ВИЗНАЧЕННЯ АРСЕНУ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ ПОДВІЙНИМ КОНЦЕНТРУВАННЯМ У ФОРМАХ АРСІНУ ТА ВІДНОВЛЕНОГО ГЕТЕРОПОЛІКОМПЛЕКСУ

Клокова З.І., Трохименко О.М., Сухан В.В.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
trohimenko@univ.kiev.ua

Арсен є розповсюдженим та токсичним мікроелементом. До складу харчових продуктів арсен(Ш,V) може входити у формі як органічних, так і неорганічних сполук. Арсен потрапляє в продукти харчування з навколишнього середовища, зокрема, з земель сільськогосподарського призначення, оброблених отрутохімікатами, до складу яких входять його сполуки. Середнє сумарне надходження Арсену в організм людини з водою і їжею дуже близьке до максимально допустимої добової дози споживання, що становлять відповідно 0,025-0,033 і 0,05 мг As на 1 кг маси тіла. ГДК Арсену у водах становить 0,05 мг/дм^3. З огляду на це вміст Арсену в об`єктах довкілля, зокрема питних водах, харчових продуктах необхідно ретельно контролювати. Для визначення мікрокількостей Арсену, як і практично будь-якого іншого мікроелемента, зазвичай, необхідне попереднє концентрування.

Метою даної роботи є розробка чутливої спектроскопічної методики визначення Арсену в продуктах харчування після пробопідготовки та його подвійного концентрування у формах арсіну та відновленого молібдоарсенату.

Мінералізацію проб харчових продуктів з білковою, вуглеводневою та жировою основами здійснювали за описаними в літературі методиками сухим та мокрим озоленням з використанням у другому разі ультразвуку для інтенсифікації процесу пробопідготовки. З одержаних внаслідок пробопідготовки водних розчинів Арсен концентрували відгонкою сполуки арсіну:

$$\mathrm{As(III,V)} \xrightarrow{\mathrm{Sn(II)}} \mathrm{As(III)},$$

$$\mathrm{As(III)} \xrightarrow{\mathrm{Zn + H_2SO_4}} \mathrm{AsH_3}\uparrow.$$

Арсін поглинали розчином йоду у іодиді калію (триіодид) з утворенням арсену(V):

$$\mathrm{AsH_3 + 4I_2 + 4H_2O \rightarrow AsO_4^{3-} + 8I^- + 11H^+}.$$

Далі одержували відновлений аскорбіновою кислотою молібдоарсенат:

$$\mathrm{AsO_4^{3-} + 12\ MoO_4^{2-} + 24H^+ + xe^- \rightarrow AsMo_{12-x}{}^{VI}Mo_xO_{40}^{(3+x)-} + 12H_2O},$$

який сорбували пінополіуретанами (ППУ) на основі етерів, естерів та змішаного поліетерно-естерного типу:

$$\underline{\text{ППУ}} + \mathrm{AsMo^{VI}_{12-x}\ Mo^{V}_{x}O_{40}^{(3+x)-}} + (3+x)\mathrm{H^+} \rightarrow \underline{\text{ППУ}}\cdot\underline{\mathrm{H_{(3+x)}\text{-}AsMo^{VI}_{12-x}\ Mo^{V}_{x}O_{40}}}.$$

$$\downarrow \qquad\qquad\qquad\qquad \downarrow$$

Заключне визначення Арсену здійснювали спектроскопією дифузного відбиття на підставі вивченої нами раніше сорбції на ППУ згаданого комплексу залежно від часу контакту фаз, концентрації арсену(V), об`єму водних розчинів та інших чинників середовища.

Правильність розробленої методики перевірено методом добавок, зміною наважок проби та її аліквоти, аналізом стандартного зразка сухого молока.