

市售飲料與糕餅點心類之含精製糖種類與含量分析

曾愛迪¹ 曹筱琤¹ 猿倉薰子¹ 黃國晉² 王銘富³ 黃伯超⁴ 許慈芳^{5†} 山本茂^{1*}

Development of a Food Composition Database of Refined Monosaccharides and Disaccharides in Snacks, Desserts, and Beverages

Ai-Ti Tseng¹, Hsiao-Cheng Tsao¹, Nobuko Sarukura¹, Kuo-Chin Huang², Ming-Fu Wang³
Po-Chao Huang⁴, Tzu-Fang Hsu^{5†}, Shigeru Yamamoto^{1*}

¹Ochanomizu University Graduate School of International Nutrition, Tokyo 112-8610, Japan

²Department of Family Medicine, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan

³Department of Food Science, Yuanpei University, Hsinchu 30015, Taiwan

⁴Department of Biochemistry and Molecular Biology, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan

^{5†}Department of Applied Cosmetology and Graduate Institute of Cosmetic Science, Hungkuang University, Taichung 43302, Taiwan

(Received: September 3, 2010. Accepted: December 26, 2010)

ABSTRACT The excessive intake of monosaccharides and disaccharides increases the risks of obesity and dental caries. In addition, the simple-sugar (monosaccharides and disaccharides) content of therapeutic diets for diabetic patients needs be adequately controlled. However, no study has examined their intake due to the lack of a database in Taiwan. The objective of this study was to develop a database for monosaccharides and disaccharides in representative snacks, desserts, and beverages. All food items analyzed in this study are usually consumed between meals (as snacks). Two methods were used: 1) an enzymatic method to analyze 145 food items for refined monosaccharides and disaccharides; and 2) a recipe method, for which we selected 49 representative homemade snacks and calculated the average value of sucrose from 10 recipes for each snack found in books and on the internet. The results showed that beverages contained higher levels of glucose and fructose than snacks and desserts, possibly because the manufacturers used high-fructose corn syrup, also called isoglucose, as the sweetener.

Key words: beverages, sweet snacks, refined sugar, disaccharides, enzymatic method

* Correspondent author: Shigeru Yamamoto, Ochanomizu University Graduate School of International Nutrition, 2-1-1 Ohtsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8610, Japan. Tel. & Fax: 81-3-59785448, E-mail: syamamoto@otokushima@hotmail.com

前言

以砂糖的主成分蔗糖 (sucrose) 為首，葡萄糖

(glucose)、果糖(fructose)等單、雙醣類是大腦以及肌肉等組織之重要熱量來源。處於成長期、活動力高且熱量需求大的國小中學生而言，主要的熱量來源除了由三餐飲食攝取之外，其次大多取自含糖量高的市售飲料與糕餅點心類。然而，調查顯示精製糖類的過量攝取會增加肥胖或是齲齒等疾病的發生率⁽¹⁴⁾，進而導致提早罹患糖尿病的危險性。世界衛生組織(World Health Organization, WHO)建議，每人每日攝取的精製糖量應小於每日總熱量的10%⁽⁵⁾。

近年，澳洲⁽⁶⁾、紐西蘭⁽⁷⁾、日本⁽⁸⁾等各國^(9,10)對於食品營養成分分析相當重視，並於該國的食品營養成分分析表或市售食品的營養標示裡加入「sugar(糖)」含量之項目，而進一步分析精製單、雙醣的攝取量，探討精製糖類的攝取量與各種疾病的關連性研究也逐漸增加。糖尿病人的治療飲食中亦建議，精製單醣及雙醣類之攝取量更需適當控制⁽¹¹⁾。台灣目前使用於計算營養素攝取量，所參考「行政院衛生署發行台灣地區食品營養成分資料庫」⁽¹²⁾，尚未將精製單、雙醣類的含量獨立標示，而是總括性的將單、雙醣合併於碳水化合物之項目之中，因此無法明確藉由成分分析表得知飲食中精製單、雙醣含量。

醣類食品中的高糖產品，以含糖飲料與糕餅點心類為主要來源。2001-2002年台灣地區國小學童(6~12歲)營養健康狀況調查⁽¹³⁾結果顯示：國小學童的平均精製糖類攝取量為4.2g。此結果僅計算烹飪時作為調味料所使用的砂糖量，先前的研究發現含糖飲料類及糕餅餅乾類之平均攝取量卻高達97.3及119.9g，因此推測國小學童的實際精製糖類攝取量，應較調查結果高出許多。隨著居家樂活養生風氣的興起，深刻影響大眾的料理節目盛行、中譯版外文食譜及烘焙等專門食譜的出版等，在家自行製作點心類的人數日益增加，故本研究除了使用酵素分析法外，另加入方便於一般人計算和運用的「食譜計算法」，以市售食譜書籍及著名食譜網站等資料，計算出49種較常在家庭中製作的點心所含之蔗糖量。

本研究之目的在建立市售飲料與糕餅點心類之精製單醣類-葡萄糖、果糖與雙醣類-蔗糖、乳糖含量之食品營養成分分析資料庫，以作為未來進行膳食營養調查及相關疾病之研究基礎。

材料與方法

產品中之精製單、雙醣類含量由以下兩種方法定量分析。

一、酵素分析法：

本研究以酵素分析法(enzymatic method)定量分析145種常見的市售飲料與糕餅點心類所含之葡萄糖、果糖、蔗糖及乳糖⁽¹⁴⁻¹⁶⁾，分別測定三家不同廠牌之商品取平均值記錄。

