

# Egyszerű polarimetriás módszer glükóz meghatározására dzsemekben és gyümölcszörpökben\*

M. A. HUSSEIN, A. S. HAMADA és A. A. EI-BADAWI

Food Technology Department University of Mansoura, Egypt

Érkezett: 1975. október 1.

## Bevezetés

A dzsemek és gyümölcszörpök tartósításánál a vízelvonás, a savasság és az enyhe hőkezelés együttes hatása játszik szerepet. Gyümölcszörpök esetében konzerválószeres adagolása is szokásos. A dzsemekbe és zörpökbe adagolt szacharóz nemcsak a nagy szárazanyagtartalmat biztosítja, hanem kellemes ízt és nagy kalorikus értéket kölcsönöz a terméknek (2). Egyes esetekben glükózt is adagolnak a szacharóz kristályosodásának gátlására, a költségek csökkentése és (vagy a szacharóz hamisítása céljából) (2).

Ezért nagy fontosságú olyan egyszerű módszer kidolgozása, amelynek segítségével a nagy cukortartalmú anyagokban a glükóz mennyisége meghatározható. *Maussa Rizk* (4) a cukorkoncentrátumokban lévő glükóz meghatározására módszert dolgozott ki, amely a fruktóz arányának csökkenésén alapul, utóbbit a Fischer-féle ketóz meghatározással méri.

Jelen tanulmányunkban a vizsgálataink során kidolgozott polarimetriás módszert ismertetjük.

## Vizsgálati anyagok és módszerek

A polarimetriás méréseket 20 °C-on végeztük, Zeiss polariméterrel, nátrium lámpával, 20 cm-es csövekben. A kísérletek során két-két párhuzamos meghatározást végeztünk.

## A glükóz:fruktóz arány és a forgatás közötti összefüggés

A *Honig* (3) által közölt adatokat használtuk a különböző koncentrációjú s különböző glükóz:fruktóz arányú oldatok forgatóképességének számításakor.

## Glükóz-invertcukor oldatok

Glükóz és szacharóz 0:100 és 100:0 arányok közötti keverékeiből oldatokat készítettünk. (Ezek koncentrációja 25–30% között volt, pontos beállítás nem szükséges.) Az oldatokból 50 cm<sup>3</sup>-t 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba pipettáztunk, 70 cm<sup>3</sup>-re hígítottuk desztillált vízzel, majd a lombikokat 70°-os vízfürdőbe helyeztük.

Amikor az oldatok hőmérséklete 65°-ra emelkedett, 10 cm<sup>3</sup> cc.sósavat adtunk a mintákhoz. Elkeverés után 30 percig állni hagytuk, majd azonnal 20°-ra

\* Szerzők tanulmányaikat a Budapesti Műszaki Egyetemen végezték (Szerk.).

hűtöttük, jelig feltöltöttük és szűrtük (1, 5). A szűrt oldatok szárazanyagtartalmát Abbé f. refraktorméterrel határoztuk meg, majd desztillált vizes hígításai 6 ill. 10%-ra állítottuk be.

A minták forgatóképességét ezután ötször lemértük és az átlagot kiszámítottuk (5). Az eljárást cukrot nem tartalmazó oldatokkal is elvégeztük, ezek forgatóképességét levontuk a fenti értékből.

### *Dzsemek és szörpök készítése*

A szokásos módszerekkel sárgabarack és sárgarépa dzsemet, illetve mangó-és narancsszörpöt készítettünk, a szacharóz egy részét azonos mennyiségű glükózzal pótolva. A termékek glükóz:szacharóz aránya 0:100 és 100:0 értékek között változott. A teljes oldható szárazanyagot a dzsemek esetében 68%-ra, a szörpök esetében 65%-ra állítottuk be.

### *A dzsemek és szörpök vizsgálata*

A termékekből 100 g-t 500 cm<sup>3</sup>-es főzőpohárba mértünk. 200 cm<sup>3</sup> desztillált vizet adtunk hozzá és jól elkevertük. Derítés céljából dzsemek esetében 15 g semleges ólomacetátot adagoltunk 150 cm<sup>3</sup>-enként majd szűrtük. A szörpök esetében adagolt ólomacetát mennyiség csak 3 g/150 cm<sup>3</sup> volt (5).

A derített oldatok sósavas hidrolízise, az oldható szárazanyagtartalom beállítása ill. a forgatás mérése a korábban leírt módon történt.

