

На правах рукописи



Шаповалов Константин Николаевич

**Разработка и товароведная оценка обогащенной соковой
продукции с использованием растительных экстрактов**

Специальность 05.18.15. Технология и товароведение
пищевых продуктов и функционального
и специализированного назначения и общественного питания

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Орел 2017

Работа выполнена в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права» (АНО ВО БУКЭП) на кафедре «Товароведения продовольственных товаров и таможенной экспертизы»

- Научный руководитель:** Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой товароведения продовольственных товаров и таможенной экспертизы АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»
Пехтерева Наталья Тихоновна
- Официальные оппоненты:** Доктор технических наук, профессор кафедры технологии питания ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»
Заворохина Наталия Валерьевна
Кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и таможенного дела ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
Полякова Елена Дмитриевна
- Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

Защита состоится **«12» октября 2017 г. в 12⁰⁰** часов на заседании Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.183.05 при ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» по адресу: **302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, ауд.212.**

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»: <http://oreluniver.ru>

Автореферат разослан **«29» августа 2017 г.** Объявление о защите диссертации и автореферат диссертации размещены в сети Интернет на сайте ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» и на официальном сайте Министерства образования и науки Российской Федерации (vak.ed.gov.ru).

Отзывы на автореферат направлять в диссертационный совет по адресу: 302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
к.т.н., доцент



А.П. Симоненкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Учитывая роль питания и здоровья нации, проблема питания в настоящее время рассматривается на государственном уровне как отправная точка для развития России.

Актуальной задачей пищевой промышленности является производство функциональных пищевых продуктов, в состав которых входят функциональные пищевые ингредиенты (ФПИ), способные восполнить дефицитные в питании вещества.

Анализ научных и промышленных разработок в области функциональных пищевых продуктов показал, что напитки являются одной из удобных и доступных форм для обогащения биологически активными веществами.

Одним из способов увеличения содержания полезных веществ в напитках до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления, является использование местного плодового сырья с добавлением нетрадиционного растительного сырья, разрешенного в пищевой промышленности.

Стоит отметить, что в последнее время Правительство России взяло курс на замещение импортного сырья отечественной сырьевой базой.

В связи с вышеизложенным актуальным и своевременным является создание соковой продукции на основе местного плодового сырья и растительных экстрактов, содержащих природные антиоксиданты, а также разработка биотехнологии комплексной переработки данного сырья.

Степень разработанности. Весомый вклад в решение товароведно-технологических проблем разработки обогащенной соковой продукции с использованием растительного сырья внесли ученые: Т.И. Иванова, В.М. Позняковский, Г.А. Гореликова, Т.Ф. Киселева, Е. Г. Новицкая, О.М. Блиникова, В.Н. Тимофеева, А.Я. Яшина, Н.А. Курбанова, Г.П. Хомич, Н.И. Ткач, Е.А. Сосюра, Е.В. Климова, С.В. Ремизов, О.В. Голуб, А.А. Маслов, О.А. Степанова, Л.В. Донченко, G. Gunter, R. Horward, I. Wrihht, J. и другие.

Вместе с тем исследований по разработке обогащенной соковой продукции на основе местных плодов и растительного сырья проведено в недостаточном, объеме и, кроме того, представленный на рынке ассортимент напитков крайне узок. В связи с этим актуальным представляется проведение теоретических и практических исследований в данном направлении.

Цель и задачи работы. Целью исследования является разработка и товароведная оценка обогащенных нектаров антиоксидантной направлен-

ности на основе местного плодового сырья и растительных экстрактов.

Для реализации поставленной цели определены следующие задачи:

1) разработать классификационные признаки деления обогащенной соковой продукции;

2) провести социологические исследования в отношении предпочтений соковой продукции на потребительском рынке г. Белгорода;

3) научно обосновать выбор местного плодового и растительного сырья для разработки новых нектаров антиоксидантной направленности и исследовать его товароведно-технологические свойства;

4) исследовать влияния ФП препаратов на выход сока, экстрактивных и антиоксидантных веществ из плодового и растительного сырья;

5) разработать технологию получения полуфабрикатов (соков прямого отжима, растительных экстрактов) для обогащенных нектаров;

6) исследовать качество полуфабрикатов и определить их антиоксидантные свойства;

7) разработать рецептуры обогащенных нектаров антиоксидантной направленности на основе плодового и растительного сырья и технологию получения напитков;

8) провести комплексную товароведную оценку качества свежеработанных и в процессе хранения новых нектаров антиоксидантной направленности и установить их срок годности.

Научная новизна. Предложена классификация соковой продукции по шести признакам с использованием фасетного метода с последующей детализацией отдельных ступеней классификации иерархическим методом.

Научно обоснован и экспериментально подтвержден выбор местного плодового и растительного сырья для обогащенных нектаров.

