

Egyes élelmiszerek zsírtartalmának meghatározására szolgáló gyors eljárások vizsgálata II.

Turbidimetriás zsírmeghatározás alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata tejipari termékekben

LÁSZTITY RADOMIR – BÉKÉS FERENC – ZSIGMOND ATTILA
– SMIED ISTVÁN – MERÉSZ PÉTER

Budapesti Műszaki Egyetem

Érkezett: 1981. december 2.

Bevezetés

Az elmúlt 10–15 évben a tej és tejtermékek gyors és pontos analizésének megoldása a világ valamennyi számottevő tejtermelő országában az érdeklődés homlokterébe került. A termelői tej minőségi mutatók alapján történő felvásárlása, az egyre modernebb, automatizált, gyakran számítógéppel vezérelt tejipari technológiai vonalak szigorú alapanyag-összetéti paraméterigénye és végül a termékekkel szemben támasztott egyre igényesebb minőségi követelmények egyértelműen megkövetelték a nagy mintaszámmal dolgozó, megfelelő pontosságú és kis munkaterhelésű tejanalitikai eljárások és célműszerek kidolgozását.

Amint arra előző közleményünkben (1) is részletesen kitértünk, a tej és tejtermékek zsírtartalmának elemzésére igen elterjedten használják a turbidimetriás elvű elemzőket. Műszertechnikai tekintetben ezek vagy általános rendeltetésű elemzőkészülékek (Technicon Autoanalyser, Contiflo stb.), vagy speciális tejipari célműszerek (MILKO TESTER műszercsalád, Foss-Electric stb). A turbidimetriás meghatározási elv azonban sikeresen alkalmazható szerényen felszerelt laboratóriumokban, manuális mérésnél is, sőt saját korábbi vizsgálataink során (2) olyan tejvizsgálati módszert is kifejlesztettünk, amely termelőhelyi körülmények között is használható tej objektív átvételére.

Kísérleti munkánk során azt kívántuk megvizsgálni, milyen anyagokra lehetséges adaptálni a tejszír-meghatározás turbidimetriás módszerét. Bázismódszernek *Nakai* és *Chi* által kidolgozott (3) eljárást tekintettük. Ennél a módszernél a tejet 96%-os ecetsavval feloldják, majd karbamid és imidazol tartalmú oldattal hígítva a zsír kicsapódik. A fellépő turbiditás arányos a zsír koncentrációjával. A munka során az eredeti receptúrában több változtatást eszközöltünk, a vizsgált termékek egyes zavaró komponenseinek kiküszöbölése céljából.

* A cikksorozat I. része ÉVIKE 27, 113. oldalán jelent meg. (Szerk.)

Vizsgálati anyagok és módszerek

Vizsgálati anyagok

Vizsgálatainkhoz 4 termékcsoporthoz választottunk:

1. Tej és tejporkészítmények
 - a) fogyasztói tej
 - b) étkezési tejpor
 - c) Robébi A gyermektápszer
 2. Reggeli italok
 - a) tejeskakaó
 - b) csokoládétej
 - c) kávétej
 3. Savanyú tejkészítmények
 - a) joghurt
 - b) kefir
 - c) tejföl
 4. Joghurtalapú készítmények
 - a) epres
 - b) málnás
 - c) őszibarackos
 - d) citromos
 - e) epres
- } gyümölcsjoghurt
} joghurthab

Az elemezni kívánt mintákat a kereskedelemből szereztük be, úgyszintén a zsírtartalom növelésére használt habtejszint.

Vizsgálati módszerek

Minta-előkészítés

A tej és a reggeliitalok esetében speciális minta-előkészítést nem alkalmaztunk. A tejporthoz és a tápszerhez előírt mennyiségű langyos vízzel diszpergáltuk, majd feloldás után a pontos térfogatot mérőlombikban beállítottuk. A savanyútej-készítményeket elemzés előtt az alább ismertetendő hígítószerrel 1:1 tömegarányban forgóképes laboratóriumi homogenizátorban kevertettük, így módon lehetővé vált a térfogatszertinti bemérés.

Az alkalmazott hígítószer az alábbiak voltak:

- a) desztillált víz
- b) 0,5%-os cetil-trimetilammónium-bromid-oldat
- c) 0,5%-os Brij-oldat
- d) 0,5%-os SDS (Na-dodecilsulfát)-oldat
- e) 0,5%-os Triton-X-100 oldat

Minden mintából 4–6 tagú hígítási sort készítettünk, desztillált vízzel, ill. étkezési tejszínnel állítva be a zsírtartalmat. Mintavétel előtt a mintákat áttöltéssel homogenizáltuk.

A minta feldolgozása

Csiszolatos kémcsőbe 10 cm³ 96%-os ecetsavat adagoltunk, majd 0,1 cm³ vizsgálóoldatot, a kémcső tartalmát összeráztuk.

