

УДК 614:504:543.272.454

ЕФЕКТИВНИЙ І НАДІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ЙОДУ В ОБ'ЄКТАХ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА – АКТУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ СЬОГОДЕННЯ

Петренко О.Д.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології імені О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Вступ. Сьогодні дефіцит йоду в харчуванні населення та пов'язані з цим ризики для здоров'я є важливою медико-соціальною проблемою для України.

Захворювання та патологічні стани, спричинені нестачею йоду в харчуванні, раніше вважали ендемічними, тобто пов'язаними зі зниженим вмістом цього елемента в навколишньому середовищі. Проте нині склад раціону харчування населення значною мірою залежить від частки привізних продуктів (що в окремих регіонах є доволі суттєвою), забруднення продуктів еко-токсикантами, ступеню технологічної обробки харчового продукту, що призводить до суттєвої втрати йоду. Міжнародний та вітчизняний досвід подолання йододефіцитних захворювань свідчить про необхідність широкого впровадження в раціон харчування населення продуктів з високим вмістом йоду (природного походження і штучно йодованих) [1]. Разом з тим, внесення до складу продуктів надмірних доз йоду, безконтрольне їх застосування населенням може призвести і до негативних наслідків. Тому сьогодні актуальними є питання оцінки споживання йоду населенням та контролю його вмісту в збагачених продуктах харчування.

Мета дослідження: Проведення порівняльної оцінки існуючих методів визначення вмісту йоду для виявлення можливості здійснення надійного контролю його рівня в харчових продуктах, воді, сільськогосподарській сировині та дієтичних добавках, а також оцінки забезпеченості цим мікроелементом раціону людини.

Матеріали та методи. Для досягнення мети застосовано інформаційні методи дослідження.

В процесі опрацювання інформаційних джерел проаналізовано методичні вказівки

щодо визначення вмісту йоду в об'єктах навколишнього середовища, викладені в офіційно затверджених нормативних документах – ДСТУ, ДСанПіН, ГОСТ, МВВ, ТУ та ін. Визначено найбільш розповсюджені методики кількісного визначення йоду та напрями щодо стандартизації вимірювань цього елемента.

Результати та їх обговорення. Сьогодні існує значна кількість високочутливих методик визначення йоду, проте більшість з них є малодоступними через високовартісне обладнання і реактиви, а деякі з них в Україні офіційно не затверджені. Для проведення масових вимірювань застосовуються менш чутливі, але доступніші методи. Для оцінки споживання йоду людиною необхідне вимірювання його вмісту в досить широкому діапазоні, наприклад від 0,001 до 1,000 мг/кг продукту, тому під час вибору методики вимірювання потрібно враховувати і чутливість, і похибку вимірювання, і доступність за матеріальною базою [2,3].

Суттєвою проблемою є різноманітність методик, викладених в різних нормативних документах, що утруднює порівняння результатів (табл. 1). Зокрема, для визначення вмісту йоду в різних харчових продуктах та воді законодавчо затверджено застосування таких методів як фотометричний, титрометричний інверсійно-вольтамперометричний, кінетичний, метод рідинної хроматографії тощо.

Розроблені для контролю вмісту йоду в окремих продуктах методи не можуть застосовуватись для визначення його в інших об'єктах через різні причини: ступінь чутливості, величину похибки, втрати йоду в процесі підготовки проб, тривалість аналізу, присутність речовин, що заважають проведенню аналізу тощо.

Таблиця 1. Офіційні нормативно-методичні матеріали щодо визначення йоду в об'єктах навколишнього середовища (воді, харчових продуктах, сільськогосподарській сировині, дієтичних добавках).

