

## Поглощение Cu, Zn и Pb черноземом обыкновенным при полиметалльном загрязнении

Гапонова Ю.И.

Аспирантка

Южный Федеральный Университет, биолого-почвенный факультет,  
Ростов-на-Дону, Россия  
gju2602@yandex.ru

**Введение.** В городах и районах с развитыми промышленностью и транспортом происходит загрязнение почв и других компонентов экосистем сразу неким набором химических элементов. Случаи, когда происходит загрязнение почвы соединениями одного тяжелого металла, редки. Таким образом, очевидна необходимость изучения взаимного влияния ионов тяжелых металлов (ТМ) в почве.

Целью данной работы было выяснение закономерностей поглощения меди, цинка и свинца при полиметалльном внесении.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объекта исследования был выбран чернозем обыкновенный среднегумусный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке.

В исследованиях использовали фракцию чернозема меньше 1 мм в естественной катионной форме. Для построения изотермы адсорбции тяжелых металлов почвой использовали уксуснокислые соли свинца, цинка и меди. Навески почвы заливали растворами ацетата Pb, Zn и Cu при отдельном и совместном присутствии металлов в растворе. Концентрации изменялись от 0,05 до 1,0 мМ/л. Соотношение почва: раствор составляло 1:10. Суспензии взбалтывали 1 час, затем оставляли на сутки. После этого суспензии фильтровали, в фильтрах определяли основные катионы ППК (Ca, Mg, Na и K), а также pH. Количество  $Pb^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  и  $Cu^{2+}$  определяли методом атомной спектrophотометрии.

**Обсуждение результатов.** Исследование полученных результатов показало, что наиболее сильно в этой системе адсорбируется медь, слабее – свинец. Цинк поглощается существенно хуже первых двух катионов. Изотермы адсорбции Cu, Pb и Zn подчиняются классическому уравнению Лэнгмюра. Для количественной оценки поглотительной способности чернозема обыкновенного были рассчитаны максимальная сорбционная емкость почвы  $C_{\infty}$  и константа сродства K (табл. 1).

Таблица 1

Параметры изотермы  $Me_{\text{погл.}} = fC_{Me}$  при отдельном (1) и совместном (2) внесении металлов

Соли	$C_{\infty}$ , мМ/100г		K	
	1	2	1	2
Cu (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	12,19 ±1,39	11,19 ±0,79	170,11 ±45,41	39,21 ±22,60
Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	12,31 ±1,96	5,42 ±1,82	11,21 ±18,46	23,92 ±4,70
Zn (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	2,26±5,99	4,87 ±0,91	50,44 ±11,27	6,96±2,75

Величины максимальной адсорбции, констант Лэнгмюра убывают в ряду:  $Cu^{2+} > Pb^{2+} > Zn^{2+}$  как при отдельном, так и при совместном внесении металлов. Значения максимальных адсорбций для моно- и поликатионной адсорбции практически одинаковы, а константы в поликатионном варианте намного меньше вследствие конкуренции и вытеснения части катионов на менее выгодные позиции с меньшим сродством. Предполагается, что медь и свинец адсорбируются почвой в основном специфически с образованием прочных поверхностных соединений координационного типа и являются сильными конкурентами за адсорбционные места. Цинк поглощается в основном не специфически – за счет электростатического взаимодействия и проявляет более слабые качества конкурента в исследуемой системе.