структур к различным технологическим воздействиям достигается при соотношении вода : сыворотка – 3:0,5 и рН 3.

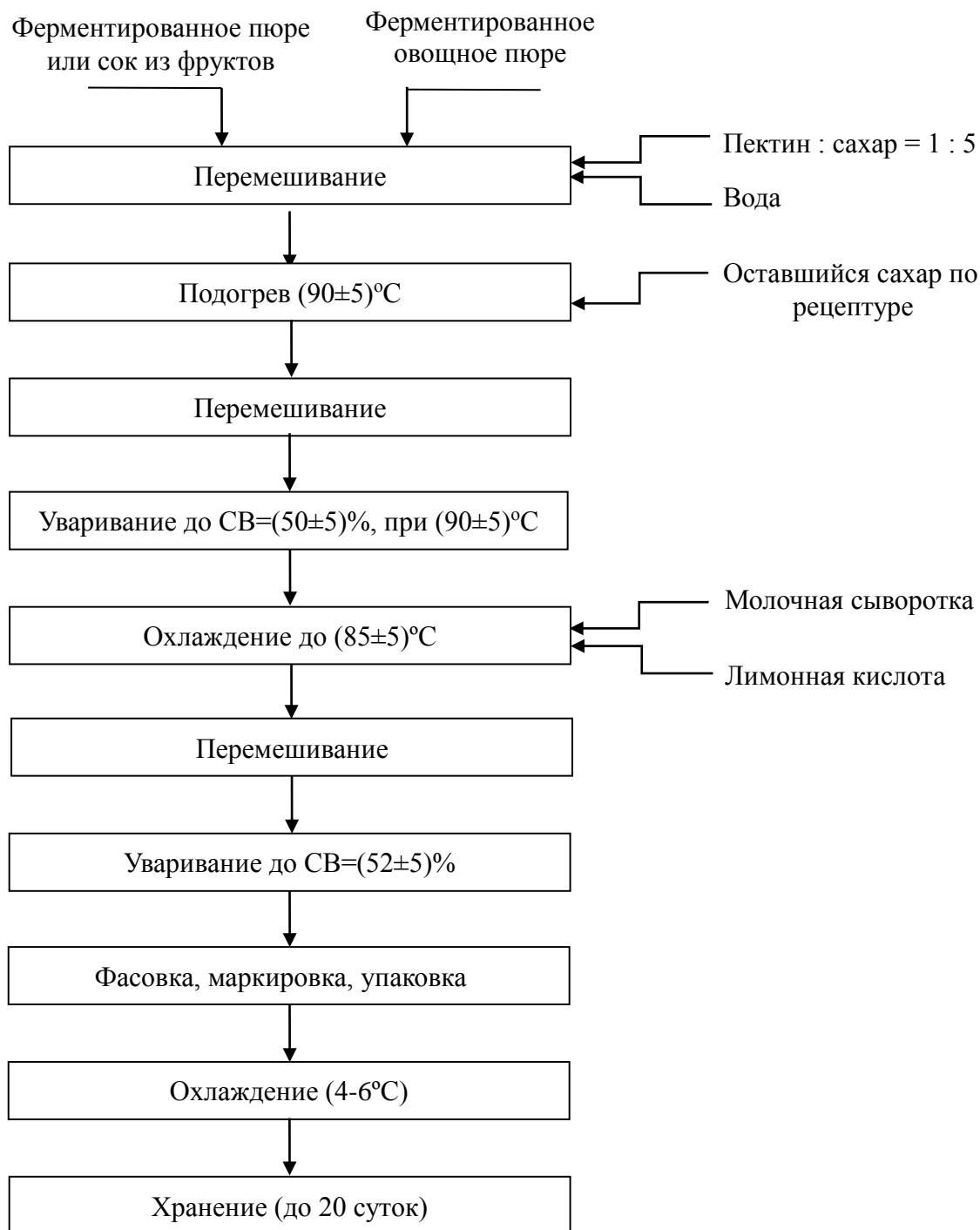


Рисунок 7– Структурная схема получения пектиносодержащих десертов

Результаты исследований стали основой для разработки рецептов и технологии муссов: «Ананасовый мусс», «Айвовый мусс», «Яблочный мусс» и десерта «Фруктовый десерт». Разработанные рецепты десертов с применением альгината натрия защищены патентом РФ на изобретение № 2309608.

Для оценки экономической эффективности разработанных фруктово-овощных продуктов нами определена их конкурентоспособность как относительного и комплексного показателя их производства применяемого в современных условиях.

В качестве аналогов выбраны близкие по составу молочно-соковый напиток «NEO МАЖИТЕЛЬ» и творожный десерт «Чудо» с фруктовыми наполнителями.

Нами разработана шкала оценки качества разработанных продуктов. Помимо известных показателей, таких как, например, уровень качества нами дополнительно введены показатели, характеризующие функциональную направленность продукта – количество бифидобактерий и содержание пектиновых веществ.

