


На правах рукописи



ЖУКОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА

**РАЗРАБОТКА И ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ
СИРОПОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ЖЕЛЕЗОМ**

Специальность - 05.18.15

товароведение пищевых продуктов и технология продуктов
общественного питания

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Кемерово 2006

Диссертация выполнена в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Л.А. Маюрникова

Официальные оппоненты:
доктор технических наук, профессор Помозова В.А.
кандидат технических наук Ковалевская И.Н.

Ведущая организация: Кемеровский государственный
сельскохозяйственный институт

Защита состоится «22» декабря 2006 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.089.02 в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности по адресу: 650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

Автореферат разослан «20» ноября 2006 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент Григорьева Р.З.



2006А
2796Р

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В системе мер, направленных на защиту человека от воздействия пищевых дефицитов, существенная роль принадлежит полноценному, сбалансированному питанию и использованию функциональных продуктов. Особую актуальность вопросы коррекции питания приобретают для профилактики железодефицитной анемии, которая по данным ВОЗ является одним из самых распространенных анемических синдромов и составляет приблизительно 80 % всех анемий, причем скрытый его дефицит встречается в два раза чаще, чем железодефицитная анемия.

По данным отдела медицинской статистики и информатики Информационно-аналитического центра МЗ РФ, в России насчитывается ок. 480 тыс. человек с диагнозом анемия (взрослые и подростки), из них примерно 432 тыс. — с железодефицитной анемией.

Основными причинами дефицита железа (Fe) являются недостаточное содержание в рационе продуктов с высоким содержанием железа и его низкая усвояемость, зачастую однообразный рацион, низкий уровень культуры питания, распространение вредных привычек (курение, алкоголь), усиливающаяся в последнее время гиподинамия населения, хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, применение фармакологических препаратов и т.д.

В рамках Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации и принятых Государственной Думой РФ ряда законодательных актов, предусматривающих улучшение структуры питания населения, обеспеченность населения усвояемым железом и популяризация знаний в этой области должны развиваться и иметь практическую реализацию.

Существенный вклад в решение научных и практических аспектов рассматриваемой проблемы вносят отечественные ученые: В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, Л.Н. Шатнюк и др.

Одним из приоритетных направлений в коррекции дефицита железа является разработка пищевых продуктов, обогащенных железом, в том числе различных форм напитков (сиропов, порошкообразных концентратов, жидких безалкогольных напитков), учитывая их популярность и доступность для всех групп населения.

Цель и задачи исследований. Цель настоящего исследования - разработка и товароведная оценка плодово-ягодных сиропов, обогащенных железом.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

1. Провести исследование рынка пищевых продуктов, обогащенных железом, и обосновать выбор продукта, предназначенного для профилактики железодефицитных состояний.
2. Обосновать выбор обогащающих добавок для разрабатываемых сиропов на примере модельных растворов.
3. Изучить химический состав ягод черной смородины, облепихи и полуфабрикатов из них с целью обоснования возможности их использования при производстве сиропов, обогащенных железом.

РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
С.-Петербург
03 2006 акт 1119

4. Разработать научно-обоснованные рецептуры и технологии сиропов, обогащенных железом.
5. Установить нормируемые показатели качества сиропов путем исследования их товароведных характеристик, в том числе в процессе хранения.
6. Разработать и утвердить техническую документацию на производство новых сиропов, обогащенных железом.
7. Провести экономическое обоснование целесообразности разработанных сиропов, обогащенных железом.

Научная новизна диссертационной работы. В результате исследований рынка продуктов питания, обогащенных железом, в г. Кемерово выявлен их недостаток, что послужило основанием для разработки.

Органолептические показатели модельных напитков, содержащих различные формы железа, позволили установить их вкусовые пороги и отдать предпочтение лактату и цитрату железа для обогащения разрабатываемых сиропов.

Результаты оценки пищевой ценности ягод черной смородины помолологического сорта «Голубка» и облепихи сорта «Чуйская» подтвердили целесообразность их использования для производства функциональных сиропов.

Установлены регламентируемые сроки хранения сиропов. Изучение сохранности обогащающих добавок показало высокую стабильность препаратов железа, независимо от способа производства сиропов. Сохранность аскорбиновой кислоты (АК) в сиропе холодного способа производства составила в среднем 41 %, полугорячего способа – 62 % по истечению срока хранения.

Экономически обоснована целесообразность производства товарных сиропов, обогащенных железом.

Практическая значимость работы. Диссертационная работа выполнялась в качестве одного из разделов «Концепции качества жизни населения Кемеровской области на 2005-2008 годы».

По результатам проведенных исследований разработана и утверждена техническая документация: ТУ и ТИ 9185-019-02068315-04 «Сиропаы ягодные, обогащенные железом».

Результаты исследований внедрены в учебный процесс на кафедре биотехнологии, товароведения и управления качеством Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований докладывались на третьей международной научно-практической конференции «Продовольственный рынок и проблемы здорового питания» (Орел, 2000), научно-практической конференции «Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства» (Челябинск, 2006) и международном симпозиуме «Федеральный и региональный аспекты государственной политики в области здорового питания» (Кемерово, 2002).

Работа обсуждена на совместном заседании кафедры биотехнологии, товароведения и управления качеством, НИИ биотехнологии и сертификации пищевых продуктов Кемеровского технологического института пищевой промышленности и рекомендована к защите.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 13 работ, отражающих ее основное содержание, в том числе 2 - в центральном издании.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст изложен на 145 страницах. Диссертация содержит 32 таблицы и 13 рисунков. Список использованной литературы включает 172 наименования, в том числе 37 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе представлен обзор современной отечественной и зарубежной литературы по выбранной теме исследований. Дана характеристика железа как незаменимого нутриента. Описана проблема дефицита железа в питании, а также его биологические функции. Обозначена проблема дефицита железа в питании, вызванные этим фактором последствия и возможные способы коррекции. Приводится характеристика различных форм и премиксов железа, используемых для обогащения продуктов питания.

