

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТУ ТА ВОДИ В РЕГІОНІ З ВИСОКОЮ ЗАХВОРЮВАНІСТЮ НА ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ

Фатула М.І., Петрик І.М.

Ужгородський національний університет, кафедра факультетської терапії, м. Ужгород

Ключові слова: хімічні елементи, навколишнє середовище

Вступ. У південно-східній частині Закарпаття розташоване Олександрівське родовище кам'яної солі.

За своєю геологічною будовою родовище являє собою антиклинальну діапірову складку з ядром протикання із солі. Ядро структури – соляні поклади дайковидної форми завдовжки понад 11 км, завширшки 400-500 м. Глина залягання солі від земної поверхні коливається від 21 до 59 м [2]. Старшим науковим співпрацівником геохімічної лабораторії ВНДІГ А.І.Соколовою встановлений хімічний склад кам'яної солі із родовища: натрію – 37,54%, калію – сліди, магнію – 0,1%, кальцію – 0,29%, хлору – 57,88%, алюмінію – 0,1%, заліза – 0,01%, кремнію – 0,1%, нерозчинного осаду – 3,38%, води – 0,18%. У перерахунку на солі: NaCl – 95,42%, CaSO₄ – 0,98%.

Води першого і другого горизонтів, мігруючи безпосередньо біля соляного штоку, розчиняють його і несуть із собою розчинені солі у ґрунт та найближчі колодязі питної води [2].

В населених пунктах, які розташовані на території соляного родовища (с. Олександрівка, с. Данилово), артеріальна гіпертензія зустрічається в 2,5 рази частіше, ніж в інших селах Хустського району. Так, артеріальна гіпертензія з коливанням артеріального тиску (АТ) в межах 140/90 – 159/94 мм рт.ст. в с. Олександрівка і с. Данилово виявлено у 13,2 %, з АТ 160/95 мм рт.ст. і вище – у 13,8 %, в інших населених пунктах району, відповідно, у 17,3 % і 3,4 % [3].

Мета дослідження – вивчити хімічний склад ґрунту та води в регіоні з високою захворюваністю гіпертонічною хворобою.

Матеріали та методи. З метою вивчення хімічного складу ґрунту в Хустському районі було проаналізовано 58 проб ґрунту, взятого на глибині орного шару, в тому числі – 41 проба на території і в околиці с. Олександрівка (основна група) і 17 проб – на території поруч розташованих населених пунктів (с. Золотарьово, с. Крайниково, контрольна група).

Техніка відбору ґрунту для аналізу полягала в тому, що з певної ділянки відбирали змішаний взірець, що складався з 5 проб, взятих методом конверта. Проби відбирали на глибині орного шару (до 20 см). Слідкували за тим, щоб у кожний взірець потрапила приблизно така ж кількість ґрунту верхнього і нижнього шарів, що пропорційна

їх потужності. Все змішували для одержання середньої проби. При температурі 90° проби землі доводили до постійної ваги. Кількість органічних речовин встановлювали після спалювання проби у муфельній печі при температурі 600°.

Натрій у ґрунті визначали у водній витяжці за допомогою полуменевого фотометра (вимоги Держстандарту 26427-85 "Ґрунти"), обмінний калій (K₂O) – за методикою Маслової (вимоги Держстандарту 26210-84 "Ґрунти"), кальцій та магній – комплексометричним методом (вимоги Держстандарту 26428-85 "Ґрунти"), рухливу форму фосфору (P₂O₅) – за методикою Кирсанової (вимоги Держстандарту 26207-84 "Ґрунти"), обмінний марганець – за методикою ЦИНАО (вимоги Держстандарту 26486-85 "Ґрунти").

Мікроелементи (мідь, кобальт, цинк, нікель, молібден, свинець, хром, літій) визначали методом кількісного емісійного спектрального аналізу на кварцовому спектрографі ИСП-28, ширина щілини 0,012 мм, сила струму дуги 10 А при експозиції 1 хв. Розшифровували спектрограму на спектропроекторі ПС-18. Аналізи проводили в лабораторії спектрального аналізу Закарпатської геологічної експедиції (зав. лабораторією – Л. Г.Сабова).

З метою вивчення хімічного складу (і в першу чергу натрію) у різні пори року проводили аналізи питної води з 314 колодязів жителів Хустського району, з них – 130 колодязів у с. Олександрівка і 184 колодязі в інших населених пунктах району.

