

Койчуманов З.Т.

ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРНЫХ ПОЧВАХ ПРИРОДНОГО ПАРКА «БЕШ-ТАШ»

Койчуманов З.Т.

«БЕШ-ТАШ» ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНЫН ТООЛУУ ТОПУРАГЫНДАГЫ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН КУРАМЫН ИЗИЛДӨӨ

Z.T. Koichumanov

STUDIES OF HEAVY METALS IN MOUNTAIN SOILS OF «BESH-TASH» NATURAL PARK

УДК:570:669.0-01:631.416.1

Бул илимий иште «Беш-Таш» мамлекеттик жаратылыш паркындагы топурактардын бийиктик алкак боюнча оор металлдардын курамдарын изилдөө жыйынтыктары чагылдырылган, топурактын профилдери боюнча (A₁, A₂, B и C) алынды. Топурактардын күрдүүлүгүн изилдөөдө ата-мекендик жана Чехиянын илимий методикалары колдонулду.

Топурактын үлгүлөрү «Беш-Таш» мамлекеттик жаратылыш паркынын аймагынан 5 бийиктик алкак боюнча (Zn, Cu, Pb, Cd, Ag и As) атомдук-абсорбциялык ыкма менен изилденди.

Негизги сөздөр: оор металлдар, чектөөчү концентрация, топуракты казуу, бийиктик алкак.

В статье приведены результаты изучения вопроса об определении содержания тяжелых металлов в четырех профилях (A₁, A₂, B и C) почве в целях определения экологического состояния почв по вертикальной поясности в государственном природном национальном парке «Беш-Таш».

Для определения содержания Zn, Cu, Pb, Cd, Ag и As использован атомно-абсорбционный метод.

Результаты мышьяка показывает очень высокую концентрацию в диапазоне от 62 до 177 мг/кг, а по ПДК не должно было превышать 2,0 мг/кг. Средняя концентрация мышьяка в почвах составляло 116 мг/кг. Этот показатель объясняет нам, что концентрация мышьяка превышает 58 раз фоновую норму и 7 раз норму риска.

Ключевые слова: тяжелые металлы, предельно-допустимая концентрация, почвенный разрез, вертикальная поясность.

The purpose of this paper is to study the issue of determining the content of heavy metals in the four profiles (A₁, A₂, B and C), the soil in order to determine ecological condition of soil on the vertical zonation in the Besh-Tash National Park.

To determine the content of Zn, Cu, Pb, Cd, Ag and As used in atomic-absorption method.

The results show very high arsenic concentrations in the range from 62 to 177 mg / kg, and for the TLV should not exceed 2.0 mg / kg. The average concentration of arsenic in soil was 116 mg/kg. This figure explains to us that the concentration of arsenic greater than 58 times the background rate and 7 times the rate of risk.

Key words: heavy metals, threshold limit value (TLV), soil profiles, altitude.

Введение

Одна из причин все более возрастающего внимания к экологии вообще – это проблема охраны внешней среды, ставшая в ряд самых острых и неотложных забот человечества в современный период. Острота проблемы охраны окружающей

среды и внимание к ней вызвали растущий интерес к проблемам экологии, которую рассматривают нередко как важное средство, позволяющее понять изменения, происходящие во внешней среде, и их последствия для жизнедеятельности организмов.

Более того, экологию все чаще связывают с разработкой эффективных средств охраны природы и внешней среды. В этой связи с учетом создания в странах с растущим пониманием глобальности экологического кризиса и необходимости международного сотрудничества не без основания говорят об «экологической политике», требования немедленных эффективных мер по защите природы и окружающей среды подчас именуют «экологической революцией» [1].

К сожалению проблема техногенного воздействия на окружающую среду с каждым годом растет грандиозными темпами. Это связано с интенсификацией процесса техногенеза и увеличением объемов выбросов, сбросов и твердых отходов как в нашей стране, так и в соседних странах. Например, экологическое состояние Республики Казахстан находится на достаточно высоком критическом уровне, что связано с загрязненностью почвы, воды и воздуха сверх нормативного уровня [2].