Az alkalmazott ecetsav koncentrációja kritikus, akár túl tömény, akár túl híg, zavaros oldatot kapunk. A tökéletes oldóképességről előkísérletekkel meg kell

győződni, ellenkező esetben vízzel, vagy ecetsavanhidriddel való keveréssel lehet beállítani az optimális koncentrációt. Az ecetsav megfelelő oldó hatása legkényelmesebben az oldat spektrumának felvételével követhető, ha a 360–400 nm tartományban az elnyelés elhanyagolható, a minta feloldódása tökéletesnek tekinthető. Új tétel ecetsav alkalmazása esetén a koncentrációbeállítást újra el kell végezni. A kapott tiszta oldathoz 5 cm³ hígító reagenst adagoltunk (összetétele: 200 g karbamid, 2 g imidazol (1). majd a kialakuló zavarosodást fotometrálunk. A turbiditás hullámhossz- ill. időfüggését Specord UV–VIS (Carl Zeiss Jena) spektro-fotométerrel vizsgáltuk, a látható tartományban (33 000–13 000 cm⁻¹). A rutinjellegű meghatározásoknál Spektromom 402 típusú spektrofotométert használtunk, 400 ill. 430 nm-es szűrővel.

Joghurthabok esetén a vizsgálat annyiban módosult, hogy az ecetsavas beoldást követően 5 perc ülepedés után a kémcsőből 5 cm³-nyi tiszta felülúszót vettünk ki, és ehhez 2,5 cm³-nyi karbamid-imidazol reagenst adtunk.

A hígítási sorok minden tagjából 3–3 párhuzamos mérést végeztünk.

Butirometriás zsírmeghatározás

Referencia vizsgálatként a szabványos (4) butirometriás meghatározási eljárást használtuk.

Az élelmiszer-színezékek zavaró hatásának vizsgálata

Savsárga (C. L.: 13015), eritrozín (C. L.: 45430), valamint indigokarmin (C. L.: 73015) bekeverésével kereskedelmi joghurtmintákat a gyümölcs és habszármazékkal azonos árnyalatúra színeztünk, majd 430 nm-en négy hígításhoz összehasonlítottuk a cetil-trimetilammónium-bromidos előkezeléssel előállított oldatok turbiditáit.

Eredmények és értékelések

Az alkalmazott detergensek hatásának vizsgálata

A detergensek alkalmazására a minta-előkészítésnél azért volt szükség, mert a savanyú tejkészítmények esetében a minták a homogenizálás ellenére is már viszonylag gyorsan felfölzödést mutatnak, a víztől elválik a fehérje-gélfázis.

A hígított minták stabilitásával kapcsolatban az mondható el, hogy a detergenseket tartalmazó minták – függetlenül a detergens fajtától – szignifikánsan tartósabbnak mutatkoztak a desztillált vízzel hígított mintákhoz viszonyítva.

Joghurthabok esetén – a mérés során – az állagstabilizáló ágensként alkalmazott karragén nagyfelületű csapadék formájában válik ki az ecetsavas oldás hatására. Ezt az effektust egyik detergens alkalmazásával sem tudtuk ellensúlyozni, abban az értelemben, hogy a kicsapódás nem volt megszüntethető sem a detergensváltással, sem a detergenskoncentráció növelésével. Ezzel szemben a kicsapódott stabilizátor ülepedése detergensek jelenlétében sokkal gyorsabb – vizsgálataink szerint 5 perc várakozás után, az ecetsavas oldat alján oly mértékben tömörül az üledék, hogy a szupernatánsból – a csapadék felzavarása nélkül – könnyen vehető 5 cm³-nyi minta. Ugyanazt a desztillált vízzel hígított minták esetén legfeljebb 15–20 perc után végezhetjük el.

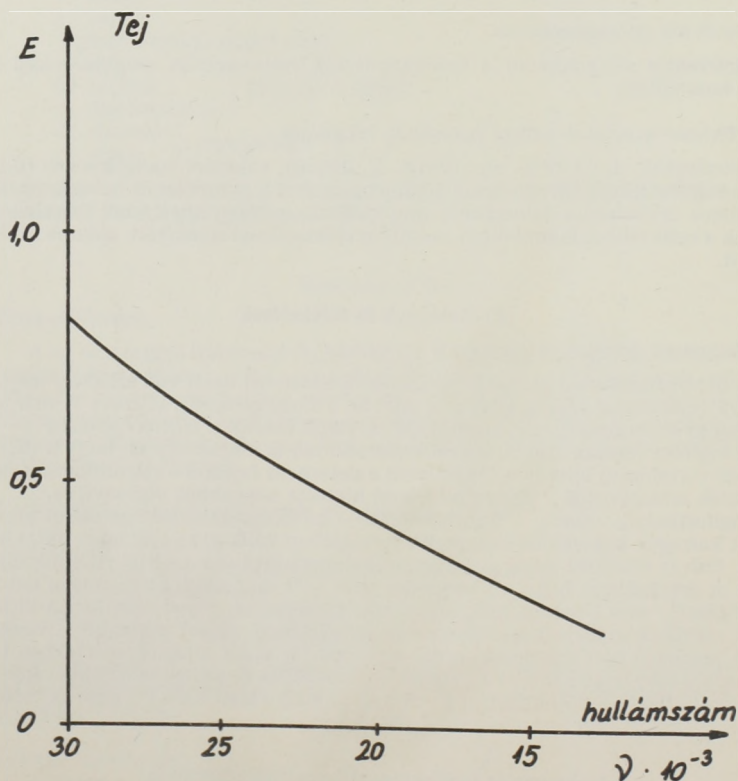
A fényelnyelés hullámhosszfüggésének vizsgálata

