

HAZAI KERESKEDELMI FORGALOMBAN KAPHATÓ PALACKOZOTT ÁSVÁNYVIZEK ÉS FORRÁSVIZEK MIKROBIOLÓGIAI ÁLLAPOTÁNAK FELMÉRÉSE

VARGA L.

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar,
Élelmiszer-tudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.

Összefoglalás

Az utóbbi években számottevően bővült a hazai kereskedelmi forgalomban kapható vízféleségek választéka, viszont meglehetősen kevés adat áll rendelkezésre ezek higiéniai minőségéről. Ebből kiindulva, a vizsgálatok célja palackozott ásványvizek és forrásvizek mikrobiológiai állapotának felmérése volt. 2004-ben és 2005-ben összesen 345 palackozott vízmintát vásároltunk dunántúli élelmiszer-üzletekben, és megvizsgáltuk őket a Nyugat-magyarországi Egyetem Élelmiszer-tudományi Intézetének akkreditált laboratóriumában. A kapott eredmények azt mutatták, hogy a minták 7%-a nem felelt meg a hatályos mikrobiológiai előírásoknak. A kifogásolt egységek nem megfelelőségét többnyire a magas telepszámok okozták, de néhány esetben kóliformok ill. *Pseudomonas aeruginosa* jelenléte okozta a gondot. A telepszámok túlzott mértékű megnövekedése jellemzően a szénsavmentes vizeknél fordult elő. A szénsavas ásvány- és forrásvizek e tekintetben jobb eredményei azzal a ténnyel magyarázhatóak, hogy a baktériumok a szénsav által létrehozott alacsony pH-jú közeget általában kevésbé tolerálják.

Bevezetés

Az emberi szervezet legfontosabb szervetlen alkotórésze a víz. Az ember napi átlagos vízszükséglete 2,5-3,0 liter, amihez főként ivóvízzel és különféle egyéb folyadékokkal, így pl. ásványvízzel jut hozzá. Magyarország nagy földalatti vízkészlettel rendelkezik, rendkívül gazdag ásvány- és gyógyvizekben, ennek megfelelően, az utóbbi időben öröndetesen megnőtt a kereskedelmi forgalomban kapható ásványvizek választéka, viszont meglehetősen kevés adat áll rendelkezésre ezek mikrobiológiai-higiéniai minőségéről. Munkám célja a Magyarországon kapható palackozott ásványvizek és forrásvizek higiéniai minőségének felmérése volt a hatályos előírások szerint.

Vizsgálati anyagok és módszerek

A vizsgálandó természetes ásványvizeket és forrásvizeket dunántúli élelmiszer-üzletekből szereztük be. Összesen 345 db palackozott víz-mintát vásároltunk, amelyek közel azonos arányban tartoztak a szénsavmentes ill. a szénsavas változathoz. A mintákat az adott gyártó által deklarált minőség-megőrzési idő lejártá előtt vizsgáltuk meg.

A mikrobiológiai vizsgálatokat a Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kara Élelmiszer-tudományi Intézetének német (DAR) akkreditációval rendelkező vizsgáló-laboratóriumában végeztük el. A minősítés az **1. táblázat**ba foglalt követelményeknek megfelelően történt, a 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet alapján.

Varga, L. (2006) Hazai kereskedelmi forgalomban kapható palackozott ásványvizek és forrásvizek mikrobiológiai állapotának felmérése. XXXI. Óvári Tudományos Nap "Élelmiszer-alapanyag előállítás – quo vadis?". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISSN: 0237-9902]

1. táblázat Ásványvizekre (forrásvizekre) vonatkozó higiéniai követelmények a 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet alapján

Vizsgálható paraméter	Követelmény
Összes (aerob) telepszám 20-22°C-on*	100/cm ³
Összes (aerob) telepszám 37°C-on*	20/cm ³
Kóliform baktériumok	0/250 cm ³
<i>Escherichia coli</i>	0/250 cm ³
<i>Enterococcus</i> -ok	0/250 cm ³
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 cm ³
Spórás szulfitredukáló anaerobok	0/50 cm ³
Parazita és kórokozó mikroorganizmusok	Nem tartalmazhat

* Az összes telepszámot a palackozást követő 12 órán belül kell meghatározni, és a tárolási idő alatt a vizet 4,0±1,0°C-on kell tartani.