Анализ результатов оценки конкурентоспособности разработанных продуктов показал, что они имеют конкурентоспособность выше, чем у аналогов на 11 – 19%. Установлено, что ее можно повысить, если расширить рекламу (коэффициент весомости 5) и защитить товарный знак (коэффициент весомости также 5). Существенную роль в увеличении конкурентоспособности имеют показатели инновационной деятельности (новое сырье и новизна технологии) – коэффициент весомости равен 10.

Таким образом, в условиях наступающего перенасыщенного потребительского рынка для экономически оправданного продвижения новых продуктов необходимо существенно расширить количество инновационных составляющих как в торговой марке, под которой данный продукт в готовом состоянии выйдет на потребительский рынок, так и в общей тактике его продвижения.

## **ВЫВОДЫ**

1. Результаты экспериментальных исследований показали влияние вида овощного и фруктового сырья на его бифидогенный потенциал. Установлено, что по проявлению пребиотических свойств сырье располагается в определенный ряд: пюре тыквенное > морковное > из столовой свеклы >

яблочное > айвовое > сок айвовый прямого отжима > ананасовый > яблочный > вишневый концентрированные соки.

2. Выявлена взаимосвязь между концентрацией, степенью этерификации пектиновых веществ и усилением пребиотических свойств, которая определяет эффективность ферментного гидролиза фруктового и овощного сырья перед внесением в него пробиотических заквасок. В результате ферментного гидролиза пребиотический потенциал фруктового и овощного сырья повышается на 20 – 25% из-за увеличения концентрации пектиновых веществ.

3. Изучено влияние вида и концентрации пектиновых веществ на пробиотические свойства напитков. Установлено, что наилучшие бифидогенные свойства достигаются при использовании жидкого пектина и концентрации пектиновых веществ 2%.

4. Впервые получены сведения о влиянии бифидогенного потенциала сырья на комплексообразующие свойства пектиновых веществ, содержащихся в нем. Установлено повышение комплексообразующей способности при увеличении количества бифидобактерий, что, вероятно, связано с кислотной деэтерификацией пектиновых веществ, как результата жизнедеятельности микроорганизмов.

5. Разработаны рецептуры и технология новых видов напитков «Оригинальный» и «Тыквенный» с высокими пробиотическими свойствами и проведена их опытно-промышленная апробация в условиях Anmar Kft. НПФ «SunLand» (Венгрия) и УНИК «Технолог» Кубанского госагроуниверситета.

6. Разработаны рецептуры и технологии новых видов десертов с бифидогенными свойствами на основе фруктовых и овощных пюре, пектина и альгината натрия; проведена их опытно-промышленная апробация в условиях ООО фирма «Калория» (ст. Стародеревянковская Каневского района).

7. Разработаны комплекты технической документации (ТУ, ТИ и РЦ) для постановки на производство новых видов фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами: «Десерты плодовоовощные функционального назначения», «Десерты фруктовые функционального назначения», «Напитки

плодовоовощные пектиносодержащие».

8. Результаты экспериментальной оценки химического состава разработанных фруктово-овощных продуктов показали, что помимо выраженных бифидогенных, они имеют комплексообразующие свойства.

9. На основе разработанной нами шкалы оценки конкурентоспособности новых видов фруктово-овощных продуктов, как относительного и комплексного показателя экономической эффективности их производства, установлено, что она выше, чем у аналогов на 11 – 19%.

### **Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах:**

#### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России**

1. Огнева О.А. Влияние пектина на синергетические свойства кисломолочных стустков /О.А. Огнева, Т.Ю. Гомелева, Л.В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – № 6 (15). – С. 151-152.

2. Огнева О.А. Разработка плодово-овощных десертов функционального назначения / О.А. Огнева, Л.В. Донченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (46). – С. 104-109.

3. Огнева О.А. Пектиносодержащие напитки с пробиотическими свойствами / О.А. Огнева, Л.В. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №107 (03), 2015 г. – С. 333-341. – IDA [article ID]: 1071503022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/22.pdf>, 0,563 у.п.л.

#### **Изобретения**

4. Патент РФ № 2309608. МПК А23L 1/06 Пищевой наполнитель / Т.В. Бархатова, А.А. Кожухова, М.А. Кожухова, Ярощук О.А. (О.А. Огнева). Заявка № 2005138430. Заявл. 09.12.05; опубл. 10.11.07, Бюл. № 31. – 7 с.

5. Патент РФ № 2454085. МПК А23L 1/06 Фруктово-желейный молочный десерт / О.А. Огнева, Л.В. Донченко, Г.П. Овчарова, А.Н. Бердина. Заявка № 2010123293/13. Заявл. 07.06.10; опубл. 27.06.12, Бюл. № 18. – 7 с.

6. Патент РФ № 2541683. МПК А23L 1/06 Фруктово-овощной молочный жележный десерт / О.А. Огнева, Л.В. Донченко, М.А. Кожухова. Заявка № 2013147188/13. Заявл. 22.10.2013; опубл. 20.02.15, Бюл. № 5. – 8 с.

7. Патент РФ № 2542519. МПК А23L 1/06 Способ приготовления фруктово-овощного молочного жележного десерта / О.А. Огнева, Л.В. Донченко, М.А. Кожухова. Заявка № 2013147261/13. Заявл. 22.10.2013; опубл. 20.02.15, Бюл. № 5. – 5 с.

