Министерство образования и науки Российской Федерации
Амурский государственный университет

Н.В. Бабий, Д.Б. Пеков

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОСТУЛАТЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Монография

Благовещенск
Издательство АмГУ
2016

УДК 663.86: 663.1
ББК 36.88
Б12

Рекомендовано
ученым советом университета

Рецензенты:

И.Ю. Сергеева – профессор кафедры бродильных производств и консервирования Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университет), д-р техн. наук;

С.А. Иванов – генеральный директор ООО «Агрокон»,д-р экон. наук.

Бабий Н.В., Пеков Д.Б.
Б12 Теоретические постулаты и практическая необходимость разработки и производства продуктов питания для профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда / Н.В. Бабий, Д.Б. Пеков. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2016. – 108 с.

В монографии определяются методологические и практические основы разработки и производства специализированных напитков для трудоспособного населения, работающего во вредных условиях, с использованием природных источников биологически активных веществ. Монография предназначена для магистров, аспирантов и студентов вузов, обучающихся по направлениям 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 38.03.07 «Товароведение», а также для специалистов пищевой промышленности.

ББК 36.88

ISBN 978-5-93493-276-4

© Бабий Н.В., Пеков Д.Б., 2016
© Амурский государственный университет, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Концепция профилактического и рационального питания с целью профилактики профессиональных заболеваний является основным курсом развития современной системы здравоохранения Российской Федерации.

В течение последнего десятилетия концептуальная задача увеличения продолжительности жизни не в полной мере отвечает сложившейся медико-демографической ситуации. Научные исследования свидетельствуют, что более 40% трудопотерь обусловлено заболеваниями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда [55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 158]. Снижение численности трудоспособного населения превышает депопуляцию всего населения по России в 2,5 раза, и эта тенденция сохранится в ближайшие 10-15 лет.

Смертность населения трудоспособного возраста в РФ превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза. Согласно прогнозу Росстата, численность населения в трудоспособном возрасте в России снизится с 85,2 млн. чел. в 2015 г. до 79,8 млн. чел. в 2024 г.

Проблема профессиональных заболеваний в России остается весьма актуальной [7, 79, 126, 141]. Изучение заболеваний, связанных с работой, в настоящее время приобретает особую значимость [62].

Преобладание в промышленном секторе предприятий добывающей и обрабатывающей промышленности, где используются специфические технологии, при которых условия труда заведомо относятся к вредным и опасным, характерно для многих отраслей промышленности [103, 158, 159].

Между тем с незапамятных времен для приготовления разнообразных профилактических средств использовали дикорастущее растительное сырье. Основная цель при поиске новых сырьевых ресурсов – биогеоэкологические условия произрастания дикоросов, поскольку их биохимический и химический состав зависит от окружающей среды.

Разработка напитков на основе природных антиоксидантов – один из вариантов решения проблемы создания качественно новых продуктов питания функциональной направленности для профилактики профзаболеваний.

В современной ситуации, когда трудоспособное население России испытывает 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, связанных с недостатком микронутриентов, и защиты организма от неблагоприятного влияния факторов окружающей среды.

Глава 1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

1.1. Современные подходы к укреплению здоровья работающих в горнодобывающей промышленности

Добыча и переработка полезных ископаемых в России широко ведется на предприятиях, расположенных на Крайнем Севере и в Сибири (уголь, цветные металлы, золото, нефть, природный газ и т.д.). Число работающих здесь достигает сотен тысяч. Охлаждающий микроклимат является ведущим неблагоприятным производственным фактором для целого ряда основных профессий этих производств.

Важная негативная особенность, характеризующая здоровье работающих на горнодобывающих предприятиях Севера, – высокий уровень заболеваемости подземных горнорабочих. На рудных и россыпных шахтах Магаданской области уровни профессиональной заболеваемости среди подземных рабочих (265,6 – 398,2 на 10000 шахтеров) в 1,5 – 12,5 раза выше, чем среди работающих на производстве в целом (35,1 – 60,5 на 10000) и в его основных цехах и подразделениях (52,2 – 92,5 на 10000) [126].

Ведущее место в структуре профессиональной заболеваемости занимает вибрационная болезнь, в патогенезе которой существенную роль играет воздействие охлаждающего микроклимата (температура воздуха в шахтах региона ниже 0°С).

Неблагоприятная роль температурного фактора подтверждается в два раза более быстрым развитием вибрационной болезни у шахтеров Крайнего Севера (8,8 года) по сравнению со средней полосой России (17,8 года) [137]. Н.П. Головковой изучено влияние условий труда и климатических факторов на распространенность патологии органов дыхания у рабочих Нерюнгринской углеобогатительной фабрики (климатическая зона 1А) [26]. Отмечено, что наиболее неблагоприятные условия труда по температурному фактору (в комплексе с пылевым) – у машинистов и аппаратчиков подразделений углеприема (УП) и

комплекса переработки энергетических углей (КПЭУ). В этих подразделениях минимальные температуры воздуха составляют -16°С, среднесменные -10-15°С, часть работ выполняется на открытой территории при температуре воздуха до -30°С.

У рабочих профессий цехов основного производства установлен более высокий уровень заболеваемости с ВУТ по классу болезней органов дыхания, причем показано, что постоянное проживание в северных регионах способствует более высокому уровню заболеваемости.

Пониженная температура воздуха характерна и для шахт Кузнецкого угольного бассейна, где горнорабочие очистных забоев, проходчики и другие подземные рабочие трудятся при температуре воздуха в выработках в зимний период 8-10, 9°С, а также для металлургических предприятий Заполярья и Урала в холодное время года, где на рабочих местах плавильщиков температура воздуха в этот период снижается до отрицательных значений [86, 114]. Авторами выявлены существенные изменения нервно-мышечной, терморегуляторной и сердечно-сосудистой систем у этой группы рабочих, позволившие классифицировать труд плавильщиков как очень тяжелый, требующий разработки и применения адекватных средств и методов защиты.

Вопросы укрепления здоровья работающего населения, основы экономического благополучия общества, – одна из приоритетных проблем формирования здоровья нации.

Состояние трудоспособного населения Российской Федерации характеризуется постоянным сокращением его численности – до 1 млн. чел. в год. Трудопотери напрямую или косвенно связаны с неудовлетворительными условиями труда.

Вредным производственным фактором называется фактор среды и трудового процесса, воздействие которого при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать у работающего профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства [71, 97, 127].

Все вредные производственные факторы делятся на следующие группы:

физические факторы – температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение; неионизирующие электромагнитные поля и излучения: электростатические поля, постоянные магнитные поля (в том числе геомагнитное), электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц), электромагнитные излучения радиочастотного диапазона, электромагнитные излучения оптического диапазона (в том числе лазерное и ультрафиолетовое); ионизирующие излучения; производственный шум, ультразвук, инфразвук; вибрация (локальная, общая); аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия; освещение естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, прямая или отраженная слепящая блескость, пульсация освещенности); электрически заряженные частицы воздуха (аэроионы);

химические факторы, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом, для контроля которых используют методы химического анализа;

биологические факторы – микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные микроорганизмы;

факторы трудового процесса: тяжесть труда – нагрузка на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность (определяется физической динамической нагрузкой, весом поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позой, наклоном корпуса, перемещениями в пространстве); напряженность труда, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника и включающая в себя интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы [12, 161].

Опасным является фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения со-

стояния здоровья и даже смерти. Неблагоприятное влияние производственных факторов не только вызывает профессиональное заболевание, но и увеличивает общую заболеваемость. При оздоровлении условий труда достигается снижение интенсивности профвредностей, которые теряют способность вызывать специфические заболевания, но отчетливо влияют на возникновение, течение и исход болезней непрофессиональной этиологии. В случае потери трудоспособности эти заболевания приравниваются по социальному обеспечению к профессиональным. Так, к примеру, отмечается рост заболеваний сердечно-сосудистой системы у лиц, имеющих профессиональный контакт со свинцом. У них чаще встречаются и тяжелее протекают атеросклеротические изменения сосудов, гипертоническая болезнь, более часты обострения и больше средняя продолжительность каждого случая.

Отмечено увеличение частоты сердечно-сосудистых заболеваний у лиц, работающих в условиях высокой температуры воздуха.

Особое внимание следует обратить на утяжеление простудных заболеваний, учащение случаев гриппа.

Роль метеорологического фактора важна в возникновении ангин. Так, по данным некоторых авторов, заболеваемость ангиной у металлургов в 1,5 – 2 раза выше, чем у лиц других профессий.

Ухудшение состояния здоровья населения вызывает потребность в исследовании взаимосвязи между состоянием здоровья, образом жизни и факторами производственного процесса.

Одной из динамично развивающихся отраслей промышленности является золотодобыча. Поэтому большую социальную значимость в аспекте сохранения и укрепления здоровья человека для эффективного профессионального долголетия приобретает оценка состояния здоровья работников предприятий золотодобывающей промышленности.

В 2014 г. добыча и производство золота в Российской Федерации составили 288,5 т, а в 2015 г. зафиксирован 2-процентный рост этого показателя. Между тем золотодобыча ведется, в основном, в суровых условиях Краснояр-

ского края, Республики Саха (Якутия), Чукотки, Камчатки, Кемеровской, Амурской и Магаданской областей. К примеру, в районах Олимпиадинского и Благодатненского горно-обогатительных комбинатов, являющихся крупнейшими производственными площадками, температура в зимнее время опускается иногда до 61° мороза.

Одной из важнейших составляющих здоровья и профессионального долголетия людей, занятых на опасных производствах, является состояние их питания.

Несмотря на положительную динамику в потреблении населением Российской Федерации отдельных видов пищевых продуктов, питание его остается несбалансированным. Установлен избыток потребления сахара и кондитерских изделий, при недостатке таких биологически ценных продуктов как овощи, фрукты, молоко, яйца.

Отклонение от минимальной нормы показателя «Средневзвешенное отклонение от норм потребления по 10 группам продуктов» в субъектах Российской Федерации, разделенных по 5 уровням покупательной способности, составило 24,7%, что несколько выше, чем отклонение от максимальной нормы (24,5%). У населения большинства субъектов Российской Федерации, независимо от покупательной способности, отмечается дефицит в потреблении картофеля, яиц, овощей и молочных продуктов. У более чем 80% населения страны сохраняется дефицит потребления белка и избыточное потребление жира (95,3%). Низкий уровень потребления углеводов в рационах питания населения большинства субъектов Российской Федерации (96%) обусловлен прежде всего недостатком овощей и фруктов.

Организация специального питания работников горнодобывающей промышленности, позволяющего учитывать особенности производства и максимально снизить последствия негативного влияния на организм работника, – важнейшая составляющая в создании здоровых условий труда.

При работе в условиях низких температур может наступить переохлаждение организма. Важным элементом профилактики переохлаждения, наряду с различными санитарно-техническими мероприятиями, использованием спец-

одежды и теплой обуви, является правильная организация горячего питания и питья.

Нагревающий микроклимат – один из ведущих неблагоприятных факторов в металлургии черных и цветных металлов, коксохимическом производстве, добыче полезных ископаемых в глубоких шахтах и рудниках, а также в ряде других производств, при работе в обогреваемых теплицах, на открытом воздухе в условиях жаркого климата.

Работа при воздействии высоких температур предъявляет особые требования к процессам терморегуляции, направленным на поддержание постоянного уровня температуры тела.

Реакция здорового человека на однократное гипертермическое воздействие зависит от типа регулирования вегетативной нервной системы: при преобладании активности парасимпатической вегетативной нервной системы характерна большая выраженность стресс-реакции, меньшая устойчивость к перегреву, что сопровождается более выраженными количественными изменениями ряда биохимических показателей, противоположной направленностью изменений уровня провоспалительных цитокинов и низким содержанием активированной формы α2-макроглобулина.

В.Н. Гуриным была показана определяющая роль симпатической нервной системы в развитии физиологических механизмов терморегуляции, координации работы функциональных систем и даже процессов метаболической адаптации, что определяет устойчивость организма к перегреванию [29]. Перегревание организма сопровождается особой разновидностью стресс-реакции, а основным связующим звеном между нервной и эндокринной системами является гипоталамус [5].

Тепловое воздействие на организм вызывает рефлекторное повышение секреции потовых желез, что обеспечивает значительное увеличение теплоотдачи, поскольку при испарении 1 г пота расходуется 2,19 кДж тепла. Состав пота у различных людей неодинаков. Даже у одного человека он может меняться в зависимости от продолжительности процесса потоотделения, физиологического состояния организма, характера питания. У рабочих горячих цехов пото-

отделение может достигать 3-5 г/мин, а при выполнении особо тяжелой работы – даже 10 г/мин (до 5-10 л за рабочую смену).

Интенсивное потоотделение, свидетельствующее о значительном напряжении системы терморегуляции, приводит к обезвоживанию организма. При этом особенно велики потери внутриклеточной жидкости. С потом теряются соли натрия, кальция, калия, фосфора, такие микроэлементы как железо, медь, цинк, йод, водорастворимые витамины (С, В1), а также выводятся продукты азотистого обмена [59]. Кочегары с потом за время смены теряют 18 мг витамина С и 0,37 мг витамина В1 [171]; пекари – от 0,35 до 5 мг витамина РР и от 0,05 до 0,5 мг витамина В2 [92]. По данным J.B. Schields et al., при высокой температуре резко возрастает выделение с мочой витамина С – до 15-29 мг/день [189].

Адаптация людей к тепловым нагрузкам наступает в результате определенного напряжения и тренировки терморегуляторных механизмов и изменения обменных процессов в организме. Наибольшие потери с потом витаминов, азотистых и минеральных веществ наблюдаются в первые дни тепловых воздействий, что связано с усилением катаболических процессов в организме и, по-видимому, с несовершенством механизмов потообразования: избирательной проницаемости клеточных мембран и реабсорбции.

Несбалансированное питание работников горнодобывающей промышленности может приводить к таким негативным последствиям как снижение уровня сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, неблагоприятному характеру биотрансформации вредных веществ в организме, усугублению пищевых дефицитов, формирующихся под воздействием вредных производственных факторов и развивающихся профессиональных заболеваний.

Фактор питания существенно влияет на состав пота, особенно в начале тепловых нагрузок. При субкалорийном питании в поте определяются следующие максимальные концентрации витаминов: В1 – 0,03 мг%, В2 – 0,025 мг%, 4-пиридоксиловой кислоты – 0,0026 мг%, N1-метилни-котинамида – 0,08 мг% и аскорбиновой кислоты – 0,34 мг%. При обычном питании наблюдаются более высокие концентрации 4-пиридоксиловой кислоты – 80,008 мг% и N1-метилни-

котинамида – 0,095 мг%. Установлено, что при воздействии температуры 37,8°С по 7,5 часа в день в течение многих дней из общего диетического поступления ежедневно выводится 59% хрома, 45% меди, 42% цинка, 41% молибдена, 106% стронция и 520% селена. Экскреция магния и железа незначительна, но с потом теряется 11% кобальта и 16% йода [176]. A.S. Prasad et al. установили, что пот содержит 1,15 мг цинка и 1 мг железа на литр [186]. При выделении 2 – 11 л пота в день экскреция цинка может превышать поступление.

Значительные влагопотери в условиях теплового воздействия приводят к снижению суточного диуреза на 33-49%, снижению суточной экскреции хлористого натрия на 27-68%, увеличению экскреции калия с мочой. Вероятно, это результат повышения концентрации калия в плазме, способствующий ее нормализации. При этом возможно такое состояние, когда, несмотря на наличие гиперкалиемии, общее содержание калия в теле может быть снижено. Возникновение состояния отрицательного баланса калия может способствовать торможению анаболических процессов в клетке, поэтому потеря калия тканями, особенно мышечной, способна оказывать неблагоприятное влияние на их функционирование, приводя к развитию раннего утомления [68].

На основании вышеизложенного актуальным является разработка функциональных напитков с целью оптимизации трудового процесса, позволяющих предупредить переутомление, сохранить высокую работоспособность, повысить сопротивляемость организма к воздействию вредных производственных факторов, способствующих снижению накопления вредных веществ в организме, их детоксикации и ускоренному выведению.

1.2. Растительные антиоксиданты в производстве функциональных напитков как средство профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда

При разработке и применении адекватных диет в Российской Федерации, учитывающих патогенетические и метаболические особенности организма человека, при профилактике различных заболеваний, используются продукты заданного и модифицированного состава [91, 130].

В итоге значительно расширились возможности построения диетического рациона с использованием функциональных продуктов, что способствует повышению эффектности диетотерапии при целом ряде заболеваний, а также обеспечению лечебно-профилактического питания различных категорий потребителей [15, 27, 64, 140, 147].

При создании функциональных продуктов в них вносятся вещества, которые защищают клетки организма от внешних и внутренних токсических воздействий. Это особенно важно для интенсивно функционирующих систем – таких как, например, легочная система.

В лесах Российской Федерации произрастают сотни видов пищевых лесных ресурсов более 21000 видов высших (сосудистых) и лекарственных растений, из них около 3 тыс. видов используется в народной (традиционной) и научной медицине. Сейчас в научной медицине разрешено использование почти 200 видов растений, из которых 65% дикорастущие. Наиболее востребованными среди дикорастущих плодовых и ягодных растений являются клюква, брусника, черника, малина, морошка, голубика и др. [108, 130].

Таблица 1.1

Средняя урожайность и запасы основных видов пищевых лесных ресурсов в лесах Российской Федерации

Вид ресурса	Средняя урожайность, кг/га	Биологический запас, тыс .т	Эксплуатационный запас, тыс. т
Плоды			
Боярышник	110-200	136,0	68,0
Груша	36-460	186,4	93,2
Малина		142,8	71,4
Морошка	40-200	453,1	226,5
Рябина	30-120	183,6	91,8
Терн	110-180	248,9	124,5
Черемуха	40-120	106,2	51,6
Яблоня	45-500	174,7	87,4
Ягоды			
Брусника	100-300	3 021,3	1 507,8
Клюква	150-300	1 600,1	800,0
Голубика	50-450	1 020,4	510,2
Черника	150-300	2 618,2	1 309,1

Стремление к максимальному использованию всего комплекса биологически активных веществ, содержащихся в дикорастущем сырье, прослеживается во многих традиционных медицинских системах мира.

Одним из важнейших средств профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда, являются растительные антиоксиданты, их состав, антиоксидантная активность, безопасность.

Антиоксиданты – питательные вещества, в которых постоянно нуждается организм человека. К ним относятся витамины А, С, Е, селен, цинк, глутатион [162].

Поддерживать организм в нормальном состоянии – значит сохранять необходимый баланс между свободными радикалами и антиокислительными силами, роль которых выполняют антиоксиданты.

Свободные радикалы – аномальные молекулы, имеющие непарный электрон на последнем электронном уровне, который делает их крайне нестабильными. В этом состоянии свободные радикалы ловят уязвимые протеины, ферменты, липиды и даже целые клетки. Отнимая электрон у молекулы, они инактивируют клетки, тем самым нарушая хрупкий химический баланс организма [36].

Когда процесс происходит снова и снова, начинается цепная реакция свободных радикалов, при этом разрушаются клеточные мембраны, подрываются важные биологические процессы, создаются клетки-мутанты.

Свободные радикалы способны обратимо или необратимо разрушить вещества всех биохимических классов, включая и свободные аминокислоты, липиды и липопротеины, углеводы и молекулы соединительных тканей[134].

Последнее десятилетие дало множество свидетельств того, что свободные радикалы играют определенную роль в развитии многих заболеваний. Одним из наиболее негативных является формирование липидной пероксидации. Если свободные радикалы окисляют липиды, происходит образование опасной формы липидного пероксида. Многие ученые связывают образование липидных пероксидов с раком, болезнями сердца, ускоренным старением и иммунным дефицитом. Кроме радиации, образованию свободных радикалов способствует неправильное питание[145, 146, 147].

Предотвратить образование свободных радикалов путем объединения свободных электронов в пары способно добавление в питание антиоксидантов.

Антиоксиданты действуют как ловушки для свободных радикалов. Отдавая электрон свободному радикалу, антиоксиданты останавливают цепную реакцию, действуя как буфер для электронов. Правильная регуляция этого баланса помогает организму расти, вырабатывать энергию, бороться с инфекцией и детоксицировать химические и загрязняющие вещества. Исследования показали, что антиоксиданты лекарственных и пищевых растений (рис. 1.1) помогают организму снижать уровень повреждения тканей, ускорять процесс выздоровления и противостоять инфекциям [77, 133].

Особое внимание при изучении роли природных антиоксидантов в регуляции метаболизма, обеспечении адекватной жизнедеятельности организма детей и взрослых, в предупреждении заболеваний на сегодняшний день сфокусировано на витаминах Е и С, каротиноидах и флавоноидах.

Термин «витамин Е» – собирательное название для группы токоферолов – α, β, γ, которые обладают сходной биологической активностью. Наиболее высокой витаминной и антиоксидантной активностью среди них отличаются α-ТФ, которые содержатся в пищевых продуктах в наибольшем количестве по сравнению с другими видами токоферолов [162, 163]. Витамин Е относится к числу жирорастворимых витаминов и является основным природным антиоксидантом, защищая ПНЖК, в том числе ПНЖК клеточных мембран, от окисления. Биологические мембраны содержат примерно одну молекулу α-токоферола на одну тысячу молекул липидов.

Способность α-токоферола реагировать с пероксильными радикалами намного больше, чем с ПНЖК. Поэтому, когда в клеточной мембране цепная реакция образования перекисей липидов достигает молекулы витамина Е, она обрывается. Поскольку перекиси, образующиеся в ходе цепных реакций, формируются не только в липидной среде мембран, но и в водной фазе, для контроля за реакциями, происходящими в водной среде, нужны водорастворимые антиоксиданты.

Основным представителем этой группы соединений, который человек получает с пищей, является аскорбиновая кислота (витамин С). Она защищает липопротеины низкой плотности (ЛПНП) и другие липиды в жидкостях орга-

низма от окислительного повреждения и захватывает свободные радикалы до того, как они достигают мембраны [15, 16].

ФЛАВАНОИДЫ	листья гинкго билоба, плоды шиповника, боярышника, цитрусовых, брусники, черники, малины, земляники, аронии, смородины, корни солодки, трава зверобоя и др.
АНТОЦИАНИДИНЫ	плоды шиповника, брусники, смородины, клюквы, малины, земляники, косточки и кожица винограда
КАТЕХИНЫ, ЭПИКАТЕХИНЫ, ПОЛИФЕНОЛЫ, ТАНИНЫ	чай (особенно зеленый), виноград, листья и плоды граната, плоды рябины, трава зверобоя
ФЕНИЛКАРБОНО-ВЫЕ КИСЛОТЫ	чай, виноград, ягоды брусники, черники, клюквы, земляники, лист толокнянки
ЛИГНАНЫ	плоды лимонника китайского, семена льна, кунжута
РЕВЕРАТРОЛ	красный и черный виноград (кожура)
ВИТАМИН С	плоды шиповника, облепихи, рябины, аронии, цитрусовых, киви, черники, клюквы и др.
ВИТАМИНЫ B_1, B_2, B_6, PP, ЛИПОЕВАЯ, ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТЫ	плоды облепихи, листья крапивы и одуванчика, плоды черники и аронии
ВИТАМИН Е	плоды облепихи, шиповника, семена сосны кедровой сибирской, льна, кунжута
КАРОТИНОИДЫ	морковь, томаты, плоды шиповника, облепихи, рябины, листья одуванчика, цветы календулы
ВИТАМИН К	листья крапивы, подорожника, одуванчика
ФОСФОЛИПИДЫ	бобы сои
СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ	чеснок, лук
ТЕРПЕНОИДЫ	корневища элеутерококка, корни женьшеня, солодки, березовые почки
РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНДОЛЫ	капуста броколли, репа, брюква, редька, кресс-салат

Рис. 1.1. Антиоксиданты лекарственных и пищевых растений.

Полагают, что витамин С – наиболее важный антиоксидант внеклеточных жидкостей. По мнению большинства исследователей, механизм его действия связан со способностью восстанавливать окисленную форму витамина Е, образовавшуюся при взаимодействии α-токоферола с липоперекисями, и тем самым возвращать ему способность действовать в качестве антиоксиданта. Витамин С рассматривается поэтому как синергист витамина Е [16, 113, 116, 127].

Каротиноиды представляют собой группу красных, оранжевых и желтых пигментов, обнаруженных в растительной пище, особенно во фруктах и овощах. Важнейшими пищевыми каротиноидами являются β-каротин, α-каротин, ликопин, лютеин, зеаксантин и β-криптоксантин [6, 179, 182]. β-каротин – предшественник витамина А, тогда как большинство других каротиноидов – нет. Однако это свойство, очевидно, не связано напрямую с их антиоксидантной активностью. В частности, одним из таких каротиноидов, основным источником которого служат томаты, является ликопин, чья антиоксидантная активность в несколько раз выше, чем β-каротина, тогда как его А-витаминная активность близка к нулю.

β-каротин, а также каротиноиды, не способные к образованию витамина А [129], выступают эффективными ловушками синглетного кислорода, в особенности при низких давлениях кислорода. Улавливающая способность этих соединений зависит от их свойства поглощать энергию без химических изменений [99]. При низком давлении кислорода каротиноиды могут также действовать по иному механизму, выступая в качестве антиоксидантных соединений, обрывающих цепи ПОЛ [6, 134].

Заслуживает внимания еще одна группа биоантиоксидантов – так называемые флавоноиды. По своему строению эта группа является производной фенола и относится, в целом, к группе полифенолов, хотя отдельные представители весьма существенно отличаются друг от друга. Именно к этой группе относится хорошо известный в нашей стране витамин (а точнее, витаминоподобное соединение) Р (рутин), являющийся, однако, лишь одним из представителей флавоноидов. Другой достаточно хорошо известный флавоноид – пикногенол,

входящий в состав многочисленных биологически активных добавок к пище, выпускаемых за рубежом. Флавоноиды характеризуются очень высокой антиоксидантной активностью, а также рядом других физиологических и фармакологических эффектов [145]. Вместе с тем они не принадлежат (подобно витаминам) к числу незаменимых пищевых веществ, дефицит которых ведет к развитию тяжелых патологических состояний со специфическими для дефицита того или иного витамина симптомами. В связи с этим в настоящее время их относят к соединениям с недостаточно ясной физиологической функцией. Не вызывает сомнений важная роль их достаточного поступления с пищевым рационом, сформировавшаяся в ходе многовековой эволюции человека, одного из условий оптимального питания [108].

Основным пищевым источником флавоноидов, в частности одного из наиболее распространенных их видов – антоцианов, являются плоды и ягоды, в особенности цитрусовые (лимоны, апельсины, мандарины), рябина, облепиха, клюква, яблоки, а также какао и шоколад. В то же время другая группа флавоноидов – катехины содержатся в значительных количествах в чае, в особенности в зеленом [111].

Третья группа флавоноидов – изофлавоны – обнаружена в сое и соевых продуктах, причем этим соединениям приписывают не только антиоксидантную, но и определенную гормональную активность. Примечательно, что антиоксидантные свойства ряда специй и пряностей, с которыми некоторые исследователи связывают здоровье долгожителей Кавказа, широко использующих их в своем питании, также обусловлены наличием в их составе различных групп полифенолов [149].

Попадая в организм с пищей, природные антиоксиданты способны проявлять как прямые, так и опосредованные эффекты. Прямые механизмы действия пищевых антиоксидантов в настоящее время хорошо известны. Они проявляются в повышении фонда соответствующих антиоксидантов в организме: витаминов Е, С, β-каротина, микроэлементов и др. Опосредованные эффекты возникают либо за счет превращения в более активные метаболиты, либо за счет регуляции синтеза или распада эндогенных антиоксидантов [74, 107].

