



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47010 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 1/68
A23L 2/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ШТУЧНА МІНЕРАЛІЗОВАНА ПИТНА ВОДА

1

(21) u200908282

(22) 06.08.2009

(24) 11.01.2010

(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

(72) ГУЛІЧ МАРІЯ ПАВЛІВНА, КАПЛУНЕНКО ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ, КОСІНОВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ГУЛІЧ МАРІЯ ПАВЛІВНА, КАПЛУНЕНКО ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ, КОСІНОВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ

(57) Штучна мінералізована питна вода, що містить воду і водорозчинні сполуки макро- і мікроелементів, вибрані з групи, що складається із сполук кальцію, магнію, калію, натрію, срібла, золота, міді, селену, літію, марганцю, цинку, йоду, фтору,

2

яка відрізняється тим, що як водорозчинні сполуки макро- і мікроелементів містить карбоксилати металів, отримані взаємодією наночастинок металів з карбоною кислотою при загальному масовому співвідношенні відповідно: вода : карбоксилат кальцію : карбоксилат магнію : карбоксилат калію : карбоксилат натрію : карбоксилат срібла : карбоксилат золота : карбоксилат міді : карбоксилат селену : карбоксилат літію : карбоксилат марганцю : карбоксилат цинку : сполуки йоду : сполуки фтору, рівному 999,30-999,90 : 0,05-0,35 : 0,02-0,3 : 0,004-0,015 : 0,012-0,025 : 0,0002-0,005 : 0,0002-0,005 : 0,004-0,05 : 0,00001-0,00005 : 0,0005-0,001 : 0,0005-0,002 : 0,0018-0,015 : 0,00001-0,00015 : 0,0001-0,001.

Корисна модель відноситься до області підготовки питної води, зокрема, її збагачення мінеральними добавками і може бути використана у водопостачанні, харчовій промисловості, медицині і інших областях для отримання питної води збалансованого складу.

Відома штучна мінералізована вода, отримана шляхом введення в опріснену воду сульфату калія і сульфату магнію (Патент Росії N 2051125, кл. C 02 F 1/68, 1995). Ця вода збалансована фізіологічно за солями калія і магнію. Проте тривалий час вживати виключно таку воду не можна, зважаючи на відсутність в ній таких фізіологічно необхідних іонів, як іони кальцію, фтору, хлора, а також мікроелементів.

Відома штучна мінералізована вода "Боржомі", приготована з складу, що містить сполуки кальцію, магнію, йоду, а також натрію, калія і бром (Патент RU, 2077507, C 02 F 1/68, 1997).

Недоліком цієї води є низька фізіологічна цінність, пов'язана з тим, що співвідношення її інгредієнтів не збалансоване і не забезпечує в необхідному об'ємі загальнозміцнюючої і оздоровлюючої дії на організм людини. Відсутність у воді знезаражувальних засобів збільшує вірогідність її бактерійного забруднення.

Відома штучна мінералізована вода (Патент РФ N 21342441, кл. C 02 F 1/68, A 23 L 2/38, 1999),

що отримана введенням сполук кальцію, магнію і йоду в кількості 20-150, 8-120, 0,01-0,15 мг/л в перерахунку на елементи відповідно і що містить різні аніони, у тому числі і органічні. Споживання такої води забезпечує загальнозміцнюючу і оздоровлюючу дію.

Недоліком цієї штучної мінералізованої питної води є відсутність в ній збалансованого складу необхідних мікроелементів.

Відома штучна мінералізована вода (Патент РФ N 2164498, кл. C 02 F 1/68, A 23 L 2/38, 22.08.2000), що містить воду і іони кальцію, магнію, калія, натрію, срібла, хлориди, сульфати, гідрокарбонати, фториди, ацетати при загальному масовому співвідношенні відповідно - вода : іони кальцію : іони магнію : іони калія : іони натрію : іони срібла : хлориди : сульфати : гідрокарбонати : фториди : ацетати, рівному 999,70 - 999,88 : 0,015 - 0,073 : 0,002 - 0,017 : 0,0012 - 0,0045 : 0,003 - 0,006 : 0,00005 - 0,0013 : 0,004 - 0,117 : 0,009 - 0,066 : 0,010 - 0,050 : 0,00015 - 0,00150 : 0,018 - 0,056.

