

УДК 641.1
AGRIS Q01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/28>

МАСКИРОВАНИЕ И СИНЕРГИЗМ СЕНСОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

©**Беркетова Л. В.**, ORCID: 0000-0002-1798-6131, SPIN-код: 4693-8465, канд. техн. наук, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова; Московский государственный университет пищевой промышленности, г. Москва, Россия, lidia.berketova@yandex.ru

©**Парамонов Г. В.**, ORCID: 0000-0003-3573-1500, SPIN-код: 8323-4062, Московский государственный университет пищевой промышленности, г. Москва, Россия, paramonovgv@mgupp.ru

©**Саяпин М. Ю.**, Московский государственный университет пищевой промышленности, г. Москва, Россия, sayapin18112000@yandex.ru

MASKING AND SYNERGY OF SENSORY INDICATORS OF PRODUCT QUALITY

©**Berketova L.**, ORCID: 0000-0002-1798-6131, SPIN-code: 4693-8465, Ph.D., Russian University of Economics them. G. V. Plekhanov; Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia, lidia.berketova@yandex.ru

©**Paramonov G.**, Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia, paramonovgv@mgupp.ru

©**Sayapin M.**, Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia, sayapin18112000@yandex.ru

Аннотация. В работе представлена обзорная информация по методам улучшения сенсорных характеристик пищевых продуктов, напитков и блюд: маскирование и синергизм. Под маскированием понимают скрытие нежелательных или явно отрицательных характеристик продукции по вкусу, запаху, внешнему виду. Для маскирования нежелательного вкуса и запаха наиболее широко применяют вкусо-ароматические композиции, которые позволяют не только перекрыть отрицательные характеристики, но и придать продукту новый вкус и запах. Использование соли, сахара и его аналогов, приправ, триглицеридов с высоким содержанием жирных кислот помогают скрыть вкусовые отрицательные характеристики. В фармацевтике наиболее распространенный способ маскирования горького вкуса лекарственного средства является капсулирование или покрытие лекарственного препарата полимерами, которые блокируют взаимодействие вкусовых рецепторов и горького соединения. Маскирование внешнего вида пищевых продуктов в первую очередь достигается применением красителей. Под синергизмом понимают усиление интенсивности ощущения (вкуса, запаха, внешнего вида, текстуры) в результате совместного действия нескольких модальностей. Как показано, что вкус и запах обладают сильным синергетическим эффектом и часто определяют качество пищевой продукции. Добавление в продукт, блюдо, напиток небольших количеств соли, сахара, пищевой кислоты на уровне порогов ощущения, позволяет усилить как вкусовое, так и ароматическое восприятие продукта. На вкусовые ощущения можно воздействовать и цветом продукта: красные и оранжевые продукты воспринимаются более сладкими, желтый с лимонным оттенком придает ощущение кислотности продукта, зеленый — свежести, коричневый и черный — увеличивают ощущение горечи. Структура блюда или напитка влияет на вкусовые и обонятельные показатели, так флейвор продукта образуется от

совместных ощущений вкуса, аромата и тактильных ощущений в полости рта. Проведенные маркетинговые исследования по влиянию звука на вкусовые ощущения показали: так хрустящий огурец воспринимается более вкусным, чем менее хрустящий, а хруст чипсов напрямую связывают с их показателями качества.

