MINŐSÉGMUTATÓ KIALAKITÁSA ÉLELMISZEREK MINŐSÉGÉNEK KOMPLEX MÉRÉSÉRE

T A K Ó É V A

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

KÉSZÜLT: A JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KARÁN

SZEGED

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára
SZEGED
B 2378

TARTALOMJEGYZÉK

		Oldal
1.	Bevezetés	1.
1.1	A minőségmérés szerepe az élelmiszer-termelésben	4.
1.2	A kvalimetria áttekintése	7.
1.3	Néhány külföldi példa az élelmiszerek minőségmérésére	9.
2.	A magyar minőségmutató rendszer	11.
3.	A minőségmutató rendszer statisztikai megalapozása	31.
4.	A mutatórendszer eddigi tapasztalatainak értékelése	36.
4.1	Különböző források eredményei közötti rendszeres eltérések elemzése	37.
4.2	Érzékenység vizsgálatok az egyes időszakok eredményeinek összehasonlításával	39.
4.3	A továbbfejlesztés irányai	44.
5.	Összefoglalás	46.
6.	Táblázatok	1 - 10-ig.
7.	Ábrák	1 - 12-ig.
8.	Függelék	
9.	Irodalomjegyzék	

1. BEVEZETÉS

Az emberi, a társadalmi fejlődés kezdeti szakaszában, attól az időtől kezdődően, hogy az emberi szükségletek kielégítése, kielégíthetősége túlnő a minimumon, felfedezhető közvetett vagy közvetlen formában jelentkező igény a tevékenységek, a produktumok minőség szerinti differenciáltságára. A történelmi fejlődés korábbi szakaszában közvetlenül nem igazolható ez a feltevés, mert nagyon sokáig a minőség teljesen összeolvadt az alapvető emberi tevékenységgel, a munkával. A saját szükségletre előállított termékeket követte a munkamegosztáson alapuló feleslegtermelés, mely a cserekereskedelemben, majd az általánossá vált pénz által közvetített árúkereskedelmen keresztül realizálódott. Ebben az időszakban az előállított termékek csereértékükben, árukban már differenciálódtak. Mindezek ellenére valójában a termelés iparrá válásával egyidős a minőséggel szemben jelentkező igény és a tömegtermelés megindulásával vált a minőség önálló kategóriává, ezen belül is a legkésőbb az élelmiszeriparban. Teljesen nyilvánvaló, hogy élelmiszerelőállítás vált a legkésőbb iparrá /4/ - a gabona-, és a cukoripar kivételével - hisz még a múlt század első felében is döntő volt, hogy a táplálkozáshoz szükséges termékek "házi" manufaktúrás módszerekkel készültek el, a saját családi szükségletet kielégítő mennyiségben. A fejlődés valójában a XX. században indult meg, de akkor rohamos léptekkel. A II. világháború után már az ember életszükségletéhez szükséges élelmiszerek előállításában a közepesnél fejlettebb országokban túlnyomóvá vált az ipari tevékenység. Ez egyben

azzal is jár, hogy az élelmiszerek minőségének forgalma, megítélése a tudományos elmélete alapelveiben megegyezik az ipari termelésben már kialakult fogalmakkal és gyakorlattal. Következésképpen az első időszakban elegendő volt adaptálni a hagyományos iparokban kialakult minőségellenőrzési elveket és módszereket, hogy az élelmiszereket az adott időszakban az adott minőségi igények kielégítésével lehessen előállítani.

Éppen ezért nem kívánok kitérni a minőség fogalmának általános elemzésére, /6/ mert ennek irodalma külön tanulmány alapjául is szolgálhatna, hanem rátérek az élelmiszerek minőségének meghatározására, annak leszögezésével, hogy ez a fogalom a tudományosan meghatározott /22/ általános elvekkel teljesen összhangban van.

A minőségmérés szükségességét bizonyítani fogom, de a minőségmérés lehetőségének a kialakításához első lépésben szükséges meghatározni egyértelműen az élelmiszerminőség fogalmát.

Az élelmiszerfogyasztás, mint alapvető biológia igény, az ember létfenntartásának, munkaerejének és munkaereje újratermelésének elengedhetetlen eszköze. Ezt a funkciót az élelmiszerek tápanyagtartalma, összetételének táplálkozásbiológiai szempontból jelentős komponensei biztosítják /24/.

A táplálkozás az érzékszerveken keresztül/száj, orr, szem/ az élvezhetőséget is kifejező tulajdonságokat is magukkal hordozzák, e tulajdonságcsoportot nevezik összefoglalóan érzékszervi jellemzőnek.

A harmadik tulajdonságcsoport már teljesen századunk második felének a kereskedelmi szférában bekövetkezett dinamikus fejlődésnek az eredménye. A fogyasztó ugyanis fogyasztói mérethez igazodó csomagolási egységben jut, illetve juthat az élelmiszerekhez. Ennek a minőségi paraméterek vonatkozásában két következménye van. Az egyik az árral összhangban feltételezett volumen vagyis a csomagolási egység tömege, illetve térfogata, a másik, a csomagolás esztétikuma, célszerűsége és a termékek megfelelő védelme /Pl. nagy zsírtartalmú termék zsírt át nem eresztő csomagolása/.

A legfontosabb követelmény azonban élelmiszerről lévén szó, az egészségügyi ártalmatlanság. Ennek a megléte a legnehezebben definiálható tulajdonságcsoport annak ellenére, hogy ennek biztosítása nélkül az előállított termék nem tekinthető élelmiszernek.

Mindezen elvi megfontolásokkal összhangban a klasszikus minőségfogalom felhasználásával az élelmiszerek minőségét a következők szerint határoztam meg:

"Az élelmiszerek minőségét az egészségügyi alkalmasság, az élvezhetőséget kifejező érzékszervi tulajdonságok, az összetételi jellemzők /hasznosanyagtartalom/, a fogyasztási egység volumene, a külső megjelenés - a fogyasztói igényekkel összhangban határozza meg."

E fogalom alapján választom meg az élelmiszerek minőségi jellemzőit és ehhez rendelem azt a mérési rendszert, amely véleményem szerint alkalmas az élelmiszerek minőségének komplex mérésére, de meggyőződésem szerint a minőségi jellemzők termékspecifikus jellemzőinek kiválasztásával alkalmas bármely termék minőségének mérésére /8/.

Kiegészítésképpen leszögezem, hogy a rendszer, amelyet kidolgoztam, alkalmas abban az esetben is adaptálásra, ha a minőségi jellemzők nem az általam indokolt minőségi alapfogalmak szerint kerülnek megválasztásra. Ezért a rendszert megítélni két irányból lehet, egyik a minőségi jellemzők kiválasztásának helyességével, a másik a képzési alapelvek megfelelőségének vizsgálatával.

1.1. A minőségmérés szerepe az élelmiszertermelésben

Az élelmiszerek a fogyasztási cikkek köréből azért érdemelnek kiemelést, mert

a/ azon túlmenően, hogy alapvető fogyasztási igényt elégítenek ki, a fogyasztásuk időben nem elhalasztható és az alapvető élelmiszereknél nem is alternatív,

b/ a fogyasztó önmaga nem képes az összetételi jellemzőket táplálkozásbiológiai szempontból megítélni. A termék nem viseli önmagában - vizsgálat nélkül - megfelelőségének jellemzőit. Legfeljebb, hiba esetén hordozza önállóan e tulajdonságát, ha ez a hiba képes az érzékszervi tulajdonságokat alapvetően befolyásolni. A felsorolt különbségek azt is jelentik, hogy az élelmiszerek minőségének ügye túlnő a klasszikus gyártó-fogyasztó kapcsolaton és ha akarjuk, ha nem, társadalmi üggyé válik. Ennek hangsúlyozására azért van szükség, mert ezzel kívánom indokolni a minőségmérés szükségszerűségét.

> Nem tulajdonítva ennek fetisizált jelentőséget, de meggyőződésem, hogy a közvetlen szakembereken /kutatókon - minőségellenőrökön/, kívül e fogyasztási cikkcsoport az, amelynek minőségi ügyeiben termelési, gazdaságelméleti, ágazati és kormányzati vezetőket is be kell vonni, mert a lakosság élelmiszerellátottsága /14/ a társadalmi fejlődésnek egyik - ha a nem a legfontosabb - döntően befolyásoló tényezője.

Az általam kidolgozott rendszert megelőzően a 60-as években az élelmiszeriparban az ágazati minisztériumi irányelvein alapuló minőségmérési rendszer már működött /29/. A "termelés minőségi hatásfok" mérés évekig alkalmas volt az élelmiszeriparágak minőségi termelésével kapcsolatos munkájának az értékelésére. A termelés minőségi hatásfok mérés, arra az elvre épült, hogy a központi tervgazdálkodásban a vállalatok eszközeit és forrásait teljes mértékben az állam szabályozza és ezen belül - a rendelkezésre bocsátott lehetőségekre figyelemmel - mérték azt a hatásfokot, amellyel a vállalat eszközeit és forrásait a minőség alakításban kihasználja. Mindez a 70-es évek elején az új gazdasági mechanizmusban megváltozott, ezért olyan új mutatót volt célszerü szerkeszteni, amelyben a piac, a fogyasztó értékítélete is kifejezésre jut /28/. Ez az igény teremtette meg a feltételeit annak, hogy kidolgozásra, sőt elfogadásra kerüljön a minőségellenőrzés vizsgálati adatain alapuló minőségmérési rendszer, amellyel az élelmiszerek egyenként, termékcsoportonként, termelőhelyenként, iparáganként számszerűsített adatokkal az u.n. minőségmutatókkal jellemezhetők.

A termékminőség egzakt jellemzőihez szakmai irányelvekkel hozzárendelt mérési módszerrel az állami és a gazdasági szerveknek beavatkozási lehetősége adódik a tudatos minőségbiztosításra, javításra, a tervezési feladatok irányítására. Az eddigiekben elsősorban azt kívántam bizonyítani, hogy miért és hol jelent meg az igény az élelmiszerek minőségi színvonalának ismeretére. Ennél azonban sokkal fontosbb, hogy az igény kielégítéséhez nem kellett a feltételeket megteremteni, mert ezek adottak.

A minisztériumi élelmiszeripar 13 ágazatában 2500-3000 fő végez különböző szintü minőségellenőrzést. Ez az ipari u.n. belső minőségellenőrzési hálózat évente minimálisan $7{,}5.10^5$ élelmiszert minősít /számítás alapja 1 ellenőr évi, 250 tételt minősít/, ha csak a minőségfogalomban meghatározott négy jellemzőt vizsgálja, akkor 3.10^6 vizsgálatot végez. Az összetételi jellemző a legtöbb élelmiszernél 2-3 féle analitika vizsgálattal határozható meg /szárazanyagtartalom, zsírtartalom, fehérjetartalom, stb./ tehát nyilvánvalóvá válik, hogy minimálisan 10^7 vizsgálati eredmény képződik éves szinten az ipari laboratóriumokban.

Az élelmiszerek sajátságos jellegéből adódik, hogy már több mint 100 éve állami-hatósági minőségellenőrzés is működik. A létrehozását a minőséghamisítás elleni állami fellépéssel lehet magyarázni. /Az 1870-es évektől kezdődően működött a fővárosban, Győrben, Szegeden, Debrecenben "fővegyész", kezdetben csak 3-4 munkatárssal/ 1895-ben már törvény szabályozza az élelmiszerelőállítást és ellenőrzést. 1958-ban TVR és végül 1976-ban megjelenik az Élelmiszertörvény /32/, amely megerősíti az ipari - belső minőségellenőrzést és az állami - hatósági ellenőrzést is.

Ma a hatósági minőségellenőrzés szervetében 300-400 fő foglalkozik az élelmiszerek minősítésével. Évente $5.\ 10^4$ tételt minősítenek, 2.10^5 vizsgálatból 6.10^5 vizsgálati eredmény képződik /20/.

A szakemberek egyharmada jól képzett vegyészmérnök és vegyész, akik az élelmiszerkémia szakterület elismert képviselői.

A vizsgálati adatok számával azt kívánom bizonyítani, hogy matematikai statisztikai értékeléssel gondoskodni kell ezek hasznosításáról.

Az élelmiszertermelésben az így kialakult igény, valamint a feltételek megléte, lehetővé tette a minőségi információs rendszer kiépítését.

1.2. A kvalimetria áttekintése

A minőség egzakt mérésének az igénye a 70-es években túlnő a minőségellenőrző laboratóriumok vizsgálati adatainak az értékelésén. A piacon kialakult minőségi verseny megkövetelte a termékek objektív, minőségszerinti értékítéletét. A közvetlenül mért minőségi jellemzőket azonban csak a szakemberek tudták összehasonlítani, mint ahogy ma is csak a szakemberek tudják, de ők is csak a saját szakterületükön. Magától adódott ennek áthidalására az a megoldás, hogy a termékek minőségét jellemző, mért vizsgálati adatait dimenzió nélküli számokká alakítsák át. Általánossá vált, hogy a vizsgálati adatokat 0 és 1 között - előzetesen meghatározott szakmai alapelvek szerint - dimenziómentes skálára transzformálják. A kiválasztott minőségi jellemzőket egyenként viszik át és jellemzőnként képzik KQ értékeket KQ_1-től KQ_n-ig.

Egy-egy terméknek különböző számú minőségi jellemzője van, tehát a KQ értékek összeadásával csak az azonos jellemzőszámú termékek válnának összehasonlíthatóvá. Matematikailag könnyü áthidalni ezt a nehézséget súlyozó faktor /W/ alkalmazásával, mely faktornak a következő követelményt kell kielégítenie:

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1 \quad \text{és} \quad W: > \quad 0$$

E súlyozó faktor elvvel a terméket jellemző minőségmutató is csak 0 és 1 között mozoghat.

A minőségmutató tehát a következők szerint számítható:

$$KQ = \sum_{i=1}^{n} KQ_i \cdot W_i$$

ahol n = a minőségi jellemzők száma

KQ_i = a minőségi jellemző transzformált értéke

W_i = a súlyozó faktor

A módszer alapelveit szovjet kutatók dolgozták ki. /17, 10, 5,16

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

1.3. Néhány külföldi megoldás az élelmiszerek minőségmérésére

A kvalimetria közvetlen alkalmazásával az élelmiszerek minőségének mérését ismereteim szerint csak az az NDK-ban valósították meg /34/. Az alapelvek teljesen egyeznek ezzel az elmélettel és a következő résztulajdonságokat veszik alapul:

KQ_1 - érzékszervi tulajdonságok

KQ_2 - kémiai és fizikai tulajdonságok

KQ_3 - a csomagolás állapota /a csomagolás vizsgálatainak eredményei/

KQ_4 - higiéniai állapot /mikrobiológiai vizsgálatok eredményei/

KQ_5 - a fogyasztói értéket meghatározó speciális tulajdonságok /pl. eltarthatóság, fogyasztási érettség/

KQ_6 - táplálkozásfiziológiai érték /a táplálkozás-fiziológiai érték kategoriája/.

A hat, W-t /W_1-től W_6-ig/ az egyes résztulajdonságok fontossága szerint határozzák meg.

Abban az esetben, ha egy résztulajdonság csoportban több minőségi kritérium van, akkor ezeket csoporton belül külön-külön figyelembe veszik a következő képlet szerint:

$$KQ_i = \sum_{i=1}^{n} KQ_{ij} \cdot W_{ij} \quad \text{ahol}$$

KQ_{ij} - egy résztulajdonság csoportban önálló minőségi kritérium együtthatója vagyis a j minőségi kritérium az i csoporton belül

W_{ij} - i csoporton belül a j minőségi kritérium fontossági tényezője:

n - az i csoporton belül a minőségi kritériumok száma.

Itt is érvényes a fontossági tényező meghatározásánál az alábbi követelmény:

$$\sum_{j=1}^{n} W_{ij} = 1$$

Megemlítem még, hogy a súlyozó faktorokat szubjektív ideológiával igazolva így határozták meg: KQ_1-hez $W_1 = 0,50$: KQ_2-höz $W_2 = 0,30$: KQ_3 - KQ_4 - KQ_5 - KQ_6-hoz $W_{3,4,5,6}=0,10$ de ebből egyet általában elhagynak.

Csehszlovákiában /35/ kötelező rendelet érvényes az élelmiszeriparban a termékek minőségének értékelésére. Ennek alapelve, hogy a minimális követelményeket kielégítő termékek "B" minőségi osztályba, az ennél jobbak "A" minőségi osztályba, az ennél rosszabbak "C" minőségi osztályba kerülnek és a minőségi mutatót a következő képlet szerint számolják:

$$P_k = \frac{100 \cdot A + 80 \cdot B - 20C_a - 100\, C_b}{A + B + C_a + C_b}$$

/A C-t még felosztják a "nem megfelelőség" mértéke szerint/

A számérték + 100 és - 100 között ingadzok. Ezt a komplex mutatót azonban nem lehet egyetlen termékre számítani, meghatározott termelési időszakban lehet csak értékelni.

Ismeretes még olyan mérési eljárás, ahol minőségi indexet határoznak meg a megfelelő és nem megfelelő termékmennyiségből.

A KGST Élelmiszeripari Állandó Bizottságának egyik munkacsoportjában jelenleg is folynak a munkák a következő címmel meghatározott témával: "Az élelmiszerek komplex minőség értékelése kritériumai és módszerei, osztályozása és egységesítése lehetőségének vizsgálata".

A nyugat-európai országokban /Franciao.-NSZK/ is kidolgoztak rendszereket, de ezek egységes alkalmazására még nem került sor.