Во второй главе изложены объекты и методы исследований, организация и постановка эксперимента, исходя из поставленной цели и задач исследования. Общая схема исследований приведена на рис. 1.

В качестве объектов на различных этапах исследования использовались:

- пищевая продукция и БАД, обогащенные железом, реализуемые на рынке г. Кемерово;
- свежие ягоды черной смородины помологического сорта «Голубка», относящиеся по ботаническим признакам к семейству камнеломковых (Saxifragaceae), роду смородины (*Ribes L.*), выращенные в плодопитомнике г. Кемерово урожаям 2000-2002 гг.;
- свежие ягоды облепихи помологического сорта «Чуйская», относящиеся по ботаническим признакам к семейству лоховых (Elaeagnaceae), роду облепихи (*Hipporhae L.*), выращенные в плодопитомнике г. Кемерово урожаям 2000-2002 гг.;
- плодово-ягодные полуфабрикаты (соки и выжимки);
- препараты железа: сернокислое железо по ГОСТ 4148; цитрат железа по НД Рег. № 95/335/497; лактат железа по ФС 42-1392-80;
- модельные растворы с различными формами железа: водные; кисло-сладкие, напитки, изготовленные из сиропов;
- образцы сиропов, обогащенные лактатом или цитратом железа.

Для решения поставленных задач использованы современные органолептические, физико-химические, биохимические, микробиологические и статистические методы испытаний.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований и их обсуждение.

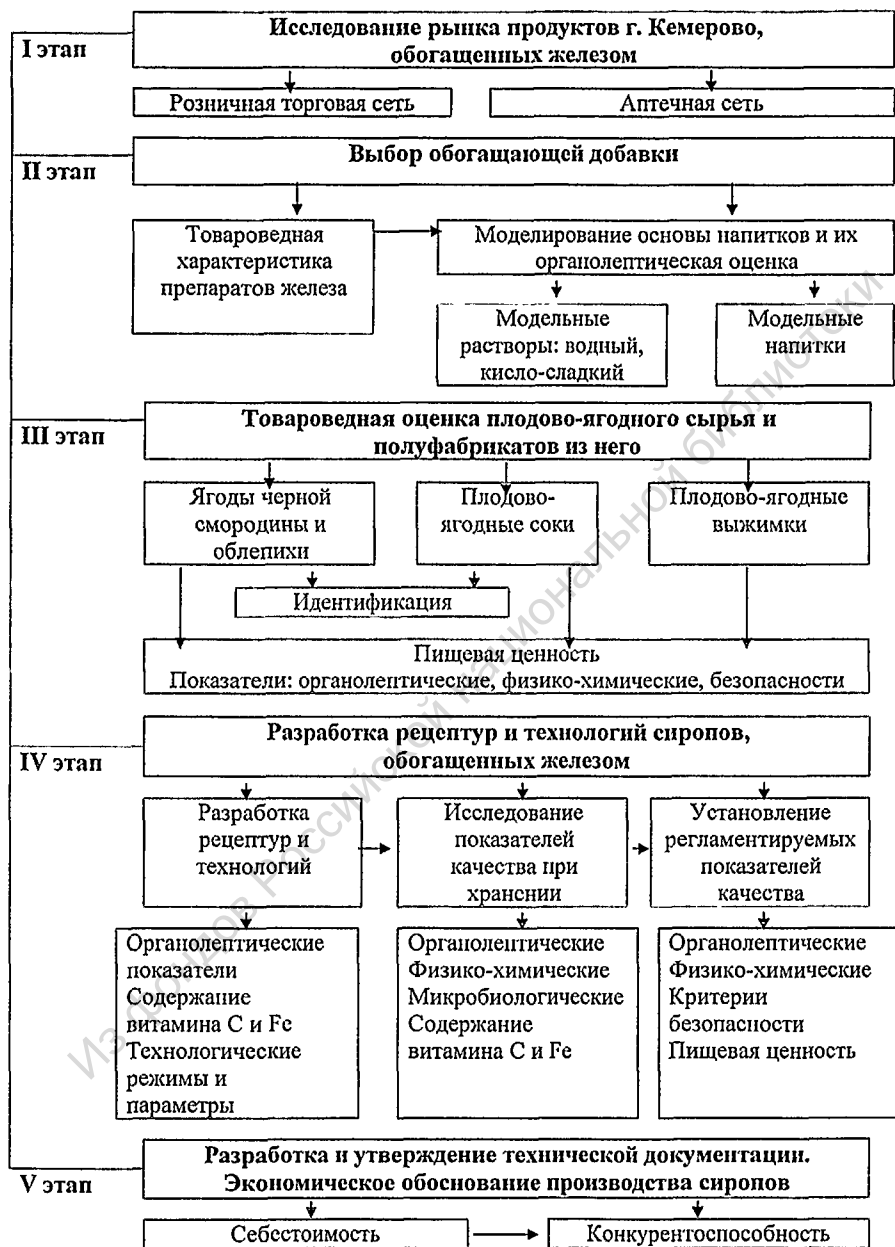


Рисунок 1 - Схема постановки эксперимента

Исследование рынка продуктов г. Кемерово, обогащенных железом

Исследован рынок продуктов и биологически активных добавок (БАД), обогащенных и/или содержащих железо, в г. Кемерово, с целью изучения их ассортимента, классификационной принадлежности, соответствия маркировки требованиям, предъявляемым к товарной информации, потребительской доступности. Регистрацию ассортимента проводили в розничных торговых точках различного типа, а именно: в магазинах «Кора», «Универсам-1» (форма продаж – самообслуживание) и в сети аптек (форма обслуживания – через прилавок) Центрального и Ленинского районов г. Кемерово в августе – сентябре 2005 года. Исследования проводились методом ритейл-аудит, основанном на анализе степени присутствия и условий продаж товаров-аналогов. Способ сбора первичной информации – методом личного наблюдения.

