

## Hazai zöldségfélék nitráttartalma

K Á D A S L A J O S

Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Budapest

Érkezett: 1975. június 3.

A nitrát toxikus hatása ma már jól ismert, első leírása Comly (1) nevéhez fűződik. A szervezetbe kerülő nitrát a béltraktus felső szakaszában nitríté redukálódhat, amely felszívódását követően a haemoglobin két vegyértékű vas atomját három vegyértékűvé oxidálja. Ez az oxigénnel stabil kötést létesít, ennek eredményeképpen a haemoglobin nem képes a légzési gázok reverzibilis megkötésére, alkalmatlanná válik a gázcsere lebonyolítására. Következésként súlyos tünetekkel járó kórkép; *methaemoglobinaemia* alakul ki. A betegség bekövetkezése főként csecsemőkorban gyakori, mivel a szervezetükben jelenlevő foetalis-haemoglobin (F-haemoglobin) az oxidáló hatásokra érzékenyebb, másrészt a kifejlett szervezetre jellemző haemoglobin-reductáz enzimrendszer aktiválása az ő esetükben még gyenge.

A betegség kialakulásáért kezdetben az ivóvízben előforduló magas nitráttartalmat tették felelőssé. A táplálkozástannal foglalkozó szakemberek azonban az utóbbi időben egyre nagyobb figyelmet szentelnek az élelmiszerek nitráttartalmának. Számos közlemény ismert az élelmiszerek okozta methaemoglobinaemia vonatkozásában (2, 3, 4, 5, 6), amelyek sok esetben súlyos kórtünetek kialakulásáról, sőt halálesetről is említést tesznek.

A csecsemőkori táplálkozás sajátosságait szem előtt tartva az élelmiszerek közül főként a zöldségfélék nitráttartalma érdemel különösebb figyelmet, amely a konyhatechnikai illetve konzervipari feldolgozást követően az elkészített ételekben is jelentős nitrátkoncentrációt eredményezhet.

A zöldségfélék nitráttartalmát a külföldi szakirodalomban (7, 8, 9) fellelhető adatok alapján az 1. táblázat mutatja. Hazai vonatkozásban azonban ilyen jellegű átfogó adatokkal nem rendelkezünk. Közleményünkben ez irányú vizsgálataink eredményét összegezzük.

### Vizsgálati anyag és módszer

Célunk a közvetlen táplálkozásra felhasznált zöldségfélék nitráttartalmának meghatározása volt, ezért igyekeztünk a fajta, termesztési mód, trágyázás, talajviszonyok és számos más a növényi részekben előforduló nitrát mennyiségét döntően befolyásoló tényező tekintetében eltérő vizsgálati anyagot begyűjteni. Ennek megfelelően piacokon esetenként vásárolt, őstermelőktől, termelőszövetkezetektől és a Nagyvársártelepről beszerzett zöldségfélék kerültek vizsgálatra. A közel két évig tartó vizsgálati időszak során nyert eredményeket tehát jellemző átlagértékeként fogadhatjuk el.

A nitráttartalom meghatározását a Frenyó (10) által kidolgozott határhígítási cseppanalitikai eljárással végeztük, amely sorozatvizsgálatokhoz különösen alkalmas. Ehhez a növényi mintából forrásban levő vízfürdőben 1/2 óráig

**Zöldségfélék átlagos nitráttartalma**  
(Irodalmi adatok)

Zöldségfélé	RICHARDSON (1907)	JACKSON et al. (1964)	ACHTZEHN et al. (1969)
	mg NO <sub>3</sub> /kg friss súly		
Cékla .....	—	—	2360
Retek .....	1819	1492	1650
Paraj .....	1910	524	1240
Petrezselyem- gyökér .....	—	—	1390
Karalábé .....	—	—	1290
Saláta .....	1663	664	1200
Zeller .....	1496	2786	680
Karfiol .....	—	—	360
Kelkáposzta .....	—	—	260
Fejeskáposzta .....	201	315	240
Zöldbab .....	440	229	220
Sárgarépa .....	66	102	160
Uborka .....	—	—	150
Zöldpaprika .....	—	—	140
Burgonya .....	77	104	40
Zöldborsó .....	51	47	10 alatt
Paradicsom .....	54	72	10 alatt

tartó digerálással 1 : 30 hígítású törzsoldatot készítettünk. A törzsoldatból elő-állított lépcsőzetes hígítási sorozatban azt a hígítási határértéket kerestük, amely kénsvavas difenilaminhoz cseppentve az ismert nitrátkoncentrációjú oldattal megegyező még éppen záródó kék színű vékony gyűrűt képezett.

