

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

Journal of Food Investigations
Food Quality – Food Safety

Mitteilungen über Lebensmitteluntersuchungen
Lebensmittelqualität – Lebensmittelsicherheit

Tartalomról:

Lab-on-a-chip technika alkalmazása búzafehérje
vizsgálatokban

A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző
módszerekkel

Őszi búzafajták alveográfus minősítésének
jelentősége aszályos, csapadékos és átlagos
időjárási körülmények között

Immunanalitikai módszerek a gliadin, mint búza
allergén kimutatására

Fitoszterolok (fitoszterinek), mint új élelmiszer-
összetevők

Szerkeszti a szerkesztőbizottság:
Farkas József, a szerkesztőbizottság elnöke
Molnár Pál, főszerkesztő
Boross Ferenc, műszaki szerkesztő

Ambrus Árpád	Rácz Endre
Biacs Péter	Salgó András
Biró György	Sohár Pálné
Gyaraky Zoltán	Szabó S. András
Lásztity Radomir	Szeitzné Szabó Mária

*Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság
és a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal szakfolyóirata*

*A szaklap kiadását az alábbi kiváló minőségirányítási és
élelmiszerbiztonsági rendszert működtető vállalatok támogatják:*

CERBONA Zrt.	Sara Lee Hungary Zrt.
Coca Cola Magyarország Szolgáltató Kft.	SIO ECKES Kft.
GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt.	Székesfehérvári Hűtőipari Nyrt.
Magyar Cukor Zrt.	UNILEVER Magyarország Kft.
Mátra Cukor Zrt.	UNIVER Produkt Zrt.
Pannon Baromfi Kft.	

Szerkesztőség: 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b.

Kiadja a Q & M Kft., 1021 Budapest, Völgy utca 4/b.

Készült a Possum Lap- és Könyvkiadó gondozásában, Felelős vezető: Várnagy László

Megjelenik 800 példányban. Előfizetési díj egy évre: 1200 Ft és postázási
költségek + ÁFA. Az előfizetési díj 256 oldal árát tartalmazza.

Index: 26212

Minden jog fenntartva!

A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül tilos a kiadvány bármilyen eljárással
történő sokszorosítása, másolása, illetve az így előállított másolatok terjesztése.

EMKZÁH 31/1-64
HU ISSN 0422-9576

Élelmiszervizsgálati Közlemények

Élelmiszerminőség - Élelmiszerbiztonság

TARTALOM

Balázs Gábor, Nádosi Márta és Tömösközi Sándor: Lab-on-a-chip technika alkalmazása búzafehérje vizsgálatokban	135
Sipos Péter, Tóth Árpád, Pongráczné Barancsi Ágnes és Győri Zoltán: A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel	145
Tóth Árpád, Sipos Péter és Győri Zoltán: Őszi búzafajták alveográfus minősítésének jelentősége aszályos, csapadékos és átlagos időjárási körülmények között	156
Márta Dóra: Immunanalitikai módszerek a gliadin, mint búza allergén kimutatására	166
Bihari Edit: Fitoszterolok (fitoszterinek), mint új élelmiszer-összetevők	174
Hírek a külföldi élelmiszer-minőségsszabályozás eseményeiről	182
Külföldi rendezvénynaplár	196

CONTENTS

Balázs G., Nádosi M. and Tömösközi S.: Application of the Lab-on-a-Chip Technic for Investigation of Wheat Protein	135
Sipos P., Tóth Á., Pongráczné Barancsi Á. and Győri Z.: Rheological Investigation of Wheat Flour by different Methods	145
Tóth Á., Sipos P. and Győri Z.: Significance of Alveographical Evaluation of Autom Wheat Species under Weather Environment with Dryness and Raining Periods	156
Márta D.: Immunanalytical Methods for the Detection of Gliadin as Wheat Allergen Protein	166
Bihari E.: Phytosterols (Phytosterines) as new Food Components	174

INHALT

Balázs G., Nádosi M. and Tömösközi S.: Anwendung der „Lab-on-a-Chip“ Technik für die Untersuchung vom Weizeneiweiß	135
Sipos P., Tóth Á., Pongráczné Barancsi Á. and Győri Z.: Rheologische Untersuchung von Weizenmehl mit verschiedenen Methoden	145
Tóth Á., Sipos P. and Győri Z.: Bedeutung der Alveographischen Bewertung von Herbstweizensorten mit verschiedenen Methoden	156
Márta D.: Immunanalytische Methoden für den Nachweis von Glyadin als Weizen Allergen	166
Bihari E.: Phytosterole (Phytosterine) als neue Lebensmittelzutaten	174

Lab-on-a-chip technika alkalmazása búzafehérje vizsgálatokban

Balázs Gábor, Nádosi Márta és Tömösközi Sándor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Alkalmazott
Biotechnológiai és Élelmiszertudományi Tanszék

Érkezett: 2007. március 12.

Búzafehérje vizsgálatok módszertanának áttekintése

A búzaliszt funkcionális és technológiai minősége szempontjából a búzaszemben található tartalékfehérjék meghatározó szerepet játszanak. A fehérjék mennyisége, összetétele és minősége a fajtától és a termesztési körülményektől függően változik, és hatással van a búzából előállított végtermékek minőségére.

A fehérjék jellemzése régóta foglalkoztatja a kutatókat. Jacopo Beccari (1745) a Bolognai egyetem professzora osztotta fel elsőként a búzafehérjéket vízben oldható és nem oldható részekre. A vízben nem oldható fehérjéket Einhoff (1805) alkoholban oldódó és nem oldódó részre választotta szét, és hasonló frakciókat tudott megkülönböztetni az árpa és a rizs vizsgálata során is. A mai napig használt, oldhatósági tulajdonság alapján történő csoportosítást Osborne (1907) végezte el, egymást követő extrakciókkal.

A búzafehérjék jellemzésére jelenleg számos, különböző elven működő analitikai módszer áll rendelkezésünkre.

A spektroszkópiai módszerek közül az infravörös spektroszkópiát (IR) ma már rutinszerűen alkalmazzák a búza beltartalmi értékeinek, így például fehérjetartalmának meghatározására. Ezt az teszi lehetővé, hogy az infravörös tartományban a fehérjék több jellegzetes abszorpciós csúccsal rendelkeznek. A technika alkalmazása gyártásközi ellenőrzések során egyre elterjedtebb, de például a spektrum által szolgáltatott információ nem elégséges búzafajták megkülönböztetésére. Búzafehérjék vizsgálatánál alkalmazott spektroszkópiai technika a CD (Circular Dichroism) is. A fehérje alegységek CD spektrumát a fehérjék másodlagos szerkezetének pontosabb megismerésére használják (Shewry és Lookhart, 2003).

Az elválasztástechnikai eljárások közül a gélkromatográfiát a 60-as évek óta a fehérjekémiában rutinszerűen alkalmazzák. Felhasználják a fehérjék elválasztására sóktól és kismolekulájú anyagoktól, illetve – a fehérjék eltérő molekulásúlya, vagy oldhatósága alapján – frakcionálásra is. A

preparatív műveleteken kívül ez a technika az analitikai célú eljárásokban is alkalmazható, így például fehérjekészítmények homogenitásának ellenőrzésénél és izolált fehérje molekulaméretének meghatározásakor. Búzafehérjék esetében a gélszűrést elsőként Huebner és Wall (1974) alkalmazta glutenin alegységek szétválasztására.

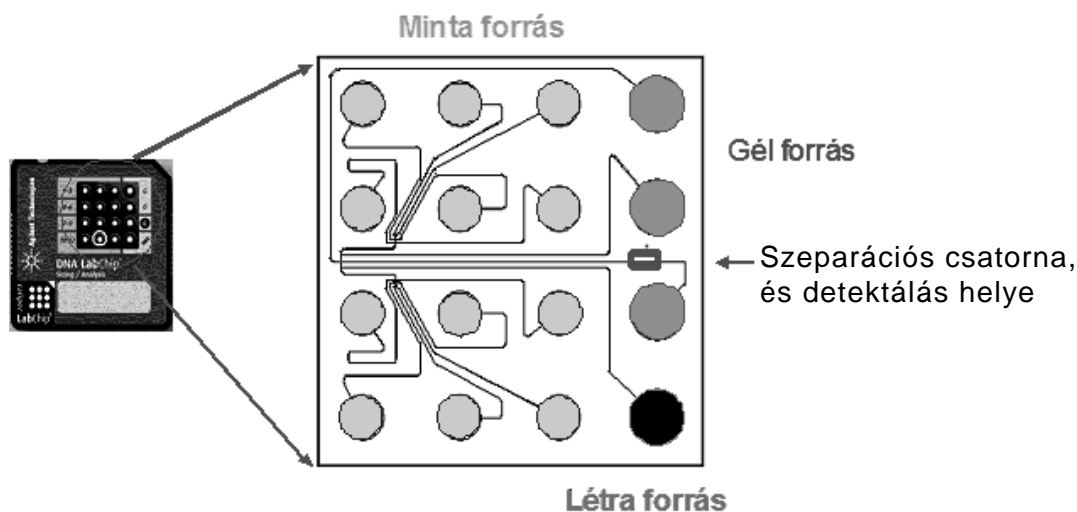
A nagy hatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC) térhódítása előtt az ioncserés kromatográfia (IEC) volt a legjobb szeparációs lehetőség gabonafehérjék szétválasztására a kromatográfia területén (Shewry és Lookhart, 2003). A későbbiekben a fordított fázisú folyadékkromatográfia (RP-HPLC) jobb felbontást és jobb reprodukálhatóságot biztosított a búzafehérjék vizsgálatában. RP-HPLC-vel elsősorban a gliadinok választhatóak szét a hidrofóbítás alapján (Bietz, 1983). Az elválasztott frakciók elemzésével a fajták közötti eltérés is vizsgálható. A módszer elterjedt, a kanadai búzafajták RP-HPLC adataiból katalógus is készült. Búzafehérje vizsgálatok során alkalmazott kromatográfias eljárás továbbá a méretkizárásos kromatográfia (SE-HPLC) is, melynek segítségével a glutenin-gliadin arány könnyen meghatározható (Bietz, 1985).

A búzafehérjék jellemzésekor széles körben elterjedt módszernek számít a gélelektroforézis. A savas poliakrilamid gélelektroforézist (A-PAGE) a gliadinok és a monomer fehérjék (albumin globulin) elválasztására használják. Na-dodecilszulfát-ot (SDS-PAGE) Laemmli (1970) módszere alapján főleg a gluteninek meghatározásakor alkalmaznak (Bushuk és Khan, 1977). Izoelektromos fókuszálással (IEF) olyan pH-gradiens hozható létre, amelyben a fehérjék addig vándorolnak, amíg el nem érik az izoelektromos pontjuknak megfelelő tartományt. A jobb felbontáshoz kifejlesztettek 2D-s elválasztási technikákat is. Ilyen az IEF X SDS-PAGE vagy a nem egyensúlyi pH gradienses elektroforézis (NEPHGE) X SDS-PAGE (Payne és mtsai, 1985). A felsoroltakon túlmenően a nagy hatékonyságú kapilláris elektroforézis (HPCE) is alkalmazott elektroforézises mérés technika a búzafehérjék elválasztásában. A fehérjealapú búzafajta azonosításhoz legtöbbször gélelektroforézist alkalmaznak.

Az immunanalitikai eljárások (western blot, ELISA) esetében specifikus antitesttel lehetséges egy adott fehérje kimutatása. Mivel a legtöbb immunológiai reakció a gliadinokhoz köthető a búzaszemben, ezért a búzafehérjék ilyen típusú vizsgálatai főképpen a gliadin specifikus immunreakción alapulnak.

Lab-on-a-chip technika ismertetése

A modern elválasztástechnika egyik fejlesztési iránya a hitelkártya nagyságú "analitikai laboratórium", a laboratory on a chip, lab-on-a-chip, LOC (Manz és mtsai, 1990) kialakítása. A kapilláris elektroforézisből továbbfejlesztett mikrochip technikával a mikro vagy nanoliternyi nagyságrendű minták elemzése üveg- vagy műanyaglapokba maratott, legfeljebb néhány centiméter hosszúságú kapillárisokban történik (1. ábra). A miniaturizálás során előnyös, hogy kis minta- és reagens-mennyiséggel kell dolgoznunk. Emellett a többsatornás chipek – a korábbi módszerekkel szemben – az elválasztást gyorsabbá teszik (Guttman, 2004).



1. ábra: Egy lab-on-a-chip felépítése (Zalkai, 2006 alapján)

A kapilláris csatornákhöz elektródok csatlakoznak, melyek változó nagyságú és polaritású elektromos teret hozhatnak létre. Így a minta és a pufferoldat mozgása elektrokinetikus szabályozott a chipen belül. Az elválasztáshoz a mintaforrásba helyezett anyag kis részét használják fel. A szeparáció a minta azon részével valósul meg, ami a chip feltöltése után a két csatorna (minta és szeparációs csatorna) kereszteződésében helyezkedik el. Az elválasztási művelet alatt a lab-on-a-chipek egyszerre működhetnek biokémiai reaktorként, injektorként, elválasztó rendszerként és egyes esetben frakciószedőként is.

Mivel a kapillárisban lévő molekulák nagy része a kapilláris falának közelében helyezkedik el, ezért felületi jelenségek, kölcsönhatások határozzák meg az elválasztás mechanizmusát. Így az ún. elektroosztatikus áramlás jelensége lép fel. Ez dugószerű áramlásprofil jelent, ami az elválasztástechnika magas szelektivitását vetíti előre.

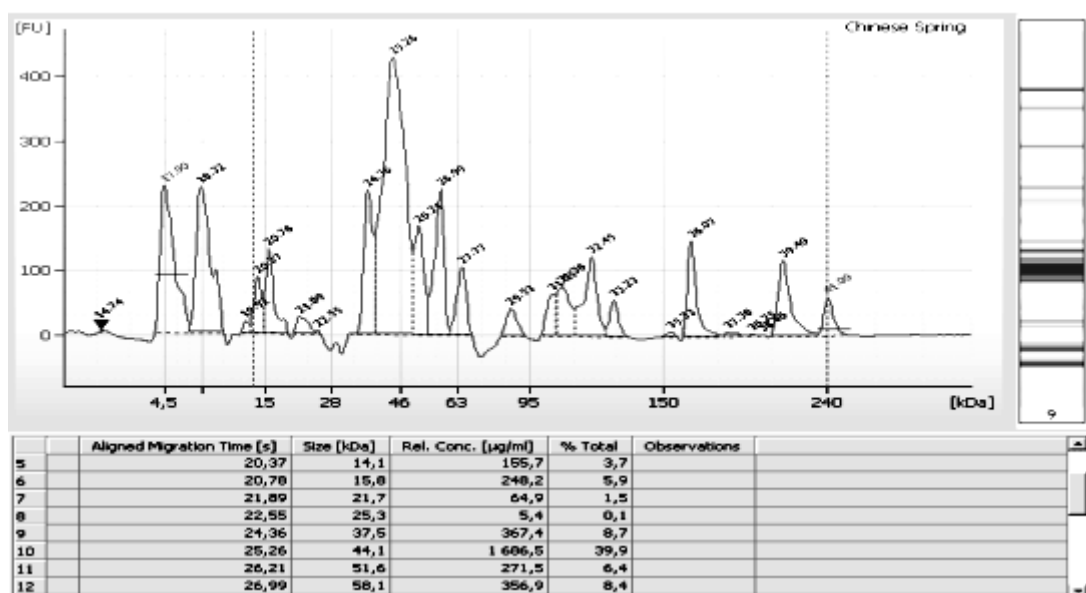
A nagy analízissebességnek, a kedvező szelektivitásnak, a reprodukálhatóságnak és az automatizálhatóságnak köszönhetően a kémiai chipeket egyre szélesebb körben alkalmazzák a genomika és proteomika területén.

Lab-on-a-chip technika egyes analitikai teljesítményjellemzőinek meghatározása

Vizsgálataink során célul tűztük ki a lab-on-a-chip technika alkalmazási lehetőségének vizsgálatát a búzafehérjék jellemzésében. Első lépésben az elválasztástechnika egyes analitikai jellemzőinek meghatározását és a mérési eljárás részleges validálását végeztük el.

Az ismételhetőségi vizsgálatok során az irodalomban részletesen jellemzett Chinese Spring búzafajtát használtuk standardként, amely az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetéből, Martonvásárról érkezett.

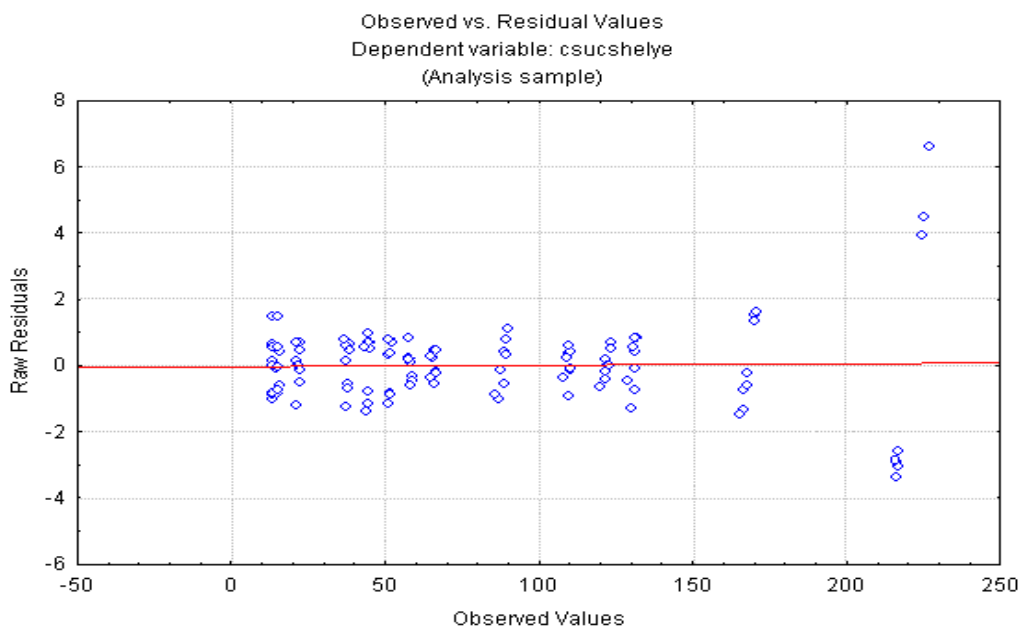
A mintát mikromalommal (FQC2000; Gyártó: Metafém Szövetkezet, Budapest) őröltük. A teljes őrleményből a fehérjéket 1% SDS-t és 1% DTT-t tartalmazó oldattal extraháltuk ki. A mintákat ezután meghatározott ideig vízfürdőbe helyeztük, majd centrifugálással tisztítottuk. Az így előkészített minta-oldatokat, gyári reagenseket (Protein 230 Kit) használva, Agilent Protein 230-as chipen, Agilent 2100 Bioanalyzer típusú készüléken futattuk. Az eredményeket a 2100 expert szoftver (Version: B.02.02.SI238) értékeli, amelyeket elektroferogramként, szimulált gélképként, illetve számszerűen is megkapjuk (2. ábra). Az elektroferogramon első csúcsként az alsó marker látható, amit a kettős csúccsal rendelkező rendszer jel (system peak) követ. A mérési tartomány 14 kDa-tól a felső marker megjelenéséig, 240 kDa-ig tart.



2. ábra: Chinese Spring elektroferogramja lab-on-a-chippel

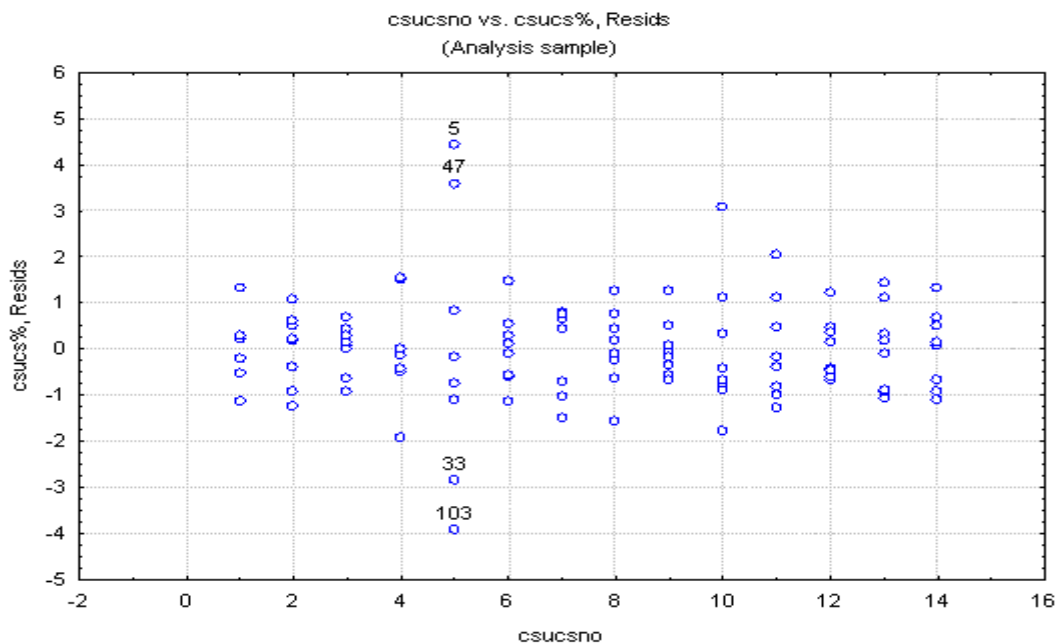
A kísérletekben alkalmazott fehérje-chipek, az SDS-PAGE-hez hasonlóan, a mérési tartományban a fehérje alegységeket méret alapján választják szét. A mérés első lépéseként a készülék egy ún. létrát (standardot) futtat le, ahol ismert méretű fehérjék retenciós ideje alapján a minták fehérjealegység összetételének profilja azonosítható. A mérést segíti, hogy a mintához adott mintapuffer a denaturáló oldat mellett az alsó és a felső markert belső standardként tartalmazza, aminek felhasználásával az esetleges áramlási problémákból adódó csúszások korrigálhatóak. A detektálás lézer indukált flouresszenciával (LIF) valósul meg.

Az eredmények kiértékelése során első lépésként az elválasztástechnikai módszer analitikai paramétereit vizsgáltuk. A minőségi információk, azaz a retenciós időből számolt méreteloszlás elemzésével megállapítottuk, hogy a fehérjealegységek méretének legnagyobb relatív szórása nem haladta meg az 1%-ot, átlagértékük pedig 0,32% volt. A mérési eljárás ismételhetőségét vizsgálva, a mérést (beleértve a mintaelőkészítést) többször megismételve a legnagyobb relatív szórás is 2,5% alatt volt. Az eredményeket STASTICA 7.0 programmal is elemeztük; varianciaanalízist végeztünk. A fehérjealegységek méretének varianciája a párhuzamos mérések során $0,57\%^2$ volt. A legnagyobb szórás az utolsó csúcs elhelyezkedésénél van, amit a rezídium értékek mutatják (3. ábra). Ez a módszer kiemelkedően jó ismételhetőségét mutatja, összehasonlítva például a hagyományos SDS-PAGE ismételhetőségi jellemzőivel.



3. ábra: Fehérje alegységek méretének rezídium értékei a lab-on-a-chippel végzett ismételhetőség vizsgálatánál

A minőségi információkhoz tartozó mennyiségi értékeket is elemeztük. Az aleggységek relatív mennyiségi értékei az ismételt mérések során nagyobb, de elfogadható szórást mutattak. A variancia az ismételt elvégzett mérések során $1,49\%^2$ volt. A legnagyobb eltérést az ismétlések között a mennyiségi értékekben a legnagyobb koncentrációban megjelenő fehérjealegység esetében lehetett tapasztalni (4.ábra).