Méréseink szerint az ecetsavval feloldott és a hígító reagens hozzáadása után kicsapódott zsír fényelnyelésének nincs maximuma a spektrum látható tartományában, a fényelnyelés a hullámhossz csökkenésével nő. Az ecetsavban feloldott

minta elnyelése elhanyagolható. A turbiditás hullámhosszfüggését példaképpen az 1. ábrán mutatjuk be.

A detergensok adagolásának hatására a spektrum-anyagfajától függően is megváltozik. A 2. és 3. ábrából jól látható azonban, hogy a különbségek csak a kis hullámhosszak tartományában jelentősek, és kb 400 nm után a spektrumok egybeesnek.

A reggeli italokat magába foglaló mintacsoport esetében a minták nem oldódtak fel maradéktalanul az ecetsav hatására, sárgásbarna turbiditást tapasztaltunk. A hígító reagens hozzáadása után a spektrum megváltozása azt jelzi, hogy a feloldódott zsír kicsapódik. Mivel azonban a mérhető turbiditásnak csak egy része származik a minta zsírtartalmából, a spektrumok vizsgálata arra utal, hogy a reg-



1. ábra

Turbidimetriás méréshez előkészített tejminta spektruma

2. ábra

Joghurt minták extinkció-hullámhossz görbéi

E
(extinkció)

1,0

30

20

10

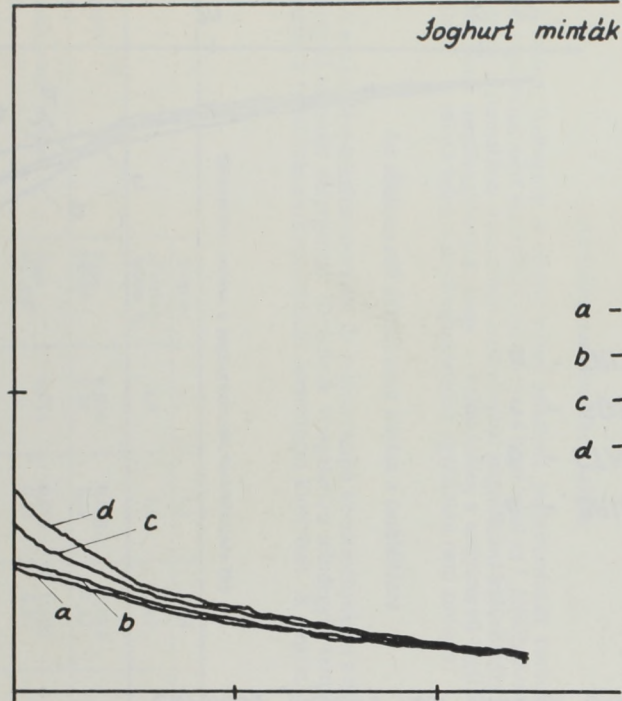
Hullámszám (10^{-3})

