

Bio és konvencionális gyümölcs- és zöldséglevek ásványianyag-tartalma

Györéné Kis Gyöngyi – Stefanovitsné dr. Bányai Éva – Csúrné dr. Varga Adrienne és dr. Lugasi Andrea

ÖSSZEFOGLALÓ

A BIOÉLELMISZEREK FOGYASZTÁSA VILÁGSZERTE NÖVEKSZIK. ENNEK HATÁSÁRA EGYRE TÖBB TUDOMÁNYOS VIZSGÁLAT KÉSZÜLT ANNAK A KÉRDÉSNEK A MEGVÁLÁSZOLÁSÁRA, HOGY A BIOÉLELMISZEREK KEDVEZŐBB BELTARTALMI ÉRTÉKEKKEL RENDELKEZNEK-E, MINT A KONVENCIONÁLIS ÉLELMISZEREK. KUTATÁSUNKBAN A HAZAI KERESKEDELMI FORGALOMBAN KAPHATÓ BIO- ÉS KONVENCIONÁLIS GYÜMÖLCS- ÉS ZÖLDSÉGLEVEK MAKRO- ÉS MIKROELEM TARTALMÁT HASONLÍTOTTUK ÖSSZE. MAKROELEM KÖZÜL SZIGNIFIKÁNS ELTÉRÉS MUTATHATÓ KI A BIO ÉS KONVENCIONÁLIS LEVEK KÁLIUM- ÉS FOSZFORTARTALMÁBAN, UGYANAKKOR TREND-SZERŰEN NAGYOBB A NÁTRIUM MENNYISÉGE A HAGYOMÁNYOS ELŐÁLLÍTÁSÚ MINTÁKBAN. A BIOŐSZIBARACK LEVEK SZIGNIFIKÁNSAN NAGYOBB RÉZ, VAS, MANGÁN, SZILÍCIUM, STRONCIUM ÉS CINK A BOKORTE LEVEK SZIGNIFIKÁNSAN NAGYOBB MANGÁN, A BIOPARADICSOM LEVEK NAGYOBB NIKKELTARTALOMMAL RENDELKEZTEK, MINT A KONVENCIONÁLIS TÁRSAIK. A SZILÍCIUMTARTALOM VISZONT EGYES KONVENCIONÁLIS MINTÁKBAN VOLT NAGYOBB. NEM ESSZENCIÁLIS MIKROELEM KÖZÜL A BIOLEVEK BARIUM- ÉS BÓRTARTALMA SZINTÉN NAGYOBBNAK BIZONYULT.

INHALT

DER GENUSS VON BIOPRODUKTEN NIMMT IN DER GANZEN WELT ZU. DADURCH ANGEREGT SIND SCHON MEHR WISSENSCHAFTLICHEN UNTERSUCHUNGEN GEMACHT WORDEN, UM DIE FRAGE ZU BEANTWORTEN, OB DIE BIOPRODUKTE ÜBER EINEN VORTEILHAFTEN WERT IM INNENGEHALT VERFÜGEN, ALS DIE KONVENTIONELLEN LEBENSMITTEL. IN UNSERER FORSCHUNG VERGLEICHEN WIR DEN GEHALT VON MINERALSTOFFEN UND SPURELEMENTEN IN DEN BIO- UND KONVENTIONELLEN OBST- UND GEMÜSESAFTEN, DIE IM GÜTEVERKEHR IN UNGARN ZU VERKAUFEN SIND. UNTER DEN MINERALSTOFFEN IST EIN SIGNIFIKANTER UNTERSCHIED IM

