

# Új fagylaltvizsgálati módszerek és készülékek

(IV. rész.)\*\*\*

KOTTÁSZ JÓZSEF

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete, Budapest

Érkezett: 1955. szeptember 20.

## Zamatosítóképesség (zamatintenzitás) meghatározása arómás fagylaltoknál.\*

AZ arómás fagylaltok jelleg nélküli gyümölcsvelőből, vagy gyümölcsleéből (alma, körte, szilva, egres), cukorból és vízből, mint alapanyagokból és a célszerűen kiválasztott engedélyezett színező, szilárdító, savanyító, ízesítő és dúsító járulékszerek felhasználásával készülnek.

Az arómás gyümölcsfagylaltok és a tisztán eszenciával készült műfagylaltok között a cukormentes szárazanyag-tartalomban lényeges különbség van.

Az

$$R = E - Z$$

egyenletben ugyanis, ahol E a szárazanyag és Z a cukortartalom [l. Kottász: (1)], a felhasznált gyümölcsanyagtól (gyümölcsvelő, gyümölcsle) függően R egy határozott pozitív értéket mutat, vagyis

$$R > 0.$$

Evvel szemben a fenti műfagylaltoknál

$$R = 0,$$

Vagyis

$$E = Z,$$

tehát a szárazanyag-tartalom gyakorlatilag azonos a cukortartalommal.

Az arómás fagylalt jellegét az ízesítő, zamatosító anyag adja meg.

\* A Gordian-ban (LV. Jg. 1312. 1955. 27—28) megjelent közlemény.

A zamatosító anyag lehet természetes anyag (pl. illóolajok: narancs-, citrom-, mandarinolaj stb.), vagy szintetikus termék (édesipari esszenciák).

A felhasználásra kerülő zamatosító anyag minősége és mennyisége határozzák meg a zamatosító képességet. Az édesiparban használatos esszenciákból 1 liter fagyaltkeverék zamatosításához mintegy 1 ml. szükséges.

A gyártás folyamán az esszencia adagolására különösen ügyelni kell. Ha ugyanis kevés, vagy gyenge minőségű esszenciát használnak fel, úgy a zamatosítóképeség csökken, a fagyalt jelleg nélküli, üres ízű lesz. Ha viszont sok, vagy túl erős esszenciát adagolnak, úgy a penetráns „esszencia íz” és szag kellemetlen érzékszervi hatást vált ki. Az „Aromás fagyalt” szabvány (2) 1,0—1,5 ml. édesipari esszencia felhasználását írja elő fagyaltkeverék literenként.

A zamatosítóképeséget a felhasznált esszenciamennyiség meghatározásával kellene megállapítani. Ez azonban a fagyaltkeverékben levő esszencia kicsiny koncentrációjára, továbbá a jelenlevő egyéb anyagokra való tekintettel (cukor, gyümölcslé, vagy velő stb.) kellő biztonsággal nem lehetséges.

A zamatosítóképeség meghatározásánál célszerűnek látszik azonban egy zamat standard sorozat összeállítása, melynek figyelembevételével a zamatosítóképeséget nem exakt módon, hanem csak empirikusan ugyan, de mégis számszerűen jellemezhetjük. Az elbírálásra alkalmas standard sorozatot az alábbiak szerint készíthetjük:

Az aromás fagyalt szárazanyagtartalmát refraktométerrel megállapítjuk, és a súlyszázalék értéket vegyes százalékra számítjuk át [Kottász: (1), (3)]. Az így nyert szárazanyagtartalomnak megfelelő cukoroldatot készítünk és a fagyaltkeveréket ezen cukoroldattal az alábbi arányok szerint hígítjuk:

Fagyaltkeverék— cukoroldat arány	Íz	Szag
1 : 0	Határozott	Határozott
1 : 0,5	Határozott	Határozott
1 : 1	Határozott	Könnyen felism.
1 : 2	Könnyen felism.	Felismerhető
1 : 4	Felismerhető	Gyenge
1 : 6	Gyenge	Nem érzékelhető
1 : 8	Alig érzékelhető	Nem érzékelhető
1 : 10	Nem érzékelhető	Nem érzékelhető

A végzett kísérletek szerint a szabvány szerint aromatiszált fagyaltkeverék a fenti táblázatnak megfelelő hígítási arányok esetén az 1 : 5-ig még megfelelő zamatosítóképeséggel rendelkezik.

