

A mikroszkópos élelmiszervizsgálatok múltja, jelene, jövője

Lukács Gábor

"Lukács LABOR" Minőségellenőrző és Szolgáltató Kft., Budapest

Érkezett: 1996. november 25.

Az élelmiszereket meghatározó minőségjellemzők a következő csoportokba sorolhatók: érzékszervi jellemzők, szerkezeti tulajdonságok, beltartalom. A minősítő általában ebben a sorrendben kezdi el munkáját. Mindegyik elemzés elvégzéséhez jól kidolgozott módszerek állnak rendelkezésre, melyek a szubjektivitást kiküszöbölve egzakt értékelést tesznek lehetővé. E cikk keretében a mikroszkópos élelmiszervizsgálatok szerepének és jelentőségének ismertetésére kerül sor, különös tekintettel a piacgazdaság igényeire.

Az elmúlt évek szakképzése és az ehhez kapcsolódó gyakorlat háttérbe szorította a beltartalmi meghatározások mellett - esetenként ezek helyett - alkalmazható minőségvizsgálatokat. Napjainkban a minősítés is egyre inkább szolgáltatásnak tekinthető, ezért nem közömbös a minőségköltség és a vizsgálatok időigénye. Megfelelő szaktudással rendelkező vizsgáló kezében a kissé "lesajnált" mikroszkóp is alkotó eszközzé válhat. Tekintve, hogy Magyarországon az élelmiszer - minőségellenőrzés szakterületén a múltban széles körben alkalmazták a mikroszkópot, léteznek módszerek a munka megkönnyítésére és a vizsgálatok elvégzésére. A feledésbe merült eljárások ismertetése elgondolásom szerint nagyon nagy segítséget nyújthatna - elsősorban a rutintevékenységet végző szakemberek számára.

A "Lukács Labor" Kft. olyan magánvállalkozás, mely piaci területen tevékenykedik s munkája elsősorban az élelmiszer-előállítás és -kereskedelem gyakorlati elvárásait igyekszik kielégíteni. Az élelmiszeripar területén is sok változás történt az elmúlt évekhez viszonyítva. Kialakultak a sokszínű piaci viszonyok és a régi problémák mellett új gondok adódtak. Sokszor felmerül a gyors ellenőrzés igénye olyan esetben, ahol csak tájékoztatás szükséges - a pontos beltartalmi vizsgálat nem követelmény. Ilyen

esetekben nagy segítséget nyújthat a mikroszkópos vizsgálat, amennyiben azt megfelelő gyakorlattal és elegendő ismerettel rendelkező személy végzi.

Az Egyesült Államok és az Európai Unió gyakorlatában a mikroszkóp egyáltalán nem idejétmúlt és nincs háttérbe szorítva. Külföldi módszertanok, így az AOAC vagy az FDA Technical Bulletin ismertetnek és ajánlanak mikroszkópos módszereket és eljárásokat - sőt az egyik, legfontosabb előszűrő vizsgálatként szerepeltetik az előírásokban.

Ez a szerepe nálunk is létezik, így gyakorlatilag érdemes ezeket az ismereteket feleleveníteni és a gyakorló szakembereknek erről tájékoztatást nyújtani. A hátrányként felhozott érv - a mikroszkópizálás meglehetősen fárasztó tevékenység és hitelesen nem dokumentálható - ma már nem állja meg a helyét, mert léteznek számítógépes képfeldolgozó rendszerek, melyekkel a munka többé-kevésbé automatizálható és a vizsgálati eredmények rögzíthetők.

