

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

УДК 637.141.8

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ
_____ А.В. Колесников

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ПО ТЕМЕ:

**«РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»**

Заказчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Руководитель темы

_____ Рядинская А.А.

Белгород 2016

СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР _____ Рядинская А.А.
подпись
Должность, звание

Исполнители НИР:

Доцент, канд.с.-х.н. _____ Смирнова В.В.
подпись

Зав. кафедрой, доцент,
канд.с.-х.н. _____ Сидельникова Н.А..
подпись

РЕФЕРАТ

Отчет 51 с., 16 таблиц, 2 рис., 37 литературных источников.

НАПИТКИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ, ТЫКВА, ЯБЛОКО, ШИПОВНИК, ОВСЯНЫЕ ХЛОПЬЯ, ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА, ВИТАМИН С, β -КАРОТИН, СУХИЕ ВЕЩЕСТВА, ПЕКТИН, ТИТРУЕМАЯ КИСЛОТНОСТЬ, ВЕЩЕСТВА.

В отчете представлены результаты исследований, выполненных в рамках договора № _____ от _____ «Разработка продуктов функционального назначения на основе растительного сырья».

Цель работы – разработка функциональных продуктов из растительного сырья, повышающих устойчивость человека к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Научно-практическая значимость: Исследовательская работа выполнялась в соответствии с Концепция Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации, а также в рамках государственного контракта от 25 октября 2010 г. N 1873-р Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.

Разработана рецептура составляющих компонентов, для создания продуктов функционального назначения с биологически активными веществами, обеспечивающими суточную потребность организма витамином С и β -каротином.

Экономическая эффективность: примерная стоимость 1 л напитка – 69,50руб., стоимость продукта (смузи) – 49,35руб.

Использовались следующие методы: Проводилось изучение химического состава сырья и готовой продукции, при этом использовались органолептические, физико-химические и специальные методы исследования.

Содержание сухих растворимых веществ в сырье проводилось рефрактометрически по ГОСТ 28562-90.

Органолептические показатели напитка (внешний вид, цвет, вкус, аромат) оценивались комиссионно путем дегустации по ГОСТ Р 52474-2005.

Содержание бета - каротина в сырье, полуфабрикатах и готовом продукте определяли экстрагированием гексаном и дальнейшим фотоколориметрированием ФЕК «ЗОМЗ», ГОСТ 13496. 17 – 95.

Витамин С определяли методом титрования аскорбиновой кислоты краской Титманса (2,6 - дихлорфенолиндофенолом), принцип которого основан на способности аскорбиновой кислоты количественно восстанавливать 2,6 – дихлорфенолиндофенол (ГОСТ 26671-85).

Суммарное количество органических кислот определяли по показателю титруемой кислотности по ГОСТ 25555.-82.

Активную кислотность путем измерения рН на лабораторном иономере inoLab Multi 720 SET.

Были получены следующие результаты: по содержанию витамина С и β -каротина выявлены лучшие сорта тыквы: Столовая зимняя А5 и Витаминная; разработаны основные технологические параметры производства функциональных напитков и продуктов (смузи); разработаны рецептуры и обоснован их компонентный состав; определены их физико-химические и органолептические свойства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

- 1.1. Технология продуктов функционального назначения
- 1.2. Использование растительного сырья для производства напитков функционального назначения

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 2.1. Выбор объектов исследования
- 2.2. Выбор методов исследования

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 3.1. Разработка технологии производства продуктов функционального назначения
- 3.2. Определение соотношения компонентов
 - 3.2.1. Определение количества внесения компонентов для напитка
 - 3.2.2. Определение количества внесения сиропа шиповника
 - 3.2.3. Влияние сортов и сроков хранения на пищевую ценность
- 3.3. Определение количества внесения компонентов для производства функционального продукта (смузи)
- 3.4. Разработка технологии сушки растительного сырья и производства сухих порошков

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

5. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации действует Концепция Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации, а также в рамках государственного контракта от 25 октября 2010 г. N 1873-р Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.

Правильное питание является одним из главных и определяющих факторов, обуславливающих здоровье людей. Но в связи с обостряющимися изменениями экологической обстановки и темпами производства, возник ряд проблем.

Вследствие всех этих проблем с каждым днем наше привычное питание не способно удовлетворять все потребности организма. Всю большую актуальность приобретает принудительное повышение пищевой ценности различных групп продуктов.

Сфера производства продуктов питания ставит перед собой главную задачу увеличить производство и ассортимент полезных в пищевом отношении продуктов. В организме человека пища определяет сбалансированный обмен веществ. Важная роль принадлежит потреблению пищи растительного происхождения, которая является носителем биологически активных веществ. Институтом питания РАМН установлено, суточный рацион человека должен содержать более 63 % растительной пищи.

В связи с этим, исследования направленные на производство и расширение ассортимента новых пищевых и качественных продуктов местного производства приобретают особую актуальность.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что в настоящее время пищевая промышленность России, в большинстве случаев выпускает соки и нектары восстановленные, которые характеризуются низкой себестоимостью и низким содержанием БАВ. Связи с чем, производители вынуждены вносить дополнительно витамины, микро и

макроэлементы не проявляющие природный характер воздействия на организм человека.

Для поддержания физиологического тонуса, человеку необходимо употреблять напитки, способствующие укреплению здоровья.

Огромное значение в обогащении продуктов питания физиологически активными веществами приобретает использование местных природных ресурсов. К числу местного сырья растительного происхождения можно отнести такие овощи и плоды как тыкву, яблоки, дикорастущие и культивируемые ягоды, которые содержат в своем составе источники питательных, в том числе биологически активные вещества.

Применение нетрадиционных видов растительного сырья местного производства приобретает важное значение как в обеспечении полноценными продуктами и расширении ассортимента продуктов функционального назначения, так и в рациональном использовании природно-сырьевых ресурсов.

Таким образом, разработка технологий и рецептур напитков функционального назначения на основе растительного сырья местного производства - один из путей решения актуальной проблемы - расширения ассортимента овощных напитков с добавленной пользой.

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1.1. Технология продуктов функционального назначения

Государственная политика в области питания должна быть ориентирована на мероприятия, повышающие здоровье народа. Основную роль в укреплении здоровья населения является обеспечение его полноценным и здоровым питанием. Для достижения этой цели нужно стабильное увеличение производства высококачественных пищевых продуктов и напитков. В структуре потребления пищевых продуктов в последнее время в России наблюдаются качественные изменения.

Здоровое питание достигается за счет сбалансированности рационов по питательным пищевым веществам. Организм человека может не получать полноценное питание, содержащее весь набор незаменимых компонентов в виду технологических обработок сырья.

Для исключения дефицита поступления в организм человека основных питательных веществ необходимо обеспечить доступное употребление продуктов, имеющих в своем составе биологически активные вещества.

Для обеспечения правильного и здорового питания необходима разработка и создание новых продуктов высокого качества. Данные продукты должны быть сбалансированы по своему составу, а также обогащены различными функциональными свойствами (Давидович Е.А., 2008).

Установлено, что при каждодневном употреблении обогащенных продуктов питания гарантирует сохранение и улучшение здоровья. Такие продукты называют функциональными.

Продукты, имеющие заданные свойства и цель их применения принято относить к продуктам функционального питания. Все пищевые продукты, которые в той или иной степени предназначены для каждодневного употребления рационами всех групп населения, способные не только сохранять, но и улучшать здоровье являются функциональными. Такие продукты, как правило, способствуют снижению риска заболеваний, которые

могут возникнуть с питанием, в связи с тем, что они содержат в своем составе набор пищевых функциональных ингредиентов, оказывающих благоприятное действие на физиологические и метаболические реакции организма человека.

Согласно литературным источникам, концепция позитивного (функционального, здорового) питания впервые возникла в Японии в 80-х годах XX века. Японские исследователи определили три основных составляющих функциональных продуктов:

- 1) пищевая ценность;
- 2) приятный вкус;
- 3) положительное физиологическое воздействие.

Кроме того, что функциональный продукт оказывает влияние на традиционные питательные вещества, которые он содержит поэтому должен:

- оказывать благотворное влияние на здоровье человека;
- регулировать определенные процессы в организме;
- предотвращать развитие определенных заболеваний.

Разновидность диапазона функциональных продуктов большой и включает ряд наименований, который состоит из зерновых завтраков, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, кисломолочных напитков, напитков на основе фруктовых соков, отваров из растительного сырья (Альхамова Г.К., 2010).

Согласно отечественных и зарубежных исследований создания функциональных продуктов, которые обладают антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами дает нам право говорить от том, что продукты специального назначения изготавливаются, исключая или заменяя (полной или частичной) компоненты продуктов, способствующих оказанию негативных действий на организм человека, которые страдают каким либо заболеванием, а также введения в продукты лечебных препаратов.

В России при изготовлении продуктов функционального назначения разрабатывают различные способы, чтобы снизить калорийность продукта. Для этих целей разрабатываются различные приемы по использованию различных видов сырья, в которой повышена биологическая активность, также изыскиваются и совершенствуются новые способы введения обогатителей, повышающих пищевую ценность продукта. Особую ценность и значимость играют продукты растительного происхождения, которые содержат в большом количестве ряд витаминов, ферментов, органических кислот, эфирных масел, пектинов, пищевых волокон, углеводов. В овощах нутриенты находятся в оптимальных соотношениях между собой. В рацион человека необходимо обязательно включать овощи, которые способствуют выведению из организма вредных веществ (Дымова А. Ю., 2001).