Впервые изучены товароведно-технологические свойства винограда местных сортов «Изабелла» и «Лидия».

На основе исследований по влиянию ферментативной обработки плодового и растительного сырья на выход сока и экстрактивных веществ разработана технология комплексной переработки сырья с получением полуфабрикатов с высоким выходом антиоксидантных веществ.

Теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены рецептуры и технология производства обогащенных нектаров серии «Сила Здоровья» антиоксидантной направленности.

Проведена комплексная товароведная оценка разработанных нектаров, установлены обоснованные сроки годности напитков.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в развитии классификации соковой продукции, разработке биотехнологии получения полуфабрикатов на основании выявленных закономерностей ферментативной обработки плодового и растительного сырья, что может быть использовано для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований в создании обогащенных напитков с использованием других видов сырья и разработки технологий их получения.

Диссертационная работа выполнялась в рамках гранта Всероссийского молодежного научно-инновационного конкурса по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса («УМНИК») (2012–2014 гг.), договора между Белгородским облпотребсоюзом и Белгородским университетом кооперации, экономики и права (2013 г.).

По результатам исследований получен патент (№ 2559007 от 10.08.2015) на способ комплексной переработки и рационального использования плодового сырья. Разработана и утверждена нормативная документация на виноград (СТО 04783192-002-2012 Виноград свежий для промышленной переработки), нектары серии «Сила Здоровья» (СТО 04783192-009-2013 Консервы. Продукция соковая. Нектары фруктовые обогащенные), технологическая инструкция ТИ 04783192-009-2013 Технологическая инструкция по производству обогащенных нектаров серии «Сила Здоровья». Результаты работы прошли промышленную апробацию в условиях ЗАО «Вертикаль» г. Белгород.

Методология и методы исследования. Методологической основой работы выступали труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам классификации, формирования ассортимента и качества соковой продукции, способов получения полуфабрикатов для соковой продукции.

При решении поставленных задач использовали общепринятые методы исследования и специальные.

Обработку полученных данных проводили с использованием методов математической статистики и прикладных программ.

Положения, выносимые на защиту:

- 1) классификация соковой продукции по шести признакам с детализацией группировок по назначению, технологии производства;
- 2) результаты социологических исследований потребительского рынка соковой продукции г. Белгорода;
- 3) результаты товароведно-технологических свойств винограда местных сортов «Изабелла» и «Лидия»;

4) обоснование целесообразности применения ферментных препаратов (ФП) при получении полуфабрикатов для обогащенной соковой продукции из плодового и растительного сырья с целью повышения выхода конечного продукта и функциональных пищевых ингредиентов;

5) рецептуры и технология получения обогащенных нектаров с использованием растительных экстрактов;

6) результаты комплексной товароведной оценки обогащенных нектаров.

Степень достоверности результатов исследования. Достоверность полученных результатов обеспечивается обоснованным выбором методов исследования, обработкой данных методами математической статистики с использованием пакета прикладных программ – Microsoft Excel и интегрированной системой комплексного статистического анализа Statistica 6.0 for Windows, сопоставимостью полученных результатов с экспериментальными данными других исследователей, широкой апробацией на научных конференциях различного статуса, успешными производственными испытаниями.

Апробация результатов работы. Материалы диссертационной работы представлены и обсуждены на конференциях различного уровня:

– международных: «Социально-экономические проблемы инновационного развития» (г. Воронеж, 2011); «Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества» (г. Москва, 2011); «Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров» (г. Орел, 2011); «Инновационные подходы в технологиях производства продуктов питания и товароведении» (г. Белгород, 2012); «Качество товаров: теория и практика» (г. Витебск, 2012); «Разработка новых потребительских товаров и технологий их производства» (г. Белгород, 2013); «Пищевые инновации и биотехнологии» (г. Кемерово, 2014); «Инновационное развитие экономики: реалии и перспективы» (г. Белгород, 2015); «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (г. Орел, 2015); «Актуальные вопросы современной науки и практики» (г. Белгород, 2016); «Союз науки и практики: актуальные проблемы и перспективы развития товароведения» (г. Гомель, 2016); «Актуальные проблемы теории и практики экспертизы товаров» (г. Полтава, 2017).

– всероссийских: «Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг» (г. Тюмень, 2014); «Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014» (г. Орел, 2014).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 18 печатных работ, в том числе в периодических изданиях, рекомендуемых ВАК, – 3, получен патент на изобретение № 2559007 Способ комплексной переработки и рационального использования плодового сырья.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, аналитического обзора литературы, экспериментальной части, списка литературы, приложений. Список литературы включает 314 источников отечественных и зарубежных авторов. Диссертационная работа изложена на 151 странице печатного текста, содержит 32 рисунка, 39 таблиц, 24 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение содержит обоснование актуальности темы, цель и задачи исследования, изложена научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы.