2. A magyar minőségmutató rendszer kialakítása az élelmiszerek minőségének mérésére

A minőségmérést biztosító rendszerben képzett számszerűsített minőséget minőségmutatónak neveztem és MM-vel jelöltem.

A "minőség" számszerűsítéséhez abból az alaptételből indultam ki, hogy a minőségmérés gyakorlati megvalósításához, minden minőségi jellemzőt dimenziómentes skálán 0 és 1,00 között pontozok. Ehhez szükség volt megállapítani azokat az alapelveket, amelyekkel a vizsgált minőségi jellemzők meghatározott tartományaihoz hozzárendelem a 0 és 1,00 közötti mutatókomponenst /MK/.

Ha a termék megfigyelésbe vont minőségi paramétere az előírt minőségi követelményt kielégíti, maximálisan egy ha nem elégíti ki, akkor nulla pontot kap. Az élelmiszer minőség fogalmából kiindulva, négy fő mutatókomponenst határoztam meg mindenegyes terméknél, így a minőségmutató maximális értéke 4,00 és képzése a következő:

$$MM_T = \sum_{i=1}^{4} MK_i$$

MM_T = termék minőségmutató,

MK_1 = termék minőségmutató komponense

i = vizsgált összetevők száma, i = 1-től 4-ig

Az így kialakított rendszer teljesen összhangban van a kvalimetriai kutatások eredményeivel, amelyben szintén számszerüsítették a minőséget.

2.1 A minőségmutató összetevői

Ahhoz, hogy a kialakított rendszer alkalmas legyen az élelmiszerek minőségalakulásának megfigyelésére, ki kellett választani a minőségalakulást meghatározó minőségjellemzőket. Ezeknek a meghatározásánál a minőség fogalmának definíciójából indultam ki, és a következő jellemzőket vontam megfigyelési körünkbe:

1./ Érzékszervi tulajdonságok
2./ Összetételi jellemzők
3./ Tömeg, vagy térfogat követelmény
4./ Csomagolás és jelölés
5./ Mikrobiológiai és /vagy toxikológiai/ adalékanyagok + peszticidmaradékok/ jellemzők

A mikrobiológiai és toxikológiai követelmények figyelését a rendszerben egyelőre gyakorlatilag nem lehet megvalósítani /bár a komplex minőségi kategóriában e jellemzők is minőségmeghatározó komponensek/, mert az egészségügyi előírások e jellemzőknél a legtöbb terméknél csak az egészségre való ártalom határértékét tartalmazzák. Az 5. minőségkomponenst csak akkkor lehet bevezetni a rendszerbe, ha jól fefiniált, mért vizsgálati értékkategóriák kerülnek előírásra. Ennek a feltételnek a megteremtéséig a mikrobiológiai és toxikológiai határértékek be nem tartása, mint más egészségügyi követelmény megsértése önmagában kizáró tényező, tehát az értékelés csak az egézségügyi követelményeket kielégítő élelmiszereket minősíti.

E szerint a minőségmutató lényegében négy minőségi "komponens"-re épül. Ebből egyértelmüen következik, hogy a rendszerben az érzékszervi, az összetételi, a tömeg, illetve a térfogat, valamint a csomagolás és jelölés követelményeinek a kielégítése befolyásolja a termék minőségi szintjét.

2.1.1. A jellemzők általános tulajdonságai

A megfigyelésbe vont minőgjellemzők műszaki-ellenőrzési tulajdonságaik alapján objektívek és szubjektívek.

Objektív jellemzőknek tekintjük az összetételt, illetve hasznosanyagtartalmat, valamint a tényleges tömeget, vagy térfogatot, mert ezek mérhetők és vizsgálati eredmények alapján számszerüsíthetők, a velük kapcsolatos számszerű követelmények szabványokban, vagy egyéb kötelező előírásokban pontosan meghatározottak.

Az érzékszervi tulajdonság megítélése /18/ jelenlegi vizsgálati módszerei szerint szubjektív, különböző pontozási rendszerben vagy anélkül értékelik, de nagyszámú vizsgálat alapján, megfelelő gyakorlattal rendelkező szakemberek által tett következtetések objektív értékítéletet tesznek lehetővé.

A csomagolás objektív és szubjektív elemekkel értékelhető. Objektív az alkalmazott csomagolási technológia kivitelezési módja és a termékvédelem, szubjektív a tetszetősség és korszerűség megítélése. A termék jelölése csak objektív /előírás szerinti/ elemekből értékelhető.

2.1.2. A jellemzők súlyozása

A minőség komplex mérését a minőségi jellemzők egyenkénti meghatározásával, mutatókomponensekbe történő transzformálásával és a mutatókomponensek súlyozott összegezésével lehet biztosítani. Ehhez meg kellett határoznom, hogy a minőségalakulást befolyásoló jellemzők milyen feltételekkel hozhatók közös nevezőre, milyen súlyozással szerepeljenek a rendszerben.

Az új minőségmutatóval a termelés minőségi színvonalát, a fogyasztói igények kielégítésének szintjét és az előírások betartásának megvalósítását célszerű érzékenyen regisztrálni /16/.

A minőségmutató képzésében az élelmiszerminőség jellemzőinek négy csoportba bontása lehetővé teszi, hogy egyenlő súllyal ítéljük meg az élelmiszerek minőségének a fogyasztók által nem minden esetben érzékelhető, de táplálkozásbiológiai jellemzőket hordozó és a gazdasági eredményt döntően befolyásoló /összetétel, tömeg, illetve térfogat/ és a fogyasztók értékítéletét meghatározó /érzékszervi tulajdonságok és a külső megjelenési forma/ jellemzőket.

Ezen elvek megvalósításához a négy minőségi jellemző csoporthoz egyenként rendeltem maximálisan egy-egy pontot /mutatókomponenst/, úgy, hogy ha a termék vizsgált követelménye szabványos, vagy az előírt minőségi követelményt kielégíti maximálisan 1,00, ha nem elégíti ki, akkor 0 pontot kap.

Ha a termék mind a négy minőségi jellemzője megfelelő, akkor a minőségi paramétereket egyenlő súllyal vettem számításba az összesítésben. Ebből következik, hogy rendszerben az érzékszervi tulajdonság az összetétel, a tömeg, vagy térfogat, a csomagolás és jelölés egyenkénti 1,00 pontjával megfigyelésbe vont termék összesen 4,00 pontszámot érhet el.

A paraméterek súlyozásánál figyelembe kellett venni, hogy néhány élelmiszeripari termék előírt minőségi jellemző csoportjainak száma kevesebb, mint négy. Ahhoz, hogy a vizsgált termékekre összehasonlítható értékeket kapjak súlyozással kellett a komponens hiányát pótolni.

A két minőségi jellemzővel rendelkező termékeket oly módon vontam be a rendszerbe, hogy mindkét vizsgálható paramétert, a három minőségi jellemzővel rendelkező terméknél pedig az egyik - a gyártás során leginkább befolyásolható - jellemzőt kétszeres súllyal vettem számításba.

Ezzel a módszerrel sikerül a minőségmutatót a termék minőségi követelményeinek számától függetlenül egységes szintre hozni.

2.1.3. Osztályos termékek minősítése

Vannak iparágak, amelyekben a termékek - a nyersanyag minőségétől, a gyártási körülményektől, stb. függően - az előírt követelmények teljesítésének mértékében minőségi osztályokba sorolhatók. Ezért szükséges, hogy a II, illetve III. osztályú termékek mutatóképzésének elvi módszereit is meghatározzam. Tekintettel arra, hogy az osztályos termékek minőségi követelményei is egyértelműen rögzítettek, /összetétel, a tömeg, illetve térfogat, valamint csomagolás és jelölés/ ezért az I. o. termékhez hasonlóan a saját osztályának előírásaihoz viszonyítva kerül értékelésre a II. és III. osztályú termék is, és itt is 1,00 a maximálisan elérhető pontszám minőségi jellemzőnként.

Az érzékszervi összpontszám tekintetében az az elv úgy módosul, hogy 0 pontszámot a jellemző csak abban az esetben kap, ha nem éri el az érzékszervi összpontszám minimális értékét, ami eleve kisebb mint, a magasabb minőségi osztályba tartozó analóg terméké. /Tehát pl. II. o. terméknél 65 pont alatt 0/. Az érzékszervi minősítési skálával a rendszer automatikus különbséget tesz az osztályok között úgy, hogy a maximális pontszámot e jellemző csoportba el sem érheti a nem első osztályú termék.

A II. és III. osztályú termék a tömeg, illetve térfogat, valamint csomagolás és jelölés szempontjából elvileg nem is igényel megkülönböztetést az I. osztályú terméktől.

Az összetétel, vagy hasznosanyagtartalom-különbség a termék osztályának megfelelő előírásokban és e minőség szerinti árban már eleve differenciált.

A minősítésnek ezt az alapelvét csak akkor lehet fenntartani, ha a minőség és az ár összhangja adott, de termék vagy minőségi termelésszint összehasonlításra ez a módszer helytelen.

2.1.4. A minőségi jellemzők belső differenciálása

A minőségmutató képzéshez szükséges terméktulajdonságok kiválasztásánál, illetőleg a tulajdonságok transzformálásánál a szabványkövetelményeket tekintettem elsődlegesnek.

Elvileg ezzel az alapelvvel nem értek egyet, mert ez azzal jár, hogy nem a tényleges, hanem az előírt minőségi szintet mérem. De tudomásul kellett venni, hogy "bevezethető" minőségmutató kidolgozására vállalkoztam.

A minőségmutató számítása tehát választott képzési alapelv szerint szabványcentrikus, ennek megfelelően a mutatóképzésbe vont jellemzők a termékszabványokban előírt követelményekkel összhangban vannak. Minden egyes mutatókomponens képzésénél a szabványnak nem megfelelő tulajdonság nulla pontot kap.

A minőségi színvonal számszerüsített megítélésénél a nem megfelelőség vizsgálatán kívül fontos szempontnak tekintem annak figyelését is, hogy a minőségi követelmények előírásszerü kielégítése milyen mértékben valósul meg.

A minőségi jellemzőket tehát választott vizsgálati adatokhoz rendelt, differenciált mutató komponensekkel építem a rendszerbe az alábbiak szerint:

- az érzékszervi tulajdonságokat a mutatókomponens arányosan felosztott skáláján értékelem,

- a számszerűen mért minőségi jellemzőket /összetétel, hasznosanyagtartalom térfogat és tömeg/matematikai-statisztikai módszerekkel meghatározott intervallumokkal rendelem az arányos mutatókomponensekhez,

- a csomagolás értékelését úgy végzem el, hogy 0-1,00 között pontozom a csomagolás minőségi színvonalát, a termékvédelem, korszerűség és az alkalmazott csomagolási technológia kivitelezési módja szerint.

A minőségi jellemzők belső differenciálása mellett a képzésben még további szakmai megfontolásokból szigorításokat alkalmaztam:

1./ Az összes vizsgálatba vont jellemzők közül egyes tulajdonságot megkülönböztetve "kritikus" jellemzőnek választottam. Minden terméknél kritikus jellemző az érzékszervi tulajdonság és a csomagolás-jelölési jellmzők közül a jelölési követelmény. Termékenként különbözően - a termék táplálkozás-biológiai funkciója alapján - az összetételi paraméterek közül /ha több van/ a legfontosabbat kritikusnak jelöltem meg.

2./ A kritikus jellemző tulajdonságává tettem, hogy nem megfelelősége esetén ez törli a termék teljes minőségmutatóját /ezt "elsőrendűen kritikusnak" neveztem/ vagy a termék mutatókomponensét. Ezt az elvet a továbbiakban"computer elvnek" neveztem.

Az érzékszervi tulajdonságok minden terméknél elsőrendüem kritikusak, ami azt jelenti, hogy ha az élelmiszer érzékszervileg az előírt követelmény minimumát nem éri el, akkor nemcsak az $MK_1 = 0$, hanem MM_T is 0. Ennek oka, hogy ez a

fogyasztó által is minősíthető tulajdonság az élelmiszert fogyaszthatatlanná tehető. Kiegészítem ezt még azzal is, hogy az ilyen termék élelmezésegészségügyi ártalmat is hordozhat. A jelölési követelmény, mint kritikus jellemző azt jelenti, hogy a csomagolási mutatókomponens /MK_4/ 0 ha az ÉT-ben előírt jelölési kötelezettséget nem teljesíti. E túl szigorúnak tűnő kiemelésre azért van szükség, mert a jelölési követelmény tartalmazza a fogyasztási határidő /gyorsan romló termékek körében/, vagy a minőségmegőrzési időtartam /huzamosabb ideig eltartható termékek köre/ feltüntetését. Ezek az időtartamok viszont döntően befolyásolják az élelmiszer felhasználhatóságát, tehát megkövetelhető ennek a feltétel nélküli betartása.

Az összetételi jellemzők közül a termék speciális rendeltetése szerinti legfontosabb összetétel komponenst jelöltem kritikusnak. A fehérje forrásként megitélt élelmiszereknél a fehérjét, a szénhidrát forrásként ismerteknél a cukortartalmat, néhány terméknél esetleg egyéb megfontolásokat is figyelembe kellett vennem.

2.2 Az összetevők egységesítése komplex mérőszámokban, vagyis a minőségmutatóképzés rendszere

2.2.1. Az érzékszervi tulajdonságok /MK_1/ értékelése a minőségmutatóban

Az élelmiszerek élvezhetőségét kifejező érzékszervi tulajdonságok vizsgálati módszere jelenleg az élelmiszerminősítés legtöbbet vitatott része. A minőségmutató képzést ez ugyan közvetlenül nem befolyásolja, de a korrekt értékeléshez hozzátartozik ennek leszögezése, mert a mutatóba történő transzformálással a vizsgálati bizonytalanságot szükségszerűen átveszi a minőségmutató is.

A jelenleg elterjedt empirikus és szubjektív módszerek helyett már kidolgozásra került olyan új módszer, amivel a legfőbb tulajdonságcsoport vizsgálati megbízhatósága növekszik. Amikor ez bevezetésre kerül, a mutatóképzés alapjává ez válik.

Az élelmiszeriparban ma gyakorlatilag háromféle érzékszervi minősítési módszert alkalmaznak. Kettő ezek közül pontozásos rendszerű 20, illetve 100 pontos és vannak élelmiszerek amelyeket érzékszervi tulajdonságait szövegesen minősítik. Ennek megfelelően a képzés a következők szerint történik:

20 pontos rendszerben a skálafelosztása a következő:

- ha a minimum előírás 15:

Érzékszervi összpontszám	MK_1
15 alatt	0
15,0-16,50	0,25
16,51-17,50	0,50
17,51-19,00	0,75
19,0 felett	1,00

- ha a minimum előírás 14:

Érzékszervi összpontszám	MK_1
14 alatt	0
14,0-15,50	0,25
15,51-17,00	0,50
17,01-18,50	0,75
18,50 felett	1,00

100 pontos rendszerben a skála felosztása a következő:

- ha a minimum előírás 75:

Érzékszervi összpontszám	MK_1
75 alatt	0
75,0-81,0	0,25
81,1-88,0	0,50
88,1-94,0	0,75
94,0 felett	1,00

Azoknál az élelmiszereknél, amelyeknél az érzékszervi minősítés pontozásos rendszere nem kidolgozott, a minőségmutató érzékszervi jellemzőjének értékelésére a következő szubjektív értéktáblázatot adom meg:

Érzékszervi minősítés	MK_1
Nem megfelelő	0
Megfelelő	0,25
Átlagos	0,50
Jó	0,75
Kiváló	1,00

Ez a szubjektív értéktáblázat követni kívánja az érzékszervi pontozásos minősítési rendszerben elérhető összpontszámból képzett mutatókomponenst.

2.2.2. Az összetételi jellemzők /MK_2/ értékelése a minőségmutatóban

Az összetétel szempontjából az élelmiszerek feloszthatók egy-kettő-három, vagy négy vizsgált, vagy kiemelt összetételi jellemzővel rendelkező termékekre, illetőleg termékcsoportokra

A mutatóképzésben az összetételi jellemzők számától függő arányos felosztást választottam. Igy lehetőség adódik arra, hogy részleges megfelelőség esetén /pl. egy jellemző nem megfelelő, a másik, vagy a többi igen/ csökkent pontszám kerüljön az összesítésbe. Az összetételi jellemzőknél is alkalmazom a computer elvet, mely szerint egyes meghatározott minőségi követelmények nem teljesítése az összetételi mutatókomponenst törli. Ehhez természetesen szükséges külön megjelölni azokat a jellemzőket, amelyeket kritikusnak tekintünk, mert ezek nem megfelelőség esetén törlik az összetételért járó teljes mutatókomponenst.

Az elvi szempontok figyelembevételével a következő esetek fordulnak elő:

- ha a vizsgált élelmiszernek egy összetételi jellemzője van, akkor a termék nem megfelelősége esetén 0 pontot kap. Ellenkező esetben termékenként és összetételi jellemzőként meghatározott intervallumok szerint rendelek összetételi mutatókomponenseket /MK_2/. Az MK_2 értéke 0 és 1,00 között van.

- ha a vizsgált élelmiszernek két összetételi jellemzője van, akkor nem megfelelősége esetén vagy az egyik, vagy mindkét jellemzője alapján 0 pontot kap /itt már érvényesül a computer-elv, mert a kritikusnak nevezett jellemző töröl-heti a másikat/, a termék megfelelősége esetén a két jellemző külün-külön 0-0,50 közötti rész-mutatókomponenst kaphat.