В настоящее время ощущается дефицит в продуктах которые обладают лечебно-профилактическими действиями, поэтому перед пищевой промышленности и общественным питанием стоит важная задача, заключающаяся в создании высококачественных и обогащенных продуктах. Для решения поставленных задач необходимо организовать разработку технологий комбинированных продуктов, включающих в состав такие компоненты как лекарственные растения, дикорастущие ягоды и плоды, а также культурное сырье, содержащее полный набор витаминов, пектинов, микро и макроэлементов, обогащающих продукцию (Давидович Е.А.,2010).

Как резерв можно использовать дикорастущие растения, которые во-первых, разнообразят рацион, а во-вторых, обогатят рацион всем комплексом биологически активных веществ. Многие ученые, изучающие природный мир утверждают, что при правильном и грамотном использовании растительной пищи, не только обеспечивает человечество питанием, но и дает психофизиологическую закалку к адаптации человека к окружающей среде.

С точки зрения применения растительного сырья как лечебного, его можно разделить на следующие группы, которые обладают

функциональными характеристиками. При тщательном изучении и знании о растениях, можно добиться создания функциональных продуктов с заранее заданным химическим составом. Однако, необходимо помнить, что при использовании лекарственных растений, нужно изучить и вводить в продукты питания те растения, которые подходят по химическому составу и пищевой ценности.

Только при достижении максимального уровня полноценности и гарантированной безопасности изделия можно говорить о создании нового вида функционального продукта питания. При создании функциональных продуктов питания необходимо добиться такого эффекта который бы не только сохранил здоровье, но и заменил ряд лекарственных препаратов. При грамотном подходе и приеме профилактических продуктов можно снизить количество заболеваний, связанных со старением, на 80 %, диабетом – на 50 %, сердца – на 25 %, органов зрения – на 20 % (Кухаренко А.А., 2008).

Для профилактики заболеваний и укрепления здоровья необходимы разработки технологий производства функциональных продуктов питания, их внедрение в производство, а также подготовка специалистов.

По причине неполного удовлетворения потребностей организма в макро- и микронутриентах ухудшается состояние здоровья, снижается работоспособность и резистентность к неблагоприятным условиям внешней среды. Недостаточное потребление белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных элементов в детском и юношеском возрасте, когда неокрепшая нервная система ребенка в наибольшей степени подвержена высоким психоэмоциональным и интеллектуальным нагрузкам, особенно негативно сказывается на показателях их физического и умственного развития, способствуют развитию хронических заболеваний и в конечном итоге препятствует формированию здорового поколения страны (Варивода А.А., 2012).

В сложившихся обстоятельствах среди комплекса мер по оздоровлению людей чрезвычайно важной является организация лечебно-

профилактического питания путем выпуска общедоступных продуктов, повышающих устойчивость организма к экозависимым заболеваниям. Весь мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее эффективным и экономически доступным способом в решении этой проблемы, а также обеспеченности населения микронутриентами является регулярное включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных этими ценными биологически активными веществами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека (Зуев Е. Т., 2004).

При разработке рецептур новых продуктов необходимо учитывать с одной стороны, физико-химические свойства самого β -каротина, с другой — специфические особенности технологических процессов производства обогащаемых им продуктов (Варивода А.А., 2013).

К факторам, влияющим на стабильность β -каротина, можно отнести окисление кислородом воздуха, а также воздействие света и высоких температур, под влиянием которых происходит разрушение этого провитамина. Бета-каротин давно и хорошо известен как краситель; он не вызывает аллергических реакций, обладает антиоксидантной активностью, т. е. способствует защите организма от влияния вредных факторов окружающей среды. Принципиально формы β -каротина подразделяются на жирорастворимые и вододисперсные, хотя исходный продукт для всех форм один - β -каротин кристаллический, который получают тремя способами. Первый заключается в экстракции β -каротина из растительного сырья (моркови) и в настоящее время не используется вследствие малой эффективности. Второй способ предполагает синтез β -каротина из витамина А и используется в основном за рубежом. Третий способ биосинтетический. Он сочетает в себе достоинства первых двух, т. е. имеет близкий к натуральному состав и относительно низкую себестоимость. В пищевой промышленности β -каротин используется и в сухом водорастворимом виде. Однако, водорастворимые формы β -каротина достаточно дороги в связи с чем практическое применение их несколько ограничено. При разработке

рецептур учитывали следующие требования. Во-первых, предлагаемые продукты должны быть безопасны для здоровья при сохранении желаемого профилактического эффекта. Во-вторых, разрабатываемые продукты должны иметь низкую себестоимость, что особенно актуально в условиях сниженной платежеспособности основной части населения. В третьих, технология производства не должна значительно отличаться от технологии выпуска традиционной плодоовощной продукции, что является немаловажным фактором при внедрении в производство.

Термин «функциональный» применительно к пищевым продуктам и напиткам прочно закрепился в представлениях производителей и потребителей как синоним продуктов здорового питания. Современный рынок регулярно пополняется новыми продуктами с заявленными свойствами их пользы для здоровья. Особенно ускоренными темпами развивается рынок функциональных напитков, поскольку для производителей именно напитки являются самым удобным объектом для введения в их составы практически любого, в том числе функционального ингредиента без принципиальных изменений технологического процесса. А для современного потребителя они все чаще ассоциируются с «правильным питанием» как составляющей здорового образа жизни, воспринимаются как определенная возможность компенсации дефицита здоровой пищи (Дымова А. Ю., 2001)

В действительности при употреблении напитков, которые содержат вещества, оказывающие укрепляющие и оздоравливающие свойства организму человека, является эффективным средством укрепления защитных функций организма. Разрабатывая новые рецептуры функциональных продуктов необходимо учитывать следующие задачи:

- 1) обеспечить и создать полезные здоровью с гарантированным сроком хранения и сохранением всех органолептических показателей и внешнего вида;

2) при решении второй задачи необходимо согласно рецептуры ввести то количество компонентов, которые бы обеспечили напиток полезными веществами, и не оказывали отрицательного влияния внешний вид и вкусовые качества напитка (Пакен П., 2010).

При разработке нового вида функционально продукта или напитка первоначально нужно определиться с выбором его основы. Именно основа является фундаментом для выбора тех компонентов и добавок, которые будут обогащать продукт, обеспечивать его функциональность и улучшать его потребительские свойства. Основа, на которой разработан функциональный продукт или напиток может подразделяться на несколько групп:

- функциональные напитки на основе животного сырья - напитки на молочной основе, напитки на основе молочной сыворотки, напитки на основе молочных ингредиентов (изолятов и гидролизатов молочного белка), напитки на основе белковых ингредиентов немолочной природы (гидролизаты животных белков):

- функциональные напитки на основе растительного сырья - напитки на основе фруктовых соков (соки прямого отжима, смузи, сокосодержащие напитки), напитки на основе изолятов соевых белков, напитки на основе кофе, напитки на основе чая (Давидович Е.А., 2008)

- функциональные напитки на комбинированной основе - сокосодержащие молочные напитки, сокосодержащие сывороточные напитки: напитки, содержащие сывороточные и соевые белки (Давидович Е.А., 2010 - функциональные напитки концепции «Аква Плюс».

- функциональные напитки концепции «Аква Плюс» (Калинина Т.М., 1999).

Входящие в рацион функциональные напитки являются составной частью завтрака или ужина, а также могут заменять один из приемов пищи. В виду этих факторов рецептурный состав производимых напитков должен моделироваться в соответствии с принципами рационального

сбалансированного питания с учетом норм потребления пищевых веществ и энергии, а также функциональной направленности напитка.

Для обеспечения полноценной и реальной физиологической эффективности напитка и приемлемым органолептическим свойства, не ухудшающим качество продукции, функциональные пищевые компоненты должны отвечать следующим требованиям:

- вводимые компоненты должны быть полезными и научно обоснованными, в каждом компоненте выявлены физиологические эффекты:

- при введении нескольких функциональных ингредиентов должно быть изучено их взаимодействие и возможные эффекты синергизма, обусловленные комплексным воздействием на организм:

- добавляемые ингредиенты должны быть безопасными и гарантировать сохранение качества при хранении:

- каждый ингредиент должен иметь точные физико-химические характеристики, достоверно определяемые с помощью специальных методов анализа:

- при введении функциональных ингредиентов исключить уменьшение пищевой ценности продуктов.

В настоящее время, чтобы обеспечить оптимальное питание ведется учет с уточненными данными максимального уровня использования продуктов питания с биологически активными веществами, включенными в нормативные документы как базовые. В документах отражены физиологически обоснованные современной наукой о питании нормы, потребляемые незаменимыми пищевыми веществами как источников энергии, зависящие от пола и возрастного уровня, а также физического состояния человека.

Разработка и моделирование функционального напитка является основной технологической задачей, которая включает в себя научно обоснованный выбор всех функциональных компонентов, входящих в состав продукта, который позволит моделировать при разработке продукта

заданный химический состав и направленную функциональную эффективность данного продукта (Киселева Т.Ф., 2006).

Для получения напитков функционального назначения необходимо использовать ряд витаминов и витаминоподобных веществ, минеральные вещества, различные функциональные ингредиенты (водорастворимые растительные экстракты), гарантирующие повышение и укрепление организма (Пехтерева Н.Т., 2005).

При разработке функционального напитка важную роль играет количество вносимого ингредиента, в связи с этим необходимо учитывать два фактора:

1) при частичной или полной потере ингредиента при проведении технологического процесса – восстановление его до исходного уровня, гарантирование что восстановленный уровень способен обеспечить физиологический эффект при регулярном потреблении напитка в количествах, соответствующих установленной среднесуточной порции;

2) обогащение, т.е. введение в состав напитка полезного ингредиента в количестве, превышающем нормальный уровень его содержания в исходном сырье (или в продукте, не подвергавшемся традиционной технологической переработке).