Глава 1. Аналитический обзор литературы. Рассмотрены современные подходы к классификации соковой продукции, направления повышения пищевой ценности продукции, показана роль ФПИ растительного сырья как источника обогащения соковой продукции. Проанализированы современные способы получения соков и растительных экстрактов с высоким выходом конечного продукта и ФПИ.

Глава 2. Постановка эксперимента, объекты и методы исследования. В главе описана характеристика объектов и методов исследования, приведена общая схема проведения эксперимента (рисунок 1).

В качестве объектов на разных этапах научного исследования выступали: анкета-опросник потребителей; гипермаркеты г. Белгорода; свежие плоды винограда, черноплодной рябины, калины обыкновенной (свежей и замороженной); сушеные плоды шиповника и черемухи, трава зверобоя, реализуемые в аптечной сети г. Белгорода; полуфабрикаты из плодового и сухого растительного сырья, полученные с использованием ФП; опытные образцы обогащенных нектаров с использованием растительных экстрактов.

Глава 3. Обоснование классификации и исследование потребительских предпочтений соковой продукции. Обоснование разработки классификации соковой продукции базируется на актуализации в последние годы нормативной документации на продукцию, анализе научно-технической литературы, обновлении ассортимента напитков на российском рынке.

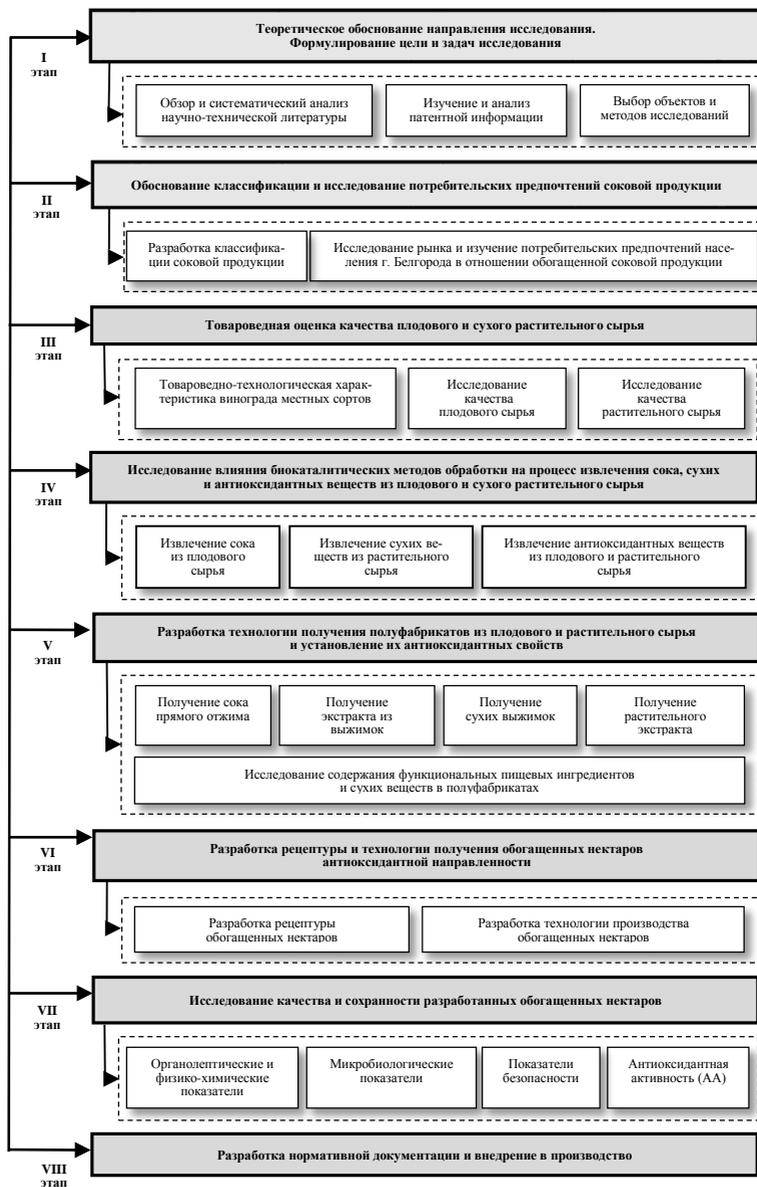


Рисунок 1 – Общая схема научного исследования

Предложена классификация соковой продукции (рисунок 2).