В дополнение к их индивидуальным эффектам антиоксиданты могут взаимодействовать между собой и оказывать взаимодополняющие эффекты, благодаря которым, в частности, один антиоксидант защищает другой от окислительного разрушения. Например, как было уже отмечено, витамин С обеспечивает действие витамина Е путем восстановления его активной формы. Существуют доказательства, что убихинон – жирорастворимый антиоксидант, образующийся в организме человека, также способен восстанавливать витамин Е. Подобную роль приписывают и флавоноидам пищи, которые, участвуя в синергических взаимодействиях с другими антиоксидантами, сохраняют и, возможно, усиливают их активность [140]. Имеются и другие типы полезных взаимодействий антиоксидантов. Так, витамин Е способен защищать молекулу β-каротина от окисления и тем самым способствовать антиоксидантному действию этого соединения. Витамин Е и микроэлемент селен также, по-видимому, действуют как синергисты, поскольку добавление одного из этих нутриентов к рациону экспериментальных животных может устранить симптомы, вызванные дефицитом другого, хотя заместить друг друга полностью они не могут [135].

В результате подобных взаимодействий комбинации антиоксидантов могут быть более эффективны, чем большие количества какого-нибудь одного из них.

Антиоксидантная защита обеспечивает достаточную устойчивость организма к действию различных прооксидантов. Обобщенные данные о наиболее значимых про- и антиоксидантах представлены на рис. 1.2.

Однако если воздействие экзогенных или эндогенных прооксидантов продолжительно и интенсивно либо имеют место нарушения в работе антиоксидантной системы, связанные, например, с дефицитом витаминов антиоксидантов в питании, то механизмы антиоксидантной защиты организма могут оказаться неэффективными; результатом становится развитие окислительного стресса, отражающего дисбаланс между прооксидантами и антиоксидантами. Это может произойти, например, при тяжелых и длительных инфекциях, когда для защиты от патогенных микроорганизмов лейкоцитами продуцируется избыток свободных радикалов [127], которые не могут быть инактивированы с помощью анти-

оксидантных ферментов (супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы) либо путем их взаимодействия с α-токоферолом, ретинолом, β-каротином, восстановленным глутатионом, аскорбиновой кислотой и др.

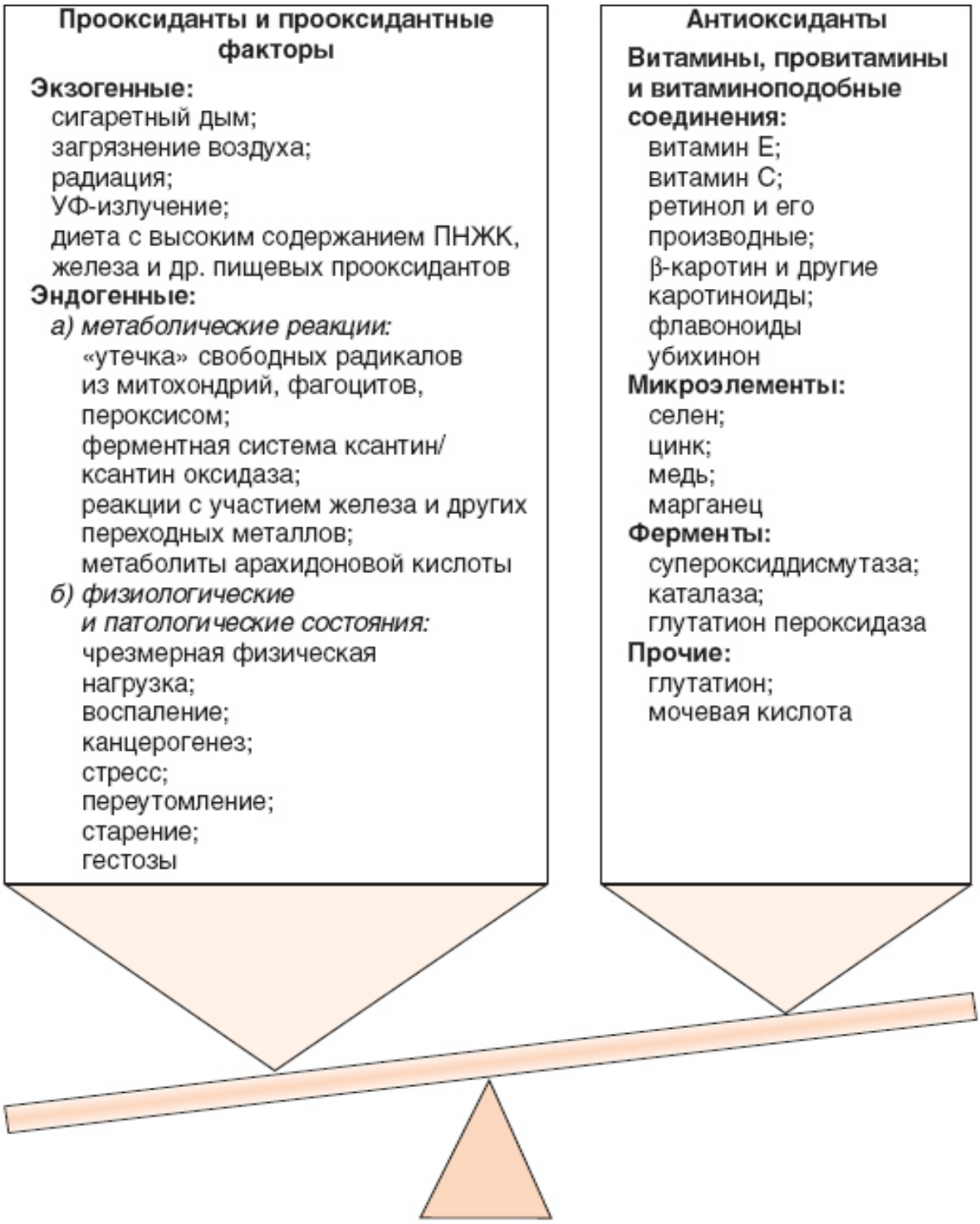

Рис. 1.2. Состояние окислительного стресса, отражающее дисбаланс между прооксидантами и антиоксидантами.

Равновесие в данном случае смещено в сторону прооксидантов, и наступает состояние окислительного стресса, причем избыток свободных радикалов

может вызвать значительные нарушения в организме, включая (в случае хронической инфекции) супрессию иммунной активности [113].

Поэтому адекватное физиологическим потребностям поступление в организм незаменимых пищевых веществ с антиоксидантными свойствами (витаминов, микроэлементов и т.п.) имеет еще один важный аспект поддержания активности системы антиоксидантной защиты организма.

Таким образом, включение в рацион продуктов, содержащих природные антиоксиданты, является обязательным и одним из основных условий здорового образа жизни человека. Оно обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, увеличению продолжительности жизни людей, повышению их работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

В данной работе для создания функциональных продуктов предполагается использовать растительное сырье Дальневосточного региона, а также продукты его переработки – источники природных полифенольных соединений.

1.3. Классификация и идентификационные признаки функциональных безалкогольных напитков

Функциональными называют пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [33].

Первые классификации в области функциональных продуктов питания, в частности безалкогольных напитков, появились в научной литературе в середине 90-х гг. XX в., когда еще не было четкого определения термина «функциональные продукты питания». К примеру, в зарубежной практике в категории функциональных напитков (ФН) выделяют четыре основные группы: спортивные, энергетические, нутрицевтики и здоровые. Спортивные напитки могут быть изотоническими, гипертоническиеми, гипотоническими [43].

В отечественной литературе классификация «функциональных напитков» впервые представлена в работе А.В. Орещенко и А.Д. Дурнева. Ученые выделили четыре группы функциональных напитков: общеукрепляющего, профилактического, адаптаптогенного действия и специального назначения. К группе напитков профилактического действия относятся: диабетические, диетические, балластные, антимутагенные, иммуностимулирующие и напитки, снижающие риск развития соматических заболеваний. В группу напитков адаптогенного действия входят энергетические, тонизирующие, успокаивающие, противоукачивающие. Функциональные напитки специального назначения подразделяют на лечебные и спортивные [104].

Специалисты фирмы Quesf UTS изготовленные на натуральном растительном сырье ФН условно подразделяют на фармацевтические, нейроцевтические, спортивные, энергетические и напитки, способствующие хорошему самочувствию [44].

В работах специалистов компании «Делер НФ и БИ» указывается на возможность подразделения ФН по разным критериям: полезности, сезонности, группе населения. По целевой группе потребителей выделяют напитки для женщин – контролирующие массу тела или предотвращающие остеопороз: для пожилых людей – обеспечивающие профилактику диабета, сердечно-сосудистых заболеваний или снижающие уровень холестерина; для спортсменов [166].

Применение ЛРС позволяет создавать напитки целевого, в том числе профилактического, направления: тонизирующие, антистрессовые, диетические, диабетические, улучшающие работу сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта и других органов и систем организма. Такие напитки, поставляя в организм пищевые волокна растений, способствуют очищению его от тяжелых металлов, уменьшают негативное действие ионизирующего облучения, снижают содержание холестерина в крови, токсинов; повышают иммунитет и антиоксидантный статус организма за счет БАВ – антиоксидантов растительного сырья: флавоноидов, дубильных веществ, эфирных масел, органических кислот, витаминов, микроэлементов. Минимальный уровень экстрактивных веществ, в том числе БАВ, оказывающий оздоровительный или профилактический эффект, – 0,03 г в 100 см^3 напитка [19].

Важной особенностью при использовании лекарственного растительного сырья является присутствие в нем природных консервантов, что позволяет повысить биологическую стойкость напитков при хранении; красящих веществ, которые придают цвет напиткам без введения в них красителей; ароматических соединений, способных сформировать оригинальный вкус и аромат готового продукта.

Таким образом, продукция безалкогольной отрасли, созданная на основе натурального растительного сырья, является социально ориентированной и позволяет решать комплекс вопросов, связанных с воздействием на человека различных экстремальных факторов, с целью оздоровления населения.

Расширение ассортимента таких напитков требует глубокой работы по изучению местного растительного сырья, поиску новых перспективных видов, которые могли быть включены в состав функциональных безалкогольных напитков.

Фундаментальные исследования по обогащению безалкогольных напитков витаминными комплексами и биологически активными добавками проводятся Институтом питания РАМН, Всероссийским научно-исследовательским институтом пивобезалкогольной и винодельческой промышленности (ВНИИПБиВП), вузами пищевого профиля.

Ассортиментные группы безалкогольных напитков включают газированные безалкогольные напитки, негазированные безалкогольные напитки, порошкообразные и пастообразные концентраты для напитков.

Безалкогольные напитки традиционно производятся на основе продуктов переработки плодово-ягодного и лекарственного растительного сырья.

ВНИИПБиВП разработаны рецептуры ряда напитков с использованием яблочного, виноградного соков, пряно-ароматического сырья – кориандра, померанца и др., крапивы, облепихи, шиповника («Полюшко», серии напитков «Флора», «Виктория», «Олимпия», «Атлант»). Ряд безалкогольных напитков обогащен сгущенной очищенной молочной сывороткой («Летний», «Солнечный», «Салют» и др.). Однако количество сыворотки в составе этих напитков невелико, поэтому она не может считаться обогащающей добавкой [41].

Семь уровней классификации ФН предлагает В.В. Шмидт. Первый уровень – напитки функциональные, относящиеся к функциональным продуктам

питания; второй – типы функциональных продуктов питания («Назначение ФН»); третий – подтип ФН («Общего назначения» и «Специального назначения»). На четвертом уровне выделяют виды ФН по специальному назначению («спортивные», «лечебно-профилактические», «диетические», «лечебные» и др.). Пятый уровень предусматривает подразделение ФН на подвиды по существенным дескрипторам покупательского спроса («БАД», «вкусоароматическая основа», «упаковка», «газированность»). Шестой уровень – разновидности по типу и виду существенных дескрипторов покупательского спроса; седьмой – товарные артикулы («натуральные или искусственные», «фруктовые или овощные», «витамины, минеральные вещества, ПНЖК, про-, пре- и симбиотики», «CO_2 или его отсутствие» и др.) [165].

В представленной классификации на четвертом уровне выделены «лечебные» напитки, которые по определению не могут быть отнесены к функциональным продуктам питания.

На основании анализа ассортимента функциональных безалкогольных напитков, приведенного в литературных источниках и реализуемого на российском рынке, а также с учетом стандартного определения термина «функциональный продукт питания» нами предлагается дополнить классификацию напитков по не выделенному, на наш взгляд, признаку – используемому сырью.

Классификация базируется на иерархическом методе. При этом глубина классификации равна трем ступеням. На первой ступени признаком служит целевое назначение функциональных напитков с выделением двух группировок – напитки общего назначения и напитки специального назначения.

К напиткам общего назначения относятся напитки, употребляемые всеми возрастными группами здорового населения. Напитки специального назначения нацелены на конкретную группу потребителей.

На второй ступени классификации напитки общего назначения по виду используемого сырья, служащего источником функциональных ингредиентов, подразделены на восемь группировок. Среди них: сокосодержащие напитки, на лекарственно-техническом сырье, на основе чайных концентратов («Тиаква»),

на молочной основе, на основе зернового сырья, на основе минеральных лечебно-столовых вод, комбинированного состава, обогащенные.

Третья ступень классификации детализирована в трех группах напитков – на молочной основе, комбинированного состава и обогащенных. В первой группе можно выделить напитки на основе сыворотки и пахты. Напитки комбинированного состава включают не менее двух видов сырья, каждое из которых содержит не менее одного функционального ингредиента, обеспечивающего функциональные свойства напитков. В зависимости от конкретного сырья эту группу напитков можно подразделить на следующие группировки: сокосодержащие с использованием лекарственно-технического сырья, сокосодержащие и/или на основе лекарственного сырья с продуктами пчеловодства (мед, цветочная пыльца) и т.д.

Отнесение напитка к той или иной группировке определяется наибольшей долей компонента в составе напитка, обеспечивающего его функциональные свойства.

В обогащенных напитках в зависимости от источника обогащения выделяют напитки, обогащенные биологически активными добавками (БАД), нутрицевтиками и премиксами.

В качестве БАД в составе напитков могут быть использованы концентраты биологически активных веществ из лекарственных растений и другого сырья. Обогащение нутрицевтиками предусматривает внесение в напитки отдельных микронутриентов (витаминов, макро- и микроэлементов, незаменимых аминокислот, пищевых волокон и других веществ). Обогащение премиксами производится специально подобранными сбалансированными смесями микронутриентов. Обогащенные напитки дополнительно могут содержать соки, экстракты и настои лекарственных растений, молочную сыворотку и прочее сырье.

В группе напитков специального назначения выделены напитки для спортсменов, диабетические, диетические, для различных возрастных групп (детей и подростков, молодежи, геродиетические), работников отдельных профессий (шахтеров, работников химических профессий и др.).

Отнесение напитков к группе функциональных возможно при выполнении требований по содержанию в них одного или нескольких функциональных ингредиентов в количестве от 10 до 50% от рекомендуемой суточной нормы. В связи с этим не все напитки на основе соков, лекарственных растений и прочего сырья можно отнести к функциональным. Кроме того, в номенклатуре показателей функциональных напитков должен быть, по крайней мере, хотя бы один функциональный ингредиент в установленном количестве, по наличию которого можно было идентифицировать напиток.

Нами определены перечень наиболее реальных функциональных ингредиентов и их количество в составе напитков, обеспечивающих их функциональность. Удовлетворение потребности организма в тех или иных функциональных ингредиентах составляет 10-50% при потреблении напитка в количестве 250см^3. Суточную потребность в отдельных функциональных ингредиентах принимали, исходя из рекомендуемого уровня их потребления [95].

Анализ пищевой ценности соков показал, что основным функциональным ингредиентом соков, по содержанию которого безалкогольный напиток на его основе можно отнести к функциональному, является витамин С. При норме потребления витамина С 70 мг в сутки и содержании его в 250 см^3 напитка в количестве 7,0-10,5 мг (10-15% суточного покрытия) к функциональным сокосодержащим могут быть отнесены напитки на основе шиповникового, черносмородинового, апельсинового, грейпфрутового, лимонного, мандаринового соков. Содержание соков в напитках должно быть не менее (см^3/ 100см^3 напитка): 0,7 – шиповникового, 3,3 – черносмородинового, 7 – апельсинового или грейпфрутового, 7,8 – лимонного, 11,2 – мандаринового. Содержание других видов соков в напитках должно составлять от 25 см^3/ 100 см^3 напитка и выше, что не характерно для состава газированных безалкогольных напитков. Эти соки можно использовать для создания негазированных функциональных напитков [165].

Для напитков на основе лекарственно-технического сырья функциональными ингредиентами могут быть: флавоноиды, флавонолы. антоцианы, танин

и др. Функциональным ингредиентом в напитках на основе чайных концентратов («Тиаква») может выступать танин.

В газированных безалкогольных напитках на молочной основе функциональным ингредиентом может быть лактоза; в негазированных такими ингредиентами в дополнение можно назвать витамин В и кальцит. Содержание сыворотки в функциональном безалкогольном напитке должно быть не менее 13.6 $см^3$, пахты – не менее 15,8$см^3$ в 100$см^3$ напитка.

Для напитков комбинированного состава идентификационными показателями служат один или несколько функциональных ингредиентов в установленном количестве. К примеру, для напитков на основе сока и лекарственного растительного сырья это может быть содержание витамина С и флавоноидов либо других физиологически активных веществ.

В обогащенных напитках количество функциональных ингредиентов при удовлетворении суточной потребности должно быть на уровне значений 10-50%.

Содержание функционального ингредиента в безалкогольных напитках является его идентификационным признаком: витамин С – для сокосодержащих напитков: флавоноиды и / или флавонолы, и / или антоцианы – для напитков на лекарственном растительном сырье, лактоза и / или B_2 – на основе молочной сыворотки, танины – для напитков «Тиаква». В напитках на основе минеральных лечебно-столовых вод идентификационными показателями могут служить один или несколько основных ионов, характерных для воды, а также функциональный ингредиент, вносимый с сырьем [76].

Разработка рецептуры функционального напитка предусматривает решение двух основных задач: обеспечение заявленной функциональности (полезных для здоровья свойств) и создание стабильного на протяжении всего срока годности привлекательного органолептического профиля, включающего такие показатели как вкус, аромат и текстура (консистенция). Решение второй задачи осложняется тем, что, как правило, введение в рецептурный состав напитка функциональных ингредиентов в количествах, обеспечивающих заданные по-

лезные свойства, влияет на текстуру, стабильность или вкусовой профиль напитка.

В общем случае на первой стадии разработки нового функционального напитка выбирают его основу (матрикс), от которой в значительной степени будет зависеть обоснование выбора функциональных ингредиентов, а также пищевых ингредиентов и добавок, обеспечивающих потребительские свойства напитка.

Функциональные напитки входят в состав рациона питания как составная часть завтрака или ужина, а также могут заменять один из приемов пищи. В связи с этим состав разрабатываемых напитков должен моделироваться в соответствии с принципами рационального сбалансированного питания, с учетом норм потребления пищевых веществ и энергии, а также функциональной направленности напитка.

Чтобы обеспечить реальную физиологическую эффективность напитка и приемлемые органолептические свойства, функциональные пищевые ингредиенты должны отвечать следующим требованиям:

полезные свойства вводимых ингредиентов должны быть научно обоснованны, для каждого 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 стабильными в процессе хранения;

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

введение функциональных ингредиентов не должно уменьшать пищевую ценность продуктов [17].

С целью обеспечить оптимальное питание в настоящее время уточнены адекватные и максимальные уровни потребления пищевых и биологически активных веществ, которые включены в базовые нормативные документы, отражающие физиологически обоснованные современной наукой о питании нормы

потребления незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ и источников энергии в зависимости от пола, возраста, физической активности [23].

При моделировании состава функционального напитка одна из основных технологических задач – обоснованный выбор функциональных ингредиентов, позволяющих разработать продукт заданного химического состава и направленной функциональной эффективности.

Функциональные свойства. Основной способ формирования свойств, обеспечивающих заявленную пользу для здоровья, – дополнительное введение в рецептурные составы традиционных аналогов одного или нескольких функциональных пищевых ингредиентов, выбор которых определяется позиционированием напитка как носителя заявленного физиологического эффекта и осуществляется с учетом типа пищевого матрикса, т.е. особенностей его состава и свойств (кислой или нейтральной среды, наличия или отсутствия белков, липидов, углеводов, микронутриентов).

Для реализации этой возможности при производстве функциональных напитков используют витамины, витаминоподобные и минеральные вещества в виде витаминно-минеральных премиксов, комплексы различных функциональных ингредиентов, водорастворимые растительные экстракты, повышающие адаптивные возможности организма (флавоноиды, терпеноиды, антоцианы, гликозиды). В зависимости от количества вносимого функционального ингредиента могут решаться две задачи:

восстановление частично или полностью потерянного в технологическом процессе ингредиента до исходного уровня при условии, что этот восстановленный уровень способен обеспечить гарантированный физиологический эффект при регулярном потреблении напитка в количествах, соответствующих установленной среднесуточной порции;

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).

Сегодня именно обогащение – преобладающий технологический прием создания функциональных напитков. В соответствии с основными правилами обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами обогащенным является продукт (напиток), за счет которого при обычном уровне его потребления, определяемом как усредненная суточная порция, удовлетворяется от 15 до 50% нормы физиологической потребности в соответствующем микронутриенте. Для обогащения рекомендуется использовать те витамины и минеральные вещества, недостаточное потребление или признаки дефицита которых широко распространены и реально обнаружены [28].

Для большинства россиян такими микронутриентами являются витамины группы В, аскорбиновая кислота, витамин D, каротин, йод, железо и кальций. Допускается использование более полного набора витаминов, макро- и микроэлементов в составах обогащающих премиксов. Премиксы представляют собой гомогенные смеси витаминов и минеральных веществ в наборе и соотношениях, соответствующих задачам обогащения и физиологическим потребностям человеческого организма, с учетом особенностей структуры питания и обеспеченности этими микронутриентами различных групп населения. В качестве пищевых носителей в премиксах используют различные сахара (сахарозу, глюкозу, лактозу), мальтодекстрины и другие относительно инертные пищевые вещества. Выбор конкретного носителя обычно определяется особенностями состава и целевого назначения обогащаемого напитка, а также соображениями сохранности, удобства внесения и смешивания [80].

Потребительские свойства. При оценке качества пищевых продуктов и напитков важную роль играют органолептические показатели (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция). При разработке функциональных напитков задача формирования соответствующего органолептического профиля, как уже отмечалось, существенно осложняется тем, что, как правило, многие функциональные ингредиенты в количестве, обеспечивающем достижение заявленного эффекта физиологического воздействия, оказывают значительное влияние на основные показатели качества [81]. В этом случае изменение вкусового профи-

ля функционального напитка по сравнению с традиционным может быть нивелировано вкусоароматическими веществами. При создании вкусоароматической гаммы разрабатываемых напитков следует использовать натуральные и идентичные натуральным вкусоароматические ингредиенты (например, ваниль, банан, груша, шоколад, сливки, клубника, малина, мускатный орех, корица). Формирование необходимой консистенции функционального напитка связано с включением в его рецептурный состав пищевого гидроколлоида, выбор которого, в свою очередь, зависит в том числе и от вида пищевого матрикса напитка, в частности наличия и природы белков, значения pH, присутствия электролитов и других особенностей состава.

Наиболее важные физико-химические характеристики гидроколлоидов – растворимость в воде, водоудерживающая способность, вязкость образуемых ими растворов, способность к гелеобразованию, сорбционные и ионообменные свойства.

Общим свойством, отличающим эти ингредиенты полисахаридной природы от, например, крахмала, является их устойчивость к воздействию пищеварительных ферментов желудка и тонкого кишечника, что определило их позиционирование как растворимых пищевых волокон. Специфические области воздействия растворимых пищевых волокон на организм человека связаны с несколькими эффектами: чувством насыщения, способностью снижать постпищевую гликемию, действием в тонком и толстом кишечнике, пребиотическими свойствами, микробной деградацией полисахаридов, которая сопровождается выработкой и утилизацией короткоцепочечных и летучих жирных кислот, антиканцерогенным эффектом, энтеросорбирующим действием. Благодаря перечисленным эффектам растворимые пищевые волокна с полным основанием относят к группе физиологически функциональных ингредиентов [41].

Норма физиологической потребности в растворимых пищевых волокнах взрослого человека составляет 2 г в сутки [95].

На практике выбор источника растворимых пищевых волокон зависит от назначения функционального напитка, технологии его производства, парамет-

ров технологического процесса, условий и сроков хранения. Наиболее перспективны пектины, гуммиарабик, инулин и фруктоолигосахариды.

Пектины, образующие в воде растворы различной вязкости и гели, являются растворимыми пищевыми волокнами, специфическое физиологическое действие которых связано с их способностью снижать уровень холестерина в крови, нормализовать деятельность желудочно-кишечного тракта, связывать и выводить из организма некоторые токсины и тяжелые металлы. Будучи кислыми полисахаридами, они проявляют синергический эффект с молекулами белков, что обеспечивает стабилизацию последних в кислых напитках.

Гуммиарабик относится к классу гликопротеидов, так как в состав его молекулы, наряду с полисахаридами, входят полипептидные фрагменты. Основные компоненты аминокислотного состава – гидроксипролин и серин, а также аспарагиновая кислота, лейцин и глицин. Как физиологически функциональный ингредиент гуммиарабик служит пребиотическим фактором, т.е. увеличивает концентрацию бифидобактерий и лактобацилл в толстом кишечнике, нормализуя микроэкологический статус толстого кишечника, стимулирует иммунногенные свойства полезных микроорганизмов кишечника, регулирует метаболизм глюкозы и липидов, активирует перистальтику кишечника без побочного слабительного эффекта. Гуммиарабик легко растворяется в воде, образуя прозрачные растворы низкой вязкости, pH которых равен приблизительно 4,5. Другое важное для технологии напитков свойство гуммиарабика – его стабилизирующая способность, обеспечивающая получение стабильных функциональных напитков, включающих взвешенные частицы (например, минеральных веществ, какао и мякоти фруктов), липидный компонент или белки. Формирование устойчивых дисперсных систем в итоге обеспечивает стабилизацию текстуры напитка, внешний вид которого (в частности, при розливе в бокалы) и вязкость, формирующая ощущения в полости рта, должны быть однородными по всему объему.

Таким образом, разработка новых функциональных напитков с заявленной пользой для здоровья представляет собой решение задачи, связанной с на-

учным обоснованием выбора сочетаний, форм и доз функциональных пищевых ингредиентов, определяющих состав и свойства функционального напитка[16].

Одной из актуальных и важных задач пищевой и перерабатывающей промышленности является разработка технологии продуктов, обогащенных различными биологически активными веществами, благодаря чему они приобретают статус функциональных с точки зрения воздействия на различные системы и организм в целом.

Работа в этом направлении ведется большим числом научных организаций, коллективов и отдельных исследователей. В результате получены теоретические предпосылки, принципы создания продуктов с заданными свойствами, с высокой пищевой ценностью, состав которых регламентируется рядом государственных нормативных документов.

Получены серьезные результаты по разработке отдельных групп продуктов функционального назначения, обогащенных витаминами, пищевыми волокнами, минеральными веществами, другими микронутриентами и добавками, повышающими их пищевую ценность.

Можно выделить два основных пути обогащения продуктов биологически активными веществами:

внесение чистых витаминов, минеральных соединений, очищенных препаратов пищевых волокон и др.;

комбинирование различных видов сырья с целью создать продукты сбалансированного состава, содержащие те или иные компоненты в оптимальных соотношениях.

Второй путь предпочтительнее, так как продукт обогащается комплексом соединений, которые дополняют и усиливают действие друг друга.

Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКУПАТЕЛЬСКОГО СПРОСА С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

2.1. Изучение пищевого рациона питания работников золотодобывающей отрасли на примере коллектива ОАО «Покровский рудник»

Золотодобычей в Амурской области занимаются около 50 предприятий, однако реально видна работа не более 20 из них. Рудную золотодобычу ведут только три компании – ГК «Петропавловск», ООО «Березитовый рудник» и ОАО «Прииск «Соловьевский». Структура золотодобычи в области по результатам последних трех лет следующая: рудное золото 22,4 т (78%), россыпное золото – 6,2 т (22%).