Важным фактором, преобладающим в технологическом приеме при создании функциональных напитков в настоящее время является именно, обогащение (Паньковский Г.А., 2004).

Обогащение пищевых продуктов, веществами, удовлетворяющими потребности организма в питательных веществах, обогащенным продуктом считается тот продукт, при обычном употреблении которого усредненная суточная порция удовлетворяет от 15 – 50 % норму физиологической потребности в микронутриенте.

Большинство россиян ощущают дефицит и потребление в недостаточном количестве микронутриентов, к которым относятся витамины группы В, аскорбиновая кислота, витамин D, каротин, йод, железо и кальций.

В связи, с чем остро возникает потребность в обогащении продуктов витаминами и минеральными веществами, путем введения их в продукт. (Медведева Л.Л., 1995).

Ключевыми критериями при выборе набора и дозировок, которые насыщают и обогащают продукт микронутриентами являются эффективность улучшения пищевой ценности продукта, полезность, обеспеченность безопасностью, а также хорошее качество и потребительские свойства.

При обогащении напитков необходимо разработать такие нормы ввода, которые не оказали бы на продукт отрицательного действия, обеспечили безопасность, способствовали уменьшению содержания в продуктах усвояемых других пищевых веществ, к тому же не изменять и не ухудшать органолептические свойства и сроки хранения.

Поэтому необходимо проводить сочетание форм и способов, а также стадии внесения в продукт премиксов учитывая возможные химические взаимодействия микронутриентов как между собой, так и с вводимыми в состав напитка компонентами. Произведенный продукт должен хорошо храниться и максимально сохранять все питательные и полезные вещества при производстве и хранении.

Расчет вводимых микронутриентов в продукт в качестве обогащения должен производиться, учитывая исходное их содержание в матриксе (основе).

В связи с тем, что в обогащенных напитках показатели содержания витаминов декларированы, но учитывая то, что в течении установленного срока в процессе хранения происходит естественное снижение содержания витамина поэтому, при производстве напитков допускается увеличение содержания витамина С не более чем на 70 %, увеличение других витаминов не более чем на 50% (Спиричев В.Б., 2004)

Важную роль в оценке качества напитков играют органолептические показатели, которые включают внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенцию. Формирование соответствующих органолептических

показателей функциональных напитков затруднено тем, что вводимые функциональные компоненты для достижения обеспечения требуемого эффекта могут оказать значительное нежелательное влияние на основные физико-химические показатели.

В таком случае изменения вкусовых качеств функциональных напитков с традиционным завуалировано вкусоароматическими веществами.

Таким образом, при разработке функциональных напитков возникает необходимость в использовании натуральных вкусоароматических компонентов такие как ваниль, банан, груша, шоколад, сливки, клубника, малина, мускатный орех, корица) Все применяемое сырье и вкусоароматические компоненты, которые используются для изготовления функциональных напитков для разной направленности, должны соответствовать требованиям, действующим на сырье.

Для подтверждения безопасности и качества на сырье или продукцию существуют соответствующие документы.

Намного сложнее сформировать текстуру изготавливаемого напитка, под которой подразумеваются реологические характеристики, такие как вязкость продукта. Для формирования в функциональном напитке необходимой консистенции необходимо учитывать включение в его рецептурный состав пищевого гидроколлоида. На выбор пищевого гидроколлоида оказывает существенное влияние в первую очередь вид пищевого матрикса напитка, а также наличие природы белков, значения рН, присутствия электролитов и других особенностей состава (Кочеткова А. А., 2011).

Правильное питание является одним из главных и определяющих факторов, обуславливающих здоровье людей. Но в связи с обостряющимися изменениями экологической обстановки и темпами производства, возник ряд проблем.

Из-за интенсивного использования почв истощается их минеральный состав, а как следствие уменьшается количество макро- и микроэлементов в растениях. Это снижает их пищевую ценность. Другой, немаловажной

проблемой является снижение содержания водорастворимых витаминов в свежих плодах и овощах. Этот процесс связан с тем, что растениеводческую продукцию убирают до ее полного созревания. Что касается продуктов животноводства, то в них повышено содержание стимуляторов роста, антибиотиков. Губительное влияние на качество продуктов питания оказывает их длительная транспортировка, а так же различные виды технологической обработки (Пилат Т.Л., Белых О.А., Волкова Л.Ю., 2013).

Вследствие всех этих проблем с каждым днем наше привычное питание не способно удовлетворять все потребности организма. Всю большую актуальность приобретает принудительное повышение пищевой ценности различных групп продуктов (Титова М.Е., Никитина М.А., Тихомирова Н.А., 2013)

Функциональные продукты – это продукты массового потребления, доступные для всех слоев общества и предназначенные для профилактики различных заболеваний, восполнения недостатка в рационах необходимых питательных веществ, а так же для поддержания здоровья человека в целом. Их заданные свойства изменяются в зависимости от назначения и целей использования.

Функциональные пищевые ингредиенты – вещества различного происхождения, входящие в состав функциональных продуктов. Они оказывают положительное влияние на обмен веществ, при их систематическом употреблении в пищу. К ним можно отнести: витамины, пищевые волокна, минеральные добавки, пребиотики, пробиотики, аминокислоты, жирные кислоты, протеин и другие.

Особое внимание уделяется лечебно-профилактическому питанию. Такие продукты имеют узкую специфику воздействия. Они улучшают защитные функции организма, предотвращают развитие заболеваний, восполняют недостаток в биологически активных веществах.

Изначально принудительное обогащение продукты питания осуществляли добавлением витаминов и минеральных веществ. На прилавках

магазинов можно встретить витаминизированное молоко или муку. Витамин С добавляют в мясо, жевательные резинки, леденцы, соки. Широкое распространение получило обогащение хлеба и хлебобулочных изделий витаминами А, D, В, йодом и железом. Но не все кондитерские изделия пригодны для обогащения, так как они содержат много сахаров и холестерина, и при их избыточном потреблении возникает риск развития диабета и других алиментарных заболеваний. (Козонова Ю.А., 2006).

Одними из наиболее популярных являются продукты с пониженным содержанием сахаров, соли и жиров или с их полным отсутствием. К ним можно отнести обезжиренные сыры, творог; производство варенья и джемов или кондитерских изделий с низким содержанием сахара. Такой товар может быть интересен населению страдающему диабетом, ожирением, заболеваниями сердечно-сосудистой системы и почек, а так же для людей, сидящих на ограничительных диетах.

Существуют продукты, в которых целенаправленно увеличивают долю натуральных компонентов. Например, обогащение молока кальцием или выработка зерновых хлопьев с повышенным содержанием клетчатки. Так же в эту группу можно отнести разрабатываемые продукты на основе меда с добавлением натуральных ингредиентов (орехов, плоды, ягоды или лекарственные травы). Они служат источником белка, улучшают обмен веществ перистальтику кишечника. Рекомендуются пожилым людям, страдающим ожирением. (А.Г. Хантургаева, Т.И. Хараев, 2014)

Широко применяются продукты обогащенные пробиотиками и пребиотиками. Они содержат в своем составе полезные живые бактерии, благоприятно влияющие на микрофлору кишечника, улучшает пищеварение, и могут предотвращать развитие связанных с этим заболеваний.

Одной из главных функций обогащенных пищевых продуктов является восполнение недостатка тех или иных макро- и микронутриентов в рационах населения. Особенно это важно для детского питания и для населения живущего в неблагоприятных по экологической обстановке местностях.

Функциональные продукты питания с измененным составом и свойствами часто используют как источник энергии. Особенно это касается спортсменов. К этой группе можно отнести протеиновые смеси с добавлением аминокислот и минеральных веществ, спортивные батончики с витаминами и лекарственными травами, добавление в напитки электролитов. Все эти добавки способствуют усиленному росту мышц, восполнению энергии, затрачиваемой при тренировках. Но их стоит употреблять как добавку к своему основному рациону.

Наибольшую популярность среди населения получили безалкогольные функциональные продукты питания.

Все чаще можно встретить соки, обогащенные витаминами А, С, Е, пробиотиками или минеральными веществами. Например, нектар из яблок, черной рябины и малины с экстрактом ромашки. Такие напитки улучшают обмен веществ. Еще создаются диетические напитки для людей с нарушением углеводного обмена. Обогащению подвергается чай и кофе. В него добавляют мяту, ромашку, зверобой, боярышник. Такие напитки оказывают положительное влияние на нервную систему.

1.2. Использование растительного сырья для производства напитков функционального назначения

Использование отечественного растительного сырья и внедрение разработок новых технологий в производство продуктов питания является приоритетным направлением в технологии пищевой промышленности и общественного питания. При использовании растительного сырья идет обогащение продуктов естественными нутриентами, создавая этим самым продукцию профилактической и оздоровительной направленности.

Тыква – доступное сырьё, отлично адаптированное практически во всех регионах Российской Федерации, имеет высокую урожайность и невысокую стоимость. Целебные свойства тыквы известны народам мира с древних времён.

Мякоть тыквы содержит до 2% клетчатки, 1-2% пектина, 4-10% сахаров, 8-10 мг % витамина С, богата минеральными веществами – Mg, P, Ca, K, Cu, Fe, Co.

Кроме того тыква является источником β -каротина (4,61 мг/100 г продукта), который необходим для роста, развития и репродукции тканей, поддержания иммунологического статуса, он повышает защитные силы организма против вредного воздействия рационального облучения, снижает риск возникновения сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний Развязная И.Б., 2008).

