

## Érzékszervi bírálók elsődleges kiválasztása és alapfokú kiképzése

MOLNÁR PÁL\* és FALUSI ZSUZSANNA

MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest

Az élelmiszerek élvezeti értékét meghatározó tulajdonságok vizsgálatában még ma nem nélkülözhető az érzékszervi bírálat. Az ilyen jellegű vizsgálatoknál az emberi érzékszervek – ízlelés, szaglás és látás, esetleg tapintás – veszik át a „mérőműszer” funkcióját. Az így kapott eredmények helyességét alapvetően meghatározza az érzékszervek érzékenysége, alkalmassága, a bírálók általános egészségi és pillanatnyi pszichikai állapota, valamint módszerismerete és felkészültsége az adott feladat megoldásához. Az érzékszervi bírálóknak ezenkívül megfelelő szakmai, technológiai és termékismeretre van szüksége, hogy az élelmiszer ízének, szagának, színének, állagának, külső megjelenési formájának és egyéb megállapított tulajdonságainak alapján szenzorikai értéktételét kialakítsa.

Több európai ország megfelelő szabványaiban előírt követelmények kielégítése esetén végezhetnek az alkalmas személyek hivatalos érzékszervi bírálatot. Az előírt követelmények betartását meghatározott időközönként felülvizsgálják, ellenőrzik.

Az utóbbi években Lengyelországban, Csehszlovákiában és az NDK-ban fogadtak el ilyen jellegű szabványokat az érzékszervi bírálók kiválasztására és alapfokú módszertani kiképzésére (1, 2, 3). Hasonló vizsgálatokat végeznek a Szovjetunióban is (4). Az irodalomban közölt nemzetközi és hazai (5, 6, 7) vizsgálatosorozatok eredményeiből kiindulva 1975-ben hazánkban is jelentős lépés történt az érzékszervi bírálók kiválasztásának szabványosításában. (8)

### Érzékszervi bírálók kiválasztásának szempontjai és az oktatás tematikája

A szenzorikai módszerek objektív alkalmazásának egyik alapvető feltétele az érzékszervi bírálattal foglalkozó személyek helyes kiválasztása. Nem megfelelő érzékszervű pl. íz- vagy színtévesztők, vagy anosmiában (szaglóképeség időleges elvesztése) szenvedő személyek, csak véletlenszerűen képesek kielégítő eredményt produkálni. Az ilyen bírálati eredmények általában nem reprodukálhatóak, és gyakran eltérnek a termék valóságos, pontszámban kifejezhető élvezeti értékétől.

Az érzékszervi bírálók kiválasztására irányuló vizsgálatok szorosan összefüggnek az alapfokú szenzorikai kiképzéssel. A bírálók megismerkednek az alapízekkel kis koncentrációban, az alapvető szaganyagokkal, valamint jól reprodukálható körülmények között a páros összehasonlító és a rangsorolási módszerrel. Így tesznek szert a bírálók módszertani alapismeretre, fejlődik koncentrációképeségük, valamint a gyakorlat segítségével javul érzékenységük, kialakul az érzékszervi vizsgálatok elvégzéséhez szükséges pszichikai hozzáállás a szenzorikai emlékezőképesség.

\* Amt f, Standardisierung, Berlin, D.D.R.

Alapízek esetében a nemzetközi irodalom a küszöbértékvizsgálatokat az alap-, vagy másodfokú kiválasztás feladataként jelöli meg. Ennek megfelelően az íz-küszöbérték-vizsgálatokat bevontuk vizsgálataink körébe, bár a szabvány azt nem tartalmazza. Érzékszervi bírálók küszöbértékei azonban elsősorban a bírálóknak az egyes alapízekre vonatkozó speciális érzékenységet jellemzi, amely inkább a magasabb szintű kiválasztás részeként tekinthető (9).

Az érzékszervi bírálók kiválasztására irányuló vizsgálatokkal célszerű összekapcsolni az elméleti és a gyakorlati alappokú oktatást (10).

Erre mind az időszakos (hetenkénti vagy havonkénti), mind az egyhetes koncentrált forma – az előzetes gyakorlat biztositásával – megfelelőnek látszik. Az érzékszervi bírálók egy záróvizsgán akkor bizonyítják alkalmasságukat, ha a szabványban előírt gyakorlati feladatokat hibátlanul elvégzik. Akik ezeknek a minimális követelményeknek egy megfelelő előkészítő és gyakorló időszak után sem felelnek meg, érzékszervi bírálatra nem alkalmasak. Eddigi tapasztalataink és az irodalmi források szerint azonban csak minimális azoknak a száma, akiket az érzékszervek valamilyen megbetegedése, vagy anatómiai elváltozása, rendszeres gyógyszerfogyasztás vagy betegség miatt az érzékszervi bírálótkból véglegesen ki kell zárni.

Magyarországon az MSZ 7304/1–76, Érzékszervi bírálók ízelelő-, szagló- és látóképességének vizsgálata szabvány hatálybalépésével kedvezőek a feltételek az előrelépéshez ezen a téren. Ennek előmozdítása érdekében beszámolunk a szabvány kidolgozásához végzett vizsgálatok fontosabb tapasztalatairól és eredményeiről, amelyek elősegítik a szabvány megismerését és alkalmazását.

