

# Tartósított zöldségfélék nitráttartalma

K Á D A S L A J O S

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Élelméztudomány Tanszék

Érkezett: 1980. március 15.

Harmincöt évvel ezelőtt vált nyilvánvalóvá, hogy a súlyos kórképpel járó methaemoglobinemia kialakulásáért a szervezetbe kerülő túlzott mennyiségű nitrát, illetve a belőle redukcióval keletkező nitrit tehető felelőssé (1). A betegség kialakulása – fiziológiai okokra visszavezethetően – elsősorban csecsemő és kisgyermek korban gyakori, azonban nem jelentéktelen a későbbi életkorban bekövetkező egészségkárosodás veszélye sem.

A korai publikációk csupán az ivóvíz szerepét említették a betegség kiváltásában (2, 3, 4, 5), az utóbbi időszakban azonban egyre inkább előtérbe kerül a táplálékkal a szervezetbe kerülő nitrát jelentőségének hangsúlyozása (6, 7, 8, 9, 10). Számos élelmianyag, így pl. a gabonafélék és feldolgozási termékeik, az édesipari termékek stb. nitráttartalma elhanyagolhatóan csekély (11, 12). Az élelmianyagok egy másik csoportjánál, ahol a nitrát technológiai adalékanyag formájában kerül a termékbe, annak mennyisége szigorú előírásokkal korlátok közé szorítható (pl. húsipari termékek). Ezzel szemben a zöldség-főzelékfélékben növényélettani sajátóságaikból adódóan, az éghajlat, a fajta, az eltérő agrotechnika és számos más okra visszavezethetően, természetes körülmények között is jelentős mennyiségű nitrát halmozódhat fel (13, 14).

A friss zöldségfélék nitráttartalma több, átfogó felmérésre törekvő közlemény alapján jól dokumentált (15, 16, 17, 18, 19).

Bőségesen tárgyalja a szakirodalom a zöldség alapú bébiételek nitráttartalmát és annak táplálkozásélettani hatását is (20, 21, 22, 23). Viszonylag szűk azonban a közleményeknek a száma, amely a zöldségfélékből készített natur tartósított termékek nitráttartalmát tanulmányozza, noha ezek a termékek szintén – főként a téli, koratavaszi időszakban – gyakran szerepelnek különböző ételek alapanyagaként a csecsemők, kisgyermekek étrendjében.

Munkánk célja az volt, hogy felmérjük a hazai tartósított natur zöldségek nitráttartalmát, ezzel gyarapítsuk az ilyen jellegű adatokat és értékeljük azokat táplálkozásélettani szempontból.

## Vizsgálati anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a kereskedelmi hálózatban vásárolt gyorsfagyasztott és hőkezeléssel konzervált natur zöldségféléket használtunk fel. A termékeket minden válogatás nélkül, a gyártás időpontjára, a gyártó vállalatra és egyéb szempontokra nézve véletlenszerűen vásároltuk, így a több mint két éven keresztül folytatott vizsgálatok során nyert értékeket jellemző átlagértékeknek tekinthetjük. A vizsgálatokat a különböző zöldségfélék esetében eltérő számú ismétlésben végeztük, az egyes zöldségfélékre 12–25 meghatározás történt.

A nitráttartalom meghatározását kénsavas difenilaminnal végeztük, amely

eljárásnak egyik legjobb leírása *Achtzehn* és *Hawat* közleményében található (24.) Ennek során a homogenizált minta nitráttartalmát forróvízes desztillálással kinyertük és az oldatot tisztítottuk (derítés, szűrés). A szűrlethez a szinkialakítás végett kénsavas difenilamint adagoltunk, a színintenzitást fotométerrel mértük. A nitrát mennyiségét a kapott adatok alapján előzetesen felvett kalibrációs görbe segítségével határoztuk meg, az eredményeket a vizsgált zöldségfélékre nézve mg  $\text{NO}_3^-/\text{kg}$  értékben adtuk meg.