酵素分析法利用酵素對基質的專一性與特異性，在簡便的分析程序下仍具高度準確性和靈敏度。酵素分析法不需在高溫、高壓下操作即可反應，較不受樣本中存在的雜質干擾等優點，可大幅減少樣本的前處理時間，如淨化、分離…等程序；且其分析方法簡單，分析過程中無有害物質之產生。因此，酵素分析法被國際標準組織(International Standard Organization, ISO)、美國分析化學學會(American Association of Analytical Chemists, AOAC)、歐洲標準(European norms, ENs)等國際公定標準組織所採用。

本研究採用酵素分析法之定量分析實驗時常用的F-kit。在食品分析的操作使用上，目前有32種kit，可測定多種項目且適用於各種分光光度計。試藥調製已經kit化，而使用說明書清楚記載標準化的樣本前處理方法，結果精確可靠。分析樣本購自台灣各大便利商店、超級市場、飲料店，樣本依照F-kit使用說明所記之方法進行標準前處理，每一種類分析三家不同廠牌之商品，每一商品測定兩次，取其平均值。

二、食譜計算法：

本研究利用市售食譜書籍計算出49種較常在家庭中製作的點心所含之蔗糖量。廢棄率或標準計量則依行政院衛生署食品藥物管理局所發行之食物份量代換表⁽¹⁷⁾記載之重量換算。每一種類的作法分別參考十本食譜書籍含相關網站資料⁽¹⁸⁻³⁰⁾，計算出蔗糖含量並取其平均值。蔗糖量的計算方法如以下步驟：

步驟1：將食譜上所記載材料全部換算為公克單位，求材料的總重量。

步驟2：將材料中所含砂糖之重量換算。

步驟 3：求得砂糖在總材料中的比例，獲得該點心的砂糖含有濃度（%）。

步驟 4：計算該點心每 100 g 單位中所含砂糖量。

步驟 5：由於台灣的食品營養成分分析表中並未記載砂糖內所含蔗糖比例，而根據參考資料顯示砂糖中約 99.8% 為蔗糖⁽³¹⁾，因此本研究定義步驟 4

所獲砂糖量，推定約等於點心中所含之蔗糖量。

結 果

表一、表二以酵素分析法定量常見的市售飲料與糕餅點心類所含之精製單醣（葡萄糖、果糖）、雙醣（蔗糖、乳糖）之定量分析結果。表三以食譜

表一 市售飲料之單、雙醣含量

Table 1. Monosaccharides and disaccharides in beverages (g/100 mL)

No	代碼	食品名稱 Name of food	葡萄糖 Glu	果糖 fruc	蔗糖 Suc	乳糖 lac	總計 Total
	A001	紅茶 Black tea	1.40 ± 1.28	1.61 ± 1.20	4.84 ± 3.52	0.00 ± 0.00	7.85
	A002	檸檬紅茶 Lemon black tea	3.10 ± 1.13	1.12 ± 1.37	3.50 ± 2.23	0.00 ± 0.00	7.72
	A003	珍珠紅茶 Black tea with tapioca	2.66 ± 0.56	1.23 ± 0.34	2.59 ± 0.74	0.00 ± 0.00	6.48
	A004	烏龍茶 Oolong tea	1.40 ± 0.52	0.13 ± 0.14	4.85 ± 0.49	0.00 ± 0.00	6.38
	A005	綠茶 Green tea	0.03 ± 0.06	0.00 ± 0.00	5.47 ± 1.32	0.00 ± 0.00	12.19
	A006	百香綠茶 Passion fruit green tea	0.09 ± 0.03	0.08 ± 0.04	7.04 ± 0.61	0.00 ± 0.00	11.03
	A007	檸檬綠茶 Lemon green tea	0.06 ± 0.03	0.01 ± 0.02	4.46 ± 0.77	0.00 ± 0.00	11.75
	A008	珍珠綠茶 Green tea with tapioca	0.77 ± 0.09	0.13 ± 0.05	5.52 ± 0.16	0.00 ± 0.00	10.90
	A009	梅子綠茶 Plum green tea	0.04 ± 0.02	0.02 ± 0.02	2.69 ± 0.55	0.00 ± 0.00	11.57
	A010	水蜜桃綠茶 Peach green tea	0.03 ± 0.02	0.02 ± 0.01	5.04 ± 0.55	0.00 ± 0.00	7.40
	A011	奶茶 Milk tea	0.50 ± 0.78	0.00 ± 0.00	6.77 ± 1.55	0.33 ± 0.06	7.60
	A012	綠奶茶 Green milk tea	1.59 ± 0.33	0.14 ± 0.23	4.88 ± 0.89	0.46 ± 0.05	7.07
	A013	布丁奶茶 Pudding milk tea	2.85 ± 0.66	1.66 ± 0.34	12.32 ± 2.92	0.33 ± 0.07	17.16
	A014	蘋果奶茶 Apple milk tea	1.76 ± 0.20	0.72 ± 0.11	5.43 ± 1.15	0.41 ± 0.36	8.32
	A015	珍珠奶茶 Milk tea with tapioca	2.7 ± 0.53	2.07 ± 0.47	2.70 ± 0.87	0.10 ± 0.00	7.57
	A016	芋香奶茶 Taro milk tea	1.47 ± 0.39	3.37 ± 0.46	2.55 ± 0.59	0.19 ± 0.09	7.58
	A017	巧克力奶茶 Chocolate milk tea	3.16 ± 0.45	3.32 ± 0.36	2.44 ± 0.41	2.62 ± 0.57	11.54
	A018	薰衣草珍珠奶茶 Lavender milk tea with tapioca	1.65 ± 0.75	0.14 ± 0.23	6.32 ± 1.65	0.40 ± 0.11	8.51
	A019	水果茶 Fruit tea	1.73 ± 1.08	1.57 ± 0.95	9.73 ± 4.29	0.00 ± 0.00	13.03
	A020	仙草奶凍 Grass jelly with milk	5.40 ± 0.17	3.00 ± 0.27	16.1 ± 0.80	1.65 ± 0.59	26.15
	A021	冬瓜茶 White gourd sweet tea	2.16 ± 0.30	1.69 ± 0.03	8.68 ± 0.46	0.00 ± 0.00	5.09
	A022	茉莉蜜茶 Jasmine honey tea	0.43 ± 0.12	0.24 ± 0.07	7.70 ± 0.10	0.00 ± 0.00	8.37
	A023	麥茶 Barley tea	1.07 ± 0.24	1.61 ± 0.29	5.66 ± 0.46	0.00 ± 0.00	2.75
	A024	有氧飲料 Aerobic drink	3.98 ± 1.65	3.71 ± 0.91	2.72 ± 1.57	0.00 ± 0.00	6.42
	A025	含鈣飲料 Calcium drink	5.46 ± 2.11	4.86 ± 1.38	3.09 ± 2.58	2.43 ± 1.70	15.84
	A026	運動飲料 Sports drink	2.50 ± 1.28	2.57 ± 0.49	2.33 ± 1.21	0.00 ± 0.00	4.53
	A027	維生素 C 飲料 Vitamin C soda	4.65 ± 1.00	3.93 ± 0.21	2.32 ± 1.75	0.00 ± 0.00	5.50
	A028	養樂多 Yakult	1.74 ± 1.50	2.09 ± 1.84	3.97 ± 0.61	3.20 ± 0.62	11.00