### **Érzékszervi bírálók kiválasztására irányuló feladatok szabványosításának előkészítése és a vizsgálatok néhány eredménye**

Vizsgálataink céljaként az irodalomból és a külföldi szabványokból ismeretes, az érzékszervi bírálók kiválasztása alapjául szolgáló feladatok hazai alkalmazását tűztük ki. Vizsgálatainkban összesen 42 személy, a Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet (KÉVI) 34 és a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet (KÉKI) 8 munkatársa vett részt.

A vizsgálatokban résztvevő személyekről adathalmérő lapokat készítettünk (1. ábra). E lapok tartalmazzák az érzékszervi bírálókat megbízható elvégzése szempontjából fontos személyi adatokat, valamint valamennyi vizsgálati eredményt. Az adathalmérő lapokat úgy állítottuk össze, hogy kellő előkészítés után lyuk-kártyákra (pl. perem-lyukkártyákra) könnyen átvihetők és a kívánt szempontok szerint országos, iparági és esetleg megyei szinten is értékelhetők legyenek.

Az érzékszervi bírálók kiválasztására irányuló szabvány kialakításához a következő feladatokat vontuk be:

- ízelelőképesség vizsgálatát, ezen belül
  - íz-felismerés vizsgálatát,
  - íz-küszöbérték vizsgálatát,
  - koncentráció-különbség vizsgálatát,
- szaglóképesség vizsgálatát,
- színmegállapító képesség vizsgálatát

Eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

#### *Az ízelelőképesség vizsgálata*

Nemzetközi megállapodás alapján jelenleg 4 alapízt: édeset, sósat, savanyút és keserűt különböztetünk meg. Az ízelelőképesség vizsgálatához kémiailag definiált vegyszerekből készített vizes alapíz-oldatokat használtunk: édes – Szaharóz, a. t.,

## Adatfelmérő lap

Név: ..... Születési év: .....

Munkahely: .....

Szakképzettsége: ..... Beosztása: .....

Iparági vagy termékismeretek (az iparág ill. a termék megnevezése):

Dohányzó: igen, nem, szórványosan

Különleges táplálkozási szokások:

Szervi megbetegedések, melyek az ízelést, szaglást vagy a látást befolyásolják (mikor?):

Adatok rendszeres gyógyszerfogyasztásról:

Sorszám	Feladat	Alapízek				
		édes	sós	sava-nyú	keserű	összesen
I.	Ízfelismerés (összesen/hiba)					
II.	Ízküszöbérték (koncentráció %-ban)					
III.	Ízkülönbségek vizsgálata differencia módszerrel (összesen/hiba)					
IV.	Szagfelismerés (összesen/hiba)					
V.	Színtévesztés (összesen/hiba)	Sárga				
		zöld				
		piros				

1. ábra.

sós – Nátrium-klorid, a. t., 1 órán át 105 °C-on szárított savanyú – Citromsav, a. t. vízmentes,  
keserű – Kininszulfát, a. t.

Koffein, gyógyszerkönyvi tisztaságú, vízmentes.

Az oldáshoz használt víz esetleges idegen íz- és szaghatása az ízelőképesség vizsgálatánál nagy mértékben befolyásolja a vizsgálat eredményességét, ezért az oldószerül használt víz előkészítését behatóan vizsgáltuk. *Teleky – Vámosy (7)* háromféle módon előkészített vizet használt fel az érzékszervi bírálók kiválasztásá-

Érzékszervi bírálók kiválasztására irányuló vizsgálatok eredményeinek összefoglaló táblázata

Vizsgálati feladat	Alapíz ill. szín.	GYAKORLAT			Vizsga			Gyakorlat és vizsga		
		vizsg. száma	hiba szám	hiba %	vizsg. száma	hiba száma	hiba %	vizsg. száma	hiba szám	hiba %
Ízfelismerés	édes	92	8	8,7	46	0	0	138	8	5,8
	sós	92	14	15,2	46	1	2,2	138	15	10,9
	savanyú	92	8	8,7	46	0	0	138	8	5,8
	készerű	99	42	42,4	69	13	18,8	168	55	32,7
	összesen	375	72	19,2	207	14	6,8	582	86	14,8
Koncentrációkülönbség	édes	186	11	5,9	18	0	0	204	11	5,4
	sós	60	11	18,3	72	1	1,4	132	12	9,1
	savanyú	126	10	7,9	54	4	7,4	180	14	7,8
	összesen	372	32	8,6	144	5	3,5	516	37	7,2
Színmegállapító képesség	piros	280	2	0,7	220	1	0,5	500	3	0,6
	sárga	280	3	1,1	220	1	0,5	500	4	0,8
	zöld	280	2	0,7	260	5	1,9	540	7	1,3
	összesen	840	7	0,8	700	7	1,0	1540	14	0,9
Szagfelismerés		210	12,5	6,0	240	12,0	5,0	450	24,5	5,4
Küszöbérték		n	$\bar{x}$	szélső értékek	n	$\bar{x}$	szélső értékek	n	$\bar{x}$	szélső értékek
	édes	41	0,39	0,15 0,60	6	0,39	0,20 0,60	47	0,39	0,15 0,60
	sós	18	0,11	0,04 0,28	8	0,08	0,06 0,12	26	0,10	0,04 0,28
	savanyú	40	0,027	0,014 0,046	7	0,020	0,014 0,026	47	0,026	0,014 0,046
	készerű	32	0,0102	0,0060 0,0200	2	0,0072	0,0072 0,0072	34	0,0100	0,0060 0,0200

ra irányuló vizsgálatainál. Az üvegből desztillált víz, az aktivált, víztisztító szénrel kezelt víz és a kezeletlen csapvíz között lényeges különbséget nem talált.