Недоліком цієї води є її низька фізіологічна цінність, обумовлена присутністю хлоридів і сульфатів металів, що важко засвоюються.

Найбільш близькою до пропонованої є штучна мінералізована вода (Патент РФ N 2134241, кл. C 02 F 1/68, A 23 L 2/38, 10.08.1999), що містить воду

(19) UA (11) 47010 (13) U

і водорозчинні сполуки кальцію, магнію і йоду і включає, принаймні, по одній сполуці кальцію, магнію і йоду, концентрація яких в перерахунку на кальцій, магній і йод складає відповідно 20 - 150, 8 - 120 і 0,01 - 0,15 мг/л. При цьому вода додатково містить, принаймні, одну із сполук фтору (концентрація F - 0,1-1,0 мг/л), і/або селену (концентрація Se - 2-9 мкг/л) і/або літію (концентрація Li - 0,05-0,20 мг/л), і/або марганцю (концентрація Mn - 0,05-0,40 мг/л), і/або цинку (концентрація Zn - 0,3-3,0 мг/л), і/або іони срібла, і/або іони міді.

Недоліком цієї води є її фізіологічна неповноцінність, пов'язана з тим, що в ній присутні сполуки біогенних металів у вигляді сульфатів і хлоридів, що важко засвоюються. Крім того, іони срібла і міді введені у воду електролітично, що підвищує токсичність води.

У основу корисної моделі поставлена задача отримати фізіологічно повноцінну мінералізовану питну воду із збалансованим співвідношенням легкозасвоюваних і нетоксичних інгредієнтів.

Запропонована, як і відома штучна мінералізована питна вода містить воду і водорозчинні сполуки макро- і мікроелементів, вибрані з групи, що складається із сполук кальцію, магнію, калія, натрію, срібла, золота, міді, селену, літію, марганцю, цинку, йоду, фтору, і, відповідно до цієї пропозиції, в якості водорозчинних сполук макро- і мікроелементів містить карбоксилати металів, отримані взаємодією наночастинок металів з карбоновою кислотою при загальному масовому співвідношенні відповідно - вода : карбоксилат кальцію : карбоксилат магнію : карбоксилат калія : карбоксилат натрію : карбоксилат срібла : карбоксилат золота : карбоксилат міді : карбоксилат селену : карбоксилат літію : карбоксилат марганцю : карбоксилат цинку : сполуки йоду : сполуки фтору, рівному 999,30 - 999,90 : 0,05 - 0,35 : 0,02 - 0,3 : 0,004 - 0,015 : 0,012 - 0,025 : 0,0002 - 0,005 : 0,0002 - 0,005 : 0,004 - 0,05 : 0,00001 - 0,00005 : 0,0005 - 0,001 : 0,0005 - 0,002 : 0,0018 - 0,015 : 0,00001 - 0,00015 : 0,0001 - 0,001.

В якості водорозчинних сполук макро- і мікроелементів вода містить карбоксилати металів, отримані взаємодією наночастинок металів з карбоновою кислотою. Використання біогенних металів у формі карбоксилатів підвищує засвоюваність макро- і мікроелементів (див. Л. В. Новиню. Цитраты - безопасные нутриенты / пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.- №1.- 2009.- С. 70 - 71.) Карбоксилати отримані взаємодією наночастинок металів з карбоновою кислотою, що дозволяє за рахунок високої активності наночастинок отримувати водні розчини карбоксилатів навіть таких металів, як срібло золото і мідь.

