

Определение биогенных элементов в составе питьевых вод г. Жалал-Абад

Часть земной оболочки, занятой растительными и животными организмами переработанная ими космическими излучениями и приспособленная к жизни, называют биосферой (по Вернадскому).

Л. П. Виноградов считал, что концентрация элементов в живом веществе прямо пропорциональна его содержанию в среде обитания с учетом растворимости их соединений. По мнению А. П. Виноградова химический состав организма определяется составом окружающей среды. Биосфера содержит 100 млрд тонн живого вещества. Около 50% массы земной коры приходится на кислород, более 25% на кремний. Восемнадцать элементов (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, C, P, N, S, Cl, F, Mn, Ba) составляют 99,8% массы земной коры. Живые организмы принимают активное участие в перераспределении химических элементов в земной коре. Минералы, природные химические вещества, образуются в биосфере в различных количествах, благодаря деятельности живых веществ (образование железных руд, горных пород, в основе которых соединения кальция). Кроме этого, оказывают влияние техногенные загрязнения окружающей среды. Изменения, происходящие в верхних слоях земной коры, влияют на химический состав живых организмов. В организме можно обнаружить почти все элементы, которые есть в земной коре и морской воде. Пути поступления элементов в организм разнообразны. Согласно биогеохимической теории Вернадского существует «биогенная миграция атомов» по цепочке воздух почва, вода, пища, человек, в результате которой практически все элементы, окружающие человека во внешней среде, в большей или меньшей степени проникают внутрь организма[1].

Содержание некоторых элементов в организме по сравнению с окружающей средой повышенное – это называют биологическим концентрированием элемента. Например, углерода в земной коре 0,35%, а по содержанию в живых организмах занимает второе место (21%). Однако эта закономерность наблюдается не всегда. Так, кремния в земной коре 27,6%, а в живых организмах его мало, алюминия – 7,45%, а в живых организмах $-1 \cdot 10^{-5}\%$.

В составе живого вещества найдено более 70 элементов.

Элементы необходимые организму для построения жизнедеятельности клеток и органов, называют биогенными элементами.

Для 30 элементов биогенность установлена. Существует несколько классификаций биогенных элементов:

А) По их функциональной роли:

1) органогены, в организме их 97,4% (C, H, O, N, P, S),

2) элементы электролитного фона (Na, K, Ca, Mg, Cl). Данные ионы металлов составляют 99% общего содержания металлов в организме;

3) Микроэлементы – это биологически активные атомы центров ферментов, гормонов (переходные металлы).

Б) По концентрации элементов в организме биогенные элементы делят:

1) макроэлементы;

2) микроэлементы;

3) ультрамикрэлементы.

В соответствии с рекомендацией диетологической комиссии Национальной академии США ежедневное поступление химических элементов с пищей должно находиться на определенном уровне (таблица № 1).

Таблица 1. Суточное поступление химических элементов в организм человека

Химический элемент	Суточное потребление, в мг	
	Взрослые	Дети
Калий	2000-5500	530
Натрий	1100-3300	260
Кальций	800-1200	420
Магний	300-400	60
Цинк	15	5
Железо	10-15	7
Марганец	2-5	1,3
Медь	1,5-3,0	1,0
Титан	0,85	0,06
Молибден	0,075-0,250	-
Хром	0,05-0,20	0,04
Кобальт	Около 0,2 витамин В ₁₂	0,001
Хлор	3200	470
PO ₄ ³⁻	800-1200	210
SO ₄ ²⁻	10	-
Йод	0,15	0,07
Селен	0,05-0, 07	-
Фтор	1,5-4,0	0, 6

Столько же химических элементов должно выводиться , поскольку их содержание в организме находится в относительном постоянстве.

При недостаточном поступлении элемента в организм (г) наносится существенный ущерб росту и развитию организма. Это объясняется снижением активности ферментов, в состав которых входит элемент. При повышении дозы этого элемента (в) ответная реакция организма возрастает, достигает нормы (биотическая концентрация элемента). Чем больше ширина плато (а), тем меньше токсичность элемента. Дальнейшее увеличение дозы (с) приводит к снижению функционирования вследствие токсического действия избытка элемента вплоть до летального исхода (г). Дефицит и избыток биогенного элемента наносит вред организму. Все живые организмы реагируют на недостаток и избыток или неблагоприятное соотношение элементов[2].

В связи с этим исследование биогенных элементов в составе питьевой воды, почвы г.Жалал-Абад является актуальным.

Сотрудниками кафедры «Медико–биологических дисциплин» медицинского факультета Жалал-Абадского государственного университета определены биогенные элементы в составе питьевых вод г.Жалал-Абада и получены следующие показатели.