### Eredmények és következtetések

A vizsgálatok számszerű eredményeit az 1. táblázat foglalja össze, amelyben az egyes tartósított zöldségfélékre kapott átlagértékek mellett feltüntettük a vizsgálatok során tapasztalt szélső értékeket is.

Az adatokból látható, hogy meglehetősen nagy eltéréseket tapasztaltunk a különféle zöldségfélék nitráttartalmában.

Az eredmények értékeléséhez vissza kell utalnunk e folyóiratnak egy korábbi évfolyamában megjelent közleményünkre, amelyben a friss zöldségfélék nitráttartalmának vizsgálatairól számoltunk be (20). A kétféle vizsgálat sorozat során nyert eredmények összevetéséből kitűnik, hogy szoros korreláció van a friss és feldolgozott zöldségfélék nitráttartalmában. A gyorsfagyasztott és a hőkezeléssel konzervált zöldségek esetében azokban találtunk magas nitrátértékeket, amelyek friss, feldolgozatlan állapotukban is jelentős nitráthalmozók. Ezt a tendenciát irodalmi adatok is alátámasztják (25).

Fentiek magyarázatot szolgáltatnak arra vonatkozóan is, hogy egyazon tartósítási zöldségféle különböző mintáiban – a szélsőértékek tanúsága szerint – nem ritkán nagyságrendi eltérések is tapasztalhatók, hiszen hasonló, sőt még kifejezettebb különbségek mutatkoznak a friss zöldségfélék esetében is.

A táblázat adatainak összehasonlításából kitűnik az is, hogy a két vizsgált tartósítási mód esetében a gyorsfagyasztott termékek nitráttartalma – egy kivétellel – minden esetben meghaladja a hőkezeléssel tartósított azonos zöldségfélékből készített konzervek nitráttartalmát. Ennek oka a gyártástechnológiákban feltehető különbözőségeik alapján jól értelmezhető.

A gyorsfagyasztott termékek gyártástechnológiája során a friss zöldségféléket a tisztítást követően, illetve a fagyasztást megelőzően előfőzik (blansírozzák), melynek során a nitráttartalom egy része a főzővizbe jut. A kioldódási mértéke szoros összefüggésben van az előfőzés hőfokával és időtartamával. Irodalmi adatok arra utalnak (26), hogy spenót esetében ezen paraméterektől függően mintegy 20–30%-os nitráttartalom csökkenés is elérhető. Ez alapján értelmezhető, hogy a többi gyorsfagyasztott zöldségféle esetében is alacsonyabb nitráttartalmak tapasztalhatók a friss zöldségfélékhez képest.

A hőkezelt konzervek gyártástechnológiájában ugyanúgy mint a gyorsfagyasztáskor az előfőzést követően beiktatnak egy bő, áramló vízben történő öblítést. Ez szintén nitrátcsökentő hatással bír. Ezen túlmenően a konzervált zöldségfélék alacsonyabb nitráttartalmának megértéséhez figyelembe kell venni, hogy a gyártás és a felhasználás (esetünkben a vizsgálatok) közötti rövidebb-hosszabb időszakban, a nitráttartalom további kioldódásával egy adott egyensúlyi megoszlás alakulhat ki a zöldségféle és a felöntőlé között, amely irodalmi adatok alapján szintén dokumentált (27) és amely saját, nem teljességre törekvő és így részleteiben nem tárgyalt vizsgálataink szintén alátámasztanak.

A táplálkozással az emberi szervezetbe kerülő nitrát mintegy 60–80%-a a zöldség-főzelékfélékből, illetve feldolgozási termékeiből származik (28, 29). Ezért a fenti értékek táplálkozásélettani szempontból különös figyelmet érdemelnek.