a - BRIJ

b - CTAB

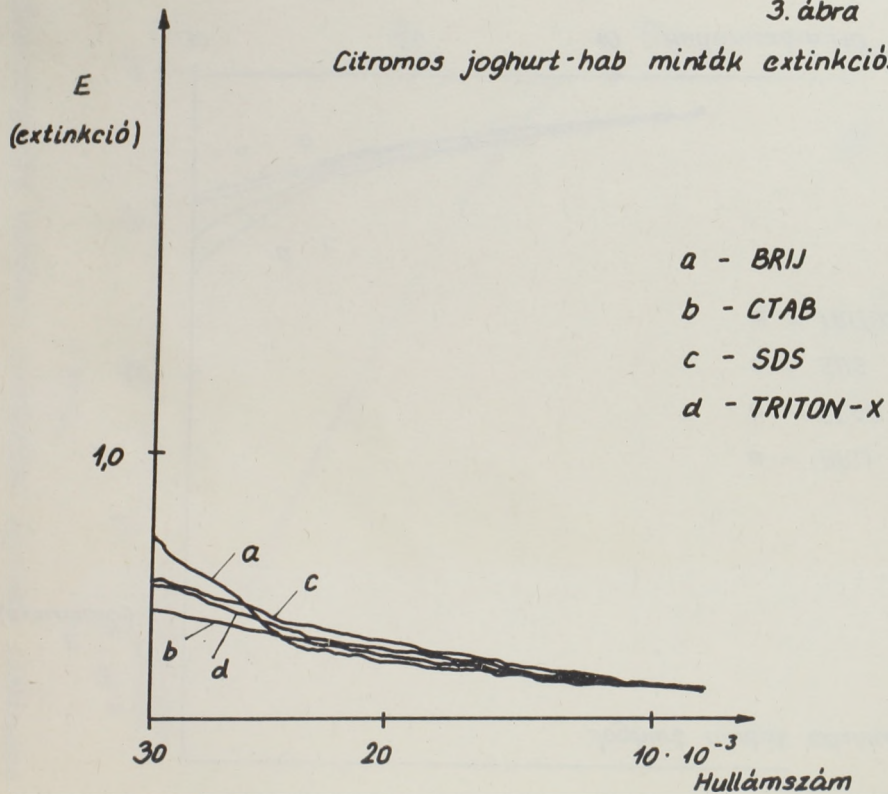
c - SDS

d - TRITON-X



3. ábra

Citromos joghurt-hab minták extinkciós hullámhossz görbéi



geli italok esetében a módszer változatlan formában nem használható, annak ellenére, hogy a turbiditás a zsír százalékának függvényében itt is formálisan egyenest mutat (l. később).

A fényelnyelés időfüggésének vizsgálata

A fényelnyelés időfüggését vizsgálva a következőket tapasztaltuk: Tej és tejpor, valamint a savanyútej-készítmények esetében a maximális turbiditás kialakulásához 25 – 30 percnél kell eltelnie. A fényelnyelés 90 – 95%-a már a hígító reagens hozzáadása utáni első 5 percben kialakul, és az elnyelés ezután csak nagyon lassan változik. A módszer esetleges automatizálásakor emiatt a 30 perc várakozási idő betartására nincs feltétlenül szükség. Ügyelni kell azonban arra, hogy a keveréskor keletkező buborékok eltávozásához kellő idő álljon rendelkezésre.

Csokoládétej és kávétej minták esetében a maximális turbiditás már 5 perc állás után kialakult. Ez feltehetőleg arra vezethető vissza, hogy ezeknek a termékeknek a gyártásakor a tejszó felületaktív anyagokat is adagolnak. Fentiek figyelembevételével a rutinszerű méréseknél a hígító reagens adagolása után 30 perc várakozási időt tartottunk be.

Az élelmiszerszínezékek hatása

A málna, őszibarack és citrom színre színezett joghurtminták turbiditása az eredeti joghurtnál mért értékekkel összevetve, 4 hígításnál az 1. táblázatban látható. Az adatok matematikai statisztikai értékelésénél szignifikáns különbséget nem találtunk, tehát megállapíthatjuk, hogy – valószínűleg a nagymérvű hígítás következtében – a minta színe a zsírmeghatározást egyáltalán nem zavarja.

Az alkalmazott detergensek hatása a turbidításra

A savanyútej-készítményeknél, ill. joghurtalapú készítményeknél a minta-előkészítésnél használt detergensek hatásának vizsgálatára mindegyik terméknel elvégeztük a turbiditás-zsírkoncentráció összefüggés kimérését. A nagyszámú adat

1. táblázat

Színezékek hatása a joghurtminták turbidítására (E)

	Hígítás	–	1:1	1:3	1:7
	Zsír-tartalom %	2,0	1,0	0,5	0,25
Joghurt	E_{430} $SE \cdot 10^3$	0,074 0,57	0,038 1,15	0,018 1,52	0,009 0,57
„málna színű” joghurt	E_{430} $SE \cdot 10^3$	0,074	0,038 0,57	0,020 0,57	0,010 1,15
„őszibarack színű” joghurt	E_{430} $SE \cdot 10^3$	0,075 1,15	0,037 0,57	0,019 1,17	0,010 1,17
„citrom színű” joghurt	E_{430} $SE \cdot 10^3$	0,074 0,57	0,037 0,57	0,020 0,57	0,011 1,17
Minden mintára	E_{430} $SE \cdot 10^3$	0,074 0,65	0,037 0,67	0,019 1,37	0,010 1,47

