

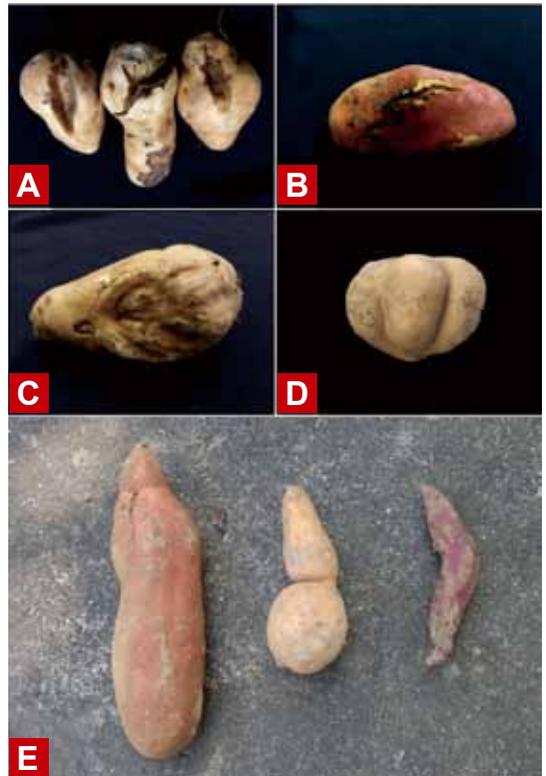
甘藷格外品 之初級加工產品開發

農試所嘉義分所 陸柏憲 賴永昌

一、前言

甘藷(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)，英名: Sweet potato，即俗稱之地瓜、番薯，屬於旋花科(convulvaceae)之一年生或多年生草本作物。甘藷之用途廣泛，主要以塊根做糧食或飼料使用，而地上部莖葉則可供飼料、蔬菜食用。在工業應用上，甘藷可做為製造酒精、醋、檸檬酸等加工原料，在農產品加工之應用上可供製造薯條、甘藷圓等甘藷點心。由於現今社會和經濟結構的改變，用作飼料的甘藷已顯著減少，目前以供食用為主，加工和葉菜用為輔。值得一提的是，甘藷塊根富含澱粉、蛋白質、膳食纖維，及豐富的β胡蘿蔔素、維生素C等營養成分(表一)，近年廣被各界視為養生的健康食品。

台灣甘藷之產期集中於秋作，在栽培過程中會因氣候、栽培技術、病蟲害等因素影響，導致收穫時有格外品(係指市場規格之外的產品，即俗稱的NG品、B級品、次級品等，圖一)產生。除此之外，生產業者在塊根分級過程中，塊根規格和要求因不同廠商(市場)而異，若不合標準的塊根亦會被視為格外品(圖一)。一般商業生產時，塊根格外品的比例約有一至三成，若病蟲害嚴重或市場要求較嚴格時，格外品比例甚至可達五成以



圖一、甘藷塊根格外品外觀。具病蟲害及龜裂之塊根(A、B、C)；塊根尺寸、形狀不符規格(D、E)。(圖片來源：慶全黃榮清先生提供)。

作者：陸柏憲助理研究員
連絡電話：05-2753182

上。這些格外品除部分受病蟲害影響，而無法食用或加工利用外，有很高比例的格外品係因外觀、形狀、重量不符市場所需標準而遭淘汰，但就塊根食味、成分與營養價值上其實與正常甘藷差異不大。

格外品的產生會使原本預期的收益減少，常是農民或生產者較為棘手的問題。一般格外品的處理多作為堆肥，或禽畜飼料使用，而將格外品進行初級加工也是常見的處理方式。若能研發甘藷格外品加工減廢技術，增加格外品塊