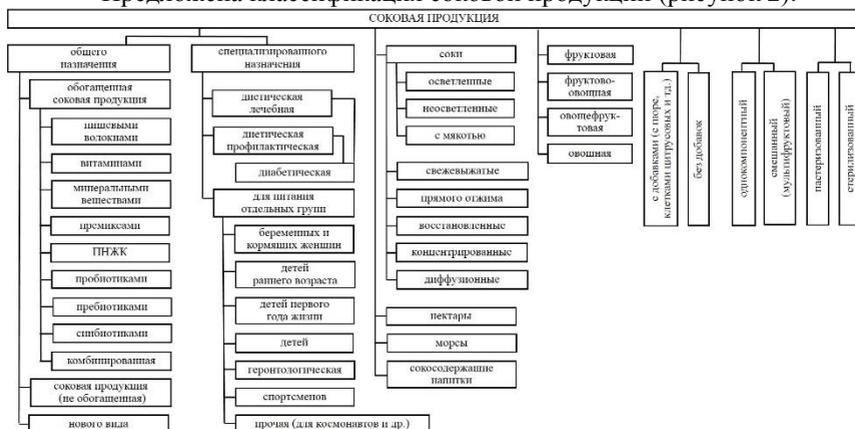


Рисунок 2 – Классификация соковой продукции

Проведены маркетинговые исследования предпочтений потребителей в отношении соковой продукции (рисунок 3).



Рисунок 3 – Предпочтения потребителей в отношении соковой продукции, % (А – по видам соковой продукции, Б – по периодичности потребления обогащенной соковой продукции, В – по ФПИ в составе обогащенной соковой продукции)

Глава 4. Теоретическое и экспериментальное обоснование выбора сырья, разработка технологии полуфабрикатов из растительного сырья, рецептур и технологии обогащенных нектаров. Белгородская область располагает значительными ресурсами растительного сырья, и вовлечение его в производство соковой продукции, выработка которой в значительной степени зависит от поставок импортного сырья, является особенно актуальным в условиях государственной политики импортозамещения.

Проведены исследования химического состава, органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности распространённых в области сортов винограда – «Изабелла» и «Лидия».

Химический состав винограда приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав винограда сортов «Изабелла» и «Лидия»

Наименование показателя	Справочные данные	Характеристика показателя					
		Виноград сорта «Изабелла»			Виноград сорта «Лидия»		
		2012 год	2013 год	Ср. зн.*	2012 год	2013 год	Ср. зн.*
Влага, %	80,5	73,7	75,3	74,5	77,1	77,8	77,5
Сырая зола, %	0,50	0,68	0,78	0,73	0,64	0,69	0,66
Сырой протеин, %	0,60	2,07	2,07	2,07	1,38	1,35	1,36
Сырая клетчатка, %	нет данных	6,00	4,48	5,24	4,35	2,14	3,24
Сахар, %	15,4	11,2	5,4	8,3	10,3	7,9	9,1
Титруемая кислотность, %	0,8	1,4	1,3	1,4	1,0	0,9	0,9
Полифенольные вещества, мг/ 100 см ³	нет данных	66,50	68,40	67,45	91,40	93,12	92,26
Пектиновые вещества, %	нет данных	0,67	0,73	0,7	0,81	0,97	0,89
Витамин С, мг%	6,0	5,28	3,99	4,63	6,09	4,73	5,41
Каротин, мг%	30**	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Минеральные вещества:							
кальций, мг/100 г	30	108	66	87	109	67	88
фосфор, мг/100 г	22	37	57	47	32	47	39,5
калий, мг/100 г	225	263	281	272	254	265	259,5
железо, мг/100 г	0,6	0,69	0,63	0,66	0,62	0,59	0,60
магний, мг/100 г	17	117	123	120	141	102	121,5
цинк, мг/100 г	0,091	0,145	0,165	0,155	0,131	0,148	0,139
медь, мг/100 г	0,08	0,24	0,15	0,19	0,09	0,12	0,10
йод, мг/100 г	0,008	0,90	3,50	2,2	1,10	3,60	2,35

* Ср зн. – среднее значение

** β-каротин

Из ФПИ виноград содержит пектиновые вещества, полифенольные вещества, витамин С, каротин, минеральные вещества, что указывает на перспективность его использования в составе обогащенных напитков.

Установлены регламентированные органолептические показатели качества винограда, которые включены в стандарт организации.

Проведена идентификация товароведных свойств свежих плодов черноплодной рябины и калины, а также сушеных плодов шиповника, черемухи и травы зверобоя с определением ФПИ.

Все виды сырья содержат ФПИ. Высокое содержание полифенольных веществ выявлено в свежих плодах черноплодной рябины, витамина С – в сушеных плодах шиповника, а в замороженных плодах калины – пектиновых веществ. Сушеные плоды черемухи и трава зверобоя содержат заметное количество полифенольных веществ.

По показателям безопасности все виды сырья соответствуют требованиям нормативных документов.

Известно, что интенсификации технологических процессов при переработке плодового и сухого растительного сырья способствуют биокаталитические способы его обработки ферментными препаратами.

