

„SQCCP”, az élelmiszeripari minőségfejlesztés új koncepciója

Nina Barylko-Pikielna¹

Élelmiszerek Érzékszervi Analitikai Osztálya,
Lengyel Tudományos Akadémia, Varsó, Lengyelország

Az élelmiszerminőség komplex kifejezés, ami az élelmiszer több aspektusát, így például a biztonságát, táplálkozástudományi szempontból való megfelelőségét, érzékszervi kívánatosságát és kényelmes felhasználhatóságát együtt írja le. Nem kétséges, hogy a kulcsfontosságú minőségi jellemzők a mikrobiológiai és kémiai tisztaság. Következésképpen a kutatásra fordítható összegek nagy részét ezek ellenőrzésére fordították, erre egyik példa a „**Veszélyelemzés és a Kritikus Szabályozási Pontok**” (HACCP) koncepció.

A fogyasztók számára azonban az élelmiszerminőség legfontosabb aspektusa kétségtelenül a fogyasztás során észlelt érzékszervi tapasztalat. Az élelmiszerek kiválasztása, a márkaválasztás, a fogyasztás és az ezt követő táplálkozás-élettani következmények szempontjából a döntő jellemzők a külső megjelenés, az állomány, az illat/aroma, különösen pedig az íz, a felhasználás kényelmessége és az ár mellett. Ezért logikus, hogy az érzékszervi minőséget is hasonló megelőző eszközökkel biztosítsák, mint az élelmiszerbiztonságot a HACCP technikával. Az „Érzékszervi Minőség Kritikus Szabályozási Pontok” („Sensory Quality Critical Control Points”= SQCCP) eljárás kifejlesztésének lelegején ezt a hipotézist állították fel egy Copernicus program keretében a közös kutatási projekt résztvevői, három kutatóintézet Angliából, Magyarországról és Lengyelországból, valamint egy lengyel és egy magyar ipari partner. Azt terveztük, hogy az új eljárás eszköz lesz az élelmiszergyártók kezében annak biztosítására, hogy termékük kielégítse a fogyasztókat, megfeleljen az élelmiszerek érzékszervi minőségével kapcsolatos igényeiknek és elvárásaiknak.

A projekt elindításakor tisztában voltunk azzal, hogy az alapötleten kívül az SQCCP és a HACCP kevés közös vonással rendelkezik, és az előbbi igen nehéz lesz minden módszertani részletében kidolgozni. Az irodalom vagy a közölt esettanulmányok csak korlátozott segítséget nyújthattak, tekintve azok csekély számát e területen.

¹ Prof. Dr. Nina Barylko-Pikielna az "Európai Minőségi Hét Magyarországon, 1997" rendezvénysorozat keretén belül elhangzott előadásának kézírata alapján.

Az érzékszervi tulajdonságok optimalizálását több kutató tanulmányozta (Moskowitz, 1985, 1994). Sidel (1987), akik több technikát írtak le az ételek és italok érzékszervi specifikációjának meghatározására. Stone és mtársai (1991), valamint Stone és Sidel (1993) megjegyezték, hogy a fogyasztók fogalmait a minőségről az élelmiszergyártók nem értik meg elég jól ahhoz, hogy az élelmiszerfeldolgozás technikai kifejezéseire lefordítsák. A szerzők hangsúlyozzák az érzékszervi elemzés fontosságát, amellyel a fogyasztók számára fontos tulajdonságok azonosíthatók. Újabban az érzékszervi minőség koncepciója a “szakértők által diktáltból” “fogyasztóorientálttá” alakult át (Stampanoni, 1994). Shewfelt és munkatársai (1997) javasoltak egy “stratégiailag” új érzékszervi minőségi megközelítést fagyasztott élelmiszertermékek kifejlesztésében.

A HACCP-hez képest az SQCCP kidolgozásának nehézségei két forrásból fakadnak. Először az elérendő cél, a szóban forgó termék jó és állandó érzékszervi minősége (más kifejezéssel az érzékszervi “arany-szabvány” termékspecifikus, minden élelmiszertípusra és élelmiszerre külön megfontolást igényel. Míg az alacsony mikrobiológiai vagy kémiai szennyezettség közös kritérium, addig univerzális érzékszervi kritérium nem létezik.