Mean ± SD (n = 3).

表一 市售飲料之單、雙糖含量 (續)

Table 1. Monosaccharides and disaccharides in beverages (g/100 mL)

代碼	Name 食品名稱	Glucose 葡萄糖	Fructose 果糖	Sucrose 蔗糖	Lactose 乳糖	Total 總計
A030	可爾必思 Calpis	5.93 ± 0.80	4.40 ± 0.36	2.84 ± 2.37	0.45 ± 0.06	13.62
A031	葡萄汁 Grape juice	4.89 ± 1.75	4.29 ± 1.04	2.40 ± 1.18	0.00 ± 0.00	11.58
A032	芭樂汁 Guava juice	3.37 ± 0.86	2.59 ± 0.48	6.56 ± 1.11	0.00 ± 0.00	12.52
A033	桑椹汁 Mulberry juice	4.49 ± 1.48	2.99 ± 0.37	7.53 ± 1.66	0.00 ± 0.00	15.01
A034	柳橙汁 Orange juice	3.57 ± 1.52	3.41 ± 0.54	3.36 ± 2.48	0.00 ± 0.00	10.34
A035	蘋果汁 Apple juice	4.72 ± 1.69	3.01 ± 0.40	3.36 ± 2.26	0.00 ± 0.00	11.09
A036	鳳梨汁 Pineapple juice	3.95 ± 1.40	2.94 ± 0.69	2.78 ± 2.96	0.00 ± 0.00	9.67
A037	蘆筍汁 Asparagus juice	0.06 ± 0.05	0.17 ± 0.14	6.77 ± 1.72	0.00 ± 0.00	7.00
A038	西瓜汁 Watermelon juice	3.38 ± 0.15	2.74 ± 0.11	0.90 ± 0.04	0.00 ± 0.00	7.02
A039	草莓汁 Strawberry juice	2.24 ± 0.63	2.95 ± 0.78	1.35 ± 0.12	0.00 ± 0.00	6.54
A040	番茄汁 Tomato juice	0.92 ± 0.13	0.16 ± 0.15	0.97 ± 0.32	0.00 ± 0.00	2.05
A041	酸梅汁 Plum juice	2.79 ± 0.50	2.26 ± 0.74	0.00 ± 0.01	0.00 ± 0.00	5.05
A042	蛋蜜汁 Egg-honey juice	1.99 ± 0.77	1.51 ± 0.45	4.30 ± 1.20	0.86 ± 0.44	8.66
A043	果菜汁 Vegetable juice	6.70 ± 0.43	6.80 ± 0.49	2.77 ± 1.01	0.00 ± 0.00	16.27
A044	水蜜桃汁 Peach juice	3.80 ± 0.28	3.52 ± 0.46	2.52 ± 0.40	0.00 ± 0.00	9.84
A045	百香果汁 Passion fruit juice	3.37 ± 0.86	0.13 ± 0.14	4.64 ± 0.61	0.00 ± 0.00	8.14
A046	金桔梅子 Round kumquat with plum juice	0.13 ± 0.11	0.30 ± 0.17	1.61 ± 0.60	0.00 ± 0.00	2.04
A047	金桔檸檬 Round kumquat with lemon juice	0.36 ± 0.26	0.10 ± 0.01	1.12 ± 0.17	0.00 ± 0.00	1.58
A048	可樂 Coke	6.10 ± 0.51	5.30 ± 1.08	0.79 ± 0.80	0.00 ± 0.00	10.41
A049	汽水 Soda	6.25 ± 1.10	4.23 ± 0.16	0.55 ± 0.69	0.00 ± 0.00	8.34
A050	沙士 Root beer	6.14 ± 0.21	4.78 ± 0.38	0.83 ± 0.52	0.00 ± 0.00	12.53
A051	冰淇淋汽水 Ice cream soda	6.27 ± 0.12	4.64 ± 0.39	0.66 ± 0.47	0.00 ± 0.00	7.21
A052	咖啡歐蕾 Cafe au lait	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	6.43 ± 0.71	1.55 ± 0.17	7.98
A053	即溶咖啡 Instant coffee	0.01 ± 0.02	0.03 ± 0.03	3.40 ± 2.47	0.00 ± 0.00	3.44
A054	豆漿 Soybean milk	0.07 ± 0.04	0.46 ± 0.67	7.19 ± 1.01	0.02 ± 0.02	7.74
A055	米漿 Rice and peanut milk	0.36 ± 0.54	2.52 ± 1.14	2.58 ± 1.21	0.21 ± 0.19	5.67
A056	薏仁漿 Pearl barley milk	0.08 ± 0.05	0.71 ± 0.28	2.21 ± 0.35	0.42 ± 0.25	3.42
A057	蜜豆奶 Soybean milk with juice	0.64 ± 1.09	0.55 ± 0.91	5.48 ± 0.94	0.10 ± 0.14	6.77
A058	優酪乳 (蘆薈) Yogurt (aloe)	1.53 ± 0.38	1.33 ± 0.31	7.47 ± 1.30	4.67 ± 0.38	15.00
A059	優酪乳 (草莓) Yogurt (strawberry)	1.10 ± 0.61	1.07 ± 0.42	7.40 ± 1.75	4.43 ± 0.68	14.00
A060	木瓜牛奶 Papaya milkshake	2.00 ± 1.23	1.68 ± 0.93	4.23 ± 1.77	1.70 ± 0.15	9.61
A061	巧克力牛奶 Chocolate milk	3.40 ± 0.48	2.87 ± 0.24	3.05 ± 0.18	2.96 ± 0.11	12.28
A062	奶昔 Milkshake	0.87 ± 0.81	1.55 ± 1.39	13.90 ± 7.40	4.25 ± 1.60	20.57