A WHO által meghatározott, az egészségkárosodás veszélye nélkül huzamosabb



Gyorsfagyasztott és hőközléssel konzervált zöldségfélék nitráttartalma

Zöldségféle	Gyorsfagyasztott		Konzervált			
	szélsőértékek	átlagérték	szélsőértékek	átlagérték		
	mg NO <sub>3</sub> /kg					
Cékla .....	815,3 .....	1819,1	1243,7	—	—	
Spenót .....	513,4 .....	1319,0	833,0	572,5 .....	874,8	736,4
Zöldbab .....	219,2 .....	936,8	602,9	293,3 .....	503,0	411,9
Főzőtök .....	419,6 .....	851,5	595,5	708,1 .....	1088,5	925,4
Sárgarépa .....	148,8 .....	628,2	308,3	193,1 .....	270,8	240,3
Karfiol .....	93,6 .....	598,8	258,4	161,6 .....	204,3	178,2
Kelbimbó .....	90,4 .....	263,2	137,8	—	—	—
Uborka .....	43,5 .....	219,0	102,8	—	—	—
Petrezselyem- gyökér .....	71,1 .....	207,7	140,4	—	—	—
Zöldpaprika .....	51,7 .....	118,0	78,1	—	—	—
Sóska .....	—	—	—	178,0 .....	283,8	230,9
Spárga .....	—	—	—	53,4 .....	147,5	96,0
Gomba .....	—	—	—	21,0 .....	60,9	38,1
Zöldborsó .....	—	—	20,0 alatt	—	—	20,0 alatt
Paradicsom .....	—	—	20,0 alatt	—	—	—

időn át felvehető napi nitrát mennyiség NaNO<sub>3</sub>-ban kifejezve 0–0,5 mg/testsúly kg, azzal a megszorítással, hogy csecsemők és emésztőrendszeri megbetegedésekben szenvedő kisgyermek számára nem adható meg biztosan ártalmatlan nitrát mennyiség (30).

Ennek tükrében a táblázat adatai alapján az állapítható meg, hogy az ételkészítés során általánosan alkalmazott anyagkiszabatoknak megfelelő nyersanyagmennyiségek felhasználása esetén – főként a szélsőértékek felső értékei alapján – a magas nitráttartalmú termékek esetében (cékla, spenót, zöldbab, főzőtök) nem zárható ki az egészségkárosodás veszélye. Ezt főként a csecsemők és kisgyermek számára történő felhasználás esetén szükséges szem előtt tartani.

## IRODALOM

- (1) Comly, H. H.: J. Amer. Med. Assoc. 129, 112, 1945.
- (2) Granheis, H.: Z. Ges. Hyg. 8, 89, 1962.
- (3) Betke, K.: Münch. Med. Wschr. 87, 909, 1962.
- (4) Farkas T.: Gyermekgyógyászat, 9, 284, 1959.
- (5) Takács S., Vigh E.: Egészségtudomány, 9, 342, 1965.
- (6) Domoki J., Sohár J.: ÉVIKE 22, 335, 1976.
- (7) Büsing, H. H.: Med. Klinik. 56, 117, 1961.
- (8) Hölcher, P. M., Natzschka, J.: Dtsch. Med. Wschr. 89, 1751, 1964.
- (9) Simon, C., Manzke, H., Kay, H., Mrowetz, G.: Kinderheilk. 91, 124, 1964.
- (10) Siniós, A.: Dtsch. Med. Wschr. 90, 856, 1965.
- (11) McNamara, A. S., Klepper, L. A., Hageman, R. H.: J. Agric. Food Chem. 19, 540, 1971.
- (12) Westcott, C., Pearlman, F.: Beckman Instruments, Inc. (szokszorított anyag)
- (13) Kruger, N. S.: Food Technol. in Austr. 25, 12, 1973.
- (14) Barker, A. V., Maynard, D. N.: Comm. in SoilSci. and Pl. Analysis. 2, 471, 1971.
- (15) Jackson, W. A., Steel, J. S., Boswell, V. R.: Proceed. Amer. Soc. Hort. Sci. 90, 349, 1967.
- (16) Achtehn, M. K., Hawat, H.: Nahrung, 13, 667, 1969.
- (17) Maynard, D. N., Barker, A. V.: Hort. Sci. 7, 224, 1972.
- (18) Astier-Dumas, M.: Ann. Hyg. L. Fr.-Med. et Nut. 9, 79, 1973.
- (19) Kádas L.: ÉVIKE 22, 346, 1976.
- (20) Kamm, L., McKeown, G. G., Smith, M. D.: J. A.O.A.C. 48, 892, 1965.
- (21) Phillips, W. E. J.: Can. Inst. Food Techn. 2, 160, 1969.
- (22) Liedtke, M. A., Meloan, C. E.: J. Agric. Food Chem. 24, 410, 1976
- (23) Kádas L.: Gyermekgyógyászat, 28, 211, 1977.
- (24) Achtehn, M. K., Hawat, H.: Lebensmittel-Ind. 19, 482, 1972.
- (25) Sohler, Y., Poumarat, A. M., Berges, P.: Ann. Nutr. Alim. 30, 689, 1976.
- (26) Schuphan, W.: Qual. Plant. – Pl. Fds. Hum. Nutr. 23, 33, 1973.