  Ebben az esetben az összetételi mutatókomponenst /MK_2/ így kell képezni:

$$MK_2 = MK_{21} + MK_{22} \qquad \text{max. } 1{,}00:$$

- ha az élelmiszernek három összetételi jellemzője van, akkor ha egyik sem megfelelő, akkor 0 pontot kap, ugyancsak 0 pontot kap, ha a kritikus jellemzője a nem megfelelő. Egyébként a rész mutatókomponens egyenként 0-0,33 között alakul.

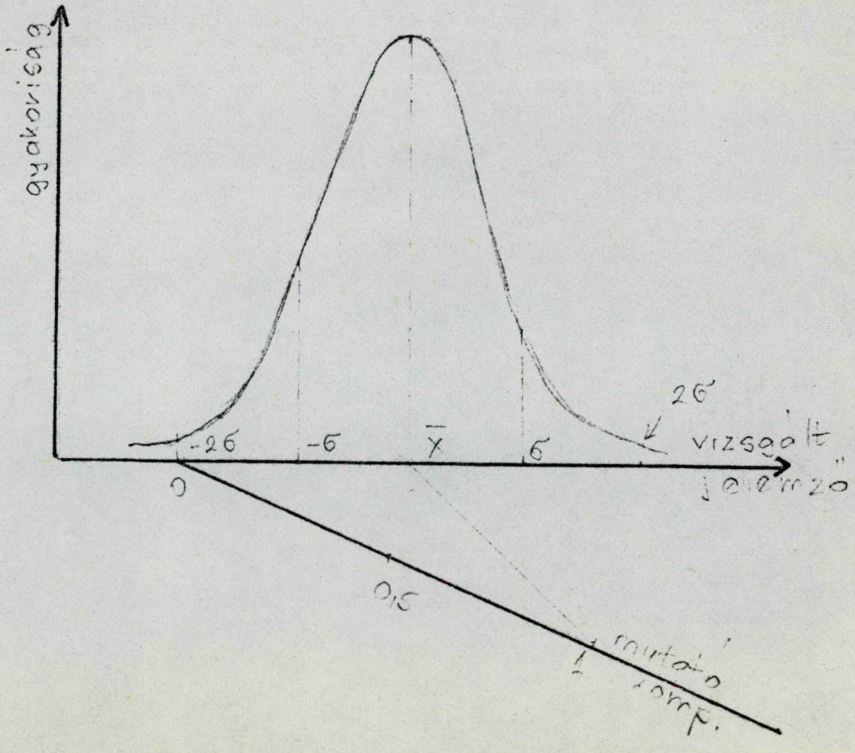
Három összetételi jellemző esetén az összetételi mutatókomponens számítása így alakul:

$$MK_2 = MK_{21} + MK_{22} + MK_{23} \quad \text{max. } 1,00$$

- ha az élelmiszernek négy összetételi jellemzője van, akkor két esetben 0 az összetételi mutatókomponens. Egyikben mind a négy jellemző kifogásolt, a másikban a kritikus jellemző nem elégíti ki a követelményeket és az törli a teljes mutatókomponenst, megfelelőség esetén 0 - 0,25 között változik a rész mutatókomponens.

$$MK_2 = MK_{21} + MK_{22} + MK_{23} + MK_{24} \quad \text{max. } 1,00:$$

Az összetételi jellemzők képzési utasításában a tejtermékek hasznosanyagtartalmának matematikai statisztikai elvü vizsgálati adatfeldolgozási tapasztalataimat használtam fel /19/. Több ezer vizsgálati adat értékelésével bizonyítani tudtam, a normális - Gauss-féle elosztást, ezért a transzformációt az ábrán bemutatott elv szerint végeztem el.



E képzési alapelvet azoknál a termékeknél, ahol a minőségi jellemző szórása ismert volt, /1.2.sz.ábra/ közvetletül meg lehetett valósítani. Ismeretlen származású kémiai jelelmző esetén az egy tételen belüli ingadozás többszöri felmérésével becsülni lehetett a szórást és akkor az eredeti alapelvvel a transzformációt el lehetett végezni. /3.sz.ábra/ Az alsó vagy felső határértékek előírt jellemzőknél /4.sz.ábra/ a szórás meghatározásával számítani lehetett az átlagot $x_A + 2\sigma$ vagy $x_F - 2\sigma$ és a hozzárendelés alapfeltételei megteremtődtek.

A bizonyítottan helyes alapelv alapján termékenként és összetételi jellemzőként el lehetett készíteni a konkrét mutatóképzési skálát.

2.2.3. A tömeg és térfogat jellemzők /MK_3/ értékelése a minőségmutatóban

A tömeg és térfogat jellemzőknél a statisztikus paraméterek alapján /5.sz.ábra/ az összetételi jellemzőkkel analóg mutató komponens skála felosztást alkalmaztam. A feladatot könnyítette, hogy az élelmiszerek tömege vagy térfogata eleve statisztikus jellemzőivel volt előírva, illetőleg a szabványokban rögzítve. Ez azt jelentette, hogy az előírt követelmény be nem tartásához közvetlenül lehetett 0 mutatókomponenst rendelni, a megfelelő tartományban pedig előírástipusonként meghatározott értékközökben 0-tól 1,00-ig pontozni.

Az élelmiszerek tömeg és térfogat előírásai a következő változatokban fordulnak elő

a/ névleges tömeg vagy térfogat $\pm$ tűrés /pl. sör/
b/ alsó és felső határérték a volumenben /pl. cukorkák/
c/ meghatározott mintaszámhoz tartozó átlagkövetelmény egyedi tűréssel /pl kenyér/
d/ különböző mintaszámhoz tartozó átlagkövetelmény konfidencia intervallummal /pl konzerv/

Ezekhez a változatokhoz a mutatókomponens hozzárendelés a következők szerint történt.

a/	türés alsó határérték alatt	0
	alsó határérték + a türés tartomány fele	0,50
	az előző érték felett	1,00
b/	alsó határérték alatt	0
	alsó határérték + /alsó-felső határérték negyede/	0,50
	az előző határérték felett	1,00
c/	egyedi tűrés alatt	0
	alsó határérték + tűrés fele	0,50
	az előző határérték felett	1,00
d/	különböző mintaszámokhoz rendelt tűrésztartományok figyelembevételével az előzőek szerint	

A tömeg vagy térfogat ellenőrzésnél gyakori a tételminősítés, ezekben az esetekben az átlagkritérium teljesítése 1,00 nem teljesítése 0 pontot jelent. Az adatok és a komponensek összekapcsolását az 1. táblázat tartalmazza.

2.2.4. A csomagolás és jelölés /MK_4/ értékelése a minőségmutatóban

Az MK_4 értékeinek meghatározásánál az ipar, illetve a terméksajátságtól függő leíróan difiniált skálát készítettem.

A leglényegesebb elv az értékelésnél, hogy az adott csomagolási technológiát milyen minőségi szinten alkalmazza az élelmiszerelőállító. Ehhez olyan mutatókomponens skálát kellett kialakítani, ahol a hiba pontosan meghatározásra kerül és az csökkenti a maximálisan kapható pontszámot. Ezt az elvet legjobban konkrét példával lehet bizonyítani.

Pl. polietilén tasakba csomagolt cukorkánál ha a hegesztés teljesen ép, a tasak szabályos alakú 1,00; ha a hegesztés hiányos, úgy, hogy a tasakba csomagolt termék legkisebb méreténél kisebb a hiány /nem eshet ki a termék/ levonás 0,20 mutatókomponens és hasonló elvvel így tovább pontosan meghatározva a hiba mértékét is. A csomagolási tulajdonság meghatározásában a mutatókomponens direkt minőségi jellemzővé válik.

A csomagolásnak még jellemzője a termékvédelem, illetve a korszerűség. Ennek megitéléséhez konstans mutatókomponenseket rendeltem, de általában csak akkor, ha ugyanazon termék többféle csomagolásba jelenik meg. Pl. a cigaretták celofán + doboz, celofán + papír és csak papír csomagolása. Ilyenkor a maximális 1,00 mutatókomponenst csak a legkorszerűbb termék érheti el, ha a csomagolási technika is tökéletes.

A csomagolási mutatóhoz rendelt jelölésről már előzőekben szóltam, a computer elv szerint törölheti a csomagolási mutatókomponenst.

2.2.5. A komplex minőségmutató számítása.

Az élelmiszerek minőségvizsgálati adataiból képzett minőségmutató komponensek összegezésével határozható meg a termék minőségmutatója.

$$MM_T = MK_1 + MK_2 + MK_3 + MK_4$$

$$MM_T = \sum_{i=1}^{4} MK_i \quad :$$

MM_T maximális értéke 4,00 lehet.

A termékenként képzett mutató hasznosításának sokféle lehetősége közül kiemelem, hogy

- alkalmas lehet több előállító ugyanazon termékének minőségszerinti összehasonlítására, versenysorrend megállapítására:
- megkülönböztető minőségi jel odaitélésére:
- meghatározott időszakra számítva az átlagos vagy termelt minőségi szint értékelésére.

A termékmutató /MM_T/ alapeleme az élelmiszerelőállítók minőségi szíonvonalát meghatározó minőségmutatónak. Az előállítók egyidejüleg több terméket állítanak elő, ezért meg kellett határozni a termék minőségmutatók összegezésének módszerét.

Korábban már a hazai minőségellenőrzés szervezeti felépítését ismertettem. A két minőségellenőrzési szférában képzett termékmutató összesítésére a következő képletet határoztam meg.

1./ Az ipari adatokat a következők szerint kell képezni 2. . táblázat.

$$MM_i = \frac{\sum_{n=1}^{m} MM_{Tn} \cdot V_{Tn}}{\sum_{n=1}^{m} V_{Tn}}$$

ahol MM_T = termék minőségmutató

n = a megfigyelésbe vont termékek száma

V_T = a termék gyártott volumene

2./ A termékekre számolt minőségmutatót a hatósági minőségellenőrzési szervezetek iparáganként a következőképpen összegzik hatósági minőségmutatóvá 3.sz. táblázat

$$MM_h = \frac{\sum_{n=1}^{m} MM_{Tn} \cdot N_n}{\sum_{n=1}^{m} N_n}$$

ahol N_n = a mutatóképzésbe vont minták száma termékenként

A két csatornában képzett minőségmutatóból ágazati szintü úgynevezett komplex minőségmutató képzésére a következő módszert ajánlottam:

$$KM = \frac{MM + MM_h}{2}$$

A két mutatóból matamatikai átlag számítását a következőkkel indokolom:

Az ipari mutató súlyozásának alapja a termék gyártott volumene, a hatóságinak a termékvizsgálati száma. Ezért a sematikus matematikai átlagszámításnak jogosságát vitatják. Meggyőződésem, hogy semmiféle más aránnyal nem biztosítható a mutató komplexitása.

Ha az ipari mutatót az ipari mintaszámmal és a hatóságit változatlanul a saját vizsgálatszámával súlyozva összegezném, akkor a két vizsgálati szám nagyságrendi különbsége azt eredményezné, hogy a komplex mutató az ipari mutatóval lenne egyenlő.

Az általam választott módszer szerint a két irányból érkezett adatok 50-50 %-os eséllyel befolyásolják a komplex mutatót. /Megjegyzem, hogy általában csak a hatósági adatok alapján számolnak más országokban minőségmutatót/. A mi értékelésünk így müszakilag korrektebb és szabályozással lehet gondoskodni arról, hogy a torzító hatás minimális legyen. Erre a 4.1. pontban külön kitérek.

A komplex mutató mutatókomponensként is összegezhető, de ez csak variációs különbség.

2.3. A minőségmutató rendszer bevezetése

A minőségszabályozás rendszerének fejlesztéséről, a szabályozórendszer hatékonyságának növeléséről a Minisztertanács 2001/1974 /I.9./ számon határozatot hozott, melyben előírta, hogy "az ágazati miniszterek a termékek minőségéről a minőségfejlesztési célok megvalósulásáról folyamatosan tájékozódjanak. Az ehhez szükséges információs rendszert valamennyi ágazatban ki kell alakítani" azzal a céllal, hogy az egyes ágazatok minőségmegfigyelésében a lehetőségekhez képest azonos elvek érvényesüljenek.

Az idézett Mt határozat a már kész minőségmutató rendszer bevezetését, müködtetését egyértelművé és vitathatatlanná tette.

Az általam kidolgozott elvek alapján - először csak kiemelt termékek körében - minden iparágban ki kellett dolgozni a minőségmutatóképzési utasítást és elrendelésre került az évenkénti értékelés.

Minden termékre külön-külön konkrét képzési utasítás készült és központilag elrendeltük a képzett adatok értékelési és beküldési módját. /2. és 3. táblázat/ Ezekből a táblázatokból történik még ma is a komplex mutató számítása minisztériumi szinten.

Ez a mutatórendszer bevezetésekor kiemelt termékek kiemelt tulajdonságaira vonatkozik és értékelése az ipari /belső/ és a hatósági minőségellenőrzés vizsgálati adatainak értékeit és eredményeit kívánja összegezni azzal a céllal is, hogy a modern információ elméletnek megfelelően a magasabb vezetési szintekre kevesebb, de jól kvalifikált információkat juttasson.

A négy minőségi komponens összesítése tartalmazza mindazt, amelynek alapján az élelmiszerek minőségének alakulását minőségnek szabványhoz, illetve kötelező előíráshoz kapcsolódó viszonyát meg lehet határozni.

A minőségmutató elemzésénél a következtetések levonásánál elsődleges cél, hogy a termelés minőségi színvonalának változását üzemenként, gyáranként, vállalatonként, trösztönként meg tudják határozni a vizsgált időszakokban. Ugyanis az ágazati minisztérium minőségfelügyelete a minőségmutató alapján az előállítási tevékenységet javult-romlott-változatlan kategóriába sorolja az előző évi minőségmutatóval képzett különbség alapján. Ezen is alapszik a vezetőállsúak prémiumösszegének differenciált meghatározása. A kiváló vállalati cím odaítélésének kizáró tényezője a komplex minőségmutató csökkenése. A komplex minőségmutató változáshoz rendelt következmény miatt, a döntés megbízhatóságához kidolgozásra került a mutatószámváltozás számításának módja is.

3. A minőségmutató rendszer statisztikai megalapozása

A mutatóképzésben azt az alapelvet jelöltem meg, hogy a mutatókomponens a szabványhatár körül a tételen belüli eloszlásnak megfelelő sávban, a tulajdonságtól függő irányban csökkenjen a maximális értékről nullára.
A tételen belüli eloszlást nagyszámú vizsgálat alapján a legtöbb esetben normálisnak találtam, a szórást állandónak. A termelési zavarok az átlagot mozgatják.

A már bevezetett minőségmutató rendszer ellenőrzését illetőleg a hiányzó értékek kimérését az alábbi módon végeztettem el:

A terméket gyártó üzemek közül kijelöltem egy fejlett, egy közepes és egy viszonylag elmaradott technológiával dolgozót. Három különböző időszakban elvégeztettem három azonos tételből származó termék mintán a vizsgálatokat.

A mintahármas vizsgálati eredményeiből kiszámítottam a szórást és a szóráseredményeket variancianalizissel értékeltem.

A varianciaanalizis szerkezete a felsorolt mintaszámok alapján:

Forrás	Szabadsági fok	Szórás négyzet
Üzemek közti eltérés	2	$s_{ü}^2$
Időpontok -"-	2	s_1^2
Maradék ingadozás	4	s_M^2

A maradék ingadozás a tételen belüli szórás újabb becslése. Mivel a szórást 3 mintaelemből számoltam, ezért

$$s_M = \hat{\sigma}^2_M \approx \frac{\hat{\sigma}^2}{2 \cdot n} = \frac{\hat{\sigma}^2}{6} = \frac{s^2}{6}$$

Az egyenlet tájékoztató ellenőrzési lehetőséget nyújtott, hogy a szórásnak vannak-e szeszélyes változásai. Ilyet a vizsgált jellemzők negyedében találtam. Többnyire kiugróan nagy szórások okozták az eltérést. Ezekben az esetekben a szórásszámítás alapjául szolgáló mintahármasból kihagytam a kiugró adatot. Ezzel a korrekcióval, csaknem mindenütt sikerült a maradék szórást az átlagos szórással összhangban hozni. Az így számított szórásokat két jegyre kerekítettem és ezeket az értékeket használtam fel a mutatókomponensek képzéséhez. A minőségmutató skála felosztást ezekkel az értékekkel hoztam összhangba úgy, hogy a mutatókomponens a jól gyártott tételen belüli ingadozást ne érzékelje. Ellenkező esetben a mutató rendszertelenül, a minőség megváltozása nélkül is ingadozna.

3.1. A vizsgálatokba bevont termékek

A minőségmutató bevezetésekor a minisztérium a képzési utasítást termelő egységként /iparokra/, kiemelt termékek körére rendelte el. A kiemelés a termékszerkezetet "panel elv" szerint képviselte. Ez az elv nem bizonyult helyesnek, mert a termékszerkezet a 70-es évek végére megváltozott az intenzív választékbővítés hatására és végül is a "kiemelés" arányában eltorzult. Két éves előkészítés után 1984-re az összes termékre elrendelésre került a képzés. Annak érdekében, hogy az adatok önmagukhoz hasonlíthatók legyenek, 1984-ben mindkét rendszerben képzik a minőségmutatót.

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

3.2. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

Az élelmiszeranalitika fejlődése ellenére, az általános gyakorlatban nincs a kívánt, az indokolt színvonalon. A tudományosan kidolgozott korszerű módszerek elterjedésének, bevezethetőségének gátja, hogy ezek a vizsgálatok nagyteljesítményű automatizált műszereket igényelnek, rendkívül költségigényesek.