Ученые-экологи считают, что 70% ядовитых веществ в организм человека поступают из пищи, которая в свою очередь загрязняется из почвы [3].

В условиях Кыргызстана состояние почвенных биотопов под влиянием разных концентраций тяжелых металлов и использование их в качестве биоиндикаторов загрязнений почв остается неизученным [4]. Вышесказанное определяет актуальность данной проблемы.

Материалы и методы

Целью данного исследования являются изучение вопроса об определении содержания тяжелых металлов в четырех профилях (A₁, A₂, B и C) почве в целях определения экологического состояния почв по вертикальной поясности в государственном природном национальном парке «Беш-Таш». Государственный природный национальный парк Беш-Таш при правительстве Кыргызской Республики находится в южной части в 20 км от города Талас на территории Таласского района по обе стороны реки Беш-Таш. Протяженность устроенной части парка с севера на юг 60 километров, с востока на запад-20 км.

На основании Постановления Правительства Кыргызской Республики от 14 июня 2004 года №436 отчуждено 18760 га к категориям земель «земли запаса». Таким образом общая площадь государственного природного парка «Беш-Таш» составляет 13650 га. (Султанкулов К.А., 1997)

Объектом исследований являлись почвы по вертикальной поясности в национальном парке Беш-Таш Таласской долины.

Нами были отобраны и изучены почвенные образцы из следующих типов почв: горно-долинные почвы, (сероземы северные темные почвы 1200 м н.у.м.). Горно-долинные почвы, (светло-каштановые почвы 1600 м н.у.м.). Горные почвы, (темно-каштановые почвы 2000 м н.у.м.). Горные почвы, (черноземы 2400 м н.у.м.). горные почвы, (лугово-степные субальпийские почвы 2800 м н.у.м.).

Используемые методы исследований изложены в книгах: «Руководство по химическому анализу почв»; «Практикум по почвоведению».

Анализы почв проводились следующими методами:

Для определение содержание Zn, Cu, Pb, Cd, Ag и As использован атомно-абсорбционный метод.

Первыми почвоведомы, посетившими Таласскую долину, были С.С.Неуструев (1909) и К.Д.Глинка (1909). В качестве зонального почвенного типа они выделили здесь сероземы. К.Д.Глинка здесь описал сазовые сероземы, луговые и сазовые почвы и им прослежена вся серия переходов от автоморфных до гидроморфных почв в зависимости от степени грунтового увлажнения. Позднее, в 1925 году почвы верховьев реки Таласа изучали Р.И.Аболин и М.М.Советкина (1930). Для этого района ими дана довольно подробная морфологическая и аналитическая характеристика светло- и темно-каштановых почв, черноземов и горно-луговых почв. В 1936 году в земледельческой зоне проводили исследования почв Ф.А.Попов, М.А.Глазовская, М.С.Курбатов и другие. В 1954 году аллювиальные и каменистые почвы Таласской долины изучал Н.К.Баженов. В 1954-1957 гг. почвы долины изучались Ф.А. Поповым, Г.И.Ройченко и П.Я.Нагаевой[5].

Согласно почвенному районированию Киргизии (А.М. Мамытов, Г.И. Райченко, 1961 год) территория парка находится в Таласском почвенном округе северо- кыргызской почвенной провинции.

