

УДК 550.426+550.46

Самчук А.І., Вовк К.В., Попенко Е.С. (Україна, Київ)

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ВМІСТ СЕЛЕНУ ТА ОРГАНІЧНОГО КРЕМНІЮ В РОСЛИНАХ І ГРИБАХ

Надлишок або дефіцит хімічних елементів в живих організмах суттєво впливає на їх ріст, розвиток, фізіологічні чи морфологічні ознаки, може викликати різні біогеохімічні ендемічні захворювання. Тому дослідження вмісту життєво необхідних елементів у компонентах навколишнього середовища, особливо рослинності та грибах, які людина споживає є надзвичайно актуальним.

Метою даної роботи було визначення вмісту в рослинах та грибах таких есенціальних елементів як кремній та селен. Для цього авторами була розроблена методика підготовки даного матеріалу для ІСР-MS аналізу. Збір зразків рослинності та грибів проводився у межах Українського Полісся (Київське, Чернігівське та Житомирське Полісся).

Для визначення селену в грибах та рослинах використовувалося методика сорбційного концентрування. Методика: наважку 0,25 г висушених рослин, грибів, (<80 °С) розтирали в агатовій ступці, після розчиняли у суміші кислот HNO_3 і HClO_4 (2:1). Сорбцію селену проводили в динамічних умовах на колонці (4x0,5 см) заповненій аніоном АВ-17 в CH_3COO - формі при рН 2-3. Елюювання сорбованого Se проводили 1М розчину HNO_3 . Елюати випаровували до об'єму 10 мл. Після проводили визначення Se методом ІСР-MS.

Для визначення органічного кремнію було взято за основу і модифіковано метод «морого озолення» та мікрохвильового поля. При цьому екстрагується тільки органічний кремній, в той же час, кремній, що зв'язаний з мінеральною частиною рослин, залишається в нерозчиненому стані.

Суть методу: 0,25-0,5 г досліджуваного матеріалу подрібнювали, висушували та поміщали в автоклав, добавляли 15 мл HNO_3 та нагрівали за температурою 100 °С протягом 20 хв. Після остигання розчину доливали 20 мл дистильованої води. Далі нейтралізували розчин NH_4OH і витримували 5-10 хв. Одержаний екстракт розбавляли 0,1М HNO_3 до 50 мл і використовували для ІСР-MS аналізу.

Дослідження вмісту органогенного кремнію в рослинах виявило, що найбільше його концентрують папоротники та хвощі (6,8 та 8,1 % відповідно); серед дерев – горіх (6,8%) та дуб (6,0 %). Дикорослі трави (звіробій, ромашка, пижма, полин) та ягоди (чорниця, брусниця, малина) містять незначну кількість Si (1,9-3,6 %). Серед зернових культур лідером по вмісту органічного кремнію виявився ячмінь (4,2 %), найменшу концентрацію має пшениця (3,2 %).

Зі всіх видів рослин лише окремі відзначаються високою здатності адсорбувати селену із ґрунтів. Було встановлено, що найбільший вміст мають наступні рослини, мкг/кг сухої маси: серед ягід - чорниця (38-48); зернових - ячмінь (18-28); овочів - часник (20 - 60). Гарним концентратором виступає також лишайник (23 мкг/кг).

Таблиця 1 – Вміст органічного кремнію та селену в грибах

Гриб	Si, %	Se, мг/кг
Білий	5,4-6,6	20-32
Дубовик	5,5-6,1	12-18
Боровик сосновий	5,1-6,4	1-5
Підберезник	-	0,5-1,5
Польський	-	0,05-0,3
Моховик тріщинуватий	-	0,1-1
Маслюк звичайний	1,1-2,9	0,5-1,5
Печериця двоспорова	5,8-7	12-18
Мухомор червоний	5,1-6,5	10-20

Аналіз отриманих даних свідчить, що частка селену в плодкових тілах білого гриба (25 мг/кг), дубовика та печериці (16 мг/кг) істотно перевищувала його вміст не тільки в плодкових тілах дикорослих і культивованих грибів, але і в інших досліджуваних болетальних видів (табл.). Високим вмістом селену відзначається також і мухомор червоний – в середньому 12 мг/кг. Вміст органогенного кремнію в майже усіх досліджуваних грибах коливався у межах від 5 до 7 %. Винятком був лише маслюк звичайний з набагато меншими значеннями (1,1-2,9 %).