Másodsorban, a cél - az érzékszervi minőség - összetettebb, mint a biztonsági előírások. Az élelmiszerek érzékszervi profiljának meghatározásához sok elemre van szükség, és maga a profil is sokkal többváltozós jelenség, mint a mikrobiológiai csiraszám vagy egy adott kémiai szennyező szintje.

A fenti megszorítások ellenére, az SQCCP eljárás a kutató munka során körvonalazódott, a szükséges eljárások és módszerek alapjait kidolgoztuk. Alkalmazhatóságukat ipari és félüzemi méretekben is ellenőriztük. Bár speciális termékek példáin dolgoztunk (margarin és gyümölcsnektár), de egész idő alatt tudatában voltak annak, hogy a rendszer általánosabb dimenziójú lesz.

A rendszer több elemből vagy lépésből áll, amit egymás után kell megoldani:

1. lépés - A termék optimális (cél) érzékszervi profiljának meghatározása gondosan definiált kritériumok alapján (a fő kritérium a magas élvezeti érték).
2. lépés - A fogyasztói kedveltség szempontjából kulcsfontosságú érzékszervi jellemzők meghatározása.
3. lépés - A késztermék érzékszervi minőségét potenciálisan befolyásoló kritikus pontok (nyersanyag, adalékok, feldolgozás) azonosítása.

4. lépés - A nyersanyagoknak és egyéb adalékanyagoknak az érzékszervi minőségre és a termék elfogadására gyakorolt minőségi és mennyiségi hatásvizsgálata a tényleges kritikus pontok azonosítása céljából.
5. lépés - A termék érzékszervi minősége napi ingadozásának nyomon követése, párhuzamosan mérve az összetételi és feldolgozási tényezők ingadozását, beleértve a valódi kritikus szabályozási pontok igazolását.

A cél - az optimális érzékszervi profil

Az elérendő optimális érzékszervi profil pontos definiálása alapvető a hatékony SQCCP kidolgozásához, ezért a rendszer e lépésére különleges figyelmet fordítottunk.

Az optimálás kritériumainak világosnak kell lenniük. Esetünkben „a piacon versenyző termékek közül a legjobb” a kiindulási pont az optimális érzékszervi profil definiálására. Megjegyzendő, hogy különböző kritériumok használhatók, például: a legjobb (a fogyasztói kedveltséggel kifejezve), ami az adott gyártóvonalon az adott nyersanyagokból előállítható; vagy a fogyasztók egy adott csoportja számára a legjobb (ha a fogyasztói kedveltség szegmentálódik), de más is. Az alkalmazott optimálási kritériumtól függően, az elemzendő anyag (minta) különböző lehet, és a kedveltség elemzési iránya a profil tulajdonságok ún. preferencia-térképre való vetítése különböző aspektusokat érinthet.

A kedveltség feltérképezésével végzett elemzés (Greenhoff és MacFie, 1994) a párhuzamosan végzett érzékszervi profilleírással hatékony technikának bizonyult. Hogy meghatározzuk a fogyasztó-orientált optimális érzékszervi profilt, a lengyel élelmiszerpiacon piacmeghatározó pozícióban levő nagy és alacsony zsírtartalmú margarínokat és kevert margarínokat vizsgáltuk kódoltan két egymást követő évben (1995 és 1996), különböző életkorú, iskolázottságú és lakóhelyű háziasszonyból álló fogyasztói csoporttal. A szociális tényezők nem befolyásolták a mintegy 100 fős fogyasztói csoport eredményét. A kor bizonyos befolyást gyakorolt; az idősebb csoportba tartozó fogyasztók hajlamosabbak voltak a fiatalokhoz képest magasabb kedveltségi pontokat adni, az utóbbiak tehát kritikusan álltak hozzá és szignifikánsan alacsonyabb pontokat adtak.