A mikroszkópos analízis alkalmazásának rövid történelmi áttekintése

A múlt században az iparszerű élelmiszerelőállítás kialakulásával egyidőben jelentkezik problémaként az élelmiszerek tömeges minőségromlása, hamisítása. Az orvosi anatómiai kutatás területén több mint kétszáz éve rendszeresen alkalmazott optikai eszközök és a mikroszkóp már a kezdet - kezdetén "csatasorba álltak" a minőségellenőrzés megkönnyítésére. Az első magyar mikroszkópos szakkönyv (Dr. Thanoffer Lajos: A mikroszkóp és alkalmazása, 1894) már megemlíti, hogy „a táplálószer vizsgálása mikroskóppal szintén igen fontos”. Részletesen ír a hús, tej, kávé, tea és csokoládé hamisításának kimutatásáról. A következő időszakból Dr. Sándor Zoltán, Dr. Hazslinszky Bertalan, Dr. Lengyel Géza és Dr. Konecsni István munkássága emelhető ki.

Az elmúlt évek során az élelmiszervizsgálatban a mikroszkópos vizsgálatok meglehetősen háttérbe szorultak. A jelenleg hatályos nemzeti szabványok mindössze 10 olyan analitikai módszert tartalmaznak, amelyhez mikroszkóp alkalmazása szükséges (1. táblázat). Az 1990. előtti gazdasági rendszerben működő

nagyüzemek és központosított kereskedelem igényei a minőségellenőrzéssel kapcsolatban leginkább formálisak voltak. Jellemző, hogy a bizonyítvány „igazoló papírként” szolgált. A központi irányítás, a hiánygazdálkodás és a nem létező piaci verseny következtében a hatósági minőségvizsgálat során legtöbbször nem volt jelentősége a minőségrontás és a hamisítás kimutatásának. Az egyéni specialistára szabott - saját felelősséggel végzett - mikroszkópos munka nem nagyon fért bele a "kollektív szellemmel" megjelölt közfelfogásba.

1. táblázat: A mikroszkópot alkalmazó jelenleg hatályos nemzeti szabványok jegyzéke

Szabványszám	Megnevezés
MSZ 20502:1955	Növényi eredetű tartósított élelmiszerek mikroszkópos vizsgálata
MSZ 20498:1984	Tartósított élelmiszerek növényi eredetű szennyezőanyag-tartalmának meghatározása
MSZ 6183:1979	Aszalt déligyümölcsök rovarok és atkák okozta károsodásának vizsgálata
MSZ 6369-10:1977	Lisztvizsgálati módszerek. Űszögspóra-tartalom meghatározása
MSZ 6367-7:1988	Élelmezési, takarmányozási és ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Gombák és baktériumok okozta fertőzöttség meghatározása.
MSZ 6367-8:1988	Élelmezési, takarmányozási és ipari magvak és hántolt termények vizsgálata. Állati kártevők és kártételük kimutatása.
MSZ 9257:1973	Drogok vizsgálata *
MSZ 6950-3:1977 1 M (1989)	Méz. Mikroszkópos vizsgálat.
MSZ 20900-4:1987	Édesipari termékek vizsgálata. D - szám meghatározása.
MSZ 9681-7:1978	Fűszerpaprika őrlemény vizsgálata. Állati szennyeződés vizsgálata.

*Mikroszkópos fűszerszabvány hiányában használható a fűszerek és növényi adalékanyagok vagy szennyezés meghatározására.

Az állami intézmények közül az OMMI, MÉM - ÁÉEK és a KERMI alkalmazta mindennapi munkájában az élelmiszer-mikroszkópiai módszereket, melyekkel élelmiszer alapanyagokból, élelmiszerekből, valamint gazdasági és ipari magvakból végeztek a gyakorlat célját szolgáló minőségvizsgálatokat. Az üzemi laboratóriumok közül

magvizsgálatokban kiemelkedő a volt Vetőmag Vállalat laboratóriumainak szerepe. A méz pollenanalízis területén a HUNGARONEKTÁR Laboratóriumának utódja végez figyelemreméltó eredményeket mutató vizsgálatokat. A kialakult szemlélet szerint csak a "mérhető" jellemzők értékelésével határozható meg pontosan a minőség. Ennek megfelelően az oktatásban és a továbbképzésben a mikroszkópos módszerek nem vagy csak elvétve fordulnak elő. A szakirodalom egyre kevésbé fellelhető. A régi szakemberek kiöregedése folytán és az utánpótlás hiányában egyre kevesebb helyen találhatóak specialisták.