№ з/п	Назва нормативного документу	Метод визначення	Об'єкт контролю
1.	ДСТУ ISO 14378:2007. Молоко та молоко сухе. Визначення масової частки йоду методом високоефективної рідинної хроматографії (ISO 14378:2000, IDT)	Метод високоефективної рідинної хроматографії	Молоко та молоко сухе
2.	ДСТУ 4816:2007 Продукти харчові. Методи визначення вмісту загального йоду	Інверсійно-вольт-амперометричний метод, кінетичний метод	Харчові продукти, води питні та мінеральні
3.	ДСТУ ISO 10304-3:2003 Якість води. Визначення розчинених аніонів методом рідинної іонної хроматографії. Частина 3. Визначення хромату, йодиду, сульфїту, тїоціанату і тїосульфату (ISO 10304-3:1997, IDT)	Метод рідинної іонної хроматографії	Води різного ступеню забруднення
4.	ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною	Метод рідинної іонної хроматографії (відповідно до ДСТУ ISO 10304-3:2003)	Вода питна
5.	ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання	Титриметричний	Вироби хлібобулочні
6.	ДСТУ 4307:2004 Сіль йодована. Технічні умови	Титриметричний	Сіль йодована
7.	ГОСТ 13685-84. Соль поваренная. Методы испытаний	Фотометричний, титриметричний	Сіль, призначена для споживання людиною, кормова сіль, хлористий натрій промислового призначення, розчини хлориду натрію
8.	ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна	Фотометричний, титриметричний (відповідно до ГОСТ 13685-84)	Сіль кухонна
9.	ГОСТ 26185-84. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа	Фотометричний (якісне визначення), титриметричний (кількісне визначення)	Водорості морські, трави морські та продукти їх переробки
10.	МВВ 081/12-0146-04. Методика виконання вимірювань вмісту загального йоду у водах, напоях та продуктах харчування кінетичним каталітичним методом	Фотометричний каталітичний	вода, напої, продукти харчування
11.	МВВ 081/12-0066-02. Методы измерения массовой концентрации иодид-ионов в йодированных продуктах (напитки безалкогольные, воды питьевые и минеральные, хлеб, соль)	Інверсійно-вольтамперометричний	Напої безалкогольні, води питні та мінеральні, хліб, сіль збагачені йодом

№ з/п	Назва нормативного документу	Метод визначення	Об'єкт контролю
12.	Застосування йодказеїну в якості засобу групової та індивідуальної профілактики йоддефіцитних захворювань [Методичні рекомендації]. – Київ, 2011. – 16 с.	Інверсійно-вольтамперометричний	Харчові продукти, напої йодовані йодказеїном, йодказеїн в якості дієтичної добавки
13.	МВВ №081/12-0092-03 Методика выполнения измерений массовой концентрации йода в воде питьевой и минеральной, соли, хлебобулочных изделиях, молочных продуктах методом инверсионной вольтамперометрии на твердом вращающемся электроде	Інверсійно-вольтамперометричний	Вода питна та мінеральна, хлібобулочні вироби, молочні продукти
14.	ГОСТ 28458-90 Корма растительные. Метод определения йода	Фотометричний каталітичний	Рослинні корма

Разом з тим, для оцінки забезпеченості йодом раціону людини, контролю вмісту в збагачених продуктах харчування, ефективності проведення заходів профілактики необхідно запровадити універсальний метод визначення вмісту йоду не лише в різних видах харчових продуктів, а й у воді, ґрунті, біологічних рідинах. Такий метод має бути доступним за матеріальною базою і враховувати можливості місцевих лабораторій з мінімально необхідним додатковим оснащенням.

За нашими даними, а також за даними проведених іншими авторами досліджень достатньою універсальністю, чутливістю та доступністю для оцінки вмісту йоду в різних об'єктах володіють вольтамперометричні методи [1,4].

В ДУ «Інститут гігієни та медичної екології імені О.М. Марзєєва НАМН України»

нами використовується метод інверсійної вольтамперометрії для визначення вмісту йоду в різних об'єктах навколишнього середовища. Нижня межа чутливості 0,004 мг/л, проте для підвищення концентрації йоду в розчині, що аналізується, методикою передбачено збільшення маси наважки.

