

УДК 658.5

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИХ ТОВАРОВЕДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПИТКОВ С АНТИОКСИДАНТНЫМ ЭФФЕКТОМ НА ОСНОВЕ QFD АНАЛИЗА

О. В. Крукович, С. Л. Масанский

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Актуальным является разработка методик формирования товароведных характеристик определенной подгруппы продуктов функционального назначения с учетом характерной для данной подгруппы номенклатуры потребительских свойств и идентифицированных требований потребителей. Научная задача: разработка методики проектирования товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом из растительного сырья на основе метода развертывания функции качества (QFD).

Материалы и методы. Метод QFD, метод выборочного опроса в форме анкетирования, дескрипторно-профильный анализ. Безалкогольный напиток из листьев крапивы двудомной.

Результаты. Сформулирована номенклатура требований к растительному сырью, используемому для формирования основополагающих товароведных характеристик напитков. Выделено восемь групп дескрипторов напитков на растительном сырье. Антиоксидантные свойства напитков определяли по показателю окислительно-восстановительного потенциала. Методика реализуется через последовательное прохождение девяти этапов, для которых разработаны соответствующие алгоритмы.

Выводы. Методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом с применением метода QFD позволяет повысить управляемость этим процессом и может быть рекомендована для решения практических задач по планированию их качества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *управление качеством; продукты функционального назначения; безалкогольные напитки с антиоксидантным эффектом; методика проектирования товароведных характеристик; повышение управляемости; метод развертывания функции качества.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Крукович, О. В. Методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом на основе QFD анализа / О. В. Крукович, С. Л. Масанский // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2023. – № 1(34). – С. 29–40.

ETHODOLOGY FOR DESIGNING THE FUNDAMENTAL COMMODITY CHARACTERISTICS OF DRINKS WITH ANTIOXIDANT EFFECT BASED ON QFD METHOD

O. V. Krukovich, S. L. Masansky

Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. It is relevant to develop methods for the formation of commodity characteristics of a certain subgroup of functional products, taking into account the nomenclature of consumer properties characteristic of this subgroup and identified consumer requirements. Scientific task is to develop the methodology for designing commodity characteristics of drinks with an antioxidant effect from vegetable raw materials based on the quality function deployment (QFD) method.

Materials and methods. QFD method, selective survey method in the form of a questionnaire, descriptor-profile analysis. Non-alcoholic drink made from the leaves of stinging nettle.

Results. The nomenclature of the requirements for plant raw materials used to form the fundamental commodity characteristics of drinks has been formulated. Eight groups of beverage descriptors based on vegeta-

ble raw materials have been identified. Antioxidant properties of drinks were determined in terms of redox potential. The technique is implemented through the sequential completion of nine stages, for which the corresponding algorithms have been developed.

Conclusions. Methodology for designing the fundamental commodity characteristics of drinks with an antioxidant effect based on QFD analysis makes it possible to increase the controllability of this process and can be recommended for solving practical problems of planning their quality.

KEY WORDS: *quality management; functional products; soft drinks with antioxidant effect; methodology for designing commodity characteristics; improved manageability; quality function deployment method.*

FOR CITATION: Krukovich, O. V. Methodology for designing the fundamental commodity characteristics of drinks with antioxidant effect based on QFD method / O. V. Krukovich, S. L. Masansky // Vestnik of the Belarusian State University of Food and Chemical Technologies. – 2023. – № 1(34). – P. 29–40 (in Russian).

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время достаточно показана роль специальных продуктов питания в профилактике хронических неинфекционных заболеваний, сохранении здоровья и долголетия и лечения человека. Поэтому большинство научных исследований направлено на развитие ассортимента продукции функционального назначения различных отраслей пищевой промышленности [1]. В то же время научные публикации незначительно представлены работами, касающимися методологических аспектов создания функциональных продуктов.

Известны комплексные методологические подходы к разработке продуктов питания функционального и специализированного назначения (в том числе с антиоксидантным эффектом), отраженные в работах Разумовской Р. Г., Корнена Н. Н., Бобреновой И. В., Маюрниковой Л. А., Бычковой Е. С. и др. и объединяющие совокупность принципов, алгоритмов и механизмов разработки таких продуктов [2–5]. Однако, на наш взгляд, их главным недостатком является отсутствие системного подхода к проектированию основополагающих товароведных характеристик, в том числе на основе эффективных методов управления качеством, позволяющих снизить ресурсоемкость процесса планирования качества. Известно, что управление качеством продукции начинается с установления конкретных требований предполагаемого потребителя, которые являются базисом для проектирования потребительских свойств продукции (первый этап «петли качества») [6–8]. Существующие методологии в области проектирования потребительских свойств продуктов функционального назначения либо учитывают потребность в короткой редакции «исследование/анализ потребительских предпочтений», «анкетирование потребителей», либо вообще игнорируют этот этап «петли качества». Большинство методологий имеет общую направленность подходов к созданию пищевых продуктов функционального назначения и не учитывает специфичность номенклатуры свойств и показателей качества отдельных подгрупп продуктов функционального назначения, формирующих потребительскую стоимость.