Мінералізована вода містить карбоксилати металів при загальному масовому співвідношенні відповідно - вода : карбоксилат кальцію : карбоксилат магнію : карбоксилат калія : карбоксилат натрію : карбоксилат срібла : карбоксилат золота : карбоксилат міді : карбоксилат селену : карбоксилат літію : карбоксилат марганцю : карбоксилат цинку : сполуки йоду : сполуки фтору, рівному 999,30 - 999,90 : 0,05 - 0,35 : 0,02 - 0,3 : 0,004 - 0,015 : 0,012 - 0,025 : 0,0002 - 0,005 : 0,0002 - 0,005

: 0,004 - 0,05 : 0,00001 - 0,00005 : 0,0005 - 0,001 : 0,0005 - 0,002 : 0,0018 - 0,015 : 0,00001 - 0,00015 : 0,0001 - 0,001. При вмісті компонентів менше нижніх меж знижується біологічна активність води. Вміст компонентів вище за верхні межі призводить до перевищення допустимої кількості мікроелементів, що також знижує біологічну активність води і може викликати мікроелементоз.

Карбоксилати біогенних металів отримують, наприклад, електроімпульсним диспергуванням гранул біогенних металів у воді і взаємодією наночастинок металів з карбоновою кислотою (див. патент України на корисну модель №39397. Надчистий водний розчин нанокарбоксилату металу. МПК(2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00. Опубл. 25.02.2009, бюл. № 4/2009).

Біогенні метали вибрані з групи, що складається з кальцію, магнію, калія, натрію, срібла, золота, міді, селену, літію, марганцю, цинку.

Система йод-кальцій-магній має важливе значення для стійкості клітин мозку до аноксичної дії. Відомо, що одним з провідних чинників гіпоксичного (ішемічного) пошкодження нейронів мозку є масований вхід позаклітинного кальцію в нейрони, викликаний екзиторичним впливом підвищеного рівня глутамата в корі мозку на NMDA (N-метил-D-аспартат)-асоційовані кальцієві канали мембран клітин мозку. Додавання йоду до питної води призводить до істотного зниження патогенного накопичення Ca^{2+} в нейронах, тобто підвищення стійкості клітин мозку до аноксії. Крім того, запобігається розвиток процесів, викликаних дезадаптацією організму в екстремальних умовах навколишнього середовища, запобігається гіпоксія мозку і необоротні його пошкодження, а отже, і порушення регуляторних систем у всьому організмі. При цьому важливою умовою прояву нейропротективного ефекту йоду, що вводиться з питною водою, є одночасне збагачення її кальцієм і магнієм в заявленому діапазоні концентрацій. У відсутності катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} ефект йоду не виявляється. Крім вищезгаданих ефектів система I-Ca-Mg грає важливу фізіологічну роль в забезпеченні клітинних нейронних функцій, що лежать в основі процесів навчання і пам'яті.

Кальцій і магній - одні з найбільш істотних елементів, необхідних для функціонування життєво важливих систем організму людини. Кальцій бере участь в найрізноманітніших процесах, включаючи формування кісткової тканини, передачу нервового імпульсу, трансдукцію гормонального сигналу, регуляцію кров'яного тиску. Дефіцит кальцію в організмі, що викликається недостатнім його споживанням з їжею і водою, призводить до численних порушень з боку різних систем організму, зокрема, до розвитку патології серцево-судинної системи. Магній є кофактором всіх ферментів, що використовують в якості субстрата АТФ (аденозинтрифосфат) і інші трифосфати. Цей елемент необхідний для регуляції метаболізму вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот і білків. Магній грає, важливу роль в регуляції нейром'язової активності серця і підтримці нормального серцевого ритму, є єдиним природним антагоністом кальцію відносно його надмірного патогенного проник-

нення в нервові клітини, що розвивається в умовах ряду нейро- і психопатологічних станів. Дефіцит в організмі магнію, що поступає з їжею і водою, може викликати аритмію, а також тремор мускулатури, судом, м'язову слабкість і так званий "синдром хронічної втоми".

Калій - мікроелемент, що бере участь в регулюванні водного балансу, необхідний для нормальної роботи дихальних шляхів, парасимпатичного нерва, запобігає депресії і м'язовій слабкості. Грає провідну роль в процесах передачі нервових імпульсів по нервових волокнах і незамінний в процесах електрохімічного сполучення. Необхідний для м'язових скорочень, бере участь в процесах, що забезпечують проведення нервових імпульсів, коригує лужний баланс крові і тканинних рідин, бере участь в реакціях обміну речовин, наприклад. Він також бере участь в регуляції ритму серця.

