ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАТУРАЛЬНОЇ І ПРЕФОРМОВАНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ ПАСІКА ТА ТЕРМІНИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

СЛИВКО Р.Я., ТОРОХТІН М.Д.

Науково-практичне об'єднання "Реабілітація", м. Ужгород

Зростаючі потреби курортної практики постійно вимагають залучення і практичного застосування нових типів мінеральних вод для розширення профілю діючих і утворення нових спеціалізованих оздоровниць.

В деяких мінеральних водах встановлена наявність фармакологічних активних речовин – йоду, бору, фтору, брому, яким належить значна, а в окремих випадках і провідна роль в механізмі дії цих вод. Кожна з цих речовин має точно визначене біологічне значення. Відомо, що вода з вмістом йоду, брому і бору належить до типу вод з вираженою фармакологічною дією. Для внутрішнього прийому використовують мало- і середньомінералізовані мінеральні води, які за класифікацією фармакологічних препаратів відносяться до антацидних (Белоусов А.С. та ін., 1977). В останні десять років привертають увагу мінеральні води з вмістом брому та бору. Можливості і умови використання цих вод вивчені ще недостатньо.

Метою нашої роботи було вивчити фізико-хімічні властивості натуральної і преформованої мінеральної води Пасіка Закарпатської області. Виходячи з цього, були поставлені такі задачі: вивчити фізико-хімічний склад мінеральної води в натуральному вигляді і вплив сезонності на склад макроелементів;

визначити динаміку макро- і мікроскладу мінеральної води при зберіганні в звичайних умовах;

дослідити зміни фізико-хімічного складу мінеральної води при різних її розведеннях;

вивчити динаміку фізико-хімічного складу мінеральної води натуральної при її концентруванні;

стабілізація макроелементів у сухій солі мінеральної води та при її розведенні.

З цією метою було проведено дослідження аніонів, катіонів (див. таблицю) та мікроелементів: йоду, брому, бору і фтору; вивчались загальна лужність мінеральної води, мінералізація, фізичні властивості, pH-метрія і температура води.

Дослідження проводились спочатку щомісячно, потім зимою, весною, літом і восени, була уточнена формула мінеральної води по Курлову:

$$F\ 0{,}0075, I\ 0{,}0049, Br\ 0{,}0105, HBO_2\ 0{,}500\ CO_2\ 2{,}3 M_{23{,}0}\ \frac{HCO_3\ 82\ Cl\ 16}{(K+Na)\ 96}$$

Отже, це високомінералізована, вуглекисла, гідрокарбонатно-хлоридна, натрієва мінеральна вода, яка містить в біологічно активних концентраціях йод, фтор, бром і бор (таблиця). Склад макро- і мікроелементів не змінюється залежно від пори року, тобто коливання їх незначні.

При вивченні макро- і мікроскладу мінеральної води, в залежності від розбавлення природної води дистильованою в 1:2, 1:4, 1:5, встановлено, що концентрація аніонів, катіонів і мікроелементів йоду, брому і фтору – прямо пропорційна розбавленню води.

Виявлено, що у воді місячного зберігання дещо знижується вміст CO_2 і HCO_3^-, катіонів Fe^{2+}, Ca^{2+}, останніх за рахунок їх випадання в осад, потім наступає рівновага макроскладу, яка зберігається протягом шести місяців і в подальшому до двох років. Склад мікроелементів впродовж спостерігання більше двох років не мінявся як в природній, так і в розведеній 1:2, 1:4, 1:5 мінеральній воді.

Наступним етапом нашої роботи було вивчити шляхи концентрування мінеральної води на 25, 50, 75 і 100% при різних температурних режимах з максимальним збереженням основного складу. Встановлено, що в процесі висушування до сухої солі зменшується концентрація CO_2 на 1–3 г/л і мікроелемента йоду на 1–2,5 мг/л. Найменш стійкими виявились гідрокарбонати (HCO_3^-), які в процесі висушування переходять в карбонати (CO_3^{2-}). Причому з підвищенням концентрації зменшується вміст HCO_3^-. Спостерігалась найвища концентрація гідрокарбонатів при натуральному випарюванні при кімнатній температурі (до 9,5 г/л при нормі 14,6 г/л). При висушуванні мінеральної води на водяній бані при 70°С і при 37°С в термостаті були отримані однакові результати. Суха сіль, одержана в умовах висушування при 37°С і 50°С в термостаті, являється найбільш оптимальним варіантом отримання антацидного засобу з мінеральної води з вмістом HCO_3^- і CO_3^{2-} відповідно 7,5 г/л і 5,3 г/л (п.с. № 97031221 від 19.03.97).

