

# 甘藷加工適性及品質特性於育種之研究

利幸貞

行政院農委會農業試驗所嘉義分所

## 摘 要

甘藷大小直接影響烤藷重量呈顯著正相關，但在烘烤過程中塊根重量的減少量（烤藷失重率）則與原料生藷大小呈極顯著負相關。生藷大小會影響烤藷中蔗糖的含量高低，且呈顯著正相關，即塊根較大，生藷中蔗糖含量亦會較多，有利於烤藷甜味的提高。葡萄糖、果糖則與原料生藷大小無顯著相關性。烤藷所含的澱粉及粗纖維多寡與原料生藷大小呈顯著負相關，澱粉含量則與乾物率呈顯著正相關。而烤藷水分含量則與生藷塊根大小呈極顯著正相關。

## 一、前 言

甘藷因含豐富的營養，日漸受到國人重視。由於甘藷收穫後應用的目的不同，品種選育指標亦不同，各品種間品質特性也有很大的差別目前甘藷改良著重於食用品質、加工品質及營養價值的改進，以提高產品利用之經濟價值。因應國人膳食結構迭變與加入國際貿易組織後對農業之衝擊，減輕市場開放後本土作物所面臨之壓力，加強甘藷品種改良與推出更精緻、更具市場價值之加工產品來吸引消費者，為現今甘藷產業最可行的方案。在台灣所栽培的甘藷品種很多，每一品種在用途上也有差異，甘藷新品種台農 72 號便是以著重食用及加工品質與營養價值的改進為目的選育而成。甘藷產品加工利用之多樣性研發能提高其經濟價值，其中又以烤藷被認為較具有展發潛力(李&廖 1994)；本試驗就甘藷新品種台農 72 號為材料進行烤藷品質特性之研究，以供產業利用參考。

## 二、材料與方法

### (一)生藷塊根大小對烤藷品質的影響：

採收後之甘藷塊根依生藷重量 120-150g、200-250g 及 400-600g 分為 3 個等級，各挑選 10 個，分別記錄各塊根重量，以清水洗淨表皮，置入烤箱待烘烤完成，取出置於室溫下冷卻。先記錄烤藷重量後再切取各烤藷中段部位 3 公分(距塊根中心點左右各 1.5 公分處橫切)範圍，剝去表皮，攪拌成均勻之藷泥後作為分析之樣品，共 30 個樣品各 3 重複。

---

**關鍵詞:**甘藷、烤藷、食味品質。

化學成份分析：麥芽糖、果糖、葡萄糖與蔗糖之含量測定（唐 2002）：取烤薯攪拌均勻之薯泥 1g 置於 20ml 之玻璃試管中，加入 4ml 之 80% 酒精於 80°C、100 轉的震盪水浴鍋中 15 分鐘，重複萃取三次，所得液體過濾後於離心管內以 1600g 離心 15 分鐘，上清液置入濃縮試管中進行減壓濃縮，以 LiChrolut RP-18(40~63  $\mu$ m)column. 抽氣過濾，濾液以 HPLC 測定。HPLC 分析系統包括：Shimadzu LC-9A pump、RID-9A detector、CTO-10AS oven。以 TSKgel Amide-80 column(4.6 mm ID×25cm)檢測，移動相為 80% 氘甲烷 ( $\text{CH}_3\text{CN}$ ):20%  $\text{H}_2\text{O}$ ，流速為 1.2ml/min，TSKgel Amide-80 column 溫度設定 40°C。

澱粉含量測定（唐 2002）：上述經過酒精萃取後的殘渣於烘箱以 70°C 烘乾，乾燥樣品加入 5ml 去離子水，於 100°C、100 轉的震盪水浴鍋中加熱 30 分鐘，待冷卻，加入 2ml 之 9.2N 過氯酸 ( $\text{HClO}_4$ ) 放置 15 分鐘，期間不時攪拌，定積至 10ml，以 2500g 離心 10 分鐘，取上清液 0.1ml 加入 1.9ml 去離子水、0.1ml 石炭酸 (phenol) 及 6ml 濃硫酸，振盪均勻後靜置 30 分鐘，以光電比色計波長 490nm 測定吸光值。

烤薯水分含量測定(段&楊 1988)：取 5g 薯泥置於烘箱，70°C 烘乾 24 小時，稱重計算。

粗纖維含量測定：取烤薯攪拌均勻之薯泥 1.0g 置入濾袋 (F57 Filter Bags ANKOM Technology)，空濾袋須先稱重，將裝有樣品之濾袋放入粗纖維含量測定儀器之坩鍋內 (Filter-Crucible FOSS)，加入 85°C 之  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，煮 30 分鐘後排掉  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，以沸水清洗一次，再以 80°C KOH 煮 30 分鐘，排掉後再以沸水清洗一次。將裝有殘渣之濾袋於烘箱中以 120°C 烘乾 2 小時，取出置於乾燥箱內，待冷卻後稱重；其後再以 600°C 灰化 3 小時，再稱重計算。

