

Н.І. Кірпенко, Т.О. Мусій, О.М. Усенко

Інститут гідробіології НАН України, Київ

ВМІСТ ВУГЛЕВОДІВ У БІОМАСІ ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ ЗА РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ ТА ТЕМПЕРАТУРИ ВИРОЩУВАННЯ

Вміст вуглеводів у біомасі зелених водоростей не є постійною величиною і залежить від низки чинників. Високий ступінь залежності кількості вуглеводів від тривалості культивування спостерігається лише в період активного росту водоростей. Вміст вуглеводів зростає в інтервалі температур від оптимальної до критичної, після чого починає знижуватись.

Ключові слова: зелені водорості, вуглеводи, тривалість та температура вирощування

N.I. Kirpenko, T.O. Musiy, O.M. Usenko

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

CARBOHYDRATE CONTENT IN GREEN ALGAE BIOMASS DEPENDING ON THE DURATION OF CULTIVATION AND TEMPERATURE

The content of carbohydrates in green algae biomass is not constant and depends on many factors. Close correlation between the content of carbohydrates and duration of cultivation is observed only during the period of algae intensive development. The content of carbohydrates increases with increasing the temperature from its optimal values to extremal ones after that it decreases.

Keywords: green algae, carbohydrates, duration and temperature of cultivation

УДК 54.2.66.061.3

І.І. КИЦМУР

Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Грушевського, 4, Львів, 79005, Україна

ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ РІЧКОВИХ ВОД У ЗОНІ ТЕХНОГЕНЕЗУ КАЛІЙНИХ РОДОВИЩ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Одна з найбільш актуальних проблем зони техногенезу Калійних родовищ Передкарпаття – розмив атмосферними опадами солевмісних відходів та поширення ореолів засолення як підземних так і поверхневих вод. Для оцінки реального стану річкових вод досліджуваної території у меженний період проведено їхнє детальне геохімічне опробування від джерел забруднення до периферійних ділянок.

Ключові слова: Солевідвали, хвостосховища, засолені інфільтрати, річки Сівка, Млинівка, Кропивник, чинники формування, геохімія річкових вод, демінералізація, розбавлення

Видобуток калійних руд протягом останніх 100 років у межах Стебницького і Калуш-Голинського родовищ та галугійно-флотаційного збагачення калійних руд зумовили істотні техногенні зміни та різке погіршення стану довкілля. Останніми роками все це призвело до ускладнення екологічного стану в містах Калуші та Стебнику [1, 6, 7]. Одна з актуальних проблем цих території – розмив атмосферними опадами солевмісних відвалів, переповнення хвостосховищ та поширення ореолів засолення підземних та поверхневих вод, а також небезпека різкого погіршення якості води у річках та міському водозаборі. Для оцінки реального стану річкових вод досліджуваної території у меженний період проведено їхнє детальне геохімічне опробування від джерел забруднення до периферійних ділянок.

Матеріал і методи досліджень

Фактичними матеріалами стали результати польового опробування річок в зоні впливу солевідвалів та хвостосховищ Калуш-Голинського родовища калійних солей – Сівка, Кропивник, Фронилів, Млинівка. Проби води відбирали з кроком 0,5-1,5 км та в лабораторних умовах досліджували їхній гідрохімічний склад.

Мета досліджень полягала у визначенні поширеності геохімічних ореолів засолення річкових вод від джерел надходження забруднювальних речовин – солевідвалів, хвостосховищ, шламонакопичувачів та акумулювальних басейнів – до ділянок їхньої демінералізації та розведення. Завдання досліджень полягали у встановленні гідрогеохімічних чинників формування складу, геохімічному аналізі розподілу загальної мінералізації та основних компонентів у річкових водах, з'ясуванні закономірностей надходження засоленних інфільтратів у річкову мережу, їхньої гравітаційної диференціації в ламінарному річковому потоці, інфільтрації у підруслувий стік та четвертинний водоносний горизонт, а також розведення прісними ґрунтовими водами за контуром впливу джерел забруднення.

