

Попенко Е.С. (Україна, Київ)

## ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ (НА ПРИКЛАДІ СЕЛЕНУ)

Селен – це елемент, який допомагає нашому організму справлятися з різними ситуаціями. Він захищає серце, завдяки антиоксидантній дії, зменшенню впливу токсичних металів, здатних пошкоджувати тканини; входить до складу білків м'язової тканини, запобігаючи м'язову дистрофію серця. Додатковий прийом селену дозволить знизити ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Протизапальна дія – у присутності селену в організмі виробляється глутатионпероксидаза, що володіє протизапальними властивостями. Тому селен, особливо в поєднанні з іншими антиоксидантами, зменшує симптоми запального процесу при хронічних захворюваннях, таких як артрит, бронхіальна астма, псоріаз. Протипухлинна дія – селен є чинником, що протидіє порушенню хромосомного апарату, який несе в собі генетичний матеріал, що контролює нормальну життєдіяльність усіх клітин організму.

За розрахунками американських учених, люди з низьким вмістом селену в організмі мають в два рази більший ризик захворіти на рак, ніж люди з високим його рівнем. Потреби людини і тварин у селені не велика за кількістю – 50–100 мкг на кілограм раціону. Тому, існуюча проблема нестачі селену в організмі породжує проблеми зі здоров'ям.

Нами (Самчук А.І., Попенко Е.С. та ін.) проведено вивчення геохімічних чинників міграції та концентрації селену у ґрунтах, рослинах, грибах, водоростях різних регіонів України, що може стати основою для встановлення ступеню екологічного ризику територій.

Встановлено залежність вмісту селену від фізико-хімічних умов середовища - найменша розчинність виявлена у слабо кислих і нейтральних ґрунтах, це призводить до недостатнього ступеню надходження селену до рослин, тобто виникненню селенодефіцитних територій. Суттєву роль в геохімічному циклі селену відіграють процеси біологічного метилування, в результаті яких утворюються його летючі форми. Селеніти ( $\text{SeO}_3^{2-}$ ), утворені при окислювальних процесах, досить стабільні і можуть мігрувати до тих пір, поки не будуть адсорбовані мінеральними або органічними частками.

Виходячи з геохімічних властивостей селену, можна передбачити його поведінку в ґрунтах. В кислих глейових ґрунтах з високим вмістом органічної речовини (північна і центральна частина України) переважають селеніди ( $\text{Se}^{2-}$ ) і сульфід селену, які малорухомі і тому важкорозчинні для рослин. В добре дренованих мінеральних ґрунтах, рН яких близьке до нейтрального, домінують виключно селеніти. Селеніти лужних металів розчинні, а селеніти заліза нерозчинні. Крім того, селеніти активно фіксуються гідроксидами і оксидами заліза і тому важкодоступні для рослин.

В лужних і добре дренованих ґрунтах (стєпова частина України), мають місце селенати  $\text{SeO}_4^{2-}$ . Вони легкорозчинні, слабо фіксуються оксидами заліза і досить рухомі, що робить їх доступними для рослин. Зважаючи на вищевикладене, у стєпових зонах рослин найбільш насичені селеном, який має високу ступінь надходження до рослин, тварин і людини.

При наявності техногенної складової відбувається зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту, тому нами було досліджено особливості міграції селену у зоні техногенезу (міста Артемівськ, Комунарськ, Константи́нівка). Об'єктами досліджень були ґрунти біля комбінатів кольорових металів. Встановлено перевищення фонового вмісту селену у 6 разів і зниження значень рН ґрунтів. При даних умовах у ґрунтах переважають сульфід селену, які малорухомі.

Для визначення рівня небезпеки забруднення ґрунтів для здоров'я людини було розраховано сумарний показник забруднення – (Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Cd, Se) техногенних ґрунтів, який показав надзвичайно небезпечний рівень. За таких умов відбувається збільшення рівня загальної захворюваності дитячого населення, жінок з порушенням репродуктивної функції (збільшення числа передчасних пологів та ін.). Було встановлено, що вміст селену у техногенних ґрунтах залежить лише від технологічного процесу і не вступає в синергетичний зв'язок з іншими елементами. Однак, дуже важливим фактором є хімічні властивості довкілля (рН ґрунту, наявність підприємств та джерел забруднення селеном), що може утворювати різні зв'язки у трофічному ланцюгу «ґрунт-рослина-тварина-людина».