

Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmiszerek minősítésében

Szabó S. András és László Péter

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar

Érkezett: 2009. február 20.

Jól ismert tény, hogy az élelmiszerek komplex minősítése meglehetősen széleskörű ismereteket kívánó, összetett feladat, amely az érzékszervi tulajdonságok (élvezeti érték) minősítésén túl számos egyéb olyan vizsgálatot (pl. tömegmérés, analitikai paraméterek vizsgálata, mikrobiológiai jellemzők meghatározása) is igényel, amely csak megfelelő mérés technikai háttérrel oldható meg eredményesen. E vizsgálatok között – úgy véljük – egyre inkább előtérbe kerülnek az élelmiszerfizika tárgykörébe tartozó vizsgálati technikák, eljárások.

Az élelmiszerfizika szakterülete

Meggyőződésünk, hogy az élelmiszerfizika tudományága jellegzetesen interdiszciplináris terület, az élelmiszertudomány és alkalmazott fizika többé-kevésbé jól definiálható közös határterülete (Szabó és mtsai, 2004; Szabó és mtsai, 2006; Figura és mtsai, 2007). Tárgyköre megítélésünk szerint 3 fő irányt foglal magába, s ezek a következők:

- az élelmiszerek fizikai paramétereinek, jellemzőinek vizsgálata;
- az élelmiszerek vizsgálatára alkalmazott fizikai módszerek és eljárások;
- az élelmiszerek előállítására, kezelésére, gyártásközi ellenőrzésére alkalmazott fizikai eljárások, technikák, technológiák.

Az élelmiszerfizika tudományága természetesen szorosan kapcsolódik egyrészt az élelmiszertudomány (pl. élelmiszeripari technológia, élelmiszerkémia, élelmiszeripari művelettan) másrészt az alkalmazott fizika (pl. sugárfizika, agrofizika, biofizika) egyes szakterületeihez, továbbá az élelmiszerfizikán belül is számos, viszonylag önállóan tekinthető terület (pl. reológia, radiometria) különböztethető meg.

Élelmiszerek minősítése, minőségellenőrzése

Nézzünk röviden azon – az élelmiszerellenőrzésben, élelmiszerminősítésben jól alkalmazható – területeket, amelyeknek már jelenleg is komoly jelentősége van az élelmiszerfizika tudományterületén belül (Sebestyén, 1993; Sárossy és mtsai, 2003; Ötles, 2005; Sipos, Tóth, 2007; Farkas és mtsai, 2008), s egyúttal várható az is, hogy a közeljövőben e szakterületeken szignifikáns fejlődés következik be:

- Roncsolásmentes, fizikai elveken alapuló mérés technikák egyre szélesebb körben történő alkalmazása, gyors, jól automatizálható rendszerek kifejlesztése és felhasználása, folyamatszabályozás (PC) kemometriai jellemzők alapján on-line illetve on-stream kapcsolattal, optikai (pl. NIR-NIT, PAS), bioelektromos (pl. impedancia, dielektromos jellemzők) mérési eljárások, képalkotó vizsgálati technikák kidolgozása összetétel-meghatározásra, minősítésre és egyúttal minőség szabályozásra is. Számos, az élelmiszer tápértékét, minőségét döntően meghatározó jellemző – pl. víz-, fehérje- és zsírtartalom – gyorsan, megbízhatóan mérhető roncsolásmentes fizikai mérés technikával is.
- Reológiai, reometriai vizsgálatok és mérés technikák, szerkezetvizsgálatok, textúra mérése, fizikai paraméterek és más jellemzők (pl. szín, érésdinamika, összetétel) összefüggésének vizsgálata viszkozimetria, plasztometria, penetrometria alkalmazásával.
- Az érzékszervi vizsgálatok eredményei és a műszeres úton (pl. kolorimetriás, spektrofotometriás, trikromatikus szín mérés, viszkozitásmérés, állomány és textúra mérés, gázkromatográfiás aromavizsgálat, elektronikus orr és elektronikus nyelv illat- és ízkomponensek vizsgálatára) mért adatok közötti összefüggés vizsgálata.
- Magfizikai elveken alapuló roncsolásmentes vizsgálati technikák, radiációs eljárások, nukleáris analitikai módszerek (pl. aktivációs analízis, röntgenemissziós analízis, PIXE technika) fejlesztése, élelmiszergazdasági alkalmazásának bővítése. Analitikai és toxikológiai szempontból is fontos lehet az élelmiszerek mikroelem-összetételének (pl. toxikus nehézfémek) vizsgálata, amire pl. az INAA multielemes technika kiválóan alkalmas.

