Élelmiszeripari kézikönyv 7.

ÉRZÉKSZERVI VIZSGÁLATOK

AGRÁRMINISZTÉRIUM

NEMZETI AGRÁRGAZDASÁGI KAMARA

2020

Élelmiszeripari kézikönyv 7.

ÉRZÉKSZERVI VIZSGÁLATOK

2020.

Tartalom

1. **Az érzékszervi vizsgálatok általános irányelvei** (Dr. Kókai Zoltán) ... 7
   - 1.1. **Az érzékszervek működésének alapelvei** (Dr. Kókai Zoltán) ... 8
   - 1.2. **Jó érzékszervi gyakorlatok** (Dr. Kókai Zoltán) ... 10
     - 1.2.1. **Az érzékszervi vizsgálat céljának meghatározása** ... 11
     - 1.2.2. **Az érzékszervi bírálat feltételei** ... 14
     - 1.2.3. **Az érzékszervi vizsgálatok főbb módszereinek áttekintése** ... 17
     - 1.2.4. **Jegyzőkönyvezés, következtetések levonása** ... 21
     - 1.2.5. **Érzékszervi termékleírás készítése** ... 22
   - 1.3. **Az érzékszervi vizsgálatokkal kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályozások** (Dr. Sipos László) ... 24
   - 1.4. **Terméktesztek, versenyek, értékelések** (Dr. Kókai Zoltán) ... 27
   - 1.5. **Bírálók kiválasztása** (Dr. Sipos László) ... 30
   - 1.6. **Referencia pontok, - minták, - anyagok** (Dr. Sipos László) ... 35
   - 1.7. **Fogyasztói vizsgálatok** (Dr. Sipos László) ... 40
     - 1.7.1. **Mintavétel, reprezentativitás** ... 42
     - 1.7.2. **Termékek száma, kategóriája (benchmark)** ... 43
     - 1.7.3. **Skálatípusok, bírálati lap megtervezése, kérdőív szerkesztés, értékelés** ... 44
   - 1.8. **Érzékszervi és kereskedelmi termékjellemzők összefüggései** (Dr. Kókai Zoltán) ... 48
     - 1.8.1. **Érzékszervi minőség vizsgálata az élelmiszerkereskedelemben, minőségi átvétel, termékspecifikációk** ... 48
     - 1.8.2. **Márkahatás** ... 50
2. **Iparág specifikus esettanulmányok, terméktesztek** ... 53
   - 2.1. **Alkoholmentes italok** (Dr. Sipos László) ... 54
     - 2.1.1. **Profilanalízis – Ízesített palackozott vizek érzékszervi jellemzése és a bírálócsoport teljesítményének monitorozása** ... 54
     - 2.1.2. **Preferencia térképezés – 100 százalékos narancslevek preferenciái** ... 57
     - 2.1.3. **Nem teljes körű kiegyenlített blokk elrendezés – Kávéitalok érzékszervi optimalizálása** ... 65
   - 2.2. **Alkoholos italok érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok** (Dr. Kókai Zoltán) ... 73

2.3. Malom- és sütőipar, tésztaipar (Dr. Sipos László) **79**
2.3.1. „A" vagy „nem A" teszt – Kenyér receptúra módosításának érzékszervi megítélése **79**
2.3.2. Rangsorolás – Vajaskifli vajas ízének vizsgálata **85**
2.4. Édesipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok (Dr. Kókai Zoltán) **89**
2.5. Növényi zsiradékok érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok (Dr. Kókai Zoltán) **93**
2.6. Profilanalízis – Fűszerek összehasonlítása, bazsalikom fajták teljes körű érzékszervi jellemzése (Dr. Sipos László) **97**
2.7. Húsipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok (Dr. Kókai Zoltán) **103**
2.8. Konzervipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok (Dr. Kókai Zoltán) **107**
2.9. Háromszög-teszt – Natúr túródesszertek különbségvizsgálata (Dr. Sipos László) **111**
Rövidítések **116**
A kiadvány szerzői **125**

Tisztelt Olvasó!

Ön a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Élelmiszeripari kézikönyv sorozatának érzékszervi vizsgálatokkal foglalkozó kiadványát tartja a kezében.

A fogyasztók számára az élelmiszerek íze döntő tényező élelmiszer-választásuk meghozatala során. Így a harmonikus íz kialakítása, fenntartása és folyamatos ellenőrzése kiemelt jelentőséggel bír az adott termék fogyasztói elfogadásában. Egy élelmiszer érzékszervi vizsgálata elsőre talán egyszerűnek tűnik, hiszen „csak" meg kell nézni annak állományát, színét, meg kell szagolnunk és ízlelnünk. Azonban ennél sokkal többről szól ez az önmagában szinte külön tudományágnak számító terület. A megfelelő vizsgálat gondos előkészítést kíván a körülmények, az eszközök, illetve a vizsgáló személyek vonatkozásában egyaránt.

Jelen kiadványunk első részében megismerkedhet az érzékszervi vizsgálatok elméleti alapjával, ágazati sajátosságaival. Részletesen bemutatjuk a szabályozás hazai és nemzetközi hátterét, a vizsgálatok általános irányelveit, a megvalósítás részleteit, illetve az eredmények kiértékelését és értelmezését. Kézikönyvünk második fejezete részletes ágazati példákon keresztül segíti a gyakorlati megvalósítást.

Remélem, hogy munkája során hasznát veszi kiadványunknak.

Győrffy Balázs
elnök
Nemzeti Agrárgazdasági Kamara

1. Az érzékszervi vizsgálatok általános irányelvei

Élelmiszereink nem csupán a szükséges tápanyagokkal, energiával látnak el bennünket, hanem fogyasztásukkal az érzékszerveinken keresztül érzékelt komplex benyomások is érnek minket. Ezáltal minden olyan szervezetnek, amely élelmiszerekkel foglalkozik (akár előállító, kereskedő, ellenőrző vagy egyéb szereplő) tisztában kell lennie azzal, hogy milyen eszközökkel vizsgálható egy termék érzékszervi értéke. Az érzékszervi vizsgálatok szakterületének vannak olyan alapvető kérdései, irányelvei, amelyekkel hasznos, ha tisztában van a teszteket megrendelő, végrehajtó vagy az eredményeket olvasó, értelmező személy. Sok esetben azért vannak félreértések, téves értelmezések egy-egy érzékszervi teszt körül, mert a felek mindegyike eltérő módon értelmezte a vizsgálatot. A könyv első fejezetében ezeket a kérdéseket tisztázzuk, gyakorlati példákon keresztül.

1.1 Az érzékszervek működésének alapelvei

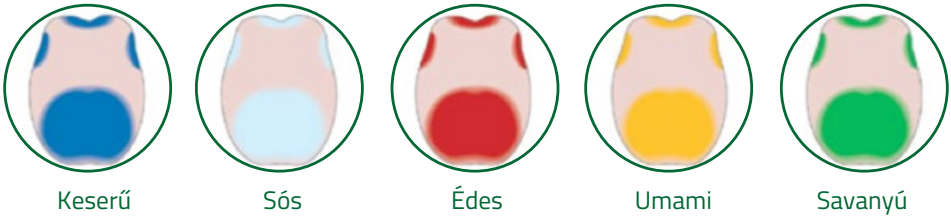
A környezetünkből érkező ingereket és információkat az öt érzékszervünkön keresztül érzékeljük, amelyek a látás, hallás, szaglás, ízlelés és tapintás. Ezek közösen alakítják ki az érzékszervi minőséget. Annak érdekében, hogy az érzékelés kritikus pontjai ismertek legyenek az olvasó előtt, rövid áttekintést adunk működésük egyes részleteiről.

A **látás**on keresztül kapjuk az összes környezeti információ közel 70 százalékát [1]. Az érzékszervi teszteknél ezért minden olyan dolog, amit a bíráló lát vagy észrevesz a mintán, jelentős hatással van az értékítéletére. Ezért távolítjuk el sok esetben az eredeti csomagolást vagy a márkajelzést is a termékekről. Fontos a megfelelő megvilágítás is, amely legyen egyenletes, megfelelően erős, és a napfényhez hasonló jellegű (ezt a világítástechnikában a D65 jelű fénycsövekkel lehet a legegyszerűbben elérni). A látás jellemzői közül fontos az élesség, amelyet szemüveggel vagy kontaktlencsével korrigálhatunk. Fontos tudni a színtévesztésről is, amely a bizonyos színek árnyalatai közötti különbségtételt nehezíti. Szűrése történhet az Ishihara-teszttel (közismert nevén pöttyös könyv), vagy a színtévesztés mérésére szolgáló műszerrel (anomaloszkóppal). A színtévesztő bíráló egyéb érzékszervei pontosan működhetnek, így őt csak a színvizsgálat elvégzése alól érdemes felmenteni.

A **hallás** az élelmiszerek esetében csak áttételesen kapcsolható az érzékelt minőséghez. Ilyen a töréshang, az állomány ropogóssága (chips, keksz, alma) vagy egyéb speciális termékjellemzők (például robbanócukorkás csokoládé). Audiológiai laboratóriumban vizsgálható a bírálók hallása, amennyiben szükséges.

A **szaglás** egy igen érzékeny és egyben hamar elfáradó érzékszervünk. Az orrüreg felső részén található érzékelő sejtekhez eljutó illékony anyagokat érzékeljük. Fontos a megfelelő szaglási technika, és megfelelő szünet beiktatása a minták között. A legnagyobb nehézséget a bírálók számára a szagok, illatok leírása jelenti, ez képzéssel, és standardnak tekinthető mintasorok bemutatásával javítható. A szaglás részleges vagy teljes elvesztése (anozmia) ismert, bár ritka jelenség. Ha valaki igen sok hibát vét a szagfelismerés során még hosszabb képzés után is, akkor ennek a gyanúja fennállhat.

Az **ízlelés** elsődlegesen az ízlelőbimbók segítségével történik. Ezek a nyelven és a lágy szájpadláson találhatók. A szakirodalomból ismertek azok az ábrák, amelyek az egyes ízek érzékelési helyeit mutatják be, ezek azonban csak részben fedik a valóságot. A nyelven szinte minden területen (kivéve a középső részt) találhatóak az egyes ízre érzékeny sejtek. A nyelv egyes területei közötti eltérés minimális, egy igen régi kísérlet eredményeit értelmezték hibásan azzal, hogy a kis különbségeket is megjelenítették, így alakult ki az úgynevezett íztérkép. Mai ismereteink szerint a nyelv minden területén érzékelhetők az egyes ízek ***(1. ábra)***.



1. ábra: *Az egyes ízek érzékelési területei az emberi nyelven [2]*

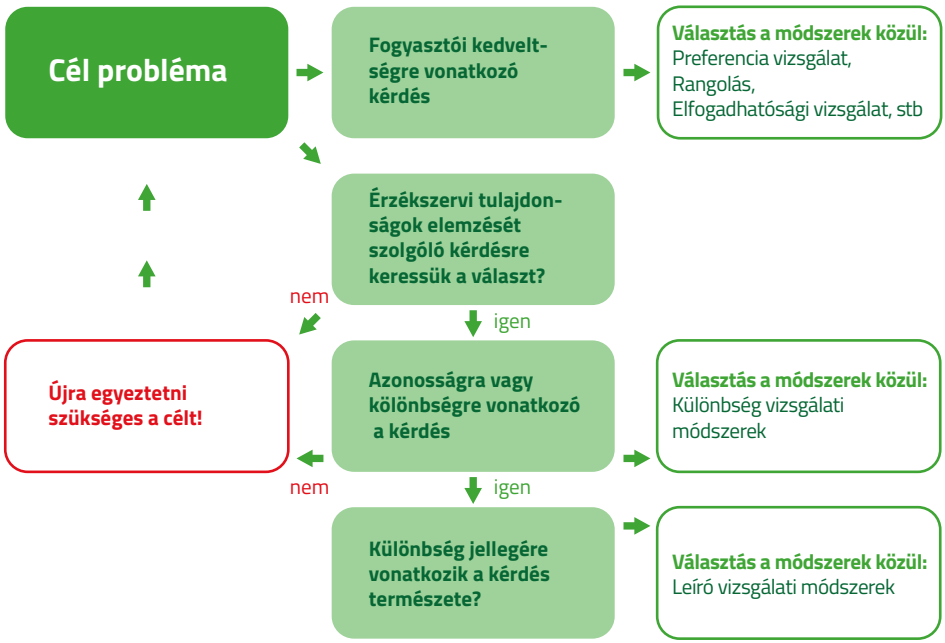
Jelenleg öt alapíz ismeretes: az édes, a sós, a savanyú, a keserű és az umami. Ez utóbbi a nátrium-glutamát vegyület neve. A hatodik komponens a fémes, nem íz, hanem a szájüregünk nyálkahártyájával érzékeljük. Szintén nyálkahártya érzet a csípős vagy hűsítő jelleg is (chili, mentol). Az ízlelés és az illatok érzékelése között szoros összefüggés van, mivel a szájüregből az illatmolekulák feljutnak a szag receptorokhoz. A szakirodalomban ezért az íz és illat anyagok közös érzékelését zamatnak *(flavor)* nevezik (MSZ EN ISO 5492) [3].

A **tapintás** az egész testünkre kiterjedő érzékszerv, amelynek fontos szerepe van az élelmiszerek vizsgálatában. Szilárd élelmiszereknél általában kézzel (tapintás, összenyomás, hajlítás, törés), vagy szájjal (harapás, rágás, lenyelés) minősítjük. Folyadékoknál az edényben, pohárban való mozgatással, kiöntéssel vagy kóstolással elemezhetjük. Nem élelmiszer termékek (például kozmetikumok) esetében alkalmazzák még a bőr érzetet, egy krém esetében például a beszívódás gyorsaságát. Pálinka bírálók is alkalmazzák a bőr próbát, amelynek során egy kevés pálinkát a csuklójukra cseppentenek, majd az alkohol elpárolgása után megszagolják a párlat aromáját.

Minden érzékszervünkre igaz, hogy fáradnak, amelynek mértéke eltérő, de mindegyiknél bekövetkezik. A napi rutin részeként az ideális bírálati időpont a délelőtt 10-12 órai időszak. Érzékenységünk az életkorral is változik, jelentős csökkenés inkább 60 év felett jelentkezik, de ebben a szakértők véleménye eltérő. Így az érzékelésért felelős jellemzőinket minimum 2-3 évente javasolt felülvizsgálni.

1.2. Jó érzékszervi gyakorlatok

A jó gyakorlatok (jó gyártási gyakorlat – *Good Manufacturing Practice*, GMP; jó higiéniai gyakorlat – *Good Hygiene Practice*, GHP; jó laboratóriumi gyakorlat – *Good Laboratory Practice*, GLP) végig kísérik az élelmiszer termékeket az alapanyagoktól egészen a késztermékkel kapcsolatos vizsgálatokig. A **jó érzékszervi gyakorlat** *(Good Sensory Prcatice*, GSP) egyik alapelve az, hogy az emberi érzékszerveket mérőműszerként használhatjuk. Mint minden mérést, ezt a folyamatot is ***(2. ábra)*** befolyásolja a vizsgálati módszer kiválasztása, a minták előkészítése, a megfelelő ismétlési szám, a mérési eredmények értékelése, szükség esetén újabb mérések végrehajtása.



2. ábra: *Az érzékszervi vizsgálati módszertan kiválasztásának folyamata [4]*

Az érzékszervi vizsgálatokról – nem megalapozottan – gyakran nyilatkoznak úgy, hogy ez egy szubjektív módszercsoport, aminek oka, hogy az érzékszerveinktől és megítélésüktől függ az eredmény. A bírálói értékelésben mutatkozó eltérések mértéke (szórás) az érzékszervi adatokban csökkenthető, megfelelő technikák, képzési program alkalmazásával és a megfelelő módszer kiválasztásával. Természetesen az érzékszervi adatok szórása mindig nagyobb lesz valamennyivel, mint a műszeres adatoké, de ez nem jelenti azt, hogy a módszer pontatlan lenne.

1.2.1. Az érzékszervi vizsgálat céljának meghatározása

Az érzékszervi vizsgálatok céljának meghatározása alapvető fontosságú. Annak fényében, hogy az élelmiszerlánc, amely szereplőjének (alapanyag-beszállító, gyártó, logisztikai szolgáltató, kiskereskedő, fogyasztó, hatóságok, stb.) igényeit kell kielégítenie az érzékszervi vizsgálatnak, úgy változik annak célja is. Az alábbiakban néhány jellemző vizsgálati célt mutatunk be.

Termékfejlesztési projektek során elkerülhetetlen az érzékszervi vizsgálatok elvégzése. Maga a termékfejlesztés egy érzékeny terület, mert szinte minden, a folyamatban résztvevő szereplő érdekei megjelennek, amely meghatározza a végeredmény, az új termék életképességét. A termékfejlesztés oka lehet innováció, jogszabályi változásnak való megfelelés, költséghatékonyság, beszállítói oldalon történő változás vagy akár vevői igény is. Ez olyan helyzetet eredményezhet, amikor legalább két termék létezik (a régi és az új), így kibővül azoknak a módszereknek a köre, amelyeket a laboratóriumok alkalmazni tudnak.

A fejlesztés első lépéseként célszerű elvégezni egy **benchmarking** jellegű tesztet. Ennek célja az, hogy megismerjem mindazokat a versenytárs (kompetitor) termékeket, amelyek jelenleg a célpiacon elérhetőek. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a fejlesztést végző cég beszerez a kiskereskedelmi forgalomból minden olyan terméket, amelyek az adott kategóriában szerepelnek és az összehasonlítás szempontjából lényegesek lehetnek.

Vannak olyan projektek, amikor csak a közvetlen konkurenseket vizsgálják, és ismertek olyan esetek, amikor a fejlesztendő termék kategóriájától eltérő (alacsonyabb és magasabb kategóriába tartozó) mintákat is beszereznek. Az érzékszervi vizsgálatok közül ilyenkor alkalmazható például a **profilanalízis** módszere (1.2.3 fejezet). A benchmarking teszt eredményei alapján elindított fejlesztések prototípus termékeket eredményeznek. Ezeket érdemes ismételten a profilanalízis alkalmazásával vizsgálni, s így megismerhetők azok a jellemzők, amelyekben az újonnan fejlesztett termékek eltérnek egymástól. Viszonyítási alapként célszerű lehet legalább egy versenytárs terméket is bevenni a vizsgálatba. Amennyiben elegendő mennyiségű prototípus terméket tudtunk előállítani, úgy érdemes egy **kismintás fogyasztói teszt**et is végrehajtani. Különösen kis- és közepes vállalkozások esetében nehezen valósítható meg egy ügynökség bevonása, azonban vannak olyan technikák (például in-house teszt, amikor megfelelő előválogatást követően lehetőség van bevonni a vállalat munkatársait és azok családtagjait a tesztelésbe), amelyekkel vizsgálható az új termékek kedveltségének mértéke. Ebben az esetben is szükséges legalább egy referencia termék bevonása a tesztelésbe (például a korábbi, fejlesztés előtti termék, vagy az egyik konkurens termék).

Az élelmiszer előállító vállalkozások sok esetben akkor találkoznak ezzel a területtel, amikor a vevő (jellemzően egy kiskereskedelmi lánc) követelményként írja elő a **beszállítói szerződés megkötéséhez** az érzékszervi vizsgálatot. Ilyenkor a vállalkozások egy olyan, akkreditált laboratóriumot keresnek, amely végez érzékszervi vizsgálatot. Sok esetben a megrendelő csak annyit tud közölni a laboratóriummal, hogy szükséges egy érzékszervi teszt a mintával kapcsolatban. Annak érdekében, hogy a vizsgálat megfelelő eredményt adjon, a laboratórium szakemberei kérdésekkel segítik a vállalkozót. Mivel itt a cél legtöbbször az érzékszervi megfelelőség vizsgálata, így az alkalmazható módszerek csoportja is leszűkül. Sok olyan szabványos módszer ismert, amely kettő vagy több minta közötti különbség vizsgálatát irányozza elő. Ilyen esetben ezek nem alkalmazhatóak, hiszen egy minta érkezik, és azt kell érzékszervileg jellemezni, vizsgálni. A hazai gyakorlat azt mutatja, hogy nem véletlenül van szinte mindegyik akkreditált érzékszervi laboratórium tevékenységi területében feltüntetve a leíró jellegű vizsgálat. A labor munkatársai ilyenkor előveszik a termék gyártmánylapját (ha elérhető), valamint a Magyar Élelmiszerkönyv vonatkozó fejezetét, s az ezekben található érzékszervi jellemzéseknek feleltetik meg a vizsgálatra érkezett mintát. Amennyiben nincs ilyen jellegű támpont, akkor egy minél részletesebb leírást készítenek a termékről. Ennek a módszercsoportnak az a hátránya, hogy szöveges jellemzést ad, így a kapcsolódó értékelési eljárások köre is véges. Nagyszámú minta vizsgálata már kialakíthat egy olyan adatbázist, amelyen például futtathatók szövegbányászati módszerek, vagy akár gyakorisági elemzések.

A leggyakrabban előforduló eset, hogy a forgalmazó igényei alapján elkészült terméket a vevő a laboratóriummal jellemeztet, és a rendszeres vizsgálatok során az az igény fogalmazódik meg, hogy a termék ne változzon az érzékszervi tulajdonságok terén. Vagyis a vizsgálatok során a cél az érzékszervi jellemzőktől való eltérés vagy hasonlóság megállapítása.

Az élelmiszer ágazat felügyeletébe tartoznak hatósági szervek is, akiknek feladata **hatósági érzékszervi vizsgálat** végzése is. Egy élelmiszer előállító vállalatnak vagy egy kereskedelemmel foglalkozó cégnek fel kell készülnie az ilyen esetekre is. Számos helyzet előfordulhat, de az egyik gyakori eset az, amikor egyedi vásárlói reklamáció érkezik a termékkel kapcsolatban. A hatóság ilyenkor nem mérlegel, hanem megadott időn belül el kell kezdenie a vizsgálatot, amelyről a termék előállítóját is tájékoztatja. A nyomon követési előírások következtében (például MSZ EN ISO 22005 [5]) támaszkodhatunk arra az ellenmintára, amelyet a termékből a megadott ideig tárolunk. A vállalat döntése az, hogy saját hatáskörben végez-e vizsgálatot, vagy kiadja egy külső laboratóriumnak. Amennyiben az esetnek jogkövetkezménye lehet, úgy érdemes tudni, hogy ilyen esetben csak akkreditált jegyzőkönyvet vesznek figyelembe a folyamat során.

Egy reklamált minta esetében a legnagyobb nehézséget a pszichológiai befolyásolás kizárása okozza. A gyártó úgy érezheti, hogy ő mindent megtett a termék hibátlan voltáért, így egy **házon belüli tesztelés**nek gyakran az a kimenetele hogy nincs semmi hiba az adott mintában. Ha a vállalkozás úgy dönt, hogy egy **külső akkreditált laboratórium**nak adja ki a mintát, akkor is mérlegelendő, hogy milyen szintű információt adjon a minta mellé. Ebben kérheti a laboratórium szakembereinek segítségét. Ha biztos abban, hogy a bírálók szintjére nem ér le az a kísérő információ, hogy a mintával kapcsolatban reklamáció érkezett, akkor a vizsgálat megszervezéséért, tervezéséért felelős kollégáknak ez megírható.

Felmerülhet az is kérdésként, hogy csak egy mintát küldjünk, vagy esetleg egy második, **kontroll mintát** is egy másik gyártásból. Ez a másik gyártás lehet a reklamált minta előtti vagy utáni gyártás, vagy akár az, amit éppen aktuálisan az üzem gyárt, illetve hatósági reklamáció esetén a tétel ellenmintája. A bírálók szintjén érdemes csupán a mintákat bemutatni és a módszert megadni, nekik a teszt elvégzése előtt nem célszerű tudniuk a reklamációs háttérről. Ez alól az képezhet kivételt, ha feltételezhető mikrobiológiai kockázat, ilyenkor a tesztelést a vizuális jellemzőkre és az illatra kell leszűkíteni. Megjegyzendő, hogy ilyen esetekben az élelmiszer-biztonság lesz a hatóság szemében a perdöntő jelentőségű, míg az érzékszervi megfelelés a megítélés szempontjából csak ront a helyzeten, a termék a laikus fogyasztó számára veszélyesebb. Ha a reklamált minta nem különbözik nagymértékben a kontroll mintától (ezt egy előzetes, bírálatvezetői tesztelés állapíthatja meg), úgy különbségvizsgálatot is végezhetünk. Ha a különbség nagyobb mértékű, akkor szöveges leíró vagy profilanalitikus vizsgálat szokott a bevált módszer lenni (1.2.3 fejezet).

Belső, minőségirányítási célú érzékszervi teszt rendszer kidolgozása szükséges. Minden vállalkozás esetében elérkezik az a lépték, vagy vevői kör, amikor szükségessé válik, hogy szervezeten belül is rendelkezésre álljanak azok az eljárások, amelyekkel nyomon követhető és mérhető a kritikus érzékszervi paraméterek vizsgálata. Egy ilyen rendszer kiépítésekor a legfontosabb kérdések a bírálók köre és száma, a bírálatra használt helyiség kialakítása, a vizsgálati módszer kiválasztása, a bírálatok gyakorisága, a bírálati lapok kidolgozása és a keletkező adatok használata, elemzése. Egy belső használatú minősítési rendszer mindig akkor tölti be igazán a szerepét, ha a kulcsfontosságú tulajdonságokat rendszeresen tesztelik a bírálók, az eredményekben bekövetkező eltéréseket, változásokat pedig visszacsatolják a termelésben és a beszerzésben dolgozó munkatársak felé.

1.2.2. Az érzékszervi bírálat feltételei

Az érzékszervi vizsgálatok rendszeres megvalósításához szükséges, hogy rendelkezésre álljanak azok a feltételek (bírálók, képzés, fülkék, stb.), amelyek nélkül megbízható eredményeket nem lehet elérni. Ezeket számos szakkönyv és szabvány ismerteti, a teljesség igénye nélkül mutatjuk be a legfontosabbakat.

Az **érzékszervi bírálók** három fő típusba sorolhatók be: laikusok (fogyasztók), képzett bírálók és szakértő bírálók. Ez a három típus nem alá-fölé rendeltségi viszonyban van egymással, sokkal inkább egymást kiszolgáló, kiegészítő adatokat biztosítanak.

A **fogyasztókat** akkor lehet bevonni érzékszervi vizsgálatba, ha egy új termék kedveltségét szeretnénk megismerni.

A **szakértő bírálók** igen kis számban érhetők el az élelmiszeriparon belül, őket speciális feladatok, problémák megoldásába szokták bevonni.

A mindennapos minőségvizsgálatban a **képzett bírálók** nyújtják a legnagyobb segítséget. Képzésük elméleti és gyakorlati síkon történik. Az **elméleti képzés** kiterjed a leggyakrabban alkalmazott vizsgálati módszerekre, a bírálati struktúra megértésére, a bírálati lapok helyes kitöltésére, az eredmények értelmezésére, a szokásostól eltérő érzékszervi jellemzők érzékelése esetén történő eljárásokra. A **gyakorlati képzés** első része az érzékenységvizsgálatok elvégzése. Ezekkel megállapítható a bírálók érzékszerveinek pontossága, érzékenysége. A képzés második szakaszában a vizsgálandó termékek jellemzőinek megismerése a feladat. A képzést vezető személy kezdetben hibamentes termékeket mutat be, ügyelve arra, hogy a termék jellegéből adódó természetes változatosságot ezeken belül be tudja mutatni. Amikor a bírálók már megfelelő jártasságot szereztek, akkor célszerű a fontosabb termékhibák bemutatása. Ekkor jelent nagy segítséget a korábbi időszakban előfordult hibás termékek bemutatása, akár fotó dokumentáción, akár tartósabb termékek (például szeszes italok) esetében tényleges termékmintán keresztül. Amennyiben olyan szervezet képez bírálókat, akik nem gyártással, hanem kereskedelemmel vagy minőségvizsgálattal foglalkoznak, akkor jóval időigényesebb a tesztelendő termékek körének megismerése. Ilyenkor célszerű egy viszonylag szűkebb körrel kezdeni (az éppen aktuális projektekhez kapcsolódó minták), s az idő előrehaladtával lehet növelni a vizsgálandó termékek számát.

A **bírálók száma** a szűk keresztmetszet szinte minden érzékszervi vizsgálat esetében. Néhány főbb alkalmazási terület esetében adunk iránymutatást a bírálók számával kapcsolatosan. Ezek jellemzően leíró érzékszervi vizsgálatok, vagy minőségellenőrzési célú (*in-out* tesztek) esetében az alábbiak.

Az élelmiszer előállítás, gyártás
Műszakonként legalább 2 bíráló, így kiküszöbölhető az 1 fős bírálat esetleges torzítása. Vannak olyan iparágak, ahol 1 fő szakértő bevonása a bevett gyakorlat (például főzőmesterek pálinka előállításnál, vagy sörgyártásnál). Nagyvállalatoknál – a vizsgálati cél figyelembevételével – célszerű a minimum 8-10 fős bírálócsoport (panel) kialakítása, így nagyobb a merítési lehetőség, és ez az adatok elemzését is segíti.

A minőségvizsgálatot végző laboratóriumok
Sok esetben itt az MSZ ISO 8586 szabvány [6] iránymutatásai érvényesülnek, amelyben – – a vizsgálat típusától függően – határozott érték a minimum 8-10 fő. A vizsgálati szabványok sok esetben tesznek különbséget a *képzett és a szakértő bírálók* között. Például képzett bírálók esetében minimum 5 főt, szakértő bírálók esetében minimum 3 főt írnak elő. A kritikus pontot itt az jelenti, hogy a szakértő ténylegesen teljesítse a szabványban megadott kritériumokat.

Az élelmiszerkereskedelmi vállalatok
Jellemzően nagyvállalatok, amelyek központjában alakítanak ki érzékszervi laboratóriumokat. Szinte minden esetben követik a jó gyakorlatot (minimum 8-10 fő), mivel kereskedelmi tevékenységet folytatnak, cégen belül inkább az okozhat véleménykülönbségeket, hogy mekkora a jelentősége az érzékszervi minőségnek más termékparaméterekkel szemben (csomagolás, polc kihelyezés, árazás, stb.)

A hatósági érzékszervi laboratóriumok által végzett vizsgálatok
Ezen vizsgálatoknak teljes mértékben a vizsgálati módszerek feltételeihez kell alkalmazkodniuk. A leggyakrabban alkalmazott módszerek esetében a szükséges bírálószámnak mindig meg kell lennie, biztonságos ráhagyással.
Fontos tényező a bírálókkal kapcsolatban a **motiváció**. A szakmai jártasságot, a termékkel kapcsolatos ismereteket át lehet adni képzés keretében, de ha a tesztelő nem motivált, nem érdeklődik az ilyen jellegű munka iránt, akkor hosszabb távon lemorzsolódás, hiányzás figyelhető meg ezekben a csoportokban. Számos módszert lehet és kell alkalmazni a hosszabb távú közös munka során, hogy a bírálók motivációját kellőképpen magas szinten tudjuk tartani.

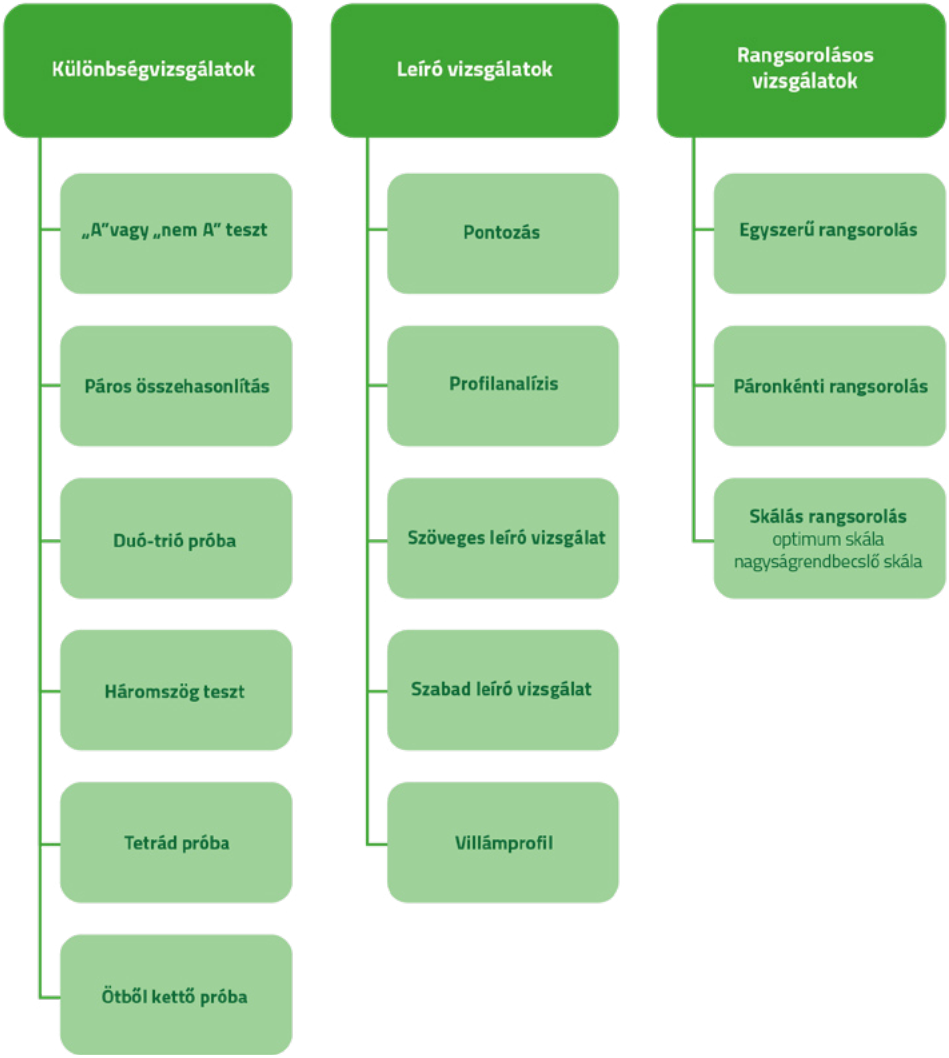
A **bírálati helyiség** kialakítására többféle technika ismert, de szinte mindegyik alapeleme a bírálati fülke. Ez egy olyan, falakkal határolt kis munkatér, ahol a bíráló a külső tényezők zavarása nélkül, standard körülmények között tud a vizsgálati minta értékelésével foglalkozni. Hely hiányában ez lehet egy nagy asztalra helyezett paraván is, így akár egy tárgyaló helyiségből is kialakítható a tesztelési helyiség. Léteznek olyan rendszerek is, ahol egy gomb megnyomásával süllyed vagy emelkedik a fal, így elegánsabban és hatékonyabban megoldható a helyiség kettős használata – természetesen ilyenkor a költségek magasabbak. A bírálati helyiség legyen szellőztethető, idegen illatoktól mentes, be tudjon fogadni annyi bírálót egyszerre, amennyit a vizsgálati módszer előír.