甘薯質地物理特性測定（利&陳 2004）：利用組織質地分析儀 (STEVENS-LFRA TEXTURE ANALYZER, Germany) 檢測甘薯台農 72 號烤薯之物理質地特性。設定值為 Speed: 0.5mm/sec; Model: normal; Probe: diameter 6mm; 記錄器 (STEVENS L 250E, Germany) 設定值為 speed: 2.0mm/sec。

統計分析：本研究之資料藉統計軟體 SAS/STAT (V 8.0) 所提供之程序 Proc CORR 及 Proc RER 分別進行相關及迴歸分析。

### 三、結果與討論

#### (一) 生薯塊根大小對烤薯品質的影響：

1. 甘薯台農 72 號烤薯重量變化依原料生薯大小不同有顯著差別。小薯烤後所得之烤薯重量為原生薯重量的 67%，烤薯失重率（即烤後之烤薯較原生薯重量減少之百分比）高達 33%；中薯烤後所得之烤薯重量為原生薯重的 73%，烤後失重率 27%；大薯烤後所得之烤薯重量為原生薯重的 76%，烤後失重率最低為 24%。分析不同大小之烤薯乾物率，以小薯含量最高，其次是中薯，而大薯最低，三者差異顯著。烤薯中水分含量以大薯最高，其次是中薯，小薯最低，三者差異顯著（表 1）。
2. 烤薯中麥芽糖的含量以中薯最高，其次是大薯，二者差異不顯著；而小薯最低，與大、中薯有顯著差異。蔗糖的含量以中薯最高，其次是大薯，二者差異不顯著；而小薯最低，

與大、中薯差異顯著。葡萄糖含量以小薯最低，大、中薯較高，但三者無顯著差異。果糖含量則以中薯最高，其次是小薯，大薯含量低，三者間差異顯著。總糖量以中薯最高，其次是大薯，但二者無顯著差異；而小薯最低，與大、中薯差異顯著。澱粉含量小薯顯著高於大薯與中薯，而中、大薯間則差異不顯著。粗纖維含量以小薯較高，其次是中薯，大薯較低，三者間差異不顯著（表 2）。

表 1. 薯塊根大小對烤薯重與烤薯水分含量之比較

Table 1. Comparison among the tuber weight and water contents (fresh wt.)

Of three fresh tuber size of baked sweet potato cv.TNG72

Fresh tuber size	Fresh tuber weight (g)	Baked tuber			
		Tuber weight (g)	Lost weight base on fresh tuber (%)	Water content of fresh wt (%)	Dry weight (%)
L <sup>x</sup>	456.2 a <sup>y</sup>	350.9 a	23.7 c	53.7 a	46.3 c
M	238.1 b	174.0 b	27.0 b	50.6 b	49.4 b
S	124.1 c	82.8 c	33.3 a	48.5 c	51.5 a

<sup>x</sup> The sample size of sweet potato cv.TNG72.L : Fresh tuber weight 400-600 g ;

M : Fresh tuber weight 200-250 g ; S : Fresh tuber weight 120-150 g.

<sup>y</sup> Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by DMRT.

表 2. 薯塊根大小對烤薯可溶性糖、澱粉及粗纖維含量之比較

Table 2. Comparison among the chemical compositions (% fresh weight)

of three fresh tuber size of baked sweet potato cv. TNG72

Sample size	Maltose (g/100g)	Sucrose (g/100g)	Glucose (g/100g)	Fructose (g/100g)	Total sugar (g/100g)	Starch (g/100g)	Crude fiber (g/100g)
L <sup>x</sup>	14.265 a <sup>y</sup>	3.698 a	0.257 a	0.010 c	18.673 a	7.650 b	7.28 b
M	17.755 a	3.808 a	0.238 a	0.071 a	21.868 a	7.744 b	8.16 b
S	9.894 b	2.777 b	0.100 b	0.033 b	12.806 b	10.107 a	9.58 a

<sup>x</sup> The sample size of sweet potato cv.TNG72.L : Fresh tuber weight 400-600 g ;

M : Fresh tuber weight 200-250g ; S : Fresh tuber weight 120-150g.

<sup>y</sup> Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by DMRT.