A mutatóképzésbe a szabványosított vizsgálati módszerekkel meghatározott minőségi paraméterek épülnek be. Példaként dolgozatom függelékében bemutatom a tejipari tej vizsgálati módszereket, azzal a megjegyzéssel, hogy a mutatóképzésben jelenleg a Gerber zsír-,Kjeldahl-fehérje, a gravimetriás szárazanyagtartalom alapján meghatározott összetételi jellemzőket mérik.

3.3. A szóráskomponensek kiszámítása

A mérhető jellemzők ingadozásának meghatározásához 88000 adat feldolgozására került sor. Ennek eredményét külön nem értékelem, mert korábban már ismertettem, hogy ezeket az adatokat a mutató érzékenységének biztosításához, a skála helyes felosztásához használtam fel. /4. táblázat/

3.4. A mutatóösszetevők módosítása a szórás figyelembe vételével

Ebben a fejezetben az 1984-től bevezetett minőségmutató képzést elemzem és hasonlítom össze a kidolgozott alapelvekkel.

Az érzékszervi összetevő lépcsőzése az alkalmazott bírálati rendszertől függően egyezik a képzési alapelvvel.

Az összetételi és mennyiségi /tömeg, térfogat/ mutatókomponensek lépcsőzését a 2.1 és 3.3 pontban ismertetett alapelvek figyelembevételével termékenként a terméket gyártó és vizsgáló szakemberek alakították ki. A helyi gyakorlat különbözőségei miatt többféle megoldás alakult ki. A megoldások az alábbi csoportokba sorolhatók.

3.4.1. Egylépcsős képzés

A mutató az alapul vett határon és a határ "jó" oldalán maximális értékü, a másik oldalon zérus. Ebbe a csoportba tartozik az esetek csaknem fele. /5. ábra/

3.4.2. Többlépcsős képzés

A mutató egy adott határ felett maximális értékü és egy vagy többlépcső után csökken nullára. Ezt az esetet többféle módon valósították meg. Egyrészt eltérő a mutatóváltási határnak a szabványban megjelölt értékhez való kapcsolata, másrészt a lépcsőzések száma változik, harmadsorban a mutató a maximális értéket felvevő "jó"-tulajdonságot egyes termékek esetében egyoldalról határolja, más esetekben két oldalról. Végül egyes termékeknél a mintavételi előírások szabályait is összekombinálták a mutatóképzéssel.

A mutatóváltási határ és a szabvány kapcsolata "háromféle /6.ábra/. A fogyasztónak a legkedvezőbb esetben a szabvány határ "jó" oldalán egy szórással megnövelt értéknél kezd csökkenni a mutató. A második esetben a szabványhatáron kezd csökkenni a mutató. A harmadik esetben a szabványhatár alatt bizonyos türést engednek és a csökkenés csak a türés alatt kezdődik. A türés értéke a lépcsők számától függ az alábbi összefüggés szerint:

$$H_m = E_{sz} - \frac{26}{1}$$

ahol E_{sz} a szsabványban szereplő érték

H_m a mutatócsökkenés első lépcsőjének helye

σ a tételen belüli szórás

l a lépcsők száma

A lépcsők száma ebben a csoportban 2-4 között változik, a lépcsők szélessége az esetek többségében egyenlő. Változó szélességü lépcsőzést a cigaretták kocsánytartalmának és nedvességtartalmának értékelésekor alkalmaznak.

A két oldalról jellemző értékelést a konzervek és az üdítőitalok egyes tulajdonságánál alkalmaznak. következetesen. A mutató a maximum sav két oldalán 2 lépcsőben csökken nullára. /7.ábra/ A lépcsők szélessége, többnyire nem egyezik, mivel a tételen belüli eloszlás felfelé elnyúlik.

A mintavétellel /nem egy minta/ kombinált esetekben a vizsgált mintasokaság átlagából az elemiszámtól függően képezik a mutatót a növényolaj térfogatának és a margarin tömegének ellenőrzésénél. Az eljárás kétlépcsős. A két lépcső helyét az

$$E_{sz} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{ill} \quad E_{sz} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

értékek szabják meg. /8. ábra/

3.4.3. Sajátosan képezik az édesipari termékek egyes mutatókomponenseit. A szabványérték "rossz" oldalon a mutatókomponens nulla. A szabványérték "jó" oldalán türésértéket jelölnek ki. A türésen belül a mutató maximális értékü, a türésen túl a maximális érték fele /9. ábra/.

3.4.4. A 3.4.2. pontban tárgyalt változásokat számszerüsítve a 4.5.6. táblázatokban foglaltam össze. A kétlépcsős megoldások az uralkodók, négylépcsős megoldásokat főleg tömeg és térfogat minősítésre használnak.

4. A mutató eddigi tapasztalatainak értékelése

Széles körben alkalmazott országos hatályú rendszer értékelése összetett feladat. Elemezni lehet, hogy a rendszer elérte-e a célját, tudják-e előírásszerűen használni, a rendszer alapjául szolgáló tevékenységek jól müködnek-e, a rendszer követelte információs áramlás megfelelő-e és főképpen - mivel a minőségmutató rendszer információs jellegü - kellő hűséggel tükrözi-e azokat a változásokat, amelyeket tükröznie kell és eléggé érzéketlen-e az információs rendszertől adódó zavarokra.

A kérdések első csoportja túlmutat ennek az értekezésnek a keretén, ezért ennek elemzését mellőzöm. Annyit azonban meg kell említenem, hogy a mutatórendszer nyolcéves használata során a használatával kapcsolatban nem merültek fel kardinális aggályok. A mutatót nehézségek nélkül képezték és dolgozták fel az illetékes minőségellenőrző szervezetek. A Minisztertanács már idézett határozata pedig arra utal, hogy ehhez a rendszerhez hasonló rendszer kiterjesztése más területekre is szükséges.

A kérdések másik csoportjával - a hű tükrözés kérdésével - szükséges az értékelésben foglalkoznom.

A tükrözés "megfelelőségét" a mutató pontosságát, az adatok eltéréseinek változásainak összehasonlításával és a mutatóképzés módjától és feltételeiből következő hatások vizsgálatával lehet elemezni.

4.1. Különböző források eredményei közötti eltérések elemzése

A mutatóképzés rendszerébe beépített ellenőrző elem az, hogy a hatósági minőségellenőrző hálózat és az ipari minőségellenőrző hálózat is képzett mutatót. A két hálózatban képzett adatok összehasonlítása nemcsak azokra a torzulási lehetőségekre mutatnak rá, amelyeket a vizsgálati módszerek az ellentétes érdekü vizsgáló rendszerekben megengednek, hanem a mintavételi módoknak eltéréseiből adódó hatásokra is.

Az elemzés alapjául a minőségmutató kétcsatornában képzett iparáganként értéke szolgált /8.táblázat/

Először iparáganként értékeltem a hatósági és ipari eredményeket évek szerint.

Ilyen jellegü elemzésekre a kétszempontos varianciaanalizis alkalmas. Az általam használt program kimutatta az általános képbe bele nem illő adatpárokat, lehetővé téve a kiugró adatpárok korrekcióját. Kimutatta, hogy az évek során van-e minőségben változás, van-e eltérés az ipari és a hatósági hálózat eredményei között, és végül becslést adott a mutató bizonytalanságára. A kiugró adatpárokat és a választott korrekciókat a 9 . táblázat mutatja. A kiugró értékek megállapításával figyelmemet szükebb körre összpontosítottam /kiugró ágazat, kiugró év/.

Többnyire sikerült a kiugrás okát /szabványváltozás, különleges termelési, illetve termési viszonyok/ megtalálni.

A kiugró értékek korrekciójával elértem, hogy a tendenciák tisztán jelentkeztek. A minőségváltozás évek közötti változásának tipusát a két minőségvizsgáló szervezet mutatójának eltérését a mutató-maradék szórással foglaltam össze a 10. táblázatban.

Néhány tanulság adódik:

Az ipari ellenőrzés jobbra értékeli a minőségi szintet, mint a hatósági. A vizsgálati eredményekben tehát a vártnál jobban érvényesülnek az érdekek. Az érzékszervi komponenseknél ez nyilvánvaló, de a húskészítmények összehasonlító vizsgálatnál kiderült, hogy az összetételi mutatók között is adódik hasonló irányú, következetes, de lényegesen kisebb /0,03/ eltérés.

- Az eltérések okáról és a megoldásra elsősorban a különleges iparágakból következtethetek. A növényolaj termékek kis száma és a növényolajfeldolgozás szigorúan ellenőrzött technológiája mutatkozik meg a kétféle ellenőrző szervezet eredményének azonosságában és a kis maradék szórásban is.

- A termék homogenitással magyarázható a gabonaipari termékek viszonylag kis szórása és a két mutató viszonylag kis eltérése.

- Ki kell emelni a hütőipari termékeket, ugyanis ez az egyetlen iparág, amelynek termékeit az ipari ellenőrzés szigorúbban bírálja, mint a hatósági. Sok szubjektív ok mellett azt hiszem, hogy fejlett országokra sikeresen export-orientált iparág minőségi színvonalának a korrekt és megbízható belső minőségellenőrzés is hozzátartozik.

- Másik szélsőséges helyzetet képvisel a dohány- és húsipar. Ez a két iparág más-más okból kifejezetten keresleti helyzetben van és ezért a mutatóban is érvényesülő önértékelése torzított. Ez nemcsak a kétféle ellenőrzés nagy eltérésében, de a nagy szórásban is megmutatkozik.

4.2. Érzékenységvizsgálatok az egyes időszakok eredményeinek összehasonlításával

A minőségmutató a jellemzőkből alkotott minőségvektor leképzése a mutató számegyenesére. A leképzést az teszi szükségessé, hogy a különböző élelmiszereket, amelyek eltérő tulajdonságaik miatt a minőségtér eltérő tartományaiba esnek együtt lehessen értékelni. /Azt a kérdést, hogy ez elvileg elvégezhető, a gyakorlat kényszere eleve igennel válaszolja meg/,

A leképzés jelen esetben több lépcsőben történik.

- a direkt jellemző értékeit mutatókomponensekké alakítjuk.

- a mutatókomponensekben megkülönböztetéseket teszünk /kritikus részkomponens, egyes esetekben súlyozás/,

- a termékek mutatókomponenseit értékelési időszakonként átlagoljuk,

- a mutatókomponens átlagokat mutatóvá összegezzük /termékszint/,

- a termékmutatókat súlyozottan átlagoljuk /iparági szint/.

A többlépcsős leképzés az érzékenység vizsgálatát rendkívül bonyolulttá teszi. Egyes feldolgozási lépéseket elvileg össze lehetne vonni, központosított számítógépes adatfeldolgozás segítségével. Ennek a technikai háttere azonban csak most kezd kialakulni az élelmiszer ellenőrzésben.

Jelentkezik a jelenlegi feldolgozási kisérletek során az a nehézség is, hogy a központi adatfeldolgozáskor a minőségellenőrök szerepe az adatok közvetlen értékelésében csökken, csaknem megszünik, egy általuk nem követett és így egy idő múlva elfelejtett mechanizmussal "megemésztett" eredményeket kapnak vissza.

Erőszakos bevezetése nehezítené a mutatóképzés továbbfejlesztését a minőségi változások helyi elemzését és a minőségellenőrök szellemi aktivitását is.

A jelenlegi lépcsők a feldolgozás és információáramlás jól kialakult lépcsőit követik. Ezért tartottam szükségesnek a mutató korszerűsítést a közvetlen szakemberekkel elvégeztetni.

4.2.1. A komponensek vizsgálata

A transzformáció hatását a vizsgált sokaság tételen belüli eloszlása szabja meg. A normális eloszlás feltételezésének jogosságát bizonyítottam.
Ennek megfelelően a mutatókomponens értéke a tétel átlagértékének függvényében az alábbiak szerint alakul:

$$M = M_{max} \left[1 - \frac{1}{l} \sum_{i=0}^{i=l} \Phi(H_i) \right]$$

$$\Phi(H_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{H_i} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{t-u}{\sigma}\right)^2 \right] dt$$

ahol
- M a mutató komponens
- l a lépcsők száma
- H_i az i -ik lépcső helye
- u a termék átlagértéke
- σ a terméktétel szórása

A fenti összefüggést szemlélteti a10.ábra 1,2, és 4 lépcső esetén.

Ha részkomponensből adjuk össze a mutatókomponenst, úgy a kritikus részkomponens hatása a többi részkomponensekre is kiterjed.

$$M_j^{o} = M_j \left[1 - \Phi_k \, /H_{ik}/ \right]$$

ahol M_j^{o} a vizsgált komponens értéke a kritikus-komponens figyelembevételével

M_j a vizsgált komponens értéke a kritikus komponens nélkül

$\Phi_k(H_{ik})$ annak valószínüsége, hogy a kritikus komponens zérussá válik

H_{ik} a határ, amelynek "rossz" oldalán a kritikus komponens zérussá válik.

A felvázolt képből néhány következtetés adódik. /Ezek egy része mintavételi kérdésekhez kötődik és a mintavételi rendszerek kidolgozása során is megjelenik./

- A jellemző skáláját a mutatóképzés lineárisból az eloszlásfüggvényhez kötődő módon torzítja. Ez a torzítás a minőségértékelését jobbá teszi, ugyanis a jellemzőnek minőségét befolyásoló hatása éppen a hatás közelébe van.

A határtól messze a "rossz" oldalon teljesen rossz a minőség, függetlenül a jellemző értékétől, a jó oldalon pedig a határtól messze nemhogy javul a minőség a jellemző további növekedésével, hanem éppen romlik a termék jellegének megváltozása, új tulajdonságok fellépése miatt. /Pl. kevés cukorral ízetlen és tartalmatlan egy édesség sok cukorral viszont bántóan édes íze lesz./

A mutató érzékenysége is a határon, illetve határok között a legnagyobb.

- A lépcsőzés nem okoz lényeges változást a görbe alakjaiban. A görbe helyzete a középső lépcső helyzetétől függ, a meredeksége /maximális érzékenysége/ pedig attól, hogy a teljes lépcsőzet szélesség a szóráshoz hogyan viszonylik. A mutatóképzésben a teljes szélesség

$$\Delta = \frac{\ell - 1}{\ell} \, 2\sigma$$

Igy két lépcső esetén $\Delta = \sigma$, meredeksége tehát egyezik az egy lépcsős görbe meredekségével.

4.2.2. A mutatókomponens összegzése

A 4.2.1. szakaszban bemutattam, hogy az átlagos mutatókomponens jobban tükrözi a termék minőségét, mint a jellemző átlagértéke. Elvileg tehát egy termék jellemzőit mutatókomponensekké alakítva vektort lehetne képezni. A mutatóvektorok a különböző termékek minőségét egyértelműen és összehasonlítóan jellemeznék.

A mutatóvektor azonban annyi adatot tartalmaz, ahány komponensből áll. Számítógépes technikával ezek, az 5-10

dimenziós vektorok kezelhetők. A kezdés a felhasználási igénytől függ. Jelenleg összehasonlításra használják a mutatóvektort, azt döntjük el, hogy az "a" vektor jobb-e mint a "b" vektor. Ilyen összehasonlításkor eggyel alacsonyabb dimenziójú válaszfalakkal egydimenziós tartományokhoz osztjuk a vektorteret és az elválasztott tartományokat sorszámozzuk jóság szerint. Mai szemléletünk az ilyen felosztásban az összegezéssel nyerhető értékeléshez kapcsolódik. Ez párhuzamos hipersíkokkal való felosztással egyenértékü /11. ábra/. Az összegezés hátránya, hogy a vektor tér egészen eltérő nagyságú és helyzetű tartományai kapnak azonos értékelést. Ezért is kellett az egészen szélsőséges eseteket a computer elvként említett szabályokkal kizárnom.

Előnye viszont, hogy egyszerű a számítás és szemléletünk említett rögződése. A mutatóképzést végző és a döntést hozó partnerek számára csak ez a megoldás kézenfekvő - véleményem szerint - jelenleg.

A minősítés jellegéhez jobban illene, ha a minősített sokaságok eloszlása által kitöltött tartományokhoz tértartományokat /clustereket/ jelölnének ki a vektor térben /12. ábra/. Ez a megoldás több szempontból eltér a megszokottól.

- Csak diszkrét minősítést lehet végezni. Gyakorlatilag azonban ez inkább előny, mint hátrány.

- Az új eredményeket clusterezéssel lehet valamelyik osztályba besorolni. A mai számítás technikával ez megoldható, de jóval bonyolultabb a hagyományosnál.

- A clusterek kijelöléséhez sokkal nagyobb minősítői felkészültség és munka szükséges. Ez viszont a minősítés értékének növekedésében térül meg.

- A jelenlegi gondolkodás-módot át kell állítani a clusterekben való gondolkodásra. Ez a legnehezebb mivel a sokdimenziós clusterek nem szemléletesek.

4.3. A továbbfejlesztés irányai

Meggyőződésem, hogy az az alapelvek alkalmazott matematikai szinten jól kerültek elvileg meghatározásra.

Elemzéssel bizonyítottam, hogy a végrehajtás már komoly hiányosságokat tartalmaz. Iparági sajátságok, parciális érdekek kerültek a konkrét mutatóképzési utasításokba. Nem a valós szakmai érvek döntöttek vitás esetekben a vizsgálati érték tartományok rögzítésénél. Ezt jól szemlélteti a szisztematikus értékelés. Ezért, a továbbfejlesztés legfontosabb feladata korrigálni az alapkézéstől eltérő minőségmutató képzési utasítást.