Az 1 : 8, 1 : 10 arány esetén is még felismerhető érzékszervi tulajdonságok pedig már arra mutatnak, hogy az előírt mennyiségnél jóval több esszenciát használtak fel a gyártáskor.

Megjegyzendő, hogy a fenti fogalmazásban értelmezett zamatosítóképeségre fontos tényezőként hat a gyártás és a vizsgálat között eltelt időtartam, ezen időtartam alatti tárolás módja (halmazállapot, illetve hőmérséklet stb.).

A végzett vizsgálatok szerint állás (tárolás) folyamán a zamatosítóképeség csökken. A csökkenés mértékét a halmazállapot és hőmérséklet erősen befolyásolják.

A fenti vizsgálati adatok frissen gyártott, fagyasztott, majd megolvasztott fagyaltkészítményekre vonatkoznak.

A folyékony állapotban (fagyaltkeverék) való tárolás még alacsony hőmérsékleten is zamatosítóképeség csökkenést okoz.

Tárolási kísérletet végeztünk szabványos összetételű aromás fagyaltokkal:

A tárolás				A zamatosítóképeség
módja	állapota	hőmérséklete	időtartama	
Üvegedény	Folyékony	15—20 C°	6 óra	Megfelelő
Hűtőtartály	Fagyasztott	—4—6 C°	34 óra	Megfelelő
Üvegedény	Folyékony	20 C°	24 óra	Csökkent, de még megfelel.
Üvegedény	Folyékony	4 C°	48 óra	Csökkent, de még megfelel.
Üvegedény	Folyékony	20 C°	48 óra	Gyenge

A zamatosítóképeség ezen csökkenése összefüggésben van a zamat minőségi romlásával is. Ilyen minőségi romlást jelent a terpénes íz fokozatos élenkülése. A gyártás után közvetlen vizsgálat alá vetett fagyaltkeverék zamatosítóképeségét megfelelőnek találtuk, terpénesedés jelei nem voltak érzékelhetők. Az aromatiszáásra terpénmentes illóolajok alkoholos oldatát használtuk (édesipari esszencia). Ugyanilyen fagyaltkeverék 48 órai 20 C°-on történt tárolása azonban már gyengén terpénre emlékeztető szagúvá változott.

Megfigyeléseink szerint a terpénesedés üteme a savtartalom növelésével kismértékben csökkenthető (pl. borkósav adagolás-

sal). A savtartalom növelésének azonban határt szab a fagyalt karaktere; ámbár a dús savtartalmú gyümölcsök felhasználásával készült fagyaltok savtartalmát a szabványok csak alsó határként állapítják meg, mégis a savkoncentráció a kellemetlen (savanyú) ízhatás elkerülése végett korlátlanul természetesen nem fokozható, a savtartalom csak fagyalttípusonként megfelelő háttárig növelhető.

### *Fagyaltok szárazanyagtartalmának meghatározása infravörös sugarak alkalmazásával\**

A fagyaltok szárazanyagtartalmát rendszerint szárítószekrényben történő szárítással határozzuk meg. Ezen módszernél nehézséget okoz a súlyállandóság elérése, vagyis a nedvességtartalom teljes elűzése. A megolvadt fagyalt (fagyaltkeverék) felszínén ugyanis — különösen nagyobb mennyiségű stabilizátor, „sűrítő, vagy kocsonyásító anyag”, pl. szentjánoskenyérmagliszt, krisztustövis őrlemény stb. felhasználása esetén — egy vékony felületi hártya képződik, mely a további szárítást, vagyis a súlyállandóság elérését akadályozza [Kottász: (1) és (3)]. Gyümölcsfagyaltok szárazanyagtartalmának közelítő meghatározására alkalmasnak mutatkozik ugyan a refraktométerrel való vizsgálat, de az ilyenén való meghatározás alkalmazási területe korlátozott; ugyanis a fagyaltkeverékben levő egyéb anyagok, pl. tej, teljesen eltorzíthatják az eredményeket [Kottász: (1) és (3)].