A kedveltségi térkép a preferenciák eloszlását világosan megmutatta: a fogyasztók szegmentációja kicsi volt, a fogyasztók többsége homogén preferenciájával rendelkezett. Ugyanezeket a mintákat megvizsgálta egy képzett szakértőkből álló bírálóbizottság is a mennyiségi leíró elemzés, a

profil módszer alkalmazásával. A vizsgált margarinok preferencia térképen való termékeloszlás ábrázolása, korreláltatva a bírálóbizottság által a tulajdonságokra adott érték átlagával, lehetővé tette annak megállapítását, mely tulajdonságok határozzák meg döntően a fogyasztói kedveltségi döntéseket. Elsődleges fontosságúnak bizonyult a természetes vajra emlékeztető illat és íz, valamint a hidrogénezett olaj illata és íze. A szín, az olajszerű szag, az édes, savanyú és sós íz jelentős változékonyságot mutatott, ugyanakkor hatásuk a végső érzékszervi minőségre és a fogyasztói kedveltségre csak másodlagos befolyást gyakorolt.

Az elemzések eredményeképpen kvantitatív és félkvantitatív módon definiáltuk a margarin „célzott profilját” a következők szerint:

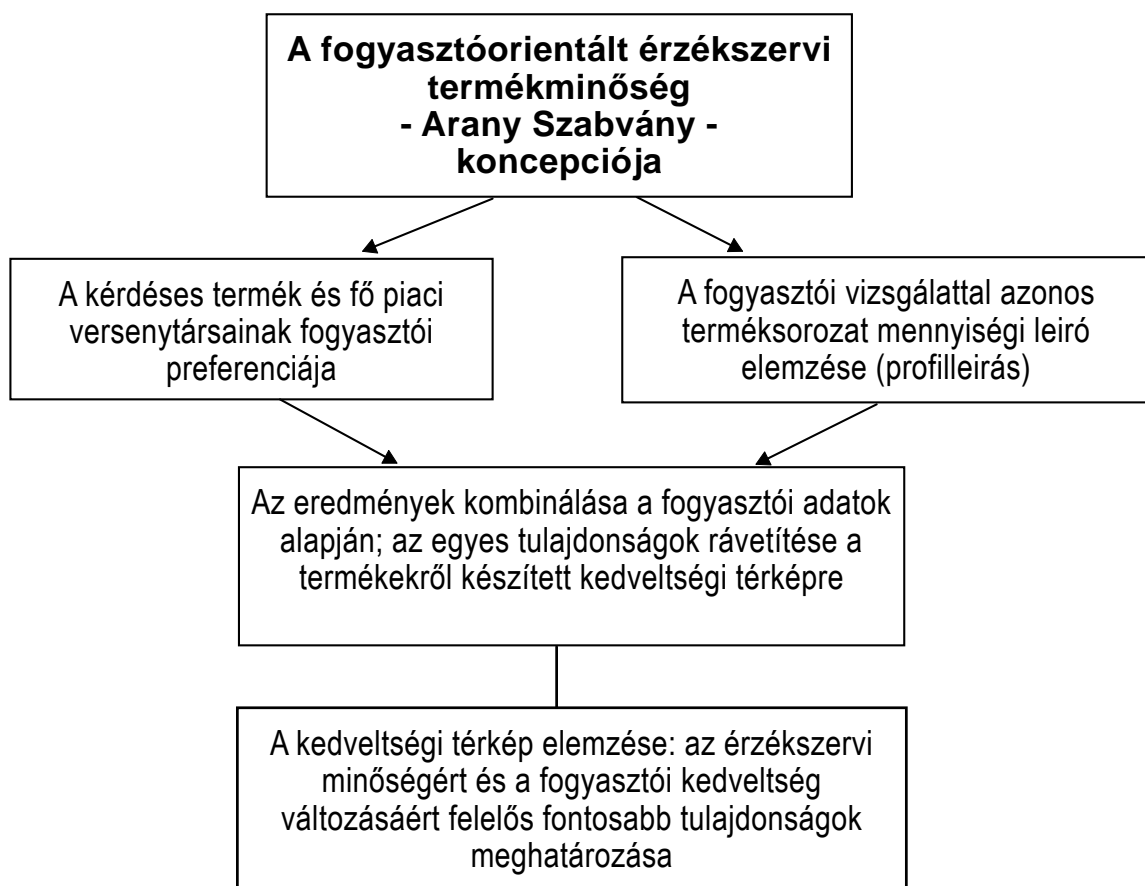
- ◆ legyen jellegzetes természetes vaj illata és íze, amely mellett legyen jelen gyengén az édes és a savanyú jelleg az ízben; a „parfümös” vagy „mesterséges” vajillat (diacetil-szerű) elkerülendő vagy alacsony szinten tartandó;
- ◆ a hidrogénezett zsír és olajos íz és szag lehetőleg kis intenzitású legyen;
- ◆ a szín emlékeztessen a vaj halvány sárga színére, de a fogyasztók tág intenzitástartományt tolerálnak, ami még nem befolyásolta a kedveltség mértékét;
- ◆ sós íz ne vagy csak csekély mértékben legyen érzékelhető, de a nagyobb sósság (mint a skandináv típusú margarinokban) csökkentheti a kedveltség mértékét;
- ◆ az olvadákonyság legyen teljes és gyors, de a margarin ne vonja be a szájpadrást.