Mean ± SD (n = 3).

表二 糕餅點心類之單、雙糖含量

Table 2. Monosaccharides and disaccharides in sweet snacks (g/100 mL)

代碼	Name 食品名稱	Gul 葡萄糖	Fruc 果糖	Suc 蔗糖	Lac 乳糖	Total 總計
B001	花生巧克力 Peanut chocolate	0.03 ± 0.01	0.07 ± 0.02	39.28 ± 1.27	4.96 ± 0.09	44.34
B002	黑巧克力 Black chocolate	0.10 ± 0.01	0.00 ± 0.01	38.66 ± 0.59	12.04 ± 0.73	50.70
B003	牛奶巧克力 Milk chocolate	0.00 ± 0.00	0.01 ± 0.01	36.83 ± 0.85	11.87 ± 0.53	48.71
B004	牛奶糖 Milk caramel	0.97 ± 0.24	0.01 ± 0.02	38.52 ± 15.95	11.45 ± 0.31	50.95
B005	花生糖 Peanut brittle	3.58 ± 0.47	0.25 ± 0.09	49.29 ± 4.13	0.00 ± 0.00	53.12
B006	紅豆丸 Adzuki bean ball	0.27 ± 0.06	0.23 ± 0.12	40.89 ± 1.00	0.00 ± 0.00	41.39
B007	綠豆丸 Mung bean ball	0.34 ± 0.12	0.35 ± 0.24	29.38 ± 0.86	0.00 ± 0.00	30.07
B008	柑仔糖 Candy	2.23 ± 0.31	2.75 ± 0.11	38.78 ± 1.00	0.00 ± 0.00	43.76
B009	可樂糖 Cola candy	2.06 ± 0.46	3.40 ± 0.39	36.51 ± 2.09	0.00 ± 0.00	41.97
B010	水果糖 Fruit drops	0.82 ± 0.92	1.29 ± 0.04	13.26 ± 2.72	0.00 ± 0.00	15.37
B011	金桔糖 Round kumquat candy	4.99 ± 0.79	0.37 ± 0.03	39.45 ± 1.97	0.00 ± 0.00	44.81
B012	茶凍 Tea jelly	2.50 ± 0.43	2.85 ± 0.82	15.63 ± 2.07	0.00 ± 0.00	20.98
B013	果凍 Jelly	2.15 ± 0.76	4.15 ± 1.77	17.76 ± 2.13	0.00 ± 0.00	24.06
B014	咖啡凍 Coffee jelly	5.16 ± 1.56	10.63 ± 1.30	6.03 ± 0.79	0.00 ± 0.00	21.82
B015	雞蛋布丁 Egg pudding	0.20 ± 0.11	0.70 ± 0.54	16.39 ± 1.34	1.75 ± 0.21	19.04
B016	牛奶布丁 Milk pudding	0.34 ± 0.18	0.25 ± 0.08	8.83 ± 1.39	4.6 ± 1.23	9.28
B017	紅豆羊羹 Adzuki bean jelly	0.27 ± 0.04	0.29 ± 0.05	48.65 ± 2.94	0.00 ± 0.00	49.21
B018	抹茶羊羹 Green tea jelly	0.20 ± 0.11	0.22 ± 0.16	31.04 ± 6.31	0.00 ± 0.00	31.46
B019	夾心餅乾 Sandwich biscuit	0.02 ± 0.01	8.21 ± 0.76	5.68 ± 0.63	10.89 ± 0.52	13.90
B020	巧克力夾心餅乾 Chocolate sandwich biscuit	0.05 ± 0.03	10.66 ± 0.58	6.14 ± 0.68	13.13 ± 0.83	16.84
B021	雞蛋餅乾 Egg biscuit	0.05 ± 0.02	0.07 ± 0.02	20.98 ± 1.64	0.05 ± 0.01	21.11
B022	香草夾心酥 Vanilla waffle	0.01 ± 0.01	7.21 ± 0.09	4.76 ± 0.23	11.56 ± 0.71	11.98
B023	巧克力夾心酥 Chocolate waffle	0.84 ± 0.72	0.01 ± 0.01	2.73 ± 0.02	8.69 ± 2.22	3.58
B024	蘇打餅乾 Cracker	0.24 ± 0.26	0.28 ± 0.31	5.26 ± 0.65	0.00 ± 0.00	5.78
B025	香蔥餅乾 Leek cracker	0.31 ± 0.14	0.57 ± 0.35	5.71 ± 1.32	0.00 ± 0.00	6.58
B026	麗滋小餅乾 Ritz cracker	0.18 ± 0.05	0.26 ± 0.07	21.61 ± 1.55	0.05 ± 0.04	22.05
B027	威化餅乾 Waffle	0.00 ± 0.01	7.70 ± 0.85	4.96 ± 0.29	11.79 ± 0.75	12.66
B028	起司餅乾 Cheese biscuit	0.02 ± 0.02	0.29 ± 0.13	25.67 ± 2.28	0.06 ± 0.03	25.98
B029	西點餅乾 Bakery cookie	0.19 ± 0.03	0.24 ± 0.11	30.75 ± 0.91	0.19 ± 0.05	31.18
B030	小泡芙(草莓) Little puff (strawberry)	0.29 ± 0.02	1.17 ± 0.07	12.61 ± 0.26	0.05 ± 0.01	14.07
B031	小泡芙(巧克力) Little puff (chocolate)	0.33 ± 0.06	1.93 ± 0.13	13.22 ± 0.49	0.08 ± 0.03	15.48
B032	洋芋片 Potato chips	0.05 ± 0.01	0.02 ± 0.01	1.20 ± 0.19	0.00 ± 0.00	1.27
B033	點心麵 Instant noodles	0.37 ± 0.32	0.93 ± 0.22	0.89 ± 0.84	0.00 ± 0.00	2.19
B034	蠶豆製零食 Broad bean cracker	0.66 ± 0.39	0.12 ± 0.12	0.01 ± 0.01	0.00 ± 0.00	0.79
B035	洋芋點心 Potato	0.05 ± 0.01	0.00 ± 0.00	1.24 ± 0.50	0.00 ± 0.00	1.29
B036	魷魚味點心 Squid snack	0.09 ± 0.04	0.00 ± 0.00	1.85 ± 0.84	0.00 ± 0.00	1.94