Количество выявленных пищевых продуктов и биологически активных добавок, содержащих и/или обогащенных железом, составляет порядка 100 наименований. 46,5 % продуктов обогащены железом, а 53,5 % продуктов содержат в своем составе «нативное» железо.* Ранжирование продуктов, обогащенных железом в зависимости от классификации, в основу которой положены однородные группы продуктов, представлено на рисунке 2.

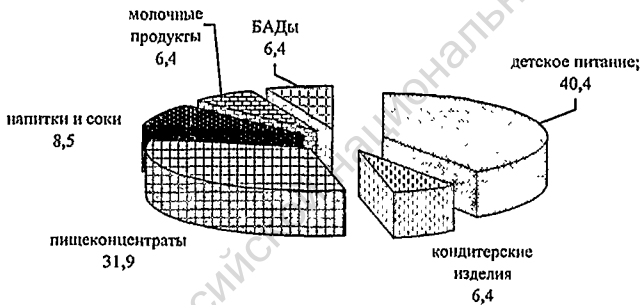


Рисунок 2 - Структура рынка продуктов питания г. Кемерово, обогащенных железом, %

Основная часть продуктов, обогащенных железом, это продукты детского питания, производимые филиалами иностранных компаний под их торговыми марками и технологиям. Товарная информация, нанесенная на этикетку, является неполной, поскольку отсутствует информация об определенных свойствах продукта (форме вносимого железа, его норме потребления и т.д.), а также непонятной (присутствует информация с использованием специальных терминов, отсутствует поясняющая информация и т.д.). Стоимость реализуемых продуктов, обогащенных железом, является доступной для массового потребителя.

В целом, характеризуя ситуацию на кемеровском рынке продуктов, обогащенных железом, можно отметить, что этот сегмент рынка пищевых продуктов не развит, имеются большие возможности по выходу на этот рынок новой продукции и компаний.

* В маркировочной надписи «пищевая ценность» указано железо, содержащееся в сырье.

Выбор продукта для обогащения и обогащающей добавки

Наиболее удобным путем профилактики железодефицитных состояний представляют собой сиропы на натуральной основе, которые можно потреблять как в домашних условиях, так и в лечебно-профилактических учреждениях.

При выборе обогащающих добавок (препаратов железа) для производства сиропов к ним предъявляются следующие требования: соединения железа не должны оказывать отрицательного влияния на органолептические свойства, образовывать нерастворимые комплексы с компонентами состава с последующим выпадением в осадок, иметь высокую стоимость, удорожая продукт и делая его недопустимым для людей с невысоким уровнем дохода, быть в биологически неусвояемой форме. Из разрешенных для обогащения продуктов препаратов железа было апробировано три: сернокислое железо, лактат железа и железо-аммонийный цитрат железа.

Для установления вкусового порога используемых препаратов железа были созданы модельные напитки, содержащие различные концентрации обогащающих добавок. По результатам проведенных органолептических исследований модельных напитков с различными формами железа установлено, что оптимальное количество вносимого препарата составляет, мг/100 см³: лимонно-аммиачный цитрат железа – 3 и лактат железа – 4. Использование сернокислого железа для обогащения напитков считаем нецелесообразным из-за его резкого металлического вкуса и «рыбного» запаха (1 мг/100 см³).

Товароведная оценка плодово-ягодного сырья и полуфабрикатов из него

Для производства сиропов, обогащенных железом, использованы в качестве основы плодово-ягодные соки прямого отжима из ягод черной смородины и облепихи. Изучен химический состав свежего ягодного сырья (таблица 1).

Таблица 1 - Химический состав свежего ягодного сырья (n=9)

Наименование показателя	Черная смородина		Облепиха	
	Справочные данные*	Фактическое содержание	Справочные данные*	Фактическое содержание
Общая влага, %	83,3	82,2±0,75	83,0	86,0±0,98
Свободная влага, %	-	75,3±0,44	-	81,2±0,80
Зола, %, в т.ч. железо, мг/100 г	0,9	0,95±0,10	0,7	0,7±0,05
Сахара, %, в т.ч. - дисахариды	1,3	1,5±0,07	1,4	1,6±0,08
- моносахариды	7,3	5,2±0,28	5,7	7,0±0,33
Титруемая кислотность, %	-	1,7±0,18	-	2,2±0,24
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	-	3,5±0,29	-	4,8±0,36
Рибофлавин, мг/100 г	2,3	2,2±0,25	2,0	2,8±0,45
Тиамин, мг/100 г	200	272±27,4	200	231,1±21,1
	0,04	0,03±0,005	0,05	0,06±0,012
	0,03	0,04±0,008	0,03	0,04±0,008

* Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ. Проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

Сравнивая полученные результаты с данными литературы, пришли к выводу о том, что исследуемые образцы ягод по основным химическим нутриентам соответствуют справочным данным, а по содержанию аскорбиновой кислоты превышают их (ягоды черной смородины сорта «Голубка» - в 1,4 раза, ягоды облепихи сорта «Чуйская» - в 1,2 раза).

Ягоды черной смородины и облепихи содержат в своем составе относительно небольшое количество нативного железа - 1,5 и 1,6 мг/100 г соответственно.

