

Diabetikus édesipari termékek szénhidrát összetételének és összes szénhidráttartalmának vizsgálata

Adjahouinou Cyrille és Farkas Józsefné

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Élelmiszerkémiai és
Táplálkozástudományi Tanszék Budapest

Érkezett: 1992. január 15.

A társadalom fejlődése során kialakult úgynevezett civilizációs vagy "jólétből fakadó" betegségeket számos tényező segíti elő. Az ember egész életmódja felelőssé tehető, így például a rendszertelen és kevés mozgás, a stressz állapot, a helytelen összetételű és ésszerűtlen táplálkozás.

Az elhízás, szívbaj, keringési megbetegedések, emésztési zavarok, fogszuvasodás stb. mellett a diabetes mellitus (cukorbetegség) is az új népbetegségek egyikévé vált. A világon 200-300 millió, Magyarországon kb. 40 ezer ember szenved cukorbetegségben, azaz krónikus szénhidrát-anyagszere rendellenességben. Ez több genetikai és/vagy környezeti tényező együttes hatására jön létre az inzulin relatív vagy abszolút hiánya következtében. A szervezetbe kerülő vagy ott létrejött glükóz átalakításának az első lépcsőjéhez szükséges enzim a hexo-kináz. Az utóbbi viszont csak inzulin jelenlétében képes működni. Statisztikai adatok mutattak rá a betegség gyakorisága és a csökkent komplex szénhidrát-fogyasztás közötti összefüggésre.

A szakemberekben már régóta felmerült a kérdés, hogy ha a répacukor nem javított a jelentős számban élő cukorbeteg részére, sőt az egészségeseknek sem ideális tápanyag, hogy lehetne a cukor kétségkívül vonzó, kellemes, édes ízét más anyagokkal pótolni. Ennek eredményeként jött létre az édesítőszer nagy és változatos kínálata, amelyek a diabetikus készítmények előállításához szükségesek. A betegek kezelésének alappillére változatlanul a diéta. Régebben az volt a felfogás, hogy a cukorbetegnek nem szabad szénhidrátot fogyasztaniuk, vagy csak igen kis mennyiségben, mert a szervezetük nem tudja értékesíteni azt, sőt egyenesen káros számukra.

Mai ismereteink alapján tudjuk, hogy a szervezetnek, azaz a sejteknek szénhidrátra feltétlenül szükségük van. Ha a cukortűrő-képesség alacsony, úgy inzulinra szorulnak, mert annyi szénhidrátot kell adni, hogy a szervezet munkaképes legyen, a tünetek eltűnjenek, a közérzet kifogástalan legyen.

Mindezek tudatában munkánk célja, hogy vizsgáljuk a diabetikus termékek szénhidráttartalmát (minőségi és összes szénhidráttartalmát), amely termékek nemcsak cukorbeteg számára fontosak, hanem a korszerűen táplálkozóknak is. A diétás termékeknél egyre nagyobb szerepet kap a fruktóz. (Az import készítményekben is egyre inkább fruktózt használnak szorbit helyett, mert bár a fruktóz drágább, mint a szorbit, élettani hatása és ízhathatása kedvezőbb.) Az összes szénhidráttartalomba az oligo- és poliszacharidok mellett a nagyobb fruktóztartalom is beleszámít, ugyanakkor a "klasszikus" analitikai módszer - a savas hidrolízis - hatására a fruktóz bomlást szenved, így a valóságosnál kisebb szénhidrát-értéket mérünk. Elméletileg járható út

lenne a minták enzimés hidrolízise és ezt követően a hídrolízis-termékek (monoszacharidok) meghatározása. Ezt azonban elsősorban a hidrolízis időigényessége miatt nem találtuk alkalmasnak a feladat megoldására.

Mivel az említett okok miatt mind a klasszikus savas, mind az enzimés hidrolízist el akartuk kerülni, a "hűtött antron" módszert alkalmaztuk, melyet az OÉTI dolgozott ki diabetikus termékekre.

Kísérleti anyagok és módszerek

Kísérleti anyagok

Marie keksz ("Főleg cukorbetegék részére")

Finn gyártmány	A csomagoláson feltüntetett összetétele (%-ban):	
Tiszta tömeg 200 g	fehérje	9,03
Minőségét megőrzi: egy évig	zsír	12,00
Energiatartalom: 1900 KJ	szénhidrát	61,00
	szorbit	15,00

Diabetikus étcsokoládéval mártott földimogyorós drazsé

Szerencsi Csokoládégyár Petőfi MgTsz., Nagykalász gyártmány	A csomagoláson feltüntetett összetétele (%-ban):	
Energiatartalom 2244 KJ	fehérje	11,80
Etilvanillint tartalmaz	zsír	31,40
	szénhidrát	51,50

Diétás, marcipán ízű töltött étcsokoládé ("Főleg cukorbetegék részére")