Az oldószerként használt háromféle módon előkészített vízen kívül az irodalom a fémედényből desztillált víz (Tilgner, 5), forrásvíz (16) és a forralt csapvíz (6) használatát javasolja. Anyag és munkatakarékossági megfontolásból a forralt csapvíz általános használhatóságát vizsgáltuk felül. Mivel a forralt csapvizet a kicsapódott és lebegő-szennyeződésektől gyorsan és célszerűen szűrőpapíron történő szűréssel lehet mentesíteni, ezért nagy figyelmet fordítottunk a megfelelő szűrőpapírra kiválasztására. A következő szűrőpapír típusokat hasonlítottuk össze:

- Schleicher, Schüll nr. 595 1/2 d = 18,5 cm
- Macherey, Nagel nr. 615 1/4 d = 18,5 cm
- Macherey, Nagel nr. 619 G 1/4 d = 15,0 cm
- Macherey, Nagel nr. 615 1/4 d = 12,5 cm

A különböző szűrőpapírok használatánál megállapítottuk, hogy a Macherey, Nagel nr. 615 1/4 d = 12,5 cm típusú szűrőpapírnak nincs idegen íz- és szaghatása a vízre. A szűrőpapír kiválasztása az átszűrt víz szag- és ízváltozásának 3-5 érzékeny személy általi elbírálásával történt. A vízelőkészítéshez használt szűrőpapírt elkülönítetten íz- és szagmentes helyen kell tárolni, íz- és szagmentességét a használat előtt meg kell vizsgálni. Hevítés esetén a szűrőpapírt az idegen íz- és szaghatásoktól részben mentesíteni lehet, de az ezen átszűrt víz kesernyész ízt kaphat. Vizsgálataink alapján javasolt vízelőkészítési módszert az MSZ 7304/1-76 szabvány tartalmazza.

### Alapízfelismerés vizsgálata

Ennél a vizsgálatnál a bíráló 9 véletlenszerűen rejtjelezett oldatot kap. A kódolást úgy kell megválasztani, hogy a bíráló ne követhessen el ún. „elvárási” hibát. Három alapíz kétszer, és egy alapíz háromszor szerepeljen a sorozatban. Egy alapíz az oldószerül használt vízzel is helyettesíthetünk, amelyről a bírálót tájékoztatni kell. Az oldatok hőmérséklete  $20 \pm 2$  °C legyen. A szabvány tartalmazza az ízfelismerési vizsgálati lapot, és a vizsgálat elvégzésének körülményeit.

A 2. táblázat tartalmazza az alapíz-oldatok koncentrációjának kialakításához szükséges adatokat, és a szabványosításra javasolt koncentrációt.

2. táblázat

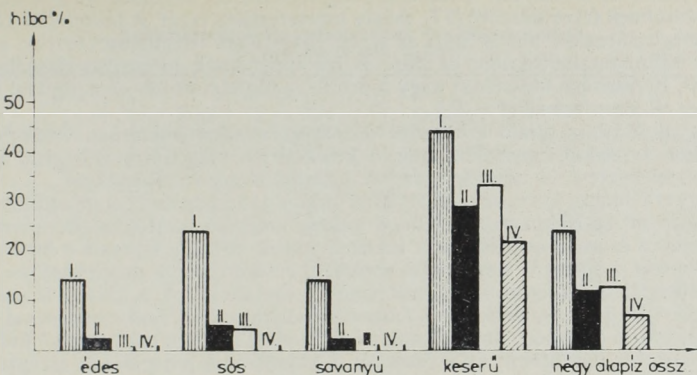
Koncentráció-táblázat alapíz felismeréshez

Alapíz	Oldatkonzentráció %-ban			Hiba %	
	a	b	c	b	c
Édes (szaharóz)	0,60	0,60	0,80	5,8	
Sós (NaCl)	0,16	0,12	0,15	10,9	5,0
Savanyú (citromsav)	0,04	0,04 (forralt csapvíz)	0,04 (deszt.- víz)	5,8	0
Keserű (koffein) (kininszulfát)	0,02 0,0008	0,02 -	0,03 0,0008	32,7 nem vizsgáltuk	15,0 16,7

a) irodalmi adatok

b) vizsgált koncentrációértékek (n = 582)

c) javasolt koncentrációértékek (n = 135)



2. ábra

Hibagyakoriság az alapízek felismerésénél. (I–IV. vizsgálat)

A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a szabványosításra javasolt koncentráció-értékek alapján a bírálók a keserű íz kivételével az alapízeket megbízhatóan felismerik. A koncentráció-növelés által az édes íz felismerésénél a bírálók nem hibáztak, de a bírálók 20%-a az intenzitást túl erősként jelölte meg.