Különböző detergenssekkel előkezelt joghurtminták vizsgálata

Névl. zsirtartalom %	Hígítószer									
	deszt. víz		Brij		C TAB		SS		TRITON	
	B ₄₃₀	S _E · 10 ³	E ₄₃₀	S _E · 10 ³	E ₄₃₀	S _E · 10 ³	E ₄₃₀	S _E · 10 ³	E ₄₃₀	S _E · 10 ³
0,5	0,012	3	0,013	0,57	0,018	1,15	0,016	3,46	0,017	2,0
0,7	0,018	1,73	0,020	2,0	0,030	0,57	0,019	2,08	0,024	1,0
1,0	0,035	1,73	0,030	2,0	0,040	0,57	0,035	1,15	0,042	2,57
1,75	0,050	1,73	0,058	1,52	0,068	1,0	0,072	1,52	0,057	2,0
2,0	0,060	1,52	0,068	1,0	0,082	0,57	0,074	3,0	0,069	1,52
3,1	0,101	1,15	0,103	2,6	0,130	2,0	0,114	1,52	0,118	2,0
3,5	0,118	1,99	0,123	2,6	0,148	6,0	0,134	1,15	0,138	2,0
A regressziós egyenes iránytang. korrelác. koeffic.	- 0,00539		- 0,00524		- 0,00719		- 0,00418		- 0,00555	
	0,0344		0,0369		0,0442		0,0393		0,0396	
	0,996		0,999		0,996		0,997		0,994	

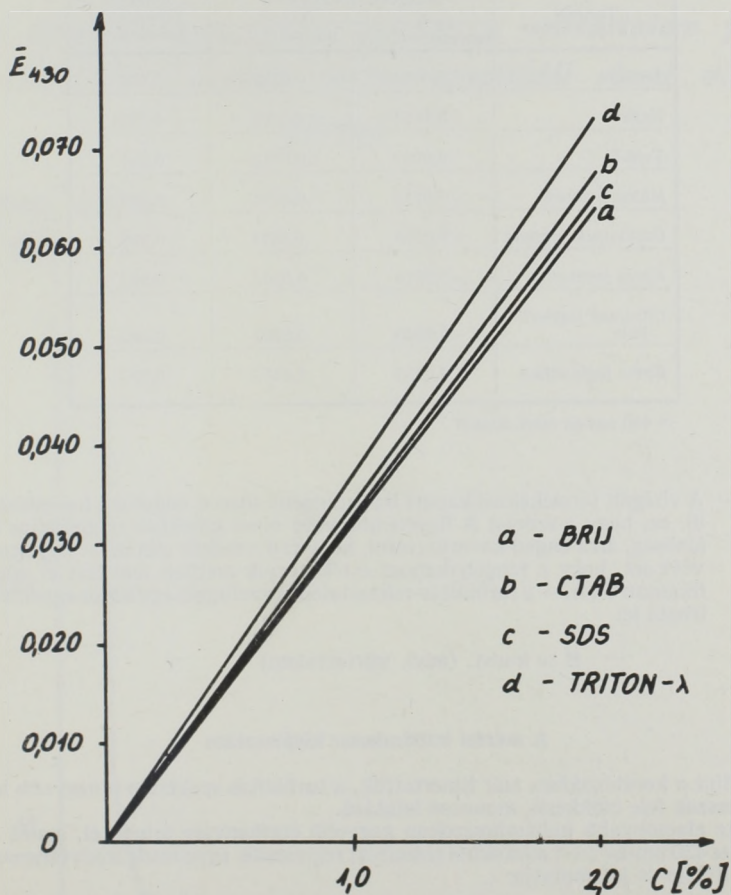
közül példaképpen a 2. táblázatban, ill. a 4. ábrán bemutatjuk a joghurt, ill. a citromos joghurthab esetén kapott eredményeket.

A kapott adatsorok statisztikai feldolgozásának eredményei alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- Valamennyi vizsgált esetben, tehát terméktől és alkalmazott detergenstől függetlenül, a zsirtartalom és a turbiditás között igen szoros korrelációt találtunk. A korrelációs együtthatók 0,984 és 0,999 között mozogtak.
- Minden vizsgált esetben a regressziós egyenes tengelymetszet paramétere – a Student-féle próba szerint – nem különbözik szignifikánsan a nullától.
- Az iránytangensre kapott adatok alapján a következő megállapításokat tehetjük.
- Azonos termék esetén a különböző detergenssek mellett kapott adatok között nincs szignifikáns különbség. Így lehetőség kínálkozott az azonos termékek vizsgálatából származó valamennyi adatpárt együttesen kezelve kiszámítani a regressziós paramétereket.

