

## Практична робота 3.

### Методика відбору зразків різних типів сировини та продукції для радіологічного контролю

Методичні вказівки "Відбір проб, первинна обробка та визначення вмісту  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  в харчових продуктах" ЗАТВ. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 11 серпня 2008 р. N 446

#### ПЕРЕЛІК

методик радіологічних досліджень,  
рекомендованих для використання при визначенні  
показника відповідності

1. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды. М.1980. Утв. МЗ СССР 03.12.79.
2. Активність бета випромінюючих радіонуклідів в лічильних зразках. Методика виконання вимірювань з використанням сцинтиляційних спектрометрів та програмного забезпечення АК-1. Затв. МОЗ України 15.06.98.
3. Активність бета випромінюючих радіонуклідів в лічильних зразках водних об'єктів. Методика виконання вимірювань з використанням бета-спектрометрів і програмного забезпечення АКWin K.2003. Затв. Харківський НДІ Метрології 2003.
4. Активность, удельная активность и объемная активность гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах объектов технологических и природных сред. Методика выполнения измерений с использованием спектрометра гамма-излучений полупроводникового типа СЕГ-002. МИ 12-04-99. К.1999. Утв. МЗ Украины 1999 и ГНПО "Метрология" 1999.
5. Методика измерения активности гамма-излучающих радионуклидов или активности проб, содержащие смесь радионуклидов с использованием аттестованного гамма-спектрометра. МВИ 4/86. М.1986. Утв. ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева 1986.
6. Активність радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{90}\text{Y}$  в лічильних зразках, одержаних методом селекції нуклідів. Методика виконання вимірювань з використанням сцинтиляційних спектрометрів та програмного забезпечення АК-1. МІ 12-08-99. К.1999. Затв. МОЗ України 1999 та Харківським НДІ Метрології 28.12.99.

Додаток 3

#### МЕТОДИКИ

концентрування проб для бета-спектрометричного визначення стронцію-90

1. Метод термічного концентрування проб харчових продуктів тваринного і рослинного походження (6, 10)

Наважку проби 0,3-3,5 кг сирової маси (в залежності від величини коефіцієнту озолення), яка прийшла первинну підготовку, помістити в сушильну шафу, висушувати при t 100-120 град.С, суху пробу перенести у фарфорові чашки і нагрівати на електроплиті до повного обвуглювання, періодично помішувати. (t повинна бути в межах 150-300 град.С). молоко, соки, воду попередньо випарюють до сухої маси, потім обвуглюють, після чого попел подрібнюється у фарфорові чашки для подальшого озоління.

Озоління проб проводиться двома методами. Якщо активність велика, то достатньо провести обвуглення до "чорної" золи при t до 300 град.С. При низьких активностях проводити обвуглення до "білої" золи при t до 450-600 град.С.

Для прискорення процесу можна проводити "мокре" озоління. Для цього пробу змочують сумішшю азотної кислоти і перекису водню у відношенні 5:1. Обвуглення буде завершено тоді, коли зола буде білого або біло-сірого кольору і розсипчастою. Після охолодження золу рахункових зразків з муфелю переносять в ексікатор, охолоджують до кімнатної температури, розтирають у фарфоровій ступці, зважують, потім відбирають наважку 10 г, ущільнюють до питомої ваги 1,0 г/куб.см +/- 10%, поміщають в кювету бета-спектрометра для вимірювання. Об'єм проб різноманітних видів продуктів для отримання 10 г сіро-білої золи, які рекомендують для вимірювання на бета-спектрометрі, приведені в таблиці N 1.

Таблиця 1

Рекомендований об'єм проб для отримання 10,0 г сіро-білої золи

Продукт	Вага	Продукт	Вага
	проби,		проби,
	кг/л		кг/л
Молоко цільне	1,4-1,6	Зерно, рис, крупи	1,2-1,6
Молоко сухе	0,2-0,3	Бобові, квасоля	0,3-0,4
М'ясо яловичини, свинина	1,1-1,3	Картопля	1,0-1,2
М'ясо птиці	1,2-1,4	Буряк	1,1-1,3
Риба	0,6-0,9	Морква	1,2-1,4
Яйця	0,7-0,8	Кабачки, гарбуз	3,2-3,4
Хліб	0,6-0,9	Капуста	3,2-3,5
Мука	2,0-2,2	Фрукти свіжі	1,3-1,5
Макаронні вироби	1,2-1,6	Гриби сухі	0,2-0,3

## 2. Концентрування проб молока методом кислотного зсідання (14)

Метод складається з переведення в розчин стронцію-90 з проби молока без попереднього озолення шляхом кислотного зсідання 2-н соляною кислотою. Метод заснований на тому, що при кислотному зсіданні молока при нагріванні в сироватку переходить 90-95% стронцію-90.