表一、甘藷每 100 公克新鮮塊根營養成分含量

黃肉種								
一般成分組成	熱量 (kcal)	粗脂肪 (g)	粗蛋白 (g)	灰分 (g)	總碳水化合物 (g)	膳食纖維 (g)	糖質總量 (g)	脂肪酸 S 總量 (mg)
含量	121	0.2	1.3	0.8	27.8	2.5	4.8	109
維生素組成	A(總量)(I.U.)	B1(mg)	B2(mg)	B6(mg)	菸鹼素 (mg)	葉酸 (ug)	C(mg)	E(總量)(mg)
含量	116	0.13	0.04	0.23	0.51	14.6	19.8	0.5
礦物質組成	鉀 (mg)	鈉 (mg)	鈣 (mg)	鎂 (mg)	鐵 (mg)	鋅 (mg)	磷 (mg)	銅 (ug)
含量	276	51	46	24	0.3	0.2	42	13
紅肉種								
一般成分組成	熱量 (kcal)	粗脂肪 (g)	粗蛋白 (g)	灰分 (g)	總碳水化合物 (g)	膳食纖維 (g)	糖質總量 (g)	脂肪酸 S 總量 (mg)
含量	114	0.2	1.8	0.8	25.4	2.4	5.1	172
維生素組成	A(總量)(I.U.)	B1(mg)	B2(mg)	B6(mg)	菸鹼素 (mg)	葉酸 (ug)	C(mg)	E(總量)(mg)
含量	10491	0.09	0.04	0.12	0.6	15.1	30.3	0.32
礦物質組成	鉀 (mg)	鈉 (mg)	鈣 (mg)	鎂 (mg)	鐵 (mg)	鋅 (mg)	磷 (mg)	銅 (ug)
含量	300	42	25	23	0.5	0.2	52	5
紫肉種								
一般成分組成	熱量 (kcal)	粗脂肪 (g)	粗蛋白 (g)	灰分 (g)	總碳水化合物 (g)	膳食纖維 (g)	糖質總量 (g)	脂肪酸 S 總量 (mg)
含量	122	0.1	1.1	0.9	28.5	2.8	4.3	- *
維生素組成	A(總量)(I.U.)	B1(mg)	B2(mg)	B6(mg)	菸鹼素 (mg)	葉酸 (ug)	C(mg)	E(總量)(mg)
含量	0	0.02	0.04	0.12	0.5	17.3	20.1	0.16
礦物質組成	鉀 (mg)	鈉 (mg)	鈣 (mg)	鎂 (mg)	鐵 (mg)	鋅 (mg)	磷 (mg)	銅 (ug)
含量	272	87	33	22	1.1	0.3	45	- *

* - 表示無資料。

資料來源：衛福部食藥署 - 食品營養成分資料庫（新版），筆者自行繪製整理表格。

根利用率，可有效減少格外品的浪費，同時增加生產者的收益，達成循環農業之農業資源加值減廢的目標。嘉義分所持續進行甘藷格外品的初級加工產品開發，現階段之成果包含甘藷抹(果)醬、甘藷餅乾及甘藷脆片等，茲將研發成果、加工製程、配方表及相關試驗分析分節介紹如下，除供一般民眾自製甘藷點心外，也可供農民與業者作為處理格外品之參考。

二、甘藷抹(果)醬

本次介紹兩種自行研發之甘藷抹(果)醬，分別為甘藷鳳梨果醬與紫心甘藷奶油抹醬。所需材料與方法簡單易行，不論農家或一般家庭都可自行製作。兩種甘藷醬除可塗抹於吐司、做糕點餡料外，也可作為點心沾醬、輕食或

表二、甘藷抹(果)醬配方表。甘藷鳳梨果醬(A)、紫心甘藷奶油抹醬(B)

(A) 甘藷鳳梨果醬	
原料	重量(g)
台農57號甘藷	100
台農17號金鑽鳳梨	300
檸檬皮與檸檬汁	少許
砂糖	35
水	300
(B) 紫心甘藷奶油抹醬	
原料	重量(g)
台農73號紫玉甘藷	200
牛奶	150
鮮奶油	50
砂糖	25
(砂糖用量可依個人喜好酌量增減)	

沙拉的佐料使用。特別的是，甘藷鳳梨果醬可依照個人喜好添加入紅茶、綠茶等茶飲中，製成果醬茶增加茶湯滋味與風味；紫心甘藷奶油抹醬可加入牛奶中，使牛奶帶有烤藷香氣，增加綿密滑順的口感，製成美味與營養兼具的飲品。兩種甘藷抹(果)醬之加工製程(圖二)、配方表(表二)及成品外觀(圖三)如圖示。

(一)甘藷鳳梨果醬(圖三A)製作步驟:

- 1.將甘藷削皮後蒸熟，壓成泥狀備用。
- 2.將鳳梨以果汁機打成泥狀並置入煮鍋中。
- 3.加入少許檸檬汁及檸檬皮。
- 4.加入砂糖及水。
- 5.將煮鍋內原料混合均勻，加熱熬煮至濃稠狀。
- 6.倒入甘藷泥倒入拌煮，並持續攪拌均勻。
- 7.待熬煮至水分逐漸收乾，甘藷醬呈黏稠狀即可。

(二)紫心甘藷奶油抹醬(圖三B)製作步驟:

- 1.將紫心甘藷洗淨，削皮後烤(蒸)熟。
- 2.將紫心甘藷打成泥狀備用。
- 3.煮鍋內加入牛奶、鮮奶油及砂糖。
- 4.將副原料混合均勻後加熱煮至沸騰。
- 5.倒入紫心甘藷泥於鍋中，攪拌均勻並持續加熱。
- 6.待抹醬成黏稠狀即可裝瓶。