Különösen a fentemlített felületi hártya akadályozó hatásának kiküszöbölésére célszerűnek látszott a szárazanyagtartalom infravörös sugarak alkalmazásával történő meghatározása. Az infravörös sugarak jelentősége ugyanis abban áll, hogy a fény-sugarakkal szemben „energiájukat” mindaddig nem adják le, míg egy szilárd tárgyba nem ütköznek, mely energiájuk egy részét elnyeli, más részét pedig visszaveri az illető tárgy felületének természetétől függően. Az elnyelt „energia” egy része kémiai vagy fizikai változásokat okoz azon tárgyban, mellyel érintkezésbe kerül; egy része kisugárzik, egy része pedig vezetés útján a környező levegőbe jut. Fekete, fénytelen tárgyakon az elnyelés és sugárzás a legnagyobb, világos, fényes tárgyak jó visszaverők, de rossz elnyelők és sugárzók. Ezen utóbbi tulajdon-

\* A Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene-ben (45. 4. 1954. 331—333) és a Gordian-ban (LV. Jg. 1313. 33) megjelent közlemény.

ságok miatt a fagyaltkeverékek szárazanyagtartalmának meghatározására igen alkalmasak a mázos, fehér porceláncsészék, különösen pedig a platina, vagy nikkeltégelyek.

Az infravörös égőket egy állványsorozatra szereltük oly módon, hogy az egyes égőknek az állványsorozat alapjától való távolsága csavarok segítségével tetszőlegesen változtatható legyen [Kottász: (4)]. A túlzott felmelegedés megakadályozására célszerű az optimális távolság megállapítása. A túlzott felmelegedés ugyanis a fagyaltkeveréknél karamellizálódást idézhet elő, s így helytelen szárazanyagtartalom értéket kaphatunk. A végzett vizsgálatok szerint 250 wattos sugárzók alkalmazása esetén ezen optimális távolság mintegy 15—18 cm-nek adódott a sugárzó tükörbevonata szélétől számítva.

Ezen eljárással 8—10 cm átmérőjű platinacsészékben 10 ml fagyaltkeverék szárazanyagtartalom meghatározásához (a súlyállandóság eléréséhez) kb. 30—40 percnyi időtartam szükséges, míg a szárítószekrényben történő szárítás 5—6, esetleg 10—12 órát is igénybe vehet.

A szárítószekrényben és az infravörös sugárzókkal való szárazanyagtartalom meghatározások összehasonlító értékeit az alábbi táblázat mutatja:

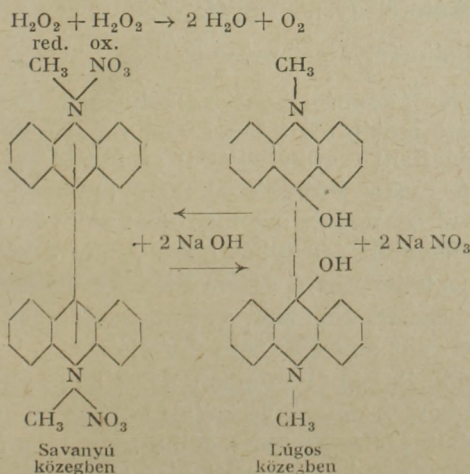
Fagyalt	Szárazanyagtartalom g/l	
	szárítószekrényben	infravörös sugárzókkal
Csokoládéfagyalt . . . . . (tejfagyalt)	365,2	362,9
Citromfagyalt . . . . . (gyümölcsfagyalt)	306,5	301,7
Cherry-Brandy fagyalt . . . . . (lkkőrfagyalt)	364,0	365,1
Narancsízű gyümölcsfagyalt . . . . . (aromás fagyalt)	350,5	352,2
Jégtejszín . . . . . (tejszínes fagyalt)	358,9	363,0
Parfait . . . . .	370,0	368,3

Fagylaltok összes savtartalmának meghatározása  
luminescens analízissel\*

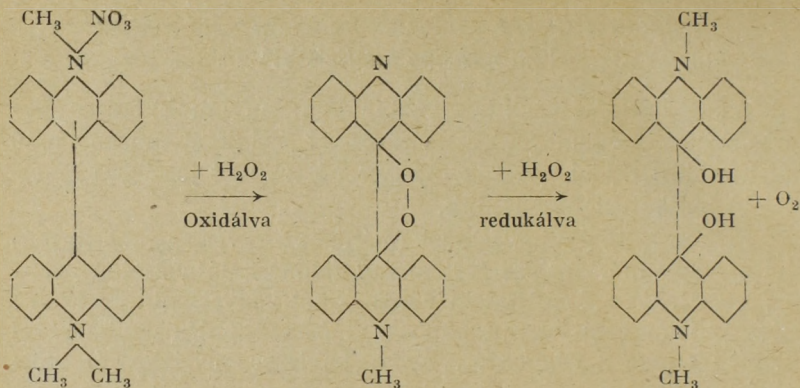
A fagylaltkeverékek (a továbbiakban: fagylaltok) összes savtartalmának meghatározása rendszerint acidimetrikusan, n/10 nátriumhidroxiddal történik. Az egyenértékpont jelzésére fenoltalein indikátort használunk.

