

冷凍甘藷條品質改進及甘藷加工品之開發

丘志威

輔仁大學食品營養系暨研究所

摘 要

以0.30%，0.45%，及0.60%，焦亞硫酸鉀溶液殺菁處理均有效抑制甘藷條褐變。若以0.30%，焦亞硫酸鉀溶液殺菁，再漂水二次後的冷凍甘藷條之二氧化硫殘留量低於30ppm。甘藷條在殺菁前先於室溫經0.30%焦亞硫酸鉀溶液浸泡10分鐘，則抑制褐變效果更佳，但是須漂水三次才能使SO₂殘留量低於30ppm。甘藷條於殺菁前在0.60%浸泡30分鐘，因漂水後之二氧化硫殘留量仍過高，不宜採用。含焦亞硫酸鉀殺菁水經二次使用後水溶液內二氧化硫量雖然減少12~15%，但是再用來殺菁甘藷條的外觀並沒有明顯差異。

由台農57號製得之甘藷條經油炸後色澤優美，肉質感佳，且不易軟化。甘藷塊先經11%澱粉糊包覆，再沾裹粉，油炸後外觀精緻，且掉屑率低。甘藷泥適於不同模型壓成各種不同形狀藷塊。台農57號纖維多，質粗不適合製作冰淇淋，而台農62、64及66號質地佳，口感平滑細密，然而甘藷風味均嫌稍淡。台農64及66號色澤較深，所製得之冰淇淋呈淡黃色。甘藷粒取代甘藷泥所發展的冰淇淋質地較粗，顏色呈暗黃，風味欠佳。

(關鍵詞：甘藷、甘藷條、甘藷塊、冰淇淋)

前 言

甘藷又名番藷、地瓜、紅藷等。適合於台灣氣候生長並為本省第二大作物。民國60年以後，因水利設施改善，輪作制度變更和甘藷作為飼料用途減少，再加上進口廉價澱粉的競爭，甘藷栽培面積逐年減少。民國69年的栽培面積為62,255公頃，產量1,055,134公噸，至民國79年甘藷栽種面積為11,729公頃，產量199,830公噸。我國台灣地區生產之甘藷僅有11-38%直接提供食用，16-36%為工業原料，其餘則為飼料用^(2,3,4)。

甘藷的澱粉含量比稻米低，營養相當豐富。除了傳統的烤甘藷、糖甘藷、炸甘藷及甘藷稀飯外，近年來在農政單位推廣下，已有甘藷沙拉、甘藷麵包、甘藷脆片及甘藷圓仔等的開發。最近幾年中式及西式速食蓬勃發展，外食人口激增，國內部份速食業者利用甘藷製成甘藷條，頗受消費者歡迎。台北市一小型加工廠年產達一千五百公噸，且持續成長。由於小型工廠設備簡陋及工作人員缺乏專業知識導致生產效率低，甘藷條品質不一，產品種類少而缺乏競爭力。因此，為拓展甘藷的利用及提升銷售潛力，改良冷凍藷條品質及開發其他種類的甘藷加工品應是刻不容緩。

材料與方法

一、材料

甘 藷：台農57號、62號、64號、66號

油炸油：全統油脂股份有限公司

澱 粉：雄鷹牌

砂 糖：台糖出品

乳化安定劑：振芳股份有限公司

酸性焦磷酸鈉，焦亞硫酸鈉及其他試藥均為市售分析級。

二、方法

1.甘藷條

甘藷→洗滌→去皮→切條（ $0.5 \times 0.5 \times 8$ 公分）→殺菁（80g藷條浸入1,000ml沸水，或酸性焦磷酸鈉溶液或焦亞硫酸鈉溶液； 80°C 以上2分鐘）→以等量水漂水2次，每次10分鐘→風乾→冷凍→儲存於 $-20 \sim -25^{\circ}\text{C}$ →油炸（ 170°C ，2分30秒）。

2.甘藷餅

藷條格外品→切丁（ $0.3 \times 0.2 \times 0.6$ 公分）→殺菁（200g藷丁浸入2000ml沸水； 80°C 以上2至2分30秒）→濾水→混合40g藷丁，4g澱粉及1.2g糖→於榨汁器成形（厚0.5公分，直徑8.5公分）→冷凍→油炸（ 165°C ，3分鐘）。