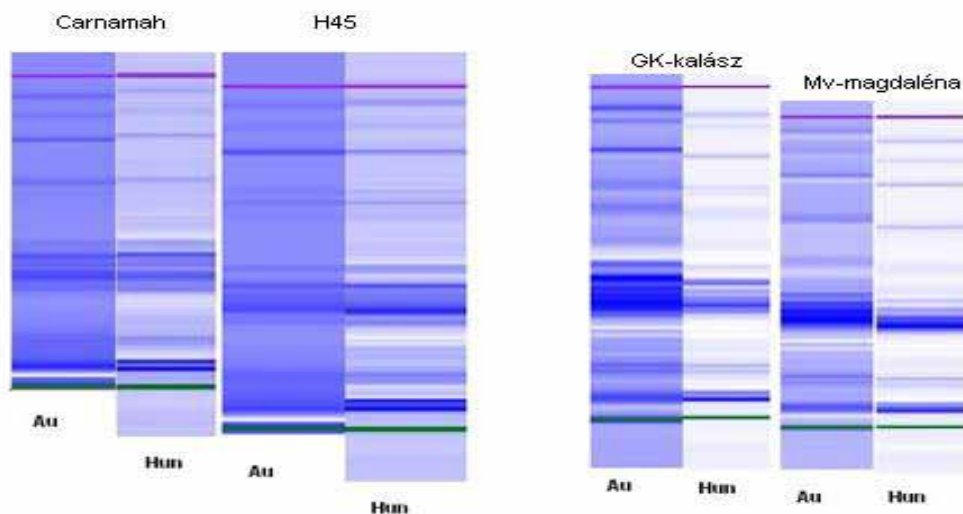
4. ábra: Fehérje aleggységek mennyiségének rezídium értékeia a lab-on-a-chipen végzett ismételtetőségi vizsgálatánál

Külföldi laboratóriummal (Food Science Australia) együttműködve, ausztrál és magyar búzafajtákat használva, vizsgáltuk a mérés reprodukálhatóságát is (5. ábra). Az eredményeket összehasonlítva megállapítottuk, hogy ugyanazon fehérjealegységeket tudtuk meghatározni, de egyes mérések esetén a jellegzetes aleggységek folyamatosan növekvő elcsúszást mutatva jelentek meg. A mennyiségi értékek páros t-próbát végezve megegyezőnek bizonyultak.

Lab-on-a-chip alkalmazása búzafajták azonosításában

Célunk a közeljövőben, hogy a mérési körülményeket felülvizsgálva a lab-on-a-chip technikával végzett gabonafehérje elválasztást validáljuk és különböző laboratóriumokban is megfelelően standardizálható módszerré tegyük. Összegezve megállapíthatjuk, hogy a lab-on-a-chip technika a jelenleg alkalmazott elválasztástechnikai módszerekhez képest gyors, kis minta- és vegyszer-igényű, megfelelő analitikai jellemzőkkel rendelkezik és a mérési protokoll kidolgozásával rutinszerűen alkalmazható olyan növényi minták fehérjeösszetételének vizsgálatában, mint például az általunk

vizsgált búza. A különböző búzafajták eltérő genotípusa a DNS expresszió során szintetizálódó fehérje-alegységek összetételén is nyomon követhető. Az alegységek eltérő minőségi és mennyiségi értékei lehetővé teszik az eltérő fajták azonosítását. A fajtaazonosítás jelenleg legelterjedtebb módszerei a búza fehérje-alegységeinek vizsgálatán alapulnak (gélelektroforézis, HPLC). Az alkalmazott módszerek kivétel nélkül szakértelmet és hosszú vizsgálati időt igényelnek (Wrigley, 1995).



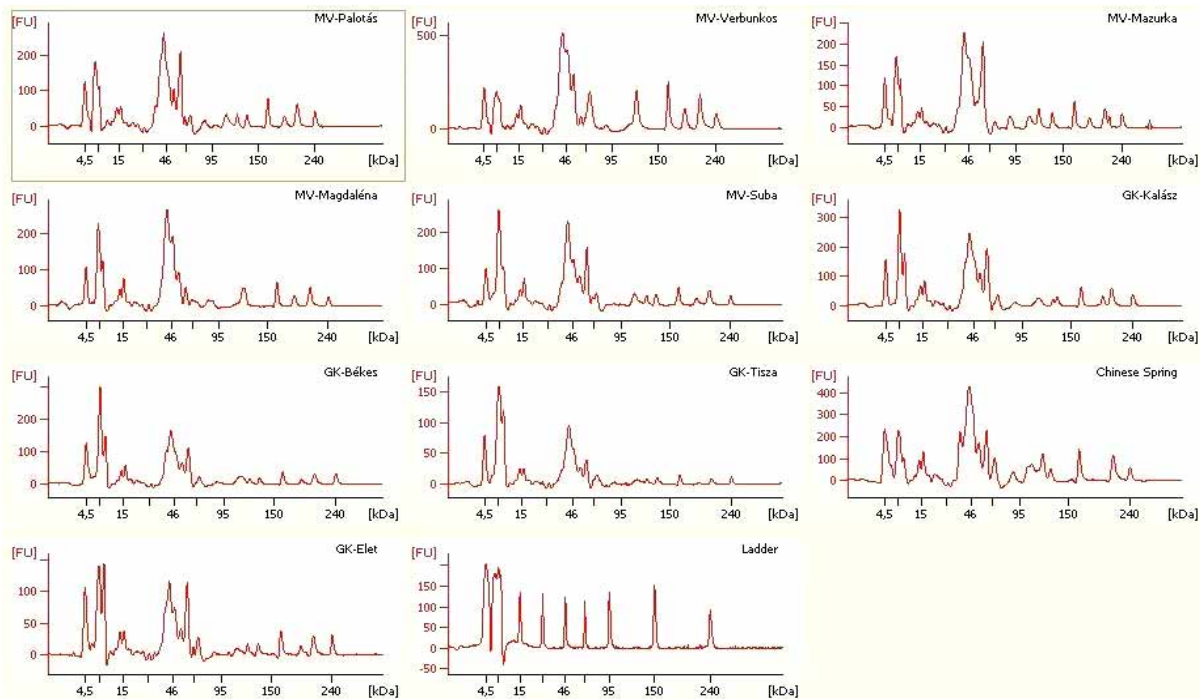
5. ábra: Ausztráliában és a BME Alkalmazott Biotechnológiai és Élelmiszertudományi Tanszékén lab-on-a-chippel mért búzafajták géleképeinek összehasonlítása

Meg kell említenünk a nem fehérjealapú fajtaazonosítási módszereket is. A digitális képanalízissel (DIA) a szemek morfológiája és színe vizsgálható, amely olyan termeltetői rendszerben nyújt jó megoldást a fajtaazonosításra, ahol a termelt fajták száma alacsony (USA, Kanada). A fenol-tesztet manapság – gyorsvizsgálatként – csupán fajtakeverékek észlelésére használják. A patogén rezisztencia-vizsgálat idő-, eszköz- és szaktudás-igényes. A fajtaazonosítási vizsgálatokat a búza DNS-ének izolálása után a polimeráz láncreakció (PCR) teszi lehetővé. A molekuláris markerek használatával a közeli nemesítési útvonalak is jól azonosíthatóak, de a vizsgálatok rutinszerű alkalmazása jelenleg nem megoldott.

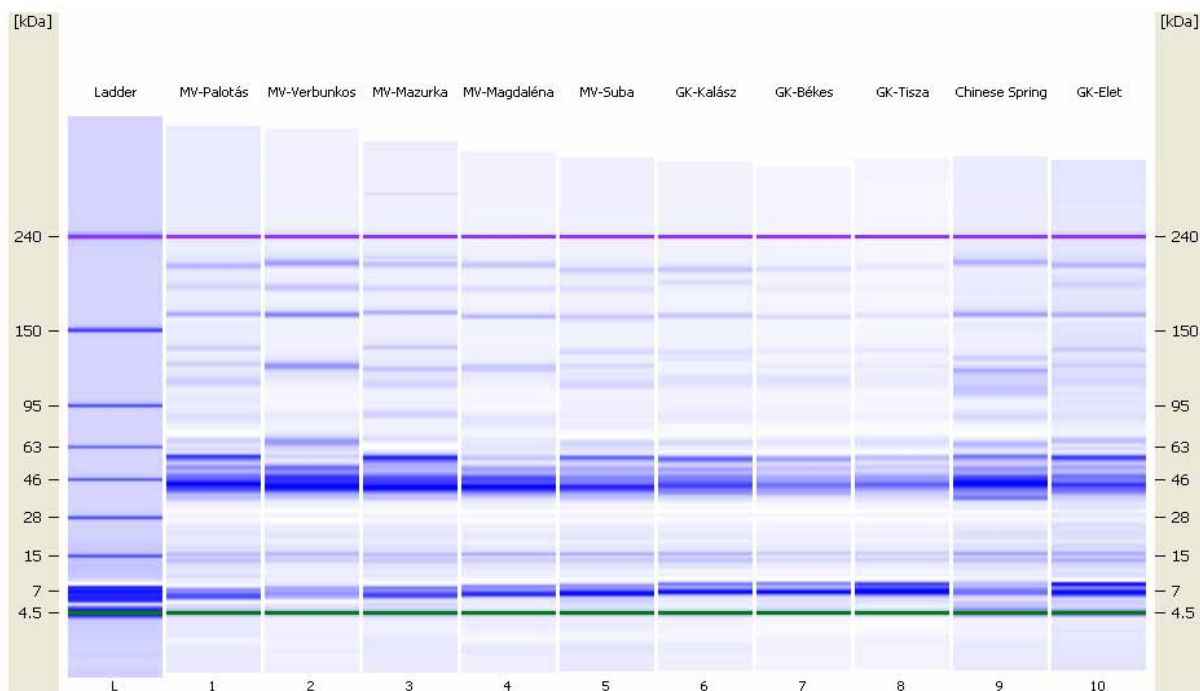
A minősítési gyakorlat számára olyan megoldás szükséges, ami rövid vizsgálati időt és megbízható eljárást jelent. Ezen a területen erre adhat lehetőséget a lab-on-a-chip bevezetése (Bhandari és mtsai, 2004; Uthayakumaran és mtsai, 2004; 2005; 2006). A lab-on-a-chip technikával célunk egy magyar búzafajtákon alapuló, rutinszerűen alkalmazható fajtaazonosítási rendszer kialakítása.

Munkánk során 90 búzafajtát vizsgáltunk (10 magyar búzafajta jellegzetes elektroferogramját a 6. ábra, szimulált géképét a 7. ábra

mutatja). A 90 fajta tartalmazza a Magyarországon köztermesztésben levő fajták jelentős részét. A búzamintákat az OMMI (Budapest) és az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet (Martonvásár) bocsátotta rendelkezésünkre.



6. ábra: magyar búzafajták elektroferogramjai lab-on-a-chippel



7. ábra: magyar búzafajták gélképei lab-on-a-chippel

Az elvégzett mérések után a fajtaazonosításhoz a jelenlegi munkában a minőségi információk, vagyis a megjelenő fehérje-alegységek kalibrációs összefüggés alapján meghatározott mérete került feldolgozásra. Az

eredményeket fajtánként rendeztük és egy adatmátrixot hoztunk létre. Az így létrehozott rendszerben mind a 90 búzafajta megkülönböztethető volt egymástól. Az automatikus azonosításhoz egy makro és egy felhasználóbarát kezelőfelület is készült. A makro a bevitt mérési eredményt összehasonlítva az adatbázisban található értékekkel megadja a teljesen vagy leginkább hasonló fajta nevét.

A visszamérések alapján a program több mint 80%-ban sikeresen azonosította a fajtát. A későbbiekben lehetséges lesz azonos fajtájú, de eltérő helyen és különböző körülmények között termesztett minták vizsgálatával növelni az azonosítás robusztusságát. Ezen túlmenően a makro fejlesztéséhez a mennyiségi információk is figyelembe vehetőek a fajtaazonosítás során.

Összegzőképpen megállapítható, hogy a lab-on-a-chip technikával nyert fehérjealegység-profil elegendő információt ad a fajták megkülönböztetésére. A korábban megállapított analitikai teljesítményjellemzők ismeretében így ez a technika alkalmasnak bizonyult a fajtaazonosításra, és szoftvertámogatással egy gyorsan, hatékonyan végrehajtható mérési protokoll dolgozható ki.

A fehérjevizsgálatok gyakorlati körülmények közötti alkalmazásának elterjedését a módszerek komplexitása, a szaktudás-igény és a hozzáértést igénylő vegyszerek alkalmazása is gátolta. Ezért a lab-on-a-chip ezen a területen megoldást jelenthet. A gyakorlati alkalmazás mellett az eddig elért eredmények megalapozzák az eljárás kutatómunkában történő használatát is. Tanszékünkön jelenleg a környezeti és a termelési körülmények hatását vizsgáljuk a lab-on-a-chip által kapott fehérjealegység-profilra vonatkozóan. Ezen túlmenően a lab-on-a-chip technika a búza mellett természetesen más növényi minták fehérje összetételének jellemzéséhez is bizonyára felhasználható.

Felhasznált irodalom:

- Bhandari, D.G., Church, S., Borthwick, A., Jensen, M.A. (2004): Automated varietal identification using Lab-on-a-chip technology. 12. ICC Cereal & Bread Congress. Herogate, Anglia
- Bietz, J.A. (1983): Separation of cereal proteins by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.* **255**, 219
- Bietz, J.A. 1985. High performance liquid chromatography: How proteins look in cereals. *Cereal Chem.* **62**, 210-212
- Bushuk, W., Khan, K. (1977): Studies of Glutenin, IX. Subunit Composition by Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis at pH 7.3 and 8.9. *Cereal Chem.* **54**, 588-596

- Guttman, A. (2004): Miniaturizálás az elválasztástechnikában: Elektroforézis mikrochipek alkalmazása a modern bioanalitikában. In Memoriam Professor Horváth Csaba
- Huebner, F. R. and Wall, J. S. (1974): Wheat glutenin subunits. I. Preparative separation by gel-filtration and ion exchange chromatography. *Cereal Chem.* **51**, 228-240
- Lookhart, G. L. and Wrigley, C. W. (1995): Variety Identification by Electrophoretic Analysis. In: Wrigley, C.W. 1995. Identification of Food-Grain Varieties. American Association of Cereal Chemists
- Manz, A. et al. (1990): Miniaturized total chemical analysis systems - a novel concept for chemical sensing. *Sens. Actuators B* **1**, 244–248
- Shewry, P.R., Lookhart G. L. (2003): Wheat Gluten Protein Analysis, AACC, inc
- Payne, P. I., Holt, L.M., Jarvis, M.G. and Jacson, E.A. (1985): Two diemsional fractionation of the endosperm proteins of bread wheat (*Triticum aestivum*): Biochemical and genetic studies. *Cereal Chem.* **62**, 319-326
- Uthayakumaran, S., Batey, I.L., Wrigley, C.W. (2004): Efficient identification of glutenin subunits in wheat by Lab-on-a-chip capillary electrophoresis. In: Black, C.K., Panozzo, J.F.,
- Uthayakumaran, S., Batey, I.L., Wrigley, C.W. (2005): On-the-spot identification of grain variety and wheat-quality type by Lab-on-a-chip capillary electrophoresis. *Journal of Cereal Science* **41** (3), 371-374
- Uthayakumaran, S., Baratta M. Batey, I.L., Wrigley, C.W. (2006): Identification of Wheat Varieties and Glutenin
- Zalka, A. (2006): Agilent 2100 Bioanalyser „Lab-on-a-chip” csúcsminőség a molekuláris biológiában (előadás kézirat)

Köszönetnyilvánítás:

Köszönjük a Kromat Kft. munkatársainak, Dr. Zalka Annának és Dr. Andrásfalvy Mártonnak a szakmai közreműködést és a készülékháttér biztosítását, Dr. Uthayakumarannak és munkatársainak (Food Science Australia) a szakmai együttműködést, valamint Dr. Bezúr Lászlónak, Dr. Kemény Sándornak, és Dr. Örsi Ferencnek (BME) az adatok értékelésében nyújtott segítséget.

A környezet és a termelési körülmény hatását vizsgáló kutatómunkát az NKTH a Gazdaságorientált Agrárágazati Kutatások programban támogatja a Pannon minőségű búza fejlesztési program, GAK-ALAP-001262004.

A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel

Sipos Péter, Tóth Árpád, Pongráczné Barancsi Ágnes és Győri Zoltán

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Élelmiszertudományi és Minőségbiztosítási Tanszék

Érkezett: 2006. június 30.

Noha az őszi búza és az abból őrölt liszt minőségének vizsgálata a kutatás és gyakorlat számára régóta fontos feladat, a minőségorientált termesztés kifejezetten a '90-es években került Magyarországon előtérbe. Míg a korábbi, 1979-ben érvénybe lépett búzaminőség-szabvány a tisztasági követelmények mellett a nedvességtartalom, hektolitertömeg, nedves siker-tartalom, sikerterület és sütőipari értékszám alapján kialakított kategóriák szerint osztályozta a búzatételeket, a nemzetközi igények sok esetben eltérő követelmények szerinti minősítést követeltek. Emellett gondot jelentett a nemzetközi kereskedelemben az is, hogy a sütőipari értékszám meghatározása során a farinográfus (vagy valorigráfus) vizsgálat eredményeinek értékelését a magyar szabvány a csak hazánkban alkalmazott sütőipari értékszám szerint tartalmazta (és tartalmazza napjainkig). A piaci elvárásoknak megfelelő a magyar búzaszabványt 1998-ban bővítették a fehérjetartalom, a Zeleny-érték és a Hagberg-féle esésszám értékhatáraival. Ezáltal a magyar minősítési rendszer (a tisztaságvizsgálatot egy paraméternek tekintve) 9 mutató alapján határozza meg egy-egy tétel minőségét. Ezt a nemzetközi szabványokkal összevetve megállapíthatjuk, hogy a hazai az egyik legtöbb kritériumot tartalmazó szabvány.

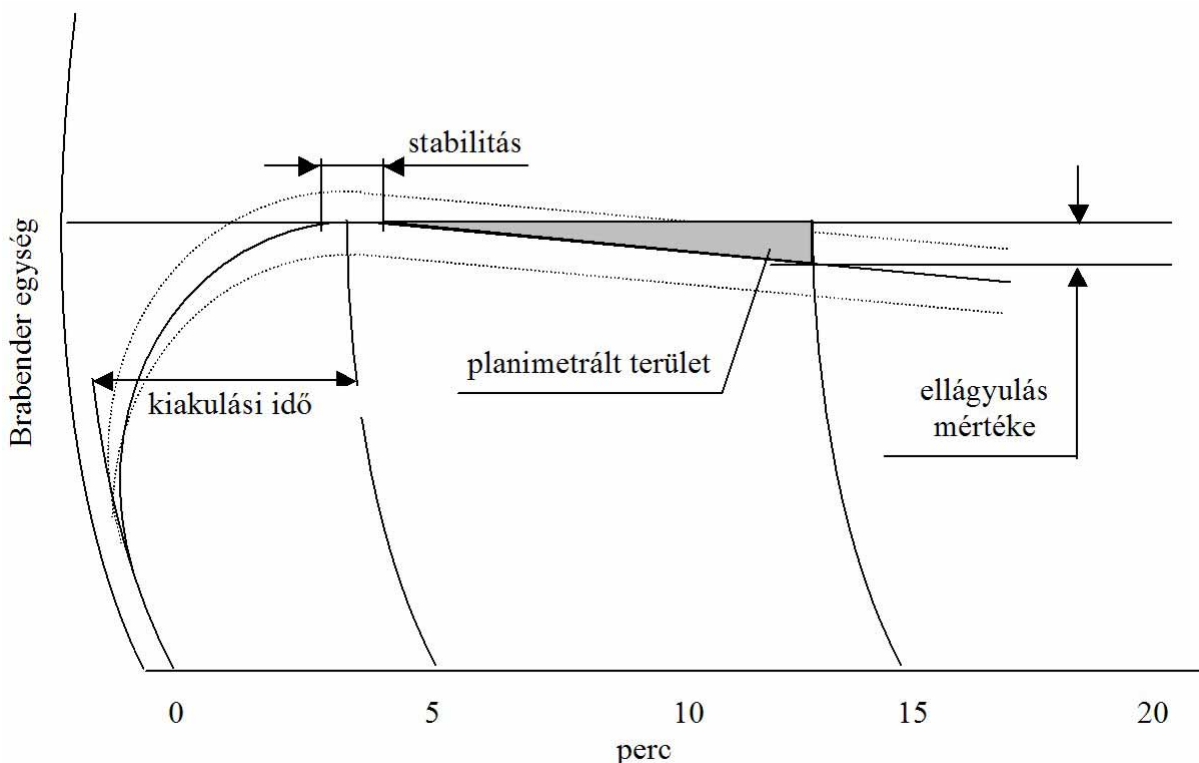
Egyes exportpiacokra irányuló értékesítés esetén ezen értékek mellett egyéb, ott előírt paraméterek megállapítását kéri a vevő. Speciális vizsgálatok iránti igény egyre gyakrabban merül fel a hazai értesítések esetében is, hiszen egyes feldolgozóüzemek és technológiai vonalak, szabadon, igényeik szerint választják meg a számukra fontosnak ítélt jellemzőket, amelyek szerint az értékesítésre felajánlott tételeket rangsorolják. Ilyen, hazánkban ritkán alkalmazott, de a nemzetközi piacokon gyakran vizsgált mutatók az alveográfus és extenzográfus értékek.

A nemzetközi kereskedelemben alkalmazott reológiai vizsgálatok közül ezen vizsgálatok, valamint a magyar a minősítési rendszerben központi szerepet betöltő farinográfus vizsgálat a legelterjedtebbek, ezért a

gabonavertikum szereplői számára ismeretük alapvető fontosságú. Mindhárom vizsgálat során a lisztből tésztát készítenek, majd a tészta nyújtási-szakítási-dagasztási ellenállási tulajdonságait vizsgálják a készülékek által rajzolt görbék alapján.

A farinográfus vizsgálat során a liszthez a tésztakészítés során annyi vizet adnak, amennyi egy adott konzisztencia (500 Brabender egység; BE) eléréséhez szükséges. A tésztát a magyar minősítési rendszer szerint a vízhozzáadás kezdetétől számított 15 percig dagasztják két szembeforgó lapáttal a farinográf készülékben, s közben a készülék kiíró szerkezete rögzíti a lapátra eső erők változását. Egy reprezentatív farinogramot bemutató 1. ábrán látható paraméterek közül a magyar szabvány az 500 BE és a görbe leszálló ága közötti planimetrált terület nagysága alapján számítja ki a sütőipari értékszámot. A görbén további nevesített értékek: a tészta kialakulási idő (a vizsgálat kezdetétől a középvonal legmagasabb konzisztencia-értékű pontjának eléréséig tartó idő), a stabilitás (amíg a görbe középvonala párhuzamosan halad az 500 BE vonallal), valamint az ellágyulás mértéke (a vizsgálat 15. percében a görbe középvonala és az felvett konzisztencia-vonal közötti Brabender egység). A farinográfus vizsgálat nemzetközi kiértékelésénél hasonló paramétereket eltérő jelentéstartalommal kell meghatározni (D'Apollonia és Kunerth, 1990), ugyanis a kiértékelés során a görbe középvonalát nem határozzák meg, hanem a görbe felső vonalának mozgását vizsgálják. A stabilitás (min) értéke ennek megfelelően a nemzetközi gyakorlat és szabvány (AACC) szerint az az idő, amíg a görbe felső vonala az 500 BE konzisztencia-vonal felett van. Az ún. érkezési idő (arrival time, min) a vizsgálat kezdetétől az 500 BE vonal eléréséig eltelt idő, a departure time (min) a stabilitás és az érkezési idő összege. A vizsgálat leggyakrabban megadott értéke az ún. letörési idő (time to breakdown, min), ami alatt a görbe felső vonala a vizsgálat kezdetétől a maximális konzisztencia értékénél 30 BE-gel alacsonyabb értékre esik vissza, illetve ugyanezen érték másodpercben kifejezett tízszereése, a farinográfus minőségi szám (farinograph Quality Number, FQN) (Cornish és mtsai, 2001).

Az alveográfus vizsgálat számos ország nemzeti búzaszabványának része. Így például Anglia, Franciaország, Portugália és Spanyolország minősítési rendszere tartalmaz határértékeket különféle alveográfus mutatókra. A mérés során a liszt víztartalmától függően konstans vízmennyiség hozzáadásával, azaz a liszt vízfellevő-képességét figyelmen kívül hagyva, 50%-os vízfelvételnek megfelelően) 2,5%-os NaCl oldattal készül a tészta, majd pihentetés után a tésztakorongokat kéttengelyű nyújtásnak teszi ki, miközben a buborék belsejében fellépő nyomásváltozást manométerrel összekötött íroszerkezet regisztrálja.