NATRIUM-UND PHOSPHORGEHALT IN DEN BIO- UND KONVENTIONELLEN SAFTEN NACHZUWEISEN, DANEBEN IST DIE QUANTITÄT VON NATRIUM IN DEN TRADITIONELL HERGESTELLTEN MUSTER STETS HÖHER. DIE BIO-PFIRSICHSAFTE VERFÜGEN ÜBER SIGNIFIKANT HÖHEREN KUPFER- EISEN- MANGAN- SILIZIUM- STRONZIUM- UND ZINKGEHALT, DIE BIO-BIRNENSAFTE ÜBER SIGNIFIKANT HÖHEREN MANGAN-GEHALT, DIE BIO-TOMATENSAPTE VERFÜGEN ÜBER HÖHEREN NICKELGEHALT, ALS DIE KONVENTIONELLEN SAFTE. DER SILIZIUMGEHALT WAR ABER IN EINZELNEN KONVENTIONELLEN MUSTER HÖHER. UNTER DEN NICHT ESSENTIALEN SPURELEMENTEN HAT SICH DER BARIUM-UND BORGEHALT VON BIOSAFTEN ALS HÖHER ERWIESEN.

SUMMARY

THE CONSUMPTION OF ORGANIC FOOD HAS BEEN INCREASING ALL OVER THE WORLD. DUE TO THIS FACT, A GROWING NUMBER OF SCIENTIFIC STUDIES HAVE BEEN CONDUCTED IN ORDER TO ANSWER THE QUESTION OF WHETHER ORGANIC FOOD CONTAIN MORE FAVOURABLE NUTRITIONAL VALUE THAN CONVENTIONAL FOOD. PRESENT EXPERIMENT WAS CARRIED OUT TO COMPARE MACRO- AND MICROELEMENT CONCENTRATIONS IN ORGANIC AND CONVENTIONAL FRUIT AND VEGETABLE JUICES. FROM MACROELEMENTS, STATISTICALLY SIGNIFICANT DIFFERENCES WERE DETECTED IN POTASSIUM AND PHOSPHORUS CONTENT BETWEEN ORGANIC AND CONVENTIONAL JUICES, WHILE A TREND SHOWED HIGHER SODIUM CONTENT IN CONVENTIONAL ONES. COPPER, IRON, MANGANESE, SILICUM, STRONCIUM, AND ZINC CONTENT OF ORGANIC PEACH JUICES WERE MUCH HIGHER, MANGANESE CONTENT OF ORGANIC PEAR JUICES WAS SIGNIFICANTLY HIGHER, AND IN JUICES FROM ORGANIC TOMATOES NICKEL CONTENT WAS HIGHER THAN IN CONVENTIONAL PRODUCTS. HOWEVER, SILICUM CONTENT WAS HIGHER IN THE CONVENTIONAL SAMPLES. FROM NON-ESSENTIAL MICROELEMENTS BARIUM AND BORON CONTENT OF ORGANIC JUICES WAS HIGHER.

A legkorszerűbb táplálkozásbiológiai kutatások eredményeinek, megállapításainak is megfelelő kiegyensúlyozott táplálkozás nem képzelhető el rendszeres zöldség- és gyümölcsfogyasztás nélkül. A friss termények mellett azonban a belőlük készült gyümölcs- és zöldséglevek – évszaktól függetlenül – is nagymértékben hozzájárulnak az emberi szervezet megfelelő ásványi-anyag és vitamin ellátásához.

Napjainkban világszerre, így Magyarországon is egyre növekvő érdeklődés mutatkozik az ellenőrzött ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek iránt, remélve, hogy ezen termékek garantáltan vegyszermentesek, tápanyagösszetételük kedvezőbb, mint a konvencionális (hagyományos, iparszerű) termesztésű alapanyagokból készült terméké.

Az ökológiai termékek előállítására az Európai Unió jogszabályok vonatkoznak (legfontosabb az EU bio rendelete: A Tanács 2002/91/EGK rendelete), amelyeket két hazai rendelet (140/1999. (IX. 3.) Korm. rendelet, 74/2004. (V. 1.) FVM rendelet) egészít ki. Jogszabályi rendelkezés, hogy ökológiai (biológiai, bio, öko, organikus) jelöléssel csak azon mezőgazdasági termékek, élelmiszerek és takarmányok forgalmazhatók, amelyeket ezen jogszabályi előírások betartásá-

val és elismert ellenőrző szervezet ellenőrzése mellett termeltek, dolgoztak fel, illetve importáltak. Magyarországon a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően előállított termékét a Biokontroll Hungária Kht. (HU-ÖKO-001), és a Hungária Ökogarancia Kft. (HU-ÖKO-002) ellenőrzi és tanúsítja.