3.甘藷塊

以成形藷塊→包覆11%澱粉糊→裹以細麵包粉或奕泰藷塊粉→冷凍→油炸（ 160°C ，2分30秒）。

4.甘藷泥

藷條（或格外品）→煮熟→濾水→搗成泥狀→加入3%糖→成形→裹粉→冷凍→油炸（ 165°C ，2分30秒）。

5.甘藷冰淇淋

(1)藷泥

甘藷→清洗→去皮→稱重→切塊→加入2倍水量，煮熟→果汁機攪打（低速1分鐘，中速1分鐘）→，置 4°C 備用。

(2)甘藷粒，由台灣大學食品科技研究所江文章教授提供。

(3)冰淇淋參考配：

奶油8.0%，脫脂奶粉11.5%，砂糖15.0%，安定劑0.3%，乳化劑0.2%，水65.0%。

(4)冰淇淋

稱取乾料→加入適量水攪勻→加入甘藷泥→果汁機攪打使乳化→殺菌（ 74°C ，15分鐘）→均質（第1段，2500psi；第2段，500psi）→冷卻陳化（ 4°C ，過夜）→冷凍機（泰勒

牌)攪打至80%膨脹率→充填→儲存於-25°C。

二氧化硫殘留量分析採用碘滴定法^(1,5)。各產品之口感、色澤、質地等感官特性均由5~6人評定⁽⁶⁾。

結果與討論

目前市售之薯條以台農57號為主。本研究發現由台農57號製得之甘薯條經油炸後不易軟化，且肉質感佳。其他品種製得之甘薯條雖然色澤理想，肉質溼潤，但易軟化，無法久置。未經殺菁處理的冷凍甘薯條經油炸後，薯條外層質地較硬，口感欠佳。

雖然以80°C清水殺菁過的甘薯條冷凍8週再經油炸後的色澤、口感均不錯，但是品質極不穩定，隨季節或甘薯批號不同差異很大。有時殺菁後，褐變情形更嚴重，尤其多發生於長期儲存的甘薯樣本。以不同濃度的焦亞硫酸鉀溶液進行甘薯條殺菁效果研究顯示0.3~0.6%焦亞硫酸鉀溶液均有效抑制甘薯條褐變，而0.15%濃度殺菁效果差。然而以0.3%焦亞硫酸鉀溶液殺菁，再漂水二次後的冷凍甘薯之SO₂殘留量低於30ppm(表一)。若甘薯條在殺菁前先於室溫的0.30%焦亞硫酸鉀溶液浸泡30分鐘則抑制褐變效果更佳，但是須漂水三次才能使SO₂殘留量低於30ppm，若甘薯條於殺菁前在60°C浸泡30分鐘，則因漂水後，SO₂殘留量仍過高，不宜採用(表二)。含SO₂殺菁水經二次殺菁後的水溶液內SO₂量雖然減少12-15%(表三)，但是再用來殺菁的甘薯條外觀仍佳，顯示殺菁水可以重覆多次。

表一、甘薯條於不同濃度K₂S₂O₅溶液殺菁後SO₂殘留量
Table 1. Sulfur dioxide residue in sweet potato french fries blanched in various concentrations of K₂S₂O₅ solution.

K ₂ S ₂ O ₅	殺菁2分鐘後 漂水次數	SO ₂ 殘留量 (ppm)
0.15	0	79.7
	1	11.9
	2	11.6
0.30	0	131.1
	1	40.3
	2	25.8
0.45	0	291.4
	1	120.3
	2	67.8
0.60	0	541.0
	1	145.2
	2	109.1

綜合以上研究，以0.3%焦亞硫酸鉀之沸水溶液進行台農57號甘藷條殺菁2分鐘，撈起後以流水配合攪動裝置漂水10分鐘以降低藷條SO₂殘留量。經瀝乾、包裝、置於-20°C貯藏1至6個月。儲存期間，不定期抽樣，再以170°C油炸2分鐘。儲藏6個月甘藷條油炸後外觀仍呈金黃色，無黑色斑點出現，質地結實，保水性佳整體接受性均較市售甘藷條佳。

油炸甘藷餅的口味、質地等的接受性相當高。由於原料為藷丁，殺菁完全，所以沒有褐變的問題。以台農57號為原料的藷餅色澤較淡，而台農62號色澤明顯的較深。各以50%台農57號及62號甘藷丁為原料之藷餅之色澤介於二者之間。油炸後的結果亦然。

市售甘藷塊有裹麵太厚，掉屑率高的缺點。本研究先以11%澱粉糊包覆藷塊，再裹以磨碎之裹粉。油炸後藷塊外觀較精緻，且掉屑率低。此外，將甘藷泥填充於不同模型，壓成各種不同藷塊亦是利用甘藷的另一可行方向，但是油炸過程，藷塊偶有破損或分裂的現象，如何增加藷泥間的黏著力則有待探討。