Abstract. The article presents an overview of methods for improving the sensory characteristics of food, beverages and dishes: masking and synergy. Masking is understood as hiding undesirable or obviously negative characteristics of products by taste, smell, appearance. To mask the undesirable taste and smell, the most widely used flavor and aroma compositions, which allow not only to block the negative characteristics, but also to give the product a new taste and smell. The use of salt, sugar and its analogues, seasonings, triglycerides with a high content of fatty acids help to hide the taste negative characteristics. In pharmaceuticals, the most common way to mask the bitter taste of a drug is to encapsulate or cover the drug with polymers that block the interaction of taste receptors and the bitter compound. Masking the appearance of food products is primarily achieved by the use of dyes. Synergy is understood as an increase in the intensity of sensation (taste, smell, appearance, texture) as a result of the joint action of several modalities. It has been shown that taste and smell have a strong synergistic effect and often determine the quality of food products. Adding small amounts of salt, sugar, and food acid to a product, dish, or drink at the level of sensation thresholds allows you to enhance both the taste and aroma perception of the product. The taste sensations can also be affected by the color of the product: red and orange products are perceived more sweet, yellow with a lemon tint gives a feeling of sourness of the product, green-freshness and brown and black-increases the feeling of bitterness. The structure of a dish or drink affects the taste and olfactory indicators, so the flavor of the product is formed from the joint sensations of taste, aroma and tactile sensations in the oral cavity. The conducted marketing research on the influence of sound on taste sensations showed: so a crunchy cucumber is perceived as more delicious than a less crunchy one, and the crunch of chips is directly associated with their quality indicators.

Ключевые слова: сенсорные характеристики, маскирование, синергизм, вкус, запах.

Keyword: sensory characteristics, masking, synergy, taste, smell.

В современной пищевой индустрии наблюдается тренд к более внимательному изучению потребительских свойств продукции. Стремление добиться наиболее оптимального соотношения цена/качество (Price/Quality) заставляет производителей продуктов питания искать различные подходы к решению технологических и производственных проблем с целью повышения уровня удовлетворения всех потребностей потребительского рынка, учитывая требования, желания и покупательскую способность различных групп населения.

Сенсорные характеристики, такие как цвет, вкус, аромат, а также стоимость и удобство, являются основными факторами, определяющими спрос на товар. Продукты, которые являются горькими, острыми или вяжущими, как правило, отвергаются потребителем, и это инстинктивное отторжение не может быть изменено, так как оно заложено природой. Пищевая промышленность реагирует на это отвержение путем разработки новых разнообразных продуктов, удовлетворяющих основные потребности потребителей.

В данной работе рассмотрены методы маскирования и синергизма сенсорных или органолептических показателей качества пищевой продукции. В основном, эти два метода осуществляются с помощью добавок. При этом необходимо отметить, что синергизм может проявляться как при использовании добавок, так и при различных вкусоароматических сочетаниях как естественный ответ органов чувств на сенсорные стимулы.

1. Маскирование

Маскирование — метод скрытия нежелательных характеристик. Эффективное маскирование таких показателей качества, как вкус, запах, внешний вид, является ключевым фактором для принятия потребителем решения регулярно покупать продукт.

Проблема маскирования имеет прямое отношение к одной из важнейших задач как в пищевой, так и в фармацевтической промышленности — уменьшению отрицательных вкусовых и обонятельных реакций на продукт и повышению его спроса на рынке.

Цель маскирования – устранить и/или минимизировать влияние присутствующих в товаре отрицательных характеристик, которые портят общее восприятие продукта.

1.1. Маскировка вкуса

В первую очередь, маскирование востребовано для продуктов повышенной пищевой ценности и специального назначения. Маскирование или скрывание вкуса основано на подавлении нежелательного вкуса отдельных компонентов путем введения веществ с более сильными вкусовыми импульсами [1].

Вкусовое восприятие играет важную роль в жизни человека: оно служит для распознавания различных вкусовых веществ; защиты организма от вредных веществ, которые, как правило, имеют неприятный вкус — и прежде всего горький. С помощью вкуса человек регулирует потребление продуктов питания. Вместе с зрительным ощущением и обонянием вкусовые ощущения помогают определять качество пищи. Когда человек от пищи получает удовольствие, то происходит более интенсивное выделение пищеварительных соков и ферментов и такая пища более полно усваивается организмом.

Вкус продукта играет существенную роль при окончательном выборе продукта потребителем. Особенно это важно при повторных покупках, так как это говорит о приемлемости данного продукта. В связи с этим предпринимаются попытки уменьшить или замаскировать неприятный вкус.