Eredmények és értékelésük

Vizsgálati eredményeink összesítését a **2. táblázat** tartalmazza.

2. táblázat Kifogásolt bakteriológiai minőségű ásványvíz- és forrásvíz-minták száma (db)

Vizsgálati irány	Nem megfelelő		
	Szénsavas	Szénsavmentes	ÖSSZESEN (n = 345)
Összes telepszám 20-22°C-on	4	15	19
Összes telepszám 37°C-on	4	11	15
Kóliform baktériumok	4	3	7
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0
<i>Enterococcus</i> -ok	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	3	6
Spórás szulfitredukáló anaerobok	0	0	0
ÖSSZESEN	8	16	24

Az eredményekből kitűnik, hogy az összcsíraszám tekintetében összességében mérsékelten kedvező képet kaptunk. A **2. táblázat** tanúsága szerint 19 esetben fordult elő, hogy a 20-22°C-on meghatározott aerob telepszám meghaladta a megengedett határértéket, ugyanez a 37°C-on meghatározott aerob telepszámról 15 esetben volt elmondható. Hét alkalommal kóliform baktériumok, 6 esetben pedig *P. aeruginosa* jelenléte is hozzájárult az ásvány- és forrásvizek kifogásolható bakteriológiai minőségéhez. Ugyanakkor öröndetes, hogy *E. coli*, *Enterococcus* fajok, és szulfitredukáló anaerob spórások nem fordultak elő a vizsgált palackozott vizekben. Meg kell jegyezni, hogy a nem megfelelő higiéniai színvonalú minták összesített száma azért nem egyezik meg az egyes vizsgálati irányoknál feltüntetett értékek összegével, mert voltak olyan minták, amelyeknél több paraméter is kifogás alá esett. A telepszámok túlzott mértékű megnövekedése jellemzően a szénsavmentes ásvány- és forrásvizeknél fordult elő. A szénsavas minták e tekintetben jobb eredményei azzal a ténnyel magyarázhatóak, hogy a baktériumok a szénsav által létrehozott alacsony pH-jú közeget általában nem kedvelik.

A nemzetközi szakirodalomban számos olyan közlemény olvasható, amely palackozott ásványvizek ill. ivóvizek higiéniai minőségét elemzi. Nigériában 90 ásványvíz-mintát vizsgáltak meg, és ezekben sem kóliformot, sem enterokokkust nem találtak. Ennek ellenére a pszihrofil aerob telepszám (22°C-on) magas volt, 2 mintában 50-800 CFU/ml-t, 2 mintában 100-87.000 CFU/ml-t találtak. Izoláltak még *P. aeruginosa*-t 5 mintából, illetve *Bacillus* spp.-t 2 mintából (OGAN, 1992). Karachi-ban 23 megvizsgált ásványvíz mintának a 39%-át találták

Varga, L. (2006) Hazai kereskedelmi forgalomban kapható palackozott ásványvizek és forrásvizek mikrobiológiai állapotának felmérése. XXXI. Óvári Tudományos Nap "Élelmiszer-alapanyag előállítás – quo vadis?". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISSN: 0237-9902]