Исследования последних лет свидетельствуют о недостаточной обеспеченности каротином более 60% людей. В соответствии с рекомендациями института питания РАМН среднесуточное потребление β -каротина с пищей должно составлять не менее 5-6 мг. Тыква относится к бахчевым продовольственным культурам, посевные площади которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 - **Посевные площади бахчевых продовольственных культур***

Наименование	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Российская Федерация, хозяйства всех категорий, тыс.га						
Бахчевые продовольственные культуры	141,2	185,5	143,1	154,0	145,0	167,1
Центральный Федеральный округ, хозяйства всех категорий, тыс.га						
Бахчевые продовольственные культуры	2,8	3,4	3,6	4,6	4,6	3,7
Белгородская область, хозяйства всех категорий, тыс.га						
Бахчевые продовольственные культуры	0,4	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7

*данные взяты с государственного сайта статистики

Как видно из данных таблицы, площадь посева бахчевых продовольственных культур за период 2010-2015 гг. в Российской Федерации увеличилась на 25,9 тыс.га (15,5 %). Аналогичная ситуация наблюдается в Центральном Федеральном округе, где увеличение посевных площадей бахчевых продовольственных культур составило 0,9 тыс. га (24,0 %). Такая же тенденция наблюдается и в Белгородской области, где площади посева

бахчевых продовольственных культур в 2015 г. составила 0,7 тыс.га. что на 42,8 % больше, чем в 2010 г. Согласно данным исследования, посевные площади тыквы в России в 2015 году в хозяйствах всех категорий составили 42,7 тыс. га, это на 10,7% или на 4,1 тыс. га больше чем в 2014 году. Площади выращивания тыквы в хозяйствах населения составили 24,3 тыс. га (56,9% в общем объеме), по сравнению с 2014 годом уменьшились на 3,0% или на 0,8 тыс. га. В промышленном секторе овощеводства посевные площади тыквы в 2015 году составили 18,4 тыс. га (43,1% в общем объеме), по сравнению с предыдущим годом увеличились на 36,1% или на 4,9 тыс. га.

Округ с наибольшим количеством посевных площадей тыквы промышленного выращивания - Приволжский ФО (11,0 тыс. га, 60,0% в общем объеме посевов). За год площади увеличились на 1,2 тыс. га или на 12,4%. В Южном ФО в 2015 году засеяли 6,1 тыс. га или 33,4% от общих размеров посевов. С 2014 года посевные площади увеличились на 3,5 тыс. га или на 129,2%. В Северо-Кавказском ФО в 2015 году было засеяно 0,7 тыс. га тыквы промышленного выращивания (3,9%), что на 0,2 тыс. га или на 33,5% больше чем в 2014 году.

Регион с наибольшим количеством посевных площадей тыквы промышленного выращивания в 2015 году - Пензенская область (5,5 тыс. га или 29,9 %). В десятку крупнейших регионов возделывания тыквы по итогам 2015 года также входят Саратовская область, Волгоградская область, Краснодарский край, Астраханская область, Чеченская Республика, Ростовская область, Республика Ингушетия, Ставропольский край и Республика Адыгея.

Всего в РФ в 2015 году тыква в промышленных масштабах выращивалась в 43 регионах России.

В Белгородской области тыква в промышленных масштабах не выращивается, основные площади приходятся на мелкие фермерские хозяйства и личные подсобные хозяйства.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Выбор объектов исследования

При проведении исследований в качестве объектов исследования явилось следующее сырье:

- тыква свежая сортов: Столовая зимняя А-5, Витаминная, Грибовская зимняя, Кустовая Оранжевая по ГОСТ 7975-68;
- яблоки осенних сортов Жигулевское;
- яблочный сок по ТУ АО «Мултон»;
- сироп шиповника на фруктозе ТУ 9185-006-348040326-2014, производство ООО «Биоинвентика»
- овсяные хлопья Геркулес по ТУ 9294-006-00941903-99
- плоды шиповника;

Тыкву и яблоки данных сортов приобретали в фермерских хозяйствах Белгородского района.

Уборку тыквы производили в стадии технической спелости, удаляли несъедобные части и укладывали на хранение в холодильнике при температуре от 0 до +1° С.

Для проведения исследований нами были взяты четыре сорта тыквы, выращенных в условиях Белгородской области: столовая зимняя А-5, Витаминная, Грибовская зимняя, Кустовая Оранжевая.

На качество готовой продукции большое влияние оказывает содержание сухих веществ, чем меньше содержания сухих веществ тем меньше выход готовой продукции.

В лаборатории кафедры Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции согласно методикам проводился анализ содержания массовой доли сухих веществ; сахаров; титруемой кислотности; витамина С; β-каротина; пектиновых веществ.

При изучении физико-химических показателей тыквы были получены следующие данные, отраженные в таблице 1.

Таблица 1. - **Физико-химические показатели качества тыквы**

Показатели	Сорт			
	Витаминная (мускатная)	Кустовая оранжевая	Столовая (зимняя)	Грибовская зимняя
Массовая доля сухих веществ, %	7,0	7,0	9,0	7,2
Массовая доля сахаров, %	6,4	6,0	8,8	6,3
Массовая доля витамина С, мг %	10,3	9,8	11,4	10,1
Титруемая кислотность, %	0,067	0,058	0,067	0,062
Массовая доля β -каротина	15,00	7,0	7,2	7,2
Содержание пектина, %	1,0	1,0	1,04	1,02

В результате исследований были получены данные, позволяющие отобрать два сорта тыквы, которые по комплексу показателей оказались наиболее ценными по содержанию биологически активных веществ содержание сухих веществ в витаминной 7,0 % и 9,0 % столовая; 1,0 % , 1,04 % пектина, 15,0, 7,2 мг % β -каротина, массовая доля витамина С 10,3 и 11,4 соответственно (рис.1).

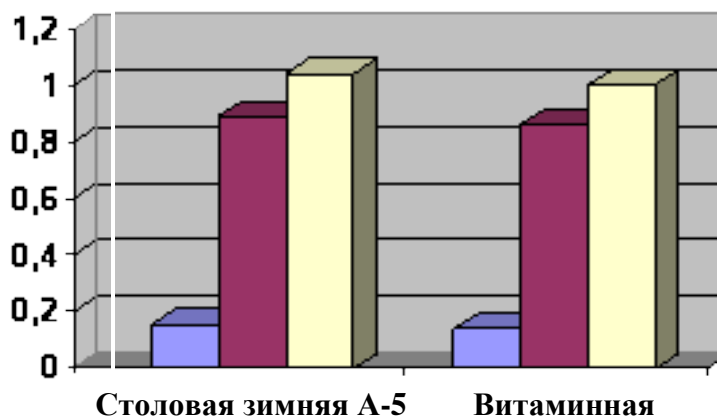


Рис. 1. Содержание пектиновых веществ в тыкве

Учитывая то, что сорта мускатная и зимняя содержат достаточное содержание каротина и пектиновых веществ, а также обладают стабильной высокой урожайностью в условиях Белгородской области, были рекомендованы для переработки и дальнейших исследований два сорта.

Помимо тыквы для разработки напитка функционального назначения использовалось следующее сырье:

- яблоки осенних сортов, яблочный сок, сироп шиповника на фруктозе, овсяные хлопья Геркулес, плоды шиповника.

Яблоки рекомендуется применять при таких заболеваниях как атеросклероз, гипертонические болезни и ревматизм. В яблоках содержится хлорогеновая кислота, которая служит хорошим профилактическим средством при камнеобразовании. Яблоки кислых сортов необходимо применять при заболевании диабетом, при ожирении. Сладкие сорта яблок рекомендуется применять при сердечно-сосудистых заболеваниях, также при заболеваниях почек и желчного пузыря. Наличие калия в яблоках имеет наиболее полезное значение, которое оказывает положительное действие в поддержании деятельности сердца и предупреждение ацидоза, за счет нейтрализации кислотно-щелочного равновесия кислот крови. Поступающие в организм яблоки выводят из организма щавелевую кислоту. Установлено, что содержащийся пектин в яблоках, способствует выведению из организма ядовитых продуктов и излишков холестерина. Исследования проведенные по наличию содержания в яблоках полезных веществ, подтверждено, что они богаты источником полифенольных соединений, обладающих Р-витаминной активностью: аскорбиновая кислота (С), тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), ниацин (РР).

В лаборатории кафедры был проведен анализ качества яблок по следующим показателям: содержание сухих веществ, содержание сахаров, содержание витамина С, мг/100 гр, содержание органических кислот, содержание пектиновых веществ. Полученные физико-химические показатели яблок отражены в таблице 2.

Таблица 2. - Содержание питательных веществ в яблоках

Сорт яблок	Содержание сухих веществ, %	Содержание сахаров, %	Содержание витамина С, мг/100 гр	Содержание органических кислот, %	Содержание пектиновых веществ, %
Жигулевское	14,7	10,9	7,8	0,6	1,4

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что физико-химические показатели яблок позволяют их использовать для изготовления напитков функционального назначения, поскольку в плодах в достаточном количестве содержатся такие биологически активные вещества как витамин С, органические кислоты и пектины.

Для обогащения напитка витамином С, пищевой и биологической ценности и улучшения вкусовых качеств готового продукта нами использовался сироп шиповника.