Az **előkészítő helyiség** is egy fontos kapcsolódó része a vizsgálatoknak. Célszerű, ha ez a laboratóriumhoz közel helyezkedik el, hogy a minták mozgatása könnyen megoldható legyen. Vannak olyan megoldások is, amikor a bírálati fülkék fala az előkészítő helyiség felé nyílik egy minta beadó ablakkal. Ilyenkor az ablak kialakítása olyan legyen, hogy a zaj- és illatszigetelés biztosítva legyen. Nagy laboratóriumokban a konyha és a fülkék között van még egy tálaló, minta-összekészítő rész is. Az előkészítő helyiség legyen elég nagy ahhoz, hogy elférjenek a szükséges anyagok és eszközök, így sok polcra, tároló szekrényre, hűtő és fagyasztó szekrényre van szükség. A minták előkészítéséhez sütőre, főzőlapra, mikrohullámú sütőre, vízforralóra is szükség lehet, de alapvetően minden olyan előkészítési mód álljon rendelkezésre, amit a vizsgálandó minták elkészítéséhez a csomagolási javaslatok, jó gyakorlatok előírnak, valamint az otthoni fogyasztásnál jellemző az adott termékre. Fontos, hogy ezen eszközök száma és típusa biztosítsa a standard, előírt mintaelőkészítést. Ügyeljünk az elektromos hálózat kiépítésére, hogy elbírja a fokozott terhelést. Legyen az előkészítő helyiségben nagy, egybefüggő asztal vagy pult felület, ahol a minták előkészítése zavartalanul megtörténhet.

A gyakorlatban sok esetben nincs lehetőség különálló, fülkés laboratórium kialakítására. Ilyenkor megfelelő körülmények (pl. világítás, szellőzés) és mintaelőkészítés mellett egy tárgyaló termet is használhatunk tesztelésre akár mobil paravánok használatával. Ekkor a tárgyaló terem melletti teakonyha szolgálhat a minták előkészítésére. Ez nem ideális megoldás, de mégis lehetővé teszi a minták előkészítését a bírálati tértől különálló területen. A minta-előkészítés célja, hogy minden bíráló egységes mennyiségű és minőségű mintákat kapjon.

1.2.3. Az érzékszervi vizsgálatok főbb módszereinek áttekintése

Az érzékszervi vizsgálati módszereket többféle módon osztályozhatjuk. Lehetséges a résztvevők jártassága alapján elválasztani a módszereket. Ilyenkor beszélhetünk fogyasztói tesztekről és képzett, vagy szakértő bírálók által végzett vizsgálatokról.
A másik lehetőség a módszerek felépítése szerinti csoportosítás, amely alapján megkülönböztetünk különbségvizsgálatokat, leíró vizsgálatokat és rangsorolásos vizsgálatokat ***(3. ábra)***.



3. ábra: *Az érzékszervi vizsgálati módszerek felépítése szerinti csoportosítása*

A **különbségvizsgálatok** minden esetben arra a kérdésre keresnek választ, hogy két minta között van-e észlelhető érzékszervi különbség. A főbb módszerek ebben a csoportban: az „A" vagy „nem A" teszt, a páros összehasonlítás, a duó-trió próba, a háromszög teszt, a tetrád módszer és az ötből kettő próba.

Az ***„A" vagy „nem A" teszt*** során a bírálók először megismerkednek a standard mintával, majd egy mintasorozatot kapnak, amelyből fel kell ismerniük a standard mintát/mintákat. A módszert a 2.3.1 fejezetben kenyerekkel végzett vizsgálat során részletesebben is megismerheti.

A ***páros összehasonlítás*** során két minta között kell különbséget tenni, vagy azonosságot megállapítani. A különbség irányát is lehet jelezni (pl. Melyik az intenzívebb?).

A ***duó-trió próba*** lényege, hogy 3 darab kódolt edény (1 darab standard felirattal ellátott, 2 darab kóddal jelölt, amelyből egy szintén standard) közül kell a különbséget/azonosságot megállapítani.

A ***háromszög teszt*** során 3 darab kódolt edény (2 darabban az egyik, 1 darabban a másik) közül el kell dönteni, hogy melyik kettő azonos. *A módszert a 2.9 fejezetben natúr túródesszertek példáján részletesebben megismerheti.*

A ***tetrád módszer*** lényege, hogy 4 darab kódolt edény (2-2 darab azonos minta) közül meg kell találni az azonos párokat.

Az ***ötből kettő próba*** során 5 darab kódolt edény (az egyik minta 2 darab edényben, míg a másik 3-ban) között meg kell találni az azonosakat.

A különbségvizsgálatok kiválóan alkalmazhatók számos élelmiszeripari területen, amelyek közül a fontosabbak:

- az összetevők megváltoztatása;
- a csomagolóanyag fejlesztés;
- a tárolási tesztek;
- a technológiai változtatások;
- az új beszállító ellenőrzése;
- a fajta hatás vizsgálata.

Számos olyan eset előállhat, amikor egy élelmiszer előállító vagy kereskedelmi cég meg kell, hogy változtassa a terméke összetételét. Ennek lehetnek jogszabályi okai (például az egyik összetevő alkalmazása nem megengedett a jövőben), egészséggel kapcsolatos vonatkozásai (alacsonyabb sótartalmú termékek előállítása), csomagolásfejlesztési okai vagy akár egy újfajta technológiai lépés megvalósítása. Külön figyelmet érdemel az új be-

szállító témaköre, amikor elvileg ugyanazt a minőségű alapanyagot vásároljuk meg, de egy új kereskedelmi partnertől. Ekkor lehetőség szerint törekedni kell arra, hogy egy próbagyártást végezhessünk az új alapanyagból, és ezt összevethessük a korábbi alapanyagból készült termékkel. A legmegbízhatóbb összehasonlítást azonban akkor tudjuk elérni, ha egyszerre, ugyanazon alapanyagokkal gyártjuk le a terméket és a szétválasztott tételekbe tesszük bele az új anyagot. Ennek akkor van jelentősége, ha az alapanyagok varianciája zavarná az összehasonlítást. Egy másik tipikus kérés a marketing osztály részéről az, hogy mielőtt az új receptúrájú terméket bevezetnénk a piacra, meg kellene győződni arról, hogy a különbség nem érezhető. Ekkor szintén hasznos módszer lehet a különbségvizsgálatok csoportja, a hasonlóság vizsgálatra vonatkozó vizsgálati követelmények figyelembe vételével.

A **leíró vizsgálatok** neve félrevezető lehet, mivel magyar nyelvterületen a legtöbben ilyenkor a szöveges leíró vizsgálatra gondolnak. A módszercsoport neve ugyanakkor arra utal, hogy olyan szerteágazó ismereteket szerzünk a vizsgált termékekről, amelyek mintegy leírják a termékeket érzékszervi szempontból. A minták száma ebben az esetben 1 és 6 között változhat, a vizsgálati szempontok száma pedig minimum kettő, de jellemzően ennél több. A legismertebb leíró vizsgálatok:

- a pontozás;
- a profilanalízis;
- a szöveges leíró vizsgálat;
- a szabad leíró vizsgálat *(Free Choice Profiling)*;
- a villámprofil *(Flash Profile)*.

A hazai gyakorlatban a legelterjedtebb ezek közül a pontozás és a szöveges leíró vizsgálat. A ***pontozás*** önmagában elsősorban minőségellenőrzési célokra alkalmas, amely alapján egy tétel megfelelősége megállapítható. Ezt a nemzetközi gyakorlatban *in-out* tesztnek nevezik (Ha a termék elér egy bizonyos pontszám vesztést, akkor a termék nem adható ki a vevőnek, *„out"*-nak tekinthető). Általában azok a pontozásos rendszerek működnek hatékonyan, amelyeket egy adott termékre testre szab az előállító vagy forgalmazó cég. Magyarországon közel fél évszázadon keresztül ágazati szabályozás volt az élelmiszer-iparban, ennek egyik része a kötelezően alkalmazandó pontozásos érzékszervi vizsgálatok voltak. Bizonyos szempontból ezek egy része ma is alkalmazható (megfelelő frissítéssel), a végeredmény csupán kategóriákba sorolást fog eredményezni. A pontozás történhet 100 pontos pontlevonásos skálán, amikor egy lista tartalmazza a hibákért levonható pontok mennyiségét, illetve 5 pontos súlyozófaktoros pontozással, amely során a négy vizsgált tulajdonságra (külső, szag, íz, állomány) maximum 5 pont adható. Majd a tulajdonságra adott pontokat beszorozzuk a hozzá tartozó előre maghatározott, fontosságot jelölő úgynevezett súlyozófaktorral (összegük 4; például külső: 0,8, szag: 0,6, íz: 1,6, állomány: 1,0) és összeadjuk a pontokat. Így az adott termék maximálisan 20 pontot kaphat).

Előfordul, hogy a laikus fogyasztók nem tudják pontosan megfogalmazni, hogy miért kedvelnek egy adott terméket jobban, szemben egy másikkal. Ilyen esetben célszerű elvégezni egy szakértő bíráló panel vizsgálatot is. A fogyasztói és a szakértői vizsgálatok eredményeinek együttes felhasználásával készülnek az úgynevezett ***preferencia térképek***. Vagyis a módszer matematikai összefüggést hoz létre nagyszámú fogyasztói kedveltségvizsgálat és kis létszámú bírálói csoport eredményei között. *A módszert a 2.1.2 fejezetben 100 százalékos narancslevek példáján részletesen is megismerheti.*

A ***profilanalízis*** során a vizsgálandó tulajdonságokat a vizsgálat közben határozzák meg a részvevők és nem pontokat adnak, hanem az adott tulajdonság intenzitását jellemzik. A mintával megismerkedve a tulajdonságokat közösen határozzák meg, majd intenzitás skálán ábrázolják azokat. *Az egyes tulajdonságokat bemutató közös ábra a profil. A módszert a 2. fejezetben ízesített palackozott italok (2.1.1), édesipari termékek (2.4) és fűszerek (2.6) példáján részletesebben is megismerheti.*

A ***szöveges leíró vizsgálatok*** népszerűsége abban keresendő, hogy ez minden olyan helyzetben alkalmazható, amikor különösebb fejlesztés vagy elemzés nem történik a termékkel, csupán valamelyik fél (jellemzően a kereskedelmi partner) előírja, hogy érzékszervi jegyzőkönyv is készüljön a termékekről. A laboratóriumok és a hatóság oldaláról egy olyan módszertípust jelent a szöveges leíró vizsgálat, amely egy akkreditációval szinte a teljes élelmiszer spektrum érzékszervi vizsgálatát lefedheti. A szöveges leíró vizsgálat igazi nehézsége a különböző érzékszervi bírálók által adott szöveges jellemzések egyesítése, közös szókincs kialakítása, valamint hogy igazán egzakt, kvantitatív jellegű információkat nem biztosít.

A **rangsorolásos vizsgálatok** 3-6 minta tesztelését teszik lehetővé, amelyek között a bírálóknak sorrendet kell felállítaniuk egy vizsgált tulajdonság alapján. Több változata ismert, amelyek közül a legfontosabbak:

- az egyszerű rangsorolás;
- a páronkénti rangsorolás;
- a skálás rangsorolás (optimum skála, nagyságrendbecslő skála).

Termék- és technológiafejlesztés esetében szükséges lehet egy adott kulcstulajdonság kiemelése, amire éppen a fejlesztés irányul. Ekkor a bírálók számára egyértelművé tesszük azt, hogy mi pontosan a vizsgált tulajdonság, s ennek alapján kell a sorrendet felállítaniuk. Kapcsolódik a termékfejlesztéshez a fogyasztói tesztek elvégzése is, ekkor a leggyakoribb kérdés, hogy kedveltség szempontjából milyen sorrendet tudnak megállapítani a fogyasztók. Ennek speciális változata az optimum skála, amely a kulcsfontosságú termékjellemzők optimális intenzitását mutatja meg. *A rangsorolás módszerét a 2.3.2 fejezetben vajas kiflik vizsgálatának segítségével részletesebben is megismerheti.*

1.2.4. Jegyzőkönyvezés, következtetések levonása

A jegyzőkönyv a vizsgálat egyik fontos dokumentuma, mert mind a megrendelő mind a vizsgálatot végző laboratórium erre fog támaszkodni minden olyan esetben, amikor az adott tétellel kapcsolatban érzékszervi kérdés merül fel. Az eltérő módszerek és megközelítések eltérő felépítésű, részletességű és terjedelmű jegyzőkönyveket fognak eredményezni. Vannak azonban olyan, általános jellegű elemek, amelyeket célszerű a jegyzőkönyvbe beépíteni, ilyen

- a vizsgálatot végző laboratórium megnevezése;
- az alkalmazott érzékszervi módszer (és ha van ilyen, akkor az ehhez kapcsolódó szabvány számának a megadása);
- a minta érkezésének a dátuma, a vizsgálat elvégzésének dátuma, a jegyzőkönyvért felelős személy neve;
- a bírálók típusának és számának megadása;
- a minták felsorolása (lejárati vagy fogyaszthatósági dátummal együtt);
- szöveges leíró vizsgálat esetén a főbb tulajdonság, csoportonként a bírálók által adott jellemzők megadása;
- pontozásos vizsgálat esetében az összpontszámok és a tulajdonságcsoportok szerinti pontszámok megadása, valamint a kapcsolódó statisztikai értékelés (ha kettő vagy több mintát vetettünk össze);
- profilanalízis esetében az egyes tulajdonságok átlagértékei (oszlop vagy profildiagram is készíthető), valamint a kapcsolódó statisztikai elemzések elvégzése;
- a jegyzőkönyv végén megadható minden olyan plusz információ, amelyet a tesztelés során tapasztaltunk (például csomagolás nyithatósága, elkészítés sajátosságai, stb.);
- fotók a tesztelt/elkészített termékekről;
- további olyan elemek, amelyeket akár a megbízó, akár a tesztet végző laboratórium fontosnak tart.

1.2.5. Érzékszervi termékleírás készítése

Egy élelmiszer **előállítójának** sok szempontból hasznos, ha a termékeihez érzékszervi leírást is készít. Ez segít üzemen vagy cégcsoporton belül a termékkel kapcsolatos elvárások egyértelmű azonosítására. Amennyiben a munkatársak körében változás áll be, a termékleírás egy jó alap lehet ahhoz, hogy az alapján végezzék el az új kollégák betanítását a termékvizsgálatokra.

Az érzékszervi termékleírás az **élelmiszer kereskedelmi cégek** számára is fontos információt hordoz. Ez képezheti egy beszállítói szerződés részét is, amelyben egyértelműen megfogalmazzák, hogy melyek azok a jellemzők, amik kulcsfontosságúak a termék és annak minősége szempontjából.

A **hatósági ellenőrző munka** részeként is gyakran alkalmazzák a szöveges leíró érzékszervi vizsgálatot. Abban az esetben, amikor egy vizsgálati mintával kell a laboratóriumnak dolgoznia, sok esetben ezt a megközelítést alkalmazzák.

Az érzékszervi termékleírás készítésekor érdemes figyelembe venni az alábbi tényezőket.

Kinek készül a leírás?
Más szövegezés és szóhasználat célszerű egy üzemen belül használatos termékleírásban és egy, a szállítói szerződésben szereplő termékleírásban. Fontos egy üzemen belül az eltérő osztályoknál használt, a termék jellegét megadó leírás, a hozzátartozó érzékszervi jellemzők megértése, és az osztályok nyelvezetének összehangolása. Ez nem jelenti azt, hogy eltérő lenne a két leíráshoz kapcsolt minőség, csupán más környezetben dolgozó, eltérő képzettségű és szemléletű felhasználócsoportot céloz meg a két dokumentum.

Melyek azok a kötelezőnek tekinthető elemek, amelyeket a vonatkozó jogszabályok vagy előírások tartalmaznak?
Kiemelt figyelmet kell szentelni a Magyar Élelmiszerkönyv vonatkozó előírásainak, illetve a speciális minőségű termékek szabályozásával kapcsolatos előírásoknak, illetve ha létezik, a termékcsoportra vonatkozó szabványoknak való megfelelésnek is.

Eredetvédett a termék?
Ha eredetvédett terméket szeretnénk leírni, akkor a hazai jogszabályokon kívül érdemes tájékozódni az ezzel kapcsolatos európai uniós adatbázisban található leírásokból [7].

Maradjunk objektívek!
Egy termékkel kapcsolatban amennyire csak lehetséges objektív jellemzőket gyűjtsünk össze, például narancssárga színű, édes illatú, kisütve leveles szerkezetű, stb. Kerüljük a szubjektív jellemzők alkalmazását, mert ezek egy esetleges minőségi vita során nehezen bizonyíthatók! Ilyen lehet a kellemes illat, tetszetős megjelenés, jó íz, stb. Minél inkább törekedjünk a számszerűsítésre, például néhány helyett 2-3, jóízű helyett intenzív csokoládés ízű, enyhén keserű, az édes íz dominál, stb.

Az érzékszervi jellemző meg fog jelenni a csomagoláson?
A címke tervekben is megjelenhetnek az érzékszervi jellemzők, ennek egyik példája a borok hátcímkéje, de kapható kereskedelmi forgalomban olyan UHT (ultramagas hőmérsékleten végzett hőkezelés, *Ultra High Temperature)* tej is, amelynek csomagolásán egy érzékszervi jellemzővel kapcsolatos állítás szerepel. Minden ilyen, a csomagoláson megjelenő termékleírásnál ügyelni kell arra, hogy szakmailag megalapozott, az aktuális jogszabályi előírásoknak megfelelő, és a fogyasztó számára is érthető legyen. Megfigyelhető gyakorlat az is, hogy a legfontosabb jellemzőket egy intenzitás skálán jeleníti meg a gyártó vagy forgalmazó. Ilyen lehet a tea erőssége, amely a tealevél szimbólumok számából olvasható le, vagy a kávé keserűsége, savassága, vagy akár a paradicsom édessége, savassága. Ezek az intenzitás skálák lehetővé teszik a vásárlók számára, hogy a számukra fontos jellemzők alapján válasszanak a termék szortimentből. A termelői szervezetek, terméktanácsok vagy egyéb érdekképviseletek számára is vannak jó példák a nemzetközi gyakorlatban. Az Egyesült Államokban a legjelentősebb almafajtákat mutatja be például egy oldal, ahol az alma fotóján kívül egy skála mutatja az íz jellegét a fanyartól az édesig, találunk egy rövid leírást a főbb jellemzőkről, a felhasználási módokról és a fajta szezonalitásáról [8].

Összességében az érzékszervi termékleírás fontos információkat hordoz, amelyek segítenek megérteni a termékkel kapcsolatban levő feleket arról, hogy milyen jellemzők várhatóak el attól, és melyek azok, amelyeknek nem szabad előfordulniuk abban.

1.3. Az érzékszervi vizsgálatokkal kapcsolatos hazai és nemzetközi szabályozások

A **Nemzetközi Szabványügyi Szervezet** *(International Organization for Standardization*, ISO), független, nem kormányzati szervezet, a nemzeti szabványügyi testületek (ISO-tagtestületek) világméretű szövetsége, amelynek jelenleg 163 tagja van. Az tagtestületek révén összegyűjti a szakértőket, hogy megosszák az ismereteket, és önkéntes, konszenzus alapú, piacra vonatkozó nemzetközi szabványokat dolgozzanak ki, amelyek támogatják az innovációt és megoldásokat kínálnak a globális kihívásokra. Központi titkárságuk Genfben található. A nemzetközi szabványokat rendszerint az ISO műszaki bizottságai *(Technical Comettee*, TC) dolgozzák ki. Valamennyi tagtestület jogosult, hogy képviselete legyen abban a műszaki bizottságban, amelyet az általa érdekelt témában állítottak fel. Az ISO-val együttműködve állami és nem állami nemzetközi szervezetek is részt vehetnek a munkában. Az ISO szorosan együttműködik a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottsággal *(International Electrotechnical Comettee*, IEC) az elektrotechnikai szabványosítással kapcsolatos kérdésekben. A nemzetközi szabványokat az ISO/IEC megadott szabályok szerint készítik el. A műszaki bizottságok által elfogadott nemzetközi szabványtervezeteket szavazás céljából eljuttatják a tagtestületekhez. Nemzetközi szabványként való megjelentetéshez a szavazatok leadására jogosult tagtestületek legalább 75 százalékának beleegyezése szükséges [9]. A szabványosítás menetét szakasz kódok *(stage code)* segítségével jelölik. Például a 60.60 *International Standard published* (megtörtént a nemzetközi szabvány kibocsátása), vagy a 90.93 *International Standard confirmed* (nemzetközi szabványt megerősítették) [10].

A szabványok nemzetközi osztályozási rendszere *(International Classification for Standards*, ICS), háromszintű, hierarchikus felépítésű és az egyes szinteket pont választja el egymástól.

1. szint a szabványosítási tevékenység szakterületét jelenti (két számjegyű szakjelzet).
2. szint a szakterületek csoportját jelenti (három számjegyű csoportszám).
3. szint a csoportok alcsoportját jelöli (két számjegyű alcsoportszám).

Az ISO a szabványok nemzetközi osztályozási rendszerét abból a célból dolgozta ki, hogy megkönnyítse a kommunikációt és az információcserét a szabványosítás területén. Például a 67. szakterület az Élelmiszer Technológia *(Food Technology)*, a 67.240 szakterület csoportja az Érzékszervi Minősítés *(Sensory Analysis)*. Így egyértelműen azonosíthatóvá és kereshetővé válnak a szabványok [11].

Az **Érzékszervi Albizottságban** (ISO/TC 34/SC 12) a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT) huszonhárom más országgal együtt „résztvevő tag" státusszal rendelkezik. Ennek előnye, hogy aktívan részt lehet venni a szabványokkal kapcsolatos munkában, szavazásban. Ezen kívül további huszonhét másik ország nemzeti szabványosítás szervezete „megfigyelő tag" státusszal rendelkezik, szavazati jog nélkül.

Az európai szabványosítás az **Európai Szabványügyi Szervezetek** – Európai Szabványügyi Bizottság *(Comité Européen de Normalisation*, CEN), Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság *(European Committee for Electrotechnical Standardization*, CENELEC), Európai Távközlési Szabványügyi Intézet *(European Telecommunications Standards Institute*, ETSI) – keretében folyó szabványosítás során olyan szabványok jönnek létre, amelyet európai szabványügyi szervezet fogadott el, és tett a közösség számára hozzáférhetővé. A CEN az unión belül érvényes szabványokat bocsátja ki a tagországok egyetértésével az alábbi jelzésekkel: EN (európai szabvány), HD (harmonizált dokumentum), és ENV (európai előszabvány).

A **nemzeti szabványügyi szervezet** olyan önkormányzati elven alapuló testület, amely az alapszabályának megfelelően működik és a nemzeti szabványosítással összefüggő feladatokat látja el kormányzati felhatalmazás alapján. Magyarországon az 1995. évi XXVIII. törvény rendelkezik a nemzeti szabványosításról, amelynek célja, hogy meghatározza a nemzeti szabványosítás szervezeti kereteit, működésének főbb elveit, követelményeit, kapcsolatrendszerét és gazdálkodásának főbb eszközeit [12]. Szabványokat egyedül a MSZT jogosult közzétenni. A szakmai munka a műszaki bizottságokban történik. Ezek a nemzeti szabványosító műszaki bizottságok az MSZT önkéntes alapon szerveződő szakmai alapegységei, amelyek egy-egy szakterület nemzeti szabványosítási feladatait látják el.

A **szabványosítás** olyan tevékenység, amely általános és ismételten alkalmazható megoldásokat ad fennálló vagy várható problémákra azzal a céllal, hogy a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb legyen. A nemzeti szabványosítás legfőbb célja:

- az általános és ismételten alkalmazható eljárások, műszaki megoldások közrebocsátásával a termelés korszerűsítése, a szolgáltatások színvonalának javítása;
- a nemzetgazdasági igények érvényesítése a nemzetközi és az európai szabványosítási tevékenységben;
- a kereskedelem műszaki akadályainak elhárítása;
- a műszaki fejlesztés eredményeinek széles körű bevezetése;
- az élet, az egészség, a környezet, a vagyon, a fogyasztói érdekek védelme és a biztonság;
- a megfelelőségtanúsítás követelményrendszerének kialakítása;
- a hazai termékek és szolgáltatások nemzetközi elismertetése [13].

A **szabványok** közmegegyezéssel elfogadott műszaki dokumentumok, amelyek révén általánosan elismert megoldás érhető el. Mivel a szabványok **alkalmazása önkéntes**, ezért mindig az érintett felek feladata eldönteni, hogy alkalmazzák-e a nemzetközi szabványok követelményeit. Amennyiben a szabvány alkalmazását dokumentumban hivatkozva önként vállalják, úgy a szabvány alkalmazása kötelezővé válik. Fontos, hogy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek. A szabványnak való megfelelőség akkor valósul meg, ha változtatás nélkül érvényesülnek az előírásai. Ezt a szabványra hivatkozva igazolni kell. A szabványok alkalmazása előtt mindig ellenőrizni kell, hogy nem módosították-e, nem helyesbítették-e, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály nem hivatkozik-e rá.

A **Magyar Élelmiszerkönyv** *(Codex Alimentarius Hungaricus)* az egyes élelmiszerekre, illetve az élelmiszerek vagy élelmiszer-összetevők egyes csoportjaira vonatkozó élelmiszer-minőségi, élelmiszer-jelölési és élelmiszer-biztonsági kötelező előírások gyűjteménye. A Magyar Élelmiszerkönyv III. kötete hivatkozik a módszerekre, amelyek alkalmazása nem kötelező. A kötet az Európai Unió irányelveinek átvételével készült vizsgálatimódszer-előírásokat, továbbá az ajánlott magyar szabványok, illetve az ajánlott vizsgálatimódszer-irányelveket tartalmazza [12].

Szabványt elismert szabványosító szervezet vagy testület alkothat, a megjelenését a szervezet hivatalos lapjában a **Szabványügyi Közlönyben** teszik közzé jellemzően az alábbi fejezeti bontásban: szabványosítási közlemények, nemzeti szabványok közzététele, nemzeti szabványok visszavonása, nemzeti szabványok helyesbítése, nemzeti szabványosító műszaki bizottság megalakulása, hirdetmény a korábban idegen nyelven bevezetett szabványok magyar nyelvű változatának megjelenéséről, új európai szabványkiadványok. A szabványok alkalmazása önkéntes, feltétel a technika állásának figyelembevétele, míg a közmegegyezés kötelező.

A szabványnak való megfelelőség akkor valósul meg, ha változtatás nélkül érvényesülnek előírásai. A nemzeti szinten működtetett műszaki bizottságok által elfogadott nemzetközi szabványtervezeteket szavazás céljából eljuttatják a tagtestületekhez. Magyarországon a Magyar Szabványügyi Testületen belül az „Érzékszervi vizsgálatok és az élvezeti élelmiszerek" elnevezésű munkabizottság foglalkozik az érzékszervi szabványokkal (MSZT/MB 612). A munkabizottságokban lévő szakértők a szabványtárgyalások során vitatják meg a szabványban található egyes részleteket. A szabvány hivatkozási száma (például MSZ EN ISO 10399:2010) három részből áll: szabvány kibocsátói jel (például MSZ/EN/ISO), azonosító szám (például 10399) és közzététel évszám (például 2010) [2].

1.4 Termékteszteck, versenyek, értékelések

Az élelmiszerek érzékszervi minőségének egy sajátos megmérettetése a különböző **versenyek és termékteszteck,** amelyeket megfelelő képesítéssel rendelkező bírálók végeznek a verseny előírások betartása mellett. Ezeknek az eseményeknek egyszerre több célja is van. Az adott iparág szakemberei találkoznak, a médianyilvánosság révén több potenciális fogyasztó figyelmét is felkeltheti az adott terméktípus, valamint a résztvevők tapasztalatokat szerezhetnek arról, hogy milyen irányban haladnak az egyes irányzatok az új termékek fejlesztésével kapcsolatban. Ugyanakkor azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ezek a versenyek tartalmazhatnak szubjektív elemeket is. A legtöbb értékelő rendszer tartalmaz egy olyan értékelési szempontot, amelyet **összbenyomásnak** szoktak nevezni. Ezzel a versenybíró azt fejezi ki, hogy számára az adott tétel mennyire tetszik, mennyire felel meg az adott terméktípushoz tartozó definíciónak. Ezzel önmagában még nincs probléma, hiszen a sport világában is vannak olyan területek, ahol például pontszámokkal értékelik a versenyzők teljesítményét (például műkorcsolya). A versenyekre a terméküket benevezők számára ugyanakkor jó figyelembe venni azt, hogy a versenyen elért siker, a szakértők véleménye nem garantál automatikus piaci sikert. Sok verseny esetében a nevező használhatja az ott elért helyezését a termék címkéjén, amely pontos használata a mindenkori versenyszabályzat részét képezi.

Nehezebben feldolgozható, elemezhető vagy jelezhető területet jelentenek az **internetes oldalak termékteszteje**. Ezek között találunk alaposabb és felületesebb megközelítéseket is. A termékteszteő oldalak általában elhelyeznek egy rövid szöveges utalást arra, hogy céljuk nem tudományos vizsgálat volt, csupán arra voltak kíváncsiak, hogy melyik termék a finomabb. Ezzel a megfogalmazással elsősorban az a gond, hogy az érzékszervi vizsgálatok is az élelmiszertudomány részét képezik, szabványos módszerek tartoznak ide, s ha csupán a kedveltségvizsgálatok csoportját vesszük figyelembe, az is több tudományterület határmezsgyéje (marketing, piackutatás, viselkedéstudomány, pszichológia). Így az internetes teszteket végző cégek részéről különösen fontos, a fogyasztók hiteles tájékoztatása és a hitelességet adó feltételek biztosítása (a bírálat, a tesztelés helyes módszerének, a kiválasztandó termékek portfoliójának megfelelő megválasztása, stb.) és mindezekről az olvasó tájékoztatása.

Egy ennél is dinamikusabban változó terület a különböző **termékteszelő videók**, bloggerek vagy vloggerek oldalai, csatornái, közösségi oldalai. Az ebben a körben már nagyobb követői bázissal rendelkező személyeket szoktuk influenszereknek, befolyásolóknak nevezni. Ezekben az összeállításokban is találni objektív és szubjektív elemeket is. A jó termékteszelő objektív (illat-, aroma- és íz) jegyeket keres, és azok összetételéről, egyensúlyáról, intenzitásáról beszél. Érthető módon itt is megjelenik a személyes benyomás, a szubjektív verdikt (ítélet) a tesztek végén. Célszerű, ha a bíráló a termékre koncentrál, és nem tesz kijelentéseket a terméket forgalmazó kereskedelmi lánccal vagy márkával kapcsolatban.

Az élelmiszereket előállító vagy forgalmazó vállalatok számára fontos feladat, hogy ezekkel a termékteszelőkkel kapcsolatos reakciókat, kommunikációkat kidolgozzák. Vannak olyan márkák vagy terméktípusok, ahol a fogyasztók jelentős része a közösségi hálókon figyeli a termékkel kapcsolatos megnyilvánulásokat. Ilyen esetekben célszerű a vállalatnak olyan munkatársat alkalmazni, aki megfelelő szakmai tudással rendelkezik az érzékszervi vizsgálatok lebonyolítása kapcsán, jártas ezekben a hálózatokban, és képes arra, hogy megfelelő módon reagáljon a tesztekre, kommentekre. Érdemes azt is számításba venni, hogy az adott post, megjelenés nézettségét azzal növeljük, ha reagálunk rá. Ez természetesen abban az esetben rossz, ha az adott vélemény nem pozitív a termékre, előállítóra nézve.

A hazai gyakorlatban a termékek tesztelésében a hatóság (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, NÉBIH) is részt vesz a **Szupermenta** blogon keresztül [14]. Ezek a vizsgálatok kiterjednek az élelmiszerek műszeres paramétereire is, valamint az érzékszervi vizsgálatokat kedveltségi teszttel is kiegészítik. Az eredményeket videóval és összefoglaló táblázatokkal szemléltetik, amelyek visszakereshetők. Az élelmiszerlánc egyes tagjai hamar felismerték az ebben rejlő lehetőségeket és termékeiken feltüntetik a „Szupermenta tesztgyőztes" feliratot. E feladatokat ellátó munkatársakkal szemben is nagyon fontos a szakmailag megalapozott, megfelelő kiválasztás és képzés biztosítása.

A **nemzetközi termékteszelő oldalak** közül kiemelkedik a német Test.de oldal [15]. Ez a szervezet alapítványi működésével szeretné a lehető legnagyobb mértékű függetlenségét fenntartani. Ennek megfelelően a legtöbb teszt eredménye csak néhány euro befizetése után tölthető le. Különösen a német vállalatok szeretik a Test.de logóját feltüntetni termékeiken. Ennek a logónak a használata erősen szabályozott, például fel kell tüntetni, hogy a magazin melyik kiadásában szerepelt a termék (év és hónap), ki kell írni az eredményt (például *gut:* jó; *sehr gut:* nagyon jó), majd ezt követően oda kell írni, hogy hány termék szerepelt a tesztben, s ebből hány volt jobb, hány pedig ugyanolyan jó.

A német precizitásra jellemző egyik példa ezzel a rendszerrel kapcsolatban, hogy amikor a tesztgyőztes terméket a gyártó újraformulázta, ezzel együtt a logót is levette a csomagolásról – hiszen nem ezzel a formulával nyerte meg a tesztet. A másik egy epres joghurt teszt volt, ahol a tesztelők úgy vásárolták meg a joghurtokat, hogy ugyanazon a napon járjanak le a termékek, s az utolsó fogyaszthatósági napon teszteltek – hiszen akkor is „jónak" kell lennie a terméknek.

Jelen kiadvány terjedelmén túlmutat az, hogy minden élelmiszer termék vonatkozásában bemutassunk egy ilyen értékelő vagy verseny rendszert, így aki részletesebb információt szeretne ezekről szerezni, az számos forrásból tájékozódhat [16-25]. Röviden azonban érdemes megjegyezni annyit, hogy egy szakmai szervezet által szervezett verseny elismertsége általában a szakemberek számára fontos, míg a fogyasztók nagyobb részének inkább az interneten elérhető terméktesztek az érdekesebbek.

Szintén új és növekvő irányvonal a **mobil alkalmazások** (applikációkat) fejlesztése, amelyeken keresztül a vásárlók egy közösségi térben értékelhetik az általuk fogyasztott terméket.

A hazai gyakorlatban a versenyek közül kiemelkednek népszerűségben és a nevezett tételek számában is a pálinka és a bor versenyek. Jellemzően egy évben több ilyen eseményt is szerveznek, így helyszínükben, lebonyolításukban és értékelő rendszerükben különbözhetnek. Közös elemük az, hogy a nevezett tételeket szakértő bíráló bizottság értékeli általában pontozásos rendszerben, és megadott pontszámok eléréséhez kötik az egyes kategóriákat (arany, ezüst, bronz). A versenyzők nem csak a megszerzett pontértéket, hanem egy rövid szöveges értékelést is visszakapnak a verseny szervezőitől.

A közeljövőben fontos lenne a fenti csatornákon való megfelelő, valóban a fogyasztók reális tájékoztatásán alapuló kommunikáció kialakítása.

1.5 Bírálók kiválasztása

Az érzékszervi vizsgálatok célja, hogy az élelmiszerek érzékszervi tulajdonságait vagy élvezeti értékét megismerjük. A vizsgálatokat célszerűen érzékszervi bírálók, illetve bírálócsoportok végzik. Az érzékszervi tesztek után meghozott döntéseket elsősorban a kapott adatok minősége határozza meg. Ennek megfelelően a bírálók toborzását, kiválasztását körültekintően, mindig az adott célnak megfelelően kell megtenni [26-28].