Крупнейшие золотодобывающие предприятия (> 1 т золота). Локомотивом золотого производства в области является холдинг «Петропавловск». Благодаря его сверхактивной работе Амурская область в 2015 г. вышла на второе место по производству золота в России (на первом месте Красноярский край). Компания зарегистрирована в Лондоне, там же находится ее головной офис. Организовали компанию Питер Хэмбро (Англия) и Павел Масловский (Россия). От слияния их имен и произошло название компании. Павел Масловский с декабря 2011 г. стал сенатором Совета Федерации от Амурской области. На долю подразделений «Петропавловска» по итогам 2015 г. пришлось почти 69% произведенного в области золота. Начиная с 1999 г., холдинг ввел в действие следующие предприятия по добыче рудного золота: рудник «Покровский» (1999), рудник «Пионер» (2008), рудник «Маломырский» (2010), рудник «Албын» (2011). Компания добывает и россыпное золото (ОАО «Коболдо» и др.), в 2015 г. на его долю пришлось 14% произведенного компанией металла. В настоящее время на базе Покровского рудника компания строит автоклавно-гидрометаллургический комплекс для переработки упорных золотосульфидных руд. Предполагается, что это будет комплекс-хаб, руда на который будет поступать со всех добывающих производств компании.

Перспективы золотодобычи. В последние годы Амурская область существенно наращивает объемы производства золота. За последние несколько лет она поднялась в общероссийском рейтинге с 6-го на 2-е место. Пойдет ли она дальше в своем развитии? Но если не появится новых золоторудных объектов, произойдет закономерный откат. Запасы имеющихся в области месторождений золота несопоставимы со скоростью их отработки. Покровский рудник практически выработал свой потенциал, оставшиеся разведанные запасы не превышают 10 т – это 4 года работы. 117 т золота рудника «Пионер» позволяют ему уверенно смотреть в будущее (как минимум, до 2022 г.). Запасы рудника «Маломырский» оцениваются в 64 т – это 6-7 лет работы при озвученных планируемых объемах добычи в 10-12 т. Запасов Албынского рудника (40 т) хватит на 10 лет. Уверенная работа Березитового рудника с его 30 т запасов и нарастающими темпами отработки просматривается в течение 5-6 лет. Итак, с учетом возможного прироста запасов на известных месторождениях можно прогнозировать сохранение добычи на уровне 20-30 т в течение ближайших 10 лет.

На золотодобывающих предприятиях Амурской области занято большое количество работников. Суровые климатические условия северных районов, а также вахтовый метод работы – всё это требует специальных подходов в решении продовольственных вопросов. Для исследования питания работников было выбрано предприятие ОАО «Покровский рудник», расположенное в пос. Тыгда Магдагачинского района Амурской области.

На сегодняшний день наука о питании объединяет как глобальные, так и прикладные науки с целью отразить приоритетные направления, которые меняются с развитием технического процесса, с учетом национальных традиций и природно-климатических условий.

Так называемая эпидемиология питания включает следующие направления:

изучение фактического питания;

изучение новых пищевых приоритетов;

разработка мероприятий по рациональному питанию различных групп потребителей, с учетом климатических условий.

Предприятие ОАО «Покровский рудник» насчитывает 2800 сотрудников. Генеральная совокупность респондентов при анкетировании составила 559 человек. Для проведения изучения пищевого рациона выборки были определены этапы проведения наблюдений, представленные на рис. 2.1.

Рис. 2.1. Этапы сбора информации методом наблюдения.

Добыча золоторудных ископаемых связана с вредными производственными, природно-климатическими, личностными факторами и т.д. В связи с этим в начале исследований были изучены:

неблагоприятное производственное воздействие на работников ОАО «Покровский рудник»;

наличие вредных условий труда на прежнем месте работы;

наличие вредных привычек у работающих;

меню питания работников.

Для исследования была составлена анонимная анкета. При обработке результатов анкетирования отбраковано 29 анкет, и выборка составила 530 человек, она включала работников различных профессий, а также пола и возраста.

Коллектив предприятия в основном мужской, доля женщин в нем составляет немногим больше 5%. Соотношение опрошенных по полу и возрасту представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Соотношение опрошенных по полу и возрасту

Возраст, лет	Мужчины	Женщины
18-24	115	8
25-34	160	14
35-49	150	6
50-59	90	2
Итого	500	30

По специфике производства основная доля респондентов – рабочие, что наглядно видно из рис. 2.2.

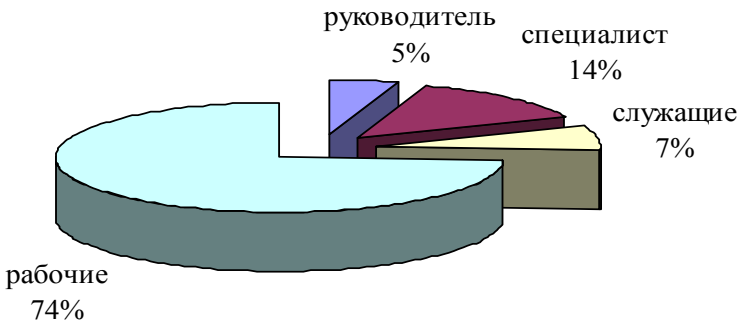

Рис. 2.2. Профессиональный состав респондентов.

Промышленные способы добычи золота относятся к вредным производствам. В свою очередь вредные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Большинство респондентов указали на наличие физико-химических вредных факторов, но также отмечено влияние психофизиологических факторов, что связано с режимом работы, длительным пребыванием вне дома, погодными условиями и часто меняющимся составом членов коллектива. Данные о влиянии вредных факторов представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Влияние вредных производственных факторов на работников прииска

Вредные факторы	Количество ответивших, %
Физические	41
Химические	40
Биологические	-
Психофизиологические	19

Достаточно высокий процент влияния вредных производственных факторов свидетельствует о необходимости введения в пищевой рацион работников прииска лечебно-профилактического питания. Для поддержания требуемой работоспособности лечебно-профилактическое питание должно быть бесперебойным.

Проанализировав стаж работы на данном предприятии, мы сделали вывод, что от 10 до 15 лет на предприятии работает менее 5% респондентов. В основном средний стаж работающих – чуть больше двух лет, это 74% опрошенных (рис. 2.3).

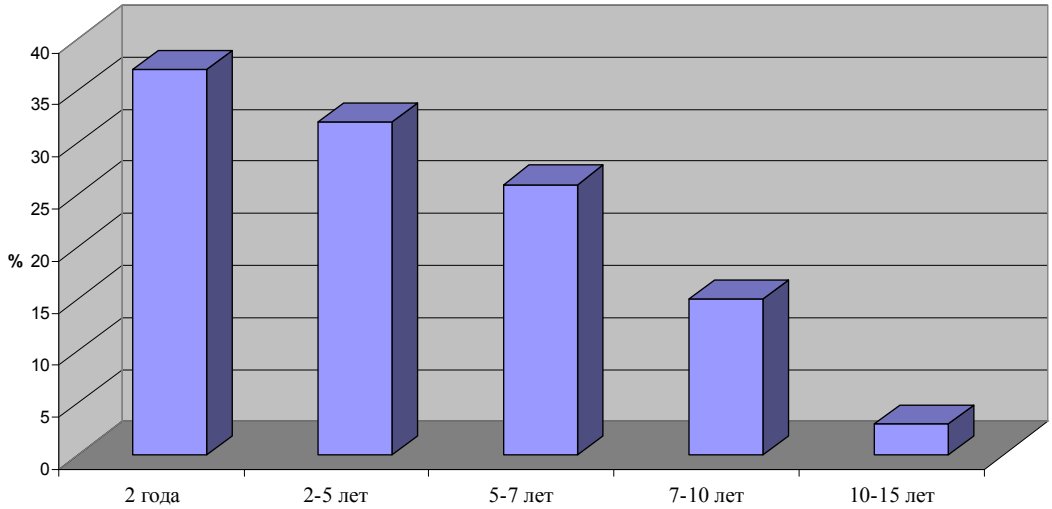

Рис. 2.3. Стаж работы респондентов на ОАО «Покровский рудник».

В процессе анкетирования установили наличие стажа на других предприятиях, с указанием, была ли там работа с вредными условиями труда. Данные по этим вопросам графически представлены на рис. 2.4 и 2.5. из которых видно, что 44% работающих уже имели трудовой стаж на других предприятиях, а для более половины респондентов «Покровский рудник» – первое место работы.

У 76% работников, имевших трудовой стаж до начала работы на ОАО «Покровский рудник», к сожалению, прежняя работа также была связана с вредными условиями труда. Таким образом, они уже были подвержены воздей-

ствию вредных условий труда. И, несмотря на небольшой стаж работы на руднике, им рекомендуется употреблять лечебно-профилактические продукты.

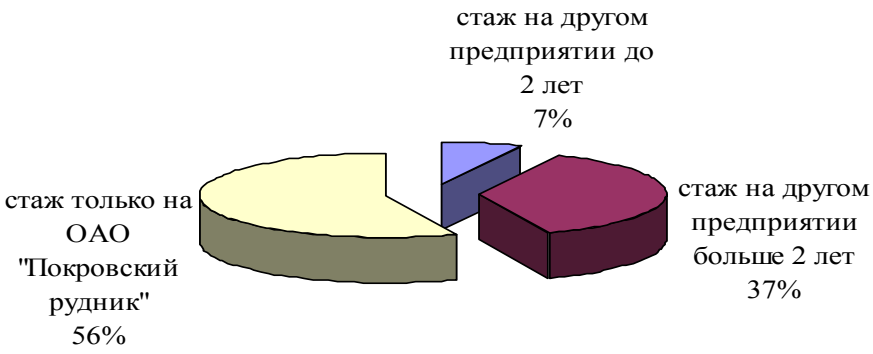

Рис. 2.4. Наличие стажа работы на других предприятиях.

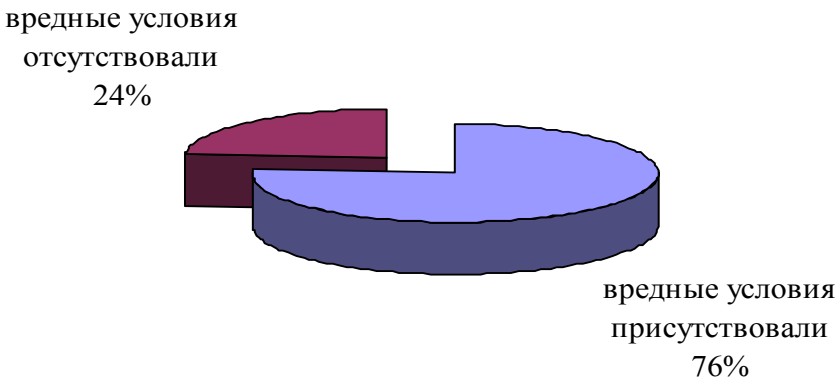

Рис. 2.5. Наличие работы с вредными условиями до ОАО «Покровский рудник».

В соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 16 февраля 2009 г. № 45н, работникам, занятым на производстве с вредными условиями труда, предусмотрена выдача молока или его заменителей. Молоко или его заменители выдаются рабочим и служащим в дни фактической работы при условии, что они заняты на вредных работах бóльшую половину рабочего времени.

Спецпитание выдается персоналу, работающему с токсичными веществами и вредными физическими факторами, приводящими к нарушению работы печени, нарушению белкового и минерального обмена в организме, а также с веществами, раздражающими верхние дыхательные пути.

На предприятии ОАО «Покровский рудник» имеется своя столовая, и бóльшая часть работников там обедает. Информация об этом получена при опросе респондентов, которым были заданы следующие вопросы:

Питаетесь ли Вы в столовой предприятия и сколько раз в день?

Входит ли в Ваш дневной рацион лечебно-профилактическое питание и что именно?

Результаты анкетирования по данным вопросам представлены на рис. 2.6 и 2.7.

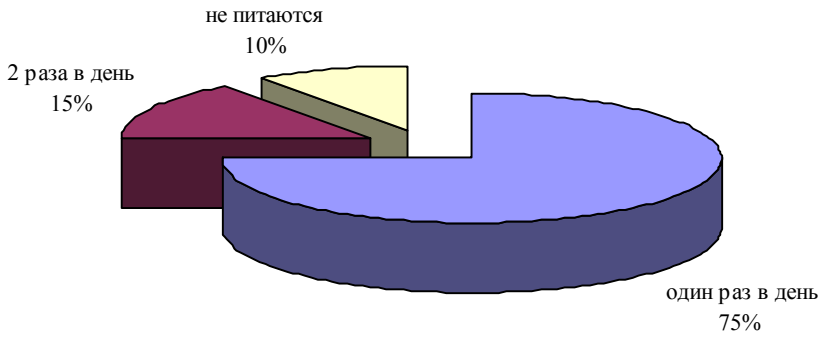

Рис. 2.6. Процент питающихся в столовой предприятия ОАО «Покровский рудник».

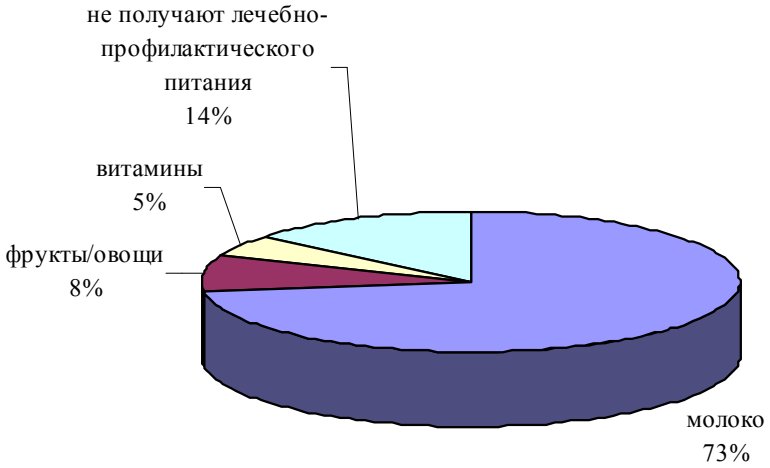

Рис. 2.7. Элементы лечебно-профилактического питания в рационе работников рудника.

Представленные данные свидетельствуют, что лишь незначительное число работающих включает в свой рацион элементы лечебно-профилактического питания. Можно предположить, что это зависит от недостаточно широкого ассортимента продуктов питания, поставляемых в районы добычи золота, или от неприхотливости работников к питанию в силу молодости и беспечного отношения к своему здоровью.

Считаем, что руководство предприятия должно быть дальновидным и проявлять бóльшую заботу о здоровье своих сотрудников, это положительно скажется на их работоспособности и производительности труда в целом.

Дальний Восток – регион с суровым климатом и неблагоприятной экологической обстановкой, его жители в целях профилактики здоровья и улучшения иммунитета должны постоянно употреблять витаминно-минеральные комплексы либо биологически активные добавки к пище.

Респондентам был также предложен вопрос о дополнительном включении в их рацион биологически активных добавок и витаминов (рис. 2.8). Ответы показали, что употребляют витамины и БАД по собственной инициативе 20% опрошенных, еще 12% – по предложению врачей, но бóльшая часть вообще не употребляет витамины и БАДы.

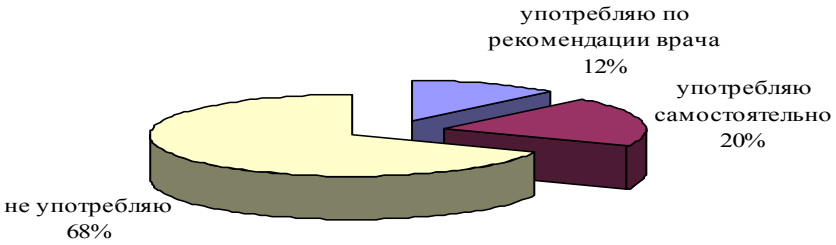

Рис. 2.8. Потребление витаминных препаратов и биологически активных добавок работниками ОАО «Покровский рудник».

Между тем по истечении двух лет работы на предприятии с вредными условиями труда вредные факторы начинают оказывать отрицательное воздействие на организм человека, а большее число работающих на предприятии трудится здесь свыше двух лет. Следовательно, не только руководителям предприятия, но и самим работникам необходимо серьезно отнестись к проблемам питания, чтобы сохранить здоровье и предотвратить возникновение профессиональных заболеваний.

В связи с этим считаем актуальным разработку и внедрение на предприятиях общественного питания рудника «Покровский» продуктов с функциональными свойствами, благодаря которым организм работающих будет получать необходимые минконутриенты.

2.2. Отношение потребителей к функциональным продуктам на примере обогащенного напитка брожения

Изучение фактического питания – один из доступных способов исследований, позволяющих получить информацию о состоянии питания той или иной

группы населения, в том числе с целью повышения устойчивости организма к низким температурам и вредным условиям труда при обязательной сохранности работоспособности на оптимальном уровне.

Очевидно, что для коррекции пищевого статуса рабочих предприятия необходимо вносить определенные коррективы в структуру питания. Есть несколько вариантов таких изменений:

подбор оптимального рациона питания для данного контингента населения;

применение медицинских препаратов, содержащих витаминные и минеральные комплексы;

введение в рационы питания продуктов, обогащенных дефицитными эссенциальными микронутриентами.

Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует, что наиболее эффективным и экономически доступным является последний из предложенных путей коррекции недостатка микронутриентов [119].

В качестве объекта обогащения мы остановили выбор на напитках брожения. Данная группа продуктов обладает рядом преимуществ, это:

1) высокая степень сочетаемости различных обогащающих добавок и самого напитка в отношении органолептических и физико-химических показателей готового продукта;

2) фактор доступности и простоты технологии обогащения;

3) удобство применения в сети общественного питания (столовой);

4) большие сроки годности продукта.

Для поддержания активной жизнедеятельности современному человеку необходимо употреблять плоды и ягоды, так как именно в них в большом количестве содержатся легкоусвояемые сахара, органические кислоты, витамины, микроэлементы. Установлено, что белки усваиваются организмом человека легче, если их употреблять вместе с плодами и ягодами. Многие плоды и ягоды обладают лечебными свойствами, особенно дикорастущие, поэтому неоценима их роль в профилактике различных заболеваний.

Чтобы не допустить при разработке нового пищевого продукта так называемого коммерческого провала, необходимо в первую очередь узнать мнение будущих потребителей.

С этой целью были проведены маркетинговые исследования рынка г. Благовещенска путем социологического опроса.

В социологическом опросе участвовало 315 человек. В анкету были включены закрытые (включающие все возможные варианты ответов, и опрашиваемый выбирает один из них) и открытые (опрашиваемый отвечает своими словами) вопросы. Ответы на открытый вопрос на этапе обработки собранной информации были сгруппированы, что позволило облегчить обработку и анализ полученных данных.

При использовании квотного отбора были отобраны два признака (пол и образование), по которым будет контролироваться выборка. Количество единиц в выборке должно быть пропорционально количеству таких единиц генеральной совокупности.

Генеральная совокупность – это множество элементов, составляющих объект исследований, в нашем случае – население г. Благовещенска. Соотношение генеральной и выборочной совокупности по половому признаку и по образованию приведено в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Соотношение генеральной и выборочной совокупности по полу

Пол	Генеральная совокупность, %	Выборочная совокупность, %
Мужской	42,7	42,7
Женский	57,3	57,3

По признаку «возраст» было опрошено практически одинаковое количество респондентов каждой возрастной группы.

Рассмотрим подробней общие данные по социально-демографическим характеристикам.

Результаты исследования потребителей по половозрастным признакам приведены на рис. 2.9.

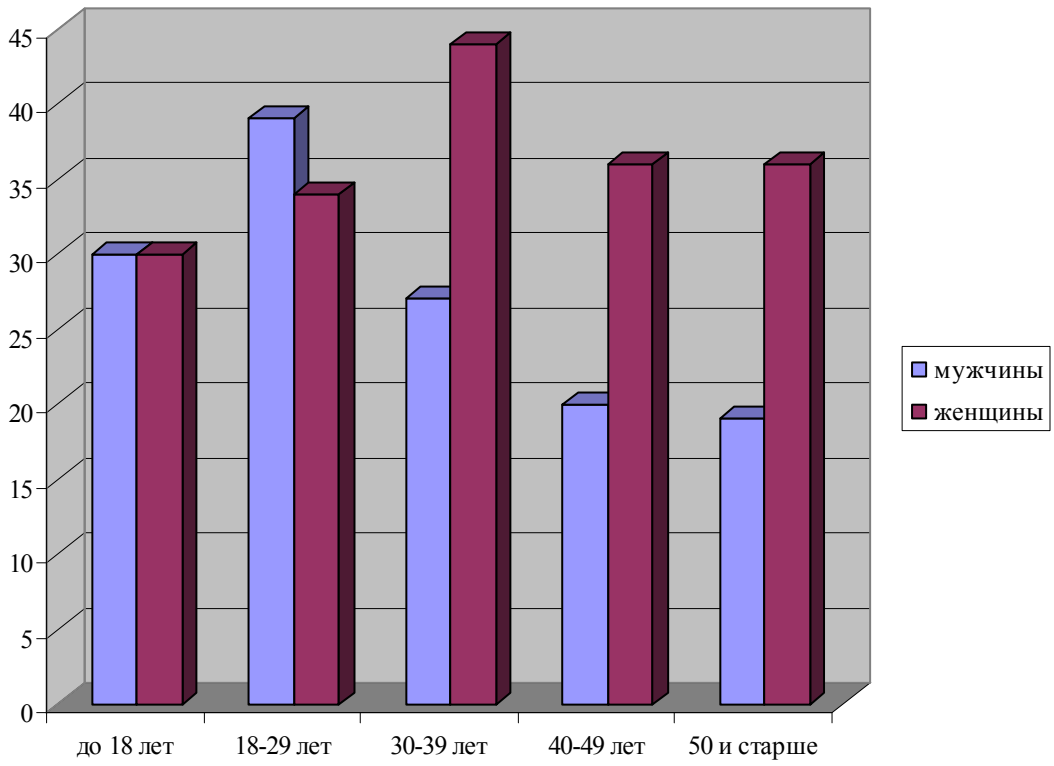

Рис. 2.9. Распределение респондентов по половой структуре.

Основные контингенты респондентов в зависимости от рода деятельности и образования отражены на рис. 2.10 и 2.11.

Характеристика выборки по признаку «род занятий» представлена на диаграмме (рис. 2.10).

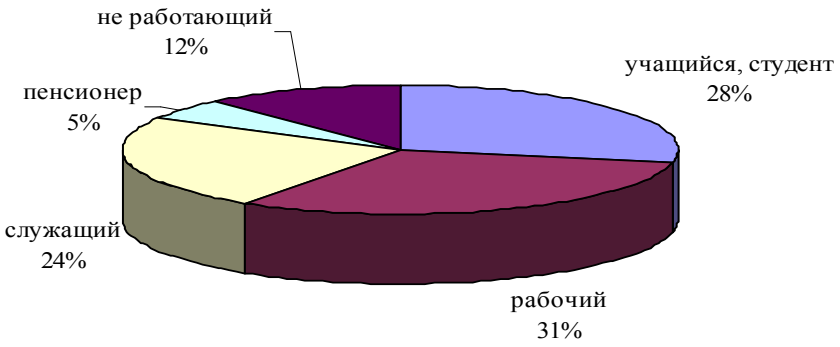

Рис. 2.10. Распределение респондентов по социальному положению.

На диаграмме видно, что большинство опрашиваемых указали род занятий – рабочий (31%), что отвечает принципам формирования выборки при проведении данного опроса. Выборку в отношении этого признака можно считать репрезентативной, так как новый продукт разрабатывается именно для людей, основная часть которых относится к рабочим (среди которых большинство мужчины).

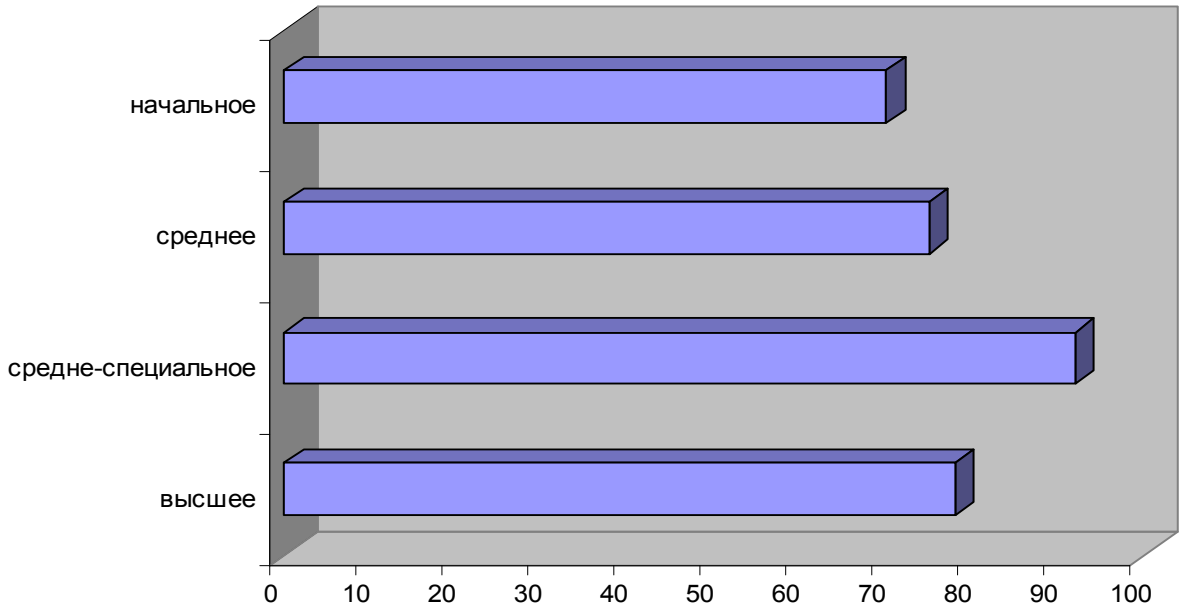

Рис. 2.11. Распределение респондентов по образованию.

Обеспеченность витаминами, как уже отмечалось, имеет особенно важное значение среди факторов питания для поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Организм человека не синтезирует витамины и минеральные вещества и поэтому должен получать их в готовом виде с пищей регулярно, поскольку способность запасать микронутриенты впрок на сколько-нибудь долгий срок у организма отсутствует. А в настоящее время рацион, достаточный для восполнения умеренных энерготрат, не может обеспечить организм необходимым количеством витаминов, потребность в которых у современного человека возросла вследствие роста стрессовых и экологически неблагоприятных факторов. Поэтому разрабатываются продукты, в том числе напитки брожения и безалкогольные напитки, содержащие необходимые ему вещества.

В связи с этим важно знать отношение потребителей к обогащенным продуктам, в частности к напиткам брожения.

На рис. 2.12 показано отношение потребителей к обогащенным продуктам (напиткам брожения) в зависимости от образования. Итак, респонденты с высшим образованием на 90% относятся к таким продуктам положительно, а респондентам с начальным образованием практически безразлично содержание витаминов в продуктах. Мнения респондентов со средним и средне-специальным образованиями разделились.

