

«Сейфуллин окулары-18(2): «XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации» - 2022.- Т.І, Ч.ІІІ. - С.358-361.

## **СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В ПОЧВАХ И ОГОРОДНЫХ КУЛЬТУРАХ Г.УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА**

*Болуспаева Л., докторант 3 курса  
Абжалелов А., д.б.н., профессор*

*Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан*

Являясь, одним из крупнейших промышленных центров Республики Казахстан, Усть-Каменогорск характеризуется всеми признаками неблагоприятного экологического состояния, которые обычно свойственны современным промышленным городам [1]. Располагаясь в центре Восточно-Казахстанской техногенной провинции, площадь города является эпицентром Прииртышского наиболее крупного очага техногенного загрязнения токсичными веществами [2].

Как отмечает В.Г. Минаев (1993 г.), в результате работы предприятий металлургической промышленности на поверхность суши ежегодно поступает меди не менее 154650 тонн, в следствие сжигания угля и нефти - 2100 тонн.

Опытные районы выбраны в четырех зонах. Первая зона-северная промышленная зона приурочена промплощадкам ОАО «Казцинк», Ульбинский металлургический завод, УК ТЭЦ и территориям, непосредственно прилегающим к ним. Селитебная зона - сюда входят значительная часть жилых массивов областного центра: многоэтажная застройка. Третья зона-северо-восточная промышленная зона, где располагаются титано-магнийевый комбинат, Согринская ТЭЦ. Четвертая зона-восточная пригородная, земли эти преимущественно не заселены, сюда входят Аблакетка и жилые массивы, примыкающие к УК ГЭС.

На участках были взяты образцы имеющихся огородных культур. Отбирали плоды, клубни и корнеплоды. Параллельно с отбором образцов овощной продукции проводилось опробование почв [3].

К территории г.Усть-Каменогорска свойственен черноземный тип почвообразования, который предопределяет высокие буферные свойства почв, выражающиеся в способности блокировать подвижные формы токсикантов, делать их недоступными для растений.

Валовое содержание и кислоторастворимые формы исследуемого элемента определяли методом атомной абсорбции. Статистическая обработка полученных в ходе исследования данных проводилась по Н.А. Плохинскому [4].

*Результаты и их обсуждение.* Исследованиями установлено, что валовая концентрация Си в почвах различных зон города колеблется от 38,7 до 489,2 мг/кг. Средняя концентрация Си в почвах составляет  $132,5 \pm 19,0$  мг/кг, что превышает фоновый уровень (21,4 мг/кг) в 6,2 раза. Средний коэффициент вариации Си в почвах города составляет 80,9 %.

Выявлена мозаичность содержания валового Си в почвах города (таблица 1).

Таблица 1. Содержание Си в почвах различных зон г. Усть-Каменогорска

Северная промышленная	Центральная селитебная	Северо-восточная промышленная	Восточный пригород
$\frac{284,3 \pm 59,3}{112,5-489,2}$	$\frac{97,4 \pm 15,5}{55,2-163,4}$	$\frac{131,1 \pm 21,8}{77,4-230,9}$	$\frac{71,4 \pm 7,9}{38,7-106,8}$

Примечание: в числителе – средняя арифметическая и ее ошибка, мг/кг; в знаменателе – предел колебаний, мг/кг.

В почвах города максимальное количество меди превышало минимальное – в 12,6 раза. Средняя концентрация Си в почвах г. Усть-Каменогорска превышает кларк в земной коре (47 мг/кг) [5] в 2,8 раза и в 6,6 раза кларк его в почве (20 мг/кг) [6].

Средний коэффициент концентрации (Кс) Си в почвах составляет 6,1, кларк концентрации (Кк)-2,8 и коэффициент опасности (Ко) – 1,3. В почвах города 48,3 % исследуемых проб почв содержат Си выше ПДК (100 мг/кг) [7].

Высокие концентрации валовой Си в почвенном покрове и северной промышленных зон города обусловлены тем, что здесь сосредоточены крупные промышленные предприятия и ТЭЦ. Средняя концентрация Си в почвах северной промзоны в 4 раза выше средней концентрации данного элемента в почвах восточного пригорода, в 2,9 раз в почвах центральной селитебной зоны и в 2,1 раза в почвах северо-восточной промышленной зоны.

В районе воздействия АО «Титано-магниевый комбинат», Согринская ТЭЦ также наблюдается высокая концентрация исследуемого элемента. Так, средняя концентрация меди в почве северо-восточной промзоны составила 131,1 мг/кг, тогда как в восточном пригороде 71,7 мг/кг, т.е. в 1,8 раза больше.

Содержание меди в овощных культурах г. Усть-Каменогорска. Диапазон содержания меди в овощных культурах, выращенных на почвах г. Усть-Каменогорска колеблется от 2,1 до 39,5 мг/кг сырой массы (таблица 2).