В ягодах шиповника содержится ряд минералов и витаминов, которые необходимы человеку. Среди большого количества витаминов, высокую концентрацию следует отдать содержанию витамина С (выше, чем в лимонах, апельсинах, черной смородине). Высокое содержание витамина С является ценным для медицины и здорового питания. В плодах шиповника содержится до 17% витамина С, 12 % каротина, витамины В2, Е, К, Р, флавоноиды, 18 % сахара, 3,7% пектинов, 4,5% дубильных веществ, органические кислоты, микроэлементы — железо, марганец, фосфор, калий, магний, молибден, кобальт, хром, медь, значительное количество солей калия. Употребление из плодов шиповника сиропов или отваров способствует укреплению иммунитета, повышению сопротивляемости организма к воздействию бактерий, помогает оздоровлению пищеварительной системы, способствует замедлению процессов старения.

В плодах шиповника аскорбиновой кислоты примерно в 10 раз больше (1,2 г/100 г), чем в ягодах чёрной смородины, и в 50 раз больше, чем в лимоне. Плоды шиповника обладают фитонцидными и мощным бактерицидным свойствами. Содержат большое количество антиоксидантов.

Овес и овсяные хлопья в данной технологии производства продуктов функционального назначения является дополнительным сырьем определяющим структурирующие свойства продукта и пищевой добавкой. Овсяные крупы являются диетическим продуктам и рекомендуются как укрепляющее средство при желудочно-кишечных заболеваниях, а также

ослабленных людей. При приеме овсяных круп улучшается энергетический обмен и синтез белков в организме человека.

При различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта овсяные крупы, добавляют для приготовления киселей, слизистых супов, жидких каш.

Овсяные хлопья являются ценными рецептурными компонентами. Среднее содержание белка - 11,9%, жира - 5,8%, общее содержание углеводов - 65,4%, крахмала - 54,7%, клетчатки - 2,8%. Овсяная крупа и мука содержат витамины: В₁, В₂, В₆, РР, провитамин А, богаты минеральными веществами, такими как фосфор, калий, магний, железо и кремний, которых в овощах и фруктах находится очень малое содержание. Отсутствие перечисленных минеральных веществ более, чем 70% других элементов не усваивается; микроэлементами: медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, никель, фтор, хром, йод. Белок овсяной крупы и муки сбалансирован по аминокислотному составу и легко усваивается, содержит повышенное количество незаменимой аминокислоты лизина до 8,5%. Углеводы овсяной крупы и муки содержат водорастворимые слизиобразующие полисахариды - гумми, определяющие структурирующие свойства продуктов из овса.

Овсяная крупа и мука отличаются оптимальным соотношением углеводов, белков и витаминов группы В. Этим объясняется, в частности, восстановление ритма сердечной деятельности при включении в диету продуктов, содержащих овсяную крупу и муку. Отвары из овсяной крупы (напитки, кисели) обладают липогропным, антисклеротическим действием, являются общеукрепляющим, улучшающим показатели крови и иммунной системы [51].

При разработке новых видов продуктов учитывали научные принципы сбалансированного питания и требования, предъявляемые к составу и соотношению макро- и микронутриентов в готовых продуктах.

Одним из важных органолептических показателей напитков и других продуктов является их консистенция, которая при внесении в качестве

рецептурного компонента отвара из овсяной крупы зависит от его гидродинамической вязкости.

Известно, что оптимальная вязкость напитков, обеспечивающая требуемую их консистенцию, соответствует 320 мПа*с, а оптимальная вязкость смузи, обеспечивающая требуемую их консистенцию, соответствует 860 мПа*с.

Учитывая это, изучали влияние концентрации отваров овсяной крупы и их количества на гидродинамическую вязкость напитков. На основании проведенных экспериментов установлено, что для обеспечения требуемой вязкости напитков в их рецептурный состав необходимо вносить отвар овсяной крупы концентрацией 12,0 % в количестве от 7,5 до 15% в зависимости от содержания и состава других рецептурных компонентов.

На основании вышеизложенных исследований можно сказать, что исследуемые продукты обладают богатым источником пищевых функциональных ингредиентов таких, как витамин С, р-каротин, биофлавоноиды, пищевые волокна, макро- и микроэлементы, которые необходимы в рационе питания людей.

Особенно важным является наличие в них нутрицевтиков антиоксидантного действия: витамина С, провитамина А (Р-каротина).

Исследованиями установлено, что организм человека не способен синтезировать необходимый комплекс антиоксидантов, поэтому значительная их часть должна поступать с пищей. Обогащение продуктов питания естественными антиоксидантами увеличивает продолжительность жизни на 5-10 лет.

При производстве продуктов функционального назначения из растительного сырья и дальнейшего его использования готового продукта возможны потери пектиновых веществ, β-каротина.

Поэтому при изготовлении продукта на основе тыквы необходимо выбрать режим, позволяющий сохранить как можно больше биологически активных веществ.

2.2. Выбор методов исследования

Работа выполнена в рамках реализации Концепции Государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации, а также в рамках государственного контракта от 25 октября 2010 г. N 1873-р Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.

Разработку технологии производства продуктов функционального назначения и апробацию разработанной технологии проводили на кафедре Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Схема исследований представлена на рис.2.

Для выполнения задач в исследовательской работе использовались научные методы исследования.

Проводилось изучение химического состава сырья и готовой продукции, при этом использовались органолептические, физико-химические и специальные методы исследования.

Содержание сухих растворимых веществ в сырье проводилось рефрактометрически (ГОСТ 28562-90).

Размер частиц полуфабрикатов и готового продукта проводилось микрофотографированием на электронном микроскопе СТ-2200.

Органолептические показатели напитка (внешний вид, цвет, вкус, аромат) оценивались комиссионно путем дегустации по ГОСТ Р 52474-2005.

Содержание бета - каротина в сырье, полуфабрикатах и готовом продукте определяли экстрагированием гексаном и дальнейшим фотоколориметрированием ФЕК «ЗОМЗ», ГОСТ 13496. 17 – 95.

Витамин С определяли методом титрования аскорбиновой кислоты краской Титманса (2,6 - дихлорфенолиндофенолом), принцип которого

основан на способности аскорбиновой кислоты количественно восстанавливать 2,6 – дихлорфенолиндофенол (ГОСТ 26671-85).

Суммарное количество органических кислот определяли по показателю титруемой кислотности по ГОСТ 25555.-82.

Активную кислотность путем измерения pH на лабораторном иономере inoLab Multi 720 SET.

Обработку результатов испытаний проводили с использованием программных продуктов Microsoft Office Excel и STATISTICA 6.0.

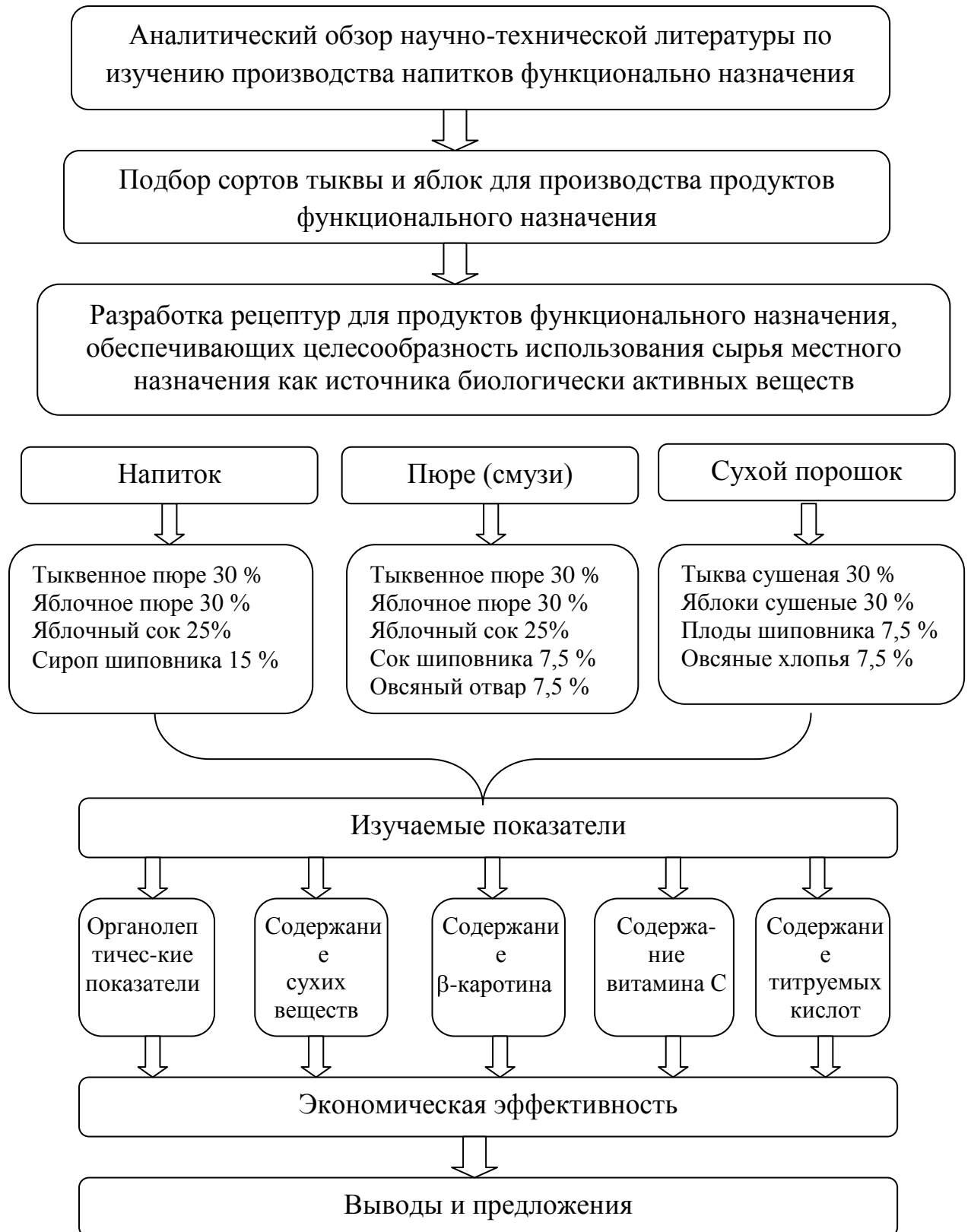


Рис.2. Схема проведения исследований

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Разработка технологии производства продуктов функционального назначения

В ситуации, когда потребители различных слоев населения России испытывают дефицит многих эссенциальных микронутриентов, безалкогольные напитки с антиоксидантными свойствами, помимо выполнения основной функции - удовлетворения потребности в жидкости, - могут выступать в качестве эффективного инструмента массовой и групповой профилактики распространенных заболеваний человека, и защиты организма от неблагоприятного влияния факторов окружающей среды.