Для оценки безопасности сырья, выращенного в Кемеровской области, которая считается неблагоприятной в экологическом отношении, исследовали содержание токсичных элементов (свежее сырье и соках из него). Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание токсичных элементов в ягодном сырье и продуктах его переработки

Наименование полуфабриката /продукта	Медь, мг/кг	Свинец, мг/кг	Цинк, мг/кг
Требования нормативной и рекомендательной документации	Не более 10,0*	Не более 0,4	Не более 10,0*
Черная смородина			
Ягода	1,59	0,019	0,87
Выжимки	1,11	0,02	0,66
Сок	1,22	0,027	0,80
Сироп	1,27	0,031	0,89
Ягоды : выжимки, %	69,8	105,2	75,8
Ягоды : сок, %	76,7	142,1	91,9
Сок : выжимки, %	90,9	74,0	82,5
Сироп : сок, %	68,7	71,4	80,8
Облепиха			
Ягода	0,44	0,029	1,28
Выжимки	0,35	0,018	0,92
Сок	0,11	0,005	0,38
Сироп	0,16	0,007	0,47
Ягоды : выжимки, %	79,5	62,0	71,8
Ягоды : сок, %	25,0	17,2	29,6
Сок : выжимки, %	318,0	360,0	242,1
Сироп : сок, %	68,7	71,4	80,8
Во всех исследуемых образцах нормируемые СанПиН 2.3.2.1078-01 – мышьяк, ртуть и кадмий не обнаружены			
* Рекомендательный характер			

При сравнении содержания токсичных элементов в исходном сырье с ДУ, приведенными в нормативной (СанПиН) и рекомендательной документации, можно отметить, что их фактическое содержание в несколько раз ниже нормируемого и позволяет использовать ягоды облепихи и черной смородины для получения профилактических продуктов питания, в том числе сиропов.

При переработке исследуемых образцов ягод не обнаружено определенной закономерности в распределении токсичных элементов в сырье ягодах, соках, выжимках. При получении сока из облепихи элементы в большей части

переходят в выжимки (в среднем в 3 раза): Cu, Pb и Zn – 318, 360 и 242 % соответственно. В сок из черной смородины Cu переходит на 6,8 % больше; Pb и Zn – на 26 и 17,5 % соответственно, по сравнению с выжимками.

При переработке черной смородины с равным распределением токсичных элементов сок - выжимки можно получать в равной мере как сок с мякотью, так и сок без мякоти. При получении черносмородинового сиропа с соотношением компонентов сок : сироп - 60 % : 40 % происходит снижение содержания элементов свинца на 26 %, меди на 9 % и цинка на 7,5 %. Остаточное количество пестицидов и радионуклидов в исследуемых ягодах составляет менее 0,001 Бк/кг, что говорит об их безопасности.

Содержание меди и цинка в ягодах определялось также потому, что известно о способности меди увеличивать концентрацию железа в плазме крови, лучшему его всасыванию в кишечнике и т.д.; цинка тормозить всасывание железа в желудочно-кишечном тракте.

Проведенная идентификация свежего плодово-ягодного сырья позволила установить, что:

- ягоды черной смородины сорта «Голубка» соответствуют требованиям ГОСТ 6829-89 и относятся к 1-му товарному сорту по всем исследованным показателям качества;
- ягоды облепихи сорта «Чуйская» соответствуют требованиям РСТ РСФСР 29-75 по всем исследованным показателям качества.

Ягоды черной смородины сорта «Голубка» и облепихи сорта «Чуйская» могут использоваться для производства соков прямого отжима, являющимися полуфабрикатами для производства функциональных сиропов.

Далее исследовали качество плодово-ягодных соков. Установлено, что соки и выжимки, полученные из черной смородины и облепихи, обладают высокими потребительскими свойствами, что подтверждается проведенными органолептическими исследованиями (таблица 3).

Таблица 3 - Органолептические показатели качества соков и выжимок из ягодного сырья, балл

Наименование показателя	Сок из		Выжимки из	
	черной смородины	облепихи	черной смородины	облепихи
Внешний вид (max 0,75 – min 0,15)	0,72±0,06	0,75±0,00	0,69±0,07	0,72±0,06
Цвет (max 1,50 – min 0,30)	1,38±0,13	1,44±0,08	1,38±0,13	1,38±0,13
Консистенция (max 1,75 – min 0,35)	1,75±0,00	1,75±0,00	1,75±0,00	1,75±0,00
Вкус (max 3,50 – min 0,70)	3,50±0,00	3,50±0,00	3,50±0,00	3,50±0,00
Аромат (max 2,00 – min 0,40)	1,92±0,03	2,00±0,00	1,84±0,20	1,92±0,03
Типичность (max 0,50 – min 0,10)	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00
Всего (max 10-9, min 7)	9,73±0,37	9,93±0,13	9,60±0,25	9,73±0,37
	(отлично)	(отлично)	(отлично)	(отлично)

Из данных таблицы 4 видно, что полученные соки по всем показателям качества соответствуют требованиям ГОСТ Р 52184. В исследуемых соках прямого отжима содержание, мг/ 100 г: железа составляет 0,6-0,7, аскорбиновой кислоты - 106-116.

