

Korszerű élelmiszer-mintavételi eljárás kialakításának feltételei*

S Z A R V A S T I B O R

MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest

Érkezett: 1980. április 21.

Az élelmiszerek mintavétele és ennek alapján minőségük megítélésének kérdése nem egységes a nemzetközi kereskedelemben. Megnyugtatóan nem rendezett azonban hazánkban sem, akár a gyártó és forgalmazó közötti átadás-átvétel, akár a fogyasztói érdekvédelem szűrőpróbaszerű hatósági mintavételének gyakorlatát tekintjük.

A nemzetközi felfogással egyezően azt az álláspontot képviseljük, hogy a gyártó és a forgalmazó kötelező gondossága szempontjából jogos követelmény a gyártásközi ellenőrzés rendszeres, a technológiai folyamatot közvetlenül szabályozó tevékenységen alapuló élelmiszerelőállítás, amely kötelezően a kereskedelmi átadások a minőségtanúsításban, a szabvány jelének feltüntetésével jut kifejezésre.

A megfelelően kialakított gyártásközi ellenőrzés a jól vezetett minőségi napló útján lehetővé teszi a termék elfogadható minőségi szintje – a nemzetközi szakmai gyakorlatban acceptable quality level, rövidítve: AQL; jelenleg a hazai szóhasználat szerint: névleges hibaszázalék – ismeretében a megfelelő matematikai-statisztikai mintavételi terv kiválasztását. A mintavételi tervek két kidolgozott rendszerben találhatók meg az általános módszertani szabványok között: az egyik a mérések jellemzőkre (1), a másik a minősítéses, ill. alternatív jellemzőkre (2) vonatkozik. Ez a rendszer érvényesül az ISO (3) és a készülő KGST (4, 5) szabványokban is.

A gyártó – amennyiben a helyesen kialakított gyártásközi ellenőrzés biztonságát – tételminősítéssel növelni kívánja, ill. a termékek egyes vagy mindegyik tételét alternatív jellemzők alapján minősíti (2), akkor nem szükséges nagyobb mintaszámot igénylő egyszeres mintavételi tervtípussal dolgoznia, hanem a többszörös mintavételi tervtípust is alkalmazhatja. A termék még birtokában van és így az előírás szerint szükséges mintákat lépcsőzetesen minősítheti és – megfelelés, vagy egyértelmű elutasítás esetén – az első lépcsőben befejezheti vizsgálatait. A mintavétel egyidőben végrehajtható és a vizsgálathoz fel nem használt, sértetlen csomagolási egységek a szállítmányba visszacsomagolhatók.

Már eddig is hangsúlyt kívántam adni annak a ténynek, hogy a minőség a gyártónál alakul ki és a termékre vonatkozó gazdaságos és megvalósítható minőségi előírás – beleértve a mintavétel tervét is – célszerűen a gyártó által, ill. annak hatékony közreműködésével dolgozható ki. A már említett, a termékre vonatkozó

* Elhangzott az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek III. Tudományos Konferenciáján, Győrött, 1979 október 11-én. (Szerk.)

minőségi napló és a gyártásközi mérések adatainak feldolgozása nemcsak ajánlatos de a korszerű gazdálkodás és a minőségtanúsítás szükséges feltétele is.

A gyártó a termék minőségi jellemzői átlagértékének és azok ingadozásának ismeretében a legkisebb mintaszámmal, a leggazdaságosabb mintavételi tervet tudja kiválasztani és alkalmazni minden olyan esetben, amikor a minőségtanúsítás kérdése belföldi, vagy külföldi szállításnál felmerül. A termék jellemzőinek ismerete azonban nem csupán az ellenőrzés számára fontos, ami ugyan döntő szempont a minőségközpontú termelésben, de megbízható adatokat szolgáltat a műszaki fejlesztés részére a technológia hibás, javításra szoruló pontjainak kiválasztására.

