

МИГРАЦИЯ МОЛИБДЕНА, ЦИНКА, КОБАЛЬТА В ПОЧВАХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ВАНАДЗОРСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

С.А. Унанян

Научный центр почвоведения, агрохимии и мелиорации им. Г.П. Петросяна

Изучена миграция тяжелых металлов в почвах техногенных зон Ванадзорского химического завода. Миграция тяжелых металлов зависит от степени загрязненности почвы, агрохимических показателей и химической особенности элементов. На сильно загрязненных почвах миграция валовых и подвижных форм ТМ наблюдается на глубине от 25-30 до 30-45 см и от 35-40 до 40-50 см, соответственно.

ВВЕДЕНИЕ

Поведение металлов в экосистемах во многом зависит от специфики миграционных форм и вклада каждой из них в общую концентрацию элементов. Для понимания миграционных процессов и токсичности ТМ недостаточно определить только их валовое содержание. Необходимо дифференцировать формы металлов в зависимости от химического состава и физической структуры: окисления, восстановления.

Миграционные процессы тяжелых металлов в почвах обусловлены рядом фактором, важнейшими из которых являются окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства почв, содержание в них органического вещества, гранулометрического состава, а также водно-тепловой режим и геохимический фон региона [1-3].

Цель наших исследований – изучить миграцию техногенных тяжелых металлов в загрязненных почвах техногенных зон Ванадзорского химического завода (ВХЗ).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Для изучения миграции тяжелых металлов в почвах окрестностей ВХЗ (2007 г.) на расстоянии 0,5, 1,5, 5, 10 км от завода основным направлением розы ветров (юг, восток, юго-восток) на целинных участках отделили стационарные площадки и заложили полуямы на глубине 80 см. Почвенные образцы по профилю

брались послойно – до 50 см с каждого 5-и сантиметрового слоя.

Почвы окрестностей – коричневые лесные остепненные, коричневые лесные и горные черноземы.

Коричневые лесные остепненные почвы характеризуются значительным содержанием гумуса - 3,1-6,2 % наличием карбонатов, уплотненностью и оглиненностью почвенного профиля. Эти почвы отличаются нейтральной и слабощелочной реакцией среды (рН – 7,0-7,9), высокой емкостью поглощения – 35-48 мг-экв на 100 г почвы, средним и тяжелым суглинистым механическим составом.

Коричневые лесные почвы характеризуются высоким содержанием гумуса - 7,0-8,1 % легким и среднесуглинистым механическим составом, средней емкостью поглощения - 33,0-39,0 мг-экв на 100 г почвы, нейтральной и слабощелочной реакцией среды (рН – 6,9-7,8).

Горные черноземы отличаются слабой или средней гумусированностью (3,2-4,6 %), нейтральной и слабощелочной реакцией среды (рН – 7,2-7,9), тяжело-суглинистым механическим составом и высокой емкостью поглощения - 56,2-62,4 мг-экв на 100 г почвы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованиями установлено, что миграция тяжелых металлов по почвенному профилю в основном зависит от степени загрязненности почвенного покрова. Так, вблизи завода (0,5 км), где содер-

Таблица 1 - Миграция тяжелых металлов в почвах г. Ванадзор и его окрестностей

Тип почвы и удаленность от источника загрязнения	Глубина, см	Mo		Zn		Co	
		валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная
Коричневая, лесная остепненная, 0,5 км	0-5	6,30	1,30	476,0	114,0	26,0	5,31
	5-10	4,3	0,56	253,8	50,0	18,0	4,0
	10-15	3,10	0,58	140,0	31,6	18,0	4,0
	15-20	2,6	0,46	118,1	18,0	17,1	3,9
	20-25	2,2	0,49	96,4	14,0	18,8	3,6
	25-30	1,8	0,46	86,0	10,0	19,0	3,0
	30-35	1,8	0,38	79,0	5,8	16,0	2,9
	35-40	1,9	0,36	71,0	4,0	16,0	2,1
	40-50	1,9	0,34	63,8	4,3	16,0	2,1
Коричневая, лесная остепненная, 1,5 км	0-5	5,10	1,30	465,0	96,8	21,5	6,8
	5-10	3,1	0,78	319,0	63,1	24,3	5,2
	10-15	2,6	0,43	193,4	36,0	26,0	4,6
	15-20	2,0	0,40	113,0	19,4	20,1	4,3
	20-25	2,0	0,31	98,0	6,9	18,6	14,4
	25-30	1,8	0,28	80,0	6,9	15,9	3,9
	30-35	2,0	0,28	67,1	7,9	16,0	3,4
	35-40	2,0	0,28	64,1	7,4	15,0	3,1
	40-50	2,0	0,30	65,2	7,1	17,0	3,2
Коричневая лесная, 10 км	0-5	3,9	0,96	162,0	13,4	25,0	6,8
	5-10	2,3	0,74	81,5	6,0	18,0	3,0
	10-15	2,3	0,68	76,9	6,0	18,3	2,9
	15-20	2,0	0,48	73,0	7,8	18,0	2,0
	20-25	1,8	0,34	73,1	5,9	19,3	2,1
	25-30	1,9	0,80	66,0	4,6	17,8	2,4
	30-35	2,0	0,29	69,1	5,3	16,4	2,9
	35-40	2,0	0,23	74,6	3,1	17,9	2,1
	40-50	1,7	0,20	72,0	3,4	15,8	2,4
Горный чернозем, 10 км	0-5	4,2	0,87	264,0	29,3	24,3	5,8
	5-10	2,2	0,65	93,1	4,9	19,6	4,3
	10-15	2,2	0,65	67,3	4,9	20,0	3,1
	15-20	2,2	0,48	73,0	3,6	18,0	2,6
	20-25	2,2	0,48	76,0	3,9	21,6	2,6
	25-30	2,0	0,54	76,0	4,0	22,0	2,9
	30-35	2,2	0,48	78,0	3,9	22,0	2,9
	35-40	2,2	0,40	78,0	3,9	22,0	2,9
	40-50	2,0	0,42	76,0	4,2	20,0	3,0