A nemzetközi szabványok a bírálókat képzettségük szerint három fő kategóriába sorolja:
- laikus/fogyasztó;
- kiválasztott/képzett;
- érzékszervi szakértő.

A **laikus bírálókkal** kapcsolatban nincsen különösebb kritérium. A **kiválasztott/képzett bírálók** mindig az adott érzékszervi tesztek elvégzéséhez való képességeik alapján kerülnek kiválasztásra és képzik ki őket. Az érzékszervi **szakértői bírálók** bizonyított érzékszervi érzékenységgel és termékspecifikus tapasztalattal rendelkeznek, jártasak az érzékszervi vizsgálatok módszertanában, számos tréningen vettek részt, és érzékszervi tesztek során bizonyították speciális képességüket. Jellemzően egy terméktípussal kapcsolatban főállásban végeznek érzékszervi vizsgálatokat. Legfőbb jellemzőik a különböző termékek következetes és ismételhető értékelése. Különböző típusú feladatokhoz különböző képzettségű bírálók alkalmazása szükséges [29-30].

A kiválasztás, képzés, nyomon követés folyamata egy többlépcsős, visszacsatoláson alapuló rendszer, amely az alábbi fő elemekből áll:
- toborzás és előzetes szűrés (laikus érzékszervi bírálók és kezdő érzékszervi bírálók esetében);
- képességek tesztelése (alaptesztek a kiválasztott érzékszervi bírálók esetében);
- bírálóbizottság végső kiválasztása a módszertől függően, teljesítménymonitorozás és képzés;
- bírálók kiválasztása bizonyos cél érdekében, teljesítménymonitorozás és képzés (érzékszervi szakértő bírálók esetében).

A **toborzás** és előszűrés feladata, hogy kiválasszuk a képzésre leginkább alkalmas bírálókat. A bírálóbizottság kialakításához meg kell határozni, hogy honnan válasszunk embereket, hány emberre lesz szükségünk, illetve hogyan történjen maga a kiválasztás. A toborzás történhet szervezeten belül vagy kívül (telefon, újsághirdetés, közösségi média, közvélemény-kutató intézetek listái, vásárlói listák, szervezetet látogató személyek listái, stb). A toborzandó személyek létszámát meghatározza, a szervezet anyagi lehetősége, illetve az érzékszervi vizsgálatok típusa, gyakorisága, módja (kiértékelés statisztikai feltételei).

A gyakorlati példák azt mutatják, hogy célszerű negyven-ötven főt toboroznunk, majd abból húsz főt kiválasztani ahhoz, hogy a vizsgálatok alkalmával tíz fő mindig rendelkezésre álljon. A rendelkezésre álló bírálók számának csökkenésekor (motiváció, fluktuáció, stb.) a toborzást újra kell kezdeni.

Az **előszűrés** első lépése a háttér információkat tartalmazó kérdőív kitöltése és interjú elkészítése a toborzott személyekkel. Ennek legfőbb célja az elvégzendő feladatok, a várható terhelés ismertetése, valamint a jelöltekre vonatkozó információk összegyűjtése, mint az elérhetőség, az élelmiszerekkel kapcsolatos viszony (például allergia, averzió, intolerancia), a kommunikációs és az érzékszervi tulajdonságok leírásának képessége, valamint az egészségi állapot és a pszichológiai jellemzők feltárása (például érdeklődés, motiváció, bírálói következetesség, koncentrációkészség, íz és szagmemória, bírálat időtartama, sorozatos döntési helyzet elviselése, asszociatív és szelekciós készség, együttműködési hajlandóság). A kérdőív legfontosabb elemei:

- a személyes adatok (név, születési idő, értesítési cím, telefon, e-mail);
- az érzékelést befolyásoló ismert betegségek és alkalmazott gyógyszerek fogyasztásának gyakorisága (például színtévesztés, fogszabályozó, gyomor/emésztéssel kapcsolatos betegség, légzőszervi megbetegedések, cukorbetegség);
- a dohányzás gyakorisága (nem kizáró ok);
- az ismert étel allergia és intolerancia;
- az étel averzió (bizonyos termékek elutasítása);
- a rendelkezésre állás érzékszervi vizsgálatokra (idő és gyakoriság).

Az egyén személy adatlapjának és az adatok tárolásának meg kell felelnie a jogszabályi követelményeknek. A bírálók nyilvántartása hatékonyan megvalósítható négy számjegyű kódok alkalmazásával (személyi jogok védelme, hatékony adatbázisszűrés, egyértelmű azonosítás), amelyet az első bírálat alkalmával célszerű megtenni. A személyekre vonatkozó adatok rögzítésével, tárolásával, felhasználhatóságával kapcsolatban kötelező betartani az új általános adatvédelmi rendelet *(General Data Protection Regulation,* GDPR) előírásait.

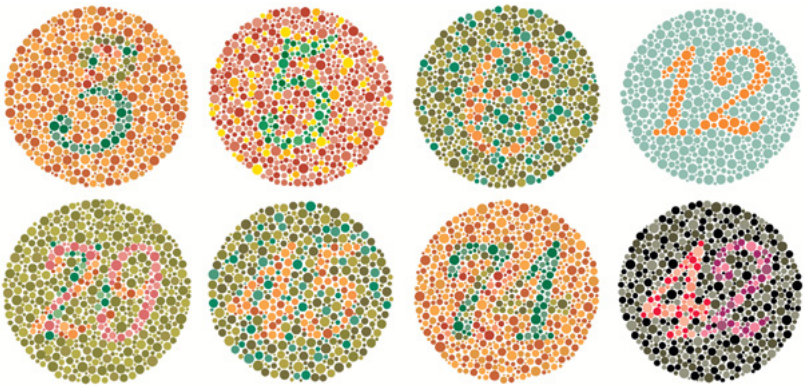
Fiziológiai alkalmasság vizsgálata során a legfontosabb cél a **bírálói képességek tesztelése**, feltárása és fejlesztése, rendszeres időközönként végzett tesztek segítségével. Ezek hierarchikusan felépülő tesztek, amelyek először alaptesztekkel kezdődnek. Ezek az általános alkalmasság vizsgálatára vonatkoznak, azaz viszonyítások az átlagos képességekhez. Fontos kiemelni, hogy egy teszt nem elegendő ahhoz, hogy képet kapjunk a bírálóról, azokat többször el kell végezni. Az alaptesztek után a termékspecifikus tesztek következnek a vizsgálandó termék jellemző érzékszervi tulajdonságaira fókuszálva (mellék- és utó- ízek/szagok, hibák).

A szűrési vizsgálatok típusai alapján a vizsgálat célja a következő lehet:
- a csökkent képesség meghatározása;
- az érzékelés erősségének meghatározása;
- az érzékszervi tulajdonság leíróképességének értékelése.

A legfontosabb vizsgálati típusok:
- színfelismerés;
- szaglóképesség (érzékelés és felismerés);
- ízfelismerés;
- ízküszöbérték;
- koncentráció különbség.

A **színlátás** vizsgálatára az alábbi három módszer terjedt el:
- a színtévesztés azonosítása (pszeudo-izokromatikus teszt-könyv) ***(4. ábra)***;
- a színtévesztés típusának meghatározása (anomaloszkóp);
- a színárnyalat-szürkeárnyalat különbségtétel vizsgálata (színkeveréses módszer) [6] és a Farnsworth-Munsell 100 színárnyalat teszt [31].

A színtévesztés vizsgálatára a pszeudo-izokromatikus ábragyűjtemények alkalmazhatók (Ishishara – Japán, Velhagen – Németország, Rjabkin – Oroszország, Dvorine – Amerika) (4. ábra).



4. ábra: *Az Ishihara pszeudo-izokromatikus színteszt [32]*

A **szaglóképesség** vizsgálatára több illatanyag javasolható (például citrom, vanília, kakukkfű, gyöngyvirág), ugyanakkor számos egyéb illat vizsgálatát is el lehet végezni (például frissen vágott fű, keserű mandula, méz, fahéj, kókusz, szegfűszeg) [33]. Azokat a bíráló jelölteket, akik a minták kevesebb mint 80 százalékát azonosították helyesen, nem ajánlatos kivá-

lasztott bírálónak jelölni. Azonban ez az arány a tesztelendő terméktől és az alkalmazott módszertől függően változhat. Az illatok vizsgálatánál célszerű a határozott rövid szippantás, mivel a túl hosszú időtartamon keresztüli ingerhatás az orr receptorait kifáraszthatja.

Az **ízérzékelés** vizsgálatának célja, hogy a bírálók megismerkedjenek az alapízekkel (édes, sós, savanyú, keserű, fémes, nátrium-glutamát, azaz umami), és meg tudják azokat különböztetni. Az ízismerkedés során az alapízek felismerési küszöb feletti vizes oldatait kapják a bírálók. Az **ízfelismerés** vizsgálatok során a megismert összes alapízt kell felismerni a bírálóknak úgy, hogy az alapízek gyakorisága, és sorrendje ismeretlen a számukra. Az eredmények alapján a bírálatvezetőnek lehetősége van elvégezni a bírálók előzetes besorolását [34].

A bírálóbizottság végső kiválasztása és képzési módszere attól függ, hogy milyen célból hozták létre a bírálóbizottságot. Amennyiben a cél a termékek kategóriába sorolása, vagy sorrendbe állítása, úgy a rangsorolásos módszerekben, amennyiben két vagy több termék közötti különbségtétel, úgy a különbségvizsgálatokban, ha a termékek jellemzésével kapcsolatban, akkor a leíró módszerekben kell jártasságot szerezniük a bírálóknak. Példaként, amennyiben a cél, hogy a bírálók képesek legyenek a termékek érzékszervi tulajdonságainak leírására, akkor jellemzően – a célnak megfelelően – a fő érzékszervi jellemzők, mint a külső megjelenés, az állomány, az illat és az íz paraméterében különböző minták kerülnek bemutatásra. Fontos, hogy az érzékszervi ingerek intenzitása a felismerhetőségi küszöb felett legyen, célszerűen a céltermékben jellemző intenzitás értéknek megfelelően.

Mivel az érzékszervek érzékenysége az idő előre haladtával csökken, a bírálócsoport tagjainak folyamatos ellenőrzése szükséges. Ezért célszerű a vizsgálatokat legalább évente egyszer elvégezni, és a szükséges bírálóspecifikus gyakorlatokat előírni, szükséges lépéseket megtenni. Ezen módszerek alkalmazhatók később is bírálók teljesítményének periodikus monitorozásában is.

A kiválasztott bírálók és az érzékszervi szakértő bírálók kiválasztásához, képzéséhez, valamint folyamatos ellenőrzéséhez nyújt segítséget az MSZ EN ISO 8586 szabvány [5], amely alapján a bírálókkal kapcsolatosan a legfontosabb követelmények, hogy

- képes legyen az érzékszervi feladat elvégzésére;
- motivált legyen;
- jó egészségi állapotban legyen, amely az érzékszervi vizsgálatokat nem befolyásolja negatívan (például jó száj higiénés állapot, ne álljon gyógykezelés alatt);
- lehetőleg minden olyan tényező ismert legyen, amely a személy érzékelését-döntését befolyásolja (például élelmiszer-allergia, -averzió, -intolerancia, dohányzás, gyógyszerszedés);
- az érzékszervi vizsgálatokhoz rendelkezésre álljon.

Az érzékszervi bírálók teljesítmény értékelésében egyre nagyobb szerepet játszanak a szoftveresen támogatott vizualizálhatóság, a statisztikai kiértékelés, valamint a gyors visszacsatolás, amelyek alapján az egyes bírálókra fókuszált képzések javasolhatók. Ennek keretében a bírálat vezetője és a bírálók is információt kaphatnak többek között arról, hogy a bírálók:

- egy-egy érzékszervi tulajdonságot mennyire tudnak megkülönböztetni (megkülönböztető képesség);
- mennyire egyformák a megismételt napok eredményei (ismétlőképesség);
- hogyan használják a szükséges skálákat.

1.6. Referencia pontok, - minták, - anyagok

Az érzékszervi vizsgálatok sajátossága, hogy a műszeres mérésektől eltérően jellemzően nagyobb szórás értékekkel rendelkeznek. A termékspecifikus érzékszervi tesztek során többek között ezért alkalmaznak referencia pontokat, referencia anyagokat, és referencia mintákat. A **referencia pont** egy kiválasztott értéket jelent egy termék egy, vagy több tulajdonságára vonatkozóan, amely alapján a mintákat értékelik. A **referencia minta** egy értékelendő tulajdonságot, vagy annak egy meghatározott szintjét mutatja be, amihez a többi mintát hasonlítják. A **referencia anyagok** lehetnek az adott érzetet kiváltó vegyületek, vagy a vizsgált élelmiszer, illetve annak alkotói. A referencia anyagok alkalmazására számos kereskedelmi forgalomban kapható készlet terjedt el, amelyek közül néhányat az alábbiakban bemutatunk.

A **FlavorActiV®** aromaanyagai, mind az illat, mind az íz szempontjából biztonságosak, az egész világon használják érzékszervi panelek képzése során. Az aromaanyagokat gyógyszeripari minőségű jó gyártási gyakorlatoknak *(Good Manufacturing Practice*, GMP) megfelelően kapszulázzák. Ezeket az aromaanyagokat közvetlenül a folyékony élelmiszerekben vagy italokban használják fel, hogy a bírálócsoport megismerje az ízeket, illatokat, jellemző aromajegyeket, utó- és mellékízeket, illatokat. Miután a panelen elvégezték a kezdeti képzést, az aromaanyagokat arra használják, hogy nyomon kövessék a bírálók teljesítményét (kettős vakteszt, amit a FlavorActiV® szabadalmaztatott érzékszervi kóstolóprogramja támogat). A FlavorActiV® rendszerében több mint 3000 érzékszervi panel van regisztrálva, összesen több mint 50000 érzékszervi résztvevővel, ami azt jelenti, hogy ez a világ legnagyobb ilyen programja. FlavorActiV® referencia anyagait termékspecifikusan állítják elő: alkoholmentes italok (például kávé, juice, tea, víz), alkoholos italok (sör, bor, rövid italok), csokoládé és fűszerek. FlavorActiV® referencia anyagai széleskörűen alkalmazhatók különböző érzékszervi vizsgálatok során, mint:

- a termékek hibáinak, pozitív tulajdonságainak meg- és felismerése;
- a bírálók képzése, oktatása, termékfejlesztés;
- bíráló csoport teljesítményének nyomon követése;
- jó érzékszervi gyakorlatok *(Good Sensory Prcatice*, GSP) megvalósítása [35].

Az **Aroxa®** cég aroma sztenderdjei szintén külön termékcsoportokra (sörök, ciderek, üdítőitalok, víz, bor) specializáltak. A tanúsított aromaanyagok por állagúak, amelyek az élelmiszerek és italok széles köréhez adhatók. A referenciaanyagok – hasonlóan a FlavorActiV® referencia anyagaihoz – felhasználhatók a bírálók szűrésére annak érdekében, hogy értékeljék az adott ízértékelési feladatokra való alkalmasságukat, és a bírálók teljesítményét a tesztekben. Az élelmiszer-minőségű aromaanyagokat nanokapszulázással állítják elő. Szagtalan és íztelen segédanyagok felhasználásával beállítják a kívánt koncentrációt, majd az anyagot zselatin vagy műanyag kapszulákba töltik, végül másodlagos csomagolásba helyezik. A minták

előállítása magába foglalja a kémiai (az azonosság igazolásához gázkromatográfia-tömegspektrometriás mérést alkalmaznak), a fizikai (konzisztencia), az érzékszervi (ízazonosság, íz intenzitás) és a mikrobiológiai (élelmiszer-biztonság, higiéniai) vizsgálatokat. A termékbiztonság érdekében kiterjedt HACCP *(Hazard Analysis and Critical Control Point*, veszélyelemzés és kritikus szabályozási pontok) rendszert működtetnek az ISO 9001 minőségirányítási rendszerükben. Az összes összetevővel, eljárással és termékkel kapcsolatos kockázatot legalább hat hónapon át vizsgálják, értékelik mielőtt azt piacra dobnák. A legtöbb hitelesített aromaanyag eltarthatósági időtartama az aromaanyagtól függően változik, jellemzően 9-15 hónap. Mivel az anyagok száraz állapotban viszonylag szagtalanok, csak nagyon kis mennyiségű ízaktív anyagot tartalmaznak.

Hitelesített aromakészítményeik többsége nanokapszulázott, azaz minden egyes ízmolekula, vagy egy kis ízcsoport egyetlen nagyobb kapszulázó molekulával van védve. Amikor az aromaanyagokat sörhöz, almaborhoz, borhoz, vízhez vagy üdítőitalokhoz adjuk, az íz a kapszulázó szerből a termékbe kerül. Ezután pontosan úgy viselkedik, mintha az aromakomponens természetesen előfordulna a termékben. Néhány anyag órákon, napokon vagy heteken keresztül stabil marad, míg mások gyorsabban elbomlanak. Általában célszerű közvetlenül a használat előtt, maximum egy órával korábban kivenni a mintákat. Néhány perc után megszagolhatják, tesztelhetik a bírálók a bekevert mintákat. Ezek segítségével a termékekbe oldva a bírálók megismerhetik, megtanulhatják az egyes aromaanyagokat. Az alkalmazott aromaanyagok listája elérhető a gyártó honlapján [36].

A Jean Lenoir és kutatócsoportja által előállított aromaanyagokat kis üvegcsékben forgalmazzák (**Le Nez®**). A korábban bemutatott aromaanyagoktól eltérően ezek az anyagok folyékonyak, ugyanakkor termékspecifikusak [37]:

- Le Nez du Vin masterkit (bor, 54 darab);
- Le Nez du Vin „Red wines" (vörösborok, 12 darab);
- Le Nez du Vin „White wines" (fehérborok, 12 darab);
- Le Nez du Vin „Faults" (borhibák, 12 darab);
- Le Nez du Vin „New Oak" (új hordó, 12 darab);
- Le Nez de l'Armagnac (armagnac, 12 darab);
- Le Nez du Café masterkit (kávé, 36 darab);
- Le Nez du Café 'Temptation' (kávé, 12 darab);
- Le Nez du Whiskey (whiskey, 54 darab).

Az illatanyagok az adott termékkör érzékszervileg érzékelhető illatjait széleskörben lefedik (például alapanyagok, előállítás, hibák). Első lépésben a bírálók több alkalommal visszaismételve külön-külön megismerik az illatanyagokat. Az illatanyagok azonosítását jellemzően a direkt szaglási móddal tesztelik. Az aromaanyagokat tartalmazó üvegcsék kupakját lecsavarva, az orr előtti légteret feldúsítják az aromaanyagok illékony komponenseivel. Ezután

egy határozott szippantással beleszagolnak az üvegcse feletti levegőbe, majd az illatanyagot azonosítják [38]. Egy bírálati alkalommal, az érzékszervi kifáradás megakadályozása miatt szüneteket beiktatva, csak néhány illatot ismernek meg, jellemzően 5-10 darabot. Második lépésben a már megismert illatanyagokat tesztelik, hogy a bírálók mennyire ismerik fel a vaktesztben. A harmadik lépésben, azok a bírálók, akik az illatanyagokat már megfelelően felismerték, olyan termékeket kapnak, amelyekben a korábban megtanult és felismert illatanyag előfordul. Az illatanyagok leírása tartalmazza az illatanyag megjelölését, valamint azokat a termékeket, amelyekben az természetesen is előfordul. Például a „Le Nez du Vin masterkit"-ben levő citrom illat esetében nevesítve vannak azok a francia, német és svájci borok, amelyekben ez az illatanyag előfordul.

A referencia minták alkalmazása során vagy a vizsgált élelmiszert, vagy annak valamely alkotó részét alkalmazzák. Ez utóbbi akkor célszerű, amikor valamilyen keveréket tesztelünk. **Ételízesítő keverékek teszteléséhez** kifejezetten ajánlott az egyes összetevők, például fűszerekkel kapcsolatos tréning elvégzése. A több lépcsőben megismert fűszerek felismerését célszerű először egy könnyebb párosító teszttel elvégezni, ezután következhet a fűszerek felismerésének vaktesztje ***(5. ábra)***.

Név : ..... Bírálókód: .....
Kémcsőállvány száma: ..... Dátum: .....

FELADAT:

- 15 különböző fűszert és szárított zöldséget zártunk kémcsövekbe.
- Minden kémcsőben egy fűszer van.
- Minden fűszer csak egy alkalommal szerepel.
- Rázza fel kissé a kémcsőben található fűszert.
- Csavarja le a kémcső kupakját.
- Emelje a kémcsövet 1 centiméterre az orrához.
- Szippantson néhányat az orrán keresztül, és próbálja meg azonosítani az adott fűszert/zöldséget.

Fűszer/Zöldség	Kémcső kódszáma	Ellenőrzés
fekete bors		
paradicsom		
vöröshagyma		
babérlevél		
fokhagyma		
piros paprika		
oregánó		
fehérrépa		
sárgarépa		
kakukkfű		
bazsalikom		
majoranna		
petrezselyem		
kömény		
tárkony		

5. ábra: *A fűszerfelismerés tesztlapja*

A fűszerfelismerés vaktesztje során a bírálók meghatározott számú (10-15 darab) kódolt fűszert kapnak. Illatolás után a minta kódszámát és megnevezését a bírálati lapon található táblázatba kell beírniuk. A vizsgálat megvalósításához légmentesen lezárható kémcsövekre és megfelelő mennyiségű fűszermintára van szükség. A kémcsöveket félig kell megtölteni a minőség megőrzési időn belüli fűszerekkel, illetve minden kémcsőbe egy típusú fűszer kerül (nem keverékek). A kémcsöveket háromjegyű véletlen számokkal kódoljuk, majd a könnyebb tárolás és szállítás érdekében kémcsőtartó állványokba helyezzük. Az illatanyagok ismételt szagolásával az eredmények általában javulni szoktak. Az illattesztek esetében a szezonális hatásokat is érdemes figyelembe venni, például télen több a meghűléses megbetegedés, ami rontja az eredményeket.

1.7. Fogyasztói vizsgálatok

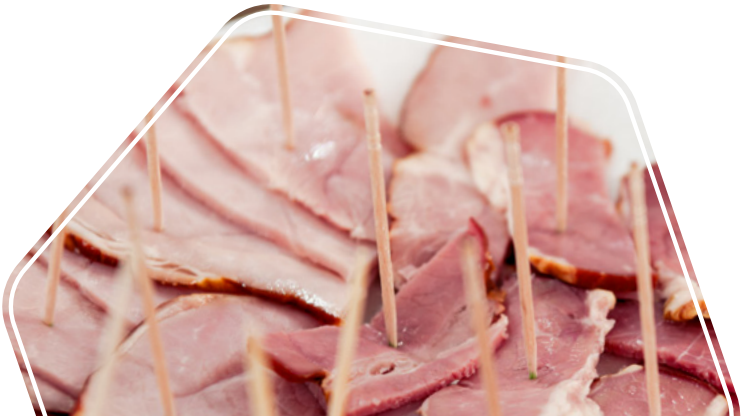
A fogyasztói vizsgálatok (tesztek) célja, hogy a terméket használó, fogyasztó célcsoporttól visszajelzést kapjunk. Az összefoglalóan fogyasztói teszteknek nevezett vizsgálatok során mintavételi terv alapján az alapsokaságot jellemző, reprezentáló (nem, kor, lakhely, iskolai végzettség, nettó kereset, stb.), nagy létszámú (minimum 60 fő) lekérdezést hajtunk végre. A bírálóknak jellemzően nincs előzetes termékismeretük, csak néhány terméket értékelnek, egyszerűsített skálák, és könnyen értelmezhető rövid kérdőívek segítségével (személyes, szubjektív ízlésvilág). A legtöbb fogyasztói érzékszervi kutatás úgynevezett vakteszt, ahol annak érdekében, hogy önmagában csak az érzékszervi jellemzők hatását lehessen mérni, a termékeket háromjegyű számokkal kódolva, márkajelzés nélkül tesztelik a fogyasztók [3].

A gyakorlatban számos fogyasztói vizsgálati módszer létezik, amelyek közül fontos, hogy olyan eljárást válasszunk, amely legjobban megfelel a kutatási kérdésnek és az adott kísérleti helyzetnek. A fogyasztói vizsgálatok helyszínei az alábbiak lehetnek:

- értékesítés helye *(point of sale test,* PST);
- érzékszervi laboratórium *(central location test,* CLT);
- fogyasztó otthona *(home use -/home panel test,* HUT, HPT);
- „házon belül"/előállító telephelyén végzett belső vizsgálat formájában *(in-house test,* IHT);
- ügynökség által szervezett külső helyszín.

Az értékesítés helyén elvégzett élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói tesztet jellemzően nagy területű hiper- vagy szupermarketekben végzik. Legfontosabb jellemzői, hogy:

- rövid idő alatt sok adat gyűjthető, viszonylag kis ráfordítással;
- legalább kettő, maximum hat termék tesztelhető (termékenként egyedileg érdemes mérlegelni);
- a termékek jellemzően kódoltak;
- a minták előkészítése nehezen biztosítható;
- a résztvevők köre nem, vagy nehezen szűrhető;
- a jó érzékszervi gyakorlat alapelemei nehezen kivitelezhetőek, megvalósíthatóak;
- nem termék-kóstoltatás (az a termékpromóció része);
- az így nyert eredmények megbízhatósága a fenti kritériumok betarthatóságától, megbízhatóságától erősen függ.



Az **érzékszervi laboratórium**ban végzett tesztek legfőbb előnye, hogy a jó érzékszervi gyakorlat alapján, kontrollált körülmények között kerülnek megvalósításra, mint például:

- nyugodt, csendes bírálati környezet;
- állandó környezeti feltételek (megvilágítás, hőmérséklet, páratartalom, szagtalan környezet, stb.);
- érzékszervi bíráló fülkék (a többi fogyasztó nem befolyásolja az értékelést, neutrális színű bírálófülkék, rögzített vizsgálati geometria);
- a mintaelőkészítés standardizálása, anonimitása biztosítható, például külön helységben valósítható meg (konyhatechnikai műveletek, felszeletelés, darálás, turmixolás, hűtés, melegítés, előfőzés, sütés, stb.);
- mintamennyiségek könnyen, higiénikusan kiadagolhatók;
- mintasorrendek rotálása a kísérleti tervnek megfelelően kivitelezhetők;
- adatok gyűjtését és értékelését speciális célszoftverek segíthetik;
- higiéniai elvárások megfelelően kivitelezhetők;
- az eredmények megbízhatósága szempontjából meg kell említeni, hogy fontos a tervezett idő pontos meghatározása, ellenkező esetben az érzékszervi laboratóriumban a fogyasztók több időt töltenek a termékek vizsgálatával, mint valójában, és például a környezet és vizsgálati fülkék miatt kevésbé komfortosan érezhetik magukat (panelhatás). A célszoftverek segítségével csökkenthető a laboratóriumi környezet (a fehér fal, stb.) indukálta panelhatás a fogyasztói véleményre.

A részvevők számára célszerű motivációs ajándékot biztosítani.

A **fogyasztó otthonában** elvégzett vizsgálatok legnagyobb előnye, hogy a fogyasztó saját maga készíti és fogyasztja el a tesztelendő terméket úgy, ahogy általában megszokta. Legnagyobb előnye a nyugodt otthoni, valós fogyasztási környezet és az így kapott megbízhatóbb válaszok. Egy termékhez akár több használati alkalom tapasztalata is köthető. A vizsgálatot rendszerint egy részletes kérdőív vagy személyes interjú egészíti ki, melyben a fogyasztók beszámolnak a termékkel kapcsolatos személyes tapasztalataikról. A módszer legfőbb jellemzői, hogy:

- a bírálat helyszíne a fogyasztók otthona;
- a termékek tesztelése a normál fogyasztási körülmények között történik;
- az otthoni, megszokott környezetből adódóan a fogyasztók könnyebben hozzák meg döntéseiket;
- a bírálati körülmények nem, vagy nehezen standardizálhatók;
- a kísérlet megvalósítási szempontjából az elérhető fogyasztók jelentik a szűk keresztmetszetet;
- a bírálati minták és kérdőívek szétosztása és visszagyűjtése nehéz logisztikai feladat (visszaküldési arány változó).

A részvevők számára célszerű motivációs ajándékot biztosítani.

A **„házon belül"/előállító telephelyén** végzett tesztek jellemzően az elkészült termékváltozatok értékelésére irányulnak. Legfőbb jellemzői, hogy:

- a bírálat helyszíne az előállító üzem vagy a laboratórium egyik helyisége;
- a válaszok megbízhatóbbak, mivel az ott dolgozók értik jelentőségét;
- a bírálati körülmények részben standardizálhatók;
- folyamatosan nagy mennyiségű adat gyűjthető;
- csapatépítő jellegű;
- az eredményeket torzíthatja a termék túlzott ismerete, tesztelt termék(ek) felismerése, saját termékek iránti „vakság" [2].

A részvevők számára célszerű motivációs ajándékot biztosítani.

Az **ügynökség által** szervezett tesztek jellemzője, hogy:

- nagy a rendelkezésre álló fogyasztói adatbázis;
- több célcsoport lekérdezésére van lehetőség;
- mintavételi terv alapján, reprezentatív minták használhatók;
- a szervezés viszonylag gyors, rövid idő alatt sok adat gyűjthető;
- nagy anyagi ráfordítást igényel;
- a termékek jellemzően kódoltak (2-6 termék);
- a minták előkészítése biztosítható;
- a jó érzékszervi gyakorlat alapelemeit alkalmazzák;
- a termékeket ellenőrzött keretek között készítik elő, és mutatják be a fogyasztóknak;
- nyugodt légkört biztosítanak a termékek teszteléséhez;
- biztosítják, hogy a fogyasztók ne befolyásolják egymást az értékelés során [30].

1.7.1. Mintavétel, reprezentativitás

A mintavétel módszere alapvetően meghatározza a megkérdezés eredményességét. A tervezés során el kell dönteni, hogy mely fogyasztókra, célcsoportra terjedjen ki a kutatás. Meg kell határozni azt az alapsokaságot, amellyel kapcsolatban valamire kíváncsiak vagyunk. A teljes körű adat-felvételezés (például népszámlálás) ritka, mert nagyon drága, így annak egy kicsi, de az alapsokaságot hűen tükröző részét célszerű megkérdezni. Az alapsokaságot reprezentáló részsokaságot, mintasokaságot különítjük el, és az ennek alapján kapott eredményeket az alapsokaság egészére vonatkoztatjuk. A reprezentativitás tehát kifejezi, hogy a részsokaság tulajdonságai milyen mértékben felelnek meg az alapsokaság releváns jellemzőinek. A piackutatás esetében így ők döntenek abban, hogy milliók mit kapnak. A fogyasztói tudományokban az alapsokaságot szokás célpopulációnak tekinteni, tehát azt, különböző tényezők alapján jellemezni szükséges (termék fogyasztásának gyakorisága, értékesítési helye, szocio-demográfiai mutatók, mint a kor, a nem, a foglalkozás, stb.).

Számos mintavételi módszer létezik, amelynek két nagy csoportja a **véletlenen alapuló és a nem véletlen eljárás** [39].

Mivel a megfigyelések nem teljes körűek, ezért **mintavételi vagy becslési hibával** terheltek. A mintavételi hiba annak a hibája, hogy a vizsgálat során csak a mintát, és nem az egész alapsokaságot kérdeztük meg. Az adott választ adók aránya az alapsokaságban a minta megkérdezése alapján, 95 százalék megbízhatósági szinten 16 százalék ±3,2 százalék. Ekkor a 3,2 százalékos szórás 6,4 százalék, tehát ez a pontossági sáv, más szóval a becslés pontossága. A kettőt együtt mintavételi hibának nevezzük. A példát követve az adatok, és így az eredmények eltérése a mintában az alapsokasághoz képest ezen a 12,8-19,2 százalékos sávon belül csak a véletlen következménye [40].

1.7.2. Termékek száma, kategóriája (benchmark)

A fogyasztói tesztek alkalmával jellemzően több terméket szoktak kedveltség szempontjából jellemezni a bírálók. Fontos, hogy a vizsgálandó termékek számának igazodnia kell a fogyasztók képességeihez, és a tesztelendő tulajdonság(ok)hoz. Amennyiben a kedveltség meghatározása csak vizuális tulajdonságok értékelésére vonatkozik, akkor 10-15 termék tesztelését is el lehet végezni. Azonban, ha más érzékszervi tulajdonságok kedveltségét is fel szeretnénk mérni, akkor 6 terméknél többet ne értékeljenek a fogyasztók. Ideális esetben az értékelendő termékek száma 2-4 darab. Ezek a számok irányszámok, a termékjellegtől függően módosulhatnak.

A benchmarking tevékenysége során az előállító a termékét összeveti egy vagy több előállító termékével, amelynek segítségével meghatározható, hogy az adott célcsoport mennyire kedveli ezeket a termékeket, illetve meghatározható, hogy mely érzékszervi tulajdonságokat, milyen irányban kell megváltoztatni annak érdekében, hogy a termékek kedveltsége növekedjen. Az érzékszervi vizsgálatokban elterjedt, ugyanakkor a termékfejlesztésben és a kísérlettervezésben ritkán alkalmazott módszer, a **nem teljes körű kiegyenlített blokk elrendezés** *(balanced incomplete block design*, BIBD). A termékfejlesztések általános jellemzője, hogy egyszerre sok termékkel (több mint 6 darab) esetében van szükségünk nagyszámú fogyasztói bírálat végrehajtására (célcsoportonként, cellánként több, mint 60 darab). A nagy mintaszám alkalmazása miatt a módszer számos korláttal rendelkezik (például az érzékszervi kifáradás, a túlzott mentális terhelés és a bírálói motiváció elvesztése), amelyek jelentősen torzítják a tesztek megbízhatóságát. Viszont a megfelelő kísérleti terv kidolgozásával ezek a tényezők elkerülhetők. A BIBD elrendezés egyik legnagyobb előnye, hogy a bírálók az összes mintának csak egy kisebb részét értékelik (maximum 6 darab), azonban

a bírálatok összesítése és elemzése után kapott eredmény jellege teljesen megegyezik azzal, mintha minden bíráló minden mintát minősített volna [41]. *A módszert a 2.1.3 fejezetben kávéitalok mintáján részletesebben is megismerheti.*

1.7.3. Skálatípusok, bírálati lap megtervezése, kérdőív szerkesztés, értékelés

A fogyasztói kedveltségi vizsgálatok során fogyasztó/laikus bírálók termékkel kapcsolatos szubjektív véleménye, preferenciája kerül rögzítésre. A fogyasztói teszteknek számos célja lehet, mint például:

- a termék összehasonlítása más versenytársak által előállított termékkel;
- a fejlesztett termékváltozatok kedveltségének a tesztelése;
- a minőség megőrzési idő meghatározása (fogyasztói kedveltség felhasználásával);
- a kedveltség fokozása érdekében megváltoztatandó terméktulajdonság meghatározása;
- a márka, a csomagolás, illetve a marketing eszközök hatásainak tesztelése.

Az alkalmazandó módszert, a tesztelendő kérdéseket és alkalmazható skálákat minden esetben a fogyasztói teszt célja határozza meg. Az alkalmazott skáláknak alkalmazkodniuk kell a bírálók képzettségi szintjéhez. Általánosságban olyan skálát célszerű választani, amely megkönnyíti a fogyasztók értékelését, mentálisan kevésbé megterhelő, és a legkisebb hibalehetőséget rejti. Összességében a kérdőív legyen egyszerű, valamint olyan rövid, amennyire csak lehet.