Некоторые продукты питания, напитки и блюда имеют неприятный и/или нежелательный вкус, который обусловлен, прежде всего, наличием избытка горечи или кислоты, которые входят в матрицу продукта и являются неотъемлемой его составной частью. К таким продуктам/напиткам можно отнести кофе, чай, какао, горький шоколад и продукты, десерты и напитки на их основе, продукты на основе сои и злаков, особенно напитки на их основе и, в частности, ферментированные соевые продукты, овощные соки, цитрусовые соки и продукты, включающие в себя ингредиенты на основе кожуры цитрусовых. Наиболее часто неприятный вкус более резко и отчетливо выражен в продуктах с низкой вязкостью, чем в продуктах, имеющих более высокую степень вязкости.

Нежелательные вкусы могут быть обусловлены естественным или внутренним составом пищевых продуктов. Наиболее распространенным примером таких продуктов являются горькие вкусы от овощей — брюссельская капуста или брокколи. Именно этим фактором объясняется нелюбовь многих людей к данным продуктам. Сильная кислинка в некоторых продуктах, таких как цитрусовые соки или кисломолочные продукты. Другие

источники неприятных вкусовых ощущений могут быть связаны с микробными метаболитами, ферментативной деградацией, термической обработкой, окислением липидов или добавлением таких ингредиентов, как витамины, минералы или антиоксиданты.

Стратегии уменьшения неприятных привкусов в пище заключаются либо в устранении источника неприятных привкусов (например, путем ферментации или гидролиза), либо в маскировке этих привкусов (например, добавление дополнительного ингредиента, подавляющего неприятный импульс, в частности сахар, соль или приправы).

Для того чтобы эффективно замаскировать вкус, разработчикам в первую очередь необходимо понять тип взаимодействий, которые могут происходить в пищевой матрице, а также взаимодействия, происходящие в полости рта [2].

Наиболее распространенный способ в маскировке неприятного вкуса состоит в усилении степени сладости продукта. Внесение дополнительного количества сахара маскируют нежелательный вкус, но и приводит к увеличению калорийности продуктов, что не желательно при производстве низкокалорийных продуктов и напитков. Поэтому для данной категории продуктов применяют искусственные подсластители. Хотя необходимо отметить, что сами подсластители могут являться носителями посторонний привкусов. Сладость используется для маскировки не только горького, но и кислого вкуса. Это важно для вин или фруктовых соков, особенно цитрусовых соков, которые могут содержать сильные ароматизированные летучие масла из сердцевин, семян и кожуры, являющиеся результатом технологических операций при производстве сока [3, 4].

Кроме простых углеводов (сахарозы, фруктозы, лактозы) и различных подсластителей (сорбит, ксилит, аспартам и т. д.), для маскировки или уменьшения неприятного вкуса используются ароматизаторы и вкусоароматические комплексы, а также некоторые липидные соединения или их композиции. Как показали исследования, проведенные А. Хонканен, П. Куусисто и другими исследователями, триглицериды с высоким содержанием насыщенных жирных кислот (НЖК) эффективно маскируют нежелательный вкус в пищевых продуктах. Эту особенность триглицеридов исследователи использовали в продуктах «с низким содержанием углеводов», где уменьшение сахарозы и других углеводных подсластителей было компенсировано более высоким содержанием триглицеридных липидов по сравнению со стандартными продуктами. Однако триглицериды могут оказывать отрицательное влияние на питательные характеристики продукта. Они повышают ощущение вязкости продукта и увеличивают калорийность продукта [5]. Исследователями был предложен способ маскировки горького, кислого и/или терпкого вкуса продукта. Согласно данному методу в пищевой продукт вводят подсластитель в количестве, меньшем, чем в стандартном продукте, и растительный стериновый эфир в количестве 0,2 до 25 мас.%. [6].

Добавление в рецептуру продукта фруктов и ягод также может обеспечить маскировку вкусовых нот при использовании их в конкретных продуктах. Так высокий уровень нативного сахара в ягодах (черника, клубника, малина) и фруктов (персики, абрикосы) помогает блокировать кислый вкус молочных продуктах, в частности йогурта.

