

# 利用近紅外線光譜儀檢測甘藷台農 57 號烤藷品質之研究<sup>1</sup>

利幸貞<sup>2</sup> 廖大經<sup>2</sup>

## 摘 要

利幸貞、廖大經。2011。利用近紅外線光譜儀檢測甘藷台農 57 號烤藷品質之研究。台灣農業研究 60:178-184。

本試驗利用近紅外線光譜儀 (InfraAlyzer 450)，對甘藷台農 57 號烤藷之澱粉與可溶性糖含量之傳統分析值，以不同波長吸光值 ( $\lambda$ ) 之換算值  $\log(1/\lambda)$  進行逐步回歸模式估算成分含量，檢量線選用 3 至 7 個波長數組合。甜味是烤藷品質重要指標，結果顯示鮮藷重量小於 100 g 及大於 300 g 之烤藷，利用近紅外線光譜儀檢測僅澱粉含量之檢量線具較佳的相關係數值，但在可溶性糖含量檢測上有困難。塊根鮮重 100-200 g 之烤藷於澱粉、可溶性糖含量之檢量線有較佳的相關係數值，鮮重 201-300 g 之烤藷於可溶性糖含量之檢量線有較佳的相關係數值，因此，塊根重量會影響近紅外線光譜儀對台農 57 號烤藷甜味品質檢測的應用性。樣品前處理的均質度亦影響照射光的擴散與反射；藷泥因其殘存的澱粉糊化顆粒影響，樣品前處理之均勻程度較差，對吸光情況影響大。近紅外線分析技術雖然快速、省工、操作簡易，但其對精確度與準確性要求嚴格，藉由選擇檢測光譜之波長範圍、改善樣品前處理之均質度與塊根重量分級，應可提高近紅外線光譜分析台農 57 號烤藷甜味品質檢測之應用。

**關鍵詞：**甘藷台農 57 號、烤藷、近紅外線光譜儀、甜味。

## 前 言

由於食品加工製造趨向自動化與大規模化，於短時間內要求大量生產；另一方面商品又以多樣化、差別化為目標，導致食品加工之生產及品質管理愈加複雜。尤其是食品工業以品質變動較大之天然物質、農產品為原料，其原料之品質管理、製造過程乃至最後成品更需詳加檢查監視。以光計測法為基礎在農產物、食品檢測所開發的技術，其中可視光被應用於

外形、色彩的判斷，而紅外線則廣泛應用於內部成分的計測 (Kameoka *et al.* 2003)。物質在紅外線區域內，已知由於其結構的不同而具有吸收特殊波長之特性，不必再使用傳統人工分析方法，利用紅外線光譜法做定性及定量分析已甚普遍。由於近紅外線能直接測定而不需先稀釋樣品，且光譜分析儀器性能改良，連線電腦功能之提昇及相關軟體之開發，可以利用統計方式處理大量光譜資料，分析樣品經掃描後所得光譜能同時測定不同化學成分，且掃描後之

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2543 號。接受日期：100 年 8 月 23 日。

2. 本所嘉義農業試驗分所農藝系助理研究員。台灣 嘉義市。

3. 通訊作者，電子郵件：hsinchen@tari.gov.tw；傳真機：(05)2773630。

樣品沒有受到破壞而能繼續進行化學成分分析，使得檢量線建立方法更加簡化，準確性及應用範圍亦擴大 (Wu *et al.* 1995, 2001)。在農產品應用方面諸如穀類 (稻米、小麥)、大豆、茶葉、牧草與蔬果 (桃、柑橘、蘋果、番茄、洋蔥) 等均可應用此技術測定其成份 (Delwiche *et al.* 1995; Kasahara 1996; Kameoka *et al.* 2003; Villareal *et al.* 1994)。甘藷加工產品以烤藷被認為較具有開發價值 (Li *et al.* 1994)，本試驗以甘藷台農 57 號品種為材料，分析不同大小塊根經烘烤後之烤藷，其水分、澱粉、可溶性糖 (麥芽糖、蔗糖、果糖、葡萄糖)、直鏈澱粉等重要品質成份在近紅外線光譜儀 (InfraAlyzer 450) 19 個固定波長之吸光值，運用統計方法對傳統化學成分含量進行迴歸分析，以評估其對烤藷風味品質快速估測之可行性，未來可配合烤藷產品品質管制，提高品質效能。