Erősen festő gyümölcslevek (málna, meggy) vagy sok természetes, vagy mesterséges festőanyag felhasználása esetén azonban nem lehet a fenoltalein vörös színét közvetlenül érzékelni, ezért az ismeretes lakmuszpapírra való cseppentés módszerével állapítjuk meg a végpontot. Ez a módszer nehézkes és időrabló.

Vizsgálatokat végeztünk tehát a több szerző (Erdey L.) által savbázis indikátornak alkalmazott lucigenin indikátorral. A lucigenin (dimetildiacridiliumnitrat) oldata hidrogénperoxid jelenlétében lúgos közegben kemiluminescencia folytán zöld fényt bocsát ki. A fénykibocsátáshoz szükséges energiát a hidrogénperoxid bomlása szolgáltatja.



\* A Zeitschrift für Lebensmittel — Untersuchung und — Forschungban (100. 1. 1955. 54—56) és a Gordian-ban (LV. Jg. 1314. 24—25.) megjelent közlemény.



A fénykibocsátást az etilalkohol emeli; alkohol használata esetén ugyanolyan fényintenzitás eléréséhez kevesebb indikátorra van szükség.

A lucigenin használatának előnyei:

1. katalizátor nélkül használható;
2. az indikátorelegy nem pufferol;
3. az indikátorfolyamat reverzibilis.

Az indikátor átcsapási pontja alkohol nélkül pH 9-nél, alkohol használata esetén pH 8,5-nél van, vagyis ezen pH-értékek körül kezd világítani (lumineszkálni) az indikátor (fenoltaleinnel analog). A lúgkoncentrációval nő a lumineszcencia. Túlsok hidrogénperoxid használata azonban nem előnyös, mert a stabilizátorként felhasznált sav hibát okoz. A híg peroxidoldat lúgfogyasztása meghatározható és korrekcióba vehető.

A meghatározást festékek, valamint oldatban levő kisebb mennyiségű extrakt anyagok nem zavarják.

Fagylaltvizsgálatoknál azonban nagy mennyiségű szénhidrát (cukor), fehérjék és zsírok is jelen lehetnek (melyek pl. a gyümölcsfagylaltgyártás esetén a felhasznált tejből, vagy tojásfehérjéből származnak). A végzett vizsgálatok szerint (melyeknek eredményeit az alábbi táblázat mutatja) megállapítható, hogy a lucigenin indikátor a fenti anyagok (zsírok, fehérjék, szénhidrátok) jelenlétében is megfelelő eredményeket ad.

A fagylalt (fagylaltkeverék)	Fogyasztás n/10 NaOH ml		Összes savtartalom borkósavban kifejezve g/l	
	csepp- analízissel	lucigenin indiká- torral	csepp- analízissel	lucigenin indikátor- ral
Meggyfagylalt, 20 ml .....	9,00	9,08	3,38	3,41
Málnafagylalt*, 20 ml .....	8,50	8,60	3,19	3,23
Eperfagylalt**, 20 ml .....	7,52	7,69	2,82	2,88

\* 2 db /1 tojásfehérje felhasználásával készült.

\*\* 1 dl tejszín (30% zsírtartalommal) és 9 dl víz felhasználásával készült

Számos vizsgálat alapján a lucigenin indikátorral és a fenoltalein indikátorral való titrálás közötti eltérés  $\pm 0,03-0,02$  százalék között változott.

A fenti vizsgálatokat az alábbi módon végeztük:

A vizsgálandó fagylaltból 20 ml-t széles kifolyónyílású pipettával 200 ml-es szélesszájú Erlenmeyer-lombikba mérünk. Mintegy 50—60 ml kiforralt és lehűtött desztillált vizet, 5 ml 3 százalékos hidrogénperoxid oldatot, 10 ml 96 százalékos alkoholt és 3—4 ml 0,05 százalékos lucigeninoldatot (vizes oldat) adunk hozzá. A titrálást sötétben végezzük n/10 nátriumhidroxidoldattal. A lumineszcencia jelensége az ekvivalencia pontban egy csepp mérőoldat hozzáadásakor jelentkezik.