Умеренное использование поваренной соли положительно влияет на формирование вкусового преимущества пищевых продуктов, особенно блюд. Необходимо помнить, что избыточное количество соли может служить маскировкой некоторых вкусовых недостатков продукции. Способы маскирования вкуса часто используют и в фармацевтической индустрии, например, это «скрытие» горького вещества в другом веществе, что позволяет снизить контакт вкусовых клеток с горьким веществом. Самый перспективный способ — это покрытие горьких лекарств полимерами или подслащенными полимерами, которые

полностью препятствуют взаимодействию рецепторов и неприятных на вкус молекул. При этом высвобождение лекарства из полимерной оболочки происходит только в определенных условиях и отделах ЖКТ, что способствует более направленной доставке препаратов в организм (<https://news.itmo.ru/ru/news/6007/7>).

1.2. Маскировка запаха

Маскирование запаха – это подавления одного запаха другим. Если одновременно на орган обоняния действуют два-три запаха, может произойти взаимное действие и ни один из них не проявит своих настоящих свойств, а воспринимаемый запах будет приятным и/или неопределенным и/или вообще не будет ощущаться. Некоторые производители используют эту особенность человеческого обоняния для маскировки недоброкачества своей продукции внося в рецептуру различные ароматизаторы.

Ароматизаторы обеспечивают характерный аромат, а также покрывают нежелательные базовые ноты. Пищевые отрасли используют многофункциональный подход к решению этих «ароматных» задач с использованием маскирующих агентов в сочетании со вкусовыми ингредиентами [7].

Для разработчиков продуктов особую роль играет взаимодействие вкуса и аромата даже тогда, когда аромат представлен на подпороговом уровне. Это означает, что, не осознавая того, что человек вдыхает специфический запах, аромат все равно может влиять на восприятие вкуса в еде или напитке. Это относится к ароматам, которые усиливают как сладкие, так и соленые ароматы. Это может сделать ароматику совершенными маркерами вкуса [3].

Однако многие производители начали злоупотреблять использованием ароматизаторов. Правило «больше есть лучше» — это ошибочный подход, так как ароматизаторы предназначены для использования с определенной силой и в определенной концентрации, которая при превышении становится несбалансированной, что приводит нежелательным привкусам, посторонним или «синтетическим» запахам.

1.3. Маскировка внешнего вида

При переработке пищевого сырья применяются различные технологические приемы, при которых продукты меняют свою первоначальную окраску и становятся иногда менее привлекательными. В частности, тепловая обработка существенно меняет цвет мяса, превышение температуры выпекания — цвет хлебобулочных и мучных изделий.

Для растительного сырья характерно изменение цвета, связанное с превращением хлорофиллов в феофитин и флавоноидов типа антоциана в результате изменения рН среды или образования комплексов с металлами [8].

Наиболее безопасным для корректировки и маскирования неприятного внешнего вида пищевого продукта — это использование натуральных красителей при производстве напитков и продуктов питания. К натуральным красителям относят естественные компоненты продуктов или биологических объектов, выделенные из растительных и животных источников. Они, как правило, не обладают токсичностью, некоторые имеют биологическую активность.

Примеры натуральных красителей [9]:

β -Каротин (Е160а) - красно-желтый пигмент, применяется для окрашивания (от желтого до оранжевого цвета) и витаминизации маргарина, сыров, майонеза, кондитерских,

хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков. Источники — морковь, красное пальмовое масло, в зеленых растениях является спутником хлорофилла;

Кармин (E120) — красный краситель, в щелочной среде приобретает голубовато-красный оттенок, используется в кондитерской, безалкогольной, ликероводочной промышленности. Источники - кошениль;

Куркумин (E100) — желтый природный краситель, при pH <3 обладает красным цветом, применяется для окрашивания продуктов в желтый или оранжевый цвет. Источники — корни растения куркумы длинной;

Антоцианы (E163) — группа водорастворимых природных пищевых красителей. Характер окраски природных антоцианов зависит от многих факторов: химического строения, pH среды, образования комплексов с металлами, способности адсорбироваться на полисахаридах, температуры, света. При pH <4 обладают красным цветом, при возрастании pH окраска меняется на голубую, затем на зеленоватую. Источники — красный виноград, вишня, малина черная смородина и другие ягоды;

Сахарный колер (E150) — темноокрашенный продукт карамелизации (термического разложения) сахаров.