A fogyasztói válaszok gyűjtése történhet:

- papír alapon;
- billentyűzet és/vagy egér segítségével;
- érintőképernyő alkalmazásával.

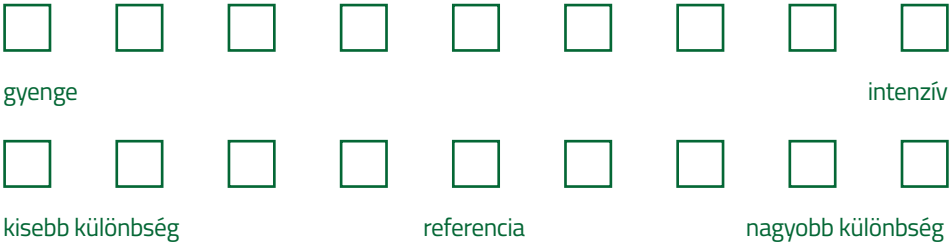
A **papíralapú bírálatok** kitöltése a bírálók számára egyszerű, azonban növeli a hiányos eredmények számát, valamint a bírálati lapok elektronikus rögzítése időigényes feladat és hibaforrást jelenthet. A **billentyűzet és/vagy egér felhasználásával** készült bírálat elvégzéséhez a felhasználóknak jártasnak kell lenniük az eszköz használatában. Idősebb fogyasztói csoport tesztelésénél nem ajánlott. Az **érintőképernyőn** végzett teszt nem igényel eszközhasználati ismeretet, az elektronikus kérdőív a kimaradó válaszokra figyelmeztet és az adatok elektronikusan tárolódnak, amelyek így könnyen feldolgozhatók. Azonban használata az idősebb korosztály számára nehézségeket okozhat.

Az érzékszervi vizsgálatok során az értékelést a bírálók különböző **skálák** alkalmazásával végzik. A skálák valójában egyszerű eszközök, amelyek segítségével a bírálók mennyiségi válaszokat fogalmaznak meg. A vizsgálat során alkalmazandó skála típusának megválasztása a bírálók képzettségi szintjétől és a vizsgálat céljától függ, viszont nem függ a minták

bemutatási módjától (összehasonlító vagy egyenkénti). A skálák lehetnek számszerű, írásbeli, szóbeli, képi, vagy dinamikus elemeket tartalmazók. Leggyakrabban a számokat és az írásbeli elemeket alkalmazó skálákat alkalmazzuk. A képi skálák sematikus arc ábrákat (emotikon) tartalmaznak. A dinamikus skálák folytonos skálák, amelyeket jellemzően az érzékelés intenzitásának időbeli változásának mérésére alkalmaznak, szoftveres támogatás mellett. Az értékelés során a skála teljes hosszán elmozdítható a kurzor. Természetesen az összes skálatípus számokká alakítható, a válaszok értelmezéséhez és kiértékeléséhez [26, 42, 43].

A kedveltségi vizsgálatok során a preferencia mértékét vizsgáljuk, amelyet adott termék az érzékszervi tulajdonságain keresztül képes kiváltani. A kedveltségi vizsgálatok jellemzője, hogy a kedveltségi érték egyénfüggő. Általánosságban elmondható, hogy célszerű a legegyszerűbb, mindenki által könnyen érthető, egy irányba növekvő skálát alkalmazni. A különböző skálákat alkalmazó, hosszú vizsgálatok növelik az érzékszervi kifáradás kockázatát.

A skálák **egy- vagy kétpólusúak** lehetnek. Az egypólusú skálán a semleges/zérus pont a skála egyik végén helyezkedik el (jellemzően a bal oldalán). A kétpólusú skálán a semleges/zérus pont a skála közepén helyezkedik el. Az egypólusú skálák balról jobbra, vagy fentről lefelé, valamely érzékszervi jellemző, vagy kedveltség növekvő értékeit mutatják (egyáltalán nem kedvelt, kissé kedvelt, közepesen kedvelt, nagyon kedvelt) (6. ábra).



6. ábra: *Az egypólusú (fent) és a kétpólusú (lent) skála [28, 40, 43-45]*

Kategória skála alapú értékelés során a bírálók a kódolt minta egy meghatározott érzékszervi tulajdonságát értékelik úgy, hogy ítéletüknek megfelelően megjelölik egy jellemzően 3-11 elemből álló kifejezés csoport valamely tagját. A kategória skála az adott tulajdonság intenzitásértékeit sorrendben leíró kifejezésekből épül fel. A kategóriaskála értékeit jelölhetik számértékek, feliratok ***(7. ábra)***, jelölő négyzetek vagy piktogramok (emotikonok).

___nem érzékelhető
___nyomokban
___kissé
___enyhén
___gyengén
___mérsékelten
___határozottan
___erősen
___nagyon erősen érzékelhető

7. ábra: *Kategória skála [28, 40, 43-45]*

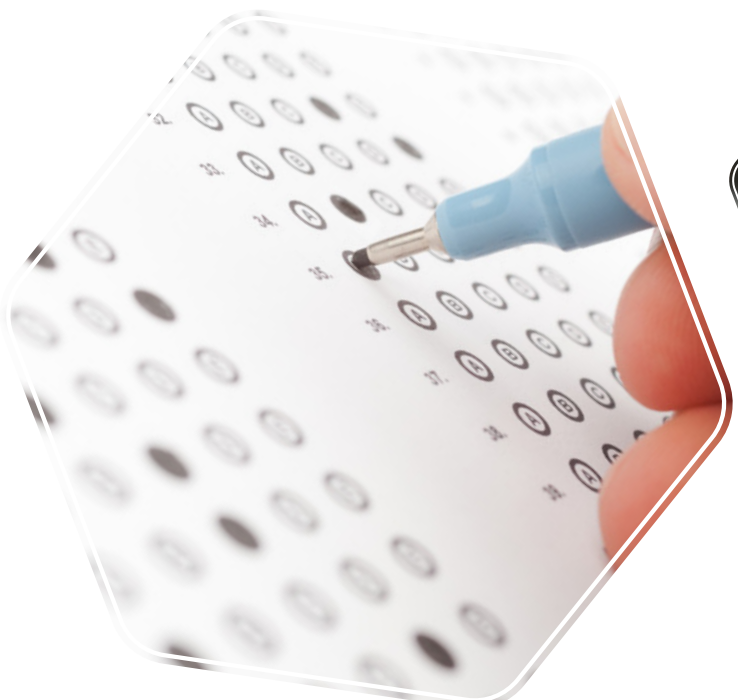
A **strukturálatlan (folyamatos) skálán** történő értékelés során a bírálók a kódolt minták egy meghatározott érzékszervi tulajdonságát értékelik úgy, hogy ítéletüknek megfelelően jelet helyeznek el egy 90-150 milliméter hosszú vonalon, amelynek két végén leíró kifejezések találhatók (folytonos skála). A strukturálatlan skála segítségével kis különbségek is megadhatók, ugyanakkor – a strukturált skálán történő értékeléshez képest – használata nehezebb. A **strukturált skálán** történő értékelés során a bíráló a skálán előre meghatározott osztásokra (struktúra pontokra) helyezheti el a mintákat. Amennyiben a bíráló úgy ítéli meg, egy osztáshoz több mintát is hozzárendelhet (diszkrét skála) ***(8. ábra)***.

8. ábra: *A strukturálatlan (fent) és a strukturált skála (lent) [28, 40, 43-45]*

Az **optimum skála** *(just-about-right*, JAR) kétpólusú, sajátossága, hogy közepén helyezkedik el a pont jó kategória, a szélei felé pedig a vizsgált tulajdonság növekvő kategóriái jelennek meg ***(9. ábra)***. A **bipoláris skála** két végpontját a „túl gyenge", míg a másik végpontját „túl intenzív" kategóriák jelölik. A bipoláris JAR-skálák segítségével az optimális intenzitás szinttől való eltérés határozható meg. A JAR skálák mindig páratlan kategóriájúak. Az öttagú JAR skála feliratai például a túl gyenge, kissé gyenge, pont jó, kissé intenzív, túl intenzív.

9. ábra: *Az optimum skála*

Összefoglalóan, a fogyasztói értékelésekhez bármelyik skálát választhatjuk, de a skála legyen mindig könnyen érthető, egyszerűen használható, kellően diszkriminatív, annak érdekében, hogy a szisztematikus hiba lehetőségét minimálisra csökkentsük [43, 45]. Az online kérdőívek kialakítására számos program létezik, amelyek közül a Google programja *(Google Drive)* az egyik legnépszerűbb. Mivel figyelembe kell venni a későbbi kiértékelési szempontokat is, fontos, hogy a kérdőív összeállítása is szakértelmet igényel.



1.8. Érzékszervi és kereskedelmi termékjellemzők összefüggései

Az élelmiszerkereskedelem területén számos olyan tényező alakítja egy-egy termék, vagy termékcsoport piaci sorsát, amely túlmutat jelen kiadvány körén. Egy beszállítói szerződés megkötését befolyásolhatja a szállító tanúsított minőségirányítási rendszereinek a köre, a szállítás volumene és gyakorisága, a beszállítási ár, a fizetési határidő, valamint a termékkel kapcsolatos fogyasztói visszajelzések is. Abban az esetben, amikor lényegi akadály nincs abban, hogy létrejöjjön egy üzleti kapcsolat a szállító (előállító) és a vevő (kereskedelmi lánc) között, általában az érzékszervi minőséget is deklarálni szokták.

1.8.1. Érzékszervi minőség vizsgálata az élelmiszerkereskedelemben, minőségi átvétel, termékspecifikációk

Az érzékszervi minőség vizsgálata a kereskedelemben több szakaszra és módszerre osztható. Az értékesítendő termékek körének meghatározásakor (belistázás) szinte kikerülhetetlen az, hogy akár a jövőbeni beszállító, akár a vevő véleményt nyilvánítson a termék megjelenéséről, illatáról, állományáról vagy ízéről. Amennyiben ezt egy tárgyalóasztal mellett tesszük, úgy fontos bizonyos szempontokat figyelembe venni.

Szubjektivitás
Jó eséllyel egy tárgyaláson nem érzékszervi szakértők, hanem kereskedelmi szakemberek vesznek részt. Jelen lehetnek a minőségbiztosítás és a marketing terület felelősei is. Ebből adódóan hangsúlyosan meg fognak jelenni a saját ízlésvilág kivetítései („szerintem akkor finom egy szalámi, ha…"), valamint utalások az adott szegmensben vezető pozíciót elért termékek ízére, illatára. Ez nem jelenti azt, hogy egy tárgyaláson nem beszélhetünk érzékszervi jellemzőkről, még az sem rossz technika, ha előttünk van a termék és megkóstolhatjuk. Nem mi vagyunk azonban a fogyasztók, így teljes bizonyossággal nem mondhatjuk meg, hogy a terméket szeretni fogják-e vagy nem.

Vizsgálati jegyzőkönyv
Mind a szállító, mind a vevő alkalmazhatja azt a technikát, hogy a mintát akkreditált laboratóriumba küldi érzékszervi vizsgálatra. Mivel a vizsgálat célja a termék érzékszervi minőségének objektív meghatározása, ezért a legtöbb esetben egy szöveges leíró vizsgálatot fogunk kapni az MSZ ISO 6658 [26] alapján. Ennek a dokumentumnak az a célja, hogy a termékkel foglalkozó, de nem élelmiszeripari hátterű munkatársak is meg tudják fogalmazni, mi van a termékben érzékszervi szempontból. Egy ilyen dokumentum egyértelműbbé teheti a felek közötti kommunikációt, azonban arra nem ad választ, hogy a kérdéses termék „finom", „jó ízű" vagy éppen „kellemes illatú-e"?

Fogyasztói tesztek

Mivel a kereskedelmi láncoknak igen sok üzletük van, s ezek egy része alapterületét tekintve is nagy, így többen alkalmazzák azt a technikát, hogy az eladótérben, vagy egy közvetlenül abból nyíló területen kóstoló labort építenek ki. A cél az, hogy az áruházba betérő személyek elmondják a véleményüket a tesztelés alatt álló termékről. A kereskedelmi láncok által alkalmazott fogyasztói módszerek esetében is be kell tartani a jó érzékszervi vizsgálat alapelveit. Ez általában vakteszt. A vakteszt során két mintát kap a fogyasztó, amelyből az egyik a lánc sajátmárkás terméke, a másik pedig az adott kategóriába viszonyítási alapnak (benchmark) tekinthető termék. A bírálati lap rövid, a kérdések a kedveltségre irányulnak. Ennek a módszernek az a hátránya, hogy olyanok is részt fognak venni a tesztben, akik éppen éhesek vagy szomjasak, de az adott termék kategóriát (például 100 százalékos gyümölcslevek) nem szokták vásárolni.

Kóstoltatások

Ezek az események a marketing promóció részei. A márkanevet hangsúlyosan feltüntetve, sokszor speciálisan beöltözött hostessek kínálják a terméket a vásárlóknak. A cél, megnyerni azokat, akik még ezt nem próbálták ki. Sok esetben ez egybekapcsolódik akciókkal is (alacsonyabb ár, vagy több termék vásárlásánál ajándék, stb.). Mivel itt nem történik adatgyűjtés, ez a módszer nem tekinthető klasszikus fogyasztói tesztnek, bár tény, hogy ezeken az eseményeken is sokan elmondják a véleményüket a termékről.

Előkészítést igénylő termékek

Olyan termékek esetében, amelyek előkészítést igényelnek, érdemes egy alkalommal úgy elkészíteni a terméket, hogy mind a beszállító, mind a vevő képviselője jelen legyen. Vannak például olyan esetek, amikor főzés során olyan illatokat is lehet érezni, amelyek a késztermékben már nincsenek jelen. Ha ezeknek az illatoknak a pontos jellegét a beszállító és a vevő közösen határozza meg, akkor elejét lehet venni azoknak a helyzeteknek, amikor vevői reklamációk érkeznek, s a kereskedelmi lánc úgy érezheti, hogy a beszállítója esetleg rosszabb minőségű alapanyagot szállított neki. E módszer a termékhibák, és azokhoz kapcsolódó toleranciák beállítása esetén is fontos lehet.

1.8.2. Márkahatás

A legtöbb érzékszervi vizsgálat úgynevezett **vakteszt**. Ebben az esetben a tesztelők nem ismerik a termékek márkáját, csupán egy háromjegyű kódszámot látnak az egyes tételek mellett. Ennek az alapkoncepciónak az az oka, hogy azokat az érzékelhető termékjellemzőket szeretnénk értékelni, amelyek a vizsgálat célját képezik (receptúra módosítás, technológia változtatás, csomagolásfejlesztés, stb.). Ahhoz, hogy ezeknek a tényezőknek a hatását mérni tudjuk szükséges a márka elmaszkolása. A szakirodalom, egyes esetekben, a vakteszt kifejezést is használja, utalva arra, hogy nem volt látható a márkajelzés.

Vannak azonban olyan szituációk, amikor a fejlesztést végző szervezet szeretné azt is mérni, hogy a márka megjelölésével milyen mértékben változik a résztvevők döntése. Ez jellemzően fogyasztói teszteknél alkalmazott technika, hiszen esetükben van igazán relevanciája annak, hogy milyen mértékben változik meg a termék elfogadottsága vagy éppen a vásárlási hajlandóság a márka ismeretében. A nemzetközi kutatásokban ezek a tesztek több néven is ismertek: *branded* (márkázott), *informed* (tájékoztatott – a tesztelők kapnak tájékoztatást a termékekről), *labelled* (címkézett – címkéket helyeznek el a termékeken). Külön kiemelt kutatási területet jelentenek azok a fejlesztések, ahol valamilyen funkcionális tulajdonságot adunk a termékhez. Ilyenkor sok esetben megváltozik az érzékszervi karakter, például a probiotikus gyümölcslevek savasabb hatásúak lesznek. Ezeknél a kutatásoknál érdemes a fogyasztók véleményét is megkérdezni, mind vaktesztben, mind informált tesztben.

Érdekes esettanulmány a Dunkin Donuts étteremlánc esete, akik egy országos méretű megkérdezésben az Egyesült Államok minden államában vizsgálták az általuk forgalmazott kávé fogyasztói elfogadottságát. A résztvevőknek felvették néhány alapvető szocio-demográfiai paraméterét, megkérdezték azt is, hogy melyik láncnál szoktak kávézni. Arra a meglepő eredményre jutottak, hogy vaktesztben azoknak a fogyasztóknak, akik a Starbucks kávézókba járnak, jobban ízlett a Dunkin Donuts kávéja. Ez egy igen szemléletes példája annak, hogy a fogyasztói döntéseket alapvetően tudják befolyásolni az aktuális trendek, az egyes láncok imázsa és a referenciacsoporthoz való tartozás igénye.

2. Iparág specifikus esettanulmányok, terméktesztek

Kézikönyvünk célja, hogy az első elméleti részben bemutatott elveket, módszereket a második, gyakorlati részben iparágspecifikus esettanulmányokon, példákon keresztül mutassuk be. Eddig az alapoktól tekintettük át az érzékszervi vizsgálatokat (érzékszervek működése, jó érzékszervi vizsgálatok, szabályozás, bíráló kiválasztás fogyasztói tesztek, módszertanok, stb).

Amennyiben a vizsgálat tárgyát képező termék a **Magyar Élelmiszerkönyv** szabályozása alá esik, abba az esetben a vonatkozó szabályozásban tájékozódhatunk annak érzékszervi jellemzőiről. Ezek alapján képzett bírálókkal a terméket viszonylag könnyen minősíthetjük.

Az érzékszervi bírálat megkezdése előtt érdemes a **Magyar Szabványügyi Testület** (MSZT) oldalán is tájékozódni [12], hogy a termék esetében létezik-e érvényes érzékszervi szabvány. Ha igen, akkor érdemes ezt beszerezni és alkalmazni. A szabványok tartalmazzák az elvégzendő érzékszervi vizsgálatok teljes folyamatát (minta-előkészítés, módszer, eredmények értékelése).

Abban az esetben, ha nem rendelkezik a Magyar Szabványügyi Testület a termékről, illetve, ha az egyszerű termékminősítésen túlmutató vizsgálatot szeretnénk végezni (például termékek összehasonlítása), érdemes **egyéb módszereket alkalmaznunk.** Napjainkban számos, a bírálat elvégzésében, statisztikai értékelésében és az eredmények értelmezésében segítséget nyújtó szoftver áll rendelkezésünkre, amelyek segítségével izgalmas kapcsolatokra lehet rámutatni. Ezen módszerek és szoftverek gyakorlati működésébe ad bepillantást következő fejezetünk.

2.1. Alkoholmentes italok

2.1.1. Profilanalízis – Ízesített palackozott vizek érzékszervi jellemzése és a bírálócsoport teljesítményének monitorozása

Ebben az esettanulmányban a termékek összehasonlítását mutatjuk be képzett/szakértő bírálók intenzitás értékelésének segítségével, a profilanalízis módszerével. A bírálók eredményei tovább értékelhetők, amelyek a bírálók teljesítményét jellemzik (elkülönítő képesség, ismétlő képesség, egyetértés, stb.).

Minta:
Vizsgálatunkba három különböző márkájú („CC", „R" és „S" kóddal jelölt), különböző ízesítésű, kereskedelmi forgalomban kapható körte-citromfű ízesítésű palackozott vizet vontunk be.

Minta-előkészítés:
A mintákat a javasolt fogyasztási hőmérsékleten biztosítottuk a bírálóknak (4-6 °C). A minta-mennyiségnek a termék jellegéhez és a vizsgált tulajdonságok típusához és számához kell igazodni. Esetünkben 1,5 deciliter mintamennyiséget töltött a poharakba ugyanazon minta-előkészítő személy. Mivel a termék érzékszervi jellege idővel megváltozhat, a tálcákat egyenként készítettük elő és vittük el a bírálati fülkékbe, ahol a bírálók azonnal megkezdték a vizsgálatot. E feltételek mellett a szénsavtartalom csökkenés, a habtartósság és a minták melegedése elhanyagolható volt.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálati eredményeket a nemzetközi szabványnak [46] megfelelően kialakított érzékszervi minősítő laboratóriumban gyűjtöttük. A profilanalitikus vizsgálatokat a szabványok előírásainak megfelelően, ProfiSens szoftverrel történő támogatás mellett végeztük [47, 48].

Vizsgálatba bevont személyek:
A panel tagjai **képzett érzékszervi bírálók** voltak, akik megfelelő minősítési szinttel és tapasztalattal rendelkeztek. A bírálók képzésben részesültek a skálák és a szoftverhasználat kapcsán. A módszer alapelveit megismerték az elméleti oktatás során, illetve több termékcsoport profilanalitikus vizsgálatában vettek részt. A szabvány 8-16 fő között határozza meg a bírálók számát, amelyet irányadónak tekinthetünk. Vizsgálatunkat 13 fővel végeztük.

Vizsgálat:
A bírálók az érzékszervi paramétereket strukturálatlan lineáris skálákon értékelték (0-100). A két szélső értéket leíró kifejezésekkel jellemeztük: színintenzitás, színárnyalat, áttetszőség, habosság, habtartósság, szénsavasság, buborékok mennyisége, buborékok mérete,

buborékok homogenitása, buborékok eloszlása, globális illatintenzitás, citrusos illat, körte illat, édes illat, globális ízintenzitás, citrusos íz, körte íz, édes íz, íztartósság. A bírálócsoport ismétlőképességének teljesítménymutatójának elemzéséhez két egymást követő nap végeztük azonos körülmények között a teszteket.

A panel teljesítményének mérésére – ismétlőképesség, elkülönítőképesség, egyetértés– – a norvég Nofima *(Norwegian Food Research Institute)* és a dán DTU *(Technical University of Denmark)* által közösen kifejlesztett ingyenesen letölthető, nyílt forráskódú PanelCheck 1.4 szoftvert használtuk [49-63].

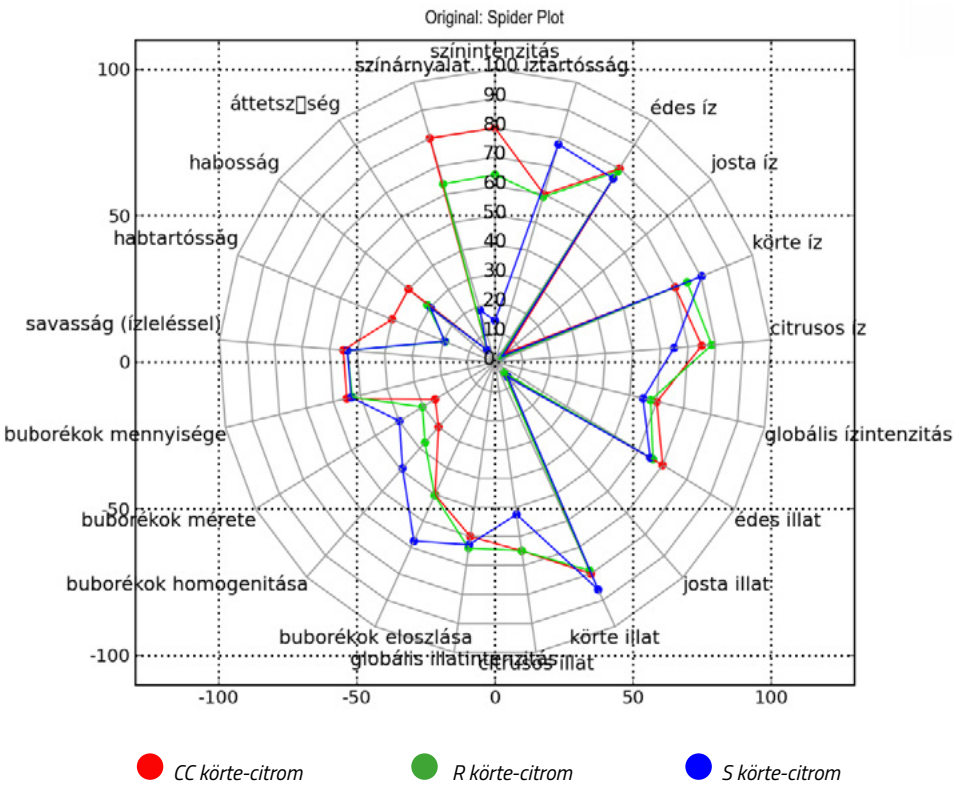
Eredmények:
Az ***1. táblázat*** az érzékszervi tesztek profilanalitikus tesztjeinek eredményeit mutatja be. A betűjelzések (a-e) a statisztikai elemzés alapján létrejött csoportokat jelentik. Az azonos betűvel ellátott termékek közös csoportot képeznek.

	„CC"*	„R"	„S"
színintenzitás	80a	64,0 ± 3,7b	14,2 ± 3,1e
színárnyalat	80a	63,7 ± 2,1b	18,7 ± 2,2e
habosság	40a	31,3 ± 3,9b	29,7 ± 1,8c
habtartósság	40a	19,3 ± 2,2b	19,6 ± 2,4b
buborékok mérete	25e	30,3 ± 3,9c	39,9 ± 2,2a
buborékok homogenitása	30d	37,2 ± 3,7c	49,2 ± 3,8b
buborékok eloszlása	50c	50,3 ± 3,8c	67,6 ± 4,1a
általános illat intenzitás	60b	64,0 ± 3,7a	62,8 ± 4,1ab
citrusos illat	65a	65,0 ± 4,7a	52,4 ± 4b
körte illat	80b	78,7 ± 4,7b	86,0 ± 6,7a
édes illat	70a	66,0 ± 6,6a	64,8 ± 9,8a
citromos íz	75b	78,6 ± 4,7a	65,0 ± 4,7c
körte íz	70c	74,7 ± 4,3b	80,3 ± 3,1a
édes íz	80a	78,9 ± 4,6ab	75,9 ± 4,6b
íztartósság	60d	59,0 ± 6,1d	77,8 ± 4,5b

1. táblázat: *A vizsgálat ízesített vizek érzékszervi átlag - és szórás értékei*
**„CC" körte-citromfű volt a referencia, ezért nincsenek szórás értékei*

A termékek melletti a-tól e-ig terjedő betűjelek a szignifikáns különbséget jelzik.

Az eredmények alapján az alábbi érzékszervi különbségek adódtak (eltérő betűvel jelölve): színintenzitás, színárnyalat, habtartósság, buborékok homogenitása, citrom íz, körte íz. A három márka egyes érzékszervi paramétereiben nem volt szignifikáns különbség (azonos betűvel jelölve): szénsavasság, buborékok mennyisége, josta (bogyós gyümölcs, a feketeribizli és az egres hibridje) illat, édes illat és josta íz. A „CC" és az „R körte-citromfű termékei az alábbi négy paraméterben különbözött az „S" termékétől: buborékok eloszlása, citromos illat, körte illat és íztartósság. Az általános íztartósságot elemezve a „CC" és az „R" esetében különbség adódott. Az általános illatintenzitás eredményei azt mutatják, hogy a „CC" és az „R" különbözött, azonban az „S" terméket egyiktől se lehetett elkülöníteni. A körte-citromfű ízesítésű minták teljes érzékszervi profilját a következő ábra mutatja be ***(10. ábra)***.



10. ábra: *A körte-citromfű ízesítésű minták teljes érzékszervi profiljai (PanelCheck)*

2.1.2. Preferencia térképezés – 100 százalékos narancslevek preferenciái

Ebben az esettanulmányban termékek összehasonlítását mutatjuk be képzett/szakértők bírálata és fogyasztói vélemények alapján a preferencia-térképezés módszerével. A módszer lényege, hogy az érzékszervi vizsgálat során kapott intenzitás értékeket a fogyasztói kedveltség értékekkel kapcsoljuk össze. A preferencia-térképezés segítségével többek között megállapítható, hogy mely termékeket, mely tulajdonságok miatt kedvelték/nem kedvelték a fogyasztók. Az eredmények alapján a termékek fejlesztési területei meghatározhatók.

A vizsgálat háttere:
A narancslevet világszerte a gyümölcslevek közül a legnagyobb mennyiségben fogyasztják. A frissen facsart narancslé és az iparilag előállított narancslé érzékszervi jellemzői nagyban különbözhetnek. A narancslevek érzékszervi jellemzőit számos tényező befolyásolja, ezért a kereskedelemben kapható levek sokszor elég eltérőek. A legfontosabb befolyásoló tényező a termesztési körülmény, az érettség, az előállítás műveleti lépései (extrakció, lé és rost elválasztásához alkalmazott nyomás, hőmérsékleti tényezők, sűrítés, stb.). A szín-, íz- és aromaanyagokat számos tényező befolyásolja, mint a tárolási idő és hőmérséklet vagy a csomagolóanyag jellemzői.

Minta:
A narancslevek összehasonlító vizsgálata összesen hat különböző, kereskedelmi forgalomban kapható 100 százalékos narancslevet tartalmazott (gyártói márkás: „P1", „P2", „P3" és kereskedelmi márkás termékek: „K1", „K2", „K3").

Minta-előkészítés:
A mintákat a javasolt fogyasztási hőmérsékleten biztosítottuk a bírálóknak (4-6 °C). A mintamennyiségnek a termék jellegéhez és a vizsgált tulajdonságok típusához és számához kell igazodni. A minták kitöltése előtt a dobozokban levő narancsleveket felráztuk a kiülepedés elkerülése miatt. Ezután 2 deciliter mintamennyiséget töltött a poharakba ugyanazon minta-előkészítő személy. Mivel a termék érzékszervi jellege megváltozhat idővel, ezért a tálcákat egyenként készítettük elő és vittük el a bírálati fülkékbe, ahol a bírálók azonnal megkezdték a vizsgálatot. E feltételek mellett a kiülepedés és a minták melegedése elhanyagolható volt.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatok az MSZ EN ISO 8589 szabvány alapján kialakított érzékszervi laboratóriumban, bírálati fülkékben történtek [46]. Az elemzéseket az Excel-be épülő XLSTAT szoftverrel végeztük a nemzetközi kutatások javaslatainak integrálásával [45, 64-80].

Vizsgálatba bevont személyek:
A vizsgálatot minimum 10 fős képzett bírálói panel végezte.

Vizsgálat:
A vizsgálat során a bírálói panel által szolgáltatott eredmények alapján számos érzékszervi tulajdonság került meghatározásra.

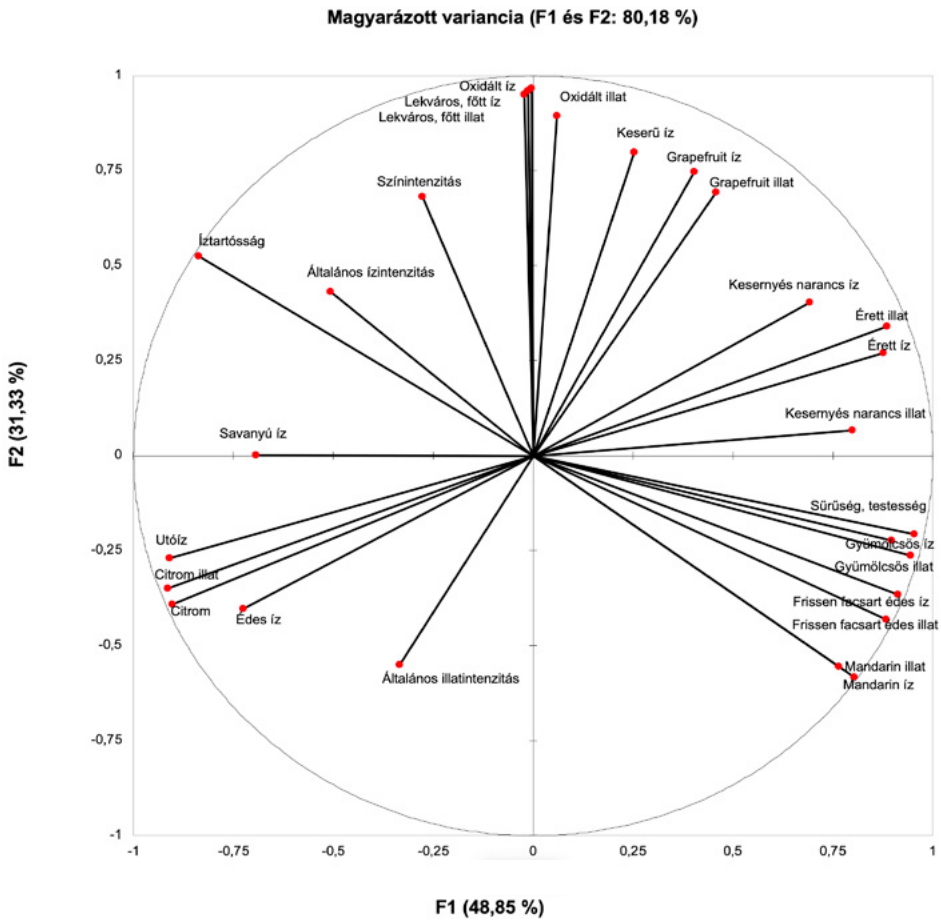
Eredmények:
A vizsgálatba bevont érzékszervi tulajdonságok számának csökkentése (összevonása) érdekében **főkomponens elemzést** *(Principal Component Analysis,* PCA) végeztünk. Az új főkomponensek (F1-F5) segítségével az eredeti adatok könnyen értelmezhetővé válnak ***(2. táblázat)***.

	Főkomponensek				
	F1	F2	F3	F4	F5
Sajátérték	13,19	8,459	3,68	1,205	0,466
Magyarázott varianciahányad (%)	48,852	31,331	13,628	4,464	1,725
Kumulált magyarázott varianciahányad (%)	48,852	80,183	93,811	98,275	100

2. táblázat: *A vizsgált narancslevek eredményeivel végzett főkomponens elemzés eredményei (szakértői adatok)*

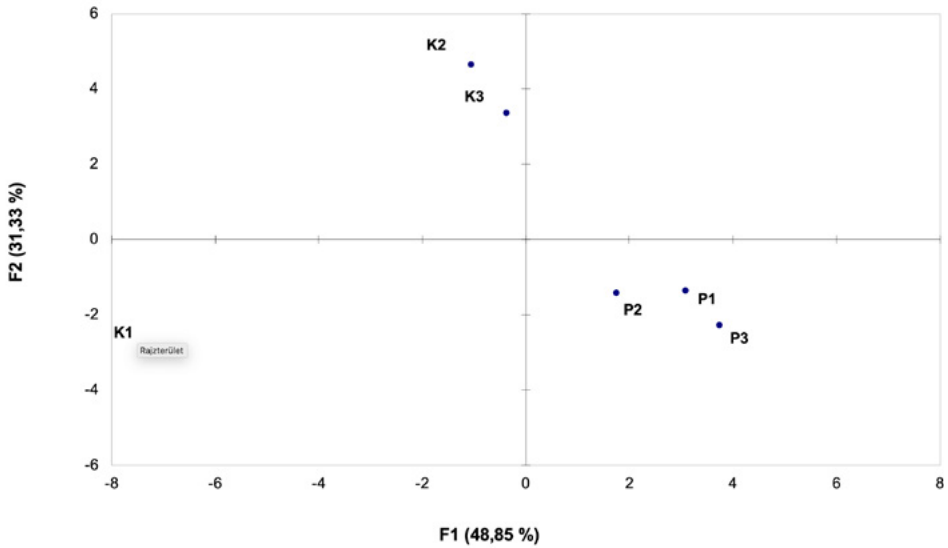
A szakértők esetében az első három komponens (F1= 48,85 százalék, F2= 31,33 százalék, F3= 13,628 százalék) alapján **kétdimenziós térkép** készíthető, amely az adatok szóródásának legnagyobb részét (F1+F2+F3= 93,811 százalék) magyarázza ***(11. ábra)***. Célszerű a főkomponenseket az összes kombinációban ábrázolni, annak érdekében, hogy a sokdimenziós redukált teret több oldalról is megvizsgálhassuk. Az eredményekből az alábbi következtetések vonhatók le.