A különböző zöldségfélék esetében a nitráttartalom meghatározását 6–20 minta felhasználásával végeztük. Az eredményeket a zöldségfélék friss súlyára vonatkoztatva mg NO<sub>3</sub>/kg értékekben fejeztük ki.

**Eredmények és következtetések**

Vizsgálataink eredményét a 2. táblázat mutatja, amelyben az egyes zöldségféléknél talált átlagértékek mellett a vizsgálatok során tapasztalt szélső értékeket is feltüntettük.

Látható, hogy a különböző zöldségfélék nitráttartalmának átlagértékei tág határok között változnak, nagyságrendekkel eltérőek, az alkalmazott meghatározási eljárásra jellemző kimutathatósági határ alatti értéktől 2000 mg NO<sub>3</sub>/kg fölötti értékekig terjed. A zöldségfélék különböző csoportjainak nitráttartalmára vonatkozóan jellemző szabályszerűséget nem lehet megfigyelni. A botanikailag hasonló, illetve közel rokon zöldségfélék nitrátfelhalmozása jelentős eltéréseket mutathat, pl. a kabakosok (főzőtök, sütőtök, uborka), hüvelyesek (zöldbab, zöldborsó), káposztafélék (karalábé, kelkáposzta, fejeskáposzta, vöröskáposzta, karfiol), gyök gumós zöldségfélék (rettek, cékla, petrezselyemgyökér, sárgarépa), stb. nitráttartalmában sok esetben lényeges különbségek tapasztalhatók.



Hazai zöldségfélék nitráttartalma

Zöldségfélé	Vizsgált mintaszám	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /kg friss súly	
		szélső értékek	átlagérték
Retek .....	15	425,0 ... 4464,0	2287,2
Cékla .....	15	1354,1 ... 4062,2	2249,1
Főzötök .....	14	491,0 ... 2618,9	1407,6
Paraj .....	20	117,2 ... 2812,3	1335,5
Karalábé .....	18	936,8 ... 1651,7	1324,4
Kelkáposzta .....	15	357,1 ... 2142,7	1028,6
Saláta .....	18	580,0 ... 1547,5	805,0
Zöldbab .....	16	221,4 ... 1328,0	678,7
Kapor .....	12	94,5 ... 1190,4	589,6
Torma .....	9	94,0 ... 837,0	515,5
Petrezselyemgyökér .....	20	114,0 ... 1071,4	515,2
Fejeskáposzta .....	15	149,6 ... 704,0	452,2
Zeller .....	10	86,0 ... 639,8	401,0
Sárgarépa .....	20	76,0 ... 855,6	327,2
Sütőtök .....	10	86,2 ... 727,6	306,4
Vöröskáposzta .....	15	139,5 ... 558,0	305,1
Karfiol .....	10	156,2 ... 625,0	290,3
Zöldpaprika .....	9	65,0 ... 292,5	139,3
Sóska .....	15	45,6 ... 282,7	136,4
Gomba .....	6	42,8 ... 192,3	119,9
Uborka .....	10	20,0 ... 174,0	102,9
Burgonya .....	8	37,3 ... 104,7	83,4
Zöldborsó .....	6	20,0 alatt	—

Megfigyelhető, hogy egyazon zöldségfélé esetében is jelentős eltérések tapasztalhatók a nitráttartalomban, a feltüntetett szélső értékek ezt meggyőzően szemléltetik, számos zöldségfélé példájában öt-hatszoros, sőt ennél nagyobb különbségek adódtak. Ez azonban értelmezhető, ha figyelembe vesszük, hogy a növények nitráttartalmát jelentősen befolyásolja a talaj mikroelem ellátottsága (11), a trágyázás (12), és több más, a növény fiziológiai állapotát meghatározó a fentiekben már említett tényező.

A zöldségfélék nitráttartalmának táplálkozáselettani megítélésében azt mondhatjuk, hogy a csecsemők táplálásában jelentős szerepet játszó egyes zöldségfélék (pl. paraj, karalábé) magas értéket mutatnak nitráttartalmuk meghaladja azt a szintet amely esetében – a csecsemő szervezetének kedvezőtlen fiziológiai állapota esetén, pl. dispepsia – a methaemoglobinaemia bekövetkezhet (13).