Натрій підтримує осмотичний тиск крові, при підвищеному надходженні він сприяє виведенню з організму калія, бере участь у водному обміні і багатьох біохімічних реакціях.

Срібло виконує знезаражувальну дію і зменшує вірогідність бактерійного забруднення води.

Золото входить до складу металопротеїнів, взаємодіє з міддю і протеазами, що гідролізують колаген, а також з еластазою і іншими активними компонентами сполучної тканини, залучається до процесів скріплення гормонів в тканинах. Воно приєднує SH- групи ферментів, інгібує їх активність.

Мідь бере участь в кровотворенні, тканинному диханні, підсилює дію інсуліну, гормонів гіпофіза. Нормальна робота нервової і імунної систем неможлива без міді. При недоліку міді в організмі людини порушується обмін холестерину, формування кісткової тканини, утворення червоних кров'яних тілець. Мідь сприяє формуванню кісток, гемоглобіну і червоних кров'яних тілець, а також у поєднанні з цинком і вітаміном С виробляє еластин. Сприяє загоєнню, виробленню енергії, є одним з елементів пігментації (колір шкіри і волосся).

Сумісне використання декількох металів, зокрема, срібла і міді для отримання цілющих водних розчинів відомо з давніх часів. Наприклад, дослідниками шумерської культури знайдені металеві судини, виготовлені з комбінації металів - срібла і міді, які використовувалися для лікувальної мети. Це знаменита ваза Ентемени і мідні глеки з срібним носиком. Мідь і срібло - це метали-синергісти. Їх сумісна дія на мікроорганізми значно вища, ніж у срібла і у міді окремо. Дослідники вважають, що при зберіганні води у вазі Ентемени у воду генерувалися іони срібла і міді, і вода перетворювалася на цілющий і омолоджуючий еліксир. Таким чином, шумери першими використовували спільно срібло і мідь для отримання цілющого розчину. Ваза Ентемени збереглася до наших днів як пам'ятник шумерської культури (див. Морозов Н. А. «Миражи исторических пустынь». Том 9. «История человеческой культуры в естественно-научном освещении. Христос, в 10-ти томах», - М. Крафт+Леан, 1997 - 2003; Петкова С. М. Справочник по мировой культуре и искусству, М., 2005г. - 507с).

Селен володіє антиоксидантною і імуномодуючою дією (див. Тутельян В. А., Княжев В. А., Хотимченко С. А., Голубкина Н. А., Кушлинский Н. Е., Соколов Я. А. Селен в организме человека. М., изд. РАМН. 2002; 224 с., 5). Селен входить до складу дейодинази йодтироніну типу I, що бере участь в перетворенні прогормону на активний гормон щитовидної залози - трийодтиронін. Окрім участі в засвоєнні йоду, селен - основний компонент одного з найважливіших антиоксидантних ферментів - глутатіонпероксидази, яка захищає клітини від дії вільних радикалів, яка вступає в реакцію з такими важкими металами, як кадмій, ртуть, нейтралізуючи їх шкідливу дію, і яка виводить з організму миш'як. При порушеннях обміну йоду і функції щитовидної залози селен проявляє антиоксидантну активність, попереджаючи зміни в клітинних мембранах і зберігаючи тим самим життєздатність клітин. Селен зв'язує багато забруднюючих речовин, що проникають з навколишнього середовища.

Літій володіє психотропною дією, володіє властивостями попереджати склероз, хвороби серця, діабет і гіпертонію. Він «допомагає» магнію в його антисклеротичному захисті. Крім того, в даний час численними дослідженнями встановлена нейропротекторна дія літію на моделях багатьох захворювань. Профілактичне застосування літію зменшує об'єм інфаркту мозку в умовах його фокальної і глобальної ішемії.

