
MŰSZAKI FEJLESZTÉS — GYAKORLATI KÖZLEMÉNYEK

A cukortartalom meghatározásához célszerű munkamenet gyümölcsízekben, szörpökben, likőrökben és egyéb édesített készítményekben

SARUDI IMRE

Szeged Városi Minőségvizsgáló Intézet

Érkezett: 1956. augusztus 8.

A cukormeghatározás általában szokásos előkészítő eljárása: úm. a derítés bázisos ólomecettel, az ólomecet feleslegének leválasztása nátriumfoszfáttal vagy nátriumszulfáttal, a csapadékok nehézkes szűrése, az invertálás tömény sósav felhasználásával,¹ végül az erősen sósavas oldat közömbösítése, közismerten nehézkes munkamenetet képez. Felsorolt körülmények különösen tömeges vizsgálatoknál okoznak nehézséget. Ezenkívül a bázisos ólomecet cukrot visz a csapadékba, ami számottevő hibák forrása lehet.

Évekkel ezelőtt célszerű munkamenetet állítottam össze gyümölcsíz, szörpök, fagyaltok, likőrök stb. összes-cukortartalmának meghatározására, melyet már 1947-ben egy intézetvezetői értekezleten ismertettem, majd kéziratban bocsátottam a minőségvizsgáló intézetek rendelkezésére. Ez az eljárás több évi tapasztalat alapján nemcsak a szegedi intézetben, hanem más intézetbeli kartársaim nyilatkozata szerint is jól bevált.

Ennél a munkamenetnél: a derítés *Carrez* szerint történik. A cinkkáliumferrocianid-csapadék gyorsan ülepszik, tömörül, kitűnően szűrődik, azonnal tiszta szüredéket ad és cukorvesztéssel legkevésbé sem okoz. Mindezek messzemenő előnyök az ólomecetes derítéssel szemben. — Az invertálást *Th. v. Fellenberg*¹ szerint 0,03 n sósavas oldatban a forrásban levő vízfürdő

¹ 5 ml füstölő sósav 75 ml oldatra.

hőmérsékletén végezzük. Az invertálásnak ez a módja egyrészt azért ajánlatosabb az erössósavas invertálásnál, mert a hőmérsékletet nem kell ellenőrizni és így egyszerre több oldat invertálását tudjuk egy közös vízfürdőben végezni, különösebb felügyelet nélkül; másrészt a gyengén sósavas oldat közömbösítése néhány ml 1/2 vagy 1/4 n lúggal kényelmesebb művelet mint az 5 ml füstölő sósavat tartalmazó oldat közömbösítése 20—30%-os lúggal. — A cukor meghatározása a derített és invertált oldatban *Schoorl—Regenbogen* (2) szerint történik ismert Cu-titerű Fehling-oldattal, melynek a redukciónál el nem fogyott részét jodometriásan titráljuk vissza.

Munkamenet

1. *Törzsoldat*: 25,00 g anyagot 250 ml mérőlombikban a jelig hígítunk (fagylalt, likőr, szörp). Gyümölcsízektől vagy gyümölcshúszaléktól 25,00 g-t pohárban vagy csészében 70—80 ml vízzel vízfürdőn addig kevergetünk, míg a darabos csomós részek széjjeloszlanak. A szobahőfokra lehűlt anyagot ezután 250 ml mérőlombikban a jelig töltjük fel.

2. *Invertálás*: A redősszűrőn leszűrt törzsoldatból 10 ml-t (= 1,000 g eredeti anyag) 100 ml gömblombikban 40 ml vízzel hígítunk és 3 ml 1/2 n sósavat adunk hozzá. A lombikot ezután pontosan 1/2 óra hosszat forrásban levő vízfürdőben tartjuk. A lombik állványszorítóba fogva annyira süllyedjen a vízbe, hogy a bennelevő oldat a forrásban levő víz felszíne alá kerüljön. A szobahőfokra lehűtött, invertált oldatot 1/2 vagy 1/4 n lúggal éppen meglúgosítjuk (metiloranzs, metilvörös) és 1 csepp 2 n sósavval újból megsavanyítjuk.

