

## ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ В ОВОЧАХ МЕТОДАМИ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва – природний процес, властивий епосі науково-технічного прогресу. По суті, це якісно новий рівень антропогенної дії людини на оточуюче середовище, при якому досягнення науки і техніки направлені на збільшення рівня виробництва харчових продуктів, в першу чергу рослинних. В основі рішення даної проблеми лежать не тільки сучасні агротехнічні прийоми, але і вживання широкого спектру агрохімікатів: мінеральних добрив, регуляторів зростання і ін. Це, у свою чергу, породило іншу проблему – необхідність забезпечення хімічної безпеки і високої якості продуктів харчування.

Останнім часом з'явився великий інтерес до залишкових кількостей нітратів в продуктах харчування. Істотно важливим у рішенні проблеми нітратів є визначення джерел забруднення нітратами, їхнє усунення і введення постійного суворого контролю на всіх етапах виробництва, переробки, збереження і споживання продуктів харчування. Добре налагоджена система контролю за кількістю нітратів у харчових продуктах необхідна для того, щоб захистити населення від вживання в їжу продуктів з неприпустимо високим рівнем вмісту нітратів

Нітроген – один із обов'язкових елементів найважливіших органічних сполук, із яких складаються тканини всіх живих організмів. Нітроген входить до складу білків, АТФ, нуклеїнових кислот, тощо. Основні запаси даного хімічного елементу знаходяться в атмосфері у вигляді молекулярного азоту, який не доступний для засвоєння рослинами в такій формі. В процесі колообігу нітрогену в природі під час розщеплення білків та інших нітрогеновмісних речовин виділяється аміак. Нітрифікуючі бактерії окиснюють його до нітратів, а ті, в свою чергу, перетворюються на нітрити. Під дією денітрифікуючих бактерій останні знову перетворюються на азот, який знову потрапляє до атмосфери. У ґрунт нітроген надходить з різними видами добрив, залишками рослин, амонійними та нітратними солями, які містяться в дощовій воді.

Нітрати в невеликих кількостях є безпечними, оскільки не відносяться до отруйних речовин і в мінімальній кількості існують практично у кожному продукті який ми вживаємо в їжу. Насамперед, це природні речовини без яких не можливий нормальний ріст та розвиток рослин. Згідно із даними МОЗ України, вміст нітратів у 10 % рослинної продукції постійно перевищує гранично допустимі рівні, тому вміст нітратів в овочевій продукції нормується. Отже, нітратна проблема – породження другої половини ХХ століття.

Під час вживання овочів з надмірною кількістю нітратів відбувається їх накопичення в організмі, що призводить до утворення вже більш небезпечних сполук – нітритів. Нітрити взаємодіючи з гемоглобіном крові, перетворюють його в метгемоглобін, який не здатний переносити кисень до тканин, що призводить до кисневого голодування. Порівняно легко людина переносить денну дозу нітратів в 15 – 200 мг; 500 мг – це гранично допустима доза, 600 мг – вже токсична доза для дорослої людини. В Україні допустима середньодобова доза нітратів – 312 мг.

При попаданні значної кількості в організм, нітрати можуть викликати гостре отруєння, до класичних ознак якого додаються ще й почервоніння шкіри обличчя, зниження артеріального тиску, прискорення пульсу, шуми в голові, сильний виступ поту, синюшність шкіри, тяжке дихання, погіршення зору. Мішень дії великих доз нітратів – ядра гепатитів та нуклеїновий обмін. Нітрати знижують вміст вітамінів в продуктах, зменшують кількість йоду в організмі, можуть викликати різке розширення судин, внаслідок чого знижується кров'яний тиск. Тому кількісне та якісне визначення нітратів та нітритів в продуктах харчування є на сьогодні досить актуальним.

Для визначення вмісту нітратів існує ряд методів кількісного аналізу:

- фотометричні методи базуються на перетворенні нітратів у нітрити з наступним утворенням забарвлених розчинів. Інтенси́вність червоного забарвлення розчинів, що містять нітрити вимірюють фотоелектроколориметром при довжині хвилі 538 нм;

- хроматографічні методи (метод газової хроматографії, газорідинної та іонної хроматографії). Ґрунтуються на різній сорбції аніонів адсорбентом;

- електрохімічні: вольтамперометричні методи ґрунтуються на реєстрації вольт-амперних кривих (вольтамперограм);

- потенціометричні – із застосуванням іоноселективних електродів (базуються на визначенні залежності між рівноважними електродними потенціалами та термодинамічними активностями іонів, які беруть участь в електрохімічній реакції);

- спеціальні прилади, наприклад нітрат-тестер SOEKS NUC-019-1 призначений для оцінки (експрес-аналізу) кількісного вмісту нітратів в продуктах. Це спрощені прилади для вимірювання нітратів в продуктах харчування. Їх особливістю є простота і невибагливість в експлуатації, невеликі розміри і вага.