emberi fogyasztásra alkalmatlannak (MAHMOOD és mtsai, 2004). Dél-Afrikában 10 ásványvíz-mintából 8 felelt meg a követelményeknek. A nem megfelelő tételekben a pszihrofil aerob telepszám volt magas (EHLERS és mtsai, 2004). Mexikóvárosban 265 ásványvíz-mintából több meghaladta a bakteriológiai szempontból még megengedhető szintet. A vizekben gyakorlatilag mindenféle mikroorganizmus megtalálható volt (ROBLES és mtsai, 1999). Indiában 30 minta mikrobiológiai minőségét vizsgálták meg, és 3 vízminta esetében kóliformok jelenlétét mutatták ki, így megállapították az emberi fogyasztásra való alkalmatlanságot (KANDHASAMY és mtsai, 1996). Szaúd-Arábiában 66 ásványvíz-minta közül egyben sem volt kimutatható mennyiségű kóliform, viszont több esetben magasnak mutatkozott a pszihrofil aerob telepszám (ALABDULAALY és KHAN, 1995). Kanadában 1981 és 1989 között az üzletekben lévő palackozott vizek 40%-a nem volt megfelelő minőségű. A mezofil aerob telepszám sok esetben meghaladta a megadott határértéket (WARBURTON és mtsai, 1992). 1992 és 1997 között számos mintában kóliformokat, *P. aeruginosát* és *E. colit* találtak (WARBURTON és mtsai, 1998). Trinidadon 344 palackozott vízből 18-ban volt jelen kóliform baktérium, 5-ben *E. coli*, és 26-ban *Pseudomonas*-faj (BHARATH és mtsai, 2003).

Az előző felsorolásból is látszik, hogy a kép meglehetősen vegyes. Tudvalévő, hogy az ásvány- és forrásvizek semmiféle mikrobapusztító eljárásban nem részesülnek, ennek ellenére élősejt-számuk eredendően nagyon alacsony, 10 CFU/ml körüli. Ez azért van, mert a mélységbe lejutó víz számos szűrő talajrétegen megy keresztül. Vannak azonban feljegyzések, melyek szerint a mikroorganizmusok száma jelentősen megemelkedhet, szénsavmentes ásványvizek esetében akár 10^4 - 10^5 CFU/ml értékre is, 1-3 hetes raktározás során (SCHMIDT-LORENZ, 1976; GONZÁLEZ és mtsai, 1987; BISCHOFBERGER és mtsai, 1990; MAVRIDOU, 1992; MAVRIDOU és mtsai, 1994; TSAI és YU, 1997). Ezért van annak jelentősége, hogy a 65/2004. (IV. 27.) FVM-ESzCsM-GKM együttes rendelet értelmében a mezofil és a pszihrofil aerob telepszámokra vonatkozó határérték a töltés utáni első 12 órán belül vett mintára értendő, és nem a minőség-megőrzési idő teljes tartamára. Vizsgálatainkat viszont – minthogy a termékeket kereskedelmi forgalomból szereztük be – a töltést követő 12. óra után tudtuk elvégezni, így a rendeletben közölt telepszám-határértékek nem alkalmazhatóak teljes joggal, hiszen a gyártó nem vállalhat felelősséget a kereskedelemben alkalmazott tárolási körülmények esetleges elégtelenségeiért.

Következtetések

A megvizsgált 345 db ásványvíz- és forrásvíz-mintának kevesebb, mint 7%-a nem felelt meg a hatályos bakteriológiai előírásoknak. A kifogásolt minták nem megfelelőségét többnyire a magas telepszámok okozták. Az aerob telepszámok túlzott mértékű megnövekedése mellett 7 vízminta esetében kóliform baktériumok jelenlétét mutattuk ki, illetve 6 mintából *P. aeruginosát* is izoláltunk. A szénsavmentes ásvány- és forrásvizek kétszer olyan gyakran estek kifogás alá, mint a szénsavasak. Meg kell azonban jegyezni, hogy a hatályos rendelet szerint az összes telepszámokat a palackozást követő 12 órán belül kell mérni. Erre a vizsgálatok során nem volt lehetőségünk, márpedig bizonyos mértékű mikrobaszaporodás a nem megfelelő tárolásból is adódhatott.