3. *Derítés*: Az oldatot 100 ml mérőlombikba öblítjük át és 2 ml cinkacetátoldattal (46 g 200 ml-ben), majd 2 ml káliumferrocianidoldattal (30 g 200 ml-ben) elegyítjük. A jelig feltöltött oldatot a lombik fordítgatásával keverjük át. 1/2 vagy 1/4 órai állás után redősszűrőn szűrünk és a szüredék 10 vagy 20 ml-ében (0,100 vagy 0,200 g eredeti anyag) a cukrot meghatározzuk.

4. *Cukormeghatározás Schoorl—Regenbogen* szerint: 200 ml Erlenmeyer-lombikba pipettával 10 ml I. oldatot (34,639 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 500 ml-ben) és utána 10 ml II. oldatot (173 g Seignette-só + 50 g NaOH 500 ml-ben) pipetázunk. Ezután 10 vagy 20 ml derített és invertált cukoroldatot pipetázunk hozzá és az oldatot vízzel 50 ml-re egészítjük ki.

A folyadékot megfelelően beállított láng felett kb. 3 perc alatt felforraljuk és ettől számítva 2 percen át forrásban tartjuk.

A lombik dróthálóra helyezett azbeszttlap kerek nyílásában álljon; a folyadék mérsékelten forrjon.

I. táblázat

Schoorl – Regenbogen-féle cukortáblázat¹

Redukált Cu: ml 1/10-n oldatban kifejezve	mg nádcukor									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8
1	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,7	5,0	5,3	5,6	5,9
2	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
3	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,9	11,2	11,5	11,8	12,1
4	12,4	12,7	13,0	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	15,0	15,3
5	15,6	15,9	16,2	16,6	16,9	17,2	17,5	17,8	18,2	18,5
6	18,8	19,1	19,4	19,8	20,1	20,4	20,7	21,0	21,4	21,7
7	22,0	22,3	22,6	23,0	23,3	23,6	23,9	24,2	24,6	24,9
8	25,2	25,5	25,8	26,2	26,5	26,8	27,1	27,4	27,8	28,1
9	28,4	28,7	29,0	29,4	29,7	30,0	30,4	30,7	31,0	31,3
10	31,7	32,0	32,3	32,7	33,0	33,3	33,7	34,0	34,3	34,6
11	35,0	35,3	35,6	36,0	36,3	36,6	37,0	37,3	37,6	37,9
12	38,3	38,6	38,9	39,3	39,6	39,9	40,3	40,6	40,9	41,2
13	41,6	41,9	42,2	42,6	42,9	43,2	43,6	43,9	44,2	44,5
14	44,9	45,2	45,5	45,9	46,2	46,5	46,9	47,2	47,5	47,8
15	48,2	48,5	48,8	49,2	49,5	49,8	50,2	50,5	50,8	51,2
16	51,6	51,9	52,2	52,6	52,9	53,3	53,6	54,0	54,3	54,7
17	55,1	55,4	55,8	56,1	56,5	56,9	57,2	57,6	57,9	58,3
18	58,7	59,0	59,4	59,7	60,1	60,5	60,8	61,2	61,5	61,9
19	62,3	62,6	63,0	63,3	63,9	64,1	64,4	64,8	65,1	65,5
20	65,9	66,3	66,6	67,0	67,4	67,8	68,1	68,5	68,9	69,2
21	69,6	70,0	70,3	70,7	71,1	71,5	71,8	72,2	72,6	72,9
22	73,3	73,7	74,1	74,4	74,8	75,2	75,6	76,0	76,3	76,7
23	77,1	77,5	77,9	78,2	78,6	79,0	79,4	79,8	80,1	80,5
24	80,9	81,3	81,7	82,0	82,4	82,8	83,2	83,6	83,9	84,3
25	84,7	85,1	85,5	85,9	86,3	86,7	87,0	87,4	87,8	88,2

A táblázat értékei közvetlenül a cukor %-ot adják meg, ha a cukormeghatározás a derített oldat 10 ml-ében történt. Ha a meghatározást 20 ml-ben végeztük, a táblázat értékeinek fele adja a cukor %-át.