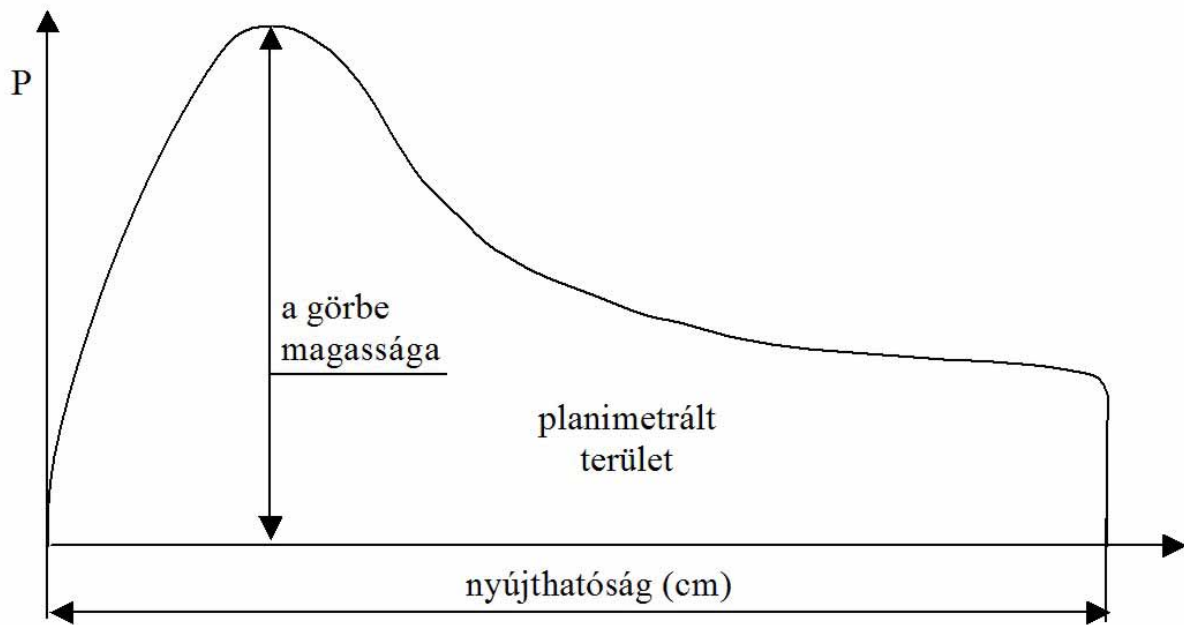


1. ábra: Reprezentatív farinográfus/valorigráfus görbe

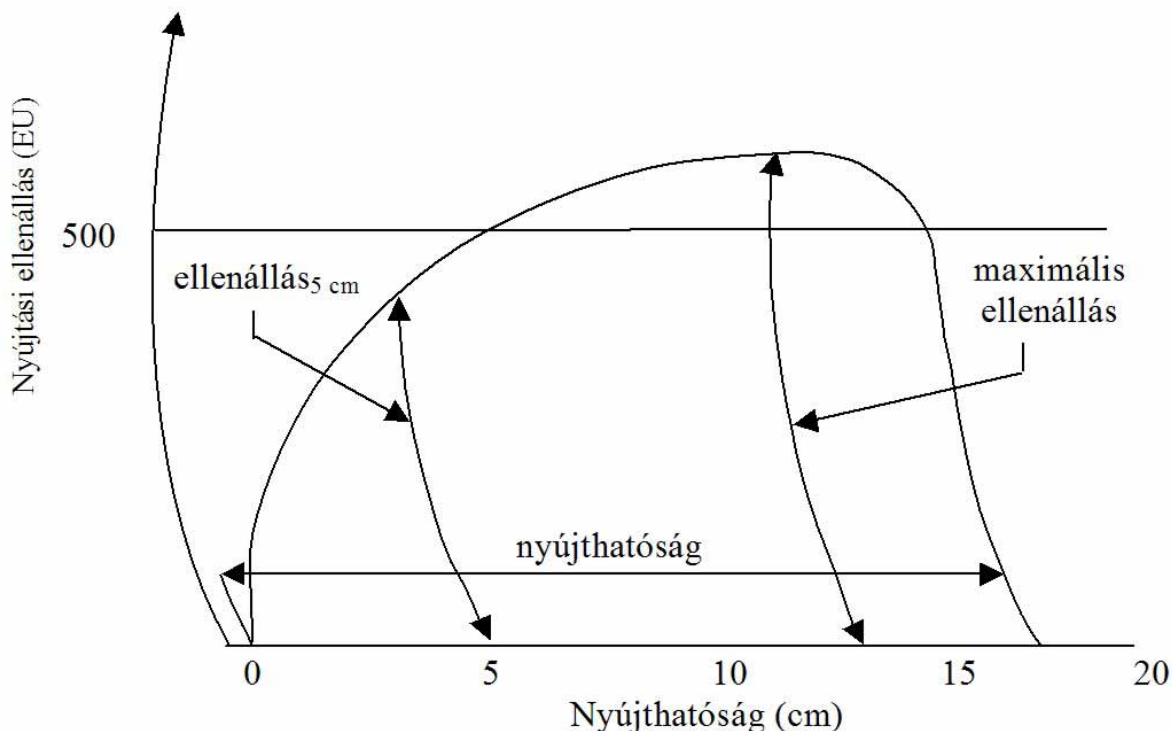
A 2. ábra egy reprezentatív alveográfus görbén mutatja be az alveográfus paramétereket. A görbe magasságából számítjuk a P értéket, ami a minta deformációjához szükséges maximális nyomás (mm), a görbe hossza az L érték, azaz a nyújthatóság (mm). A két mutató hányadosa a P/L érték, mely a görbe konfigurációját mutatja be. A görbe alatti terület planimetrálásával kapjuk a vizsgálat legfontosabbnak minősített mutatóját a W értéket (10-4J), ami a téstakorong maximális deformációjához szükséges energia (Rasper és mtsai, 1986; Faridi és Rasper, 1987; Schöggel, 1998).

Bár hasonló elnevezésű értékeket eredményez az extenzográfus vizsgálat, az eredményeket mégsem lehet egyértelműen összevetni az alveográfus mérés eredményeivel. A vizsgálat során a lisztből és 2% NaCl-ból a farinográf dagasztócsészéjében téstát készítenek, melynek a farinográfus vizsgálatához hasonlóan 500 BE a konzisztenciája. A módszer értékelését módosítja, hogy a dagasztás módja az ICC és AACC szabványban eltérő. Az ICC 5 perces dagasztást ír elő, míg az AACC módszer szerint a téstát egy percig dagasztják, majd 5 percig pihentetik, majd ismét dagasztják a maximális konzisztencia eléréséig. A kétféle téstakészítés ugyanannál a tételnél eltérő extenzográfus jellemzőket eredményez (Müller és Hlynka, 1964). A dagasztást követően a mintát két részre osztják, az extenzográffal hengert készítenek a téstákból, majd 45 perces pihentetés után elvégzik az első nyújtási vizsgálatot. Ezután a téstákat újraformázzák, s még kétszer ismétlik a folyamatot. Végül egy

mintából 3 görbét nyernek (3. ábra) a 45 perces, a 90 perces, illetve 135 perces vizsgálat eredményeként (Rasper és Preston, 1991).



2. ábra: Reprezentatív alveográfus görbe



3. ábra: Reprezentatív extenzográfus görbe

A görbékről leolvasható legfontosabb mutatók a cm-ben kifejezett nyújthatóság, az 5 cm-es nyújtáshoz szükséges erő (EU-extenzográf egység), valamint a maximális nyújtásellenállás (EU). Emellett a nyújtási energia a görbe alatti terület planimetrálásával határozható meg.

Noha az ismertetett tésztavizsgálatok mind dinamikus mérésnek tekinthetők (hiszen valamilyen folyamat vagy hatás eredményét vizsgálják a tésztán), a tésztavizsgálatokat a vizsgáló műszer jellege szerint statikus vagy dinamikus vizsgálatokra szokták elkülöníteni. Ezen megközelítés szerint mindössze a faronográfus vizsgálat dinamikus tésztavizsgálati módszer, hiszen maga a dagasztási (és túldagasztási) folyamat követése a vizsgálat tárgya. Az extenzográfus és alveográfus vizsgálatok statikus jellegét az adja, hogy az előzetesen elkészített tésztákat csak egyszeri erőhatásnak kiteve vizsgálják. Az erőhatás az extenzográf esetében az egytengelyű nyújtás, míg az alveográf esetében a kéttengelyű nyújtás.

Az egyes minőségi paraméterek közötti összefüggések vizsgálata számos kutatás tárgyát képezte. A lisztvizsgálatokkal foglalkozó és a mutatók közötti összefüggéseket feltáró tudományos dolgozatok gyakran változó erősségű kapcsolatot mutatnak be ezen paraméterek között, melynek oka a búza és a liszt sokfélesége, változékonysága. A minőségi mutatók és a közöttük felírható kapcsolatok erősségét is alapvetően befolyásolják a termesztési körülmények, ahogy ezt Pollhamerné (1981; 1988) munkái szemléltetik. Irodalmi adatok szerint a fehérjetartalom, a nedves sikeértartalom és a sütőipari értékszám növekedésével nő az alveográfus L-érték, míg a W-érték változása a fehérjetartalom, a nedves sikeértartalom, sikeérterület, vízfelvevő képesség és sütőipari értékszám változásával egyszerre figyelhető meg (Rasper és mtsai., 1986; Dexter és mtsai., 1994; Vida és mtsai., 1996; Bartolucci és mtsai., 1998; Véha és Markovics, 1998; Matuz és mtsai., 1999a). Az extenzográfus maximális ellenállás a fehérjetartalommal, a sikeérindexszel, a tésztakialakulási idővel és a stabilitással; a nyújthatóság a fehérjetartalommal, a száraz sikeértartalommal és a sütőipari értékszámmal; az energia a fehérjetartalommal és a sikeérindexszel változik együtt (Zuric és mtsai, 2001, Eagles és mtsai, 2002).

Az agrotechnikai körülmények mellett az eltérő évjáratok is alapvető hatást fejtenek ki a minőségi paraméterek értékének változásán túl a közöttük felírható összefüggések erősségére. Mindezen túl viszont ezen kapcsolatrendszer folyamatos, évenkénti és termőtájankénti vizsgálata (aminek szerepe az infravörös készülékek kalibrálása során is folyamatosan hangsúlyozandó) és a vizsgálatok eredményeinek ismerete számos esetben költségcsökkentő, illetve a gazdasági tervezést segítő hatású lehet. Ennek megfelelően vizsgálataink során a 2005-ös év termésének általános minőségi jellemzésén túlmenően célunk volt a farinográfus, extenzográfus és alveográfus vizsgálatok közötti összefüggésrendszer feltárásával az egyes mutatók becslhetőségének vizsgálata, azaz azon általános lisztminőségi paraméterek kiválasztása, melyek segítségével a kevésbé ismert és kevés helyen végzett vizsgálatok eredményére utalni lehet.

Anyag és módszer

A vizsgálatba vont minták a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar Agrárműszerközpontjában kerültek elemzésre. A laboratórium egyetemi kutató és szolgáltató tevékenységet egyaránt folytat, így nagyszámú mintaalapon nagy mennyiségű vizsgálati eredménnyel rendelkezik. Ez a folyamatok monitoringja mellett a háttérösszefüggések feltárását is elősegíti. A laboratóriumban mért külső minták eredményeinek anonim feldolgozása azért nélkülözhetetlen segítség a kutatás számára, mert segítségével lehetőség nyílik a kísérleti telepeken beállított, sok esetben közel optimális körülmények között szerzett tapasztalatok gyakorlati ellenőrzésére, illetve nem szabályozott, napjaink gazdálkodását általánosan jellemző körülmények között vizsgálni az egyes évek búzatermesztését.

Jelen cikkben a 2005. évben a laboratóriumban mért külső minták eredményeit dolgoztuk fel. A mintahalmazt egy 590 mintás adatbázis képezte.

A búzaminták minőségi paramétereinek vizsgálatára a következő hatályos magyar és nemzetközi szabványok szerint került sor:

Nyersfehérje-tartalom meghatározása	MSZ 6367/11 – 84
Nedves sikértartalom meghatározása	MSZ ISO 5531:1993
Sikerterület meghatározása	MSZ 6369/5 – 87
Sütőipari értékszám és vízfelvevő képesség meghatározása	MSZ ISO 5530-3:1995
Alveográfus mutatók meghatározása	AACC 1983. 54. 30
Extenzográfus mutatók meghatározása	AACC 2000. 54. 10

Az extenzográfus mérésekre a Pannonmill Rt. Komáromi Központi Laboratóriumában került sor.

Statisztikai értékelés során a mintahalmaz átlagos jellemzése mellett páros korrelációanalízissel és stepwise (lépésenkénti) regresszióanalízissel próbáltunk statisztikailag igazolt kapcsolatot ($P=5\%$) feltárni az egyes mutatók között (Sváb, 1973).

Eredmények

A vizsgált mintahalmaz átlagos minőségét az 1. táblázat tartalmazza. Látható, hogy a magyar szabvány szerinti minősítés szerint jellemzően malmi 1-es minőségű tételek alkották a mintahalmazt, viszont a szórásértékekből látható, hogy mind a nedves sikértartalom, mind a sütőipari értékszám szerint osztályozva takarmány- és javító minőségű tétel egyaránt előfordult az adatbázisban. Az alveográfus W érték alakulása szerint a lisztek szinte kivétel nélkül megfeleltek a kenyérgyártás követelményeinek az angol, francia, portugál és spanyol búzaszabvány

határértékei alapján. A vizsgált lisztek extenzográfus mutatói átlagos sütőipari minőséget jeleznek. Látható, hogy a vizsgált mutatók esetében 15-30% között található az átlagos relatív szórás, ami azt jelzi, hogy az eltérő termesztési körülmények (termőhely, agrotechnika, fajta stb.) esetenként jelentősen befolyásolhatják egy-egy tétel minőségét. A legnagyobb variabilitást a mintaalapon az alveográfus P/L érték és a sikerterület esetében tapasztaltunk; a legstabilabb a vízfelvétel értéke volt.

1. táblázat: A mintahalmaz átlagos jellemzése

Mutató	Átlag	Szórás	Rel. szórás
Sütőipari értékszám	59,4	13,1	22,1%
Vízfelvétel (%)	60,6	3,0	5,0%
P (mm)	67,0	9,4	14,1%
L (mm)	147,0	40,5	27,5%
P/L	0,51	0,25	48,8%
W (10^{-4} J)	287,8	69,3	24,1%
Nyújtásellenállás (BE)	265,8	66,3	24,9%
Nyújthatóság (mm)	190,0	27,9	14,7%
Energia (cm^2)	105,9	32,6	30,8%
Nedves sikértartalom (%)	34,5	7,6	22,1%
Sikerterület (mm)	4,0	1,7	41,7%
Fehérjetartalom (liszt) (%)	13,2	2,4	17,8%

Célkitűzésünknek megfelelően korrelációanalízissel vizsgálva az alapadatbázist (2. táblázat) megállapítottuk, hogy az alveográfus L-érték erős, igazolt összefüggést mutat a fehérjetartalommal ($r=0,90$), a nedves sikértartalommal ($r=0,85$), a sütőipari értékszámmal ($r=0,83$), az ellágyulás mértékével ($r=-0,83$), a tézszakialakulási idővel ($r=0,63$), valamint az extenzográfus nyújthatósággal ($r=0,75$). Az extenzográfus nyújthatóság szoros kapcsolatot mutatott a nedves sikértartalommal ($r=0,79$), a fehérjetartalommal ($r=0,73$), a sütőipari értékszámmal ($r=0,78$), az ellágyulás mértékével ($r=-0,83$), az alveográfus L-értékkal ($r=0,75$), valamint az alveográfus W-értékkal ($r=0,70$). Látható, hogy bár a két paraméter hasonló tulajdonságot jellemez (nyújthatóság), az L-érték a felsorolt paraméterek közül a legkevésbé erős kapcsolatot az extenzográfus nyújthatósággal mutatja, értékével erősebben korrelálnak a fehérjemennyiséget jellemző mutatók, illetve a dagasztási reológiai vizsgálat paraméterei. Az extenzográfus nyújthatóság legközelebbi tulajdonság-párja a farinográfus vizsgálat ellágyulása; a többi vizsgált paraméterrel csak közepesen erős kapcsolat volt igazolható.

2. táblázat: A különböző vizsgált jellemzők közötti kapcsolatrendszer (Pearson-féle korrelációs együtthatók)

Jellemző	Sütőipari értékszám	Kialakulási idő	Stabilitás	Ellágyulás mértéke	Vízfelvétel	P	L	P/L	G
Sütőipari értékszám	1								
Kialakulási idő	,827	1							
Stabilitás	,606	,590	1						
Ellágyulás mértéke	-,957	-,751	-,503	1					
Vízfelvétel	,374	,628	,286	-,506	1				
P	-,344	-,310	-,335	,189	,303	1			
L	,831	,628	,541	-,833	,278	-,462	1		
P/L	-,796	-,580	-,539	,810	-,078	,699	-,886	1	
G	,846	,619	,536	-,853	,272	-,464	,996	-,911	1
W	,611	,285	,306	-,686	,209	,155	,722	-,507	,724
Nyújtás-ellenállás	-,095	-,215	,031	,050	-,445	,049	,046	,079	,026
Nyújthatóság	,778	,556	,464	-,834	,371	-,135	,745	-,673	,756
Energia	,446	,093	,233	-,382	-,269	-,147	,589	-,465	,583
Nedves siker	,894	,836	,673	-,911	,661	-,195	,846	-,774	,853
Sikérindex	-,589	-,733	-,544	,551	-,779	,045	-,286	,337	-,306
Terület	,660	,704	,568	-,676	,721	-,154	,449	-,493	,473
Esésszám	,385	,627	,185	-,417	,498	-,154	,166	-,164	,166
Liszt fehérje	,848	,703	,589	-,855	,525	-,245	,903	-,844	,911
Jellemző	W	Nyújtás-ellenállás	Nyújthatóság	Energia	Nedves siker	Sikérindex	Terület	Esésszám	Liszt fehérje
W	1								
Nyújtás-ellenállás	,245	1							
Nyújthatóság	,696	-,332	1						
Energia	,724	,743	,334	1					
Nedves siker	,647	-,107	,786	,311	1				
Sikérindex	,008	,630	-,479	,368	-,685	1			
Terület	,167	-,541	,592	-,197	,759	-,759	1		
Esésszám	-,164	-,372	,199	-,265	,392	-,501	,529	1	
Liszt fehérje	,752	,018	,734	,436	,928	-,541	,593	,156	1

Az alveográfus W-érték és az extenzográfus energia egyaránt a megfelelően előkészített tészta deformációjához szükséges energia értékét jellemzi. A W-érték alakulása a korrelációanalízis eredménye szerint a fehérjetartalommal ($r=0,75$), a nedves sikértartalommal ($r=0,65$), a sütőipari értékszámmal ($r=0,61$) és az ellágyulás mértékével $r= (-0,69)$, valamint az extenzográfus energiával ($r=0,72$) mutatott kapcsolatot. Az extenzográfus energia a W-értéken kívül más paraméterrel nem mutatott közepes erősségűnél közelebbi kapcsolatot. Ennek alapján állíthatjuk, hogy páros korrelációanalízissel becsülve a hazánkban kevésbé ismert és

alkalmazott minőségi mutatókat az alveográfus L- és W-érték a 2005-ös kereskedelmi minták adatai szerint a fehérjetartalom, illetve a nedves sikértartalom értéke alapján tudjuk becsülni, míg az extenzográfus nyújthatóság a farinográfus vizsgálat alapján az ellágyulás mértékével, az extenzográfus energia a W-érték alapján becsülhető.

A minőségi tulajdonságok közötti összefüggésrendszert többszörös regresszióanalízissel vizsgálva objektívabb képet kapunk a minőségi mutatók kapcsolatrendszeréről, hiszen az egyes paraméterek közvetlen, direkt hatásuk mellett indirekt és együttes hatásokat is kifejtene. A vizsgálatokat egyrészt elvégeztük úgy, hogy az összefüggésrendszerbe az összes vizsgált mutatót bevontuk, majd második megközelítésben a rendszerből kihagytuk az alveográfus mutatók becslésénél az extenzográfus paramétereket, illetve az extenzográfus mutatók esetén az alveográfus értékeket, azaz a „hagyományos minőségi mutatókkal” hoztuk ezeket kapcsolatba.

Az alveográfus P-érték és a többi minőségi mutató között nem sikerült a kiinduló adatbázis adatai alapján olyan egyenletet felírni, ami teljesítette volna az elvárt P=5% megbízhatósági szintet. Az L-érték a hagyományos minőségi mutatók közül csak a fehérjetartalommal adott regressziós egyenletet, további mutatók bevonása az egyenlet determinációját nem javította, tehát a regresszióanalízis a korrelációanalízis eredményéhez képest nem eredményezett új információt (3. táblázat). Az extenzográfus mutatók bevonásával viszont az extenzográfus energia bekerülése az egyenletbe annak determinációját javította, a becslés pontosságát emelte. A P/L érték esetén viszont csak a hagyományos minőségi mutatók egyenletbevonásával sikerült igen erős determinációjú becsló egyenletet felírni a fehérjetartalom, a vízfelvétel és sikerterülés bevonásával. A W-érték a hagyományos mutatók közül a fehérjetartalom és sikerterülés alapján becsülhető erős determinációval, az extenzográfus vizsgálat eredményeinek bevonásával viszont az extenzográfus energia és fehérjetartalom alapján a becslés megbízhatósága javul.

3. táblázat: Az alveográfus értékek becslése stepwise regresszióanalízissel

Összefüggés egyenlete	R %
$L = 17,402 * \text{fehérjetartalom} - 78,571$	90,3
$L = 14,729 * \text{fehérjetartalom} + 0,371 * \text{ext_energia} - 78,571$	94,7
$P/L = -0,096 * \text{fehérjetartalom} + 0,0437 * \text{vízfelvétel} - 0,057 * \text{sikerterülés} - 0,667$	95,3
$W = 33,062 * \text{fehérjetartalom} - 20,053 * \text{sikerterülés} - 58,505$	82,9
$W = 1,048 * \text{ext_energia} + 17,127 * \text{fehérjetartalom} - 35,945$	89,0

Az extenzográfus nyújthatóságot becsülő egyenletek determinációs koefficiense az alveográfus mutatókat becsülő egyenletekénél – sok esetben lényegesen – alacsonyabb (4. táblázat). A nyújthatóság becsülésénél a többváltozós regresszió alkalmazása nem eredményezett jobb eredményt, mint a páros korrelációanalízis, azaz a valorigráfus ellágyulás mellé újabb változó bevonása nem javította a becslés pontosságát. A hagyományos minőségvizsgálatok mutatóival végzett regresszióanalízis a nyújtásellenállás becslhetőségét sem javította a korrelációanalízis eredményeihez képest, viszont az alveográfus L-érték bevonásával a determináció javult. Az extenzográfus energia értékének becsléséhez viszont már csak olyan regressziós egyenletet kaptunk, amelyben az alveográfus vizsgálatok eredménye is változóként szerepelt, azaz a hagyományos, hazai minősítési rendszerben szereplő mutatók segítségével az extenzográfus energia értéke nem becsülhető P=5 % bizonytalansági szint tartása mellett.

