研 究 ノ ー ト

つやかけものにおける甜菜糖と精製糖*

小山吉人**・横尾良夫**

Beet Sugar as an Ingredient for
Sugar-coated Candy

YOSHITO KOYAMA and YOSHIO YOKOO

Quality of sugar-coated candy prepared with beet sugar on commercial scale was compared with that prepared with cane sugar. The beet sugar product was more uniform in weight and in the extent of sugar adhering, and less hygroscopic than the cane sugar one.

(Received August 2, 1967)

つやかけものは、センターの種類と状態、糖液の濃度と1回の撒布量、回転釜の形状と回転数、作業室の温湿度条件など、製造時に品質におよぼす要因がきわめて多く、業界では永い経験と鋭いカンに依存して製造している現況である。かけものに関する研究も、医薬品の糖衣について、糖液¹⁾および剤形²⁾に関する報告の他には見られないようである。

今回甜菜糖を使用したつやかけものを、工場規模で試作して、精製糖(甘蔗糖)製品と比較するとともに、かけもの製造技術の基礎資料を得る目的で本研究を実施した。

1. 製造方法

(1) 供試グラニュー糖

グラニュー糖は日本甜菜製糖(株)製HB印(以下甜菜糖と略)、および芝浦精糖(株)製GSF印(以下精製糖と略)を使用した。これらについては一連の試験研究実施のために、同一ロットのものを農林省食糧研究所が分析³⁾を行なった。ただしセンターの製造に限って、精製グラニュー糖(東海精糖(株)製TG印)を使用した。

(2) センターの製造

グラニュー糖 10 kg, 酸化水飴 50 kg, 酒石酸 75 g, クエン酸 75 g の割合のものを、真空蒸発缶(真空度: 35 cmHg, 蒸気圧: 6.5 kg/cm²) 中で、121°C に 40 分間加熱し、濃縮物をタブレットマシンで型抜きしてセンターとした。

(3) かけものの製造

温度 25°~30°C, 関係湿度 (RH) 60~65% の環境で、

内径 120 cm, 傾斜角度 27.5 度のなつめ型回転釜を使用し、23 rpm の条件で、経験 10 年の熟練工が従事して、ソフトがけ法による糖衣作業を行なった。すなわちセンター 51 kg を回転釜にとり、糖液(グラニュー糖 1,970 g, 酸化水飴 660 g, アラビアガム 660 g, 水 460 g, 色素 8 g を溶解)とグラニュー糖 (12,750 g) をそれぞれ 8 回にわけて、交互に釜中に撒布し、さらにグラニュー糖 (2,700 g, 120~130 メッシュ) を撒布して得た半製品を、25°C, RH 50% に 2 時間放置し、再び釜に入れ、みつろうでつやがけした。

製品は色(赤, 橙, 黄, 緑, 桃, 紫, 白)別に 2 釜ずつ, 合計 14 釜試作した。

(4) 実験試料の調製

試作品は各色を混合してから、市販品の荷姿と同様に、1 kg ずつポリエチレン袋 (0.7 mm) にシリカゲルとともに密封し、3 カ月間室温の暗所に保存してから実験に供した。

2. 重量分布試験

各袋詰製品 5 kg について、1 粒ずつの重量を秤り、第 1 表の 7 群にわけた。センターは同じ条件で別に試作したもの 600 個について測定した。なお 1 粒の重量が 4.0~4.7 g の範囲外のもの、および変型などによる不整形は、以降の実験から除外した。

この結果から甜菜糖区、精製糖区の重量平均値(標準偏差)を算出すると、それぞれ 4.41 (0.16), 4.39 (0.17) である。また各群の個数比は第 1 表に記載したとおりで、甜菜糖区は正規分布をしており、より均一な製品が製造されたことがわかる。