Кількість хлоридів, а також інших хімічних елементів у воді (кальцій, магній, залізо, мідь, кобальт, нікель, свинець, хром, марганець, молібден, цинк) визначали у відповідності з вимогами Держстандарту 2874-82 "Вода питна".

Статистична обробка матеріалу проведена методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері.

Результати дослідження та їх обговорення. Розробка Олександрівського родовища кам'яної солі проводилася у 1745 – 1832 роках [4].

Соляна копальня у с. Олександрівка мала дві шахти – "Георгій" та "Йосиф".

Шахта "Георгій" була пройдена у 1747 році. На глибині 30 м було розкрито покрівлю солі. Основна маса соляної товщі складалася з грубозернистої щільної сірої та глинистої кам'яної солі. Чиста біла сіль у цій масі становила незначні прошарки. У 1779 році через погіршення якості солі розробка

була припинена. Кінцева глибина шахти – приблизно 100 м.

Шахта "Йосиф" була пройдена у 1806 р., покривля солі в ній була розкрита на глибині 20,3 м. Розробка солі проводилася на глибині до 200 м. Згодом у шахті відбулися обвали, а в наш час на їх місці знаходяться глибокі колодязі, заповнені солоною водою.

Біля с. Данилова, розташованого на території Олександрівського родовища кам'яної солі, та-кож розроблялися дві соляні шахти – "Сенеш" та "Ренаті" (1810 – 1832 роки). Глибина розробок солі досягала 100 м. Через погіршення якості солі і часті обвали розробка була припинена.

На дорозі біля с. Олександрівки знаходиться колодязь глибиною більше 20 м. Роба з цього ко-

лодязя раніше (1900 – 1944 роки) мала великий попит. За нею приїжджали на підводах селяни з віддалених на 100 і більше кілометрів сіл [1]. У наш час роба колодязя практично не використовується.

Ґрунтовий покрив у досліджуваному регіоні неоднорідний. Зустрічаються переважно буроземно-підзолисті ґрунти, що сформувалися на малопотужному шарі алювіально-делювіальних магматичних порід карпатського флішу. Крім того, на території с. Олександрівка є лугові глеєві солонцюваті ґрунти.

Як зазначалося вище, в околицях с. Олександрівка є родовище кам'яної солі. Все це і сформувало своєрідний регіон з певним складом ґрунту, води та продуктів харчування.

Таблиця 1

Концентрація хімічних елементів в орному шарі сухого ґрунту в Хустському районі Закарпатської області

Хімічні елементи	Еталон ґрунту		с. Олександрівка			Населені пункти району		
	Межі коливань	M±m	Межі коливань	M±m	Δ %	Межі коливань	M±m	Δ %
1. рН сольовий	6 – 7	6,5	3,8 – 5,3	4,6 ± 0,06	70,8	3,6 – 5,1	4,2 ± 0,09	64,6
2. Катіони, мг-екв%								
Ca ²⁺	25 – 35	30,6 ± 2,7	2,1 – 5,6	3,4 ± 0,13	11,1	2,1 – 5,2	3,9 ± 0,2	12,7
Mg ²⁺	7 – 10	5,6 ± 0,95	0,4 – 1,4	0,7 ± 0,04	12,5	0,5 – 1,1	0,08 ±	14,3
Na ⁺	0,2 – 0,8	0,37 ± 0,1	2,1 – 6,2	3,7 ± 0,15	1000	0,05 – 0,2	0,01	21,3
3. Сума поглинених основ, мг-екв%			3,1 – 7,3	4,6 ± 0,17		2,9 – 6,7	5,1 ± 0,25	
4. Ступінь насичення основами, %	92 – 98	95,8 ± 0,9	10,6 – 34,2	19,1 ± 0,9	19,9	11,8 – 30,2	19,5 ± 1,5	20,3
5. Обмінний калій (K ₂ O), мг%	12 – 20	16,6 ± 0,9	2,9 – 8,4	4,8 ± 0,2	28,9	2,5 – 7,6	4,6 ± 0,3	27,7
6. Руховий фосфор (P ₂ O ₅), мг%	15 – 20	17,9 ± 0,3	2,7 – 8,0	4,4 ± 0,2	24,6	1,8 – 4,6	3,3 ± 0,2	18,4
7. Руховий алюміній (Al ₂ O ₃), мг%	немає	Немає	5,1 – 18,6	11,4 ± 0,5		6,9 – 18,4	12,0 ± 0,8	

Примітка: 1. За еталон ґрунту взято чорнозем (В.В. Ковальський, 1974; П. Б. Вернандер, Д. А. Тютюнник (ред.), 1986).

