

A minőségről és annak meghatározásáról élelmiszerekben*

TELEGDY KOVÁTS LÁSZLÓ

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék

Közreműködött: MÓRITZNÉ GYENGE ANNA, Belkereskedelmi Minisztérium

I. A minőség fogalma

A minőség (kvalitás) kérdése ma világszerte az érdeklődés homlokterébe került. Az ipari termelés és a kereskedelem nemzetközi vonatkozásai; a vevők, illetve fogyasztók fokozott mértékű „minőségi” igényei a minőség biztosítását csaknem parancsolólag megkövetelik. Ennek a nemzetközi igénynek teljesítése azonban csak a minőség fogalmának tisztázása után várható. Rengeteg szó esik ugyanis ma a minőségről, a minőség fokozásáról, minőségi ellenőrzésről; úgy látszik azonban a minőség fogalma mindenki számára mást jelent. Ez bizonyos tekintetben érthető is, mert ez idő szerint más minőségi elképzelése van pl. a termelőnek, más a fogyasztónak. Az élelmiszeripar számára a „minőség” szó jelenleg legalábbis a következő ismérvek komplexe (*Juran* 1966):

1. Milyen mértékben elégíti ki a termék *egy bizonyos* fogyasztó igényeit; illetőleg egy bizonyos osztályba sorolt termék mennyire alkalmas a fogyasztó közönség igényeinek kielégítésére.

2. Milyen a termék általános értelemben vett „*jósága*” (ami azonban nem követel számszerűleg definiált jellemzőket), vagy mennyire felel meg a termék a vonatkozó előírások (élelmiszer törvények, rendeletek, szabványok) követelményeinek (ami számszerűleg definiált jellemzőkre épített osztályozás).

3. Milyen *közkedvelt* a termék a vele azonos kategóriába sorolt többi termékhez képest, s ez milyen megkülönböztető tulajdonságra, vagy tulajdonságokra (minőségi jellemzőkre) vezethető vissza.

Mindent egybevetve a termelő és a fogyasztó számára a *minőség voltaképpen a természetes élelmi anyagoknak (nyersanyagoknak) és a gyártott élelmiszereknek az a tulajdonsága, hogy teljes belső értékű és megfelel annak a kívánalomnak, amit a vásárló támasz* (*Telegdy Kováts* 1953., *Hammond* 1966.) Nem minőség tehát az olyan termény vagy termék, amely pontosan megfelel annak a célnak, amelynek előállították, de nem felel meg a fogyasztó kívánságának. Pl. a termék a gyártó véleménye szerint ehető, de a fogyasztó szerint a kikészítése nem tökéletes, vagy csomagolása nem izléses.

A minőség lényege és meghatározásának célja tehát elsősorban az, hogy az ipar és kereskedelem a fogyasztók mindenkori igényeinek megfelelő terményeket és termékeket juttasson belföldi és külföldi piacokra. Minthogy a fogyasztó igénye az idő függvényében változik, fejlődik, a kívánt minőség is állandóan – de bizonyos határok között – változik; adott időszakban, adott minőségi jellemzőkkel leírható. A minőségi igények kielégítésének biztosítására a minőségi jellemzők ellenőrzése: a minőségellenőrzés fontos eszköz, mely megkívánja a termények és termékek számszerűleg definiált jellemzőkre épített osztályozását. A minőségellenőrzés önmagában nem cél, hanem csak elősegíti a megfelelő minőségű termékek előállítását, illetőleg forgalombahozatálát: hiszen a megfelelő minőségű

* Elhangzott a MÉTE VII. Élelmiszeripari Tudományos Ülésszakán, 1967. IX. 25-én.

termék fogalma – mint arra előbb rámutattunk – egész sor szemponttól függ, így az előbb említettekben belül az életszínvonalról, egyéni ízléstől, igényességtől, anyagi lehetőségektől stb. A megfelelő minőség, mint követelmény, tehát volta-
képpen egy folytonos, többváltozós függvénynek fogható fel, melynek egyik változója a világszínvonalat képviseli. Célszerű és ajánlatos lenne ezért minden élel-
mizseripári nyersanyagnál és készterméknél a minőséget a világszínvonalhoz vi-
szonyítani, annak függvényében meghatározni.