3. 藉由影響甘藷台農 72 號烤藷食味品質之理化特性因子之相關性分析結果，原料生藷大小直接影響烤藷重量呈顯著正相關，但在烘烤過程中塊根重量的減少量（烤藷失重率）則與原料生藷大小呈極顯著負相關，即生藷塊根越小，烘烤後之烤藷重量減少程度越多，因此若以重量單位為考量則小藷產值較低。
4. 影響烤藷感官食味（taste）最重要的項目是甜味（sweetness）（Picha 1985；1986），而烤藷的甜味是由麥芽糖、蔗糖、葡萄糖與果糖依相對甜度值（maltose：sucrose：glucose：fructose=0.33：1：0.74：1.73）換算累計組成（Biester *et al.* 1925）。試驗分析結果，烤藷甜味高低與麥芽糖、蔗糖相關性密切，且均呈正相關，而葡萄糖與果糖含量對烤藷甜味則無明顯相關性，亦即會影響烤藷甜味的可溶性糖成分主要取決於麥芽糖與蔗糖含量高低，葡萄糖與果糖則因含量極少，對甜味的貢獻極微。Picha（1985）的研究指出甘藷烘烤後，烤藷中蔗糖含量與在生藷（fresh tuber）狀態下兩者無明顯改變，但麥芽糖在生藷中沒有發現，烘烤後則大量產生。本試驗結果顯示原料生藷大小會影響烤藷中蔗糖的含量高低，且呈顯著正相關，即塊根較大，生藷中蔗糖含量亦會較多，有利於烤藷甜味的提高。此外，葡萄糖、果糖則與原料生藷大小無顯著相關性。
5. 在烤藷質地口感表現上，康（1987）之研究顯示甘藷在加工過程中風味及質地的改變與澱粉有密不可分的關係。李&廖（1994）研究指出澱粉含量會影響甘藷蒸煮後的質地與適口性；陳（1987）報告中亦指出當甘藷糊細胞中仍存有大量未被水解之澱粉時，細胞易維持形狀且水分被澱粉吸收而呈粉質，反之，當甘藷糊內之澱粉被酵素大量水解產生單寡糖類而溶解於水中，使得甘藷糊產生許多空細胞且流動性增大則呈泥質。本試驗分析結果，烤藷所含的澱粉及粗纖維多寡與原料生藷大小呈顯著負相關，澱粉含量則與乾物率呈顯著正相關。即生藷塊根越小，烘烤後所得之烤藷澱粉含量越高，粗纖維含量也相對較多，粉質性程度提高，因甜度較低，烤藷風味與口感不及中藷與大藷。而烤藷水分含量則與生藷塊根大小呈極顯著正相關。
6. 選擇生藷重量較大的塊根雖有助於烤藷蔗糖量的提高，但由圖 1 之迴歸分析顯示甘藷台農 72 號烤藷中麥芽糖與蔗糖含量並不是隨著塊根增大呈直線型無限增加，大藷反而有降低的趨勢，可能是因塊根生長發育至肥大期階段後光合產物的累積減緩，而在成熟期階段細胞中水分持續吸收而影響所含可溶性糖之濃度的結果所致。