Исследована эффективность использования ФП Фруктозим П-6Л при получении сока из винограда, черноплодной рябины и калины. Критериями для выявления оптимальных параметров действия ФП являлись выход сока и полифенольных веществ. Установлено, что оптимальными параметрами использования Фруктозим П-6Л для переработки плодового сырья являются: дозировка 0,015 %, температура 50°C, продолжительность 120 мин для винограда и черноплодной рябины и 60 мин – калины.

Оставшиеся после прессования плодовые выжимки содержат в себе достаточное количество экстрактивных веществ и ФПИ. Дальнейшие исследования были направлены на установление выхода сухих и полифенольных веществ при переработке выжимок плодового сырья с использованием ФП (рисунок 4).



Рисунок 4 – Выход сухих (%) и полифенольных (мг/100 см³) веществ из выжимок плодового сырья в зависимости от используемых ФП (А – выход сухих веществ, Б – полифенольные вещества)

Анализ результатов исследования показал, что целесообразным представляется использование комплекса ФП – Фруктозим П-6Л и Целлолюкс-А с дозировкой 0,015 % и 0,04 % соответственно.

Разработана технологическая схема переработки плодового сырья включающая две стадии с получением на выходе каждой полуфабрикатов (рисунок 4).

На способ комплексной переработки и рационального использования плодового сырья получен патент РФ № 2559007 от 10.08.2015.

Проведена оценка качества полученных полуфабрикатов: соков прямого отжима, экстрактов и сухих выжимок по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Содержание ФПИ и АА

в плодовых соках прямого отжима приведено в таблице 4.



Рисунок 4 – Технологическая схема переработки плодового сырья

Таблица 4 – Содержание ФПИ и АА в соках прямого отжима

Наименование сока	Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 см ³	Массовая доля витамина С, мг/100 см ³	Массовая доля суммы антоцианов, мг/дм ³	АА, мг/дм ³
Виноградный из сорта «Изабелла»	131,3	4,0	69,71	0,72
Виноградный из сорта «Лидия»	118,4	4,7	37,99	0,73
Черноплодной рябины	1208,7	19,5	531,0	2,75
Калины	1313,6	19,7	93,93	6,91

Дальнейшие исследования были направлены на изучение процесса экстрагирования сушеных плодов шиповника и черемухи в две стадии с получением из них растительных экстрактов. Установлены оптимальные параметры обработки сырья ФП Фруктозим П-6Л и ЦеллоЛюкс-А на второй стадии. На основании исследований предложена технология переработки плодов шиповника и черемухи (рисунок 5).



Рисунок 5 – Технологическая схема переработки сухих плодов

Получение растительного экстракта из сушеной травы зверобоя проводили по запатентованному БУКЭП способу с использованием цитолитического ФП ВискоСтар 150 Л (Патент РФ №2466554).

В результате проведенных исследований установлено содержание сухих веществ в растительных экстрактах: из плодов шиповника – 4,3 %, черемухи – 3,2 %, травы зверобоя – 2,1 %. Содержание полифенольных веществ находится на уровне 46,2-96,3 мг/100 см³, витамина С – 89,7 мг/100см³ -130,8 мг/100 см³ (в экстракте из травы зверобоя 2,8 мг/100 см³). АА экстрактов – 1,68-2,62 мг/дм³.

Полученные полуфабрикаты – соки прямого отжима и растительные экстракты – использовали для разработки рецептур обогащенных нектаров антиоксидантной направленности.

В начале проектирования рецептуры серии нектаров был выработан алгоритм действий, на основании которого сформирован «образ» напитков с высокими потребительскими свойствами. В качестве критериев оптимальности готовый нектар должен содержать достаточное количество ФПИ (витамина С, полифенольных веществ и антоцианов) для отнесения напитка к обогащенным.

С учетом сочетаемости плодовых соков, вкусовых порогов растительных экстрактов составлены десять образцов напитков, из которых выделено пять с наилучшими вкусоароматическими характеристиками.

Рецептурный состав приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептурный состав обогащенных нектаров

Наименование полуфабриката, сырья	Количество полуфабрикатов, сырья на 100 дм ³				
	Мультифруктовый нектар	Нектар из мези ягод	Нектар виноградный	Смешанный фруктовый нектар	Нектар виноградно-калиновый
Полуфабрикат-сок прямого отжима, дм ³					
виноградный из сорта «Изабелла»	37,0	40,0	50,0	-	-
виноградный из сорта «Лидия»	-	-	-	43,0	44,0
черноплодной рябины	7,0	10,0	-	7,0	-
калины	6,0	-	-	-	6,0
Полуфабрикат – экстракт растительный, дм ³					
шиповника (плоды)	50,0	-	12,0	7,0	50,0
черемухи (плоды)	-	50,0	17,0	25,0	-
зверобоя (травы)	-	-	21,0	18,0	-
Вспомогательное сырье, кг					
сахар	2,0	-	-	-	2,0
лимонная кислота	-	-	-	04,0	-

Предлагается технология производства нектаров, предусматривающая процесс дозирования полуфабрикатов и вспомогательного сырья с последующей гомогенизацией, деаэрацией, горячим розливом, пастериза-

цией, упаковкой, маркировкой и отправкой на хранение (рисунок 6).