1. A piros pöttyökkel jelölt értékek és a hozzájuk tartozó vektorok hossza mutatja meg az egyes érzékszervi paraméterek elhelyezkedését a redukált, kétdimenziós térben.
2. Azok az érzékszervi paraméterek, amelyek közel helyezkednek el, egymáshoz képest együtt jártak (íztartósság, általános ízintenzitás; grapefruit íz, grapefruit illat; érett illat, érett íz; frissen facsart gyümölcsös íz, frissen facsart gyümölcsös illat; mandarin illat és mandarin íz).
3. A vektorok hossza meghatározza az érzékszervi paraméter fontosságát a térképezésben. A legfontosabb érzékszervi paraméterek/vektorok a frissen facsart gyümölcsös illat, a frissen facsart gyümölcsös íz, az édes narancs íz, a mandarin illat és mandarin íz, a citrom illat, a citrom íz, az utóíz, az íztartósság, a lekváros jelleg, az oxidált illat, az érett illat és az érett íz.



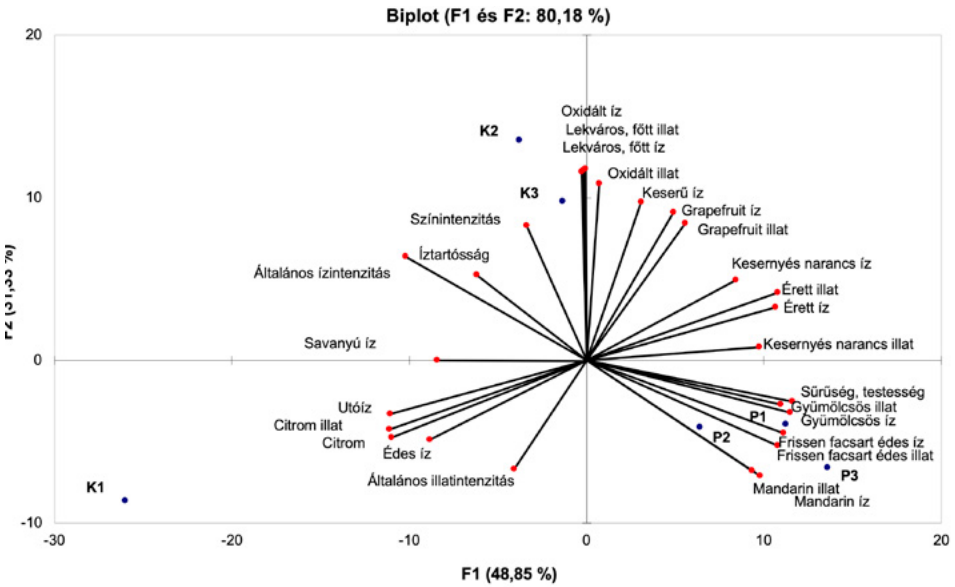
11. ábra: *Az érzékszervi tulajdonságvektorok korrelációja az F1 és F2 főkomponensek síkjában (szakértők)*

Az úgynevezett **Bi-plot ábra** megmutatja, hogy ugyanebben a térben a termékek hogyan helyezkednek el egymáshoz képest ***(12. ábra)***. Ez alapján elmondható, hogy a „K" és a „K2" termékek érzékszervi tulajdonságaiban hasonlóak, mivel ugyanabba a térrészbe tartoznak, közel egymáshoz. A „P3", a „P2" és a „P1" mutat további hasonlóságokat. A „K3" terméke a másik két csoporttól elkülönült.



12. ábra: *A vizsgált narancslevek F1 és F2 komponens alapján kialakított terméktere*

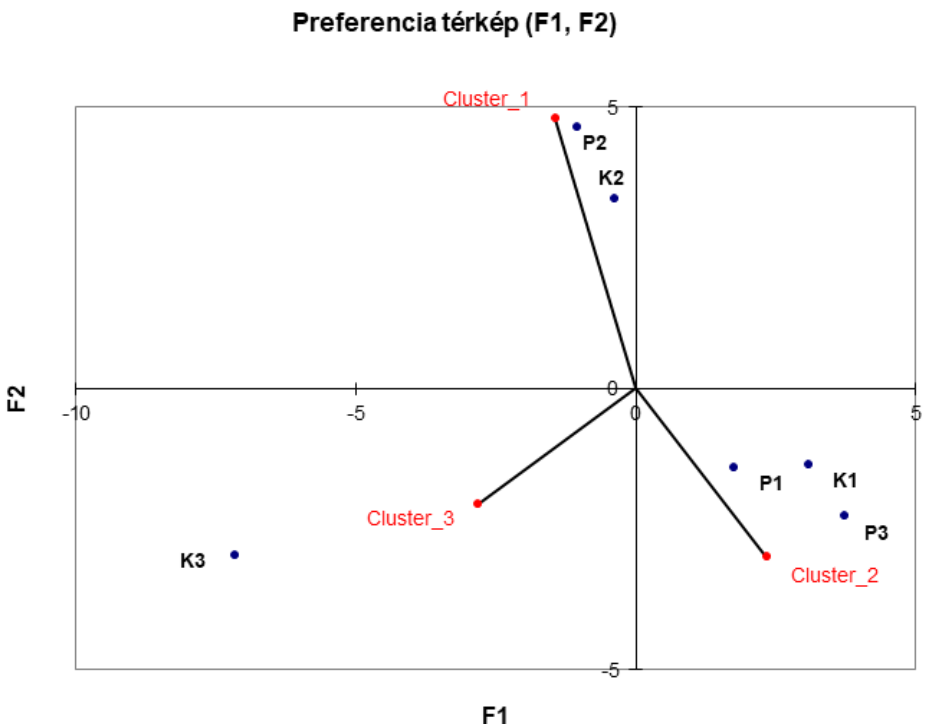
A szakértői érzékszervi diagram **PCA és a Bi-plot termékeket bemutató PCA ábrájának egymásra vetítésével** megállapíthatóvá válik, hogy az egyes termékeket milyen érzékszervi paraméterek jellemzik leginkább ***(13. ábra)***. A „K1" és a „K2" levek jellemzői a lekváros, főtt jelleg, a keserű íz, az erősebb színintenzitás és az íztartósság. Kevésbé jellemzik ezeket a termékeket a tükörkép oldalon megjelenő paraméterek, azaz a természetes friss narancs illat, az édes narancs íz, a mandarin és a citromos jelleg, az általános illatintenzitás és az édes íz. A „P1", „P2", „P3" termékeket a természetes friss narancs illat, az édes narancs íz, a mandarin és a citromos jelleg, az általános illatintenzitás és az édes íz jellemzi. Ezekre a termékekre kevésbé jellemző a lekváros és a főtt jelleg, a keserű íz, az erősebb színintenzitás és az íztartósság. A „K3" narancslevekre jellemző az utóíz, a citromos jelleg, a savanyú íz és az általános illatintenzitás, míg kevésbé a friss, kesernyés, harsány narancs íz és illat, valamint az érett íz.



13. ábra: *A vizsgált narancslevek F1 és F2 főkomponens szerinti értékek (pontok) és súlyok (vektorok) együttes ábrázolása*

A bírálat során kapott nagy számú preferencia adatból klaszterelemzés segítségével három különálló fogyasztói csoportot (klasztert) alakítottunk ki. A csoportok jellemzése érdekében érdemes elkészteni a preferencia-térképet az egyes vizsgált tulajdonságokra – szín, édes íz, savanyú íz, keserű íz, rostosság, természetes illat, természetes íz – illetve a termék összeségét értékelő általános/globális kedveltségre vonatkozóan. A példa kedvéért itt most a szín és az általános/globális kedveltség elemzéseit mutatjuk be.

A **szín preferencia-térkép** alapján a klaszterek egymással ellentétes irányba mozdultak el. Az első klaszter (sorrendben) a „K1" és a „K2" termékeket kedvelte leginkább, a második klaszter tagjai a „P1", a „P2" és a „P3" termékeket, míg a harmadik a „K3" és „P1" termékeket részesítette előnyben. Az egyes klaszterek szín szerinti fogyasztói preferenciái alapján készített preferencia térképet a 14. ábra és a felállított sorrendet a ***3. táblázat*** szemlélteti.

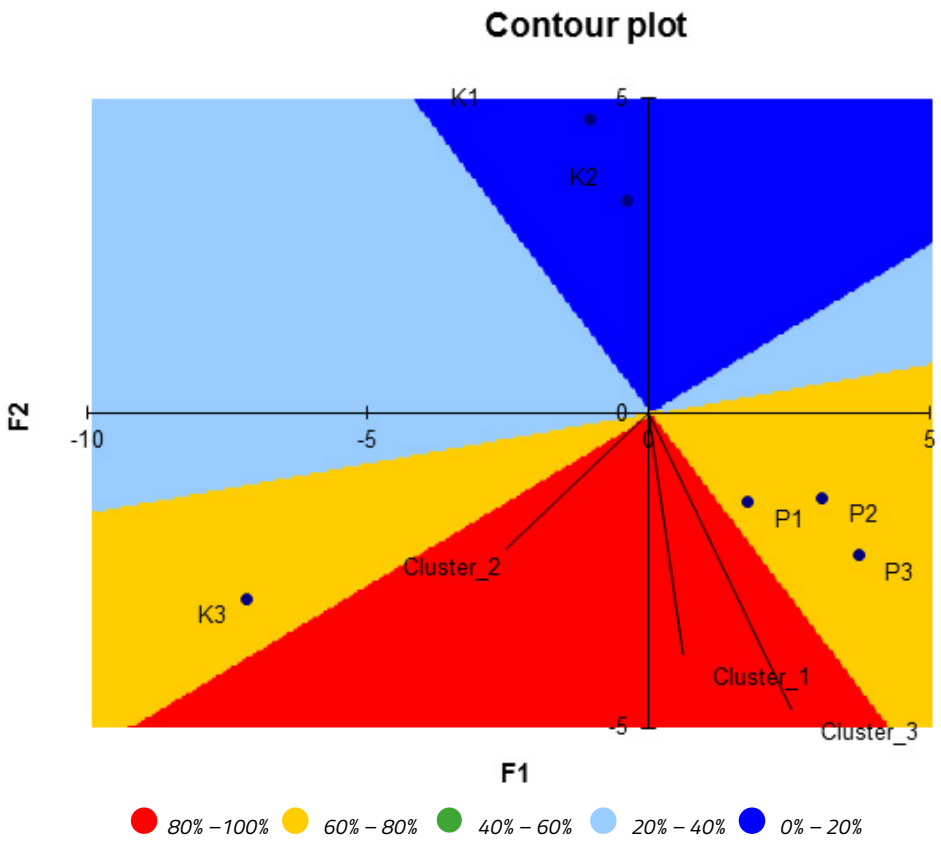


14. ábra: *A vizsgált narancslevek színük alapján kialakított preferencia-térképe*

Fogyasztói csoport 1 (1. klaszter)	Fogyasztói csoport 2 (2. klaszter)	Fogyasztói csoport 3 (3. klaszter)
„K1"	„P3"	„K3"
„K2"	„P2"	„P1"
„K3"	„P1"	„P3"
„P1"	„K3"	„K2"
„P2"	„K2"	„P2"
„P3"	„K1"	„K1"

3. táblázat: *A vizsgált narancslevek szín tulajdonság preferencia értékei csökkenő sorrendben*

A fogyasztók általános kedveltségi értékelése alapján az első klaszterbe tartozó fogyasztók (sorrendben) a „P2", a „P3" és a „K3" termékeket preferálták, a „K1" és a „K2" termékekkel szemben. A második klaszter esetében a „K3" és a „P1" szerepel az első két helyen, a harmadikon pedig a „P3". Itt is a „K1" termék volt a legkevésbé preferált. A második klaszter preferenciája volt a legkevésbé határozott a három közül. Általánosságban elmondható, hogy a legkevésbé kedvelt termék a „K1" és a „K2" voltak. A hármas klaszter esetében is hasonló kép rajzolódik ki, itt a „P1", a „P2" és a „P3" termékek szerepelnek az első három helyen, és ugyanúgy a „K1" és a „K2" szerepel az utolsó két helyen. Két klaszter határozottan a „P3" terméket kedvelte, határozottságukat a klasztereket ábrázoló vektor hossza is alátámasztja. Minél magasabb a fogyasztói elfogadás (százalék), annál pirosabb a preferenciatérkép színezete. Jól látható, hogy a „K1" és „K2" termékek 0-20 százalékos (sötétkék) területre esnek, amely alacsony elfogadottságot jelent.. Következtetésként az is levonható, hogy a „P1", a „P2", és a „P3" és a „K3" termékek elfogadottsága magas ***(15. ábra, 4. táblázat)***.



15. ábra: *A vizsgált narancslevek kedveltségének preferencia-térképe*

Fogyasztói csoport 1 (1. klaszter)	Fogyasztói csoport 2 (2. klaszter)	Fogyasztói csoport 3 (3. klaszter)
„P3”	„K3”	„P3”
„P2”	„P1”	„P2”
„K3”	„P3”	„P1”
„P1”	„P2”	„K3”
„K2”	„K2”	„K2”
„K1”	„K1”	„K1”

4. táblázat: *A vizsgált narancslevek kedveltség preferencia értékei csökkenő sorrendben*

A fogyasztói adatok alapján összefoglalva megállapítható, hogy a fogyasztók a „K1” és a „K2” 100 százalékos narancsleveket kedvelték legkevésbé, míg a „P3” terméket leginkább.

2.1.3. Nem teljes körű kiegyenlített blokk elrendezés – Kávéitalok érzékszervi optimalizálása

Ebben az esettanulmányban fejlesztés eredményeképpen létrejött termékek fogyasztói kedveltségének értékelését mutatjuk be, nem teljeskörű kiegyenlített blokk elrendezéssel. A vizsgálat érdekessége, hogy hatnál több terméket bírálnak a fogyasztók, amelyek csak ezzel a speciális kísérleti elrendezéssel értékelhetőwk. A vizsgálatokat fogyasztók végzik, az eredmények pedig megadják, hogy mely terméket mennyire kedvelik fogyasztók.

Vizsgálat háttere:
Az élelmiszeripari termékoptimalizálás célja olyan termékek fejlesztése, amelyek az élelmiszer-biztonsági és tápérték szempontokon túl, a fogyasztói igényeknek megfelelően érzékszervi szempontból is kedveltek. A vizsgálatban ehhez meg kellett határozni a pörkölt - és zöld kávé keverék optimális arányát. A kutatás arra irányult, hogy az erősebben pörkölt kávé, zöld kávéval keverve mennyire fedi el a zöld kávé aromaszegényebb jellegét, illetve, hogy a kávék érzékszervi kedveltségét (illat, íz, szín, állomány, összes kedveltség) a keverési arányok és a pörköltségi fok, hogyan befolyásolja. Az eredmények alapján meghatározható, hogy keverési arány, vagy a pörköltségi fok befolyásolja-e erősebben a fogyasztók preferenciáit. További várható eredmény, az ideális keverési arány (pörkölt: zöld, arabica: robusta) és a fogyasztók által leginkább kedvelt ideális pörköltségi fok meghatározása.

Minta:
A teszt során elsőként kétfajta (*Coffea arabica, Coffea canophora*; robusta) zöldkávé szemeit és a belőlük készített italt vizsgáltuk. Mivel az összes főzet száma, a szakirodalom alapján javasolt hat vizsgálandó mintánál több, ezért – az érzékszervi kifáradás megelőzése érdekében – a szabvány által javasolt speciális módszert, az úgynevezett **kiegyenlített nem teljes blokktervet** *(Balanced Incomplete Block Design*, BIB) alkalmaztuk. Az MSZ ISO 29842 szabvány [41] javaslatai alapján azt választottuk, ahol egy blokkban lévő fogyasztók száma, illetve egy fogyasztó által értékelt minták száma a lehető legkisebb. Ez 10 vizsgált minta esetén, 15 fogyasztóból álló blokk, ahol mindenki 4 mintát bírál. A szabvány a vizsgálat számára megfelelő szintű precizitás elérése érdekében, a kívánt értékelések teljes számát 60 fogyasztóra írja elő. Ennek megfelelően a blokk tervet négyszer ismételtük meg ***(5. táblázat)***. A jelölés során a kezdőbetű mindig a felhasznált kávé típusát, a szám a pörkölési programot, míg a százalék a pörkölt kávé mennyiségét jelzi a keverékben százalékban megadva. Tehát például az A1 25 százalék jelzésű minta, az 1. program alapján készített pörkölt Arabica kávé keverék, ahol a pörkölt és zöldkávé aránya 1:3.

Bírálók	Minták									
	A1 25	A1 50	A1 75	A1 100	A2 25	A2 50	A2 75	A2 100	R1 75	R2 75
1.	x	x	x	x						
2.	x	x			x	x				
3.	x		x				x	x		
4.	x			x					x	x
5.	x				x		x		x	
6.	x					x		x		x
7.		x	x			x			x	
8.		x		x			x			x
9.		x			x			x		x
10.		x					x	x	x	
11.			x	x	x			x		
12.			x		x				x	x
13.			x			x	x			x
14.				x	x	x	x			
15.				x		x		x	x	

5. táblázat: *A vizsgált kávéitalok BIB tervezete [41]*

Minta-előkészítés:
A zöldkávé mintákból 100-100 grammot pörköltünk meg, két különböző pörkölési programmal ***(6. táblázat)***.

Pörkölési program	Szakaszok	Hőmérséklet (°C)	Idő (perc)
1.	1.	190	1
	2.	196	2
	3.	200	0,5
2.	1.	188	4
	2.	196	1
	3.	200	1

6. táblázat: *Az arabica és a robusta zöld (nyers) kávék pörkölési programjai*

Az azonos fajú *(arabica* illetve r*obusta)* kávé zöld (nyers), valamint pörkölt változatának őrleményéből 1:3, 1:2, és 3:1 arányú keverékeket készítettünk. Az *arabica* kávét a *robusta* kávéval nem kevertük. A kávéitalokat dugattyús *(french press)* Upphetta típusú kávéfőzővel készítettük el, semleges érzékszervi profilú szénsavmentes ásványvíz felhasználásával. A kávéfőző edénybe 25 gramm őrölt kávéminta került. Ezt követően 0,5 liter forró vizet (körülbelül 95 °C) öntöttünk az őrleményre, és ráhelyeztük az edény tetejét, úgy hogy a szűrő felhúzott állapotban volt. 30 másodpercig állni hagytuk, majd egy kanál segítségével az egyenletesebb oldódás elősegítésére, tízszer megkevertük az italt. Ezt követően lefedett edényben ázni hagytuk az őrleményt 4 percig, amely idő alatt az ital megkapja a végleges aromáját. Utolsó lépésként a kávéfőző szűrő részét használva leszűrtük az italt, és poharakba töltöttük [81]. Mivel a termék érzékszervi jellege megváltozhat idővel, ezért a tálcákat egyenként készítettük elő és vittük el a bírálati fülkékbe, ahol a bírálók azonnal megkezdték a vizsgálatot. E feltételek mellett a minták kihűlése elhanyagolható volt.

Vizsgálati körülmények:
A kedveltségi fogyasztói tesztet érzékszervi minősítő laboratóriumban hajtottuk végre [46].

Vizsgálatba bevont személyek:
A kávéital érzékszervi vizsgálatát – az egészségügyi szempontok, mint a magas vérnyomás figyelembevétele mellett – 10 különböző keverék segítségével végeztük el. A kísérletben résztvevő bírálók feltehetőleg átlagos érzékszervi érzékenységgel rendelkeztek, modellezve az átlagos fogyasztót.

Vizsgálat:
A zöld kávébab alapanyagok minőségének vizsgálatát MSZ ISO 10470:2014 szabvány alapján végeztük [81].

A **kedveltségi fogyasztói teszt** során a bírálóknak kérdőíves formában kellett értékelniük a kávéitalokat. A fogyasztói kérdőív kialakításánál törekedtünk az egyszerűségre, mivel a válaszadói hajlandóság nagyban függ a kérdések megfogalmazásától. A kávéitalok jellemzésére kilenc tagú kategóriaskálát alkalmaztunk, egyes kategóriák beazonosítását szimbólumokkal jelöltük (nem kedvelem= 1 pont, nagyon kedvelem= 9 pont). Az első kérdésben a bírálóknak a kávéitalok összkedveltségéről kellett nyilatkozniuk. Ezt követte az egyes érzékszervi jellemzők kedveltség alapján történő értékelése (szín, savasság, keserűség, íz, illat). Végül a bírálóknak kedveltség alapján rangsorolniuk kellett a mintákat ***(16. ábra)***.

ÉRZÉKSZERVI TESZT KÉRDŐÍV

Kávéitalokat fogunk tesztelni, szeretnénk, ha részt vennél a termékek kóstolásában. Fontos az őszinte válaszadás, ebben a tesztben nincsenek jó vagy rossz válaszok.

A minták kóstolása között fogyassz egy kevés vizet ízsemlegesítés céljából. A teszt végén lesz egy közvetlen összehasonlítás a négy változat között, ehhez minden pohárban hagyj elegendő mintát.

1. Mennyire kedveled a megkóstolt kávékat összességében? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2. Mennyire kedveled a megkóstolt kávék színét? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

3. Mennyire kedveled a megkóstolt kávék savasságát? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

4. Mennyire kedveled a megkóstolt kávék keserű jellegét? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

5. Mennyire kedveled a megkóstolt kávék illatát? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

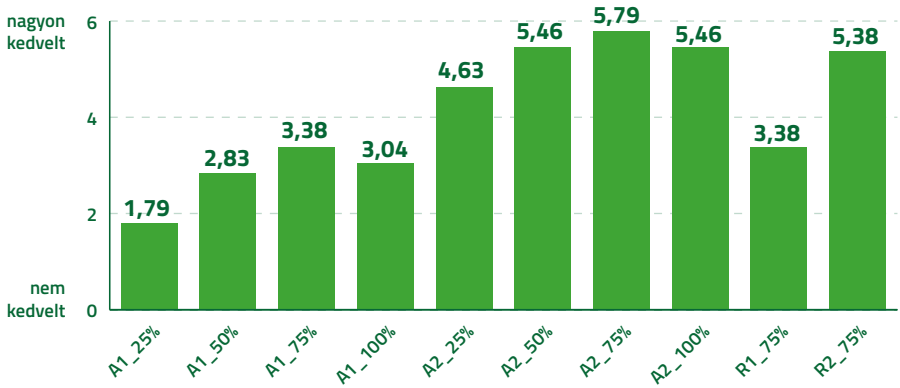
6. Mennyire kedveled a megkóstolt kávék ízét? Írd be a minták kódjait a keretezett részbe!

	nem kedve-lem								nem kedve-lem
Minta kódja									
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○

16. ábra: *A vizsgált kávéitalok kedveltség vizsgálatának tesztlapja*

Eredmények:
Az egyes keverékekből készült kávéitalok pontátlagait a 17. és a 18. ábrákon szórásukkal ábrázoltuk, illetve betűkkel (a-d) jelöltük a páronkénti összehasonlítás eredményét. A diagramokon az egyre sötétedő színekkel érzékeltettük a magasabb pörkölt kávearányt, valamint különböző színnel jelöltük az 1-es és a 2-es pörkölést, illetve a különböző kávéfajtákat. A kérdőív alapján külön-külön kiértékelhető a kávéitalok szín-, savasság-, keserűség-, illat-, íz-, és összkedveltségre. A következőkben az íz és az összkedveltség eredményeit mutatjuk be részletesebben. Az eredményeket az MSZ ISO 29842:2015 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Nem teljes körű kiegyenlített blokkelrendezések szabvány „B" melléklete alapján értékeltük [41].

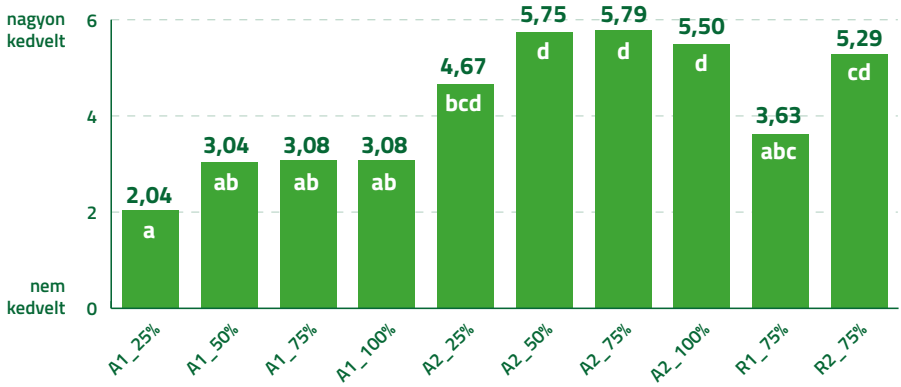
Az **íz kedveltség**ére vonatkozó eredményeket a ***17. ábra*** szemlélteti. A páronkénti összehasonlítások alapján a 2-es pörkölésű 75 százalékos arabica (A2_75%) ízét kedvelték leginkább (5,79 átlag) a bírálók, míg az 1-es pörkölésű 25 százalékos arabika (A1_25%) kávéitalt a legkevésbé (1,79). Ezen minta ízkedveltsége nem különbözött jelentősen az 1-es pörkölésű 50 százalékos (A1_50%), a 75 százalékos (A1_75%), a 100 százalékos arabica (A1_100%) és a 75 százalékos robusta (R1_75%) kávéitaloktól.



17. ábra: A vizsgált kávéitalok ízének átlagos kedveltség - és szórás értékei

A kávéitalok összkedveltségre vonatkozó eredményeit a ***18. ábra*** szemlélteti. Az összkedveltség tekintetében az erősebb pörkölésű 75 százalékos (A2_75%) (5,79), az 50 százalékos (A2_50%) (5,75) és a 100 százalékos (A2_100%) (5,50) arabica, valamint a robusta kávé 25 százalékos zöldkávé tartalommal (R2_75%) (5,29) kapta a legkedvezőbb bírálatot. A páronkénti összehasonlítás alapján ezek között a termékek között nem tettek jelentős különbséget a bírálók. A legkevésbé kedvelt kávéital összkedveltség tekintetében az 1-es pörkölésű 25 százalékos arabica kávéital (A1_25%) (2,04) volt. A páronkénti összehasonlítás alapján a 2-es pörkölésből készült arabica és robusta keverékek összkedveltség tekinte-

tében szignifikánsan eltérnek a legkevésbé kedvelt 1-es pörkölésű 25 százalékos arabica keverékektől. Továbbá megállapítható, hogy az 1-es pörkölésű kávét tartalmazó arabica és robusta italok összkedveltség tekintetében egyformának tekinthetők, az adott minták esetén.



18. ábra: *A vizsgált kávé italok összkedveltségének átlagos kedveltség - és szórás értékei*

Az érzékszervi teszttel bizonyítottuk, hogy a BIB terv hatékonyan és jól alkalmazható termék fogyasztói érzékszervi kedveltségének mérésére. Az eredmények alapján az erősebben pörkölt kávé, zöld kávéval keverve elfedi a zöld kávé aromaszegényebb jellegét. Megállapítható, hogy a fogyasztók nem érzékeltek számottevő különbséget az eltérő zöldkávé tartalommal rendelkező keverékek között összkedveltség tekintetében, a gyengébb és az erősebb pörkölés esetén sem. A keserűség, a savasság, az illat és az íz eredmények alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a zöldkávé mennyiségének a változtatását a fogyasztók/laikus bírálók kedveltség alapján nem voltak képesek érzékelni 50 százalék zöld kávé tartalom alatt. A bírálók jobban kedvelték az erősebben pörkölt kávé keverékeket, ez jobban emlékeztette őket a jellegzetes eszpresszó kávé jellemzőire. Összességében megállapítható, hogy a zöld/pörkölt kávék kedveltségét elsősroban nem a zöldkávé arányának a megválasztása hanem a pörkölés foka befolyásolta.

2.2. Alkoholos italok érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok

Ebben az esettanulmányban az alkoholos italokkal kapcsolatos legfontosabb bírálati szempontokat foglaljuk össze. A bírálatok jellemző céljai a minőség-ellenőrzés, a tételminősítés, a versenyek vagy a hatósági vizsgálat. A bírálat módja általában pontozás, a bírálók képzettek vagy szakértők.

Az alkoholos italok esetében szinte megkerülhetetlen az érzékszervi minőség kérdése. A gyártók jelentős hányada kiemeli mind a termékkel kapcsolatos marketing kommunikációban, mind a jelölésekben (has és hátcímke), hogy melyek azok az egyedi íz, illat vagy aroma jellemzők, amelyek az ő termékét egyértelműen elkülönítik a többitől. Ezeknek a termékeknek a minősítésével kapcsolatban mind hazai, mind nemzetközi előírások és szabályrendszerek is léteznek. Ezek közül mutatunk be néhányat a teljesség igénye nélkül.

Sör esetében az alábbi információforrások elérhetőek:

- hazai előírás: „A sör érzékszervi vizsgálata" (MSZ 8761-4) [82].
- nemzetközi források:
  - Sör Bírálók Minősítési Programja *(Beer Judge Certification Program*, BJCP) [83];
  - Európai Sörgyártók Szövetsége *(European Brewery Convention*, EBC) [84];
  - Sör és Lepárlás Kutató Intézet *(Institute of Brewing and Distilling,* IBD) [85].

A sör érzékszervi vizsgálatával kapcsolatos előírás 2018-ban jelent meg új kiadásban [82]. Az 1995-ös változatot 2018-ban helyettesítette a jelenleg érvényes kiadás. Mint minden érzékszervi szabvány, ez is ismerteti a fogalmak meghatározását, érzékszervi követelményeket illatra, ízre vonatkozóan. Útmutatást ad a minták tárolására, mintavételre. A bírálati hőmérsékletet úgy kell beállítani, hogy az összhangban legyen az adott sör stílusával, és lehetővé tegye a bíráló számára az egyes íz és aromajegyek elkülönítését. A szabvány javaslatot tesz a kóstoló pohárra is ***(19. ábra)***. Ebben a két kiadás között eltérés van. Korábban a nem átlátszó poharakat preferálták, ezzel a sör színének vizsgálata ki is került a folyamatból. A jelenlegi tendenciák viszont arra mutatnak, hogy átlátszó poharat kapnak a bírálók, amely lehet talpas vagy talp nélküli is. A sörök vizsgálatára több színskála is ismeretes (Lovibond, SRM és EBC). Bármelyiket is használjuk, törekedni kell arra, hogy az egyes színminták megjelenítése színhelyes legyen (akár nyomtatott anyagról, akár digitális felületről van szó). A bírálat során általában az alábbi lépéseken keresztül történik meg a minősítés.

A bírálat elvégzésekor a mintákat célszerű, ha egy személy készíti elő, így homogén lesz a mintamennyiség. Ellenkező esetben valamilyen mérőedényt, vagy jelölt poharat kell használni az egységes szint elérése érdekében.

19. ábra: *Sör kóstoló pohár egy lehetséges típusa [86]*

Illat tisztaság

Mivel a pontozásos módszerek alapvetően hibakereső szemléletűek, a maximális pont előfeltétele a tiszta illat. Ennek megítéléséhez a bírálónak ismernie kell az adott sör stílus illatát, hiszen vannak olyan aromajegyek, amelyek egy adott sörnél hibának számítanak, a másiknak viszont alapvető jellemzője. Vannak természetesen egyértelmű illathibák is, mint például a diacetiles, szúrós, szulfitos vagy poros. Persze itt is lehetnek olyan fajták, ahol ez nem számít hibának vagy egyenesen elvárt.

Íz tisztaság

Az íz vizsgálata esetében is a bíráló feladata az adott sör stílusnak való megfelelőség vizsgálata. Egy adott ízjelleg csak akkor lehet domináns a többihez képest, ha az adott sör stílusnál ez elvárás. Az ízhibák gyakorlati ismerete itt is nagyon fontos, ezt segítik a kereskedelmi forgalomban kapható érzékszervi hiba készletek (például FlavorActiV, Aroxa, Seibel Institute). A legismertebb ízhibák közé tartozik a diacetiles, dimetilszulfidos vagy fém ízű minták.

Ízharmónia

Talán a legnagyobb szakmai jártasságot és stílus ismeretet indokló feladat. Célja talán ugyanaz, mint a korábban szinte minden pontozásos előírásban szereplő összbenyomás értékelése. A bírálócsoport teljesítményét és összhangját talán az mutatja meg legjobban, ha azt nézzük meg, hogy ugyanarra a sörre ennél a részpontszámnál mekkora szórás adódott.

Recencia
A sör szénsavasságából eredő enyhén csípős érzet. Fontos tudni, hogy bár a szánkban érzékeljük ezt a jellemzőt, de ez nem egy íz, hanem egy nyálkahártya érzet, úgynevezett trigeminális érzet (kortyérzet).

Keserűség
A sör keserűségének az értékét számítással is meg lehet határozni, általában a nemzetközi keserűségi egységben *(International Bittering Unit*, IBU) adják meg. A sör keserűsége ugyanakkor nem független a többi íz és aromajellemzőtől, a bíráló ezekhez és az adott sör stílushoz viszonyítva értékeli azt.

A különböző pontozásos módszereknél bevett technika az, hogy az egyes tulajdonságokhoz rendelt pontszámokat egy súlyozófaktorral szorozzuk meg. Ha például a legmagasabb megszerezhető pontérték 20, és az egyes jellemzőket 0-5 pont között értékelhetik a bírálók, akkor a súlyozófaktorok összege 4. Így biztosítható az, hogy minden tulajdonságnál egységes, 5 fokú skálát használunk, a tényleges összpontszám viszont nem emelkedik 20 fölé. A súlyozófaktorok kialakítása eltérő lehet: a szabványokban általában előre definiált, míg egy verseny, vagy egy üzemi, belső minősítési rendszer esetében a szakmai vezetők alakítják ki. Az alacsonyabb súlyozó faktor a gyakorlatban nem azt szokta jelezni, hogy az a tulajdonság nem fontos, csupán arra utal, hogy a gyakorlatban viszonylag kevés hibát produkál, vagy esetleges megjelenése sem rontja le nagymértékben a sör élvezeti értékét.

A bírálók eredményeinek értékelésekor a kiugró adatokat meg kell vizsgálni, ezeket okozhatja előkészítési hiba, vagy a bíráló nem megfelelő teljesítménye.

Különböző sör teszteken különböző módon vizsgálják a tételeket. Létezik az a változat, amikor a bíráló a kódolt poharat kapja meg, ekkor csak egy kódszámot és egy sör stílust ismer. Van, amikor az eredeti palackot kapja meg, de olyan mértékben elmaszkolva, hogy nem ismerhető fel a gyártó. Ekkor jobb a helyzet, mert maga nyitja és tölti ki a sört, minimális a szénsav és az aroma veszteség, viszont esélyes, hogy a maszkolás nem teljesen működik. Ideális esetben a söröket „sztenderd" üvegekbe palackozzák, így mindkét feltétel egyaránt teljesül. Végül terméktesztek esetében, különösen az internetes videó megosztó portálokon a termék bemutatásával kezdenek, itt egyértelműen ismert a márka vagy gyártó, majd ez után következik a tesztelő véleménye.