A sós alapíz felismerésénél nagyobb eltéréseket tapasztaltunk a sós ízre érzékeny, illetve kevésbé érzékeny bírálók között. Az érzékeny bírálók egy része a 0,15 %-os koncentrációt túl intenzívnek, a 0,12%-os koncentrációt pedig az esetek 5%-ában túl gyengének találta.

Savanyú íz esetében a desztillált víz használata jobbnak bizonyult. A forrált csapvízben levő és helyileg igen különböző mennyiségű oldott sók (állandó keménység) a savanyú ízérzetre jelentős befolyást gyakorolhatnak, amelyet csak a desztillált víz oldószerként való használatával küszöbölhetünk ki.

A keserű íz felismerése a javasolt koncentráció-értékek mellett is viszonylag nagy hibaszázalékot adott. A megfelelő koncentráció kialakítására irányuló vizsgálatot folytatását tervbe vettük. A bírálók 40%-a a keserű íz intenzitást a 0,03%-os koffein esetében túl erősnek és 5%-os gyakorisággal túl gyengének érezte.

A gyakorlás szerepét a szabvány kialakításához végzett vizsgálatok alatt figyeltük. Jelentőségét az alapízek felismerésében a vizsgálatban részt vett személyekre vonatkoztatva az 2. ábra mutatja, melyben I. az időrendben első vizsgálatot, II. a második vizsgálatot stb. jelöli. A hiba gyakorisága az alapíz felismerésénél átlagosan hasonló értékeket mutat, mint a nemzetközi irodalomban talált adatok (6). A bírálók alkalmasságukat az MSZ 7304/1–76 szabvány szerint akkor bizonyítják, ha a 9 alapíz hiba nélkül felismerik. Ezzel szemben a lengyel szabvány (1) ugyancsak 9 feladat esetén két, az NDK szabvány (3) egy hibát engedélyez.

Az alapízek felismerésének megkönnyítését szolgáló optimális koncentrációk megállapítása, valamint kellő felkészülés és gyakorlás az íz-felismerési feladat megoldására véleményünk szerint biztosítja, hogy minden érzékszervi bírálatra alkalmas személy a fenti követelményt teljesítse. A bírálók alkalmasságának pontos megismeréséhez a vizsgán az ismétlés lehetőségét meg kell adni.

#### Íz-küszöbérték vizsgálata

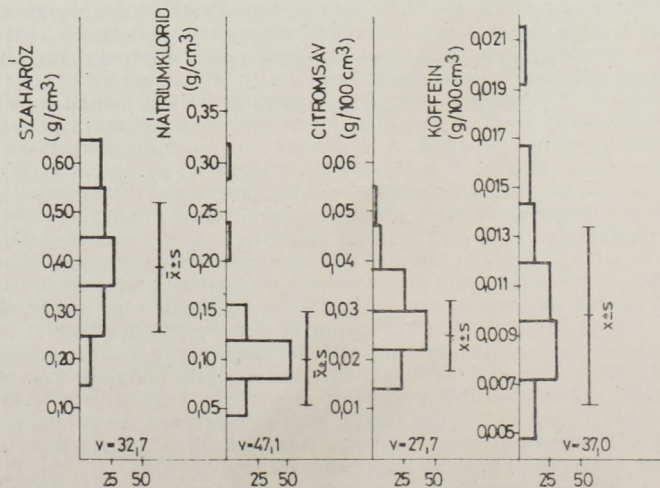
Ezt a feladatot a vizsgálatok során az elsődleges kiválasztás feladatkörébe soroltuk.

A pszichofizikában azt a minimális ingerintenzitást nevezzük az alsó abszolút ingerküszöbnek (érzetküszöb) (17), amely ingerérzethez vezet. A felismerési küszöbérték meghatározása, amely alatt az alapíz egyértelmű felismerését értjük, a szenzorikai élelmiszeralitikában az illat- és ízkomponensek intenzitás-vizsgálatainál jelentős. Fontossága különösen nagy a profil-, a hígítási-profil- és a hígítási indexmódszer alkalmazásánál (18, 19.).

A gyakorlatban bíráló a küszöbérték-vizsgálatokkal célszerűen vizes modell-olatokon keresztül ismerkedik meg. A küszöbérték-vizsgálatok elősegítik egyben az alapízfelismerést és növelik a bírálók alapvető alapíz-érzékenységét.

Egyes irodalmi források szerint (20) a vizes oldatokban mért alapíz-küszöbértékek, valamint az élelmiszemben fellépő csekély mértékű ízkülönbségek felismerése között nincs szoros összefüggés. A módszer ennek ellenére fejleszti a bírálók ön-megismerését a speciális alapízekkel szembeni érzékenységük megítélésében, valamint elősegíti speciális kutatási problémák megoldását, pl. a keserű íz megjeleneése egyértelmű megismerésénél. A felsorolt irodalmi adatok felhasználásával, valamint vizsgálati eredményeink folyamatos értékelése alapján a következő koncentráció-sorozatot használtuk és javasoltuk a küszöbérték vizsgálatok elvégzéséhez (4. táblázat).