## 材料與方法

### 生藷塊根重量分級及烤藷製備

以 95 年 2 月採收之 94 年秋作種植之甘藷台農 57 號為材料，挑選藷型呈紡錘型之塊根，依塊根鮮重區分為小於 100 g、100–200 g、201–300 g 及大於 300 g 之 4 個等級，取樣數分別是 42、60、60 及 48 個塊根共 210 個供作分析測定。將甘藷塊根以清水洗淨表皮，置入烤箱內，待烘烤完成後取出置於室溫下冷卻。取各烤藷中段 3 cm 部位 (距中心點前後各 1.5 cm 範圍)，去皮並以均質機攪拌均勻成藷泥後，以近紅外線光譜儀測定，將此完成光譜測值之藷泥進行可溶性糖 (麥芽糖、蔗糖、果糖、葡萄糖) 及澱粉含量分析。

### 近紅外線光譜儀設備

近紅外線光譜儀 (InfraAlyzer 450, Bran + Luebbe Company) 係利用 19 個特定波長 (specific wavelengths) 的濾光片組 (spectro-

photometer grating) 及積分球面 (integrating sphere) 以內置有 2 片硫化鉛 (lead sulphide) 感應器 (detector)，測定穿透過試驗樣品後的擴散及反射光 (diffuse-reflectance light)。本儀器組有簡易操作觸控面板 (touch-sensitive panel)，並可與個人電腦連線，利用專用軟體 IDAS (InfraAlyzer Data Analysis Software) 分析試驗數據。19 個特定波長 (W1–W19) 如表 1 所示。

### 烤藷化學成分分析

#### 麥芽糖、蔗糖、果糖與葡萄糖含量之測定：

取藷泥 1 g 置於 20 mL 玻璃試管中，加入 4 mL 80% 乙醇，於 80°C、100 rpm 的水浴鍋中震盪 15 分鐘，重複萃取 3 次，所得液體經過濾後，以 1600 g 離心 15 分鐘，上清液置入濃縮試管中進行減壓濃縮，濃縮液以去離子水定積至 2 mL，使用 LiChrolut RP-18 (40–63 μm) column 抽氣過濾，濾液以 HPLC 測定 (Picha 1985)。HPLC 分析系統包括 Shimadzu LC-9A pump、RID-9A detector 與 CTO-10AS oven。以 TSKgel Amide-80 column (4.6 mm ID × 25 cm) 檢測，溫度設定 40°C，移動相為 80% 氰甲烷 (CH<sub>3</sub>CN)：20% H<sub>2</sub>O，流速為 1.2 mL/min。

表 1. 近紅外線光譜儀 (NIRS, InfraAlyzer 450) 19 個波長設定

Table 1. The 19 wavelengths of Near Infrared reflectance spectrometer (InfraAlyzer 450)

Wave bund (N.)	Wavelength (nm)	Wave bund (N.)	Wavelength (nm)
W1	1445	W11	2139
W2	1680	W12	2180
W3	1722	W13	2190
W4	1734	W14	2208
W5	1759	W15	2230
W6	1778	W16	2270
W7	1818	W17	2310
W8	1940	W18	2336
W9	1982	W19	2348
W10	2100		

**澱粉含量之測定：**上述經過乙醇萃取後的殘渣於烘箱以 70°C 烘乾，乾燥樣品加入 5 mL 去離子水，於 100°C、100 rpm 的震盪水浴鍋中加熱 30 分鐘，待冷卻後加入 2 mL 之 9.2 N 過氯酸 (HClO<sub>4</sub>)，放置 15 分鐘，期間不時攪拌，定積至 10 mL，以 2500 g 離心 10 分鐘，取上清液 0.1 mL 加入 1.9 mL 去離子水、0.1 mL 石炭酸 (phenol) 及 6 mL 濃硫酸，振盪均勻後靜置 30 分鐘，以微電腦分光光度計 (Thermo-Spectronic, GENESYS™10 uv, USA) 於波長 490 nm 測定吸光值。

### 烤蒞甜味值計算

依據 Biester *et al.* (1925)，以蔗糖甜味值為 1，麥芽糖：葡萄糖：果糖依相對甜味值分別是 0.33、0.74、1.73，換算成烤蒞的甜味值。