жение валовых и подвижных форм тяжелых металлов (ТМ) в верхних (0-25 см) слоях почвы колеблется: молибдена – 6,3-2,2 и 1,3-0,49; цинка – 476,0-96,4 и 114,0 – 14,0; кобальта – 26,0-18,8 и 5,3-3,6 мг/кг, валовая форма молибдена мигрирует на глубине 25-30 и 30-35, Zn – 35-40 и 40-45, Co – 25-30 и 35-40 см (см. таблицу).

На расстоянии 1,5 км от источника эмиссии количество валового и подвижного молибдена в верхних слоях почвы (0-25 см) колеблется в пределах 5,1-2,0 и 1,3-0,31; цинка – 465,0-98,0 и 91,0-6,9; кобальта – 21,3-18,6 и 6,8 – 4,4 мг/кг, миграция молибдена наблюдается на глуби-

не 20-25 и 25-30; цинка 25-30 и 35-40 и кобальта – 25-30 и 35-40 см.

На слабозагрязненных почвах (10 км) количество валового и подвижного молибдена по почвенному горизонту (коричневые лесные остепненные) варьирует в пределах 3,9-1,8 и 0,96-0,31, цинка – 162,0 – 73,6 и 13,9-5,9, кобальта – 25,0-19,3 и 6,8-2,1 мг/кг. Валовая и подвижные формы молибдена мигрируют на глубине 10-15 и 20-25, цинка - 15-20 и 25-30, кобальта - 15-20 и 25-30 см.

Нами установлено также, что при прочих равных условиях миграция ТМ во многом зависит от генетических особен-

ностей почвы. Так, например, в загрязненных почвах от источника загрязнения (10 км), где содержание валового молибдена в верхних слоях (0-20 см) в коричневых лесных и горных черноземах составляет 3,9-2,0 и 4,2-2,2, цинка - 162,0-73,0 и 264,0-73,0, кобальта - 25,0-18,0 и 24,3-18,0 мг/кг, подвижного - 0,96-0,48 и 0,87-0,48; 13,4-7,8 и 4,9-3,6, 6,8-2,0 и 5,8-2,6 мг/кг соответственно, миграция валового и подвижного молибдена в коричневых лесных почвах зафиксирована на глубине 20-25 и 25-30, цинка - 15-20 и 30-35, кобальта - 15-20 и 20-25 см, что по сравнению с горным черноземом миграция валового молибдена меньше на 10-15, цинка - на 10-10, кобальта - на 10-15 см, подвижного соответственно 15-15; 15-20; 10-10 см.

ВЫВОДЫ

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- миграция тяжелых металлов зависит от степени загрязненности почвенного покрова;
- при прочих равных условиях миграция тяжелых металлов во многом обусловлена агрохимическими показателями почвы и химической особенностью элементов;
- по миграционной способности почвы располагаются в следующей последовательности коричневые лесные > горные черноземы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Важенин И.Б., Личина Т.И. Модельные опыты по изучению миграции тяжелых металлов в почвах // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 1980. Вып. 24. С. 38-41.
2. Унанян С.А. Миграция тяжелых металлов в почвах техногенных зон ЗАО "Арммедпроект" // Известия Государственного аграрного университета Армении. 2009. С.43-47.
3. Черных Н.А., Сидоренко С.Н. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере. Монография. М.: РУДН, 2003.- 420 с.

SUMMARY

The article presents the study on the migration of heavy metals in the soils of technogenic zones of Vanadzor chemicals plant. Heavy metals migration depends on the rate of soil pollution, agrichemical indexes and chemical properties of elements. Within the strongly polluted soils the migration of bulk and movable forms of HM is observed at 25-30 cm to 30-45 cm and from 35-40 to 40-50 cm, respectively.