A fogyasztó-orientált célzott érzékszervi minőség definiálására alkalmazott megközelítést az 1. ábra mutatja be.

Összpontosítás a kulcsfontosságú jellemzőkre

Az SQCCP gyakorlati megvalósítása üzemi környezetben megköveteli a módszertan leegyszerűsítését. Főleg azokra a tulajdonságokra kell összpontosítani, amelyek kritikusak a termék végső minősége és a fogyasztói kedveltség szempontjából. Erre a célra választási kritériumként alkalmaztuk az egyes jellemzők szórását és esetleges szoros összefüggését a fogyasztói kedveltségi értékkel. Az ilyen összefüggés grafikus ábrázolása nagyon hasznosnak bizonyult az összefüggés szorosságának, alakjának és az esetleges klaszterképzés vizsgálatára. Emlékeztetünk arra, hogy az élvezeti értékek nemlineáris (általában parabolikus) függvényei az érzékszervi jellemzők intenzitásának, ha a mintákat nagy szórástarto-

mányban vizsgáljuk. Mivel mi viszonylag szűk terméktartományt vizsgáltunk (mindegyik kielégítő vagy jó élvezeti értékű), a görbéknek csak egy részét használtuk, amire alkalmazható a lineáris megközelítés.



1. ábra: Az SQCCP rendszer főbb lépései

A margarinok esetében a következő illat- és íztulajdonságok tűntek kritikusnak a termék élvezeti értékére: természetes vaj (pozitív) és hidrogénezett zsír és olajos (negatív). Ez komplex formában is kifejezhető, a következőképpen: a vajas/hidrogénezett olaj arány szorozva a vajszerű illat vagy aroma intenzitásával. Az ilyen összetett jellemzők erős pozitív korrelációt mutattak a fogyasztói kedveltségi pontszámmal, melyek alkalmasak a termék monitorozására.

Az olyan tulajdonságok, mint a szín és a sósság, jelentősen differenciálták a mintákat, mindazonáltal **nem** (vagy csak kevésbé) **befolyásolták** a termék élvezeti értékét. Ez azt jelenti, hogy a tulajdonság ingadozása nem egyetlen kritériuma a fogyasztói kedveltségi fokot

befolyásoló kulcsfontosságú jellemzők kiválasztásának. A másik a szignifikáns (pozitív vagy negatív) korreláció a fogyasztói pontszámmal.

Lehetséges kritikus pontok a receptúrában és technológiában

Ha meghatároztuk az optimális profilt, a technológiai folyamat gondos felülvizsgálatával és részletes leírásával azonosítani kell azokat a potenciális kritikus pontokat a nyersanyagban, komponensekben, adalékanyagokban és gyártási paraméterekben, amelyek összefügghetnek a kulcsfontosságú tulajdonságokkal és a késztermék érzékszervi minőségével.