Искусственные и синтетические пищевые красители обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с большинством натуральных красителей. Они дают яркие, легко воспроизводимые цвета и менее чувствительны к различным видам воздействия, которым подвергается сырье в ходе технологического процесса. Синтетические пищевые красители представлены несколькими классами органических соединений: азокрасители (тартразин (E102); желтый «солнечный закат» (E110); кармуазин (E122); и др.); триарилметановые (синий патентованный V (E131), зеленый S (E142), коричневый FK (E154) и др.); ксантановые (эритрозин (E127)), холиновые (холиновый желтый (E104)) и индигоидные красители (индигокармин (E132)) (<https://clck.ru/YfJRx>).

2. Синергизм

Синергизм — это усиление интенсивности ощущения в результате совместного действия двух и более стимулов, превосходящее ожидаемое от простого сложения воздействий каждого отдельно взятого стимула.

Зрение + обоняние + осязание + вкус + слух = неопределенный или непредсказуемый результат – это формула синергетического эффекта.

Еда и напитки являются одним из самых мультимодальных чувств, которые человек может испытывать. Тем не менее, растущий объем исследований, проведенных за последнее время, все больше и больше демонстрирует, что все наши чувства играют синергетическую роль на восприятие продукта в целом [12].

Использование эффекта синергизма — один из наиболее эффективных приемов по разработке и созданию высокоактивных, функциональных систем в технологии пищевых продуктов.

2.1. Вкус и аромат

Важнейшими импульсами, формирующие флейвор продукта, есть вкус, запах и консистенция. Это одиночные импульсы, но наиболее ценное их качество — так называемый синергетический эффект. В высококачественных продуктах при слиянии вкуса и запаха, как правило, воспринимается только одно ощущение качества (очень сильное), которое отличается от ощущения, вызванного каждым из импульсов отдельно.

Причины, влияющие на степень слияния и усиления запахов и вкусов, еще недостаточно изучены. Эти причины могут быть физического, химического, биохимического, психологического и эмоционального характера. Процесс формирования состоит в том, что происходит сочетание отдельных модальностей: вкусовых, обонятельных и тактильных импульсов в единый сложный импульс, который можно характеризовать как образование синергизма.

Что касается аромата, то для оптимального проявления и восприятия обонянием продукта необходимы основные вкусы (сладкий, кислый, горький, соленый, умами, металлический) и тригеминальные ощущения (вяжущий, охлаждающий эффект и др.).

Привычные вкусовые добавки (соль, сахар, кислоты, сода и др.) могут создать синергетический эффекты. Распространенной синергией вкуса и аромата является поваренная соль. Например, при добавлении ее при его приготовлении кофе в небольших (сенсорно не ощущаемых) количествах аромат напитка усиливается. Незначительная добавка соли в прохладительный напиток с апельсиновым вкусом заметно увеличивает выраженность апельсинового аромата [1].

Таким образом, вкус и аромат продукта формируется в результате сложного взаимодействия различных вкусовых и вкусоароматических веществ, а также тригеминальных ощущений в полости рта. Использование вкусовых и ароматических компонентов требует деликатного обращения с ними, так как их взаимодействие может привести к ухудшению показателей качества продукции. Знание законов взаимодействия этих составляющих дает возможность специалистам пищевой промышленности создавать продукты с гармоничным вкусом и ароматом.

2.2. Внешний вид и вкус

Несмотря на все разговоры о запахе и вкусе, внешний вид продукта также выступает в качестве ключевого фактора, который влияет на выбор покупателя и может повлиять также на восприятие его вкуса. Форма и цвет блюда оказывает сильное влияние на подсознание человека и заставляют его делать выбор. Именно хорошо оформленное и красочное меню является первым толчком при заказе блюда в кафе/ресторане.

