

ROMVÁRI Róbert,
DRÉGELYI KISS Endre,
ANDRÁSSY Zoltánné

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar,
Sertés és Kisállattenyésztési Tanszék,
Állatitermék-minősítő Laboratórium
(University of Kaposvár, Faculty of Animal
Science, Department of Pig and Small
Animal Breeding, Laboratory of Animal
Product Quality)
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
e-mail: romvari.robort@ke.hu

ÉLELMISZEREK ÉRZÉKSZERV TULAJDONSÁGAINAK JELLEMZÉSE ORGANOLEPTIKUS VIZSGÁLATOKKAL ÉS MŰSZERES MEGKÖZELÍTÉSSEL

CHARACTERIZATION OF FOOD PRODUCT SENSORY PROPERTIES
WITH AN ORGANOLEPTIC AND SENSORY METHOD APPROACH

Sensory impressions of a food product are of primary importance from the viewpoint of consumer perception. At the same time, the individual variability of sensing largely influences the impressions towards a given substance. On the other hand, instrumental methods like electronic nose and electronic tongue techniques are now available for sensory evaluation of foods. Accordingly, the description of the relationship among the results of instrumental methods and human panel tests would be extremely useful. The successful fulfilment of such work would yield new information connected to the food-, marketing- and sensory science interaction.

1. BEVEZETÉS – INTRODUCTION

A különböző élelmiszerek választásakor a fogyasztók a gazdasági megfontolásokon és összetételbeli jellemzőkön túl elsősorban az élvezeti érték alapján döntenek. Az érzékszervi tulajdonságok jellemzésére a hagyományosnak tekinthető analitikai módszerek és fogyasztói vizsgálatok mellett egyre nagyobb szerepet kapnak a különböző elektronikus szenzorokon alapuló technikák. A kémiai alapú megközelítésnek részben metodikai nehézségei vannak, amennyiben az íz- és illatanyagok meghatározása elválasztási lépéseket igénylő, költséges nagyműszeres technikákon alapul. Az emberi érzékelésen alapuló vizsgálatoknál az alkalmazandó módszert, a vizsgálat célja határozza meg. Az ún. szakértői érzékszervi bírálatok jelentősége a különböző termékhibák felderítése, a termék minőségének nyomon követése. A fogyasztói panelek a termékpreferencia mérésére, az optimális termékjellemzők meghatározására, valamint az érzékszervi jellemzők intenzitásának összehasonlítására fókuszálnak. Az utóbbi két évtizedben megjelent és azóta gyorsan fejlődő elektronikus szenzorokon alapuló technikák (elektronikus orr és elektronikus nyelv berendezések) jelentik a harmadik lehetőséget.

2. AZ AROMAANYAGOK MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDSZERTANI LEHETŐSÉGEI – METHODOLOGICAL POSSIBILITIES IN AROMA COMPONENT DETERMINATION

2.1. Kémiai alapú megközelítés – Chemical approach

Az aroma és illatanyagok az élelmiszerek szagérzetét keltő kémiai vegyületek. A növényi és állati eredetű élelmiszer-alapanyagokban, feldolgozott élelmiszerekben nagy számú természetes és mesterséges aromaanyag található. Kialakulásuk egyrészt a sejtekben lejátszódó folyamatokhoz kötődik, nagy részük azonban a különböző technológiai beavatkozások eredményeként jön létre. Hőkezelés hatására például marhahúsban megközelítőleg 900 eltérő illatanyag alakul ki (MOON et al., 2006). A gázkromatográffal kapcsolt tömegspektrometria (GC-MS) régóta alkalmazott technika illékony komponensek vizsgálatára. A kombinált eljárás alkalmas összetett keverékek elválasztott komponenseinek kvantitatív meghatározására, valamint az összetevők egyértelmű azonosítására. Az aromaösszetétel meghatározását célzó "fingerprint"-jellegű kromatográfias adatok és a ter-

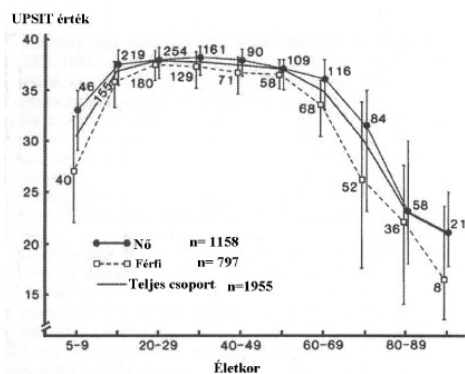
mékre jellemző aroma közötti kapcsolat azonban nehezen írható le, miután a különböző vegyületek kombinációjának illatképző hatása részleteiben még nem ismert.

