

А.В. Дюжев, Т.Ф. Киселева, М.В. Кардашева

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ВОДЫ НА ВКУСОВЫЕ ДОСТОИНСТВА НАПИТКОВ

Приведены результаты исследования влияния ионно-солевого состава минерализованной воды на ее вкусовые достоинства. Выявлены оптимальные пределы концентрации солей, влияющие на вкус напитков. Установлено улучшение вкуса минерализованных вод при внесении в них яблочного сока. Предложена природная водно-минеральная основа для производства напитка шорле.

Вкусовые характеристики растворов солей, природная водно-минеральная основа шорле.

Введение

Современный напряженный ритм жизни приводит к тому, что человеческий организм испытывает чрезмерные нагрузки различного рода (физические, эмоциональные и др.). Поэтому для поддержания работоспособности необходимо корректировать рационы питания путем использования функциональных пищевых продуктов, производству которых в последние годы уделяется большое внимание. Под термином «функциональные продукты», в том числе и напитки, понимаются продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, и улучшающие здоровье за счет наличия в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1]. На сегодняшний день среди функциональных продуктов питания наиболее стремительный рост демонстрируют функциональные напитки. В большей степени это связано с тем, что это наиболее удобная и доступная форма получения необходимых для организма нутриентов в виде витаминов, макро- и микроэлементов.

Для производства безалкогольных напитков, в том числе и функциональных, используют смягченную воду, лишенную подавляющего количества основных ионов. Такая вода позволяет максимально растворить используемые рецептурные компоненты и сохранить их вкусоароматические свойства. Однако отсутствие в воде хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов, кальция, натрия и магния снижает физиологическую ценность готовых напитков и приводит к нарушению водно-солевого обмена организма потребителей [2].

Создание инновационных напитков на основе природных минеральных вод позволит нивелировать указанные выше недостатки. При этом следует учитывать, в первую очередь, органолептические характеристики напитков, поскольку ввиду уникального состава минеральной воды и наличия в ней разнообразных солей они могут существенно варьироваться и изменяться при различном внесении используемых природных ингредиентов. Органолептические свойства безалкогольных напитков на основе минеральной воды зависят от ионно-солевого состава и соотношения в нем анионов (гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов) и катионов (кальция, магния, натрия).

Именно минеральные соли (макро- и микроэлементы) принимают участие в минеральном обмене [3].

Вкус безалкогольным напиткам придают соли, формирующие состав минеральных вод, например: кислый – избыток растворенной углекислоты, горький – некоторые соли магния. Хлорид натрия в большинстве случаев обуславливает соленый вкус напитка, карбонаты и гидрокарбонаты – щелочной привкус, сульфат кальция – вяжущий. Ухудшение вкусовых качеств безалкогольного напитка могут вызывать и присутствующие в минеральной воде органические вещества. Кроме того, одни и те же соли могут иметь несколько привкусов. Серноокислый магний воспринимается горьким при попадании на заднюю часть языка и соленым – около его передней части. На интенсивность и характер привкуса сульфаты и гидрокарбонаты влияют меньше, чем хлориды и карбонаты. Присутствие в минеральной воде сульфат-ионов сильно подавляет привкус иона магния [4].

Повышенный солевой состав воды сказывается в проявлении неудовлетворительных органолептических свойств. Поэтому при определении влияния солевого состава воды на показатели качества напитков в первую очередь делается упор на анализе органолептических показателей, определяемых с помощью органов чувств посредством дегустаций.

Объект и методы исследования

Объектом исследования являлись модельные растворы солей наиболее часто встречающихся гидрхимических типов минеральных вод Западно-Сибирского региона и яблочный концентрированный сок. Для приготовления растворов использовались химически чистые соли NaHCO_3 , Na_2SO_4 , KCl , CaCO_3 , MgCl_2 . Растворы этих солей приготавливались в разумных концентрациях, соответствующих действующему стандарту на природные минеральные воды питьевого назначения [6].

В качестве основных методов исследования использовали описательные методы органолептического анализа, с помощью которых можно характеризовать параметры, определяющие свойства напитков, рассматривать интенсивность этих свойств и пределы их проявления [5].

Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследования создавали модельные растворы солей, наиболее часто входящие в со-

став природных минеральных вод, добываемых на территории Западной Сибири. Наиболее часто в рассматриваемом регионе встречаются такие гидрохимические типы, как гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевые [6]. Оба типа данных вод содержат повышенное количество хлоридов, а второй тип – и повышенное количество сульфатов, что, несомненно, отразится на органолептических свойствах напитков, создаваемых на их основе.

Для исследования влияния гидрокарбонат-ионов (HCO_3^-) готовили модельные растворы на основе дистиллированной воды и соли NaHCO_3 в количестве от 600 до 1000 мг/дм³, что соответствует природной концентрации этих ионов в минеральных водах Западно-Сибирского региона (в мг/дм³), таких как: «ХанКуль» (300–700), «Чажемто» (380–500), «Карачинская» (800–1100). Более высокие концентрации соли этого типа не рассматривались, исходя из задачи исследования, ввиду известного факта отрицательного влияния высоких концентраций гидрокарбонат ионов на вкусовые достоинства напитков. Данные представлены на рис. 1.

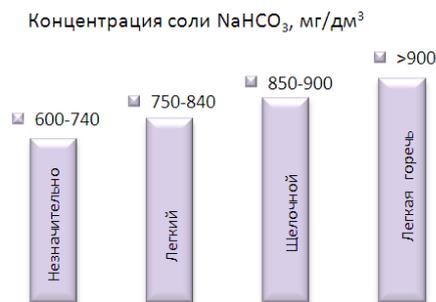


Рис. 1. Влияние гидрокарбонат ионов на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 1, соль NaHCO_3 в минимально взятой концентрации до 750 мг/дм³ придает воде привкус дистиллированной воды и незначительный щелочной вкус, по мере возрастания концентрации соли до 850 мг/дм³ щелочной привкус усиливается, при концентрации более 900 мг/дм³ наблюдается уже легкая горечь во вкусе. Поэтому такие концентрации гидрокарбонатов для приготовления безалкогольных напитков являются, с нашей точки зрения, слишком высокими.

Для исследования влияния сульфат-ионов (SO_4^{2-}), которые присутствуют практически во всех сибирских минеральных водах, на вкусовые достоинства воды готовили модельный раствор на основе дистиллированной воды и соли Na_2SO_4 , которую вносили в количестве от 50 до 200 мг/дм³, что соответствует ее природной концентрации в таких водах, как (в мг/дм³): «Касмалинская» (50–200), «Жемчужина Сибири» (100–250), «Карачинская» (150–250). Данные исследования представлены на рис. 2.

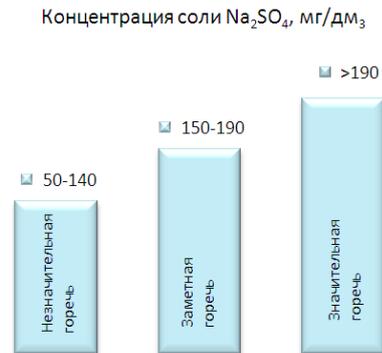


Рис. 2. Влияние сульфат-ионов на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 2, соль Na_2SO_4 в концентрации до 150 мг/дм³ придает воде едва заметную горечь во вкусе, по мере возрастания концентрации соли выше 150 мг/дм³ появляется уже явно выраженная горечь; при концентрации более 190 мг/дм³ наблюдается значительная горечь. Поэтому целесообразно, чтобы в воде, используемой для приготовления напитков, количество сульфат-ионов было не более 150 мг/дм³.

Для исследования влияния хлорид-ионов (Cl^-) на вкус воды готовили модельный раствор на основе дистиллированной воды и соли KCl в концентрации от 200 до 700 мг/дм³, что соответствует ее природной концентрации в таких водах, как (в мг/дм³): «ХанКуль» (50–250), «Жемчужина Сибири» (250–400), «Карачинская» (300–600), «Чажемто» (400–600). Данные представлены на рис. 3.