Человек ассоциирует разные цвета с определенными вкусами. В результате цвет и внешний вид влияет не только на появление аппетита, стимулирование слюноотделения и пищеварения, но и на самом деле усиливает вкусовое восприятие того, что мы пробуем в пище. Цвет пищи, как и запах со вкусом, является одним из показателей качества, употребляемого нами пищевого продукта. Ученые в течение нескольких десятилетий исследовали ассоциативную связь в разных культурах между цветом пищи и вкусовыми ожиданиями от нее. Показано что (<https://clck.ru/YfJRx>):

-лимонно-желтый, бледно-желтый и зеленый цвета ассоциируются с кислым или горьким вкусом;

-все оттенки зеленого — со свежестью и травяным вкусом;

-красный, оранжевый, розовый — ассоциируется со сладким;

-белый, серый, голубой — с соленым;

-черный, темно-зеленый, фиолетовый, коричневый — с горьким.

Следовательно, ощущение вкуса может усилиться, из-за того, что к тому моменту, как мы начинаем опробовать продукт/пищу, наши глаза ее уже повлияли на вкусовые ощущения (синергетический эффект) (<https://clck.ru/YfJVt>).

Испанский шеф-повар Ферран провел эксперимент, доказывающий, что на вкус влияет не только цвет самого продукта, но и цвет посуды. Он подал десерты гостям одним на белых тарелках, другим — на черных. Тем, кто ел десерт с белых тарелок, он показался на 10% слаще, чем тем, кто ел тот же десерт с черных. Объяснение этому явлению служит то, что цвет и вкус проявили синергетическое взаимодействие [10].

2.3. Слух и вкус

Другим синергетическим эффектом, который интенсивно используется в современном брендинге, является влияние звуков на усиление вкуса. Однако, использование звука еще не доведено до такого уровня, которого удалось достичь в сфере визуального или ароматического синергизма.

Поскольку наш мозг запрограммирован на объединение информации из всех сенсорных модальностей, мы не должны забывать, что звуки также могут быть связаны со вкусом и влиять на них. Ученые связывают определенные вкусы с музыкальными звуками, и что эти звуки способны усиливать восприятие вкуса. Например, сладкие или кислые вкусы были связаны с высокими нотами, в то время как горькие и умами вкусы были сопоставлены с низкими нотами. Такие инструменты, как фортепиано или струнные были связаны со сладким и приятным вкусом, в то время как горький и кислый вкусы были связаны с медными или деревянными духовыми инструментами. Следовательно, наличие этих звуков при приеме пищи может привести к синергии [11].

Маркетинговые исследования по изучению влиянию звука на вкусовые ощущения показали: что хрустящий огурец — воспринимается более вкусным, чем менее хрустящие, а хруст чипсов напрямую связывают с показателями качества и сроком годности данного продукта [12].

2.4. Осязание, вкус и аромат

Тактильные ощущения во рту невозможно отделить от флейвора. Структура еды или напитка может влиять как на вкус, так и на запах. Проведено множество исследований по вязкости и тому, как это влияет на воспринимаемый вкус или аромат. Большинство работ показало, что по мере увеличения твердости пищи интенсивность воспринимаемого запаха и вкуса уменьшается. Следовательно, более мягкие, жидкие структуры могут усиливать вкус и аромат продуктов.

Способ доставки еды или напитка в рот также может влиять на восприятие вкуса. Это сложное внешнее воздействие. Различные металлы в столовых приборах, своим прикосновением с полостью рта, могут изменять воспринимаемую горечь, соленость, приятность. В целом нужно понимать, что текстура и вязкость продукта питания может также вызывать синергетический эффект [13-15].

2.5. Синергизм подпороговых значений

Синергетический эффект может проявляться не только при взаимодействии двух разных модальностей, но и при взаимодействии подпороговых значений показателей одной модальности. В доказательство этому учеными было произведено исследование подпороговых значений ароматов чая. В этом эксперименте был описан феномен взаимодействия между различными типами ароматических соединений.