Ugyancsak végrehajthatjuk a meghatározást visszatitrálás módszerével, mikoris a mérőoldat (n/10 sav) egy cseppjétől a lumineszcencia jelensége megszűnik.

A hidrogénperoxidoldat (3 százalékos) lúgfogyasztását (vak-próba) meghatározhatjuk és korrekcióba vehetjük.

Az alkoholra vonatkozó korrekció n/10, ill. n. oldatokkal való titráláskor elhanyagolható.

#### ÖSSZEFOGLALÁS:

Aromás fagylaltok zamatosítókéességét (zamatintenzitását) egy célserűen kiválasztott standard-sorozattal határozhatjuk meg.

Fagylaltok szárazanyagtartalmának meghatározására igen alkalmasak az infravörös sugarak. Az infravörös sugárzók használata a vizsgálatoknál nagy időmegtakarítást jelent.

Fagylaltok összes savtartalmának meghatározására igen alkalmas indikátor a lucigenin (dimetildiacidiliumnitrát). A titrálást sötétben végezzük n/10 nátriumhidroxid oldattal. A meghatározást szénhidrátok, zsírok, fehérjék esetleges jelenléte nem zavarja.



Ароматизационная способность (ароматная интенсивность) ароматических мороженных можно определить целесообразно выбранной стандартной серией. Инфракрасные лучи являются весьма пригодными для определения сухого материала, содержащегося в мороженом. Использование инфракрасных излучателей способствует большой экономии времени. Для определения общей кислотности мороженных весьма удобным индикатором является лугигенин. Титрование производится к 0,1 n раствором едкого натрия, в темноте. Анализ не усложняется в случайном присутствии углеводов, белков и жирей.

*J. Kottász: Neue Methoden und Vorrichtungen zur Untersuchung der Gefrorenen.*

Die Aromatisierungsfähigkeit (Aromaintensität) der Gefrorenen kann durch eine zweckmässig ausgewählte Standard-Serie bestimmt werden. Zur Bestimmung der Trockensubstanz des Gefrorenen sind die infraroten Strahlen sehr geeignet. Die Anwendung von infraroten Strahlen bedeutet eine grosse Zeitersparnis. Zur Bestimmung des Gesamt säuregehaltes der Gefrorenen ist Lucigenin ein sehr geeigneter Indikator. Die Titrierung soll man mit n/10 NaOH-Lösung im Dunkeln vornehmen. Die Bestimmung wird auch in der eventuellen Anwesenheit von Kohlehydraten, Eiweissen und Fetten nicht gestört.

IRODALOM:

- (1) Kottász: Deutsche Obst-, Gemüse-, Zucker-, Süßwaren Zeitschrift 5. Jg. 9.250, 1953.
- (2) MNOSZ 20.629 „Arómás fagyalt”.
- (3) Kottász: Élelmezési Ipar, VII. évf. 11. sz. 1953.
- (4) Kottász: Élelmiszervizsgálati közlemények I. 1955. 81.

\*\*\* A szerzőnek hasonló cím alatt, az Élelmezési Iparban megjelent közleményeinek (I., II. és III. rész) tartalma:

I. rész. Élelmezési Ipar V. évf. 3. 88—92. o. 1951.

Citromfagyaltok hamisításának kiderítése és bizonyítása új elbírálás alapján.

Likórfagyaltok hamisítása.

A kókuszfagyalt hamisításának bizonyítása.

Tejfagyaltok konzerválása.

Készülék a Röse—Gottlieb-módszerrel történő zsírtartalom meghatározásoknál az oldószer visszanyerésére.

Új készülék a fagyaltok fagyasztásával kapcsolatos térfogatnövekedés ellenőrzésére.

II. rész. Élelmezési Ipar VI. évf. 6. 164—170. o. 1952.

Csokoládéfagylaltok hamisításának bizonyítása keményítőtartalom meghatározással.

Likőrfagylaltok alkoholtartalmának meghatározása.

Refraktometrikus fagylaltvizsgálatok.

Narancsfagylaltok elbírálása sajtartalom alapján.

Borkósav kimutatása citromfagylaltokban.

III. rész. Élelmezési ipar VII. évf. 11. 343—346. o. 1953.

Gyümölcsfagylaltok szárazanyagtartalmának meghatározása refraktométerrel.

Parfait-k szárazanyag- és zsirtartalmának meghatározása.

Fagylaltpor vizsgálatok.

(Szerk.)