

NITRAȚII ȘI NITRIȚII, FACTORI DE INOCUITATE A ALIMENTELOR DE ORIGINE VEGETALĂ

Ion PURICI, dr. științe, conf. univ.

Universitatea Cooperatist-Comercială din Moldova

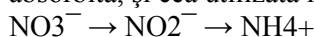
Abstract: The nitrate and nitrite content of marketing vegetable in Chisinau is very different, not only from one species to another, as it is natural, but also within the same species, from causes we would like to investigate.

Nitrates accumulation in plants is influenced by a series of factors, but the quantity present in the plant at a time being is actually the difference between the absorbed nitrates and the quantity used for protein synthesis.

Cuvinte cheie: inocuitate, alimente, fructe, legume, nitrați, nitriți.

Problema alimentației pentru civilizația secolului XXI este în permanență actuală și totdeauna a determinat omul să modernizeze nu numai procesele tehnologice de obținere a produselor alimentare, dar și a utilizării unor tehnologii moderne în creșterea plantelor și animalelor.

Azotul în plante, element structural sau funcțional, intră în structura proteidelor cu rol complex, a acizilor nucleici, precum și a altor compuși vitali [1,4]. Odată pătrunși în plante, anionii nitrat sunt convertiți sub acțiunea nitrat-reductazei în anioni nitrit. Anionii nitrit sub acțiunea nitrit-reductazei sunt reduși la cationi amoniu. Cationii amoniu sunt utilizați în continuare pentru sinteza de amide, aminoacizi, proteine și acizi nucleici. Astfel, cantitatea de nitrați existentă în plantă la un moment dat este diferența dintre cantitatea absorbită, și cea utilizată în proteinogeneză [1].



Actuala cercetare are ca scop nu numai determinarea cantitativă a nitraților și nitriților în unele produse vegetale - legume și fructe, dar și analiza unor cauze, condiții, care contribuie la acumularea lor în speciile cercetate.

MATERIAL ȘI METODA DE LUCRU

Analizele au fost efectuate în perioada ianuarie-martie 2009. Lotul experimental a inclus legume și fructe de producție autohtonă din diferite zone ale R. Moldova, de import, care au fost comercializate pe piețele mun. Chișinău și în magazinele MOLDCOOP. Din legume sau cercetat salata (*Lactuca sativa*), sfecla roșie (*Beta vulgaris*), pătrunjelul frunze (*Petroselinum crispum*), morcovul (*Daucus carota*), ciapă verde (*Allium cepa*), cartoful (*Solanum tuberosa*), din fructe - mere (*Malus domestica*) de origine autohtonă și de import. (tab.1) Metoda standard constă în determinarea nitriților prin măsurarea intensității culorii compusului azotic format în urma reacției de diazotare dintre acidul sulfanilic și nitriții din extractul apos al probei și cuplarea cu alfanaftilamina.

Nitrații se reduc la nitriți cu cadmiu metallic și se determină conținutul de nitriți totali. Conținutul de nitrați se calculează făcând diferența dintre conținutul de nitriți totali și conținutul de nitriți inițiali. Curba etalon s-a realizat prin efectuarea a 7 probe în care s-a adăgat soluție etalon cu conținut de nitrit de sodiu de 0,010 mg/cm³, apă și reactiv Griess în volume diferite. După citirea la fotocolorimetru a extincțiilor corespunzătoare s-a trasat o curbă de etalonare (fig. 1).

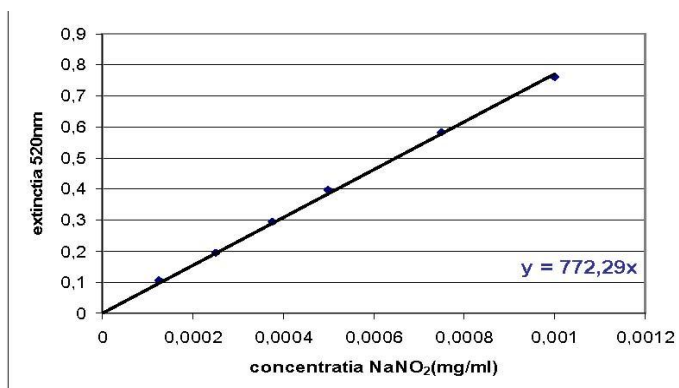


Fig. 1 Curba etalon pentru evaluarea conținutului în nitriți

Citirile s-au efectuat la un fotocolorimetru KFK-3, la lungimea de undă de 520 nm, față de o soluție martor în care proba a fost înlocuită cu apă. Conținutul de nitriți corespunzător extincției se citește de pe curba etalon.