Таким чином, можна визначати як низькі концентрації йоду, наприклад, в продуктах, отриманих в йоддефіцитному регіоні, так і високі – внаслідок збагачення сполуками йоду. Чисельні лабораторні дослідження свідчать про високу відтворюваність результатів, а тому ми вважаємо цей метод прийнятним для визнання вмісту йоду в об'єктах навколишнього середовища, раціонах населення, нових продуктах оздоровчого харчування.

Висновки

1. На нашу думку, ефективність заходів профілактики йоддефіцитних захворювань залежить від можливості лабораторної оцінки вмісту цього мікроелементу на різних етапах проведення. Необхідне створення та затвердження нормативної документації з викладенням методики кількісного визначення йоду, прийнятної для аналізу більшості проб, забезпечення лабораторій для виконання вимірювань необхідним обладнанням та реативами.

2. Для уникнення негативних наслідків споживання йодованих продуктів населенням необхідність проведення заходів профілактики йодного дефіциту, впровадження в харчування населення фортифікованих продуктів, дієтичних добавок та фармпрепаратів з високим вмістом йоду має бути підтверджена лабораторними дослідженнями з визначення вмісту йоду в раціоні харчування населення окремого регіону або певних груп (діти, підлітки, вагітні жінки).

3. Для підвищення ефективності профілактичних заходів необхідне запровадження обов'язкового контролю вмісту йоду в складі нових продуктів оздоровчого харчування та раціонах населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Подрушняк А.Є. Актуальні проблеми фортифікації та контролю якості харчових продуктів, збагачених йодом / А.Є. Подрушняк, Т.Л. Макарчук, Ю.В. Кравцова // Проблеми харчування. 2006. – №1. – С. 31-35.
2. Зайцев В. Актуальні питання контролю вмісту йоду в харчових продуктах, сільськогосподарській сировині та біологічних рідинах / В. Зайцев, О. Трохименко, Є. Писарев // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2010. – С. 47-49.
3. Явич П.А. Методы аналитического определения йода / П.А. Явич, М.Б. Кахетелидзе, Л.И. Чурадзе // Исследования в области естественных наук. 2014. – №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science.snauka.ru/2014/01/6585>.
4. Макарчук Т.Л. Визначення сумарного вмісту йоду в харчових продуктах методом інверсійної вольтамперометрії / Т.Л. Макарчук, А.Є. Подрушняк, Ю.В. Кравцова, А.В. Коваль, Н.І. Прохоренкова // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eco-mir.net/show/1047>.

ЭФФЕКТИВНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ

Петренко Е.Д.

Рассмотрены методы, которые применяются для определения йода в пищевых продуктах, сырье, диетических добавках, вод. Определены наиболее распространенные методики определения йода и направления по стандартизации измерений.

EFFECTIVE AND RELIABLE CONTROL OF THE IODINE CONTENT IN THE ENVIRONMENT – AN ACTUAL CONTEMPORARY PROBLEM

O.D. Petrenko

Methods used for the determination of iodine in food, water, raw materials and dietary supplements were reviewed. The most common methods for the determination of iodine and direction of standardization of measurements were defined.

УДК 613.634 : 661.857

РОЗПОДІЛ ТА НАКОПИЧЕННЯ НАНОСРІБЛА У ОРГАНАХ ТА М'ЯСІ ПЕРЕПЛІЛОК ПРИ ВИПОЮВАННІ

Бабій В.Ф., Кондратенко О.Є., Пімушина М.В.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Нанотехнологія є однією з галузей науки яка розвивається найбільш динамічно. Значний інтерес зумовлений тим що з її допомогою можливо отримувати матеріали із заданими властивостями, тобто маніпулювати атомами та молекулами. Наночастинки мають властивості, відмінні від властивостей

тих самих речовин у макроформі. Вони характеризуються більшою питомою площею поверхні, великою кількістю еквівалентних реакційних центрів, збільшенням хімічного потенціалу та поверхневого заряду, високою здатністю проникнення та адсорбційною активністю, здатністю до акумуляції.