

УДК 615.838:615.327:628.1.036

АКТИВНЫЕ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ БЕЛОРУССКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Э.С. КАШИЦКИЙ¹, Т.В. КАРАВАЙ², Т.В. КРИПИНЕВИЧ³

¹*Институт физиологии НАН Беларуси (Минск, Республика Беларусь)*

²*Белорусский государственный университет (Минск, Республика Беларусь)*

³*УЗ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»
(Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. Проведено исследование содержания некоторых специфических компонентов (ионы кремния, брома, фтора) в минеральных водах Республики Беларусь. При их бальнеологической оценке определено биологическое и лечебное действие, определяющее способ их применения (внутреннее или наружное). Минеральные воды с биологически активными специфическими компонентами используются на территории Республики Беларусь для лечебных, лечебно-профилактических и реабилитационно-оздоровительных целей в санаториях.

Ключевые слова: минеральная вода с особыми свойствами, кремний, бром, фтор.

ACTIVE SPECIFIC COMPONENTS OF BELARUSIAN MINERAL WATERS

E.S. KASHITSKY¹, T.V. KARAVAY², T.V. KRIPINEVICH³

¹*Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, Republic of Belarus)*

²*Belarusian State University (Minsk, Republic of Belarus)*

³*Republican Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health (Minsk, Republic of Belarus)*

Annotation. A study was made of the content of some specific components (silicon, bromine, fluorine ions) in the mineral waters of the Republic of Belarus. During their balneological assessment, the biological and therapeutic effect was determined, which determines the method of their application (internal or external). Mineral waters with biologically active specific components are used on the territory of the Republic of Belarus for medical, preventive and rehabilitation purposes in sanatoriums.

Key words: mineral water with special properties, silicon, bromine, fluorine.

Введение

Важная роль в оздоровлении, реабилитации и санаторно-курортном лечении принадлежит природным минеральным водам. Питьевое использование этих вод широко распространено в домашних условиях, в больницах и санаториях, а также организован розлив минеральной воды в тару. Розлив и реализация минеральных вод Беларуси составляет внутренний рынок отечественных вод с его экономикой и экономическими проблемами, одной из которых является конкурентная коллизия с зарубежной продукцией. Установлено, что на территории Беларуси только четыре (без специфических компонентов и свойств, бромные и йодо-бромные, радоновые и высокогумусовые) из двенадцати известных типов минеральных вод используются санаторно-курортными и лечебно-оздоровительными комплексами Республики. Ресурсная база питьевых и бальнеотерапевтических вод удовлетворяет потребности санаторно-курортной инфраструктуры Беларуси и многочисленных предприятий по розливу столовых и лечебно-столовых вод [1, 2]. Белорусский рынок столовых и лечебно-столовых вод в настоящее время представлен отечественными минеральными водами преимущественно хлоридного состава (по типу «Минская-4», «Вярская», «Миргородская» и др.) на 90% и на 5-10% – сульфатными (кальциевыми и натриевыми) по типу «Расветовская», «Ашхабадская» и др. Известно, что качество питьевой воды определяется требованиями национальных стандартов (ГОСТов) и нормативных документов: СТБ 2436-2016 «Воды

минеральные лечебно-столовые»; ТКП 17.04-20-2010 «Охрана окружающей среды и природопользования. Недра. Правила разработки и охраны месторождений подземных минеральных лечебных вод»; ТКП 17.04-20-2010 «Охрана окружающей среды и природопользования. Недра. Правила выбора и освоения источников питьевых подземных вод, предназначенных для бутилирования, и оборудования для их добычи»; СТБ 880-2016 «Воды минеральные природные лечебно-столовые. Общие технические условия»; Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к питьевой воде, расфасованной в емкости»; ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» [3]. Целебные свойства минеральных вод в первую очередь определяются наличием шести основных ионов, к которым относятся анионы – хлориды Cl^- , сульфаты SO_4^{2-} , гидрокарбонаты HCO_3^- , а также катионы – натрий Na^+ , кальций Ca^{2+} и магний Mg^{2+} . При бальнеологической оценке минеральной воды учитывается биологическое и лечебное действие преобладающих катионов и анионов [4, 5].

Основная часть

Целью работы явилась оценка содержания некоторых специфических компонентов в минеральных водах (ионы кремния, брома, фтора) Беларуси.