Citromos joghurthabminták turbiditás-koncentráció összefüggése

a - BRIJ	$E = 0,00221 + 0,035 c$	$r = 0,990$
b - CTAB	$E = -0,00257 + 0,0319 c$	$r = 0,999$
c - SDS	$E = -0,00284 + 0,0373 c$	$r = 0,990$
d - TRITON X	$E = -0,00119 + 0,0371 c$	$r = 0,998$



4. ábra

Citromos joghurthab minták turbiditás-koncentráció összefüggése

Regressziós adatok
 Különböző tejtermékek zsírtartalom-turbiditás összefüggésének vizsgálatából*

Termék	A regressziós egyenes		Lineáris korrelációs koefficiens
	tengelymetszete	iránytangense	
Joghurt	- 0,00549	0,0389	0,996
Kefir	- 0,0154	0,0368	0,992
Tejfölj	0,0087	0,0372	0,991
Málna joghurt	- 0,0136	0,0374	0,003
Őszibarack joghurt	- 0,0175	0,0377	0,999
Epres joghurt	- 0,0078	0,0369	0,994
Citromos joghurt hab	- 0,0220	0,0353	0,002
Epres joghurthab	0,0156	0,0413	0,999

* 430 nm-en mért adatok

- A vizsgált termékeknel kapott iránytangens adatok nagyfokú hasonlósága, ill. az, hogy a szórást is figyelembe véve nincs közöttük szignifikáns különbség, arra enged következtetni, hogy tejtermékek esetén – figyelembe véve azt, hogy a tengelymetszet értéke egyik esetben sem tért el szignifikánsan 0-tól, – a turbiditás-zsírtartalom összefüggés egy közös egyenlettel írható le:

$$E = \text{konst. (névl. zsírtartalom)}$$

A mérési hullámhossz kiválasztása

Mint a korábbiakban már ismertettük, a turbiditás spektrum a nagyobb hullámhosszak felé csökkenő, monoton lefutású.

Az alacsonyabb hullámhosszokon nagyobb érzékenység érhető el, amint ezt a 400 és 430 nm-en mért adatokból számított regressziós egyenesek iránytangenseinek eltérése is jól mutatja:

Pl. tej esetén:

$$\begin{aligned} E_{400} &= -0,0390 + 0,0640x & r &= 0,993 \\ E_{430} &= -0,00102 + 0,0378c & r &= 0,999 \end{aligned}$$

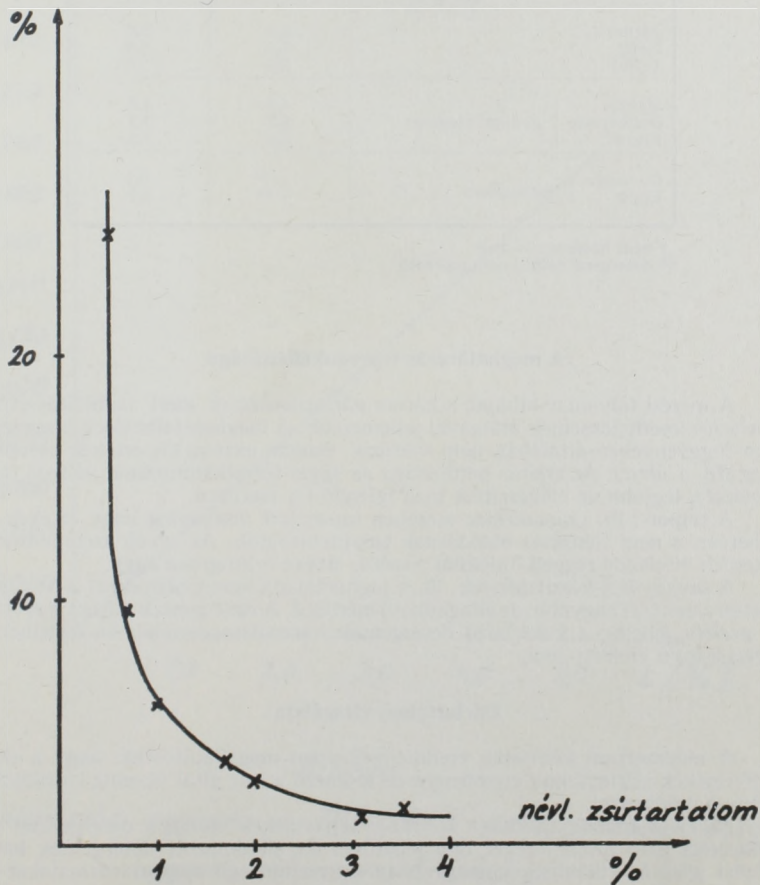
Amennyiben tehát csak tej, ill. tejporminták zsírtartalmát kívánjuk elemezni a turbidimetriás módszerrel, előnyösebb a 400 nm mérési hullámhossz alkalmazása, még ha a minták között olyanok is szerepelnek, amelyeknek előkészítésénél detergenssel való hígítás is szerepel, a 430 nm hullámhosszon történő mérés ajánlható.

Ez esetben tejszó és tejtermékekre közös kalibráló egyenes vehető fel.