このような分布状態が得られたので、各重量群の組成

第 1 表 重量群の範囲と個数比

群	範囲 (g)	個数比 (%)		範囲 (g)	個数比 (%)
		甜菜糖区	精製糖区		センター
1	4.0~4.1	4.2	5.9	3.0~3.1	10.8
2	4.1~4.2	7.9	10.4	3.1~3.2	8.0
3	4.2~4.3	11.9	11.7	3.2~3.3	16.8
4	4.3~4.4	21.1	22.6	3.3~3.4	18.5
5	4.4~4.5	25.2	20.4	3.4~3.5	22.6
6	4.5~4.6	20.7	19.2	3.5~3.6	17.5
7	4.6~4.7	9.0	9.8	3.6~3.7	5.8

* 甜菜糖の製菓への利用に関する研究(第 1 報)

** 愛知県食品工業試験所(名古屋市西区新福寺町 2-13)

Food Research Institute, Aichi Prefecture. Nishi-ku, Nagoya.

第1図 糖衣とセンターの重量比

を知るために、以降の実験を実施した。

3. 糖衣量

試料を1粒ずつ 35°C の水で洗って、糖衣だけを溶解させ、不溶部はエタノールで処理してから減圧乾燥した。減量を糖衣量とみなして、製品に占める糖衣とセンターの重量比を第1図に示した。図から重量の多いセンターには、より多くの糖衣が付着するが、糖衣量はセンター重量に正比例しないで、ほぼ一定の値 (21~24%) に留ることがわかる。また甜菜糖区ではもっとも分布が多い第5群に、糖衣量の最大値 22.9% があり、精製糖区では、第2群および第7群に極大値 23.9% がある。

このことから甜菜糖区が糖衣のかかり方がすぐれていることがわかる。

4. 糖分、灰分

レイン・エイノン法によって、直接還元糖および蔗糖を、また常法に従って灰分を分析した結果は第2表のとおりである。この表から糖量は重量に比例すること、および甜菜糖区の蔗糖量が少いことがわかる。

5. 水分

海砂法 (105°C) によって、色別、重量別の水分を測定した。色別による差は認められなかったが、第2表に示すように、重量別では水分量は重量に反比例した。また色別、重量別とも精製糖区のほうが高い値を示した。

第2表 糖分、灰分、水分 (%)

群	甜菜糖区				精製糖区			
	直接還元糖	蔗糖	灰分	水分	直接還元糖	蔗糖	灰分	水分
1	32.6	29.9	0.06	3.97	30.3	23.8	0.08	4.33
2	32.6	30.3	0.07	3.81	30.9	33.4	0.07	4.20
3	32.9	30.4	0.06	3.73	30.8	33.6	0.09	4.17
4	33.3	31.1	0.07	3.66	31.7	33.8	0.06	3.75
5	34.1	31.6	0.04	3.68	31.5	33.8	0.08	3.74
6	34.5	32.2	0.05	3.49	31.7	34.0	0.07	3.62
7	34.9	32.2	0.05	3.28	31.9	34.0	0.06	3.49

第3表 層別の水分 (%)

群	色	甜菜糖区			精製糖区		
		糖衣	中間部	センター	糖衣	中間部	センター
1	赤色	0.84	2.68	3.30	0.97	1.46	3.65
5	橙色	1.02	3.50	4.12	1.19	2.68	3.84
7	赤色	1.20	3.58	3.80	1.03	1.86	4.71

製品の内部の水分分布を調べるため、試料を刃物で割って、糖衣、センター、中間部にわけて、水分を測った結果を第3表に示した。これによると中間部は甜菜糖区のほうが、またセンターは精製糖区のほうが、水分が多い傾向にあった。このことから両区では、製造中またはその後の乾燥状況が、かなり違うのではないかと推定される。

このようにかけものは、製品の重量によって、糖衣量、糖量、水分が異なってくる。したがってすぐれた製品を造るためには、センターの重量をできるだけ均一にするように、管理せねばならない。

6. 破壊試験

試料の破壊荷重を引張圧縮試験機 (島津オートグラフ IM-100 S 型) によって測定すると、両区間にはほとんど差異が認められなかったが、製品よりもセンターが粘りがあること、および品温が 15°C のときよりも、30°C のときのほうが、割れがたいことがわかった。