Számos tudományos – elsősorban külföldi – vizsgálat született idáig, melyek az ökológiai és konvencionális természetből származó friss zöldségek, gyümölcsök, gabonafélék, illetve feldolgozott élelmiszerek beltartalmi összehasonlítását tűzték ki célul. Ezen tanulmányok az ökotermények szignifikánsan nagyobb szárazanyag-, antioxidáns- (C-vitamin, polifenol, flavonoid), ásványi-anyag- (magnézium, vas, foszfor) tartalmáról számoltak be (Velimirov és Müller, 2003; Clark, 2002; Worthington, 2001; Carbonaro és mtsai., 2002; Ren és mtsai., 2001; Weibel és mtsai., 2000). Emellett az ökotermények egyáltalán nem vagy csak minimális mennyiségben tartalmaztak növényvédőszer-maradványokat, nitrátot, valamint bizonyos toxikus nehézfémeket szemben a konvencionális termékekkel (Baker és mtsai., 2002; Weber és mtsai., 2001; Kurfürst és Beck, 1995; Smith, 1993; Worthington, 2001). Feltételezhetően összefüggés van a két termesztési mód eltérő tápanyag-

utánpótlási és növényvédelmi gyakorlata, valamint a termények beltartalmi összetétele között (Daniel és mtsai., 1999; Bear és mtsai., 1949; Mozafar, 1993).

Kutatásunkban a hazai kereskedelmi forgalomban megvásárolható bio, illetve konvencionális gyümölcslevek (almalé, ananászlé, pirosszőlőlé, körtelé, narancslé, őszibaracklé, szilvalé) és zöldséglevek (paradicsomlé) makro- és mikroelem-tartalmának összehasonlítását tűztük ki célul.

A vizsgálat során összesen 19 biolé (16 gyümölcsle, 3 zöldséglé) és 32 konvencionális lé (30 gyümölcsle, 2 zöldséglé) elemösszetétele (Al, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Se, Si, Sr, Ti, V, Zn) és szárazanyag-tartalma került meghatározásra (1. táblázat).

A gyümölcs- és zöldséglevek egy része bioboltokból, másik része hagyományos élelmiszerüzletekből került beszerzésre. A bio minták (Ö) származásukat tekintve elsősorban importált, a konvencionális levek (K) pedig túlnyomórészt hazai termékek voltak. A kutatásunkban szereplő hazai biolevek hitelességét a HU-ÖKO-001-es kóddal jelölt Biokontroll Hungária Kht., az import forgalomból származó biolevek „bio minőségét” pedig a BCS Öko-Garantie GmbH (DE-001-ÖKO), a Prüfverein Verarbeitung Ökologische Landbauprodukte e.V. (DE-007-ÖKO)

1. táblázat

A vizsgált gyümölcs- és zöldségfélék jellemzői (Ö = ökológiai, K = konvencionális)