Calculul conținutului de nitriți

$$\text{Nitriți}(\text{NaNO}_2) = \frac{cV}{mV_1} \times 1000 \text{ mg / kg}$$

unde:

- c = cantitatea de nitrit de sodiu citită pe curba de etalonare, în mg;
- V = volumul total al extractului obținut din probă, în cm³;
- V₁ = volumul de extract luat pentru determinare, în cm³;
- m = masa probei luate pentru determinare, în gr.

Calculul conținutului de nitrați :

$$\text{Nitrați}(\text{KNO}_3) = \frac{CxVxV_0}{mxV_1xV_2} \times 1000 - \text{NaNO}_2 \times 1,465 \text{ mg / kg}$$

unde:

- c, m, V și V₁ sunt aceleași ca în formula de mai sus;
- V₀ = volumul obținut după filtrarea soluției tratate cu cadmiu, în cm³;
- V₂ = volumul soluției luat pentru determinarea nitraților, în cm³;
- 1,465 = raportul între greutatea moleculară a nitratului de potasiu și cea a nitritului de sodiu KNO₃/NaNO₂;
- NaNO₂ = cantitatea de nitriți calculat după formula de mai sus.

Calculul conținutului de ioni nitriți (NO₂⁻) și ioni nitrați (NO₃⁻)

$$\text{Ioni nitriți (NO}_2^-) = 0,667 \cdot \text{NaNO}_2 \text{ (mg/kg)}$$

unde:

NaNO₂ = conținutul de nitriți, exprimat în miligrame nitrit de sodiu la kilogram, calculat după formula de mai sus; 0,667 = cantitatea de ioni nitriți (NO₂⁻) în miligrame, corespunzătoare la un miligram nitrit de sodiu.

$$\text{Ioni nitrați (NO}_3^-) = 0,613 \cdot \text{KNO}_3 \text{ (mg/kg)}$$

unde:

KNO₃ = conținutul de nitrat exprimat în miligrame nitrat de potasiu la kilogram, calculat după formula corespunzătoare;

0,613 = cantitatea de ioni nitrați (NO₃⁻) în miligrame corespunzătoare la un miligram nitrat de potasiu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza nitraților și nitriților în fructele și legumele incluse în lotul experimental ne permite să constatăm, că în general concentrația nitriților și nitraților în produsele vegetale cercetate atât de origine autohtonă cât și cele de import în majoritatea lor sunt în limitele maxime admise (LMA) menționate în literatură [2,5,7]

Cantitatea cea mai mare de nitrați se acumulează în legumele de frunze. După unele surse, limita maximă de nitrați în salată de seră este de 3500 mg/kg greutate proaspătă, în perioada de vară. Pentru perioada de iarnă limita este de 4500 mg/kg greutate proaspătă [3]. Pentru salata cultivată în câmp limita maximă admisă (LMA) este de 2000-3000 mg/kg.

La rădăcinoase se constată variații foarte mari în funcție de specie. La ridichi acestea sunt între 900-4500 mg/kg, dar LMA este de 600 mg/kg, în timp ce la morcov LMA este 200-300 mg/kg., iar la cartofi LMA este de 250 mg/kg. În cazul leguminoaselor se constată variații, între 6-126 mg/kg la mazăre și până la 400-950 mg/kg la fasole [4]. Pentru fructe se menționează valori reduse ale nitraților, de circa 50-60 mgNO₃/kg la mere, pere, cireșe [3,4,5].

Astfel, conținutul în nitrați la salata analizată este de aproximativ 10 ori mai mic decât valoarea menționată în literatură pentru salata de iarnă, obținută în seră. La fel pentru unele legume valorile sunt mult mai mici decât valorile respective menționate în literatură, adică de 160-190 mg NO₃⁻/kg pentru cartofi, de 3,1-3,5 mg NO₃⁻/kg pentru morcov și de 38,6-45,1 mgNO₃ pentru ciapă verde și la fructe de 48-56 mg NO₃⁻/kg pentru mere.

Analiza acumulării nitraților în dependență de specie atestă că în salată, sfecla roșie, cartofi, concentrația acestor ioni este înaltă (tab.1 și fig.2). Valori relativ mici se constată la morcovi, iar valori intermediare la mere și pătrunjelul de frunze. În privința acumulării de nitriți (tab.1 și fig.3), o singură specie se remarcă printr-un conținut mai evident, anume sfecla roșie (14,5 mg NO₂⁻/kg), în timp ce restul speciilor analizate au avut un conținut determinat între 0,21 mg NO₂⁻/kg (morcovi) și 1,22 mg NO₂⁻/kg (cartofi).