2. Δ % – у процентах до еталону.

Як видно із даних таблиці 1, ґрунти на території с. Олександрівка та в її околиці характеризуються підвищеним вмістом натрію. При нормі натрію у ґрунті чорноземів (який взято за еталон) 0,2 – 0,8 мг – екв% (в середньому 0,37±0,1 мг – екв%) на території с. Олександрівка та в її околиці він коливається в межах 2,1 – 6,2 мг – екв% (в середньому 3,7 – 0,15 мг – екв%), що у 10 разів вище норми. Звичайно, така велика кількість натрію потрапляє і в продукти харчування, які вирощуються на даній території, а через них – в організм людини.

Несприятливий вплив натрію на продукти, які вирощуються на даній території (а отже, і на лю-

дей, які ці продукти споживають), здійснюється на фоні високої кислотності ґрунту (рН – 4,6±0,06, при нормі 6 – 7), підвищеної кількості рухливих форм алюмінію (11,4±0,5 мг%), слабкої забезпеченості обмінним калієм (4,8±0,2 мг%, при нормі 16,6±0,9 мг%) і рухливим фосфором (4,4±0,2 мг%, при нормі 17,9±0,3 мг%) при низькому поглинанні кальцію і магнію.

Слід відзначити ще одну особливість ґрунтів у даному регіоні – слабу забезпеченість мікроелементами (крім марганцю), їх незбалансоване співвідношення (таблиця 2). Процент забезпечення мікроелементами ґрунтів у даному регіоні коливається всього від 2,9% (цинк) до 67,6% (нікель).

Концентрація мікроелементів в орному шарі сухого ґрунту в Хустському районі Закарпатської області (мг/кг)

Хімічні елементи	Еталон ґрунту		с. Олександрівка			Населені пункти району		
	Межі коливань	M±m	Межі коливань	M±m	Δ %	Межі коливань	M±m	Δ %
1. Мідь	18 – 40	28,2 ± 3,6	6,8 – 7,9	7,5 ± 0,05	26,6	6,8 – 7,7	7,2 ± 0,06	25,5
2. Кобальт	7 – 30	13,8 ± 2,0	1,1 – 1,68	1,2 ± 0,02	8,7	0,98 – 1,24	1,1 ± 0,02	8,0
3. Нікель	30 – 50	40,3 ± 3,6	21,6 – 34,5	27,3 ± 0,6	67,6	21,3 – 33,2	25,1 ± 0,8	62,1
4. Свинець	12 – 24	22,1 ± 2,4	5,4 – 7,2	6,4 ± 0,08	28,9	5,1 – 6,9	6,1 ± 0,15	27,6
5. Хром	30 – 120	86,5 ± 22,7	6,1 – 8,2	7,7 ± 0,08	8,9	5,3 – 7,7	6,8 ± 0,1	7,9
6. Марганець	400 – 1200	630 ± 112	594 – 830	738 ± 5,0	117,1	562 – 820	660 ± 8,6	104,8
7. Молібден	1,8 – 3,2	2,3 ± 0,3	0,19 – 0,35	0,27 ± 0,01	11,7	0,19 – 0,35	0,25 ± 0,01	10,9
8. Цинк	25 – 60	52 ± 2	1,23 – 1,73	1,52 ± 0,02	2,9	1,15 – 1,70	1,27 ± 0,04	2,4
9. Літій	20 – 70	39,6 ± 4,6	6,2 – 7,9	7,3 ± 0,07	18,4	6,0 – 7,5	6,6 ± 0,1	16,7

Примітка: див. таблицю 1.

Високий ступінь кислотності, слаба забезпеченість різними хімічними елементами – ознаки, що відрізняють буроземи Хустського району від інших областей України, з'явилися у ґрунтах в результаті ґрунтоутворення в умовах інтенсивного промивного водяного режиму.

Все вищевказане і в першу чергу наявність підвищеної кількості натрію у ґрунті впливає на вміст хімічних елементів у воді в даному регіоні.

В таблиці 3 поданий кількісний склад хімічних елементів у питній воді жителів с. Олександрівка та інших населених пунктів Хустського району.