Ионы кремния Si участвуют в регуляции важнейших физиологических процессов организма. Минералу присущи антисептические свойства посредством образования электрически заряженных коллоидных систем, связывающих болезнетворные бактерии и вирусы. На нормальную микрофлору кишечника – молочнокислые бактерии, кишечные палочки – коллоидные растворы кремния не действуют, тем самым происходит поддержание микробного баланса желудочно-кишечного тракта. Кроме того, кремний положительно влияет на синтез белков, нормализует проницаемость клеток и их эластичность. Наличие кремния в сосудах препятствует проникновению холестерина в плазму и отложению липидов на стенках сосудов. Потребление вод, содержащих кремний, ускоряет обмен веществ, укрепляет иммунитет, способствует снижению уровня глюкозы и холестерина. Нарушение кремниевого обмена у детей ведет к анемии, остеопении, выпадению волос, болезням суставов, диабету, гепатиту, дерматиту, рожистым воспалениям кожи, камням в печени и почках – и все это на фоне дисбактериоза [6]. Кремнистые воды маломинерализованные, щелочной реакции, содержат кремний в перерасчете на метакремниевую кислоту свыше 25 мг/дм^3 . Показаны к применению кремнистых вод заболевания сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, гинекологические, кожные, некоторые эндокринные заболевания.

Выявлено содержание кремния в реализуемых водах Беларуси: Филиал «Санаторий «Радон» ОАО «Белагроздравница» - в скважинах № 1-Р - $24,84 \text{ мг/дм}^3$, № 2-Р - $19,74 \text{ мг/дм}^3$, № 3-Р - $26,34 \text{ мг/дм}^3$, № 4-Р - $24,7 \text{ мг/дм}^3$; Филиал ОАО «Гомсельмаш» «Санаторий «Машиностроитель» - скв. 1 - $14,0 \text{ мг/дм}^3$; «Санаторий «Пралеска» ОАО «Амкодор-Белвар» - скв. № 4 - $13,99 \text{ мг/дм}^3$; СООО «Завод «Вкус лета» - «Минералита плюс» - скв. № 53680/09 - $12,19 \text{ мг/дм}^3$; ГП «Беларусьторг» - «Боровая» - скв. № 149-з - $12,07 \text{ мг/дм}^3$; № 1МБ - $1,5 \text{ мг/дм}^3$; УП «Ушачский овощесушильный завод» «Вечелье» - скв. № Лп-14 - $11,15 \text{ мг/дм}^3$; Филиал «Гомельские тепловые сети» «Санаторий «Василек» - скв. № 1 - $10,95 \text{ мг/дм}^3$; № 2 - $10,05 \text{ мг/дм}^3$; ДУП «Санаторий «Летцы» «Летчанская» - скв. № 6 - $10,54 \text{ мг/дм}^3$; ОАО «Поставский молочный завод» - скв. № 216/02.16 - $9,68 \text{ мг/дм}^3$; СООО «Малиновщизненский спиртоводочный завод» «Аквадив» - скв. № Мл-4 - $9,20 \text{ мг/дм}^3$; ЗАО «Минский завод безалкогольных напитков» «Минская-4» - скв. № 4 - $8,96 \text{ мг/дм}^3$; № 3 - $7,08 \text{ мг/дм}^3$; № 7 - $7,89 \text{ мг/дм}^3$; «Санаторий им. К.П. Орловского» - скв. №2 - $8,88 \text{ мг/дм}^3$; №1 - $4,01 \text{ мг/дм}^3$; ГУ «Санаторий «Юность» - скв. № 0189/2017 - $8,5 \text{ мг/дм}^3$; ГУ «Республиканский санаторий «Березина» для ветеранов войны, труда и инвалидов» - скв. № 1 - $8,82 \text{ мг/дм}^3$; Филиал «Оздоровительный центр «Алеся» ОАО «Газпромтрансгаз Беларусь» - скв. № 1/02 - $8,33 \text{ мг/дм}^3$; УЗ «Ветковская центральная районная больница» - скв. № 2 - $8,32 \text{ мг/дм}^3$; «Санаторий «Сосны» ОАО «Могилевхимволокно» - скв. №1 - $7,9 \text{ мг/дм}^3$; №2 - $3,45 \text{ мг/дм}^3$; КУП «Детский реабилитационно-оздоровительный центр «Жемчужина» - скв. № 127/03.11 - $6,28 \text{ мг/дм}^3$; ДУП «Санаторий «Неман-72» - скв. № 15 - $7,9 \text{ мг/дм}^3$; ДУП «Детский санаторий «Свислочь» - скв. № 2-РК - $7,20 \text{ мг/дм}^3$; № 3-РК - $3,74 \text{ мг/дм}^3$;

ДУП «Санаторий «Приднепровский» - скв. № 2-Р - 5,24 мг/дм³; Филиал «Детский санаторий «Случь» ОАО «Белагроздравница» - скв. № 3-СЛ - 5,01 мг/дм³.