NSZK gyártmány	A csomagoláson feltüntetett összetétele (%-ban):	
Tiszta tömeg: 100 g	fehérje	6,0
	zsír	29,0
	össz. szénhidrát	51,0
	fruktóz	45,0

Néro édes teasütemény ("Főleg cukorbetegék részére"),

Kelet-Pesti V. V. Diabetikus Üzeme gyártmány	A csomagoláson feltüntetett összetétele:	
Gy.eng.sz.: 148-458/1967.	szénhidrát	76 g/csomag
Energiatartalom 5183 KJ	szorbit	64 g/csomag
A csomag tömege: 130 g		

Vizsgálati módszerek

"Hűtött antron" módszer

A "hűtött antron" módszer elve, hogy a szénhidrátok tömény kénsavas közegben vízelvonás révén furánaldehid termékeket képeznek, melyek antronnal (9,10-dihidro-9-antracenen) kondenzálva fűzőld színűek. A szín intenzitást 605 nm-en fotométerrel mérjük.

A vizsgálat menete. Homogén mintából a várható szénhidrát mennyiségétől függően 0,3 - 3,0 g-ot analitikai mérlegen dörzsmozsárba mérünk. Biztosítani kell, hogy a minta teljes szénhidráttartalmát - keményítőt is beleértve - oldatba vigyük. Erre a perklorosavas extrakció alkalmas. Megfelelő mennyiségű perklorosav-víz 3:4 arányú

elegyével jól eldörzsöljük. Alufóliával lefedve egy éjszakán át szobahőmérsékleten állni hagyjuk. Másnap desztillált vízzel hígítva 100 cm^3 törzsoldatot készítünk belőle, szűrjük majd felforraljuk és lehűtjük. Ebből az oldatból olyan hígítást készítünk, hogy a szénhidrát-koncentráció várhatóan $50\text{--}80\ \mu\text{g}/\text{cm}^3$ legyen.

A kalibrációs görbe felvételéhez szükséges standard sort a következőképpen készítjük: 100 mg keményítőt 100 cm^3 -es mérőlombikban oldunk. Felforraljuk, lehűtjük. Ebből az oldatból 10 cm^3 -t 100 cm^3 -re tovább hígítunk, majd az alábbi mennyiségeket mérjük csiszolt dugós kémcsövekbe: $0,35$; $0,5$; $0,75$; $1,0\text{ cm}^3$ -t, ehhez sorban annyi desztillált vizet adagolunk, hogy az összes térfogat 1 cm^3 legyen. Az így elkészült standard sor koncentrációja $35, 50, 75, 100\ \mu\text{g}/\text{cm}^3$.

A színreakció létrejön, ha az egyes kémcsövekben lévő keményítődoldathoz $5\text{--}5\text{ cm}^3$ antron reagenst adunk ($0,2\%$ antron cc. kénsavban oldva). A kémcsöveket összerázás nélkül 5 percig jégfürdőben tartjuk. Ezután gondosan összerázzuk és 10 percre forrásban lévő vízben tartjuk. Ezután gondosan összerázzuk és 10 percre forrásban lévő vízfürdőbe tesszük. Végül pontosan $2,5$ percig hűtjük ugyancsak jégfürdőben és 605 nm -en, vakmintával szemben fotometráljuk.

A vakminta 1 cm^3 desztillált vízből és 5 cm^3 antron reagensből készül. A vizsgálati anyagokból is $1\text{--}1\text{ cm}^3$ -t 5 cm^3 antron reagenssel elegyítünk és a keményítő standard sor készítésével azonos módon jártunk el.

A szénhidrátok összetételének megállapítása vékonyrétegekromatográfiás módszerrel

A mono-, illetve diszacharidok kimutatására és szétválasztására számos kromatografáló elegy ismeretes (STAHL, 1967). Közülük a legjobban bevált butanol-aceton-benzol-etilalkohol-víz $150:50:25:10:15$, ezért vizsgálatainkat ezzel végeztük Kieselgel G gyári vékonyréteget alkalmaztuk. Előhívószertül anilin—difenil-amin—foszforsav $10:10:2$ arányú elegyét használtuk.

1. táblázat

Diabetikus készítmények vizsgálati eredményei

Minta megnevezése	Csomagoló anyagon feltüntetett érték %	Vizsgálati eredmények		
		Rétegekro- matográfia %	„Hűtött antron” módszer	
			Átlag %	Szórás ±%
Marie keksz	61,0	71	68,3	5,0
Diabetikus étcsokoládával mártott drázsé	51,5	58	54,3	5,9
Diétás marcipán ízű töltött csokoládé	51,0	50	49,3	4,9
Néro teasütemény	58,5	54	52,3	4,4

Vizsgálati eredmények értékelése

A vizsgálati eredményeket az 1. táblázat foglalja össze.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a diabetikus élelmiszerek vizsgálatára a Tekesné - Válasné által kidolgozott ú.n. hűtött antron módszer használata javasolható. A rétegekromatográfiás eljárás csak tájékoztató jellegű adatszolgáltatásra felel meg.