Таблиця 3

Кількість хімічних елементів у питній воді сільських жителів Хустського району Закарпатської області

Хімічні елементи	Одиниці виміру	Норма	с.Олександрівка			Населені пункти району		
			Межі коливань	M±m	Δ %	Межі коливань	M±m	Δ %
1.Твердість води	мг.екв.л ⁻¹	7,0	1,8-8,5	4,6±0,1	65,7	4,0-5,6	4,7±0,1	67,1
2.Кальцій	мг.екв.л ⁻¹	4,2	1,0-5,6	2,9±0,08	69,0	2,4-3,8	3,0±0,08	71,4
3.Магній	мг.екв.л ⁻¹	2,8	0,6-2,9	1,7-0,05	60,7	1,2-2,2	1,7±0,06	60,7
4.Хлориди	мг.л ⁻¹	350	380-2600	1445±67	412,9	28-78	51,8±3,2	14,8
5.Залізо	мкг.л ⁻¹	300	0-1200	290±30	96,7	0-500	210±30	70,0
6.Мідь	мкг.л ⁻¹	1000	0-100	47±3,9	4,7	0-100	39±5	3,9
7.Кобальт	мкг.л ⁻¹	20	0-20	6,6±0,8	33,0	0-20	7,2±1,3	36,0
8.Нікель	мкг.л ⁻¹	15	0-40	9,6±1,1	64,0	0-20	8,4±1,6	56,0
9.Свинець	мкг.л ⁻¹	30	0-60	19,2±2,7	63,3	0-50	12±2,9	40,0
10.Хром	мкг.л ⁻¹	1000	0-50	9,6±1,5	0,96	0-100	29±7	2,9
11.Марганець	мкг.л ⁻¹	100	0-800	38±12	38,0	0-100	32±7	32,0
12.Молібден	мкг.л ⁻¹	250	0-35	9,3±1,4	3,7	0-35	8,5±1,8	3,4
13.Цинк	мкг.л	5000	0-60	17±2,2	0,34	0-60	16±3,7	0,32

Примітка: 1. За норму вмісту різних хімічних елементів у питній воді прийнято Держстандарт 2874-82 "Питна вода".
2. Δ % – у процентах до норми.

Із даних таблиці 3 видно, що кількість хлоридів у питній воді жителів с. Олександрівка становить 1445±67,4 мг/л, тобто більш ніж у чотири рази вища за рекомендовану ВООЗ норму (до 350 мг/л), у той же час інших хімічних елементів в ній менше

норми.

Також відзначається незбалансоване співвідношення різних хімічних елементів у питній воді всього району.

Надмірна кількість хлориду натрію з водою по-

трапляє в організм людини, що не сприяє його нормальній життєдіяльності.

Висновки. В районі Олександрівського родовища кам'яної солі в ґрунті та воді міститься надлишок хлориду натрію при недостатній кількості інших хімічних елементів. Також має місце незба-

лансоване співвідношення між різними хімічними елементами як в ґрунті, так і в питній воді.

З водою в організм людей, що проживають в даному регіоні, надходить надлишок хлориду натрію, що несприятливо впливає на їх здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Иванов А.А. Солепроявления в Закарпатской области и их геологические условия // Полезные ископаемые: Труды Всесоюз. науч.-исслед. геологич. ин-та (ВСЕГЕИ). — Л., 1948. — Т.4.— С.102 — 111.
2. Корневский С.М. Геологическая характеристика соляных структур Верхнетиссенской впадины // Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та геологии (ВНИИГ).— М.,1959.— Т.35.— С.112 — 244.
3. Фатула М.І. Карпатський біогеохімічний регіон захворюваності гіпертонічною хворобою // Матеріали XIV з'їзду терапевтів України.— К., 1998.— С.265 — 268.
4. Buschman O. Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung in samtlichen Staatender Erde.—Leipzig, Europa, 1909. — P.348 — 352.

SUMMARY

CHEMICAL COMPOSITION OF SOIL AND WATER IN THE REGION WITH HIGH PREVALENCE OF HYPERTENSION

Fatula M.I., Petrik I.M.

Soil and water in the region of Olexandrivka Salt deposit contain surplus of sodium chloride and shortage of other chemical elements. The correlation between different chemical elements in not proper as in Soil, so in water. People living in this region use water with surplus of sodium chloride which infavourable influences their health.

Key words: chemical elements, environment