(三)甘藷鳳梨果醬之食品分析:

將新鮮的甘藷鳳梨果醬進行食品分析，包含水活性(water activity, a_w)與離水率(syneresis)。此外，為取得果醬相關物

性參數，以黏度計測量黏度(viscosity)，並利用物性分析儀模擬果醬於口中咀嚼過程，進行質地剖面分析(Texture Profile Analysis, TPA)，包含硬度(hardness)、黏附性(adhesiveness)等，相關食品分析結果彙整如表三所示。

根據分析結果顯示，甘藷鳳梨果醬水活性為0.954，屬高水活性(a_w 介於0.9-1.0)之食品，微生物容易生長繁殖，導致食品腐敗失去食用價值，所以需要特別注意保存方式，建議冷藏為佳；而離水率為19.42%，屬於離水偏高之食品，放置一段時間後會產生離水現象，果醬會形成非均質態，影響其風味及品質，故需盡快食用完畢。

食品黏度、硬度與黏附性會影響口感，甘藷鳳梨果醬之黏度為13,080 cP，相當於巧克力醬之黏度(約10,000-25,000 cP)，表示黏度適中、口感佳。食品硬度為完成一變形所需之力量，硬度越低越好咬合咀嚼，甘藷鳳梨果醬之硬度為0.053 kg，硬度較低，表示適宜咀嚼。黏附性為食品於物體表面附著時，使兩者分開所需的能量，甘藷鳳梨果醬之黏附性為-25.59 g.sec。綜合

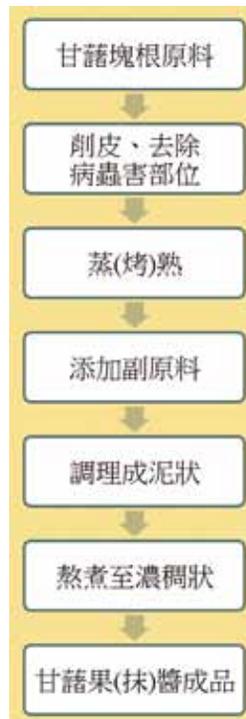
黏度、硬度與黏附性之指標，甘藷鳳梨果醬為中速流散，易塗抹之組織型態，適合塗抹於麵包、吐司等食品食用。

三、甘藷餅乾

選用台農57號(黃肉)、台農73號(紫肉)做為原料，搭配麵粉、砂糖、奶油等副原料進行甘藷餅乾之研發，兩品種加工之餅乾成果外觀如圖四所示。此外，

表三、甘藷鳳梨果醬食品分析表

項目	結果	單位	檢驗方法
水活性 (water activity, a_w)	0.954	-	水活性測定儀
離水率 (syneresis)	19.42	%	離心秤重法
黏度 (viscosity)	13080	cP	黏度計
硬度 (hardness)	0.053	kg	物性分析儀
黏附性 (adhesiveness)	-25.59	g.sec	物性分析儀



圖二、甘藷抹(果)醬加工製程。



圖三、甘藷抹(果)醬成品。

為試驗較佳之甘藷餅乾配方，進一步調整甘藷與麵粉之比例，設計三種不同配方之甘藷餅乾(表四)，並進行感官品評分析，期望能藉由感官品評得知甘藷餅乾是否符合大眾口味及其加工可行性。

(一)甘藷餅乾製作步驟:

- 1.將甘藷洗淨，擦乾水分後烤(蒸)熟。
- 2.將甘藷去皮後壓成泥狀。
- 3.加入麵粉、奶油、牛奶及砂糖。
- 4.將所有原料攪拌混合均勻，並塑成圓柱形。
- 5.放入冰箱中冷藏180分鐘，使麵團定型變硬。
- 6.將麵團切成片狀(厚度約0.5 cm)。
- 7.預熱170°C烤箱約10分鐘。
- 8.放入烤箱烘烤15分鐘，翻面後再烤10分鐘即可。

(二)感官品評分析:

將三種不同配方(表四)之甘藷餅乾進行品評分析，本次品評人數為31人。其中男性18人(58.1%)、女性13人(41.9%)，年齡層介於20-55歲之間。品評等級以李克特量表(Likert Scale)將甘藷餅乾之整體口感分為五等級，計分方式:非常喜歡(5分)、喜歡(4分)、普通(3分)、不喜歡(2分)、非常不喜歡(1分)。根據試驗統計結果(表五)，甘藷餅乾之整體口感平均分數以配方C(3.67±0.12)最高，配方A(3.47±0.10)次之，而配方B之平均分數(3.42±0.10)最低。三種配方之甘藷餅乾平均分數皆介於普通(3分)至喜歡(4分)之間，顯示受試者對三種甘藷餅乾皆有不錯的評價。