II. Minőségjellemzők, a minőség mérése

A minőség elemi építőkövei, vagy – más oldalról tekintve – meghatározói: a minőségjellemzők. Minőségjellemző lehet minden fizikai, kémiai, technológiai, érzékszervi tulajdonság, méret stb., amellyel a termék jellege leírható. A minőségi jellemzők lehetőséget biztosítanak a minőség objektív mérésére, még akkor is, ha a minőség fogalmi körébe olyan ismérvek is tartozhatnak, amelyek a termék tulajdonképpeni – belső – minőségétől függetlenek, de amelyeknek a fogyasztó számára minőségi jelentőségük van, mint pl. az értékesítés körülményeinek, az eladói udvariasságnak, a termék hírnevének stb. Utóbbi ismérvek a minőség értékelésénél közvetve fontos szerepet játszhatnak, de a minőség közvetlen mérésé-
nek alapja a minőségjellemzők figyelembevételével végzett összehasonlítás.

A minőségmérés szükségessége három okból merülhet fel:

1. Központi szerv, vagy központi szervek (pl. minőségellenőrző intézmé-
nyek) kívánják a fogyasztók érdekeit bel- és külkereskedelmi viszonylatban vé-
deni;

2. Termelő vállalat kívánja termelvényeinek minőségét – a termelés során
és végén – meghatározni, illetve ellenőrizni.

3. A kereskedelem kívánja a forgalombahozott vagy forgalombahozandó
termék belső értékét ismerni, a fogyasztó részéről kívánt áru minőségjellemzőinek
alapján a keresletet optimálisan kielégíteni, végül magát a termelővel szemben
biztosítani.

A minőség mérésének módját mindenkor a mérés célja szerint kell megvá-
lasztani. Az előbbieket figyelembevételével a mérés célja lehet:

a) A fogyasztó és a kereskedelem tájékoztatása (nemzetközi vonatkozás-
ban is).

b) A termény és termék hasznos tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata.

c) A legmegfelelőbb minőségi szintek megállapítása (szabványosítás, rende-
letek, vagy törvények alapján szabályozása)

d) A termékminőség statisztikai megfigyelése.

e) Gazdaságossági számítások.

A fent felsorolt céloktól függően a minőségmérés végrehajtása változik; más
eljárást követünk fogyasztói tájékoztatásra, vagy statisztikai mérés, illetőleg
minőségi rangsorolás során; más módszereket kell használnunk megfelelő válasz-
ték vagy árarány kialakításának esetében. A termékek minőségmérésének meto-
dikája tehát termékfajtánként végzett kimunkálást, paraméterek megállapítá-
sát, ehhez nagyszámú mérés és gyakorlati próba végrehajtását, végül minőségi
jellemzők közötti összefüggések keresését és kidolgozását követeli meg.

A minőségmérés kivitelezésére rendelkezésre álló nagyszámú lehetőség közül
gyakorlatilag elsősorban a következők jönnek tekintetbe:

1. A teljes használati karakterisztika meghatározása négy értékelési szem-
pont súlyozott figyelembevételével. E szempontok: a termék lényeges objektív
használati tulajdonságai; a fogyasztó lehetőségei e használati tulajdonságok ki-
használásában; a termelő lehetőségei az adott színvonalú minőség állandó biz-
tosításában; a fogyasztónak a termékről alkotott ítélete.

2. A termék használati tulajdonságain túlmenően a termék értékét, gazdaságosságát is figyelembevehetjük. Ennek a „határhaszon” elvi elgondolásnak alapja, hogy a termékek különböző hasznosságának mérésére alapul vehető az az ár, amelyet a fogyasztók hajlandók értük megfizetni.

3. A termék minősége és a fogyasztók kívánalmai közötti különbség: v_{jk} meghatározása, mely matematikailag a következőt fejezi ki:

Ha a terméknek c_1, c_2, \dots minőségi jellemzői vannak és ezeknek a fogyasztó w_1, w_2, \dots „súlyt” tulajdonít, úgy a termék hasznossága a fogyasztó számára $w_1c_1 + w_2c_2, \dots$. Ezt a hasznosságot a fogyasztó szembeállítja a termék árával mp -vel, ahol p az ár pénzegységben kifejezve és m a „súly”, amit a fogyasztó a pénzegységnek tulajdonít. Így tehát a v_{jk}

$$v_{jk} = \sum_i w_{ik}c_{ij} - m_k p_j$$

ahol jelenti: k = a fogyasztó súlyozását,
 i = a tulajdonságokat,
 j = a terméket.

Ha viszont nem az egyéni fogyasztót, hanem a fogyasztók tömegét tekintjük, akkor:

$$v_j = \sum_k \sum_i w_{ik}c_{ij} - p_j \sum_k m_k$$

Minél kisebb a v értéke, annál jobban megfelel a termék minősége a fogyasztó kívánalmainak.