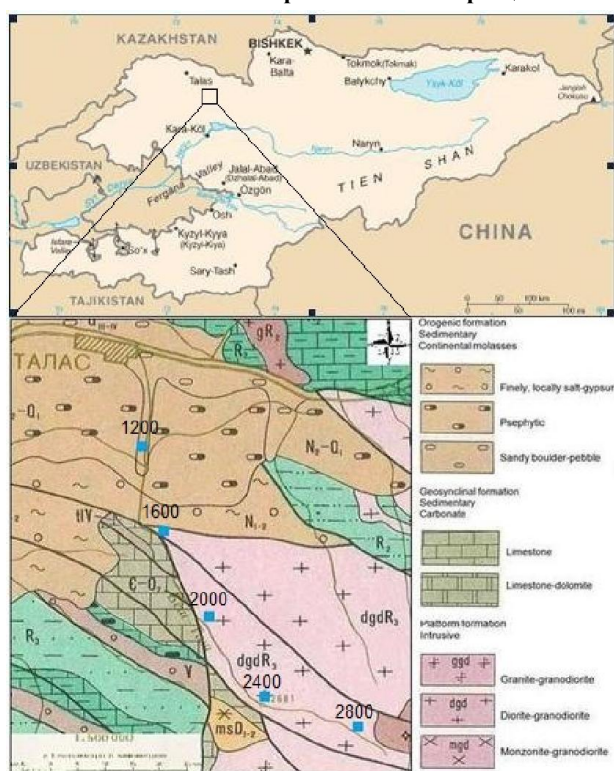
На территории парка с учетом вертикальной зональности выделены следующие типы почв:

1. Горно-долинные светло- каштановые.
2. Горные темно- каштановые карбонатные.
3. Горные черноземы.
4. Горно-лесные темноцветные: а) еловых лесов; б) арчевников
5. Горно-луговые черноземовидные выщелоченные.
6. Горно-луговые субальпийские.

Результаты

Согласно схеме отбора по различным вертикальным поясностям были отобраны почвенные образцы из пяти разрезов по всей мощности почв (рис. 1).

Рисунок 1
Схеме отбора почвенных образцов



Полученные почвенные образцы были анализированы на атомно абсорбционном спектрометре в лаборатории университета Масарик Республики Чехии. В результате чего, были получены следующие результаты (табл. 1).

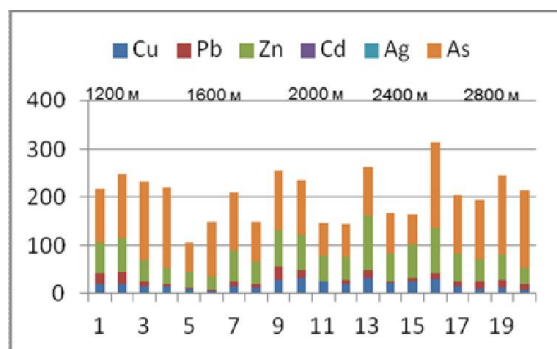
Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почве по различным вертикальным поясностям из пяти разрезов (ГПНП) «Беш-Таш», Кыргызская Республика

Высоты (н.у.м.)		1200 м				1600 м				2000 м				2400 м				2800 м			
Горизонты		A ₁	A ₂	B	C	A ₁	A ₂	B	C	A ₁	A ₂	B	C	A ₁	A ₂	B	C	A ₁	A ₂	B	C
Концентрация (мг/кг)	Cu	19	18	15	14	10	5	14	12	26	32	23	20	32	22	25	30	14	10	12	7
	Pb	23	27	8	5	2	1	9	6	31	16	0	6	18	3	6	11	9	15	14	11
	Zn	64	72	47	35	32	28	65	48	74	74	57	51	111	59	70	96	61	46	55	36
	Cd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	As	110	132	163	165	62	115	121	82	126	114	67	66	103	82	63	177	120	122	164	160

График 1

Содержание тяжелых металлов по вертикальной поясности (мг/кг)



(1200 м, 1600 м... высоты над уровня моря) (1-А₁, 2-А₂, 3-В, 4-С и т.д.)

Как видно из таблицы 1, амплитуда содержания меди во втором и в четвертом разрезах идет вниз и снова повышается, а в первом и пятом разрезах идут на спад (график 1). Динамика третьего разреза оказалось совсем противоположное всем остальным разрезам. Сравнив динамику содержания меди с ПДК РФ мы определили, что содержание меди в разрезах в государственном природном национальном парке (ГПНП) «Беш-Таш» не превышает ПДК РФ. Интересно то, что динамика содержания цинка повторяет динамику меди.