A koncentráció-sor elejére oldószerűen használt vizet tettünk. A küszöbérték vizsgálatok elvégzéséhez az azonos körülmények biztosítása döntő fontosságú. Valamennyi alapíz koncentráció-sorozat esetén forralt vizet használtunk oldószerűen. A citromsav küszöbértékének meghatározásához a desztillált vízzel egységesebb eredményeket kaptunk. Tapasztalataink szerint kedvező volt, ha a küszöbérték vizsgálati lapot a bírálókat elvégzők részére felügyelő személy vezette, és gondosan ügyelt a sorrend betartására. A koncentráció-sorozatokat legnagyobb értékeit célszerű úgy megállapítani, hogy az alapízre kevésbé érzékeny bíráló is felismerje a vizsgált sorozat alapízét. Irodalmi adatokból (6) feltételezhető, hogy megfelelő számú bíráló esetén a bírálói személyek alapíz érzékenysége normális eloszlású. Ennek



3. ábra

A küszöbértékek gyakorisági megoszlása, középértékei ( $\bar{x}$ ) a bírálókra vonatkozó szórások ( $s$ ) és a variációs együtthatók ( $v$ ), négy alapíznél.

Koncentrációsorozat küszöbértékek meghatározásához  
(koncentráció súly %-ban)

Sorszám	Édes (szaharóz) g/100 cm <sup>3</sup>	Sós (NaCl) g/100 cm <sup>3</sup>	Savanyú (citromsav) g/100 cm <sup>3</sup>	Keserű	
				(koffein) g/100 cm <sup>3</sup>	(kininszulfát) g/100 cm <sup>3</sup>
I. ....	0,15	0,02	0,010	0,0036	0,0001
II. ....	0,20	0,04	0,014	0,0048	0,0002
III. ....	0,25	0,06	0,018	0,0060	0,0003
IV. ....	0,30	0,08	0,022	0,0072	0,0004
V. ....	0,35	0,10	0,026	0,0084	0,0005
VI. ....	0,40	0,12	0,030	0,0096	0,0006
VII. ....	0,45	0,14	0,034	0,0108	0,0007
VIII. ....	0,50	0,16	0,038	0,0120	0,0008
IX. ....	0,55	0,18	0,042	0,0132	0,0009
X. ....	0,60	0,20	0,046	0,0144	0,0010
XI. ....	0,65	0,22	0,050	0,0156	0,0011
XII. ....	0,70	0,24	0,058	0,0168	0,0012

megfelelően számoltuk az ismert képletek alapján az átlagértékeket és a küszöbértékek szórását (3. ábra).

A 3. ábrából kiténik, hogy szaharózra és citromsavra vonatkozó átlagos küszöbérték (0,39 ill. 0,027) kissé magasabb, mint az irodalmi adatok, a „sós” iznél közel azonosak az értékek. Nagymértékű eltérést csak koffein esetében tapasztaltunk. A kininszulfát alkalmazásánál kisebb az eltérés, bár az adatok kis száma miatt ( $n = 10$ ) csak középértéket számoltunk ( $\bar{x} = 0,0003$ ). A koffeinnel szemben mutatott lényegesen alacsonyabb érzékenység okának felderítéséhez további vizsgálatokra lesz szükség. A bírálók közötti különbségeket jellemző szórásértékek és variációs együtthatók nagyságrendileg megegyeznek a fent említett irodalmi adatokkal.

Az alapfokú kiképzés keretén belül alkalmazható szenzorikai minimumot az 5. táblázatban foglaltuk össze.

5. táblázat

Küszöbértékek és az elsődleges kiválasztás szenzorikai minimuma

Alapíz	Küszöbérték (%)			
	$\bar{x}^{**}$	$\bar{x} + 2s$ (javaslat)	irodalmi adatok	
			(1)*	(6)**
Édes (szaharóz)	0,39	0,65	0,30	0,30
Sós (nátriumklorid)	0,10	0,20	0,13	1,10
Savanyú (citromsav)	0,026	0,040	0,016	0,022
Keserű (koffein)	0,0100	0,0174	0,0038	0,0042

\* előírt szenzorikai minimum deszt. víz alkalmazása esetén

\*\* átlagértékek forralt csapvíz alkalmazása esetén



A táblázatból is kitűnik, hogy az általunk kapott átlagértékek a keserű íz kivételével viszonylag jól megegyeznek az irodalmi adatokkal.

Adataink kiindulópontként szolgálnak a „szenzorikai bírálók továbbképzése” c. szabványtervezet kialakításához, ahol a speciális alapízekre különlegesen érzékeny bírálók izküszöbértékeire bizonyos határértékeket célszerű előírni (szenzorikai minimum), amelyeket pl.: az  $\bar{x}$ -s összefüggés alapján lehetne meghatározni.

### *Íz-koncentráció különbség vizsgálata*

Az íz-koncentráció különbség vizsgálatának módszerei nagy jelentőségűek a rutinszerű érzékszervi élelmiszerminősítésben (21).