Se poate remarca și relativa convergență a valorilor experimentale obținute pe fiecare specie în parte, eroarea standard calculată la șase specii cu trei determinări fiecare fiind de 0,088.

Analiza probelor după criteriul de proveniență nu determină anumite legități și este individuală pentru fiecare specie. Limita nitraților în cartofii autohtoni este de la 160,0 mg NO₃⁻/kg în cei cultivați în s. Gura Băcului r. Anenii-Noi și 190,2 mg NO₃⁻/kg la cartofii din s. Varatic r. Rîșcani. Cartofii de origine poloneză conțin 180,0 mg NO₃⁻/kg (fig.2)

Concentrația de ioni nitrați și nitriți în legumele și fructele studiate (mg/kg) (indici medii)

Tabelul 1

Legume, fructe Localitatea	Mere Malus domestica	Cartofi Solanum tuberosa	Morcov Daucus carota	Sfeclă roșie Beta vulgaris	Salată Lactuca lativa	Ceapă verde Alle cepa	Patrunjel Petroselinum crispum
r. Briceni sat. Gremcăuți	176,0 1,02	186,0 1,22	5,2 0,32	275,9 14,5	376,0 0,63,		22,8 0,57
r. Briceni sat. Tețcani	168,0 0,96	110,0 0,96		286,0 14,0			28,3
r. Rîșcani sat. Varatic	170,0 1,01			284,0 14,2	412,6 0,63	45,1 0,48	
r. Soroca sat. Alexandru cel Bun			3,6 0,34	250,0 13,1	394,2 0,67	43,1 0,86	30,6 0,59
r. An. Noi sat. Gura Bîcului		160,0 0,86		240,0 12,02	402,4 0,56	38,6 0,24	
r. Călărași sat. Bahmut		176,0 1,02	4,6 0,28	242,0 12,4		40,1 0,64	
r. Hincești			5,2 0,32	238,0 12,6	390,4 0,64		24,6 0,46
UTAGăgăușă Sat. Taraclia				265,0 13,6		45,0 0,32	
Polonia	164,0 0,98	180,0 0,84	3,4 0,26		410,2 0,64	44,6 0,47	26,4 0,27

Conținutul de nitriți (fig.3) este maxim (1,22 mgNO₂/kg) în cartofii cultivați la Gremcăuți, Briceni și minimal (0,84 mgNO₂/kg) în cei de import(fig.4). Pentru produsele de import limita maximă de nitrați-410,2 mgNO₃/kg este la salată, iar minima de 3,4 mgNO₃/kg la morcov.(tab.1).

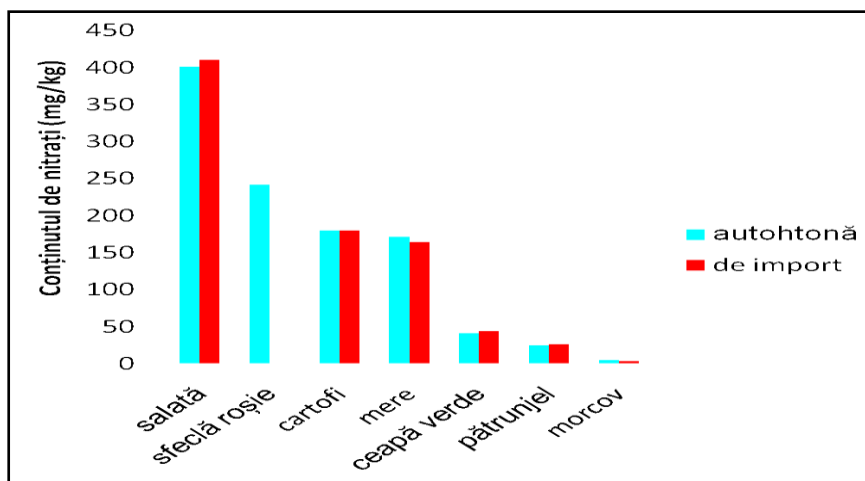


Fig. 2 – Conținutul de nitați în legume și fructe de origine autohtonă și de import