В современной литературе всё чаще фигурирует понятие «проектирование» пищевых продуктов. Под проектированием пищевых продуктов понимают процесс создания рациональных рецептур, способных обеспечить высокий уровень адекватности комплекса свойств пищевого продукта требованиям потребителя и нормируемым величинам содержания нутриентов и энергии.

Это сравнительно новое научное направление исследований, позволяющее разрабатывать состав сложных многокомпонентных продуктов с заданным комплексом качественных и количественных показателей. При этом комплекс показателей постоянно расширяется и включает в себя не только потребительские свойства продуктов, но и технологические, медико-биологические, санитарно-гигиенические и др.

Одной из важных задач при разработке многокомпонентных пищевых систем является обеспечение оптимального набора и соотношения рецептурных ингредиентов при разработке новых видов функциональных продуктов питания для различных категорий населения.

Для разработки рецептуры необходимо решить задачи представленные ниже.

1. Разработка модельного образца напитка функционального назначения с учетом:

- специфических особенностей сортов тыквы;
- соотношения тыквенного и яблочного пюре;
- количество вносимых дополнительных ингредиентов.

2. Корректировка рецептуры с учетом установленных в результате разработки технологии режимов и параметров получения напитка функционального назначения.

3.2.Определение соотношения компонентов

На основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств готового продукта. В рецептурах было исключено использование сахара. Для формирования и улучшения вкуса, запаха, цвета и консистенции в рецептуру вводили яблочный сок, тыквенное и яблочное пюре, сироп шиповника, отвар овсяной крупы.

Разработку рецептур вели по трем группам: напитки, смузи, сухой порошок. На основе выполненных экспериментальных работ, физико-химических и органолептических исследований выявлены лучшие предельно оптимальные соотношения компонентов в рецептурах, которые в последствии были взяты за основу производства продуктов функционального назначения.

3.2.1. Определение количества внесения компонентов для напитка

Несмотря на то, что тыква обладает высокими вкусовыми качествами и содержанием бета каротина, применение ее на российском рынке в перерабатывающих предприятиях ограничивается небольшим ассортиментом.

Это объясняется специфичностью вкусовых свойств тыквы, обуславливающих необходимость купажирования тыквенных напитков, которые, свою очередь создают некоторые трудности в технологии производства.

Расчет внесения количества тыквенного и яблочного пюре осуществлялся исходя из органолептических показателей и дегустационной оценки по 25 балльной шкале. Для этого тыквенное и яблочное пюре смешивали в разных соотношениях, начиная с 70 % до 30 %, порционно добавляя яблочный сок. Результаты дегустации представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Дегустационная оценка образцов

№ образца	Содержание компонентов, %			Суммарная оценка, балл
	тыквенное пюре	яблочное пюре	яблочный сок	
1	75	20	5	11,6
2	70	25	5	11,8
3	70	20	10	12,0
4	65	30	5	12,8
5	60	35	5	13,3
6	55	35	10	14,0
7	50	45	5	17,0
8	45	50	5	16,9
9	45	45	10	16,7
10	35	30	35	17,2
11	30	30	40	17,5

В процессе дегустации было установлено, что наибольшее предпочтение было отдано образцам, в состав которых входило равное количество яблочного и тыквенного пюре по 30 % и 40 % яблочного сока.

3.2.2. Определение количества внесения сиропа шиповника

При изучении рынка соковой продукции было установлено, что из купажированных тыквенных соков присутствует в основном морковно - яблочный. В качестве обогащающей добавки витамином С нами был использован сироп шиповника. Данный сироп содержит в своем составе значительное количество витамина С и микроэлементов.

Расчет внесения количества сиропа шиповника осуществлялся исходя из органолептических показателей готового напитка. Внесение сиропа шиповника производили за счет снижения в рецептуре яблочного сока, поскольку при хранении более 24 часов происходило расслаивание продукта. Для этого в изготовленные образцы из пюре и яблочного сока добавляли сироп шиповника в количестве от 2,0 % до 20 % с шагом 2,0 %.

Полученные напитки подвергли дегустации. Для оценки органолептических показателей использовалась модернизированная шкала, предложенная Швейцарской ассоциацией производителей соков (Шобингер У., 2004) (табл. 4).

Таблица 4 - Балловая шкала дегустационной оценки качества напитка

Показатель	Характеристика	Кол-во баллов
Консистенция	Однородная, мякоть не заметна	1,5
	Однородная, мякоть чётко выделяется	1,0
	Неоднородная, мякоть оседает	0,5
Цвет	Нормальный – оранжевый	1,5
	Неестественно избыточный или не достаточный	1,0
	Исключительно не естественный	0,5
Запах	Чистый, ароматный, типичный благородный	5,0
	Чистый, полный	4,0
	Чистый, слабый, нетипичный	3,0
	Нечистый	2,0
	Дефективный, посторонний	1,0
Вкус	Чистый, гармоничный, содержательный, типичный	5,0
	Чистый тыквенный	4,0
	Чистый, неуравновешенный, недолгий	3,0
	Нечистый	2,0
	Дефективный	1,0
Общее впечатление	Превосходный	5,0
	Приемлемый	4,0
	Требующий улучшений	3,0
	Неприемлемый	2,0
	Непригодный	1,0
Классификация в зависимости от общего количества баллов		
Превосходно		16,5-18,0
Очень хороший продукт		15-16
Хороший продукт		13,5-14,5
Удовлетворительно		12-13
Неудовлетворительно		10,5-11,5
Не пригодный продукт		9-10
Плохой, испорченный продукт		менее 9

Поскольку ранее были выбраны соотношения тыквенного и яблочного пюре в соотношении по 30 %, поэтому количество пюре уже не изменялось. Результаты дегустации представлены в таблице 5.

В процессе дегустации установлено, что максимальное количество баллов получил образец № 6 (17,9) с содержанием сиропа шиповника в

количестве 15 % и яблочного сока 25 %. Соотношение таких компонентов придают напитку высокие органолептические свойства.

Таблица 5 - Дегустационная оценка образцов напитка с введение в рецептуру сиропа шиповника

№ образца	Содержание компонентов, %				Общее количество баллов
	тыквенное пюре	яблочное пюре	яблочный сок	сироп шиповника	
1.	30	30	37,7	2,5	13,6
2.	30	30	35,0	5,0	14,1
3.	30	30	32,5	7,5	15,2
4.	30	30	30	10,0	15,8
5.	30	30	27,5	12,5	16,4
6.	30	30	25	15,0	17,9
7.	30	30	22,5	17,5	17,0
8.	30	30	20	20,0	17,5
9.	30	30	11,5	22,5	16,9
10.	30	30	15	25,0	17,6

Теоретическое обоснование рецептуры и результаты дегустационных оценок позволили разработать окончательный рецептурный состав, который представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Рецепттура обогащенного тыквенно-яблочного напитка

Рецептурный компонент	Ед. изм.	Кол-во	Содержание св.. %
Сок яблочный	дм ³	250	9,0
Пюре тыквенное	дм ³	300	12,3
Пюре яблочное	дм ³	300	13,2
Сироп шиповника	дм ³	150	50,5
Выход	дм³	1000	

Использование рецептурных компонентов позволило получить напиток обладающий профилактическим свойствами как общеукрепляющего и тонизирующего действия.

Органолептические и физико-химическими показателями представлены в табл.7 и 8.

Таблица 7 - Органолептические показатели разработанного напитка

Наименование показателя	Показатели напитка			
	после производства	через 10 суток	через 30 суток	через 60 суток
Внешний вид и консистенция	Консистенция стабильная, однородная. Мякоть равномерно распределена по всему объему, расслоения не наблюдается	Те же	Наблюдается расслоение	Мякоть расслаивается

Вкус и аромат	Интенсивный свойственный данному продукту, сладкий, продолжительное ощущение послевкуся	Те же	Те же	
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету сока или пюре из тыквы и яблок	Те же	Те же	

Таблица 8 - Состав пищевых функциональных ингредиентов

Наименование напитка	Показатели				
	Содержание сухих веществ, %	Содержание витамина С, мг%	Содержание β-каротина мг/кг	Содержание пектиновых веществ, %	Содержание титруемых кислот
Яблочно тыквенный с сиропом шиповника	14,0	23,80	17,90	1,2	0,6

3.2.3. Влияние сортов и сроков хранения на пищевую ценность

Одной из задач исследования явилось изучение возможности взаимозаменяемости сорта тыквы в производственных условиях и влияние взаимозаменяемости на качество получаемых нектаров. Данные экспертизы представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Влияние характеристик тыквы разных сортов на органолептические показатели готового продукта

Наименование сорта моркови, из которого изготовлен нектар	Суммарная оценка, балл	Классификационная принадлежность
Столовая зимняя	15,4	Очень хороший продукт
Кустовая оранжевая	13,6	Хороший продукт
Грибовская зимняя	13,9	Хороший продукт
Витаминная	14,5	Хороший продукт

Результаты показали, что напиток, изготовленный из сорта тыквы Столовая зимняя и Витаминная обладает наивысшими органолептическими показателями, результаты органолептической оценки напитков из тыквы сортов Грибовская зимняя и Кустовая оранжевая оказались ниже. Это свидетельствует о том, что в производственных условиях необходимо ориентироваться на использование сорта Столовая зимняя для производства напитка функционального назначения, однако при массовом производстве

напитков не всегда удастся использовать нужные сорта овощей, в этой связи данное исследование носит рекомендательный характер.