4. táblázat: Az extenzográfus értékek becslése stepwise regresszióanalízissel

Összefüggés egyenlete	R %
Ext_nyújthatóság = -0,533 * ellágyulás + 250,470	62,0
Ext_nyújtásellenállás = 4,146 * sikérindex - 105,236	63,0
Ext_nyújtásellenállás = 5,039 * sikérindex + 0,737 * L - 293,764	77,7
Ext_energia = 0,414 * W - 5,347 * vízfelvétel + 307,857	89,6

Irodalom

- Bartolucci, J. C., Launay, B., Bar, C., Branland, G., Tharrault, J. F., Renard, C. (1998): Tenacity and extensional properties of french wheat. 16th ICC Conference, Vienna, Austria, May 13-15, 1998. Book of Abstracts 69
- Cornish, G. B., Békés, F., Allen H. M., Martin D. J. (2001): Flour proteins linked to quality traits in an Australian doubled haploid wheat population. Australian Journal of Agricultural Research 52(12) 1339 – 1348
- D'Apollonia, B.L., Kunerth, W.H. (1990): The farinograph Handbook. Third edition, revised and expanded, AACC Inc., St. Paul, Minnesota, USA, 31-32
- Dexter, J. E., Preston, K. R., Martin, D. G., Gander, E. J. (1994): The Effects of Protein Content and Starch Damage on the Physical Dough Properties and Bread-making Quality of Canadian Durum Wheat. Journal of Cereal Science, 20,2:139-151
- Eagles, H. A., Hollamby G. J., Eastwood, R. F. (2002): Genetic and environmental variation for grain quality traits routinely evaluated in southern Australian wheat breeding programs. Australian Journal of Agricultural Research 53.9.1047 – 1057
- Faridi, H., Rasper, V. F. (1987): The Alveograph Handbook. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN

- Matuz J., Markovics E., Ács E., Véha A. (1999): Őszi búzafajták lisztjének minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata. *Növénytermelés*, 48. 3:243-253
- Müller, H.G., Hlynka, I. (1964): Brabender Extensigraph Techniques. *Cereal Sci. Today*, 9, 422
- Pollhamer E-né (1981): A búza és a liszt minősége. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Pollhamer E-né (1988): A búza. Legújabb minőségvizsgálati eredmények. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Rasper, V. F., Pico, M. L., Fulcher, R. G. (1986): Alveography in quality assessment of soft white winter wheat cultivars. *Cereal Chemistry*, 63, 395-400
- Rasper, V. F., Preston, K.R. (1991): The Extensigraph Handbook. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN
- Schögl, G. (1998): Überprüfung der technologischen Aussagefähigkeit von Alveogrammwerten zur Weizenbeurteilung. *Getreide Mehl und Brot*, 52, 218-223
- Sváb J. (1973): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 298-327
- Véha A., Markovics E. (1998): Correlation between wheat flour quality parameters. 16th ICC Conference, Vienna, Austria, May 13-15, 1998. Book of Abstracts, 147
- Vida Gy., Láng L., Bedő Z. (1996): Őszi búzák alveográfus és más sütőipari minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata főkomponensanalízissel. *Növénytermelés*, 45, 5-6, 435-443
- Zuric, D., Karlovic, D., Tusak, D., Petrovic, B., Sugum, J. (2001): Gluten as a Standard of Wheat Flour Quality. *Food Technology and Biotechnology*, 39, 4, 353-361

A búzaliszt reológiai vizsgálata különböző módszerekkel

Az egyes reológiai vizsgálatok részparamétereinek alapján a másik vizsgálat egyes részparamétereinek becsülhetők. A páros korrelációanalízis eredményei szerint az alveográfus L-értéket növeli a magasabb fehérje- és sikértartalom; a magas sütőipari értékszám magas L-értékre utal. A kapcsolat hasonló, de kevésbé kifejezett a W-érték esetén. Az extenzográfus nyújthatóság alakulása és kapcsolata a többi mutatóhoz az L-értékhez hasonló, viszont az extenzográfus energia csak a W-értékkel korrelál. Több változó bevonásának eredményeképpen különösen az alveográfus paraméterek esetében a regresszióanalízis alkalmazásával javul a reológiai paraméterek becsülési pontossága, de pontos eredményre a hazai búzaminősítési gyakorlatban elvégzett minősítési paraméterek alapján általánosan nem következtethetünk. A megalapozott piaci döntéshez a kért vizsgálatok elvégzése elengedhetetlen.

Őszi búzafajták alveográfus minősítésének jelentősége aszályos, csapadékos és átlagos időjárási körülmények között

Tóth Árpád, Sipos Péter és Győri Zoltán

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Élelmiszertudományi és Minőségbiztosítási Tanszék

Érkezett: 2006. december 21.

A növényi termékek minőségét befolyásoló tényezők lehetnek belső és külső tényezők. Belső tényezők a növények genetikai tulajdonságai. Külső tényezők: a termesztéstechnológia és a klimatikus tényezők (Győri és Győriné, 1998). A kiváló minőség azonban az évjárat és termőhely hatásai miatt jó agrotechnikával is csak 70–75% valószínűséggel érhető el (Ruzsányi és Pepó, 1999; Láng és Bedő, 2003). A búzaminőségre ható tényezőket elemezve elfogadhatjuk Pollhamerné (1988) megállapítását, aki az ellentétes irodalmi adatokat, az egymásnak ellentmondó eredményeket a fajta, a talaj és az éghajlat országonkénti, illetve termőhelyenkénti különböző kombinálódásának tudja be, kivéve ebből az agrotechnológiai különbségeket.

A búza-termékpálya résztvevőinek a termékminőséggel kapcsolatosan más-más az elvárása (Kent, 1990); viszont mindannyian jó minőségű, megbízható terméket és mindezek mellett megfelelő tájékoztatást várnak (Bruinsma et al., 1997). Őszi búzalisztek esetében egyre fontosabb követelmény a nyugat-európai sütőipari vizsgálati eljárások alapján a reológiai tulajdonságok alveográffal történő meghatározása (Láng és Bedő, 2003). A Magyarországon eddig kevésbé elterjedt alveográf Hankóczy Jenő magyar feltaláló ötlete alapján készült reológiai téstvizsgáló készülék (Kosutány, 1907), melyet a francia Marcel Chopin szerkesztett meg az 1920-as években (Dubois, 1975; Faridi és Rasper, 1987; Walker és Hazelton, 1996).

A nemzetközi szakirodalomban főleg a búza kémiai összetétele és alveográfus minősége közötti összefüggés-vizsgálatokra találunk eredményeket. A búza fehérje-, nedves sikeértartalma és alveográfus paraméterei között keresett összefüggéseket Mirables (2003). Bettge et al. (1989) az alveográfus paraméterek, a fehérjetartalom, a szemkeménység és a próbasütés eredményei között találtak igen szoros korrelációt. A szerény számú hazai irodalom egyike Benedek és Győri (1995) munkája, akik korrelációs számítást végeztek az alveográfus értékek és az egyéb minőségi

paraméterek között. Hasonló összefüggésvizsgálatokat végzett Fehérné és Bányász (1993), Vida et al. (1996), valamint Markovics (2002). Matuz et al. (1999) pedig az évjárat hatását vizsgálták az alveográfus minőségre.

Az alveográfus eredmények használhatóságáról több kutatócsoport is tett megállapításokat. Vida et al. (1996) szerint elsősorban a P/L érték meghatározása, Yamamoto et al. (1996) szerint pedig az alveográfus és mixográfus eredmények együttes használata nyújthat hasznos többlet-információt az őszi búzafajták és nemesítési törzsek sütőipari minőségének megítélésében.

A Nyugat-Európában elterjedt minősítési rendszer szerint meghatároztuk az általunk vizsgált őszi búzafajták alveográfus paramétereit, majd a hazánkban elfogadott valorigráffal is meghatároztuk a minták sütőipari minőségét. Választ kerestünk arra a kérdésre, hogy az alveográfus W érték vagy a P/L érték használatával kerülhetünk-e közelebb a hagyományos magyar minősítési módszerrel kapott eredményekhez.

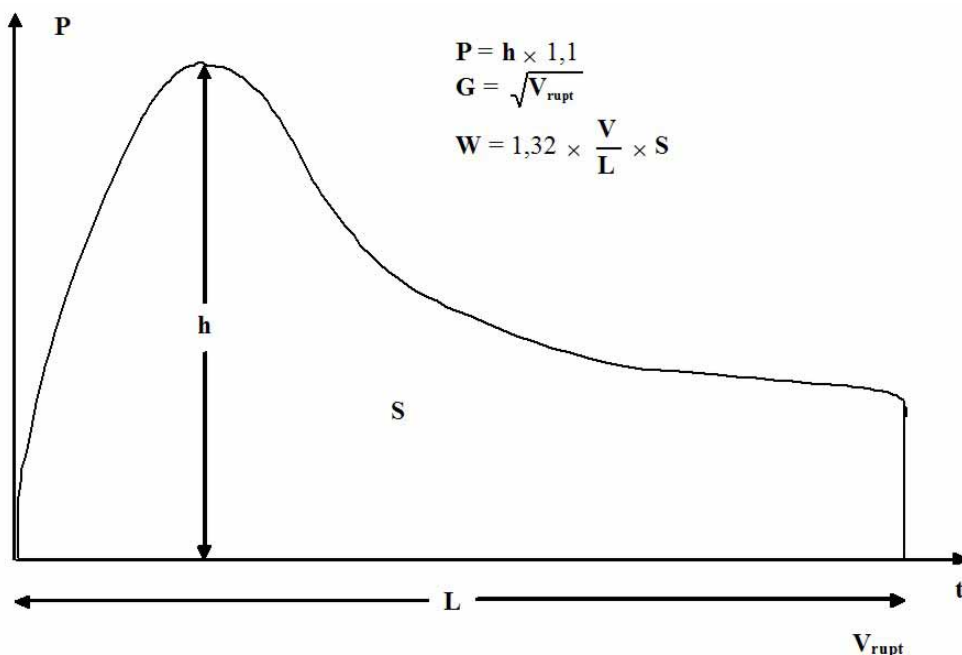
A liszt reológiai tulajdonságainak meghatározása alveográfval

A hatályos magyar búza szabvány (MSZ 6383:1998) az alveográfus paraméterekre vonatkozólag nem tartalmaz határértékeket. A búzaminták alveográfus minőségét kizárólag nemzetközi szabványok előírásai alapján állapítják meg: AACC (American Association of Cereal Chemists) No. 1983.54.30; ICC (International Association for Cereal Science and Technology) No. 121; ISO (International Standard Organisation) 5530-4:2002.

Az alveográf a liszt víztartalmától függően konstans vízmennyiség hozzáadásával (a liszt vízfelvevő-képességét figyelmen kívül hagyva, mindig 50%-os vízfelvételnek megfelelően) 2,5%-os NaCl oldattal készíti a tésztát, majd pihentetés után a tésztakorongokat kéttengelyű nyújtásnak teszi ki, miközben a buborék belsejében fellépő nyomásváltozást manométerrel összekötött írószerkezet regisztrálja. A kéttengelyű nyújtás miatt különbözik ez a nyújthatósági vizsgálat pl. az extenzográfval történő vizsgálattól, ahol a tészta csak egytengelyű nyújtásnak van kitéve.

Az 1. ábra egy reprezentatív alveográfus görbét ábrázol. Leolvashatók róla a főbb alveográfus paraméterek: a P érték, mely a minta deformációjához szükséges maximális nyomást adja meg mm-ben; az L érték, vagyis a minta nyújthatósága (mm-ben); a P/L érték, mely a görbe konfigurációjának alakulását fejezi ki; továbbá a G duzzadási index, mely azon levegőtér fogat négyzetgyöke (ml-ben), amely a buborék felfújásához, annak elszakadásáig szükséges. A legfontosabb alveográfus paraméter a

befektetett munka energiáját, vagy máshogy kifejezve a minta deformációjához szükséges energiát kifejező W érték ($\times 10^{-4}$ J), mely a cm^2 -ben kifejezett görbe alatti planimetrált területből számolt érték (Rasper et al., 1986; Faridi és Rasper, 1987; Schögl, 1998). A mérést öt téstakoronggal kell elvégezni, a kiértékeléskor az öt mérés átlagát használjuk.



1. ábra: Reprezentatív alveográfus görbe

P = a görbe magassága (mm): a minta deformációjához szükséges maximális nyomás;

L = a görbe hossza (mm): nyújthatóság;

W = a minta deformációjához szükséges energia ($\times 10^{-4}$ J);

G = duzzadási index: azon levegőtér fogat (V_{rupt}) négyzetgyöke (cm^3), amely a buborék felfújásához annak elszakadásáig szükséges);

h = a görbe maximális magassága (mm);

S = a görbe alatti terület (cm^2);

Anyag és módszer

A vizsgált búzaminták a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Karcagi Kutatóintézetének kísérleteiből származnak, mélyben sós réti csernozjom talajról, ahol a $\text{pH}=6,3$ és a $\text{KA}=48$. 2002-ben 10, 2003-ban 13, 2004-ben 14, míg 2005-ben 14 köztermesztésben lévő őszi búzafajtát vontunk be a vizsgálatokba. Az elővetemény minden évben őszi takarmányborsó volt. A kísérletek tavasszal 15 dkg $\text{NH}_4\text{NO}_3/9,5$ m^2 adagú műtrágyázásban részesültek. Azért esett erre a mintaanyagra a választásunk, mert Karcagon 2003-ban egy rendkívüli aszályal jellemezhető, extrém tavasz és nyár volt, a 2005-ös év kiemelkedően csapadékos volt, míg a másik két év időjárása átlagosnak mondható. A június elejétől a betakarításig tartó időszak csapadékösszegei: 2002-ben

104 mm, 2003-ban 60 mm, 2004-ben 95 mm és 2005-ben 206 mm. Ezen adatokból kiindulva lehetőség volt klimatikusan egymástól jelentősen eltérő kísérleti években jellemezni a vizsgált fajták minőségét.

A méréseket a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Élelmiszertudományi és Minőségbiztosítási Tanszékének, illetve Regionális Agrárműszerközpontjának akkreditált laboratóriumában végeztük el. A búzaminták előkészítésénél az MSZ 6367/9–1989 számú magyar szabvány, míg a minták alveográfus paramétereinek meghatározásánál az AACC 1983. 54. 30. számú nemzetközi szabvány előírásait vettük figyelembe. Az alveográfus méréseket egy ALVEOGRAPH NG (CHOPIN, Villeneuve-la-Garenne, France) műszer segítségével végeztük. Meghatároztuk a főbb alveográfus paramétereket: a P értéket (mm), az L értéket (mm), majd ezekből kiszámítottuk a P/L értéket. Mértük továbbá a G értéket (ml) és a legfontosabb alveográfus paramétert a W értéket ($\times 10^{-4}$ J). Az alveográfus mérések hitelesítéshez a BCR CRM 563-as számú hiteles anyagmintát használtuk. A valorigráfus méréseket az MSZ ISO 5530-3:1995 számú szabvány szerint, egy VALORIGRAF FQA 205 (METEFÉM, Budapest, Magyarország) műszer segítségével végeztünk. Meghatároztuk a lisztminták sütőipari értékét (VU, valorigráfus egység), valamint a tészták vízfelvevő-képességét (%).

Az adatokat korrelációanalízissel, SPSS 11.5 for Windows és Excel 6.0 for Windows programok segítségével értékeltük ki.

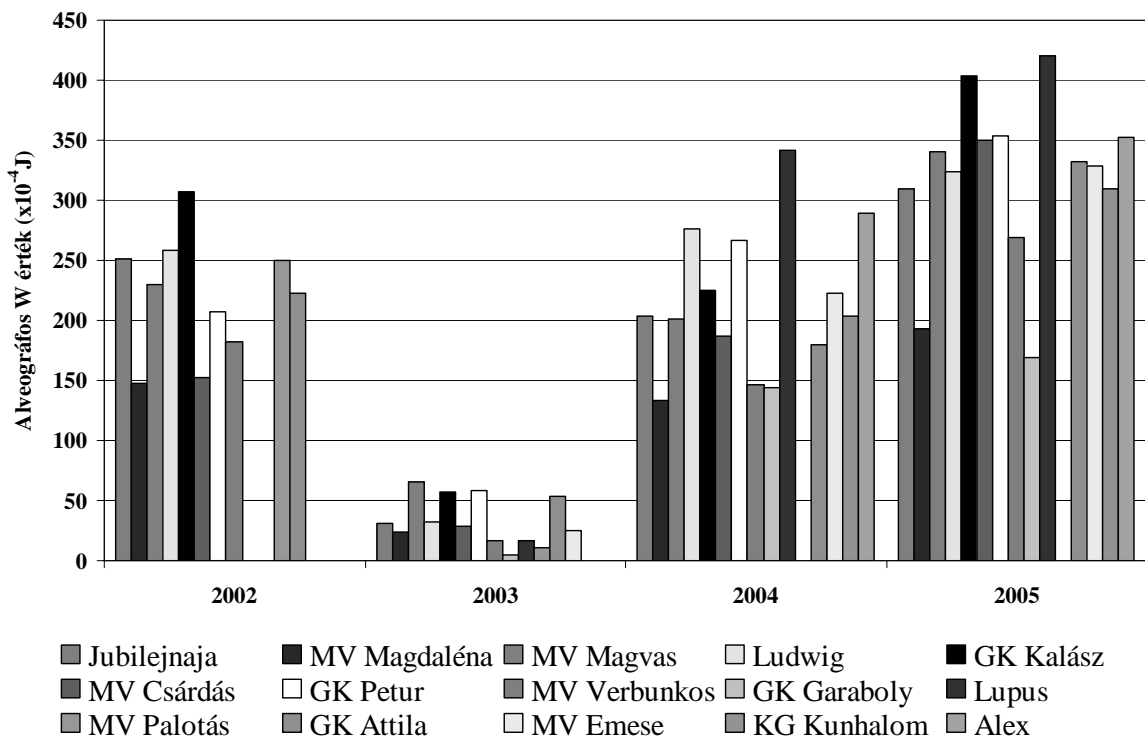
Eredmények és azok értékelése

A francia előírások szerint a W érték 250 felett a kiváló, 160 és 250 között az I. osztályú, 120 és 160 között pedig a II. osztályú reológiai minőségi csoportnak felel meg. A hagyományos kenyér készítéséhez az angol szabványok 210, a belga szabványok 160-240, a portugál szabványok 120-170, a spanyol szabványok pedig $180-200 \times 10^{-4}$ J W értékkel rendelkező lisztek felhasználást írják elő.

Eredményeink értékelésekor a francia előírásokat vettük alapul, melyek közül a kiváló minőségi csoportra térünk ki. Ezek szerint a 250×10^{-4} J fölötti W értékkel rendelkező lisztek feleltethetjük meg a magyar javító minőségű liszt kategóriának. A valorigráfus eredmények szerint (1. táblázat) 2002-ben és 2003-ban egyik őszi búzafajta sem adott javító minőségű lisztet, míg az alveográfus minősítés szerint 2002-ben négy fajta (Jubilejnaja, Ludwig, GK Kalász, Mv Palotás) kapott kiváló minősítést (2. ábra és 2. táblázat). A valorigráfus minősítés szerint 2004-ben tíz őszi búzafajta terméséből tudunk javító minőségű lisztet őrölni, mely az alveográfus eredményeket tekintve csak három fajtáról mondható el. A 2005-ös évben pedig az előző évihez képest fordított arányokról tudunk beszámolni.

1. táblázat: A valorigráfos sütőipari értékszám és a vízfelvevő képesség alakulása

Fajta	Valorigráfos értékszám (VU)								Vízfelvevő képesség (%)			
	2002		2003		2004		2005		2002	2003	2004	2005
Jubilejnaja	61,2	B1	18,1	C2	86,0	A1	65,2	B1	60,8	58,6	56,6	63,4
MV Magdaléna	41,8	C1	5,1	C2	53,2	B1	48,1	B1	69,2	66,4	64,6	66,4
MV Magvas	64,2	B1	31,3	C2	84,9	A2	65,4	B1	65,0	63,0	60,4	66,4
Ludwig	69,6	B1	20,7	C2	70,4	A2	55,4	B1	60,8	57,6	62,6	58,6
GK Kalász	66,9	B1	27,0	C2	82,9	A2	60,1	B1	65,0	61,4	61,4	63,0
MV Csárdás	41,0	C1	8,9	C2	55,0	B1	59	B1	69,6	66,4	66,0	66,6
GK Petur	57,8	B1	37,1	C1	90,1	A1	55	B1	58,8	57,2	57,0	59,0
MV Verbunkos	52,8	B2	6,4	C2	64,0	B1	61,2	B1	69,0	65,8	65,2	65,8
GK Garaboly	-	-	-	-	54,4	B2	42,4	C1	-	59,0	58,0	58,8
Lupus	-	-	2,5	C2	100,0	A1	71,3	A2	-	58,2	61,8	60,8
MV Palotás	61,2	B1	3,8	C2	-	-	-	-	64,6	61,0	-	-
GK Attila	63,0	B1	27,0	C2	74,7	A2	56,1	B1	67,8	65,0	62,6	67,0
MV Emese	-	-	8,9	C2	79,8	A2	69,9	B1	-	61,8	60,0	61,2
KG Kunhalom	-	-	-	-	74,0	A2	55,2	B1	-	-	66,8	62,8
Alex	-	-	-	-	93,0	A1	69,6	B1	-	-	60,6	61,8



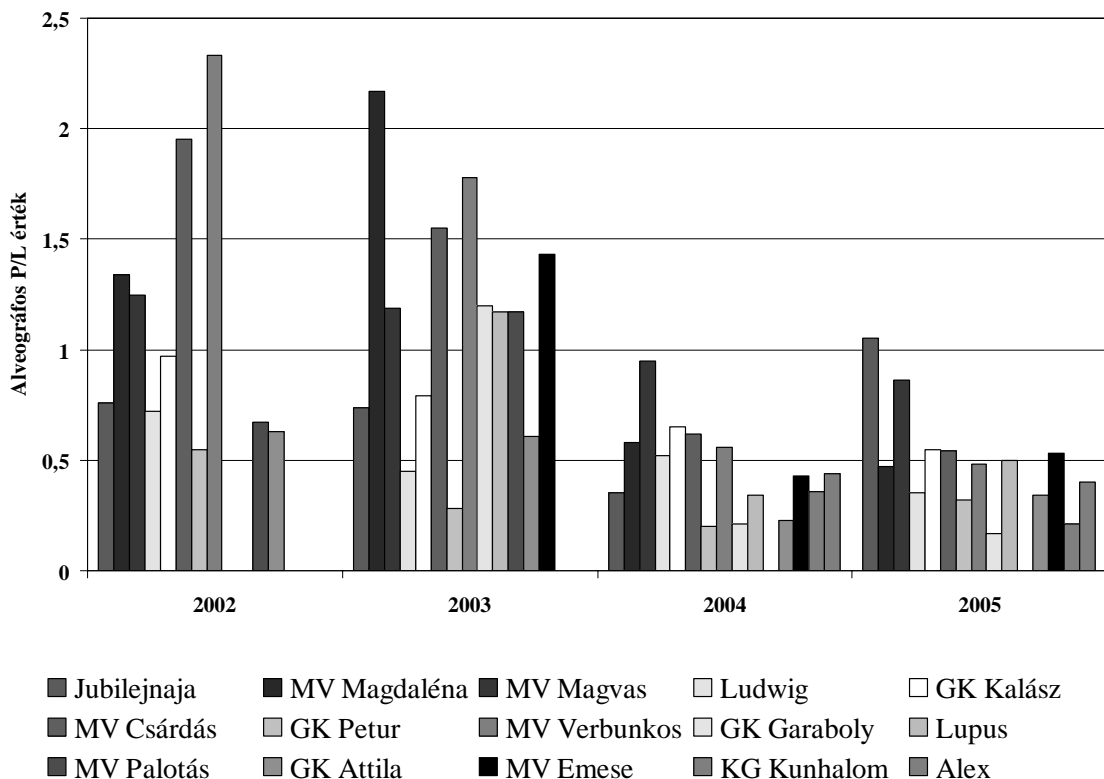
2. ábra: Az alveográfos W értékek évenkénti alakulása

Egyes nyugat-európai országokban egy búzaminta sütőipari tulajdonságainak alveográffal történő meghatározáskor a legfontosabb W érték mellett, másik fontos vizsgált paraméter a P/L érték. A búza részletes minőségi követelményei (MSZ 6383:1998) című Magyar Szabványban azonban nincs olyan minőségi paraméter, mellyel célszerű lenne közvetlenül is párhuzamot vonni a P/L értékkel, mint ahogy azt a W érték esetében tettük. Ezért a P/L értékeket (3. ábra és 3. táblázat) csak a korrelációanalízisnél használtuk fel, választ keresve a bevezetésben feltett kérdésre.

2. táblázat: 250×10^{-4} J W érték fölött a francia minősítési rendszer szerint a búzaminta kiváló minőségű

Fajta	Alveográfus W érték ($\times 10^{-4}$ J)			
	2002	2003	2004	2005
Jubilejnaja	251	31	204	310
MV Magdaléna	147	24	133	193
MV Magvas	229	65	201	340
Ludwig	258	32	276	324
GK Kalász	307	57	225	403
MV Csárdás	153	28	187	350
GK Petur	207	58	267	353
MV Verbunkos	182	17	146	269
GK Garaboly	-	5	144	169
Lupus	-	17	342	420
MV Palotás	250	11	-	-
GK Attila	223	53	180	332
MV Emese	-	25	223	329
KG Kunhalom	-	-	203	310
Alex	-	-	289	352

Az évenként vizsgált 10-14 őszi búzafajta valorigráfus és alveográfus minőségének meghatározása elegendő adatot szolgáltatott ahhoz, hogy ezen értékek között korrelációanalízissel keressünk statisztikailag is igazolható összefüggéseket. A számításokat elvégeztük az egyes években kapott eredményekből külön-külön, majd az éveket együttesen is elemeztük (4. táblázat).