Előzetesen tanácsos általánosabban megfontolni, hogy a vizsgált termék milyen élelmiszertípushoz tartozik (az érzékszervi minőségre gyakorolt esetleges hatása miatt). A megválaszolandó kérdések a következők:

1. Milyen bonyolult a termék nyersanyag-összetétele?
2. Milyen a nyersanyag feldolgozottsági foka a termékbe kerülése előtt?
3. Tartalmaz-e a termék funkcionális vagy egyéb adalékokat?
4. Milyen a gyártás (folyamatos vagy szakaszos)?

A fenti kérdések szisztematikus megválaszolásával a figyelem és ellenőrző tevékenység a legérzékenyebb kritikus pontokra fordítható.

A margarin gyártásánál kritikus a gyártóvonalra juttatás előtt a funkcionális adalékok és komponensek szakaszos előkészítésében mutatkozó következetlenség. Ennek eredménye olyan tulajdonságok ingadozása, mint a szín, a sóság és bizonyos mértékig a vajszerű íz. A gyártás többi része folyamatos és automatikusan szabályozott olyan paraméterekkel, melyek befolyása, ha egyáltalán okoztak valami szórásnövekedést, akkor az igen kicsi volt.

A termék receptúraváltozásának minőségi és mennyiségi hatása az érzékszervi minőségére

A margarin nyersanyaga és más komponensei minőség-ingadozásának hatását a termék érzékszervi minőségére csak félüzemi kísérletekben tudtuk vizsgálni. A nagyüzemi kísérlet csak kismértékben volt lehetséges a korlátozott manipulálási tartomány és a technológiai paraméterek változtatására adott válaszban mutatkozó tehetetlenség miatt. Az utóbbit a berendezés nagy mérete okozta. A megfelelően megtervezett (faktoriális, részleges faktoriális) félüzemi kísérletek pontos információt adhatnak a kérdéses variabilitási tényező (például nyersanyag, emulgeálószer, színezőanyag, aroma stb.) minőségi és/vagy mennyiségi hatásáról az

ellenőrzött, „reális” helyzetre vonatkozóan, beleértve kölcsönhatásukat a vizsgált termék más összetevőivel is.

Megfigyelték, hogy olyan termékekben, mint a margarin, a késztermék minőségére sokkal kritikusabb hatással van az adalékanyag (pl. aroma) **minősége**, mint a **mennyisége**. Erre példaként felhozható a három változóval (egyik közülük kétféle aroma) két szinten végzett félüzemi kísérlet eredménye. Egy ilyen hatékonyan megtervezett kísérlet, amit a kísérleti minták fogyasztói és/vagy szakértői profil vizsgálata, valamint a kapott eredmények főkomponens-elemzése követ, a legtöbb esetben fontos információt nyújt a termékreceptúra megtervezésére és a komponensek minőségének a késztermék érzékszervi minőségére gyakorolt hatásáról.

A gyártási folyamat napi monitorozása

Az adalék kémiai és fizikai jellemzői (esetleges kritikus pontok) és érzékszervi hatásuk közötti összefüggésről értékes információt nyerhetünk, ha az érzékszervi tulajdonság(ok) ingadozását rendszeresen megfigyeljük, és párhuzamosan műszeres méréseket is végzünk. Ezt bemutató példa a két szállítótól származó kétféle átészterezett zsiradék szilárdfázisú zsírtartalmának (átlag és eloszlási tartomány) összefüggése, amely az olvadákonyságban jelentős különbséget eredményezett, holott mindkét zsiradék megfelelt a garantált technikai specifikációknak.

A termékösszetevők és a késztermék érzékszervi minősége közötti összefüggés vizsgálatának fenti két módszerét a 2. ábra mutatja.