Differencia-módszerek helyes alkalmazásához elengedhetetlenül szükséges a bírálók módszertani felkészítése, a vizsgálatok tervezése és irányítása, valamint a vizsgálati adatok matematikai-statisztikai értékelése. E módszerek alkalmazására és az eredmények értékelésére a bírálókat már az elsődleges kiválasztáshoz kapcsolódó szenzorikai oktatás keretén belül elő kell készíteni. Ugyanakkor a bírálóknak bizonyítani kell azon képességét, hogy megszabott körülmények között képes-e csekély mértékű alapíz-koncentráció-különbséget megbízhatóan megkülönböztetni. A koncentrációkülönbség vizsgálatát páros összehasonlító módszerrel végeztük. A bírálóknak el kell döntenie, hogy az azonos alapízből álló koncentrációpárokon belül melyik a nagyobb ill. kisebb intenzitású. A bírálóknak matematikai-statisztikai okokból legalább ötszörös ill. irodalmi adatok szerint legalább hatszoros ismétlésben kell helyesen felismernie a nagyobb, ill. kisebb alapíz-intenzitást, hogy megkülönböztető-képességét kielégítő megbízhatósággal bizonyítsa (22).

A felhasznált oldatok koncentrációit az irodalomból (1,12) származó  $k$ -értékek alapján Weber fiziológiai alaptörvényének figyelembevételével állapítottuk meg, melyeket a 6. táblázatban foglaltunk össze.

6. táblázat

**Ízkülönbség vizsgálatokhoz koncentrációértékek**  
(A és B %-ban)

Alapíz	Eredeti koncentrációk hiba				Javasolt koncentrációk		
	A	B	k	%	A	B	k
Édes (szaharóz)	0,60	0,80	0,28	5,4	0,80	1,10	0,33
Sós (nátriumklorid)	0,14	0,17	0,19	9,1	0,15	0,20	0,28
Savanyú (citromsav)	0,036	0,046	0,24*	7,8	0,036	0,046	0,24**
Keserű (koffein) (kininszulfát)	0,010 0,008	0,020 0,0016	0,66 0,66	15,5 17,9	0,020 0,0006	0,030 0,0012	0,40 0,66

\* forralt csapvízben

\*\* desztillált vízben

A táblázatban megadott  $k$ -értékeket az alkalmazott koncentrációkból a következő képlet szerint számoltuk:

$$k = \frac{s_2 - s_1}{\frac{s_1 + s_2}{2}}$$

ahol pl. édesre

$s_1 = 0,60\%$  szaharóz (A)

$s_2 = 0,80\%$  szaharóz (B)

$k = 0,28$

Előzetes vizsgálataink eredményei alapján kissé növeltük a koncentrációkat édes, sós és a koffeinre vonatkoztatott keserű iz esetében, valamint a koncentráció-különbséget is édes és sós iz vonatkozásában.

Savanyú iz különbségvizsgálatánál, a szakértő bizottság javaslatára, oldószerként forralt csapvíz helyett desztillált víz használatát vezettük be. A koffein-oldatok (A és B) koncentrációját azonos mértékben növeltük. A kiniszulfát oldatok koncentrációját arányosan, az eredeti koncentrációk egynegyedével csökkentettük. A koncentráció-változtatásokkal, amely által a  $k$ -értékek is csekély mértékben módosultak, sikerült a koncentráció-különbségeket úgy kialakítani, hogy a választott koncentrációtartományban a kellő érzékenységgel bírálók ötszörös ismétlésben hibátlanul fel tudják ismerni a nagyobb, ill. kisebb ízkoncentrációt. A koncentrációtartomány helyes meghatározásának abból a szempontból nagy a jelentősége, hogy túl nagy koncentráció esetén az elfáradás kedvezőtlenül befolyásolja a bírálók eredményét. Túl kicsi koncentrációk esetén viszont fennáll annak a veszélye, hogy különösen a kisebb szenzibilitású bírálók tulajdonképpen az íz-küszöbérték meghatározását végzik el, amikor a kisebb íz-koncentrációt „víznek” érzik.

Célszerű, ha a bírálók az alapfokú kiképzés idején valamennyi alapízre megvizsgálják a koncentráció-különbséget. Az alkalmassági vizsgán a MSZ 7304/1 – 76 előírása szerint a különbségvizsgálatot mind a négy alapízre el kell végezni.

Kellő gyakorlás által az íz-koncentráció különbség vizsgálatánál is jelentősen csökken a tévesztés aránya. Véleményünk szerint helyes már az alapfokú kiképzés keretén belül a különbségvizsgálat valamelyik módszerét kellően preparált élelmiszerekre alkalmazni és a bírálókkal a páros módszeren kívül a duo-trio- és a hármás-módszert megismertetni.

### Szaglóképesség vizsgálata

A szaglóképesség vizsgálatával az érzékszervi bírálóknak azt a képességét állapítjuk meg, hogy milyen biztonsággal tudnak szagos vegyszereket, esetleg preparált élelmiszereket vagy fűszereket azonosítani, vagy arról leírást adni.

A szagérzetet kémiai jól definiálható vegyületek, ill. azok keveréke okozza. Az ember kb. 4 000 különböző szagérzetet képes megkülönböztetni. A kutatók régi kívánsága e nagyszámú szagféleség rendszerbe foglalása. Azonban több próbálkozás ellenére az alapizetekhez hasonlóan eddig nem sikerült alapszagokat egyértelműen definiálni.