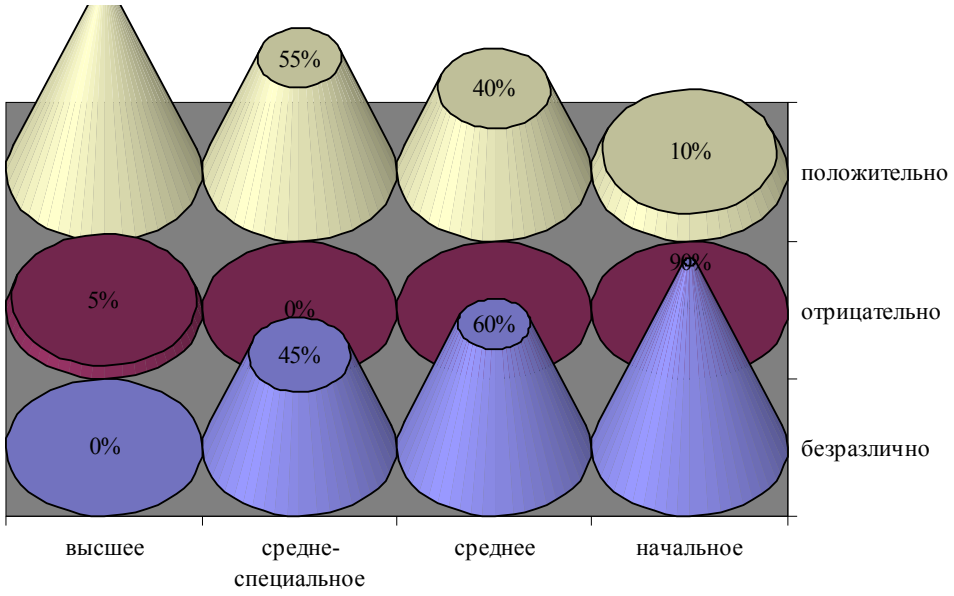

Рис. 2.12. Отношение опрашиваемых к обогащенным продуктам (напиткам брожения).

Потребителям был задан вопрос «Достаточно ли Вам, если на упаковке будет указано, что продукт обогащен», или необходима более подробная информация?». Это позволило узнать у самих потребителей, нужна им такая информация на упаковке или нет (рис. 2.13 и 2.14).

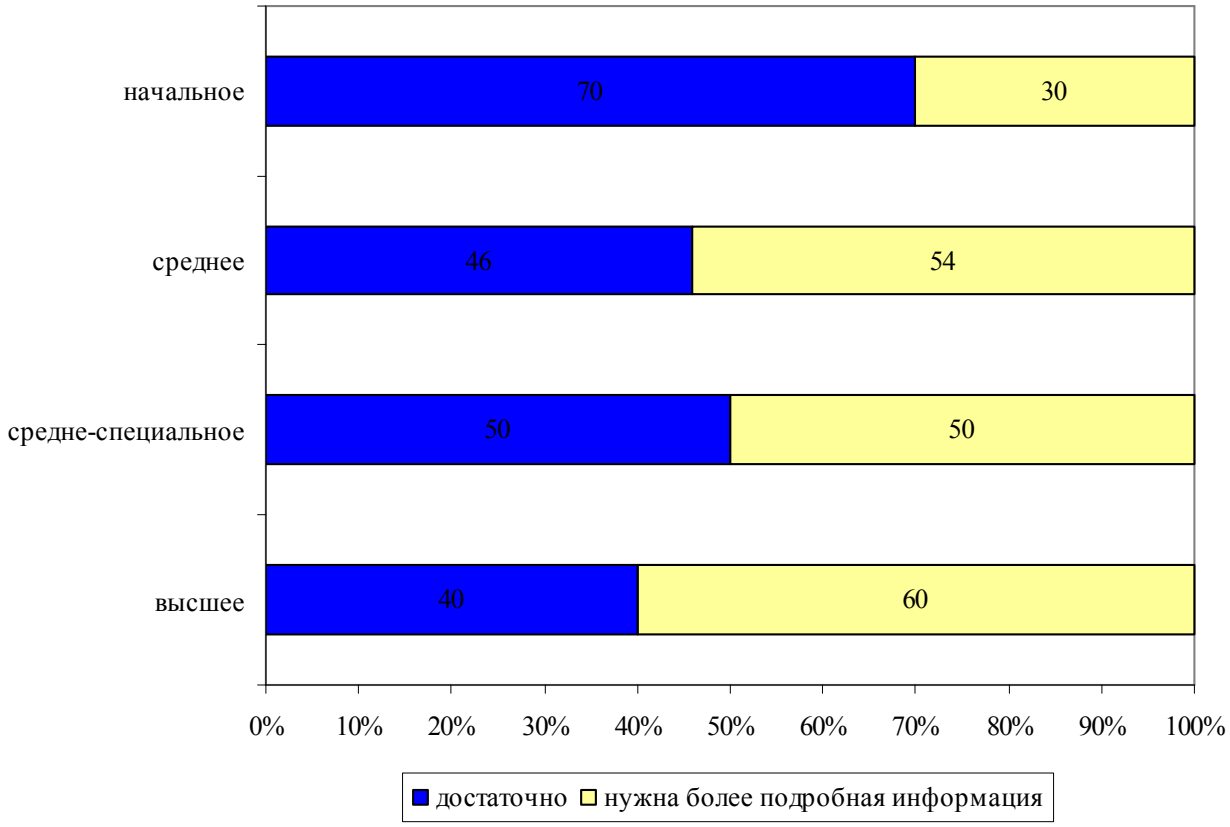

Рис. 2.13. Отношение мужчин к информации на упаковке.

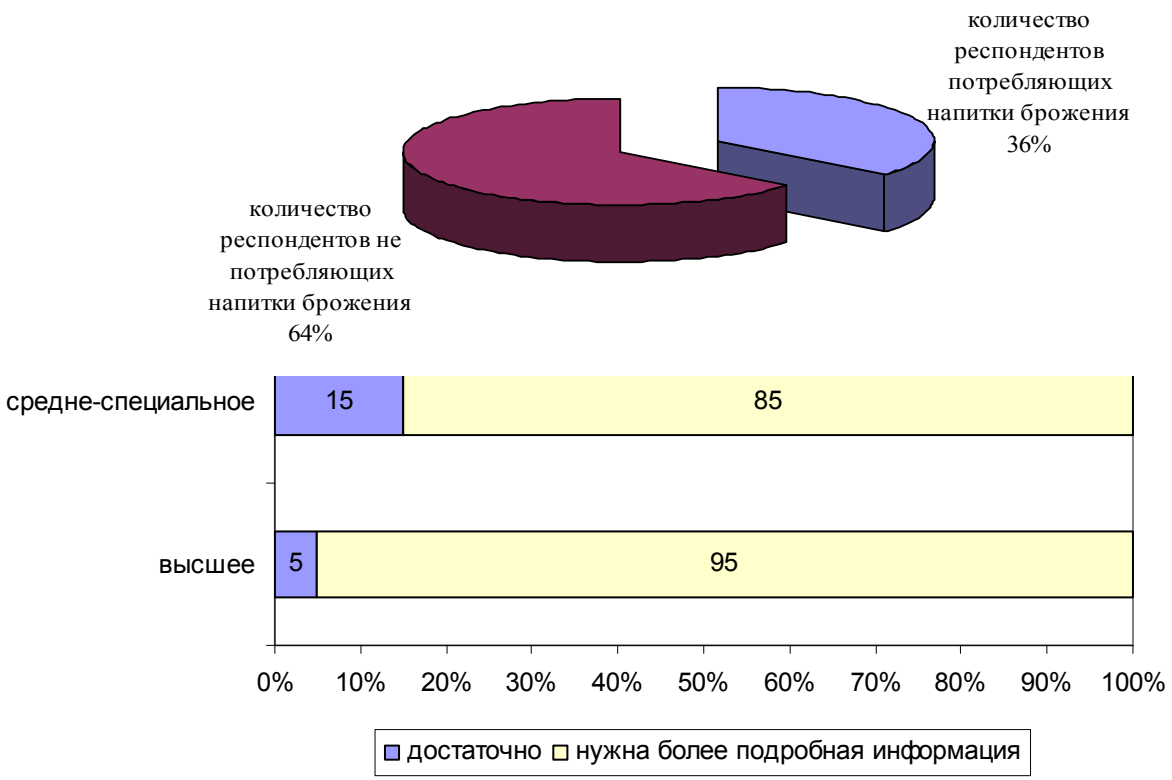

Рис. 2.14. Отношение женщин к информации на упаковке.

Данный вопрос рассматривался в зависимости от признаков «пол» и «образование». В зависимости от образования необходимость информации о том, что продукт обогащен, возрастает в направлении: начальное образование – высшее образование, т.е. людей с высшим образование в большей степени интересует, какие продукты (напитки) они приобретают, а также насколько они полезны и безопасны. Возникают и комментарии: «Необходимо привести всю информацию, в частности состав».

Женщины в отличие от мужчин к данному вопросу относятся более серьезно, и бóльшая часть их считает, что необходима подробная информация о продукте, поскольку в основном они покупают продукты для всей семьи.

Следующий шаг в данной работе – узнать отношение потребителей к напиткам брожения. В связи с этим необходимо определить, сколько респондентов их потребляет (рис. 2.15).

Из 315 респондентов напитки брожения употребляют всего 113 человек (36%). Чтобы узнать, почему бóльшая часть респондентов (64%) не потребляют данный продукт, им был задан вопрос «По каким причинам Вы не употребляете напитки брожения?» с вариантами ответов.

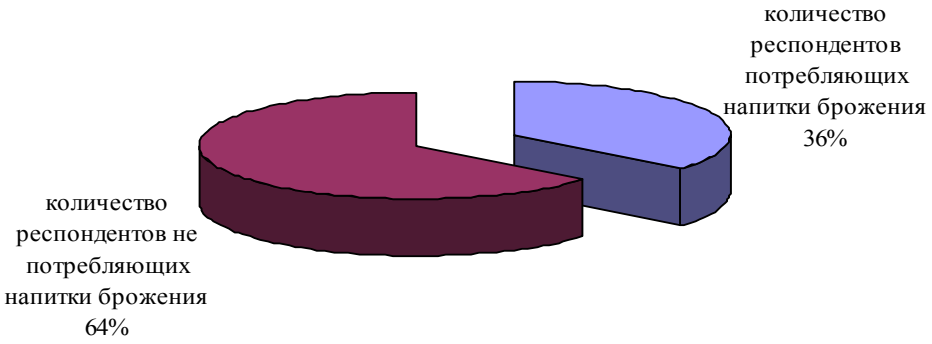

Рис. 2.15. Потребление напитков брожения.

Двенадцать респондентов в пункте «другое» ответили, что предпочитают натуральные соки, компоты, морсы и т.д. (что используется как вариант при построении диаграммы – рис. 2.16). Количество вариантов ответов было ограниченно: респондент мог выбрать максимум три варианта.

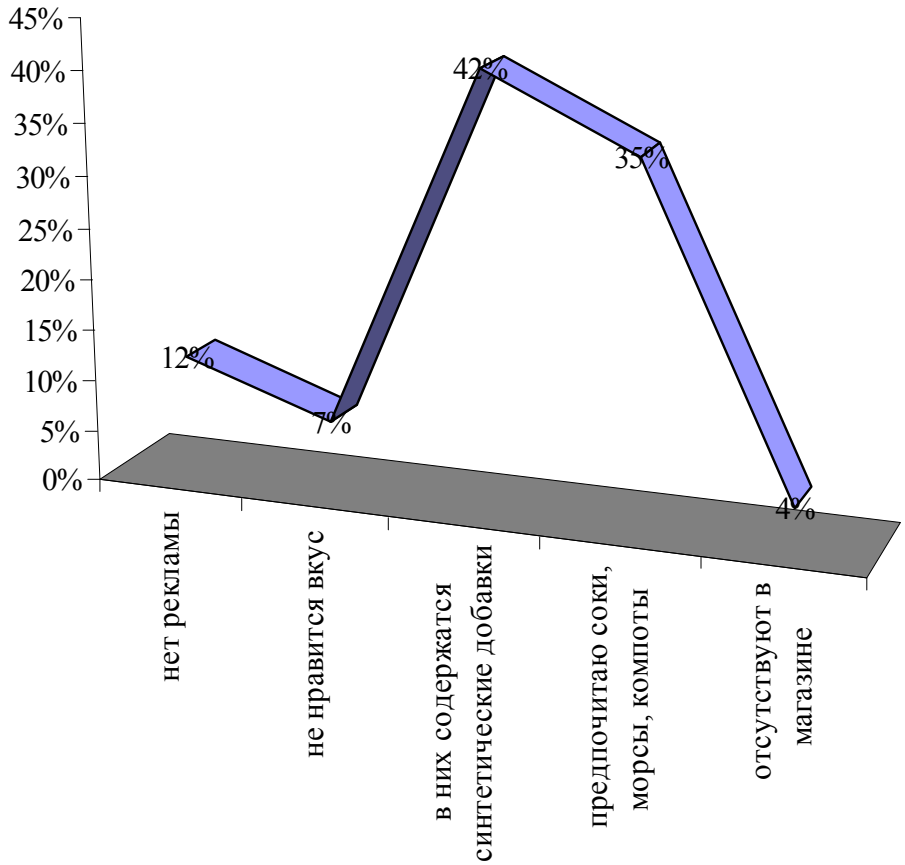

Рис. 2.16. Причины, по которым не употребляются напитки брожения.

Итак, только 113 человек из опрашиваемых потребляют напитки брожения. Из общей выборки большинство респондентов своим занятием указали – рабочий, что отвечает принципам формирования выборки при проведении данного опроса, поскольку новый продукт разрабатывается для людей, основная

часть которых относится к категории рабочих. Для данных исследований также необходимо знать род занятий (профессию) респондентов, которые потребляют напитки брожения (рис. 2.17).

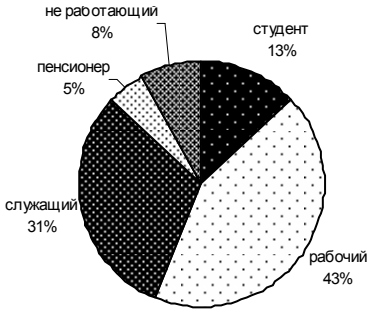

Рис. 2.17. Род занятий респондентов, употребляющих напитки брожения.

Из рис. 2.17 видно, что бóльшая часть респондентов, потребляющих данный продукт, – рабочие (43%). Но значительную часть составляют и служащие, что играет важную роль для данной работы.

Этим 113, которые потребляют напитки брожения, был задан вопрос: «По каким причинам Вы покупаете напитки брожения?», также с вариантами ответов. Количество вариантов ответов было ограниченно, респондент мог выбрать максимум три варианта ответа.

Результаты ответов на данный вопрос представлены на рис. 2.18.

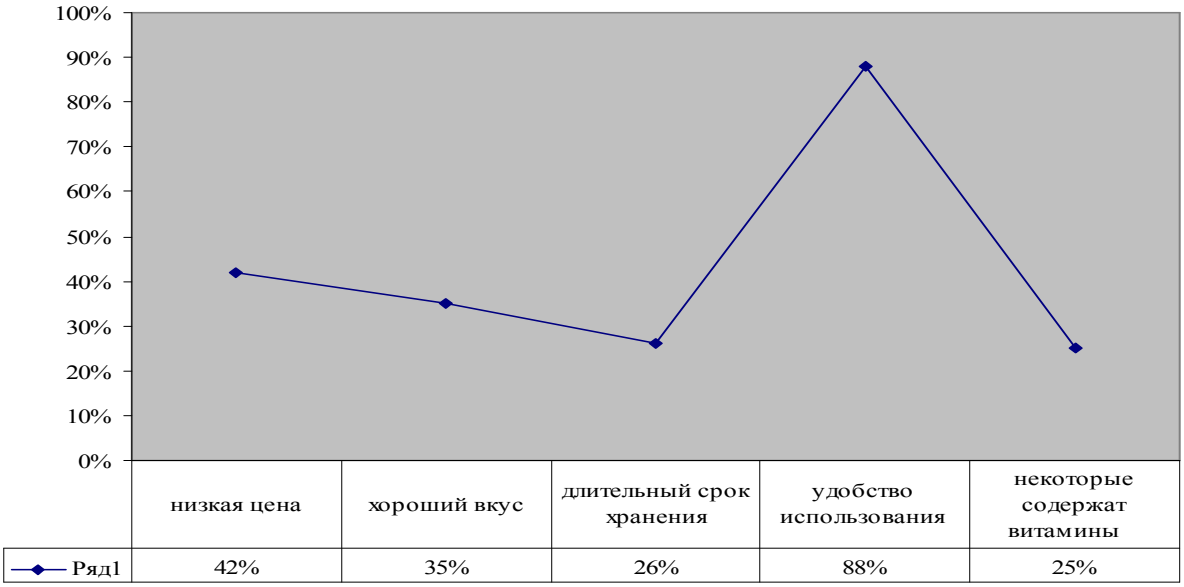

Рис. 2.18. Причины потребления напитков брожения.

Каждый человек в зависимости от своих доходов, предпочтений, традиций и других параметров приобретает тот или иной товар. Поэтому в работе рассматривается вопрос: «Какую цену вы готовы заплатить за обогащенный напиток брожения (объемом 0,5 л)?».

Рис. 2.19 показывает, что независимо от доходов большинство респондентов, покупающих напитки брожения, готовы заплатить за такой продукт 16-20 руб. (с доходом до 10000 руб. – 78%, с доходом 10000 – 20000 руб. – 70%, с доходом 20000 – 30000 руб. – 75%).

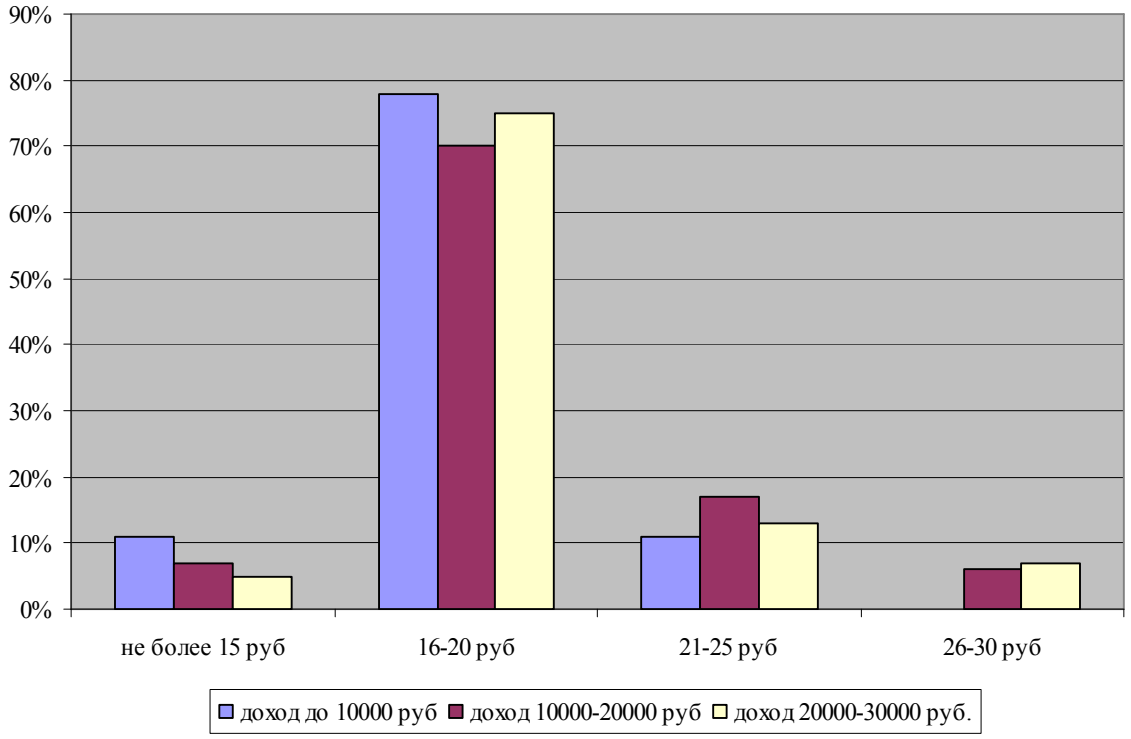

Рис. 2.19. Выбор оптимальной цены обогащенного напитка брожения.

Только 13% из респондентов готовы заплатить за него бóльшую цену, учитывая, что продукт содержит витамины. При производстве напитков брожения (в том числе и обогащенных) следует учитывать данный факт.

Помимо цены, важно отметить и ряд других показателей, которыми потребитель руководствуется при покупке напитка, и выяснить, какой из показателей является для него наиболее значимым, а какой – наименее. Для этого в анкету был внесен вопрос: «Укажите степень значимости для Вас следующих показателей при покупке напитка брожения (оценка в баллах от 1 до 5: 1 – не важно, 5 – очень важно)», с перечисленными ниже показателями (рис. 2.20).

При покупке напитка брожения самыми главными и важным показателями являются «вкус», «качество»; близок по важности к ним показатель «безопасность», затем следуют «содержание витаминов» и др. Совсем небольшая оценка показателя «реклама», хотя именно она информирует потребителей о продуктах,

их свойствах и новинках на рынке. Самый незначительный показатель для опрашиваемых – «место продажи».

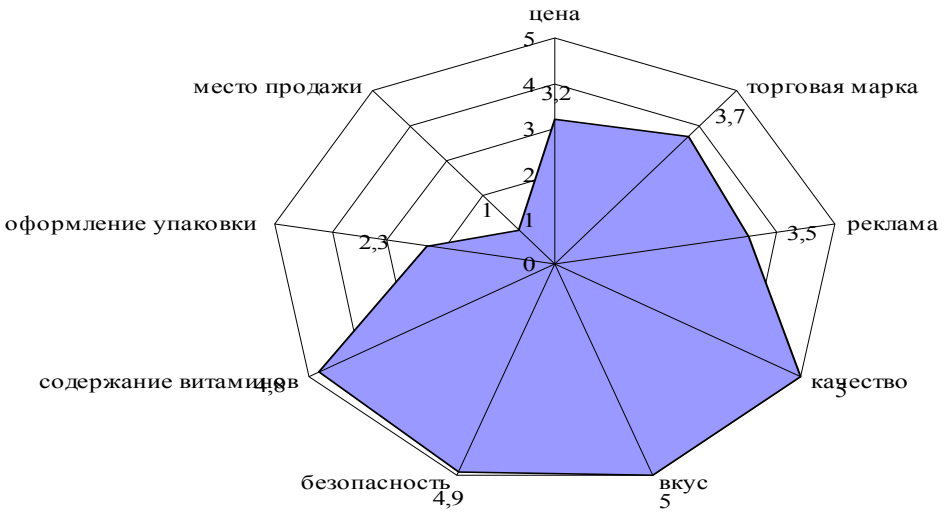

Рис. 2.20. Степень значимости потребительских свойств.

Несмотря на то, что такие показатели как «оформление упаковки» и «торговая марка» занимают главные позиции в степени значимости, при ответе на вопрос «При покупке напитков брожения Вы обращаете внимание на маркировку?» 77% респондентов ответили положительно.

Итак, большинство респондентов не покупают напитков брожения, так как уверены, что они содержат различные синтетические добавки, а это небезопасно для здоровья.

В представлениях значительной части широкой публики витамины привычно ассоциируются с овощами и фруктами, и многие уверенно полагают, что одного яблока в день достаточно, чтобы обеспечить организм этими ценными пищевыми веществами. В действительности же овощи и фрукты, а тем более приготовленные на их основе напитки и соки могут служить источником только витаминов С, Р, отчасти фолиевой кислоты и предшественника витамина А – каротина, да и то не во всех фруктах и овощах они содержатся в достаточных количествах. Что же касается витаминов группы В, а также жирорастворимых витаминов, то их содержание в овощах, фруктах и продуктах на их основе крайне незначительно и не может внести сколь-нибудь реальный вклад в обеспечение ими организма человека.

Респонденты, потребляющие напитки брожения, включают их в свой рацион в основном из-за удобства использования (занимают мало места), а многие не потребляющие говорят, что им не нравится вкус этих продуктов. Поэтому важная задача производителей данных товаров – улучшить органолептические свойства напитков брожения.

Также стоит отметить, что у потребителей сложился определенный стереотип относительно напитков брожения (они содержат синтетические добавки и у них не очень хороший вкус). Необходимо информировать их о появлении новых натуральных видов данной продукции (с помощью СМИ, различной рекламы, проведения дегустаций), что наверняка послужит толчком к увеличению спроса на них. Также потребители получают недостаточно информации о витаминах, их необходимости и содержании в различных продуктах. Следует учесть, что при производстве напитков с использованием натуральных основ (соков, экстрактов, настоев) содержание витаминов в готовой продукции не регламентируется, а это очень часто вводит потребителя в заблуждение. Поэтому на упаковках обязательно должна содержаться подробная информация об обогащающих добавках.

Анализируя полученные результаты потребительского предпочтения функциональных продуктов, можно сделать выводы:

респонденты проявляют большой интерес к функциональным продуктам;

в основном это молодые и высокообразованные люди, которые заботятся о состоянии своего здоровья;

необходима дополнительная квалифицированная информация о пользе функциональных продуктов;

нужно продолжать исследования растительного сырья, обладающего биологически активными веществами;

необходимо разрабатывать новые продукты с использованием дикорастущего растительного сырья с биологически активными веществами.

Глава 3. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

3.1. Обоснование рецептурного состава функционального напитка брожения

Процесс разработки и внедрения обогащенного продукта может осуществляться только на основе четко сформулированных, научно обоснованных и проверенных практикой медико-биологических принципов, определяющих решение наиболее важных проблем разработки, производства и реализации обогащенных витаминами продуктов питания.

С медико-биологической точки зрения, для обогащения продуктов питания следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и небезопасен для здоровья [106, 113]. В данной работе обогащающую добавку выбрали на основе уже проведенных исследований по изучению состояния фактического питания работников ОАО «Покровский рудник».

На основании литературных данных и предварительных исследований в качестве источника антиоксидантов выбран виноград амурский и дигидрокверцетин. В плодах винограда амурского содержится до 12% сахаров и около 2% органических кислот. Суммарное содержание полифенолов 1700 – 4215 мг%.

Дигидрокверцетин производится ЗАО «Аметист» (г. Благовещенск) из древесины лиственницы даурской (лиственницы Гмелина), заготавливаемой в зимний период, путем экстрагирования спиртом с последующим удалением растворителя, под торговой маркой «Лавитол» согласно техническим условиям ТУ 9325-001-70692152-07. Показатели качества дигидрокверцетина приведены в табл. 3.1.

По показателям безопасности и микробиологическим показателям продукт соответствует требованиям указанных выше ТУ.

Таблица 3.1

Показатели качества дигидрокверцетина

Показатели	Нормируемые значения	Результаты анализа	Метод исследования
Внешний вид	Порошок от белого до бледно-желтого цвета	Порошок бледно-желтого цвета	Визуальный
Влажность, %	10,0	8,7	ГОСТ 16483.7-71
Массовая доля ДКВ, %	88,0	90,4	МВИ 72-08

В качестве обогащающей добавки нами предложено использовать гомогенную смесь на основе сухого концентрата из винограда амурского и дигидрокверцетина.

По результатам анализа органолептических показателей и терапевтических доз дигидрокверцетина выбрано соотношение компонентов виноград: дигидрокверцетин – 250:1.

Полученная добавка в использовании имеет ряд преимуществ по сравнению с отдельными витаминами:

снижается риск ошибок при дозировании;

упрощается проведение контроля качества;

упрощается транспортировка, снижается потребность в рабочей силе и складских площадях для хранения;

снижаются затраты на стадии взвешивания за счет сокращения штата квалифицированного персонала;

достигается более точная дозировка, более равномерное распределение всех витаминов в конечном продукте;

повышается гарантия качества нового продукта.

Соотношение витаминов в добавке соответствует потребностям в них человека с учетом того, что добавка разработана для трудоспособного населения III группы (работники средней тяжести труда), а именно – для работников золотодобывающей промышленности. В рецептуре добавка используется в виде специальных форм, доступных организму. Также стоит отметить, что все витамины, содержащиеся в добавке, полностью идентичны природным. Они обла-

дают большей сохранностью, не вступают в нежелательные взаимодействия между собой и с другими компонентами концентрата напитка в процессе его производства и последующего хранения [106].

Назначение дигидрокверцетина в составе добавки – повышение имунного статуса организма и проявление антиоксидантных свойств, относящихся к группе витамина Р.

Использование готовой добавки существенно облегчает задачи разработки и производства обогащенного напитка брожения, предохраняя от возможных ошибок и недопустимых сочетаний при составлении обогащающих рецептур. Добавка, разработанная нами, получила название «Тонус». Показатели качества ее приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Показатели качества функциональной добавки «Тонус»

Показатели	Значение
Влажность, %	8,2
Массовая доля экстрактивных веществ, %	39,5
Массовая доля сахаров, %	34,6
Массовая доля органических кислот, %	2,2
Содержание витамина С, мг/100 г	45
Содержание полифенолов, мг/100 г	4270

Как видно из приведенных данных, высокое содержание полифенолов позволяет рекомендовать полученную добавку в качестве источника антиоксидантов.