3. ábra: Az alveografos P/L értékek évenkénti alakulása

3. táblázat: A vizsgált őszi búzaminták P/L értékei

Fajta	Alveografos P/L érték			
	2002	2003	2004	2005
Jubilejnaja	0,76	0,74	0,35	1,05
MV Magdaléna	1,34	2,17	0,58	0,47
MV Magvas	1,25	1,19	0,95	0,86
Ludwig	0,72	0,45	0,52	0,35
GK Kalász	0,97	0,79	0,65	0,55
MV Csárdás	1,95	1,55	0,62	0,54
GK Petur	0,55	0,28	0,2	0,32
MV Verbunkos	2,33	1,78	0,56	0,48
GK Garaboly	-	1,20	0,21	0,17
Lupus	-	1,17	0,34	0,5
MV Palotás	0,67	1,17	-	-
GK Attila	0,63	0,61	0,23	0,34
MV Emese	-	1,43	0,43	0,53
KG Kunhalom	-	-	0,36	0,21
Alex	-	-	0,44	0,4

4. táblázat: Összefüggések az alveográfus és valorigráfus részparaméterek között

	Alveográfus paraméterek				
	P	L	P/L	G	W
2002					
VÉ	-0,291	0,737*	-0,634*	0,749*	0,904**
Vf	0,615	-0,730*	0,713*	-0,731*	-0,559
2003					
VÉ	0,497	0,916**	-0,726**	0,950**	0,946**
Vf	0,571*	-0,314	0,698**	-0,252	0,022
2004					
VÉ	0,207	0,361	-0,104	0,361	0,806**
Vf	0,328	-0,441	0,325	-0,430	-0,250
2005					
VÉ	0,695**	-0,501	0,538*	-0,494	0,728**
Vf	0,472	-0,371	0,391	-0,373	-0,052
Vizsgált évek (2002-2005) átlagában					
VÉ	0,573**	0,689**	-0,531**	0,765**	0,776**
Vf	0,509**	-0,205	0,482**	-0,159	0,061

VÉ: Valorigráfus értékszám

Vf: Vízfelvevő képesség

* P < 0,5

** P < 0,05

A számunkra most kevésbé fontos részparaméterek egymás közötti összefüggéseinek elemzésétől eltekintünk. 2002-ben a valorigráfus értékszám a P/L értékkel szoros, negatív, míg a W értékkel igen szoros pozitív, statisztikailag is igazolt kapcsolatban áll. Ugyanez mondható el a 2003-as év eredményeiről is, azzal a különbséggel, hogy a VÉ és a P/L érték között igen szoros, szignifikáns kapcsolat áll fenn. 2004-ben csak a VÉ és az alveográfus W érték között találtunk statisztikailag is igazolható kapcsolatot ($r=0,912^{**}$). A következő évben a valorigráfus sütőipari értékszám és a P/L érték között szoros, a 2002-es és 2003-as eredményektől eltérően, pozitív előjelű kapcsolatot jegyeztünk fel. A vizsgált négy évjárat eredményeit tekintve, a VÉ és a W érték közötti korrelációs koefficiens értéke 2005-ben volt a legkisebb, ám ez igen szoros, pozitív kapcsolat.

Az összes vizsgált év eredményeit alapul véve, a VÉ és a P/L érték között negatív előjelű, szoros kapcsolatot találtunk ($r=-0,538^{*}$). Ugyanezen adathalmazon vizsgálva a korrelációs koefficiens értékét, a

valorigráfos értékszám és az alveográfus *W* érték között, pozitív és igen szoros szignifikáns kapcsolatot állapítottunk meg ($r=0,776^{**}$). Megkaptuk tehát a választ arra a kérdésre, hogy a *W* érték, vagy a *P/L* érték használata jelenti-e a nagyobb biztonságot a búzák sütőipari minőségének meghatározásában. Ugyanis a *VÉ* és az alveográfus *W* érték között áll fenn pozitív, igen szoros, statisztikailag is igazolt összefüggés, szemben a *VÉ* és *P/L* érték közötti szoros negatív kapcsolattal.

Irodalom

1. AACC-1983.54.30A.: Alveograph Method for Soft and Hard Wheat Flour
2. Benedek Á., Győri Z. (1995): A különböző termőhelyen termesztett búzafajták lisztminőségi paramétereinek összehasonlítása. *Növénytermelés* **44** (1), 11-17
3. Bettge, A., Rubenthaler, G. L., Pomeranz, Y. (1989): Alveograph Algorithms to Predict Functional Properties of Wheat in Bread and Cookie Baking. *Cereal Chemistry* **66** (1), 81-86
4. Bruinsma B. L., Ed. Steele J. L., Chung O. K. (1997): Determination of Wheat and Flour Quality, In: Proceedings of the International Wheat Quality Conference, Manhattan, Kansas, USA, 45-50
5. Dubois, M. (1975): Backfähigskeitsuntersuchungen an Französischen Weizen in den letzten 30 Jahren. *Getreide Mehl und Brot*, **29** (5), 141-144
6. Faridi, H., Rasper, V. F. (1987): *The Alveograph Handbook*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN
7. Fehér Gy.-né, Bányász I. (1993): A búzafajták farinográfus és alveográfus tulajdonságainak összehasonlítása. *Gabonaipar* **40** (2), 9-12
8. Győri Z., Győriné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése. *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*
9. ICC No. 121:1996. Method for using the Chopin-Alveograph
10. ISO 5530-4:2002. Wheat flour (*Triticum aestivum* L.)—Physical characteristics of doughs—Part 4: Determination of rheological properties using an alveograph
11. Kent N. L. (1990): *Technology of cereals. An introduction for students of food science and agriculture*, Third edition, Pergamon Press, Oxford
12. Kosutány T. (1907): *A magyar búza és a magyar liszt a gazda, molnár és sütő szempontjából*. Molnárok Lapja Könyvnyomdája, Budapest
13. Láng L., Bedő Z. (2003): Subával az EU piacokra: három új, javító minőségű Mv búzafajta. *Az MTA Martonvásári Kutatóintézetének Közleményei* **15** (2), 6-7
14. Markovics E. (szerk.: Pepó P.–Jolánkai M.) (2002): *Búzafajták sütőipari minőségének komplex vizsgálata. II. Növénytermesztési Tudományos Nap kiadványa*, Budapest, 250–257
15. Matuz J., Véha A., Markovics E. (1999): Az évjárat hatása a szegedi őszi búzafajták alveográfus minőségére. *Növénytermelés* **48**, (2), 115-242
16. Miralbes, C. (2003): Prediction chemical composition and alveograph parameters on wheat by near-infrared transmittance spectroscopy. *J. Agric. Food. Chem.* **51**, 6335-6339
17. MSZ 6383:1998. Búza
18. Pollhamer E.-né (1988): *A búza*. Akadémiai Kiadó, Budapest

19. Rasper, V. F., Pico, M. L., Fulcher, R. G. (1986): Alveography in quality assessment of soft white winter wheat cultivars. *Cereal Chemistry* **63**, 395-400
20. Ruzsányi L., Pepó P. (1999): Környezet és minőség. *Magyar Mezőgazdaság* **54**, (18), 14-15
21. Schögl, G. (1998): Überprüfung der technologischen Aussagefähigkeit von Alveogrammwerten zur Weizenbeurteilung. *Getreide Mehl und Brot* **52**, 218-223
22. Vida Gy., Láng L., Bedő Z. (1996): Őszi búzák alveográfus és más sütőipari minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata főkomponens-analízissel. *Növénytermelés* **45** (5-6), 435-443
23. Walker, C. E., Hazelton, J. L. (1996): Dough Rheological Tests. *Cereal Foods World* **41** (1), 23-28
24. Yamamoto, H., Worthington, S. T., Hou, G., Ng, P. K. W. (1996): Rheological properties and baking qualities of selected soft wheats grown in the United States. *Cereal Chemistry* **73** (2), 215-221

Őszi búzafajták alveográfus minősítésének jelentősége aszályos, csapadékos és átlagos időjárási körülmények között

Munkánkban alapadatokat adtunk meg 10–14 darab, köztermesztésben lévő őszi búzafajta Karcagról származó mintáinak alveográfus minőségére klimatikusan jelentősen különböző évjáratokban (2002-2005). A vizsgált őszi búzafajták eredményeit a legfontosabb alveográfus paraméterre, a W értékre, valamint a valorigráfus értékszámra vonatkozó határértékek szerint elemeztük, mely alapján kijelenthető, hogy a minták sütőipari osztályozása e kétféle besorolás alkalmazásával jelentősen eltér egymástól.

A Magyarországon hagyományos sütőipari minősítés szerint alkalmazott valorigráfus értékszám (VÉ) és az alveográfus W érték minden vizsgált évben igen szoros, pozitív korrelációs kapcsolatban állt. Ez azt jelenti, hogy az őszi búzafajták alveográfus minősítésekor a W érték használata ad a magyar minősítési rendszer eredményeihez legközelebb álló értékelést. A korrelációs együttható értéke az évjáratától függő mértékben ingadozott, melynek értelmezéséhez további vizsgálatok szükségesek.

Ezeken túlmenően a fogyasztók egészségének megóvása, az élelmiszerbiztonsági kockázatok csökkentése és a sütőipari termékek gyártásának gazdaságossága szempontjából is, azon őszi búzafajták termesztését kell előnyben részesíteni, melyek lisztjéből, minden évben, adalékanyagok felhasználása nélkül, elő lehet állítani valamelyik termékcsoporthoz tartozó termékeket. Figyelembe kell azonban venni, hogy az egyes országok sütőipari technológiái között jelentős különbségek vannak.

Immunanalitikai módszerek a gliadin, mint búza allergén kimutatására

Márta Dóra

KÉKI, Biológiai Osztály

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar,
Mikrobiológia és Biotechnológia Tanszék

Érkezett: 2006. december 21.

A táplálékallergiában és táplálékintoleranciában szenvedő betegek száma szerte a világon, így hazánkban is folyamatosan nő. Az emelkedő tendenciát az iparosodás, a növekvő környezetszennyezés, a növényvédőszeres, az élelmiszerek előállításánál és tartósításánál alkalmazott eljárások szerepén kívül a diagnosztikai módszerek fejlődése is magyarázza.

Hazánkban – a tej, a tojás és a szója után – a gabonafehérjék okoznak leggyakrabban allergiás megbetegedéseket. A betegek számára a tüneteket kiváltó allergének és intolerancia faktorok elkerülése csak allergénmentes élelmiszerek fogyasztásával válhat lehetővé.

1. Irodalmi áttekintés

A gabonafélék ősidőktől fogva nagy szerepet játszanak a humán táplálkozásban, fontos vitamin-, ásványi anyag- és komplex szénhidrát-forrásaik, illetve élelmirost-tartalmuk révén.

A népesség egy szűk hányadánál viszont a gabonafélék fogyasztása kóros immunológiai folyamatokat indíthat el, amelynek következtében cöliákia (gluténszenzitív enteropáthia), illetve gabonaallergia (gluténallergia) alakulhat ki. Gabona-allergia esetén a glutén és a toxikus prolaminek az IgE közvetítésével túlérzékenységi reakciót váltanak ki. Az IgE antitest a szervezetbe bekerült allergénekhez kötődik, hisztamin kibocsátást más gyulladásos reakciót vagy egyéb allergiás reakciót okozva (Paraf, 1992).

A cöliákia a búzában, az árpában, a rozsban és a zabban lévő prolaminnal (gliadinok és gluteninek) szembeni egész életen át tartó intoleranciát jelent. A gliadint és a glutenint glutén fehérjéknek is nevezik. Cöliákia esetében a fenti gabonafélék tartós fogyasztása a vékonybél bolyhainak teljes pusztulását okozza, aminek következménye a különböző tápanyagokra és vitaminokra nézve súlyos felszívódási zavar, hiányállapotok kialakulása (Polgár, 2005; Nékám, Szemere, 1994). Ezért az érintett betegeknek étrendjükből mellőzni kell a búzát és a többi keresztregálós gabonafajtát (rozs, árpa, zab), illetve ezek származékait.

Potenciális alapanyagként a nem keresztreagáló gabonafélék közül a rizs, kukorica és néhány pszeudocereália (amarant, hajdina) alkalmazására került eddig sor. A hántolt hajdina és amarant ételmirost-tartalma jelentős, fehérjéjük gyakorlatilag glutént nem tartalmaz, ezért alkalmasak a gluténmentes élelmiszerek tápértékének kiegészítésére vagy tápértékének növelésére (Léder, 2005).

A FAO/WHO Codex Alimentarius Táplálkozástudományi és Különleges Célú Élelmiszerek Bizottsága (CX/NFSDU) szerint az élelmiszerekben és élelmiszeralkotókban a glutén mennyiségi meghatározása ellenanyagra alapozott immunológiai módszerekkel ajánlott (pl. ELISA); alternatív módszerként pedig a DNS alapú meghatározás javasolt.

Az alkalmazott módszer érzékenységének legalább 10 mg/kg glutén-tartalom kimutatását kell biztosítani a termékben szárazanyagra vonatkoztatva.

2. Célkitűzés

A célkitűzések között szerepelt annak a vizsgálata, hogy milyen biztonsággal ismerhető fel a prolamin frakción belül a gliadin/gliadin epitóp allergén, a rendelkezésre álló fehérje alapú immunanalitikai módszerekkel (poliklonális gliadin-specifikus nyúl IgG, Western-blott analízis) a hazai búzafajtákban, a velük keresztreagáló és nem-keresztreagáló gabonákban/pszeudocereáliákban. A mért eredmények alapján célszerű ezen módszerek érzékenységét és specifitását jellemezni. További cél arra irányult, hogy a szilárdfázisú enzimjelzéses módszerek (poliklonális gliadin-specifikus nyúl IgG, illetve monoklonális w-gliadin-specifikus egér IgG) mennyire megbízhatóan működnek technológiai hatásnak kitett kereskedelmi minták és szándékosan kontaminált gliadinmentes hőkezelt kenyérmodellek esetében.

3. Anyagok és módszerek

3.1. Gabonák és pszeudocereáliák

A kísérletben felhasznált gabona (búza, árpa, rozs, zab, tritikálé, kukorica, rizs és hajdina) mintákat a Szegedi Gabonatermesztési Kutató Kht. biztosította. Az amarant minták közül az *Amaranthus moleros* Róza és az *Amaranthus cruentus* Maros Marázné dr. Szabó Lilla nemesítőtől, míg az *Amaranthus hypochondriacus* Edit a Klorofill Bt.-től származtak. Minden fajtából 3-3 párhuzamos minta megőrzés, majd finomliszt minőségre szitálás után került vizsgálatra (1. táblázat).

1. táblázat: Gabonák és pszeudocereáliák

Gabonák és pszeudocereáliák	Kód	Latin elnevezés	Kód	Latin elnevezés	Kód	Latin elnevezés
Búza	B1	<i>T. spelta</i>	B2	<i>T. durum</i>	B3	<i>T. aestivum</i>
Árpa	Á1	<i>H. vulgare</i>	Á2	<i>H. vulgare</i>	Á3	<i>H. vulgare</i>
Rozs	Ro1	<i>S. cereale</i>	Ro2	<i>S. cereale</i>	Ro3	<i>S. cereale</i>
Zab	Z1	<i>Avena nuda</i>	Z2	<i>Avena sativa</i>	Z3	<i>Avena sativa</i>
Tritikálé	T1	<i>Triticale rimpau</i>	T2	<i>Triticale rimpau</i>	T3	<i>Triticale rimpau</i>
Rizs	R1	<i>O. sativa</i>	R2	<i>O. sativa</i>	R3	<i>O. sativa</i>
Kukorica	K1	<i>Zea mays</i>	K2	<i>Zea mays</i>	K3	<i>Zea mays</i>
Amarant	A1	<i>A. moleros</i>	A2	<i>A. cruentus</i>	A3	<i>A. hypochondriacus</i>
Hajdina	H1	<i>Fagopyrum esculatum</i>	H2	<i>Fagopyrum esculatum</i>	H3	<i>Fagopyrum esculatum</i>

3.1.1. Kenyérmodellek előállítás

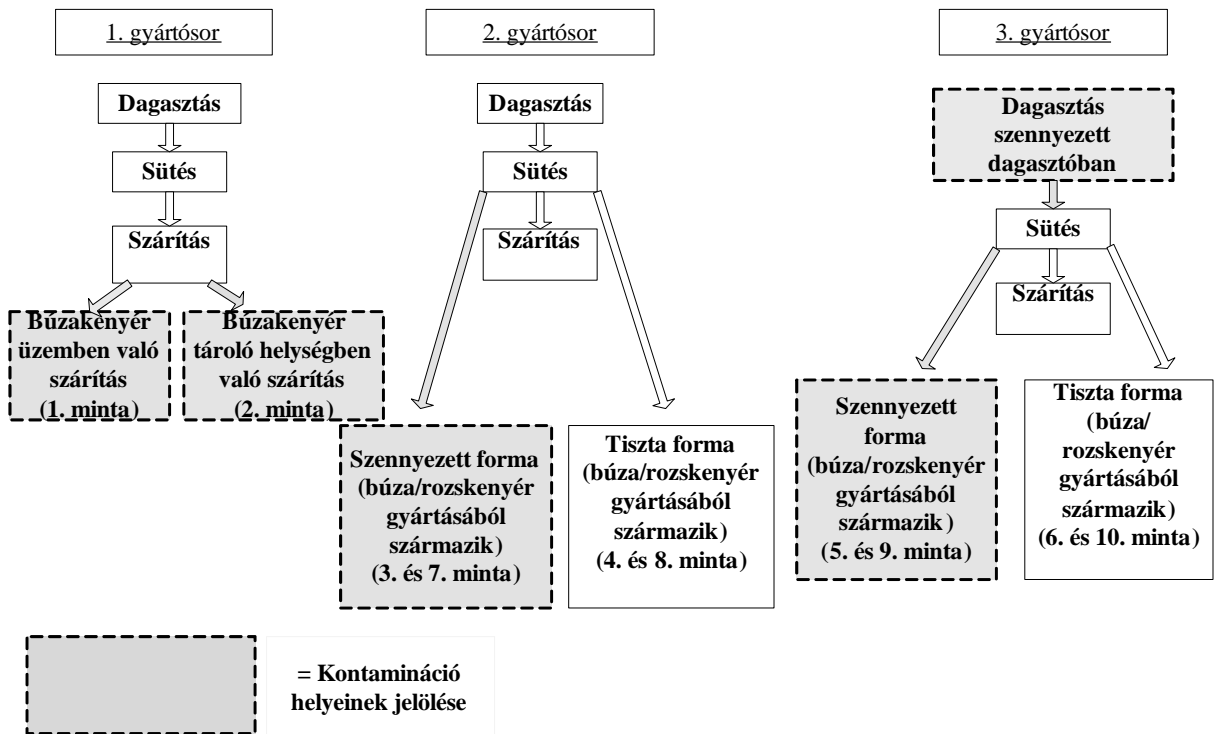
Az alapanyagokat és a kenyérmintákat a Dunakenyér Sütőipari és Kereskedelmi Rt. bocsátotta rendelkezésre (2. táblázat). A gliadinmentes kenyér előállításakor az alapanyagok (rizsliszt, kukoricakeményítő, burgonyapehely, só, cukor, disznózsír, tojáspor, élesztő, 25 °C-os víz) összekeverése után tésztát dagasztani kellett, majd formába téve kisütni 220 °C-on 15-20 percig, majd 175-180 °C-ra csökkentve a hőmérsékletet 90 percig. A kész kenyerek 6-8 óra alatt hűltek ki. Ezt követően a kenyerek darabolva és szárítva kerültek őrlésre.

A búzaliszttal, illetve rozsliszttel szennyezett kenyerek egy adott gyártástechnológia alapján készültek a gliadinmentes kenyér gyártása során fellépő kritikus kontaminációs pontok figyelembevételével (pl. szennyezett dagasztó, szennyezett forma, vagy mindkét szennyezés együtt, illetve szárításkor fellépő szennyezés) (1. ábra). Ezeknél a kritikus pontoknál szándékos volt a szennyeződés (3000 µg/g glutén mennyiség).

Negatív kontrollként a kereskedelemben forgalomba kerülő gliadinmentes kenyér került felhasználásra. Pozitív kontrollként pedig a kereskedelemben kapható búza és rozskenyerek szolgáltak alapul. Az utóbbi két kenyér gluténtartalmának hőhatásra bekövetkező mennyiségi változása képezte a vizsgálat tárgyát.

2. táblázat: Előállított kenyérmodellek és alapanyagaik

Minta sor-szám	Vizsgált minták megnevezése
1.	Gliadinmentes kenyér (üzemben szárításkor szennyezve)
2.	Gliadinmentes kenyér (búzakenyér tároló helységben szárításkor szennyezve)
3.	Gliadinmentes kenyér: dagasztás (mosott dagasztó búza után) + sütés: szennyezett forma
4.	Gliadinmentes kenyér: dagasztás (mosott dagasztó búza után)+ sütés: tiszta forma
5.	Gliadinmentes kenyér: dagasztás (szennyezett dagasztó búza után) + sütés szennyezett forma
6.	Gliadinmentes kenyér: dagasztás (szennyezett dagasztó búza után) + sütés tiszta forma
7.	Gliadinmentes kenyér: dagasztás (mosott dagasztó rozs után) + sütés szennyezett forma
8.	Gliadinmentes kenyér:dagasztás (mosott dagasztó rozs után) + sütés tiszta forma
9.	Gliadinmentes kenyér :dagasztás (szennyezett dagasztó rozs után) + sütés szennyezett forma
10.	Gliadinmentes kenyér :dagasztás (szennyezett dagasztó rozs után) + sütés tiszta forma



1. ábra: Kontaminációs pontok tervezése gliadinmentes kenyerek gyártásánál

3.2. Vizsgálati módszerek

3.2.1. Poliklonális ellenanyag alapú kompetitív indirekt ELISA (Enzyme- Linked Immunosorbent Assay)

Az antigénnel érzékenyített lemezre az ismeretlen koncentrációjú minta és az antigénnel szemben specifikus ellenanyag kerül. Az ELISA lemezen így kialakult immunkomplex meghatározása egy második, peroxidáz enzimmel jelzett ellenanyag segítségével történik. A szubsztrát hozzáadását követően létrejövő színreakció ELISA fotométerrel kerül értékelésre. A mért abszorbancia értékből, ismert koncentrációjú standard görbe felvételével az ismeretlen minta gliadin tartalma meghatározható, mely a színreakció mértékével fordított arányban áll.

3.2.2. Monoklonális ellenanyag alapú szendvics ELISA

A szilárd fázishoz kötött monoklonális ellenanyag a mintában levő antigénnel immunkomplexet képez, mely enzimmel jelölt, antigénre specifikus ellenanyag segítségével színreakció formájában kerül megjelenítésre. A keletkező immunkomplex mennyisége arányos a színintenzitással. Jelen esetben a hőstabil w-gliadinok kimutatása Gluten Assay Kit-et (Tepnel, Biokits) alkalmazásával valósult meg.

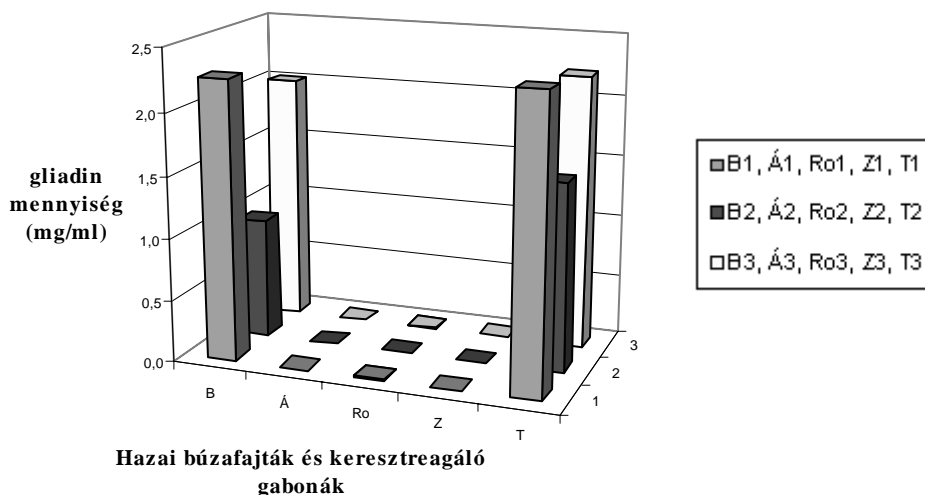
3.2.3. Western blott

A Western blottot a fehérjék vizsgálatára dolgozták ki. Az elektroforetikusán szétválasztott komponenseket szilárd hordozóra (nitrocellulóz vagy PVDF membrán) viszik át, ahol a vizsgálandó fehérje ellen termeltetett antitestek (jelen esetben poliklonális a-gliadin nyúl IgG szérum) specifikusan ismerik fel a fehérje-alegységet. Az immunkomplex szintén egy enzimmel jelzett második ellenanyag segítségével színes sávként jeleníthető meg. A kísérletek Western Breeze Chromogen Kit leírása alapján valósultak meg.