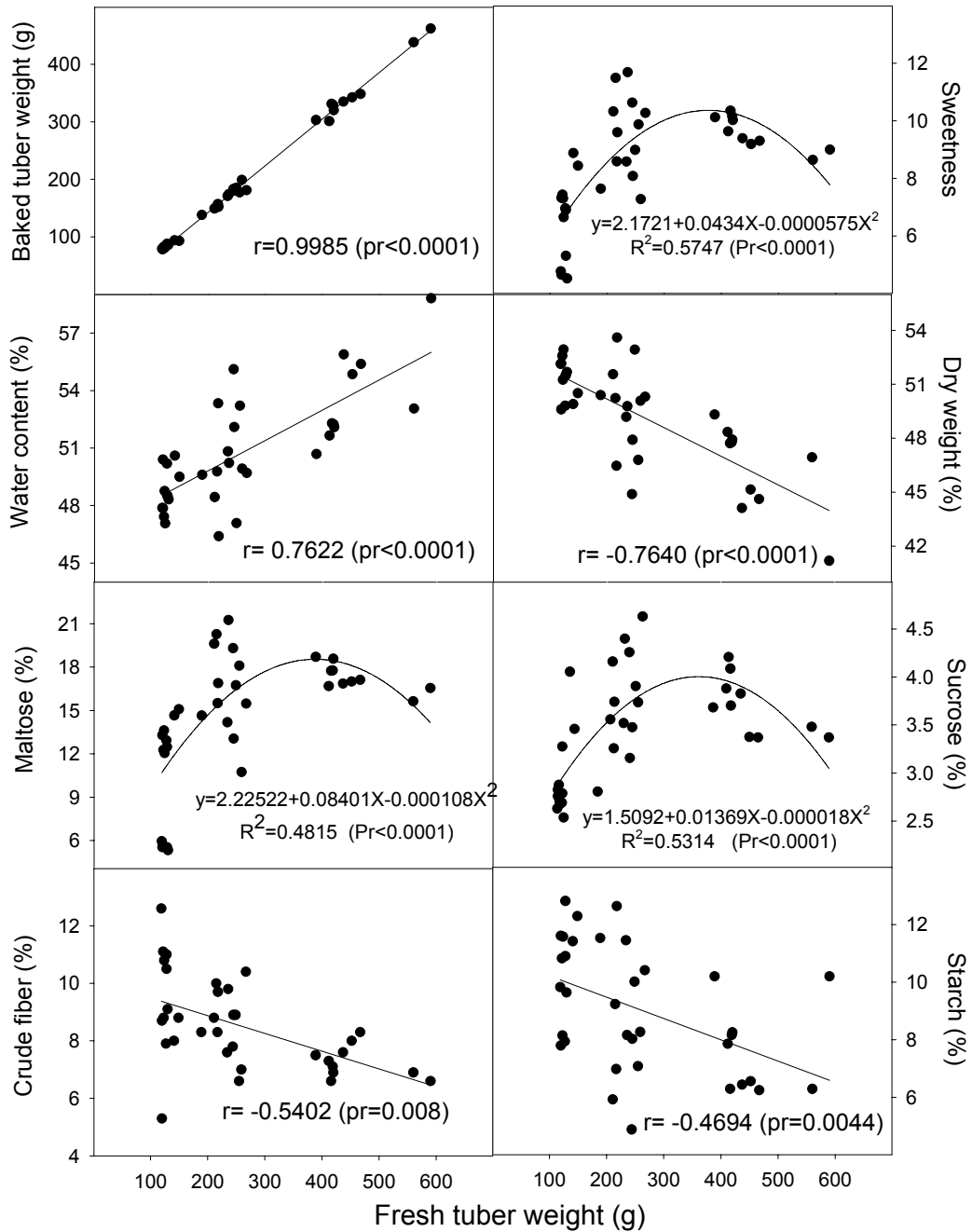


圖 1. 烤藷食味特性、化學組成分與鮮藷重量之相關。

Fig.1. Correlations between taste components, chemical compositions in baked tuber and their fresh tuber weight in sweet potato (cv. TNG72.)

#### 四、參考文獻

1. 李良、廖嘉信。1994。台灣甘藷品種改良之成就與展望。p.11-28。根莖作物生產改良及加工利用研討會專刊。台灣農業試驗所嘉義分所。嘉義。
2. 利幸貞、陳一心。2004。澱粉糖化酵素活性簡易測定在甘藷加工特性之應用。中華農業研究 53:18-26。
3. 段盛秀、楊海明。1988。食品化學實驗。藝軒。台北。247 pp.
4. 唐佳惠。2002。成熟度、離水時間和藥劑處理對非洲菊切花採收後生理及品質之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。台中。130pp.
5. 陳克廉。1987。甘藷加工利用與質地特性之研究。國立台灣大學食品科技研究所博士論文。台北。194 pp.
6. 康藏文。1987。甘藷加熱過程質地變化因子之探討及甘藷糊之貯藏。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北。71 pp.
8. Biester, A., M.W.Wood, and C.S.Wahlin. 1925. Carbohydrate studies I. The relative sweetness of pure sugars. Am. J. Physiol.73:387-396.
9. Picha, D. H. 1985. HPLC determination of sugars on raw and baked sweet potatoes. J. Food Sci. 50:1189-1190.
10. Picha, D. H. 1986. Sugar content of baked sweet potatoes from different cultivars and lengths of storage. J. Food Sci.51:845-846.

## Study on the Taste Quality of Baked Sweet Potato

Hsin-chen Lee

Chiayi AES, ARI, COA, Executive Yuan

### Summary

The appearance of maltose and sucrose influence the sweet level of baked sweet potato. The size of fresh tubers mainly influence the amount of sucrose in the baked tuber and shows positive relationship. The size of the fresh tuber influences the quality of baked tuber, and the quality of medium size (200 g - 250 g) is better than the larger and smaller tubers. Considering the taste and consumer's habits, the medium size of the fresh tuber is most suitable for baking.

---

**Key words :** Sweet potato , Baked tuber, Taste quality.