

Élelmiszerek tárolására, szállítására használt műanyag edények potenciális genotoxikus hatásának vizsgálata

Galambosi Rebeka¹, Gerencsér Gellért², Polyák Éva¹

¹Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar
Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet

²Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar
Orvosi Népegészségügyi Intézet

Összefoglalás

Az utóbbi időben rohamosan nőtt az elvitelre szánt ételek fogyasztása a modern életmód hatására. Ezen ételeket kényelmességük, eldobhatóságuk és versenyképes áraik miatt, gyakran műanyag tárolókba csomagolják. A szakirodalmak szerzői azonban felvetik, hogy nem kívánatos anyagok oldódhatnak ki a tárolókból az ételbe és egészségkárosító hatásuk lehet. Kutatásunk célja, különböző fajta és árkategóriában levő műanyagokban hevített élelmiszer alkotókban megvizsgálni a műanyag hatását. Munkánk során 5 különböző műanyag edényt vizsgáltunk. A vizsgálathoz 4%-os etanolos oldatot alkalmaztunk, amely a lipofil tulajdonságot modellezte. A mutagenitási vizsgálathoz Salmonella Ames tesztet alkalmaztunk. Kontroll vizsgálathoz üveg edényt használtunk. Az eredményeket leíró statisztikával, T-próbával, Mann-Whitney U teszttel elemeztük, az IBM SPSS 25.0 program segítségével. Akkor tekintettük szignifikánsnak az eredményeket, ha $p \leq 0,05$ volt. Eredményeink alapján nem találtunk különbséget az alacsonyabb és drágább árkategóriába eső tárolók között, illetve a mikróhullámú sütő által melegített minták sem mutattak eltérő eredményt a forraló edényben melegített mintákkal szemben. A mutagenitás kockázata a 3-as, 4-es és 5-ös mintáknál volt jelen. Összeségében elmondhatjuk, hogy jelentős különbséget nem mutattak a különböző árfekvésű edények eredményei. Úgy véljük, az előírásoknak megfelelő használatával megelőzhető a műanyag összetevők élelmiszerekbe való kioldódása.

Kulcsszavak: Ames teszt, Salmonella, műanyag tárolóedény, mutagén hatás

**Evaluation of potential genotoxic effects of plastic containers used
for food storage and transport**

Summary

The consumption of takeaway food has been growing rapidly in recent years as a consequence of modern lifestyles. These foods are often packaged in plastic materials due to their convenience, disposability and competitive pricing. However, it has been confirmed in some reviews that certain undesirable substances might dissolve into the contacted food which could have harmful effects on health. The aim of our study was to monitor the effects of plastic ingredients of food heated in different types of containers from different price categories. In this study we used 4 % ethanol mixture for modelling the lipophilic feature of the foods. Mutagenicity has been detected by Salmonella Ames tests. Flask control tests have been performed as negative control. Descriptive statistics T-test, Mann-Whitney U-test were used to analyze our data. Statistical evaluation of the results was carried out by IBM SPSS 25.0. Based on the results it has been found there was no difference between the plastic products in the different price ranges, neither have the samples heated in microwave ovens lead to different results compared to those in heating containers. Risk of mutagenicity was detected in sample of 3, 4 and 5. There was no significant difference between the results of the containers according to their different price. Based on our assessment, dissolution of plastic into food from food containers can be prevented by following the procedures described in users' manuals.

Keyword: Ames test, Salmonella, plastic container, mutagenic effect

Rövidítések jegyzéke:

TA98: *Salmonella typhimurium* TA98-as törzse

TA100: *Salmonella typhimurium* TA100-as törzse

1A: 1-es számú edény etanolos mintája

2A: 2-es számú edény etanolos mintája

3A: 3-as számú edény etanolos mintája

4A: 4-es számú edény etanolos mintája

5A: 5-ös számú edény etanolos mintája

S9-: S9 mix hozzáadása nélküli minta

S9+: S9 mix hozzáadásával készült minta

Irodalom

1. Valio Plastics <http://www.valio-plastics.com/egyre-nepszerubb-az-ujrahasznositott-muanyag/>, 2020.07.25
2. Mason A. S., Welch G. V. & Neratko J: Synthetic polymer contamination in bottled water. *Front. Chem.* **2018**; 6:407.
3. Kubica D., Kaczmarczyk M., Kaszuba A.; Determination of volatile organic compounds in materials from polystyrene intended for contact with food: comparison of HS-GC/MS and SPME-GC/MS Techniques. *Rocz Panstw Zakl Hig.* **2018**, 69(3):235-242.
4. Fromme H.; Kuechler T., Otto T., Pilz K. et al. A. Occurrence of phthalates and bisphenol A and F in the environment. *Water Res.* **2002**, 36(6):1429–1438
5. WHO European Commission. <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/definitions/endodis-an.htm>, **2020.07.25**
6. Xia, H.; Chi, Y.; Qi, X.; Su, M. et al. Metabolomic evaluation of di-n-butyl phthalate-induced teratogenesis in mice. *Metabolomics* **2011**, 7(4):559–571.
7. Arcadi, F.A.; Costa, C.; Imperatore, C.; Marchese, A et al. Oral toxicity of bis(2-ethylhexyl) phthalate during pregnancy and suckling in the long-evans rat. *Food Chem. Toxicol.* **1998**, 36(11):963–970.
8. Schmidt, J.S.; Schaedlich, K.; Fiandanese, N.; Pocar, P et al. Effects of Di(2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP) on Female Fertility and Adipogenesis in C3H/N Mice. *Environ. Health Perspect.* **2012**, 120(8):1123–1129.
9. Gupta K. R., Singh M. J., Leslie C.T., Meachum S. et al. Di-(2-ethylhexyl) phthalate and mono-(2-ethylhexyl) phthalate inhibit growth and reduce estradiol levels of antral follicles in vitro, *Toxicol Appl Pharmacol*, **2010**, 242(2) 224–230.
10. Sáiz J.; Gómara B., Evaluation of endocrine disrupting compounds migration in household food containers under domestic use conditions, *J Agric Food Chem*, **2017**, 65(31):6692-6700.
11. Stoker C.; Andreoli F.M.; Kass L.; Bosquiazzo L. V. et al., Perinatal exposure to bisphenol A (BPA) impairs neuroendocrine mechanisms regulating food intake and kisspeptin system in adult male rats. Evidences of metabolic disruptor hypothesis. *Molecular and Cellular Endocrinology*, **2020**, 499:110614.
12. Fredricsson, B.; Moller, L.; Pousette, A.; Westerholm, R. Human sperm motility is affected by plasticizers and diesel particle extracts. *Pharmacol. Toxicol.* **1993**, 72(2):128–133.
13. Rastkari, N., Jeddi, Z. M, Yunesian, M., & Ahmadkhaniha, R. The effect of storage time, temperature and type of packaging on the release of phthalate esters into packed acidic liquids. *Food Technol. Biotechnol*, **2017**, 55(4):562-569.
14. 26. melléklet a 152/2009. (XI. 12.) FVM rendelethez https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/4/44/b1000/1-2-82_711.pdf. **2020.07.25**
15. Park S. R.; Park J. S.; Jeong M.; Choi C. J.; Kim M. et al. Fast and simple determination and exposure assessment of bisphenol A, phenol, p-tert-butylphenol, and diphenylcarbonate transferred from polycarbonate food-contact materials to food simulants, *Chemosphere*, **2018**, 203:300-306.
16. Maron, DM; Ames, BN, Revised methods for the Salmonella mutagenicity test, **1983**, 113(3-4):173-215.
17. OECD Guideline 471 for testing of chemicals, Bacterial reverse mutation test, **1997**, 471

18. Kang K.; Chang Y.; Choi C. J.; Park J.S.; Han J. et al. Migration study of butylated hydroxytoluene and irganox 1010 from polypropylene treated with severe processing conditions, *J Food Sci*, **2018**, 83(4):1005-1010.
19. Cao, X.-L., Corriveau, J., & Popovic, S. Bisphenol A in canned food products from canadian markets. *Journal of Food Protection*, **2010**, 73(6):1085–1089.