Рисунок 6 – Технологическая схема производства нектаров

Глава 5. Исследование качества и сохраняемости обогащенных нектаров. Качество разработанных нектаров определяли в день выработки и в течении срока годности (9 месяцев).

Органолептические показатели устанавливали с использованием профильного, описательного и балльного методов.

Индивидуальными свойствами нектаров при профильном методе оценки являются вкус, аромат и послевкусие (рисунок 7).

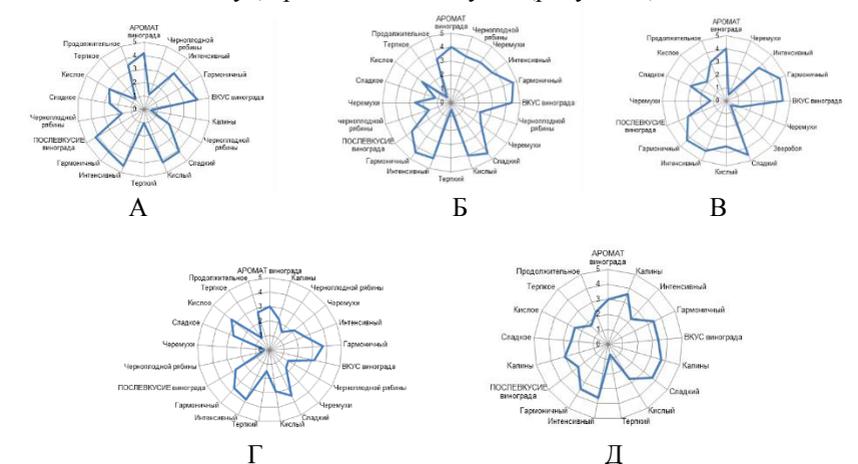


Рисунок 7 - Профиль обогащенных нектаров (А – мультифруктовый нектар, Б – нектар из смеси ягод, В – нектар виноградный, Г – нектар смешанный фруктовый, Д – нектар виноградно-калиновый)

Отличительными сенсорными особенностями мультифруктового нектара являются выраженный виноградный аромат, во вкусе ощутимы тона черноплодной рябины; нектара из смеси ягод – сложный аромат винограда, черноплодной рябины и черемухи, во вкусе и послевкусие присутствует черемуха; нектара виноградный – аромат и вкус винограда; смешанного фруктового нектара – терпкостью во вкусе и кисловатым послевкусием; нектара виноградно-калиновый – во вкусе и аромате преобладают тона калины. Приведенные идентификационные признаки могут быть использованы для идентификации напитков.

В целях более надежной идентификации, в частности аромата разработанных нектаров, предложено использовать экспериментальный анализатор запахов «МАГ-8» с методологией «Электронный нос».

На примере виноградно-калинового нектара установлено содержание легколетучих органических соединений в равновесной газовой фазе (РГФ) над пробой.

На основе полученных хрончастотограмм построен «Визуальный отпечаток» максимальных и кинетических сигналов сенсоров в РГФ над анализируемым образцом (рисунок 8).

Дегустационная оценка качества обогащенных нектаров по модифицированной 25-балльной системе показала высокий уровень качества напитков, который фактически не изменяется по истечении 9 месяцев хранения. Массовая доля сухих веществ, кислотность и pH напитков также практически не изменились при хранении.

Микробиологические показатели и показатели безопасности свежеприготовленных и в процессе хранения нектаров соответствовали требованиям НД на соковую продукцию.

Антиоксидантная активность нектаров составляет 2,00-1,20 мг/дм³.

Содержание полифенольных веществ в процессе хранения незначительно снижается и составляет 93,1-196,2 мг/100см³. Наибольшие изменения в процессе хранения претерпевают антоцианы и витамин С. После 9 месяцев хранения содержание антоцианов в напитках снизилось в 1,5-3,3 раза, витамина С – в 1,3-1,6 раза.

Разработанные нектары можно отнести к обогащенным напиткам, так как при употреблении 300 см³ напитка обеспечивается суточная потребность организма взрослого человека в ФПИ: полифенольных веществах –

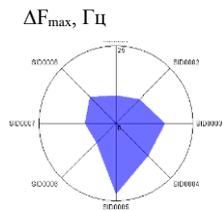


Рисунок 8 – «Визуальный отпечаток» над нектаром виноградно-калиновый

на 101-213 %, витамине С – 36-70 %.