Mean ± SD (n = 3).

表二 糕餅點心類之單、雙糖含量 (續)

Table 2. Monosaccharides and disaccharides in sweet snacks (g/100 mL)

代碼	Name 食品名稱	Gul 葡萄糖	Frac 果糖	Suc 蔗糖	Lac 乳糖	Total 總計
B037	乖乖 (草莓煉乳) Kuai kau (condensed strawberry milk)	5.24 ± 0.59	0.21 ± 0.06	2.57 ± 0.62	0.20 ± 0.10	8.22
B038	爆米花 Popcorn	0.00 ± 0.00	0.03 ± 0.01	2.88 ± 0.46	0.00 ± 0.00	2.91
B039	蝦味先 Shrimp cracker	0.15 ± 0.13	0.82 ± 0.26	1.41 ± 0.64	0.00 ± 0.09	2.38
B040	鹹酥餅 Vegetable cracker	5.51 ± 0.62	0.00 ± 0.00	0.06 ± 0.03	0.00 ± 0.00	5.57
B041	焦糖麵包餅乾 Caramel bread biscuit	0.40 ± 0.10	0.03 ± 0.02	1.15 ± 0.05	0.00 ± 0.00	1.58
B042	蛋捲 Egg roll	1.86 ± 0.57	0.22 ± 0.04	39.06 ± 0.66	8.74 ± 0.41	49.88
B043	捲心酥 (巧克力) Roll (chocolate)	0.24 ± 0.12	1.58 ± 0.22	25.64 ± 2.97	8.84 ± 0.94	36.30
B044	捲心酥 (草莓) Roll (strawberry)	0.22 ± 0.06	1.14 ± 0.11	24.46 ± 2.13	11.33 ± 0.37	37.15
B045	香草冰淇淋 Vanilla ice cream	10.54 ± 2.91	0.05 ± 0.41	3.18 ± 0.87	8.94 ± 2.33	22.71
B046	巧克力冰淇淋 Chocolate ice cream	7.46 ± 2.22	1.23 ± 1.40	6.51 ± 2.32	5.31 ± 1.97	20.51
B047	芝麻麵包 Sesame bread	0.09 ± 0.04	0.27 ± 0.16	37.07 ± 0.76	0.00 ± 0.00	37.43
B048	紅豆麵包 Adzuki bean bread	2.66 ± 0.33	3.05 ± 0.78	12.46 ± 0.86	0.03 ± 0.02	18.20
B049	奶油麵包 Cream bread	1.27 ± 1.08	1.21 ± 0.93	11.58 ± 3.10	1.39 ± 0.23	15.45
B050	小餐包 Round bun	1.96 ± 0.33	0.82 ± 0.23	9.94 ± 0.94	0.85 ± 0.19	13.57
B051	巧克力麵包 Chocolate bread	0.88 ± 0.80	3.51 ± 1.39	9.65 ± 2.39	1.02 ± 0.27	15.06
B052	葡萄麵包 Grape bread	0.57 ± 0.84	0.77 ± 1.08	17.07 ± 8.13	1.97 ± 2.44	20.38
B053	花生麵包 Peanut bread	0.87 ± 0.19	0.63 ± 0.19	1.28 ± 0.43	0.61 ± 0.29	3.39
B054	菠蘿麵包 Melon bread	2.70 ± 0.38	1.82 ± 0.33	12.63 ± 1.62	0.16 ± 0.13	17.31
B055	果醬麵包 Bread with jam	2.99 ± 0.74	5.39 ± 2.30	7.23 ± 2.89	0.21 ± 0.15	15.82
B056	小西點 Biscuit	0.32 ± 0.49	1.50 ± 0.24	2.91 ± 1.18	4.75 ± 0.49	9.48
B057	蜂蜜蛋糕 Sponge cake	0.40 ± 0.61	0.35 ± 0.06	25.21 ± 0.87	0.45 ± 0.29	26.41
B058	紅豆麻糬 Adzuki bean sticky rice cake	0.27 ± 0.12	0.42 ± 0.17	22.53 ± 1.42	0.00 ± 0.00	23.22
B059	花生麻糬 Peanut sticky rice cake	0.03 ± 0.02	0.78 ± 0.08	14.97 ± 0.34	0.00 ± 0.00	15.78
B060	蜜麻花 Fried dough twist with honey	0.76 ± 0.60	0.56 ± 0.37	25.10 ± 5.40	0.00 ± 0.00	26.42