### **Vizsgálati eredmények és értékelésük**

#### *A glükóz:fruktóz arány és a forgatóképesség összefüggése*

A cukorkeverék oldatának elméleti forgatóképességét 50:50 glükóz:fruktóz aránytól 100:0 arányig, 5–11% koncentrációtartományban számítottuk, és az 1. ábrán mutatjuk be. A glükóz:fruktóz arány növekedésével nő a forgatás szöge is, de utóbbi még az oldatban lévő végkoncentráció is befolyásolja. Minél nagyobb ez a koncentráció, annál negatívabb a glükóz-fruktóz 1:1 arányú keverékének (invertcukor) forgatása, a forgatás erősen koncentrációfüggő.

A glükóz-fruktóz arálynak 63:37 értékig való növelésekor (ez 36:64 glükóz-szacharóz arálynak felel meg) a forgatás zérus lesz, a koncentrációtól függetlenül. Ezután a glükóz-fruktóz arány 100:0 értékig való növelésekor a forgatás pozitív és az azonos összetételi arányú, de különböző koncentrációjú cukorkeverék oldatok forgatása ismét különbözik; a különbségek a glükóz-fruktóz arány növekedésével nőnek.

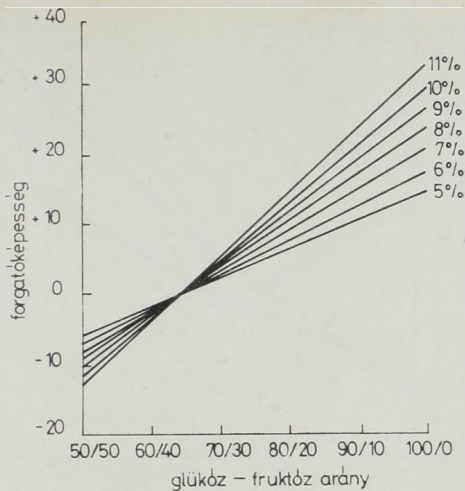
#### *Glükóz-invertcukor oldatok*

A glükóz-szacharóz keverékek 6 és 10 % koncentrációra beállított oldatainak forgatóképességét a 2. ábra mutatja. A forgatóképességnek a cukoraránytól és a koncentrációtól való függése a glükóz-fruktóz elegy esetén elméleti megfontolásokból levezetett függvényhez minőségileg hasonló, csak a változások nagyságrendjében van különbség.

Feltéve, hogy más cukor vagy egyéb optikailag aktív anyag nincs jelen, az elv felhasználható a hozzá tett glükóz mennyiségének meghatározására.

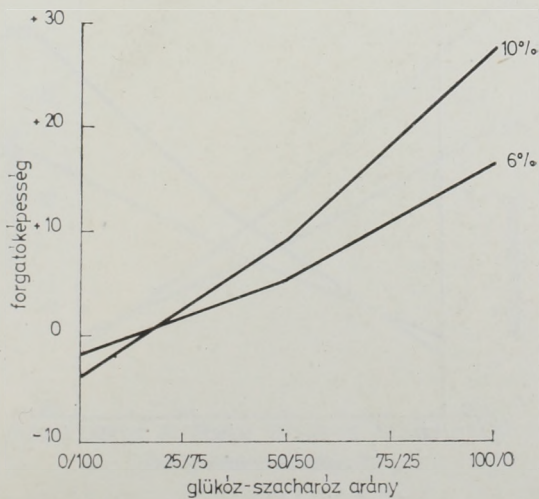
#### *Dzsemek és szörpök*

A kísérleti részben leírt módon az általunk készített 0:100 és 100:0 közötti glükóz-szacharóz arányú cukorkeverékekkel édesített dzsemekből és szörpökből vett mintákat derítettük, invertáltuk és szárazanyagtartalmukat beállítottuk.