Поэтому особенно актуальна разработка уникальных методик, направленных на формирование товароведных характеристик определенной подгруппы продуктов функционального назначения с учетом характерной для данной подгруппы номенклатуры потребительских свойств и идентифицированных требований потребителей. По мнению Дмитриева А. Я., Митрошкиной Т. А., методики идентификации характеристик продукции и технологических параметров позволят также «существенно упростить решение практической задачи планирования качества и повысить достоверность и устойчивость результатов к погрешностям исходных данных» [8].

Объектом исследования данной работы будут являться процессы управления качеством подгруппы напитков с антиоксидантным эффектом (АОЭ) на основе растительного сырья (РС).

Под напитками с АОЭ будем понимать жидкий пищевой продукт, содержащий один или несколько функциональных ингредиентов (ФИ) в количестве, достаточном при систематическом употреблении здоровым населением для обеспечения АОЭ организма человека¹. Принадлежность напитка к группе «Напитки с АОЭ» определяется содержанием таких функциональных ингредиентов, как витамины С, Е, β -каротин, полифенольные вещества, микроэлементы (селен)². Очевидно, что номенклатура потребительских свойств напитков с АОЭ расширяется за счет ее приращения показателями, характеризующими антиоксидантную эффективность напитков функционального назначения. К этим показателям могут относиться как показатели, характеризующие содержание отдельных веществ-антиоксидантов в соответствии с установленными нормативными значениями по ТНПА, так и обобщенные показатели антиоксидантной эффективности (например, показатель редокс-потенциала или ОВП) [1, 9–16]. При разработке методик проектирования товароведных характеристик продуктов с АОЭ в первую очередь необходимо ориентироваться на данные показатели как одну из технических характеристик будущего продукта с опорой на идентифицированные требования потребителей. Авторская методика будет ориентирована на модель основополагающих товароведных характеристик напитков с АОЭ на основе РС, в номенклатуру свойств назначения которой включен показатель ОВП, характеризующий АОЭ напитков.

Известно, что совокупность потребительских свойств продукта формирует его качество. При этом качество, согласно последней версии ISO 9001-2015, определяется не просто полезностью объекта для потребителя, а степенью его полезности. Таким образом, количественной стороной потребительской стоимости, или полезности, изделия будет являться степень, мера удовлетворения определенной потребности в данном объекте. Систематично и структурно преобразовать потребительские требования в технические характеристики объекта с установлением связей между ними позволяет метод развертывания функции качества (QFD) [17, 18].

Таким образом, авторами выдвинута гипотеза о возможности повышения управляемости процессом формирования товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом путем разработки одноименной методики с использованием метода развертывания функции качества.

Цель исследования – повышение управляемости процессом формирования товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом.

Научная задача – разработка методики проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с АОЭ из растительного сырья с использованием метода развертывания функции качества.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критический поиск аналитической основы для систематического исследования проблем по теме исследования, включающий обзор нормативной литературы, литературных источников общего, научного, научно-методологического и гипотетического характера [19, 20].

Метод QFD (развертывание функции качества) при проектировании потребительских свойств напитков с АОЭ, суть которого заключается в структурированном преобразовании пожеланий (потребностей) потребителей с помощью матриц в конкретные требования к продукции и ее технические характеристики и включающий следующие этапы: выяснение и уточнение требований потребителей; ранжирование потребительских требований; разработка модельной концепции продукта и комплекса потребительских (технических) характери-

¹ Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения: ГОСТ Р 52349-2005. – Введ. 30.06.06. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.

² Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования: ГОСТ Р 54059-2010. – Введ. 01.01.2012. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.

стик; вычисление зависимостей потребительских требований и инженерных характеристик; определение весовых значений инженерных характеристик с учетом рейтинга потребительских требований, а также зависимости между ними и техническими характеристиками; построение «крыши» дома качества [21, 22].

Социологические исследования по выявлению предпочтений потребителей, касающихся функциональных напитков на основе РС, проводили методом опроса студентов, преподавателей БГУТ и потребителей напитков. Коэффициенты весомости (m_i) качественных показателей напитков рассчитали комплексным методом, основанным на сопоставлении обобщающих показателей качества продуктов.