Рассчитана себестоимость и рекомендуемая цена реализации обогащенных нектаров.

Заключение

1. Разработаны классификационные признаки, предложена классификация соковой продукции с использованием принципов фасетного и иерархического методов построения, включающая шесть признаков деления: по назначению, технологии производства и составу, основному сырью, вносимым добавкам, количеству видов основного сырья, температуре обработки.

2. На основании проведенного анализа Белгородского рынка соковой продукции и социологического исследования потребителей г. Белгорода установлено, что 68,1 % опрошенных респондентов употребляют соковую продукцию, из которых 76,8 % отдадут предпочтение обогащенной. В качестве ФПИ для напитков 8,9 % потребителей предпочли бы натуральное растительное сырье. При этом большая часть потребителей (76,4 %) затруднились ответить на этот вопрос.

3. Теоретически обоснована и экспериментально доказана целесообразность использования плодового и сухого растительного сырья для получения обогащенных нектаров антиоксидантной направленности.

3.1. Виноград местных сортов, имеющий промышленное значение «Изабелла» и «Лидия», соответствует требованиям безопасности, отличается высоким содержанием полифенольных веществ (67,4 и 92,2 мг/100 см³), магния (120,0 и 121,5 мг/100 г) соответственно. Установлены регламентированные требования к качеству свежего винограда при приемке.

3.2. Идентифицированы товароведные свойства, изучено содержание ФПИ в плодах черноплодной рябины и калины. Содержание полифенольных веществ составляет 886,9 и 310,0 мг/100 см³, витамина С – 20,3 и 51,8 мг/100 г, пектиновых веществ – 0,83 и 3,23 мг/100 г соответственно.

3.3. Установлено высокое содержание полифенольных веществ в плодах черемухи и траве зверобой (12,8 и 10,5 %), витамина С в плодах шиповника (897,0 мг/100 г).

4. Изучено влияние ФП пектолитического и цитолитического действий на интенсификацию технологических процессов при переработке плодового и сухого растительного сырья, разработана технология получения полуфабрикатов и исследовано их качество.

4.1. Установлено, что переработку плодового сырья целесообразно проводить в две стадии. На первой обработку проводят в присутствии ФП Фруктоцим П6 – Л (дозировка 0,015 %, T – 50°C, τ – 60-120 мин), затем в

присутствии двух ФП Фруктоцим П6 – Л и ЦеллоЛюкса-А.

4.2. Технология получения полуфабрикатов из плодового сырья предусматривает комплексный безотходный процесс, включающий: получение сока прямого отжима после биокаталитической обработки сырья с последующей тепловой обработкой, фильтрацией, удалением винного камня (для сока из винограда); получение водного экстракта из выжимок при соотношении 1:2 с нагреванием до 50°C в течение 60 мин в присутствии пектолитических и цитолитических ФП, что повышает выход сухих веществ в экстракте на 1,14-1,16 раза и полифенольных веществ – 1,15-1,16 раза по сравнению с контролем. На основании проведенных исследований получен патент на изобретение № 2559007 от 10.08.2015.

4.3. Установлены органолептические, физико-химические, микробиологические показатели полученных полуфабрикатов. Определено содержание ФПИ: витамина С составляет 4,0 (сок из винограда сорта «Изабелла») – 19,5 (сок из черноплодной рябины) мг/100 см³; антоцианов (69,7-531,0 мг/дм³ для соков); полифенольных вещества – от 38,2 (экстракт из выжимок винограда сорта «Изабелла») до 257,7 (экстракт из выжимок черноплодной рябины) мг/100 см³ в зависимости от вида полуфабриката. АА соков составляет 0,72-6,91 мг/дм³, сухих выжимок из винограда – 0,6-1,4 мг/100 г.

4.4. При экстрагировании плодов шиповника и черемухи целесообразным представляется двукратное настаивание, при этом второе следует проводить в сочетании с ФП. В результате содержание полифенольных веществ по сравнению с контролем увеличивается в 1,1-2,8 раза.

4.5. Технология получения экстрактов из плодов шиповника и черемухи включает две стадии: первая – экстрагирование сырья при температуре 85-90 °С в течение 15 мин и слив экстракта; вторая – экстрагирование сырья с использованием Фруктоцим П6-Л и ЦеллоЛюкса-А при температуре 50°C в течение 180 мин с выходом сухих веществ в экстрактах соответственно 1,25 и 1,20 %.

4.6. Исследовано качество растительных экстрактов. Содержание витамина С составляет 2,8-130,8 мг/100 см³, полифенольных веществ – 46,2-96,3 мг/100 см³. АА растительных экстрактов – 1,68-2,62 мг/дм³.

5. Разработаны рецептуры обогащенных нектаров пяти наименований на основе соков прямого отжима и растительных экстрактов, предложена технология производства и разработан стандарт организации на них.