以甘藷泥為原料可以製造冰淇淋，但是品質與甘藷品種有很大的關係。一般來說，台農57號含纖維量多且質粗，不適合冰淇淋的製造。台農62號雖然纖維量少，質細，但是顏色稍淡，需添加少許色素。台農64及66號纖維含量少且質細，且顏色及口感等均很適合作為冰淇淋的原料。無論使用那一種品種為原料，甘藷冰淇淋均有甘藷口味略淡的缺點。以台農66號為原料的甘藷冰淇淋配方示於表四。

甘藷粒取代甘藷泥所發展的冰淇淋在質地方面，由於脫水甘藷粒復水性稍差，冰淇淋不夠平滑細密，有顆粒感，顏色略呈暗黃，而風味差且飼料味重，因此不宜作為冰淇淋原料。

表二、於0.3%K₂S₂O₅溶液殺菁後，甘藷條之SO₂殘留量

Table 2. Sulfur dioxide residue in sweet potato french fries blanched in 0.3%K₂S₂O₅ solution.

處理方式	漂水次數	SO ₂ 殘留量(ppm)
於25°C浸泡	0	247.2
30分鐘殺菁	1	95.9
2分鐘	2	59.4
	3	12.9
於60°C浸泡	0	456.4
30分鐘殺菁	1	243.7
2分鐘	2	232.4
	3	223.6

表三、含 0.3% $K_2S_2O_5$ 殺菁水重覆使用後之殘留量
 Tale 1. Sulfur dioxide residue in 0.3% $K_2S_2O_5$ solution after blanching twice.

使用次數	SO ₂ 殘留量(ppm)		
	樣本1	2	3
1	1371.7	1389.9	1381.3
2	1168.0	1224.5	1203.2
SO ₂ 流失 (%)	14.9	11.9	12.9

表四、甘藷冰淇淋配方
 Table 4. Formulation of ice cream containing sweet potato.

原 料	含 量 (%)
奶 油	6.0
椰 子 油	3.5
脫脂奶粉	3.0
甘 藷 泥	8.0
蔗 糖	10.0
麥芽糖漿	6.0
乳化劑及安定劑	0.45
食 鹽	0.05
香 料	200 ppm
水	63.0

參 考 文 獻

1. 李瑞燕，1984. 食品中亞硫酸鹽的測定。食品工業，16(12)：25-31。
2. 李錦楓，1985. 甘藷。食品工業17(10)：56，57。
3. 潘士釗，1987. 食用作物。第二版，之宜出版社，台北市。
4. 賴光隆，1992. 糧食作物。黎明文化事業股份有限公司，台北市。
5. Beelman, R.B., Barden, C. L and Edwards, C. G. 1988 Total sulfur dioxide residues in fresh mushrooms washed in sulfite solutions. J. Food Prot. 51(11) : 903-905.
6. Schwartz, S. T., Walter, W. M., Carroll, D. E and Giesbrecht, F. G. 1987. Chemical, physical and sensory properties of a sweet potato French fry type product during frozen storage, J. Food Sci. 52(3) : 617-633.

Quality Improvement of the Frozen French Fries and the Development of New Products of Sweet Potato

Chih-Wei P. Chiu

Department of Nutrition and Food Science, Fu-Jen University, Taipei,
Taiwan, Republic of China.

ABSTRACT

The use of potassium metabisulfite at 0.030% or higher concentrations effectively inhibited the browning of sweet potato French fries. The residual sulfur dioxide in the raw frozen French fries was lower than 30 ppm when 0.30% potassium metabisulfite was used for blanching and followed by washing twice. The inhibition of browning was more pronounced as the shredded sweet potato was soaked in 0.30% potassium metabisulfite solution at room temperature before blanching. The residual sulfur dioxide could be reduce to below 30 ppm if the samples were washed three time. However, soaking in 0.30% metabisulfiteat 60 °C resulted in higher residual sulfur dioxide even after washing several times. The sulfur dioxide content of the blanching water was reduced by 12-15% after if was used two times, and the effect of blanching remained the same. The French fries made of Tainung 57 sweet potato showed execllent quality in terms of color, mouthfeel, and appearance. Delicate fried sweet potato nugget was successfully made after the raw nugget was soaked in 11% starch paste and followed by coating batter. Mashed sweet potato was ideally used to make nuggets with various shapes. Due to the higher fiber content and coarse texture, Tainung 57 is not recommended to make ice cream. With fine texture and good mouthfeel, Tainung 62, 64 and 66 cultivars were responsible for ice cream making. However, they all contributed very little flavor to the product. In addition, Tainung 64 and 66 were responsible for the color development of the ice cream. Ice cream made from sweet potato flakes had coarse texture, dark color, and poor flavor.

(Key words : sweet potato, processing, French fries, nugget, ice cream.)