A bírálók teljesítménye csak akkor lesz megfelelő, ha egy blokkba túlságosan sok minta nem kerül be. Az egyes blokkok között szünetet kell tartani. Ha több sör stílust is vizsgálnia kell a bírálónak, akkor, a bírálati sorrendet az eredeti extrakt tartalom és a komlósság, ízintezitás szerint növekvő sorrendben érdemes megvalósítani.

Pálinkák és szeszes italok minősítéséhez javasolható a hazai kibocsátású szabvány alkalmazása, amelynek jelzete és neve: MSZ 9600:2016 „Útmutató a szeszes italok érzékszervi vizsgálatához" [87]. Ennek a termékcsoportnak a vizsgálata során ügyelni kell a magas alkohol tartalomra, amely egy bizonyos mintaszám felett tompítja az érzékelést és megnehezíti az objektív értékítéletet. Ennek megfelelően a bírálat során törekedni kell arra, hogy minél több aromajellemző értékelése megtörténjen, amely az illat vizsgálatával lehetséges. A világon az egyik legnagyobb mennyiségben forgalmazott szeszes ital, a whisky esetében például a szakértői teszteken általában az illatolást *(nosing)* értik. A whisky példájából a hazai párlat és szeszes ital előállítók is tanulhatnak, hiszen ennek a terméknek az érzékszervi vizsgálati rendszere jól kidolgozott, számos publikáció és bíráló képző iskola foglalkozik vele. Szakmai berkekben természetesen felmerül az, hogy a whisky egy gabona párlat, míg a pálinka gyümölcsből készül, ennek megfelelően eltérő a karaktere. Míg a whisky esetében a különböző párlatok házasítása *(blend)* készítése bevett gyakorlat, addig a pálinkakészítők véleménye megoszlik abban, hogy ezt a hazai párlatkészítési gyakorlatban szabad-e alkalmazni, és milyen mértékben. A nemzetközi tendenciák azt mutatják, hogy egy-egy nagy szeszes ital márka esetében a fogyasztók szeretik, ha annak aroma és íz világa stabil és kiegyenlített. A gyümölcs alapú párlatok esetében az évjárat hatása, az esetleges technológiai változtatások jelentős hatással lehetnek az érzékelt minőségre, amely nem a termék hibája, inkább jellegzetessége.

A pálinka szabályozott keretek között történő bírálata ma jellemzően két területre szűkíthető le: a versenyek és a hatósági ellenőrzés területe. Mind a két esetben cél az, hogy a minta megítélése ne a vizsgálati körülményektől, vagy a vizsgáló személyektől függjön, bár ezek hatása teljes mértékben nem küszöbölhető ki. A vizsgálat során alkalmazott pohár alakja egyértelműen befolyásolja főleg az aroma érzet értékelését. A minősítés során használt poharak ***(20. ábra)*** ezért egyazon típusúak legyenek, amennyiben megoldható érdemes olyan változatot beszerezni, amely egy üvegtetővel lezárható. A poharak általában magas száron állnak, amely esztétikailag tetszetős, de a bírálatot kiszolgáló személyeknek megfelelő figyelemmel kell ezeket kivinni a bírálókhoz, hogy ne boruljanak fel. Jó szolgálatot tehet ebben a vendéglátásban már bevált, jó tapadású, csúszásmentes felületű tálcák alkalmazása. A tálcák beszerzését talán az nehezítheti meg, ha ezek valamelyik kereskedelmi cég nevét hordozzák. Ha nem szerezhető be márkázatlan tálca, akkor a bírálat idejéig érdemes leragasztani ezeket a jelöléseket, hogy ne befolyásolja a bírálókat.

20. ábra: *Pálinka kóstoló pohár [88]*

A pálinkák és szeszes italok bírálati szempontjai között általában szerepel az illat és aroma tisztaság. Ennek lényege az, hogy a bíráló megvizsgálja ezeket a jellemzőket és a korábban tanult hibajellegek megjelenése esetén azok intenzitását is vizsgálja. Ezek alapján ad egy olyan pontszámot, amely azt tükrözi, hogy a vizsgált tétel az ideális terméktől milyen mértékben tér el. A bírálat objektivitását nagyban növeli az, ha a bírálat vezetője időről időre ismételt mintákat tesz be a tétel sorba (ugyanaz a minta, eltérő kódszámmal). A cél természetesen nem annak bizonyítása, hogy a bíráló valamilyen mértékben eltérő értéket ad esetleg a két mintának, hanem annak mérése, hogy az egyes bírálók esetében ez az eltérés mekkora mértékű.

Borok és pezsgők esetében a legtöbb formális érzékszervi vizsgálat szintén pontozáson alapszik. A hazai és nemzetközi versenyeken a különböző, jutalompontos, vagy büntető-pontos rendszereket alkalmazzák. A végeredmény ezekben az esetekben egy összpontszám, amely alapján a versenyre nevezett mintákat a megfelelő érme kategóriával tünteti ki a zsűri. Ugyanezt a technikát vették át egyes kiskereskedelmi cégek is, ahol az akciós újságokban a kínálatban szereplő tételek mellett egy pontszámot találhatunk. A pontszámot és a bor szöveges jellemzését általában egy felkért szakértő *(borász, sommelier)* végzi, aki arcát, nevét is adja az ilyen kiadványokhoz.

A formális bor érzékszervi minősítéshez tartozik még a hatósági ellenőrzés is. Ebben az esetben a bizottság azt vizsgálja, hogy a kereskedelmi forgalomba hozandó tétel megfelel-e a címkén feltüntetni kívánt megnevezésnek, típusnak. Megtalálhatóak-e benne a jellemző fajtajegyek, mennyire érezhetők az esetleges hibák. Általában a bírálóknak jelentős tételszámú mintát kell minősíteniük, így igazán részletes jellemzést ez a vizsgálat nem ad, de nem is célja.

A borok érzékszervi vizsgálatához kapcsolódhatnak még a helyi hegyközségek, termelői szervezetek bírálatai is, ahol meghatározhatják, hogy egy adott tétel szerepelhet-e a borvidék kiemelt minőségi kategóriájában, megfelel-e az adott területen kialakítani kívánt illat és aroma profilnak. Ezekben az esetekben a bírálatok objektivitása miatt érdemes olyan tételeket is betenni a minták közé, amelyet a bizottság korábbi minősítéseken már értékelt. Így megfigyelhető az egyes bírálók és a teljes bizottság megbízhatósága.

Informálisabb, de igen nagy jelentőségű az egyes pincészetek rendezvényei, vezetett kóstolásai. A résztvevők körétől függően ez lehet informális (például egy céges rendezvény részeként, vagy egy fesztiválhoz kötődően), vagy formális (egy adott bor stílus bemutatása a bírálatban már jártas, vagy magukat borértőknek valló közönség számára). A kóstolást vezető személynek ilyenkor érdemes néhány olyan domináns aroma és ízjegyet említeni a bírálók számára, amely lehetővé teszi az adott tétel azonosítását még viszonylag kis jártassággal. A Fűszeres tramini fajta esetében például a licsi és a rózsa aroma együttes megjelenése lehet a kulcs a bor felismerésére vak kóstolás alapján is.

2.3. Malom- és sütőipar, tésztaipar

2.3.1. „A" vagy „nem A" teszt – Kenyér receptúra módosításának érzékszervi megítélése

Ebben a fejezetben termékek közötti különbségek értékelését mutatjuk be, kenyerek példáján. A különbségvizsgálatokhoz tartozó módszer segítségével megállapítható, hogy a két vizsgált termék különbözik-e egymástól.

Vizsgálat háttere:
Egy pékség receptúra módosítást szeretne végrehajtani a teljes kiőrlésű kenyereinél. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/16-1 [89] előírása alapján csak azokat a termékeket lehet teljes kiőrlésűeknek nevezni, amelyek bizonyítottan 60 százalék, vagy afeletti mértékben teljes kiőrlésű lisztből készülnek. Eddig a pékség a teljes kiőrlésű kenyereit 50 százalék teljes kiőrlésű lisztből készítette. A kérdés, hogy a fogyasztók érzékelik-e, hogy 10 százalékkal megnőtt a kenyérben felhasznált teljes kiőrlésű liszt aránya. A termékek közötti különbségek meghatározására különbségvizsgálati módszerek állnak rendelkezésre [90].

Minta:
A vizsgálatot 50 és 60 százalék teljes kiőrlésű lisztből készített kenyerek segítségével végeztük.

Minta-előkészítés:
A mintákat a laboratóriumba történő érkezést követően szeletelőgéppel készítettük elő. A vizsgálathoz, a géppel egységesen 12 milliméteres szeleteket állítottunk elő. A mintákat monadikusan (egymást követően, egyszerre csak egy szeletet) adtuk oda a bírálóknak, akiknek a vizsgálat elején megtanult referencia mintához kellett ezeket hasonlítaniuk.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatok az MSZ EN ISO 8589 szabvány alapján kialakított érzékszervi laboratóriumban, bírálati fülkékben történtek [46].

Vizsgálatba bevont személyek:
A vizsgálatba kenyeret rendszeresen fogyasztó, a termékkel kapcsolatban averzióval és allergiával nem rendelkező személyeket vontuk be.

Vizsgálat:
Az egypróba („A" „nem A" teszt) jól alkalmazható kis eltérések esetén. A teszt során a fogyasztók megismerik és megtanulják az „A" terméket (kenyér 50 százalék teljes kiőrlésű lisztből), majd egy „A" (kenyér 50 százalék teljes kiőrlésű lisztből) és „nem A" (kenyér 60 százalék teljes kiőrlésű lisztből) mintáiból álló sorozatot kapnak.

A tesztben résztvevő fogyasztók egyesével (monadikusan) kapják a kenyérszeleteket, meghatározott kiosztás szerint, ahol minden mintakombinációt ugyanolyan valószínűséggel kapja a bíráló a kiegyenlített blokkelrendezésnek megfelelően. Egy tálcán nem lehet két egyforma mintakód, és fontos, hogy a következő bírálati alkalomhoz más véletlenszerű háromjegyű mintakódokat kell alkalmazni ***(7. táblázat)***.

1. TÁLCA	„A”	„nem A”	**2. TÁLCA**	„A”	„nem A”	**3. TÁLCA**	„nem A”	„A”
	462	598		899	754		601	354
	„A”	„A”		„nem A”	„A”		„A”	„nem A”
	174	668		900	133		819	304

4. TÁLCA	„nem A”	„A”	**5. TÁLCA**	„A”	„nem A”	**6. TÁLCA**	„nem A”	„A”
	230	425		822	201		637	301
	„nem A”	„nem A”		„A”	„A”		„nem A”	„nem A”
	843	104		828	964		509	771

7. táblázat: *A kenyerek vizsgálatához használt „A” vagy „nem A” teszt bírálati kiosztása kiegyenlített blokk-elrendezésben*

A bírálók számára a kiosztás sorrendje nem ismert. A feladat, hogy a tesztelők a bírálati lapon megjelöljék, hogy melyik minta volt „A” és melyik minta volt „nem A”. A minták érzékszervi tesztelése között célszerű néhány perc szünet tartani, annak érdekében, hogy az érzékszervi adaptációt elkerülhessük ***(21. ábra)***.

„A" vagy „nem A" teszt bírálati lap

Tálcaszám: .....
Dátum: .....
Bíráló: .....

1. Kóstolja meg az „A" mintát és juttassa vissza a tesztelt terméket a személyzetnek.
2. Egyesével, véletlenszerű sorrendben fog kapni 4 kódolt mintát, amelyek „A" és „nem A" termékekből állnak.
3. Az „A" és a „nem A" minták darabszáma ismeretlen.
4. Írja be a minta háromjegyű kódját, majd a termék megkóstolása után jelölje „X"-szel, hogy a minta „A" vagy „nem A" volt.
5. Ha egy minta tesztelését befejezte, jelezze a személyzetnek.
6. Ha mind a 4 termék bírálatát elvégezte, úgy a teszt befejeződött. Kérjük, jelezze a személyzetnek.

A minta háromjegyű kódja	Jelölje „X"-szel, hogy a tesztelt minta „A"	„nem A"
☐☐☐	☐	☐
☐☐☐	☐	☐
☐☐☐	☐	☐
☐☐☐	☐	☐

Megjegyzések:
.....
.....
.....

21. ábra: *A kenyerek vizsgálatához használt „A" vagy „nem A" teszt bírálati lapja*

Eredmények:
A bírálati lapokat a kiosztásnak megfelelően szükséges kijavítani, majd a válaszok eredményeit egy összesítő táblázatban összefoglalni ***(8. táblázat)***.

	„A”	„nem A”	Összesen
„A”-nak értékelt	első oszlop jelölései (a)	első oszlop hibái (c)	sorösszeg (a+c)
„nem A”-nak értékelt	második oszlop hibái (b)	második oszlop jelölései (d)	sorösszeg (b+d)
Összesen	oszlopösszeg (a+b)	oszlopösszeg (c+d)	mindösszesen (a+b+c+d)

8. táblázat: *A vizsgált kenyér minták „A” vagy „nem A” teszt válaszainak összesítése*

Az értékelés lépései az alábbiak [91].

Feltétel ellenőrzése

Amennyiben az „A" minta „nem A"-nak való azonosításának aránya (második oszlop hibái/oszlopösszeg) nagyobb, mint a „nem A" minta „nem A"-nak (második oszlop jelölései/oszlopösszeg) való azonosítása, úgy nincs elegendő bizonyíték a termékek közötti észlelhető különbség megállapítására, azaz teljesül, a kritérium, hogy b/(a+b) < d/(c+d).

Várható gyakoriságok kiszámítása

P(a)=(a+b)(a+c)/(a+b+c+d)
P(b)=(a+b)(b+d)/(a+b+c+d)
P(c)=(c+d)(a+c)/(a+b+c+d)
P(d)=(d+d)(d+c)/(a+b+c+d)

χ^2 (Khi-négyzet) próba statisztika kiszámítása

A megfigyelt és várt gyakoriságok különbség-négyzeteit osztjuk a várt gyakoriságokkal, majd ezeket összegezzük):

$$\chi^2 = \frac{(a-(P(a))^2}{P(a)} + \frac{(b-(P(b))^2}{P(b)} + \frac{(c-(P(c))^2}{P(c)} + \frac{(d-(P(d))^2}{P(d)}$$

χ^2 érték összevetése a χ^2 – eloszlás kritikus értékével

A szabadsági fokot az alábbiak szerint határozhatjuk meg:

(r-1)*(s-1)

ahol az r a táblázat sorainak a száma, s pedig az oszlopok száma ***(9. táblázat)***.

A szorzat értéke esetünkben 1, így az 1 szabadsági fokú χ^2-eloszlás kritikus értéke 2,71 (9. táblázat). Amennyiben a számított érték nagyobb, mint a kritikus érték, akkor az „A" mintára adott helyes és helytelen válaszok aránya szignifikánsan különbözik a „nem A" mintára adott helyes és helytelen válaszok arányától, így a minták eltérőek, a két termék között szignifikáns érzékszervi különbség van.

A számítást elvégezve a χ^2próba statisztika értéke 1,99, vagyis kisebb, mint az 1 szabadsági fokú χ^2eloszlás kritikus érték (2,71), ezért az 50 százalékos teljes kiőrlésű lisztből készült kenyér és a 60 százalékos teljes kiőrlésű lisztből készült kenyerek jelen vizsgálatban érzékszervi szempontból nem különböznek egymástól.

paramé-ter érték	Valószínűség százalékban 100(1 – ε)						
	90.0	95.0	97.5	99.0	99.5	99.9	99.95
1	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.83	12.12
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60	13.82	15.20
3	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84	16.27	17.73
4	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86	18.47	20.00
5	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75	20.52	22.11
6	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55	22.46	24.10
7	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28	24.32	26.02
8	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95	26.12	27.87
9	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59	27.88	29.67
10	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19	29.59	31.42
11	17.28	19.68	21.92	24.72	26.76	31.26	33.14
12	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30	32.91	34.82
13	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82	34.53	36.48
14	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32	36.12	38.11
15	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80	37.70	39.72
16	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27	39.25	41.31
17	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72	40.79	42.88
18	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16	42.31	44.43
19	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58	43.82	45.97
20	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00	45.31	47.50
21	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40	46.80	49.01
22	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80	48.27	50.51
23	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18	49.73	52.00
24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56	51.18	53.48
25	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93	52.62	54.95
26	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29	54.05	56.41
27	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64	55.48	57.86
28	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99	56.89	59.30
29	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34	58.30	60.73
30	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67	59.70	62.16

9. táblázat: *A χ^2-eloszlás értékei [90]*

2.3.2. Rangsorolás – Vajaskifli vajas ízének vizsgálata

Ebben a fejezetben termékek rangsorolását mutatjuk be a vajaskiflik példáján. A bírálók lehetnek fogyasztók, képzettek vagy szakértők. Ezzel a módszerrel a termékek egy adott tulajdonság alapján sorba rendezhetővé válnak.

Minta:
A vizsgálatba kereskedelmi forgalomban kapató vajaskifliket vontunk be.

Minta-előkészítés:
A vizsgálatokat úgy terveztük, hogy a lehető legrövidebb idő teljen el az aznap megsütött kiflik beszállítása és tesztelése között. A mintákat a laboratóriumba történő szállításra használt zacskókban hagytuk a vizsgálat megkezdéséig. A bírálóknak minden mintából egy egész kiflit adtunk, mivel ez reprezentálja a termék szokásos fogyasztását. A mintákat komparatív módon (egyidejűleg az összeset) adtuk oda a bírálóknak. Ezeket a vajas íz intenzitása alapján tették sorba.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatok az MSZ EN ISO 8589 szabvány alapján kialakított érzékszervi laboratóriumban, bírálati fülkékben történtek [46].

Vizsgálatba bevont személyek:
A vizsgálatot 10 tagú bírálócsoport végezte.

Vizsgálat:
A bírálat során a feladat az volt, hogy a négy terméket a vajas íz jellege alapján rendezzék sorrendbe.

Eredmények:
Az érzékszervi rangsorolás eredményeit a ***10. táblázat*** mutatja be.

Bírálók (j)	Minták kódja			
	352	843	907	661
1	4	3	1	2
2	3	4	1	2
3	3	4	1	2
4	4	3	2	1
5	4	3	2	1
6	4	3	1	2
7	4	3	1	2
8	4	3	1	2
9	4	3	1	2
10	4	3	2	1
Rangszám-összegek	**R_1= 38**	**R_2= 32**	**R_3= 13**	**R_4= 17**

10. táblázat: *A vizsgált vajaskiflik rangsorolásának összesített eredményei (1= leginkább vajas ízű, 5= legkevésbé vajas ízű)*

Az értékelés célszerűen Excel szoftverrel megvalósítható, a számolást részleteiben az alábbiakban mutatjuk be (j= bíráló, p= minták száma, R= rangszámösszeg) [42].

$$F_{teszt} = \frac{12}{j * p * (p+1)}(R_1^2 + R_2^2 + R_3^2 + R_4^2) - 3j(p+1) =$$
$$= \frac{12}{10 * 4 * (4+1)}(38^2 + 32^2 + 13^2 + 17^2) - 3 * 10(4+1)$$
$$= 1605{,}6$$

A Friedman-próba alapján az F_{teszt} (1605,6) értéke nagyobb, mint a kutatásban levő négy minta és 10 bírálóhoz tartozó F_{krit} (7,67) érték, ezért 95 százalékos megbízhatóság mellett legalább két minta rangsora között eltérés van ***(11. táblázat)***.

Bírálók száma (j)	Minták száma (p)				
	3	4	5	6	7
7	7,143	7,8	9,11	10,62	12,07
8	6,250	7,65	9,19	10,68	12,14
9	6,222	7,66	9,22	10,73	12,19
10	6,200	7,67	9,25	10,76	12,23
11	6,545	7,68	9,27	10,79	12,27
12	6,167	7,70	9,29	10,81	12,29
13	6,000	7,70	9,30	10,83	12,37
14	6,143	7,71	9,32	10,85	12,34
15	6,400	7,72	9,33	10,87	12,35
16	5,99	7,73	9,34	10,88	12,37
17	5,99	7,73	9,34	10,89	12,38
18	5,99	7,73	9,36	10,90	12,39
19	5,99	7,74	9,36	10,91	12,40
20	5,99	7,74	9,37	10,92	12,41

11. táblázat: *Friedman-próba kritikus értékei (Fkrit α=0,05)*

A szignifikáns különbségek megállapításához viszont ki kell számítani az SzD0,05 értéket, majd ezt összevetni a minták rangszám összegével.

$$SzD_{0,05} = 1,96\sqrt{\frac{j * p(p+1)}{6}} = 1,96\sqrt{\frac{10 * 4(4+1)}{6}} = 11,31$$

A szignifikáns különbség 11,31, ezért minden olyan párosítás esetén, ahol az átlagok abszolútértékben levő különbsége ennél nagyobb, ott szignifikáns a különbség, vagyis a 352–907, 352–661, 843–907, 843–661 mintapárok esetében. A 352–843, 907–661 párok között nem adódott statisztikailag kimutatható különbség ***(12. táblázat).***

Mintapárok kódjai	Átlagok különbsége abszolút értékben
352 – 843	|38-32|=6
352 – 907	|38-13|=25
352 – 661	|38-17|=21
843 – 907	|32-13|=19
843 – 661	|32-17|=15
907 – 661	|13-17|=4

12. táblázat: *A vizsgált vajaskiflik szignifikáns differenciák eredményei (α=0,05)*

Összefoglalóan megállapítható, hogy a 907-es kódszámú vajaskifli vajasabb, mint a 352-es kódszámú. A 661-es kódszámú termék vajasabb, mint az 352-es kódszámú. A 907-es kódszámú kifli vajasabb, mint az 843-as kódszámú. A 661-es kódszámú vajaskifli vajasabb, mint az 843-as kódszámú.

2.4. Édesipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok

Ebben a fejezetben csokoládékkal kapcsolatos vizsgálatokat mutatunk be. A vizsgálat célja minden esetben a termékek összehasonlítása. Az egyik esetben a módszer a profilanalízis, itt képzett bírálók értékelik a tulajdonságok intenzitását. A másik tanulmányban fogyasztók jellemzik saját szavaikkal a terméket (szabad leíró vizsgálat).

Az **édesipari termékek** esetében különösen hangsúlyosak az érzékszervi jellemzők, hiszen élvezeti termékekről van szó. A gyártók ennek megfelelően mind a marketingkommunikációban, mind a termékpaletta szegmentációjában hangsúlyosan szerepeltetik az egyes termékek által képviselt íz és aromajegyeket. Az előállítás során is számos olyan minőségvizsgálat történik, amely kiterjed a félkész- és késztermék érzékszervi jellemzőire. Egy nemzetközi kutatás során különböző termék tulajdonságokat soroltak fel, s ezeket sorba rendeztették fontosságuk alapján mind vállalatvezetőkkel, mind pedig a termék fogyasztóival. Míg a pralinék esetében a termék fényes, csillogó felülete az élelmiszeripari szakemberek szerint az első néhány szempont között szerepelt, addig a fogyasztói véleményekben nem került be a lista első felébe. Itt érdemes utalni arra is, hogy a fogyasztói értékítélet sokszor olyan dolgokat is magától értetődőnek tekint, amelyek a termékek legnagyobb részében valóban megtalálhatók [92].

A **csokoládé termékek** érzékszervi vizsgálatához kapcsolódóan egy profilanaltikus vizsgálatot mutatunk be.

Minta:
A vizsgálat során három nugát terméket vetettek össze a bírálók, amelyek közül az egyik étcsokoládéval, a második tejcsokoládéval a harmadik pedig fehér csokoládéval készült.

Minta-előkészítés:
A mintákról eltávolítottuk a csomagolást. Amennyiben a csokoládék felületén márkajelzés vagy felismerhető grafikai jelzés volt, úgy azt felmelegített kanál hozzáérintésével elmaszkoltuk. Minden bírálóknak egységes mennyiséget (3 darabot) adtunk.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatok az MSZ EN ISO 8589 szabvány alapján kialakított érzékszervi laboratóriumban, bírálati fülkékben történtek [46]. A mintákat egységesen háromjegyű számokkal kódoltuk, semlegesítőnek pedig egy pohár szénsavmentes vizet adtunk.

Vizsgálatba bevont személyek:
A profilanalízis esetében 14 fő vett részt, akik a csokoládé termékek minősítésében már megfelelő gyakorlattal rendelkeztek. A szabad leíró vizsgálatba olyan fogyasztókat vontunk be, akik rendszeresen fogyasztanak keserű csokoládét és a termékkel kapcsolatos semmilyen averzióval, elutasítással, vagy allergiával nem rendelkeztek.

Vizsgálat:
A bírálók feladata a vizsgálat első szakaszában az volt, hogy minden olyan tulajdonságot felírjanak a bírálati lapra, amelyet ők a mintákban érzékelni tudnak. A tulajdonságlista készítés körülbelül 15-20 percig tartott, ezt követően a bírálók egy nagy asztal köré ültek. Mindenki előtt ott voltak a minták és az egyénileg készített tulajdonságlisták. A bírálat vezetője segítségével a táblára minden olyan tulajdonság felkerült, amelyet a bírálók felírtak. Annak érdekében, hogy a munka hatékonyabban folyhasson, tulajdonság csoportonként írták fel a jellemzőket. Először a vizuális paramétereket, ezt követően az illatot, az állományt, valamint az íz és aroma jellemzőket. A bírálók feladata az volt, hogy az esetleges szinonim megnevezéseket kiszűrjék (ugyanazon jellemzőt két vagy több eltérő szóval is leírtak). Emellett arra törekedtünk, hogy a szubjektív (harmonikus, kiegyensúlyozott, kellemes stb.) kifejezéseket is eltávolítsuk, mivel ez nem egy fogyasztói teszt rendszer. Végül csak olyan érzékszervi jellemzők maradtak a táblán, amelyeket minden bíráló egyformán értett (közös bírálati szókincs) és érzékelt is a mintákban. Az egyes érzékszervi tulajdonságokhoz skálákat rendeltek, ahol a skála alsó része az adott jellemző alacsony intenzitását, a felső végpont pedig a magas intenzitását jelölte. A ***16. ábra*** egy részletet mutat a bírálati lapból.

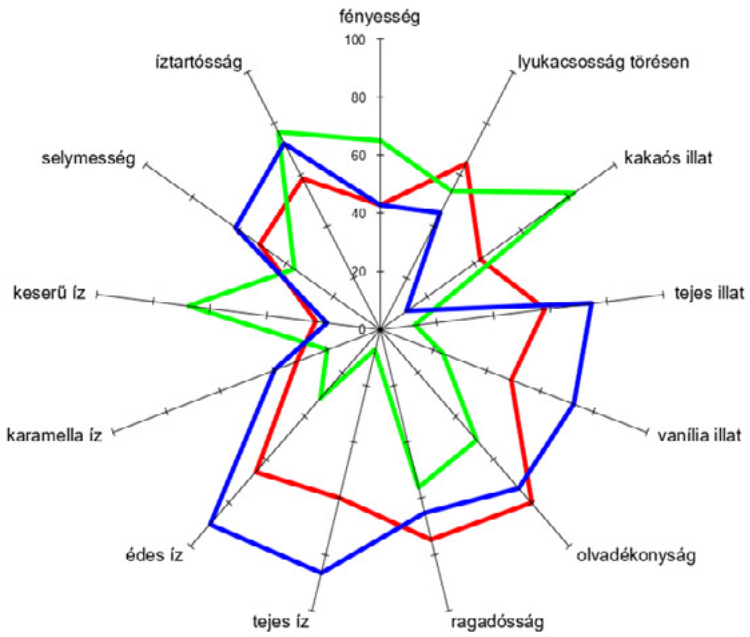
Ezt követően a három minta közül kiválasztottak egyet, amelynek az intenzitás értékeit felvitték a bírálati lapra referencia értéknek. Ez azt segítette elő, hogy a skálákat a csoport egységesen tudja használni, csökkenjen a belső szórás mértéke. A bírálók ezután szünetet tartottak, amíg a bírálatvezető elkészítette a lapokat és újrakódolta a mintákat.

A termékek tényleges bírálata ekkor kezdődött. A bírálók ismét beültek a fülkékbe, friss mintákat kaptak és elkezdték a termékek minősítését a bírálati lap segítségével ***(22. ábra)***. Az egyes tulajdonságok minősítése úgy történt, hogy először a referencia mintát bírálták, majd az annak előre megállapított referencia értékéhez viszonyítva minősítették a két másik tételt.

Eredmények:
Amikor minden bíráló befejezte a munkát, a bírálatvezető összegyűjtötte a lapokat, összesítette és statisztikailag értékelte az adatokat, diagramokat készített. A diagramok közül a leginformatívabb a profildiagram (vagy más néven pókháló diagram), amelyet a ***23. ábra*** szemléltet.

Bíráló kódja									
Minták kódja									
Tulajdonságok									
1. fényesség		50	matt	<				>	fényes
		50		<				>	
		50		<				>	
2. lyukacsosság törésen		50	nem	<				>	nagyon
		50		<				>	
		50		<				>	
3. kakaós illat		50	nem érzékelhető	<				>	intenzív
		50		<				>	
		50		<				>	
4. tejes illat		50	nem érzékelhető	<				>	intenzív
		50		<				>	
		50		<				>	
5. vanília illat		50	nem érzékelhető	<				>	intenzív
		50		<				>	
		50		<				>	

22. ábra: *A nugát profilanalízis bírálati lap részlete*



Tejcsokoládés nugát *Étcsokoládés nugát* *Fehércsokoládés nugát*

23. ábra: *A nugát termékek érzékszervi profildiagramja*

Amíg a profilanalízis a képzett bírálók által észlelt, sok esetben kismértékű különbségeket vizsgálja, s ezzel segíti a fejlesztők és minőségellenőrök feladatát, addig a fogyasztók véleményének felmérésére más módszerek nyújtanak lehetőséget.

Egy német-osztrák kutatásban [93] **étcsokoládé mintákat** adtak vaktesztben fogyasztóknak. A kutatás célja az volt, hogy teljesen szabadon gyűjtsék össze azokat a jellemzőket, amelyet az egyes termékekhez társítanak, majd azok intenzitását vizsgálják a nem érzékelhetőtől a nagyon intenzívig. A módszer nevének magyar fordítása szabad leíró vizsgálat *(Free Choice Profiling)*. Alapelve, hogy az egyes fogyasztók önállóan dolgoznak, semmi sem korlátozza a bírálandó tulajdonságok körét, csupán az, hogy azok nem irányulhatnak a kedveltségre. A kutatás egyik eredménye azon jellemzők felsorolása, amelyet a fogyasztók a tesztelés során felvettek. Ezek közül a legjellemzőbbek a keserű, a fanyar, az édes, a savas, a kakaó ízű, a mogyorós, a durva utóíz, az avas, a csokoládés, a citrusos és a gyümölcsös. Voltak olyan jellemzők is, amelyeket csak egy-egy bíráló rögzített a lapján, ilyen esetekben nehéz eldönteni, hogy egy érzékenyebb tesztelővel van dolgunk, vagy csupán ugyanazt az érzetet egy másik szóval fejezi ki. Ilyenek voltak a karamellás, fahéjas, pudingszerű, olajos, alkoholos és földes. A kutatók ilyen esetben a megfelelő értékelési módszerrel megkísérlik feltárni az összefüggéseket az egyes jellemzők és a tesztelt termékek között. Így a termékfejlesztők jobban megérthetik, hogy az általuk készített termékben a célcsoport milyen tulajdonságokat érzékel egy-egy vakteszt során. Ez természetesen nem fogja teljes mértékben leképezni a valóságos fogyasztói értékítéletet, hiszen a mindennapokban abban jelentősen beleszól a márka megjelenítése, a csomagolás és a kihelyezés módja, az értékesítési ár és az értékesítés helye (például élelmiszerüzlet, automata, benzinkút). Egy alternatív módszer lehet az ilyen jellegű vizsgálatok értékelésére, az úgynevezett szófelhők kialakítása. Ehhez össze kell gyűjteni a fogyasztók által felsorolt jellemzőket egy fájlba. Minden jellemzőnek annyiszor kell szerepelnie, ahányszor azt az egyes tesztelők felvették a bírálati lapjukra. Ezt követően szemléltető szófelhő *(world cloud)* készítő [94] ***(24. ábra)***.

24. ábra: *Keserű csokoládét leíró, fogyasztók által listázott jellemzőkből készített szófelhő*

2.5. Növényi zsiradékok érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok

Növényolaj-ipari termékek érzékszervi vizsgálatának kritikus pontjait mutatja be ez a fejezet. A bírálók képzett vagy szakértő bírálók. A választott módszertan a pontozás és a profilanalízis is lehet. A vizsgálat célja általában minőség-ellenőrzés vagy különböző gyártási tételek, fejlesztések összehasonlítása.

A növényi alapú olajok és zsiradékok termékcsoportja első látásra nem tűnik olyan területnek, ahol az érzékszervi vizsgálatoknak nagy szerepe lenne. Ezeket a termékeket – kevés kivétellel – valamilyen funkciójuk miatt használják, akár összetevőként, akár a technológia részeként. A szakirodalmat áttekintve a legnagyobb irodalma az **olíva olajoknak** van. Ezeknél az olajoknál az egyes minőségi kategóriákat az előállítás módja alapján választják el egymástól. Az olívaolaj érzékszervi minőségére a gyártási technológián túl kihat a feldolgozott fajta vagy fajtatípus és az előállító régió is. A bírálat végrehajtásának feltételeit, a módszereket és a jellemzők körét többek között a Nemzetközi Olívaolaj Tanács vonatkozó anyagai is ismertetik [95].

Az Olívaolaj Tanács első dokumentuma az általános érzékszervi kifejezéseket, definíciókat ismerteti. Ehhez hasonló előírás található az ISO előírásai között, az MSZ ISO 5492 szabvány [29] szintén az érzékszervi vizsgálatokkal kapcsolatos fogalmakat ismerteti öt nyelven.

A második dokumentum a kóstoló pohár jellemzőit írja le. A kóstoló pohár egy szűkülő szájú, tulipán alakú, talp nélküli üvegedény ***(25. ábra).*** Anyaga sötét, nem átlátszó, így megakadályozza, hogy a bíráló értékítéletét befolyásolja az esetleges színeltérés. A gyakorlatban kékes, kobalt színű poharakat lehet leginkább a látni.

25. ábra: *Olívaolaj kóstoló pohár [96]*

A poharakat egy olyan, szabályozható hőmérsékletű termosztát tálcába helyezik el, amelyek biztosítják az olaj 28°C körüli hőmérsékletét. A tesztelés megkezdése előtt érdemes egy óraüveggel, vagy speciálisan a kóstolópohárhoz készült tetővel lefedni a mintákat, hogy az egyensúlyi gőztér kialakulhasson, az aromák feldúsulhassanak.