2.2 Organoleptikus megközelítés - Organoleptic approach

Az illatok kategorizálására irányuló korai próbálkozások Arisztotelészhez köthetők. Érdekesekek Carl von Linné felismerései, aki az ember által érzékelhető illatokat hét osztályba, úgymint fűszere-, finom- és ambróziás illatok, a fokhagymafélék szaga, kecskebak, undorító, valamint hányingerkeltő szagok csoportjába sorolta. A XX. században az élelmiszeripar erőteljes fejlődésének hatására nőtt az érzékszervi alapú vizsgálatok jelentősége. A kutatások az érzékelési mechanizmusok megértésére, valamint a fogyasztói szubjektivitás háttérben álló élettani és környezeti tényezők feltárása irányultak.

TOULOUSE és VASCHIDE francia kutatók 1899-ben nemek közötti különbségeket írtak le a kámforérzékelés küszöbértékében, megállapítva a nők nagyobb érzékenységet. Az érzéklet és az inger viszonyát leíró pszichofizikai alapú preferencia vizsgálatok kezdete (BEEBE-CENTER, 1932) a harmincas évekhez köthető. A következő évtizedekben elterjedtek a specializáltan termékcsoporthoz kötött preferencia vizsgálatok (US Department of Agriculture). A II. Világháborút követően, részben az ott szerzett élelmiszeri tapasztalatokra alapozva hedonikus vizsgálatok kezdődtek az Egyesült Államokban (US Army Quartermaster Food and Container Institute). A 1960-as évektől beszélhetünk kereskedelmi indíttatású érzékszervi bírálatokról. A fókuszcsoporthoz, mint a fogyasztó termékhez, a termék tulajdonságaihoz való viszonyát leíró kvalitatív módszer alkalmazása a 80-es évektől vált általános gyakorlattá a piackutatásban (SCHUTZ, 1999).

Áttörést jelentettek RICHARD AXEL és LINDA B. BUCK vizsgálatai, akik a szaglólrendszer felépítésének és működésének feltárásában elért úttörő eredményeikért 2004-ben élettani-orvosi Nobel-díjat kaptak. Kutatásaik eredményeként nyilvánvalóvá vált, hogy az emberi érzékelést számos tényező (kor, nem, egészségi-, pszichikai állapot, dohány-, alkohol-, vagy éppen drogfogyasztás) befolyásolja (1. ábra), nehezítve ezzel az organoleptikus vizsgálatok eredményeinek értelmezhetőségét (DOTY és CAMERON, 2009).



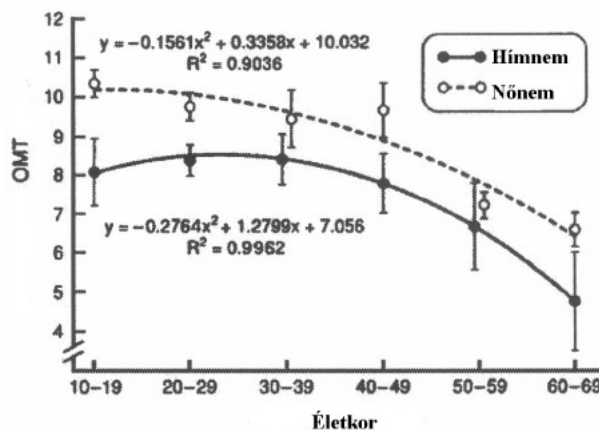
1. ábra

Fig. 1

A nem és az életkor hatása az illatfelismerő képességre – Effect of sex and age on odour-identification ability

Forrás (Source): UNIVERSITY OF PENNSILVANIA SMELL IDENTIFICATION TEST (2009)

Jelentősek azok a vizsgálati eredmények is, melyek rámutattak az illat-memorizáló képességre a nemek között jelentkező különbségre és ennek életkor függésére (2. ábra).