4. Végül figyelembevehetők minőségi előírások. Ezeket ki lehet adni rendeleti úton, vagy szabványosítással. A szabványosítás a minőségi színvonal megadásának – különösen nemzetközi viszonylatban – korszerű módja; alapja a szabvány fogalma, ami „jog, szaktekintély, szokás vagy közmegegyezés által meghatározott követendő szabály vagy minta”. Egységes elvek alapján vizsgált termékminőségek mérése e fogalom alapján összehasonlításokkal, minősítő módszerekkel, további kisegítő „kulcstáblázatokkal” megoldható; minden kérdéses terméket e szabványos minőségekhez lehet viszonyítani, illetőleg a viszonyítás pontosságát matematikai-statisztikai módszerekkel felülbírálni. A szabványosítás tehát lehetőséget ad minőségi etalonok felállítására és ezek összehasonlító bázisként alkalmazására.

Amint az eddigi gondolatmenetből világos: a minőségmérésnek számos lehetősége van, s ezek bármely elvre is épülnek, legfontosabb magyarázatuk az összehasonlítás, illetőleg a korszerű módszerekkel végrehajtott értékelés. A következőkben az összehasonlítás és értékelés néhány módszere kerül ismertetésre.

III. A minőség mérésére szolgáló matematikai-statisztikai módszerek

A legutóbbi között megfontolások szerint egy élelmiszeripari nyersanyag vagy termék minőségét úgy mérjük, hogy összehasonlítjuk egy másik – korábban elfogadott – termék minőségével. Ebben az esetben arról kell döntenünk, hogy a két termék között az eltérés szignifikáns-e vagy sem. Ilyenkor természetesen nem egy mintát, hanem matematikai-statisztikai módszerek segítségével meghatározott számú mintát teszünk vizsgálat tárgyává. A vizsgálati eredményekből azután a legváltozatosabb esetekben állapíthatjuk meg az eltérés szignifikanciáját, így pl.:

1. A minta középértéke és az alapsokaság középértéke között, ha az alapsokaság szórása ismert;

2. A minta középértéke és az alapsokaság középértéke között, ha az alapsokaság szórása ismeretlen, de a minta szórása ismert;

3. A minta szórása és az alapsokaság szórása között, ha az alapsokaság szórása ismert;

4. Két minta középértéke között, ha az alapsokaság szórása ismert;

5. Két minta középértéke között, ha az alapsokaságok szórása ismeretlen, a minták szórása azonban ismert és azonos;

6. Két minta között, ha az alapsokaságok szórása ismeretlen, a minták szórása azonban ismert, bár különböző.

7. Párosított próbadarabokból álló minták középértéke között, ha az alapsokaság szórása ismeretlen, de a minta szórása ismert;

8. Több középérték vagy szórása között, ha az alapsokaság szórása ismert, vagy ha ismeretlen, de a minták szórása ismert.

Az összehasonlítást pl. a 6. esetben, kis mintaszámnál, a t -próba segítségével a következőképpen végezhetjük:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$
$$s = \sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

ahol: \bar{X}_1 az egyik minta középértéke

\bar{X}_2 a másik minta középértéke

s_1 ill. s_2 a minták szórása

n_1 ill. n_2 a minták darabszáma.

A szignifikáns t -értékét ismert táblázatokban lehet megnézni és aszerint, hogy a minták adatai alapján számított érték annál kisebb vagy nagyobb eldönt-hetjük, hogy az eltérést pusztán a véletlen okozza-e vagy sem. A módszer általában csak abban az esetben mutat ki értékelhető eltérést, ha az eltérés viszonylag elég nagy ahhoz, hogy ne lehessen pusztán a véletlennel magyarázni. Ha az eltérés túlságosan kicsi, illetőleg ha kismértékű eltérést kell értékelni, akkor a mintaszámot célszerűen növelni kell.

Szignifikancia /vizsgálatot – mint arra fentebb rámutattunk – a minták között, szórások összevetésével is végezhetünk. Ilyen esetekben adott (pl. $\epsilon = 0,05$) valószínűségi szinten *Snedecor* F-próbájával végezhetjük az összehasonlítást. Ha viszont nagy minták átlagértékeit vetjük össze, ajkkor célszerű ugyancsak adott valószínűségi szinten az „ u ” statisztikai függvényt vizsgálni és annak alapján a szignifikanciát ellenőrizni. Jól felhasználható a χ^2 összefüggés is.