#### **Статьи и материалы конференций**

8. Ярощук О.А. (Огнева О.А.) Разработка функциональных продуктов питания на основе молочной сыворотки / Ярощук О.А. (О.А. Огнева), Т.В. Бархатова,

А.А. Кожухова // Сб. студ. науч. работ, отмеченных наградами на конкурсах. – Краснодар: Изд. КубГТУ. – Вып. 5, 2004. – С.38-40.

9. Бархатова, Т.В. Фруктовые десерты на основе молочной сыворотки / Т.В. Бархатова, А.А. Кожухова, Ярошук О.А. (Огнева О.А.) // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Основные направления повышения качества молочных продуктов». – Адлер, 2004. – С. 89-90.

10. Кожухова А.А. Разработка технологий фруктовых десертов с применением альгинатов / А.А. Кожухова, Т.В. Бархатова, Ярошук О.А. (Огнева О.А.) // Сб. докл. Всерос. науч.-техн. конференции-выставки «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». Часть 1. – Москва, 2004. – С. 107-110.

11. Ярошук О.А. (Огнева О.А.) Перспективные направления использования молочной сыворотки / Ярошук О.А. (Огнева О.А.), О.В. Капельюшина, Л.В. Донченко // Матер. VIII рег. науч.-практ. конф. молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар, 2006. – С. 249-250.

12. Ярошук О.А. (Огнева О.А.) Использование пектина при производстве молочных продуктов / Ярошук О.А. (Огнева О.А.), Л.В. Донченко // Программа і матеріали 73-ї наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». К.: НУХТ, 2007. – Ч. II. – С. 32.

13. Ярошук О.А. (Огнева О.А.) Пектиносодержащие фруктовые десерты / Ярошук О.А. (Огнева О.А.), Ю.А. Пеняга, М.В. Мерчанская, Л.В. Донченко // Матер. I Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар, 2007. – С. 233-234.

14. Ярошук О.А. (Огнева О.А.) Фруктовые десерты с пектином на основе молочной сыворотки / Ярошук О.А. (Огнева О.А.), Г.П. Овчарова, Л.В. Донченко // Переработка молока (специализированный журнал), ООО «Издательский дом «Отраслевые ведомости», 2007. – № 12 (98). – С. 14-15.

15. Мирецкая Я.А. Кисломолочные пектиносодержащие продукты / Я.А. Мирецкая, О.А. Огнева, Т.Ю. Гомелева // Матер. II Всерос. науч.-практ. конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар, 2008. – С. 246-248.

16. Огнева О.А. Влияние пребиотика пектина на реологические свойства кисломолочных сгустков / О.А. Огнева, Г.П. Овчарова, Л.В. Донченко // Сб. статей I Межд. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых и аспирантов аграрных вузов РФ «Инновационные процессы в АПК». Москва, 2009. – С. 53-56.

17. Огнева О.А. Деминерализованная молочная сыворотка в производстве фруктовых десертов / О.А. Огнева, Г.П. Овчарова, Л.В. Донченко // Сб. статей I Межд. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых и аспирантов аграрных вузов РФ «Инновационные процессы в АПК». Москва, 2009. – С. 57-60.

18. Огнева О.А. Использование деминерализованной молочной сыворотки в производстве десертов / О.А. Огнева, А.Н. Бердина, Г.П. Овчарова, Л.В. Донченко, Е.А. Новоселова // Матер. III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». Краснодар, 2009. – С. 230-232.

19. Огнева О.А. Фруктовые и овощные наполнители с функциональными свойствами /

О.А. Огнева, М.А. Кожухова, Т.И. Левченко // Матер. V межд. студ. элек. науч. конф. «Студенческий научный форум» <http://scienceforum.ru/2013/15/6822>.

20. Огнева О.А. Влияние плодовых и овощных наполнителей на динамику сквашивания молока пробиотическими культурами / О.А. Огнева, М.А. Кожухова, Т.И. Левченко // Матер. III Межд. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья». Краснодар, 2013. – С. 136-139.

21. Огнева О.А. Десерты функционального назначения с использованием молочной сыворотки / О.А. Огнева, Л.В. Донченко // IX Межд. науч. конф. «Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения». Липецк, 2014. – С. 38-40.

22. Николаенко Е.В. Функциональные напитки на основе молочной сыворотки с использованием стабилизатора консистенции пектина / Е.В. Николаенко, О.А. Огнева // Матер. Межд. науч. конф. «Пищевые инновации и биотехнологии». Кемерово, 2014. – т. 2. – С. 97.

23. Огнева О.А. Разработка пробиотических пектиносодержащих напитков / О.А. Огнева, Л.В. Донченко, Е.В. Николаенко // Межд. науч.-практ. конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства». Республика Казахстан, Алматы, 2014. – С. 49-50.

24. Огнева О.А. Функциональные напитки на основе молочной сыворотки / О.А. Огнева, Е.В. Николаенко // Межд. науч.-практ. конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства». Республика Казахстан, Алматы, 2014. – С. 192-193.