В последние годы в питании населения России все большее значение приобретают соки, лимонады и другие безалкогольные напитки.

При всей популярности данных безалкогольных напитков, к их недостаткам следует отнести короткие сроки хранения (если они натуральные) и довольно большие потери (до 50-60%) добавляемых к ним витаминов в процессе производства и последующей реализации.

В качестве объекта, подлежащего обогащению, нами были выбраны безалкогольные и слабоалкогольные напитки, в том числе квас.

С технологической точки зрения хлебный квас – это продукт, полученный в результате незаконченного спиртового и молочнокислого брожения

квасного сусла. Хлебный квас обладает высокой пищевой ценностью. Она обусловливается наличием в квасе экстрактивных веществ, в том числе таких как белки, углеводы (глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза, декстрины), молочная и другие органические кислоты, ароматические и красящие вещества (меланоидины), витамины, ферменты и минеральные вещества. Из минеральных веществ в составе кваса важное место занимают соли фосфора, кальция и железа. Благотворное влияние кваса на процесс пищеварения объясняется наличием молочнокислых бактерий и дрожжей – сахаромицетов. Эти микроорганизмы обогащают хлебный квас витаминами B_1, B_2, PP, D, молочной кислотой, диоксидом углерода, которые и определяют пищевую ценность кваса. Особенно полезными являются синтезированные при брожении белки дрожжевых клеток [116].

Искусственное обогащение напитков, т.е. фортификация витаминами (а также другими биологически активными веществами), – один из перспективных путей рационализации питания современного человека. Это связанно не только с экономическими и технологическими преимуществами изготовления напитков, но и с тем, что уровень их потребления в России непрерывно растет. Создание обогащенного кваса играет немаловажную роль в рационализации питания организованных коллективов и населения, проживающего в отдаленных районах, в том числе в регионах с экологически неблагоприятной обстановкой. В современной ситуации безалкогольные напитки могут играть тройную роль: во-первых, удовлетворять потребности в жидкости; во-вторых, восполнять дефицит жизненно необходимых пищевых веществ (витаминов); в-третьих, выступать в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных болезней и защиты организма от неблагоприятного влияния факторов окружающей среды биологического и техногенного характера.

В данной работе мы предлагаем обогащение кваса, учитывая следующее:

изучение потребительских предпочтений населения г. Благовещенска показало, что только 36% покупают напитки брожения (это категория людей со сниженной мотивацией к покупкам, т.е. «лишь бы купить»);

64% опрошенных считают, что напитки брожения – это напитки простого состава, в рецептуру которых входят синтетические ингредиенты: красители,

ароматизаторы, подсластители, в связи с чем не относят их к категории полезных продуктов, а зачастую, наоборот, опасных (вредных).

Исходя из сказанного, разработка напитков брожения, обогащенного комплексом витаминов, преследовала две цели:

продолжить научные исследования в плане расширения ассортимента обогащенных напитков брожения и повышения их органолептических свойств;

создать напиток брожения, обогащенный добавкой, в состав которой входит сухой концентрат винограда амурского и дигидрокверцетина для включения его в рацион рабочих золотодобывающего предприятия. Организация питания коллективов предприятий подконтрольна диетсестре, что позволит избежать передозировки добавки (групповая профилактика).

В основу моделирования рецептур напитка положен подбор основного и вспомогательного сырья в соотношениях, обеспечивающих их прогнозируемую ценность, с учетом рекомендуемых норм содержания биологически активных веществ. Его функциональная направленность обеспечивалась имеющимися данными о синергических свойствах действующих начал компонентов рецептуры.

На первом этапе исследований определяли влияние различной концентрации дигидрокверцетина на жизнедеятельность дрожжей.

Для этого готовили пять образцов сусла по технологии кваса «Хлебный» из расчета (на 1 дал сусла): 0,297 кг концентрата квасного сусла, 0,50 кг сахара, 0,0015 кг хлебопекарных прессованных дрожжей. Образцы отличались тем, что в каждый из них вносили разные концентрации дигидрокверцетина: образец 1 – 100 мг/дм^3 сусла, образец 2 –200мг/дм^3 сусла, образец 3 – 500 мг/дм^3 сусла и образец 4 – 750 мг/дм^3 сусла. В качестве контроля принят образец 5, без добавки. Дозировку подбирали экспериментально, путем органолептической оценки.

Далее были определены физико-химические показатели сусла – такие как аминный азот, кислотность, сухие вещества. Сусло имело массовую долю сухих веществ 5,6%, кислотность – 1,8 см^3 раствора щелочи на 100 см^3 .

Все образцы имели одинаковые показатели. Это свидетельствует, что с добавлением в сусло различных концентраций дигидрокверцетина основные показатели не изменились.

Затем сусло сбраживали при температуре 30°С в термостате. В процессе брожения контролировали: динамику сухих веществ (данные представлены на рис. 3.1); содержание общего количества дрожжевых клеток (рис. 3.2); количество мертвых клеток (рис. 3.3); количество почкующихся клеток (рис. 3.4).

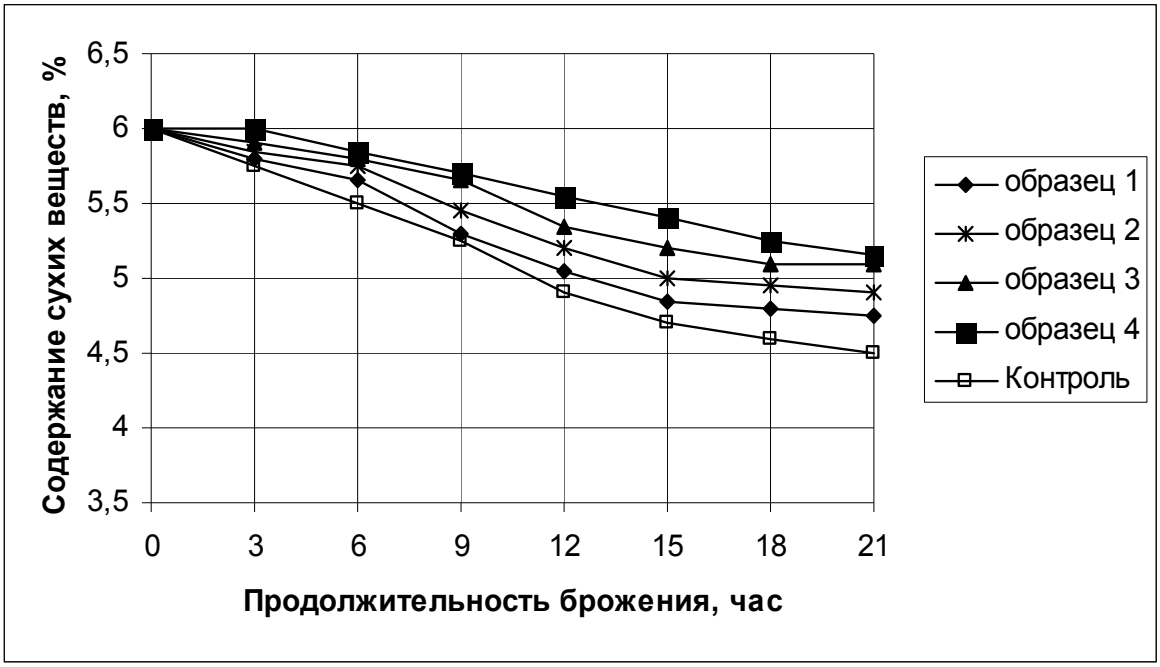

Рис. 3.1. Динамика брожения квасного сусла.

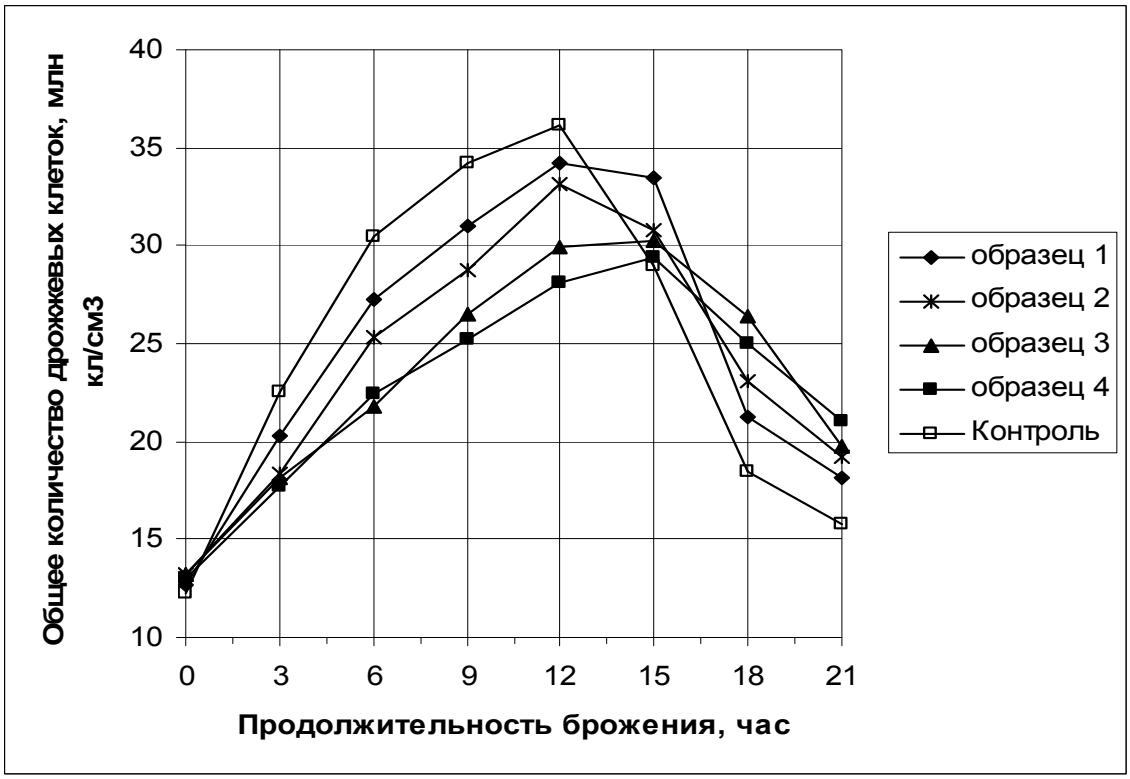

Рис. 3.2. Изменение содержания общего количества клеток в процессе брожения.

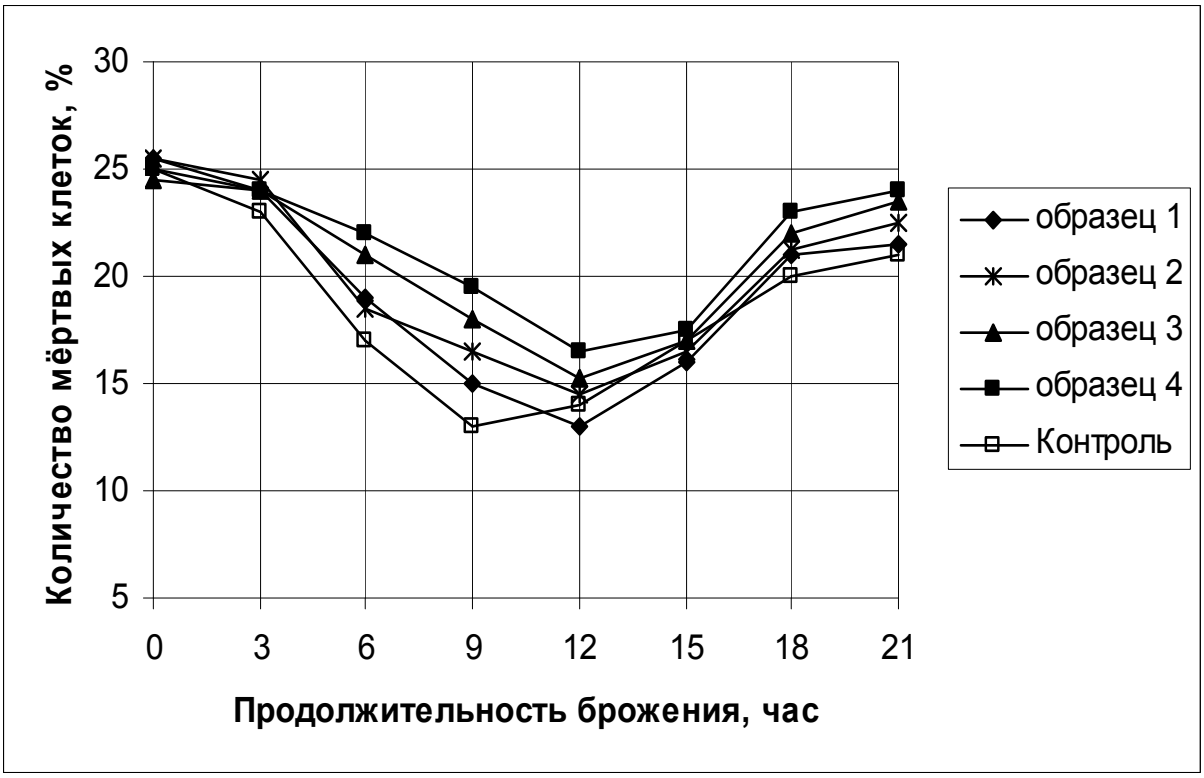

Рис. 3.3. Количество мертвых клеток.

Рис. 3.4. Количество почкующихся клеток.

Из приведенных рисунков видно, что дигидрокверцетин отрицательно влияет на размножение клеток дрожжей, замедляя процесс брожения. Концентрация дигидрокверцетина в образцах 1 и 2 наиболее приемлема для использо-

вания в приготовлении напитков брожения. Результаты анализа готовых напитков по физико-химическим показателям представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Физико-химические показатели готовых напитков

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Контроль
Содержание сухих веществ, %	4,7	4,9	5,1	5,2	4,5
Кислотность, к. ед.	2,3	2,2	2,0	2,0	2,3
Массовая доля спирта, %	1,0	0,8	0,6	0,6	1,1

Из полученных результатов можно сделать вывод, что приведенные показатели соответствуют нормативным. Образцы 1 и 2 имели самую высокую степень сбраживания, что свидетельствует о наиболее благоприятных для дрожжей условиях.

Однако, как показано выше, дигидрокверцетин отрицательно действует на развитие и размножение дрожжей. В то же время его присутствие в напитке как антиокислителя должно стабилизировать нестойкие вещества, предотвращая их изменение.

Кроме того, в последние годы для повышения стойкости кваса многие предприятия проводят его пастеризацию, что дополнительно разрушает термолабильные биологически активные вещества, в частности витамин С.

В связи с этим на следующем этапе эксперимента нами исследовано влияние дигидрокверцетина как стабилизатора аскорбиновой кислоты.

Для этого готовили пять образцов сусла аналогично описанным выше, дополнительно для обогащения кваса вносили аскорбиновую кислоту – 0,0025 кг. Количество вносимой кислоты соответствует половине суточной дозы витамина С на 1 стакан кваса. Затем сусло сбраживали при температуре 30°С в термостате. Готовые напитки декантировали с осадка. Так как высокие температуры и контакт с кислородом разрушают витамин С, проводили термическую обработку, подогревая напитки до 60°С, и охлаждали до 25°С, чтобы исследовать стабилизирующее свойства дигидрокверцетина на примере аскорбиновой кислоты.

Готовый напиток анализировали по физико-химическим показателям. Данные представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Физико-химические показатели готовых напитков

Показатели	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Контроль
Массовая доля сухих веществ, %	4,7	4,8	5,1	5,1	4,5
Кислотность, к. ед.	2,5	2,5	2,6	2,6	2,4
Массовая доля спирта, %	1,0	0,8	0,6	0,6	1,1
Содержание аминного азота, мг/100 $см^3$	12	14	14	15	11
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 $см^3$	4,3	4,5	4,9	5,1	3,1

Из приведенных результатов видно, что дигидрокверцетин обладает стабилизирующим действием на аскорбиновую кислоту. С повышением вносимой концентрации его антиоксидантные свойства возрастают.

Сохранность витамина С в опытных образцах составила от 17,2 до 20,4%, тогда как в контрольном – 12,4%, что свидетельствует о стабилизирующем действии препарата на витамин С.

Таким образом, результаты исследований по влиянию дигидрокверцетина на жизнеспособность прессованных хлебопекарных дрожжей в образцах кваса показали, что использование препарата приводит к угнетению функции размножения дрожжей и как результат – к торможению процесса брожения. Исходя из этого, его можно использовать для подавления жизнеспособности остаточных дрожжевых клеток, внося в фильтрованный квас. Данный прием позволит получить напиток с хорошими микробиологическими показателями.

Однако, как показано выше, добавление дигидрокверцетина отрицательно действует на развитие и размножение дрожжей. Таким образом, внесение его целесообразно после сбраживания напитка, в процессе купажирования.

В пищевой промышленности для снижения содержания кислорода в готовых продуктах и продления срока их годности применяются различные антиоксиданты. Действие большинства пищевых антиокислителей основано на их способности образовывать малоактивные радикалы, прерывая тем самым реакцию автоокисления.

Научный и практический интерес представляет собой возможность использования разработанной пищевой добавки на основе сухого концентрата винограда амурского и дигидрокверцетина в технологии производства напитка брожения с целью увеличения срока хранения готового напитка.

Нами проведены исследования сравнительной эффективности применения аскорбиновой кислоты и пищевой добавки на основе сухого концентрата винограда амурского и дигидрокверцетина на физико-химические и органолептические показатели напитка брожения.

В фильтрованные образцы напитка брожения вносили пищевую добавку на основе сухого концентрата винограда амурского и дигидрокверцетина (образец 2-4), аскорбиновую кислоту (образец 5-7) в количестве 10, 20, 30 мг/дм^3. Контролем служил образец напитка брожения без антиоксидантов. В ходе выдержки данных вариантов при 20°С в течение 5 суток исследовали содержание кислорода в образцах и динамику изменения pH напитков. Данные представлены на рис. 3.5 и в табл. 3.5, 3.6.

Из данных табл. 3.5 и рис. 3.5 видно, что применение пищевой добавки приводит к снижению содержания кислорода на 7,24 – 8,13 мг/дм^3 в зависимости от концентрации препарата по сравнению с начальным его содержанием. В концентрации 10 мг/ дм^3 данный показатель снизился на 8,1 мг/дм^3. Увеличение концентрации используемых препаратов привело к незначительному улучшению результата. Так, в образцах 4 и 5 уровень кислорода в квасе снизился на 0,01-0,03 мг/ дм^3 по сравнению с вариантом 3.

Проведенными исследованиями установлено, что препарат виноград + дигидрокверцетин снижает в напитке брожения концентрацию кислорода при хранении в большей степени, чем аскорбиновая кислота.

Из полученных данных видно, что при использовании в качестве антиоксиданта аскорбиновой кислоты оптимальной концентрацией для данных веществ является 20 мг/дм^3. Применение аскорбиновой кислоты уступает пищевой добавке виноград+дигидрокверцетин.

Таблица 3.5

Изменение концентрации кислорода в напитке брожения при хранении

Вносимый антиокислитель, концентрация г/дм^3	Содержания кислорода, мг/дм^3					
	Продолжительность хранения, сут.					
	0	1	2	3	4	5
Контроль	8,67	8,67	8,00	7,16	6,40	6,1
Виноград+дигидрокверцетин, 5	8,67	7,63	6,56	4,53	2,68	1,43
Виноград+дигидрокверцетин, 10	8,67	7,20	5,11	3,02	1,34	0,57
Виноград+дигидрокверцетин, 20	8,67	7,19	5,09	3,00	1,33	0,56
Виноград+дигидрокверцетин, 30	8,67	7,19	5,09	3,00	1,32	0,54
Аскорбиновая кислота, $5*10^{-3}$	8,67	8,58	7,94	7,14	5,76	4,53
Аскорбиновая кислота, $10*10^{-3}$	8,67	8,57	7,94	7,13	5,72	4,47
Аскорбиновая кислота, $20*10^{-3}$	8,67	8,56	7,87	7,05	5,51	3,55
Аскорбиновая кислота, $30*10^{-3}$	8,67	8,56	7,88	7,05	5,51	3,55

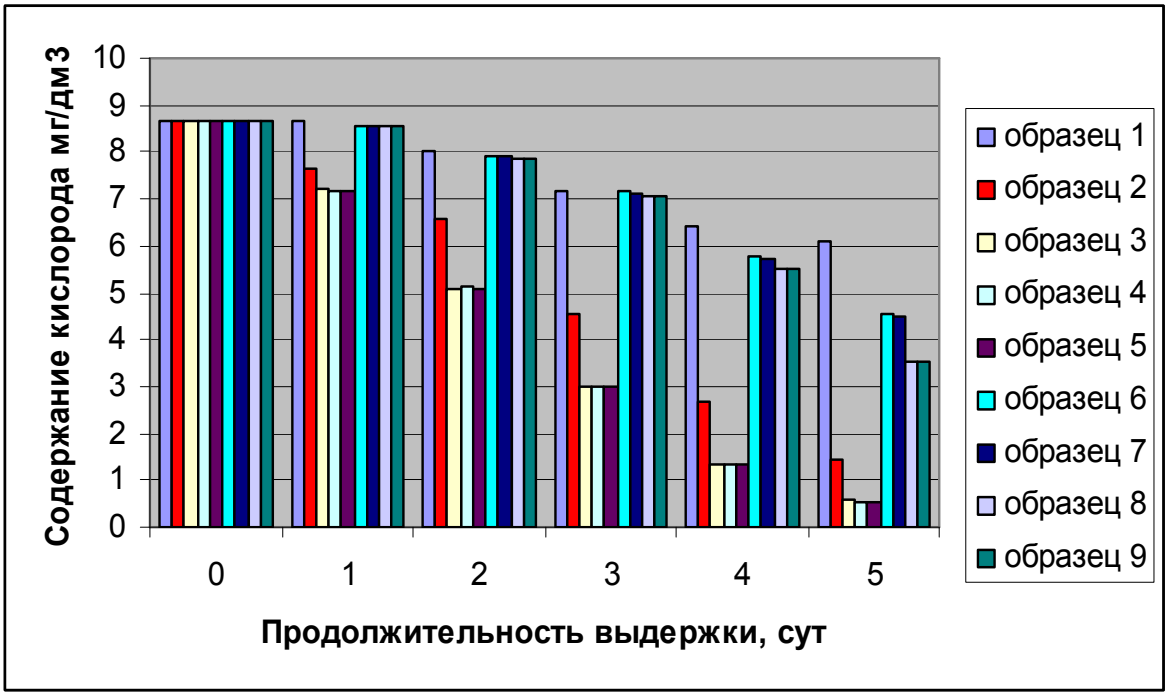

Рис. 3.5. Динамика изменения содержания кислорода в напитке брожения.

Таким образом, установлено, что наиболее сильные антиоксидантные свойства проявляет виноград+дигидрокверцетин; оптимальная концентрация его внесения в квас составляет от 5 до 10 г/дм^3.

Как видно из данных табл. 3.6 и рис. 3.6, в контрольном варианте показатель активной кислотности (pH) постепенно снижается на 0,20 ед. по сравнению начальным показателем. Это связано, вероятно, с не остановившимся процессом брожения, о чем свидетельствует изменение pH.

Таблица 3.6

Изменение показателя pH в напитке брожения при хранении

Вносимый антиокислитель, концентрация г/дм^3	pH					
	Продолжительность хранения, сут.					
	0	1	2	3	4	5
Контроль	3,50	3,50	3,46	3,43	3,37	3,30
Виноград+дигидрокверцетин, 5	3,50	3,50	3,50	3,50	3,49	3,47
Виноград+дигидрокверцетин, 10	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Виноград+дигидрокверцетин, 20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Виноград+дигидрокверцетин, 30	3,50	3,50	3,50	3,50	3,49	3,48
Аскорбиновая кислота, $5*10^{-3}$	3,50	3,50	3,48	3,46	3,41	3,40
Аскорбиновая кислота, $10*10^{-3}$	3,50	3,50	3,49	3,48	3,42	3,41
Аскорбиновая кислота, $20*10^{-3}$	3,50	3,50	3,50	3,49	3,48	3,46
Аскорбиновая кислота, $30*10^{-3}$	3,50	3,50	3,50	3,48	3,47	3,45

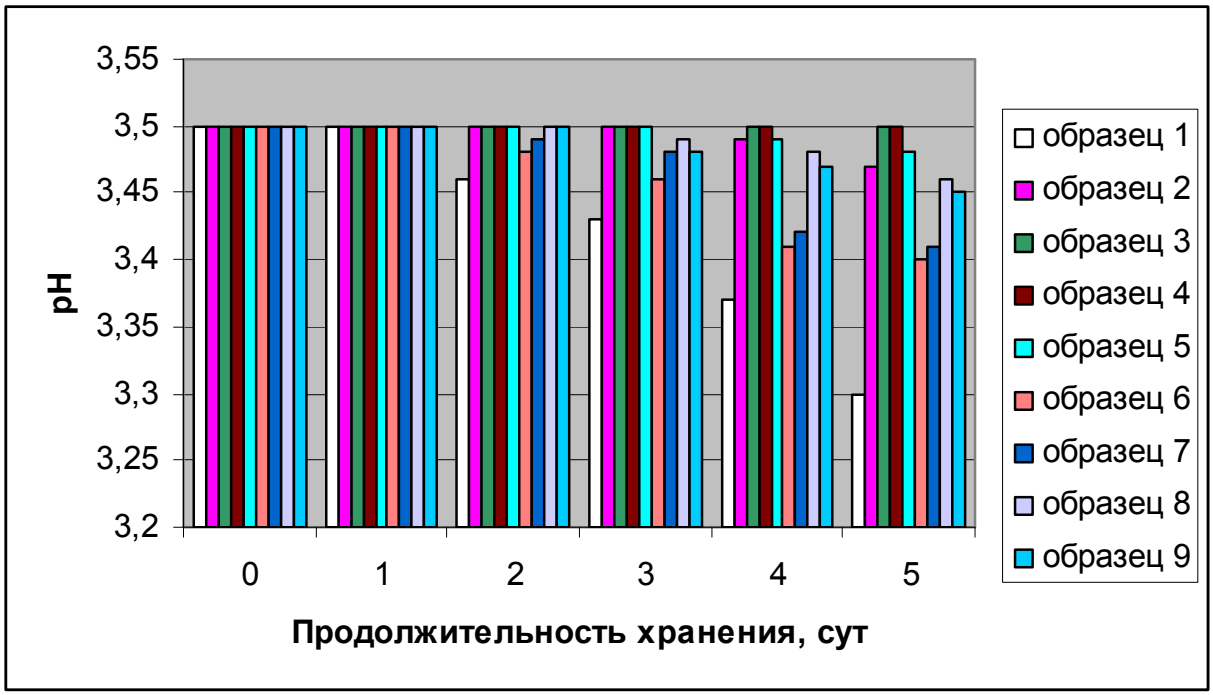

Рис. 3.6. Динамика изменения содержания pH в напитке брожения.

При использовании антиоксидантов лучшие показатели получены в образцах 2-5. Контролируемый показатель pH снизился в этом случае на 0,02-0,03 ед. Данные табл. 3.5, 3.6 и рис. 3.6 подтверждают сделанные нами выводы, что пищевая добавка виноград+дигидрокверцетин является более сильным окислителем по сравнению с аскорбиновой кислотой.

По окончании срока выдержки проводили органолептическую оценку напитков. Полученные данные представлены на рис. 3.7.