Таблица 2. Содержание меди в овощных культурах г. Усть-Каменогорска, мг/кг сырой массы

	Овощные культуры					ДОК [8]
Морковь (n=22)	Картофель (n=30)	Капуста (n=21)	Томаты (n=19)	Свекла (n=20)		10
<u>2,8-34,3</u> 17,2(2,8)	<u>3,8-26,7</u> 9,41(6,4)	<u>2,2-24,3</u> 10,7(4,2)	<u>2,1-28,3</u> 10,4(2,1)	<u>3,1-39,5</u> 24,9(9,9)		

Примечание: над чертой – пределы колебания, под чертой – средняя арифметическая; в скобках – фон; гигиенический норматив – ДОК

Таким образом, по степени защищенности от избытка Си огородные культуры можно распределить в следующий убывающий ряд: томаты > капуста > морковь > свекла > картофель.

Изученные культуры по величине среднего коэффициента загрязнения образуют следующий убывающий ряд: свекла (2,5) > морковь (1,7) > капуста (1,1) > томаты (1,04) > картофель (0,9).

Максимальные концентрации Си характерны для овощных культур, выращенных на садовых участках, прилегающих к северной промзоне, где обнаружены высокие концентрации валовой Си в почве и его кислоторастворимых форм (рисунок 1).

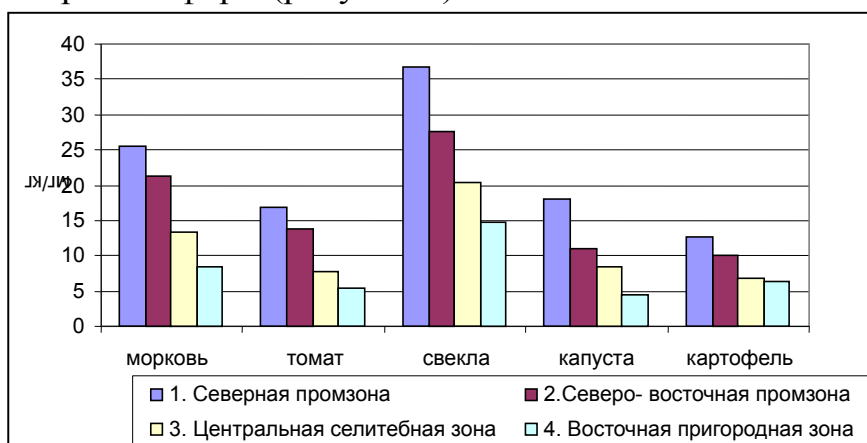


Рисунок 1. Содержание меди в овощных культурах в различных зонах г. Усть-Каменогорск

Как видно из рисунка 1 в овощных культурах, выращенных в северной промышленной зоне, среднее содержание Си превышает как таковое в овощах восточного пригорода от 1,9 (в моркови) до 4,1 раза (в капусте), в центральной селитебной зоне от 1,8 (в свекле) до 2,1 раза (в капусте), в северо-восточной промышленной зоне от 1,2 (в свекле) до 1,6 раза (в капусте).

Также, в овощах северной промышленной зоны среднее содержание меди в исследованных культурах превышает ДОК от 1,3 раза (в картофеле) до 3,7раза (в свекле). В овощах северо-восточной промышленной зоны превышение ДОК наблюдалось в пределах от 1,1 раза (в капусте) до 2,8 раза (в свекле). В овощах восточного пригорода наблюдалось незначительное превышение ДОК (до 1,5 раза в свекле), что объясняется удаленностью от промышленных предприятий и дорог [8].

По среднему коэффициенту накопления меди овощные культуры располагаются в следующий убывающий ряд: свекла (2,4) > морковь(1,6) > капуста (1,01) >картофель =томаты (0,9).

*Выводы:* Уровень валового содержания меди в почвах различных зон города неодинаков. Максимальные концентрации наблюдаются в почвах и овощных культурах, выращенных в северной промышленной зоне, что объясняется сосредоточением здесь крупных промышленных предприятий и ТЭЦ.

Наиболее выраженные концентрации меди в почвенном покрове определяются направлением господствующих ветров и расстоянием от промышленных центров.

Диапазон содержания меди в овощных культурах г. Усть-Каменогорска колеблется в широких пределах, что обусловлено биологическими особенностями возделываемых культур, характером загрязнения почвенного покрова.

#### Список использованной литературы

1. Woszczyk M., Sychalski W., Boluspaeva L. Trace metal (Cd, Cu, Pb, Zn) fractionation in urban-industrial soils of Ust-Kamenogorsk (Oskemen), Kazakhstan-implications for the assessment of environmental quality// Environmental Monitoring and Assessment. -2018. -No 6. –P.1-16
2. Самакова А.Б., Белоног А.А., Якупов В.С., и.т.д. Комплексная оценка экологии и здоровья населения промышленного города. Алматы, 2005.
3. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв при контроле загрязнения окружающей среды металлами. -М.: Метеоиздат,1982. -109 с.
4. Плохинский Н.А. Биометрия. -М.: МГУ, 1970. -357 с.
5. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Геохимия. -1962. - №7. -P. 555-571.
6. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. -М.: Изд-во А.М. СССР,1957. - 277 с.
7. Kloke A. Orientierungsdaten for tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturbden [Текст] / Mitteilungen VDLUFA. -1980. -№ 1-3. - S.9-11.
8. Найнштейн С.Я., Меренюк Г.В., Чегринцев Г.Я. Гигиена окружающей среды и применение удобрений.-Кишинев: Штинница,1987. -143 с.