Гідрохімічний склад вод визначався за стандартними методами хімічного аналізу вод. Отриманий матеріал опрацьовано завдяки системному та статистичному узагальненням, на основі чого зроблено обґрунтовані висновки щодо гідрохімічного складу вод внаслідок надходження розсолів із забруднювальних об'єктів (солевідвали, хвостосховища) у річкову мережу.

Результати досліджень та їх обговорення

Стік засоленних інфільтратів та прогресуюча фільтрація розсолів через дамби хвостосховищ призводить до засолення єдиного водоносного горизонту у м. Калуші, придатного для водопостачання, та річок Сівка й Кропивник [2-4]. Не менш важливим наслідком поширення забруднених вод є погіршення якості річкових вод.

Для гідрохімічного складу вод річок Лімниця, Млинівка і Кропивник вище за течією від зони впливу Калуш-Голинського родовища характерні низькі значення основних іонів, г/дм³: Na⁺ – 0,02-0,10; K⁺ – 0,007-0,009; Ca²⁺ – 0,02-0,03; Mg²⁺ – 0,01-0,02; HCO₃⁻ – 0,09-0,2; Cl⁻ – 0,01-0,10; SO₄²⁻ – 0,08-0,09. Вода р. Сівка у верхів'ї характеризується підвищеною мінералізацією (до 6,0 г/дм³) внаслідок надходження солей з природних соляних джерел, які здавна використовували для випарювання солі у м. Долина. Однак у районі Калуша (с. Сівка-Калуська) хімічний склад води р. Сівка завдяки розведенню водами численних допливів на відстані до 30 км близький до природного геохімічного фону річкових вод, хоча з дещо підвищеною мінералізацією.

На підставі наведених даних ми провели хімічне випробування річок Сівка, Кропивник, Фронилів, Млинівка у зоні впливу солевідвалів та хвостосховищ Калуш-Голинського родовища з кроком 0,5–1,5 км. Проби відбирали в час тривалої сухої та жаркої погоди понад п'ять тижнів у меженний період, коли атмосферні опади практично не надходили до річкової води (рис. 1). Відібрані проби річкових вод аналізували за стандартними методиками титриметричного, гравіметричного, полум'яно-фотометричного методів.

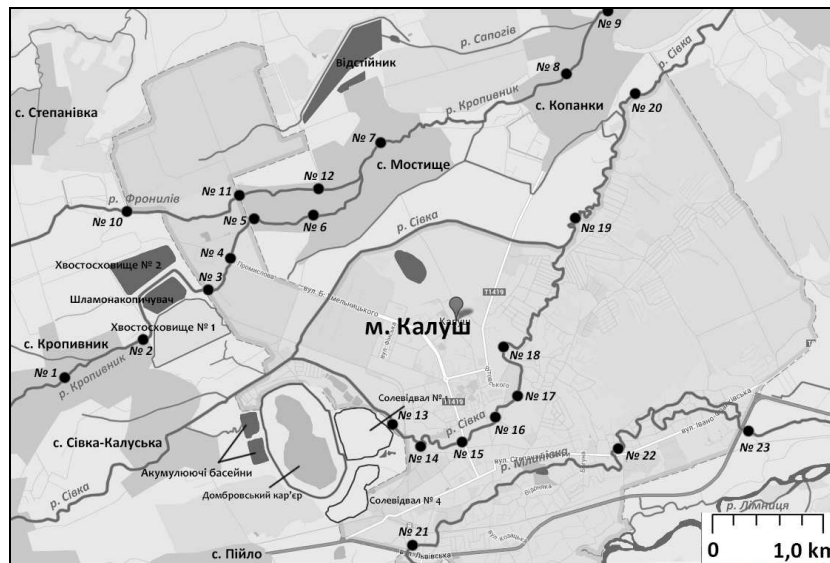


Рис. 1. Карта гідрогеохімічного випробування вод річок Сівка, Кропивник, Фронилів, Млинівка в зоні впливу солевідвалів та хвостосховищ Калуш-Голинського родовища калійних солей

Результати аналізів наведено в таблиці.