No.	*	Gyümölcs / zöldség	Származási ország	Ellenőrző szervezet kódja	Gyümölcs / zöldség tartalom (%)	Szárazanyag-tartalom (%)
1.	Ö	Alma 1	Németország	DE-001-ÖKO ¹	100	11.62
2.	Ö	Alma 2	EU	DE-007-ÖKO ²	100	11.82
3.	Ö	Alma 3	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	10.79
4.	K	Alma 4	Magyarország		100	10.76
5.	K	Alma 5	Magyarország		100	11.26
6.	K	Alma 6	Magyarország		12	11.67
7.	K	Alma 7	Magyarország		14	10.84
8.	K	Alma 8	Magyarország		100	11.82
9.	K	Alma 9	Magyarország		100	10.49
10.	K	Alma 10	Magyarország		12	10.91
11.	Ö	Ananász 1	EU	DE-007-ÖKO ²	100	14.89
12.	Ö	Ananász 2	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	15.27
13.	K	Ananász 3	Magyarország		100	12.50
14.	K	Ananász 4	Magyarország		50	12.27
15.	K	Ananász 5	Magyarország		100	13.42
16.	Ö	Piroszölő 1	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	17.12
17.	K	Piroszölő 2	Lengyelország		100	16.13
18.	K	Piroszölő 3	Magyarország		12	4.07
19.	K	Piroszölő 4	Magyarország		12	11.25
20.	Ö	Körte 1	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	12.91
21.	Ö	Körte 2	Németország	DE-003-ÖKO ³	100	12.14
22.	Ö	Körte 3	Magyarország	HU-ÖKO-01 ⁴	50	13.21
23.	K	Körte 4	Magyarország		25	12.49
24.	K	Körte 5	Magyarország		35	12.35
25.	K	Körte 6	Magyarország		25	13.25
26.	Ö	Narancs 1	EU	DE-007-ÖKO ²	100	11.62
27.	Ö	Narancs 2	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	11.42
28.	K	Narancs 3	Magyarország		12	11.48
29.	K	Narancs 4	Magyarország		100	11.45
30.	K	Narancs 5	Magyarország		100	11.28
31.	K	Narancs 6	Magyarország		12	11.74
32.	K	Narancs 7	Magyarország		100	10.56
33.	K	Narancs 8	Magyarország		100	10.48
34.	K	Narancs 9	Magyarország		100	10.87
35.	K	Narancs 10	Magyarország		12	11.56
36.	Ö	Őszibarack 1	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	50	15.47
37.	Ö	Őszibarack 2	Magyarország	HU-ÖKO-01 ⁴	50	9.21
38.	Ö	Őszibarack 3	Magyarország	HU-ÖKO-01 ⁴	60	8.63
39.	K	Őszibarack 4	Magyarország		50	12.21
40.	K	Őszibarack 5	Magyarország		25	12.74
41.	K	Őszibarack 6	Magyarország		25	14.62
42.	K	Őszibarack 7	Magyarország		45	17.09
43.	K	Őszibarack 8	Magyarország		25	11.51
44.	Ö	Szilva 1	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	55	16.65
45.	Ö	Szilva 2	Németország	DE-003-ÖKO ³	51	15.98
46.	K	Szilva 3	Magyarország		20	13.19
47.	Ö	Paradicsom 1	EU	DE-007-ÖKO ²	100	5.12
48.	Ö	Paradicsom 2	Németország	DE-003-ÖKO ³ és HU-ÖKO-01 ⁴	100	5.46
49.	Ö	Paradicsom 3	Magyarország	HU-ÖKO-01 ⁴	100	7.44
50.	K	Paradicsom 4	Magyarország		100	5.32
51.	K	Paradicsom 5	Magyarország		100	4.93

és a Lacon GmbH (DE-003-ÖKO) garantálják.

A mintákat a vizsgálat megkezdéséig szobahőmérsékleten tároltuk, az elemösszetétel meghatározása ICP-OES technikával (induktív csatolású plazmaemissziós spektroszkóp) történt.

Az ásványi anyagok az anyagcsere szinte minden fázisában fontos szerepet töltenek be. Egy-egy ásványi anyag több funkciót is ellát a szervezet zavartalan működése érdekében. Az egészség fenntartásához, megőrzéséhez minden tápanyagra, így az ásványi anyagokra is meghatározott mennyiségben van szükség. A makroelemek csoportjába tartozó ásványi anyagokból napi több g, vagy több száz mg mennyiség szükséges, míg

a mikroelemekből pár mg, vagy g is elegendő.