A két irányból érkezett adathalmazon alapuló eltérést a jövőben mindig a tárgyidőszakban kell elemezni, hogy kiküszöbölhetők legyenek a szisztematikus hibák.

A minőségmutatónak valós gyakorlati haszna akkor van, ha a minőségmutató alapján iparágakat is össze lehet hasonlítani. El kell szakítani az értékelést a bázis szemléletből. Ehhez megint arra van szükség, hogy a képzési alapelveket egységes módon vigyék át a különböző iparok különböző termékeire.

Nem lehet lemondani a gépi adatfeldolgozás szükségéről. Véleményem szerint a direkt minőségi jellemzőket kellene gépre vinni és a gép számolja a mutatót, de ha kell statisztikusan tudja értékelni a közvetlen minőségellenőrzési adatokat is.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az élelmiszer minőségellenőrzés hazánkban, de a világon mindenhol vegyészmérnöki, vegyészi szakterület és nem elsősorban az élelmiszerkémiai, hanem a vegyészek analitikai ismeretei azok, amelyek a munkaterületen jól hasznosíthatók. A minőségellenőrzésben éves szinten nálunk 10^7 vizsgálati adat képződik, amelynek információ tartalma feldolgozott rendszerben túlnő azon, hogy igen-nem döntésekben hasznosuljon csak. Ezért első lépésben a vizsgálati adatok közvetlen feldolgozásával, matemtematikai-statisztikai értékelésével foglalkoztam. A feldolgozás eredményei, valamint az a társadalmi tény, hogy az élelmiszerek minőségéről az előállítókon kívül a gazdasági vezetés különböző szintjein is ismereteket igényeltek vezetett arra a gondolatra, hogy az ellenőrzési adatokon alapuló minőségmérési rendszert dolgozzak ki.

A négy minőségi mutatókomponensen alapuló minőségmutató tartalmazza mindazt, amelynek alapján az élelmiszerek minőségének alakulását, minőségének szabványhoz illetve kötelező előíráshoz kapcsolódó viszonyát meg lehet határozni.

Az élelmiszerek minőségének komponensekre bontott megfigyelése a minőségi jellemzők súlyozása az ellenőrző vizsgálatok korábbinál alaposabb analízise teszi lehetővé a rendszer komplexitását.

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

A minőségmutató szelektív komponenseit /a négy minőségi jellemző elemzése/ mind ipari, mind hatósági szinten lehetővé teszi, hogy negatív jel észlelése esetén a beavatkozás szűkebb tartománya egyértelműen ismert legyen. A minőség biztosításán túlmenően a rendszer az ismétlődő hibákat súlyozza és így alkalmas a minőség javítását célzó műszaki fejlesztések sorrendjét is meghatározni. /Ez módszer a fejlett ipari országokban Bell System néven ismert./

Disszertációmban ismertettem azt a rendszert, amit kidolgoztam a vizsgálati adatok transzformálására. A rendszert az ágazati minisztérium elfogadta és elrendelte a bevezetését.

Az alkalmazott rendszert a gyakorlati tapasztalatok alapján az általam javasolt módon felülvizsgáltattam. A felülvizsgálat alapján ki lehetett küszöbölni a mutató érzékenységi hibáit. Végül 1983-ban minden iparágban, minden termékre kidolgozták a képzési utasítást és a MÉM elrendelte kötelező alkalmazását.

Ismereteim szerint ma is ez az egyetlen ágazat, amelyben az előállított termékek minőségének mérésére egységes rendszert vezettek be. A rendszer alapelvei alkalmasak azonban arra, hogy igény esetén más iparág termékeinek a minőségmérésére is alkalmas legyen.

1. táblázat

Tömeg vagy térfogat követelményhez rendelt mutatókomponens

Mutatókomponens	Névleges előírás ± türés	Alsó és felső határérték előírás	Egyedi türés és névleges követelmény	Mintaszámok rendelt türések
0	$x - 2\sigma = x_{min}$ alatt	x_{min} alatt	$x - 2\sigma = x_{min}$ alatt	$x - 2\sigma_i = x_{min}$ alat
0,50	x_{min} és $/x_{min} + \sigma/$ között	x_{min} és $/x_{min} + \frac{x_{max} - x_{min}}{4}/$ között	x_{min} és $/x_{min} + \sigma$ / között	$x_{min\,i}$ és $/x_{min} + \sigma_i/$
1,00	$x_{min} + \sigma$ felett	$x_{min} + \frac{x_{max} - x_{min}}{4}$	$x_{min} + \sigma$ felett	$x_{min\,i} + \sigma_i$ felett

$\bar{x}$ = átlagelőírás /névleges előírás/, x_{min} = előírt, v. számított alsó határérték,
x_{max} = előírt, v. számított felső határérték, σ = ismert szórás

x: Konfidencia intervallum nélküli átlagkövetelmény mutatókomponense, csak 0 vagy 1,00 lehet attól függően, hogy a vizsgált termék nem felel meg, vagy megfelel a névleges követelménynek

2. táblázat

Az ipari minőségmutató ..... évben

..... ipar termékei alapján

Termék neve	Vizsgált volumen		MUTATÓKOMPONENS								Termékmutató	
	Tárgyév	Előző év	Érzékszervi		Összetétel		Tömeg v. térfogat		Csomagolás		Tárgyév	Előző év
			Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év		
	V_1	V_1	MK_1	MK_1	MK_2	MK_2	MK_3	MK_3	MK_4	MK_4	MT_1	MT_1
	V_2	V_2	MK_1								MT_2	MT_2
	V_n											
Ipar			MK_1	MK_1	MK_2	MK_2	MK_3	MK_3	MK_4	MK_4	MT_2	MT_2

$$MM_i = \frac{MT_1 \cdot V_1 + MT_2 \cdot V_2 + \ldots\ldots\ldots MT_n \cdot Vn}{V_1 + V_2 + \ldots\ldots\ldots V_n}$$

A hatósági minőségmutató ..... évben

..... ipar termékei alapján

Termék neve	Vizsgált tétel szám		MUTATÓKOMPONENS								Termékmutató	
	Tárgyév	Előző év	Érzékszervi		Összetétel		Tömeg v. térfogat		Csomagolás		Tárgyév	Előző év
			Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év	Tárgyév	Előző év		
	N_1		MK_1	MK_1	MK_2	MK_2	MK_3	MK_3	MK_4	MK_4	MT_1	MT_1
	N_2										MT_2	MT_2
	N_n											
Ipar			$\overline{MK}_1$	$\overline{MK}_1$	$\overline{MK}_2$	$\overline{MK}_2$	$\overline{MK}_3$	$\overline{MK}_3$	$\overline{MK}_4$	$\overline{MK}_4$	$\overline{MM}_h$	$\overline{MM}_h$

$$MM_h = \frac{MT_1 \cdot N_1 + MT_2 \cdot + \ldots\ldots\ldots\ldots MT_h \cdot Nn}{N_2 + N_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots N_n}$$

4. táblázat

Élelmiszerek tételen belüli szórásértékei

Termék	Tulajdonság	Szórás	Termék	Tulajdonság	Szórás
Baromfi	tömeg	1.3 %	Növényolaj	savszám	0,3
Tojás	tömeg	1 g	Növényolaj	térfogat	15 ml
Libazsir	tömeg	1 %	Margarin	tömeg	6,2 g
Cigaretta	kocsánytart.	1,5 %	Sör	extrakt.	0,1 %
Cigaretta	nedvesség	1 %	Sör	szénsav	0,02 %
Csokoládé	szaharóztart.	3.5-5 %	Sör	alkohol	0,1 %
Csokoládé	dúsitótartalom	2,5 %		térfogat	2,5 cm^3
Drazsé	bevonatarány	7,5 %	Kenyér	térfogat	1-3^x cm^3/g
Desszert	keverékarány	5 %	Kenyér	alaki h.	0,25
Kakaópor	zsirtartalom	1 %	Kenyér	tömeg	10-40 g^x
Cukorka	savtartartalom	0,6 %	Zsemle	térfogat	14 %
Töltött cukorka	töltelékarány	5 %	Zsemle	tömeg	2-4 %^{x}
Karamell	zsirtartalom	x	Tejes pékárú	zsirtartalom	0,3 %
Cukordrazsé	korpusz-arány	7,5 %	Tejes pékárú	tömeg	6,3 %
Húskészitmény	fehérjetartalom	1 %	Vajaskészitmény	zsirtartalom	1,5 %
Húskészitmény	viztartalom	2 %	Vajas készitmény	térfogat	8 %
Fagyasztott termék	tömeg	1,2 %	Vajaskészitmény	tömeg	2-5 %
Fagyasztott zöldborsó	szemkeveredés	7,5 %	Tojásos pkárú	zsir	1,2-2.4 %^{x}
Fagyasztott parajkrém	v.o. sz.a.	0,3 %	Tojásos pékárú	térfogat	8 %
Fagyasztott félkész	töltőtömeg	2,5 %	Tojásos pékárú	tömeg	2-6 %^{x}

4. táblázat

Termék	Tulajdonság	Szórás	Termék	Tulajdonság	Szórás
Befőtt,lekvár,szörp	v.o. sz.a.	0,5 %	Omlós tészták	zsirtartalom	5 %
Süritett par.lecsó	v.o. sz.a.	0,25 %	Omlós tészták	tömeg	2-6 %[x]
Zöldségkonzervek gyümölcs	töltőtömeg	1,25-2.5 %	Leveles tészták Leveles tészták	zsirtartalom tömeg	6,5 % 3.5-8 %[x]
Gyümölcs	töltőtömeg	1,25 %	Morzsa	tömeg	1,5 - 2,5 %[x]
Zöldségkonzerv	konyhasótartart.	0,1-0,5 %	Száraztészta	nedv.tart.	0,5 %
Savanyúság	savtartalom	0,1 %	Száraztészta	tömeg	1,2 %
Savanyúság	konyhasótart.	0,1-0,4[x] A	Szeszesital	alkoholtart.	0,2 %
Savanyúság	konyhasótart.	0,1-1,4[x] F	Szeszesital	térfogat	1,8-2.5 %[x]
Gyermekétel	v.o. sz.a.	1 %	Likőr	szárazanyag	0,35 %
Halkészitmény	konyhasótart.	0,5 %	Eceteszencia	savtartalom	0,1 %
Ketchup	v.o. sz.a.	1 %	Erjesztett ecet	savtartalom	0,15 %
Füszerpaprika	nedvességtartalom	1,2 %	Erjesztett ecet	térfogat	2 %
Virsli	savtartalom	0,6 %	Tej	zsir	0,05 %
			Turó	zsir/sz.a.	1,2 %
				szárazanyag	1,5 %
Vaj	viztartalom	0,5 %			
Ömlesztett sajt	zsir/szárazanyagt.	1 %			
	szárazanyagtart.	1 %			
Üditőital	szénsav	0,1-0,5 %[x]			
Üditőital	térfogat	1,5 %			

v.o. sz.a. vizoldható szárazanyagtart.

x termékfajtától függően

5. táblázat

Kétlépcsős egyoldali mutatóképzési esetek

Termékcsoport	Tulajdonság	K^x
Baromfi, tojás, libazsir	tömeg	σ
Drazsé	korpuszarány	$-\sigma$
Húskészitmények	fehérjetartalom	$-\sigma$
Húskészitmények	viztartalom	$-\sigma$
Fagyasztott zöldborsó	szemkeveredés	σ
Fagyasztott zöldségkrém	vizoldható sz.a.tart.	σ
Befőtt	-"-	σ
Gyümölcslé	-"-	σ
Szörp	-"-	σ
Süritett paradicsom	-"-	σ
Lecsó	-"- sómentes	$-\sigma$
Lecsó	paprikarész	$-\sigma$
Füszerpaprika	hamu	$-\sigma$
Sör	Extrakt	σ
Sör	szénsav	$-\sigma$
Sör	alkohol	σ
Kenyér	alaki hányados	σ
Kenyér	tömeg	σ
Zsemle	tömeg	σ
és egyéb pékárú	térfogat	σ
	zsirtartalom	σ
Pálinka	réztartalom	σ
Tejtermék	zsir	σ
	bruttó tömeg	$\sigma + T^x$
	zsirmentes szárazanyagtart	σ

x alsó szabványhatár eseteén
K = szabványérték - határérték /max. mutató/
felső szabványhatár esetén
K = határérték /max. mutató/ - szabványérték

x T csomagolás tömege
lépcsőszélesség

6. táblázat

Négylépcsős egyoldali mutatóképzési esetek

Termékcsoport	Tulajdonság	Megjegyzés
Cigaretta	égőképesség	egyenetlen
Cigaretta	kocsánytartalom	egyenetlen
Fagyasztott termékek	tömeg	
Konzervek	töltőtömeg	
	tömeg	
Sör	térfogat	
Kenyér	térfogat	
Zsemle	térfogat	
Morzsa	tömeg	
Száraztészta	törmeléktartalom	
Üditő ital	térfogat	egyenetlen

7. táblázat

Kétoldali mutatóképzési esetek

Termékcsoport	Tulajdonság	Megjegyzés
Cigaretta	nedvességtartalom	4 lépcsős
Édesség	szaharóztartalom	3 lépcsős
Édesség	dúsitóanyagtartalom	-"-
Édesség	bevonat aránya	-"-
Édesség	zsirtartalom	-"-
Édesség	töltelék-arány	-"-
Édesség	korpusz-arány	-"-
Cukorka	savtartalom	4 lépcsős
Zöldségkonzerv	konyhasótartalom	2 lépcsős
Zöldségkonzerv	v.oldható szárazanyag-tartalom	- " -
Savanyúság, Mustár	savtartalom	- " -
	konyhasótartalom	- " -
Levessüritmény, halkészitmény	konyhasótartalom	- " -
Bébiétel, Ketchup	konyhasó	- " -
	vizoldható száraz-anyagtartalom	- " -
Füszerpaprika	nedvességtartalom	- " -
Szeszes italok	alkoholtartalom	- " -
Ecet	savtartalom	- " -
Üditőital	szénsavtartalom	- " -
Üditőital	vizoldható szárazanyag-tartalom	- " -

8. táblázat

A hatósági és ipari minőségmutató 1976-1983 közötti időszakban

éves átlagban

Iparág	1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		Korrigált átlag
	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	MM_n	MM_i	
Baromfi	3,78	3,83	3,77	3,85	3,79	3,89	3,78	3,90	3,75	3,93	3,76	3,92	3,77	3,93	3,76	3,92	3,83
Cukor	3,28	3,39	3,4o	3,45	3,43	3,43	3,36	3,44	3,35	3,48	3,43	3,55	3,37	3,49	3,24	3,6o	3,4o
Dohány	3,o6	3,49	3,16	3,6o	3,24	3,7o	3,1o	3,68	3,19	3,69	3,24	3,74	3,26	3,84	3,38	3,78	3,45
Édes	3,16	3,35	3,17	3,39	3,18	3,42	3,16	3,46	3,24	3,48	3,23	3,52	3,28	3,52	3,36	3,58	3,34
Gabona	3,71	3,9o	3,69	3,79	3,69	3,79	3,6o	3,76	3,7o	3,8o	3,68	3,81	3,74	3,84	3,7o	3,84	3.74
Hús	2,79	3,4o	2,91	3,41	2,96	3,48	2,96	3,46	2,91	3,51	2,94	3,32	2,77	3,45	2,72	3,4o	3,4o
Hütő	3,o3	2,99	3,o3	2,93	3,o5	2,99	3,o4	2,92	3,12	3,oo	3,12	2,98	3,18	2,94	3,17	2,95	3,o3
Konzerv	2,84	3,22	2,93	3,23	3,o1	3,31	3,o3	3,33	3,14	3,36	3,13	3,37	3,15	3,39	3,19	3,45	3,1o
Növényi olaj	3,79	3,79	3,81	3,81	3,75	3,79	3,81	3,81	3,77	3,83	3,8o	3,84	3,8o	3,84	3,8o	3,78	3,8o
Sör	3,o3	3,49	3,34	3,46	3,21	3,53	3,21	3,55	3,26	3,6o	3,21	3,61	3,24	3,62	3,25	3,71	3,38
Szesz	3,73	3,88	3,71	3,85	3,75	3,93	3,69	3,91	3,74	3,88	3,7o	3,84	3,71	3,75	3,67	3,75	3,79
Tej	3,35	3,71	3,52	3,7o	3,5o	3,72	3,51	3,73	3,55	3,75	3,57	3,79	3,61	3,75	3,51	3,79	3,64
Korrigált átlag	3,42		3,44		3,48		3,46		3,50		3,50		3,51		3,50		

MM_n - hatósági minőségmutató

MM_i - ipari minőségmutató

9. táblázat

A minőségmutatók /9.tábl./ kiugró adatpárjai
és a korrigált értékek

Iparág	Év	Eredeti		Korrigált	
		adatpár			
Cukor	83	3.24	3.60	M	3.33
Gabona	76	3.71	3.90	M	3.82
Konzerv	76	2.84	3.22	2.96	M
Sör	77	3.34	3.46	3.07	M
Szesz	82	3.81	3.75	M	3.86
Tej	76	3.35	3.71	3.58	M