Ионы брома (Br⁻) оказывают регулирующее влияние на деятельность центральной нервной системы, усиливая процессы торможения, активируют ферменты пепсин, липазу, амилазу, регулируя деятельность щитовидной железы. Основное терапевтическое действие минеральных вод, содержащих ионы брома, обусловлено избирательным стимулирующим влиянием на тормозные процессы в нейронах коры головного мозга [7]. Именно с действием йода и брома связывают эффективность применения йодобромных вод при атеросклерозе, тиреотоксикозе, дисфункции яичников, более выражено их седативное, нормализующее нервные процессы действие. Показаны к применению бромных вод: заболевания сердечно-сосудистой, центральной и периферической нервной систем, опорно-двигательного аппарата, женских половых органов и кожи, болезни обмена веществ.

Определено содержание брома в минеральных водах Беларуси «Санаторий «Сосны» ОАО «Могилевхимволокно» Скв. №1- 78,45 мг/дм³; №2 -11,9 мг/дм³; Филиал «Гомельские тепловые сети» «Санаторий «Василек» Скв. № 2 - 66,6 мг/дм³, № 1 - 1,99 мг/дм³; Санаторий РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» «Гомельская 3» Скв. № 3 33,6; «Санаторий «Дубровенка» Могилевской дистанции водоснабжения и санитарно-технического устройства - скв. № 1 - 65,25 мг/дм³; УЗ «Ветковская центральная районная больница» - скв. № 3 - 61,6 мг/дм³; Филиал «Детский санаторий «Случь» ОАО «Белагроздравница» - скв. № 1- СЛ - 58,08 мг/дм³; «Санаторий им. К.П. Орловского» Скв. № 1 - 42,2 мг/дм³; ДУП «Детский санаторий «Свислочь» - скв. № 2-РК - 40,49 мг/дм³; № 3-РК -; 3,73 мг/дм³; ДУП «Санаторий имени В.И. Ленина» - скв. № 3/71 - 39,56 мг/дм³; № 1/61 33,17 мг/дм³; № 2/61 - 5,46 мг/дм³; КУП «Детский реабилитационно-оздоровительный центр «Жемчужина» - скв. № 127/03.11 - 27,31 мг/дм³; РСК УП «Санаторий «Белая Русь» - скв. № ПС-107 - 18,38 мг/дм³; ГУ «Республиканский санаторий «Березина» для ветеранов войны, труда и инвалидов» - скв. № 1 - 15,45 мг/дм³; «Санаторий «Лесное» КГБ РБ Скв. № 22/06 - 10,92 мг/дм³; ДУП «Санаторий «Приднепровский» - скв. № 4-Р - 7,59 мг/дм³; Филиал ОАО «Гомсельмаш» «Санаторий «Машиностроитель» -скв. № 1 - 6,4 мг/дм³; ЗАО «Минский завод безалкогольных напитков» «Минская-4» - скв. № 3 - 5,99 мг/дм³; № 4 - 6,93 мг/дм³; № 5 - 4,33 мг/дм³; № 7 - 3,30 мг/дм³; ГУ «Санаторий «Юность» - скв. № 0189/2017 - 4,52 мг/дм³; ДУП «Санаторий «Летцы» «Летчанская» - скв. № 6 - 3,46 мг/дм³.

Фтор (F⁻) – активный биоэлемент, обладающий высоким сродством к твердым тканям благодаря своей способности вступать в химическую связь с фосфатами кальция. Радикалы ОН и СО₂ апатитов костей и зубов могут замещаться фтором, при этом образуются фторапатиты – соединения, более устойчивые к действию физических и химических факторов. Этот галоген является биокатализатором процесса минерализации в костях. Он ускоряет репаративные процессы при переломах костей. В раннем возрасте фтор необходим для лучшей и своевременной минерализации зубов и костей. В старческом возрасте нужен для сохранения минерализации костей и предупреждения сенильного остеопороза. Ионы фтора стабилизируют кость, предупреждают вымывание из нее кальция и отложение его в аорте. Потребность организма человека во фторе составляет 0,03 мг/кг массы тела для взрослого и 0,15–0,1 мг/кг для детей [8].