Таблица 4 - Химический состав соков и выжимок из ягодного сырья

Наименование показателя	Сок черносмородиновый		Сок облепиховый		Выжимки из	
	норма	факт	норма	факт	черной смородины	облепихи
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 10,0	12,00±0,87	Не менее 8,0	18,00±1,20	72,40±0,40	78,60±0,45
Зола, %, в т.ч.	-	5,30±0,30	-	4,60±0,25	5,40±0,35	5,30±0,30
железо, мг/100 г	-	0,60±0,05	-	0,70±0,09	0,90±0,15	0,90±0,15
Сахара, %, в т.ч.	10	29,04±0,50	8	49,20±0,85	30,00±0,80	50,54±0,90
- дисахариды	-	9,24±0,33	-	15,38±0,35	10,00±0,30	15,96±0,35
- моносахариды	-	19,80±0,25	-	33,82±0,55	20,00±0,25	34,58±0,55
Массовая доля титруемых кислот, в пересчете на яблочную, %	Не менее 0,6	3,6±0,30	Не менее 1,5	2,5±0,40	12,40±0,50	20,00±0,55
Массовая доля этилового спирта, %	Не более 0,5	Отсут.	Не более 0,5	Отсут.	-	-
Массовая доля осадка, %	Не более 0,9	0,1±0,01	Не более 0,9	0,2±0,01	-	-
Массовая концентрация оксиметилфурфурола, мг/дм ³	Не более 20	2,0±0,25	Не более 20	2,2±0,25	-	-
Массовая доля минеральных примесей, %	Не допуск.	Отсут.	Не допуск.	Отсут.	-	-
Примеси растительного происхождения	Не допуск.	Отсут.	Не допуск.	Отсут.	-	-
Посторонние примеси	Не допуск.	Отсут.	Не допуск.	Отсут.	-	-
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 г	-	116±12,50	-	106±10,50	116±12,50	125±13,00

Содержание АК показывает неизбежность потерь витамина С в процессе переработки и целесообразности добавления (восстановления) ее в готовую продукцию.

В целом можно рекомендовать использование соки черносмородиновый и облепиховый прямого отжима в качестве полуфабрикатов при производстве сиропов для профилактики железодефицитных состояний.

Высокие органолептические и физико-химические показатели качества ягодных выжимок позволяют создать малостходную технологию переработки ягод и рекомендовать их к использованию для получения разнообразных пище-концентратов и комбинированных продуктов питания.

Разработка рецептур и технологий сиропов, обогащенных железом

Разработаны композиции сиропов «Огонек» (из облепихового сока) и «Сапфир» (из черносмородинового сока), которые отвечают всем требованиям ГОСТ 28499.

Содержание нативного железа в ягодных сиропах составляет в среднем 0,6 мг/100 см³, что составляет примерно 5 % от суточной потребности. Эти данные

явились основанием считать их минимальными и требующими добавления препаратов Fe с целью доведения до количеств, являющихся профилактическими.

Аскорбиновая кислота способствует лучшему всасыванию негемового железа, восстановлению трехвалентного железа до более биодоступной двухвалентной формы и т.д. Как видно из данных таблицы 5, восстановленные напитки из свежеприготовленных ягодных сиропов не содержат в необходимом количестве (30-50 % суточной потребности) аскорбиновую кислоту, поэтому считаем, что в сиропы необходимо вводить дополнительно аскорбиновую кислоту.

Таблица 5 - Содержание аскорбиновой кислоты в свежеприготовленных ягодных сиропях (до обогащения)

Наименование сиропа	Массовая доля АК, мг/100 см ³		
	АК+ДАК*	АК	ДАК
Приготовленный холодным способом			
«Сапфир»	50±1,0	31,5±0,5	18,5±0,5
«Огонек»	39±1,0	24,5±0,5	14,5±0,5
Приготовленный полугорячим способом			
«Сапфир»	44±1,0	27,7±0,5	16,0±0,5
«Огонек»	32±1,0	20,1±0,5	11,8±0,5

* ДАК – дегидроаскорбиновая кислота

На следующем этапе разработаны ягодные сиропы полученные холодным и полугорячим способами, обогащенные железом и аскорбиновой кислотой. Препараты железа в них вносили из расчёта 8 мг на 100 см³ сиропа, аскорбиновую кислоту из расчёта 150 мг на 100 см³ - для сиропа, приготовленного холодным способом; 260 мг на 100 см³ для сиропа, приготовленного полугорячим способом. Сироп «Огонек» обогащали цитратом железа, а сироп «Сапфир» - лактатом железа.

Далее изучена сохранность обогащающих добавок в процессе хранения (в стеклянной таре при температуре 14-20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 120 суток). Результаты представлены на рисунках 3 и 4.

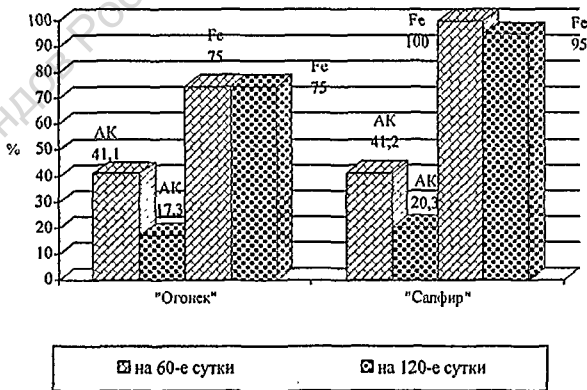


Рисунок 3 - Сохранность аскорбиновой кислоты и железа в ягодных сиропях, приготовленных холодным способом в процессе хранения, %

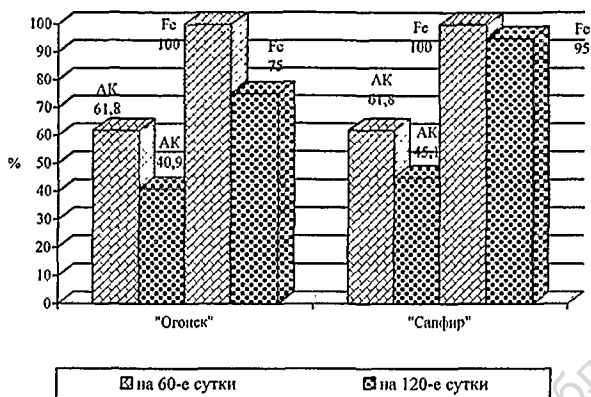


Рисунок 4 - Сохранность аскорбиновой кислоты и железа в ягодных сиропах, приготовленных полугорячим способом в процессе хранения, %

В сиропах, приготовленных холодным способом, обогащенных железом, содержание АК к концу хранения значительно снизилось. За первые 30 суток содержание АК в сиропе «Огонек» уменьшилось на 49,6 %, в сиропе «Сафир» - на 48,26 %. После следующего месяца хранения в сиропе «Огонек» сохранность АК составила 41,1 %, в сиропе «Сафир» - 41,2 %. На 120-е сутки в сиропе «Огонек» сохранность АК составила 17,3 %, в сиропе «Сафир» - 20,3 %.