M marad az eredeti érték

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

10. táblázat

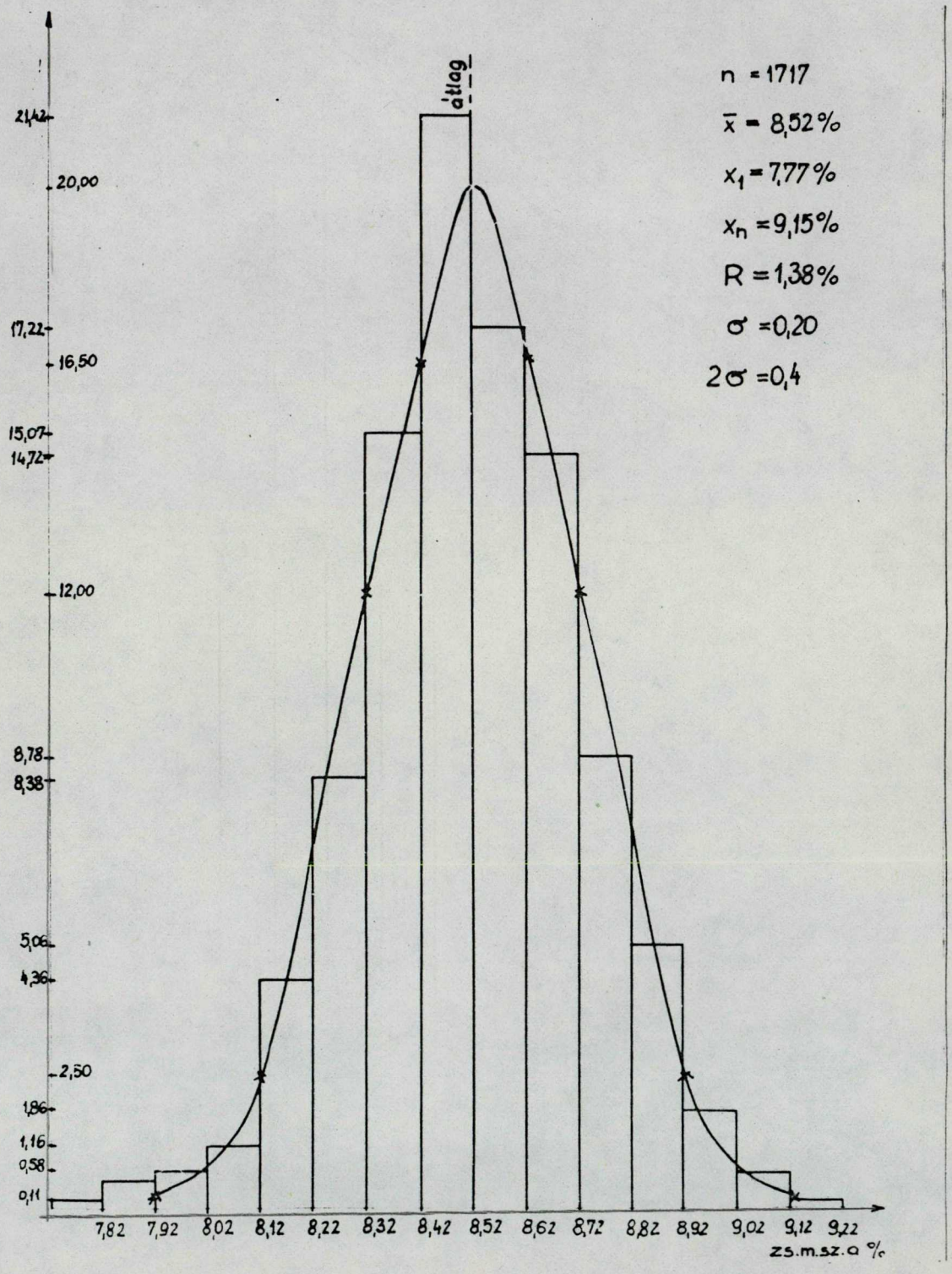
A minőségmutatók iparági jellemzői

Iparág	Szignifikánsan		Eltérés x	Maradék szórás
	rossz év	jó év		
Baromfi	-	-	-0.12	0.032
Cukor	76 83	-	-0.10	0.033
Dohány	76	83	-0.49	0.055
Édes	Folyamatos növekedés		-0.24	0.026
Gabona	-	79	-0.11	0.018
Hús	-	-	-0.52	0.078
Hütő	-	-	+0.13	0.049
Konzerv	Folyamatos növekedés		-0.26	0.024
Növényolaj	-	-	-	0.020
Sör	76 77	83	-0.38	0.041
Szesz	83	-	-0.15	0.032
Tej	-	82	-0.21	0.032
Átlag			-0.20	0.040

x Hatósági minőségmutató - ipari minőségmutató

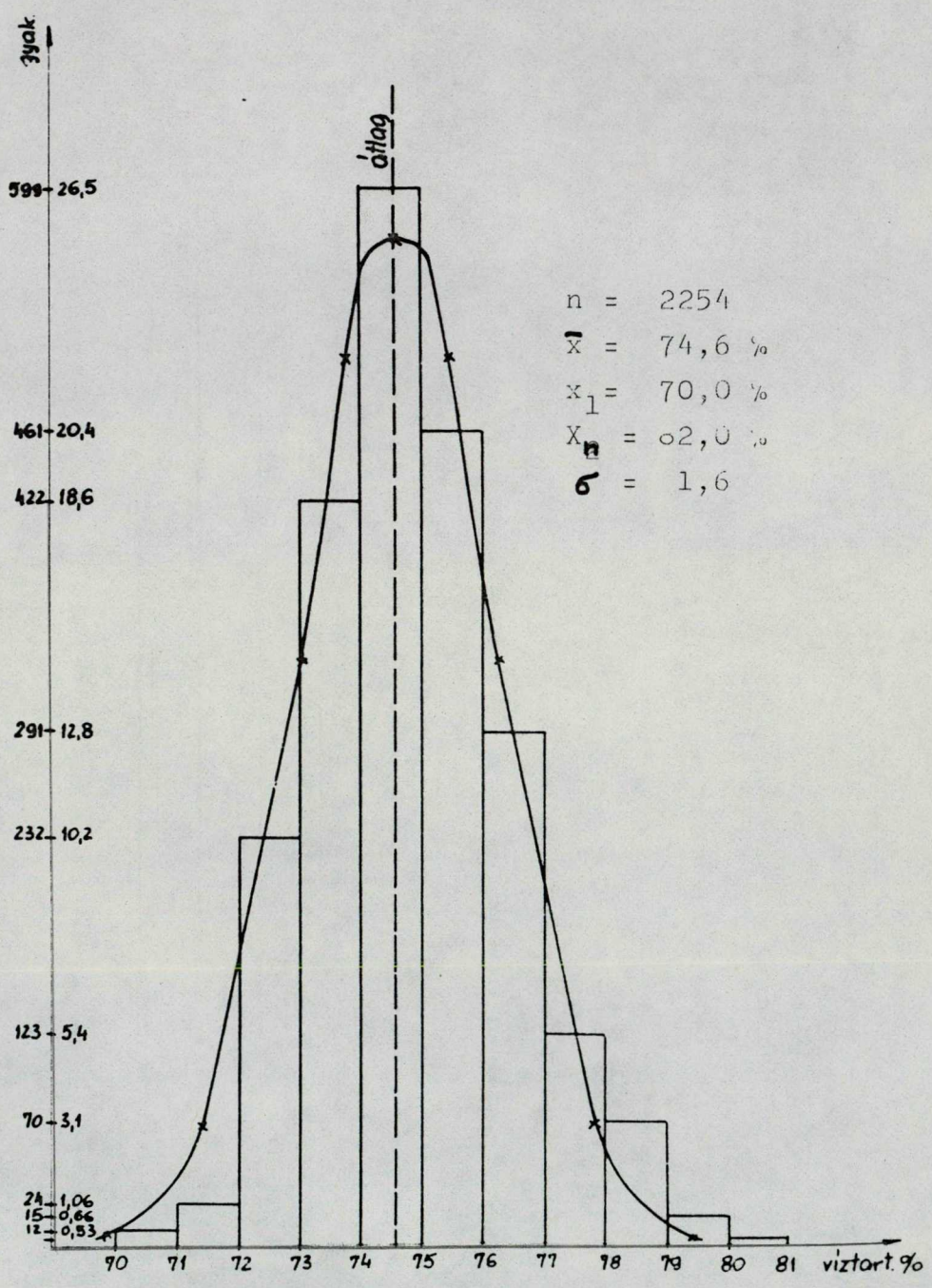
1. ábra

Elegytej zsírmentesszárazanyagtartalmának
gyakorisági eloszlása
/Példa az összetételi jellemző értékelésére/



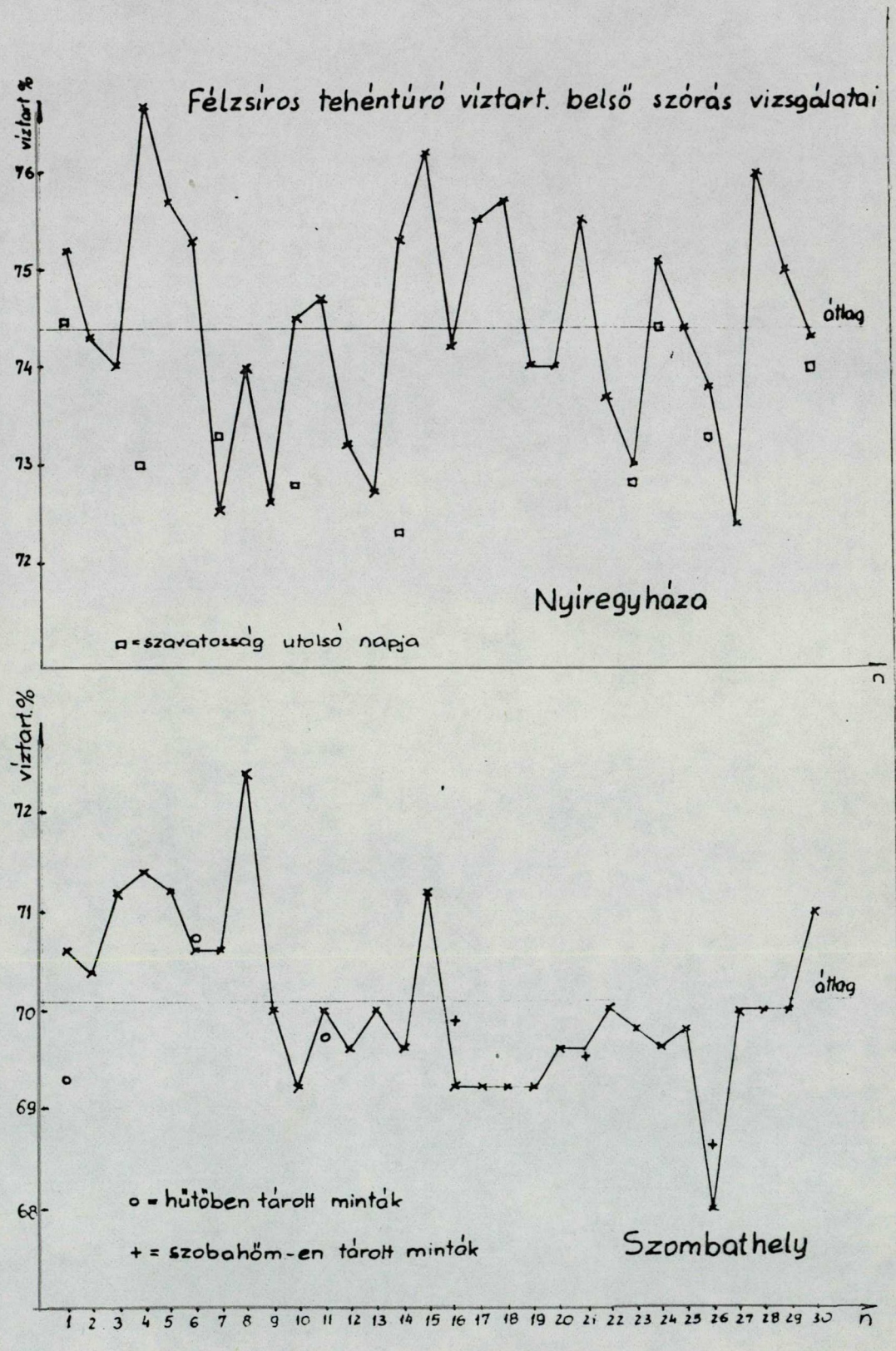
1. ábra

Félzsiros tehéntúró víztartalmának
gyakorisági eloszlása
/Példa az összetételi jellemző értékelése/



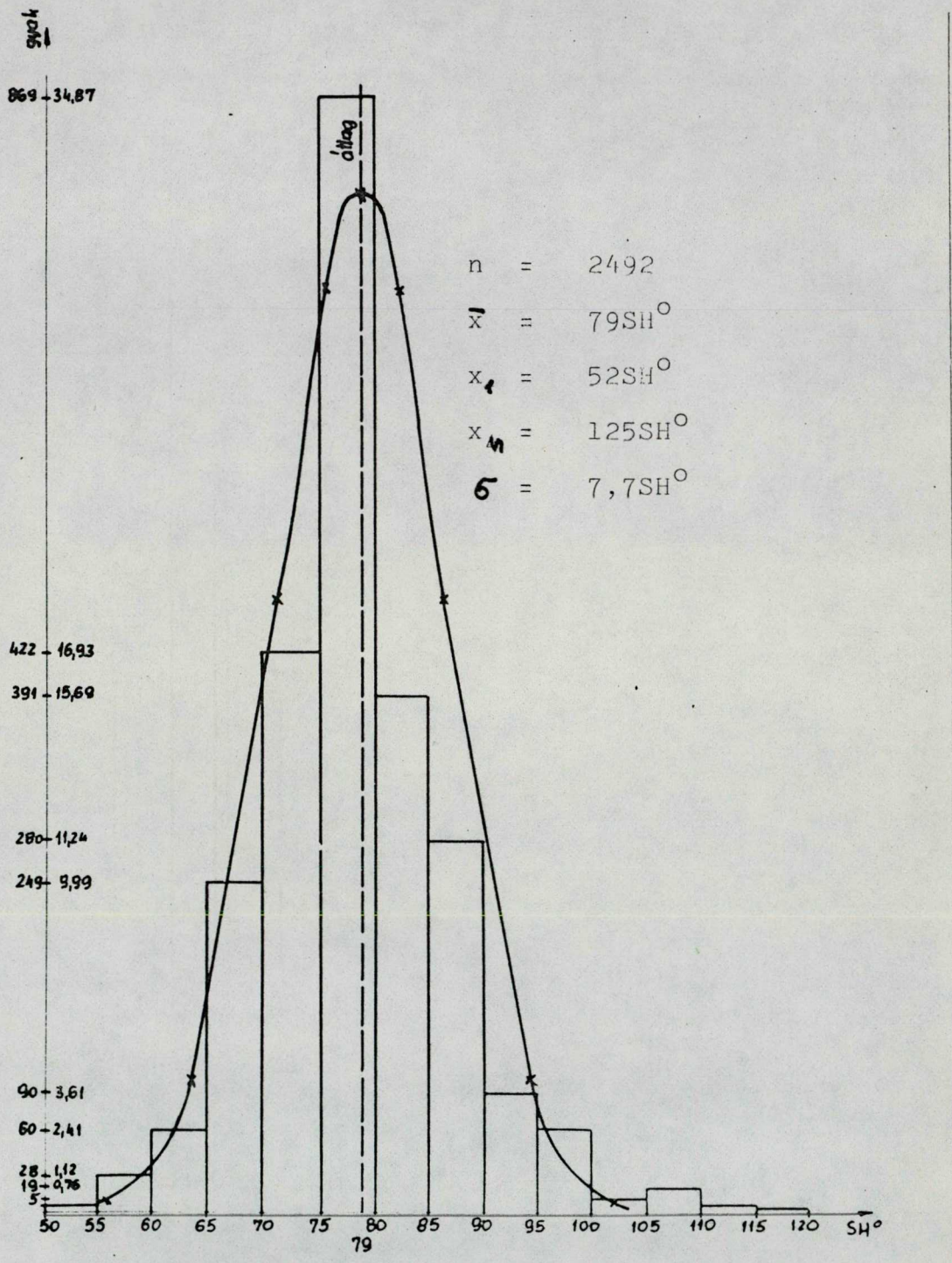
2. ábra

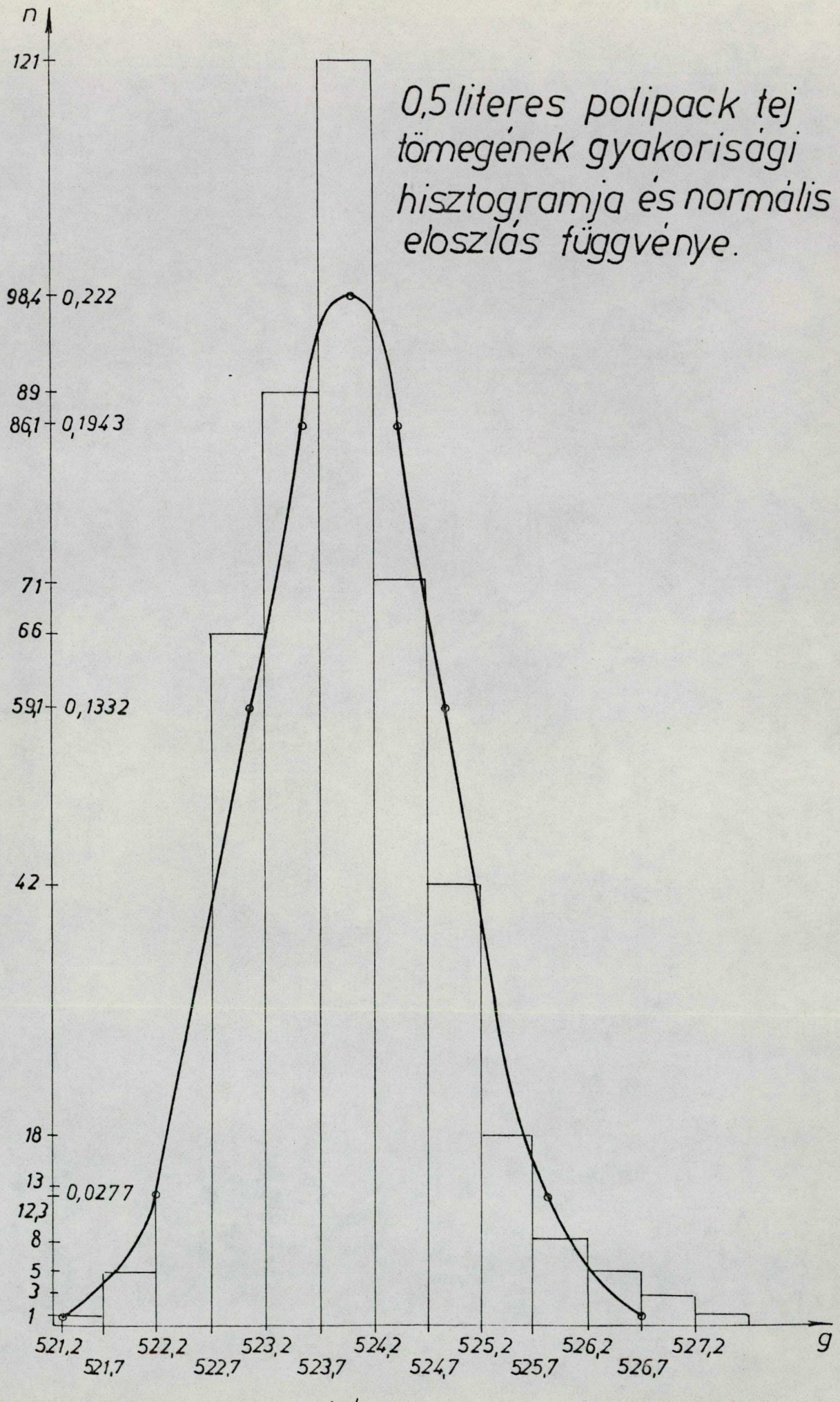
Belső szórásvizsgálattal meghatározott jellemző