2. ábra

Fig. 2

A nem és az életkor hatása az illat-memorizáló képességre – Effect of sex and age on odour-memory ability

Forrás (Source): OMT ODOR MEMORY TEST (2009)

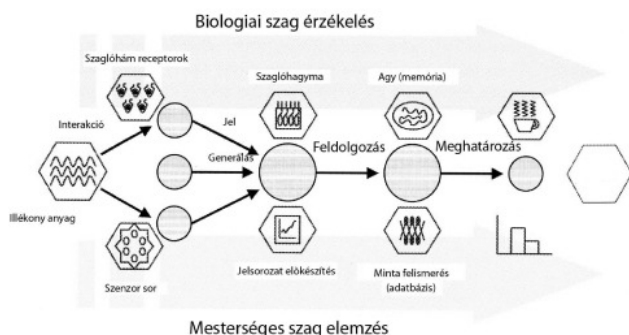
Az érzékszervi vizsgálatok szempontjából két alapvető megközelítés létezik. Az egyik irány a laikus, nem képzett személyek közreműködésével végzett bírálatok területe. A másik, a szenzorikus analízisnek nevezett közelítés, módszertanilag és termékspecifikusan képzett bírálók standardizált körülmények közötti tevékenységét takarja. Utóbbi két alternatíva között számos átmenet létezik, így lehetőség van a bírálatban résztvevő személyek előzetes szűrésére például a szín, az illat és az ízérezéssel szempontról. Az így kiválasztott bírálók azután előzetes tesztekkel gyakorlatot szerezhhetnek egy-egy kiválasztott termék kör megítélésében. Kiemelésre érdemes, hogy módszertani szempontból új lehetőséget jelentenek azok az utóbbi években megjelent szabad forráskódú „R project”-ben megírt és így bővíthető szoftverek, amelyeket speciálisan érzékszervi vizsgálatok értékelésére készítettek.

2.3. Elektronikus szenzorok – Sensory approach

Az elektronikus orr (EO) berendezések alapvetően három részből, úgymint mintavételi-, detektor- és adatfeldolgozó egységekből épülnek fel. Az illatanyagok detektálására és elkülönítésére különböző elven működő szenzor sorokat tartalmaznak. A szenzoros jelek feldolgozására különféle mintafelismerő algoritmusok állnak rendelkezésre. Az EO az emberi érzékeléssel analóg komplex illatelemzésre alkalmas, azaz nem az egyedi illatokat detektálja, hanem azokat kölcsönhatásukban vizsgálja (3. ábra) (PEARCE et al., 2003).

Az EO technikát széles körben használják az élelmiszer-, kozmetikai- és gyógyszeriparban, az orvosi diagnosztikában és környezeti terhelések mérésekor. Fontos körülmény, hogy az élelmiszer aroma vizsgálatokban, az előzőekben ismertetett organoleptikus módszerekhez képest lényegesen alacsonyabb mérési költségekkel lehet számolni (PERIS és ESCUDER-GILABERT, 2009). A szenzorjelek kemometriai módszerekkel történő feldolgozása lehetőséget nyújt élelmiszerminták azonosságának, vagy külön-

bőzőségének megítélésére, a tárolás során fellépő aromaváltozások jellemzésére, konyhatechnikai műveletek (kitchen science) hatásának vizsgálatára. Kiemelésre érdemes az on-line alkalmazás a gyártási folyamatokban, valamint a fogyasztói szempontokat figyelembe vevő termékfejlesztés lehetősége.



3. ábra Fig. 3
A biológiai szagérzékelés és a mesterséges szagelemzés analógiája –
Basic diagram showing the analogy between biological and artificial
noses

Forrás (Source): HINES et al. (2003)

Elsősorban folyékony élelmiszerek, italok ízanyagainak vizsgálatára fejlesztették ki az elektronikus nyelv technológiát. A berendezésben található potenciometrikus szenzorok szenzitivitása különbözik az alapízek vonatkozásában. A szenzoros jelek feldolgozása az EO technikánál is alkalmazott kemometriai módszerekkel lehetséges (KANTOR et al., 2008).

A szenzoros vizsgálatok egyik perspektivikus lehetőségét jelentik, amikor a szenzoros tulajdonságok változását az idő függvényében mérik. A két alapvető közelítésből a korábban alkalmazott az úgynevezett progresszív profilanalízis. Ebben az esetben a vizsgálat során például a texturális jellemzők megítélésénél rágási fázisonként pontozzák a mintát, egészen annak lenyeléséig (JACK et al., 1994). A dinamikus vizsgálatok szélesebb körben alkalmazott megoldása az úgynevezett „time intensity” (TI) analízis (MEILGAARD et al., 1999). Ennél a módszernél az analízis eredménye egy, a teljes vizsgálati időtartamra vonatkozó érzet intenzitás görbe.