Совершенно иная картина наблюдалась при изучении сохранности железа в сиропах. Так в сиропе «Огонек» к концу 2-х месяцев хранения количество Fe было $12 \text{ мг}/100 \text{ см}^3$ (исходно $16 \text{ мг}/100 \text{ см}^3$), т. е. уменьшилось на 25 %. Содержание Fe в сиропе «Сафир» осталось неизменным. На 120-е сутки процент потерь Fe в сиропе «Огонек» составил 25 %, Fe в сиропе «Сафир» - 5 %.

Образцы сиропов, приготовленных полугорячим способом, обогащенные лактатом и цитратом Fe, в процессе хранения вели себя одинаково по содержанию железа и АК:

- за первые 30 суток содержание АК в сиропах «Огонек» и «Сафир» уменьшилось на 26,1 %.
- После 2-х месяцев хранения содержание АК в сиропах «Огонек» и «Сафир» уменьшилось на 38,2 %.
- На 120-е сутки в сиропе «Огонек» осталось 40,9 % АК, в сиропе «Сафир» - 45,1 % АК;
- содержание Fe в течение 2-х месяцев оставалось неизменным.
- На 120-е сутки процент потерь Fe в сиропе «Огонек» составил 25 %, Fe в сиропе «Сафир» - 5 %.

Таким образом, на основании проведенных исследований разработан состав и рецептуры сиропов «Огонек» и «Сафир» со сроком хранения 60 суток, с точки зрения сохранности АК и Fe.

Основные стадии технологического процесса производства ягодных сиропов отражены на рисунке 5.

Для установления регламентируемых показателей качества сиропов, обогащенных железом, исследовали их органолептические и физико-химические

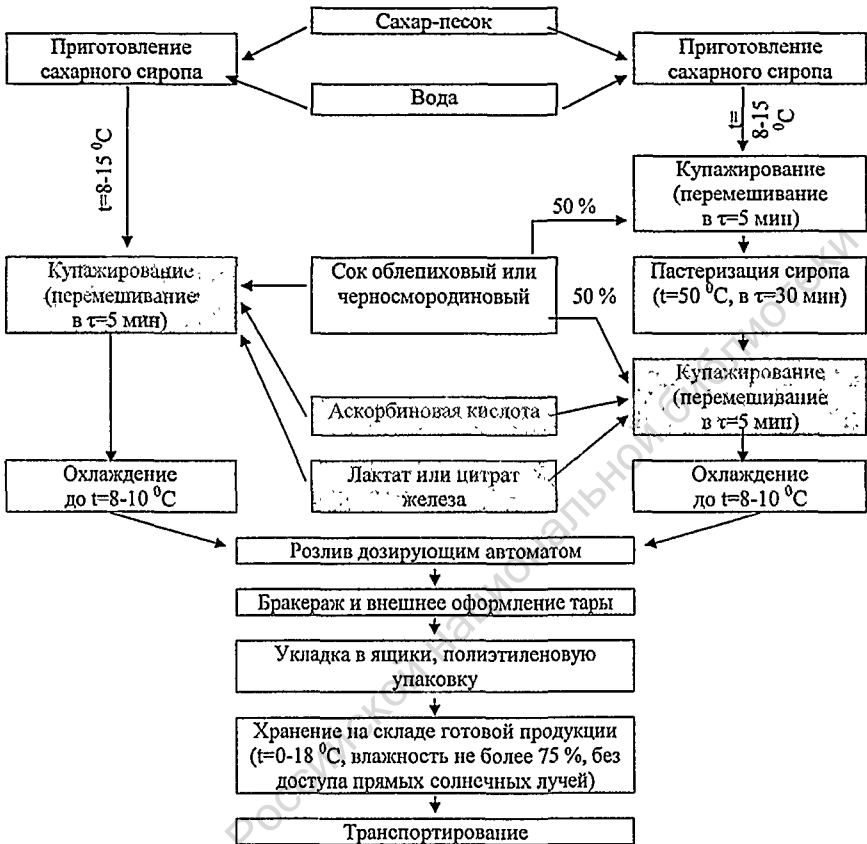
Холодный способПолугорячий способ

Рисунок 5 - Технологическая схема производства ягодных сиропов, обогащенных железом

показатели в процессе хранения (таблица 6).

Данные таблицы 6 показывают возможность установления регламентированного срока хранения сиропов в течение 2-х месяцев. Микробиологические показатели разработанных сиропов в процессе хранения находились в пределах допустимых гигиенических норм, что свидетельствует об их санитарно-гигиеническом благополучии.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что было подобрано оптимальное соотношение обогащающих добавок в рецептуре напитка, позволяющее говорить о стабильности железа (Fe^{2+}) в течение 60 суток. Количество аскорбиновой кислоты находится на том пределе нормы, которое не позволяет разрушаться железу и переходить ему в окисную форму (Fe^{3+}).