Az elsődleges kiválasztáshoz 10 – 12 anyagot célszerű a szaglóképesség vizsgálatba bevonní és a szabvány szerint a vizsgálatot barna, esetleg szintelen csiszolt-dugós porüvegben elvégezni. Több vegyszer engedélyezése és előkészítésének előírása nemcsak a vizsgálatok lebonyolítását könnyítené meg a cserélhetőség által, hanem bizonyos variálhatóságot is lehetővé tenné a bírálók kiválasztásánál azonos nehézségi fok mellett. A szabványban előírt vegyszereken kívül a következő anyagokat használtuk a szaglóképesség vizsgálatához:

alkohol, vízmentes a. t.

etil-acetát, a. t.

kámfor, szintetikus t. (3 g/100 cm<sup>3</sup> – 50 tf%-os alkoholban)

kumarin, szintetikus t. (2g/100 cm<sup>3</sup> – 40 tf%-os alkoholban)

Ezek közül különösen a kámfor és az ecetsav-etilészter használata okozott kevés problémát. A termékspecifikus továbbképzés keretén belül aztán alkalmazás-

ra kerülhetnek preparált élelmiszerek, aroma-anyagok, vagy fűszerek szagvizsgálata. Az elsődleges kiválasztáshoz használt vegyszerek felismerésénél tapasztalt hibákból és pontatlanságokból eredő pontlevonások megoszlását mutatja a 7. táblázat.

7. táblázat

A szaglóképesség vizsgálatához használt vegyszerek felismerésének hibamegoszlása

Vegyszerek	Vizsgálatok száma	Helyes válaszok száma	Hibapont szám	Hibapont szám %
1. Alkohol, vízmentes a. t.	45	41,5	3,5	7,8
2. Ammónia a. t. 1 tf% oldószer: deszt. víz	45	45,0	0,0	0,0
3. Benzaldehid a. t. 1 tf% oldószer: 50 tf%-os alkohol	45	44,5	0,5	1,1
4. Diacetyl a. t. $1 \cdot 10^{-3}$ tf% oldószer: deszt. víz	45	40,5	4,5	10,0
5. Ecetsav a. t. 8 tf% oldószer: deszt. víz	45	44,5	0,5	1,0
6. Etil-acetát a. t.	45	42,5	2,5	5,6
7. Kámfor-szintetikus t. 3 g/100 cm <sup>3</sup> oldószer 50 tf%-os alkohol	45	45,0	0,0	0,0
8. Kúmarin szintetikus t. 2 g/100 cm <sup>3</sup> oldószer: 40 tf%-os alkohol	45	35,5	9,5	21,1
9. Fenol. a. t. 10 g/100 cm <sup>3</sup> oldószer: 25 tf%-os alkohol	45	45,0	0,0	0,0
10. Vanillin a. t. 10 g/100 cm <sup>3</sup> oldószer: 30 tf% os alkohol	45	41,5	3,5	7,8

A táblázatból kitűnik, hogy különösen a kumarint és a diacetylt ismerték fehérezen a bírálók.

A szaglóképesség alkalmassági vizsgálatára a bírálókat célszerű úgy felkészíteni, hogy az első gyakorlatok egyikénél a bíráló ismerje a kódolást és tudatosan azonosítsa a vegyszerek szagát. Ezáltal a hibátlan szaglószervvel rendelkező személy fejleszteni tudja szenzorikai emlékezőképességét, amely már az alapfokú oktatás egyik lényeges feladata.

#### A színmegállapító képesség vizsgálata

A bírálók a rutinszerű érzékszervi termékvizsgálatnál a szín megítélése esetén arról döntenek, hogy milyen mértékben állapítható meg a vizsgált termék elszíneződése, színyengülése, vagy túlszínezettsége. A szín felismerése mellett tehát a színelterés mértékét is meg kell állapítani. Ennek figyelembevételével a szín-megállapító képesség vizsgálatánál azt kell ellenőrizni, hogy az érzékszervi bíráló milyen biztonsággal tudja a különböző színű színoldatokat szétválogatni, és a 10–10

különböző koncentrációjú színdatát növekvő színintenzitás szerint sorrendbe rakni. Így egy lépcsőben ki lehet választani a szintévesztőket és a színárnyalatokat csak több hibával megkülönböztetni tudókat.

A színsorozatok előállításához Lichtgrün (zöld), Chrysoin (sárga) és Azorubin (piros) elnevezésű élelmiszerszínezékek használatát írja elő a szabvány. A tesztolatok koncentrációinak kialakításakor figyelembe vettük Weber fiziológiai törvényét és ennek megfelelően a „k” valamennyi koncentrációtartományban 0,25 körüli értéket vesz fel. Az előírt színezékektől eltérni csak megközelítően azonos színintenzitások és *k*-értékek biztosításával lehet, amelyeket fotométeres extinkció méréssel kell összehasonlítani és ellenőrizni.

Az eddigi vizsgálatok eredményei alapján úgy véljük, hogy a vizsgálati körülmények pontos betartása esetén (megfelelő megvilágítás és kémcsőállvány, azonos átmérőjű és falvastagságú kémcsövek stb.) a feladat hibátlan megoldása a vizsgálati személyeknek nem okoz különösebb nehézséget. Ezt bizonyítja a nem egészen 0,9%-os hibaarány 1540 vizsgálati szám mellett. A gyakorlás a válogatási és rangsorolási feladat csekély nehézségi foka miatt elmaradhat. A bírálók számára az egyszeri gyakorlás módszertani szempontból általában elegendő. Hibás látószervvel rendelkező személyek – a tapasztalatok szerint – a feladatot hosszabb gyakorlás esetén is csak 6–7 hibával képesek megoldani. Így az elsődleges kiválasztás e feladat alapján igen nagy biztonsággal elvégezhető.