Содержание фтора определено в следующих минеральных водах Беларуси: ДУП «Санаторий «Нарочь» - скв. № 1 - 29,04 мг/дм³; № 4 -25,8 мг/дм³; УП «Санаторий «Криница» - скв. № 2/69 - 4,05 мг/дм³; УЗ «Ветковская центральная районная больница» - скв. № 3 - 3,75 мг/дм³; СООО «Малиновщизненский спиртоводочный завод» «Аквадив» - скв. № Мл-4 - 3,51 мг/дм³; Санаторий «Подбельники» Узденского р-на «Подбельницкая» - скв. № 1 - 2,89 мг/дм³; Санаторий «Белорусочка» пос. Ждановичи Минского р-на «Белорусочка» - скв. № 1 - 2,5 мг/дм³; Филиал «Детский санаторий «Случь» ОАО «Белагроздравница» - скв. №3 - 2,49 мг/дм³; ЗАО «Минский завод безалкогольных напитков» «Минская-4» - скв. № 3 - 2,35 мг/дм³; № 4- 2,28 мг/дм³; № 5 - 2,5 мг/дм³; ДРОЦ «Сидельники» «Полесская» - скв. №2 - 1,9 мг/дм³; Филиал «Санаторий «Радон» ОАО «Белагроздравница» - скв. № 2-Р - 1,71 мг/дм³; ГУ «Санаторий «Юность» - скв. № 0189/2017 - 1,57 мг/дм³; Могилевский пивзавод ПО «Могилевпищепром» «Аквасельтерская» - 1,5 мг/дм³; Бобруйский пивзавод «Бобруйская» -скв. №1 и скв. № 2 - 1,5 мг/дм³; Могилевский завод напитков «Могилевская» - 1,5 мг/дм³.

Заключение

Таким образом, проведено исследование содержания некоторых специфических компонентов (ионы кремния, брома, фтора) в минеральных водах Республики Беларусь. При их бальнеологической оценке определено биологическое и лечебное действия. Природные минеральные воды в зависимости от ионного состава, уровня минерализации, содержания основных действующих компонентов, бальнеологической формулы рекомендованы (показаны): - для наружного использования по рекомендации врача в виде ванн, в бассейне, гидромассажа, гинекологических и стоматологических орошений, дозированного вытяжения позвоночника вне фазы обострения при болезнях органов кровообращения, дыхания и пищеварения, нервной системы, опорно-двигательного аппарата, гинекологических, урологических заболеваниях и нарушениях обмена веществ; - для использования в виде питья в качестве столового напитка не систематически и по рекомендации врача вне фазы обострения при: хронических заболеваниях пищевода, желудка и кишечника, почек и мочевыделительной системы, нарушениях обмена веществ, эндокринных и неврологических заболеваниях. Минеральные воды с биологически активными специфическими компонентами используются на территории Республики Беларусь для лечебных, лечебно-профилактических и реабилитационно-оздоровительных целей в санаториях. Таким образом, широкое и разностороннее использование минеральных вод существенно расширяет возможности и экономическую эффективность лечебных и реабилитационно-оздоровительных мероприятий.

Список литературы

1. Курорты и здравницы Беларуси Справочное издание / Ю.М. Досин, Л.В. Ловчая, И.И. Пирожник [и др.]; под ред. Ю.М. Досина, И.И. Пирожника. – Минск: Белорусская Энциклопедия им. Петруся Бровки, 2008. – 344 с.
2. Гудак, С.П. Характеристика и применение минеральных вод Беларуси / С. П. Гудак, Э. С Кашицкий // Здоровоохранение. Минск, 2002. – № 5. – С. 9-11.
3. ГОСТ Р 54316-2011 Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2011. – 45 с.
4. Аношко, Я.И. Минерально-сырьевые ресурсы в народнохозяйственном комплексе Республики Беларусь / Я.И. Аношко, А.В. Унукович, В.В. Варакса // Белор. эконом.журнал. – 2010.–№4.–С.133–142.
5. Кудельский, А.В. Гидрогеология и минеральные воды Беларуси / А.В. Кудельский. – Минск: Беларуская навука, 2017. – 285 с.
6. Семенова, Н.А. Кремний элемент жизни. Экология и медицина / Н.А. Семенова, А.П. Холопов, В.А. Шашель, Н.А. Чаплыгина, Н.Г. Морозов. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ»», 2011. 448 с.
7. Филатов, Д.Г. Бромные подземные минеральные воды: генезис и бальнеологические свойства // Вестник ВГУ, серия: Геология. – 2012. – № 2. – С. 229-235.
8. Райцес В.С. Нейрофизиологические основы действия микроэлементов.– М., 1981.–152с.