Таблица 6 - Органолептические и физико-химические показатели качества сиропов «Сапфир» и «Огонек», обогащенных железом, в процессе хранения

Наименование показателя	Значение для сиропа				Регламентируемые значения по ТУ для сиропа	
	«Сапфир»		«Огонек»		«Сапфир»	«Огонек»
	в день розлива	на 60-е сутки	в день розлива	на 60-е сутки		
Приготовленного холодным способом						
Прозрачность, цвет, внешний вид (max 7 – min 1), балл	6,7±0,8	6,4±1,1	6,7±0,8	6,4±1,1	Непрозрачная вязкая жидкость без осадка и посторонних включений, не свойственных продукту. Насыщенный темно-малиновый	
Аромат и вкус (max 12 – min 6), балл	11,7±0,8	11,4±1,2	11,4±1,2	11,1±1,4	Смородиновый, кисло-сладкий	Облепиховый, кисло-сладкий
Оценка (max 17-19; min менее 10), балл	18,4±1,2 (отлично)	17,9±1,4 (отлично)	18,1±1,0 (отлично)	17,6±0,4 (отлично)	Не менее 14	Не менее 14
Кислотность, см ³ l и р-ра NaOH /100 см ³	7,3±0,1	7,3±0,1	7,5±0,1	7,5±0,1	7,3±0,3	7,5±0,3
Массовая доля железа, мг/100 см ³	16,0±0,05	16,0±0,05	16,0±0,05	15,5±0,05	Не менее 15	Не менее 15
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 см ³	150,0±1,3	61,8±0,9	150,0±1,3	61,68±0,9	Не менее 50	Не менее 50
Массовая доля сухих веществ, %	60,6±0,3	60,6±0,2	70,0±0,3	70,0±0,2	Не менее 50	Не менее 50
Приготовленного полугорячим способом						
Прозрачность, цвет, внешний вид (max 7 – min 1), балл	6,4±1,1	6,1±1,2	6,4±1,1	6,1±1,2	Непрозрачная вязкая жидкость без осадка и посторонних включений, не свойственных продукту. Насыщенный темно-бордовый	
Аромат и вкус (max 12 – min 6), балл	11,4±1,2	11,1±1,4	11,1±1,4	10,9±0,9	Смородиновый, кисло-сладкий	темно-оранжевый, кисло-сладкий
Оценка (max 17-19; min менее 10), балл	17,9±1,4 (отлично)	17,3±0,8 (отлично)	17,6±0,4 (отлично)	17,0±0,0 (отлично)	Не менее 14	Не менее 14
Кислотность, см ³ l и р-ра NaOH /100 см ³	6,3±0,1	6,3±0,1	6,3±0,1	6,3±0,1	6,3±0,3	6,3±0,3
Массовая доля железа, мг/100 см ³	16,0±0,05	16,0±0,05	16,0±0,05	16,0±0,05	Не менее 15	Не менее 15
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 см ³	260,0±0,4	160,7±0,2	260,0±0,4	160,68±0,2	Не менее 150	Не менее 150
Массовая доля сухих веществ, %	51,0±0,5	50,5±0,5	53,3±0,5	53,3±0,5	Не менее 50	Не менее 50

Рекомендации по употреблению: детям до 6 лет по 2 чайные ложки сиропа в день, от 6 до 12 лет – по 4 чайные ложки; взрослым – по 6 чайных ложек в день после еды, что обеспечивает не менее 53 % суточной потребности железа.

Экономическое обоснование целесообразности разработки ягодных сиропов, обогащенных железом

Рассчитана стоимость рекомендуемого количества сиропа, обогащенного железом (1 стакана напитка емкостью 200 см³, при условии, что на его приготовление необходимо 50 см³ сиропа), руб.:

- напиток из сиропа, приготовленного холодным способом: «Сапфир» - 5,79; «Огонек» - 5,77;
- напиток из сиропа, приготовленного полугорячим способом: «Сапфир» - 5,39; «Огонек» - 6,83.

Таким образом, разработанные ягодные сиропы, обогащенные железом, являются доступными для всех слоев населения, поскольку стоимость напитков на их основе в среднем в 1,2 раза ниже стоимости напитков, реализуемых в системе общественного питания г. Кемерово, которая составляет, в среднем, 7 руб. / 200 см³.

Для оценки конкурентоспособности ягодных сиропов, обогащенных железом, в качестве эталонов сравнения были взяты сиропы, содержащие железо и реализуемые на рынке г. Кемерово: «Сироп из плодов шиповника с железом», который содержит также аскорбиновую кислоту (г. Кемерово); сироп «Золотой шар» с витаминами и минеральными веществами, который содержит в своем составе комплекс витаминов, в том числе аскорбиновую кислоту, а также железо (г. Москва). В ходе проведенных исследований установлено, что разработанные нами функциональные сиропы являются конкурентоспособными, поскольку интегральный показатель уровня конкурентоспособности у них выше единицы.

ВЫВОДЫ

1. Исследован рынок пищевых продуктов (в т.ч. БАД), обогащенных железом, в г. Кемерово. Общее количество составило порядка 40-50 наименований. Количественное ранжирование этих продуктов следующее: детское питание (40,4 %), пищекопцентраты (31,9 %), соки, нектары и сокодержательные напитки (8,5 %), молоко и молочные продукты, кондитерские изделия и БАДы (по 6,4 %).

Выявлена недостаточность информации для потребителя, нанесенная на этикетке (отсутствие формы вносимого железа, его норма потребления).