Метод выборочного опроса в форме анкетирования при проведении маркетингового исследования предпочтений потребителей безалкогольных напитков функционального назначения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработанная методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с АОЭ из растительного сырья включает девять этапов.

1. Обоснование объекта исследования. Под объектом исследования будем понимать функциональный напиток на основе РС, обладающий АОЭ.

Объект исследования должен быть востребован на рынке, что может подтверждаться данными маркетинговых исследований рынка ассортимента напитков и потребительского спроса. Для инновационных продуктов, разработка которых обусловлена потребностями рынка, необходимо изучать долгосрочные социальные, политические и экономические тенденции. На данном этапе должны планироваться позиционирование напитка на рынке, основополагающие товароведные характеристики, а также ориентировочная себестоимость напитка.

Утверждается, что существует три контекстных переменных, которые следует рассматривать при определении факторов, важных для достижения успеха продукта: 1) характер инноваций (например, напиток с измененным ОВП); 2) характер рынка; 3) характер технологии (например, ферментированный продукт)¹.

Результатом выполнения данной стадии является концепция продукта и, по возможности, разработка технического задания.

2. Изучение нормативных требований к продукту – объекту исследования, включающие требования к сырью, технологии производства, к готовому продукту (обязательно требования к органолептическим, физико-химическим показателям, содержанию токсичных элементов, пищевых добавок, биологически активным веществам), методам контроля качества, при необходимости – требования к упаковке, укупорке, хранению по действующим ТНПА.

3. Обоснование выбора РС – источника биологически активных веществ (БАВ), обуславливающих его антиоксидантный эффект.

Растительное сырье должно удовлетворять требованиям табл. 1.

4. Проектирование основополагающих товароведных характеристик напитка с АОЭ на основе метода QFD.

Основные методы сбора информации: интервьюирование, фокус-группа, анкетирование и др. На основе анализа данных составляется демографический портрет (пол, возраст, социальное положение, уровень дохода) и перечень требований потребителя.

Большой объем полученной информации в отношении пожеланий потребителей подлежит структурированию в конкретные требования. Для этой цели используют такие статистические

¹ Эрл М., Эрл Р. Примеры разработки пищевых продуктов. Анализ кейсов. – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 464 с.

инструменты, как таблица «голоса потребителей», диаграмма аффинности и древовидная диаграммы. Наиболее доступно эти методы описаны в работах профессора Тихомирова А. А. [3].

Табл. 1. Требования к растительному сырью

Table 1. Requirements for vegetable raw materials

Вид требования	Характеристика
К виду РС	Растительное сырье должно входить в перечень видов растительного сырья, разрешенного к применению в питании.
К безопасности РС	Содержание токсичных веществ (кадмия, свинца, ртути, мышьяка), радионуклидов (стронция-90 и цезия-137), пестицидов и др. соединений (нитритов, нитратов и др.) должно быть в пределах, установленных требованиями ТНПА.
К содержанию антиоксидантов	Растительное сырье должно являться источником основных БАВ, обеспечивающих АОЭ напитков: витаминов С, Е, каротиноидов, флавоноидов (антоцианов), микроэлементов (селена).
К ОВП жидких извлечений из РС как показателя АОЭ РС	Растительное сырье должно образовывать экстракты (настои, основы) с низкими положительными либо отрицательными значениями ОВП.
К ресурсному обеспечению	Растительное сырье должно быть территориально распространенным и доступным к применению.
Экономическая целесообразность	Растительное сырье должно быть экономически доступным к применению в пищевых целях.
К фармакологическим свойствам	Растительное сырье должно иметь показания к применению на основе известных фармакологических свойств. Растительное сырье может иметь противопоказания к применению, которые необходимо указывать.
Требование к заготовке	Сбор и заготовку растительного сырья необходимо осуществлять в сроки и по технологии, установленные для конкретной ботанической части РС.
Технологичность	Технологическая возможность получения полуфабрикатов из РС (порошков, настоев, экстрактов, основ); изучение характера изменения растительного сырья и продуктов из него под влиянием различных технологических факторов (степень измельчения, температура, природа экстрагента, продолжительность тепловой обработки и т.п.).

В таблице «голос потребителя» пожелания потребителей, имеющие обычно субъективную и расплывчатую форму, преобразуются в набор кратких и конкретных понятий (например, «натуральный состав напитка», «низкое содержание сахара» и т.п.). Диаграмма аффинности позволяет обобщить пожелания потребителей в группы, близкие по смыслу, при этом сокращая их общее количество. Древовидная диаграмма используется для структурирования полученных данных по группам: сенсорные свойства (приятные запах и вкус, прозрачный), пожелания к пищевой ценности и содержанию отдельных компонентов, например, низкое содержание сахара и т.п.