Egyes országokban már ismeretesek olyan határértékek, amelyek a zöldségfélék felhasználását nitráttartalmuk alapján korlátozzák. Az NDK-ban például 600 mg/kg-nál több nitrátot tartalmazó parajt a csecsemők táplálására nem ajánlanak illetve bébiétel gyártásához felhasználni nem szabad (14).

Vizsgálataink eredményei – amelyek kisebb sorrendi és értékbeni eltérés mellett jó egyezést mutatnak a hasonló jellegű külföldi vizsgálatok adataival – szintén azt sugallják, hogy nagyobb figyelmet kell szentelni a zöldségfélék nitráttartalmának. A fajtakiválasztással, az ökológiai viszonyok és termesztési körülmények szem előtt tartásával a bennük felhalmozódó nitrát mennyiségét csökkenteni kell. Ennek reális lehetősége megvan, amit a szélső értékek alsó határaiak az átlagértékektől való jelentős eltérése is bizonyít.

- (1) *Comly, H. H.*; J. Amer. Med. Assoc. 129, 112, 1945.
- (2) *Sinios, A.*; Münch. med. Wschr. 106, 1180, 1964.
- (3) *Simon, C., Manzke, H., Kay, H., Mrowetz, G.*; Z. Kinderheilk. 97, 124, 1964.
- (4) *Sinios, A., Wodzak, W.*; Deut. Med. Wschr. 90, 1956, 1965.
- (5) *Kubler, W.*; Z. Kinderheilk. 87, 405, 1958.
- (6) *Kádas L.*; Egészségügyi Felvilágosítás 75, 265, 1974.
- (7) *Richardson, W. D.*; J. Amer. Chem. Soc. 29, 1757, 1907.
- (8) *Jackson, W. A., Steel, J. S., Boswell, V. R.*; Proceed. Amer. Soc. hort. Sci. 90, 349, 1967.
- (9) *Achtzehn, M. K., Hawat, H.*; Die Nahrung 13, 667, 1969.
- (10) *Frenyó, V.*; Bot. Közlemények 53, 100, 1966.
- (11) *Kruger, N. S.*; Food Technol. in Austr. 25, 12, 1973.
- (12) *Schuphan, W., Schlottmann, H.*; Z. U. L. 128, 71, 1965.
- (13) *Phillips, W. E. J.*; J. Agric. Food Chem. 16, 88, 1968.
- (14) *Dworschák E., Harkay T-né*; Konzerv és Paprikaipar 5, 1974.

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТА В ОВОЩАХ ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ВЕНГРИИ

*Л., Кáдас*

Автор в статье излагает результаты испытаний проведенных с целью определения содержания нитрата в овощах. Автор испытал 6–20 образцов происходящих из неоднородных (гетерогенных) овощей, полученные результаты сообщает в виде средних величин и приводит также полученные предельные значения. Подчеркивает, что содержание нитрата в ботанически близкородных овощах в значительной степени может отступать, а в рамках одних и тех же видов овощей значение нитрата в широких пределах может изменяться.

## NITRATGEHALT VON UNGARISCHEN GEMÜSESORTEN

*L. Kádas*

Die Ergebnisse von Untersuchungen über den Nitratgehalt von ungarischen Gemüsesorten sind angeführt. Von jeder Gemüsesorte wurden 6–20 Muster heterogener Herkunft untersucht, und das Ergebnis wird als Durchschnittswert angegeben, mit Hinweis auf die extremen Werte der Messung. Es wird darauf hingewiesen, dass sich bedeutende Abweichungen zwischen den Nitratgehalten von botanisch nahe verwandter Gemüsesorten melden können, und dass die Werte auch bei den selben Gemüsesorten binnen weiten Grenzen variieren können.

## NITRATE CONTENTS OF VEGETABLES GROWN IN HUNGARY

*L. Kádas*

Results of investigations concerning the nitrate contents of vegetables are presented. From each vegetable variety 6–20 samples of heterogeneous origin were analyzed, and the average values of the analyses are given, together with the extreme values obtained. It is pointed out that significant deviations may occur in the nitrate contents of vegetables closely related to each other botanically, and the values may vary also within wide limits in case of the same vegetable variety.