

ANALIZA CONȚINUTULUI DE SUBSTANȚE TOXICE ÎN LEGUME SUPUSE TRATĂRII TERMICE

Cristina JEMAN, Maria-Magdalena MUNTEANU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Obiectivul acestui studiu a fost determinarea efectului tratării termice (fierberea la 100 °C) asupra conținutului de toxine în morcov (*Daucus Carrota*) cu scopul stabilirii modalităților de reducere a cantităților de toxine în alimente. A fost analizat conținutul de nitrați în morcovul de import și cel autohton (soi Cadril) înainte și după tratare termică. De asemenea, a fost determinat conținutul de substanțe radioactive în legumele date. În urma analizei s-a observat o diferență mică dintre conținutul de nitrați în cele două tipuri de morcov studiate, cel de import având o concentrație mai mică. Fonul radioactiv a acestor legume a prezentat valori stabile incluse în limitele normalului.

Cuvinte cheie: morcov, nitrați, nitriți, tratare termică, substanțe radioactive, nitratometru

Introducere

Morcovul este una din legume rădăcinoase bogate în compuși bioactivi cum ar fi carotenoizii și fibrele alimentare cu proprietăți importante de menținere a sănătății. Consumul de morcov și produsele din acesta crește constant, datorită recunoașterii sale ca o sursă importantă de antioxidanți naturali având activitate anticancerigenă. În afară de rădăcinile de morcov care se utilizează în mod tradițional în salată acesta mai poate fi utilizat și la fabricarea altor produse bogate în nutrienți, cum ar fi sucul, pulberea uscată, conservele, bomboanele, murăturile. Pe lângă compoziția benefică a acestei rădăcinoase, în cazul nerespectării condițiilor și normelor de cultivare, în ea se pot acumula substanțe toxice pentru organismul uman, precum nitrații și nitriții.

Este necesar de menționat că prezintă pericol nu nitrații ca atare (NO_3), ci nitriții (NO_2) care derivă din ei, precum și sărurile acidului azotic. Această reacție de transformare are loc în tubul digestiv al omului și al animalelor, precum și în cazul păstrării îndelungate a produselor de origine vegetală. În afară de nitriți, o influență nocivă asupra organismului o exercită aminele secundare și nitroaminele. Toate aceste combinații, aflându-se în cantități mai mari decât dozele admise în produsele proaspete (mai ales, în culturile legumicole), provoacă distrugerea hemoglobinei în sânge, formându-se, totodată, metahemoglobina. Ultima e deosebit de periculoasă pentru copii (boala „albastră” a copiilor sau cianoza). Nitrozaminele și nitrozamidele exercită o acțiune cancerigenă, mutagenică și toxică asupra embrionului. Doza maximă de nitrați inofensivă pentru om este de 5 ml la 1 kg din masa corpului.

1. Materiale și metode.

Ca material pentru cercetare a fost ales morcovul (*Daucus Carrota*) autohton și cel de import, un soi pe larg comercializat, recoltat pe timp de toamnă. Ca și cultură de import a fost ales morcovul ucrainesc, pe larg răspândit pe piața RM. Morcovul a fost supus tratării termice la diferite intervale de timp (0, 10, 15, 20, 25, 30, 40 minute), analizând ulterior conținutul de nitrați cu ajutorul testerului (metoda expres) și ionometrului (metoda ionometrică).

Pentru metoda expres a fost utilizat nitratometrul Ecotester-2. Nitrat-testerul și dozimetrul Ecotester Soecs este un dispozitiv universal 2 în 1 care combină două funcții importante - dozimetru și nitrat-tester. Cu acest ecotester simplu și rapid se poate verifica nivelul nitraților în produsele alimentare, fructe și legume, dar și măsura cu precizie fonul radioactiv. Atunci când este folosit ca dozimetru, se pot detecta obiectele cu surse mari de radiații din mediul înconjurător. Dezavantajul testerului este însă faptul că acesta măsoară doza de nitrați în produs doar în punctul în care a fost introdusă sonda nitratometrului, ci nu în întreg produsul, fapt ce conduce la apariția erorilor (cca 15%).

Metoda ionometrică este mult mai precisă care constă în extragerea ionilor de nitrați cu o soluție de alaun de aluminiu și potasiu – $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ și determinarea ulterioară logaritmului concentrației ionilor de nitrați cu ajutorul unui electrod ionoselectiv. Metoda nu se acceptă dacă în materialul analizat conținutul de cloruri depășește mai mult de 25 ori conținutul de nitrați. Limita inferioară de identificare a nitraților constituie 6 mg în 1 dm³ soluție analizată. Limita sigură de determinare a nitraților în proba analizată este 30 mg/kg. Metoda se folosește la determinarea nitraților în produsele agricole.

Pentru a studia influența duratei de tratare termică asupra conținutului de nitrați, morcovul porționat a câte 20 g fiecare, a fost introdus în apa clocotindă și supus fierberii timp de 10, 15, 20, 25, 30, 40 min. După

fierbere probele au fost răcite până la temperatura camerei și a fost măsurată cantitatea de nitrați și cantitatea de radiații.

2. Rezultate și discuții.

În urma studiului efectuat s-au stabilit factorii de care depinde gradul de nitrați din leguma dată:

1. Producătorul, care va decide cantitatea de nitrați folosită la creșterea lor;
2. tipurile de îngrășăminte utilizate;
3. perioada cultivării (vara conținutul de nitrați este cu mult mai mic decât iarna);
4. acțiunea razelor de soare (cu cât este mai mică cu atât este mai mare concentrația de nitrați);
5. miezul (aici se află cea mai mare cantitate de nitrați din leguma întreagă).