4. Eredmények és értékelésük

A gliadin specifikus kompetitív indirekt ELISA módszerrel csak a búza és tritikálé mintákban volt kimutatható a gliadin. Irodalomból az is ismeretes, hogy a rozs, árpa, zab keresztreagáló gabonaféle, mivel a búzával, tritikáléval azonos építőpokat tartalmaz. A poliklonális ellenanyag a gliadinok széles spektrumát, vagyis a α - β - γ - ω - gliadin frakciókat is egyaránt érzékeli. Ennek következtében a poliklonális ellenanyag nem egyforma mértékben és a gabonák nem egy ugyanazon részein ismeri fel a gliadinnal keresztreagáló prolamin alegységeket.

A keresztreagáló gabonákban (rozs, árpa, zab) közös gliadin epitópokat a rendszer emiatt nem érzékelte (2. ábra). Csupán a fehérjék SDS-PAGE elválasztása után végzett Western blottal sikerült azonosítani ezeket a módszer érzékenységének köszönhetően. Az immunblott alapján látható, hogy a gliadin frakciók többségét tartalmazza a búza és a tritikálé. A keresztreagálók pedig csak egy-egy frakcióval mutatnak keresztreakciót.



2. ábra: Hazai búzák és keresztreagáló gabonák gliadin tartalma

A szándékosan gluténnal szennyezett gliadinmentes kenyér-modellekben poliklonális anti-gliadin nyúl IgG szérummal felismert gliadin-mennyiség nem volt kimutatható. A hőstabil omega-gliadinra alapozott módszerrel a szennyezés mérhetővé vált, de határérték alatti volt (3. táblázat), amely a kitben levő belső, gluténnal szennyezett keményítő kontrollok segítségével került meghatározásra. A kereskedelemben kapható búza- és rozskenyerekben a glutén mindkét módszerrel kimutatható volt, de a méréstartományon kívül eső lényegesen magas értéket mutatott (4. táblázat), amely már a cöliákiás betegek számára toxikus glutén-koncentrációt jelent.

3. táblázat: Gliadinmentes kenyérmodellek technológiai szennyezésének vizsgálata

1. Indirekt kompetitív gliadin-ELISA	Szennyezés nem mérhető (egyik mintánál sem)
2. Direkt szendvics ω -gliadin ELISA	Szennyezés mérhető (<150 $\mu\text{g/g}$ glutén mennyiség minden minta esetében)

4. táblázat: Kereskedelemben kapható búza- és rozskenyerek glutén tartalmának meghatározása

1. Indirektkompetitív gliadin-ELISA	Nagy gluténtartalom (>400 µg/g -nél nagyobb érték)
2. Direkt szendvics ω-gliadin ELISA	Nagy gluténtartalom (>400 µg/g -nél nagyobb érték)

5. Következtetések

A nyers élelmiszerekben a prolaminok keresztreaktivitásának elemzésénél a Western immunblott módszer több információt mutatott az ELISA módszerekkel szemben. A hőkezeléses modellekben a glutén szennyezés kimutatása hőstabil ω-gliadinra alapozott ELISA módszerrel hatékonyabbnak bizonyult.

Az allergének jelölésénél a molekuláris információk nélkülözhetetlenek, melyek még további kutatást igényelnek.

6. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Gelencsér Éva főosztályvezető asszonynak (KÉKI, Biológia Osztály) és Takács Krisztina tudományos segédmunkatársnak (KÉKI, Biológia Osztály), valamint Dr. Maráz Anna tanszékvezető asszonynak (BCE, ÉTK Mikrobiológia és Biotechnológia Tanszék) a szakmai útmutatásért, illetve mindazon intézményeknek és szervezeteknek, amelyek a vizsgálatok elvégzéséhez a mintákat biztosították.

7. Felhasznált irodalom

1. CX/NFSDU ALINORM 04/27/26, paras. 27-35 and Appendix III.
2. Léder F. (2005): Gluténmentes új élelmiszer alapanyagok gyártmányfejlesztési lehetőségei, In: Bánáti D., Molnár I.(szerk.), Gluténmentes élelmiszerek, Élelmiszer-biztonsági közlemények II., Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest, 37-39
3. Nékám K., Szemere P. (szerk.) (1994): Táplálkozási allergiák, Springer Hungarica Kiadó, Budapest, 197-202
4. Paraf, A. (1992): A role for monoclonal antibodies in the analysis of food proteins. Trends in Food Science and Technology 3, 263-267
5. Polgár M. (2005): A coeliakia és gabonaallergia jellegzetességei, diagnosztikus és étrendi konzekvenciái gyermek és felnőtt korban, In: Bánáti D., Molnár I.(szerk.), Gluténmentes élelmiszerek, Élelmiszer -biztonsági közlemények II. Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest, 14-18

Immunanalitikai módszerek a gliadin, mint búza allergén kimutatására

Hazánkban a tej, tojás és szója után a gabonafehérjék okoznak leggyakrabban allergiás megbetegedéseket. A vizsgálatok célkitűzése arra irányult, hogy a kereskedelmi forgalomban lévő, illetve laboratóriumi fejlesztés alatt álló immunanalitikai módszerek mennyire specifikusan ismerik fel a búza egyik allergén komponensét a gliadint és a vele keresztreakáló fehérjéket a hazai búzafajtákban, gabonákban és pszeudocereáliákban. A mérések poliklonális ellenanyag alapú kompetitív indirekt ELISA-val valósultak meg. Az eredmények igazolására Western blott analízis került alkalmazásra. Vizsgálatok tárgyát képezte továbbá a hőkezeléses technológia hatásának felmérése a gliadin-kimutató érzékenységére vonatkozóan szándékosan gluténnal szennyezett kenyérmodellekben és ipari mintákban. A hőstabil ω -gliadinok a monoklonális ellenanyag alapú Gluten Assay Kit-tel kerültek kimutatásra.

Immunoanalytical Methods for the Detection of Gliadin as Wheat Allergen Protein

In Hungary food allergy is caused most frequently by cereal proteins after milk, egg and soy bean proteins. This research work is directed to the specificity of different immunoanalytical methods for the detection of gliadin and also the cross-reactive proteins. For these investigations Hungarian wheat species, other cereals and pseudocereals were used. Measurements were made by polyclonal antibody-based competitive, indirect ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) then the results were verified by Western blot. Regarding to the sensitivity of gliadin detection, the effect of heat treatment was analyzed on industrial samples (wheat bread, rye bread, gliadin-free bread) and intentionally gluten-contaminated bread models. In this case the monoclonal antibody based Gluten Assay Kit was used to detect the heat-stable ω -gliadins.

Fitoszterolok (fitoszterinek), mint új élelmiszer-összetevők

Bihari Edit

Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal, Budapest

Érkezett: 2006. december 15.

A fitoszterolok, fitosztanolok olyan növényi alkotók, melyek fogyasztása koleszterinszint-csökkentő hatást eredményez. Napjaink népbetegségei közé tartoznak a szív- és érrendszeri betegségek, melyek megelőzésében fontos szerepet tölt be a magas koleszterinszint csökkentése; ebben segíthet a különböző, hozzáadott fitoszterolokat tartalmazó élelmiszerek rendszeres fogyasztása. A következő összeállítás a fitoszterolokról, azok hatásairól, felhasználásáról, fogyasztási ajánlásáról és a vonatkozó jogszabályokról ad tájékoztatást.

Jellemzés és előfordulás

(Szabad) fitoszterolok (free phytosterols): növényi szterolok, szabad forma

Fitoszterol-észterek (phytosterol esters): főként zsírsavakkal észterezett fitoszterolok

Fitosztanolok (phytostanols): telített fitoszterolok, nem tartalmaznak kettős kötést

Fitosztanol-észterek (phytostanol esters): főként zsírsavakkal észterezett fitosztanolok

A növényi membrán fontos alkotói, a szabad fitoszterolok a növényi sejtmembránok kettős foszfolipid rétegét stabilizálják ugyanúgy, mint az állati sejteknél a koleszterin. Szerkezetük hasonlít is a koleszterinéhez azzal a különbséggel, hogy eltérő az oldalláncuk. A különböző oldalláncoknak köszönhetően számos fitoszterol jött létre, közülük leggyakrabban a kampeszterol, β -szitoszterol, stigmaszterol, kampesztanol és szitosztanol fordul elő a természetben. Megtalálhatók kukoricában, babban, gabonafélékben, gyümölcsökben, zöldségekben és növényolajokban; ez utóbbi a leggazdagabb forrásuk [2; 3].

Egy tanulmányban vizsgálták különböző lisztek, gabonaszemek, csírák, sütemények, kenyerek fitoszterol tartalmát, melynek eredményeit a

következő táblázat tartalmazza:

Élelmiszer	Fitoszterol-tartalom (mg/100 g fogyasztható rész)	
	Összfitoszterol	Medián
Lisztek, gabonaszemek, csírák	17-344	52
Sütemények	27-112	52
Kenyerek	29-89	54

A legnagyobb fitoszterol-tartalmat a búzacsírában mérték (344 mg/100 g fogyasztható rész), ezt követte a búzakorpa (200 mg/100 g fogyasztható rész). Általánosságban megállapítható, hogy a fitoszterolok közül legnagyobb arányban a β -szitoszterol (62%) fordult elő, azt követte a kampezterol (21%), majd a stigmaszterol (4%), a β -szitosztanol (4%) és a kampezstanol (2%). Zöldségek esetében az összfitoszterol tartalom valamivel alacsonyabb, 20-30 mg/100 g fogyasztható rész [4].

Mások különböző növényolajok fitoszterol-tartalmát mérték, melyek során megállapították, hogy a nyers kankalinolaj rendelkezett a legnagyobb (1098 mg/100 g), míg a hidrogénezett pálmaolaj a legkisebb (58 mg/100 g) fitoszterol-tartalommal. Néhány olaj összfitoszterol (szabad és észterezett forma együttesen) tartalmát [6] a következő táblázat tartalmazza:

Élelmiszer	Fitoszterol-tartalom (mg/100 g)
Olívaolaj	156
Extra szűz olívaolaj	162
Finomított napraforgóolaj	263
Kukoricaolaj	699-766

Hatásmechanizmus

A fitoszterolok a bélcsatornában megakadályozzák mind a táplálkozás során bevitt, mind az endogén koleszterin felszívódását. Még nem ismeretes a pontos mechanizmus, mellyel a fitoszterolok csökkentik a vér koleszterinszintjét [3] és a vér LDL koleszterin frakciójának koncentrációját, de a HDL-ét nem, ezáltal kisebb a koszorúér betegségek, érlemezések kialakulásának kockázata [5; 10]. Mellékhatásként enyhe diszkomfort érzet jelentkezik az emésztőrendszerben (pl. gázképződés, hasmenés, szorulás). Módosíthatják a micellák kialakulását, ezért lehetséges, hogy kisebb lesz a zsíroldékony tápanyagok (pl. A- és E-vitamin)

felszívódása [10]. Egyes tanulmányok arról számoltak be, hogy fitoszterol bevitel mellett csökkenő β -karotin szintet észleltek [7].

A β -szitoszterol gátolhatja a tumorsejtek fejlődését. Egy állatkísérlet során azt tapasztalták, hogy a β -szitoszterol és a kampezterol meggátolta a PC-3 humán prosztatatarákos sejtek burjánzását, ennek tükrében arra a megállapításra jutottak, hogy az étrend kiegészítésként bevitt fitoszterolok közvetlenül gátolhatják a PC-3 sejtek növekedését és terjedését. Más tanulmányok a fitoszterolok kedvező hatását igazolták a gyomorrákkal szemben [10; 2], melyek képesek a lipid anyagcsere befolyásolására, például csökkentik a máj acetyl-coenzimA karboxiláz és a malát-dehidrogenáz enzimaktivitását [2].

Léteznek fitoszterolémiás (phytosterolaemic, sitosterolemia) betegek, akik a fitoszterolok vele született emésztési rendellenességében szenvednek. Világszerte kb. 50 eset ismert [7]. A betegekben nagyon nagy a felvett fitoszterolok aránya, amely korai koszorúér-betegségek kialakulásához vezethet [2; 5]. Egészséges emberek esetén azonban a szabad fitoszterolok felszívódása igen kis mértékű a β -szitoszterolt és stigmaszterolt illetően 4-5%-os, a kampezterol és a brassicaszterol esetében pedig 9-10%-os. Általánosságban elmondható, hogy a nők szervezetében kissé nagyobb arányú a felszívódás, mint a férfiaknál, illetve gyerekek esetében több abszorbeálódik, mint felnőtteknél [7]. A felszívódott fitoszterolok a májba kerülnek, majd rövid időn belül kiválasztódnak az epébe minimális mennyiséget visszahagyva (<1%), mely aztán a vérrel együtt kering a szervezetben [5]. Rovarok és rákok képesek a fitoszterolokat koleszterinné alakítani, majd abból szteroid hormonokat, illetve epesavakat szintetizálni. Gerincesek esetében nem igazolták ezt a folyamatot, lezajlásának kicsi a valószínűsége [2].

Vonatkozó EU-jogszabályok

Azon élelmiszerek és élelmiszer-összetevők minősülnek új élelmiszereknek és új élelmiszer-összetevőknek az EU-ban, melyek emberi fogyasztás céljából történő felhasználása az Unió területén 1997. május 15-e előtt elhanyagolható volt. Ezt követően lépett ugyanis hatályba az Európai Parlament és a Tanács 258/97/EK rendelete, mely az új élelmiszerek és új élelmiszer-összetevők forgalomba hozatalának engedélyezését szabályozza a Közösségen belül.

Mivel a fitoszterolok fogyasztása 1997. május 15-e előtt nem volt jelentős, forgalomba kerülését a 258/97/EK rendeletnek megfelelően bizonyos termékekben engedélyezték. Ez a fitosztanolokra nem

vonatkozott, azok nem minősültek új élelmiszereknek [1]. Elsőként 2000-ben az Unilever kapott engedélyt az Európai Bizottságtól terméke forgalmazásához. A termék margarin/növényi zsiradék volt hozzáadott fitoszterol-észterekkel. Ezt követően több élelmiszertípusban is engedélyezték a fitoszterolok alkalmazását, erre vonatkoznak a következő bizottsági határozatok:

2000/500/EK Kenhető zsírok hozzáadott fitoszterol-észterekkel

2004/333/EK Kenhető zsírok, salátaöntetek (beleértve a majonézt is), tej típusú termékek, fermentált tej típusú termékek, szójaitalok és sajt típusú termékek hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

2004/334/EK Kenhető zsírok, tej típusú termékek, joghurt típusú termékek és fűszeres szószok hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

2004/335/EK Tej típusú és joghurt típusú termékek hozzáadott fitoszterol-észterekkel

2004/336/EK Kenhető zsírok, tejalapú gyümölcsitalok, joghurt típusú termékek és sajt típusú termékek hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

2004/845/EK Tejalapú italok hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

2006/58/EK Rozskenyérfélék hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

2006/59/EK Rozskenyérfélék hozzáadott fitoszterolokkal/fitosztanolokkal

Ezeket az engedélyeket konkrét cégek kapták meg, így ha más élelmiszer-előállító is ugyanazt a terméket akarja piacra helyezni, akkor egyszerűsített eljárás keretében kaphatja meg az engedélyt, ami notifikációt jelent. Ennek során megvizsgálják az érintett hatóságok, hogy az új termék lényegileg azonos-e a már korábban engedélyezettel, ha ez a feltétel teljesül, akkor forgalomba kerülhet az élelmiszer. 2005-ben a Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatalhoz beérkezett notifikációk 61%-a hozzáadott fitoszterolokat tartalmazó élelmiszerek forgalomba kerüléséről szólt. Az Európai Bizottság jelenleg is több kérelem elbírálásán dolgozik, melyek újabb élelmiszerekhez adnák hozzá a fitoszterolokat (pl. rizsital).

Az Európai Bizottság rendeletet hozott a hozzáadott fitoszterolokat, fitoszterol-észtereket, fitosztanolokat és/vagy fitosztanol-észtereket tartalmazó élelmiszerek és élelmiszer-összetevők jelöléséről (608/2004/EK rendelet). Ez a rendelet biztosítja a fogyasztók megfelelő tájékoztatását, hogy a termék eljusson célcsoportjához, vagyis azon emberekhez, akik csökkenteni szeretnék vérük koleszterinszintjét.

Az EU-ban engedélyezett termékek jellemzői

Kenhető zsírok: Az Európai Tanács 1994-ben rendeletet alkotott a kenhető zsírokra vonatkozó előírások megállapításáról (2991/94/EK rendelet). A fitoszterolokat azonban csak növényi eredetű kenhető zsiradékokhoz (pl. margarin) adagolnak, állatihoz nem. Az Unióban ez idáig engedélyezett fitoszteroltartalmú növényi zsiradékok nem használhatók főzéshez, illetve sütéshez.

Tej típusú termékek (pl. félzsíros és zsírszegény tej típusú termékek, esetleg hozzáadott gyümölcsökkel és/vagy gabonafélékkel), fermentált tej típusú termékek (pl. joghurtok), szójaitalok, sajt típusú termékek (zsírtartalom ≤ 12 g 100 g termékben) olyan élelmiszerek, melyekben a tejszírt és/vagy -fehérjét részben vagy teljesen növényi zsír vagy fehérje helyettesíti.

Rozskenyérfélék: $\geq 50\%$ rozst (korpás rozslisztet, rozsmagot egészben vagy darálva és rozspelyhet), $\leq 30\%$ búzát, $\leq 4\%$ hozzáadott cukrot tartalmaz, hozzáadott zsiradékot viszont nem tartalmaz.

A fitoszterolokat főként étolajokból (szója, kukorica, repce, napraforgó), illetve a papírgyártás melléktermékeként keletkező tall olajból (fenyőpulp gyanta) vonják ki [7; 9]. Ha a forrás nem növényolaj (pl. tallolaj), akkor a kinyert fitoszteroloknak és fitosztanoloknak több mint 99%-os tisztaságúnak kell lenniük ahhoz, hogy azokat élelmiszerben felhasználhassák. A kiadott határozatok azonban nem írják elő, hogy honnan származzon a fitoszterol, annak összetételét szabják meg. A következő táblázat a meghatározott összetételi arányokat szemlélteti:

	2000/500/EK határozat szerint	2004/333-336/EK, 2006/58-59/EK határozat szerint	2004/845/EK határozat szerint
β -szitoszterol	30-65%	$< 80\%$	$< 80\%$
β -szitosztanol	-	$< 15\%$	$< 35\%$
kampezsterol	10-40%	$< 40\%$	$< 40\%$
kampezstanol	-	$< 5\%$	$< 15\%$
stigmatsterol	6-30%	$< 30\%$	$< 30\%$
brassicaszterol	-	$< 3\%$	$< 3\%$
egyéb sztenolok/sztanolok	0-5%	$< 3\%$	$< 3\%$

A termékek fitoszteroltartalmát is előírják a határozatok:

- 2000/500/EK: Margarin/növényi zsiradék maximum 8 térfogat% hozzáadott fitoszterolokat tartalmazhat (ez 14 térfogat% fitoszterol-észternek felel meg).
- 2004/333-336/EK, 2004/845/EK, 2006/58-59/EK: Adott termék egy adagja nem tartalmazhat 3 g-nál több (1 adag/nap fogyasztás esetén) vagy 1 g-nál több (3 adag/nap fogyasztás esetén) hozzáadott fitoszterolokat/fitosztanolokat, adott kiszerelésű italban nem lehet több 3 g fitoszteroloknál/fitosztanoloknál.

Az Élelmiszerek Tudományos Bizottsága (SCF-Scientific Committee on Food) a fitoszterol-észterekre és a fitoszterolokra vonatkozó meglévő toxikológiai és táplálkozási adatok alapján a fitoszterolok alkalmazását az említett élelmiszerekben biztonságosnak ítéli meg, amennyiben az összfitoszterol bevitel nem haladja meg a napi 3 g-ot [9].

Az Egyesült Államokban a maximum 20%-nyi növényi szterol észtereket tartalmazó növényolaj-alapú kenhető zsírokat biztonságosnak ítélték (GRAS) [7].

A termékek jelölésénél a következő kifejezések használhatók a 608/2004/EK rendeletnek megfelelően:

„növényi szterol(ok)”, „növényiszterol-észter(ek)”,
„növényi sztanol(ok), illetve „növényisztanol-észter(ek)”

A terméken könnyen látható és olvasható formában a következő szavaknak kell szerepelniük: „hozzáadott növényi szterolokat/növényi sztanolokat tartalmaz”.

Fogyasztása és fogyasztási ajánlások

Az Egyesült Államokban átlagosan 250 mg/nap mennyiségű fitoszterolt fogyasztanak, melynek fő forrásai a növényolajok, a gabonafélék, a gyümölcsök és a zöldségek. Vegetáriánusok estében a bevitel ennek az értéknek a dupláját jelentheti. A fitosztanolok a természetben kevésbé gyakoriak, így azokból a napi fogyasztás kb. 25 mg [2; 3].

A megfelelő koleszterinszint-csökkentő hatás kifejtéséhez 1,6-3,6 g/nap fitoszterol bevitel ajánlott (észter forma esetén ez 2,2-5,0 g/nap mennyiséget jelent). Fitoszterollal dúsított kenhető zsiradékok esetén a napi 20-25 g mennyiség rendszeres fogyasztása (1,6-2,0 g fitoszterol/nap) a kezdeti értékekhez képest a vér LDL-koleszterin szintjét átlagosan 8-10%-kal csökkentheti [7]. Nem ajánlott túllépni a napi 1-3 g növényi szterol fogyasztását, mivel a nagyobb mértékű bevitel előnyeire nincs bizonyíték, és fennáll a lehetősége a nemkívánatos hatások fellépésének [9].

Az Élelmiszerek Tudományos Bizottságának (SCF) ajánlásai [9]:

- A termék megnövelt fitoszterol tartalmáról tájékoztassák azon keveseket, akiknél veleszületett fitoszterol emésztési probléma áll fenn (fitoszterolémia).
- Koleszterinszint csökkentő gyógykezelésben résztvevő betegek csak orvosi felügyelet mellett fogyasszák a terméket.
- A lehetséges β -karotin-csökkentő hatásról a fogyasztókat tájékoztatni kellene, valamint célszerű őket megfelelő diétás tanáccsal ellátni (rendszeres gyümölcs és zöldség fogyasztás).

A fitoszterolokat tartalmazó kenhető zsírokat leginkább azon 50 év feletti fogyasztók számára ajánlják, akik a koleszterin-szintjüket szeretnék csökkenteni [7].

Az Unilever 2002-ben az Európai Bizottság rendelkezésére bocsátotta éves felmérésének (PLM-Post Launch Monitoring) eredményeit, melynek az volt a célja, hogy feltárják, vajon a fogyasztói szokások, valamint a termék hatásai megegyeznek-e az előrejelzésekkel. Az ellenőrzött termékek fitoszterol-észtereket tartalmazó kenhető zsírok (margarin/növényi eredetű zsiradék) voltak. A vizsgálatokat a termék főbb piacain végezték, így Hollandiában, Nagy-Britanniában, Franciaországban, Németországban és Belgiumban. Megállapították, hogy a terméket a célcsoport vásárolta, de a fogyasztás mértéke (15-18 g/nap) alacsonyabb volt az eredetileg feltételezetténél (20-30 g/nap). A már ismert hatásokon – vér össz- és LDL-koleszterin szintjének csökkenése – kívül mellékhatásként a legtöbb lipofil karotinoid (pl. β -karotin) felszívódásának csökkenését tapasztalták, de ez nem volt jelentős. A β -karotin-szint kb. 20%-kal csökkent, de a karotinoid-szint több gyümölcs és zöldség fogyasztás mellett fenntartható. Ezen kívül a csökkenés kisebb mértékű, mint az egyéni, illetve a szezonális ingadozás. Egyéb káros mellékhatást nem észleltek a fitoszterol bevitellel kapcsolatban [1; 8].