В результате исследований было установлено, что при хранении тыквы и яблок происходит потеря питательных веществ, повышающих пищевую ценность продукта, о чем свидетельствуют данные таблицы 10.

Таблица 10 – Влияние сроков хранения на пищевую ценность сырья после 3- мес хранения

Наименование сырья	Показатели									
	Содержание сухих веществ, %		Содержание витамина С, мг%		Содержание β-каротина мг/кг		Содержание пектиновых веществ, %		Содержание титруемых кислот	
	до хранения	после хранения	до хранения	после хранения	до хранения	после хранения	до хранения	после хранения	до хранения	после хранения
Тыква	7,2	7,0	10,1	9,9	7,2	7,0	1,02	1,01	0,06	0,062
Яблоки	14,3	14,0	7,8	7,7	-	-	1,4	1,2	0,6	0,6

В результате хранения сырья с сентября по ноябрь месяц было установлено, что за три месяца хранения потеря сухих веществ составляет 0,2 % у тыквы и 0,3 % у яблок, потеря витамина С составляет 0,2 у тыквы и 0,1 мг/100гр яблок, снижение каротина у тыквы составило 0,2 %, содержание пектиновых веществ уменьшается на 0,1 и 0,2 % соответственно, содержание титруемых кислот не изменяется.

На основании вышеизложенного следует сказать, что для изготовления продуктов функционального назначения необходимо использовать сырье сразу после уборки, либо обеспечить сырью способ хранения, гарантирующий сохранение питательных веществ до переработки.

3.3. Определение количества внесения компонентов для производства функционального продукта (смузи)

Вторым направлением наших исследований явилась разработка рецептуры функционального продукта на основе тыквенно-яблочного пюре с шиповником и овсяным отваром.

Расчет внесения количества сиропа шиповника и овсяного отвара осуществлялся исходя из органолептических показателей готового напитка.

Для этого в подготовленное тыквенно-яблочное пюре в соотношении 1 : 1 с яблочным соком в количестве 25 %, добавляли сироп шиповника и овсяный отвар в количестве от 3 % до 15 % с шагом 2,5 %.

Для оценки потребительских свойств образцов готового продукта была разработана 5 балльная шкала, представленная в таблице 11.

Таблица 11 - Дегустационная оценка образцов продукта (смузи)

№ образца	Содержанке компонентов, %					Органолептическая оценка по пятибалльной шкале, балл				Общая оценка
	тыквенное пюре, %	яблочное пюре, %	сироп шиповника, %	15 % овсяный отвар, %	яблочный сок, %	Внешний вид	Цвет	Вкус	Запах	
1	30,0	30,0	2,5	12,5	25,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,25
2	30,0	30,0	5,0	15,0	20,0	4,0	4,2	4,0	4,3	4,25
3	30,0	30,0	7,5	7,5	25,0	4,5	4,5	5,0	5,0	4,75
4	30,0	30,0	10,0	12,5	17,5	4,5	5,0	5,0	4,0	4,62
5	30,0	30,0	12,5	15,0	12,5	4,0	5,0	4,5	4,0	4,37

Высшую оценку (4,75 баллов) решением дегустационной комиссии получили образцы № 3, в состав которого входили 30 % тыквенное и 30 % яблочное пюре, в равных долях по 7,5 % сироп шиповника и отвар овсяный и 25 % яблочный сок.

Анализ результатов оценки дегустаторов, позволили разработать рецептурный состав, который представлен в табл. 12.

Таблица 12 - Рецептúra напитка функционального назначения (смузи)

Рецептурный компонент	Ед. изм.	Кол-во	Содержание св.. %
Пюре тыквенное	дм ³	300	12,3
Пюре яблочное	дм ³	300	13,2
Сироп шиповника	дм ³	75,0	50,5
Овсяный отвар	дм ³	75,0	60,2
Сок яблочный	дм ³	250	9,0
Выход	дм³	1000	

Разработанная рецептура позволила установить следующее внесение компонентов пюре в количестве 60 % придает хорошие органолептические свойства готовому продукту, введение в рецептуру 7,5 % сироп шиповника, обогащает продукт витамином С и микроэлементами, внесение 7,5 % овсяного отвара способствуют образованию устойчивой консистенции,

обладающей длительной стойкостью. Кроме того овсяный отвар повышает содержание углеводов и энергетическую ценность продукта. Внесение в продукт 25 % яблочного сока придает продукту свойственный вкус и запах, увеличение доли яблочного сока более 25 % приводит к расслоению консистенции продукта и снижению срока его хранения.

Кроме того, результаты дегустации показали то, что частицы мякоти тыквы имеют слишком большой размер, в этой связи необходимо снизить размер частиц, до минимально возможного.

На основании проведенных исследований и оценки дегустационной комиссии разработана рецептура функционального продукта на основе растительного сырья с добавлением сиропа шиповника и овсяного отвара (табл.13).

Таблица 13 - **Рецептура функционального продукта (смузи)**

Компоненты	Масса, гр
Пюре тыквы, сухие вещества 12,3 %	300
Пюре яблок, сухие вещества, 13,2	300
Отвар овсяной крупы концентрацией 12 %, 60,2 %	75,0
Сироп шиповника 50,5	75,0
Яблочный сок, 9,0	250
Итого	1000

3.4.Разработка технологии сушки растительного сырья и производства порошкообразного концентрата.

Проведенные ранее исследования дают нам основания полагать, что при хранении такого сырья как тыква и яблоки теряется значительная часть питательных веществ.

Сочная растительная продукция отличается высоким содержанием воды (в среднем 80...90 %). В связи с чем, плодоовощная продукция характеризуется высокой интенсивностью ферментативных реакций.

Транспортировка и хранение сопровождается интенсивным дыханием, при котором расходуются пластические вещества, происходит испарение влаги, уменьшение массы и ухудшение качества.

Для сохранения в растительном сырье ценных питательных веществ необходимы хранилища с регулируемой газовой средой. В настоящее время таких сооружений не хватает и перед производителями стоит задача – сохранить продукцию с минимальными потерями качества и количества.

В связи с этим, нами были проведены исследования сушки тыквы, яблок и шиповника и определения дальнейшего их применением для производства продуктов питания.

Для этого в лаборатории кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» плоды яблок, шиповника и тыквы сушили до определенной влажности при температуре 40...50 С.

После сушки готовый продукт измельчали на лабораторной мельнице, добавляли овсяную муку и получали порошок, влажностью 6 %. Данные пищевой ценности изготовленного порошка представлены в таблице 14.

Таблица 14. – **Пищевая ценность изготовленного порошка**

Наименование сырья	Показатели			
	Влажность, %	Содержание витамина С, мг %	Содержание β-каротина, мг/кг	Содержание пектиновых веществ, %
Порошкообразный концентрат	6,0	68,64	832	10,8

Достоинством рецептов разработанных продуктов функционального назначения является 100%-ное использование натуральных ингредиентов растительного сырья местного производства.

В результате проведенных исследований были разработаны рецептуры продуктов: напиток, смузи, сухой порошок.

Органолептическая оценка и физико-химические показатели продуктов функционального назначения представлены в таблице 15.

Сравнительные данные свидетельствуют о высокой биологической ценности разработанных продуктов (табл. 13) которые могут быть рекомендованы для питания населения как продукты функционального назначения. Учитывая многофункциональность свойств лечебно-профилактического направления исходного сырья и материалов, из которых

получали продукты, последние, несомненно, несут на себе эти многофункциональные свойства.

Таблица 15. – Состав пищевых функциональных ингредиентов, содержащихся в изготовленных продуктах

Продукты	Физико-химические показатели					
	Содержание, %					
	Сухих веществ, %	Титруемых кислот	Содержание витамина С, мг%	Содержание каротина мг/кг	Содержание пектиновых веществ, %	рН
Напитки: Яблочно-тыквенный с сиропом шиповника	14,0	0,6	23,80	17,90	1,2	3,9
Смузи: Овсяно-яблочно – тыквенный с сиропом шиповника	17,0	0,35	22,88	19,97	1,1	3,7
Порошкообразный концентрат	94,0	-	68,64	832	10,8	-
Смесь из сухого порошка	17,5	0,7	11,67	81,12	-	-

Таким образом, разработаны новые виды продуктов функционального назначения типа напитков, смузи, сухих порошков максимально сбалансированные по пищевой и биологической ценности, оказывающие только положительное влияние на организм человека.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

При расчете экономической эффективности мы исходили из стоимости сырья пошедшего для изготовления 1 л продукта.

Таблица 16. – **Расход сырья и ориентировочная стоимость готовой продукции**

Сырье	Напиток		Сырьё	Продукт (смузи)	
	гр	руб		гр	руб
Тыква	300	3,00	Тыква	300	3,00
Яблоки	300	6,00	Яблоки	300	6,00
Сироп шиповника	150	48,0	Яблочный сок	250	15,0
Яблочный сок	250	12,5	Сироп шиповника	75	24,0
			Овсяный отвар	75	1,35
ИТОГО	100	69,50	100	100	49,35

Данные расчеты свидетельствуют о том, что на изготовление 1 л напитка функционального назначения будет затрачено - 69,50 руб, для изготовления 1 л продукта (смузи) – 49,35 руб.

5. ПУБЛИКАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

А.А. Рядинская, В.В. Смирнова, Н.А. Сидельникова. Использование растительного сырья при разработке продуктов функционального назначения // «Инновации в АПК: Проблемы и перспективы», 2016, № 4(12), С. 105-112.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ рынка соковой продукции показал, что основная масса соковой продукции представлена восстановленными соками и нектарами, производимыми на российских предприятиях из импортного сырья. Большинство продукции относится к фруктовым сокам и нектарам, овощные соки представлены в основном томатным соком и незначительно морковно-яблочным. Это свидетельствует о наличии «ниши» на овощные соки.

2. В качестве основного сырья для производства продуктов функционального назначения использовалось сырье местного производства: тыква, яблоки, шиповник, овсяные хлопья.

3. Сравнительная характеристика 4 сортов тыквы позволила выявить, что наиболее соответствующими заданным свойствам являются 2 сорта Столовая зимняя и Витаминная.

4. На основании изучения ассортимента продуктов переработки тыквы определена возможность и целесообразность формирования на региональном рынке продуктов функционального назначения с соком ягод шиповника и овсяным отваром.

5. Особенности химического состава шиповника показали целесообразность его использования для производства продуктов с повышенной пищевой ценностью. Сироп шиповника в доле 15 % играет роль не только вкусовых наполнителей, вуалирующих слабый обезличенный вкус и запах тыквы, но и обогащает напиток биофлавоноидами.

6. Разработаны технология и рецептуры продуктов функционального назначения из растительного сырья.

7. Изучен состав пищевых функциональных ингредиентов, содержащихся в изготовленных продуктах, максимально сбалансированных по пищевой и биологической ценности, оказывающих только положительное влияние на организм человека.

8. Полученные продукты обладают приятным ароматом, оригинальным вкусом и запахом, имеют однородную не расслаивающуюся

консистенцию. Содержание витамина С и β -каротина, мг %: в напитке 23,80 и 7,9, в смузи 22,88 и 19,97 соответственно. Массовая доля сухих веществ – в напитке 14 %, в смузи – 17,0%.

9. Учитывая, что потребность взрослого человека в β -каротине составляет 4,8 - 6,0 мг/сутки, а в витамине С в среднем 50 мг, 100см³ изготовленного напитка или сока удовлетворяют суточную потребность в β -каротине на 100 % и на 50 % в витамине С.

10. Учитывая, что во время хранения количество каротиноидов и витамина С теряется, сырье можно подвергнуть сушке и измельчению. В таком виде сырье дольше хранится, не требует складских помещений и сохраняет ценность. Анализ испытательной лаборатории Белгородский ГАУ в порошкообразном концентрате (тыква, яблоко, шиповник) витамин С- 68,64 мг%; каротиноидов -832 мг/кг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альхамова Г.К. Основные задачи продуктов функционального назначения / Г.К. Альхамова, Е.Я. Варганова, Е.К. Зубарева // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания : в 3 т. : мат. III Всерос. научн.-практ. конф. с междунар. участием. – Челябинск : ЮУрГУ, 2010. – Т. 2: Общественное питание. Нутрициология. – С. 146–149.
2. Варивода А.А. Технология функциональных продуктов. А.А.Варивода, Овчарова Г. П. Курс лекций / Saarbrucken, Deutschland, 2013.
3. ГОСТ Р 54697-2011. Яблоки свежие. Технические условия. Москва. Стандартиформ, 2013..
4. ГОСТ 7975-2013. Тыква продовольственная свежая. Технические условия. Москва. Стандартиформ, 2014. Введ.01.01.2013.
5. ГОСТ 24556 — 89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. - Введ. 1989-01-01. М. : Изд-во стандартов, 1989. - 17 с.
6. ГОСТ 25555.0 82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. - Взамен ГОСТ 8756.15-70, ГОСТ 12229-66; Введ. 27.12.82. -М.: Изд-во стандартов, 1982. - 4 с.
7. ГОСТ 28562 — 90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. Введ. 1990-04-01. - М. : Изд-во стандартов, 1990. - 15 с.
8. ГОСТ 29059 — 91 Продукты переработки плодов и овощей. Титрометрический метод определения пектиновых веществ. Введ. 1991-10-01. — М. : Изд-во стандартов, 1991. - 11с.
9. ГОСТ 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. Введ. 2006-07-01. - М. : Стандартаформ, 2005. - 4 с.

10. ГОСТ 8756.22 80 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина. - Введен 06.03.80. — М. : Изд-во стандартов, 1980. -9 с.

11. Давидович Е.А. Модификация ингредиентного состава пищевых продуктов для снижения гликемического индекса (на примере джемов и овощных соков) /ЕА Давидович// Экологическая безопасность в АПК. -2010. - № 3. - С. 837-837.

12. Давидович Е.А. Фруктово-овощные напитки функционального назначения /Е.А. Давидович// Пищевая и перерабатывающая промышленность. - 2008. -№4.-С. 1173-1173.

13. Дымова А. Ю. Здоровые функциональные напитки /Пиво и напитки.-2001.-№1.-С. 38-39.

14. Зуев, Е. Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е. Т. Зуев // Пищевая промышленность. 2004. - № 7. – С. 90-95

15. Калинина Т.М. Пиво и напитки./ Т.М.Калинина, Е.А. Трилинская. - 1999. - № 1. - С. 22.

16. Калинина Т.М. Новые безалкогольные напитки повышенной биологической ценности на основе овощных соков и минеральной воды /Т.М.Калинина //Пищевая промышленность. 2008 № 4.

17. Киселева Т.Ф. Формирование технологических и социально значимых потребительских свойств напитков: теоретические и практические аспекты. -Кемерово: КемТИПП. 2006. - 270 с.

18. Козонова Ю.А. Фруктово-овощные напитки специального назначения / Ю. А. Козонова // Пиво и напитки. – 2006. - № 6. – С. 18-19.

19. Кочеткова А. А. Научное обоснование составов и свойств функциональных напитков/ А. А. Кочеткова. В.М Воробьева, Е.А. Смирнова, Е.С. Воробьева//Пиво и напитки.— 2011,-№6.-С. 18-21.

20. Кухаренко, А.А. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами / А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.М.

Короткий, М.Н. Дадашев // Пищевая промышленность. – 2008. - № 5. – С. 62-65.

21. Лебедева А.Т. Секреты тыквенных культур. А.Т.Лебедева – М.: «Фитон+», 2000.- 224 с.

22. Личко Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства / Н.М.Личко -М.: Юрайт-Издат, 2004. – 596 с.

23. Ломачинский, В. А. Новые функциональные плодовоовощные продукты / В. А. Ломачинский // Пищевая промышленность. – 2007. - № 1. – С. 18 – 19.

24. Мартьянова, А. Пищевые ингредиенты / А. Мартьянова, Е. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2003. – № 4.

25. Медведева Л.Л. Перспективы разработки продуктов питания с использованием экстрактов лекарственных растений/Л. Л. Медведева, Л. В. Рыжова Е. В. Аникина//Вопросы питания. -1995. — №3.— С. 31-34.

26. Нестерова, И. Н. Современные тенденции на рынке соков и сокосодержащих напитков / И. Н. Нестерова // Пиво и напитки. – 2008. - № 4. – С. 60-61.

27. Пакен. П. Функциональные напитки и напитки специального назначения/П. Пакен; пер. с англ. — СПб.: Профессия. 2010. —496 с.

28. Паньковский Г.А. Нектары и сироп для напитков повышенной пищевой ценности/ Г.А. Паньковский // Пищевая и перерабатывающая промышленность. - 2004. -№ 2. - С. 583.

29. Пехтерева Н.Т. Функциональные безалкогольные напитки на натуральной основе /Н.Т.Пехтерева, О. А. Хорольская// Пиво и напитки- - 2005. -№5.-С. 42-43.

30. Побегай, Т. В. Пищевые волокна и качество готовой продукции / Т. В. Побегай // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3.

31. Развязная И. Б. Использование тыквы при получении напитков функционального назначения / И. Б. Развязная // Пиво и напитки. – 2008. - № 3. – С. 22-24.

32. Родина Т.Г.. Справочник по товароведению продовольственных товаров/ Т.Г.Родина, М.А.Николаева, Л.Г.Елисеева и др. 2003.

33. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология В. Б. Спиричев. Л.Н. Шатнюк. В. М. Позняковский. —Новосибирск: Сиб. унив, изд-во, 2004. — 548 с.

34. Суржик, А.В. Пробиотики – залог эффективности функциональных продуктов / А.В. Суржик // Переработка молока. – 2009. – №5. – С. 26–28.

35. Тараканов Г.И. Овощеводство/ Г.И.Тараканов, В.Д Мухин, К.А. Шуин К.А. и др..-М.: КолосС. 2003 – 472 с.

36. Тутельян В.А.Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. Член-корр. МАИ, проф. И.М.Скурихина и академик РАМН, проф. В.А.Тутельяна - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.).

37. Шобингер У. Фруктовые и овошные соки: научные основы и технологии пер. с нем. под общ. науч. ред. А. Ю. Колеснова. Н. Ф. Берестеня и А. В. Орешенко. — СПб: Профессия. 2004. — 640 с. ил. — (Серия: Научные основы и технологии).