

Химия

УДК: 54. 52-36

DOI: 10.52754/16947452_2022_2_21

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАЗЕМНЫХ ВОД ОРЕХОПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ КАРА-АЛМА (КЫРГЫЗСТАН)

*Бечелова Айгул Тыныбековна, старший преподаватель
Жалал-Абадский государственный
университет имени Б.Осмонова
Жалал-Абад, Кыргызстан
bechelova1977@mail.ru*

*Дженбаев Бекмамат Мурзакматович, д.б.н., профессор
Институт Биологии Национальная академия наук Кыргызская Республика
Бишкек, Кыргызстан
kg.bek.bm@bk.ru*

Аннотация. В статье приведены результаты анализов содержания химических элементов в природных наземных водах орехоплодовых лесов по различным участкам. Исследовано содержание макро- и микроэлементов в наземной воде из трех зон орехоплодовых лесов Кара-Алма. Макроэлементы в верхнем слое почвенного покрова во всех трех зонах соответствуют санитарно-гигиенических норм. Результаты микроэлементного анализа родниковых вод показывают, что количества изучаемых элементов ниже ПДК. Однако следует проводить периодически мониторинг наземных вод в данном орехоплодовом лесном хозяйстве, так как на отдельных участках получены повышенные значения по некоторым химическим элементам.

Ключевые слова: орехоплодовые леса, анализ, масс-спектрометрия, вода, макро- и микроэлементы, уровень загрязнения.

КАРА-АЛМА ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНУН СУУЛАРЫНЫН ХИМИЯЛЫК КУРАМЫН АНАЛИЗДӨӨ (КЫРГЫЗСТАН)

*Бечелова Айгул Тыныбековна, улук окутуучу
Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад
мамлекеттик университети
Жалал-Абад, Кыргызстан
bechelova1977@mail.ru*

*Дженбаев Бекмамат Мурзакматович, б.и.д., профессор
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын биология институту
Бишкек, Кыргызстан
kg.bk.bm@bk.ru*

Аннотация. Макалада жаңгак-мөмө токойлорунун ар түрдүү бөлүктөрүндөгү жер үстүндөгү жаратылыш сууларынын химиялык элементтердин кармалышынын анализинин жыйынтыгы келтирилди. Кара-Алма жаңгак-мөмө токойлорунун үч зонасынын жер үстүндөгү жаратылыш сууларында макро жана микроэлементтеринин кармалышы изилденди. Макроэлементтер бардык үч зонада санитардык-гигиеналык талаптарга жооп берет. Булактардагы микроэлементтердин анализинин жыйынтыгы

изилденген элементтердин саны ПДКдан төмөн экендигин көрсөттү. Бирок, бул жаңгак-мөмө токойлорунун жер үстүндөгү сууларга мезгил-мезгили менен мониторинг жүргүзүү зарыл, анткени кээ бир аймактарда кээ бир химиялык элементтер үчүн жогорулатылган маанилер алынган.

Ачкыч сөздөр. Жаңгак-мөмө токойлору, анализ, масс-спектрометрия, суу, макро- жана микроэлементтер, булгануу деңгээли.

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF WATER IN THE WALNUT-FRUIT FORESTS OF KARA-ALMA (KYRGYZSTAN)

*Bechelova Aigul Tynybekovna, senior lecturer
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov
Jalal-Abad, Kyrgyzstan
bechelova1977@mail.ru*

*Dzhenbaev Bekmamat Murzakmatovich, d.b.s., professor
Biological Institute of the NAS KR
Bishkek, Kyrgyzstan
kg.bk.bm@bk.ru*

Abstract. *The article presents the results of the analysis of the content of chemical elements in natural surface waters of walnut-fruit forests in various areas. The content of macro and microelements in surface water from three zones of Kara-Alma walnut forests was studied. Macroelements in the upper layer of the soil cover in all three zones correspond to sanitary and hygienic standards. The results of microelement analysis of spring waters show that the amounts of the studied elements are below the MPC. However, in this walnut forestry it is necessary to carry out periodic monitoring of surface waters, since in some areas elevated values of some chemical elements were obtained.*