A harmadik dokumentum a vizsgálati helyiség kialakításáról szól. Tartalmát tekintve lényegében a hasonló ISO előírás megfelelője (MSZ EN ISO 8589) [46]. Megadja azokat a környezeti tényezőket, amelyek szabályozásával megteremthetjük a reprodukálható, torzításmentes bírálati eredményeket. A dokumentumban található ábrák néhány lehetséges laboratóriumi elrendezést is bemutatnak.

A negyedik dokumentum a bírálók, bírálatvezetők és a trénerek képzéséről és minősítéséről ad részletesebb információkat. Az előzőekhez képest egy jóval hosszabb (28 oldalas) anyag azokat az információkat gyűjti össze, amelyeket az eredeti ISO szabványok több különálló dokumentumban tartalmaznak. A cél nem is elsősorban ezeknek, az önmagukban is nagyon részletes előírásoknak a kiváltása, csupán egy olyan egységes platform kialakítása, amelyet az olívaolaj előállítással és minősítéssel foglalkozó szervezetek megismerhetnek és alkalmazhatnak. Ezen a területen kiemelhetők a következő szabványok: MSZ ISO 3972 [34], MSZ ISO 8586 [5], MSZ ISO 13300-1 [97] és 13300-2 [98].

A módszerekkel kapcsolatos előírás részletesen ismerteti a termékkel kapcsolatos pozitív és negatív tulajdonságokat, a bemutatás módját, sorrendjét, valamint a megfelelő kóstolási technikát. A javasolt vizsgálati módszer lényegében a profilanalízis egy változata, amelyhez kapcsolódik egy megfelelő statisztikai értékelés is. A profilanalízis módszeréről részletesen az ISO 13299 szabvány ad információkat [48].

Külön érdekesség, hogy egy Excel fájl is letölthető, amely segíti az egyes bírálók által adott értékek összesítését, értékelését, grafikus ábrázolását is. Egy vonatkozó dokumentum még arra is kitér, hogy melyek a követelmények akkor, ha védett eredetmegjelöléssel kívánjuk a terméket forgalomba hozni.

A legutolsó dokumentum az ISO 17025 [99] irányelveit foglalja össze, amelynek célja az érzékszervi laboratórium akkreditációjának feltételei és eszközrendszere.

Az olívaolajokkal kapcsolatban ugyanakkor nem szabad elfelejteni, hogy esetükben a határozottan érzékelhető érzékszervi aroma és íz karakter szinte követelmény, sok esetben a séfek is úgy nyilatkoznak, hogy fűszerként használják ezt az olaj típust. Ezzel szemben számos más növényi olaj esetében nem ilyen egyértelmű a határozott érzékszervi karakter.

A hazánkban legnagyobb mennyiségben forgalmazott **napraforgó olaj** esetében így sokkal inkább olyan követelmények fogalmazódhatnak meg mind a gyártó, mind a vevő oldaláról, amely az olaj illatának semleges (neutrális) voltát, az alapanyag jelleg (napraforgó mag, szotyola) intenzitását jellemzi. Sok esetben a megoldást itt is az jelentheti, ha kialakíthatók olyan referencia tételek, amelyek mind az előállító, mind a vevő oldaláról a specifikációnak megfelelő. Ha a minőségellenőrök, az érzékszervi bíráló bizottság és a készárut átvevő munkatársak is ugyanazon a mintán gyakorolnak, akkor kialakítható egy jó gyakorlat arra nézve, hogy legyen egy referenciánk, amelyhez az aktuális mintát hozzá kóstoljuk, vagy illatoljuk. Olajok esetében különösen az illatok érzékelhetőségét meghatározza a hőmérséklet, így elő kell írni azt a hőfokot, amelyen a minta tesztelhető. Célszerű olyan bírálati lapot szerkeszteni, amelyen rajta találhatók a kulcsfontosságú tulajdonságuk, s azokat intenzitásuk szerint értékelik a bírálók. Minőség-ellenőrzés esetén meg kell határozni azt az intervallumot, amelyben egy tulajdonság értéke megfelelőnek számít. Egy ilyen rendszer kiépítésével minden érintett fél pontosan nyomon tudja követni egy-egy kérdéses, vagy visszautasított tétel érzékszervi nem megfelelőségét.

A vásárlói reklamációk egy jellemző esete az avasodás gyanú. Különösen akkor merülhet ez fel, amikor viszonylag nagyobb kiszerelésű (több literes) terméket vásárol valaki, de azt csak lassan használja fel. Ilyenkor előfordulhat az, hogy a csomagolás száján a kiöntések során egy vékony réteg visszamarad. Mivel a felülete nagy lesz, így könnyen oxidálódhat, avasodhat. Ilyen esetekben érdemes egy papírtörlővel áttörölni az edény nyílását minden használat után, s ez jellemzően a korábbi avas illatot is megszünteti.

Margarinok érzékszervi vizsgálata során fel kell készíteni a bírálókat arra, hogy a tesztelésből adódó feladatokat el tudják látni és a kulcsfontosságú érzeteket azonosítani tudják. Egy képzett bíráló esetében nem megengedhető, hogy egyéni értékítéletek befolyásolják a termék minősítését. Ennél a termékcsoportnál is gyakran hallani olyan véleményeket, amely szerint a vaj a jobban elfogadott bizonyos fogyasztói csoportok szerint, míg mások egyértelműen kiállnak a margarin fogyasztása mellett. A képzett érzékszervi bíráló akár minőségbiztosításban, akár termékfejlesztésben vesz részt, objektíven kell, hogy minősítse az egyes tételeket. A vizsgálandó mintasort úgy kell kialakítani, hogy azonos típusú (például csak kenőmargarinok, vagy csak sütőmargarinok) kerüljenek egy blokkba. Érdemes odafigyelni a zsírtartalomra is, hiszen, ha egy blokkba kerül egy alacsony és egy magas zsírtartalmú termék, akkor az megzavarhatja a bíráló munkáját.

Margarinok minősítéséhez a bíráló olyan mintákat kapjon, amely minél rövidebb időt töltött szobahőmérsékleten. Ha megfelelő hűtőkapacitásunk van, akkor például a szétosztott mintákat tálcákon visszatehetjük a hűtőszekrényekbe, és csak akkor veszünk ki belőle, amikor a bíráló minősíti azt. Ebben segítségünkre lehetnek az üvegajtójú (átlátszó) hűtőszekrények, valamint az a kísérleti elrendezés, amikor a bíráló egy mintát minden szempont alapján megvizsgál, majd ezt követően lép a következőre (monadikus tesztelés).

A bíráló számára a kóstolásos feladatokhoz adjunk meleg vizet, hiszen hideg vízzel öblítve nem távolíthatók el a zsíros minták a szájüregből. Vigyázzunk a víz hőfokára, a túl forró sérüléseket okozhat, a túl hideg pedig hatástalan. Adjunk olyan kiköpő edényt, amely átlátszatlan, de megfelelő térfogatú. A kenési tulajdonságok értékeléséhez sima pengéjű tompa kés szükséges, valamint olyan egyenletes felület, amelyen a bíráló vizsgálni tudja ezt a jellemzőt is.

A termék színárnyalata a felhasznált alapanyagtól, az alkalmazott technológiától és az adott piaci régió fogyasztói szokásaitól függ. Általában a fehér és a sárgás között változik. Bírálata standard megvilágítás mellett történjen.

Az illatban egyrészt vizsgálhatjuk az általános illat intenzitást, de elemezhetjük a savas, édeskés és bizonyos kevert termékek esetében a vajas jelleget is.

Állományban az esetleges szemcsésségét, homokosságot, az olvadékonyságot, az érzékelt zsírosságot érdemes vizsgálni.

Íz karakterek közül az általános íz intenzitás, a savas, vajas, édeskés jellegek bírálata célszerű, valamint az utóíz hossza.

Sütési célú termékek esetében a képzett bírálók tesztelhetik az alap terméket a fent leírt szempontok szerint, valamint adható számukra olyan termék is, amelyet egységes módon, de az eltérő mintákkal készítettek el. Fogyasztói tesztelés során a sütőmargarinok igazán hatékonyan csak otthoni vizsgálatra *(Home Panel)* adhatók ki. Ilyenkor a fogyasztó a termékeket a saját konyhájában teszteli és jegyzi fel a különböző észlelt jellemzőket, alkalmazhatóságot.

2.6. Profilanalízis – Fűszerek összehasonlítása, bazsalikom fajták teljes körű érzékszervi jellemzése

Ebben a fejezetben a növényfajták teljes körű jellemzésének egyik legelterjedtebb módszerét a profilanalitikus értékelést mutatjuk be. A bírálók lehetnek képzettek vagy szakértők, akik az érzékszervi tulajdonságok intenzitás értékeit vizsgálják. Ezzel a módszerrel a termékek összehasonlítására nyílik lehetőség.

Vizsgálat háttere:
A növénynemesítéshez genetikai hátteret a génbankok biztosítanak, amelyeknek legfontosabb feladata a biológiai alapok szervezett és folyamatos megőrzése. Magyarországon fűszerek és gyógynövények megőrzésével a budakalászi Gyógynövénykutató Intézet Kft.-ben, a tápiószelei Növényi Diverzitás Központban és a Szent István Egyetem Gyógy- és Aromanövények Tanszékén foglalkoznak. Az egyetemi génbank számos kerti bazsalikom *(Ocimum basilicum L.)* taxont őriz. Ezek a fajták a számos termesztési jellemző, fitonutriens mennyiség, antioxidáns jellegű vegyületek arányai alapján összehasonlíthatók (illóolaj-tartalom és -összetétel, antioxidáns-kapacitás, összes polifenol-tartalom, összes flavonoid-tartalom, jellemző flavonoid-aglikonok (szalvigenin-, nevadenzin-tartalom), C-vitamin-tartalom, stb.). Ugyanakkor a bazsalikom fűszernövény, fajtának érzékszervi összehasonlítása, teljeskörű érzékszervi jellemzése (profilozása) nélkülözhetetlen. A mennyiségi profilanalízis módszer az egyik legösszetettebb érzékszervi vizsgálatok egyike, fő előnye, hogy biztosítja a fajták/termékek összehasonlíthatóságát azáltal, hogy a fajták/termékek tulajdonságait/komponenseit részletesen, közel teljeskörűen leírja [100].

Minta:
A vizsgálatba hat bazsalikom fajtát *(Ocimum basilicum L.)* vontunk be: az „A-1" (magyar fajtajelölt), az „Arvada" (amerikai termesztett populáció), a „Dark Opal" (amerikai fajta), a „Genovese" (olasz fajta), a „Lengyel" (lengyel termesztett populáció) és a „M-G" (német fajta).

Minta-előkészítés:
A laboratóriumi vizsgálatok előtt a beérkezett mintákat aromazáró csomagolásban tároltuk. Ennek célja az aromaveszteség, a minták közötti aroma áthordás, valamint a környezetből történő aroma szennyeződés megakadályozása volt. A bírálók számára a mintákat légmentesen zárható, átlátszó üvegedényekbe tettük.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatokat a nemzetközi előírásoknak megfelelő laboratóriumban végeztük lokális hálózatba szervezett számítógépek segítségével [46].

Vizsgálatba bevont személyek:
A bírálatban az érzékszervi vizsgálat módszertanában jártas, valamint fűszerekkel kapcsolatosan képzésben részesült, és fűszeres alapú élelmiszer termékeket rendszeresen tesztelő csoport tagjai vettek részt. A vonatkozó ISO szabvány [48] ajánlásaival összhangban (8-16 fő) a panel 10 fős volt.

Vizsgálat:
A profilanalízis során a bírálók a minták minősítéséhez leíró kifejezéseket alkalmaztak. A leíró kifejezés a minta által keltett érzet egyik elemére vonatkozott, amelynek intenzitását egy megfelelő skálán értékelték. A vizsgálatot a ProfiSens célszoftver segítségével végeztük. A minősítés az alábbi lépések alapján történt [101].

1. A bírálat vezetője általánosan ismertette az érzékszervi vizsgálat célját, a módszer lényegét, valamint a csoport által elvégzendő feladatokat.
2. A bírálók ugyanazon kódokkal ellátott és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően 3 számjegyű, véletlenszerűen generált mintakódokkal ellátott mintasort kaptak.
3. A bírálók a bírálófülkében egyéni munkával listát készítettek az összes általuk észlelt érzékszervi jellemzőről.
4. Csoportos munkával – úgynevezett konszenzuscsoport módszerrel – meghatározták a mindenki által egyértelműen értelmezett és érzékelt tulajdonságokat. A bírálók konszenzus csoport segítségével megalkották a minták bírálati rendszerét (érzékszervi tulajdonságok, skálák). A kialakított érzékszervi tulajdonságokat 0-100-ig terjedő lineáris skála segítségével értékelték, amelyeknek a két végpontján a végpontokat leíró kifejezések állnak, valamint egy szöveges megjegyzésre lehetőséget adó részt is kialakítottak ***(13. táblázat)***.

Érzékszervi jellemző	Érzékszervi skálák végpontjainak leíró kifejezései	
színintenzitás	sötét	világos
színárnyalat	sötétlila	zöldessárga
levél nagysága	kicsi	nagy
homogenitás (állomány)	heterogén	homogén
levélpöndörödés	sima	pöndörödött
főér láthatósága	nem látható	kiemelkedik
egyéb küllemi megjegyzés		
globális illatintenzitás	gyenge	intenzív
ánizs illat intenzitás	gyenge	intenzív
citromos tea illat	gyenge	intenzív
száraz fű illat	gyenge	intenzív
borsos illat	gyenge	intenzív
édes illat	gyenge	intenzív
bazsalikom illat	gyenge	intenzív
fenyőgyanta illat	gyenge	intenzív
egyéb illat megjegyzés		

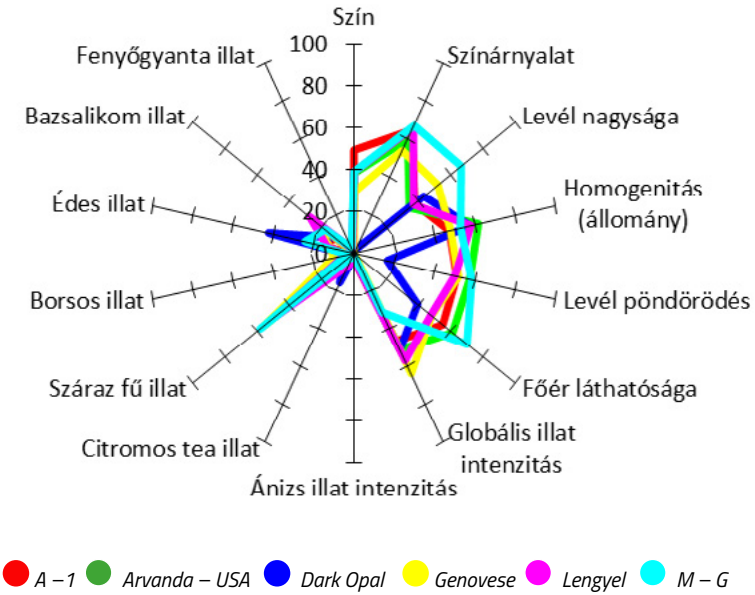
13. táblázat: *A bazsalikom minták alapján kialakított érzékszervi skála és jellemzői*

5. Az előkészített mintákat minden bíráló a bírálati lapon, az előzőekben megállapított tulajdonságoknak megfelelően értékelte. Minden pohárban azonos hőmérsékletű és mennyiségű minta volt kitöltve. A bírálatok helyi hálózatba szervezett számítógépek segítségével történtek, egymástól elszeparált bírálói fülkékben. A ProfiSens rendre kiolvassa a kitöltött elektronikus bírálati lapokból az egyes mintákra és tulajdonságokra vonatkozó bírálati eredményeket.

Eredmények:

Az eredmények statisztikai értékelése alapján nyert átlag értékeit a 20. ábra szemlélteti. Ezt követően egytényezős varianciaanalízis segítségével megvizsgáltuk, hogy az adott tulajdonság tekintetében van e két olyan minta, amely szignifikánsan különbözik egymástól. Ezt követi a tulajdonságonkénti egytényezős varianciaanalízis. Ennek segítségével megállapítjuk, hogy az adott tulajdonság tekintetében van-e legalább két minta, amely egymástól szignifikánsan különbözik. Ezután következnek a grafikus megjelenítés lépései, a grafikonokhoz tartozó táblázatok és oszlopdiagramok előállítása.

A fajták összesített profildiagramja a bírálócsoport átlagértékeit tartalmazza. Az ábra szemlélteti az egyes termékek eltérő jellegzetességeit, ugyanakkor a vizsgált fajták egyes tulajdonságokban való hasonlóságát és eltéréseit is jól bemutatja (26. ábra)



26. ábra: *A bazsalikom fajták összesített érzékszervi profilja*

A fajták között a szignifikáns különbségek az érzékszervi tényezőnként elvégzett statisztikai értékelés (egytényezős varianciaanalízis) után állapítható meg. Amelyik érzékszervi paraméter esetén a számított valószínűségi érték (p-érték) kisebb volt, mint az F-kritikus, akkor megállapítható, hogy legalább kétfajta szignifikánsan különbözik. Az eredmények alapján szignifikáns különbségek adódtak a színárnyalat, a színintenzitás, a levél nagysága, a homogenitás (állomány), a levélpöndörödés, a főér láthatósága, a globális illatintenzitás, a citromos tea illat, a száraz fű illat, a borsos illat, az édes illat és a bazsalikom illat alapján. Ahol szignifikáns differencia adódott, ott tovább folytattuk vizsgálatainkat, és páronkénti összehasonlítást is végeztünk a legkisebb szignifikáns differencia módszerével annak megállapítására, hogy a további minták jelentősen eltérnek-e egymástól. A ProfiSens szoftver tulajdonságonként kiszámítja két különböző valószínűségi szinten (p= 5 és p= 1 százalék) a szignifikáns differenciákat, és előállítja az egyes mintákra vonatkozó szignifikancia félmátrixot ***(14., 15. táblázat)***

	Négyzetes összeg (SS)	Szabad-ságfok (df)	Négyzet átlag (MS)	F-érték	p-érték	F-kriti-kus
Csoportok között	13173,53	5	2634,707	80,04622	1E-23	2,38607
Csoporto-kon belül	1777,4	54	32,91481			
Összes	14950,93	59				
	t(5%)=	2,005	t(1%)=	2,670		
	sd(5%)=	5,14	sd(1%)=	6,85		
	„A-1"	**„Arvada"**	**„Dark Opal"**	**„Genovese"**	**„Lengyel"**	**„M-G"**
„A-1"	-	1%	1%	1%	1%	1%
„Arvada"	10,9	-	1%	1%	nincs	nincs
„Dark Opal"	46,9	36	-	1%	1%	1%
„Genovese"	19,9	9	27	-	1%	1%
„Lengyel"	10,3	0,6	36,6	9,6	-	nincs
'M-G'	10,2	0,7	36,7	9,7	0,1	-

14. táblázat: *A vizsgált bazsalikom minták összehasonlítása a színintenzitás alapján (varianciaanalízis, páronkénti összehasonlítás)*

	Négyzetes összeg (SS)	Szabad-ságfok (df)	Négyzet átlag (MS)	F-érték	p-érték	F-kriti-kus
Csoportok között	2170,55	5	434,11	20,54328	1,98E-11	2,38607
Csoporto-kon belül	1141,1	54	21,13148			
Összes	3311,65	59				
	sd(5%)=	4,12	sd(1%)=	5,49		
	„A-1"	**„Arvada"**	**„Dark Opal"**	**„Genovese"**	**„Lengyel"**	**„M-G"**
„A-1"	-	1%	nincs	1%	1%	1%
„Arvada"	7	-	1%	1%	1%	nincs
„Dark Opal"	0,2	6,8	-	1%	1%	1%
„Genovese"	13,5	6,5	13,3	-	nincs	1%
„Lengyel"	15,9	8,9	15,7	2,4	-	1%
„M-G"	6,3	0,7	6,1	7,2	9,6	-

15. táblázat: *A vizsgált bazsalikom minták összehasonlítása az illat alapján (varianciaanalízis, páronkénti összehasonlítás)*

A táblázatban megfigyelhető, hogy például az illat alapján történő értékelésnél a „Genovese" génbanki fajta szignifikánsan elkülönült az összes többi mintától. Az 1 százalékos jelölés határozott különbségre utal, az 5 százalékos is igazolható statisztikailag, de kevésbé nagy mértékű. Ahol a „nincs" felirat szerepel, ott a két minta között nem adódott szignifikáns különbség.

2.7. Húsipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok

A húsipar esetében az érzékszervi vizsgálatok mind az alapanyag átvételnél, mind pedig a gyártás során, és a késztermék vizsgálatok esetében alkalmazhatóak az érzékszervi vizsgálati módszerek. A bírálók általában képzettek vagy szakértők, de kitérünk fogyasztói tesztek bemutatására is. A lehetséges érzékszervi hibákat intenzitás skálákkal mérték. A gyártási tételek minősítésére pedig pontozásos módszereket alkalmaznak.

Az alapanyag vizsgálatok közül kiemelhető a **sertés féltestek minősítése** során a szaghizbákkal kapcsolatos kutatások, amelyekről számos publikáció elérhető. A Göttingeni Egyetem kutatói [102] három olyan módszert hasonlítottak össze, amelyekkel a tesztoszteronból származó anyagcseretermékek (androsztenon és szkatol) által okozott kanszag szűrhető. A kísérletben 10 képzett bíráló vett részt, akiknek az illatérzékelő képességét előzetesen ezekre a vegyületekre hígítási sorokkal tesztelték. A mintákat háromféle módon készítették elő: mikrohullámú sütőben történő melegítéssel, forró vizes melegítéssel és forró vasalóval történő teszteléssel. A mintákat minden esetben a nyaki zsírszövetből vették. A mikrohullámú előkészítésnél 0,5 grammos darabokra vágták a mintát miután a bőrt eltávolították róla. Összesen 3 grammos mintákat készítettek össze olyan műanyag mintatartókba, amelyek mikrózhatók voltak. 450 Watt teljesítmény mellett 80 másodperc alatt körülbelül 80 °C-os felületi hőmérsékletet lehetett elérni. A bírálókat megkérték, hogy a mintatartó fedelét vegyék le, várjanak 2 másodpercet és azt követően szagolják azokat. A forró vizes módszernél is eltávolították a bőrt, felkockázták a mintát és 5 grammos adagokra osztották szét azokat. 100 milliliter űrtartalmú Erlenmeyer lombikba tették a mintát, majd 75 milliliter forrásban levő vízzel öntötték le. Ezt követően az edényt óraüveggel lezárták. Amikor a minta 71 °C-ra lehűlt az óraüveget eltávolították, 5 másodpercig körbe mozgatták a lombikot, majd megszagolták. A forró vasalós módszernél 9*6 centiméteres mintákat vágtak (a bőr eltávolítása nélkül), nyársra szúrták és egy felállított forró vasaló segítségével (hőmérséklete 240 °C-ra volt állítva) a mintákat addig sütötték, amíg a felület fehéres, üveges és zsíros felületű lett. A bírálók körülbelül 3 centiméterre tartották az orruktól a mintát és úgy szagolták meg. Minden minősítés előtt friss vágásfelületet készítettek a mintán. A mintákat a bírálók egy 6 pontos skálán értékelték. A 0 értéket az képviselte, amikor a vizsgált minta illata nem különbözött a zsír jellemző illatától. Az ötös érték pedig a nagyon erős eltérést jelölte. A bírálók négy tulajdonságot vizsgáltak: a standardtól való eltérés mértékét, a szkatol illat erősségét, az az androsztenon illat erősségét és az egyéb mellékillat erősségét. A kísérletben műszeres mérést is végeztek az illatszennyezést okozó vegyületek meghatározására. Az eredmények azt mutatták, hogy a forró vasalós módszer a leginkább megvalósítható rutin módszer vágóhídi körülmények között. Azt is figyelembe kell venni ugyanakkor, hogy a három módszer közül ehhez szükséges a legnagyobb mintamennyiség, de a legegyszerűbb ez előkészítése.

Egy belga kutatásban [103] ugyanezen **szaghibák érzékelhetőségét** és változását vizsgálták különböző húsipari termékekben (darált hús, szárazon érlelt sonka, szárazon érlelt kolbász). A kutatás során az indol, szkatol és androsztenon vegyületek érzékelési küszöbét mind a három termékcsoportra meghatározták. A bírálók kiválasztását illatteszt segítségével végezték, így összesen 14 főből álló csoportot alakítottak ki a képzés végére. A teljes kísérlethez az alábbiak szerint állították össze a kísérleti mintasort:

- 100 százalékban illatszennyezett minták: darált hús, szárazérlelésű sonkák és kolbászok;
- 10 százalékban illathibás húst tartalmazó darált hús és szárazérlelésű kolbász;
- mérsékelt illatszennyezésű szárazérlelésű sonkák.

A termékvizsgálatok során minden esetben 6 fő vett részt. Egy bírálat során 14 mintát adtak. Ezek közül 5 minta kocákból származott, a többi 9 pedig kanokból. Az első minta minden esetben kocából származott, ezt tudatták a bírálókkal is, hogy ezt alkalmazzák viszonyítási (semleges) alapnak. Az ezt követő minták véletlenszerű sorrendben, kódolva kerültek bemutatásra. A darált húsból pogácsákat formáztak, amelyeket elektromos grillen sütöttek meg (külön grillt használtak a koca és a kan állatokból származó minták előkészítésére). A kolbász és sonka mintákat a bírálat napján készítették elő és a vizsgálatig 4 °C-on tárolták.

A bírálók az alábbi tulajdonságok erősségét minősítették:

- általános illat intenzitás;
- kanszag;
- vizelet szag;
- trágya szag;
- általános íz intenzitás;
- kan íz;
- vizelet íz;
- trágya íz;
- általános érzékszervi minőség;
- fogyaszthatóság.

A minősítés 15 centiméteres strukturált vonalskálán történt (0= nem érzékelhető illathiba, 4= nagyon intenzív illathiba). Az utolsó két tulajdonság értékelése eltérő módon történt. Az általános érzékszervi minőséget egy 10 fokú skálán, a fogyaszthatóságot pedig igen/nem válasszal lehetett minősíteni.

A szakértői minősítést követően fogyasztói tesztet is végeztek 200 résztvevő bevonásával. A minták összeállítása hasonló volt a szakértői tesztekhez, egyes mintákat kocák, másokat kanok húsából készítettek. A fogyasztóknak a következő tulajdonságokat kellett egy 5 fokozatú skálán minősíteniük (első benyomás, aroma, íz, frissesség, utóíz, íz összbenyomás, eltérő íz).

A kutatás eredményeit összegezve megállapították, hogy a hústermékekben az illathibák jóval alacsonyabb mértékben is érzékelhetők, mint a vágóhídi nyaki zsírszövet minősítése esetén. A szárazon érlelt sonkák esetében a kis mértékben illatszennyezett tételeket a szakértő bírálók kiszűrték, de a fogyasztók nem. Szintén nem érzékelték ezeket az illatokat a fogyasztók akkor sem, ha maximum 10 százalékban tartalmazott ilyen húst a darált hús vagy a szárazon érlelt kolbász.

A következő nagyobb területet a **húsok darabolását követő szakasz** jelenti. Ekkor a különböző érlelési módok (szárazon vagy vákuumcsomagolásban érlelt) hozzájárulnak az állomány és az aromák, ízek kialakulásához. Gasztronómiai területen például kulcsfontosságú az állományjellemzők megfelelő kialakítása, amelyet a különböző konyhatechnológiákon túl a megfelelő alapanyag kiválasztása és a pácolási technikák alkalmazása is befolyásol.

A kiskereskedelembe kerülő húsipari termékek köre igen széleskörű, az ezekkel kapcsolatos érzékszervi termékleírások is igen eltérőek lehetnek. A vörösáruk köre abból a szempontból is kiemelhető, hogy az ezekkel kapcsolatos élelmiszerkönyvi szabályozás a közelmúltban változott [104]. A szakma véleménye nem egységes a szabályozással kapcsolatban, egyes szereplők a minőségi termékek zálogát látják a részletes szabályozásban, míg mások a túlságosan részletes előírásokban csupán korlátozó tényezőket látnak. Mindenképpen érdekes jelenség az, hogy egy adott termékcsoport szigorodó szabályozását követően a különböző akciós újságokban új, addig nem ismert termék megnevezések jelennek meg. A kérdés mindig az, hogy a rutinból bevásárlásukat végző fogyasztók milyen mértékig vannak tudatában annak, hogy például a „rúd" vagy „rudacska" megfogalmazás nem azonos a „virsli" megnevezéssel.

Az alkalmazható módszerek egy része a pontozásos eljárások csoportjába tartozik. Ezek esetében minden tulajdonságcsoportban számos tulajdonság található, ezeket kell a bírálóknak pontszámokkal minősíteniük. Fontos kiemelni, hogy a hazai gyakorlatban akár több évtizede alkalmazott pontozásos magyar szabványok többsége összpontszámot állapít meg, és ezek alapján határoz meg minőségi kategóriákat. A közelmúltban kidolgozott néhány pontozásos szabvány esetében viszont az egyes termékjellemzők nem akkor lesznek „jobbak" ha magasabb értéket kapnak – ez utóbbi megközelítés inkább az intenzitás skálák technikáját alkalmazza.

Szintén fontos különbség a korábbi és a jelenleg alkalmazott pontozásos szabványok között, hogy korábban szinte általános gyakorlat volt az úgynevezett kizáró tulajdonságok megadása az egyes tulajdonságcsoportoknál. Ennek van egy ésszerű alkalmazási gyakorlata, hiszen egy tétel minősítésénél, ha valamelyik jellemző esetén kirívó hiba észlelhető, akkor nem feltétlenül szükséges teljes vizsgálatot elvégezni. A jelenlegi gyakorlatban viszont megjelent egy új elem is. Amennyiben valamelyik tételről felmerül az a gyanú, hogy érzékszervileg nem felel meg az előírásoknak, akkor sok esetben az akkreditált laboratórium feladata ennek az igazolása. Ebben az esetben viszont nem segíti a munkát az a korábbi előírás, hogy ha bármelyik kizáró jellemző megállapítható, akkor be kell fejezni a vizsgálatot. Ezért a közelmúltban kibocsátott szabványokba bekerült az az új elem, hogy a bírálat vezetője dönt ilyen esetben. Ha a teszt célja a nem megfelelőség bizonyítása, úgy a vizsgálat tovább folytatható, természetesen kizárva azokat a tulajdonságokat, amelyek vélelmezhetően érzékszervi nem megfelelősséget hordozhatnak.

Különösen értékes része egyes szabványoknak az a melléklet, amelyekben a hazai piacon nagyobb mennyiségben szereplő termékek rövid érzékszervi termékleírásai találhatóak. Ezeket akár kiindulópontként is kezelheti a szállító és a vevő egy szerződés megkötése esetében. Amennyiben pedig úgy ítélik meg, hogy az ő termékük valamelyik jellemzőben eltér ezektől a leírásoktól, úgy azon – a lehetőségek határain belül – módosíthatnak. Arra minden esetben ügyelni kell, hogy az egyes termék megnevezésekhez tartozó Magyar Élelmiszerkönyvi előírásoknak a továbbiakban is megfeleljen a termék.

2.8. Konzervipari termékek érzékszervi vizsgálata – esettanulmányok

Ebben a fejezetben bemutatunk néhány technikát az érzékszervi tulajdonságok egyértelmű definiálására a ketchup példáján keresztül. Ezzel főleg a képzett és a szakértő bírálók munkáját lehet segíteni. Az alkalmazott módszerek a profilanalitikus csoportba tartoznak.

A konzervipari termékek esetében a hosszú termék eltarthatóság miatt célszerű érzékszervi **polcélettartam teszteket** is tervezni egy új terméktípus fejlesztésekor. Ezeknek a teszteknek az a jelentőségük, hogy megállapítsuk azt az időtartamot, amíg a termék a specifikációban meghatározott érzékszervi paramétereknek megfelel. Természetesen a mikrobiológiai vizsgálatokon alapuló minőségmegőrzési időt ezt megelőzően kell meghatározni, s ez az elsődleges fontosságú. Azonban az egyre növekvő piaci verseny miatt célszerű érzékszervi vizsgálatokkal is validálni, hogy a termék lényeges mértékben nem változik a minőségmegőrzési idő alatt.

Az érzékszervi polcélettartammal kapcsolatos módszerek közül érdemes kiemelni az MSZ ISO 16779 számú előírást [105]. Ennek a szabványnak az a célja, hogy áttekintse azokat a módszereket, amelyek alkalmasak lehetnek egy ilyen jellegű vizsgálat megvalósítására.

A legtöbb polcélettartam módszer úgy épül fel, hogy egy adott napon legyártják az összes terméket, amely a kísérlethez szükséges, s ezeket meghatározott körülmények között tárolják. Amikor egy tárolási szakasz letelik, akkor kivesznek a tárolt mintákból, s ezeket mérik műszeres, mikrobiológiai és érzékszervi módszerekkel. Ennek a megközelítésnek az a hátránya, hogy a bírálók csak jelentős időközönként (néhány hetente) vizsgálják a mintát, s így nehéz visszaemlékezni a korábbi bírálatnál tapasztalt érzetekre. Ezt a problémát csak úgy lehet áthidalni, ha a gyártási napok időben eltolva kezdődnek meg. Elkészül például az első minta 6 hónappal a teszt előtt, majd 4 hónappal, 2 hónappal és 2 héttel a vizsgálat előtt is gyártunk még mintát. Ezeket a megadott módon tárolva elérhető, hogy a vizsgálat napján a bírálók egyszerre kapják meg a különböző ideig tárolt mintákat, s így valós lehetőségük legyen az esetleges különbségek kimutatására. Természetesen a jó gyakorlat elemeit (véletlenszerű bírálati sorrend, háromjegyű véletlen számokkal történő kódolás) itt is be kell tartani a megbízható eredmények érdekében. Ez a fajta tárolási kísérlet nagyobb és összehangoltabb munkával jár, mint az első változat (csak egy napon gyártunk), valamint a méréseket végző laborokra is nagyobb munka hárul. Így azokban az esetekben javasolható, ahol a termék érzékszervi minőségének jelentős változása valószínűsíthető, vagy ahol az ebből eredő vevői reklamáció gyakran történik.

A konzervipari termékek körében az elsődleges technológiai tervezési kritériumok a garantált eltarthatóság, az értékes tápelemek megőrzése, a megfelelő csomagolóanyag kiválasztása. A kínálati piaci körülmények között azonban egy adott termék kategóriában több termék

is versenyez egymással. A gyártók számára termékeik sikere akkor garantálható, ha a termékmenedzsment részeként kezelik a termék érzékszervi jellemzőit is, s azt mérik mind a termékfejlesztés, mind a gyártásközi ellenőrzés, mind a késztermék vizsgálat során.

Egy szerbiai kutatásban [106] **rosttal dúsított ketchupot** állítottak elő, és azt hasonlították össze kereskedelmi forgalomban kapható termékekkel. A rostban dús tápanyagok megfelelő arányú bevitele fontos a kiegyensúlyozott táplálkozásban, ugyanakkor egy ilyen fejlesztés esetében az érzékszervi változásokat is nyomon kell követnie a szakembereknek. A kísérletben a paradicsom ipari feldolgozása során keletkező törkölyt alkalmazták a rostanyag bevitele céljából. Az érzékszervi vizsgálat során a bírálók összeállították azoknak a jellemzőknek a körét, amelyekkel le lehetett írni a ketchup mintákat. A bírálati lapra minden tulajdonság mellé egy vonalskála került, amelynek az alsó végpontja jelezte, hogy a tulajdonság nem érzékelhető (0 érték), a felső végpont pedig az intenzív/magas értéket jelölte (100). Fontos figyelembe venni, hogy ez a módszer nem összesíti az egyes skálaértékeket, hanem azok csoportátlagaival írja le a termékeket (profilanalitikus megközelítés). A bírálók az alábbi tulajdonságokat minősítették:

- piros szín intenzitása;
- viszkozitás;
- sós íz;
- savanyú íz;
- édes íz;
- utóíz;
- fűszeres íz;
- paradicsom íz;
- fűszeres illat;
- paradicsom illat.