6. Проведена комплексная товароведная оценка качества обогащенных нектаров серии «Сила Здоровья» антиоксидантной направленности. Полученные нектары обладают хорошими органолептическими характери-

стиками, удовлетворяют всем физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности. Разработанные нектары можно отнести к обогащенной продукции. Напитки обеспечивают суточную норму в полифенольных веществах на 101-213 %, витамине С – 36-70 %. Рекомендуемый срок годности нектаров составляет 9 месяцев при температуре 0-25°C и относительной влажности воздуха не более 75 %, без доступа света.

7. Произведен расчет себестоимости и рекомендуемой цены реализации обогащенных нектаров. Рекомендуемая цена реализации составляет 106,0-142,0 руб. за 1 л продукции.

Основные положения диссертации освещены в следующих публикациях

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.**, Амельченко В.В. Влияние ферментного препарата ВискоСтар на извлечение экстрактивных и дубильных веществ из растительного сырья // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2013. – № 2(19). – С. 47-52.

2. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Влияние биокаталитических обработки винограда местных сортов на выход сока // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2014. № 5(28). – С. 9-12.

3. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Оценка качества обогащенных фруктовых нектаров антиоксидантной направленности // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2017. №1(42). – С 70-75.

4. Пат. 2559007 РФ, «Способ комплексной переработки и рационального использования плодового сырья» / **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Патент № 2559007; заявл. 12.02.2014; опубл. 10.08.2015.

Публикации в научных изданиях

1. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Разработка обогащенных нектаров антиоксидантной направленности на основе регионального сырья // Научный потенциал студенчества – развитию кооперативной науки: Материалы международной студенческой научной конференции. – Белгород: Издательство БУПК, 2010. – Ч. 2. – С. 141-144.

2. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Влияние ферментативной обработки мезги винограда и калины на выход сока // Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества: Материалы Первого Международного конгресса. – М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2011. – Ч.2. С. 75-76.

3. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Влияние ферментного препарата Фруктоцим на выход сока из винограда местных сортов // Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров: Материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции / Под общей редакцией д-ра техн. наук, профессора Ю.С. Степанова. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – С.50-51.

4. **Шаповалов К.Н.** Современная классификация соковой продукции // Социально-экономические проблемы инновационного развития: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Воронеж. Гос. Тех.-нол. Акад. – Воронеж: ВГТА, 2011. – Ч.2 – С. 181-184.

5. Дубоносова Е.И., **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Динамика извлечения полифенольных веществ из растительного сырья // Качество товаров: теория и практика: Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – Витебск: УО «Витебский государственный технологический университет, 2012. – С.305-307.

6. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Исследование винограда местных сортов как сырья для получения соковой продукции // Инновационные подходы в технологиях производства продуктов питания и товароведении: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Издательство БУКЭП, 2012. – С 95-98.

7. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Разработка технологии комплексной переработки плодового сырья // Разработка новых потребительских товаров и технологий их производства: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Издательство БУКЭП, 2013. – С. 9-14.

8. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.**, Амельченко В.В. Влияние биокаталитической обработки растительного сырья на извлечение экстрактивных и дубильных веществ // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Международной научной конференции / Под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово, 2014. – Т.1. – С. 147-148.

9. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Влияние биокаталитической обработки винограда местных сортов на выход сока // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг: Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции ученых и аспирантов вузов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 195-197.

10. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Разработка биотехнологии

получения полуфабрикатов функциональной направленности из винограда местных сортов // Здоровье человека и экологически чистые продукты питания-2014: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2014. – С. 382-387.

11. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Изучение потребительских предпочтений населения г. Белгорода в отношении обогащенной соковой продукции // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы VIII международной научно-практической конференции / Приокский государственный университет; под общ. ред. д-ра техн. наук доц. О.В. Евдокимовой. – Орёл: Изд-во ОрёлГИЭТ, 2015. – С. 36-43.

12. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Исследование антиоксидантной активности полуфабрикатов из растительного сырья // Инновационное развитие экономики: реалии и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Издательство БУКЭП, 2015. – С. 549-554.

13. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Оценка качества обогащенных фруктовых нектаров антиоксидантной направленности // Актуальные вопросы современной науки и практики: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. – Белгород: Издательство БУКЭП, 2016. – Ч.2. – С. 328-333.

14. **Шаповалов К.Н.**, Пехтерева Н.Т. Товароведно-технологическая характеристика винограда местных сортов // Союз науки и практики: актуальные проблемы и перспективы развития товароведения: Сборник научных статей международной научно-практической конференции. – Гомель: Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации, 2016. – С. 97-100.

15. Пехтерева Н.Т., **Шаповалов К.Н.** Квалиметрическая идентификация обогащенных природными антиоксидантными фруктовых нектаров // Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава: ПУЕТ, 2017. – С. 164-167.