B061	米果 Rice cracker	1.30 ± 0.37	0.01 ± 0.01	1.79 ± 0.38	0.00 ± 0.00	3.10
B062	仙貝 Senbei	0.26 ± 0.10	0.02 ± 0.01	0.92 ± 0.18	0.00 ± 0.00	1.20
B063	雪餅 Rice cracker with whipped cream	1.65 ± 0.40	0.03 ± 0.01	3.20 ± 0.50	0.00 ± 0.00	4.88
B064	小饅頭 Little steamed bun cracker	0.20 ± 0.08	1.05 ± 0.24	21.24 ± 0.87	0.00 ± 0.00	22.49
B065	花生煎餅 Peanut pancake	2.00 ± 0.39	0.19 ± 0.02	7.85 ± 1.34	0.00 ± 0.00	10.04
B066	杏仁小魚 Almond with dried fish	0.00 ± 0.01	0.06 ± 0.00	1.26 ± 0.01	0.00 ± 0.00	1.32
B067	杏仁條 Almond stick	0.10 ± 0.02	0.05 ± 0.04	2.07 ± 0.35	0.00 ± 0.00	2.22
B068	蠶豆酥 Fried broad bean	0.35 ± 0.01	0.40 ± 0.01	1.39 ± 0.04	0.00 ± 0.00	2.14
B069	香香豆 Fried peas	0.07 ± 0.05	0.00 ± 0.00	0.47 ± 0.18	0.00 ± 0.00	0.54
B070	鱈魚香絲 Codfish fragrant silk	0.12 ± 0.01	0.00 ± 0.00	0.22 ± 0.05	0.00 ± 0.00	0.34
B071	早餐穀片 Cereal	0.52 ± 0.06	0.23 ± 0.06	12.52 ± 1.25	0.00 ± 0.00	13.27
B072	太陽餅 Sun cake	0.33 ± 0.37	0.53 ± 0.09	22.86 ± 2.94	0.01 ± 0.01	23.73

Mean ± SD (n=3).

表二 糕餅點心類之單、雙醣含量 (續)

Table 2. Monosaccharides and disaccharides in sweet snacks (g/100 mL)

代碼	Name	食品名稱	Glucose	果糖	Suc	蔗糖	Lac	乳糖	Total	總計
B073	老婆餅	Butter puff pastry	0.92 ± 0.41	0.41 ± 0.09	23.31 ± 1.72	0.02 ± 0.01			24.66	
B074	月餅 (棗泥)	Moon cake (jujube paste)	2.29 ± 0.15	0.51 ± 0.02	39.85 ± 5.09	0.00 ± 0.00			42.65	
B075	蛋黃酥	Egg yolk shortcake	2.79 ± 0.50	0.59 ± 0.13	41.06 ± 2.78	0.00 ± 0.00			44.44	
B076	綠豆凸	Mung bean cake	0.07 ± 0.06	0.45 ± 0.23	14.57 ± 3.00	0.02 ± 0.01			15.11	
B077	鳳梨酥	Pineapple cake	0.54 ± 0.47	0.15 ± 0.17	8.00 ± 1.46	0.15 ± 0.08			8.84	
B078	沙其馬	Sachima	0.55 ± 0.67	5.22 ± 0.91	40.13 ± 3.41	0.07 ± 0.06			45.97	
B079	紅龜粿	Red turtle cakes	0.03 ± 0.02	0.83 ± 0.25	26.63 ± 3.03	0.00 ± 0.00			27.49	
B080	千層豆干	Dried bean curd	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.66 ± 0.71	0.00 ± 0.00			1.66	
B081	牛奶花生	Milk peanut	2.02 ± 0.88	1.66 ± 0.37	16.73 ± 2.11	12.71 ± 0.85			33.12	
B082	八寶粥	Eight treasures porridge	11.83 ± 4.46	0.79 ± 0.36	12.64 ± 6.10	0.00 ± 0.00			25.26	
B083	甜愛玉	Vegetarian gelatin	0.00 ± 0.00	0.01 ± 0.01	10.42 ± 2.15	0.00 ± 0.00			10.43	

Mean ± SD (n = 3).