### *Következtetések*

Az „Érzékszervi bírálók ízelő-, szagló- és látóképességének vizsgálata” szabvány kialakításával jelentős lépés történt az érzékszervi bírálatok továbbfejlesztésének irányába. A szabvány hatálybalépése után elvileg csak azok a személyek végezhetnek érzékszervi bírálatot, akik bizonyították, hogy e szabvány előírásai szerint a bírálathoz alkalmas, hibátlan érzékszervvel rendelkeznek. Ezt a nagyszabású feladatot azonban csak hosszabb távon lehetséges megvalósítani, mert legalább 2000–3000 jelenleg tevékeny érzékszervi bíráló alapfokú kiképzéséről és az alkalmaztan személyek kiszűréséről kell gondoskodni. Ez az országos akció érinti az élelmiszeripar hatósági, iparági és üzemi minőségellenőrzés dolgozóit, akik érzékszervi bírálatokat végeznek. Célszerű, ha ilyen méretű vizsgálatok koordinálását és ellenőrzését központi szerv végzi. Az alkalmassági vizsgára azonos feltételek mellett lehetőleg egy központi helyen kerüljön sor, mert a szabvány esetleg helytelen alkalmazása, vagy más eltérő körülmények miatt olyan személyeket is kiszűrhetnek, akik a szabványban rögzített követelményeknek egyébként megfelelnek. Célszerű lenne egy alkalmassági tanúsítvány kiadásának elrendelése, valamint az érzékszervi bíráló bizottságok szervezeti felépítésének egyszerűsítése, ill. szervezeti felújítása. Ennek érdekében a MÉM Állategészségügyi és Élelmiszerhigiéniai Főosztályának és az MSZ Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Főosztályának közös intézkedése nagy előrelépést jelentene.

A szabvány alkalmazása már több helyen tanfolyam és gyakorlat formájában megkezdődött. A bírálók kiválasztását és alapfokú kiképzését a szabvány alapján további intézmények vették terbe. Az MSZH illetékes szakbizottsága 1978-ra tervezi az érzékszervi bírálók továbbképzése speciális feladatainak szabványosítását, amelyek előkészítéséhez a jelenleg megkezdett szenzorikai kiképzés megfelelő alapokkal és eredményekkel járulhat hozzá.

### IRODALOM

- (1) PN – 64 A – 04022 1964; PN – 65 A – 04021 1965; PN – 66 A – 04020 1966.
- (2) CsN DT 543. 92. 1964.
- (3) DAMW – VW 656; DAMW – VW 657; DAMW – VM 658; DAMW – VW 659; DAMW – VW 660.

- (4) *Solniewa G. L.; Dinariewa G. P. Duchowa*: A weimári Élelmiszeranalitikai Szimpóziumon elhangzott előadás, 1969.
- (5) *Tilgner D. J.*; Sensorische Analysen am Polytechnikum Gdansk. Laboratory Practise (London) 1964. 617.
- (6) *Neumann R., Lessing K., Molnár P., Kochan A.*: Aus- und Weiterbildung in sensorischer Analytik Die Lebensmittel-Industrie, 18, 5, 45 és 91, 1971.
- (7) *Teleki-Vámosy Gy.*: Élelmezési Ipar, 28, 327, 1974.
- (8) *Szilágyi J. és Katona L.*; Élelmezési Ipar: 29, 303. 1975.
- (9) *Zukál E.*; A bírálók kiválasztásának általános szempontjai és problémái. MSZH Elemző tanulmány, 1975.
- (10) *Molnár P.*: Az érzékszervi bírálók kiképzésének szerepe, valamint a szenzorikai oktatás szervezeti keretei. MSZH elemző tanulmány, 1975.
- (11) *Boring E. G.*: Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology, Appleton, New York, 1942.
- (12) *Amerine M. A., Pangborn R. M., Roessler B. W.*; Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York and London, 1965.
- (13) *Schallenberger R. S., Acre T. E.*; Nature 216, 480. 1967.
- (14) *Hensel H.*; Allgemeine Sinnesphysiologie, Hautsinne, Geschmack. Geruch. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1966.
- (15) *Fricker A.*; Gordian, 75, 256, 1975.
- (16) *Kynast S.*: Ausbildung und Qualifikation von Sensoren. Sensorische Prüfung von Nahrungsmitteln Arbeiten der DLG, Band 140, 1974. Frankfurt (Main).
- (17) *Rubinstein S. L.*: Grundlagen der allgemeinen Psychologie. Verlag Volk und Wissen. Berlin, 1958.
- (18) *Jellinek G.*: J. Nutr. Diet. 1, 219, 1964.
- (19) *Tilgner D. J.*: J. Food Technol. 16, 26, 1962.
- (20) *Mackey A. O. és Jones F.*: J. Food. Technol. 8, 327, 1954.
- (21) *Dawson E. H., Brogdon J. I., McManus S.*: J. Food Technol. 17, 1125, 1963.
- (22) *Bengtsson K.*: Wallerstein Lab. Commun. 16, 231, 1953.