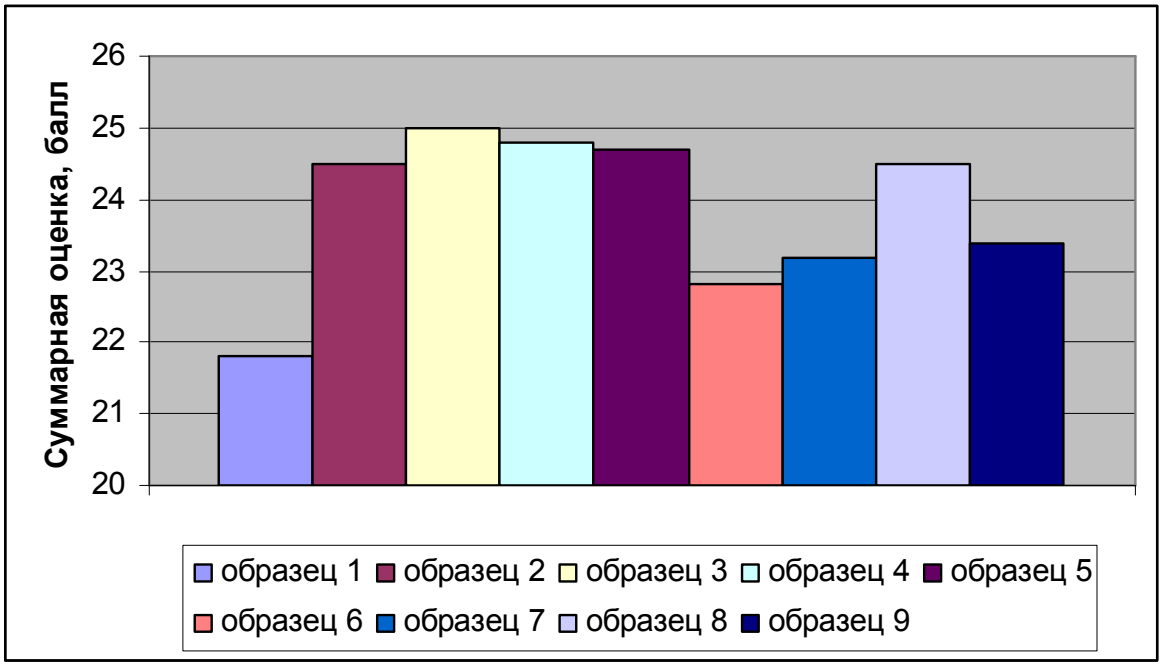

Рис. 3.7. Суммарная балловая оценка напитка брожения.

Из данных, представленных на рис. 3.7, видно, что наилучшими органолептическими показателями обладали варианты напитка брожения 2-5. Данные образцы имели чистый, без посторонних запахов аромат ржаного хлеба, кисловато-сладкий вкус «хлебной корочки», хорошо насыщены углекислым газом. Контрольный вариант был более мутным по сравнению с вариантами 2-9, во вкусе отмечена неприятная горчинка, посторонний привкус и аромат. Данные указывают на то, что в контрольном варианте в результате автолиза оставшихся дрожжевых клеток выделяются побочные продукты, вызывающие изменение вкуса готового напитка. Варианты 6-9 имели хлебный аромат, однако вкус был несбалансированным.

Таким образом, применение в качестве антиоксиданта пищевой добавки виноград+дигидрокверцетин в количестве 5-10 г/дм^3 позволяет получить напиток с хорошими органолептическими показателями, максимально снизить содержание кислорода в готовом напитке брожения, что должно благоприятно сказаться на повышении сроков хранения, а также повысить вкусовые достоинства напитка в среднем на 0,2 балла.

Для получения добавки с повышенным содержанием биологически активных веществ, которые значительно колеблются в зависимости от степени

зрелости ягод, необходимо производить своевременный и быстрый сбор урожая в стадии технической зрелости. Это позволяет получать урожай с максимальным содержанием биологически активных веществ.

Для получения добавки «Тонус» нами разработана технологическая схема, предусматривающая максимальное сохранение биологически активных компонентов сырья.

Технологическая схема производства пищевой добавки «Тонус» на основе сухого концентрата винограда амурского и дигидрокверцетина включает следующие стадии: *инспекция; сортировка; мойка; бланширование; сушка; выдержка для выравнивания влаги; сортировка; упаковка; хранение; измельчение сухих ягод, добавление дигидрокверцетина и составление композиции ингредиентов по рецептуре; фасование, хранение добавки.*

Основные технологические операции осуществляются в соответствии с технологической инструкцией по консервному производству.

Инспекция. Сырье, поступившее на переработку, инспектируют для удаления дефектных ягод (гнилых, битых, мятых, плесневелых), посторонних крупных органических и минеральных примесей.

Сортировка. Сортируют для разделения по качеству, степени зрелости, цвету и т.д.

Мойка. Проводят для удаления с поверхности ягод загрязнений, механических примесей и микрофлоры. Моют ягоды в вентиляторной или моечно-встряхивающей машине (КМЦ, А9-КМ2-Ц, УМЯ).

Бланширование. Очищенные целые или измельченные ягоды бланшируют паром, на машинах (Ш12-КБН, Р3-КБ1-К, Р3-КБШ-1). Предварительное бланширование ягод значительно ускоряет их сушку, так как при бланшировании удаляется восковой налет, который является естественной защитой от увядания, кожица становится тоньше и покрывается сеткой мелких трещин, что способствует интенсивному испарению влаги. Также при бланшировании разрушаются ферменты и тем самым прекращаются биохимические процессы, это позволяет предохранять продукцию от потемнения и ухудшения качества.

Сушка. После бланширования ягоды сушат в сушильных аппаратах марок СПК-4Г-30, ПКС-40, ДОГ-4, УКСК-5/24 и т.д. С этой же целью мы рекомендуем использовать комбинированную (конвекционно-микроволновую) установку сушильного аппарата УКСК-5/24.

В процессе конвекционно-микроволновой сушки продукт сначала попадает в зону конвективного удаления влаги и сушится при температуре теплоносителя 85-90°С в течение 30-60 мин., что способствует инактивации ферментов, окисляющих биологически активные вещества, и позволяет вести сушку без опасности растрескивания плодов и потери ими сока. Далее температуру снижают до 55-60°С и сушат до влажности 50%. В дальнейшем продукт перемещается в зону микроволновой сушки и досушивается до влажности 5-13%. Продолжительность сушки ягод зависит от размеров, степени зрелости, способа предварительной подготовки, режимов сушки и др.

Необходимо также отметить, что под воздействием интенсивного СВЧ поля происходит практически полное уничтожение микрофлоры (обеззараживание сырья), что многократно увеличивает срок хранения получаемого продукта. Эффект обеззараживания позволяет нам в дальнейшем использовать минимум температурных обработок, но для этого необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и персоналу, чтобы обеспечить стерильность производства и высокое качество выпускаемой продукции.

Выдержка для выравнивания влаги. После сушки сырье охлаждают, удаляют недосушенные плоды и выдерживают некоторое время для выравнивания влажности.

Сортировка. Сырье сортируют по качеству на товарные сорта.

Упаковка. Упаковывают сырье в вакуумные пакеты без доступа кислорода и отправляют их на хранение.

Хранение. Хранят сырье в хранилищах с хорошей вентиляцией. Относительная влажность воздуха в хранилище должна быть не выше 60%, при температуре хранения 5-20°С.

Измельчение сухих ягод, добавление дигидрокверцетина и составление композиции ингредиентов по рецептуре. Ингредиенты, входящие в состав напитка, в нужном количестве берут из хранилища и измельчают, – например, на мельнице типа УИМ-2Р, предназначенной для вязких и волокнистых продуктов, и смешивают по рецептуре.

Приготовление смеси ингредиентов возможно как централизованно на специализированном предприятии, так и непосредственно перед внесением компонентов в напиток.

Фасование, хранение добавки – полученный препарат фасуют в герметичную упаковку и хранят при относительной влажности воздуха не более 60-75%, при температуре хранения 5-20°С.

Нами разработана технология напитка брожения «Виноградный» и техническая документация на его производство ТУ и ТИ 91 85-001-48386730-2007. Технологическая схема производства напитка включает следующие стадии: ***подготовка воды; приготовление квасного сусла; брожение; охлаждение и осветление кваса; купажирование; розлив; укупорка; этикетирование; маркировка; транспортировка готовой продукции на склад; хранение и реализация.***

По разработанной технологии проведены производственные испытания в квасном цехе ИП «Карслян» (г. Райчихинск).

Для ***подготовки воды*** на данном предприятии используется ультрафильтрационная технология.

Приготовление квасного сусла. Для приготовления кваса, пригодного для хранения в бутылках и имеющего при этом привлекательный товарный вид, готовили исходное квасное сусло, содержание сухих веществ в котором 6,5-7%. При приготовлении квасного сусла ККС вносили в количестве 70% от предусмотренного рецептурой, разводили водой температурой 30-35°С. Остальные 30% ККС вносили на стадии купажирования сброженного кваса. Учитывая отрицательное влияние дигидрокверцетина на процесс брожения, сухой концентрат винограда амурского вносили в сусло перед сбраживанием в количестве 5 кг/100 дал.

Брожение. После перекачивания сусла на брожение в него задавали 25% сахара (от рецептурного количества) в виде сахарного сиропа и перемешивали. Сбраживали квасное сусло с помощью хлебопекарных дрожжей, которых задавали в количестве 0,15 г/дм^3. Брожение сусла проводили при температуре 25-28°С до снижения сухих веществ в нем на 1% и достижения кислотности 2 см^3 раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм^3 на 100 см^3 кваса. Длительность брожения – 14 – 16 часов.

Охлаждение и осветление кваса. Сброженное сусло охлаждали до 6°С, при этой температуре дрожжи осаждаются, а сусло несколько осветляется.

Купажирование кваса. В сброженное квасное сусло добавляли оставшиеся части ККС, сахара и дигидрокверцетин. Подготовленные компоненты в установленном соотношении загружали в асептический танк «Tetra Alsafe® HA», который используется для накопления или временного хранения напитков, и перемешивали до получения однородной массы. Оборудование оснащено системой стерильного воздуха, при помощи которого создается избыточное давление, и им заполняется все свободное пространство над продуктом, что и позволяет содержать готовый к розливу продукт в асептических условиях.

Перед розливом проводили анализ качественных показателей напитка. Массовая доля сухих веществ напитка брожения должна соответствовать требованиям ТУ 9185-001-48386730-2007, разработанного нами. Кроме того, наряду с контролем массовой доли сухих веществ, проводился микробиологический контроль, контроль кислотности и органолептических показателей.

Розлив и укупорка. Розлив напитка брожения производился в бутылки из ПЭТ на специализированной линии розлива.

Этикетирование и маркировка. После укупоривания бутылки направлялись для этикетировки и маркировки в соответствии с требованиями стандарта и инструкций по упаковке и маркировке напитков безалкогольных (ТР ТС 005/2011).

Транспортировка готовой продукции на склад. ПЭТ бутылки упаковывали в термоусадочную пленку по ГОСТ 25951-83 на картонную подложку, по 4-12 штук.

Перед реализацией готовые напитки выдерживались на складе, где осуществляются хранение и отпуск продукции потребителю.

Хранение и реализация. Напитки хранили при температуре не ниже 0°С и не выше 18°С. Относительная влажность воздуха в складских помещениях для хранения концентратов напитков не более 75%.

Для реализации этой технологической схемы на предприятии строго соблюдаются санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям, оборудованию и персоналу. Это позволяет обеспечить стерильность производства и высокое качество выпускаемой продукции.

Готовые напитки оценивали по показателям качества, микробиологическим показателям и показателям безопасности.

3.2. Товароведная оценка напитка брожения «Виноградный»

Товароведная оценка для разработанного напитка брожения – оценка потребительских свойств продукта по органолептическим и физико-химическим показателям.

Разработанный напиток брожения оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Оценка проводилась по методам, установленным нормативными документами.

Органолептическая оценка разработанного напитка брожения «Виноградный», произведенного в ИП «Карслян», проводилась по следующим показателям: цвет напитка, внешний вид готового напитка, вкус и запах.

Результаты органолептической оценки представлены в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Результаты органолептической оценки напитка брожения «Виноградный»

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Сброженный прозрачный напиток, насыщенный диоксидом углерода в процессе брожения; допускается незначительный осадок; цвет, соответствующий сырью
Вкус	Кисло-сладкий, соответствующий сырью
Аромат	Соответствующий сырью, не допускаются подгорелые тона, запах плесени и другие посторонние запахи

Физико-химические показатели определяются особенностями сырья, технологии производства и устанавливаются на конкретную продукцию.

Разработанный обогащенный напиток брожения был исследован по следующим физико-химическим показателям: массовая доля содержания сухих веществ в готовом напитке, титруемая кислотность, массовая доля спирта, гарантийный срок хранения.

Результаты исследований физико-химических показателей испытаний приведены в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Результаты исследования физико-химических показателей

Показатели	Фактические данные
Массовая доля содержания сухих веществ в готовом напитке, %	4,5±0,2
Кислотность, $см^3$ 1 М р-ра гидроксида натрия/100 $см^3$ напитка	3,5±0,3
Массовая доля спирта, % (не более)	0,59±0,1

Таким образом, по органолептическим и физико-химическим показателям разработанный напиток брожения соответствует требованиям стандарта.

Далее изучали продолжительность хранения напитка брожения «Виноградный».

Для проведения этого этапа работы использовали напиток брожения со следующими показателями: концентрация сухих веществ – 4,5%; титруемая кислотность – 3,5 $см^3$ 1 М р-ра гидроксида натрия/100 $см^3$ напитка; массовая доля спирта – 0,59%, куда вносили пищевую добавку виноград+дигидрокверцетин в оптимальной концентрации. В качестве контрольного варианта использовали напиток брожения без добавок.

После декантации с осадка дрожжей напиток брожения подвергали фильтрации и пастеризации.

Для определения срока годности полученного напитка его хранили при +20°С в течение 150 суток. В ходе выдержки напитка контролировали следующие показатели: концентрацию сухих веществ, титруемую кислотность, а также органолептические показатели (по показателю вкуса).

Из полученных данных видно (рис. 3.8-3.10), что в процессе хранения готового напитка без внесения пищевой добавки на 70-е сутки наблюдается изме-

нение всех контролируемых показателей, что свидетельствует о порче напитка. Так, при определении вкусовых характеристик выдерживаемого контрольного образца, на 70-е сутки был отмечен посторонний привкус и аромат, который усиливался в течение дальнейшего хранения. Также к 80-м суткам хранения отмечена излишняя кислотность напитка. Полученные данные указывают на его микробиологическую порчу.

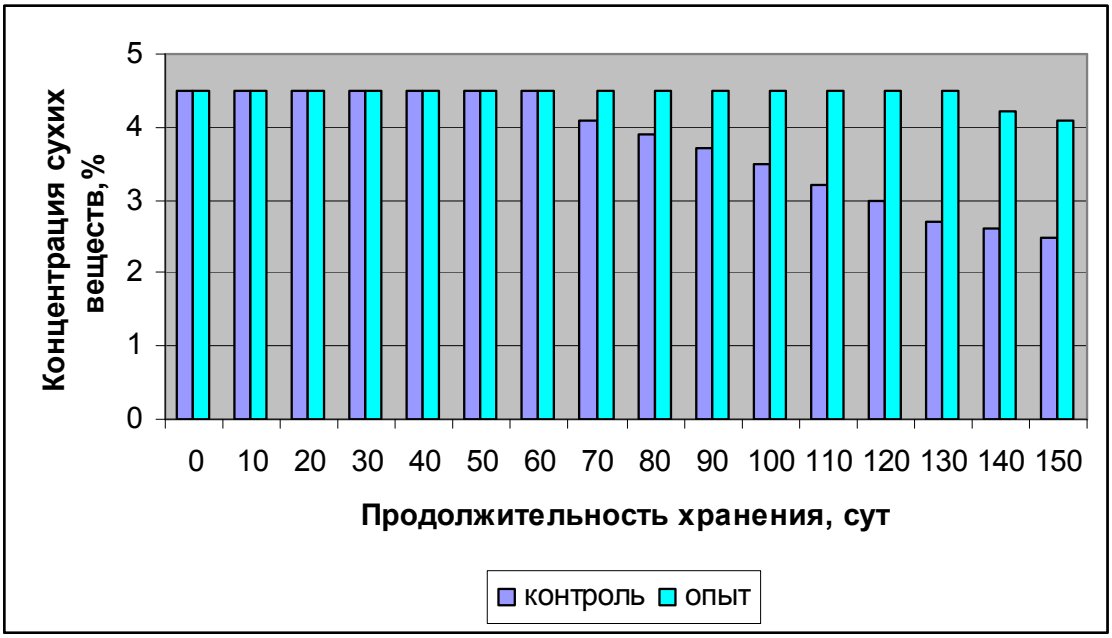

Рис. 3.8. Динамика изменения сухих веществ в процессе хранения напитка брожения.

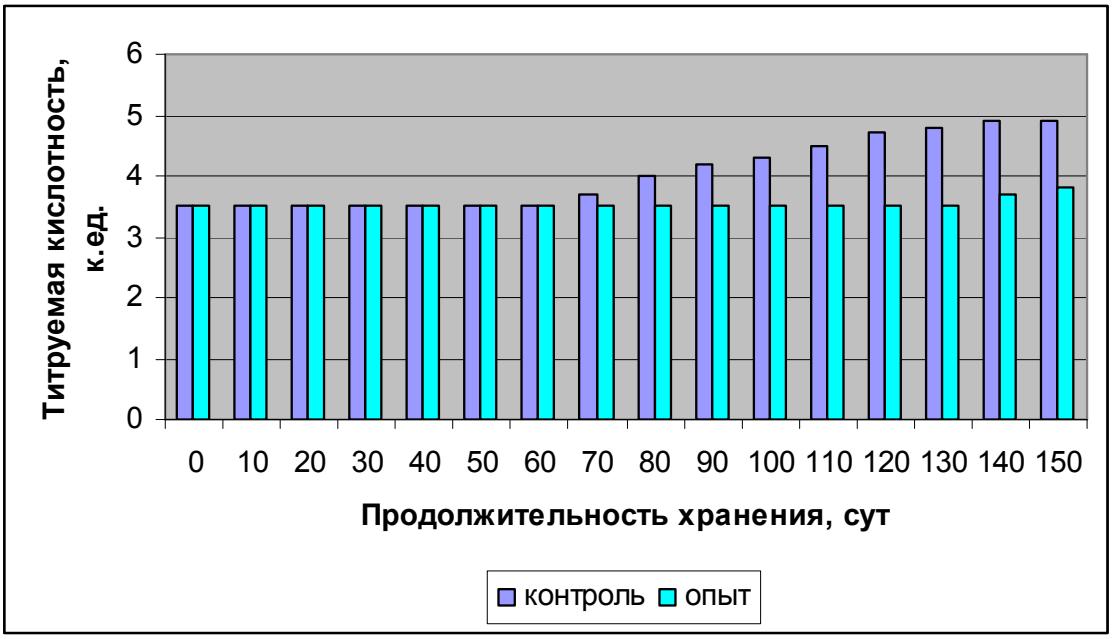

Рис. 3.9. Динамика изменения титруемой кислотности в процессе хранения напитка брожения.

Рис. 3.10. Динамика изменения органолептических показателей в процессе хранения напитка брожения.

В опытном варианте изменение контролируемых показателей произошло на 130-е сутки хранения напитка брожения, тогда как в контрольном – уже на 60-е. В течение выдержки вкус готового напитка оставался стабильным, вплоть до 140-х суток. В дальнейшем выделялся посторонний привкус, не характерный напитку брожения.

Таким образом, можно утверждать, что стойкость опытного напитка брожения составляет не менее 130 суток.

По микробиологическим показателям напиток брожения «Виноградный» должен соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (табл. 3.9).

Таблица 3.9

Микробиологические показатели напитка брожения «Виноградный»

Наименование продукта	КМАФАнМ, КОЕ/1000 см^3, не более	Объем продукта, см^3, в котором не допускается:		
		БГКП	патогенные, в т.ч. сальмонеллы	дрожжи и плесени
Напитки брожения фильтрованные пастеризованные разливные	-	1,0	25	-

Как видно из табл. 3.9, санитарно-гигиенические требования при производстве и хранении напитка брожения соблюдаются.

Содержание токсичных элементов и радионуклидов в напитках брожения не должно превышать нормативов, предусмотренных Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [142], указанных в табл. 3.10.

Таблица 3.10

Содержание токсичных элементов и радионуклидов в напитке брожения «Виноградный»

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг (не более)	Фактически
Токсичные элементы:		
свинец	0,3	0,09
мышьяк	0,1	0,05
кадмий	0,03	следы
ртуть	0,005	следы
Радионуклиды:		
цезий-137, Бк/л	70	н/о
стронций-90, Бк/л	100	н/о

В настоящее время потребитель все больше внимания уделяет информации, выносимой на упаковку приобретаемого товара. Этот вопрос приобретает наибольшую актуальность в том случае, когда речь идет о продуктах специального назначения [81, 179, 181]. Так, при создании и оформлении упаковки обогащенного напитка брожения важное требование состоит в том, что регламентируемое содержание витаминов и минеральных веществ в нем должно быть указано на индивидуальной упаковке и строго контролироваться как производителем, так и органами Роспотребнадзора. Это требование предусмотрено правом потребителя на достоверную информацию о составе интересующего его продукта, позволяющую сделать осознанный выбор в пользу того или иного обогащенного или необогащенного напитка.

Регламентированное содержание обогащающих витаминов должно выражаться в мг на 100 см^3 или средней суточной порции напитка. Для витаминов А, D, Е допускается выражение их содержания в международных единицах (МЕ). Удобно и наглядно для потребителя выражать содержание витаминов в процентах от рекомендуемой нормы или средней суточной потребности.

На упаковке напитка брожения также нанесена информация в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркирования[143].

3.3. Обоснование разработки рецептур и технологии безалкогольных напитков с дигидрокверцетином

Антиокислительные свойства дигидрокверцетина предполагают целесообразность использования его при производстве безалкогольных напитков.

Нами разработана рецептура трех наименований безалкогольных напитков с добавлением дигидрокверцетина на основе плодово-ягодных сиропов и растительных экстрактов. В состав напитка «Богатырь» включен концентрат квасного сусла и ароматизатор «Виноградный», в состав напитка «Вечерний» входит сироп черноплодной рябины, в напиток «Амур» – экстракты лимонника китайского, винограда амурского и ароматизатор «Яблоко». Рецептуры на напитки приведены в табл. 3.11-3.13.

Таблица 3.11

Рецептура безалкогольного напитка «Вечерний» на 100 дал

Компоненты	Ед. измерения	Количество	Массовая доля сухих веществ, %	Масса сухих веществ, кг
Сахар	кг	46,43	99,85	46,36
Лимонная кислота	кг	1,48-а	90,97	1,35
Сироп «Арония черноплодная»	$дм^3$	50,0	65,00	42,71
Дигидрокверцетин	кг	0,02	90,00	0,018
Итого масса сухих веществ	кг			91,82

Таблица 3.12

Рецептура безалкогольного напитка «Богатырь»

Компоненты	Ед. измерения	Количество	Массовая доля сухих веществ, %	Масса сухих веществ, кг
Сахар	кг	54,11	99,85	54,03
Лимонная кислота	кг	1,20	90,97	1,09
Концентрат квасного сусла	кг	43,85	70,00	33,30
Дигидрокверцетин	кг	0,02	92,00	0,018
Ароматизатор «Миндаль»	$дм^3$	0,2	-	-
Итого масса сухих веществ	кг			88,32

Таблица 3.13

Рецептура безалкогольного напитка «Амур»

Компоненты	Ед. измерения	Количество	Массовая доля сухих веществ, %	Масса сухих веществ, кг
Сахар	кг	53,98	99,85	53,90
Лимонная кислота	кг	1,34	90,97	1,22
Экстракт лимонника китайского	кг	43,85	52,00	28,30
Экстракт винограда амурского	кг	23,1	52,00	14,90
Дигидрокверцетин	кг	0,02	92,00	0,018
Ароматизатор «Яблоко»	$дм^3$	0,2	-	-
Итого масса сухих веществ	кг			98,32

Расчет расхода сырья для получения напитков произведен согласно рецептуре (табл. 3.14).

Таблица 3.14

Расход сырья для производства напитков безалкогольных (с учетом потерь)

Продукт	Расход сырья, кг на 100 дал
«Амур»	Лимонная кислота – 1,24 Сахар – 56,57 Экстракт лимонника китайского – 56,49 Экстракт винограда амурского – 29,74 Дигидрокверцетин – 0,02 Ароматизатор, идентичный натуральному «Миндаль», – 0,2 $дм^3$
«Богатырь»	Лимонная кислота – 1,46 Сахар – 71,32 Концентрат квасного сусла – 64,17 Дигидрокверцетин – 0,02
«Вечерний»	Сахар – 48,54 Лимонная кислота – 1,54-а Дигидрокверцетин – 0,02 Сироп «Арония черноплодная» – 67,99

Потери при производстве напитков приняты согласно нормам технологического проектирования и приведены в табл. 3.15.

Таблица 3.15

Потери при производстве напитков

Показатели	Величина, % масс.
Потери сухих веществ при варке сахарного сиропа	1,0
Потери сухих веществ при купажировании и фильтровании купажа	1,0
Потери при розливе	2,35

Производство напитков включает следующие стадии: приемка и хранение сырья; приготовление сахарного сиропа (для напитков на сахаре); приготовление купажного сиропа; фильтрование купажа; насыщение воды или напитка диоксидом углерода (при производстве газированных напитков); приготовление негазированных напитков; стерилизация негазированных напитков; розлив в потребительскую тару; упаковка, транспортирование и хранение готовой продукции.

Приемка и хранение сырья. Сахар-песок, сахарозаменители, бензоат натрия и лимонная кислота поступают на завод в тканевых мешках, в тканевых мешках с полиэтиленовыми вкладышами (сахарозаменители и бензоат натрия – в пакетах из полимерных материалов). Лимонная кислота может также поступать в ящиках из гофрированного картона или фанеры массой 10 и 20 кг. Хранятся на поддонах в штабелях в сухом проветриваемом помещении при относительной влажности воздуха не более 80%.

Сиропы и экстракты – в стеклянных бутылках вместимостью 0,5 $дм^3$, бочках из полимерных материалов, разрешенных к использованию органами Роспотребнадзора, вместимостью 50, 100 $дм^3$.

Приготовление сахарного сиропа (для напитков на сахаре). Сироповарочный котел с паровым обогревом заполняют расчетным количеством воды, доводят до кипения и засыпают сахар вручную из мешков, после предварительного просеивания и взвешивания на весах. При непрерывном перемешивании сахарный сироп кипятят не менее 30 мин., снимая пену, до достижения массовой доли сухих веществ 60-65%. Сироп направляют на охлаждение в противоточный змеевиковый или пластинчатый теплообменник. В качестве хладоагента используют рассол или холодную воду. Охлажденный до 10-20°С сироп хранят на предкупажной площадке в эмалированном или алюминиевом закрытом сборнике с мерным стеклом не более суток.

Приготовление купажного сиропа. Купажные сиропы готовят в закрытых или открытых чанах – эмалированных, алюминиевых или изготовленных из нержавеющей стали, перемешивают механическими мешалками или диоксидом углерода через специальные барботирующие устройства. В купажерах не-

большой вместимости перемешивание производится ручными мешалками. Компоненты купажа вносят в следующей последовательности: сахарный сироп, сиропы «Ароматы Горного Алтая», раствор лимонной кислоты, ароматизатор, раствор бензоата натрия.

Необходимое количество сахарного сиропа определяют по формуле:

$$X = \frac{A \times C \times 1000}{(B \times 100)}, \qquad (1)$$

где X – количество сиропа, дм^3; A – норма закладки сахара (по СВ) на 100 дал напитка, кг; C – количество напитка, подлежащее изготовлению, дал; B – количество сахара в 1 дм^3 сиропа, г.

Лимонную кислоту задают в виде 50-процентного водного раствора. Бензоат натрия задают в купаж в виде 10-процентного отфильтрованного водного раствора, приготовленного непосредственно перед употреблением. Расход бензоата натрия не должен превышать 177 мг/дм^3 напитка. Ароматизаторы, сиропы и экстракты вносят без предварительной подготовки.