A paradicsomtörköly hozzáadásával készült ketchupban főleg a friss paradicsomra jellemző íz és aromajegyek jelentek meg, ezt az adatok többváltozós statisztikai értékelés is alátámasztotta.

Szintén a **ketchup állományával kapcsolatos kutatást** végeztek kutatók műszeres és érzékszervi módszerekkel [107]. Különböző sűrítőanyagok hatását vizsgálták (natív kukoricakeményítő, guar és xantán gumik). A 12 főből álló bírálóbizottság korábbi kutatások eredményeiből választották ki a tulajdonságokat ***(16. táblázat)***. A tulajdonságok körének meghatározása után megegyezésre jutottak a szempontok minősítésének pontos módjáról, a kifejezések egységes használatáról. A mintákból 50 grammot mértek ki, amelyet műanyag mintatartókba helyezve mutattak be a bírálóknak háromjegyű véletlen számokkal kódolva.

Minősítés módja	Tulajdonság	Definíció
Szemre-vételezés	Buborékosság	A minta felületén található buborékok mennyiségének vizuális értékelése.
Kanál	Folyósság	A kanalat függőlegesen a mintába mártva majd kiemelve milyen mértékben folyik vagy csepeg a termék a kanálról.
Kanál	Ragadósság	A mintából a kanalat függőlegesen kihúzzuk és megfigyeljük, hogy a minta mennyire tapad a kanálhoz mielőtt leválna arról.
Mintatartó	Sűrűség	A mintatartó falán milyen gyorsan folyik a termék, ha azt gyengéden megbillentjük.
Kanál	Viszkozitás	A mintát kanállal háromszor megkeverjük az óra járásának megfelelően, közben értékeljük a minta ellenállását.
Kóstolás	Síkosság	Mennyire oldódik a ketchup a nyálban, mennyire teszi síkossá a szájüreget, milyen könnyű egy kanállal lenyelni a termékből.

***16. táblázat**:A ketchup minták érzékszervi bírálata során alkalmazott jellemzők [107]*

Az eredmények azt mutatták, hogy a választott tulajdonságok alapján jól elkülöníthetők voltak a minták. A 0,3 százalék guar gumi és a 0,1 százalék xantán gumival készített termékek magasabb intenzitás értékeket mutattak a keményítővel készült mintához képest. A ragadósság egy bizonyos mértékig kívánatos tulajdonság ketchupok esetében, hiszen tapadnia kell ahhoz a termékhez, amire felvisszük. A ragadósság növelésével viszont intenzívebbé váltak olyan jellemzők is, amelyek kevésbé kívánatosak (síkosság, buborékok mennyisége). Ezért a hasonló fejlesztések esetében célszerű fogyasztói teszteket is beépíteni annak érdekében, hogy az egyes tulajdonságok ideális érzékszervi intenzitását meghatározzuk. Az érzékszervi teszttel párhuzamosan műszeres méréseket is végeztek. A két adattípus között magas korrelációs értékeket kaptak a többváltozós statisztikai értékelések alapján. Így a műszeres mérések adatai alapján előre jelezhetők az érzékszervi intenzitás értékek változásai, amely segíti a hasonló fejlesztések végrehajtását.

Egy indiai kutatásban [108] egy **Nutri-Ketchup** fantázianevű terméket fejlesztettek, amelyet az acerola gyümölcs és a paradicsom különböző arányú keverékeivel állították elő. A munka során a fizikokémiai paraméterek mellet a C-vitamin tartalmat, a fenol, flavonoid és antocianin vegyületek mennyiségét is mérték. Az érzékszervi vizsgálat során a profilanalízis módszerét alkalmazták, a tulajdonságokat 15 centiméter hosszú vonalskálán minősítették. A vizsgált jellemzők a következők voltak:

- téglavörös szín;
- homogenitás;
- kenhetőség;
- testesség;
- paradicsom aroma;
- savas aroma;
- fahéj aroma;
- fűszeres aroma;
- hagyma aroma;
- ecetes aroma;
- savanyú íz;
- sós íz;
- édes íz;
- csípősség;
- összbenyomás.

Az utolsó jellemző (összbenyomás) gyakran megjelenik még objektívnek szánt érzékszervi vizsgálatok bírálati lapjain. Mindig megfelelő fenntartással kell kezelni ennek a tulajdonságnak a megítélését, mivel ez egy szubjektív paraméter. Lényegében a képzett bírálói panel kedveltségi értékét mutatja meg. Mivel a fogyasztói tesztek esetében előfeltétel a megfelelően reprezentatív és nagyobb számú (még kísérletes munkáknál is minimum 60 fő) tesztelő részvétele, így igazán megbízható következtetések levonására ez a jellemző nem alkalmas.

2.9. Háromszög-teszt – Natúr túródesszertek különbségvizsgálata

Ebben a fejezetben egy olyan módszert mutatunk be, amely alkalmas a fejlesztett - és a piacvezető termék összehasonlítására, a natúr túródesszert példáján keresztül. Az alkalmazott módszer a háromszög-teszt, amely a különbségvizsgálatok csoportjába tartozik.

Vizsgálat háttere:
Egy kereskedelmi gyártó azt akarta megtudni, hogy a piacvezető termékhez képest, különbözik-e a sajátmárkás terméke, és ha igen, akkor mely érzékszervi tényezőkben van különbség. Természetesen a kereskedelmi gyártó tisztában volt azzal, hogy az érzékszervi megítélésén túl számos tényező befolyásolhatja a termék sikerességét (márka, ár, kiszerelés mérete, csomagolás, promóció, kihelyezés, bolti marketing eszközök, stb.).

A kérdés megválaszolására az egyik legérzékenyebb módszert, a kis különbségek kimutatására alkalmas és a bíráló mérsékelt igénybevételét feltételező háromszög-tesztet alkalmaztuk [109]. A háromszög-teszt célszerűen akkor végezhető, ha egy vagy akár több érzékszervi tulajdonság esetén feltételezhető a különbség, vagy a különbség jellege ismeretlen, esetleg a minták közötti különbség kicsi. A módszer sikeresen alkalmazható, ha a receptúra, a feldolgozás vagy a csomagolóanyag módosításának hatást vizsgáljuk a termék érzékszervi tulajdonságaira, továbbá alkalmas a bírálók képzésére és válogatására [26]. Amennyiben az a feltevésünk, hogy a két minta különbözik, úgy legalább 18 fő értékelje a mintákat.

Minta:
A munkában egy piacvezető és egy sajátmárkás túródesszertet vizsgáltunk. A háromszög teszt jellegéből adódóan két egyforma és egy különböző mintát kellett a bírálónak értékelnie, vagyis 3 darab mintát tesztelt, de azok 2 típusúak.

Minta-előkészítés:
A minták érkeztetését és tárolását a hűtőlánc folyamatosságával biztosítottuk. A mintákat hűtőszekrényben 4-6 °C-on tároltuk. A vizsgálathoz minden egyes mintáról eltávolítottuk a csomagolóanyagot, így a mintákat ez alapján nem lehetett megkülönböztetni.

Vizsgálati körülmények:
A vizsgálatok az MSZ EN ISO 8589 szabvány alapján kialakított érzékszervi laboratóriumban, bírálati fülkékben történtek [46].

Vizsgálatba bevont személyek:
A vizsgálatba túródesszertet rendszeresen (2 hetente legalább egyszer) fogyasztó, a termékkel kapcsolatban averzióval és allergiával nem rendelkező személyeket vontuk be.

Vizsgálat:
A háromszög-teszt a nevét onnan kapta, hogy egy blokkban három mintát vizsgálunk. A mintahármasokon belül kettő minta egyforma, egy különböző. A feladat a különböző minta kiválasztása. („Itt a piros hol a piros" logika alapján). A kísérletben minden bíráló két mintahármast kapott. Az egyes mintahármasok tagjai a tálcán függőleges sorokban helyezkednek el. A bíráló először leírja a tálcaszámot és a minták kódszámait. Az első mintahármas tagjait a bíráló egyenként megkóstolja, majd kiválasztja a különböző mintát a kódszám melletti mező megjelölésével. Ezután rátérhet a következő mintahármas bírálatára. A kiegyenlített mintapozícionálás biztosításának érdekében az összes mintahármas számának lehetőség szerint oszthatónak kell lennie a lehetséges változatok számával, jelen esetben hattal (ABB, BBA, BAB, ABA, AAB, BAA). A háromszög-teszt bírálati lapját a ***27. ábra*** mutatja be [109].

HÁROMSZÖGPRÓBA

Bíráló kódja vagy neve:.....
Tálcaszám: ..... Dátum: .....

1. Ön két tesztfeladatot kapott. Egy tesztfeladathoz három minta tartozik, amelyek egy oszlopban helyezkednek el.
2. Először írja le a tálcaszámot és a minták kódszámait ennek a bírálati lapnak a megfelelő részére.
3. Egy tesztfeladaton belül két minta egyforma, egy eltérő. A feladat az eltérő minta kiválasztása.
4. Az első tesztfeladat során a mintákat a megadott sorrendben kóstolja meg egyenként.
5. A minták között fogyasszon ízsemlegesítőt.
6. Válassza ki a három minta közül az eltérőt a kódszám melletti mező megjelölésével. Írja le azt is, hogy mi az eltérés oka.
7. Amennyiben nem tud különbséget tenni, akkor is választania kell, ez esetben jelezze, hogy csak tippelt.
8. Ezután rátérhet a következő mintahármas bírálatára.
9. Ha befejezte a bírálatot, kérem, jelezze ezt a bírálatot vezető személynek.

1. tesztfeladat

KÓDOK	ELTÉRŐ MEGJELÖLÉSE („X")	ELTÉRÉS OKÁNAK LEÍRÁSA
☐☐☐	☐	_____
☐☐☐	☐	_____
☐☐☐	☐	_____

2. tesztfeladat

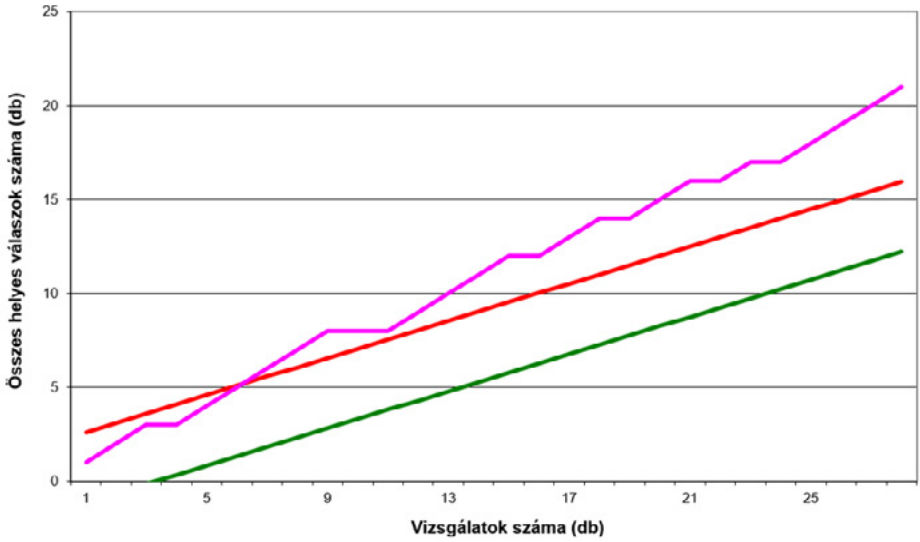
☐☐☐	☐	_____
☐☐☐	☐	_____
☐☐☐	☐	_____

27. ábra: *A natúr túródesszertek vizsgálatához használt háromszög-próba bírálati lapja*

Amennyiben a bíráló nem tud különbséget tenni a minták között, akkor is választania kell. Az úgynevezett kötelező választás (forced choice) azonban ez esetben jelzi, hogy véletlenszerű választás történt.

Eredmények:
A háromszög-teszt értékeléséhez a szabvány grafikus módszer [110] és a binomiális tétel alkalmazását javasolja. A binomiális tétel akkor alkalmazható, ha az esetek kimenetele kétesélyes, az esetek egymástól függetlenek, és az eredmény valószínűsége az egész kísérlet alatt állandó. A binomiális eloszlás az eloszlásfüggvény valószínűségértékét számítja ki (amely annak a valószínűsége, hogy csak a sikeresek sikeresek), egyéb esetben a sűrűségfüggvényét (amely a sikeresek valószínűsége) [101].

A következőkben a szekvenciális eljárás (grafikus módszer) eredményeit mutatjuk be részletesebben. A vizsgálatokat a helyes válaszok függvényében ábrázoljuk. Amennyiben a rózsaszínnel jelölt helyes válaszok száma a piros elutasítási határegyenest meghaladja, úgy a minták különböznek, míg, ha a zöld elfogadási határegyenes alá esnek, akkor a minták adott hibahatár mellett érzékszervileg egyformának tekinthetők. Mivel a jelen vizsgálatban az összes helyes válasz száma az elutasítási határegyenes fölé került, így 95 százalékos biztonsággal állíthatjuk, hogy a piacvezető termék és a sajátmárkás termék között szignifikáns érzékszervi különbség van ***(28. ábra)***. Összefoglalóan megállapítható, hogy érzékszervi különbség állapítható meg a két termék között.



elvófogadási határegyenes *elutasítási határegyenes* *összes helyesválaszok száma*

28. ábra: *A natúr túródesszertek háromszög-tesztjének grafikus ábrázolása*

Mivel a bírálók a mintákkal kapcsolatosan az érzékszervi különbség okait is rögzítik a bírálati lapon, a háromszög-teszt eredményeit összegezve, a különbség érzékszervi okai is feltárhatók. A piacvezető termékkel kapcsolatos érzékszervi megjegyzések: étcsokoládésabb a csokoládébevonat, vastagabb a csokoládé bevonat, csokoládébevonat roppanósabb, sárgásabb a túró, darabosabb a túró, citromosabb ízű. A sajátmárkás termékkel kapcsolatos érzékszervi megjegyzések: tejesebb a csokoládébevonat, vékonyabb a csokoládébevonat, fehérebb túró, lágyabb-krémesebb a túró, túrósabb ízű.

Felhasznált irodalom

[1] Sipos L., Király I., Bábel L., Kókai Z., Tóth M. (2011): Role of sight in flavour perception: Sensory assessment of apple varieties by sighted and blind panels. *Acta Alimentaria*, 40(1), pp. 198-213.

[2] Reevaluating the Tongue Map: https://sites.psu.edu/psychedaboutfoodscience/2016/02/24/reevaluating-the-tongue-map/

[3] MSZ EN ISO 5492:2009 Érzékszervi vizsgálatok. Szakszótár (ISO 5492:2008).

[4] Balázs G., Bugyi Zs., Gergely Sz., Hegyi A., Hevér A., Salgó A., Tömösközi S. (2011): Élelmiszeranalitika gyors és automatizált módszerei. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

[5] MSZ EN ISO 22005:2007 Nyomonkövethetőség a takarmány- és az élelmiszerláncban. Általános elvek és alapkövetelmények a rendszer tervezéséhez és bevezetéséhez (ISO 22005:2007).

[6] MSZ EN ISO 8586:2014 Érzékszervi vizsgálat. Általános útmutató a kiválasztott bírálók és az érzékszervi szakértő bírálók kiválasztásához, képzéséhez, valamint folyamatos ellenőrzéséhez (ISO 8586:2012 2014-06-15-i helyesbített változat).

[7] Database of Origin and Registration: http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html?locale=hu

[8] The state for apples: https://bestapples.com/

[9] International Organization for Standardization: www.iso.org

[10] International harmonized stage codes: https://www.iso.org/stage-codes.html#40.99

[11] International Organization for Standardization (2015): International Classification for Standards. Genf, Svájc.

[12] 1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról.

[13] Magyar Szabványügyi Testület: www.mszt.hu

[14] Szupermenta: http://szupermenta.hu/

[15] test.de: https://www.test.de/

[16] Misku I. (2017): Sör bírálati módszerek összehasonlítása. Sörfőző mester szakmérnöki dolgozat. Szent István Egyetem, Budapest.

[17] Beer Styles: https://www.ratebeer.com/beerstyles/

[18] Dredge M. (2013): Craft Beer World. Ryland Peters & Small Ltd., London.

[19] Beer flavor map: https://www.draughtlab.com/beerflavormap

[20] Untappd: http://help.untappd.com/kb/getting-started/what-is-untappd

[21] Kisüzemi Sörfőzdék Egyesülete: http://www.sorfozdek.hu

[22] International Organisation of Vine and Wine: http://www.oiv.int/

[23] The Australian Wine Research Institute: www.awri.com.au

[24] The Australian Wine Research. Tasting courses: Institutewww.awri.com.au/industry_support/courses-seminars-workshops/awac/

[25] Mundus Vini: www.meininger.de/en/mundus-vini/tasting-results/mundus-vini-spring-tasting-2019

[26] Molnár P. (1991): Élelmiszerek érzékszervi vizsgálata. Akadémiai Kiadó, Budapest.

[27] MSZ ISO 6658:2018 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Általános útmutató.

[28] Bi J., Kuesten C. (2012): Intraclass Correlation Coefficient (ICC): A Framework for Monitoring and Assessing Performance of Trained Sensory Panels and Panelists. *Journal of Sensory Studies*, 27(5), pp. 352-364.

[29] ASTM E253:2018 Standard Terminology Relating to Sensory Evaluation of Materials and Products.

[30] MSZ EN ISO 11136:2017 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Általános útmutató a kedveltségi vizsgálatok levezetésére ellenőrzött területen, fogyasztókkal (ISO 11136:2014).

[31] MSZ ISO 11037:2014 Érzékszervi vizsgálat. Irányelvek a termékek színének érzékszervi bírálatára.

[32] Ishihara pszeudo-izokromatikus színteszt: https://www.123rf.com/photo_60872841_stock-vector-extended-ishihara-color-blindness-test.html

[33] ISO 5496:2006 Sensory analysis. Methodology. Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours.

[34] MSZ ISO 3972:2014 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Az ízérzékenység vizsgálati módszere.

[35] FlavorActiV®: www.flavoractiv.com

[36] Aroxa®: www.aroxa.com

[37] Le Nez®: www.lenez.com

[38] Wine & Perfume Workshop: https://www.lenez.com/en/ecole_du_nez/workshop

[39] Sándorné K.É., Varga E., Veitzné K.E., Korpás A., Csernyák L. (1997): Általános statisztika II. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest.

[40] Székely G., Sipos L., Losó V. (2009): FMCG Marketing. Aula Kiadó, Budapest.

[41] MSZ ISO 29842:2015 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Nem teljes körű kiegyenlített blokkelrendezések.

[42] MSZ ISO 8587:2014 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Rangsorolás.

[43] MSZ ISO 4121:2015 Érzékszervi vizsgálat. A mennyiségi válaszadási skálák alkalmazási irányelvei.

[44] Lawless H.T., Heimann H. (2010): Sensory Evaluation of Food (2nd ed.). Springer Verlag, New York.

[45] Gere A. (2015): Módszerfejlesztés a preferencia-térképezésben. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék, Budapest.

[46] I MSZ EN ISO 8589:2015 Érzékszervi vizsgálatok. Általános útmutató a bírálati helyiségek kialakításához (ISO 8589:2007).

[47] ISO 11035:1994 Sensory analysis. Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.

[48] ISO 13299:2016 Sensory analysis. Methodology. General guidance for establishing a sensory profile.

[49] PanelCheck: http://www.panelcheck.com/

[50] ISO 8586:2012 Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors.

[51] Brockhoff P.B. (2003): Statistical testing of individual differences in sensory profiling. *Food Quality and Preference*, 14(5-6), pp. 425-443.

[52] Dahl T., Tomic O., Wold J.P., Næs T. (2008): Some new tools for visualising multi-way sensory data. *Food Quality and Preference*, 19(1), pp. 103-113.

[53] ISO 11132:2012 Sensory analysis. Methodology. Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel.

[54] Kinnear M., Kock H.L. (2009): Post trial investigation of sensory panellist performance using PanelCheck. 8th Pangborn symposium, July, 30, Firenze, Italy.

[55] Martin N., Molimard, P. Spinnler E., Schlich P. (2000): Comparison of odour profiles performed by two independent trained panels following the same disruptive analysis procedures. *Food Quality and Preference*, 11, pp. 487-495.

[56] Meullenet J-F., Xiong R., Findlay C.F. (2007): Multivariate and Probabilistic Analyses of Sensory Science Problems. Wiley-Blackwell, New York.

[57] Naes T., Brockhoff P.B. Tomic, O. (2010): Statistics for sensory and consumer science. Wiley, Chicester.

[58] Pineau N., Chabanet C., Schlich P. (2007): Modeling the evolution of the performance of a sensory panel: A mixed-model and control chart approach. *Journal of Sensory Studies*, 22, pp. 212-241.

[59] Sipos L., Kollár–Hunek K., Heszberger J. Kókai Z. (2008): Preference Mapping, Panel Consistency and PCA in Food Marketing. 28th International Workshop on Chemical Engineering Mathematics. Meißen, Germany.

[60] Tomic O., Luciano G., Nilsen A., Hyldig G., Lorensen K., Næs T. (2010): Analysing sensory panel performance in proficiency tests using the PanelCheck software. *European Food Research and Technology*, 230(3), pp. 497-511.

[61] Tomic O., Nilsen A. N., Martens M., Næs T. (2007): Visualization of sensory profiling data for performance monitoring. LWT - *Food Science and Technology,* 40, pp. 262-269.

[62] Tucker L.R. (1966): Some mathematical notes on three-mode factor analysis. *Psykometrica,* 31, pp. 279-311.

[63] Worch T., Lê S., Punter P. (2009): How reliable are consumers? Comparison of sensory profiles from consumers and experts. *Food Quality and Preference,* 21 (3), pp. 309-318.

[64] Helgesen H., Næs T. (1995): Selection of dry fermented lamb sausages for consumer testing. *Food Quality and Preference,* 2, pp. 109-20.

[65] Næs T., Lengard V., Johansen S.B., Hersleth M. (2010): Alternative methods for combining design variables and consumer preference with information about attitudes and demographics in conjoint analysis. *Food Quality and Preference,* 21, pp. 368-378.

[66] Schlich P., Mc Ewan J.A. (1992): Cartographie des Préférences. Un outil statistique pour l'industrie agroalimentarie. *Sciences des aliments*, 12, pp. 339-355.

[67] Alves L.R., Battochio J.R., Cardosa J.M.P., De Melo L L. M.M., Da Silva V.S., Siquiera A.C.P., Bolini H.M.A. (2008): Time-intensity profile and internal preference mapping of strawberry jam. *Journal of Sensory Studies,* 23(1), pp. 125-135.

[68] Ares G., Giménez C., Gámbaro A. (2010): Use of an open-ended question to identify drivers of liking of milk desserts. Comparison with preference mapping techniques. *Food Quality and Preference.* 21(3), pp.286-294.

[69] Costell E., Pastor E.V., Izquierdo L. (2000): Relationships between acceptability and sensory attributes of peach nectars using internal preference mapping. European *Food Research and Technology,* 211, pp. 199-204.

[70] Resano H., Sanjuán A.I., Albisu L.M. (2009): Consumer's acceptability and actual choice: An exploratory research on cured ham in Spain. *Food Quality and Preference,* 20(5), pp. 391-398.

[71] Rødbotten M., Martinsen B.K., Borge G.I., Mortvedt H.S., Knutsen S.H., Lea P., Næs T. (2009): A cross-cultural study of preference for apple juice with different sugar and acid contents. *Food Quality and Preference,* 20(3), pp. 277-284.

[72] Yackinous C., Wee C., Guinard J-X. (1999): Internal preference mapping of hedonic ratings of Ranch salad dressings varying in fat and garlic flavour. *Food Quality and Preference,* 10(4-5), pp. 401-409.

[73] Carroll J. (1972). Individual differences and multidimensional scaling. Seminar Press, New York.

[74] Carbonell L., Izquierdo L., Carbonell I., Costell E. (2008): Segmentation of food consumers according to their correlations with sensory attributes projected on preference spaces. *Food Quality and Preference,* 19(1), pp. 71-78.

[75] Hein K., Ebeler S.E., Heymann H. (2009): Perception of fruity and vegetative aromas in red wine. *Journal of Sensory Studies,* 24(3), pp. 441-455.

[76] Nestrud M.A., Lawless H.T. (2008): Perceptual mapping of citrus juices using projective mapping and profiling data from culinary professionals and consumers, *Food Quality and Preference,* 19(4), pp. 431-438.

[77] Sveinsdóttir K., Martinsdóttir E., Green-Petersen D., Hyldig G., Schelvis R., Delahunty C. (2009): Sensory characteristics of different cod products related to consumer preferences and attitudes. *Food Quality and Preference,* 20(2), pp. 120-132.

[78] Måge I., Menichelli E., Næs T. (2012): Preference mapping by PO-PLS: Separating common and unique information in several data blocks. *Food Quality and Preference,* 24(1), pp. 8-16.

[79] Van Kleef E., Van Trijp H.C.M., Luning P. (2006): Internal versus external preference analysis: An exploratory study on end-user evaluation. *Food Quality and Preference,* 17(5), pp. 387-399.

[80] Arditti S. (1997): Preference mapping: a case study. *Food Quality and Preference,* 8(5), pp. 323-327.

[81] MSZ ISO 10470:2014 Zöld kávé. A hiba referenciatáblázata.

[82] MSZ 8761-4:2018 Sörvizsgálatok. 4. rész: Érzékszervi bírálat.

[83] Beer Judge Certification Program: www.bjcp.org

[84] European Brewery Convention: www.europeanbreweryconvention.org

[85] Institute of Brewing & Distilling: www.ibd.org.uk

[86] Ritzenhoff Cristal: https://www.ritzenhoff.com/en/ritzenhoff-cristal/products/

[87] MSZ 9600:2016 Útmutató a szeszes italok érzékszervi vizsgálatához.

[88] Agárdi Pálinkafőzde: http://agardi.hu/termek/palinkas-uvegpohar-2-cl/

[89] Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/16-1 számú előírása a sütőipari termékekről.

[90] MSZ ISO 8588:2018 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Az „A" vagy „nem A" teszt.

[91] Fidy J., Makara G. (2005): Biostatisztika. InforMed 2002 Kft, Budapest.

[92] Hegyi A. (2015): A marketing és a kutatás fejlesztés integrációja a termék sikerességének meghatározására, PhD értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő.

[93] Thamke I., Dürrschmid K., Rohm H. (2009): Sensory description of dark chocolates by consumers. *LWT-Food Science and Technology,* 42(2), pp. 534-539.

[94] WordItOut: worditout.com

[95] International Olive Council: http://www.internationaloliveoil.org/

[96] Assaggiaolio Blu Cobalto: https://shop.assaggiaolio.com/

[97] MSZ ISO 13300-1:2016 Érzékszervi vizsgálat. Általános irányelvek az érzékszervi laboratórium személyzete számára. 1. rész: A személyzet felelőssége.

[98] MSZ ISO 13300-2:2016 Érzékszervi vizsgálat. Általános irányelvek az érzékszervi laboratórium személyzete számára. 2. rész: Bírálóbizottsági vezetők toborzása és képzése.

[99] MSZ EN ISO/IEC 17025:2018 Vizsgáló- és kalibrálólaboratóriumok felkészültségének általános követelményei (ISO/IEC 17025:2017).

[100] Bernhardt B. (2016): Kerti bazsalikom *(Ocimum basilicum L.)* taxonok biológiailag aktív anyagainak összahasonlító értékelése. Phd Értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő.

[101] Sipos L. (2009): Ásványvízfogyasztási szokások elemzése és ásványvizek érzékszervi vizsgálata. Phd Értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.

[102] Trautmann J., Meier-Dinkel L., Gertheiss J., Mörlein D. (2016): Boar taint detection: A comparison of three sensory protocols. *Meat Science,* 111, pp. 92-100.

[103] Verplanken K., Wauters J., Vercruysse V., Aluwé M., Vanhaecke L. (2017): Sensory evaluation of boar-taint-containing minced meat, dry-cured ham and dry fermented sausage by a trained expert panel and consumers. *Food Chemistry,* 233, pp. 247-255.

[104] A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/13-1 számú előírása a húskészítményekről és egyes előkészített húsokról.

[105] MSZ ISO 16779:2016 Érzékszervi vizsgálat. Az élelmiszerek felhasználhatósági idejének értékelése (meghatározása és verifikálása).

[106] Torbica A., Belović M., Mastilović J., Kevrešan Ž., Pestorić M., Škrobot D., Hadnađev T.D. (2016): Nutritional, rheological, and sensory evaluation of tomato ketchup with increased content of natural fibres made from fresh tomato pomace. *Food and Bioproducts Processing,* 98, pp. 299-309.

[107] Varela P., Gambaro A., Giménez A.M., Duran I., Lema P. (2003): Sensory and instrumental texture measures on ketchup made with different thickeners. *Journal of Texture Studies,* 34(3), pp. 317-330.

[108] Prakash A., Prabhudev S.H., Vijayalakshmi M.R., Prakash M., Baskaran R. (2016): Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato. *Journal of Food Science and Technology,* 53(8), pp. 3175-3185.

[109] MSZ EN ISO 4120:2007 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Háromszögpróba (ISO 4120:2004).

[110] MSZ ISO 16820:2015 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Szekvenciális elemzés.

Rövidítések

Rövidítés	Magyarul	Angolul
BIBD	nem teljes körű kiegyenlített blokk elrendezés	Balanced Incomplete Block Design
CEN	Európai Szabványügyi Bizottság	Comité Européen de Normalisation
CENELEK	Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság	European Committee for Electrotechnical Standardization
CLT	érzékszervi laboratóriumban végzett vizsgálat	Central Location Test
DTU	Dán Műszaki Egyetem	Technical University of Denmark
EBC	európai sörfőzde egyezmény	European Brewery Convention
ETSI	Európai Távközlési Szabványügyi Intézet	European Telecommunications Standards Institute
GDPR	általános adatvédelmi rendelet	General Data Protection Regulation
GHP	jó/helyes higiénés gyakorlat	Good Hygiene Practice
GLP	jó/helyes laboratóriumi gyakorlat	Good Laboratory Practice
GMP	jó/helyes gyártási gyakorlat	Good Manufacturing Practice
GSP	jó/helyes érzékszervi gyakorlat	Good Sensory Prcatice
HACCP	veszélyelemzés és kritikus szabályozási pont	Hazard Analysis and Critical Control Point
HPT	otthoni panel vizsgálat	Home Panel Test
HUT	otthoni használat vizsgálata	Home Use Test
IBU	nemzetközi keserűségi egység	International Bittering Unit
ICS	szabványok nemzetközi osztályozási rendszere	International Classification for Standards

IEC	Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottsággal	International Electrotechnical Comettee
IHT	„házon belül"/ előállító telephelyén végzett belső vizsgálat	In-House Test
ISO	Nemzetközi Szabványügyi Szervezet	International Organization for Standardization
JAR	optimum skála	Just-About-Right
NÉBIH	Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal	National Food Chain Safety Office
Nofima	Norvég Élelmiszerkutató Intézet	Norwegian Food Research Institute
MSZT	Magyar Szabványügyi Testület	Hungarian Standards Institution
PST	értékesítés helyén végzett vizsgálat	Point of Sale Test
SRM	állandó kutatási módszer	Standard Research Method
UHT	ultra magas hőfokon történő hőkezelés	Ultra-High Temperature
TC	műszaki bizottság	Technical Comettee

A kiadvány szerzői

Dr. Kókai Zoltán a Szent István Egyetem, Élelmiszer-tudományi Kar, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszékének vezetője. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem elvégzését követően az Érzékszervi Laboratóriumban kezdett kutatni és oktatni, doktori kutatása is erre a területre irányult. Aktívan részt vesz az érzékszervi minősítés módszereinek oktatásában, valamint az új, a nemzetközi gyakorlatban már bevált eljárások szabványosításában, az MSZT/MB 612 (Érzékszervi vizsgálatok és élvezeti élelmiszerek) munkabizottságának elnökeként. Rendszeresen foglalkozik olyan személyek képzésével és tesztelésével, akik napi munkájuk részeként élelmiszerek érzékszervi bírálatát végzik.

Dr. Sipos László a Szent István Egyetem, Élelmiszer-tudományi Kar, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék egyetemi docense, az Érzékszervi Minősítő Laboratórium munkatársa. Korábban a Szent István Egyetem budai karain okleveles kertészmérnökként (MSc), okleveles tájépítészmérnökként (MSc), okleveles élelmiszer-biztonsági és -minőségi mérnökként (MSc) végzett. Doktori disszertációját a magyar ásványvízfogyasztási szokások elemzéséből, valamint az ásványvizek érzékszervi vizsgálatából írta, PhD fokozatát 2009-ben szerezte meg gazdálkodás- és szervezéstudományokból. Kutatási területe az érzékszervi vizsgálatok módszertani fejlesztése, az érzékszervi bírálók és bírálócsoportok teljesítményének nyomon követése. Kiemelt kutatási területe a szenzometria, amely az érzékszervi vizsgálatok és más mérésekből származó adatok statisztikai elemzésére fókuszál. Ezeken a tématerületeken kutatások vezetője, résztvevője, eredményeit rendszeresen publikálja, számos hazai és nemzetközi folyóiratcikk, tanulmány, könyv szerzője, társszerzője. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának, Kertészet- és Élelmiszer-tudományi Bizottságának szavazattal rendelkező tagja, valamint az Élelmiszer-tudományi Albizottságának elnöke. A hazai szabványosítás aktív tagja, az „MSZT/MB 612 Érzékszervi vizsgálatok és az élvezeti élelmiszerek" elnevezésű munkabizottság elnökhelyettese. A gyakorlatban élelmiszeripari vállalatok számára végez termékfejlesztési, továbbképzési és szaktanácsadási tevékenységet.

Felelős kiadó: Győrffy Balázs elnök, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
Szerzők: Dr. Kókai Zoltán , Szent István Egyetem
Dr. Sipos László, Szent István Egyetem
Felelős szerkesztő: Dr. Szűcs Viktória – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
Lektor: Bajkai Tibor – Első Magyar Házisörfőző Egyesület
Dr. Hegyi Adrienn – Campden BRI Magyarország Nonprofit Kft.
Kreatív vezető, kiadvány - és borítóterv: Nagy-Tószegi Bálint
Grafikai tervező, tördelő: Kezes Zsófia
Kiadja: © Nemzeti Agrárgazdasági Kamara – minden jog fenntartva
Kiadás: 2020. évi első kiadás

ISBN 978-615-5307-62-1
ISSN 2631-0864

NEMZETI
AGRÁRGAZDASÁGI
KAMARA

1115 Budapest, Bartók Béla út 105-113.
Telefon: +36 80 900 365
ugyfelszolgalat@nak.hu
www.nak.hu