

甘藷多元化加工利用

黃勝新

行政院農業委員會桃園區農業改良場助理研究員

b95603036@tydais.gov.tw

摘要

甘藷在世界各地常作為主要糧食作物或製成多樣化的加工品，其膳食纖維約占乾物重的 7%-15%，可刺激腸壁，加快排便速率。甘藷在採收後仍有旺盛的呼吸作用，使藷塊成分有明顯的變化，品質不易控制，經癒傷處理後的 2 個月貯藏期間，醣類含量會增加，隨後的 6 個月則逐漸降低。甘藷於加熱熟化後的質地，可區分為粉質及泥質兩類，此差異主要是由不同品種甘藷中的澱粉糖化酶(β -amylase)活性高低所決定。目前甘藷的利用除提供日常鮮食及烤藷外，尚有其他加工產品如甘藷饅頭、甘藷蛋捲、地瓜酥、甘藷簽、甘藷飲料及甘藷酒等產品。此外，本場加工試驗以桃園 3 號品種紅肉甘藷經殺菁處理後，於熱風烘箱乾燥及常溫烘箱乾燥，均可製作成品質及色澤狀況良好的甘藷簽，以避光真空包裝保存則品質至少可維持 6 個月。

關鍵字：甘藷、加工品、簽。

前言

甘藷(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)又名番藷、地瓜等，其塊根富含澱粉、蛋白質及膳食纖維、維生素 A、B1、B2、C 及部分礦物質，在世界各地常作為主要糧食作物或製成多樣化的加工品。甘藷的膳食纖維約占乾物重的 7%-15%，其中以不可溶性膳食纖維為主，可溶性膳食纖維約占 20%-33%，由於膳食纖維的不被消化特性，甘藷可刺激腸壁加快排便速率。

甘藷加工特性及產品

甘藷在採收後仍有旺盛的呼吸作用，於常溫或較高溫度下貯藏時，因呼吸作用及蒸散作用仍持續進行，會使塊根發芽或出現糠心現象，造成品質劣化(黃等，2018)。當環境中氧氣不足時則進行無氧呼吸而產生酒精。甘藷在貯藏期間，成分會有明顯的變化，使品質不易控制。在癒傷處理後的 2 個月貯藏期間，甘藷的醣類含量會增加，隨後的 6 個月則逐漸降低(許，2007)。甘藷於採收後應進行癒傷處理，在 30-35°C，相對溼度約 85%-90%的條件下維持約 4-6 日，使受傷藷塊形成癒傷組織，以防止細菌入侵及水分散失。甘藷貯藏的最適溫度在 13-15

°C，在此溫度範圍內，呼吸作用強度較低，貯藏溫度低於 10°C 則易受寒害，使薯塊內部變成褐色，尤其未經癒傷處理者更容易發生。甘藷貯藏的最適濕度為 80%-90%，當貯藏環境的相對濕度低於 80%時，易引起薯塊失水，造成乾縮糠心現象，使品質降低；當相對溼度高於 95%時，則水分易凝結滴至薯塊上，導致細菌繁殖(沈，2008)。

甘藷於加熱熟化後的質地，可區分為粉質及泥質兩類，此差異主要是由不同品種甘藷中的澱粉糖化酶(β -amylase)活性高低所決定。澱粉糖化酶活性較高者(如臺農 66 號及桃園 3 號)，於加熱熟化過程中會產生較多的麥芽糖，使質地變成泥質；澱粉糖化酶活性較低者(如臺農 68 號及桃園 1 號)，於加熱熟化後澱粉的殘餘量多，麥芽糖產生較少，使質地呈粉質(陳，1987)；國內市面上烤藷用量最大的臺農 57 號，其澱粉酶活性則介於中間，屬於中間型甘藷(許，2007)。

甘藷蒸餾酒的製作方式是先將甘藷進行洗淨、挑選及削皮，蒸至全熟後放冷至 40°C 以下，再拌入 0.5%酒麴，進行 3 日有氧發酵以分解澱粉，隨後加入約原料重 50%的水，淹至容器 8 分滿，約經 12-15 日可發酵完成(利，2012)。發酵過程若酒醪黏稠度高，易形成酒帽時，則需每日攪拌以防止黴菌在表面生長。蒸餾時由於甘藷酒醪黏稠度較高，需先進行壓榨或離心去除殘渣後再進行，以避免燒焦。

目前甘藷的利用除提供日常鮮食及烤藷外，尚有其他加工產品，歸類如下：先蒸煮至全熟後搗爛，再拌入產品中製成甘藷饅頭、甘藷蛋捲、甘藷湯圓、甘藷餅、甘藷麵及甘藷冰淇淋；切條或切片後以不同方式油炸成炸藷條、地瓜酥及真空油炸藷條；以乾燥機或日曬製成乾燥甘藷簽及甘藷塊；加糖熬煮製成蜜甘藷；以及利用發酵方式製成甘藷飲料、甘藷酒及甘藷醋等產品(許，2007)。