Таблиця 1

Величини концентрації основних іонів та загальної мінералізації річкових вод у зоні впливу солевідвалів і хвостосховищ Калуш-Голинського родовища [5]

Номер проб	Концентрація основних іонів, г/дм ³							Загальна мінералізація, г/дм ³
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	
1	0,032	0,005	0,065	0,004	0,107	0,051	0,104	0,37
2	0,048	0,019	0,212	0,019	0,232	0,192	0,097	0,82
3	1,603	1,069	6,2	1,625	10,714	4,251	0,158	25,62
4	0,751	1,609	12,847	2,1	15,179	12,949	0,146	45,58
5	0,901	2,265	6,753	1,9	14,286	4,286	0,146	30,54
6	1,503	1,47	9,25	1,625	13,393	9,567	0,126	36,93
7	0,14	0,216	0,875	0,21	1,298	0,957	0,122	3,82
8	0,112	0,316	0,417	0,125	1,375	0,48	0,117	2,94
9	0,044	0,004	0,108	0,003	0,071	0,134	0,122	0,48
10	0,085	0,013	0,416	0,035	0,696	0,285	0,102	1,63
11	0,137	0,005	0,185	0,015	0,117	0,125	0,475	1,06
12	0,096	0,044	0,169	0,043	0,321	0,196	0,117	0,99
13	–	10,44	86,596	58,564	132,15	37,584	–	325,33
14	9,52	2,37	74,0	16,5	117,86	19,542	–	239,79
15	0,281	0,107	1,52	0,465	3,125	1,007	0,144	6,65
16	0,13	0,03	0,84	0,265	1,786	0,276	0,134	3,46
17	0,122	0,077	0,79	0,24	1,875	0,461	0,144	3,71
18	0,112	0,081	0,75	0,22	1,652	0,358	0,139	3,31
19	0,127	0,014	0,725	0,163	0,954	0,475	0,151	2,60
20	0,09	0,037	0,345	0,093	0,471	0,316	0,159	1,51
21	0,047	0,004	0,087	0,009	0,097	0,069	0,117	0,43
22	0,048	0,002	0,065	0,014	0,09	0,058	0,12	0,39
23	0,048	0,011	0,125	0,015	0,136	0,076	0,159	0,57

Як бачимо з результатів хімічного аналізу проб води, р. Кропивник та старе русло р. Сівка – основні дрени засолених інфільтратів у поверхневий стік. Водночас у р. Фронилів виявлено дві проби (10 та 11) з перевищеннями ГДК з мінералізації. Натомість у пробі 12 мінералізація води досягає майже 1,0 г/дм³. Крім того, у пробах, відібраних з р. Млинівка, не виявлено перевищень ГДК з мінералізації. Це свідчить про те, що у напрямі до русла р. Лімниця засолені інфільтрати не доходять, оскільки їх перехоплює підрусовий стік р. Млинівка.

Ознакою цього є підвищена мінералізація (0,57 г/дм³) та підвищений вміст хлоридів (0,136 г/дм³) порівняно з фоновими значеннями, відповідно 0,4 та 0,09 г/дм³. Хоча такі значення можуть бути наслідком техногенного забруднення р. Млинівки від надходження побутових стічних вод. Дослідженнями динаміки змін загальної мінералізації річкових вод виявлено ефект швидкої демінералізації високомінералізованих річкових вод, які потрапляють у русло річки із ламінарною течією. Пояснюється цей ефект гравітаційною диференціацією різних за густиною вод у руслі річки: засолених інфільтратів та змішаних з ними здренованих ґрунтових вод зі значно меншою мінералізацією. Найважча ропа у старому руслі р. Сівка за мінералізації 325,0 г (проба 13) має густину 1,22 кг/дм³, тоді як змішані з нею здреновані ґрунтові води – до 1,16 кг/дм³ за мінералізації 240,0 г/дм³ (проба 14). Ще більша різниця в густині річкових вод простежується між пробами 14 та 15 – 1,16 і 1,02 кг/дм³. За таких умов нижній високомінералізований прошарок інфільтрується у четвертинний водоносний горизонт.

Висновки

1. Джерелами засолення підземних та поверхневих вод у зоні впливу Стебницького і Калуш-Голинського родовищ виступають засолені інфільтрати, що стікають із

солевідвалів та хвостосховищ. Надходження до річкових вод засолених інфільтратів різко підвищує їхню загальну мінералізацію та змінює тип вод з гідрокарбонатно-кальцієвого на хлоридно-натрієвий.