Az oldatot ezután gyorsan szobahőfokra hűtjük le és 3 g jódkáliumot oldunk benne. 10 ml 25%-os kénsav (1 térf. tömény kénsav + 6 térf. víz elegye) hozzáadása után a felszabadult jódot 1/10 n nátriumtioszulfátoldattal titráljuk. Amikor a jód színe már csak sárgás, 5–6 ml keményítőoldatot adunk a folyadékhoz és titrálást a szürkés kék szín eltűnéséig folytatjuk.

Az I. oldat 10 ml-ének tioszulfát-fogyasztását a fenti meghatározáshoz teljesen hasonlóan, vakpróbával állapítjuk meg egyszer és mindenkorra.

A vakpróba tioszulfát-fogyasztásából a cukormeghatározás tioszulfát-fogyasztását levonva, megkapjuk a cukor mennyiségének megfelelő redukált rézmennyiséget 1/10 n milliliterekben kifejezve.

¹ A táblázatot azok számára közlöm, kiknek a megfelelő irodalom nem áll rendelkezésükre.

Példa :

10 ml Cu-oldat (vakpróba) :	27,38 ml 1/10 n
visszatitrálásra $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ oldat :	15,10 ml 1/10 n
redukált Cu	12,28 ml 1/10 n

Nádcukor : 48,5 mg.

A munkamenet megbízhatóságának ellenőrzésére az alábbi kísérleteket végeztem :

Méréseket végeztem tiszta cukortörzsoldattal ; 0,9989 g nádcukor invertált oldatát 2—2 ml Carrez-oldatokkal derítettem és 100 ml-re egészítettem ki. A vizsgálatok eredményeit a II. táblázat mutatja.

II. táblázat

Törzsoldat ml	Számított cukor mg	Talált cukor mg
5	50,0	49,7
7	69,9	69,6
8	79,9	79,8

Cukormeghatározás gyümölcsízekben. Először a gyümölcsíz eredeti cukortartalmát határoztam meg nádcukorban kifejezve, majd a párhuzamos kísérletben pontosan ismer nádcukor-mennyiségek hozzáadása után határoztam meg a cukortartalmat. Az eredményeket a III. táblázatban tüntettem fel.

III. táblázat

A minta száma	Eredeti cukortartalom %	Hozzáadott cukor %	Eredeti + hozzáadott cukor %	Talált cukor %
1.	48,3	30,1	78,4	78,2
2.	29,9	29,2	59,1	58,7
3.	28,2	24,5	52,7	52,5

A fenti munkamenet szerint a gyakorlati pontosság követelményeinek megfelelő eredményeket kapunk.

IRODALOM

- (1) v. Fellenberg Th.: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 9, 128 (1918).
- (2) School N. és Regenbogen A.: Z. analyt. Chem. 56, 191 (1917).

ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЙ ХОД РАБОТЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА В МАРМЕЛАДАХ, СИРУПАХ, ЛИКЕРАХ И В ДРУГИХ СЛАДКИХ ИЗДЕЛИЙ

И. Шаруди

При помощи способа, описанным автором, возможно просто и верным способом подготовить материал (очистка и инверзия) перед определением сахара. На место тяжелой и вызывающей потери сахара укусносвинцовой очистки автор предлагает метод *Каррез-а*; а на место инверсии сильной соляной кислотой способ *Фелленберг-а* применяющий разбавленную соляную кислоту (О, ОЗИ) при температуре кипящей водной бани. Применением двух вышеуказанных способов удалось устранить известные трудности определения сахара. Определение сахара из очищенного и инвентированного сахарного раствора производится по способу Шурл-Регенбоген. Верность результатов автор подтвердил при помощи определения сахара в водных растворах, а также в мармеладах.