Az itt ismertetett, s más korszerű módszerek segítségével egy-egy termék minőségét jól mérhetjük akkor, ha „objektív” módszeres vizsgálatokat végezzünk. Pl. a szilva fontos minőségi jellemzője a cukortartalom, amit %-ban határozzunk meg. Ha az a kérdés, hogy két szilvafajta (Ageni és Besztercei muskotály) cukortartalomban szignifikánsan különbözik-e a következő egyszerű számítást végezzük:

Legyen: $\bar{X}_1 = 70,8$
 $\bar{X}_2 = 61,5$
 $s = 3,97$
 $n_1 = 8$
 $n_2 = 21$

akkor:

$$t = \frac{(70,8 - 61,6) 2,41}{2,97} = 5,58$$

A t-táblázatból látható, hogy 5%-os szignifikancia szinten $n = 27$ szabadságfoknál $t = 2,052$. Az általunk kapott fenti érték ennél lényegesen több, tehát az eltérés szignifikáns, ennek értelmében a két szilvafajta cukortartalmát tekintve valóban eltérő minőségű.

A módszer akkor is alkalmazható, ha érzékszervi vizsgálatok „szubjektív” adatainak értékeléséről van szó. Vannak élelmiszerek és élvezeti cikkek, amelyeknél az érzékszervi tulajdonságok sokkal döntőbben határozzák meg a minőséget, mint a kémiai vagy más jellemzők. Ilyen termék pl. a bor. Itt a szín, illat, iz és tisztaság sokkal jellemzőbb a minőségre, mint az alkohol vagy extrakt tartalom. Ilyen esetekben az érzékszervekkel érzékelhető (szenzórikus) minőségi jellemzők olyan minőséget fejeznek ki, amelyek mérésére gépi mérőeszköz nem áll rendelkezésre, tehát műszerként csak az emberi érzékszervek használhatók. Az érzékszervekkel észlelhető minőségjellemzők vizsgálatok már eleve határozottan meg kell állapítani, hogy a vizsgálatot kutatási, fejlesztési, vagy tervezési célokra végzik-e el, vagy pedig a vizsgálat célja minőségmérés fogyasztói szempontból, mert a vizsgálat kivitelezési módja a célnak megfelelően némileg módosulhat.

Az érzékszervi észleléssel végzett vizsgálatoknak számos típusa van, amelyek közül legelterjedtebbek a következők:

a) A minták közötti különbségek vizsgálatára szolgálnak:

1. A *páros összehasonlító próba*, melynél az egyik minta az etalon, a másik a próbadarab. Az ellenőrzésnek azt kell megállapítania, hogy van-e különbség a próbadarab és etalon között.

2. A *háromszög próba*, melynél a vizsgálatot végző személynek egy három darabból álló mintacsoportból az eltérő minőségű mintát kell megjelölnie.

3. A *duo-trió próba*, melynél a vizsgálatot végző személynek azt kell megállapítania, hogy a két mintadarab közül a korábban bemutatott etalonhoz melyik hasonlít. E vizsgálatot abban az esetben is alkalmazni lehet, ha az etalon minőségét a vizsgáló csupán emlékezetből ismeri.

b) A minták minőségének megállapítására szolgálnak:

4. A *qualitatív, vagy quantitatív jellegű minősítő, minőségleíró vizsgálatok*. Ezek közül pl. a rangsorolások pontozásánál a vizsgálatot végző személynek azt kell megállapítania, hogy a mintadarabon bizonyos feltételezett minőségjellemzők megvannak-e és milyen intenzitással. A leíró vizsgálatok (pl. profilanalízis) alkalmasak arra is, hogy az érvényesülő minőségjellemzők egymáshoz viszonyított arányát, illetőleg ismeretlen minőségjellemzők látszólagos természetét is (pl. olyan illata van, mint az akácnak) megállapítsák.

5. *Kedveltség, ill. preferencia vizsgálatok*, melyeknél a közkedveltség, illetőleg az azonos kategóriába sorolt többi termékhez képest előnyben részesítés ténye és sorrendje állapítható meg.

Az érzékszervi vizsgálatok szubjektív észleletei matematikai-statisztikai módszerekkel objektíven értékelhetők. A már ismertetett t -, χ^2 -, F -próbakon felül vannak sajátos, nagyon gyorsan elvégezhető műveletek is, így pl. a duo-trió próba- *Peryam* szerint a kritikus arány elvével ($C \cdot R$) a következő módon bírálható el.

$$C \cdot R = \frac{P_{mf} - P}{\sigma_p}$$
$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

ebből a duo-trió próba esetében ($p = 0,50$)

$$C \cdot R = \frac{(p_{mf} - 0,50)\sqrt{n}}{0,50}$$

ahol:

p_{mf} az etalonnal azonosításkor kapott helyes válaszok aránya,

p a számított helyes válaszok aránya,

$1-p$ a számított helytelen válaszok aránya

n az összes vizsgálatok száma

Az így számított $C \cdot R$ adatok szignifikanciájának értékelésére a normál elosztástáblázat szolgál.