7. 吸脱湿試験

第4群の試料を、RH 80~60% の場合は 15日間、RH 50% 以下の場合は 30 日間、30°C に保存して、試料の吸脱湿量を mg%/日 に換算して、第4表に示した。本表からわかるように、甜菜糖区が吸湿しがたい傾向を示した。ただし RH 80% の場合は、どの試料も糖衣層が吸湿して、2~3 日で商品価値を失なった。

8. 変退色試験

試料表面の一定面積を、クセノンフェードメーターにて、35 分間曝光させたもの、および未処理のものの表面色を、日立製自記分光光度計 EPR-2 型によって測色し、CIE 3 刺激値 X, Y, Z から、3 色係数を求め、これから主波長、刺激純度および NBS 単位の色差を算出し

第4表 吸脱湿量 (mg%/日)

RH (%)	甜菜糖区	精製糖区	センター
80	5,269.	5,292.	—
70	38.7	42.9	—
60	10.0	10.7	152.6
50	-0.47	2.27	54.8
40	-1.38	1.36	14.6
30	-1.15	-1.84	4.10
20	-5.04	-3.46	-5.62

た。その結果色差が緑色精製糖区について、かなりの変化を生じた。Y %, 主波長, 刺戟純度などは多少の変動はあるが、糖種に基く差異は顕著には認められなかった。

同様に試料をガラス容器に入れて、12 月の直射日光に 25 時間曝光して、表面色を測ると、Y %は橙色甜菜糖区が減少したのに対し、同精製糖区は増加したこと。刺戟純度について、紫色甜菜糖区だけが、さえた色に変わったこと。および緑色精製糖区の色差に、わずかな差が認められたこと以外には、両区の差は認められなかった。

つぎに試料をポリエチレン袋 (0.04 mm) に密封して、12 月中旬から 20 日間、屋上に昼夜放置したものの糖衣層を、1.6% 水溶液として透過率を測定した。この場合は、刺戟純度について緑色精製糖区が、さえない色に変わったが、色差から考えると、この変化は僅少である。このように透過率による場合も、糖種の影響は明確には認められなかった。

9. 官能審査

外観、つや、甘さ、香り、口中での溶けぐあいについて、2 点嗜好試験法に従い、パネル員 13 名による審査を実施した。その結果、外観は 1 %の危険率で精製糖区がよかったが、他の項目には有意差が認められなかった。

10. 要約

工場規模で試作した、つやかけものについて、甜菜グラニュー糖と精製グラニュー糖の影響を調べ、あわせてかけ

もの製造技術の解明を試みた。

(1) 重量分布試験および糖衣量の測定から、甜菜グラニュー糖区が、より均一な製品であることを確かめた。

(2) 水分、蔗糖量は本実験では、精製グラニュー糖区が高く、また甜菜グラニュー糖区が吸湿しがたい傾向にあった。官能審査の結果、外観は精製グラニュー糖区がすぐれていた。

(3) 製品の重量分布および各重量群の組成を検索した結果、重量によって糖衣量、糖分、水分などが異なることを明らかにした。

以上の研究は農林省食糧研究所が中心となり、日本ビート糖業協会の協力のもとに実施したものの一部である。

試料を提供していただいた日本ビート糖業協会、終始ご指導を賜った農林省食糧研究所食糧加工部長鈴木繁男博士、本所鳥山史郎前所長、河村稔所長に深甚なる謝意を表する。

本研究の一部は昭和 42 年 4 月、日本食品工業学会第 14 回大会において発表した。

文 献

- 1) 内海 勇・伊田忠夫・貴志修三・高橋省二：薬学研究, **33**, 490 (1961).
- 2) 長谷川賢一・伊田忠夫・雑賀弘祐・内海 勇：薬誌, **85**, 796 (1965).
- 3) 長谷 幸・鈴木繁男：未発表。

(1967 年 8 月 2 日受理)