- (27) *Lutszoja, U. I., Rooma, M. Ja.: Vopr. pitanija, 30, 80, 1971.*  
(28) *White, J. W. jr.: J. Agric. Food Chem. 23, 886, 1975.*  
(29) *Rautu, R., Ungureanu, A., Sporn, A.: Igienea, 21, 461, 1972.*  
(30) WHO Techn. Rep. Ser. No. 309, 1965.

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТА В КОНСЕРВИРОВАННЫХ ОВОЩНЫХ ПРОДУКТАХ

*Л. Кадаш*

Автор в статье обобщает результаты исследований проведенных в области определения содержания нитрата в торговом обороте имеющих быстрый замораживанием и термообработкой консервированных овощных продуктов. Определение автор проводил фотометрическим дифениламинным способом.

Результаты показывают, что содержание нитрата в консервированных продуктах во всех случаях меньше чем в свежих овощах. Высокую концентрацию нитрата наблюдали прежде всего в таких овощах которые и в свежем состоянии распоряжаются значительным содержанием нитрата. Из среди двух видов консервированных продуктов быстрозамороженный продукт содержал больше нитрата. Разница хорошо оценима на основании процессов производственной технологии.

Заслужит внимание, что обнаруженные высокие концентрации нитрата могут являться опасным с точки зрения образования метаемглобинемии.

## NITRATGEHALT VON KONSERVIERTEN GEMÜSEN

*L. Kádas*

Die Ergebnisse von eigener Untersuchungen über die Bestimmung des Nitratgehaltes von im kommerziellen Verkehr erhältlichen schnellgefrorenen bzw. durch Hitzebehandlung konservierten Gemüsen werden zusammengefasst. Die Bestimmung wurde durch Photometrie mit dem Diphenylverfahren durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen, dass der Nitratgehalt der konservierten Gemüsen immer niedriger ist, als der der frischen Gemüsen. Hauptsächlich jene Gemüsen weisen eine hohe Nitratkonzentration auf, die auch im frischen Zustand einen bedeutenden Nitratgehalt hatten. Von den beiden Produktgruppen enthalten die schnellgefrorenen Gemüsen mehr Nitrat. Dieser Unterschied ist auf Grund der Vorgängen der Herstellungstechnologie erklärbar. Es ist zu bemerken, dass die gefundenen höheren Nitratkonzentrationen hinsichtlich der Entwicklung einer Methämoglobinämie gefährlich sein können.

## NITRATE CONTENT OF PRESERVED VEGETABLES

*L. Kádas*

Results of own studies concerning the determination of the nitrate content of vegetables preserved by quick-freezing and heat treatment and sold commercially are summarized. The determination was carried out by photometry, on applying the diphenylamine method. The results show that the nitrate content of preserved products was throughout lower than that of fresh vegetables. High nitrate levels were found in the first line in vegetables which disclosed significant nitrate content even when they were fresh. Of the two studied groups of products the quick-frozen products contain more nitrate. The difference can be well interpreted on the basis of the processes applied in the production technology. It is of interest to note that the higher nitrate concentrations found actually may be hazardous from the aspect of the development of methaemoglobinemia.