Egy másik tanulmány 5 éven keresztül vizsgálta a hozzáadott fitoszterolokat és fitosztanolokat tartalmazó margarinkok egészségre gyakorolt hatásait. Azt tapasztalták, hogy a vér koleszterinszintje állandó maradt, míg a kontrollcsoport (akik nem fogyasztottak a termékből) koleszterinszintje az évek során emelkedett. Az emelkedés mértéke kb. 5%-os volt. A margarin átlagos fogyasztása naponta kb. 14 g-ot ($\sim 1,3$ g/nap növényi szterol) tett ki [11].

Felhasznált irodalom

- [1] Lea, L.J. - Hepburn, P.A. (2006): Safety evaluation of phytosterol-esters. Part 9. Results of a European post-launch monitoring programme. *Food and Chemical Toxicology* **44**, 1213-1222
- [2] Ling, W.H. - Jones, P.J.H. (1995): Minireview Dietary Phytosterols: A review of metabolism, benefits and side effects. *Life Sciences* **57** (3) 195-206
- [3] Moreau, R.A. - Whitaker, B.D. - Hicks, K.B. (2002): Phytosterols, phytostanols, and their conjugates in foods: structural diversity, quantitative analysis, and health-promoting uses. *Progress in Lipid Research* **41**, 457–500
- [4] Normén, L. - Bryngelsson, S. - Johnsson, M. - Evheden, P. - Ellegård, L. - Brants, H. - Andersson, H. - Duttaz, P. (2002): The Phytosterol Content of Some Cereal Foods Commonly Consumed in Sweden and in the Netherlands. *Journal of Food Composition and Analysis* **15**, 693–704
- [5] Patel, M.D. - Thompson, P.D. (2006): Phytosterols and vascular disease. *Atherosclerosis* **186**, 12–19
- [6] Phillips, K.M. - Ruggio, D.M. - Toivo, J.I. - Swank, M.A. - Simpkins, A.H. (2002): Free and Esterified Sterol Composition of Edible Oils and Fats. *Journal of Food Composition and Analysis* **15**, 123–142
- [7] SCF (2000): Opinion of the Scientific Committee on food on a request for the safety assessment of the use of phytosterol esters in yellow fat spreads, 6 April 2000. SCF/CS/NF/DOS/1 FINAL. European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, Brussels.
- [8] SCF (2002): Opinion of the Scientific Committee on Food on a report on Post Launch Monitoring of “yellow fat spreads with added phytosterol esters”, 4 October 2002. SCF/CS/NF/DOS/21 ADD 2 Final. European Commission Health & Consumer Protection Directorate-General, Brussels.
- [9] SCF (2003): Opinion of the Scientific Committee on Food on Applications for Approval of a Variety of Plant Sterol-Enriched Foods, 13 March 2003. SCF/CS/NF/DOS/15 ADD 2 Final. European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, Brussels.
- [10] Vitamin & Herb University: Plant Sterols/Stanol.
<http://www.vitaminherbuniversity.com/topic.asp?categoryid=3&topicid=1044#top>
- [11] Wolfs, M. - de Jong, N. - Ocké, M.C. - Verhagen, H. - Monique Verschuren, W.M. (2006): Effectiveness of customary use of phytosterol/-stanol enriched margarines on blood cholesterol lowering, *Food and Chemical Toxicology*, doi: 10.1016/j.fct.2006.05.006

Hírek a külföldi élelmiszer-minőségszabályozás eseményeiről

35/06 A keserű barack belének túlzott fogyasztása káros lehet

A brit Élelmiszer-Szabványosítási Hivatal (FSA) felhívta a fogyasztók figyelmét arra a lehetséges egészségügyi kockázatra, amit a keserű barack magjának túlzott fogyasztása idézhet elő. A mérgező anyagokkal foglalkozó Tudományos Bizottság aggodalmát fejezte ki amiatt, hogy az ember emésztő szervrendszerében a barackmag tartalma cianidokat fejleszthet, ezért azt ajánlja, hogy senki ne fogyasszon naponta egy-két barackmagnál többet. Az állásfoglalás kiadását az ebbe időszerűvé, hogy 2006. tavaszán egy helyi boltban keserű barack magot árultak olyan információ kíséretében, miszerint naponta 10 mag tartalma is elfogyasztható (ez éppen ötszöröse a tudósok által ajánlott mennyiségnek). A tudományos vizsgálatot követően a termék árusítását megszüntették. Az eset kapcsán az FSA elhatározta, hogy az Európai Bizottság 2006. áprilisi ülésén EU-szintű akciót kezdeményez, mivel nem zárható ki, hogy máshol (pl. az Interneten) is kínálnak hasonló termékeket. (World Food Regulation Review, 2006. május, 24. oldal)

36/06 EU: Szavazott az Európai Parlament az egészségügyi és táplálkozási állításokról

Az Európai Parlament 2006. májusi szavazása az egészségügyi és táplálkozási állításokról fontos lépcsőfokot jelent az élelmiszerszabályozás korszerűsítése irányában. A második olvasatban javasolt rendelet azt igyekszik biztosítani, hogy a fogyasztók nyugodtan rábízassák magukat az élelmiszerek címkéjén szereplő információ igazságtartalmára és pontosságára, ugyanakkor a gyártók is megfelelő instrukciókat kapnak azok helyes alkalmazásához. A Parlament által tett módosításokra várhatóan a Tanács néhány héten belül áldását adja, a rendelet végleges elfogadása pedig 2006. őszén várható (a Hivatalos Közlönyben való megjelenést követően 20 napon belül hatályba is lép). Átmeneti intézkedésként a jelenlegi táplálkozási állítások még két évig, az egészségügyi állítások pedig még három évig alkalmazhatók a piacokon. Az EFSA szakvéleménye alapján a Bizottság két éven belül kidolgozza a tápérték-profilokat. Az új rendelet szigorú feltételekhez köti majd az olyan állítások használatát, mint például „alacsony zsírtartalmú”, „sok rostot tartalmaz” vagy „csökkentett cukortartalom”. A Bizottság pozitív listát készít a leggyakrabban használt egészségügyi állításokról (pl. „A kalcium jót tesz a csontoknak”), majd ezt

követően – az új közösségi szintű jegyzék kialakításához – maguk a tagállamok is elő fogják terjeszteni a nemzeti szinten már jóváhagyott állítások listáját. A használat jogosságát tudományos vizsgálat alapján az EFSA vizsgálja felül. (World Food Regulation Review, 2006. június, 6–7. oldal)

37/06 EU: Szavazott az Európai Parlament a dúsított élelmiszerekről

Markos Kyprianou, a Bizottság egészségügyi és fogyasztóvédelmi főbiztosa 2006. május 16-án örömét fejezte ki amiatt, hogy az Európai Parlament megszavazta a dúsított élelmiszerekről szóló rendeletet. Ez a régóta várt jogszabály ugyanis megalapozza a vitaminok, továbbá az ásványi és egyéb erősítő anyagok élelmiszerekhez való hozzáadásának egységes közösségi szabályozását. A rendelet részét képezi azon vitaminok és ásványi anyagok pozitív listája, amelyek hozzáadhatók az élelmiszerekhez; megtalálhatók ugyanakkor az alsó és a felső határértékek is. Várhatóan a Tanács is rövid időn belül jóváhagyását adja az új rendeletre, amely a Hivatalos Közlönyben való megjelenés után 20 nappal lép majd életbe. Az akkor már forgalomban levő, de az új előírásoknak meg nem felelő termékekre 3 év türelmi idő lesz adva. (World Food Regulation Review, 2006. június, 7–8. oldal)

38/06 Egyesült Királyság: Az állatjóléti követelményeket kielégítő új szállítási szabályok

A 2004. december 22-én kelt 1/2005 (EC) számú Tanácsi Rendelet intézkedik az állatok védelméről a szállítás és az azzal kapcsolatos műveletek végrehajtása idején. Mivel 2007. januárjában elveszíti a hatályát két másik állatvédelmi EU jogszabály, az Egyesült Királyságban ugyanakkor új, széles körű konzultáción alapuló és a közösségi szabályozással összhangban levő nemzeti előírások lépnek majd életbe, amelyek valamennyi gerinces állat gazdasági célú mozgására vonatkoznak, beleértve a farmerek és a fuvarozó vállalatok által végzett szállítást egyaránt. Hangsúlyozni kell itt a gazdasági jelleget: nem tartozik ugyanis az új szabályok hatálya alá például a házi kedvencek nyaraltatása, az állatorvosi kezelés biztosítását célzó mozgatás, valamint a farmerek által végzett, 50 km távolságot meg nem haladó szállítás. Engedélyt kell kérni azonban a gerincesek 65 km-nél messzebb történő szállításához, és a 8 órás utat meghaladó utazás esetén a szállítóeszközöket is jóvá kell hagyni az új szabványok szerint. 2008. januárjától kezdve pedig a gépjárművezetőknek és az állatkísérőknek is alkalmassági bizonyítvánnyal kell rendelkezniük, ha lovat, szarvasmarhát, juhot, kecskét, sertést vagy baromfit 65 km-nél nagyobb távolságra fuvaroznak. (World Food Regulation Review, 2006. június, 11. oldal)

39/06 Egyesült Királyság: Önkéntes tápérték-ajánlások az iskolai étkeztetésben

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) 2006. májusában tápérték-ajánlásokat tett közzé számos olyan termékre, amelyeket széles körűen alkalmaznak az iskolai étkeztetésben. Az önkéntes előírások felső határértéket állapítanak meg a gyártott élelmiszerek (kenyér, baromfi termékek, levesfélék, kolbászok, hamburger) teljes zsír, telített zsír, nátrium/konyhasó és cukor tartalmára. Egyes vegetáriánus termékek vonatkozásában meghatározzák a fehérjetartalom alsó határértékét is. Ezek az ajánlások az Oktatási Minisztérium által nemrég kiadott szabványok alátámasztására szolgálnak, de nem csak az iskolai ebédekre vonatkoznak, hanem az automatákból és a büfékből vásárolható élelmiszerekre is. A közeljövőben részletes útmutató jelenik meg, elősegítendő az új szabványok gyakorlati alkalmazását. (World Food Regulation Review, 2006. június, 13. oldal)

40/06 USA: Az árpa csökkenti a szívkoszorúér megbetegedés kockázatát

Tudományos bizonyíték van arra, hogyha az egészséges étrend keretében árpát is fogyasztanak, az hozzájárul az LDL (alacsony sűrűségű lipoprotein) és a koleszterin szint csökkenéséhez, ami mérsékli a szívbetegségek kockázatát. Ezen tudományos megállapítás alapján az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) véglegesített rendelete szerint az egész vagy szárazon őrölt árpa tartalmazó készítmények (pl. pehely, dara, liszt, granulátum), amelyek egy adagja legalább 0,75 gramm oldható rosttal rendelkezik, a következő felirattal látható el: „A telített zsírban és koleszterinben szegény étrend részeként alkalmazva az ezen élelmiszerből nyerhető oldható rost csökkentheti a szívbetegség kockázatát. A készítmény 1 adagja a fenti hatás eléréséhez szükséges napi oldható rostszükséglet [X] grammját nyújtja.” Az Egyesült Államokban évente csaknem 500 ezer ember hal meg szívkoszorúér-betegségben. (World Food Regulation Review, 2006. június, 14. oldal)

41/06 USA: Küzdelem az elhízás ellen

Az 1980-as évek végétől az Egyesült Államok lakossága egyre kövérebb lett: ma már az amerikaiak több mint 65%-a túlsúlyos és a 30%-t is meghaladja az elhízottak aránya. Különösen figyelemre méltó, hogy a gyerekek és a 6–19 éves fiatalok 15%-a túlsúlyos, ami a 20 évvel ezelőtti állapothoz képest csaknem kétszeres növekedést mutat. Az elhízás fokozza a szívkoszorúér-megbetegedés, a 2-es típusú cukorbetegség, valamint bizonyos rákfajták kockázatát. Egyes becslések szerint az elhízás évente több ezer ember

halálát okozza és 117 milliárd dollárral növeli az Egyesült Államok egészségügyi kiadásait. Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) által kidolgoztatott „A súlynövekedés és az elhízás megelőzésének lehetőségei” című tanulmány ajánlásokat tartalmaz az ipar és a fogyasztók számára a nem otthon készített és beszerzett ételekből származó energia bevétel kontrollálására. Az amerikai életformában ugyanis nagy szerepet tölt be a „házon kívüli” étkezés. Az ajánlásokat a kutatók, az oktatók és az orvosok is eredményesen forgathatják. Az FDA elhízás elleni munkacsoportja már 2004-ben akciótervet dolgozott ki a súlyfelesleg elleni harcra, amit az Egészségügyi és Humán Szolgáltatások Minisztériumával közösen folytat. (World Food Regulation Review, 2006. június, 14–15. oldal)

42/06 A kanalas fagylalt élelmiszerbiztonsági veszélyei

Az Ír Élelmiszerbiztonsági Hatóság (FSAI) tájékoztató könyvecskét adott ki azok számára, akik kanalas tejfagylaltokat árúsítanak, ezáltal irányítva rá a figyelmüket a helytelen higiéniai gyakorlatból fakadó mérgezési veszélyekre. Különösen fontos a mikrobiológiai minőség javítása, mivel egy 2001. évi felmérés szerint a kiskereskedelemben felszolgált kanalas fagylaltok terén még sok a tennivaló. A figyelmeztetés különösen időszerű most, nyár elején, amikor a kiskereskedők igen nagy mennyiségben értékesítenek fagylaltot. A baktériumos fertőzések forrása lehet az emberi test, a fagylaltok elkészítéséhez használt eszközök és helyiségek nem kielégítő tisztasága, de a szennyezett víz is. A fagylalttal dolgozók figyelmét fel kell hívni a kézmosás és az eszközök megfelelő tisztításának szükségességére, beleértve a konyharuhák és más textíliák mosását. Az élelmiszermérgezések szempontjából legérzékenyebb népet a gyerekek, a várandós anyák, valamint az öreg és beteg emberek képezik. Nem lehet tehát eléggé hangsúlyozni a higiénia fontosságát. (World Food Regulation Review, 2006. június, 24. oldal)

43/06 USA: A legkisebb vállalkozások élelmiszerbiztonsági helyzetének javítása

Az USDA Élelmiszerbiztonsági és Ellenőrző Szolgálat (FSIS) „alkotó kezdeményezést” jelentett be annak érdekében, hogy minden segítséget megadhasson a legkisebb vállalkozások számára az élelmiszerbiztonsági programok további javításához. Az Egyesült Államokban jelenleg mintegy 6000 szövetségi szinten ellenőrzött hús-, baromfihús- és tojástermelő üzem van, s ezek kb. 90%-a a kis- vagy nagyon kicsi üzemek kategóriájába tartozik. A jogi meghatározás szerint a kisüzemek 10–500 alkalmazottat foglalkoztatnak és éves értékesítésük meghaladja a 2,5 millió dollárt. Ezzel

szemben a nagyon kicsi üzemek éves értékesítése nem éri el ezt a szintet és az alkalmazottak száma is 10 fő alatt van. Az élelmiszerbiztonság feltétlen prioritásnak számít, így a FSIS hosszú nemzeti konzultáció után meghatározta azokat az innovatív lehetőségeket, melyek révén a legkisebb vállalkozások is haszonélvezői lehetnek a központi biztonsági programnak. Legfontosabb az oktatás biztosítása, továbbá az élelmiszerbiztonsági szakértőkhöz és információforrásokhoz való hozzájutás egységes, könnyű és kiszámítható formában. Kiterjesztik és előmozdítják a partnerkapcsolatok kialakítását az iparral, az iskolákkal, a fogyasztói és az állami szervezetekkel, valamint a külföldi közegészségügyi intézményekkel is. Folyamatos felméréseket készítenek a kisüzemek igényeiről, ugyancsak értékelve a FSIS által nyújtott szolgáltatások hatékonyságát. (World Food Regulation Review, 2006. június, 25. oldal)

44/06 Ausztrália: Benzol az ízesített üdítőitalokban

Más országokból (Dél-Korea, Egyesült Királyság, Németország, USA) kapott jelzések és egyéb információk alapján az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSANZ) megvizsgálta az Ausztráliában forgalmazott alkoholmentes üdítőitalok benzoltartalmát. Ez az iparban széles körben használt, de a természetben, a közlekedésben és a cigarettafüstben is előforduló anyag nagyon kis mennyiségben keletkezhet olyan üdítőitalokban is, amelyek egyidejűleg tartalmaznak aszkorbinsavat (C-vitamin) és nátribenzoátot (mindkettőt adalékanyagként alkalmazzák az élelmiszeriparban antioxidánsként, illetve tartósítószerként). 2006. tavaszán a FSANZ összesen 68 mintát vett kiskereskedelmi egységekben forgalmazott üdítőitalokból. A független laboratóriumi vizsgálatok szerint 38 esetben mutattak ki nyomokban benzolt, de annak szintje a minták több mint 90%-ában nem haladta meg az Egészségügyi Világszervezet (WHO) vízminőségi irányelvében foglalt 10 ppb (0,01 mg per liter) értéket. Tekintettel arra, hogy az emberek a közúti forgalom és a dohányzás okozta légszennyeződés miatt amúgy is ki vannak téve a benzol hatásának, az ízesített üdítőitalokban kimutatott rendkívül alacsony szint ezt a kitétséget nem befolyásolja lényegesen. Ennek ellenére a FSANZ javasolja az üdítőitalok benzoltartalmának lehető legalacsonyabb szinten tartását. (World Food Regulation Review, 2006. július, 3. oldal)

45/06 Belgium: Egy diétás készítmény kivonása a piacról

A belga élelmiszer-biztonsági hatóság, francia rövidítéssel az AFSCA tájékoztatta a fogyasztókat a PRO-HOODIA nevű diétás készítmény piacról történt kivonásáról. Ezt a dél-afrikai eredetű növényi anyagokat

tartalmazó készítményt az egészségvédő természetes termékeket árusító boltok forgalmazzák, de hozzáférhető az Interneten keresztül is. Mivel a hatóság szerint nem rendelkeznek engedéllyel, tilos ezeket a termékeket árusítani, ezért a fogyasztókat felkérjük: vigyék vissza őket oda, ahol megvásárolták. Ugyancsak Belgiumból érkezett a hír, hogy egy sajtgyártó cég az elővigyázatosság elvére hivatkozva néhány termékét önként visszavonta időlegesen a piacról, mivel azok – feltételezése szerint – *Listeria monocytogenes*-el szennyeződtek. A gyártás csak akkor kezdődhet újra, ha sikerült megállapítani a szennyeződés eredetét. (World Food Regulation Review, 2006. július, 3–4. oldal)

46/06 EU: Az EFSA újraértékeli az élelmiszerekben levő ochratoxint

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóságnak (EFSA) az élelmiszerláncban előforduló szennyeződésekkel foglalkozó tudományos panelje szakvéleményt adott az ochratoxin A-ról (OTA). Ez az anyag nem más, mint a *Penicillium* és az *Aspergillus* gombák által termelt mikotoxin, amely igen gyakori a természetben. Az ilyen típusú mikotoxinok már a növények tenyészideje alatt is képződnek, de még inkább később, a tárolás alatt. Élelmiszer-szennyeződésként bekerülve a szervezetbe az egészséges emberek vérében és vizeletében is kimutathatók. Az OTA legfőbb forrásai a gabonafélék és a gabonatermékek, a hüvelyesek, a kávé, a sör, a bor, a kakaókészítmények, a diófélék és a fűszerek. Az emberi kitettség szempontjából elhanyagolhatónak találták ugyan a hús, a tej és a tojás OTA tartalmát, de bizonyos helyi specialitásokban (pl. sertésvér-savóval készült töltelékáru) a koncentráció magasabb szintet is elérhet. A legújabb toxikológiai tanulmányok és kitettségi adatok ismeretében – az Európai Bizottság felkérésére – most felülvizsgálatra került az Élelmiszertudományi Bizottság 1998-ban készített szakvéleménye. Mivel a panel arra a megállapításra jutott, hogy a vesékben felhalmozódó OTA különösen ezt a szervet károsíthatja, 120 ng per testsúly kilogramm értékben állapították meg az Elfogadható Heti Bevitelt (az átlagos fogyasztó kitettsége jelenleg messze ezen érték alatt marad). Az élelmiszerek ochratoxin A tartalmának folyamatos csökkentése mellett a szakemberek egy monitoring program beindítását is javasolják. (World Food Regulation Review, 2006. július, 4–5. oldal)

47/06 EU: Az újszerű élelmiszerek szabályozásának felülvizsgálata

Az Európai Bizottság 2006. június 8-án vitafórumot nyitott az Interneten az újszerű élelmiszerek szabályozásának felülvizsgálatát célzó projekt első lépéseként. Az Európai Parlament és a Tanács 258/97/EK számú, 1997. január 27-én kelt rendelete létrehozta az újszerű élelmiszerek és élelmiszer

összetevők egész Európai Unióra kiterjedő engedélyezési / jóváhagyási rendszerét, még mielőtt azok kereskedelmi forgalomba kerülnének. A rendelet tárgyát azok az élelmiszerek képezik, amelyek 1997. május 15-ig nem rendelkeztek Európában számottevő időre visszanyúló fogyasztási tradíciókkal. A mostani, 2006. augusztus 1-ig tartó társadalmi konzultáció célja információgyűjtés minden érdekelt fél részéről a jelenlegi szabályozás felülvizsgálatát szolgáló majdani javaslatok várható kihatásairól. A Bizottság előre láthatóan már 2007-ben elkészíti az új jogszabálytervezetet. (World Food Regulation Review, 2006. július, 5. oldal)

48/06 Egyesült Királyság: A táplálkozás hatása iskolások teljesítményére és magatartására

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) szisztematikusan feldolgozza azokat a kutatási eredményeket, amelyek a táplálkozás és az étrend iskolás gyerekek teljesítményére és magatartására gyakorolt hatásával foglalkoznak. A vizsgálat kiterjed az omega 3 és 6 zsírsavakat tartalmazó halolaj, mint étrendi kiegészítő hatásaira is. A kutatómunka eredményeit az FSA feltétlenül nyilvánosságra hozza majd, hozzájárulva ezzel az étkezési tanácsadás tudományos alapjainak megerősítéséhez. Az Oktatási és Szakképzési Minisztérium, illetve az Iskolai Étkeztetési Tröszt egyaránt érdeklődését fejezte ki a kutatások iránt. (World Food Regulation Review, 2006. július, 10. oldal)

49/06 Egyesült Királyság: Élelmiszeres TV reklámok gyerekek számára

Az Élelmiszer Szabványosítási Hivatal (FSA) támogatja az Ofcom (a brit kommunikációs szakma és média független szabályozó és verseny hatósága) azon törekvését, miszerint szigorítani kell a gyerekek számára sugárzott élelmiszer-reklámokat. Ennek érdekében az Ofcom már különböző terveket is kialakított, amelyekkel azonban az FSA vezetése elégedetlen, mivel véleménye szerint nem alkalmasak az egyensúly kialakítására a TV-reklámok területén. Az FSA szakemberei úgy vélik, hogy leginkább a 9–15 év közötti gyerekek szorulnak védelemre, mivel ebben a korban alakulnak ki a vásárlási szokások és ők vannak legjobban kitéve az elhízás veszélyének is; ezzel szemben az Ofcom által kidolgozott opciók a 9 év alatti gyerekeket veszik célba. A reklámokkal kapcsolatos bármely megszigorítás csak akkor lehet igazán hatékony és célravezető, ha az ifjúság valamennyi korosztályát érinti. Az FSA olyan megoldást javasol, hogy 21.00 óra előtt ne lehessen reklámozni a sok zsírt, só és cukrot tartalmazó élelmiszereket – ez összhangban van az FSA táplálkozási profil modelljeivel, de a rádió és televízió adásokra vonatkozó egyéb előírásokkal is. Nem értenek egyet

azonban a szakemberek a zöldség- és a gyümölcs reklámok korlátozásával, mivel ezek az élelmiszerek részét képezik az egészséges táplálkozásnak. A megfelelően kialakított reklámpolitika az ipart is arra ösztönözheti, hogy csökkentse az élelmiszerek só-, zsír- és cukortartalmát. (World Food Regulation Review, 2006. július, 10–11. oldal)

50/06 USA: Útmutató az allergének és toxinok élelmiszerláncba kerülésének megelőzéséhez

Az Élelmiszer és Gyógyszer Adminisztráció (FDA) ipari útmutatót adott ki annak érdekében, hogy elkerülhető legyen az allergének és a toxinok gondatlanságból eredő, tehát nem szándékos bekerülése az élelmiszer- és a takarmányláncba az Egyesült Államokban. Az új irányelv jobb átláthatóságot biztosít azáltal, hogy részletesen ismerteti az újonnan kialakított növényfajták (beleértve a genetikai módosításokat is) fehérjéinek az FDA által elvégzett előzetes biztonsági értékelését. Mindez annak megelőzésére szolgál, nehogy az újonnan kifejlesztett, emberi élelmezésre vagy állatok takarmányozására felhasználni szándékozott növényi fajták bármely, még meg nem vizsgált anyagi összetevője véletlenszerűen bekerüljön az élelmiszerláncba. Az eddigi eredmények alapján az FDA meg van győződve róla, hogy a kifejlesztés alatt álló új fajták nem adnak okot semmiféle élelmiszerbiztonsági vagy jogi szabályozási aggodalom felmerülésére. Ez azért nagyon fontos, mert az új fehérjék egyes személyeknél allergiás rohamot válthatnának ki vagy toxikus tüneteket idézhetnének elő. A korai biztonsági vizsgálatok leírásával a most megjelent útmutató garanciát szolgáltat az ilyen, inkább csak elméletben létező lehetőségek elkerülhetőségére. (World Food Regulation Review, 2006. július, 12. oldal)

51/06 GMO-kérdések az EFSA előtt

A Bizottság felkérte az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóságot (EFSA) 5 kérdés tudományos véleményezésére, amely azzal függ össze, hogy egyes tagállamok a vonatkozó szerződések biztosítéki záradékaira hivatkozva korlátozzák vagy megtiltják bizonyos genetikailag módosított szervezetek (GMOs) nemzeti szintű használatát. Az EFSA GMO Panel arra a megállapításra jutott, hogy a tudományos ismeretek jelenlegi szintjén a szóbanforgó 5 GMO (a Bt176, a T25 és a MON810 kukorica, valamint az Ms1xRf1 és a Topas 19/2 olajrepce) forgalmazása minden valószínűség szerint semmilyen káros hatást sem gyakorol az emberi vagy az állati egészségre, illetve a környezetre. (World Food Regulation Review, 2006. július, 20. oldal)

PÁLYÁZATI FELHÍVÁSA

a 2008. évi

Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj

elnyerésére

A pályázat célja

A 103/2005. (XI. 4.) FVM rendelet alapján meghirdetésre kerülő pályázat célja azon hazai agrárgazdasági szervezetek országos szintű elismerése és díjazása, amelyek tevékenységük során bizonyíthatóan elkötelezettek a minőség ügye iránt és kiemelt fontosságot tulajdonítanak a minőségi munkavégzésnek, az egyenletesen jó minőségű termékek előállításának illetve szolgáltatás nyújtásának.