Исследование проводилось с использованием разных настоев чая с подпороговыми значениями аромата. Был выявлен определенный эффект после их смешивания. Смесь давала приятный запах кофе и шоколада, что невозможно было добиться для каждого ингредиента по отдельности. Результат исследовательской работы показал, что при смешивании соединений, обладавших подпороговым ароматическим значением, произошел синергетический эффект. Этот эффект может сыграть ключевую роль в создании аромата продукта.

При моделировании рецептуры пищевого продукта, особенно новинки, следует учитывать комплекс факторов, влияющих на сенсорные показатели данного продукта и возможную реакцию потребителя на него. В работе были рассмотрены два фактора, а именно маскирование и синергизм органолептических показателей качества пищевой продукции.

Следует отметить, что исследование взаимодействий между пищевыми ингредиентами в конкретных пищевых продуктах, поиск синергетических или маскирующих эффектов органолептических показателей качества продукции может служить основой для создания новых пищевых продуктов, отвечающих всем ожидаемым и неожиданным требованиям потребителя.

Список литературы:

1. Роечко Т. Ф. Вкусы и запахи - диссонанс и консонанс // Молоко и молочные продукты: производство и реализация. 2014. №4. С. 27-38.
2. Galindo-Cuspinera V. Taste masking: trends and technologies // Prep Foods. 2011. V. 516.
3. Hilty-Vancura, F. New Strategies For Masking And Modifying Flavor // Prepared Food, September 7, 2017.
4. Choi J., Chung S. Sweetness potency and sweetness synergism of sweeteners in milk and coffee systems // Food Research International. 2015. V. 74. P. 168-176. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.04.044>
5. Anderson K. G. Pickles, Sauces, and Dips // Snack Food. Springer, Boston, MA, 1990. P. 139-158.
6. Хонканен А. Пищевой продукт с замаскированным горьким, кислым и/или терпким вкусом / А. Хонканен (FI), П. Куусисто (FI), Р. Лахтинен (FI), Л. Копонен (FI) // Патент RU 2347386 A23L2/52, A23L1/30, заявл. 22,04.2004, публ. 04.11.2004.
7. Shelke, K. Flavor Boosters and Maskers // Prepared Food, March 13, 2019.
8. Ефимов А. А., Белова Т. П., Ефимова М. В. Обоснование использования синезеленых водорослей для выделения хлорофилла и фикобилипротеинов как пищевых красителей и биологически активных веществ // Фундаментальные исследования. 2007. №11. С. 43.
9. Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Красноселова Е. А. Пищевая химия. Добавки. М.: Юрайт. 2018. 223 с.
10. Wang Q. J., Mielby L. A., Junge J. Y., Bertelsen A. S., Kidmose U., Spence C., Byrne D. V. The role of intrinsic and extrinsic sensory factors in sweetness perception of food and beverages: A review // Foods. 2019. V. 8. №6. P. 211. <https://doi.org/10.3390/foods8060211>
11. Vanderbilt T. The colors we eat: Food color does more than guide us—it changes the experience of taste // Nautilus. February 15, 2021. 2015.
12. Höchenberger R., Ohla K. A bittersweet symphony: Evidence for taste-sound correspondences without effects on taste quality-specific perception // Journal of neuroscience research. 2019. V. 97. №3. P. 267-275. <https://doi.org/10.1002/jnr.24308>

13. Нененкова А. Ю. Сенсорный брендинг: синергетический потенциал пяти сенсорных каналов // Студенческие научные исследования. 2015. №6.
14. Sage E. The Tasting Experience: Our Five Senses and Some of the Ways They Influence Each Other. 2012.
15. Heikel B., Krebs E., Köhn E., Busch-Stockfisch M. Optimizing synergism of binary mixtures of selected alternative sweeteners // Journal of sensory studies. 2012. V. 27. №5. P. 295-303. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2012.00396.x>
16. Fujiwara S., Imada T., Nakagita T., Okada S., Nammoku T., Abe K., Misaka T. Sweeteners interacting with the transmembrane domain of the human sweet-taste receptor induce sweet-taste synergisms in binary mixtures // Food chemistry. 2012. V. 130. №3. P. 561-568. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.073>