Полученные требования преобразуются в список и ранжируются по приоритетам. Таким

образом получается матрица приоритезации требований потребителей в отношении проектируемой продукции.

На третьем этапе формируются технические характеристики продукции. Перечень технических характеристик составляется исходя из следующих требований [23]:

- необходимость соответствия технических характеристик требованиям потребителей;
- существование корреляционной взаимосвязи между значением технической характеристики и степенью удовлетворенности покупателя;
- большинство технических характеристик должны быть измеримыми.

Для выявления взаимосвязей между приоритетами потребителей и техническими характеристиками проводится корреляционный анализ. При анализе можно использовать шкалу порядка, в которой 1 означает слабую связь, 2 – заметную связь, 3 – тесную связь. Итогом анализа является матрица взаимосвязей, или основа дома качества.

Объективной особенностью любого продукта является то, что многие его технические характеристики взаимосвязаны, а некоторые противоречат друг другу. Подобные зависимости целесообразно учитывать с целью оптимизации процесса производства, получая максимально отвечающую потребительским требованиям продукцию. Для этого дом качества дополнительно наращивается «крышей» в виде треугольника. Корреляцию между показателями можно обозначить следующими символами:

- (■) – сильная положительная;
- (●) – слабая положительная;
- (▲) – отрицательная.

Например, использование в рецептуре напитка листьев крапивы двудомной обуславливает сильную положительную связь между данной технической характеристикой и показателем ОВП напитка как критерия АОЭ.

В случае необходимости определения конкурентного рейтинга товара проводят оценку конкурентоспособности проектируемой продукции и продукции, принятой за основу при сравнении (например, продукта-конкурента). Для этого справа от матрицы взаимосвязей строится матрица восприятия товара потребителем. При оценке конкурентоспособности продукции используется балльная шкала порядка. Например, балл «пять» 5-балльной шкалы означает, что требования выполняются в полной мере, балл «один» – не выполняются. Балльную оценку продукции проводит экспертная группа. Здесь же устанавливают цели проекта – потребительские характеристики продукта-конкурента, которые находятся в приоритете по используемой ранее шкале. На основании полученных целевых значений вычисляют степень улучшения проекта (отношение целевого значения к полученному значению в результате экспертной оценки), абсолютную и относительную весомости характеристик продукта.

«Пол» дома представляет собой совокупность проектируемых целевых значений технических характеристик напитков, например, массовую долю растительного сырья, сахара и других компонентов в напитке. Целевые значения технических характеристик должны проектироваться с учетом значений показателей качества, регламентированных действующими ТНПА. В этой же матрице определяют абсолютные и относительные значения приоритета технических характеристик, ранг, идентифицирующий конкурентное положение характеристики.

Таким образом, формируется графическая модель дома качества. Левая комната дома качества содержит структурированный перечень требований потребителей, отвечающий на вопрос «что?». Центральная комната представляет собой матрицу взаимосвязей между требованиями потребителей и характеристиками продукции – «что?» – «как?». Потолок дома содержит перечень технических характеристик продукции. Пол дома представляет собой количественную характеристику – «сколько?», то есть матрицу ранжированных численных приоритетов технических характеристик. Правая комната отвечает на вопрос «зачем?» и содержит сравнительные данные по отношению к конкурентам, выпускающим аналогичную продукцию [23]. Пример дома качества собственной разработки (квас с АОЭ на основе листьев крапивы) представлен на рис. 1.