表三 食譜計算法所得之常在家庭中製作的點心所含蔗糖量

Table 3. Recipe method of determining sucrose in representative homemade snacks (g/100 mL)

代碼	食品名稱	Name of food	蔗糖含量	Suc
C001	重乳酪蛋糕	Cheesecake	11.89 ± 2.46	
C002	蘋果乳酪蛋糕	Apple cheesecake	17.05 ± 3.13	
C003	檸檬蛋糕	Lemon cake	16.66 ± 1.66	
C004	戚風蛋糕	Chiffon cake	21.06 ± 1.81	
C005	巧克力戚風蛋糕	Chocolate chiffon cake*	17.84 ± 1.95	
C006	巧克力蛋糕	Chocolate cake*	22.01 ± 1.62	
C007	布丁蛋糕	Pudding cake	20.37 ± 1.52	
C008	草莓蛋糕	Strawberry shortcake	15.80 ± 2.30	
C009	芋頭蛋糕	Taro cake	10.74 ± 3.15	
C010	虎皮蛋糕捲	Swiss roll	22.57 ± 2.57	
C011	水果捲	Fruit Swiss roll	14.06 ± 0.53	
C012	杯子蛋糕	Cupcake	18.42 ± 2.70	
C013	蜂蜜蛋糕	Sponge cake	28.19 ± 1.44	
C014	起士蛋糕	Cheesecake	9.71 ± 2.58	
C015	蘋果派	Apple pie	11.59 ± 2.75	
C016	脆皮泡芙	Cream puff	5.90 ± 1.06	
C017	香草冰淇淋	Vanilla ice cream	13.36 ± 3.40	
C018	巧克力冰淇淋	Chocolate ice cream*	12.78 ± 3.31	
C019	水果冰沙	Fruit slush	7.66 ± 2.82	
C020	小餅乾	Bakery cookie	19.58 ± 2.94	
C021	蛋塔	Custard tart	18.10 ± 1.34	
C022	原味甜甜圈	Doughnut	6.73 ± 3.11	

Mean ± SD (n = 10).

*參照食譜中所記載之蔗糖+巧克力所含蔗糖量

表三 食譜計算法所得之常在家庭中製作的點心所含蔗糖量 (續)

Table 3. Recipe method of determining sucrose in representative homemade snacks (g/100 mL)

代碼	Name	食品名稱	Suc	蔗糖含量
C023	巧克力醬甜甜圈	Chocolate doughnut*		15.87 ± 2.29
C024	貝果	Bagel		3.27 ± 0.61
C025	原味鬆餅	Muffin		8.90 ± 1.76
C026	巧克力鬆餅	Chocolate muffin*		11.74 ± 2.77
C027	雞蛋布丁	Egg pudding		13.87 ± 1.67
C028	牛奶布丁	Milk pudding		6.98 ± 1.23
C029	鮮奶酪	Fresh cheese		8.29 ± 2.18
C030	巧克力慕斯	Chocolate sponge*		13.62 ± 2.13
C031	水果慕斯	Fruit sponge		15.39 ± 2.59
C032	花生豆花	Tofu pudding with peanut		6.80 ± 1.78
C033	紅豆豆花	Tofu pudding with adzuki bean		11.11 ± 3.17
C034	綠豆湯	Green bean sweet soup		4.10 ± 1.32
C035	紅豆湯	Red bean sweet soup		7.76 ± 2.72
C036	綠豆薏仁湯	Sweet green bean with barley soup		5.89 ± 0.72
C037	九份芋圓	Jiufen taro dumpling		10.23 ± 2.03
C038	小湯圓	Rice balls sweet soup		9.16 ± 1.33
C039	蓮子湯	Lotus seeds sweet soup		6.29 ± 1.39
C040	山粉圓	Wild starch pearl		9.87 ± 2.49
C041	包心粉圓	Red bean in tapioca		14.17 ± 3.78
C042	西米露	Warm mesona		12.87 ± 0.21
C043	燒仙草	Boiled grass jelly		7.59 ± 2.68
C044	南瓜湯	Pumpkin sweet soup		11.10 ± 0.78
C045	奶油車輪餅	Wheel pie with cream		13.41 ± 2.45
C046	紅豆車輪餅	Wheel pie with adzuki bean		9.09 ± 2.76
C047	花生車輪餅	Wheel pie with peanut		6.72 ± 1.48
C048	黑糖糕	Brown sugar cake		38.27 ± 2.18
C049	雞蛋糕	Sponge cake		21.42 ± 2.01

Mean ± SD (n = 10).

*參照食譜中所記載之蔗糖+巧克力所含蔗糖量

分析法計算較常在家庭中製作的點心所含之蔗糖含量結果。

酵素分析法之結果得知，市售飲料類之葡萄糖及果糖含量較蔗糖之含量高，且葡萄糖和果糖的使用量比例相近；而糕餅點心類則含有較多蔗糖，葡萄糖及果糖的使用量較少。

討 論

國內較不普遍的日式「和菓子」等產品，主要是使用水飴為原料的糕餅點心類，其他部分則為少量的麥芽糖。市場上目前使用麥芽糖的糕餅點心類較為少數，因此本研究在分析定量時僅分析葡萄糖、果糖、蔗糖以及乳糖，而排除麥芽糖的定量分析。