圖 1. 甘藷麵條



圖 2. 甘藷酥



圖 3. 甘藷饅頭



圖 4. 甘藷蛋捲



圖 5. 甘藷湯圓



圖 6. 炸藷條



圖 7. 冰烤藷



圖 8. 甘藷粉



圖 9. 甘藷飲料



圖 10. 甘藷酒

甘藷品種桃園 3 號乾燥產品之開發

桃園 3 號為紅心甘藷，其藷塊呈紡錘型，藷型整齊，品質佳且產量穩定。相較於同為紅心甘藷的臺農 66 號，桃園 3 號甘藷不易出現裂藷狀況，且生育期較臺農 66 號的 150 日要短，只需 120 日左右即可採收，而其中的 β -胡蘿蔔素更是高出 94.3%。桃園 3 號及臺農 66 號甘藷均屬於泥質甘藷，製作成烤藷時因其澱粉糖化酶特性，使質地呈現泥質，一般消費者喜愛程度較低。因此，本場利用最適乾燥製程，先將桃園 3 號甘藷製作成復水性佳的甘藷簽或甘藷塊，既可用來保存，亦可使後續加工時質地相對有彈性，不會像生鮮直接煮熟時，易有「一夾就散」的狀況出現。

以桃園 3 號甘藷為原料，將甘藷削皮並修整後，以多功能切菜機製成 7 mm 甘藷簽備用。將甘藷簽鋪平於半徑 25 cm 的圓形蒸籠上進行蒸氣殺菁 2.5、3 及 3.5 分鐘，再以 80°C 熱風乾燥(4-5 小時)、35°C 常溫乾燥(約 12 小時)，將樣品乾燥至水活性約 0.6。將甘藷簽分別放入透明基層袋及鋁箔基層袋(不透光)中，以真空包裝機進行包裝，並擺放於日光燈照射環境下。色差值分析前將乾燥甘藷簽樣品以磨粉機製粉後過 70 mesh 篩網，秤取 2 g 樣品放入樣品槽中，以色差儀測定 L、a、b 值。其中 L 代表白度，介於 0-100 之間；a 代表紅綠度，正值為紅色，負值為綠色；b 代表黃藍度，正值為黃色，負值為藍色。

試驗結果，圖 11 為桃園 3 號甘藷以本試驗製程及直接日曬製作之產品狀況，由圖中可看出，兩者的色澤保存狀況有相當明顯的差異，而紅肉甘藷的色澤主要來自 β -胡蘿蔔素，依 Lauber 等人(1967)之研究結果顯示，甘藷中 β -胡蘿蔔素含量和 Hunters Lab 色澤分析系統中紅色度的相關係數高達 0.92。



圖 11. 桃園 3 號甘藷以不同製程製作後之色澤
(a)本試驗製程；(b)直接日曬製程

表 1 為不同殺菁方式、時間及乾燥方式之桃園 3 號甘藷簽經貯藏後之色差 a 值。由表中可知，貯藏前的甘藷簽，經不同時間的殺菁處理後，不論是以熱風烘箱乾燥或常溫烘箱乾燥，其色差 a 值(17.15-18.06)差異不大，但與未經殺菁處理，直接進行熱風烘箱乾燥(13.26)、常溫烘箱乾燥(15.45)及日曬者(10.51)有顯著差異。貯藏期間的甘藷簽，經不同時間殺菁處理的組別，不論是以熱風烘箱乾燥或常溫烘箱乾燥，其色差 a 值在貯藏 3 個月後無明顯差異，此結果與直接用肉眼觀察亦相符；未經殺菁處理，直接進行熱風烘箱乾燥及常溫烘箱乾燥的組別，在貯藏 3 個月期間，每月的色差 a 值均顯著下降，此結果與唐(2006)之結果相似，由此可見殺菁處理在紅肉甘藷簽的製作上為一重要的製程。

表 2 為桃園 3 號甘藷簽以蒸汽殺菁 3.5 分鐘後進行熱風乾燥，貯藏不同月份之色差 a 值。由表中可知，避光真空包裝從貯藏 1 個月開始，色差 a 值(23.02)便與透明真空包裝的色差 a 值(22.32)有顯著差異，貯藏 2-6 個月的結果亦同。避光真空包裝貯藏前的色差 a 值為 23.02，於貯藏後 2 個月開始，色差 a 值(22.52)逐漸降低，到第 6 個月時，色差 a 值為 20.26，此結果搭配肉眼觀察，甘藷簽的褪色狀況不明顯；透明真空包裝貯藏前的色差 a 值為 23.10，於貯藏後 1 個月開始，色差 a 值(22.32)逐漸降低，貯藏後 5 個月，色差 a 值(18.55)明顯較前一個月降低許多，到第 6 個月時，色差 a 值為 16.36，此結果搭配肉眼觀察，甘藷簽的色澤在第 5 個月時仍可接受，而第 6 個月則可明顯看出與一開始製作的成品色澤有明顯差異。