Nivelul de nitrați a fost influențat de durata tratării termice. Prin intermediul difuziunii nitrații din produs ajung în apă, astfel reducându-se conținutul de nitrați în produs și crescând în apă. Cu cât durata fierberii este mai mare cu atât scade și nivelul de nitrați din produs. Norma limită pentru produsul dat este de 250 mg/kg. Acest fapt îl demonstrează rezultatele obținute (Tabelul 1).

Conform datelor obținute s-a constatat o dependență între durata tratării termice și conținutul de nitrați din morcov. Se observă o scădere considerabilă a concentrației nitraților, constituind o valoare practică mai mică de două ori decât valoarea inițială (Fig. 1.).

Tabelul 1

Influența duratei de fierbere asupra modificării conținutului de nitrați în morcov

Nr. Ord.	Durata de tratare termică τ , min	Conținutul de nitrați, X_{NO_3} mg/kg	
		Cultivat în Republica Moldova	Cultivat în Ucraina
1	0	124,6	101,33
2	10	122,3	79,66
3	15	120,6	74,00
4	20	115,3	69,66
5	25	114,3	65,33
6	30	111,6	60,66
7	40	101,3	57,66

În procesul fierberii, cca 50% de nitrați se pierd și se distrug. Totuși, sucurile din legume și fructe pot să conțină o anumită cantitate de nitrați. Diluarea sucurilor concentrate cu apă fiartă și consumul lor în cantități raționale exclude acumularea nitraților în organism. La depozitarea legumelor și fructelor, trebuie respectate cu strictețe condițiile de păstrare.

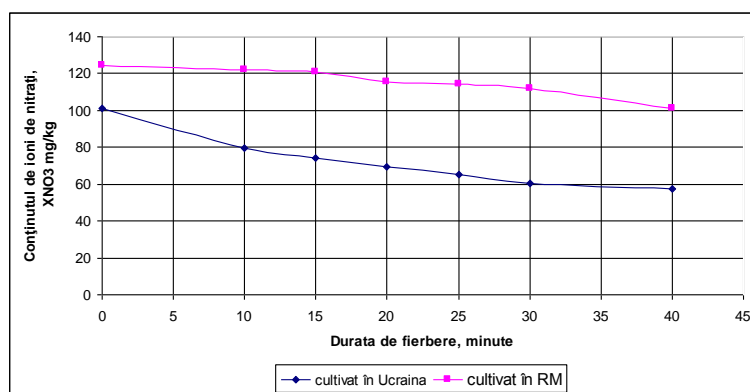


Fig. 1. Dependența nivelului de nitrați față de durata tratării termice în morcov

O altă modalitate de a reduce cantitatea de nitrați poate fi curățarea acele părți ale plantelor în care conținutul respectivelor substanțe este maxim. În fructele și legumele decojite, conținutul de nitrați se reduce cu 15 - 20%. În morcovii ținuti în apă timp de o oră, conținutul de nitrați scade cu 25 - 30%. În cazul fierberii, timp de 30 - 40 min, din morcov se elimină până la 70%. Apa în care au fiert legumele trebuie aruncată neapărat.

În legumele puse la murat și în cele marinate, conținutul de nitrați se reduce până la 50%, dar în primele zile ale murării, când are loc un proces intens de sinteză a nitraților și nitriților, nu este recomandat consumul acestor legume.

După normele F.A.O./O.M.S. limita maximă admisibilă (LMA) a dozei zilnice de ioni de NO₃- pentru o persoană este de 220 mg și, făcând transformările corespunzătoare, se ajunge la cantitatea de 49,7 mg N-NO₃/persoană/zi, reprezentând LMA / persoană / zi pentru N-NO₃. Analizând situația conținutului de nitrați, și respectiv a N-NO₃ în legumele, fructele și apa din gospodăriile care produc sau comercializează aceste produse, se poate constata dacă situația este îngrijorătoare sau nu.

Ceea ce privește conținutul de substanțe radioactive, se poate de constatat că tratamentul termic nu influențează concentrația acestora în produs. Indiferent de durata de tratare termică, fonul radioactiv a rămas același care este inclus în limitele normalului și constituie 9-10 Sv.

Concluzii

Cercetările experimentale și teoretice realizate au condus la formularea următoarelor concluzii:

1. În urma analizei s-a observat o diferență mică dintre conținutul de nitrați în cele două tipuri de morcov studiate, cel de import având o concentrație mai mică;
2. Gradul de nitrați din morcov depinde de producător, îngrășămintele utilizate, perioada cultivării (vara nitrații nu intră în compoziția legumei, în schimb, iarna da), acțiunea razelor de soare (cu cât este mai mică cu atât este mai mare concentrația de nitrați), miezul (aici se afla cea mai mare cantitate de nitrați);
3. Nivelul de nitrați a scăzut aproximativ de două ori în urma tratării termice, prin intermediul difuziunii nitraților din produs în apă, însă conținutul de substanțe radioactive a rămas stabil de 10 Sv, fiind inclus în limitele normalului.

Bibliografie

1. Капканарь, Т.; Палади, Д. Токсикология и безопасность пищевых продуктов: Курс лекций: Для студентов/ Татьяна Капканарь, Даниела Палади; Техн. ун-т Молдовы, Фак. Пищевых технологий, Деп. Пищевых Продуктов и Питания. – Кишинэу: Tehnica-UTM, 2018. – ISBN 978-9975-45-557-2.
2. Gajewska M., Czajkowska A., Bartodziejska B. 2009. *The content of nitrates (III) and (V) in selected vegetables on detail sale in Lodz region*. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 40: 388-395.