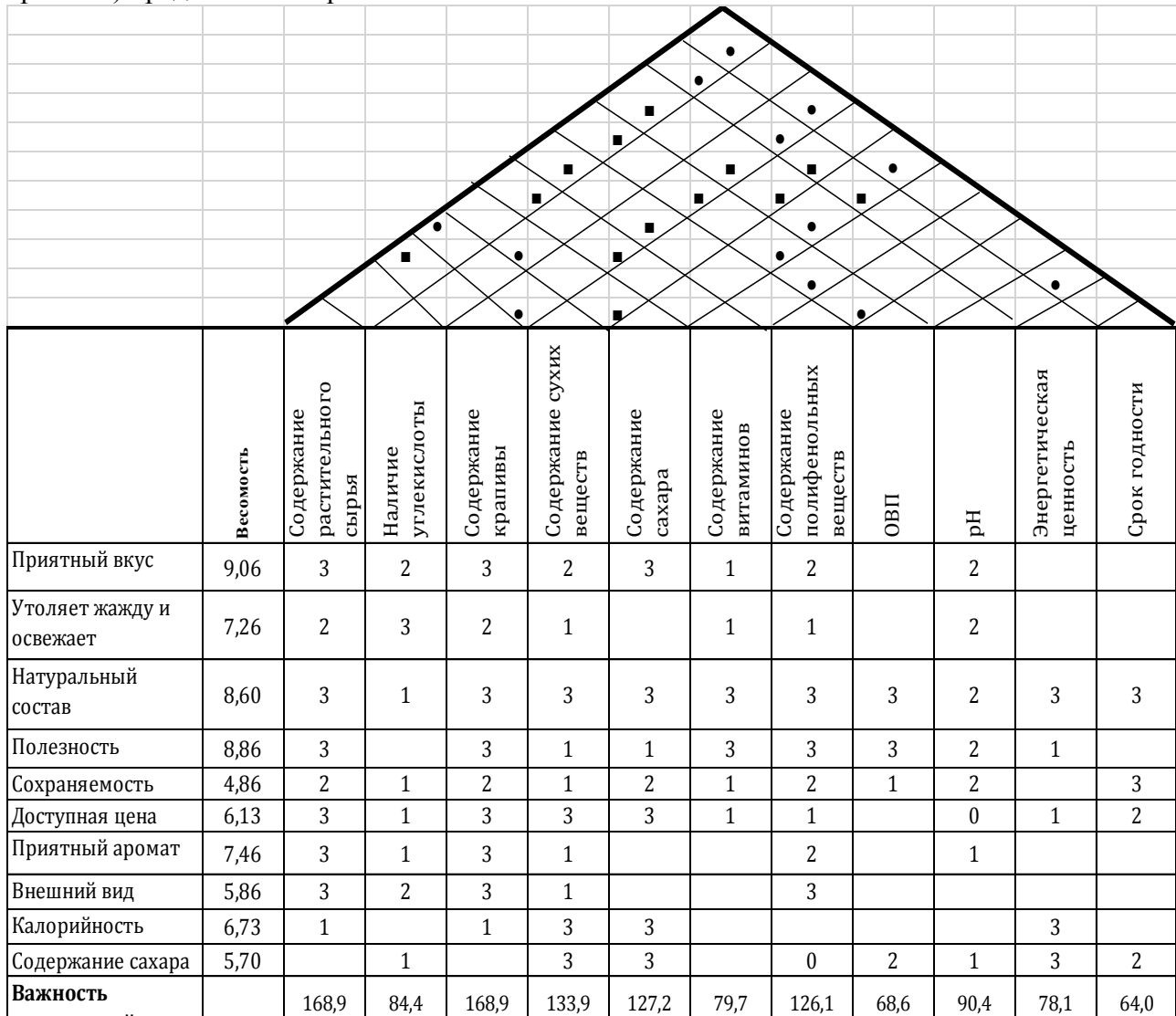


Рис. 1. Модель дома качества для напитка из листьев крапивы двудомной

Fig. 1. A quality house model for a drink made from nettle leaves

На рисунке показана корреляция между техническими характеристиками разрабатываемого напитка и ожиданиями потребителей, преобразованными инструментом «голос потребителя» из данных анкетирования, что позволило составить проект основополагающих товароведных характеристик безалкогольного напитка с АОЭ на основе растительного сырья.

5. Разработка рецептуры напитка на основе РС:

– моделирование компонентного состава напитка, целью которого является установление зависимостей между величиной ОВП от концентрации рецептурных компонентов (РС, сахара, органических кислот и т.д.) в модельных основах напитков;

– создание модельных композиций. Здесь особое внимание следует уделять органолептическим свойствам готового напитка, т. к. они являются основополагающими для потребителя. Применение в качестве рецептурных компонентов некоторых видов растительного сырья (например, крапивы двудомной) может изменить внешний вид, вкус, аромат напитков в нежелательную сторону. Таким образом, существует риск получить полезный антиоксидантный напиток с «грязным», тусклым цветом, неприятным вкусом и ароматом, горьким послевкусием и т.п. Поэтому основной задачей здесь является разработка напитка на основе РС с *желательными для потребителя* органолептическими характеристиками.

Наиболее оптимальным методом исследования и корректировки органолептических характеристик продуктов является дескрипторно-профильный анализ, основанный на теории создания дескрипторной модели с моделью количественного определения интенсивности свойств, что позволяет использовать статистические методы (включая дисперсионный, факторный анализ), обеспечивающие повышение достоверности исследований, в частности, в сравнительных оценках.