Varga, L. (2006) Hazai kereskedelmi forgalomban kapható palackozott ásványvizek és forrásvizek mikrobiológiai állapotának felmérése. XXXI. Óvári Tudományos Nap "Élelmiszer-alapanyag előállítás – quo vadis?". Az előadások és poszterek teljes terjedelemben megjelent anyagai. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Compact Disc, 4 pp. [ISSN: 0237-9902]

Irodalomjegyzék

- ALABDULAALY, A.I., KHAN, M.A. (1995): Microbiological quality of bottled water in Saudi Arabia. *Journal of Environmental Science and Health Part A* **30**, 2229-2241.
- BHARATH, J., MOSODEEN, M., MOTILAL, S., SANDY, S., SHARMA, S., TESSARO, T., THOMAS, K., UMAMAHESWARAN, M., SIMEON, D., ADESIYUN, A.A. (2003): Microbial quality of domestic and imported brands of bottled water in Trinidad. *International Journal of Food Microbiology* **81**, 53-62.
- BISCHOFBERGER, T., CHA, S.K., SCHMITT, R., KÖNIG, B., SCHMIDT-LORENZ, W. (1990): The bacterial flora of non-carbonated natural mineral water from the springs to reservoir and glass and plastic bottles. *International Journal of Food Microbiology* **11**, 51-72.
- EHLERS, M.M., VAN ZYL, W.B., PAVLOV, D.N., MULLER, E.E. (2004): Random survey of the microbial quality of bottled water in South Africa. *Water SA* **30**, 203-210.
- GONZÁLEZ, C., GUTIERREZ, C., GRANDE, T. (1987): Bacterial flora in bottled uncarbonated mineral drinking water. *Canadian Journal of Microbiology* **33**, 1120-1125.
- KANDHASAMY, M., KUMARAGURU, A.K., THATHEYUS, A.J. (1996): Bacteriological quality of soft drinks, bottled water, aerated water and packed fruit juices from shops in and around Madurai. *Journal of Environmental Biology* **17**, 247-250.
- MAHMOOD, S.N., SIDDIQUI, I.U., SULTANA, L., KHAN, F.A. (2004): Evaluation of chemical and bacteriological quality of locally produced bottled water. *Journal of the Chemical Society of Pakistan* **26**, 185-190.
- MAVRIDOU, A. (1992): Study of the bacterial flora of a non-carbonated natural mineral water. *Journal of Applied Bacteriology* **73**, 355-361.
- MAVRIDOU, A., PAPAPETROPOULOU, M., BOUFA, P., LAMBIRI, M., PAPADAKIS, J.A. (1994): Microbiological quality of bottled water in Greece. *Letters in Applied Microbiology* **19**, 213-216.
- OGAN, M.T. (1992): Microbiological quality of bottled water sold in retail outlets in Nigeria. *Journal of Applied Bacteriology* **73**, 175-181.
- ROBLES, E., RAMIREZ, P., GONZALEZ, E., SAINZ, D., MARTINEZ, B., DURAN, A., MARTINEZ, E. (1999): Bottled water quality in metropolitan Mexico City. *Water Air and Soil Pollution* **113**, 217-226.
- SCHMIDT-LORENZ, W. (1976): Microbiological characteristics of natural mineral water. *Annali dell'Istituto Superiore Sanità* **12**, 93-112.
- TSAI, G.J., YU, S.C. (1997): Microbiological evaluation of bottled uncarbonated mineral water in Taiwan. *International Journal of Food Microbiology* **37**, 137-143.
- WARBURTON, D.W., DODDS, K.L., BURKE, R., JOHNSTON, M.A., LAFFEY, P.J. (1992): A review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada between 1981 and 1989. *Canadian Journal of Microbiology* **38**, 12-19.
- WARBURTON, D., HARRISON, B., CRAWFORD, C., FOSTER, R., FOX, C., GOUR, L., KROL, P. (1998): A further review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada: 1992–1997 survey results. *International Journal of Food Microbiology* **39**, 221-226.