高果糖糖漿為利用玉米或馬鈴薯等之澱粉所製成的產物，經水解成糊精、麥芽糖後再經催化分解成葡萄糖，最後再使用葡萄糖異構酶（glucose-isomerase），將葡萄糖部分轉化成熱量與葡萄糖溶液相等，但甜度較高的果糖糖漿以降低成本。果糖糖漿在常溫下流動性佳、無色且使用方便，在飲料生產和食品加工中可以部分甚至完全取代蔗糖，且其醇厚風味應用於飲料中可保持果汁飲料的原始果香味。由於此特性，高果糖糖漿常用於取代砂糖的使用量，有利於直接降低成本^(32~34)。根據本研究酵素分析法之結果，筆者推論由於市售飲料類多使用由高果糖糖漿取代砂糖作為甜味劑，故葡萄糖及果糖之含量較高，且含量之比例相近。

藉分析市售飲料與糕餅點心類之含精製糖種類與含量成分分析資料為基礎，建立更完整的成分分析資料庫，以提供國人飲食攝取時之選擇參考。並期應用於營養學、食品學、生活科學、臨床醫學以及各類營養調查研究，達改善國人的飲食習慣及促進健康飲食觀念之目的。

誌 謝

感謝曾參與及支持本研究順利完成的國立台灣大學醫學院生化學暨分子生物學科、衛生保健及醫療中心、弘光科技大學化妝品應用系暨化妝品科技研究所、元培科技大學食品科學系等各級研究單位，提供完整資源並給予許多寶貴的建議及指正，令本研究能順利進行、內容更加嚴謹與完整，在此致上由衷的感謝。

參考文獻

- Gustaffson BE, Quensel CE, Lanke LS, et al. The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odont Scand.* 1954;11: 232-64.(please check page nos.)
- Rugg-Gunn AJ, Hackett AF, Appleton DR, et al. Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 English adolescent school children. *Arch Oral Biol.* 1984;29:983-92.
- Burt BA, Eklund SA, Morgan KJ, et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *J Dent Res.* 1988;67:1422-9.
- 佐久間沙子、瀧口徹、八木稔等。3 歳児虫歯罹患状況に関わる多様因分析および歯科保健指導の効果に関する研究。口腔衛生会誌。1987; 37: 261-272。
- Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization (WHO) Technical Report Series no. 916; 2003.
- Food Standards Australia New Zealand. NUTTAB 2006-Australian Food Composition Tables. Canberra: Food Standards Australia New Zealand, 2007. (Available from: <http://www.foodstandards.gov.au/consumerinformation/nuttab2006/>, accessed 20 January 2010) .
- Lesperance, Lucy. Plant & food research. The concise New Zealand food composition tables. Palmerston North, NZ: The New Zealand Institute, 2009.
- 文部科学省科学技術学術審議会資源調査分科会。五訂増補日本食品標準成分表。国立印刷局，2007。
- U.S. Department of Agriculture. Food standard (edition 2002) . Washington, D.C.: USDA, 2008.
- Tierney LM, McPhee SJ, Papadakis MA. Current Medical Diagnosis & Treatment 34 th ed. Appleton & Lange Norwalk , CT 1995.
- 行政院衛生署。台灣地區食品營養成分資料庫。1998。
- Tu SH, Hung YT, Chang HY, et al. Nutrition and health survey of Taiwan elementary school children 2001-2002: research design, methods and scope. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16 (S2) :507-17.
- Kleyn DH, Trout JR, Enzymatic-ultraviolet method for measuring lactose in milk: collaborative study, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 67, 637-640, 1984.
- Bahl RK. An enzymatic method for the determination of lactose in milk including human milk. *Analyst* 1982;97:559-61.
- Kleyn DH Symposium: Role and Significance of Enzymes in Dairy Processing: Determination of Lactose by an Enzymatic Method, *J. Dairy Sci* 68, 2791-2798, 1985.
- 行政院衛生署食品藥物管理局。食物份量代換表。
- 王安琪。不失敗新手甜點。邦聯文化，2004。
- 酒井惠美子。人氣甜點輕鬆DIY。2006。
- 慕容館。巧手製作可口甜點：糕餅&巧克力。2005。
- 藤澤由紀。每日好風味起士蛋糕快樂製作 56 款。2009。
- 藤野真紀子。幸福系簡單甜點。積木，2004。
- COOKPAD。100 萬人嚴選讀不絕口的幸福甜點。台灣角川書店，2008。
- 廖敏雲。甜點革命。二魚文化，2005。
- 吳美珠。新手烘焙珍藏版：500 張超詳細圖解零失敗 + 150 種材料器具全介紹。朱雀，2008。
- 楊桃文化快樂廚房：<http://www.ytower.com.tw/>（2009 年 5 月上網）。
- 咕嚕美食網-找食譜：<http://www.goolu.com/>（2009 年 5 月上網）。
- 小綺食譜網：<http://www.foodkey.net>（2009 年 5 月上網）。
- 烘培食譜網：<http://www.diybakery.com/recipe>（2009 年 5 月刊載）。
- 克萊兒的點心小棧：<http://ebake.dyn.dhs.org/>（2009 年 5 月刊載）。
- 福場博保等。調味料・香辛料的事典。朝倉書店，1991。

31. Cammack R, Atwood T, Campbell P, Parish H, Smith T, Stirling J and Vella F. Oxford dictionary of biochemistry and molecular biology. USA: Oxford Univ. Press, 2006.
32. Warner M. A sweetener with a bad rap. New York Times, July2, 2006.
33. Corn Refiners Association . The facts about high fructose corn syrup. Available at <http://www.sweetsurprise.com/>. Accessed 18 Aug. 2010.