Пробу молока об'ємом 1-2 л підкислити 2-н кислотою до рН 3 і нагріти на водяній бані при  $t = 90-100$  град.С на протязі 2 годин до відділення сироватки від сирної маси. Сироватку злити через подвійний шар марлі й профільтрувати через великий фільтр з фільтрувального паперу. Заміряти об'єм відфільтрованої сироватки ( $V_c$ ). Об'єм молока пов'язаний з об'ємом сироватки співвідношенням:

$$V_m = V_c / 0,85$$

де,  $V_c$  - об'єм відфільтрованої сироватки (л);

$V_m$  - об'єм молока, взятого на аналіз (л).

Сироватку підкислити 2-н кислотою до рН 2, внести носії стронцію та цезію і з розчину осадити оксалати лужноземельних елементів, як це вказано в п.2 даного додатку.

## 3. Методи концентрування напоїв (10)

Відібрану на аналіз середню пробу напоїв (1,0 л) підкислити азотною кислотою до рН 3, додати носії стронцію та цезію і випарити на електроплитах, підливаючи частинами, в термостійкому стакані до мінімального об'єму (до початку випадання осаду). Заміряний об'єм розчину в вимірювальній кюветі фіксують. Виміри проводять у відповідності до інструкції на прилад і методичних рекомендацій до нього.

В проби напоїв, які мають велику кількість цукру, при випарюванні додати каплями перекис водню для часткового розкладання цукру.

## Додаток 4

### ВИЗНАЧЕННЯ

радіаційної безпеки харчових продуктів

Придатність харчового продукту для вживання за вмістом в них радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  визначається показником відповідності  $B$  з урахуванням похибки його визначення дельта  $B$  (ГН 6.6.1.1-130-2006 ( z0845-06 )).

Показник відповідності та його похибка розраховуються за результатами вимірів питомої активності радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в харчовому продукті:

$$B = \frac{A_{Cs}}{DP_{Cs}} + \frac{A_{Sr}}{DP_{Sr}} \quad (1)$$

$$\text{дельта } B = k_p \left( \frac{\text{дельта } A_{Cs}}{Kk_{Cs} DP_{Cs}} \right) + \left( \frac{\text{дельта } A_{Sr}}{Kk_{Sr} DP_{Sr}} \right) \quad (2)$$

де  $A_{Cs}$  та  $A_{Sr}$  - результати вимірів питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$

$^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в харчовому продукті, що досліджувався;  $DP_{Cs}$  та  $DP_{Sr}$  - допустимі рівні вмісту  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  в продукті, що досліджувався;  $\Delta A_{Cs}$  - абсолютна похибка

визначення питомої активності  $^{137}\text{Cs}$ ;  $\Delta A_{Sr}$  - абсолютна похибка визначення питомої активності  $^{90}\text{Sr}$ ; ( $\Delta A_{Cs}$  та  $\Delta A_{Sr}$  - розраховані для довірчої ймовірності  $P = 0,95$ );  $k_p$  -

коefficient, що для довірчої ймовірності 0,95 дорівнює 1,1.

Якщо отримані значення питомих активностей лічильних зразків менші МВА засобів вимірювання, взятих для границь відносної похибки вимірювання 40% та довірчої ймовірності 0,95, необхідно прийняти їх такими, що дорівнюють:

$$A_{Cs} = 1,2MVA / K_{Cs} \quad (3)$$

$$A_{Sr} = 1,2MVA / K_{Sr}$$

де  $K_{Cs}$  та  $K_{Sr}$  - коефіцієнти концентрування  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  відповідно.

Оцінка харчового продукту відповідності вимогам радіаційної безпеки проводиться шляхом перевірки виконання умов:

$$B + 0,6 \Delta B$$

де 0,6 - коефіцієнт, розрахований для достовірності контролю, що характеризується довірчою ймовірністю 0,95.

При вимірюванні питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  значення МВА та коефіцієнтів концентрування проби повинні бути такими, що не впливають на перевірку співвідношення (4) з урахуванням (1) та (3).

Харчовий продукт вважається придатним для використання за призначенням, якщо виконується умова (4).

Якщо в результаті вимірювань зразка харчового продукту умова (4) не виконується, то для остаточного прийняття рішення щодо використання даного продукту рекомендується:

- перевірити вплив значень коефіцієнтів концентрування по  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  на значення МВА та величину коефіцієнта відповідності. За необхідності провести повторну підготовку проби з метою збільшення коефіцієнту концентрування;

- провести повторні вимірювання питомих активностей  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  зразка зі збільшенням часу вимірювання;

- змінити метод виконання контролю.

В окремих випадках доцільно зробити повторний відбір проб даного харчового продукту та його контроль.

Харчові продукти, якість яких не відповідає встановленим нормативам, вилучаються з обігу. Обґрунтування можливих способів використання чи утилізації (знищення) харчових продуктів, визнаних непридатними для вжитку, проводиться їх власником за узгодженням з територіальними закладами Державної санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України.

Ввіз в Україну, збереження і реалізація населенню харчових продуктів, що не відповідають встановленим нормативам, забороняється.