3. ábra

Félsziros tehéntúró savfokának /SH°-ba/
gyakorisági eloszlása
/Példa a felső határértékkel előírt jellemző értékelése/

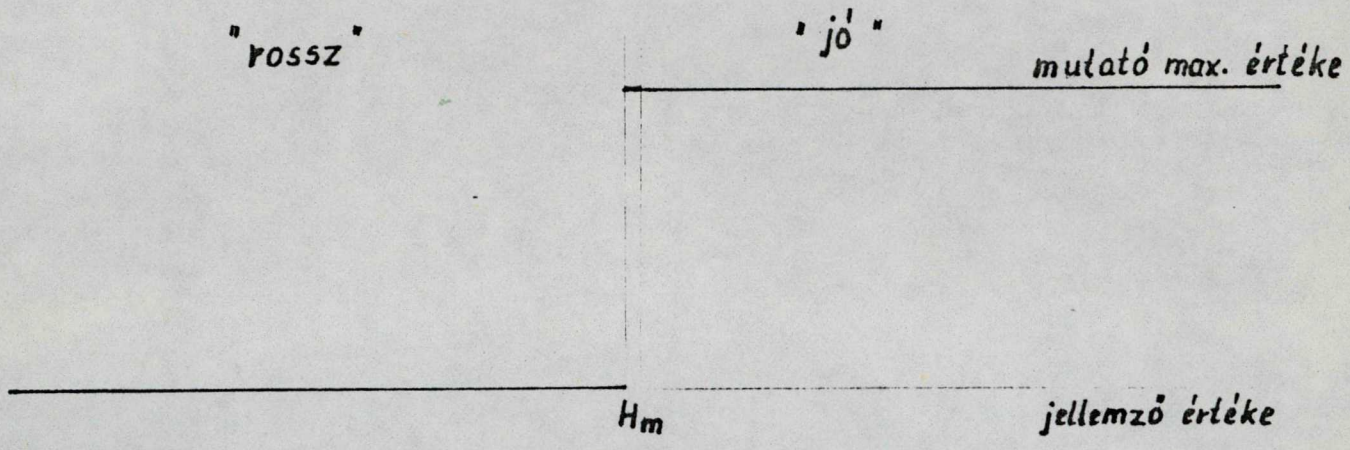




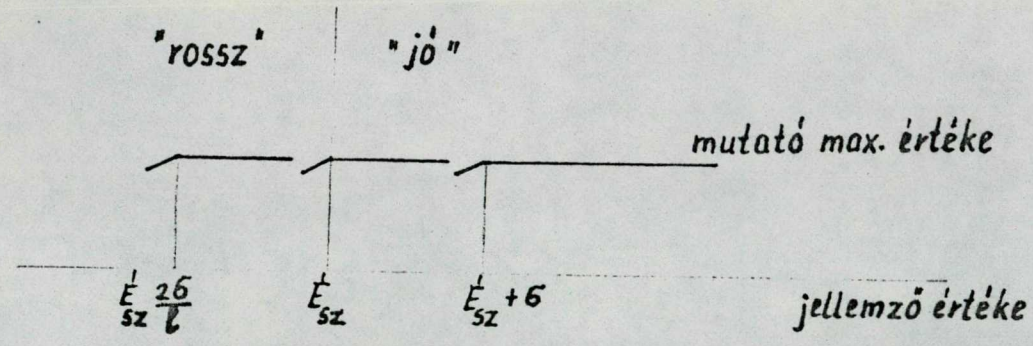
0,5 literes polipack tej tömegének gyakorisági hisztogramja és normális eloszlás függvénye.

4. ábra

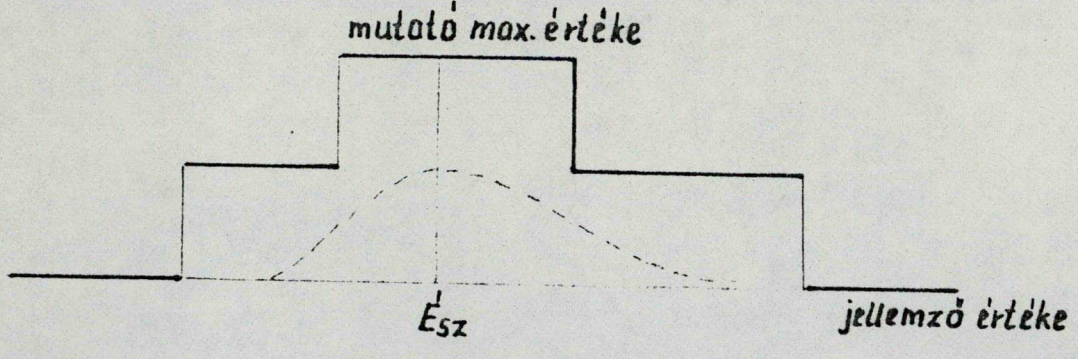
5. ábra: Egylépcsős mutatóképzés



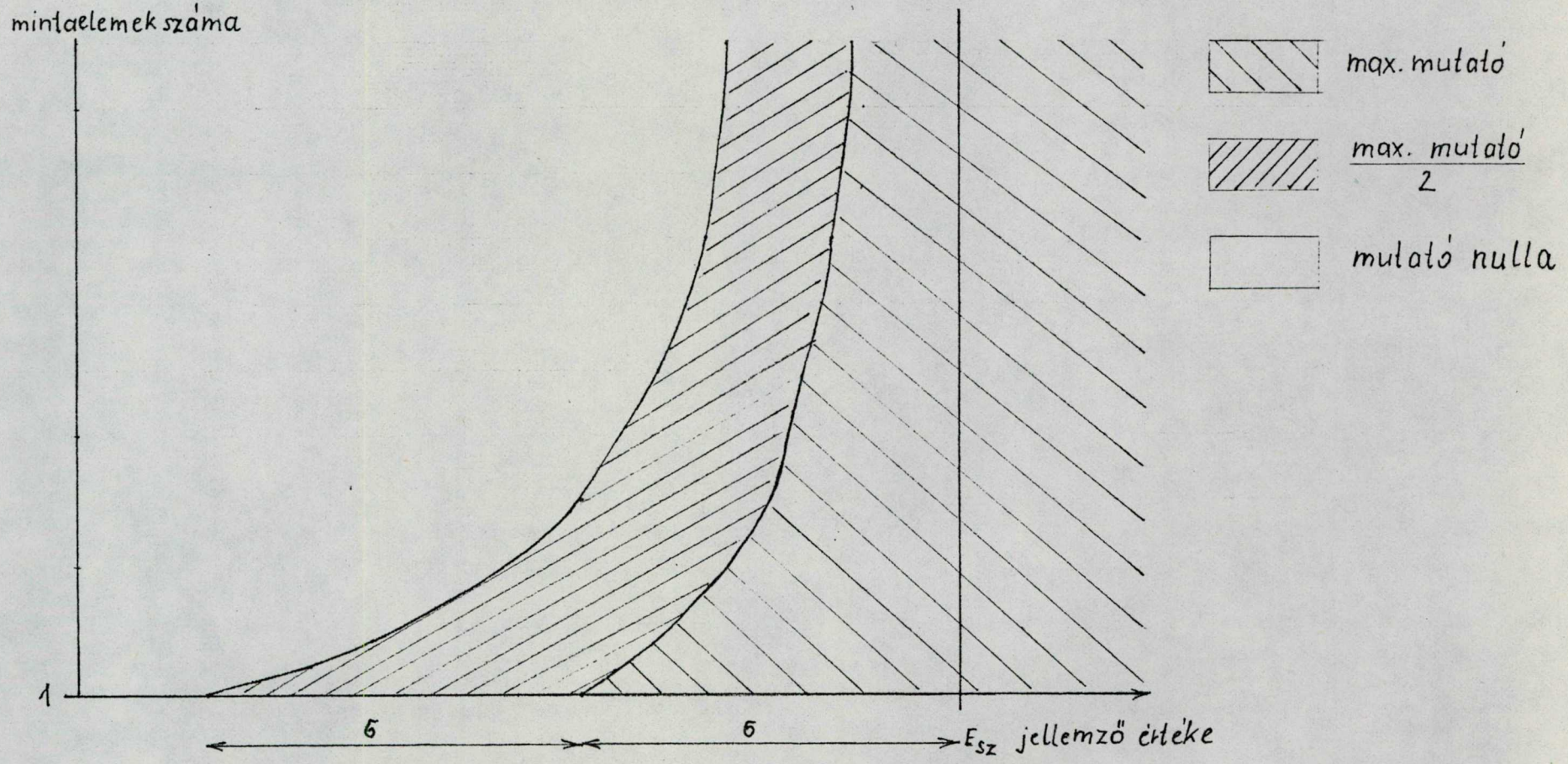
6. ábra: Többlépcsős mutatóképzés határainak változatai



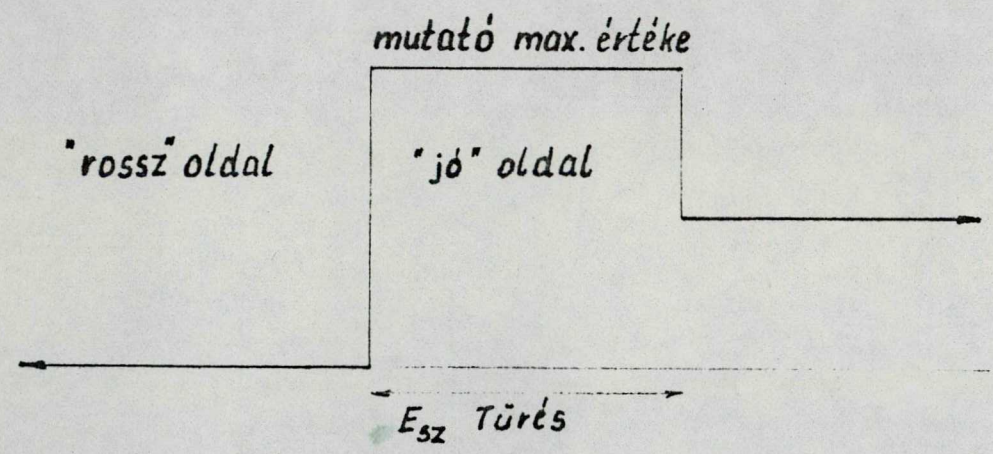
7. ábra: Alulról és felülről korlátozott jellemző mutatóképzése



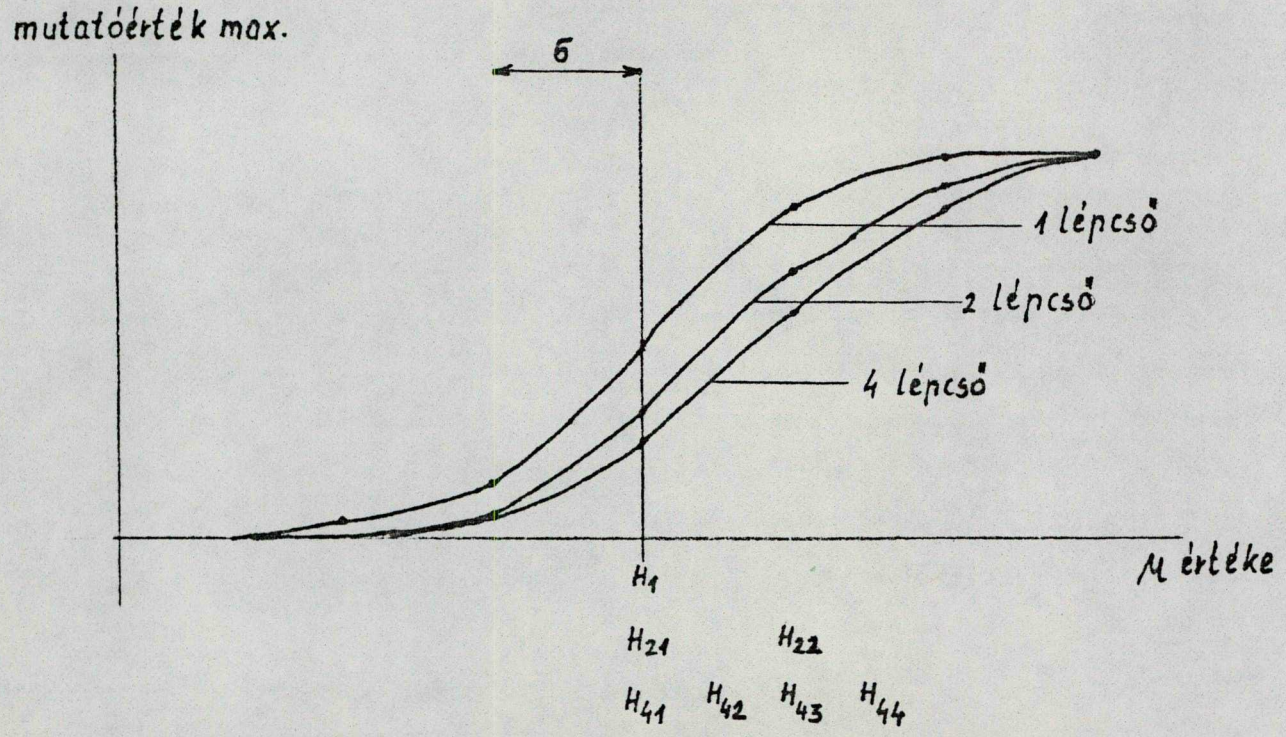
8. ábra: Mintanagyságtól függő mutatóképzés



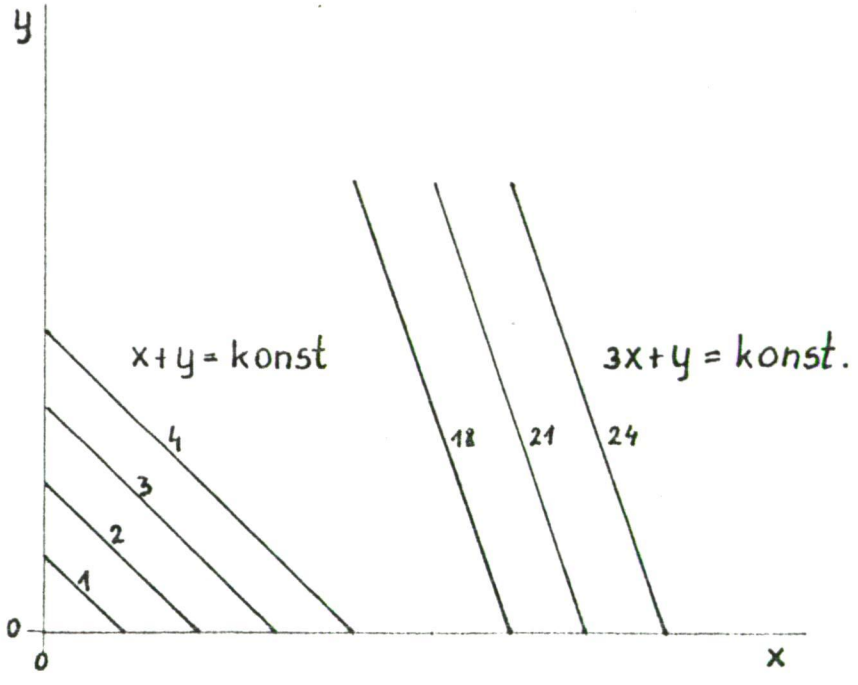
9. ábra: Egyes édességek mutatóképzése



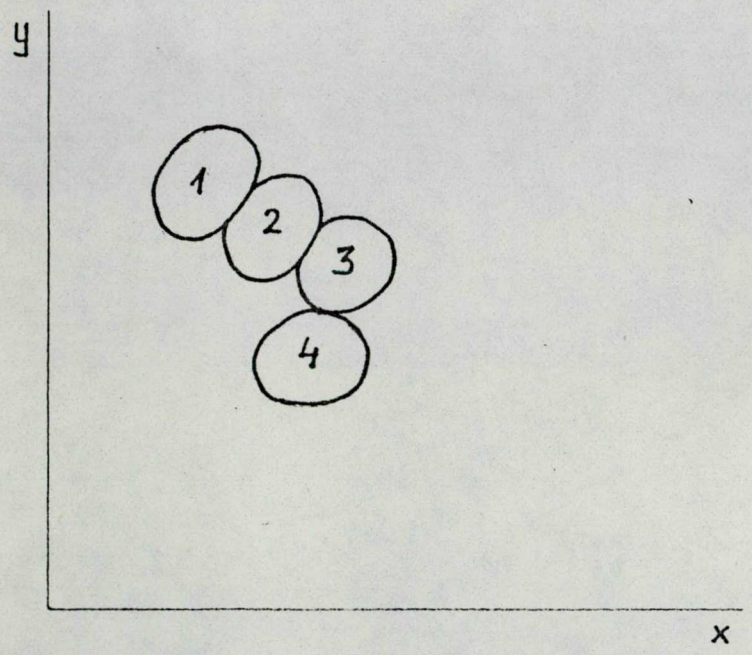
10. ábra: A mutató értéke a sokaság átlagának és a lépcsők számának függvényében



11.ábra: Az összegzés hatása a vektortér felosztására



12. ábra: Minősítés minősítő clusterekkel



O = A terméksokaság által kitöltött tartomány alakja

1/ Infravörös abszorpciós eljárás

Müszer neve	Gyártó	Ország
IRMA /Infra Red Milk Analyzer/	Grubb-Parson	Nagy-Britannia
Mini-IRMA - " -	- " -	- " -
Multispec	Blandford Systems,Ltd	- " -
Milko-Scan	Foss Electric	Dánia
Infralyzer	Technicon GmbH	NSZK

A magyar tejiparban öt db Milko-Scan 104 tipusu müszer mükö-dik. Három müszer a nyerstejminősitő állomáskon, Debrecenben, Szekszárdon, Veszprémben. Egy müszer a szekszárdi, egy müszer a szegedi üzem laboratóriumában van.