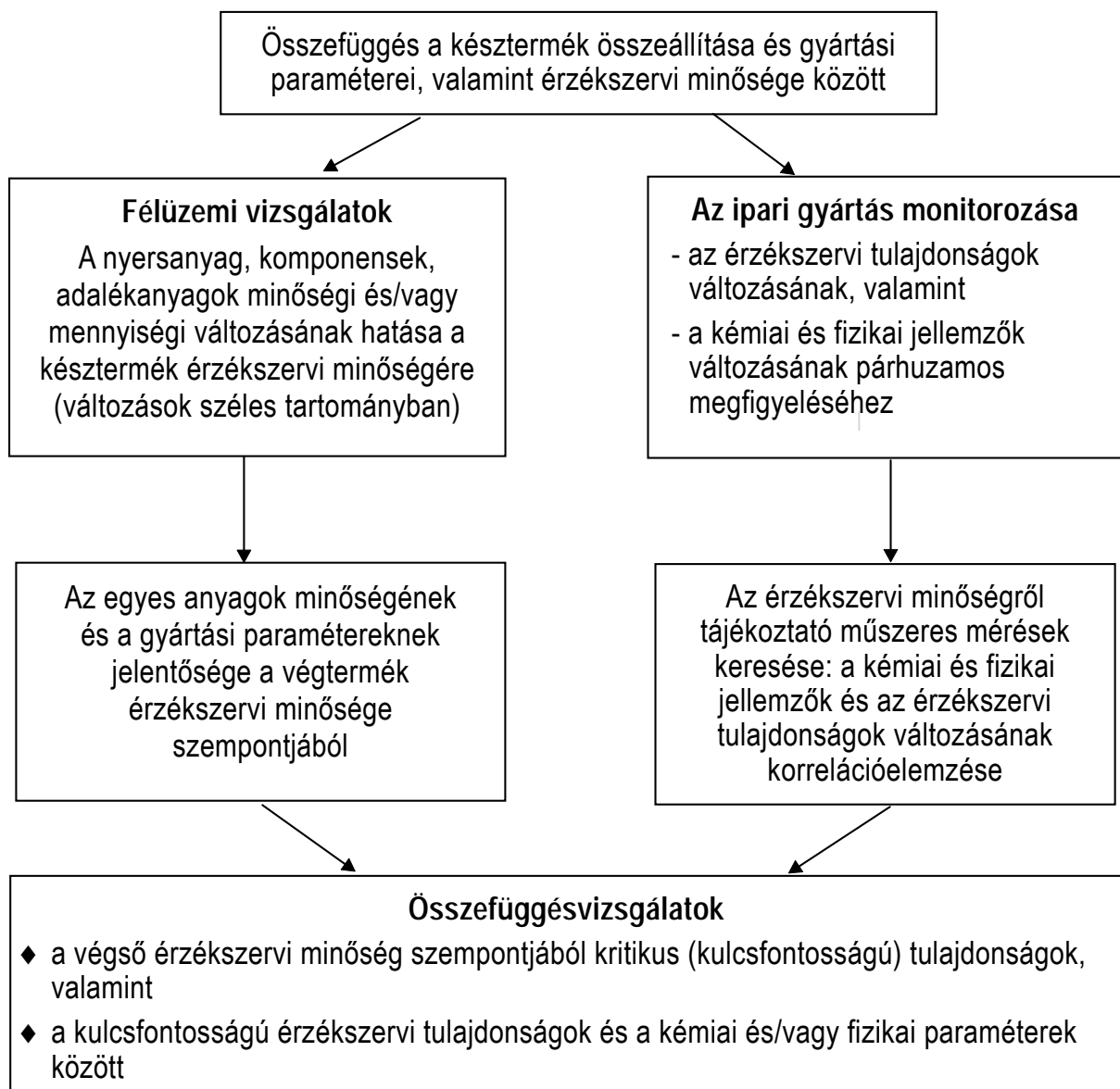
Módszertani vonatkozások

Az SQCCP kifejlesztése sok kérdést vetett fel az analitikai módszereket és eljárásokat, valamint az adatfeldolgozást illetően. Ezek némelyikét a projekt során megoldottuk, másokat csupán azonosítottunk, melyeket még további vizsgálatok során kívánunk tisztázni.

Világos, hogy az érzékszervi elemzés, különösen pedig a mennyiségi leíró analízis a fő eszköz az SQCCP rendszer megvalósításához. A módszer jól ismert, reprodukálhatóságát és érzékenységét azonban az egyes érzékszervi laborokban egyénenként kell ellenőrizni.