### 統計分析

本試驗數據係利用 SAS (8.0 版) 統計分析軟體分析，各性狀間關係透過其 Proc CORR 程序進行相關分析 (correlation analysis)，不同波長對澱粉及可溶性糖含量之檢測效果則透過 Proc REG 程序進行逐步回歸分析 (stepwise regression analysis)，以找出最佳回歸模式。

## 結 果

### 台農 57 號生蒞塊根重對烤蒞品質的影響

將甘蒞台農 57 號品種生蒞重量區分為 4 組：小於 100 g 之塊根，取樣重量介於 51.0–99.5 g，經烘烤後烤蒞重介於 38.5–77.0 g；生蒞重量 100–200 g 之塊根，取樣重量介於 103–199 g，經烘烤後烤蒞重介於 65.5–147.0 g；生蒞重量 201–300 g 之塊根，取樣重量介於 201.5–299 g，經烘烤後烤蒞重介於 125.5–243.0 g；生蒞重量 300 g 以上塊根，取樣重量介於 306.5–727.5 g，經烘烤後烤蒞重介於 221.0–614.0 g。分析每 g 蒞泥所含之澱粉、可溶性糖含量包括麥芽糖、蔗糖、葡萄糖、果糖及換算所得之甜味值，結果如表 2。此外，台農 57 號烤蒞的甜味值與所

含麥芽糖、蔗糖、果糖與葡萄糖含量之間呈極顯著正相關，相關係數值分別為 0.87、0.81、0.60 及 0.52。而生蒞塊根重量雖與烤蒞之麥芽糖、蔗糖、果糖與葡萄糖含量在統計上雖有極顯著負相關，但其相關係數值過低，降低其參考性 (表 3)。

### 利用近紅外線光譜儀 (InfraAlyzer 450) 檢測不同重量烤蒞之澱粉及可溶性糖含量

烤蒞的澱粉及可溶性糖 (麥芽糖、蔗糖、果糖、葡萄糖) 之傳統化學分析值，利用近紅外線光譜儀 19 個波長吸光值之換算值 [ $\log(1/\lambda)$ ] 進行逐步回歸分析結果如下：生蒞重小於 100 g 之烤蒞對澱粉含量估式共選用 7 個波長 (1680 nm、1722 nm、1759 nm、1778 nm、1818 nm、1940 nm、1982 nm)，其逐步回歸模式估算澱粉含量之決定係數 ( $R^2$ ) 值為 0.809，且其 P-value 小於 0.001，而可溶性糖與近紅外線光譜儀測值並無線性關係。生蒞重 100–200 g 之烤蒞對可溶性糖含量估式共選用 3 個波長 (1445 nm、1734 nm、1818 nm)，其逐步回歸模式估算可溶性糖含量之決定係數 ( $R^2$ ) 值為 0.725，且其 P-value 小於 0.001；澱粉含量估式共選用 4 個波長 (1445 nm、1680 nm、1734 nm、1818 nm)，其逐步回歸模式估算澱粉含量之決定係數 ( $R^2$ ) 值為 0.787，且其 P-value 小於 0.001。生蒞重 201–300 g 之烤蒞對可溶性糖含量估式共選用 4 個波長 (1445 nm、1680 nm、1722 nm、1778 nm)，其逐步回歸模式估算可溶性糖含量之決定係數 ( $R^2$ ) 值為 0.636，且其 P-value 小於 0.001；而澱粉含量與近紅外線光譜儀測值並無線性關係。生蒞重大於 300 g 之烤蒞對澱粉含量估式共選用 5 個波長 (1445 nm、2100 nm、2139 nm、2208 nm、2270 nm)，其逐步回歸模式估算澱粉含量之決定係數 ( $R^2$ ) 值為 0.519，且其 P-value 小於 0.001；而可溶性糖含量與近紅外線光譜儀測值並無線性關係 (表 4)。

表 2. 不同塊根重量之烤薯澱粉與可溶性糖含量及甜味

Table 2. Effect of fresh weight of root tubers of sweet potato variety TNG 57 on contents of starch and soluble sugar and sweetness after baking