A piacgazdaság bevezetésével kapcsolatos új helyzet

A központi irányítás és tervgazdálkodás megszűntével az élelmiszerelőállításban és élelmiszerkereskedelemben a vállalkozói érdekek az elsődlegesek. A régi gyakorlat, melynek alkalmazásakor csak az elkészült végterméket ellenőrzik, nem felel meg az üzleti élet kívánalmainak. Nagyon sok külföldi tulajdonban levő cég - újabban magyar vállalkozás is - nemzetközi szabványokon alapuló minőségbiztosítási rendszereket működtet és szigorú minőségkövetelményeket ír elő már a beszállított alapanyag vonatkozásában is. Nem egy esetben gyors döntésre van szükség.

A másik szempont a minősítés költségének nagyságrendje. Magától értetődik, hogy ebben a vonatkozásában a mikroszkóp és a mikroszkópos technikák felveszik a versenyt a klasszikus analitikai és nagyműszeres vizsgálatokkal. Jelentős költségmegtakarítás érhető el, ha például egy fűszernövény gázkromatográfiás tartalmi meghatározása előtt az előszűrőként alkalmazott mikroszkópos szövettani vizsgálat során bebizonyosodik, hogy idegen keverékesség következtében a termék összetétele nem megfelelő. Ugyanezt elmondhatjuk méz esetében a felvásárlást elősegítő kvalitatív pollenanalitikai vizsgálatról. A malomipari feldolgozás során az alapanyag mérgező gyommag-tartalmának ismerete sok későbbi kellemetlenségtől kímélheti meg a feldolgozót. A rovar- és rágcsálószenyezettség mértéke fontos értékmérő az USA és újabban az EU piac számára is.

A külföldi szakirodalomban folyamatosan jelennek meg olyan kézikönyvek vagy ismeretterjesztő munkák, szabványok, melyekben

mikroszkópos módszereket közölnek, illetve e módszereket is alkalmazzák. Ebben a tekintetben Magyarországon meglehetősen elmaradás tapasztalható az előző fejezetben ismertetett okok következtében. Az Európai Minőségügyi Szervezet Magyar Nemzeti Bizottság (EOQ MNB) által a jövőben tervbe vett élelmiszer-mikroszkópiai továbbképző tanfolyam és az igényeknek megfelelően összeállított, bővített szaktanfolyami jegyzet szeretné némileg elősegíteni az új információk megismerését, terjesztését a minőségellenőrzésben dolgozó szakemberek körében. Itt jegyezhető meg, hogy ilyen irányú magyar nyelvű szakkönyv legutóbb 1960-ban jelent meg 1200 példányban (Dr. Hazslinszky Bertalan - Takács Imre: Növényi eredetű élelmiszerek és abraktakarmányok mikroszkópos vizsgálata).

Távlati lehetőségek: a mikroszkóp és a számítógép

1990. után - a politikai indíttatású diszkriminatív intézkedések megszűntével - hazánkba rohamosan jutott el a legkorszerűbb számítógépes technika világába mind szoftver, mind hardver vonatkozásban. Az egyébként is dinamikusan fejlődő vizsgálati eljárási rendszer napról napra produkál újdonságokat és meglepetéseket. Szaktanácsadói szerződés alapján 1992-ben a szerző a KFKI Raster Kft.-vel közösen részt vett azokban a fejlesztésekben, melyek a számítógépes feldolgozás segítségével két gyakorlati élelmiszer-mikroszkópos analízisnek a kvalitatív mézpolinológiának és a Howard szám meghatározásának automatizálását tűzték ki célul. A csaknem két évig tartó kísérletek eredményeképpen a komplett analitikai rendszerek kifejlesztésre kerültek. A kutatási eredményeket az OMFB elfogadta ugyan, de az elemzés lassúsága és a tetemes beruházási költség miatt a gyakorlati életben nem tudnak a berendezések igazán elterjedni.