Indici minimali de nitrați și nitriți sunt înregistrați la toate probele experimentale de morcov : - 5,2 mgNO₃/kg și 0,32 mgNO₂/kg la morcovii cultivați la Gremcăuți, r. Briceni; - 4,62 mgNO₃/kg și 0,28 mgNO₂/kg la morcovii cultivați în Bahmut r. Călărași. Conținutul în nitrați și nitriți din alimente și inclusiv din legume, reprezintă în sens larg, o problemă de mediu. Acumularea nitraților și nitriților în produsele vegetale este influențată de numeroși factori de mediu dintre care putem menționa: - factori genetici: plante susceptibile la acumularea nitraților: sfecla, morcovii, fasole verde etc; - mediul de viață care influențează intensitatea fotosintezei și sinteza de molecule cu valoare energetică; - factori de nutriție cu aport de oligoelemente indispensabili coenzimelor și prezența nitraților care constituie substratul inițial [4,5] În jeneral, sunt discutabile cauzele acumulării concentrațiilor minimale de nitrați și nitriți în morcovii crescuți în aceleași localități cu cartofii, sfecla roșie la care acești indici sunt destul de înalți(tab.1, fig.3)

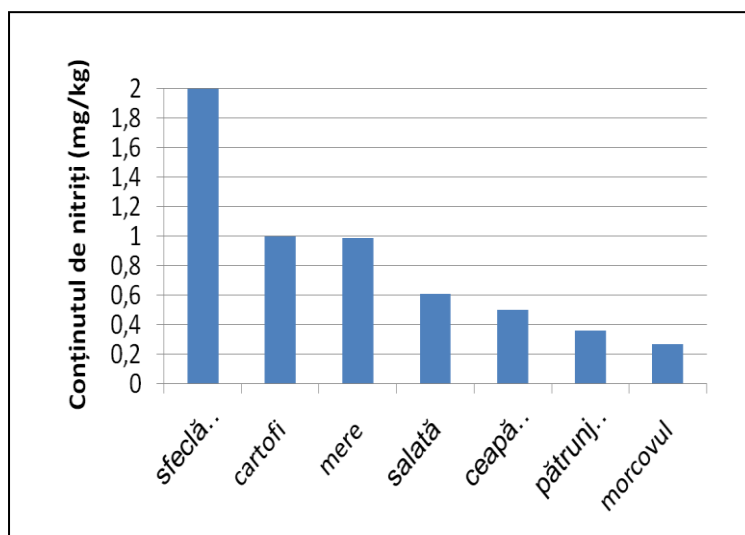


Fig. 3 – Conținutul de nitriți în legume și fructele autohtone

Conținutul de nitriți în produsele agricole de import variază de la maximul –0,98 mgNO₂/kg la mere, 0,84 mgNO₂/kg la cartofi și minimul de 0,26 mgNO₂/kg la morcov. Astfel, variația conținutului de nirați și nitriți în produsele agricole cercetate de origine autohtonă cât și în cele de import este practic similară cu o concentrație mai mică (în majoritatea lor) în legumele și fructele de import Analiza datelor permite a conchide, că în general, concentrația nitriților și nitraților în produse alimentare vegetale cercetate, autohtone și de import, sunt în limita admisă de normativele sanitaro-epidemiologice a Republicii Moldova[6].

Concluzii

1. Concentrația nitriților și nitraților la toate speciile de plante studiate sunt în limitele normei cu media minimă la morcov 3,1 mg NO₃/kg – 0,21 mgNO₂/kg (Varatic, Rîșcani) și maximă la salată 412,6 mgNO₃/kg – 0,63 NO₂/kg cultivată în aceeași localitate
2. Conținutul de nitrați și nitriți în produsele alimentare vegetale cercetate nu depinde de originea provenienței, dar depinde de specie (probabil de mecanismul de acumulare, condițiile de păstrare, etc.).

Literatura

1. Cojocar, D.C., Sandu, Mariana Biochimia proteinelor și acizilor nucleici.-Iași:Edit. PIM, 243 p.
2. McCall D., Willumsen J., – Effects of nitrate, ammonium and chloride application on the yield and nitrate content of soil-grown lettuce. //Journal of Horticultural Science and Biotechnology.-1998.-P.- 698-703);
3. Lăcătuș V. și colab., Acumularea nitraților în legume//J.. Horticultura -2003.-Nr. 9-10.-P.456-502);
4. Rusu M. și colab., Tratat de agrochimie.-Bucuresti:Edit. Ceres, P. 246-281;
5. Boor, Gabriela, Alexandrescu, Adriana. Influența nivelului de fertilizare asupra acumulărilor de nitrați și nitriți la salată și gulioare și posibilitățile de reducere a acestora. Hortinform 12/64;
6. Monitorul oficial al R.Moldova. nr.168-171/584 din 16.12.2005.
7. Прыгар Я., Прыгарова А. Избыточный азот в овощах. М;1990. 243с.