Az utóbbi időben egymás után készülnek a matematikai-statisztikai szemléletű általános szabványok a mintavétel, a gyártásközi ellenőrzés (6,7), a selejtelemzés (8) tárgykörében és mindinkább várható kötelező alkalmazásuk a nemzetközi gyakorlatban is. Ezek a törekvések az egyes iparágak vonatkozásában komoly intézkedéseket követelnek meg, amelyeket csak a jelenleg meglévő minőségellenőrzési adatok széleskörű, többszempontú feldolgozását követően lehet végrehajtani.

Ehhez kapcsolódik a hatósági élelmiszerellenőrzés fejlesztésének igénye is. A gyártó és a kereskedelem kötelező gondossága megköveteli a megalapozott minőségtanúsítást, vagyis, hogy a termék az élelmiszer törvénynek, ill. az azt kiegészítő előírásoknak (szabványok, rendeletek stb.) minden egységében megfeleljen. A hatósági élelmiszerellenőrzés szűrőpróbaszerűen azt vizsgálja, hogy az előállítás és a forgalmazás során az élelmiszer törvény követelményei teljesültek-e?

Jelenleg az a visszás helyzet alakult ki, hogy az élelmiszerek mintavételi szabványai általánosan csupán tételminősítéssel foglalkoznak, ami a gyakorlatban a gyártó részéről a gyártásközi ellenőrzéssel teljesül. Szinte kizárólag a hatósági ellenőrzés alkalmaz – általában jelentéktelen töredékmennyiségekre vonatkoztatható – tételminősítéseket. Ez a helyzet ellentétben áll a hatósági ellenőrzés alapvető feladatával. A szabványok jelenlegi előírásai a hatósági megállapítások megfelelő mértékű jogi érvényesülését sem teszik lehetővé.

Évekkel ezelőtt javasoltuk a szakértők és az illetékes állami szervek összefogását az élelmiszerek mintavétele egységes, korszerű kialakítására és azt, hogy ez a munka a hatósági mintavétel kérdésével is foglalkozzék. A Magyar Szabványügyi Hivatalhoz küldött konkrét javaslatunk élelmiszer-mintavételi szakbizottság létrehozására és tevékenységének elindítására vonatkozott.

Ehhez a kérdéshez néhány gondolatot kívánok hozzáfűzni, amely a megoldás néhány lehetőségét is megcsillantja. A téma tárgyalásánál hazai tapasztalatainkon kívül elsősorban az NSZK-ban 1978-ban tartott 19. Élelmiszerhygieniai Munkaértekezlet szakirodalmi közléseire támaszkodom (9,10). Előrebocsátom, hogy csak néhány gondolatot, elvet kívánok felvetni, hiszen a mintavételi előírások kidolgozása a szakértők munkacsoportjaira vár az iparok tevékeny részvételével.

Szakmai, de jogi kérdés is, és a szabályozásnál elő kell írni, hogy a mintát hogyan kell venni a fogyasztói csomagolású termékek mennyiségének (tisztá-, töltőtömeg, térfogat), az egészségkárosító szennyezettség mértékének (pl. fémek peszticidek, mikotoxinok esetén), mikrobiológiai jellemzőinek, valamint egyéb mérések (pl. hasznosanyag-tartalom, az érzékszervi minőség pontszáma), ill. a minősítéses jellemzők (jelölés, csomagolás, tartósság stb.) megállapítására.

Az általános felfogás a nyugati – többek között az osztrák, a nyugatnémet – élelmiszerellenőrzés gyakorlatában, hogy annyi mintát (részmintát, amely valamely véletlenszerűen kivett gyűjtőcsomag több szomszédos fogyasztói csomagjából állhat) kell csupán venni, amennyi a vizsgálat elvégzéséhez szükséges. A vizsgálat eredménye általánosan érvényesíthető, szankcionálásra felhasználható.

Előfordul a gyakorlatban, hogy nem minta alapján minősítenek, hanem teljes vizsgálatot alkalmaznak a hatósági ellenőrzés során. Ez a helyzet a vágás utáni húsvizsgálat alkalmával pl. sertések, marhák, szárnyasok – megfelelő előkészítés

utáni – egyenkénti megtekintésével. Ez az állatorvosi felülvizsgálat nem ronsolja a vizsgálandó anyagot és a vizsgálat feltételei az időt, személyt és anyagot tekintve egészségügyi megfontolásból rendelkezésre állnak.