2. Изучены органолептические показатели модельных основ напитков, обогащенных разными формами железа: сернокислого ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), лактата ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6\text{Fe} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) и цитрата аммония ($2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\text{Fe} \cdot \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7(\text{NH}_4)_2$). Показано, что использование сернокислого железа для обогащения разработанных рецептур сиропов неприемлемо из-за его резкого металлического вкуса и «рыбного» запаха даже при концентрации 1 мг/100 см³. Вкусовой порог для цитрата железа составляет 3 мг/100 см³, лактата – 4 мг/100 см³. Цитрат и лактат железа более

целесообразно использовать для обогащения напитков, благодаря их высокой растворимости и органолептическим характеристикам.

3. Исследованы показатели качества ягод черной смородины помологического сорта «Голубка» и ягод облепихи сорта «Чуйская», выращенных в плододитомнике «Городской» г. Кемерово, в том числе по критериям безопасности. Установлено соответствие продукции требованиям НД и возможность ее использования как в свежем виде, так и для переработки.

Показана целесообразность использования ягодных соков при производстве функциональных сиропов, что обусловлено наличием достаточно высокого количества аскорбиновой кислоты (116 мг /100 г в черносмородиновом и 106 – в облепиховом соках) и нативного содержания железа.

4. Разработаны рецептуры и технологии производства сиропов из плодово-ягодного сырья, обогащенных железом, обеспечивающие их функциональные свойства. При изготовлении ягодных сиропов обосновано использование холодного и полугорячего способы классической технологии. Определена стадия внесения железа – купажирование.

5. Установлены регламентируемые показатели качества функциональных сиропов, обогащенных железом. Содержание активного железа в 100 г сиропа составляет не менее 15 мг, что обеспечивает половину суточной потребности в железе при условии потребления 1 стакана напитка (200 см³). Содержание АК в 100 г сиропов приготовленных холодным способом составляет не менее 50 мг, что обеспечивает около 30 % соответственно суточной потребности с 1 стаканом напитка.

6. Произведен экономический расчет себестоимости разработанных сиропов: стоимость 1 стакана напитка, восстановленного из сиропа, составляет 6 руб. и тем самым обеспечивает его доступность для рядового потребителя.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Голуб О.В. Использование минеральной воды в производстве безалкогольных напитков / О.В. Голуб, В.М. Позняковский, **О.В. Жукова** / Тезисы научных работ «Проблемы рационального питания» / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 1997. – С. 6-7.
2. **Жукова О.В.** Напитки, обогащенные биологически активными веществами / О.В. Жукова, Л.А. Маюрникова, О.В. Голуб // Технология продуктов повышенной пищевой ценности: сб. науч. трудов / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2000. - С. 109.
3. **Жукова О.В.** Обогащающие добавки, применяемые для производства напитков / О.В. Жукова, Л.А. Маюрникова, О.В. Голуб / Материалы 3-й междунар. науч.-практич. конф. «Продовольственный рынок и проблемы здорового питания». – Орел, 2000. – С. 119-120.
4. **Жукова О.В.** Выбор обогащающей добавки / О.В. Жукова, Л.А. Маюрникова / Биотехнология и процессы пищевых производств: сб. науч. трудов / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2000. - С. 74.

5. Маюрникова Л.А. Исследование содержания токсичных элементов в ягодном сырье и их распределение при производстве полуфабрикатов / Л.А. Маюрникова, О.В. Жукова, О.В. Голуб / Тезисы международного симпозиума «Федеральный и региональный аспекты государственной политики в области здорового питания» / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2002. - С. 118-119.
6. Маюрникова Л.А. Исследование органолептических показателей напитков, обогащенных препаратами железа / Л.А. Маюрникова, О.В. Жукова, О.В. Голуб / Тезисы международного симпозиума «Федеральный и региональный аспекты государственной политики в области здорового питания» / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2002. - С. 119-120.
7. Жукова О.В. Исследование рынка продуктов, обогащенных железом в г. Кемерово // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: сб. науч. работ / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Вып. 10. - Кемерово, 2005. - С. 173-175.
8. Жукова О.В. Исследование факторов, позволяющих разработать функциональные сиропы, для профилактики железодефицитных состояний // Современные приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: сб. науч. трудов, посвященных юбилею кафедры биотехнологии, товароведения и управления качеством / под. общ. ред. В.М. Позняковского. - М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты», 2006. - С. 425-436.
9. Маюрникова Л.А. Вопросы организации питания и здоровья детей, проживающих в детском доме / Л.А. Маюрникова, М.С. Куракин, О.В. Жукова и др. // Питание и общество. - 2006. - № 11.
10. Жукова О.В. Исследование качества плодово-ягодных соков / О.В. Жукова, Л.А. Маюрникова / Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства: сб. материалов междунар. науч.-практич. конф., 30 июня 2006 г. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - Т. 1. - С. 106-108.
11. Жукова О.В. Исследование качества ягодных соков на соответствие требованиям нового стандарта / Техника и технология пищевых производств: сб. науч. работ / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - С. 38-42.
12. Жукова О.В. Разработка рецептур товарных сиропов, обогащенных железом / Техника и технология пищевых производств: сб. науч. работ / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - С. 43-47.
13. Голуб О.В. Состояние и проблемы рынка продуктов для профилактики железодефицита / О.В. Голуб, О.В. Жукова, Л.А. Маюрникова / Практический маркетинг. - 2006. - № 11.

Подписано к печати 16.11.06 г. Формат 60x84/16. Тираж 70 экз.
Объем 1,25 пл. Заказ № 237. Отпечатано на ризографе.
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,
650056, г.Кемерово, 56, б-р Строителей, 47.
Отпечатано в лаборатории множительной техники КемТИППа,
650010, г.Кемерово, 10, ул.Красноармейская, 52.

Из фондов Российской национальной библиотеки

№ 27968

2006A
27968

Из фондов Российской национальной библиотеки