Марганець є активатором ферментів, що беруть участь у вуглеводному і білковому обміні, сприяє підвищенню міцності кісткової тканини, поліпшенню репродуктивної функції і нормалізації роботи центральної нервової системи. Марганець активно бере участь в нормалізації імунної системи людини, в засвоєнні вітаміну B1 і вітаміну E. При недоліку марганцю страждає діяльність серцевого м'яза (виникає аритмія, частіше серцебиття, виникають позачергові серцеві скорочення). Марганець необхідний для метаболізму білків і жирів, здорових нервів і імунної системи, а також регуляції вмісту цукру в крові.

Цинк необхідний для активності більше 90 різних ферментів в організмі людини. Люди з недостатністю цинку зазвичай часто і тривало хворіють на інфекційні і простудні захворювання. При дефіциті цинку знижується апетит, падає гострота зору, розвивається недокрів'я, з'являються алергічні дерматити, облісіння. Він необхідний для правильної роботи імунної системи, процесів загоєння, синтезу білків, формування колагену.

Фтор є життєво необхідним для організму елементом. У організмі людини фтор, в основному, міститься в емалі зубів у складі фторопатиту $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$. При недостатньому (менше 0,5 мг/л питної води) або надмірному (більше 1 мг/л) споживанні фтору організмом можуть розвиватися захворювання зубів.

Штучну мінералізовану питну воду отримують таким чином. Спочатку отримують колоїдний розчин наночастинок біогенних металів шляхом електроімпульсного диспергування гранул біогенних металів у воді. Потім взаємодією наночастинок металів з карбоною кислотою отримують розчи-

ни карбоксилатів металів у воді (див. патент України на корисну модель №39397. Надчистий водний розчин нанокарбоксилату металу. МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00. Опубл. 25.02.2009, бюл. № 4/2009).

Для цього металеві гранули поміщають в судину для диспергування і рівномірно розміщують їх на дні судини між електродами. У судину наливають воду. При проходженні через ланцюжки металевих гранул імпульсів електричного струму, в яких енергія імпульсів перевищує енергію сублімації випарованого металу, в точках контактів металевих гранул одна з одною виникають іскрові розряди, в яких здійснюється вибухоподібне диспергування металу. У каналах розряду температура досягає 10 тис. градусів. Ділянки поверхні металевих гранул в зонах іскрових розрядів плавляться і вибухоподібно руйнуються на наночастинки і пару. Розплавлені наночастинки, що розлітаються, потрапляють у воду, охолоджуються в ній і утворюють колоїдний розчин наночастинок мікроелементів.

Потім у водний колоїдний розчин, що містить наночастинки металу, оксиду металу, гідроксиду металу додають карбонову кислоту. За рахунок високої хімічної активності наночастинок здійснюється утворення карбоксилату металу. Оскільки до числа реагентів не входять ніякі інші речовини, а наночастинки практично повністю беруть участь в

хімічній реакції утворення солей карбонових кислот, то утворюються карбоксилати високої екологічної чистоти.

Щоб не збільшувати вміст загального органічного вуглецю (ТОС) в мінералізованій воді, в якості вихідної води доцільно використовувати маломінералізовану, повністю або частково знесолону воду, яка може бути отримана, наприклад, при роботі електрохімічних генераторів, на іонітних, опріснювальних або мембранних установках.

До вихідної маломінералізованої, повністю або частково знесоленої води додають нанокарбоксилати біогенних металів і сполуки йоду і фтору з дотриманням вказаного співвідношення речовин.

В якості карбонової кислоти може бути використана, наприклад, харчова лимонна кислота. Результати досліджень ГУ ВНИИПАКК (ДУ ВИДІ харчових ароматизаторів, кислот і барвників РАСГН, Росія) показали, що солі харчової лимонної кислоти можна безпечно і ефективно використовувати для збагачення харчових продуктів життєво важливими макро- і мікроелементами. При цьому рекомендована доза внесення цитратів макро і мікроелементів повинна забезпечувати до 30 % добової потреби організму людини в цих мінеральних речовинах при вживанні 200 г продукту (див. Л. В. Новинюк. Цитраты -безопасные нутриенты / пищевые ингредиенты сырые и добавки.- №1.- 2009. -С. 70-71.).