2. Річка Кропивник та старе русло р. Сівка – головні дрени засолених інфільтратів у зоні впливу Калуш-Голинського родовища. Найбільша мінералізація річкових вод притаманна старому руслу р. Сівка біля солевідвалу № 1 (325,0 г/дм³). Максимальна величина мінералізації води р. Кропивник досягає 45,5 г/дм³.
3. Результати проведених досліджень засвідчують, що в умовах nereкультивованості солевідвалів і хвостосховищ ореоли засолення річкових та підземних вод мають тенденцію до подальшого зростання.

1. Боднар Г. В. Стан екологічної ситуації на Калуш-Голинському родовищі на стадії ліквідації / Г. В. Боднар // Екологія і ресурси. – 2007. – Вип. 17. – С. 42–46.
2. Дяків В. Модель вилюговування, закарстовування та самоізоляції легкорозчинних солей з приповерхневих соляно-глинистих відкладів хвостосховищ і солевідвалів калійних родовищ Передкарпаття / В. Дяків, Х. Цар // Мінерал. зб. – 2010. – № 60, вип. 2. – С. 136–147.
3. Кицмур І. І. Геохімічні умови формування карстових озер та засолених інфільтратів хвостосховища № 1 (м. Калуш, Івано-Франківська область) / І. І. Кицмур, В. О. Дяків // Зб. Наук. праць, присв. 130-річчю від дня народження академіка О. Є. Ферсмана. – К., 2013. – С. 316–323.
4. Кицмур І. Експериментальне моделювання впливу процесів взаємодії розсолів з осадовими товщами на геохімічні умови зони техногенезу калійних родовищ Передкарпаття / І. Кицмур, В. Дяків // Матеріали VIII наукових читань імені академіка Євгена Лазаренка «Мінералогія: сьогодні і майбуття». – Львів-Чинадієве, 2014. – С. 72–74.
5. Кицмур І. Оцінка впливу солевідвалів та хвостосховищ Калуш-Голинського родовища калійних солей на геохімічні характеристики річкових вод / І. Кицмур, В. Дяків // Вісник Львів. ун-ту. Серія геол. – 2013. – Вип. 27. – С. 69–80.
6. Рудько Г. І. Техногенно-екологічна безпека солевидобувних гірничопромислових комплексів Передкарпаття / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2001. – № 5, вип. 6. – С. 68–71.
7. Техногенна ситуація в районі Калуського промислового вузла / Є. І. Крижанівський, Е. Д. Кузьменко, М. В. Палійчук, Б. Т. Бараненко // Наук. вісн. Ів.-Франків. нац. техн. ун-ту нафти та газу. – 2008. – № 2. – С. 3–9.

И.И. Кыцмур

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, Украина

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЕЧНЫХ ВОД В ЗОНЕ ТЕХНОГЕНЕЗА КАЛИЙНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИКАРПАТЬЯ

Одной из наиболее актуальных проблем зоны техногенеза калийных месторождений Прикарпатья является размыв атмосферными осадками солесодержащих отходов и распространения ореолов засоления как подземных, так и поверхностных вод. Для оценки реального состояния речных вод исследуемой территории в меженный период проведено их детальное геохимическое испытание от источников загрязнения до периферийных участков.

Ключевые слова: солеотвалы, хвостохранилища, засоленные инфильтраты, реки Сивка, Млынивка, Кропивник, факторы формирования, геохимия речных вод, деминерализация, разбавление

I.I. Kytsmur

Ivan Franko Lviv National University, Ukraine

FACTORS FORMATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF RIVER WATER IN ZONE TECHNOGENESIS OF THE PRECARPATHIANS POTASH DEPOSITS

One of the most pressing problems of the zone technogenesis Potassium fields Precarpathians is the erosion of precipitation saltbearing wastes and distribution of the salinity areols in groundwater and surface water. To assess the actual state of river water in the study area during low-flow held their checking detailed geochemical sources of pollution to the peripheral areas.

Keywords: saltbearing wastes, tailing saline infiltration, rivers Sivka, Mlynivka, Kropyvnyk, forming factors, geochemistry of river water, demineralization, dilution