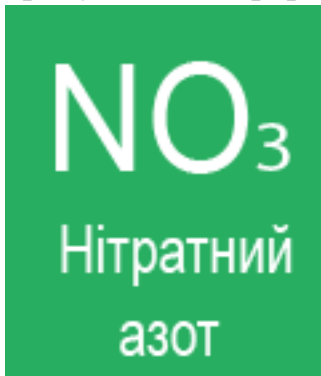


АНАЛІЗ ФІТОМАСИ

Аналіз включає визначення вмісту нітрат-іонів у фруктах, овочах і продуктах їх переробки.



Нітрати – це природні продукти обміну всіх рослин (так само, як сульфати, хлориди, карбонати та ін.). Нітрати життєво необхідні рослинам – без них неможливий їх нормальне зростання і розвиток. Однак висока концентрація цих хімічних забруднювачів у продуктах може бути небезпечною для здоров'я людини. 80 % їх надходять до організму людини з харчовими продуктами, переважно з рослинними.

Нітрати асимілюються в різних частинах рослин. Цей процес відбувається в три етапи:

- 1) надходження нітратів у рослинну клітину;
- 2) відновлення NO_3^- до NH_4^- ;
- 3) включення нітрогену у відновленій формі до складу амінокислот, з яких далі утворюються білкові сполуки.

Вміст нітратів у рослинах залежить від їх біологічних властивостей. Овочеві культури (зелень: салат, петрушка, кріп, шпинат тощо) можуть містити до 200–300 мг/кг нітратів. Коренеплоди – менше. Наприклад, червоний буряк містить 140 мг/кг нітратів, морква – 103 мг/кг. Порівняно мало накопичують нітратів томати (20 мг/кг), картопля (25 мг/кг). Ранні овочі містять більше нітратів, ніж пізні. Фрукти та ягоди накопичують дуже мало нітратів (менше 10 мг/кг).

У рослинах нітрати розподіляються нерівномірно.

Рослина	Розподіл у рослині	Вміст NO_3^- , мг/кг
Морква	Листок	120–1200
	Коренеплід	1700–2500
Петрушка	Листок	1300–1900
	Черешок	1700–2600
	Коренеплід	1700–5000
Кріп	Листок	40–4000
	Стебло	1300–2100
Картопля	Листок	20–400
	Бульба	40–1000

Крім того, вміст нітратів у рослинах залежить також від періоду їх розвитку. Так, у перший період – проростання насіння – нітрати містяться в рослинах у мінімальній кількості (до 10 мг/кг). У другій період розвитку – цвітіння – в рослинах багато нітратів (близько 120–150 мг/кг). У третій період – цвітіння та запліднення – рослина потребує великої кількості

нітрогену. Надмірний запас нітритів і нітратів у рослині зменшується (до 40–45 мг/кг).

На інтенсивність поглинання нітратів рослинами впливають ґрунтово-екологічний, спадковий чинники, а також унормоване використання добрив.

Ґрунтово-екологічні чинники (зволоження, світло, температура повітря та ґрунту) діють комплексно, можуть підсилювати чи послаблювати один одного. Поглинання нітратів рослинами збільшується при сильному освітленні. При низьких температурах повітря надходження нітратів зменшується. Інтенсивне зволоження ґрунту збільшує поглинання нітратів корінням. Ненормоване використання мінеральних добрив, насамперед нітрогенних, може призвести до накопичення в ґрунті, а потім і в рослинних продуктах, надмірної кількості нітратів.

Загрозу для людини становлять продукти хімічного перетворення нітратів: *нітрити* та *нітрозаміни*.

Нітрозаміни здатні накопичуватися в організмі та мають канцерогенну, мутагенну, ембріотоксичну дію. Але нітрати – не єдине джерело нітрозамінів. Останні у значно більших кількостях містяться у темному пиві, копченому м'ясі, ковбасах, рибі та інших продуктах тваринного походження.

Нітрити в організмі людини вступають у взаємодію з гемоглобіном крові, внаслідок чого утворюється метгемоглобін, який не здатний переносити кисень до тканин організму. У здорової дорослої людини метгемоглобін постійно відновлюється до гемоглобіну. У зв'язку з цим симптоми кисневого голодування (гіпоксії), пов'язані з надходженням понаднормативних кількостей нітратів, що можуть міститися в овочах і фруктах, проявляються дуже рідко. Групи ризику: вагітні жінки, люди похилого віку та люди з анемією, патологією дихальної та серцево-судинної систем.

В окрему групу необхідно виділити дітей. В дитячому організмі, особливо у віці до трьох років, ферментна система, що відновлює метгемоглобін до гемоглобіну, недосконала. Тому великі дози нітратів, що надходять в дитячий організм, дуже небезпечні.

На кількість нітритів і нітрозамінів, що утворюються з нітратів, значно впливають індивідуальні особливості кожного організму. Ось чому для одних вживання рослинної їжі минає безслідно, для інших – призводить до погіршення здоров'я.

Допустимі концентрації нітратів в овочах і фруктах зазначені у Державних гігієнічних правилах і нормах «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах», затверджених наказом МОЗ України від 13.05.2013 р., № 368.

Гранично допустима концентрація (ГДК) нітратів згідно з цим документом становить від 60 до 7000 мг/кг. Така велика різниця залежить

від природних особливостей різних видів овочів і фруктів накопичувати в собі нітрати.

Найбільший вміст нітратів (7000 мг/кг) допускається у руколі, вирощеній у закритому ґрунті (теплицях). Для сезонних листових овочів, вирощених у відкритому ґрунті, таких як салати, шпинат, кріп, щавель, петрушка, селера, салатна капуста, ГДК нітратів становить 2000 мг/кг. Найменша кількість нітратів – 60 мг/кг допускається у кавунах, грушах, яблуках і винограді столових сортів.

Для овочів, вирощених у теплицях, ГДК нітратів у 1,5–2 рази вища, ніж для овочів, які вирощені навесні та влітку у відкритому ґрунті. Це пояснюється природно зумовленою здатністю рослин до накопичення нітратів при недостатньому освітленні в холодний період року.

У профілактиці негативної дії нітратів на організм людини має величезне значення технологія обробки продуктів перед приготуванням страв. Чищення овочів (з урахуванням знань щодо особливостей накопичення нітратів в різних частинах плодів) знижує їх вміст на 25 %. Вимочування очищених овочів у воді кімнатної температури протягом однієї години зменшує вміст нітратів на 30 %. Під час варіння овочів у великій кількості води зі зливанням відвару кількість нітратів зменшується до 90 %.

Відповідно до гігієнічних рекомендацій безпечним є 5 мг нітратів на 1 кг маси дорослої людини. Отже, людина вагою 70 кг без будь-яких наслідків для здоров'я може вживати щоденно 350 мг нітратів, із яких 100 мг надходить із питною водою та їжею тваринного походження, а близько 250 мг – з овочами та фруктами. Таку кількість нітратів можливо отримати, з'ївши, наприклад, 200–250 г сирого буряка з вмістом нітратів на рівні ГДК (1400 мг/кг) або близько 4 кг кавунів чи фруктів із допустимим вмістом нітратів (60 мг/кг).

Вимірювання проводиться згідно:

ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів

Суть методу полягає у вилучанні нітратів розчином алюмокалієвих галунів і подальшому вимірі концентрації нітратів за допомогою іноселективного електрода. Метод використовують для продуктів, які не містять хлоридів, і продуктів, у яких вміст хлоридів не перевищує вміст нітратів більше ніж у 50 разів.