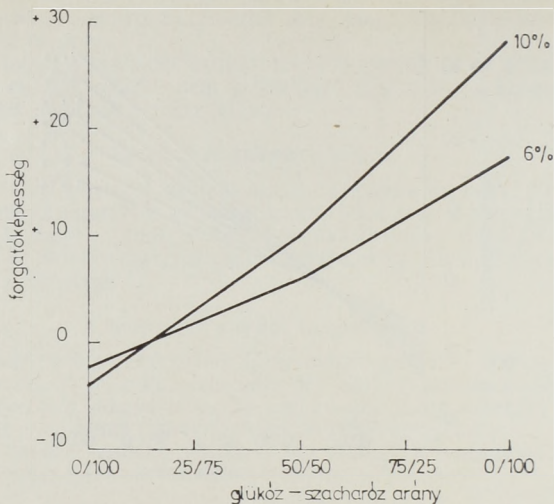
1. ábra

A forgatóképesség és a glükóz-fruktóz arány közötti összefüggés



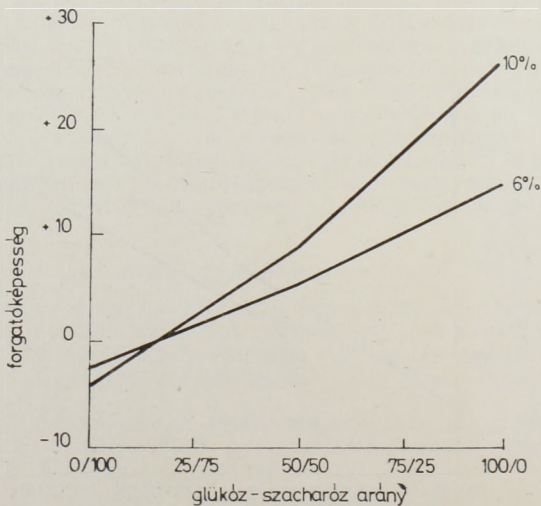
2. ábra

A forgatóképesség és a glükóz-szacharóz arány közötti összefüggés



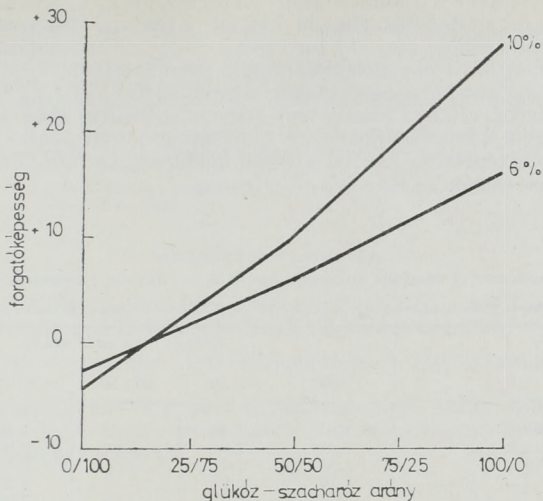
3. ábra

Derített, invertált sárgabarack dzsem oldatok forgatóképessége a glükóz-szacharóz arány függvényében



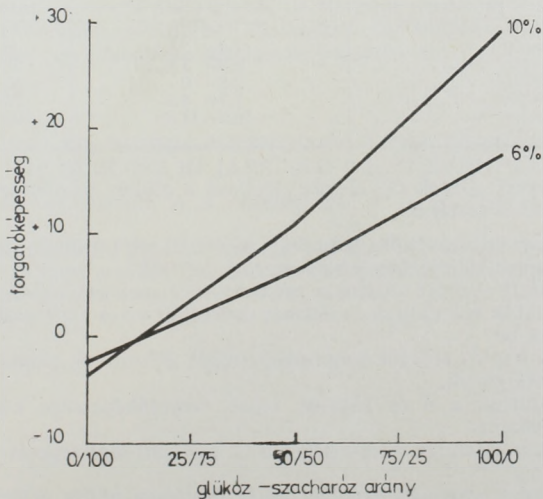
4. ábra

Derített invertált sárgarépa dzsem oldatok forgatóképessége a glükóz-szacharóz arány függvényében



5. ábra

Derített, invertált mango szörp oldatok forgatóképessége a glükóz-fruktóz arány függvényében



6. ábra

Derített invertált narancsszörp oldatok forgatóképessége a glükóz-szacharóz arány függvényében

A forgatóképességnek a cukoraránytól való függését a 3., 4., 5. és 6. ábra mutatja. A görbék menete általában nagyon hasonló a tiszta glükóz-szacharóz keverék esetében tapasztalhoz, ami azt bizonyítja, hogy zavaró hatású cukrok vagy egyéb optikailag aktív anyagok előfordulása jelentéktelen.

Mindazonáltal a hozzáadott glükóz mennyiségét a 6 és 10% oldat forgatásának különbségéből célszerű kiszámítani, hogy az optikailag aktív anyagok zavaró hatását biztosan kiküszöböljük. Az 1. táblázatban közölt adatok a 6 és 10%-os oldatok forgatóképessége közötti átlagos különbségeket tüntetik fel a különböző termékek esetén.