Fresh weight of root tubers (g)	Weight of baked root tubers (g)	Chemical components of baked root tubers (wd, %)					
		Starch	Maltose	Sucrose	Glucose	Fructose	Sweetness
<100 (51.0–99.5)	38.5– 77.0	21.08–36.87	2.49–7.07	0.95–21.19	2.18–3.78	11.66–24.3	6.45–24.83
100–200 (103–199)	65.5– 147.0	17.27–37.44	2.33–7.34	1.03–2.46	2.11–4.07	13.89–25.47	9.28–26.93
201–300 (202.5–299)	125.5– 243.0	20.05–35.51	3.09–7.05	0.84–2.39	2.62–4.14	5.82–26.16	6.31–24.29
>300 (306.5–727.5)	221.0– 614	8.77–29.95	2.51–6.11	0.66–1.5	2.13–2.92	11.66–21.86	7.79–18.69

表 3. 甘藷台農 57 號之生薯塊根重、化學成分及烤薯甜味值間之相關分析

Table 3. Correlation analysis between fresh weight of root tubers, chemical components and sweetness in baked sweet potato variety TNG 57

	Water content	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Sweetness
Fresh weight of root tubers	0.33 **	-0.29**	-0.38**	-0.12	-0.27**	-0.31**
Water content		0.03	-0.14	-0.05	-0.21*	-0.14
Fructose			0.55**	0.28**	0.29**	0.60**
Glucose				0.26**	0.30**	0.52**
Sucrose					0.58**	0.81**
Maltose						0.87**
Sweetness						

\*, \*\* Significant at 5% and 1% levels, respectively; total number of baked root tuber is 210.

表 4. 不同重量塊根之烤薯化學成分檢量線方程式

Table 4. The equation of calibration by stepwise regression analysis for chemical components in baked root tubers of sweet potato variety TNG 57 with different fresh weight

Fresh weight of root tubers (g)	Chemical components of baked root tubers (wd, %)	Calibration equation (wavelength, W) <sup>y</sup>	Determination coefficient (R <sup>2</sup> )	P-value
<100 (n = 42) <sup>z</sup>	Starch	108.7 - 3464W2 + 5811W3 - 2474W5 + 1580W6 - 1516W7 - 2020W8 + 2025W9	0.809	<0.0001
100–200 (n = 60)	Starch	22.12 - 34.42W1 - 1365W2 + 2640W4 - 1257W7	0.787	<0.0001
	Soluble sugar	143.19 - 26.24W1 + 595W4 - 639W7	0.725	<0.0001
201–300 (n = 60)	Soluble sugar	139.15 + 273W1 - 778W2 + 2216W3 - 1773W6	0.636	<0.0001
>300 (n = 48)	Starch	-47.77 + 90.6W1 - 1708W10 + 3625W11 - 851W14 - 1093W16	0.519	<0.0001

<sup>z</sup> n : The number of sweet potato TNG 57 baked root tubers.

<sup>y</sup> W1–W19 see Table 1.

## 討 論

甘藷不但是重要的糧食資源，亦是具保健營養的食品，烤薯是經濟價值高且廣受消費者

青味的甘藷加工產品，其中甜味 (sweet taste) 是烤薯最重要的品質指標，而此甜度主要來自麥芽糖 (Picha 1986)。雖然目前以生薯烘乾研磨成粉狀後利用近紅外線分析技術已可快速檢

測蛋白質、可溶性糖與灰分 (Wu *et al.* 1995)，但對烘烤後之烤藷品質而言，其生藷狀態下所含的澱粉及可溶性糖的含量無法判斷其烘烤加工調理後之甜度與質地的改變，主要原因是烤藷甜味為澱粉轉化為麥芽糖的結果，此是受加熱過程中塊根內澱粉糖化酵素 ( $\beta$ -amylase) 作用的影響。在 Picha (1985) 的研究指出，甘藷烘烤後烤藷與生藷中蔗糖含量無明顯改變，但在生藷中沒有發現麥芽糖，烘烤後才大量產生麥芽糖。本試驗結果，不論是麥芽糖、蔗糖、果糖及葡萄糖均對台農 57 號烤藷甜味值呈極顯著正相關，且相關係數值均在 0.5 以上，即此 4 種糖類均對烤藷甜味值有重要的貢獻，尤其是麥芽糖與蔗糖。