Az egyik legfontosabb kérdés az érzékszervi bizottságok (és az egyéni bírálók) kalibrálása a leíró analízisben. Bár általánosan elismerik, hogy az ilyen kalibrációhoz szabványosított eljárásra van szükség, ilyen azonban ma még nem létezik. A különböző érzékszervi laboratóriumokban a bírálók szűrése és kalibrálása különböző referenciaanyagok alkalmazásával a laborvezetők egyéni tudásától és tapasztalatától függ. A fenti helyzet

különbözik a kémiai analízistől, ahol a kémiai laboratóriumok analitikai minőségbiztosításához nemzetközileg elfogadott részletes hatékonyságvizsgálati munkaleírások állnak rendelkezésre. Minden bizonnyal ilyen formális hatékonyságvizsgálati leírásra van szükség az érzékszervi laboratóriumok számára is.



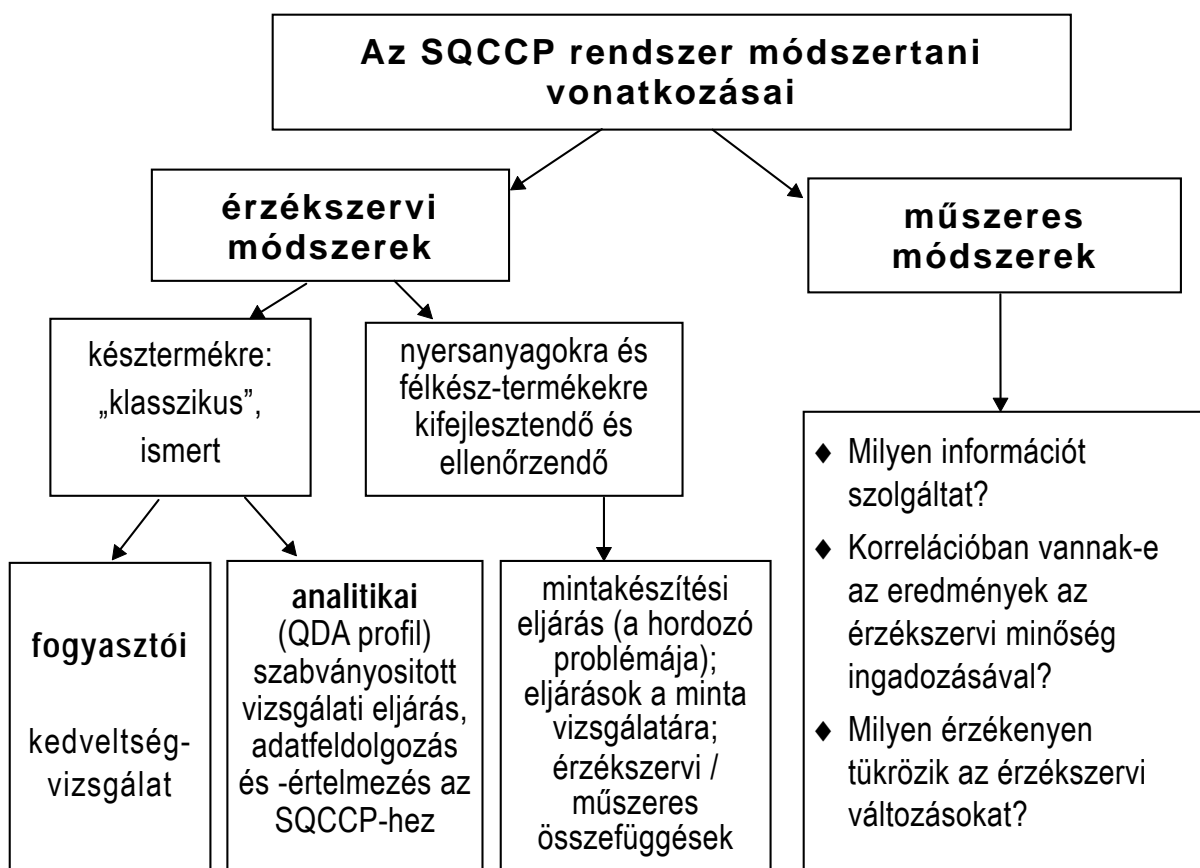
2. ábra: SQCCP rendszerben alkalmazott összefüggésvizsgálatok

