



УДК: 543.067.5:332.368(578.2)

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ КЫРГЫЗСТАНА

БОРБИЕВА Д.Б., СЫДЫКОВА Ш.С.

*Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Бишкек,
Кыргызская Республика
E-mail: ktuchemie@yandex*

THE RESEARCHING OF THE CHEMICAL COMPASITION OF THE GROUND KYRGYZSTAN

Borbieva D.B., Sydykova SH.S.

Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

В работе приводятся результаты исследования почв Кыргызстана на содержание ионов тяжелых металлов.

Введение. Почва - природное богатство, обеспечивающее человека продуктами питания, животных кормами, а промышленность сырьем.

Почва содержит макроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, серу, железо и др.) и микроэлементы (бор, марганец, молибден, цинк и др.), которые растения потребляют в ограниченных количествах. Их соотношение определяет химический состав почвы.

Состав и свойства почвы постоянно меняются под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, климата, деятельности человека. При внесении удобрений почва обогащается питательными для растений веществами, изменяет свои физические свойства.

Кыргызстан является аграрной страной, где значительную долю в экономике составляет земледелие и животноводство. Поэтому представляло интерес изучение химического состава почв Кыргызстана. При этом особое внимание уделялось содержанию в почве ионов тяжелых металлов: Pb, Cd, Zn, Cu, Co и др.

Для исследования химического состава почв были отобраны и подготовлены образцы почв пяти областей Кыргызстана – Чуйской, Таласской, Иссык-Кульской, Джалал-Абадской и Баткенской. Предварительно, методами качественного анализа было установлено присутствие ионов тяжелых металлов (Fe, Cd, Cu, Zn, Cr, Co, Ni, Ba, Sn, Pb, Mo, W) в почвах всех областей Кыргызстана, за исключением Иссык-Кульской области.

При определении химического состава почв использовались методы качественного и количественного анализов. Для почв Джалал-Абадской и Баткенской областей был проведен также и спектральный анализ, так как



методы количественного анализа не позволили определить содержание ионов тяжелых металлов в них.

Для количественного определения содержания ионов металлов в почвах использовалось комплексометрическое – титрование раствором комплексона III (Трилона Б) – двуназатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты определенной концентрации в присутствии индикаторов хромогена черного, эриохрома черного и хромтемносинего в соответствии с методикой исследования. Результаты исследования приведены в таблицах 1,2,3,4. Данные спектрального анализа представлены в таблице 5.

Содержание ионов металлов в почвах Чуйской области

Таблица 1

Металл	Арча-Бешик, Ленинский район мг/кг	с.Байтик, Аламединский район мг/кг	с.Сокулук, Сокулукский район мг/кг
Co	0,767	-	-
Mn	-	-	1,168
Zn	0,76	1,318	1,218
Fe	0,006	0,112	0,112
Cd	2,48	3,09	2,25
Mg	0,432	0,713	0,68
Pb	2,64	4,78	-
Cu	-	1,309	0,95
Ca	0,56	0,23	

Содержание ионов металлов в почвах Таласской области

Таблица 2

Металл	г. Талас	Чат – Базар (Таласский район) мг/кг	Кировка (Кара – Бууринский р-н), мг/кг	с. Бакай – Ата Таласский район мг/кг
Co		0,04		
Mn	0,32			
Zn	1,84	0,8	1,34	1,79
Fe	0,3348	0,2232	0,558	0,1116
Cd	1,98	2,45	3,5	2,85
Mg	0,7	0,57	1,2	0,63
Pb		3,6		2,5
Cu	0,8			
Ca	0,56	0,37	0,67	



Содержание ионов металлов в почвах Иссык-кульской области

Таблица 3

Место отбора образца почвы	Металл	Содержание ионов Ме мг/кг
с. Кок-Сай (I)	Fe	0,007
Жайлоо Кок-Сай Тонский район	Al	0,135
	Ca	0,3
	Mg	0,36
с. Кок-Сай (II)	Fe	0,016
	Al	0,1
	Ca	1,5
	Mg	0,84
с. Ак-Сай	Fe	0,042
	Al	0,08
	Ca	1,5
	Mg	2,4
с. Барскоон Жети-Огузский район	Fe	0,016
	Al	0,09
	Ca	2,7
	Mg	0,4

Место отбора образца почвы	Металл	Содержание ионов Ме мг/кг
г. Каракол	Fe	0,05
	Al	0,07
	Ca	0,65
	Mg	0,9
Сары-Жаз Ак-Суйский район	Fe	0,025
	Al	0,09
	Ca	2
	Mg	2,5
г. Чолпон-Ата	Fe	0,02
	Al	0,09
	Ca	3,7
	Mg	1,3
г. Балыкчы	Fe	0,025
	Al	0,06
	Ca	5,00
	Mg	7,00

Содержание ионов металлов в почвах Джалал Абадской и Баткенской областей.