Key words. *Walnut-fruit forests, analysis; mass spectrometry; water; macro- and microelements, pollution level.*

Введение

Актуальность. Вода занимает особое место среди природных богатств Земли, и она незаменима, является одним из наиболее распространенных и важнейших веществ на Земле. В природных условиях вода не встречается в химически чистом состоянии. В результате постоянного соприкосновения с различными веществами она представляет собою раствор весьма сложного состава, который зависит от химических и физико-химических процессов - растворения твердых веществ водой, выделения из раствора осадков, поглощения газов, обмена ионами между твердым веществом и раствором, процессов гидролиза, комплексообразования, окислительно-восстановительных процессов. Для формирования состава природных вод имеют большое значение биогеохимические процессы в природе, а также биохимические [4, 5].

На элементный состав воды оказывает влияние ряд различных факторов, среди них - уровень локального и регионального естественного геохимического фона, а также техногенные и антропогенные факторы. Водные источники загрязняются токсичными химическими элементами, содержащимися в производственных выбросах, а также используемыми в сельском хозяйстве минеральными удобрениями и пестицидами. Кроме того, существенные коррективы в минеральный состав питьевой воды вносит состояние водопроводных сетей [3, 5].

Все перечисленные факторы негативно влияют на качество питьевой воды, что может оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду и организм человека, вызывать различные патологические состояния. Известно, что роль воды в обеспечении организма человека микроэлементами может быть значительной, несмотря на то, что она не является для него основным источником. В связи с этим обстоятельством изучение содержания микроэлементов в воде и влияния их на здоровье человека является актуальным. Учитывая важность и роль орехоплодовых лесов в республике, нами была поставлена цель – изучить эколого-биогеохимические особенности основных объектов биосферы орехоплодовых лесов Кыргызстана.

Материалы и методы исследования

Отбор проб надземных вод орехоплодового леса Кара-Алма (лесные хозяйства) проводился общеизвестными методами в экологии и биологии [1].

Существующие аналитические методы определения содержания металлов в составе воды можно разделить на три основные группы: химические, электрохимические и спектрометрические. По оценкам разных ученых аналитиков среди спектрометрических методов первое место занимает атомно-абсорбционная спектрометрия с разной атомизацией образцов - атомно-абсорбционная спектрометрия с пламенной атомизацией (FAAS) и атомно-абсорбционная спектрометрия с электротермической атомизацией в графитовой кювете (GF AAS) [1].

Наши исследования проводились по методу ICP-MS, где комбинируется использование индуктивно связанной плазмы в качестве источника ионов с квадрупольным масс-спектрометром, выступающим в роли масс-анализатора (фильтра), и дискретно-диодным детектором, который используется для регистрации отдельных ионов и их потоков [1].

Результаты исследований

Нами предварительно проводилось визуальное обследование орехоплодовых лесов и по результатам их делили на зоны в зависимости от

места расположения и высоты над ур.м. В целом, принято проводить научные исследования по трем зонам (верхняя, средняя и нижняя).

1. Верхняя зона на высоте 1650-1800 м более чистая, естественная зона, поэтому является у нас условно контрольной зоной. Она практически не используется для сельскохозяйственных нужд, как пастбища для скота и находится в отдельных ущельях малого водного родника. Здесь имеется родник под названием Беш-Бочка, пробы для анализа воды брали отсюда. Родник чистый, по оценкам лесников ее можно использовать как для питья, так и для сельскохозяйственных. Результаты анализов по химическим элементам – макро- и микроэлементам, показывают, что это чистая природная вода (Табл. 1).

2. Средняя зона на высоте 1550-1600 м орехоплодового леса Кара-Алма, по сравнению с верхней зоной менее чистая со слабым растительным покровом, где местные жители заготавливают зимний корм для скота. Но массово эта зона не используется и охраняется местными жителями. После распада СССР основные плодородные участки орехового леса были распределены между местными жителями Айыл өкмөтү. Данная зона также слабо используется для сельскохозяйственных нужд в весенний и осенний периоды, здесь имеется небольшой родник под названием «Көчкү булак», в котором взяты пробы воды.