При розведенні сухої солі 1:2 зменшуються пропорційно гідрокарбонати і карбонати. Аналогічно міняються і інші компоненти мінеральної води (натрій, кальцій, магній, хлор). Однак треба відмітити, що при зберіганні розведеної сухої солі уже на 4,5 день збільшується концентрація карбонатів і зменшується гідрокарбонатів, випадає білий осад, відмічається зміщення pH в лужний бік, отже, зберігати сухий залишок мінеральної води слід у вигляді сухої солі. Повний фізико-хімічний аналіз, одержаний із солі мінеральної води, дорівнює складу його в природній воді за винятком кількості гідрокарбонатів та допустимих мінімальних коливань макро- і мікроскладу. Мінералізація води протягом спостерігання коливалась з мінімальними відхиленнями.

$$F\ 0{,}0061, I\ 0{,}0034, Br\ 0{,}0101, HBO_2\ 0{,}410, M_{22}\ \frac{CO_3\ 40\ HCO_3\ 42\ Cl\ 17}{(Na+K)\ 98}$$

Треба відмітити, що як суха сіль мінеральної води Пасіка, так і її розведення були апробовані у клінічних умовах гастроентерологічного відділення НПО "Реабілітація". Крім того, проводилась робота по стабілізації макроелементів (Fe^{2+}, Ca^{2+}) додаванням аскорбінової (лимонної) кислоти при заборі проб і продовженню терміну зберігання розведеної сухої солі насиченням CO_2.

Таким чином, одержана суха сіль унікальної мінеральної води, яка зберігає фізико-хімічний склад натуральної води, а значить і основні властивості, може бути використана як антацидний засіб у лікувальних закладах і в домашніх умовах по всій Україні і за її межами, бо зручна у використанні, легко транспортується і має довгий термін зберігання.

Фізико-хімічний склад натуральної і преформованої мінеральної води Пасіка

Показники	Натуральна МВ		Преформована МВ	
	г/л	екв. %	г/л	екв. %
Катіони				
Амоній	сліди			
Натрій+калій (Na^++K^+)	6,3428	95,56	6,7143	98,4
Кальцій Ca^{2+}	0,1360	2,34	0,0680	1,146
Мігній Mg^{2+}	0,0704	2,00	0,0160	0,444
Залізо закисне Fe^{2+}	0,0042		0,002	
Залізо окисне Fe^{3+}			0,0001	
Аніони				
Хлориди Cl^-	1,6770	16,30	1,748	16,65
Сульфати SO_4^{2-}	0,2309	1,66	0,320	2,25
Карбонати CO_3^{2-}			5,3345	39,78
Гідрокарбонати HCO_3^-	14,518	82,04	7,4997	41,52
Мікроелементи				
Кремнієва к-та	0,022			
Метаборна к-та	0,500		0,410	
Фтор	0,0075		0,0061	
Йод	0,0049		0,0034	
Бром	0,0105		0,0101	
Вуглекислий газ CO_2	2,300			
Формули	$CO_2\ 2{,}3\ M_{23{,}05}\ \frac{HCO_3\ 82\ Cl\ 16}{(Na+K)96}$		$M_{22}\ \frac{CO_3\ 40\ HCO_3\ 42\ Cl\ 17}{(Na+K)98}$	
+ йод, бор, бром і фтор в біологічно активних концентраціях				

Summary

PRESERVATION THE PHYSICO-CHEMICAL FEATURES OF NATURAL AND PREFORMED MINERAL WATER PASEKA AND TERMS OF ITS APPLICATION

Slivko R.Ja., Torokhtin M.D.

Scientific-Research Clinic "Rehabilitation" (Uzhgorod)

Physical-chemical features of natural mineral water Paseka have been studied in the process of its diluting and concentration up to the dry powder consistence. Ways of dry salts producing are proposed to preserve the curative features of mineral waters.