Mikroelem-tartalom tekintetében a biolevek szignifikánsan nagyobb kálium- és foszfor-tartalommal rendelkeztek, mint a konvencionális megfelelőjük, ugyanakkor ez utóbbiakban tendenciaszerűen nagyobb nátrium tartalmat mutattunk ki. Az 1. és 2. ábrán jól láthatóan a vizsgált biolevek kálium- és foszfortartalmának átlagértékei minden esetben meghaladták a konvencionális minták értékeit. A szervezet elektrolit egyensúlyának fenntartásában, az ideg- és izomműködésben kiemelkedően fontos szerepet betöltő káliumot legnagyobb mennyiségben az egyik bioparadicsomlében mértük (2466 mg kg⁻¹). Ezen kívül a leg-

nagyobb foszfortartalma egy Németországból származó bionarancslének volt 196 mg kg⁻¹-os értékkel. A bioősziabaracklevek kalciumtartalma szintén szignifikánsan nagyobb volt, mint a velük összehasonlításra került konvencionális leveké. Bár szignifikáns különbség nem, viszont tendenciaszerű eltérés tapasztalható az alma- ananász- szilva- és piroszölőlevelek esetében. A bioalma- és ananászlevek nagyobb mennyiségben tartalmaztak káliumot és foszfort, továbbá a bioszilva- és piroszölőlevelek káliumot, foszfort és magnéziumot.

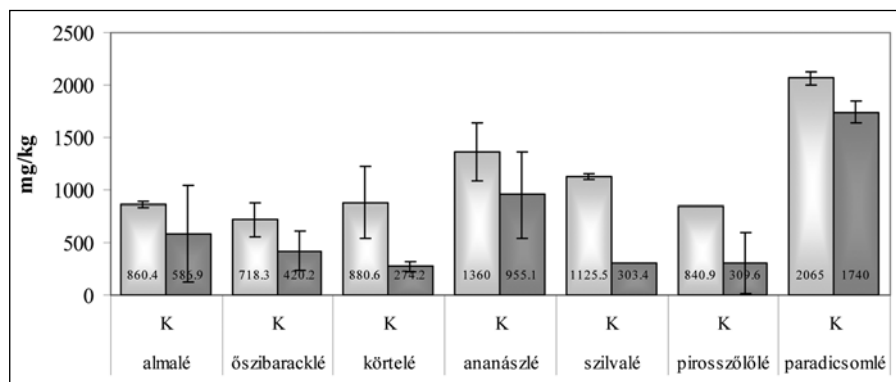
A bioősziabaracklevek szignifikánsan nagyobb réz, vas, mangán, szilícium, stroncium és cink tartalommal, a biokörtelevek szignifikánsan nagyobb mangán tartalommal, a bioparadicsomlevek nagyobb nikkeltartalommal rendelkeztek, mint a konvencionális minták (3. ábra). A csontképződésben szerepet játszó, a kollagén- és porcszintézishez, valamint a kötőszövet víztartalmának megtartásához szükséges szilícium tartalom tekintetében viszont a konvencionális narancs- és almalevek tartalmaztak szignifikánsan nagyobb mennyiséget.

Nem esszenciális mikroelemek közül a bioősziabaracklé bárium-, a biokörtele mangán- és bórtartalma, illetve a bionarancslé bórtartalma szintén szignifikánsan nagyobbak bizonyult. Ugyanakkor az ananász és almalevek esetében nem volt felfedezhető szignifikáns eltérés mikroelem-tartalom tekintetében.

Mivel feldolgozott, kereskedelmi forgalomból származó gyümölcs- és zöldségféléket vizsgáltunk, nem ismerjük az alapanyagok termesztésének pontos körülményeit (pl. a termesztés klimatikus körülményeit, talaj típusát, a gyümölcs vagy zöldség fajtát, betakarításkori érettségi fokát, tárolási körülményeket, stb.), mindössze azt, hogy a biolevek alapanyagai – a 2092/91 EK rendeletben meghatározott feltételek alapján – ellenőrzött ökológiai termesztésből származtak, feldolgozásuk szintén az ökotermékekre vonatkozó előírások alapján történt, a konvencionális levek pedig vegyszeres termesztésből származtak.