表 1. 不同殺菁方式、時間及乾燥方式之桃園 3 號品種甘藷簽經貯藏後之色差 a 值

| 殺菁方式/ 時間(分鐘) | 乾燥方式 | 貯藏前 | 貯藏 1 個月 | 貯藏 2 個月 | 貯藏 3 個月 |
|-----------------|------|------------|------------|------------|------------|
| 無 | 熱風烘箱 | 13.26 Ea | 11.74 Db | 10.24 Fc | 7.16 Ed |
| 蒸氣/ 2.5 | 熱風烘箱 | 17.98 ABCa | 16.51 Bb | 16.63 CDb | 17.74 Ba |
| 蒸氣/ 3 | 熱風烘箱 | 18.04 ABb | 18.51 Aab | 18.33 Ab | 18.84 Aa |
| 蒸氣/ 3.5 | 熱風烘箱 | 18.06 Ab | 17.96 Ab | 17.92 Bb | 18.61 Aa |
| 無 | 常溫烘箱 | 15.45 Da | 13.76 Cb | 12.86 Ec | 11.58 Dd |
| 蒸氣/ 2.5 | 常溫烘箱 | 17.70 ABCa | 16.96 Ba | 16.86 Ca | 17.28 Ba |
| 蒸氣/ 3 | 常溫烘箱 | 17.15 Ca | 16.53 Ba | 16.50 Da | 16.42 Ca |
| 蒸氣/ 3.5 | 常溫烘箱 | 17.17 BCa | 16.67 Bb | 16.35 Db | 16.58 Cb |
| 無 | 日曬 | 10.51 Fa | 10.57 Ea | 10.66 Ga | 11.18 Da |

同行大寫英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

同列小寫英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

表 2. 桃園 3 號品種甘藷簽以蒸汽殺菁 3.5 分鐘後進行熱風乾燥，貯藏不同月份之色差 a 值

| 貯藏時間 | 避光真空包裝貯藏 | 透明真空包裝貯藏 |
|---------|-----------|----------|
| 貯藏前 | 23.02 Aa | 23.10 Aa |
| 貯藏 1 個月 | 23.02 Aa | 22.32 Bb |
| 貯藏 2 個月 | 22.52 Ba | 21.79 Cb |
| 貯藏 3 個月 | 22.30 BCa | 21.13 Db |
| 貯藏 4 個月 | 22.10 Ca | 21.02 Db |
| 貯藏 5 個月 | 21.56 Da | 18.55 Eb |
| 貯藏 6 個月 | 20.26 Da | 16.36 Fb |

同行大寫英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

同列小寫英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

結 語

甘藷是臺灣傳統的雜糧作物，過去大都被當成副食品，但近年來由於其中的抗氧化能力、膳食纖維及營養價值高，逐漸被視為對健康有益的食物。而不同品種的甘藷，由於其色澤、質地、薯塊大小及薯型等差異，於加工時會有相當不同的結果。因此，在甘藷加工品的開發上，仍需集合各界的巧思及試驗成果，以利甘藷產業未來發展。

參考文獻

1. 利率貞。2012。甘藷健康管理技術暨操作手冊。農業試驗所特刊 163:29-34。
2. 沈群。2008。薯類加工技術。中國輕工業出版社。
3. 唐伯雷。2006。不同加工法對甘薯片 beta-胡蘿蔔素濃度之影響。熱帶農業暨國際合作研究所。碩士論文。屏東縣。
4. 許美芳。2007。甘藷之營養與加工。桃園區農業專訊 60:37-41。
5. 陳克廉。1987。甘藷加工利用與質地特性之研究。食品科技研究所。博士論文。台北市。
6. 黃哲倫，徐敏記，羅淑芳，賴永昌。2018。抑芽劑 CIPC, 鈷 60 輻射照射對甘藷貯藏後發芽等性狀之影響。台灣農業研究 67(1):73-81。
7. Lauber, J.; Taylor, G.; WO, D., 1967. Use of tristimulus colorimetry for estimation of carotenoid content of raw sweet potato roots. In "Proceedings of The American Society for Horticultural Science", Vol. 91, pp. 472.

Sweet Potato Processing and Utilization

Sheng-Hsin Huang

Assistant researcher,
Taoyuan district agricultural research and extension station, COA
b95603036@tydais.gov.tw

Abstract

Sweet potatoes are often used as staple foods or processed products throughout the world. Its dietary fiber accounts for about 7%-15% of the dry weight, which stimulates the intestinal wall and speeds up the bowel movement. Sweet potato still has a strong respiration after harvesting, which makes the composition change obviously, and the quality is not easy to control. During the 2 months of storage after the curing, the carbohydrate content will increase, and then gradually decrease in the next 6 months. The texture of sweet potato after heating and aging can be divided into two types. The difference is mainly determined by the activity of β -amylase in different varieties of sweet potato. In addition to providing fresh food and baked potatoes, there are other processed products such as sweet potato steamed bread, sweet potato egg rolls, sweet potato crisps, sweet potato chips, sweet potato drinks and sweet potato wine. Taoyuan No. 3 sweet potato is treated with blanch and dried in a hot air and room temperature oven. Both can be made into sweet potato chips with good quality and color condition. The quality can be maintained for at least 6 months in the aluminum foil vacuum packing bags.

Key words: Sweet potato , Processed product, Chips.