

Одесская государственная  
академия пищевых технологий  
Одесское региональное отделение  
международного фонда “Відродження”

## **НАУЧНЫЕ ТРУДЫ**

**международной конференции**

**“Экология человека и проблемы  
воспитания молодых ученых”**

**Одесса, 11 — 14 ноября 1997 года**

**Часть II**

Одесса  
Астропринт  
1997

## Утворення НДМА в продуктах з топінамбура

*В. В. Шутюк, О. С. Бессараб*

*Український державний університет харчових технологій*

Актуальність проблеми забруднення продуктів канцерогенними речовинами з останнім часом надзвичайно зросла з утворенням великої кількості малих і середніх підприємств, пов'язаних з виробництвом продуктів харчування і переробленням сільськогосподарської сировини. На цих підприємствах у гонитві за швидким прибутом не завжди витримується технологія, часто цього не дозволяє і встановлене технологічне обладнання. Також турбує наплив неякісної продукції іноземного виробництва.

Із впровадженням обов'язкової сертифікації усіх товарів, проводяться аналізи на наявність в продуктах харчування різних шкідливих речовин, важких металів і радіонуклідів, але поза увагою все таки залишаються шкідливі домішки в незначних концентраціях. Одними з найнебезпечніших для здоров'я людини є канцерогенні речовини, які, містяться у мірезній концентрації в продуктах харчування, викликають злоякісні новоутворення в організмі. Знешкодження виявлених в 70-х роках з допомогою термохемілюмінесцентного методу канцерогенних нітрозамінів, НА є дуже важливою проблемою.

Вивчення НА в харчових продуктах проводиться в Україні з 1969 р. Дослідженнями вмісту канцерогенних речовин в солоді і пиві, проведеними працівниками Українського державного університету харчових технологій, Інститутом харчування АМР Росії та науково-виробничих об'єднань пиво-безалкогольної промисловості, виявлено переважно нітрозодіметіламін НДМА.

Н-нітрозодіметіламін — сильнотоксична канцерогенна речовина, включена серед інших нітросполук Міжнародним агентством до вивчення раку (МАВР) до числа сполук, канцерогенні властивості яких не викликають сумніву. Дія цього канцерогена описана в літературі досить докладно.

НА утворюються в результаті нітрузування амінів і сполук аміногрупи. Нітрузування здійснюється азотистою кислотою та її продуктами. При цьому вторинні аміни утворюють стійкі НА.

До попередників НА слід віднести також оксиди азоту, нітрати і продукти їх перетворень.

Накопичення амінів у екстракті топінамбура починається в процесі екстракції. Дослідження хімічного складу топінамбура показали, що його бульби вміщують 0,4% амінокислот при 21,5% сухих речовин в усій масі рослини. За екстрактивності топінамбура близько 10% екстракт вміщує 17 мг/кг амінокислот.

Нітрозування амінів може здійснюватись азотною кислотою і продуктами її розпаду. Нітрати в значно більшій кількості містяться у землі і рослинах. Джерелом накопичення в ґрунті слід вважати залишки азотних добрив на полях. Аміак, що утворюється під час розпаду білків.

Відзначається незначна кількість нітратів і нітритів в атмосферному повітрі, що зумовлюється інтенсивним розвитком промисловості і транспорту.

В екстрагент нітрити і нітрати можуть попадати з технологічною водою. Найбільш реактивно здатним з них є діоксин азоту ( $\text{NO}_2$ ).

Вміст основної кількості НДМА в екстракті топінамбура свідчить про те, що нітрозування амінів здійснюється як продуктами розпаду, так і самою азотистою кислотою. Це пояснюється зв'язуванням нітритів і нітратів з іншими речовинами до накопичення амінів — попередників НДМА.

При температурі сушіння понад 60°C нітрозуванню можуть підлягати деякі амінокислоти, наприклад саркозін-а результатом декарбонсінування нітросаркозину також можливе утворення НДМА.

Проаналізовані роботи дозволили визначити середньодобове вживання НА людиною з продуктами в різних регіонах світу. В ФРН, приміром, кожний мешканець вживає 7,0-10 мг/кг НА за тиждень.

Результати дослідів, проведені з топінамбуром сорту "Інтерес" весняного копаня 1994 р. на лабораторній напівпромисловій установці показують, що накопичення НДМА під час екстракції з топінамбуру зростає зі збільшенням концентрації сухих речовин в екстрагенті, що свідчить про нітрозування амінів і аміногруп при переході з клітин стружки топінамбура в розчин азотистою кислотою і продуктами її розпаду. Другим ос-

новним фактором, який впливає на процес утворення НДМА впродовж екстракції, є кислотність середовища. Екстремум інтенсивності утворення НА спостерігається при  $\text{pH}=3$ . Сповільнюється процес зі збільшенням кислотності середовища, а також зі зменшенням в бік лужного середовища.

Результати дослідів з концентрацією екстракту говорять про те, що спостерігається перебіг процесів утворення НДМА, власних процесу екстракції. Але поряд з подальшим нітрузуванням амінів, нітратів і продуктів їх перетворення під дією температури, підвищення температури також сприяє зменшенню концентрації НА в концентраті екстракту з топінамбура. Даний процес пояснюється леткістю нітрозамінів за носієм —водяною парою.

У процесі сушіння на експериментальній установці встановлено збільшення концентрації діоксиду азоту в сушильному агенті з 0,1 до 0,6 мг/кг призводить до збільшення концентрації НДМА в сухому екстракті з топінамбура в 1,2-3 рази. Вміст НДМА в сухому екстракті сягає 80 мкг/кг.