Таблица 4

Металлы	Джалал-Абадская область		Баткенская область					
	Нижняя часть хвостохрани №5 г. Майли суу мг/кг	г. Майли суу мг/кг	с. Кок-таш мг/кг	с. Мин. Жыгач мг/кг	с. Исфана мг/кг	с. Булак-Баши мг/кг	с. Ленинабад в мг/кг	с. Баткен мг/кг
Fe	7.8	4.5	5.04	6.7	3.9	7.8	+	4.5
Mn	0.11	0.082	0.08	0.055	0.11	0.083	0.08	0.11
Mg	0.24	0.34	0.25	0.28	0.37	4.4	0.06	3.4

Методами комплексонометрии удалось определить в почвах Джалал-Абадской и Баткенской областей только содержание железа, марганца и магния (табл. 4). В связи с этим был проведен спектральный анализ пяти образцов почв (табл. 5). Обозначения мест отбора проб:

1. Нижняя часть хвостохранилища №5, г. Майлисуу
2. г. Майлисуу



3. с. Булак баши
4. с. Ленинабад
5. с. Башкент

Таблица 5

Содержание металлов в почвах (в весовых процентах)

№	Проб.	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Cu
		10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁺¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³
	1	12	12	4	4	1,5	7	-	0,3	1,2	4
	2	7	9	1,5	4	0,9	5	0,2	0,3	1,2	3
	3	9	12	0,7	4	2	7	0,3	0,3	1,5	5
	4	7	9	0,7	3	1,5	4	-	-	0,7	3
	5	12	9	0,9	3	1,2	5	0,2	-	1,2	5

№	Проб.	Pb	Sb	As	Zn	Cd	Sn	Ge	Ga	In	Yb
		10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³				
	1	0,5	-	-	0,4	-	0,15	-	1,5	-	0,3
	2	1,2	-	-	0,3	-	0,2	-	1,5	-	0,3
	3	12	2	5	1,2	-	0,2	-	1,5	-	0,3
	4	0,4	-	-	0,4	-	0,15	-	1,2	-	0,3
	5	1,2	-	-	0,4	-	0,2	-	1,5	-	0,3

№	Проб.	Y	P	Sr	Ba	Li
		10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻²	10 ⁻³
	1	3	-	3	3	-
	2	3	-	3	7	3
	3	3	7	4	4	3
	4	3	-	3	3	3
	5	3	-	9	5	3

Обсуждение результатов исследования.

- Качественные реакции не обнаружили ионов тяжелых металлов в почвах Иссык-Кульской области (табл.3), что характеризует их экологическую безопасность. Почвы северного берега Иссык-Куля оказались богаче железом, чем почвы южного берега. В почвах, отобранных в районе села Барскон цианидов не обнаружено. Наибольшее содержание ионов Mg, Ca, Fe отмечается в почвах г. Балыкчы.

В почвах Чуйской и Таласской областей (табл 1,2) помимо ионов Mg, Ca, содержатся ионы тяжелых металлов, таких как Fe, Zn, Cd, Cu, Pb, Co, Mn.

В образце почвы, отобранной в с. Байтик Аламединского района содержание Pb и Cd составляет 4,78мг/кг и 3,09мг/кг соответственно, что намного превышает содержание этих металлов в остальных районах. В Таласской области ионы железа, цинка, кадмия и магния содержатся во всех образцах,



почвы. Свинец и кадмий содержатся в почвах с. Чат-Базар (3,6мг/кг-2,45мг/кг) и Бакай-Ата 2,5мг/кг и 2,85мг/кг) соответственно. Незначительное количество кобальта обнаружено только в почве с. Чат-Базар Таласского района.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- Почвы Иссык-Кульской области содержат только ионы железа, кальция и магния, т.е. экологически более чистые.
- Почвы Чуйской и Таласской областей, кроме ионов Са, Mg, Fe содержат ионы тяжелых металлов Pb, Cd, Zn, Cu, Co, Mn, что свидетельствует о большей загрязненности их. Возможно здесь сказались систематическое применение средств защиты растений и удобрений для выращивания сельскохозяйственной продукции. Могла повлиять на высокое содержание свинца в почве и близость автотрассы, т.к. ее могли загрязнить отходы от сгорания топлива.
- Наиболее высокое содержание Pb и Cd отмечалось в почвах с. Байтик Аламединского района (4,78мг/кг) и с. Чат-Базар Таласского района (3,6мг/кг), что позволяет считать их наиболее экологически неблагополучными.

В почвах Джалал-Абадской и Баткенской областей наблюдается повышенное содержание железа: с. Башкент-4,мг/кг с. Кок-Таш-5,04 мг/кг, с. Мин Жыгач-6,7 мг/кг, с. Булак Баши-7,8 мг/кг (Баткенская область), г. Майли Суу-4,5 мг/кг, нижняя часть хвостохранилища №5-7,8 мг/кг (Джалал-Абадская область, табл. 5). По данным спектрального анализа можно отметить содержание в почвах этих областей ионов тяжелых металлов: Mn, Ni, Co, Cr, Mo, W, Pb, Zn, Sn, Ba, Sr, из редкоземельных Y и Yb. Кадмий в почвах не обнаружен. Наибольшее содержание свинца, никеля, хрома и цинка наблюдается в почвах с. Булак-Баши Баткенской области. В этих почвах определено также содержание Sb, As и P (табл.5). Наличие вышеперечисленных металлов в этих почвах можно объяснить тем, что в этом регионе есть месторождения сурьмы, ртути и отвалы перерабатывающих производств, так называемые хвостохранилища, которые представляют особую опасность для окружающей среды.

Литература

1. Воробьева Л.А. Химический анализ почв. изд. Моск. Ун-та, 1998
2. Аринушкина Е.В. Руководства по химическому анализу почв. М: В.школа 1970
3. Орлов Д.С. Химия почв. М. В. шк. 1992.
4. Основы аналитической химии. В 2кн. М. В. школа 1996
5. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв. М. В. школа 1990