3. Нижняя зона на высоте 1350-1500 м орехоплодового леса - более разрушена, на нижних участках данной зоны проживают люди. Земля используется под пастбища для скота в весенний и осенний периоды, также проводится заготовка дров. Таким образом, эта зона более напряженная и здесь более разрушены естественные леса.

Таблица 1. Результаты химического анализа надземной воды орехоплодового леса Кара-Алма по зонам

Показатель	Содержание, мг/л и мкг/л			ПДК [1] мг/л
	Верхняя зона	Средняя зона	Нижняя зона	
Макроэлементы - мг/л				
Na	7,1	26,8	3,3	200
K	0,98	1,05	0,65	20
Ca	55,77	101	43,62	130
Mg	13,42	48,45	6,7	50
Микроэлементы - мкг/л				
Al	25	10	16	500
Ba	75	62	105	100
Fe	45	48	50	300
Be	0,09	0,07	0,1	0,2

V	0,9	2	1	100
Cd	0,1	0,1	0,1	1
Co	1	1	0,9	100
Mn	0,09	26,8	1	100
Cu	0,9	0,9	1	100
Mo	0,8	0,9	1	250
As	6	4,5	5	50
Ni	0,9	0,8	1	100
Sn	4	4,5	4,5	
Pb	2	3	3	30
Se	4	4	4,5	10
Ag	4	4,5	5	50
Sb	3	3	5	-
Cr	0,9	1	1	50
Zn	4	4,6	5	500

Из таблицы 1 видно, что в целом, содержание макроэлементов в верхнем слое почвенного покрова во всех трех зонах ниже установленных санитарно-гигиенических норм. Если сравнить средние концентрации изученных макроэлементов по зонам, то в средней зоне значения повышены – Na от 3 до 8 раз, Ca до 2 раз и Mg от 3 до 8 раз. Данные по K в верхней и средней зоне на одном уровне, в нижней зоне меньше.

Результаты микроэлементного анализа родниковых вод орехоплодового леса Кара-Алма показывают, что количества изучаемых элементов ниже ПДК и не вызывают опасения для окружающей среды и человека. По трем зонам концентрации их тоже особо не отличаются, кроме Al, Ba и Mn. Al и Ba в средней зоне меньше, по сравнению с верхней и нижней зонами до 2 раз. А содержание марганца в средней зоне достаточно высоко, по сравнению с другими зонами до 26 раз, но ниже установленных норм в республике и ВОЗ.

Выводы

Таким образом, наземные воды орехоплодового леса Кара-Алма соответствуют эколого-гигиеническим требованиям нормативных документов к качеству воды, регламентирующим предельно допустимые концентрации Кыргызстана и ВОЗ. Однако необходимо проводить периодически мониторинг надземных вод в данном орехоплодовом лесном

хозяйстве, поскольку на отдельных участках получены повышенные значения по **Na, Ca, Mg, Al, Ba и Mn**.

Литература:

1. Гост 31870-2012. Межгосударственный стандарт вода питьевая (Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии).
2. Дженбаев Б.М., Калдыбаев Б.К. Методические указания (отбор проб и пробоподготовка для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды). Бишкек: Илим, 2014. 35 с.
3. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2012.
4. Иванов А.В. Минеральный состав питьевой воды и содержание макро- и микроэлементов в слюне детей /А.В. Иванов, В.П. Булатов, Н.В. Рылова // Казан. мед. журн. - 2003. - Т. 84, № 6. С. 457-458.
5. Ключников Д.А. Эколого-гигиеническая оценка воды из скважин и колодцев общего пользования /Д.А. Ключников, Л.Т. Ковековдова // Вода: химия и экология. - 2012. -№ 11. - С. 22-26.
6. Определение элементов вин методом спектроскопии с индуктивно связанной плазмой / В.М. Жиров [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2012. № 6. С. 27-29.
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.002-03 (утверждены постановлением Правительства КР от 20 февраля 2004 года №9) "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества". Бишкек, 2004.