5. ábra

A meghatározás relatív szórása a zsirtartalom függvényében (joghurt minta, desztillált vízzel diszpergálva)

relatív szórás



A turbidimetriás zsírmeghatározás megismételhetősége
(A meghatározás átlagos relatív szórása)

Termék	Átlagos variációs koefficiens (%)	
	detergens nélkül	detergenssel
Tej	3,8	2,2
Tejpor	9,6	— *
Tápszerpor	8,7	— *
Kakaós tej	21,2	— *
Csokoládés tej	1,9	— *
Kávés tej	14,4	— *
Joghurt	6,9	3,6
Kefir	7,8	6,6
Tejföl	8,4	5,6
Málnás } gyümölcsjoghurt	4,6	4,8
Ósziarack }	5,3	2,3
Epres }	3,9	3,8
Citromos } joghurthab	— **	6,1
Epres }	— **	4,1

* nem határoztuk meg

** detergens nélkül nem mérhető

A meghatározás reprodukálhatósága

A mérési folyamat hibáját a három párhuzamosban mért turbiditásiértékek variációs koefficienseinek átlagával jellemeztük. A megismételhetőség a zsirtartalom függvényében általában nem változik, csupán extrém kis értékek esetén nő meg (ld. 5. ábra). Az eljárás pontossága az egyes terméktípusoknál változó (ld. 4. táblázat), legjobb az előkészítést nem igénylő tej esetében.

A tejpor-, ill. a tápszeripar esetében tapasztalt viszonylag nagy értékek feltehetően a nem tökéletes oldódásnak tulajdoníthatók. Az egyéb szempontból is eltérően viselkedő reggeli italoknál a szórás értéke is kiugróan nagy.

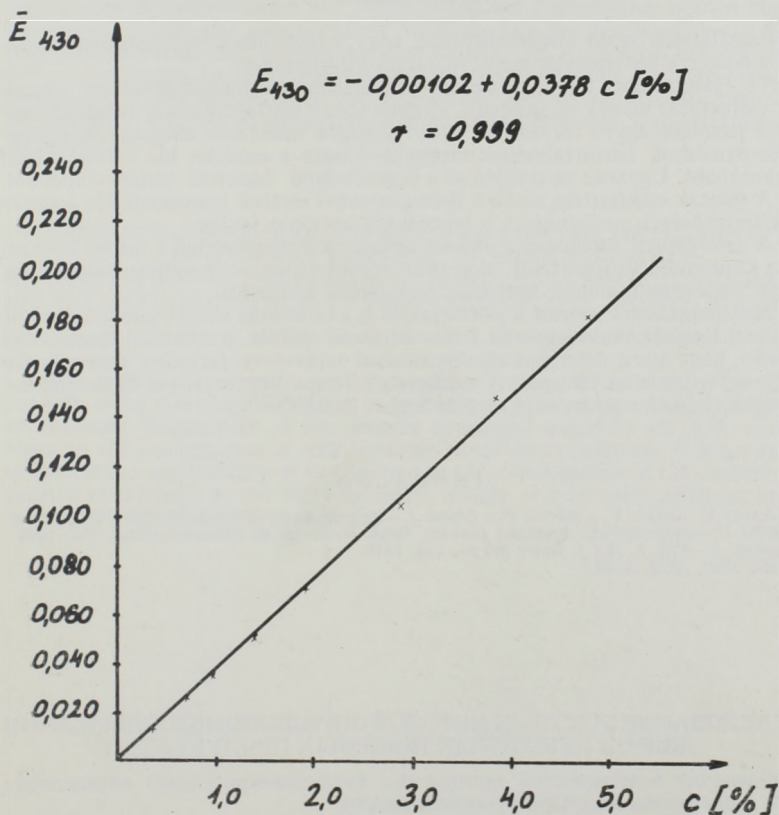
A savanyútej-készítmények, ill. a joghurtalapú készítményeknél a hiba a tej esetén a mértéknél nagyobb, de elfogadható mértékű. A detergensnek hatása a szórásra is pozitív jellegű; a különböző detergensek használata esetén nem észlelhetünk ilyen irányú eltérést sem.

Zsirtartalom vizsgálata

A módszertani kísérletek eredményeképpen megállapítottuk, hogy a tej és tejtermékek zsirtartalma eredményesen mérhető a zsír által okozott turbiditáson alapuló módszerrel.

Az előkísérletek tanúsága szerint a tejtermékek esetén a detergenssel való előkezelés jobb mérhetőséget tesz lehetővé. Az alkalmazott detergensnek hatása között jelentős különbséget nem találtunk, rutinjellegű meghatározásainkat *Triton-X-100* detergens 0,5%-os oldatának alkalmazásával végeztük.

A tejszín és a tejtermékekre a 430 nm-en mért turbiditásértékek meghatározásával 0–6% zsírtartalom között az előzőekben indokolt módon közös kalibrációs görbét lehet felvenni. A tej-víz-tejszín keverékekkel (Triton X detergens alkalmazásával) felvett közös kalibráló egyenes a 6. ábrán látható. Tekintve, hogy a tengelymetszet nem tér el itt sem szignifikánsan a 0-tól, a zsírtartalom és a mért turbiditás között egyenes arányosság áll fenn.