При органолептических испытаниях пищевого продукта методом количественного дескрипторно-профильного анализа первоначально дегустационная комиссия составляет общий список дескрипторов и осуществляет их предварительную сортировку, при этом можно воспользоваться стандартом ISO 11035 «Органолептический анализ. Идентификация и выбор дескрипторов для установления профиля при многостороннем подходе» [24].

Основными дескрипторами напитков на растительном сырье могут являться:

- вкус: сладкий, кислый, кисло-сладкий, терпкий, с горчинкой, чистый, полный, гармоничный, солоноватый, цитрусовый, плодовой, ягодный, травянистый, чайный, свойственный соответствующим фруктам, плодам, ягодам, травам и другому сырью, пустой, безвкусный, лекарственный, пряный, медовый, с карамельным тоном и т.д.;
- аромат: нехарактерный, характерный, чистый, с ведущей нотой, пикантный, пряный, вязкий, легкий, посторонний, хвойный, осмоленный, лекарственный, свойственный соответствующим фруктам, плодам, ягодам, травам и другому сырью, дрожжевой и т.д.;
- внешний вид: прозрачный, замутненный, с блеском, без взвесей, с осадком, опалесцирующий и т.д.;
- цвет: бесцветный, светло-желтый, желтый, темно-желтый, светло-коричневый, коричневый, темно-коричневый, желто-зеленый, светло-зеленый, зеленый, темно-зеленый, розовый, ярко-розовый, красный, темно-красный, рубиновый, темно-рубиновый, малиновый, голубой, бирюзовый, синий, светло-синий, темно-синий и т.д.;
- насыщенность вкуса/аромата: сильная, слабая, яркая, неяркая, выразительная, невыразительная и т.д.;
- консистенция: плотная, водянистая, густая, жидкая;
- послевкусие: сладкое, кислое, горечи, травянистое, фруктовое и т.д.;
- эмоциональные характеристики – функциональность, качество утоления жажды, освежающий вкус, восстанавливающий эффект, полезность, прохладительный эффект, имиджевый, стильный.

Для количественной оценки интенсивности дескриптора можно использовать 5-балльную шкалу порядка, где: 0 – не воспринимается; 1 – почти не воспринимается; 2 – слабо воспринимается; 3 – заметно воспринимается; 4 – хорошо воспринимается; 5 – отлично воспринимается.

Построение органолептических профилей безалкогольных напитков на основе РС может осуществляться по кластерам: дескрипторы внешнего вида, дескрипторы вкуса; дескрипторы аромата и т.д. Возможно выделить кластер флейвора, являющегося комплексным ощущением в полости рта, вызванным вкусом, запахом и текстурой пищевого продукта во время дегустации. Наиболее значимые дескрипторы формируют панель дескрипторов, которая отражает сенсорное восприятие продукта в целом.

На основании результатов, полученных методом дескрипторно-профильного анализа, принимаются решения об окончательном компонентном составе напитков.

6. Разработка технологии напитка:

- обоснование и разработку технологических режимов подготовки РС к внесению;
- обоснование выбора стадии для внесения и эффективного способа внесения полуфабриката из растительного сырья, позволяющего максимально обеспечить значение показателя, характеризующего АОЭ;
- обоснование технологических режимов производства и способа обработки напитка;
- разработка критических контрольных точек в нотации НАССР по СТБ 1470 для обеспечения высокого санитарно-гигиенического уровня производства напитка и его безопасности.

Общая схема производства безалкогольных напитков на основе РС включает следующие этапы:

- подготовка растительного и прочего сырья, включающего приемку, мойку, инспекцию, измельчение сырья;
- приготовление полуфабрикатов из растительного сырья (экстрактов, соков, настоев, сиропов, основ, композиций, порошков);
- основной этап производства (купажирование напитка, сбраживание и т.п.)
- розлив, окончательная обработка.

7. Исследование потребительских свойств напитка:

- выработка опытных партий напитка;
- исследование потребительских свойств назначения;
- исследование свойства сохраняемости напитка, включая изучение влияния сроков и условий хранения на сохраняемость ФПИ и ОВП как показателя АОЭ напитка;
- установление гарантийных сроков годности;
- определение показателей безопасности;
- определение уровня удовлетворения адекватной нормы в ФПИ при потреблении рекомендуемого количества продукта с целью позиционирования разработанного продукта как продукта здорового питания;
- подтверждение соответствия назначения продукта методами доказательной медицины;
- разработка рекомендаций по применению.

8. Разработка и утверждение комплекта технической документации: технические условия на продукт, технологическая рецептура и технологическая инструкция.

9. Оценка экономической и социальной эффективности проекта.

Методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом обобщена в табл. 2.

Табл. 2. Методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом

Table 2. Methodology of designing the fundamental commodity characteristics of drinks with antioxidant effect

Этап методики	Процедура этапа методики	
Обоснование объекта исследования	Маркетинговые исследования рынка напитков	
	Изучение потребительского спроса	
	Позиционирование продукта	
	Предварительное проектирование основополагающих товароведных характеристик напитка	
КОНЦЕПЦИЯ ПРОДУКТА – основные положения		
Изучение требований ТНПА к объекту исследования	Требования к сырью	Методы исследования и контроля качества
	Требования к параметрам технологического процесса	
	Требования к продукту	
Обоснование выбора растительного сырья	Вид и безопасность сырья	
	Содержание БАВ и ОВП жидких извлечений из РС	
	Ресурсное обеспечение и экономическое обоснование	
	Фармакологические и технологические требования	
Проектирование основополагающих товароведных характеристик напитков	Требования потребителей	
	Технические характеристики	
	Проектирование целевых значений характеристик	
	Восприятие потребителями	
Разработка рецептуры напитка	Моделирование компонентного состава	
	Создание модельных композиций напитка	
	Построение органолептических профилей модельных рецептур напитка	
	Утверждение рецептур напитков	
Разработка технологии напитка	Обоснование технологических режимов подготовки, внесения РС и производства напитков	
	Оптимизация технологических параметров	
	Идентификация ККТ на основе принципов НАССР	
Оценка основополагающих товароведных характеристик	Качественные характеристики	
	Количественные характеристики	
	Ассортиментные характеристики	
Оценка социальной и экономической эффективности		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известные методологии в области проектирования товароведных характеристик продуктов функционального назначения характеризуются общей направленностью подходов к созданию пищевых продуктов функционального назначения и не учитывают специфичность номенклатуры свойств и показателей качества отдельных подгрупп продуктов функционального назначения, формирующих их потребительскую стоимость, а также их связь с конкретными требованиями потребителя. Показано, что метод развертывания функции качества является оптимальным для идентификации конкретных требований потребителей и установления математической связи с техническими характеристиками продукции и возможной организацией технологических процессов.

Важным аспектом при проектировании свойства назначения напитков с АОЭ является показатель ОВП, характеризующий антиоксидантный эффект напитков.

Разработанная методика проектирования основополагающих товароведных характеристик напитков с антиоксидантным эффектом с использованием метода развертывания функции качества позволяет повысить управляемость этим процессом и может быть рекомендована для решения практических задач по планированию их качества.