IV. A minőség mérése komplex módon

Mindezek alapján, ha pl. a bor minőségét kívánjuk meghatározni, akkor először a szín, illat, íz, tisztaság mérését valamely fenti módszer helyes alkalmazásával végezzük el, majd a mellékjellemzők – mint alkohol, extrakt – kémiai értékelését eszközöljük, s az eredmények megfelelően súlyozott összevetése vezet a bor minőségének végleges megállapítására.

Olyan élelmiszeripari nyersanyagoknál és késztermékeknél tehát, amelyeket nem lehet egy döntő minőségi jellemzővel – *single number* – meghatározni (mint pl. a fent említett bort), több, megfelelően súlyozott jellemző egyidejű közös értékelésére van szükség. Ilyenkor fontosságuknak megfelelően a minőségjellemzőket ki kell választani – mind a műszeresen mérhetőket, mind pedig az érzékszervileg észlelhetőket – és azokat egyszerű összehasonlító módszerekkel külön-külön kell értékelni, majd egy kulestáblázatban kidolgozott pontrendszer segítségével vagy súlyozással összevontan minősíteni.

A komplex minőségmérésnél gyakorta a termék hasznosságán felül luxusértékét is figyelembe vesszük annak megállapítására, hogy a fogyasztó igényeit mindkét szempontból kielégíti-e.

V. Összefüggés érzékszervi és műszeres észleletek között

A minőség komplex módon mérésének előbb ismertetett módja rendkívül hosszadalmas és fáradságos, ami egyszerűbb megoldások kidolgozását teszi kívánatossá, elsősorban olyan eljárások bevezetését, melyek az érzékszervi úton meghatározott minőségjellemzőket *egészsükben* műszeres (tehát kémiai vagy fizikai) adatokkal helyettesítik. Így még abban az esetben is, ha egy döntő minőségi jellemzővel (*single number*) nem is sikerülne a minőség kifejlesztése, kétségtelen előnyt biztosítana, hogy a mindenképpen *szubjektíven észlelt* érzékszervi adatok kiküszöbölődnének, s helyüket műszerekről *objektíven leolvasott* adatok foglalják el. Ilyen eljárás lehetőségére az ismert *Fechner* törvény alapján is reményünk lehet, mert alapelve azt fejezi ki, hogy az érzékszervileg észlelhető minőségi tulajdonságok intenzitása és – amennyiben műszeres mérés végezhető – a műszeres megfigyelések adatai között korreláció van. De vajon az íz, illat, s egyéb érzetek valóban, s teljes terjedelmükben kifejezésre juttathatók-e az élelmiszerek mérhető kémiai és fizikai tulajdonságaival?

Ezzel a nagyjelentőségű kérdéssel igen sokan foglalkoztak és mindenek előtt megállapították, hogy az érzékszervi kontra műszeres észleletek esetében a minőség elbírálásának döntő ismerve mindenképpen az emberi, tehát érzékszervi minősítés (*Dawson és Harris, 1951; Kramer és Twigg, 1962.*), az érzékszervi vizs-

gálatot helyettesítő műszeres vizsgálat alkalmasságát tehát az érzékszervi észleltre, mint standardra vonatkoztatással kell és szabad csak eldönteni. Az idők során ugyanis voltak olyan szerzők, (Hartman és Tolle, 1957), akik semikvantitatív módon működő, illő zamatanyagok meghatározására szerkesztett amperometriás készüléküket oly tökéletes megoldásnak hirdették, mely a fáradságos tömegspektroszkópiát, infravörös és Raman spektroszkópiát, frakcionáló desztillációt, kromatográfiát stb. és természetesen az érzékszervi vizsgálatot is feleslegessé teszi. Ámde az érzékszervi észleletek mellőzésére irányuló minden ilyen kísérlet, mely az „emberi elemet” kikapcsolja, tehát olyan minőségvizsgálat rendszert kíván a szubjektív észleletek pótlására bevezetni, mely nincs a szubjektív észleletekre kalibrálva, alapjában hibás elgondolás.