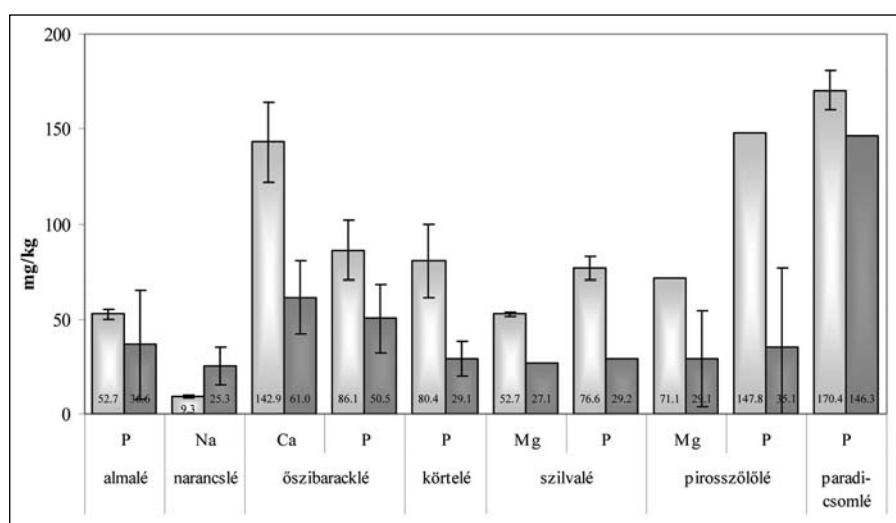
A jövőben vitathatatlanul további vizsgálatok szükségesek annak a kérdésnek a megválaszolásához, hogy a bioélelmiszerek egészségesebbek-e, mint hagyományos társaik. A fenti eredmények alapján azonban megállapítható, hogy az általunk vizsgált biogyümölcs- és zöldségfélék fogyasztásával jelentősebb mértékben hozzájárulhatunk szervezetünk kedvezőbb ásványianyag ellátásához.

A vizsgálatokat támogatta az NKFP 1B/047/2004. pályázat.



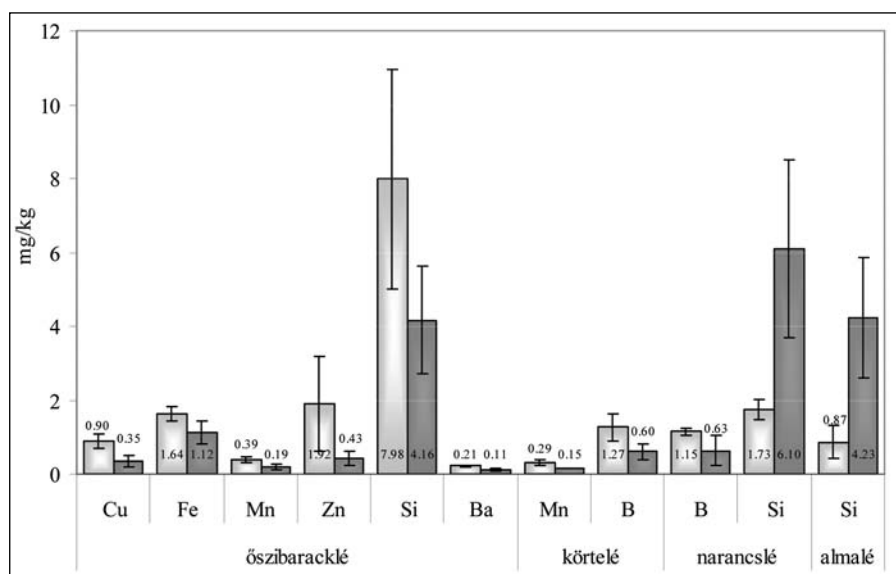
1. ábra

Szignifikáns ($p < 0.05$) és trendszerű eltérések a bio és konvencionális levek kálium-tartalmában ■: bio minták; ■: konvencionális minták