- Termikus (pl. DSC módszer alkalmazása hődegradáció és hődenaturáció vizsgálatára) és elektrometriai (pl. dielektrometria nedvességtartalom meghatározására, oszcillometria összetétel mérésére) vizsgálati módszerek fejlesztése, élelmiszervizsgálati és élelmiszertechnológiai alkalmazásának elősegítése.
- Mágneses vizsgálati technikák, korszerű mérési eljárások kidolgozása, illetve alkalmazásra egyrészt összetétel-mérésre, másrészt minősítésre. Így pl. NMR eljárás élelmiszerek zsír- és olajtartalmának meghatározására, mint gyors, objektív minősítő eljárás, vagy pl. ESR technika alkalmazása élelmiszerek, takarmányok besugárzottságának megítélésére.
- Speciális esetekben szükségesek lehetnek radiometriai mérések is. Azaz a természetes és mesterséges eredetű radioaktivitás meghatározása az élelmiszerekben, kis aktivitások megbízható mérése, nuklidspecifikus mérés technikák kialakítása, az élelmiszerlánc radioaktivitását befolyásoló tényezők elemzése, predikciós modellek kidolgozása, transzfer faktorok és diszkriminációs tényezők vizsgálata, az élelmiszertechnológiai folyamatoknak a radioaktivitás módosulására gyakorolt hatásának vizsgálata, dekontaminációs módszerek tanulmányozása, sőt az emberi szervezetet érő, az élelmiszerek radioaktivitásából származó sugárterhelés számítása is feladatként jelentkezhet.
- A mikrobiológiai minősítést is segíthetik egyes fizikai mérési technikák, pl. a gyors mikrobiológiai vizsgálatokat tekintve nem elhanyagolható a konduktometria, a fluoreszcencia, a luminometria alkalmazása. Bizonyos spektroszkópiai (NIR technika) módszerek és bioszenzorok ilyen irányú alkalmazására is folynak kutatások.

Végezetül megemlítjük, hogy a fizikai elveken (szárítás, hűtés, fagyasztás, szűrés stb.) alapuló, korszerű élelmiszeripari technológiák fejlesztése, ezen belül kiemelten a mikrohullámú melegítés, pasztörözés, sterilizálás, az ohmikus hőközlés, a az ionizáló és nem ionizáló sugárzás, a pulzáló technikák, az elektromos és mágneses erőterek, a nagynyomású technikák, a nanoszűrés és fordított ozmózis élelmiszeripari alkalmazása sem függetleníthető az élelmiszerfizika tudományterületének fejlődésétől. S talán nem tévedünk abban sem, hogy az un. nanotechnológia (s ezen belül ennek élelmiszeripari alkalmazása) fejlődése is szorosan kapcsolódik a fizikához.

Irodalom

- Farkas J., Mohácsiné Farkas Cs. (2008): Analitikai technikák az élelmiszerek mikrobás szennyezettségének gyors vizsgálatára. *Élelmiszervizsg. Közl., különszám, 54*, 101-113
- Figura, L.O., Teixeira, A. A.(2007)): *Food Physics. Physical properties, measurements and applications.* Springer Verlag, p. 550
- Ötles, S. (ed.) (2005): *Methods of analysis of food components and additives.* CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL, p. 437
- Sárossy G., Gergely Sz., Salgó A. (2003): A standardizáció lehetőségei és előnyei a közeli infravörös spektroszkópia alkalmazásában. *Élelmiszervizsg. Közl.*, 49(3), 147-157
- Sebestyén R. (1993): A környezeti radioaktív szennyezettség alakulása Győr-Sopron megyében. *Élelmiszervizsg. Közl.*, 39(2), 122-132
- Sipos P., Tóth Á., Pongráczné Barancsi Á., Győri Z. (2007): A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel. *Élelmiszervizsg. Közl.* 53(3), 145-155
- Szabó S.A., Lőrinczy D. (2004): Az élelmiszerfizika fejlődési irányai. Beszámoló a Pécsen rendezett, VI. Nemzetközi Élelmiszerfizikai Konferenciáról. *Élelmészeti Ipar*, 58(8), 246-248
- Szabo, A.S., Laszlo, P., Simon J.(2006): The growing importance of aspects of food safety and food physics in the industrial food production. *J. Food Physics*, 6-8

Az élelmiszerfizikai vizsgálatok jelentősége az élelmiszerek minőségében

Összefoglalás

A cikk rámutat az élelmiszerfizika néhány olyan területére, amelyek jól alkalmazhatók az élelmiszerminőségben. Ezek a következők: roncsolásmentes, optikai, akusztikai és bioelektromos mérés technikák, reometriai eljárások, magfizikai módszerek, termikus és elektrometriai mérés technikák, mágneses vizsgálati módszerek, radiometriai és mikrobiológiai jellegű vizsgálatok.

Importance of food physics investigations in the qualification of food

Abstract

The article deals with some topics of food physics, which can be applied in qualification of food. These fields are the following: nondestructive, optical, acoustical and bioelectrical techniques, rheometrical methods, nuclear techniques, thermal and electrometrical methods, radiometrical and microbiological investigations.