1. táblázat

A forgatási szög különbsége

különböző cukoraránnyal készített koncentrátumok 6 és 10%-os koncentrációjú mintái között

(A 0:100 arányú glükóz-szacharóz oldat esetén a forgatás negatív, a többi esetben pozitív)

Termék	Glükóz : szacharóz arány				
	0 : 100	25 : 75	50 : 50	75 : 25	100 : 0
Tiszta cukoroldat .....	1,45	1,30	4,00	8,40	12,00
Sárgabarck dzsem .....	1,45	1,60	3,85	8,00	11,25
Sárgarépa dzsem .....	1,55	1,25	4,05	8,15	11,55
Mangószörp .....	1,70	0,85	3,70	7,30	11,80
Narancsszörp .....	2,05	1,05	3,80	7,50	10,65

2. táblázat

Forgatás	6 és 10% oldat forgatása közötti különbség	Hozzá tett glükóz
Negatív .....	1,4 – 2,1	0
Pozitív .....	0,8 – 1,6	25%
Pozitív .....	3,8 – 0	50%
Pozitív .....	7,3 – 8,2	75%
Pozitív .....	10,6 – 11,8	100%

Az így nyert adatok figyelembevételével a glükóz meghatározása tehát a következő módon történik:

1. A cukorsűrítmenyből (dzsemből, szörpből) vett mintát az „Anyagok és módszerek” fejezetben leírtak szerint derítjük.
2. A derített és szűrt oldatokat savas hidrolízisnek vetjük alá (1. u.o.)
3. Az oldatok szárazanyagtartalmát desztillált vizes hígítással 6 ill. 10%-ra állítjuk be.  
Az így kapott oldatok forgatóképességét 20°-on vak oldatokkal szemben meghatározzuk.
4. Kiszámítjuk a 6 és 10%-os oldat forgatóképessége közötti eltérést (1. táblázat).
5. A glükóz hozzátét mennyiségét a (2. táblázat) segítségével becsüljük.

Vizsgálataink eredményeképpen tehát lehetőség nyílik cukorsűrítmenyekben a hozzáadott glükóz kimutatására és hozzávetőleges mennyiségi meghatározására. Szükség esetén pontos meghatározáshoz részletesebb táblázatok is összeállíthatók az egyes termékekre.

- (1) Association of Official Agricultural Chemists, "Official Methods of Analysis" 9 th Ed. Washington, D. C. 1960.
- (2) Cruess, W. V.: Commercial fruit and vegetable products. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York - Toronto - London 1958.
- (3) Honig, P.: Principles of sugar Technology. Elsevier Publishing Company, Amsterdam - London - New York. 1953.
- (4) Moussa Rizk, M. M.: Chemical and technological studies on the use of commercial glucose in some preserved foods. M. Sc. Thesis. College of Agriculture Library, Univ. of Alexandria. 1967.
- (5) Payne, J. H.: Sugar cane factory analytical control, Elsevier Publishing Company, Amsterdam - London - New York. 1968.

ПРОСТОЙ ПОЛАРОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ГЛЮКОЗЫ В ФРУКТОВЫХ ДЖЕМАХ И СОКАХ

*М. А. Хуссейн, А. С. Гамада и А. А. Ел-Бадави*

Авторы разработали быстрый информативный метод для выявления глюкозы, а также для приблизительного определения пропорции сахарозы в фруктовых джемах и соках.

EINE EINFACHE POLARIMETRISCHE METHODE ZUR BESTIMMUNG  
VON GLUCOSE IN JAMS UND FRUCHTSIRUPEN

*М. А. Hussein, A. S. Hamadi und A. A. El-Badawi*

Eine orientative, rasche polarimetrische Methode wird zum Nachweis der zu Jams und Fruchtsirupen zugefügten Glucose bzw. zur annähernden Bestimmung des Verhältnisses von Glucose zu Saccharose beschrieben.

A SIMPLE POLARIMETRIC METHOD FOR THE DETERMINATION  
OF GLUCOSE IN JAMS AND FRUIT SYRUPS

*M. A. Hussein, A. S. Hamadi and A. A. El-Badawi*

An orientative rapid polarimetric method is described for the detection of glucose added to jams and syrups, and for the approximative determination of the ratio of glucose to sucrose.