Рис. 3. Влияние хлорид-ионов на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 3, соль KCl в минимально взятой концентрации в интервале 200–300 мг/дм³ не влияет на изменение органолептических показателей и вкус воды, но по мере возрастания концентрации соли с 300–370 мг/дм³ появляется легкая горечь во вкусе, а при концентрации более 370 мг/дм³ наблюдается явно выраженная солёность во вкусе. Концентрация более 500 мг/дм³ придает воде горько-солёный вкус. Поэтому основная рекомендация к

воде, которая может быть использована для производства напитков, – концентрация хлоридов не должна быть более 500 мг/дм³.

Для исследования влияния ионов кальция (Ca²⁺) на вкусовые достоинства воды готовили модельный раствор на основе соли CaCO₃. Концентрация соли бралась в диапазоне от 1 до 20 мг/дм³, что соответствует ее природной концентрации в таких водах, как (в мг/дм³): «Борисовская» (менее 10), «ХанКуль» (4–18), «Березово-Ярская» и «Карачинская» (менее 25). Полученные в результате исследования данные представлены на рис. 4.

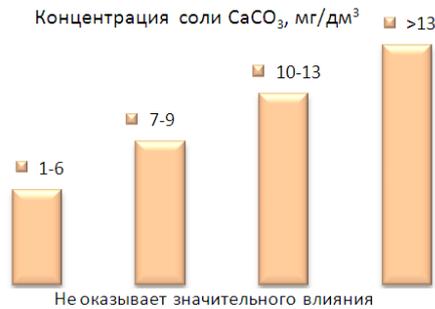


Рис. 4. Влияние ионов кальция на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 4, соль CaCO₃ в исследуемых концентрациях не оказывает значительного влияния на вкус и привкус воды, так как ионы кальция содержатся в незначительном количестве в сибирских минеральных водах. Поэтому такая вода может быть использована для производства напитков.

Для исследования влияния ионов магния (Mg²⁺) на вкусовые достоинства воды готовили модельный раствор на основе дистиллированной воды и соли MgCl₂ в концентрации 50–150 мг/дм³, что соответствует ее природной концентрации в таких водах, как (в мг/дм³): «ХанКуль» (30–150), «Карачинская» (менее 50), «Касмалинская» и «Терсинка» (менее 100). Полученные данные представлены на рис. 5.



Рис. 5. Влияние ионов магния на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 5, наличие соли MgCl₂ с концентрацией в интервале 50–150 мг/дм³ придает воде едва заметную пыльность во вкусе. Поэтому вода с концентрацией ионов магния выше 150 мг/дм³ не пригодна для приготовления напитков.

Для исследования совместного влияния ионов натрия и калия (Na⁺ + K⁺) на вкусовые достоинства воды готовили модельный раствор на основе комбинации солей Na₂SO₄ + KCl, взятых в равных соотно-

шениях, при значениях суммарной концентрации от 400 до 700 мг/дм³, что соответствует природной концентрации этих ионов в таких водах, как: (в мг/дм³): «ХанКуль» (300–800), «Чажемто» (380–530), «Карачинская» (500–800), «Березово-Ярская» (600–1200). Полученные данные представлены на рис. 6.



Рис. 6. Влияние ионов натрия и калия на изменение вкуса минерализованной воды

Как видно из рис. 6, смесь солей Na₂SO₄+KCl при концентрации до 480 мг/дм³ придает воде едва заметную солёность, при увеличении концентрации в интервале 530–670 мг/дм³ наблюдается легкая горечь и солёность во вкусе, а при концентрации смеси солей свыше 670 мг/дм³ во вкусе ощущается ярко выраженная горечь, что является неприемлемым для производства напитков.

Таким образом, на основании проведенного эксперимента можно составить катионный и анионный ряды по снижению степени их влияния на ухудшение вкусовых достоинств их водных растворов.

Ряд катионов по вышеуказанному показателю представлен в следующем виде: Mg²⁺ > (Na⁺+K⁺) > Ca²⁺. Ряд анионов по этому же показателю представлен в нижеследующем виде: Cl⁻ > (SO₄)²⁻ > (HCO₃)⁻.

Таким образом, среди катионов максимально на ухудшение вкуса влияют ионы магния, которые придают оттенок пыльности, далее следует смесь сульфата натрия и хлорида калия, которые придают воде солоноватость с привкусом дистиллированной воды. Что касается катионов кальция, то они не оказывают заметного влияния на вкус воды в исследуемых концентрациях. Среди анализируемых анионов максимально влияют на ухудшение вкуса хлориды – они придают соленый вкус; далее следуют сульфаты и гидрокарбонаты, придающие растворам щелочной вкус.