EMPFEHLENSWERTER ARBEITSGANG DER ZUCKERBESTIMMUNG IN MARMELADEN, FRUCHTSYRUPEN, LIKÖREN UND ANDEREN ERZEUGNISSEN

I. Sarudi

Es wird ein zweckmässiger Arbeitsgang angegeben, der die Vorbereitung der Substanz (Klären und Inversion) in einfacher und bequemer Weise ermöglicht. An Stelle der schwierigen Bleieisig-Klärung verwendet der Verfasser das weitaus überlegene Klärungsreagens nach *Carrez*. An Stelle der Inversion in stark salzsaure Lösung wird von der viel bequemer ausführbaren Inversionsvorschrift nach Th. v. *Fellenberg* Gebrauch gemacht, indem die etwa 0,03 n salzsaure Zuckerlösung $\frac{1}{2}$ Stunde lang im siedenden Wasserbade erhitzt wird. Durch die Auswahl dieser beiden Methoden ist es gelungen den bekannten Schwierigkeiten der Zuckerbestimmung aus dem Wege zu gehen. Als Bestimmungsverfahren wird auf die in angegebener Weise vorbereitete Zuckerlösung die jodometrische Methode nach *Schoorl—Regenbogen* angewendet.

Die Verlässlichkeit des ganzen Arbeitsganges wurde durch Beleganalysen mit reinen Rohrzuckerlösungen und durch praktische Analysenversuche an Konfitürenproben bewiesen.

UN PROCÉDÉ À SUIVRE POUR LE DOSAGE DE LA TENEUR EN SUCRE DANS DE MARMELADES, DE JUS DE FRUITS, DE LIQUEURS ET D'AUTRES PRODUITS SUCRÉS

I. Sarudi

Avant le dosage du sucre, la préparation des produits — par exemple la clarification et l'inversion — peut se faire, selon le procédé publié par l'auteur, à une façon bien simple et sure. Au lieu de la clarification incommode, exécutée au moyen de sous-acétate de plomb, l'auteur suggère la clarification selon *Carrez*; à la place de l'inversion par l'acide chlor-

hydrique fort, une inversion dans un médium d'acide chlorhydrique faible (de 0,03 n), à la température du bain d'eau chaude, est recommandée. En employant ces procédés, on peut éviter les difficultés fameuses s'opposantes au dosage du sucre. Dans la solution clarifiée et inversée à la façon mentionnée ci-dessus, le dosage est effectué à la méthode de Schoorl-Regenbogen.

L'authenticité du procédé décrit est fondée sur d'analyses des solutions pures de sucre, ainsi que des marmelades, exécutées par l'auteur lui-même.

A PRACTICAL WORKING PROCESS FOR THE DETERMINATION OF THE SUGAR CONTENT IN FRUIT JAMS, SYRUPS, LIQUEURS AND OTHER PREPARATIONS CONTAINING SUGAR

I. Sarudi

By the method evolved by the author, the sample can be simply and reliably pre-treated (clarified and inverted) prior to the determination of sugar. In place of the clarification by lead acetate, a cumbersome method leading to sugar losses, the author prefers the Carrez clarification, whereas in place of the inversion by concentrated hydrochloric acid, the Fellenberg inversion by 0,03 N hydrochloric acid at the temperature of the boiling water bath is proposed. With the use of these two methods, difficulties of sugar determinations may be eliminated. In the liquid clarified and inverted, sugar is determined by the Schoorl and Regenbogen method.

The reliability of the evolved method was proved by the author by tests carried out in pure sugar solutions and with fruit jam samples.