A textúra jellemzését célzó műszeres eljárásokhoz sorolhatók az elektromiográf használatán alapuló közelítések, ahol a rágás folyamata során mérik a rágóizmok aktivitását (ROSS, 2009). Egy másik vizsgálati módszer esetében a tesztelők mágneses térben, a fogazathoz rögzített jeladók segítségével végzik a bírálatot. Az eredmények értékelése során figyelembe veszik a rágás időtartamát, amplitúdóját és a rágási sebességet, esetenként detektálva a rágás során jelentkező akusztikus jeleket is (PEYRON et al., 1996). A legmodernebb TI elvű módszerekre jó példa az étkezés során kilégzett levegő aromakomponenseinek EN technikával történő mérése (COOK et al., 2005). Ennek a valós idejű kísérleti felépítésnek előnye, hogy a szaglógám és az EN szenzorok ugyanazon anyagokra reagálnak. További előny, hogy az aromakomponensek kialakításában szerepet kap a rágás és a nyál aromafeltáró szerepe is.

3. ÖSSZEFOGLALÁS – SUMMARY

A Kaposvári Egyetem Állatiermék Minősítő Laboratóriumának állati eredetű alapanyagok és késztermék minősítést célzó vizsgálati során a műszeres közelítést viszonyítási alpnak tekintve hasonlítjuk össze a különböző típusú érzékszervi bírálókat eredményeiket. Kutatásaink középtávú célja annak megítélése, hogy a műszeres technikák milyen mértékben helyettesíthetők, illetve egészíthetők ki az organoleptikus vizsgálatokat.

IRODALOM – REFERENCES

- (1) Aristotle: De Anima (On the Soul)
- (2) Beebe-Center, J.G.: The psychology of pleasantness and unpleasantness. Oxford, England: New York, 1932.
- (3) Cook, D., Hollowood, T., Linforth, R., Taylor, A.: Correlating instrumental measurements of texture and flavor release with human perception, International Journal of Food Science and Technology 40 (6) 631–641 (2005)
- (4) Doty, R. L., Cameron, E. L.: Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception, Physiology Behavior. 25;97 (2) 213-28 (2009)
- (5) Hines, E.L., Boilot, P., Gardner, J.W., Gongora, M.A.: Pattern Analysis for Electronic Noses, Handbook of Machine Olfaction: Electronic Nose Technology, 2003.
- (6) Jack, F.R., Piggott, J.R., Paterson, A.: Analysis of textural changes in hard cheese during mastication by progressive profiling, Journal of Food Science 59 (3) 539–543 (1994)
- (7) Kantor, D.B., Hitka, G., Fekete, A., Balla, Cs.: Electronic tongue for sensing taste changes with apricots during storage Sensors and Actuators B: Chemical 131 (1) 14, 43-47 (2008)
- (8) Meilgaard, M., Civille, G.V., Carr, T.C.: Sensory evaluation techniques, CRC Press, New York. 1999.
- (9) Moon, S.Y., Cliff, M.A., Chan, E.C.: Odor-active components of simulated beef flavour analyzed by solid phase microextraction and gas-chromatography–mass spectrometry and olfactometry, Food Research International. 39:294–301(2006)
- (10) nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press.html The 2004 Nobel Prize in Physiology or Medicine, 2004.
- (11) Pearce, T.C., Schiffman, S.S., Troy, H.: Technology & Engineering, Handbook of Machine Olfaction: Electronic Nose Technology, 2003.
- (12) Peris, M., Escuder-Gilabert, L.: A 21st century technique for food control: Electronic noses Analytica Chimica Acta, 638, 1, 1-15 (2009)
- (13) Peyron, M.A., Mioche, L., Renon, P., Abouelkaram, S.: Masticatory jaw movement recordings: a new method to investigate food texture, Food Quality and Preference 7 (3-4) 229–237 (1996)

- (14) **Ross, Carolyn F.:** Sensory science at the human–machine interface *Trends in Food Science & Technology* **20** (2) 63-72 (2009)
- (15) **Schutz, Howard G.:** Consumer data—sense and nonsense, *Food Quality and Preference*, **10** (4-5) 245-251 (1999)
- (16) **Toulouse, E., Vaschide, N.:** L'asymétrie sensorielle olfactive. *C R Hebd Soc Biol* October 14, 785-787, (1889)
- (17) **von Linné, C.:** *Odores medicamentorum, Amoenitates Academicae*, 3, 1752.