2. ábra

Szignifikáns ($p < 0.05$) és trendszerű eltérések a bio és konvencionális levek makroelem-tartalmában ■: bio minták; ■: konvencionális minták



3. ábra

Szignifikáns ($p < 0.05$) eltérések a bio és konvencionális levek mikroelem-tartalmában ■: bio minták; ■: konvencionális minták

Felhasznált irodalom

- Baker, B. P., Benbrook, C. M., Groth, E. & Benbrook, K. L. (2002): Pesticide residue in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets. *Food Add. Contamin.*, 19, 427-446.
- Bear, FE, Tóth, SJ, Prince, AL. (1949): Variation in mineral composition of vegetables. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.*, 13, 380-384.
- Carbonaro, M., Matteta, M., Nicoli, S., Bergamo, P., Cappelloni, M. (2002): Modulation of antioxidant compounds in organic vs conventional fruit (peach, *Prunus persica* L., and pear, *Pyrus communis* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 50(19), 5458-5462.
- Clark, T. (2002): Research at Great Lakes meeting shows more vitamin C in organic oranges than conventional oranges. *Great Lakes Regional meeting of the Am. Chem. Soc., Minneapolis, June 2-4*, pp. 15.
- Daniel, O., Meier, M. S., Schlatter, J. & Fricshknecht, P. (1999): Selected phenolic compounds in cultivated plants: ecologic functions, health implications, and modulation by pesticides. *Environ. Health Perspect.*, 107 (Suppl.) 1, 109-114.
- Kurfürst, U. & Beck, A. (1995): Cadmiumgehalte in ökologisch angebautem Weizen geringer. *Lebendige Erde*, 6, 477-479.
- Mozafar A. (1993): Nitrogen fertilizers and amount of vitamins in plants: a review. *J. Plant Nutr.* 16, 2479-2506.
- Ren, H., Endo, H., Hayashi, T. (2001): Antioxidative and antimutagenic activities and polyphenol content of pesticide-free and organically cultivated green vegetables using water-soluble chitosan as a soil modifier and leaf surface spray. *J. Sci. Food Agric.*, 81(15), 1426-1432.
- Smith, B. L. (1993): Organic foods vs supermarket foods: Element levels. *J. Appl. Nutr.*, 45, 35-39.
- Velimirov, A. Müller, W. (2003): Die Qualität biologisch erzeugter Lebensmittel – Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche. *Bio Ernte Austria, Wien*, pp. 59.
- Weber, A., Bokmeier, H., Janssen, J., Strube, J., Stolz, P. (2001): Pflanzenschutz-mittelrückstände in Lebensmitteln aus ökologischer Herkunft im Vergleich zu nicht-ökologischer Herkunft [Pesticide residues in foods from organic agriculture compared to foods from conventional agriculture]. *Lebensmittelchemie, Wiley*, 55, 128-129.
- Weibel, F. P., Bickel, R., Leuthold, S. & Alföldi, T. (2000): Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. *Acta Hort.*, 517, 417-426.
- Worthington, V. (2001): Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables and grains. *The J. Altern. Compl. Med.*, 7(2), 161-173.

Szerző: Györéné Kis Gyöngyi
 bioélelmiszer tanácsadó
 Napvilág Alapítvány, Budapest
 Stefanovitsné dr. Bányai Éva
 egyetemi docens
 Corvinus Egyetem Alkalmazott Kémia
 Tanszék, Budapest
 Csúrné dr. Varga Adrienne
 egyetemi adjunktus
 Szent István Egyetem Ökológiai
 Mezőgazdasági Tanszék, Gödöllő
 Dr. Lugasi Andrea
 főosztályvezető helyettes
 Országos Élelmiszerbiztonsági és
 Táplálkozástudományi Intézet,
 Budapest