Методика прошла апробацию в собственных экспериментальных исследованиях, направленных на формирование основополагающих товароведных характеристик безалкогольного напитка на основе крапивы двудомной с глубоким отрицательным значением окислительно-восстановительного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Масанский, С. Л. Специальные напитки с измененным окислительно-восстановительным потенциалом: монография / С. Л. Масанский, О. В. Крукович. – Могилёв: МГУП, 2017. – 230 с.
- 2 Разумовская, Р. Г. Методологические принципы проектирования функциональных продуктов питания / Р. Г. Разумовская, М. Е. Цибизова, А. А. Кильмаев // Пищевая промышленность. – 2011. – № 8. – С. 12–14.
- 3 Корнен, Н. Н. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания / Н. Н. Корнен, Е. П. Викторова, О. В. Евдокимова // Вопросы питания. – 2015. – № 1. – С. 95–99.
- 4 Бобренева, И. В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания: монография / И. В. Бобренева. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2012. – 465 с.
- 5 Маюрникова, Л. А. Методология разработки продуктов питания с высокой антиоксидантной активностью / Л. А. Маюрникова [и др.] // Ползуновский вестник. – 2021. – № 4. – С. 90–95; doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.012.
- 6 Alt, R. Towards customer-induced service orchestration-requirements for the next step of customer orientation / R. Alt [at al.] // Electron. Mark. – 2019. – № 29. – P. 79–91.
- 7 Siwies, D. A Pro-Environmental Method of Sample Size Determination to Predict the Quality Level of Products Considering Current Customers' Expectations / D. Siwies, A. Pacana // Sustainability. – 2021. – № 13(10). – P. 2–22.
- 8 Дмитриев, А. Я. Метод идентификации качества продукции на основе матричного подхода / А. Я. Дмитриев, Т. А. Митрошкина // Механика и машиностроение. – 2010. – Том 12, № 4. – С. 879–881.
- 9 Леонов, Б. И. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активированной воды / Б. И. Леонов, В. И. Прилуцкий, В. М. Бахир. – М.: ВНИИИМТ, 1999. – 244 с.
- 10 Резников, К. М. Возможные механизмы биологического и фармакологического действия анолита и католита / К. М. Резников // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2008. – Том 11, № 2. – С. 72–81.
- 11 Резников, К. М. Системный анализ безопасности и фармакологических свойств электроактивированных водных растворов / К. М. Резников [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2008. – Том 7, № 2. – С. 409–413.
- 12 Bordoni, L. Positive effect of an electrolyzed reduced water on gut permeability, fecal microbiota and liver in an animal model of Parkinson's disease [Electronic source] / L. Bordoni [et. al] // PLoS ONE. – 2019. – № 14(10). – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31600256>; doi.org/10.1371/journal.pone.0223238.
- 13 Фуфлыгина, М. Н. Сопоставительный анализ эффектов при действии электроактивированных водных растворов на различные звенья системы гомостаза / М. Н. Фуфлыгина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2009. – Т. 8, № 3. – С. 632–635.
- 14 Seung-Kyu, Park. Electrolyzed-reduced water inhibits acute ethanol-induced hangovers / Park Seung-Kyu [et. al] // Biomed Res. – 2009. – № 5. – P. 263–269.
- 15 Oda, M. Electrolyzed and natural reduced water exhibit insulin-like activity on glucose uptake into muscle cells and adipocytes / M. Oda [et. al] // Animal Cell Technology: Products from Cells, Cells as Products: Proc of the 16th ESACT Meeting, April 25–29, 1999 / Kluwer Academic Publishers: eds A. Bernard, B. Griffiths, W. Noe, F. Wurm. – New York, 1999. – Chapter VII. – P. 425–427.
- 16 Tsai, C. F. Hepatoprotective effect of electrolyzed reduced water against carbon tetrachloride-induced liver damage in mice / C. F. Tsai [et. al] // Food and Chemical Toxicology. – 2009. – № 47. – P. 2031–2036.
- 17 Rianmora, S. Applying Quality Function Deployment in Open Innovation Engineering / S. Rianmora, S. Werawatganon // Open Innov. Technol. Mark. Complex. – 2021. – № 7. – P. 2–20.
- 18 Зенькова, М. Л. Технология консервированного продукта из пророщенного зерна: научные основы с применением QFD-методологии: монография / М. Л. Зенькова, А. В. Акулич. – Могилев, БГУТ, 2022. – 146 с.
- 19 Капитонов, В. П. Подготовка обзора специальной литературы в прикладных исследованиях [Электронный ресурс] / В. П. Капитонов. – Sworld: научный мир, 2017. – 22 с. – URL: literature-review.pdf.
- 20 Baker, M. J. Writing a Literature Review / M. J. Baker // The Marketing Review. – 2000. – Vol. 1, № 2. – P. 219–247.
- 21 Качанина, Л. М. Создание нового биопродукта с использованием QFD-методологии / Л. М. Качанина,

Н. А. Замбалова, И. С. Хамагаева // Вестник ВСГУТУ. – 2017. – № 2 (65). – С.70–76.

22 Алешков, А. В. О перспективах QFD-анализа при разработке инновационной продукции [Электронный ресурс] / А. В. Алешков, М. А. Алешкова // Региональная отраслевая экономика. – 2015. – Том 6, № 1. – URL: [https://cyberleninka.ru/article; doi 10.17150/2072-0904.2015.6\(1\).10ю](https://cyberleninka.ru/article; doi 10.17150/2072-0904.2015.6(1).10ю).

23 Тихомиров, А. А. Развертывание функции качества при проектировании продуктов мясоперерабатывающей промышленности / А. А. Тихомиров // Пищевая промышленность. – 2016. – № 6. – С. 48–51.

24 Матисон, В. А. Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества продуктов питания / В. А. Матисон, Н. И. Арутюнова, Е. Д. Горячева // Пищевая промышленность. – 2015. – № 6. – С. 52–54.

Поступила в редакцию 15.05.2023 г.

ОБ АВТОРАХ:

Крукевич Ольга Васильевна, старший преподаватель кафедры товароведения и организации торговли, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, e-mail: olkrukovich@yandex.ru.

Масанский Сергей Леонидович, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры товароведения и организации торговли, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, e-mail: tot@yandex.ru.

ABOUT AUTHORS:

Olga V. Krukovich, Senior Lecturer of the Department of Commodity Science and Trade Organization, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, e-mail: olkrukovich@yandex.ru.

Sergey L. Masansky, PhD (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Commodity Science and Trade Organization, Belarusian State University of Food and Chemical Technologies, e-mail: tot@yandex.ru.