Ez a felismerés vezette Stewart-ot (1963.) is a következő, nagyon elgondolkodtató eszmefuttatásra; „Kétségtelen, hogy néhány fontos vegyületet sikerült izolálni és azonosítani, amelyek élelmiszerek zamatának kialakulásában részt vesznek – de *ami rendszeren nem történik meg* az, hogy megállapítsák, melyik izolált vegyület melyik érzékszervi tulajdonság felelős okozója! Valószínűnek látszik, hogy számos izolált vegyületnek csekély vagy egyáltalán semmi érzékszervi hatása sincs. . . . Megfelelő (érzékszervi) vizsgálatok segítségével viszont biztosan megállapítható lesz frakciókon vagy vegyületeken, hogy: 1. az illető vegyületnek van-e egyáltalán érzékszervi hatása; 2. ha igen, milyen ez a hatás, s végül; 3. a vegyületek milyen kombinációjával lehet elérni ugyanazt az érzékszervi hatást, mely tipikus arra az élelmiszere, melyből az összetevő vegyületek származnak.” Ugyanerre a megállapításra jutottam magam is (Telegdy Kováts és al. 1964.), a gázkromatográfia boripari alkalmazására vonatkozó vizsgálataimnál, amikor is rámutattam arra, hogy az észlelési határkoncentrációnál kisebb mennyiségű aroma-komponensek kimutatása legalább olyan fontos, mint a nagyobb mennyiségben jelenlevő vegyületek azonosítása, különösen azért, mert szinergikus hatásuk sajátos – a vizsgált élelmiszere jellegzetes – s a minőséget meghatározó érzékszervi tulajdonság kialakulásának döntő tényezője. Figyelembe kell venni végül azt is, hogy a műszeres vizsgálatok során érzékeny, de jellegzetes vegyületek elbomolhatnak, illetőleg átalakulhatnak. Ezek és hasonló jelenségek adják magyarázatát annak a sok ellentmondó eredménynek, amely az érzékszervi és műszeres észleletek koordinálásával foglalkozó irodalomban található.

De vajon annyit jelent-e ez, hogy a minőség komplex mérésének módja valóban nem tehető egyszerűbbé? az érzékszervi és műszeresen meghatározható minőségjellemzők valamennyiére szükség van, hogy a minőséget egyértelműen definiálhassuk? Kétségtelen, hogy a minőségre jellemző állagtulajdonságok (kinesztetikum sajátosságok) reológiai ismérvek, bár ezek is érzékszervi hatást keltenek. Éppen ezért az állagmérő műszerek, pl. rheométerek, viszkoziméterek, penetrométerek stb. már ma előkelő szerepet játszanak élelmiszerek minőségének meghatározásában. Más műszeres mérések – ha nem is teljes egészében helyettesítik az érzékszervi észleleteket – jó kiegészítést szolgáltatnak, s az értékeléshez nélkülözhetetlen megfigyelések számát csökkentik. Az is megállapítást nyert, hogy egyes érzékszervi tulajdonságok – legalább is bizonyos élelmiszerekben – szoros korrelációban vannak egymással, ami a korreláló érzékszervi minőségjellemzők külön-külön meghatározását feleslegessé teszi. Ilyenek pl. az íz és aroma almalevekben, amelyek közül Kochan vizsgálatai szerint (1966.) elegendő az egyik tulajdonság nyomónkövetése. Ezek a részösszefüggések mind a komplex minőségmérés egyszerűsítésére és könnyítésére szolgálnak anélkül, hogy a mérés precizitását, ill. a gyakorlati életben felhasználhatóságát csökkentenék, mert a szubjektív észleletekkel egyértelmű értékítéletet biztosítanak.

Mindebből az is következik azonban, hogy az élelmiszerek és élvezeti szerek minőségének értékeléséhez a matematikai-statisztikai módszerekkel kiegészített érzékszervi vizsgálatok nélkülözhetetlenek.

VI. Közkeveltség (preferencia) vizsgálatok

A minőség fogalmából következik, hogy elbírálásához ismerni kell a fogyasztó igényeit, kívánságait, amit a vizsgált élelmiszerekkel szemben táplál. A tömegek igényét mérő preferencia vizsgálatokat, amelyek segítségével a közkeveltség, tehát az azonos kategóriába tartozó többi termékhez képest előnyben részesítés ténye és sorrendje állapítható meg, Közép-Európában, így Magyarországon és a baráti államokban is meglehetősen elhanyagoltak, ami általában a vállalatok közti minőségi vetélkedés eddigi hiányára vezethető vissza. Az új gazdasági rend azonban parancsolólag szükségessé teszi a minőségi versenyt és ezzel kapcsolatban a preferencia vizsgálatokat, főleg az élelmiszeripar gyártmányainak területén. A közkeveltség ismeretében ugyanis a gyártás- és gyártmánytervezés biztonságos alapokra helyezhető, a gyártmány minőségének egyenletességére pedig ugyancsak jól felhasználható adatok gyűjthetők: a helyesen végzett preferencia vizsgálatok mintegy kiegészítik a hivatalosan végzett élelmiszer-ellenőrzést. A kellő eredményesség biztosítására azonban a vizsgálatokat valóban *helyesen*, tehát alapos megfontolással kell elvégezni. Erre vonatkozólag kívánok a következőkben néhány gondolatot adni anélkül, hogy teljességre törekednék.