近紅外線區域內 (波長約 0.8–2.5  $\mu\text{m}$ ) 發生之吸光現象主要為含有氫原子之結合基 (包括 O-H、N-H、C-H) 造成的吸收，當多數結合基存在時，其基準振動包括倍振動 (overtone) 與結合振動 (combination) 之吸收會相互重疊，形成複雜之光譜，只要掌握住氫原子結合基即可獲知大部份有機化合物的情況，因此當氫原子結合強度稍有變化，即會導致較大的物性變化，並可從光譜的變化情形觀察出來。與紅外線區域相比，近紅外線區域吸收較弱，此特性使分析試料不須經稀釋即可進行測定，並可利用試料在多個固定波長之吸光值，運用統計方法對傳統化學分析成分值進行回歸分析，進而組成複回歸方程式 (Wu *et al.* 1995; Delwiche *et al.* 1995; Kasahara 1996)，通常一個成份最少由 2 至 3 個最適當波長數組合成複回歸方程式。被檢測樣品水分含量直接影響準確度，主要原因是此項技術最早被開發應用於乾燥後的穀物成份含量檢測；根據近紅外線吸收光譜的化學歸屬，依其測定對象的特性與測定目的，其波長域主要區分為 3 類，為波長域 I (1.8–2.5  $\mu\text{m}$ )，以 C-H、N-H、O-H 及 C=O 的結合區屬之；此波長域於 1.93  $\mu\text{m}$  水分的吸收

能量極強，若樣品本身水分含量在 20% 以上，其吸收光譜呈飽和而影響其他待測成份之測定，因此利用此波長域的樣品以水分含量 20% 以下為宜；波長域 II (1.1–1.8  $\mu\text{m}$ ) 主要為 1.6–1.8  $\mu\text{m}$ 、1.1–1.4  $\mu\text{m}$  區域之 C-H 及 1.4–1.6  $\mu\text{m}$  的 N-H 屬之，水分在 1.45  $\mu\text{m}$  的吸收能量強，吸光係數約波長域 I 中 1.93  $\mu\text{m}$  的 1/3，適用於水分含量是 50–60% 之樣品；波長域 III (0.8–1.1  $\mu\text{m}$ ) 主要範圍在 0.8–0.9  $\mu\text{m}$  之 C-H 與 1.0–1.1  $\mu\text{m}$  的 N-H，整個波長域吸收弱，適合水分含量 80% 以上的食品樣品的光譜測定 (Kameoka *et al.* 2003)。本試驗之台農 57 號烤藷其水分含量介於 32.11–56.07%，而 InfraAlyzer 450 所利用的 19 個特定波長主要範圍為 1.45–2.35  $\mu\text{m}$ ，其對烤藷水分檢測較接近波長域 II。當物體受到對水分子吸收之特定波長照射時，因其含水率不同，物體之光能量因通過內部被吸收能力也為之不同；換言之，此吸收率受水分含量而改變。本試驗中甘藷台農 57 號品種，鮮藷重量小於 100 g 與大於 300 g 之烤藷，其可溶性糖含量與近紅外線光譜儀吸光值利用逐步回歸方程式估算其檢量線並無線性關係，但鮮藷重量介於 100–200 g 及 201–300 g 的烤藷可溶性糖含量與近紅外線光譜儀吸光值回歸方程式顯著存在，且決定係數值各為 0.725、0.636，此顯示塊根重量影響甜度檢測的應用。而樣品前處理的均質度亦影響照射光之擴散與反射，藷泥因其殘存的澱粉糊化顆粒影響，樣品前處理均勻程度較差，對吸光情況影響甚巨。雖然以傳統化學分析法可精確的定量烤藷甜味成份，但曠日廢時；而利用近紅外線分析技術雖快速、省工、操作簡易，但其精確度與準確性必須以傳統化學分析為基礎，且對於樣品前處理的一致性要求嚴格；因此樣品均質度的提高與方法的確立更顯重要。

目前甘藷食用品質方面尚無客觀化的指標可供鑑定，而人為官能品評方法易受主觀喜惡

影響且耗力費時，如能利用現代化、簡易之理化儀器和方法，探討甘藷食用品質特性與塊根重要理化性質間的關係，使能以較省時、省力和客觀化之理化性質作為甘藷食用品質特性評定方法之依據，可以獲得評定和選拔之實際效果。近紅外線光譜檢測具有不需要大量試藥、溶劑，安全性高、前處理技術簡單，量測過程迅速，同一樣本可以重複量測，可以同時量測同一樣本內不同成分，適用固態、粉粒態、半固態、液態等各種樣本，若能開發應用於甘藷加工品質之檢測，將有利於快速準確的生產線品管，且可以將試驗材料以光譜型態做資料貯存，不受樣品新鮮度與保存期限的限制，而達到樣品保存的目的。