Для облегчения фильтрования и доведения объема купажного сиропа до целых чисел допускается добавление воды при купажировании.

После тщательного перемешивания готовый купаж охлаждают до температуры не более 10°С и выдерживают в течение 2 час.

Если напитки готовят на сахарозаменителях, то их предварительно растворяют в подготовленной питьевой воде в емкостях из нержавеющей стали, затем фильтруют через тканевый фильтр.

При работе с сахарозаменителями необходимо пользоваться спецодеждой и ватно-марлевыми повязками.

Дозировку сахарозаменителей (подсластителей) рассчитывают по формуле:

$$П = \frac{C}{K_{сл.}}, \qquad (2)$$

где $П$ – необходимое количество подсластителя, кг; C – количество заменяемого сахара, кг; $K_{сл.}$ – коэффициент сладости используемого подсластителя.

Для приготовления купажного сиропа на подсластителях в купажную емкость вносится 25% воды, 50-процентный раствор лимонной кислоты и при не-

прерывном перемешивании равномерно по частям – необходимое количество подсластителя. Смесь перемешивают до полного растворения ингредиентов и добавляют остальную воду. Затем при перемешивании вносят оставшиеся ингредиенты в соответствии с рецептурой.

После тщательного перемешивания готовый купаж охлаждают до температуры не более 10°С и выдерживают в течение 2 час.

Фильтрование купажа. Купажный сироп фильтруют до полной прозрачности. Допускается легкая опалесценция в купажах, обусловленная особенностями используемого натурального сырья. Можно не производить фильтрования купажного сиропа, если перед загрузкой в купажер каждый компонент фильтровался в отдельности. В готовом купаже проверяют соответствие физико-химических и органолептических показателей (при разведении сиропа питьевой водой 1:5), предусмотренных рецептурами. При необходимости вносят коррективы, затем перекачивают в сборник-мерник, из которого он поступает на розлив. Температура купажного сиропа при дозировке его в бутылки или перед подачей на синхронно-смесительную установку не выше 10°С.

Доза купажного сиропа на бутылку равна:

$$Д = \frac{Б \times В}{А}, \qquad (3)$$

где *Д* – доза купажного сиропа на бутылку, см^3; *Б* – объем напитка в бутылке, см^3; *В* – содержание сухих веществ в 1 дм^3 готового напитка; *А* – содержание сухих веществ в 1 дм^3 купажного сиропа.

Насыщение воды или напитка диоксидом углерода (для газированных напитков). Диоксид углерода в напитки можно вводить двумя способами: насыщением охлажденной и деаэрированной воды и насыщением смеси деаэрированной воды и купажного сиропа.

По первому способу газирование воды проводится в сатураторах различных конструкций. Поступающую на сатурацию воду предварительно подготавливают, умягчают и охлаждают до температуры 2-4°С. Умягчение воды проводят любым способом, принятым в безалкогольной промышленности, до жесткости 0,7°Ж. Во избежание дегазации трубопроводы и сборники для охлажден-

ной воды должны быть изолированы, скорость перекачки до разливочной машины не должна превышать 1 $дм^3$/с.

По второму способу насыщение диоксидом углерода напитков производится на синхронно-смесительных установках. Температура смеси воды и сиропа 4-10°С. Максимально допустимый расход диоксида углерода на 100 дал напитка составляет 19 кг.

Рабочее давление в сатураторах и синхронно-смесительных установках не должно превышать 0,4 МПа. Порядок работы и обслуживания этих аппаратов осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации к конкретному виду оборудования.

Приготовление негазированных напитков. Напитки готовят в купажных аппаратах смешиванием с подготовленной водой купажного сиропа до массовой доли сухих веществ, предусмотренных рецептурой.

Стерилизация негазированных напитков. Стерилизация негазированных напитков производится путем нагрева в пластинчатом теплообменнике до температуры 100-105°С в течение 30 сек.

Розлив напитков. Напитки разливают в потребительскую тару, разрешенную органами Роспотребнадзора для контакта с данным видом продукции. Укупоривают с применением укупорочных средств, разрешенных органами Роспотребнадзора для контакта с данным видом продукции. Среднее наполнение 10 единиц потребительской тары при температуре 20°С должно соответствовать их номинальной вместимости с отклонением: до 0,5 $дм^3$ (вкл.) – 3%; до 1 $дм^3$ (вкл.) – 2%.

Горячий розлив негазированных напитков производится на установке горячего розлива при температуре 80-85° С в соответствии с инструкциями по ее эксплуатации.

Розлив газированных напитков производится изобарическим способом на автоматизированных или полуавтоматических линиях в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

Потребительскую тару с напитком маркируют в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркирования». На этикетках напитков, приготовленных с

консервантом, указывают надпись «с консервантом». Штампом, компостером или просечкой на этикетке должна быть указана дата розлива.

Упаковка, транспортирование и хранение готовой продукции. Потребительскую тару упаковывают с применением средств, разрешенных органами Роспотребнадзора. Упаковку производят в термоусадочную пленку по ГОСТ 25951 [30]. Транспортную тару маркируют по ГОСТ 14192 [31]. Напитки транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретных видах транспорта. Упакованные бутылки с напитками хранятся на складе готовой продукции при температуре от 0 до 12°С.

Срок годности напитков устанавливает производитель по согласованию с органами Роспотребнадзора, но не менее срока, установленного ГОСТ 28188-2014 [32]. Схема приготовления напитков приведена на рис. 3.11.

Рис. 3.11. Технологическая схема приготовления напитков.

Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА

В настоящее время морфологические изменения органов дыхательной системы, подвергнутых холодовому воздействию, привлекают большое внимание исследователей, поскольку на одно из первых мест в структуре заболеваний у человека выдвигаются поражения именно этих органов, причем очень часто такие поражения принимают хроническое течение. Особенно высокая заболеваемость отмечается в тех регионах, где человек повергается воздействие экстремальных факторов, среди которых одно из первых мест занимают низкие температуры (Крайний Север, Сибирь, Дальний Восток). Одновременно выявлено, что зачастую острые воспалительные процессы на фоне длительного холодового воздействия стимулируют окислительный стресс в организме, приводя к возникновению хронических заболеваний. В настоящее время низкая температура окружающей среды рассматривается как фактор, который через нейроэндокринный аппарат изменяет характер кровоснабжения органов и тем самым обусловливает изменение метаболического гомеостаза тканей, что ведет к развитию патологического процесса. В то же время действие холода изменяет реакции термогенеза за счет усиления окислительно-восстановительных процессов в организме, вызывая появление в крови и тканях недоокисленных продуктов перекисного окисления, а это в свою очередь предъявляет повышенные требования ко всем органам и системам [36].

4.1. Морфофункциональная характеристика органов дыхания при охлаждении

Дыхательные пути являются системой организма, которая (наряду с немногими) первой испытывает на себе воздействие экстремальных факторов. Показано, что при воспалительных процессах в легких и при действии низких температур нарушаются кровообращение и структура эпителиального покрова воздухоносных путей, что в конечном итоге приводит к развитию мукоцилиарной недостаточности.

Животных, например, помещали в климатокамеру (Fentron, ГДР) создающую постоянный режим охлаждения -15°. Их подвергали холодовому воздействию в течение 28 дней (4 недели), по 3 часа ежедневно. При охлаждении животные находились в свободном состоянии. В работе климатокамеры предусматривался световой режим и подача воздуха для предупреждения кислородной гипоксии. Одновременно исследовали три группы животных, по 5-6 особей в каждой группе.

Интактные животные находились в стандартных условиях вивария: ежедневно получали в рационе питьевую воду в количестве 300 мл. Контрольные крысы подвергались холодовому воздействию по схеме и употребляли в ежедневном рационе напиток брожения без добавки «Тонус» в количестве 300 мл. Животные третьей группы ежедневно получали напиток брожения «Виноградный» в количестве 300 мл в сутки, с добавкой «Тонус».

Животных забивали декапитацией на 28-е сутки после начала эксперимента.

Полученные нами данные свидетельствуют, что к 10-му дню охлаждения организма на фоне изменения общих реакций метаболизма в эпителиальном пласте слизистой оболочки трахеи усиливается перестройка клеточных элементов. Происходит уменьшение высоты эпителиальных клеток, чаще встречаются очаги метаплазии. Анализируя качественный состав элементов эпителия, мы отмечали замедление дифференцировки клеток, приводящее к увеличению числа базальных и промежуточных клеток. Важно отметить, что удлинение сроков холодового воздействия вызывает увеличение доли бокаловидных клеток. Отдельные бокаловидные клетки имеют расширенный апикальный полюс, заполненный гликопротеинами. Увеличение выработки слизи нередко приводит к значительному ее разжижению, а у большей части бокаловидных клеток вместо выпячивания, образуется «кратер». Возрастает активность бокаловидных клеток, секретирующих ШИК-позитивные вещества. Выведение секрета из клеток затруднено, об этом свидетельствует увеличение их размера. При длительном холодовом воздействии удельный вес секреции снижается.

Реснитчатые клетки в условиях эксперимента видоизменяются – часть из них увеличена в объеме, цитоплазма полностью подвергается вакуолизации, крупное ядро локализуется в центре. В то же время нами обнаружены реснитчатые клетки с хорошо сохранившейся структурой, цитоплазма которых становится более темной. Появляются нетипичные реснитчатые клетки – «темные» и «светлые». Среди эпителиальных клеток преобладают малодифференцированные – промежуточные, что свидетельствует о замедлении дифференцировки. Это позволяет говорить о состоянии высокой функциональной нагрузки реснитчатых клеток в условиях длительного воздействия низких температур.

В рыхлой соединительной ткани собственной пластинки слизистой наблюдается мозаичная картина: появляются многочисленные участки отечности и склерозирования. Усиливается миграция клеточных элементов (макрофагов и лимфоцитов) через рыхлую соединительную ткань и эпителий в просвет трахеи. Действие низкой температуры в течение месяца приводит к нарушениям структуры сосудов микроциркуляторного русла слизистой оболочки трахеи и изменению активности мукоцилиарного аппарата. В трахее площадь сосудов микроциркуляторного русла возрастает более чем в пять раз, в то время как в области мелких бронхов изменения незначительны. Охлаждение приводит к возникновению стаза в сосудах микроциркуляторного русла, что вызывает их расширение и проявление большого количества лейкоцитов и измененных эритроцитов, часть которых можно наблюдать за пределами сосудов (рис. 4.1).

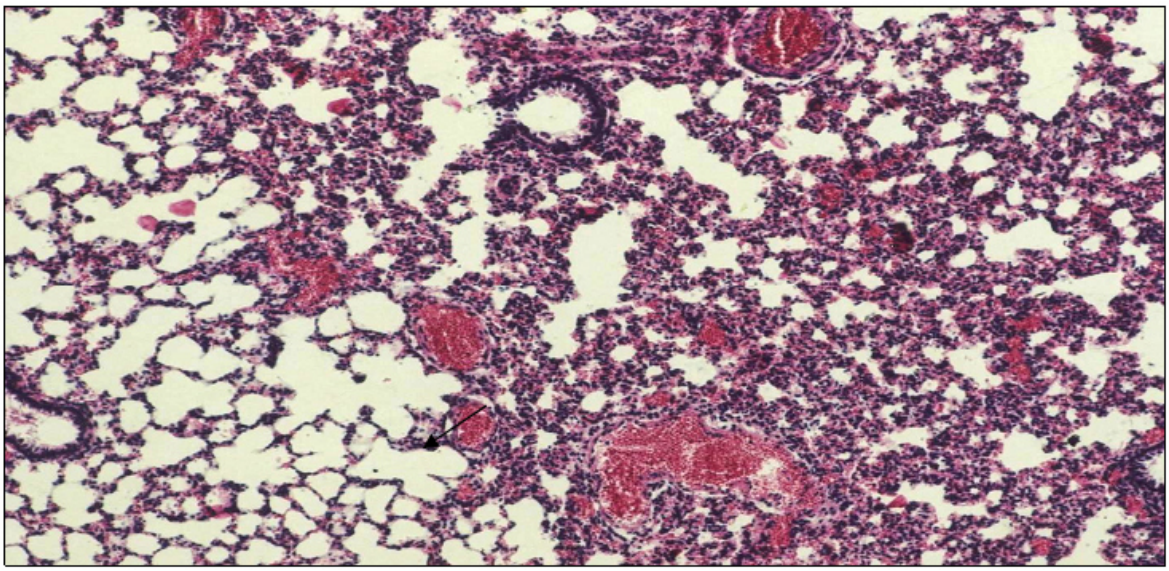

Рис. 4.1. Легкое при холодовом воздействии
(стрелка – расширенные кровеносные сосуды).

Увеличивается толщина стенки более крупных сосудов (артериолы, венулы). Эндотелиальные клетки этих сосудов набухают, изменяется их структура. Ядра клеток приобретают неровные контуры. Базальная мембрана утолщается.

В рыхлой соединительной ткани слизистой оболочки нарастает количество коллагеновых и эластических волокон, появляются обширные участки склерозирования. Увеличивается число волокнистых структур в стенке кровеносных сосудов, что, вероятно, ведет к нарушению трофических процессов. В респираторном отделе выявляются участки ателектазов, в то же время на периферии легкого наблюдаются эмфизематозно измененные зоны (рис. 4.2).

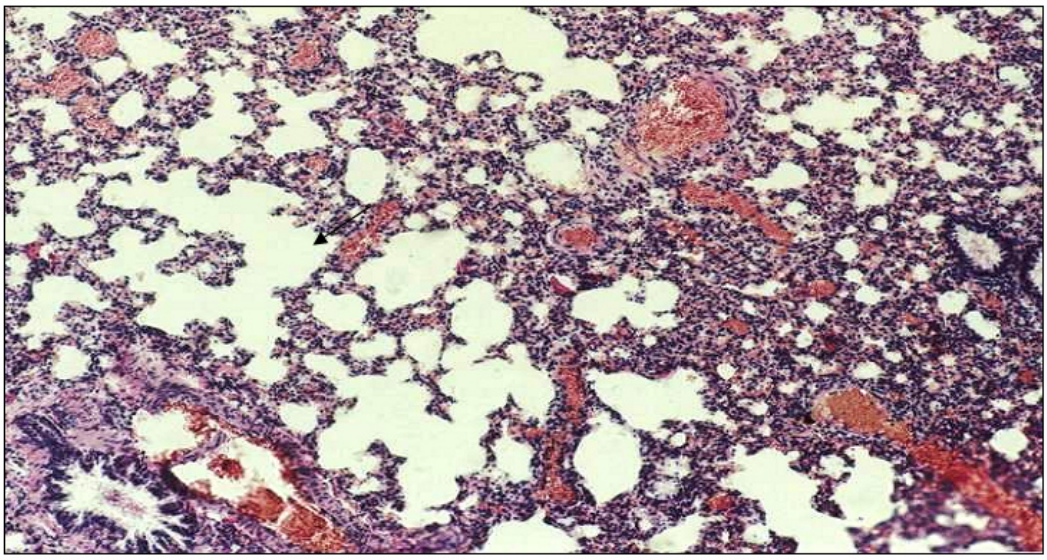

Рис. 4.2. Респираторный отдел легкого при охлаждении (стрелка – расширенные кровеносные сосуды).

Толщина межальвеолярных перегородок увеличивается (хотя встречаются участки с истончением стенки), в связи с чем увеличивается диаметр альвеол. В просвете альвеол выявляются крупные единичные макрофаги. Возрастает диаметр бронхиальных сосудов, в перибронхиальной соединительной ткани обнаруживается явление отека. В структурах бронхиального дерева и паренхиме легкого встречаются тучные клетки и макрофаги, в цитоплазме которых увеличено количество гликозаминогликанов. Вокруг кровеносных сосудов перибронхиальной соединительной ткани и в межальвеолярных перегородках выявляются скопления плазмоцитов и эозинофилов.

Таким образом, при охлаждении в легких возникают очаги фиброза и явления отека. Кровеносные сосуды в большинстве случаев расширены. Усилива-

ется миграция тучных клеток и эозинофилов к эпителию трахеи и бронхов. Многочисленные макрофаги в расширенных альвеолярных мешочках респираторного отдела легких содержат множество вакуолей и включений. Происходит перестройка слизистой оболочки воздухоносных путей с явлениями нарушения скорости обновления.

Полученные факты позволяют предположить, что длительное действие низких температур изменяет структуру легких, рыхлой соединительной ткани и сосудов микроциркуляторного звена, что ведет к нарушению кровоснабжения. Вероятно, это один из факторов, вызывающих перестройку эпителия и появление участков метаплазии и ателектазов воздухоносного и респираторного отделов легких экспериментальных животных.

4.2. Морфофункциональная характеристика органов дыхания при охлаждении на фоне введения разработанных напитков брожения

В связи с особенностями течения патологии бронхолегочного аппарата в условиях северных регионов считается целесообразным использовать препараты, обладающие антиоксидантным действием, или вещества, усиливающих их эффект. Анализ литературных данных позволяет предположить, что интенсивность реакций перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантных систем организма являются наиболее важными в формировании воспалительных процессов в легких.

С этой точки зрения особый интерес представляет напитки брожения на основе природных антиоксидантов Дальневосточного региона, препятствующие накоплению продуктов перекисного окисления липидов, что и обусловливает необходимость применения их для оценки воздействия на структуры легких в условиях действия низких температур.

Нами исследовано влияние напитка на основе растительных антиоксидантов при курсовом их введении. Квас с экстрактом винограда амурского и дигидрокверцетина вводили животным перорально, с содержанием дозы дигидрокверцетина в квасе 20 мг/100 см^3.

Применение разработанных напитков на фоне охлаждения приводит к уменьшению интенсивности воспалительной реакции в легочной ткани (рис. 4.3). Нормализуется клеточный состав слизистой оболочки воздухоносного отдела легких. Сохраняется эластический каркас стенки альвеол, в связи с чем большинство из них имеет обычный диаметр. Реакция на гликозаминогликаны и ШИК-позитивные вещества в соединительной ткани однородная, хотя некоторое увеличение последних выявлено в слизистой оболочке трахеи.

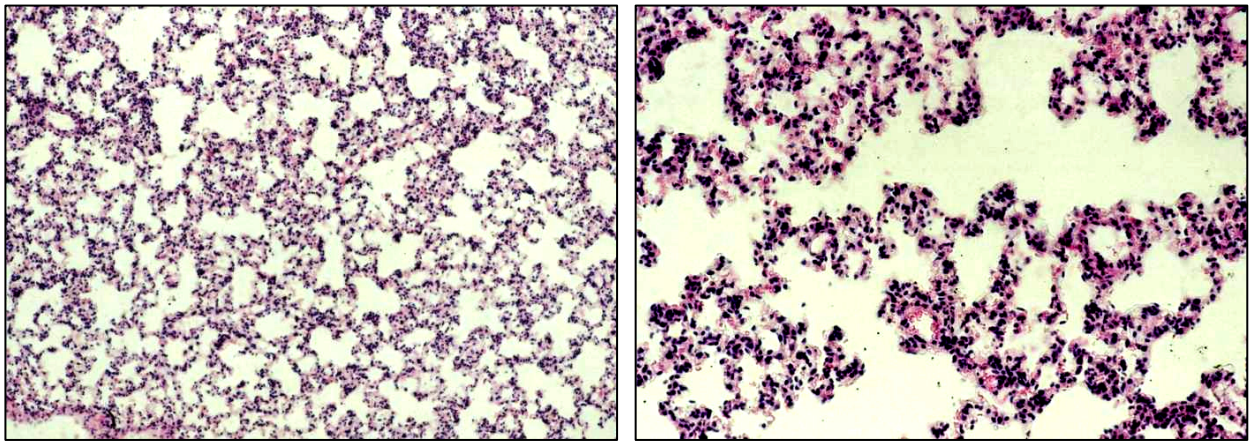

Рис. 4.3. Респираторный отдел легкого при охлаждении на фоне введения напитков брожения.

Тучные клетки в трахее и бронхах обычно имеют однотипный план строения, что доказано при анализе морфометрических показателей. Они локализуются в подслизистой оболочке и в перибронхиальной соединительной ткани. Только единичные лаброциты мигрируют через эпителий.

Действие напитка брожения на фоне охлаждения ведет к умеренному увеличению числа коллагеновых и эластических волокон в соединительной ткани бронхиального дерева и респираторного отдела, где они имеют очаговый тип локализации. Значительно возрастает интенсивность реакции на ШИК-позитивные вещества в подэпителиальной зоне трахеи и бронхов. В слизистой оболочке, перибронхиальной соединительной ткани и межальвеолярных перегородках выявляются обширные скопления клеток, состоящие из лимфоцитов и эозинофилов. Число альвеолярных макрофагов снижается. Сравнительный анализ эффективности препаратов антиоксидантного действия на соединительную ткань органов дыхания в условиях охлаждения свидетельствует в пользу ком-

плексного применения напитков брожения на основе экстракта винограда амурского и дигидрокверцетина. Как положительный момент их действия можно расценивать замедление интенсивности реакции перекисного окисления липидов, что доказано на основании снижения количества диеновых конъюгатов и гидроперекисей в ткани легкого и жидкости бронхоальвеолярного лаважа. Вероятно, это способствует уменьшению уровня деструктивных процессов паренхимы органов дыхательной системы. Анализ данных литературы показал, что в условиях гипоксии в легочной ткани происходит накопление лизофосфатидилхолина и жирных кислот, которые могут быть очень активными повреждающими факторами.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили рабочую гипотезу о перспективном использовании напитков брожения на основе природных антиоксидантов в качестве антихолодовой добавки к пище. Своевременная и целенаправленная коррекция реакции свободнорадикального окисления липидов может способствовать понижению действия цитотоксических факторов в условиях общего охлаждения, а применение данных средств в клинической практике позволит проводить более эффективную терапию с целью предупреждения хронизации воспаления легких.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные подходы к практическому применению функциональных напитков позволили подготовить комплексную программу разработки и оценки функциональных продуктов питания для профилактики заболеваний, связанных с вредными условиями труда, направленную на достижение совокупного эффекта, детерминируемого экономической эффективностью и ожидаемым социальным эффектом, тем самым обеспечивая конкурентоспособность проектируемых и производимых функциональных продуктов на потребительском рынке.

В работе проанализировано состояние питания работников ОАО «Покровский рудник». Отмечены влияние неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе воздействие низких отрицательных температур, и неполноценная обеспеченность лечебно-профилактическим питанием.

Маркетинговые исследования среди населения г. Благовещенска показали готовность большинства опрошенных потреблять лечебно-профилактические напитки.

Обосновано при создании напитков применение растительных антиоксидантов для корректировки воздействия вредных факторов среды, в частности холода. В качестве источника природных антиоксидантов выбраны виноград амурский и дегидрокверцетин.

Разработан состав и технология добавки «Тонус», в состав которой включены сухой концентрат винограда амурского и дегидрокверцетин. Исследован процесс сбраживания кваса с добавлением дегидрокверцетина. Показано снижение бродильной активности дрожжей в его присутствии, на основании чего обосновано внесение добавки на стадии купажирования напитка.

Установлена антиооксидантная активность добавки и стабилизирующее действие на аскорбиновую кислоту. На основании органолептических характеристик и технологических особенностей производства определен оптимальный уровень внесения добавки в количестве 5-10 г/дм^3 напитка.

Разработана технология кваса «Виноградный» с использованием добавки «Тонус» и трех наименований безалкогольных напитков с добавлением дигидрокверцетина. Исследованы их потребительские характеристики. Экспериментально установлен срок годности фильтрованного и пастеризованного кваса – не менее 130 суток.

Полученные в данной работе результаты позволили расширить подходы к практическому применению функциональных продуктов для тех, кто работает при вредных условиях труда, а также выведению на рынок продуктов, способствующих достижению социального эффекта для населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Я.К. Система оздоровительного питания. Способы и пути получения / Я.К. Абрамов, М.Ю. Троицкая, А.О. Соглаев // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: Матер. III Всерос. науч. конф. – Барнаул, 2010.

2. Авцын, А.В. Некоторые аспекты адаптации человека в приполярных районах. Биологические проблемы Севера / А.В. Авцын, Н.Д. Володин, А.А. Жаворонков. – Якутск, 1974. – С.17–22.

3. Агаджанян, Н.А. Адаптация человека в условиях Севера // Физиология человека. – 1980. – № 3. – С.272–274.

4. Амброзевич, Е.Г. Особенности европейского и восточного подхода к ингредиентам для продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 1. – С. 30.

5. Андреева, Л.И. Особенности реакции организма здорового человека на гипертермическое воздействие / Л.И. Андреева, А.В. Банников, В.В. Горанчук // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 6. – С. 22-26.

6. Арзамасцев, А.П. Оценка показателей антиоксидантной активности препаратов на основе лекарственного растительного сырья / А.П. Арзамасцев, Е.И. Шкарина, Т.В. Максимова и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 1999. – № 11. – С. 17–20.

7. Бабанов, С.А. Профессиональные поражения репродуктивной системы / С.А. Бабанов, И.А. Агаркова, И.С. Липатов, Ю.В. Тезиков // Российский медицинский журнал. – 2013. – № 17. – С. 917.

8. Багирова, В.П. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация / В.П. Багирова, В.А. Северцева. – СПб.: СпецЛит, 2001. – 223 с.

9. Баевский, Р.М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения / Р.М. Баевский, А.П. Береснева, Р.Н. Палеев. – М.: ВНИИМИ, 1987. – 65 с.

10. Базыкина, Н.И. Оптимизация условий экстрагирования природных антиоксидантов из растительного сырья / Н.И. Базыкина, А.Н. Николаевский, Т.А. Филиппенко, В.Г. Калоерова // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – № 2. – С. 46 – 49.

11. Бандмен, А.Я. Неорганические соединения V – VIII групп. Вредные химические вещества. Справочное издание. / А.Я. Бандмен, Н.В. Волкова. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.

12. Барабой, В.А. Растительные фенолы и здоровье человека. – М.: Наука, 1984. – 160 с.

13. Беличенко, А.М. Перспективы развития безалкогольной отрасли // Пиво и напитки. – 2000. – № 3. – С. 11-13.

14. Беличенко, А.М. Роль безалкогольного напитка в здоровом питании человека XXI века / А.М. Беличенко, Г.Л. Филонова // Пиво и напитки. – 1998. – № 3. – С. 25 – 30.

15. Беспалов, В.В. Взгляд в будущее безалкогольных напитков // Пиво и напитки. – 2004. – № 1. – С. 54.

16. Бондарев, Л.Г. Микроэлементы – благо и зло. – М.: Знание, 1984. – 144 с.

17. Бранке, Ю.В. Химизм диких плодов и ягод Дальневосточного края. Химический состав и использование. – Владивосток: Изд-во Дальневост. фил. АН СССР, 1935. – 71 с.

18. Булдаков, А.С. Пищевые добавки. – СПб.: Изд-во ИТ, 1996. – 240 с.

19. Войнар, А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Высшая школа, 1960. – 544 с.

20. Волгарев, М.Н. Теоретические и клинические аспекты науки о питании // Методы оценки обеспеченности населения витаминами. – М., 1987. – С. 298.

21. Воробьев, В.И. Питание и здоровье. – М.: Медицина, 1990. – 254 с.

22. Вредные условия труда: бесплатное питание. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 188 с.

23. Гаппаров, М.Г. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 6 – 7.

24. Гаппаров, М.М. Проблема ликвидации дефицита микронутриентов у населения России // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 3–4.

25. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комисаренко, С.Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1990. – 333 с.

26. Головкова, Н.П. Влияние условий труда и климатических факторов на распространенность болезней органов дыхания у работающих на Севере / Н.П. Головкова, Н.С. Михайлова, А.И. Бочкарева, Л.М. Лескина, Т.П. Яковлева, А.С. Титов // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 4. – С. 8-13.

27. Гореликова, Г.А. Портрет потребителя пищевых продуктов, обогащенных микронутриентами / Г.А. Гореликова, Л.А. Маюрникова, Е.В. Шигина // Пища. Экология. Качество: Труды III Междунар. научно-практ. конф. – Новосибирск, 2003. – с. 131 – 135.