Mindenek előtt különbséget kell tennünk a fogyasztó preferenciája és tényleges vásárlási gyakorlata között: utóbbi előbbiből az adott körülmények következtében eltérhet: hiába szereti valaki az érett körtét, ha a kevésbé érett olcsóbb. A preferencia tehát gazdasági kérdés is, de ezen túlmenően számos – sokszor könnyen fel sem mérhető – tényező is befolyásolja, így előítéletek, feltételezések, benyomások, származás, nem, kor stb. emellett természetesen az élelmiszer beltartalma: főleg íze (*Hall és Hall*, 1939.), megjelenése, csomagolása, minősége. Az elméletinél nagyobb befolyású pl. a szín: amikor egy kísérlet alkalmával a vásárlók színes szemüvegeket viseltek, a vásárlás végén – a szemüveg levétele után – legnagyobb meglepetéssel állapították meg, hogy a megszokott termékektől eltérő egészen más gyártmányú élelmiszereket választottak (*Foster*, 1956.). Ugyancsak jelentős a csoportbefolyás pl. barátnök véleménye, fölöttesek értékeitelése stb.

A preferenciavizsgálatokkal kapcsolatban általában három fő problémáról beszélhetünk: 1. milyen módszert kell választanunk, hogy használható információhoz juthassunk; 2. hány fogyasztó válasza szükséges az információ matematikai-statisztikai értékeléséhez és 3. hogyan használhatjuk fel az értékelt információt.

Ami a módszert illeti, a régebben gyakran alkalmazott megfigyeléses eljárást csaknem teljesen kiszorította a kérdőívek használata. A megfigyelés úgy történik, hogy az összehasonlításra szánt élelmiszereket egyszerre, vagy bizonyos időtartam (pl. egy hét) beiktatásával egymás után, a szokásos fogyasztásnál nagyobb mennyiségben bocsátjuk rendelkezésre, majd számítjuk a naponként és fejenként elfogyott mennyiséget és a preferenciára így következtetünk. A kérdőíves eljárás nagy változatosságot tesz lehetővé: egy rövid kérdéstől pár száz kérdésig terjedően gyűjthető így a múlt, jelen, sőt a jövő állásonra vonatkozó információ. A kérdőíves eljárás sikere a feladott kérdések ügyes válogatásán, továbbá a kezdetek segítőkétségén (válaszolási hajlam, őszinteség, érdeklődés stb.) múlik. A kérdéseknek egyszerűen, egyértelműen és valóságyszerűen megválaszolhatóknak kell lenniük: a valódi egyéni véleményre és nem a környezet befolyásolta „illő” válaszra kell irányulniuk.

Amennyiben a kérdőív csak vélemény megszerzésére szolgál és kóstolással nem kapcsolatos, a kérdések általában a következő típusúak:

igen – nem-mel válaszolhatók

igaz – nem igaz választ kívánnak

egyszavú jelzővel válaszolhatók

többféle választást tesznek lehetővé
 leíró jellegűek: miért választja...
 mit tart (erről vagy arról)...
 mit tenne, ha...

Az egyidejű mintavizsgálattal, kóistolással kapcsolatos kérdőív szerkesztéséhez az előbb ismertetett, különbségi és sorrendi próbák előírásai mind felhasználhatók és így igen változatos kérdőívek szerkeszthetők. Néhány példát – amelyek egyébként bővebb magyarázatra nem szorulnak, a következőkben mutatok be (1. és 2. tábla).

1. táblázat

Limonádé preferencia-vizsgálat

(Pangborn *et al.*, 1960)

Család sorszáma:

Nem: férfi nő

Kor: 6–12 13–20 21–40 40 fölött

Preferencia (csak egy válasz megjelölését kérjük)

1. A zöld színű mintát a vörösnél
 kiemelkedően
 sokkal
 közepesen
 alig
 jobbnak tartom.

2. A vörös színű mintát a zöldnél
 kiemelkedően
 sokkal
 közepesen
 alig
 jobbnak tartom.

Megjegyzés: Kérjük, lehetőleg indokolja preferenciáját.

A kívánt pontosságú információhoz bizonyos számú válaszra van szükség, amelynek mértékét – ha az eltérhető hibahatárt és szignifikancia szintet ismerjük – normális megoszlásban a következő összefüggés alapján könnyen kiszámíthatjuk:

$$z = \frac{\bar{X} - m}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Őszibarack-befőtt preferencia-vizsgálata

(Pangborn et al., 1958.)

Kérjük, hogy a család összes tagja, egymástól függetlenül közölje véleményét: mindenki a „vörös” jelzésű mintával kezdje a kóstolást és a „zöld” jelzésű mintát izelje meg azután.