Néhány év elteltével a technika lehetővé tette az akkor megoldhatatlannak tűnő problémák kiküszöbölését. Megszületnek a képdigitalizáló VGA kártyák, melyek segítségével egyre nagyobb pontossággal rögzíthető és reprodukálható a nagy felbontású CCD kamerán látható mikroszkópos kép. A berendezések egyszerűbb mérések elvégzésére és a mérési eredmények kiértékelésére is képesek.

Az ASK Kft. által kifejlesztett DIGICELL félautomata képfeldolgozó rendszer személyi számítógépen működtethető (2. táblázat). Hatékonyan alkalmazható olyan mikroszkópikus és makroszkópikus képek elemzésére, ahol az alakzatok száma, mérete, denzitása, elhelyezkedése, alakja, textúrája lényeges információt hordoz. A kakaó és csokoládé kakaóhéj-tartalom és a csokoládé D - szám meghatározását a Budapesti, a Szerencsi és a Diósgyőri Csokoládégyárban már rendszeresen végzik. Az analízis mellett az automatizált mikroszkópos rendszerek a felvett kép tárolására és kinyomtatására is képesek.

2. táblázat: A DIGICELL mikroszkópos képfeldolgozó rendszer jellemzői

Hardver	IBM PC/AT, 640 Kbyte memória, 1,2 Mbyte floppy disk Min.40 Mbyte hard disk, VGA kártya + monitor fekete-fehérvideokamera + fekete-fehér monitor soros egér, digitalizáló kártya (512x512x8) EPSON kompatibilis mátrix nyomtató
Automatikus és félautomatikus mérések	átmérő, kerület, terület súlypont koordináták, fraktál dimenzió denzitás tetszőleges területen, távolság
Összetett mérések	alakzatok osztályozása, méreteloszlás, formatényező eloszlás lyukfelület/tárgyfelület, elemi alakfelismerés karakter felismerés
Mérési eredmények kiértékelése	statisztikai analízis, grafikus megjelenítés regressziós egyenes, textúra analízis textfile output tetszőleges adatbázis-kezelő számára

Videoprinter vagy lézernyomtató segítségével a kép a fényképminőséghez hasonló lesz, de az előállítás ideje lényegesen lerövidül. Figyelembe véve, hogy a komputerizáció egyre gyorsabban működő és egyre nagyobb tudású műszereket tesz lehetővé, elképzelhető, hogy a múlt században elindított élelmiszer-mikroszkópiai vizsgálatok a XXI. századra reneszánszukat élik majd.

Irodalom

- Hazslinszky - Takács: Növényi eredetű élelmiszerek és abraktakarmányok mikroszkópos vizsgálata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1960.
- Dr. Sándor Zoltán: Technikai mikroszkópia. Kézirat gyanánt, Budapest, 1935.
- Dr. Konecsni István: Vizsgálatok az étkezési paprikának fűszerpaprika őrleményben való mikroszkópiai meghatározására. OMMI 1956.-57. évi Évkönyve
- Lengyel Géza: A búza gyommagvai és a gabonaszemek növényi betegségei, Budapest, Magyar Molnárceh kiadása, 1937.
- G. Gassner: Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Nahrungs- und Genußmittel. Jena, Verlag G. Fischer, 1951.
- Moeller - Griebel: Mikroskopie der Nahrungs- und Genulßmittel aus dem Pflanzenreiche. Berlin, Verlag J. Springer, 1928.
- Zander. E.: Beiträge zur Herkunftbestimmung bei Honig II. Verlag Liedloff, Loth et Michaelis, Leipzig, 1937.
- Hans Jürgen Pfander: Farbatlas der Drogenanalyse*. Verlag G. Fischer Stuttgart, 1991.
- Wichtl, M (Hrsg.): Teedrogen*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1988.
- *E szakmai kiadványok élelmiszervizsgálatok esetében a fűszerek és a növényi adalékanyagok meghatározásához használhatók.