6. ábra

Kalibrációs egyenes a TRITON-X detergenssel végzett gyors-zsírmeghatározáshoz

Az ily módon kifejlesztett módszerrel több kereskedelemből beszerzett minta analizisét végeztük el, kontrollként a butirometriás eljárást alkalmazva.

A kísérletek tanúsága szerint a fotometriás elvű gyors zsírmeghatározás a vizsgált koncentrációtartományban a referencia vizsgálatként használt butirométeres eljárással összehasonlítva gyakorlatilag azonos eredményt ad, a két módszer közötti eltérés egy esetben sem haladta meg az 5%-ot.

Következtetések

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a turbidimetriástejzsír-meghatározási módszer a tejtermékek széles skálájára kiterjeszhető.

Tej, visszaoldott tejpor és tápszer zsírtartalmának meghatározására a módszer változtatás nélkül adaptálható. Reggeli ételek zsírtartalmának meghatározására a jelenlévő egyéb turbiditást okozó anyagok miatt nem alkalmas. Savanyútej-készítmények zsírtartalmának meghatározására a módszer kis változtatással alkalmazható. Ugyanez mondható el a joghurtalapú édesített termékcsoportról.

A minták előkészítése során a detergensekkel történő homogenizálás a mérés kivitelezhetőségét megkönnyíti, a reprodukálhatóságot javítja.

A detergens alkalmazása viszont ugyanakkor megköveteli a mérési hullámhossz kismértékű változtatását. Méréseink szerint a minta-előkészítésnél bármilyen típusú detergens (anionos, kationos, nem-ionos) megfelelő.

Megállapításaink szerint a zsírtartalom és a turbiditás között minden vizsgált mintánál lineáris összefüggés áll fenn. A mérési adatok statisztikai elemzéséből kiderült, hogy adott detergens alkalmazásával valamennyi termékre azonos kalibrációs egyenest lehet felvenni. A módszer eltérése a hagyományos butirométeres eljáráshoz képest nem haladja meg az 5%-ot (relatív).

I R O D A L O M

- (1) Lásztity R. – Békés F. – Merész P. – Smied J. – Zsigmond A.: ÉVKE 27, 113, 1981.
- (2) Békés F. – Zsigmond A.: Kutatási jelentés. BME Biokémia és Élelmiszertechn. Tsz. 1976.
- (3) Nakai, S. – Chi, L. A.: J. Dairy Sci 53, 276, 1970.
- (4) MSZ 3703, 3722, 3726.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЫСТРЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ, II

Исследование возможностей применения турбидиметрического определения жира в продуктах молочной промышленности

Ластить, Р., Бэкш, Ф., Жигмонд, А., Шмид, И. и Мерэс, П.

Авторы приводят результаты многочисленных исследовательских работ касающихся турбидиметрических методов быстрого определения жира. Первоначально на молоке разработанный метод основывающийся на осаждении молочного жира в регулированных условиях в результате внесения соответствующих модификаций, расширили его применение на испытание содержание жира в продуктах молочной промышленности, в первой очереди на кислые молочные продукты и подслащенные изделия йогуртной основы.

UNTERSUCHUNG DER SCHNELLVERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DES
FETTGEHALTES EINIGER LEBENSMITTEL. II.
UNTERSUCHUNG DER ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DER TURBIDI-
METRISCHEN FETTBESTIMMUNG IN DEN PRODUKTEN DER MILCH-
INDUSTRIE

R. Lásztity, F. Békés, A. Zsigmond, I. Smied und P. Merész

Die Ergebnisse einer mehrjährigen Forschungsarbeit über die auf Turbidimetrie begründeten Schnellverfahren zur Bestimmung des Fettgehaltes werden zusammengefasst. Durch eine entsprechende Modifizierung des ursprünglich zur Milch entwickelten Verfahrens, welches auf eine Fällung des Milchfettes unter kontrollierten Umständen fusste, war es möglich die Anwendbarkeit des Verfahrens zur Untersuchung des Fettgehaltes von zahlreichen Produkten der Milchindustrie, hauptsächlich von sauren Milchprodukten und von versüßten Yoghurtpräparaten auszuweitern.

INVESTIGATION OF THE QUICK METHODS FOR THE DETERMINATION
OF THE FAT CONTENT OF SOME FOODS II.
INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF THE USE OF TURBIDIMET-
RIC FAT DETERMINATIONS IN PRODUCTS OF THE DAIRY INDUSTRY

R. Lásztity, F. Békés, A. Zsigmond, I. Smied and P. Merész

The results of researches carried out for several years concerning the quick methods of fat determination based on turbidimetry are summarized. On applying an adequate modification of the procedure developed originally for milk analysis based on the precipitation of milk fat under controlled conditions, it was possible to extend the applicability of the method to the investigation of the content of a number of products of the dairy industry, mainly of acid dairy products and of sweetened yoghurt-base preparations.

ÉVIKE

*„Ma-
ga-
zin”*



1983-tól