A teljes vizsgálat azonban, amikor mezőgazdasági termékekről, vagy élelmiszerekről van szó, az esetek többségében gazdasági okból kizárt. Ilyenkor a tétel vagy a szállítmány egy részét, a mintát, – amely reprezentálja a vizsgálat tárgyát képező egész mennyiséget – kell megvizsgálni. Ha a termék jellemzőinek eloszlása ismert, akkor az élelmiszer megbízható minősítése kevés mintából könnyen elvégezhető.

A minőségellenőrzésben – méréses jellemzők esetén – általánosan használatos egyik elv az ún. középérték-rendszer. Ebben a stratégiában felmerül az a kérdés, hogy mennyi elemi mintát kell venni a biztos döntéshez. Ehhez ismernünk kell, hogy a szűrőpróba középértéke \bar{x} várhatóan mennyiben egyezhet e tétel valódi középértékével (μ). Tökéletes egyezés beláthatóan nem várható, de torzításmentes egyezés megvalósul a számítható konfidencia intervallumban (megbízhatósági tartományban), ami ismert szórás (σ) esetén:

$$\bar{x} - u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + u_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

a mintából számított szórás (s) esetén:

$$\bar{x} - t_{1-\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{1-\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

A konfidencia-intervallum számszerű szemléltetésére a határértékeket az alábbi táblázatban közöljük:

n	$u_{0,975} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $\sigma = 1$	$t_{0,975} \frac{s}{\sqrt{n}}$ $s = 1$
1	1,960	12,706
2	1,386	4,303
3	1,132	3,182
4	0,980	2,776
5	0,877	2,571
100 felett	0,195	1,980

A táblázat értékei 95%-os valószínűségi szinten, kétoldali tűrés esetére vonatkoznak, ahol a szórás értéke mindkét esetben 1. A táblázatból látható, hogy a minőségi jellemző nagyszámú adatból végzett előzetes felmérése alapján nyert konfidencia-intervalluma egy minta esetére valamivel szűkebb, mint amit közvetlen méréssel 100-nál több minta jellemzőiből számított szórással lehet nyerni.

A mintából nyerhető becslés megbízhatósága függ:

- a jellemző szórásától (σ),
- a szűrőpróba elemeinek számától (n), és
- a tévedés valószínűségétől (α).

Ha a tévedési valószínűséget 1%-os értékre kívánjuk korlátozni, akkor a konfidencia-intervallum határértékei, kétoldali tűrés esetében, az alábbiak szerint alakulnak:

n	$u_{0,995} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ $\sigma = 1$	$t_{0,995} \frac{s}{\sqrt{n}}$ $s = 1$
1	2,576	63,657
2	1,821	9,925
3	1,487	5,841
4	1,288	4,604
5	1,152	4,032
100 felett	0,256	2,617

Az $u_{1-\alpha}/\sqrt{n}$, ill. a $t_{1-\alpha}/\sqrt{n}$ értékek táblázata a mintaszámra vonatkoztatva kétoldali, ill. egyoldali tűrés, valamint 95%-os, ill. 99%-os valószínűségi szint eseteire megtalálható egyes matematikai statisztikai szakkönyvekben (11).

Mennél szűkebb a konfidencia intervallum, annál jobb a tétel valódi középértékének közelítése a minta vizsgált jellemzőjére vonatkozóan.