References:

1. Roenko, T. F. (2014). Vkusy i zapakhi - dissonans i konsonans. *Moloko i molochnye produkty: proizvodstvo i realizatsiya*, (4), 27-38. (in Russian).
2. Galindo-Cuspinera, V. (2011). Taste masking: trends and technologies. *Prep Foods*, 516.
3. Hilty-Vancura, F. (2017). New Strategies For Masking And Modifying Flavor. *Prepared Food*, September 7.
4. Choi, J. H., & Chung, S. J. (2015). Sweetness potency and sweetness synergism of sweeteners in milk and coffee systems. *Food Research International*, 74, 168-176. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.04.044>
5. Anderson, K. G. (1990). Pickles, Sauces, and Dips. In *Snack Food* (pp. 139-158). Springer, Boston, MA.
6. Khonkanen, A., Kuusisto, P., Lakhtinen, R., & Koponen, L. (2004). Pishchevoi produkt s zamaskirovannym gor'kim, kislym i/ili terpkim vkusom. *Patent RU 2347386 A23L2/52, A23L1/30, zayavl*, 22,04.2004, publ. 04.11.2004. (in Russian).
7. Shelke, K. (2019). Flavor Boosters and Maskers. *Prepared Food*, March 13,
8. Efimov, A. A., Belova, T. P., & Efimova, M. V. (2007). Obosnovanie ispol'zovaniya sinezelenykh vodoroslei dlya vydeleniya khlorofilla i fikobiliproteinov kak pishchevykh krasitelei i biologicheskii aktivnykh veshchestv. *Fundamental'nye issledovaniya*, (11), 43. (in Russian).
9. Donchenko, L. V., Sokol, N. V., Shcherbakova, E. V., & Krasnoselova, E. A. (2018). Pishchevaya khimiya. Dobavki. Moscow. (in Russian).
10. Wang, Q. J., Mielby, L. A., Junge, J. Y., Bertelsen, A. S., Kidmose, U., Spence, C., & Byrne, D. V. (2019). The role of intrinsic and extrinsic sensory factors in sweetness perception of food and beverages: A review. *Foods*, 8(6), 211. <https://doi.org/10.3390/foods8060211>
11. Vanderbilt, T. (2015). The colors we eat: Food color does more than guide us—it changes the experience of taste. *Nautilus*. February 15, 2021.
12. Höchenberger, R., & Ohla, K. (2019). A bittersweet symphony: Evidence for taste-sound correspondences without effects on taste quality-specific perception. *Journal of neuroscience research*, 97(3), 267-275. <https://doi.org/10.1002/jnr.24308>
13. Nenenkova, A. Yu. (2015). Sensornyi brending: sinergeticheskii potentsial pyati sensorykh kanalov. *Studencheskie nauchnye issledovaniya*, (6). (in Russian).
14. Sage, E. (2012). The Tasting Experience: Our Five Senses and Some of the Ways They Influence Each Other.

15. Heikel, B., Krebs, E., Köhn, E., & Busch-Stockfisch, M. (2012). Optimizing synergism of binary mixtures of selected alternative sweeteners. *Journal of sensory studies*, 27(5), 295-303. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2012.00396.x>

16. Fujiwara, S., Imada, T., Nakagita, T., Okada, S., Nammoku, T., Abe, K., & Misaka, T. (2012). Sweeteners interacting with the transmembrane domain of the human sweet-taste receptor induce sweet-taste synergisms in binary mixtures. *Food chemistry*, 130(3), 561-568. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.073>

Работа поступила
в редакцию 07.10.2021 г.

Принята к публикации
14.10.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Беркетова Л. В., Парамонов Г. В., Саяпин М. Ю. Маскирование и синергизм сенсорных показателей качества продукции // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №11. С. 229-239. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/28>

Cite as (APA):

Berketova, L., Paramonov, G., & Sayapin, M. (2021). Masking and Synergy of Sensory Indicators of Product Quality. *Bulletin of Science and Practice*, 7(11), 229-239. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/28>