Наименование источника (водоема): река Сузачка

Место взятия пробы: у моста

Определяемые показатели и результаты анализов

Наименование показателя	Используемый метод (оборудование)	Результат
Аммоний	Колориметрический	0,02 мг/л
Общее железо	Колориметрический	Менее 0,05 мг/л
Кальций	Титриметрический	0,4 мг/л
Магний	Титриметрический	0,6 мг/л
Натрий	Определение мас. конц., расчет	0,320 моль.эquiv/л
Нитрат	Колориметрический	1,56 мг/л
Нитрит	Колориметрический	Менее 0,003 мг/л
Сульфат	Турбидиметрический	12,14 мг/л
Фторид	Колориметрический	0,5 мг/л
Хлорид	Титриметрический	6,0 мг/л
Селен	Флуориметрическое определение с 2,3-диаминонафталином	0,007 мг/л

Наименование источника (водоема): водонасосная станция №4 г. Жалал-Абад

Определяемые показатели и результаты анализов

Наименование показателя	Используемый метод (оборудование)	Результат
Аммоний	Визуально-колоримет. метод. Ножницы щприц пипетка, пробирки с кол. мет.	Контрольная шкала -0 мг/л
Общее железо	Визуальная колориметрия, ацетат буферного раствора	$C_{Fe} = 0$ мг/л
Кальций	Трилон – Б, водяная баня, пипетка-капельница, стек.палочка	0,0021 мл/л
Магний	Определение мас. конц., реактив Трилон -Б	0,0018 моль экв/л
Натрий	Определение мас. конц., расчет	0,300 моль.эquiv/л
Нитрат	Визуальная колориметрия, р-р н. нафтол, к/ш	0,000 мг/л
Нитрит	Визуальная колориметрия	0,000 мг/л
Сульфат	Расчетный метод, мутномер, пипетка, пробка, пробирки	0,0051 мг/л
Фторид	Потенциометрический, мерный цилиндр, пипетка, ац. р-р	0,7800 мг/л, к/ш-0
Хлорид	Титриметрический, колба-конич., пипетка, ножницы	0,0200 мг/л
Селен	Флуориметрическое определение с 2,3-диаминонафталином	0,009 мг/л

Наименование источника (водоема): из крана и из родника

Место взятия пробы: 1) ср.школа №8; 2) г. Жалал-Абад курорт источник Шор -Булак

Определяемые показатели и результаты анализов

Наименование показателя	Используемый метод (оборудование)	Результат
Аммоний	Визуально-колоримет. метод. Ножницы щприц пипетка, пробирки с кол. мет.	1. Контрольная шкала -0 мг/л 2. Контрольная шкала -0 мг/л
Общее железо	Визуальная колориметрия, ацетат буферного раствора	1. Cfe =0 мг/л 2. Cfe =0 мг/л
Кальций	Трилон – Б, водяная баня, пипетка-капельница, стек.палочка	1. 130 мг/л 2. 180 мг,л
Магний	Определение мас. конц., реактив Трилон -Б	1. 0,0018 моль экв/л 2. 85 мг/л
Натрий	Определение мас. конц., расчет	1. 0,300 моль.экв/л 2. 140 мг/л
Нитрат	Визуальная колориметрия, р-р н. нафтол, к/ш	1. 0,000 мг/л 2. 1,5 мг/л
Нитрит	Визуальная колориметрия	1. 0,000 мг/л 2. 0, 1 мг/л
Сульфат	Расчетный метод, мутномер, пипетка, пробка, пробирки	1. 0,0051 мг/л 2. 55,5 мг/л
Фторид	Потенциометрический, мерный цилиндр, пипетка, ац. р-р	1. 0 мг/л 2. 0 мг/л
Хлорид	Титриметрический, колба-конич., пипетка, ножницы	1. 0,25 мг/л 2. 0,55 мг/л
Селен	Флуориметрическое определение с 2,3-диаминонафталином	0,007 мг/л

Наименование источника (водоема): из крана и из речки

Место взятия пробы: 1) мкр. Кугарт

Определяемые показатели и результаты анализов

Наименование показателя	Используемый метод (оборудование)	Результат
Аммоний	Визуально-колоримет. метод. Ножницы щприц пипетка, пробирки с кол. мет.	1. Контрольная шкала -0 мг/л 2. Контрольная шкала -0,2 мг/л
Общее железо	Визуальная колориметрия, ацетат буферного раствора	1. 0, 1 мг/л 2. 0,3 мг/л
Кальций	Трилон – Б, водяная баня, пипетка-капельница, стек.палочка	1. 2 мл/л 2. 3 мл/л
Магний	Определение мас. конц., реактив Трилон - Б	1. 2 мл/л 2. 3 мл/л
Натрий	Определение мас. конц., расчет	1. 0,250 моль.экв/л

		2. 0,00
Нитрат	Визуальная колориметрия, р-р н. нафтол, к/ш	1. 5 мг/л 2. 10 мг/л
Нитрит	Визуальная колориметрия	1. 1 мг/л 2. 5 мг/л
Сульфат	Расчетный метод, мутномер, пипетка, пробка, пробирки	1. 0,0060 мг/л 2. 0,0060 мг/л
Фторид	Потенциометрический, мерный цилиндр, пипетка, ац. р-р	1. 0,2 мг/л 2. 0 мг/л
Хлорид	Титриметрический, колба-конич., пипетка, ножницы	1. 0,0200 мг/л 2. 0 мг/л
Селен	Флуориметрическое определение с 2,3-диаминафталином	0,008 мг/л

Выводы

1. Результаты проведенных анализов показали, что концентрации химических веществ в воде содержится в количестве не превышающих нормативы ПДК.
2. Анализы показали, что данные воды пригодны для питья.
3. Составлено карта схема источников определенных вод г.Жалал-Абад

Литература

1. *Авцын А.П., Жаворонков А.А. и др.* Микроэлементы человека. -М.: Медицина, 1991. -496 с.
2. *Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З., Михайличенко Н.И.* Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. -М.: Высшая школа, 1993. -560 с.
3. *Муравьев А.Г.* Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2009.