Az ún. középérték-rendszer például a tiszta tömeg (ill. a hagyományos kereskedelmi megfogalmazásban a nettósúly) vonatkozásában azt jelenti, hogy a gyártó és forgalmazó a fogyasztói csomag névleges tiszta tömege átlagát garantálja. Ez a rendszer nem akadályozza meg, hogy a fogyasztói csomagok 50%-a ennél kevesebbet ne tartalmazzon. Stange német szerző (10) valamely termék példáján bemutatja, hogy a termék mennyiségét illetően – a tiszta tömeg 1%-os szórása esetén, egy-szeri vásárláskor – a fogyasztót legfeljebb a vételár 2,6%-át kitevő veszteség érheti. Ez a veszteség havi, sőt heti vásárlást feltételezve 0,7%-ra, ill. 0,4%-ra csökken. Természetesen a szórásból adódó nyereség valószínűsége ugyanakkora a gyártási (csomagolási) előírás pontos betartása esetén. Ahol a szórás ennél nagyobb, ott jelentősebb veszteséggel ill. nyereséggel kell számolni, ami csak rendszeres, gyakori vásárlás során egyenlítőzhet ki.

A középérték-követelményt célszerűen kiegészítik azzal az előírással, hogy a fogyasztói csomagok egyike sem térhet el a kétszeres szórás, vagyis az előző példa szerint 2%-ot meghaladó mértékben a névleges értéktől. Ez a követelmény valósul meg a hazai tej- és tejtermékek mintavétele szabványjavaslat (12) előírásában: $\bar{x} \pm 2s$.

Az élelmiszeripar termékei (tételék, szállítmányok, raktárkészletek) minősítéssor mit tekinthetünk mintavételi alapként? A késztermék valamely kutterből, vagy füstölő kamrából, ill. főzőüstből, esetleg tartálykocsiból, vagy sterilizelőből kikerülő mennyiségét? Inkább a csomagoló- vagy palackozógép(ek)ről valamely

időtartam alatt lekerülő termék-mennyiséget a gyártási eljárás szakaszos, vagy folyamatos működésétől függetlenül? Ez utóbbi felfogással eljutunk az azonos megnevezésű termékek azonos műszak, ill. nap alatt, azonos jelöléssel készült mennyiségéhez.

A forgalomba kerülő ipari csomagolású élelmiszerek mindenegyes csomagolási egységének szabványos minőségűnek kell lennie. Olyan minőségi követelményt kell támasztani az egyes termékjellemzőkre vonatkozóan, hogy a névleges értékre vonatkozó előírás a tételen belüli és a tételek közötti várható ingadozást figyelembe véve teljesüljön. Ez a tűréshatár az elemi mintára (próbára) vonatkozóan a névleges érték környezetében mindkét oldalon a várható eltérés számításba, vétele alapján nyert szórás kétszerese lehet.

Egyenmű termék esetén egyetlen minta vizsgálata kellő információt nyújt az ún. homogén méréses jellemzők elbírálására. Homogén méréses jellemzőkkel rendelkezik a növényolajipar, a szesz-, bor-, sör-, cukor-, malom-, üdítőipar számos terméke. (Általában nem tekintjük egyenmű jellemzőnek a tömeget, vagy a térfogatot.)

A tárgyalatok alapján belátható, hogy a hatályos mintavétel, tételminősítés szabványok javasolt felülvizsgálata a mintavétel és minősítés egyszerűbb kivitelezését és megbízhatóbbá tételét szolgálja. A hatósági ellenőrzés szempontjából a reprezentatív mintavétel megvalósulása alapvetően fontos. A jelenlegi gyakorlatban ugyanis a tételminősítésre készített mintavételi szabványok, amelyek a kereskedelmi átadás-átvételt szolgálják, hatósági ellenőrzés esetén indokolatlanul igen nagyszámú elemi minta kivételét és vizsgálatát kívánják meg.

A mintavétel, tételminősítés szabványok alkalmazása a hatósági ellenőrzésben a következő kötelezettséget jelenti:

- a konzervipar termékeiből rakodólaponként legfeljebb 50–7000 db fogyasztói csomag (doboz, üveg) tárolhat, amelyből a tétel nagyságtól függően a tömeg mérésére, 3–9 elemi mintát, más méréses jellemzők vizsgálatához 3–15 elemi mintát;
- a hűtőipar termékei esetén rakodólaponként összesen 72 karton és azokban 1008–3456 db fogyasztói csomag található, amelyből a csomag db-száma függvényében tömegmérésre 5–6, más méréses jellemző meghatározására 7–9 elemi mintát;
- növényipari termékekből a rakodólapon levő 30–60 karton 600–2400 db fogyasztói csomagjából, ill. palackjából a tömeg, ill. térfogatméréshez 20–50 db, más méréses jellemzők vizsgálatára 1–2 db próbát kell kivenni.