28. Гринкевич, Н.И. Химический анализ лекарственных растений / Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. – М.: Высшая школа, 1983. – 176 с.

29. Гурин, В.Н. Терморегуляция и симпатическая нервная система. – Минск: Наука и техника, 1989. – 231 с.

30. ГОСТ 25951-83. Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 15 с.

31. ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов. – М.: Стандартинформ, 2011. – 30 с.

32. ГОСТ 28188–2014. Напитки безалкогольные. Общие понятия и требования. – М: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

33. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.

34. Дадали, В.А Процессы перикисного окисления в организме и природные антиоксиданты. – Новосибирск: Медицина, 1999. – С. 240 – 261.

35. Домарецкий, В.А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков. – Киев, 1990. – 125 с.

36. Доровских, В.А. Антиоксидантные препараты различных химических групп в регуляции стрессирующих воздействий / В.А. Доровских, С.С. Целуйко. – Благовещенск: АГМА, 2004. – 268 с.

37. Досон, Р. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Элиот, К. Джонс. – М.: Мир, 1991. – С. 29 – 36.

38. Доценко, В.А. Организация лечебно-профилактического питания / В.А. Доценко, Г.И. Бондарев, А.Н. Мартинчик. – Л.: Медицина, 1987. – 121 с.

39. Дроздова, Т.М. Основы физиологии питания: Учебное пособие. – Кемерово: КемТИПП, 1992. – 106 с.

40. Дроздов, В.Н. Рациональное возмещение дефицита витаминов и микроэлементов // Лечебное дело: периодическое учебное издание РГМУ. – 2009. – № 3. – С. 34–40.

41. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: ГРАНТЪ, 2002. – 296 с.

42. Дронин, В.М. Опыт получения концентрированных основ для безалкогольных напитков / В.М. Дронин, В.А. Поляков. – М., 1998. – 247 с.

43. Дьяченко, М.А. Безалкогольные напитки как основной сегмент рынка функциональных продуктов / М.А. Дьяченко, И.А. Филатова, А.Ю. Колеснов, А.А. Кочеткова // Пиво и напитки. – 1999. – № 2. – С. 37-40.

44. Дымова, А.Ю. Здоровые функциональные напитки // Пиво и напитки. – 2001. – № 4. – С. 56.

45. Елисеева, И.И., Юзбашев, М.М. Общая теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 368 с.

46. Ермолаев, А.В. Выборочный метод в социологии. Методическое пособие. – М., 2000. – 45 с.

47. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И.Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош. – Л.: Агропромиздат, Ленинград. отд., 1987. – 430с.

48. Ермолаева, Г.А. Сырье для производства кваса и квасных напитков // Пиво и напитки. – 2001. – № 3. – С. 24 – 25.

49. Ермолаева, Г.А. Производство кваса // Пиво и напитки. – 2001. – № 5. – С. 30 – 31.

50. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.

51. Ермолаева, Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: Учебник для нач. проф. образования / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО; Академия, 2000. – 416 с.

52. Жвиташвили, Ю.Б. Биологические активные пищевые добавки: за и против. – СПб.: Наука, 1999. – 24 с.

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

54. Ибрагимов, Ф.И. Основные лекарственные средства китайской медицины / Ф.И. Ибрагимов, В.С. Ибрагимова. – М.: Наука, 1960. – 237 с.

55. Измеров, Н.Ф. Охрана здоровья рабочих и профилактика профессиональных заболеваний на современном этапе // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 1. – С.1–7.

56. Измеров, Н.Ф. Проблемы медицины труда на Крайнем Севере // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. – № 5. – С.1–4.

57. Измеров, Н.Ф. Профессиональные заболевания: В 2 т. / Н.Ф. Измеров, А.М. Монаенкова, В.Г. Артамонова и др. – М.: Медицина, 1996. – Т. 1. – 336 с; Т. 2. – 480 с.

58. Измеров, Н.Ф. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство / под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. – М.: Тровант, 2003. – 448 с.

59. Измеров, Н.Ф. Состояние здоровья работающих г. Москвы и пути его улучшения / Н.Ф. Измеров, Г.К. Радионова, Л.Г. Жаворонок // Медицина труда и промышленная экология. – 1997. – № 9. – С.1–6.

60. Измеров, Н.Ф. Труд и здоровье / Н.Ф. Измеров, И.В. Бухтияров, Л.В. Прокопенко. – М.: Литтерра , 2014. – 416 с.

61. Измерова, Н.И. Критерии медицинского отбора лиц, занятых на работах во вредных и (или) опасных условиях труда: Метод. рекомендации № 517-ПД/607 / Н.И. Измерова, Г.Н. Лагутина, Н.И. Симонова. – М.: ГУ НИИ Медицины труда РАМН, 2006. – С.19.

62. Измерова, Н.И. Принципы стандартизации профессиональных заболеваний с учетом современных представлений о патогенетических механизмах и априорного риска их развития: метод. рекомендации № 517-ПД/606 / Н.И. Измерова, Н.И. Симонова, Г.Н. Лагутина. – М.: Министерство здравоохранения и социального развития РФ, 2006. – С. 22.

63. Исаева, В.С. Каждому времени – свои напитки / В.С. Исаева, Т.В. Иванова, С.Л. Свергуненко // Пиво и напитки. – 2003. – № 3. – С. 38 – 41.

64. Исаева, В.С. Русский квас – прошлое настоящее и будущее / В.С. Исаева, Т.В. Иванова // Пиво и жизнь. Специальный выпуск. – 2004. – № 5. – С. 32.

65. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

66. Калунянц, К.А. Химия солода и пива. – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.

67. Капустина, Н.Е. Теория и практика маркетинга в США – Изд. 3-е. – М.: Экономика, 1995. – 324 с.

68. Карнаух, Н.Г. Интенсивность тепловой и физической нагрузки у рабочих горячих цехов в современном металлургическом производстве // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1983. – № 8. – С. 24-27.

69. Кацерикова, Н.В. Технология продуктов функционального питания: учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – С. 146.

70. Княжев, В.А. Концепция и формирование научно-технической политики в области здорового питания населения // Сб. материалов Междунар. конф. «Политика в области здорового питания в России» – М., 1997. – С. 13.

71. Княжев, В.А. Разработка и реализация государственных научно-технических программ в области рационализации питания населения экологически неблагоприятных регионов России // Вопросы питания. – 1996. – № 3. – С. 9 –13.

72. Ковалев, Н.И. Напитки нашего стола. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 480 с.

73. Королев, Д.А. Русский квас. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 51 с.

74. Короткова, Е.И. Определение антиоксидантной активности экстрактов растительного сырья методом катодной вольтамперометрии / Е.И. Короткова, О.А. Аврамчик и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2003. – № 9. – С. 55 – 56.

75. Космачев, В.К. Селен, витамин Е и другие биологически активные вещества в профилактике некоторых заболеваний обмена веществ. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1974. – 38 с.

76. Кочеткова, А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колесников, В.Н. Тужилкин // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 7 – 10.

77. Кощеев, А.К. Дикорастущие съедобные растения / А.К. Кощеев, А.А. Кощеев. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1994. – 351 с.

78. Крючкова, Н.Н. Профессиональные риски, обусловленные воздействием химического фактора на работников лакокрасочных производств / Н.Н. Крючкова, Г.Е. Косяченко, В.П. Филонов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2009. – № 1(65). – С.41-46.

79. Кузьмина, О. Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями / О.Ю. Кузьмина, В.С. Лотков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – № 10. – С. 1-5.

80. Лавренова, Г.В. Энциклопедия напитков / Г.В. Лавренова, В.К. Лавренов. – М.:АСТ, 2003. – 495 с.

81. Лавров, Н.Н. Все о напитках / Н.Н. Лавров, В.Ф. Лаврова. – Ростов н/Д, 2002. – 382 с.

82. Латков, Н.Ю. Дефицит микронутриентов и пути его снижения / Н.Ю. Латков, Л.А.Маюрникова // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов: Сб. научных работ. – Кемерово, 2003. – С. 75-77.

83. Леонтьев, П.Л. Производство хлебного кваса. – М.: Изд-во Минлегпищепрома, 1953. – 54 с.

84. Левина, Э.Н. Вредные вещества в промышленности / Э.Н. Левина, И.Д. Гадаскина. – М.: Химия, 1985. – 462 с.

85. Литвинов, Н.Н. Профилактика нарушений здоровья человека, обусловленных антропогенным химическим стрессом // Вопросы питания. – 2003. – № 3. – С. 16-19.

86. Липатов, Г.Я. Физиолого-гигиеническая характеристика условий труда металлургов в производстве меди и никеля / Г.Я. Липатов, В.А. Козловский // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1991. – № 6. – С. 5-8.

87. Лысяевский, В.М. Экстрагирование в пищевой промышленности / В.М. Лысяевский, С.М. Гренденюк. – М., 1997. – 187 с.

88. Маликов, Н.В. Актуальные вопросы оценки адаптационных возможностей организма как средства донозологической диагностики. // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических и экологических условиях. – Запорожье, 2000. – С. 152-160.

89. Мальцев, П.М. Технология бродильных производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1980. – 560 с.

90. Масленникова, Е.В. Тенденции развития сырьевой базы по производству безалкогольных напитков. – М., 1998. – 476 с.

91. Маюрникова, Л.А. Гигиеническое обоснование производства продуктов питания специального назначения и их товароведная характеристика: монография. – Кемерово, 1998. – 203 с.

92. Майкова, О.П. Тезисы IX научной конф. Института питания АМН СССР. – М., 1955. – С. 124-125.

93. Медико-экологические проблемы здоровья работающих: метод. рекомендации по оценке профессионального риска по данным периодических медицинских осмотров (утв. научным советом МЗ и СР РФ и РАМН 13.06.2006 г.). – М., 2006. – 24 с.

94. Могиленкова, Л.А. Оценка здоровья работников химических производств // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 3. – С. 43-48.

95. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.

96. Нагорная, Н. В. Влияние на организм человека оксидативного стресса и методы его оценки / Н. В. Нагорная, Н. А. Четверик // Клинические лекции. – 2010. – 2(23). – С. 140-145.

97. Напитки АСЕ – перспективное направление развития отечественного рынка безалкогольных напитков //Пищевая промышленность. – 2000. – № 1. – С. 39.

98. Некрасова, В.Б. Правовые аспекты регистрации биологически активных добавок к пище / В.Б. Некрасова, В.Г. Беспалов // Биологически активные добавки к пище: XXI век: Материалы IV Междунар. симпозиума. – М., 2000. – С. 169 – 170.

99. Нечаев, А.П. Пищевые и биологически-активные добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства: учебное пособие / А.П. Нечаев, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 243 с.

100. Нилов, Д.Ю. Современное состояние, тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок / Д.Ю. Нилов, Т.Э. Некрасова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28.

101. Ноздрюхина, Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Наука, 1977. – 184 с.

102. Ноздрюхина, Л.Р. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции / Л.Р. Ноздрюхина, Н.И. Гринкевич. – М.: Наука, 1980. – 280 с.

103. Онищенко, Г.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников Российской Федерации // Гигиена труда. – 2009. – № 1. – С. 29 - 33

104. Орещенко, А.В. Пищевая комбинаторика – теория разработки новых видов безалкогольных напитков / А.В. Орещенко, А.Д. Дурнев // Пищевая промышленность. – 1999. – № 12. – С. 15-17.

105. Орлова, С.В. Энциклопедия биологически активных добавок к пище. – М.: ПолиграфТехСервис, 1998. – 279 с.

106. Орлинский, Б.С. Добавки и премиксы в рационах. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 158 с.

107. Павлоцкая, Л.Ф. Физиология питания / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 368 с.

108. Пастушенков, Л.В. Растения-андиоксиданты (фитотерапия) / Л.В. Пастушенков, Е.Е. Лесиовская. – СПб.: Химико-фармацевтический ин-т, 1991. – 96 с.

109. Пилат, Т.Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов. – М.: Аввалон, 2002. – 710 с.

110. Позняковский, В.М. Экспертиза напитков. / В.М. Поздняковский, В.А. Помозова, Т.М. Киселева, Л.В. Пермякова. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1999. – 216 с.

111. Покровский, А.А. Лечебное питание: учебник для вузов / А.А. Покровский, И.С. Савощенко. – М., 1971. – 407 с.

112. Покровский, А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания // Вопросы питания. – 1975. – № 6. – С. 25 – 40.

113. Покровский, В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев – Новосибирск: Сибирское университет. изд-во, 2002. – 344 с.

114. Поляк, Л.М. Профессиональные особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности подземных горнорабочих угольных шахт Кузбасса с пологим залеганием пластов / Л.М. Поляк, Ф.Х. Зингер // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1983. – № 10. – С. 18-21.

115. Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков. – СПб.: Гиорд, 2006. – 192 с.

116. Помозова, В.А. Технология слабоалкогольных напитков: теоретические и практические основы. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. – 152 с.

117. Помозова, В.А. Исследование органов дыхания при холодовом воздействии на фоне введения растительных антиоксидантов / В.А. Помозова, Н.В. Бабий, Т.В. Бабий // Проблемы криобиологии. – Харьков. – 2009. – Т. 19, № 2. – С. 239.

118. Помозова, В.А. К вопросу о функциональных напитках / В.А. Помозова, И.В. Бибик, Ю.А. Гужель, Н.В. Бабий // Пиво и напитки. – М., 2012. – № 6. – С.10-11.

119. Почему растения лечат / М.Я. Ловкова, А.М. Рабинович, С.М. Пономарев и др. – М.: Наука, 1990. – 256 с.

120. Прогнозирование воздействия вредных факторов условий труда и оценка профессионального риска для здоровья работников: метод. рекомендации. – М.: Минздравсоцразвития РФ, 2010. – С. 25.

121. Пятницкая, Н.А. Организация обслуживания на предприятиях общественного питания. / Н.А. Пятницкая, Б.Г. Лазарев. – Киев, 1989. – 280 с.

122. Радионова, А.В. Анализ состояния и перспектив развития российского рынка функциональных напитков // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2014. – № 1.

123. Робертсон, Э. Пищевые продукты, питание и здоровье в РФ // Вопросы питания. – 2000. – № 3. – С. 4–7.

124. Рудольф, В.В. Производство кваса. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 153 с.

125. Рудольф, В.В. Производство безалкогольных напитков / В.В. Рудольф, А.В. Орещенко, П.М. Яшнова. – СПб.: Профессия, 2000. – 356 с.

126. Рукавишников, В.С. Поиск адекватных биомаркеров для выявления влияния химических факторов на здоровье населения / В. С. Рукавишников, Н. В. Ефимова, Л. Г. Лисецкая // Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т.ХС, № 4. – С. 465-476.

127. Свиридонов, Г.М. Растения и здоровье / Г.М. Свиридонов, М.Г. Свиридонов. – М.: Профиздат, 1992. – 269 с.

128. Седов, К.Р. Медико-биологические проблемы адаптации населения в условиях Крайнего Севера / К.Р. Седов, В.П. Казначеев. – Новосибирск, 1974. – 234 с.

129. Сергеев, В.Н. Продовольственная проблема России // Пищевая промышленность. – 2000. – № 7. – С. 28 – 31.

130. Сергеев, В.Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности / В.Н. Сергеев, Ю.И. Кокаев // Пищевая промышленность. – 2001. – № 6. – С. 28 – 30.

131. Слюсаренко, Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 208 с.

132. Солодков, А.С. Физиологические адаптации к физическим нагрузкам. – Л.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1998. – 38 с.

133. Спиричев, В.Б. Медико-биологическое обоснование обогащения пищевых продуктов микронутриентами // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 11. – С. 28 – 29.

134. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск Сибирское универ. изд-во, 2004. – 548 с.

135. Спиричев, В.Б. Дефицит микронутриентов и отечественные продукты лечебно-профилактического питания для его коррекции. – М.: Валетек, 1998. – 24 с.

136. Спиричев, В.Б. Тринадцать витаминов в жизни женщины. – М.: Валетек, 1999. – 48 с.

137. Суворов, Г.А. Прогнозирование теплового состояния человека при воздействии комплекса факторов / Г.А. Суворов, Р.Ф. Афанасьева, А.Г. Антонов, А.Ф. Бобров, Т.К. Лосик, С.Н. Соколов // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 2. – С. 1-8.

138. Суржиков, В.Д. Медико-экологические проблемы здоровья работающего населения // Сборник научн. трудов. – М.: Новокузнецк, 2000. – С. 10–16.

139. Сурков, Н.И. Концепция профилактики профессиональных заболеваний в Кемеровской области / Н.И. Сурков, В.А. Зенков, Т.И. Швец, С.П. Ворошилов // Медицина труда и промышл. экология. – 2002. – № 10. – С.14–17.

140. Суханов, Б.П. Методические основы изучения антиоксидантной эффективности биологически активных добавок к пище / Б.П. Суханов, А.А. Королев, Е.И. Никитенко // Биологически активные добавки к пище: XXI век: Материалы IV Междунар. симпозиума. – М., 2000. – С. 240 – 241.

141. Тараненко, Л.А. Научно-методические основы гигиенического и клинического анализа влияния факторов риска производственной среды химического предприятия на организм работающих и оптимизация лечебно-профилактических мероприятий: Дис. …д-ра мед. наук. – Пермь, 2014. – 260 с.

142. Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс] /URL: http:// http://fsa.gov.ru/ (дата обращения 08.08.2016 г.)

143. Технический регламент Таможенного союза 022/2011 «Технический регламент в части ее маркирования» [Электронный ресурс] /URL: http:// http://fsa.gov.ru/ (дата обращения 08.08.2016 г.)

144. Тихомиров, В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. – М.: Колос, 1999. – 448 с.

145. Тутельян, В.А. Федеральные и региональные аспекты политики здорового питания / В.А. Тутельян, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское универ. изд-во, 2002. – 243 с.

146. Тутельян, В.А. Эволюционная биохимия как теоретическая база создания новых БАД // Биологически активные добавки к пище: XXI век: Материалы IV Междунар. симпозиума. – М., 2000. – С. 253 – 254.

147. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов. – М.: Колос, 2002. – 424 с.

148. Тюкавкина, Н.А. Природные флавоноиды как пищевые антиоксиданты и биологически активные добавки / Н.А. Тюкавкина, И.А. Руленко, Ю.А. Колесник // Вопросы питания. – 1996. – № 2. – С. 33 – 38.

149. Уголев, А.М. Теория адекватного питания и трофология. –СПб.: Наука, 1999. – 272 с.

150. Уголев, А.М. Теория адекватного питания // Природа. – 1987. – № 3. – С. 73– 86.

151. Убайдулаев, Р. В. Биологическое действие и гигиеническое значение атмосферных загрязнений // Биологическое действие и гигиеническое значение атмосферных загрязнений. – М. – 1967. – Вып. 10. – С. 65-74.

152. Федорова, В. Мировые тенденции на рынке здорового питания // Переработка молока. – 2008. – № 11. – С. 6–8.

153. Филонова, Г.Л. Основные направления в разработке технологии напитков здоровья XXI века // Пиво и напитки. – 1999. – № 3. – С. 34 – 36.

154. Филонова, Г.Л. Разработка технологий концентратов для напитков здоровья из растительного сырья (научные аспекты) / Г.Л. Филонова, В.Н. Стрелков // Пиво и напитки. – 2001. – № 1. – С. 33 – 35.

155. Филонова, Г.Л. Безалкогольные напитки на натуральной основе / Г.Л. Филонова, В.Н. Стрелков // Пиво и напитки. – 2003. – № 1. – С. 48-50.

156. Формазюк, В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / под ред. Н.П. Максютиной. – Киев: Изд-во А.С.К., 2003. – 792 с.

157. Фролов, Е.И. Квасоваръ. Боярский квасъ. – СПб.: Типографія Вощанской, 1908. – 29 с.

158. Цанг, Н.В. Научное обоснование организационных мероприятий по совершенствованию системы профпатологической медицинской помощи жителям Севера, работающим на горнодобывающих предприятиях: Дис. …канд. мед. наук. – СПб., 2014. – 137 с.

159. Чащин, В.П. Труд и здоровье человека на Севере / В.П. Чащин, И.И. Деденко. – Мурманск: Кн. изд-во, 1990. – 104 с.

160. Шатайло, А.А. Разработка процессов повышения стойкости квасов брожения: Автореф. дис. …канд. техн. наук. – М., 2000. –24 с.

161. Шатнюк, Л.Н. Соки и напитки как источник витаминов в питании человека / Л.Н. Шатнюк, В.Б. Спиричев // Вопросы питания. – 1999. – № 2. – С. 5– 11.

162. Шатнюк, Л.Н. Производство витаминизированных напитков в СССР и за рубежом. Обзорная информация. Серия 22. Пивобезалкогольная промышленность / Л.Н. Шатнюк, Е.Н. Степанова, Н.А. Голубкина, Т.Р. Сторчевая, В.А. Поляков, А.В. Орещенко. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1987. – Вып. 9. – 32 с.

163. Шелтон, Г.М. Основы правильного питания. – М: Молодая гвардия, 1992. – 264 с.

164. Шкарина, Е.И. О влиянии биологически активных веществ на антиоксидантную активность фитопрепаратов / Е.И. Шкарина, Т.В. Максимова, Е.Л. Лозовская // Химико-фармацевтический журнал. – 2001. – № 6. – С. 40 – 47.

165. Шмидт, В.В. Классификация функциональных напитков методом категорийной систематизации: Автореф. дис. …канд. техн. наук. – Кемерово, 2009. – 20 с.

166. Шубина, О.А. Функциональные добавки в напитках / О.А. Шубина, Ю.Г. Околелова // Пиво и напитки. – 2000. – № 2. – С. 48 – 49.

167. Шуман, Г.А. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы. – СПб.: Профессия, 2004. – 279 с.

168. Эриашвили, Н.Д. Маркетинг: учебник для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Юнити-ДАНА, 2000. – 623 с.

169. Яковлева, Г.П. Растения для нас: справочное издание / Г.П. Яковлева, К.Ф. Блинова и др. – СПб.: Учебная книга, 1996. – 653 с.

170. Якубович, Ф.Ф. Производство хлебного кваса. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 91 с.

171. Якубович, Т.Г. Исследования по гигиене и истории санитарного дела. // Труды Ленинградского медицинского института санитарной гигиены. – Л., 1953. – С. 77-81.

172. Adams, D. Pharmacology effects of formaldehyde // Toxicol. A. Appl. Pharmacol. – 1987. – V. 88, № 2. – P. 165-174.

173. Avakian, E.V. Starvation supressed sympathoad-renal mebullary response to cold exposure inrats / E.V. Avakian, S.M. Horvath // Amer. J. Physiol. – 1981. – Vol. 241, № 4. – P.316–320.

174. Beane Freeman, L.E. Mortality from lymphohematopoietic malignancies among workers in formaldehyde industries: the National Cancer Institute Cohort / L.E. Beane Freeman, A. Blair, J.H. Lubin, P.A. Stewart, R.B. Hayes, R.N. Hoover, M. Hauptmann // J. Natl Cancer Inst. – 2009. – № 101(10). – P.751-761.

175. Cerhata, D.J. Antioxidant status in vegetarians and non vegetarians in Bratislava region (Slovakia) / D.J. Cerhata, A. Madaric, E. Ginter // Z Emahrung-swiss. – 1998. – P. 2.

176. Consolasio, C.F. The trace mineral loss in sweat / C.F. Consolasio, R.A. Nelson, L.O. Matousch, R.C. Hughes, P. Urone // US Army Med. Res. Nutr. Lab. Rep. – 1964. – V. 284. – P. 1.

177. Costa, S. Genotoxic damage in pathology anatomy laboratory workers exposed to formaldehyde / S. Costa, P. Coelho, C. Costa, S. Silva, O. Mayan, L. S. Santos // Toxicology. – 2008. – № 252 (1–3). – P. 40–48.

178. Food and Nutrition Board. Recommended Daily Allowavces: 10-th edition.- Washington, DC. – National Academy press, 1989.

179. Isolation and hypoglycemic activity of eleutherans A, B, C, D, E, F, and G glycans of eleutherococcus senticosus roots / H. Hikino, M. Takahashi, K. Otake et al. // J. Nat. Product. – 1986. – № 49. – P. 293 – 297.

180. Indutski, J. Occupational health training in Poland. New needs, new requirements, new programs // Occupational health in the third millennium. – M., 1998. – P. 36.

181. Lockwood, L.B. Organic acid production // The filamentous fungi. – L.: Industrial mycology, 1975. – Vol. 1. – P. 140 – 157.

182. Morrison, G.K. Cold acclimatisation and intermediary metabolism of carbohydrates / G.K. Morrison, F.E. Broch, D.M. Sorbal, R.E. Shank // Ach. Bichen Biophys. – 1966. – Vol. 114. – P. 494 – 501.

183. National Research Council recommended dietary allowances: 9th ed. National Academy Press., 1980.

184. Nagendra, P. Shah. Functional cultures and health benefits // International Dairy Journal. – 2007. – № 17. – P. 1262–1277.

185. Porter, J.M. Antioxidant therapy in the prevention of organ dysfunction syndrome and infectious complications after trauma: early results of a prospective randomized study // Am. Surg. – 1999. – Vol. 65, № 5. – P. 478-483.

186. Prasad, A.S. Zinc, iron and nitrogen content of sweat in normal and deficient subjects / A.S. Prasad, A.R. Schulert, H.H. Sandstead, A. Jr. Miale, Z. Farid // J. Lab. Clin. Med. – 1963. – V.62. – P. 84.

187. Rantanen, J. General directions in the development of the working life // Work and health in Finland in 1997. – Helsinki, 1997. – P. 1–3.

188. Rose, A.U. Organic acid production // L.: Industrial mycology. – 1981. – № 1. – P. 167 – 190.

189. Shields, J.B. The excretion of ascorbic acid and dehydroascorbic acid in sweat and urine under different environmental conditions/ J.B. Shields, B.C. Johnson, T.S. Hamilton, H.H. Mitchell // J. Biol. Chem. – 1945. – V. 161. – P. 351 – 356.

190. Tang, W. Chinese drags of plant origin. / W. Tang, G. Eisenbrand. – Berlin: Heidelberg Springer Verlag, 1992. – P. 1039.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
Глава 1. Использование дикорастущего сырья для профилактики заболеваний, вызываемых вредными условиями труда 5
1.1. Современные подходы к укреплению здоровья работающих в горнодобывающей промышленности 5
1.2. Растительные антиоксиданты в производстве функциональных напитков как средство профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда 12
1.3. Классификация и идентификационные признаки функциональных безалкогольных напитков 21
Глава 2. Исследования покупательского спроса с целью выявления потребителей функциональных продуктов 34
2.1. Изучение пищевого рациона питания работников золотодобывающей отрасли на примере коллектива ОАО «Покровский рудник» 34
2.2. Отношение потребителей к функциональным продуктам на примере обогащенного напитка брожения 41
Глава 3. Обоснование и разработка функциональных напитков на основе дикорастущего сырья для профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда 53
3.1. Обоснование рецептурного состава функционального напитка брожения 53
3.2. Товароведная оценка напитка брожения «Виноградный» 70
3.3. Обоснование разработки рецептур и технологии безалкогольных напитков с дигидрокверцетином 75
Глава 4. Результаты клинических исследований по использованию функционального напитка 82
4.1. Морфофункциональная характеристика органов дыхания при охлаждении 82
4.2. Морфофункциональная характеристика органов дыхания при охлаждении на фоне введения разработанных напитков брожения 86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 89
Список литературы 91

Наталья Викторовна Бабий,

доцент кафедры ЭТиГУ АмГУ, канд. техн. наук;

Пеков Денис Борисович,

доцент кафедры ЭиМО АмГУ, канд. техн. наук.

Теоретические постулаты и практическая необходимость разработки и производства продуктов питания для профилактики заболеваний, вызванных вредными условиями труда. Монография.

Изд-во АмГУ. Подписано к печати 18.11.2016. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 6,28. Тираж 500. Заказ 776.

Отпечатано в типографии АмГУ.