A Milko-Scan 104 a tej és tejtermékek zsir, fehérje, szénhid-rát vizsgálatára és az ebből adódó összes szárazanyagtartalom meghatározására alkalmas.

Termékkomponens	Mérési tartomány	Pontosság referencia módszerhez /s_d/
Zsir	0 - 15 %	0,06 %
Fehérje	6 - 10 %	0,10 %
Tejcukor	-	-
Szárazanyag	1 - 30 %	0,12 %

Teljesitmény: zsir + fehérje 125 minta/óra
zsir + fehérje + tejcukor 90 minta/óra

A müszer zsir, fehérje, szénhidrát /cukrok/ és összes száraz-anyag mérésére alkalmas termelői és pasztőrözött tejben, fo-lyékony és folyékonnyá alakitott minden egyéb tejtermékben.

A mérés elve

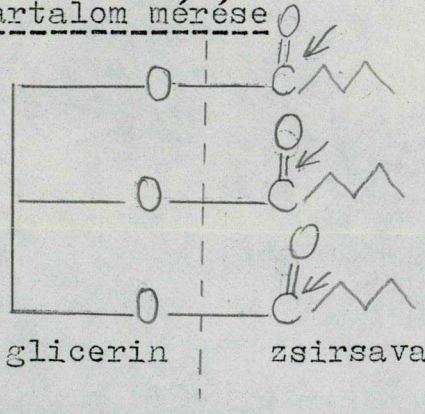
Az infravörös spektrumban a zsirnak, a fehérjének, a laktóznak és a viznek jellemző abszorpciós hullámhossza van. Ha ezeken a hullámhosszokon átbocsátott fény intenzitását mérjük, a kérdéses komponens koncentrációjának mértékét kapjuk meg. A gyakorlatban az abszorpciót egy közeli, másik "referencia" hullámhosszon is mérjük, a két eredményt a müszer egymásból kivonja a tej fő komponensének, a viz abszorpciós spektruma hatásának kiküszöbölésére.

Ahhoz, hogy csak a megkivánt hullámhosszúságú fényt mérjük, optikai szürőket /interferencia szürőket/ alkalmazunk, melyek csak a megkivánt hullámhosszú fényt engedik át. A Milko-Scan 104-ben, mely egysugaras elven müködik, a szürők keréken helyezkednek el, amely forgása közben a nyolc szürőt - komponensenként kettőt az infravörös sugárnyaláb útjába helyez.

Az infravörös vizsgálat a molekulák számán alapszik.

A molekula struktura speciális gyökei abszorbeálják a meghatározott hullámhosszú infravörös energiát, azaz a mérés során ezeket a gyököket "számláljuk".

A zsirtartalom mérése

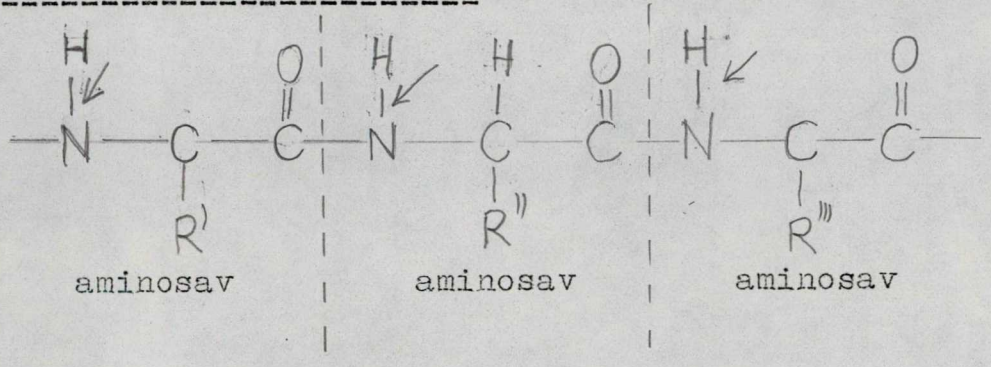


↙ = az IR abszorpció helye

A zsirsavláncban lévő, a szén és oxigén közötti kettős kötés 5,73 μ hullámhosszú infravörös sugárzást abszorbeálja.

Kalibráló eljárás	Vizsgálandó termék
Röse-Gottlieb	Tej, tejkészitmények, savanyú tejkészitmények, tejszin, izesitett-savanyitott tejkészitmények, pudingok, süritett tej, tejpor
Schmid-Bondzinszky-Ratzlaff	Túró és túrókészitmények, sajt, ömlesztett sajt, gomolya, kazein
Gerber	Tej és tejitalok

A fehérjetartalom mérése

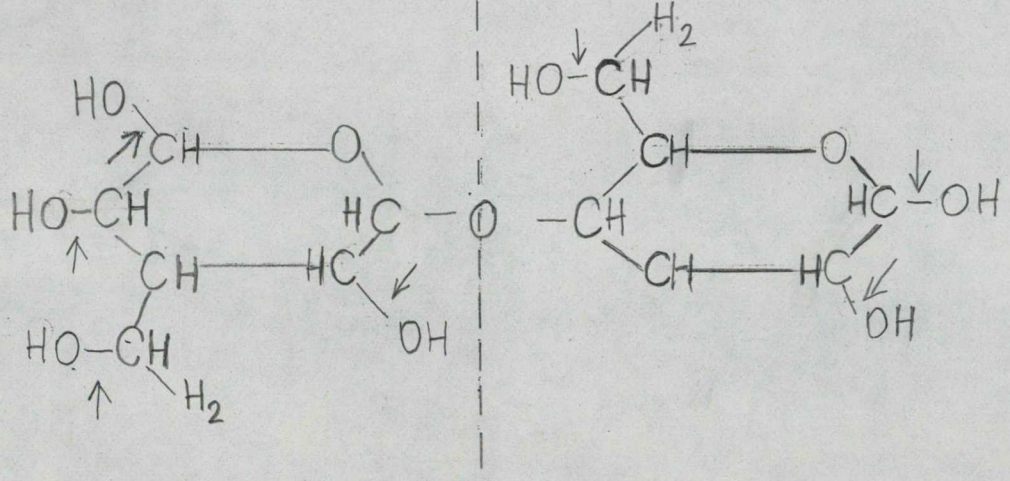


⇐ az IR abszorpci helye

A peptid kötésben lévő nitrogén-hidrogén közötti kötés a 6,4 μ hullámhosszú infravörös sugárzást abszorbeálja. A vizsgálati eredmény a jelenlévő aminosavak számától függ. A vizsgálati eredmény a nem-fehérje nitrogént nem tartalmazza.

A müszer kalibrálására a Kjeldahl eljárást alkalmazzák.

A szénhidráttartalom mérése



↓ = az IR abszorpci helye

A hidroxil /OH/ csoport jellemző a szénhidrátokra. A hidroxil csoport és a szénatom közti kötés a 9,55 μ hullámhosszú infravörös sugárzást abszorbeálja.

Szénhidrát fajta	Kalibráló eljárás	Vizsgálandó termék
Tejcukor /laktóz/	Polariméteres	Nyers és pasztőrözött tej és tejpor
	Enzimes*	Egyéb redukáló cukrot tartalmazó termékek
Szaharóz és összes cukorféle	Polariméteres	Izesitett tejitalok, cukrozott tejterméke
	Redukciós módszer Schoorl szerint	Izesitett tejitalok

* Enzimes módszer során alkalmazott enzimek, a felhasználás sorrendjében: -galaktozidáz /a tejcukor bontásához/,
hexokináz + ATP/a glukóz foszforizálásához/,
glukóz-6-foszfát-dehidrogenáz + NADP /a glukóz-6-foszfát oxidálásához/,
a keletkező NADPH extinkciójának mérése 340 nm hullámhosszon

A szárazanyagtartalom mérése

Az összes szárazanyag tartalom infravörös mérése ellenőrzésére referencia módszerként a 102 ± 2 °C hőmérsékletem tömegállandóságig folytatott száritás szolgál. /Kivétel a savópor, melyet 85 ± 2 °C hőmérsékleten száritunk./

Az ásványi faktor meghatározása

Az állandónak tekintett ásványi faktor meghatározásához a termékcsoportonként végzett hamutartalom vizsgálat szolgál. A hamutartalmat 500 ± 25 °C hőmérsékleten mérjük.

2/ Turbidimetriás eljárás

Az eljárás a zsirtartalom mérésére alkalmas. A zsirt a müszerben lévő homogénező egységes méretü golyókká apritja fel. A tejmintán átbocsátott látható fény mennyisége forditottan arányos a tej zsirtartalmával. A tejfehérje zavaró hatását alkalikus detergens oldatban való oldással küszöböljük ki.

A magyar tejiparban a Milko-Tester II és III tipusu, a Foss Electric, Dánia cég által gyártott müszerek terjedtek el.

Teljesitménye: 50 minta/óra, pontossága a referencia módszerhez /Röse Gottlieb vagy Gerber/ képest 0,06 % zsir.

3/ Kjeldahl féle fehérjemeghatározás automatizált változatai

Müszer neve	Gyártó	Ország
Kjel-Foss	Foss Electric	Dánia
Kjeltec	Tecator	Svédország

A Kjel-Foss berendezést azok az iparok, melyekben nagytömegü minták fehérje sorozatvizsgálatát végzik - takarmányminősitő, gabona, stb. - alkalmazzák.

A Kjeltec különböző tipusai egyes tejipari laboratóriumokban /MTKI, TVT Minőségügyi Főosztály/ találhatók meg.

Mindkét müszer a Kjeldahl fehérje meghatározás mechanizált, automatizált változata.

4/ Szinezékkötéses eljárás

Az eljárás a fehérjetartalom mérésére alkalmas. Savas közegben a tejfehérjék pozitiv töltésüek a bázisos csoportok disszociációja következtében. A hozzáadott savanyú szinezék /USA-ban és Szovjetunióban Orange G, Európában és Magyarországon Amidofekete 10-B/ az elektrolitos disszociáció következtében negativ anionokat képez, melyek a fehérje izoelektromos pontjánál kisebb pH-n annak pozitiv töltésü részeivel kölcsön-

hatásba lépnek. A fehérjéből és szinezékből képződő komplex vegyület csapadékként kiválik, melynek eltávolítása után az eredetinél kisebb szinezéktartalmú oldatot kapunk. A szinezékkoncentráció csökkenése a tej fehérjetartalmával arányos.

A magyar tejiparban a Pro-Milk II tipusú, a Foss Electric, Dánia cég által gyártott müszer terjedt el.

Teljesítménye 50 minta/óra, pontossága a referencia módszerhez /Kjeldahl/ képest 0,06 % fehérje.

A tej zsírtartalmának turbidimetriás, a tej fehérjetartalmának szinezékkötéses elvü meghatározására alkalmas a Labor MIM által kidolgozott CONTIFLO-rendszer.

A CONTIFLO-rendszert hazai tejipari laboratóriumok nem alkalmazzák.

IRODALOMJEGYZÉK.

1. Ackoff, R.L.: Towards a System of Systems Concepts. Management Science. 1971.

2. Felix, M. - Bláhor, K.: Matematikai statisztika a vegyiparban Müszaki Künyvkiadó, Budapest, 1964.

3. Gasztonyi K.: Az élelmiszerkémia alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1979.

4. Gál, I. - Kiss, I. - Villusz, L.: A világ élelmiszeripara ma és a jövőben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1979.

5. Glicsev, A.V. - Panov, B.P. - Azgaldov, G.G.: Sto takoje Kacsesztvo? Ekonomika Moszkva, 1968.

6. Juron, I.M.: Minőség. Tervezés, szabályozás, ellenőrzés. Müszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

7. Kaline, S.: A Procedure for Optimising Development Decisions. Automatica 1975.

8. Kindler, J. - Papp, O.: Komplex rendszerek vizsgálata. Müszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.

9. Kindler, J.: A döntéshozatal társadalmi motivumai. Vezetéstudomány, XXXV. évf. 6, 1981.

10. Krapivonszky, Z.N.: - Kuracsenko, J.P.: Kacsesztva produkcii. Riga, 1977.

11. Ladó, L.: Adatfeldolgozó gépek és rendszerek. Tankönyvkiadó, Budapest, Kézirat.

12. Örsi,F. - Varga.: Biológiai és élelmiszeripari technológia. BME. Vegyészmérnöki Kar, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976

13. Sárkány, I.: A minőségzsabályozás vállalati szervezetben történő érvényesülésének vizsgálata. ÉGI, Budapest, 1978.

14. Sárkány, P.: A világélelmezési válság. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979.

15. Szilágyi, J. - Takó, É.: Az élelmiszeripari minőségmutató képzés. Minőség és megbizhatóság, KGM, Minőségpolitikai folyóirata, IX. évf, 76/2.

16. Sziszkov, V.I.: A termék minőség közgazdasági-statisztikai mérése. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1975.

17. Szomov, I.Sz. - Fjodorov, M.V.: Potrebityeszkije Kacsesztva promislennih izgyelij. Izd. Sztandartov, Moszkva, 1968.

18. Takó, É.: Az élelmiszerek érzékszervi vizsgálatainak jelentősége és módszerfejlesztési feladatai. Élelmezési ipar, XXXV. évf. 6. 1981.

19. Takó, É.: Az edámi sajt vizsgálati adatainak értékelése, Tejipar, XVII évf. 3.

20. Takó, É.: Az élelmiszerek minőségének alakulása. Élelmiszervizsgálati Közlemények, 1984. 1983. 1982. 1981.

21. Tegyey, D.: Rendszerszemléletű, több dimenziós vizsgálati módszer alkalmazása sütőipari termékek minősitésére. Budapest BME, Kézirat, 1975.

22. Telegdy-Kováts, L. - Holló, J.: Élelmezési iparok. I-II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1957.

23. Torgenson, W.S.: Theory and Methods of Scaling New York, 1967.

24. Törley, D.: Az élelmiszerek kémiája és minősitése. Tankönyvkiadó, Kézirat, Budapest, 1975.

25. Vajda, Ö. - Saenz, T.: Quimica de los alimentos. Editoriál Cientifico-Technika. La Habanna, 1976.

26. Vincze, I.: Statisztikai minőségellenőrzés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1958.

27. Yule, D.E. - Kendell, M.I.: Bevezetés a statisztika elméletébe. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1964.

28. Az élelmiszeripari termékek új minőségmutatója. MÉM, Kézirat.

29. Az élelmiszer és fagazdaság termelés és müszaki fejlesztési koncepciója. 7. sz. füzet. MÉM "Hivatalos használatra" Kézirat.

30. Gazdasági Bizottság 10057/1981. sz. határozata.

31. Minisztertanács 2001/1974. Mt.sz. határozata.

32. Az 1976. évi IV. törvény. /Élelmiszertörvény/

33. A mezőgazdasági és élelmezésügyi miniszter 23/1983. MÉM sz. rendelete.

34. Ermitteng von Qualitatskoeffizienten /KQ/ DAMW - VW 1114, 1972.

35. Kompleksznaja ocenka Kacsesztva prodovol' sztvennüh produktov v CsSzSzK. 30/1968 Szb.