A csomagoláson - a gyártók által - deklarált értékek jó egyezést mutattak a vizsgálati eredményekkel.

IRODALOM

- BIRÓ, G. - LINDNER: Tápanyagtáblázat; Medicina Kiadó, 1988, Budapest, 9-24
- CHASE H.: Diabetes and diet; Food Technology **33** (1979), 60-64
- DWORSCHÁK E.: Élelmiszer-tápanyag; Mezőgazdasági Kiadó, 1985, Budapest
- FÖVÉNYI J.: Cukorbajról cukorbetegeknek; Medicina Kiadó, 1987, Budapest
- FÓZYSZTIVÁNNÉ: Szelektív enzimés szénhidrát-analízis az édesiparban; Vegyészkonferencia, 1988, Pécs
- GASZTONYI K. et al.: Az élelmiszerkémia alapjai; Mezőgazdasági Kiadó, 1979, Budapest, 40-105
- HARAUD G.: Les édulcolorants; Sucrerie française, **127** (1986), 243-249
- HÁRSING L.: Kórélettan; Medicina Kiadó, 1988, Budapest, 183-285
- KOIVISTOINEN P.: Carbohydrate Sweeteners in Food and Nutrition; Academic Press, 1980, London-New York-Toronto
- MOZSIK G.: A táplálkozás tudomány helyzete és feladatai Magyarországon; Akadémia Kiadó, 1981, Budapest, 539-592
- MASZLO - ZSIROVAJA: Az energiaszegény élelmiszerek szerepe a korszerű táplálkozásban; KÉKI-kiadvány, **1** (1984), 29-38
- MEE, J.: Innovation et qualité dans l'industrie Agro alimentaire; APRIA (Kongresszusi kiadvány), 1978, Paris
- NAGY JÓZSEFNÉ: Cukorbetegség diétás étrendje és az ételek elkészítési módjai; Medicina Kiadó, 1983, Budapest
- STAHL, E.: Dünnschicht - Chromatographie; Springer Verlag, 1967, Berlin
- TENKESNÉ - VÁLASNÉ: OÉTI KÉZIRAT, 1990, Budapest
- VUKOV, K.: Édesítőszer; Cukoripar, **39** (1986), 72-77
- WINTZ, E.: Höheres Angebot an Diabetiker - Backwaren erfordert vielfältige Aktivitäten der Backwarenproduzenten; Bäcker und Konditor, **34** (1986), 129-131
- YUDKIN: Édes-vészes cukor; Medicina Kiadó, 1975, Budapest
- ZAJKÁS, G.: A cukorbeteg részére gyártott élelmiszerek értékelése a gyógyélelmészeti igények tükrében; Konzervipar, (1985) **4**, 129-131

Diabetikus édesipari termékek szénhidrát összetételének és összes szénhidráttartalmának vizsgálata

Adjahouinou Cyrille és Farkas Józsefné

Az úgynevezett. civilizációs megbetegedések körében a cukorbeteg (diabetes mellitus) szinte az új népbetegségek egyikének tekinthető. A feldolgozó iparok igyekeznek olyan diabetikus készítményeket forgalomba hozni, amelyek nemcsak a diétázók, hanem a csökkentett kalóriát fogyasztani kívánók számára is alkalmasak. Vizsgálatokat végeztünk diabetikus édesipari készítményekkel, két módszert alkalmazva. Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy a gyártók által a csomagoló anyagokon feltüntetett értékek jó egyezést mutatnak a vizsgálati adatokkal.

INVESTIGATION OF CARBOHYDRATE COMPOSITION AND TOTAL CARBOHYDRATE CONTENT OF DIABETIC CONFECTIONERY PRODUCTS

Adjahouinou, C. and Farkas, J.

Among diseases peculiar to civilized communities diabetes (diabetes mellitus) can be considered practically as one of the new endemics. Processing industries make an effort to issue diabetic product suitable not only for dieters but also for those intending to consume less calories. Authors investigated diabetic confectionery goods with two methods. On the basis of results it was concluded that the values given on the labels by the producers were in good agreement with the experimental data.

Untersuchung der Kohlenhydratzusammensetzung und des gesamten Kohlenhydrates von diätetischen Süßwaren

Adjahouinou, G. und Farkas J.-né

Unter den sogenannten Zivilisationskrankheiten kann die Zuckerkrankheit (diabetes mellitus) fast als eine neue Volkskrankheit betrachtet werden. Die Ernährungsindustrie versucht solche diätetische Produkte in Verkehr zu bringen, die nicht nur für Diätkur, sondern auch für die Personen geeignet sind, die weniger Energie zu sich nehmen wollen. Es wurden diätetische Süßwaren mit zwei Methoden untersucht. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde festgestellt, daß die von den Herstellern an der Verpackung aufgeführten Werte mit den Untersuchungsdaten eine gute Übereinstimmung zeigen.