A pályázat célja továbbá olyan modell kialakítása, bevezetése és hatékony működtetése a díjazott szervezetek által, amely példa értékű és segíti az agrárgazdaság többi szereplőinek folyamatos fejlődését.

A preferált kritériumok az alábbiak:

- az agrár-környezetvédelem,
- a bio-diverzitás védelme,
- az állatvédelem érvényesülése,
- a fenntarthatóság követelményeinek teljesülése,
- a minőségi termelés alapját szolgáló biológiai alapok előállítása, megtermelése,
- folyamatos, stratégiai jellegű minőségfejlesztés,
- az élelmiszerbiztonság magas színvonalú érvényesítése,
- egészséges táplálkozást elősegítő élelmiszerek fejlesztése, forgalmazása,
- a nyomonkövethetőség magas szintű teljesítése.

Pályázati feltételek

Pályázatot nyújthatnak be azok a szervezetek, amelyek megfelelnek a következő részletes pályázati feltételeknek:

- A szervezetnek lejárt és meg nem fizetett köztartozása nincs.
- A szervezet nem áll sem csőd, sem felszámolás, sem végelszámolás hatálya alatt.

- Amennyiben a pályázó tevékenységére – jogszabály által – kötelező valamilyen minőségügyi rendszer (pl. HACCP) alkalmazása, abban az esetben ez is pályázati feltétel.

Megjegyzés:

Nem általános pályázati feltétel, de előnyt jelent az, ha a szervezet tanúsított minőségirányítási vagy igazolt minőségbiztosítási rendszerrel rendelkezik.

A pályázaton való részvételnek ugyancsak nem feltétele a pályázat követelmény-rendszerét ismertető felkészítő tájékoztatón történt részvétel, amelynek időpontja később kerül meghirdetésre az FVM (www.fvm.hu) és az EOQ MNB (www@eoq.hu) honlapján.

A pályázat benyújtása

A pályázatot legkésőbb **2007. november 12. 16⁰⁰ óráig beérkezőleg (személyesen vagy postán) 4 példányban** a következő címre kell benyújtani:

Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj Bizottság Titkársága
Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
Élelmiszerlánc-biztonsági, Állat- és Növényegészségügyi Főosztály
Élelmiszeripari Osztály
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 11. (III. em. 375. szoba)

A pályázatok elbírálásának rendje

A beérkezett pályázatokat a Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj Bizottság szükség esetén szakértők bevonásával bírálja el.

Főbb értékelési szempontok:

A pályázó kiemelkedő minőségű termékeket vagy termékcsaládokat előállító, vagy magas színvonalú szolgáltatást nyújtó, eredményesen gazdálkodó, sikeres vállalkozás.

A pályázat a termékek vagy termékcsaládok kiváló minőségét a következőkkel bizonyítja:

1. A pályázat a termékek vagy termékcsaládok illetve szolgáltatás kiváló minőségét a következőkkel bizonyítja:
 - a) előállítási adatokkal,
 - b) értékesítési információkkal,
 - c) termékre vonatkozó kiemelkedő minőségi jellemzőkkel (érzékszervi tulajdonságok, összetételi, táplálkozási, különlegesen előnyös felhasználási jellemzők stb.) vagy a szolgáltatás magas színvonalú végzését bizonyító adatokkal,

- d) arról szóló nyilatkozattal, hogy termékei minőségével, biztonságával kapcsolatban a hatósági ellenőrzés ezévből és a megelőző évben lényeges kifogást vagy intézkedést nem tett,
- e) előnyt jelentenek a már elnyert díjak vagy minősítő védjegyek (pl. Termék Nagydíj, Szívbarát tanúsító védjegy, fogyasztóvédelmi elismerés, hazai és/vagy külföldi rendezvényeken, kiállításokon vagy vásárokon elnyert minőség díjak, Kiállítói Díj, Kiváló Magyar Élelmiszer védjegy, földrajzi árujelzés, elismerten hagyományos termékek).
2. A pályázat meggyőzően bemutatja mindazokat a jogszabályokban vagy kereskedelmi kapcsolatokban előírt rendszereket vagy azok elemeit, amelyeket a pályázó a jó minőségű és biztonságos agrárgazdasági termékek előállításához, valamint a folyamatos fejlesztéshez alkalmaz.

A pályázat tartalmi követelményei

1. Előlap

A szervezet neve és a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj 2008” felirat.

2. Kitöltött Pályázati jelentkezési lap a 2008. évi a „Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjra” (a pályázatba befűzve)

A szervezet általános adatai és a cégjegyzésre jogosult által cégszerűen aláírt, illetve egyéni vállalkozó esetén az általa aláírt nyilatkozat.

3. Tartalomjegyzék

Maximum 1 oldal

4. Általános ismertető

Maximum 4 oldal, amely tömören bemutatja a szervezet

- történetét,
- szervezeti felépítését és üzleti (esetleg jogszabályi) környezetét,
- legfontosabb termékeit és kapcsolódó szolgáltatásait,
- beszállítóinak és vevőinek körét,
- fontosabb egyéb partnerkapcsolatait,
- technológiai- és alapanyagbázisát,
- természeti adottságait, környezetét, alapvető környezetvédelmi tevékenységét,
- főbb versenytársait,
- hatósági ellenőrzések (élelmiszerbiztonság és minőség) megállapításait 2006-2007. évre vonatkozóan, valamint
- minden olyan fontos ténytet, amely a pályázatban leírtak értékelését elősegítheti.

5. Önértékelés

Maximum: 25 oldal

Az önértékelés a szervezet működésének saját felmérése és értékelése, az alábbi területeken (a részletes EFQM modell elérhető az FVM honlapján: www.fvm.hu):

- vezetés (a szervezet célkitűzései),
- stratégia és működési politika (alkalmazott módszerek, eszközök),
- humán erőforrások (a szervezet hogyan hasznosítja emberi erőforrásait az eredmények elérésére),
- egyéb erőforrások (pénzügyi, anyagi, technikai, technológiai, információs források felhasználása),
- folyamatok (a szervezet folyamatai miként vannak összhangban célkitűzéseivel),
- külső vevői elégedettség (az eredmények alátámasztják, hogy a szervezet működése a vevői igények lehető legjobb kielégítését szolgálja),
- dolgozói elégedettség (a dolgozók a szervezet stratégiájának, célkitűzéseinek teljesítésében motiváltak, elégedettek),
- a környezet elvárásai, szükségletei (a szervezet figyelemmel kíséri a helyi és a tágabb környezeti eseményeket és együttműködik a társadalmi szervezetekkel),
- üzleti eredmények (a szervezet működésének, eredményének, teljesítményének kulcsfontosságú mutatói, jellemzői).

A fenti területekre vonatkozóan törekedni kell az elmúlt időszak (legalább 3 év) trendek, valamint a kitűzött célok elérésének bemutatására is.

Amennyiben a pályázó a pályázatban nem tér ki az összes megadott kritériumra, akkor pályázata nem értékelhető.

6. Mellékletek

Maximum: 10 oldal

A mellékletek tartalmazhatják például:

- a szervezeti felépítés részleteit,
- a pályázathoz kapcsolódó dokumentumokat (pl. az ISO 9001:2000, ISO 14001 szerinti tanúsítvány, egyéb igazolás, oklevelek, termék- és más díjak másolatát), valamint
- a meghatározó termékek vagy termékcsaládok minőségének ismertetését.

A pályázat formai követelményei

- Nyomtatott formátum
- A4-es méretű, matt papír
- Legkisebb betűméret 10 pt
- Grafikonok, ábrák olvasható feliratozása
- Magyar nyelv
- A bemutatott kritériumok követelményrendszernek megfelelő számozása
- Folyamatos oldalszámozás

Az alkalmazott elválasztó lapok nem számítanak bele az oldalszám-korlátozásba, kivéve, ha bármilyen, a pályázat elbírálása szempontjából fontos információt – szöveget, idézetet, ábrát – tartalmaznak.

Végső értékelés és döntés a Díj odaítéléséről

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díj odaítéléséről a bizottság javaslata alapján a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter dönt. A pályázatok értékelését és a döntési folyamat során nyert üzleti információkat a közreműködők bizalmasan kezelik.

Díjátadás

A Magyar Agrárgazdasági Minőség Díjat ünnepélyes keretek között, a minisztérium **2008. március 15-i** ünnepsége keretén belül a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, illetve személyes megbízottja adja át.

A díjazottak névsora megjelenik a Magyar Közlönyben, valamint az FVM hivatalos lapjában. A nyertesek jogosultak ezt a tényt üzleti dokumentumaikon, reklámanyagaikon feltüntetni.

Visszajelzés

Valamennyi pályázó visszajelzést kap arról, hogy az értékelők milyenek ítélik meg felkészültségüket. Ezért valamennyi tartalmilag és formailag elfogadott pályázat vonatkozásában az értékelők a pályázat erősségeiről és fejlesztendő területeiről 2008. június 30-ig visszajelzést készítenek a pályázó számára.

A felhívás melléklete

„Pályázati jelentkezési lap” (amelyet a pályázat elejére be kell fűzni).

A pályázat részletes anyagai a:

<http://eoq.hu/mamd.htm> weblapról letölthetők.

További tájékoztatás:

Tel: (06-1) 212-8803, Fax: (06-1) 212-7638, E-mail: info@eoq.hu



EOQ MNB

Európai Minőségügyi Szervezet
Magyar Nemzeti Bizottság

EUROPEAN
ORGANIZATION
FOR
QUALITY



EOQ Élelmiszerbiztonsági rendszermenedzser

(EOQ Food Safety System Manager)

képző 5 napos szakmai tanfolyam

Budapest, Hotel Budapest, 2007. október 8-12.

Az érvényes "EOQ Minőségügyi rendszermenedzser" oklevéllel rendelkező szakemberek számára egy újabb EOQ oklevél megszerzésére nyílik lehetőség, mivel az EOQ MNB 2007. október 8-12 között rendezi meg a következő élelmiszerbiztonsági rendszermenedzser tanfolyamot, amelynek tematikája a következő főbb témaköröket tartalmazza:

- az élelmiszerbiztonság jelentősége a fogyasztók számára;
- az élelmiszerbiztonság jogi szabályozása
- veszély- és kockázatelemzés
- a HACCP rendszer és gyakorlati alkalmazása;
- a helyes gyakorlatok (GMP, GHP, GAP stb.) fogalma és útmutatói;
- élelmiszerbiztonsági irányítási rendszerek az élelmiszerláncban, különös tekintettel az ISO 22000-es szabványsorozatra és a nemzetközi kereskedelmi láncok követelményrendszerreire (pl. BRC, IFS, EUREPGAP);
- élelmiszerbiztonsági irányítási rendszerek validálása, verifikálása és fejlesztése;
- nyomonkövetés az élelmiszerláncban.

Az előadásokat és konzultációkat a következő szakemberek tartják: Dr. Erdős Zoltán, Kétszeri Dávid, Dr. Molnár Pál, Ősz Csabáné, Petró Ottóné dr., Dr. Rácz Endre, Dr. Sebők András, Dr. Szigeti Tamás

Akik nem rendelkeznek érvényes "EOQ Minőségügyi rendszermenedzser" oklevéllel, szakirányú felsőfokú végzettség és ugyanezen tanfolyam elvégzése esetén „EOQ MNB Élelmiszerbiztonsági megbízott” oklevelet kapnak.

EOQ Minőségügyi auditor

(EOQ Quality Auditor)

képző intenzív, 5 napos szakmai tanfolyam

Budapest, Hotel Budapest, 2007. október 15-19.

A szakmai tanfolyamon azok a szakemberek vehetnek részt és kedvező írásbeli és szóbeli vizsgaeredmény esetén kaphatják majd meg az „EOQ Minőségügyi auditor” oklevelet, akik

- felsőfokú végzettséggel,
- „EOQ Minőségügyi rendszermenedzser” oklevéllel, valamint
- legalább 4 éves megfelelő szakmai és ezen belül a minőségirányítás területén legalább 2 éves gyakorlattal rendelkeznek, továbbá
- igazolnak legalább 5 külső, illetve nagyobb belső rendszerauditban való részvételt legkevesebb 20 nap terjedelemben a képzés előtti 3 évben.
- A felsőfokú végzettség kivételével, ha bármely feltétel nem teljesül, akkor a szakirányú alapos képzettség megszerzéséhez kapcsolódóan átmenetileg csak az „EOQ MNB Minőségügyi auditor” oklevél adható ki.

Az „EOQ Minőségügyi auditor” oklevéllel rendelkező szakember – egynapos kiegészítő képzés után – kérheti a vonatkozó speciális auditori oklevelet is a következők szerint:

- „EOQ Élelmiszerbiztonsági rendszermenedzser” az „EOQ Élelmiszerbiztonsági auditor” oklevelet

TÁJÉKOZTATÁS ÉS TOVÁBBI INFORMÁCIÓK

EOQ MNB, 1026 Budapest, Nagyajtai utca 2/b, E-mail: info@eoq.hu

☎ 212 8803 (Kiss Eszter minőségügyi felelős), Fax: 2127638

Jelentkezési lap letölthető az EOQ MNB honlapjáról: www.eoq.hu

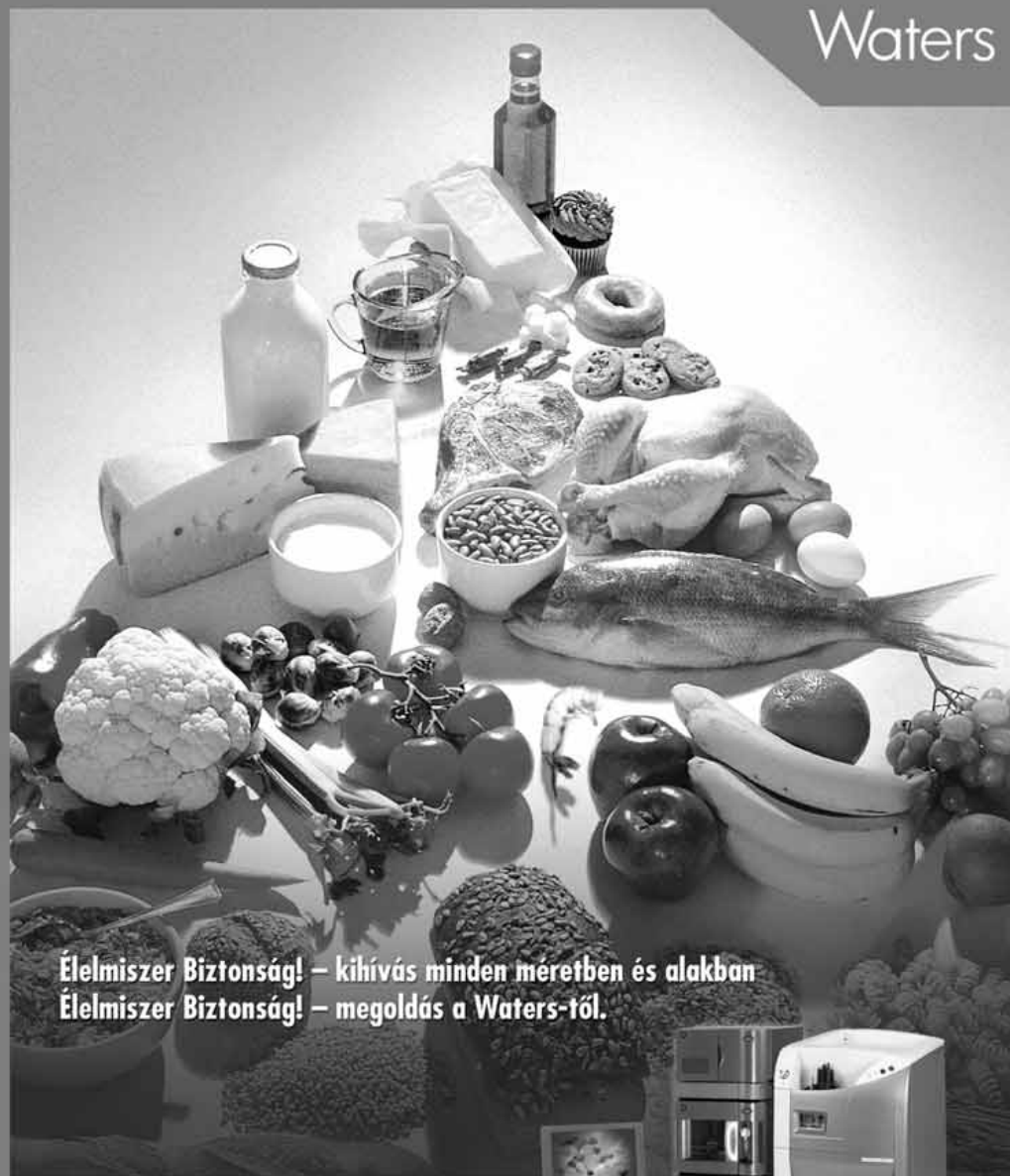
KÜLFÖLDI RENDEZVÉNYNAPTÁR

Megnevezés	Időpont / helyszín	Elérhetőség
Euro Food Chem XIV	2007. augusztus 29-31. Párizs/Franciaország	annabousquet@ eurofins.com
ICC Workshop: The safety of animal feed and its contribution to the human food chain	2007. szeptember 2-5. Glasgow/Anglia	www.icc.or.at/events/ glasgow2007/
2 nd International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition	2007. szeptember 9-13. Vichy/Franciaország	www2.clermont.inra.fr/ urh/isep2007/
First International Symposium of Gluten free Cereal Products and Beverages	2007. szeptember 12-14. Cork/Írország	www.glutenfreecork2007. com
4 th Probiotics, Prebiotics & New Foods	2007. szeptember 16-18. Róma/Olaszország	www.probiotics- prebiotics-newfood.org
ICC International Conference on Cereals and Cereal Products: Quality and Safety	2007. szeptember 23-26. Rosario/Argentina	www.1laconference. com.ar
3 rd International Symposium on Recent Advances in Food Analysis	2007. november 7-9. Prága/Cseh Köztársaság	www.iaeac.ch
4 th CEFood Congress	2008. május 15-17. Cavtat/Horvátország	www.pbn.hr/ CEFood2008
13 th ICC Cereal and Bread Congress 2008	2008. június 15-18. Madrid/Spanyolország	www.cerworld2008.com
4 th International Congress Flour-Bread '07	2008. október 24-27. Opatija/Horvátország	www.ptfos.hr/brasno-kruh/

Az **Élelmiszervizsgálati Közlemények** tartalomjegyzékeit és az aktualizált teljes Rendezvénynapitárát mindig megtalálja honlapján a következő internet címen:

<http://eoq.hu/evik>

Waters



Élelmiszer Biztonság! – kihívás minden méretben és alakban
Élelmiszer Biztonság! – megoldás a Waters-től.

Teljes bizonyosság

Peszticidok, mikotoxinok, antibiotikumok, növekedési faktorok, szennyezőanyagok. Ahhoz, hogy valóban teljesítsük a biztonsági előírásokat, mindezeket a szennyezőket, a legnagyobb érzékenységgel és pontossággal kell tudni mérni. A Waters képes mind LC/MS/MS mind GC/MS/MS rendszer megoldásokat kínálni, amelyek az EU szabványokban és direktívákban rögzített magas érzékenységi követelményeket teljesítik. A Waters rendszerek napi 24 órában, heti hét napon keresztül mérnek, a legkisebb ledlősi idővel és megbízható eredmény szolgáltatásával. A Waters rendszerek szervíz és szolgáltatás rendszere elnyerte a felhasználók teljeskörű bizalmát. Látogassa meg a www.waters.com/foodsafety-t.

www.waters.com

Waters Kft. 1138 Budapest, Váci út 184. • Telefon: 350-5086 • Fax: 350-5087

A **UNICAM Magyarország Kft.** az analitikai műszerek széles választékát, és teljeskörű szervizszolgáltatást kínál a legkülönbözőbb felhasználói területek mérési feladatainak magas szintű ellátására:

THERMO SCIENTIFIC

- Atomabszorpciós spektrométerek
- ICP-OES spektrométerek
- ICP-MS spektrométerek
- ED-XRF készülékek
- TOC, TN, TS, TX és AOX meghatározó rendszerek
- FTIR és Raman spektrométerek, kiegészítők
- Infravörös és Raman mikroszkópok
- NIR analizátorok
- GC-IR, TGA-IR rendszerek
- UV/látható spektrofotométerek
- Automata fotometriás analizátorok
- GC készülékek, oszlopok és kiegészítők
- Kvadрупól és ioncsapdás GC/MS készülékek
- Speciális ipari GC berendezések
- HPLC és UHPLC rendszerek, oszlopok és kiegészítők
- Kvadрупól és ioncsapdás LC/MS⁽ⁿ⁾ rendszerek
- MALDI/MS
- Elemanalizátor (C, H, N, S, O)
- Ipari gázelemzők
- Laboratóriumi és processz tömegspektrométerek
- pH/ionszelektív, vezetőképesség mérő berendezések
- Elektroódok
- Automata titrátorok

PS ANALYTICAL

- Atomfluoreszcenciás elven működő Hg, Se, As, Sb, Te, Bi meghatározó berendezések

HUNTERLAB

- Hordozható és laboratóriumi színmérő készülékek

KNAUER

- Analitikai, mikro és preparatív HPLC rendszerek
- Aminosav analizátor
- HPLC oszlopok és egyéb kiegészítők
- Ozmométerek

PRINCE

- Kapilláris elektroforézis rendszerek

LACHAT/LANGE

- FIA- és ionkromatográfiás rendszerek
 - Foszfór és nitrogéntartalom meghatározók
-

Kizárólagos képviselő: **UNICAM Magyarország Kft.**

1144 Budapest, Kőszeg u. 27.

Tel: (1) 221 5536 ♦ Fax: (1) 221 5543 ♦ E-mail: unicam@unicam.hu