### 引用文獻 (Literature cited)

- 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.
- Delwiche, S. R., M. M. Bean, R. E. Miller, B. D. Webb, and P. C. Williams. 1995. Apparent amylase Content of milled rice by near infrared reflectance spectrophotometry. *Cereal Chem.* 72:182-187.
- Kasahara, M. 1996. Special features and using methods of taste meter of rice. *J. Agric. Sci.* 51:19-22.
- Kameoka, T. and A. Hashimoto. 2003. Infrared spectroscopic analysis for agricultural materials and its application. *Agric. Inform. Res.* 12:167-188.
- Li, L. and C. H. Liao. 1994. The achievement and prospect of sweet potato breeding in Taiwan. p.11-28. *in the Proceeding of Symposium on Root Crop Yield Improvement, Processing and Utilization in Taiwan.* TARI Special Pub. No: 45. (in Chinese)
- Picha, D. H. 1985. HPLC determination of sugars on raw and baked sweet potatoes. *J. Food Sci.* 50:1189-1190.
- Picha, D. H. 1986. Sugar content of baked sweet potatoes from different cultivars and lengths of storage. *J. Food Sci.* 51:845-846.
- Villareal, C., N. Dela, and B. O. Juliano. 1994. Rice amylase analysis by near infrared transmittance spectroscopy. *Cereal Chem.* 71:292-296.
- Wu, Y. P., Y. C. Lai, H. C. Lee, and Y. S. Chen. 1995. Compositional analysis of sweet potato tuber by near infrared reflectance spectroscopy. *J. Agric. Res. China* 44:9-14. (in Chinese with English abstract)
- Wu, Y. P. and Y. C. Huang. 2001. Studies on the Factors Affecting the Palatability and on the Quality Assessment of Rice Grain by Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy. Doctor Dissertation, Department of Agronomy, National Taiwan University. Taipei. 168pp. (in Chinese with English abstract)

# Measuring Baking Quality of Root Tubers of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Variety TNG 57 by Near Infrared Reflectance Spectrometer<sup>1</sup>

Hsin-Chen Li<sup>2</sup> and Dah-Jing Liao<sup>2</sup>

## Abstract

Li, H. C. and D. J. Liao. 2011. Measuring baking quality of root tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas*) variety TNG 57 by near infrared reflectance spectrometer. *J. Taiwan Agric. Res.* 60:178–184.

Sweetness is considered an important indicator of baking quality of sweet potato (*Ipomoea batatas*). The objective of this study was to determine sweetness of baked root tubers of sweet potato, variety TNG 57, using Near Infrared Reflectance Spectrometer (NIRS; InfraAlyzer 450). The sweetness of baked root tubers was estimated by stepwise regression analyses using the data of starch and soluble sugar contents obtained from conventional analysis and the conversion values  $\log(1/\lambda)$  of the absorbance at different wavelengths (3–7 sets) obtained from NIRS. Results showed that the fresh weight of root tubers between 100–300 g had a better correlation coefficient with their calibration curve for soluble sugar contents, whereas the fresh weight of tubers below 100 g or above 300 g had a better correlation coefficient only for the content of starch. Starch particles remaining in the baked root tubers affected the diffusion and reflection of NIRS. The NIRS is easy to operate, low labor input and low cost, but it demands high precision and high accuracy in the tests of baked root tubers of sweet potato. Therefore, choosing correct wavelengths and baked root tubers size for testing are important in the application of NIRS for testing quality of baked root tubers of sweet potato variety TNG 57.

**Key words:** Sweet potato, *Ipomoea batatas*, Baked root tubers, Near Infrared Reflectance Spectrometer (NIRS), Sweetness.

---

1. Contribution No. 2543 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: August 23, 2011.

2. Assistant Agronomists, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI, Chiayi, Taiwan, ROC.

3. Corresponding author e-mail: hsinchen@dns.caes.gov.tw; Fax: (05)2773630.