Egy másik módszertani kérdés a félkész termékek érzékszervi minőségének értékelése, ami közvetlenül vagy valószínűbben közvetetten (műszeresen) végezhető el. Ha közvetlenül végzik, speciális minta előkészítési eljárást (általában hordozóra felvitelt) és speciális kóstolási technikát igényel. Ha műszeresen végzik, előzetesen meg kell állapítani a műszeres mérés információértékét és érzékenységét a félkész termék

érzékszervi tulajdonságait illetően, valamint az ingadozást is. Különösen fontos mennyiségileg meghatározni azt a megengedhető tűréshatárt, ami nem befolyásolja a késztermék érzékszervi minőségét.

A műszeres módszerekkel általában az a helyzet, hogy sok adatot eredményeznek, de az adatok jelentése és összefüggésük a fogyasztói kedveltség szempontjából fontos tulajdonságokkal kétséges. E módszerek informatív erejének szisztematikus ellenőrzése még szintén részletesebb vizsgálatra szoruló problémakör.

A 3. ábrán foglaltuk össze azokat a módszertani problémákat, melyek az SQCCP kidolgozása során merültek fel.



3. ábra: Az SQCCP rendszer módszertani kérdései

Az elvégzett vizsgálatok eredményeképpen a HACCP-vel bizonyos fókig analóg, SQCCP elnevezés - preventív jellegű - érzékszervi minőség-biztosító rendszerként körvonalazódott. A módszer és az általános koncepció hatékonynak bizonyult a projekt ipari partnerének margaringyártó üzemében a margarin stabil, jó érzékszervi minőségének biztosítására.

Kiemelendő, hogy a HACCP-vel együtt az SQCCP is beleillik a minőségbiztosítás egy új, általánosabb „Minőség Analízis Kritikus Szabályozási Pontok” (QACCP) koncepciójának keretébe és összhangban áll a TQM teljes körű minőségmenedzsment filozófiájával.

Mindez nem jelenti, hogy az eljárás készen áll bármely élelmiszer vagy ital érzékszervi minőségbiztosításának megvalósítására. Az első lépések megtörténtek; további kutatásra van szükség, különösen az SQCCP módszertanát illetően, ahogy azt az előbbieken jeleztük.

Felhasznált irodalom:

Greenhoff, K., MacFie, H.J.H.: Preference mapping in practice, in: Measurement of food preferences, (ed. H.J.H. MacFie & D.M.H. Thomson). Blackie Academic & Professional, London, 1994, pp. 137-166.

MacFie, H.J.H., Barylko-Pikielna, N., Tóth-Markus, M.: Developing a sensory quality critical control point (SQCCP) methodology, in: Proceedings Intern. Conference, Consumer sciences and their links to nutrition, food quality and marketing. Institute of Food and Nutrition, Warsaw, 1997, pp. 56-61.

Moskowitz, H.R.: New directions for product testing and sensory evaluation of food, Food and Nutrition Press, Westport, CT, 1985.

Moskowitz H.R.: Product optimisation: approaches and applications, in: Measurement of food preferences, (ed. H.J.H. MacFie & D.M.H. Thomson). Blackie Academic & Professional, London, 1994, pp. 97-136.

Shewfelt, R.L., Erickson, M.C., Hung, Y.-C., Malundo, T.M.M.: Applying Quality Concepts in frozen food development. Food Technol., **51**, 1997, 2, 56-59.

Sidel, J.L.: Establishing a sensory specification, in: Food acceptability, (ed. D.M.H. Thomson). Elsevier Applied Science, London, 1987, pp. 43-54.

Stampanoni, Ch. R.: The role of sensory analysis in determining product quality and in quality control. Lebensmittel-Technologie, **27**, 1994, 10, 322-329.

Stone H., McDermott B.J., Sidel J.L., The importance of sensory analysis for the evaluation of quality. Food Technol., **46**, 1991, 6, 88-95.

Stone, H., Sidel, J.L.: Sensory evaluation practices. Sec. Edition, Acad. Press, Inc. London. N.Y., 1993.