Останнім часом для якісного визначення вмісту нітратів у харчових продуктах використовують індикаторний папірець «Індам», який приймає різне забарвлення залежно від вмісту нітратів у пробах. Кольори його подібні до тих, які утворюються у реакції з дифеніламіном. За шкалою яка додається до індикатора можна встановити і приблизний кількісний вміст нітратів у примірниках. Тому індикаторні папірці «Індам» можна використовувати на практиці для експрес-оцінки вмісту нітратів у зразках. Саме ця реакція з дифеніламіном була покладена в основу проведення дослідження визначення вмісту нітратів в овочах.

Для проведення дослідження були відібрані овочі: картопля, цибуля, морква, які придбали в магазині, на ринку м. Житомира та взяли з особистого приватного господарства. Вивчення якості овочів проводилось на базі лабораторії Житомирського державного технологічного університету шляхом порівняльної оцінки показників

якості та безпеки відібраних нами найменувань овочів. Мета роботи – кількісне визначення вмісту нітратів в овочах (картопля, цибуля, морква), а також порівняльна характеристика результатів з ГДК.

Відбір проб проводився за методом сегментаційного поділу зразка та перехресним вибором компонентів для аналізу з подальшим подрібненням та вичавлюванням соку. Подрібнення зразків проводили за допомогою блендера до утворення однорідної маси. Для визначення нітратів використовували реакцію з дифеніламіном (ДФА). Чутливість реакції становить 0,001 мг/мл. Реагент готували шляхом розчинення 0,05 г реактиву у суміші з 2 см<sup>3</sup> дистильованої води і 10 см<sup>3</sup> концентрованої сульфатної кислоти.

Дифеніламін у сильно кислому середовищі взаємодіє з нітрат-йонами утворюючи сполуку синього кольору, яка при подальшому окисненні переходить у сполуку білого кольору. Вміст нітратів визначався шляхом порівняння забарвлення досліджуваного розчину екстрактів із стандартною шкалою. Результати дослідження представлені на рисунку 1.

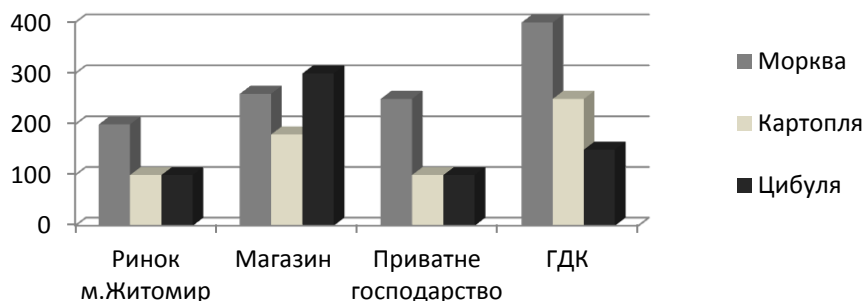


Рис. 1. Концентрація нітрат-йонів (мг/ кг) в досліджуваних овочах

Дослідження показали, що лише у одному випадку встановлений вміст нітратів перевищує ГДК, а саме: цибуля куплена в магазині, вміст нітратів 300 мг/кг при ГДК 150 мг/кг. Перевищення ГДК у цибулі можна пояснити тим, що весною ці рослини знаходяться у закритому ґрунті. Недостача ультрафіолетового світла призводить до накопичення нітратів, внаслідок порушення їх метаболізму у рослинах. У результаті проведених досліджень було встановлено що вищий вміст нітратів міститься в овочах придбаних в магазині та на ринку. Отримані дані є свідченням того, що поступаючи на ринок сільськогосподарська продукція від фермерських господарств не завжди може бути якісною. Тому, що вирощуванні цієї продукції часто перевищуються норми внесення мінеральних добрив для отримання високих врожаїв з невеликих площ.

Незважаючи на те, що в досліджуваних примірниках овочів не виявлено значних відхилень від вимог державних стандартів якості сільськогосподарської продукції по вмісту нітратів, не можна бути впевненими в безпеці овочевої продукції, що поступає до торгівельної мережі. Санітарним державним службам, екологічним організаціям потрібно здійснювати постійний контроль якості сільськогосподарської продукції особливо у весняний період. Серед сільськогосподарських виробників проводити лекторії, конференції з метою підвищення рівня фахових знань, культури агротехніки, застосування сучасних технологій вирощування сільськогосподарських рослин, створення лабораторій по контролю якості продукції, що надходить до споживача.