С точки зрения технологии функциональных напитков на основе природной минеральной воды целесообразным считается ее комбинирование с плодово-ягодными соками (шорле). В доступной литературе нет сведений о влиянии таких основ на вкус комбинированных напитков. В этой связи исследования вкусов анализируемых солей продолжено посредством их сочетания с концентратом яблочного сока промышленного производства.

Вкусовые достоинства комбинированных напитков анализировались при концентрации солей в предельно высоких значениях, отмеченных выше, как допустимые с точки зрения производства напитков

при достижении доли яблочного сока (с учетом разведения) в анализируемых растворах 20 %.

Как показали исследования, при добавлении сока к водному раствору соли NaHCO_3 ощущение горечи снижается, но при этом проявляется щелочной привкус. Анализ изменения выявленных параметров вкуса водных растворов других используемых солей при добавлении сока показал, что при комбинировании последнего с раствором Na_2SO_4 соленый вкус снижается, появляется яблочный привкус с одновременным проявлением оттенка пыльности; KCl – соленый вкус переходит в небольшую горечь; CaCO_3 – проявляется яблочный вкус; MgCl_2 – пыльный оттенок не исчезает, но добавляется яблочный привкус; ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{KCl}$) – к соленому вкусу добавляется слабая горечь.

Подводя итог, можно сказать, что выбор вида минеральной воды, используемой в комбинации с концентрированным соком для производства безалкогольных напитков, следует осуществлять с учетом ее ионно-солевого состава. Результаты данного экспериментального исследования свидетельствуют о целесообразности использования для этой цели минеральной воды «Карачинская», показатели ионно-

минерального состава которой в большей мере соответствуют требованию достижения приемлемого вкуса. Данная минеральная вода по составу относится к хлоридно-гидрокарбонатной натриевой с общей минерализацией 2,3 г/л и имеет концентрацию ионов (мг/дм^3): гидрокарбонатов 900–1100; хлоридов 300–600; сульфатов 150–250; магния <50; кальция <25; (натрия+калия) 500–600. В этом диапазоне концентраций они придают минеральной воде легкий горько-соленый вкус. Добавляя яблочный сок к минеральной воде с подобной концентрацией, горечь почти исчезает, но появляется легкая щелочность во вкусе, которая является приемлемой для природных минеральных вод.

При использовании в качестве основы для напитка «Шорле» минеральных вод других видов, добываемых в СФО, концентрация одного или нескольких типов ионов солей в значительной мере возрастает, превышая диапазон допустимых значений, выявленных в данном исследовании. Результатом такого превышения становится ухудшение вкуса комбинированных напитков.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
2. Михайлова, И.Ю. Зависимость качества безалкогольных напитков на основе минеральных вод от их состава / И.Ю. Михайлова, М.М. Ложкомоева // Пиво и напитки. – 2009. – № 5. – С. 46–48.
3. Киселева, Т.Ф. Создание нового безалкогольного напитка «Шорле» на основе натурального сырья / Т.Ф. Киселева, А.В. Дюзев, М.В. Кардашева // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 31–34
4. Севостьянова, Е.М. Органолептическая оценка безалкогольных напитков на основе минеральных вод / Е.М. Севостьянова, О.Л. Буткова // Пиво и напитки. – 2010. – № 6. – С.42-44.
5. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т.Г. Родина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.
6. ГОСТ Р 54316-2011. Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 45 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

A.V. Dyuzhev, T.F. Kiseleva, M.V. Kardasheva

INFLUENCE OF WATER MINERAL COMPOSITION ON BEVERAGE TASTE

The results of research on the effect of ion-salt composition of artificial mineral water on its taste are given. The optimum range of salts concentration influencing the beverage taste. The improvement of artificial mineral water taste when adding apple juice has been found. Natural mineral water is proposed as a base for production of *Shaurlet*.

Flavor characteristics of salts solutions, natural water-mineral base for *Shaurlet*.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 01.07.2013