A bemutatott néhány példa rávilágít az idézett szabványok hatósági alkalmazásának ellentmondásaira. Ugyanis viszonylag sok elemi mintát kell kivenni a szűk időtartamon belül gyártott, egységgrakományon tároló kis termékmennyiségre. Ebben az esetben sok (3–15 db) elemi mintát, ill. ennek többszörösét (részminta) kell kivenni és azokból egyenként 5–15 jellemzőt meghatározni, ami mintegy 50–7000 db fogyasztói csomagra vonatkoztatható, s ezért csak korlátozott hatókörű információ szerzésére alkalmas.

Ezzel szemben, ha a konfidencia-intervallum ismeretében 2–3 elemi mintát veszünk ki, a gyártási folyamat valószínűsíthetően különböző időpontjaiból származó más-más egységgrakományából (rakodólap, konténer), akkor az információ a termékminőség egész napja (műszaka) keresztszétére vonatkoztatható. Az élelmiszer-ellenőrzés hazai gyakorlatában törekednünk kell arra, hogy a méréses jellemzők mintavételi előírásai ismert matematikai statisztikai jellemzők alapján (\bar{x} , s) 95%-os valószínűségű konfidencia-intervallumokra épüljenek alsó, ill. felső, vagy mindkét határértékkel ($\pm 2s$) korlátozva. A statisztikus jellemzőket egyrészt az ipar gyártásközi és késztermék ellenőrzési, másrészt a hálózati intézetek vizsgálati adataiból lehet kialakítani.

Ez a felfogás a minőségtanúsítást megelőző tételminősítés egyszerűsítésére vezethet és ugyanakkor lehetőséget nyújt a hálózati élelmiszerellenőrzés mintavétele, minősítése matematikai-statisztikai megalapozottságú kidolgozására, amely a mintavételi szabványokba építve a kérdés jogi rendezését is nyújtja.

Összefoglalóan kimondható, hogy az élelmiszerek mintavételi rendszere egy-egyes kialakításának azt kell szolgálnia, hogy a gyártók belső minőségellenőrző szervezeteik méréseire alapozottan, a hálózati intézetek vizsgálatait figyelembe véve, rendezett szabályozás révén a minőségellenőrzés helyébe végre a minőségbiztosítás lépjen. E feltételek teljesülése hazánk gazdaságpolitikai célkitűzéseit szolgálva a hatósági ellenőrzés korszerűsítését is eredményezné. Az egyes termékek jellemzőinek ismeretében az 1, 2, ill. 3 elemi mintára kiterjedő szűrőpróbaszerű ellenőrzés a termékek, ill. a gyártók széles köréről ad rendszeres, meghatározott valószínűségű felvilágosítást célszerűen a termékek osztályba sorolásával együtt. Ez a célkitűzés mind az állami irányítás, mind a fogyasztói érdekvédelem igényét kielégítené a termékek és a gyártók tevékenységének megalapozott véleményezésével összhangban.

IRODALOM

- (1) MSZ 213
- (2) MSZ 247/1
- (3) ISO 2859
- (4) MSZ KGST 548
- (5) KGST SZT 1934
- (6) MI 18779
- (7) MI 18781
- (8) MI 18790
- (9) *Rathke D.*: Fleischwirtschaft 58, 1919. 1978.
- (10) *Hildebrandt G.*: Fleischwirtschaft 58, 1924. 1978.
- (11) *Dukati F.*: Termékek megfelelőségének matematikai statisztikai ellenőrzése. BME Továbbképző Intézete, Budapest, 1977.
- 12) MSZ 3700/1 J