Результаты исследования проведенного проф. Доолоткельдиевой Т.Д. и Омургазиева Ч.М. в Кыргызстане говорят, что содержание свинца в почвах Кыргызстана (с учетом фона) не превышает 30 мг/кг. Результаты нашего исследования показали, что содержание свинца составляет – от 1 до 27 мг/кг.

В почвах содержание кадмия и серебра равно нулю. Результаты мышьяка показывает очень высокую концентрацию в диапазоне от 62 до 177 мг/кг, а по ПДК не должно было превышать 2,0 мг/кг. Средняя концентрация мышьяка в почвах составляло 116 мг/кг. Этот показатель объясняет нам, что концентрация мышьяка превышает 58 раз фоновую норму и 7 раз норму риска. (Госкомитет по охраны окружающей среды СССР, 1990)

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации некоторых химических элементов в почве [6]

Наименование веществ	ПДК г/кг (с учетом фона)	Показатели вредности		
		Транслокационный	Водный	Общесанитарный
Cu	55	-	-	-
Pb	30	35	260	30
Zn	100	-	-	-
Cd	-	-	-	-
Ag	-	-	-	-
As	2	2	15	10

Выводы

Таким образом, в результате полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее содержание меди и цинка оказалось в четвертых и пятых разрезах, т.е. 2000 и 2400 метров соответственно;

2. Содержание свинца было выше в пахотном и подпахотном слоях первого и третьего разрезах;

3. Результаты мышьяка показывает очень высокую концентрацию в диапазоне от 62 до мг/кг, а по ПДК не должно было превышать 2,0 мг/кг. Средняя концентрация мышьяка в почвах составляло 116 мг/кг. Этот показатель объясняет нам, что концентрация мышьяка превышает 58 раз фоновую норму и 7 раз норму риска;

4. Содержание кадмия и серебра не было найденным.

Исходя из этого можно сделать следующее резюме:

1. Содержание тяжелых металлов в почве парка находятся за пределами ПДК кроме мышьяка;

2. Концентрация мышьяка в почвах очень высока. Так как мышьяк существует естественным путем в природе виде минерала (Арсенопирит FeAsS). Этот минерал арсенопирит добывается на территории Центральной Азии в частности в Кыргызстане для промышленной отрасли. На территориях в которых превышает концентрация мышьяка в почвах и водах аккумулируется в шитовидной железе у человека и вызывает эндемическую зоб.

Считаем, что данная проблема очень актуально, поскольку результаты техногенного загрязнения приводят очень не положительным последствиям. Ученые-экологи считают, что даже в условиях слабого загрязнения тяжелые металлы накапливаются в различных частях растений (в вегетирующей части и в зерне) выше уровня ПДК[7]. Поэтому, данная проблема была и остается актуальной до тех пор пока человечество не изменит свое отношение антропогенного воздействия на природу.

Литература:

1. Мурзакматова У.С. Оценка загрязнения внешней среды химическими элементами Журнал «социальные и гуманитарные науки» №3-4, 2001 г.
2. Уйсимбаева Дж.Т. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Разработка геохимических барьеров для управления миграцией мышьяка и ртути в объектах окружающей среды», Республика Казахстан, Тараз 2010 г.
3. Анарбекова Г.Дж. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Физико-химические и биологические отклики почв г. Алматы на загрязнение их тяжелыми металлами», Республика Казахстан, Алматы 2010 г.
4. Проф. Доолоткельдиева Т.Д., Кыргызско-Турецкий Университет "Манас" отделение «Экологической инженерии», Омургазиева Ч.М. Кыргызский Аграрный Университет Тяжелые металлы в почве и их воздействия на микробные комплексы (модельные опыты).
5. Утверждена санитарно-эпидемиологической службой и государственными органами в области охраны окружающей среды РФ.
6. Беркинбаев Г.Дж. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Накопление тяжелых металлов в природных средах Усть-Каменогорского промышленного центра и оценка устойчивости генотипов пшеницы к загрязнению почв свинцом и цинком», Республика Казахстан, Алматы 2010 г.

Рецензент: к.х.н., доцент Джусупова К.А.