Család tag	Nem		Kor					Tálalás időpontja		
	Férfi	Nő	16 alatt	16 24	25 30	40 59	60 felett	Reggel	Dél-után	Este

Család tag	Külleg preferencia			Áróma-preferencia						Tálalás időpontja			
	vörös	nincs pref.	zöld	ennél sincs	nincs pref.	vörös	ennél sincs	zöld	ennél sincs	zöld	vörös	nincs pref.	

A mintákat tálalások között tartjuk hűtőszekrényben, hogy az izelés mindig azonos hőmérsékleten történjék.

melyből

$$n = \left(\frac{z \sigma}{\bar{X} - m} \right)^2$$

ahol z = deviáció a normál megoszlásban

\bar{X} = a σ varianciájú m középérték legjobb becslési értéke n megfigyelés alapján, s

$\bar{X} - m$ = a megengedhető hiba.

Az ugyancsak matematikai-statisztikai módszerekkel értékelt információt ezután még mindig nagy óvatossággal szabad csak felhasználni; annyi azonban kétségtelen, hogy tömegvéleményhez csupán így juthatunk.

VII. A minőség tervezése

A termék minőségének az előírását megelőzi a minőség tervezése. Ez önmagában nem cél, csupán a minőség biztosításának egyik eszköze. A tervezés magába foglalja az előzetes számításokat, becsléseket, a feladatok felbontását, időütemezését, a kidolgozott tervek ellenőrzését stb.

A korszerű minőségtervezés az alábbi munkamozzanatokra terjed ki:

1. A tényleges fogyasztói minőségigény meghatározására;
2. A fogyasztói igénynek megfelelő minőségű termék kifejlesztésére;
3. A gazdaságos tűrések meghatározására;
4. A termékelőírások pontos megszerkesztésére, megfogalmazására;

vagy:

1. Piackutatásra;
2. A minőségjellemzőkre vonatkozó előírások előkészítésére;
3. Előzetes gyártmánytervre;
4. Az első mintadarabok elkészítésére;
5. Az első mintadarabok kipróbálására;
6. Az első mintadarabok szükség szerinti javítására és áttervezésére;
7. A végleges mintadarabok szerkesztésére és kipróbálására;
8. Az ellenőrzéshez, ill. a laboratóriumi vizsgálatokhoz az eljárások kidolgozására;
9. Az anyagelőírások megszerkesztésére;
10. A gyártás és az ellenőrzés megtervezésére;
11. A sorozatgyártás megindítása a feltételeinek megteremtésére.

A minőség fogalmának, mérésének pontos és egyértelmű meghatározása, tervezésének megvalósítása az élelmiszeripari nyersanyagok és késztermékek minőségének, illetőleg minőségi osztályokba sorolásának egységes elvek alapján végrehajtását eredményesen fogja biztosítani; a termelő, kereskedő és fogyasztó kapcsolatát szigorúan tudományos, objektív alapokra helyezi.

I R O D A L O M

- Juran J. M.: Minőség. Tervezés, szabályozás, ellenőrzés. Budapest, 1966.
Telegdy Kováts L.: Édesipar. 3, Ksz. 1. 1954.
Hammond J.: lásd Cheftel H.: Food Technol. 20, 410, 1966.
Fisher R. A.: Statistical Methods for Research Workers, London. 1948.
Peryam D. R.—Swartz V. W.: Food Technol. 4, 390. 1950.
Dawson, E. H.—Harris, B. L.: U.S. Dept. Agr., Agr. Inform. Bull. No. 34, 1951.
Kramer A.—Twigg B. A.: Fundamentals of Quality Control for the Food Industry. Westport, 1962.
Hartman J. D.—Tolle W. E.: Food Technol. 11, 130, 1957.
Stewart G. F.: Food Technol. 17(1), 5, 1963.
Telegdy Kováts L.—Paál Z.—Monori S.: Qualitas Plantarum 11, 229, 1964.
Kochan A. J.: Beitrag zur Korrelation zwischen sensorisch und messtechnisch-analytisch bestimmmbaren Eigenschaften von Apfelsäften mit dem Ziel ihrer optimalen Qualitätsbeurteilung. Kandidátusi Disszertáció 1967.
Foster D.: Mimeo Report U.S. Testing Co. Hoboken. 1956.
Pangborn R. M. et. al.: Food Technol. 12, 693, 1958.
Pangborn R. M. et. al.: Food Technol. 14, 515, 1960.
Amerine M. A.—Pangborn R. M.—Roessler E. B.: Principles of Sensory Evaluation of Food, New York. 1965.