另一方面，以偏好試驗(Preference tests)進行三種配方之順位喜好(Rank preference)試驗: 31位受試者根據個人喜好排序甘藷餅乾之偏好程度。根據統計結果(圖五)顯示，約達47%之受試者最偏好C配方，其次28%受試者偏好A配方，而約25%受試者偏好B配方為最低。配方A之麵粉比例較高，故甘藷餅乾質地偏硬，有類似於烤麵糰的口感；配方C中麵粉比例較低，故甘藷餅乾之質地較為鬆軟；配方B則介於兩者之間。綜合感官品評之結果，三種配方中以配方C之整體口感分數最高，且偏好試驗中近一半受試者最為喜好，推測是因為配方C所含甘藷比例較高，甘藷之味道、香氣較為濃郁，且口感軟硬適中的緣故。建議未來若要進行甘藷餅乾之加工可選擇配方C來進行。

四、甘藷脆片

一般自製之藷片，多是利用烤箱或微波脫水進行簡易加工，但甘藷片放入烤箱容易作成柔軟的烤地瓜，不易作出酥脆口感；而微波脫水的甘藷片質地乾硬，不易咀嚼且口感較差。為使甘藷片兼具美味與酥脆口感，本次選用台農57號(黃肉)、台農66號(紅肉)、台農73號(紫肉)，以及最新品種台農74號(金香)甘藷為原料，搭配砂糖、植物油等副原料進行甘藷脆片之研發，四種甘藷脆片之成果外觀如圖六所示。此外，本文進一步選用台農74號之甘藷脆片進行感官品評分析，期望能藉由感官品評得知大眾對

於新品種甘藷脆片之接受度及其加工可行性。

(一)甘藷脆片製作步驟:

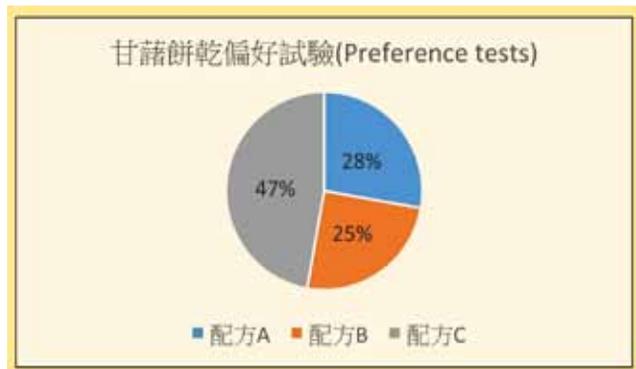
- 1.將甘藷洗淨後削皮。
- 2.將甘藷刨(切)成薄片狀(約0.2-0.3 cm)。
- 3.在甘藷薄片兩面皆塗抹砂糖。
- 4.將甘藷薄片置於廚房紙巾上脫水3-5小時。
- 5.脫水過之甘藷片下鍋油炸至薯片捲曲、變硬。
- 6.將油炸過後之甘藷片兩面灑上砂糖。
- 7.放入170℃烤箱烘烤5-10分鐘即可。

(二)感官品評分析:

將台農74號之甘藷脆片進行品評分析，本次品評人數為81人，其中男性35人(43.2%)、女性46人(56.8%)，年齡層介於18-65歲之間。品評等級以李克特量表將甘藷脆片之香味、甜度、口感、風味(甘藷味)、整體感覺分為五等級，細項為:非常喜歡、喜歡、普通、不喜歡、非常不喜歡。根據試驗統計結果(表六)，除香味(46.91%)、甜度(35.80%)評比為普通占多數外，口感(35.80%)、風味(甘藷風味)(48.15%)、整體感覺(44.44%)皆以「喜歡」為最高；此外，在整體感覺的項目中僅有4.94%的受試者選擇「不喜歡」、



圖四、甘藷餅乾成品。左:台農73號甘藷餅乾；右:台農57號甘藷餅乾。



圖五、甘藷餅乾偏好試驗。

表四、不同甘藷比例之甘藷餅乾配方表

原料	配方A		配方B		配方C	
	重量(g)	百分比 (%)	重量(g)	百分比 (%)	重量(g)	百分比 (%)
甘藷:麵粉	5:7		1:1		7:5	
甘藷	75	26	90	32	105	37
麵粉	105	37	90	32	75	26
奶油	50	-	50	-	50	-
牛奶	30	-	30	-	30	-
砂糖	25	-	25	-	25	-

表五、甘藷餅乾品評結果

甘藷:麵粉	配方A		配方B		配方C	
	5:7		1:1		7:5	
	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
整體口感	3.47	0.10	3.42	0.10	3.67	0.12

1.23%受試者選擇「非常不喜歡」，表示受試者對於甘藷脆片之接受度有正向的表現。

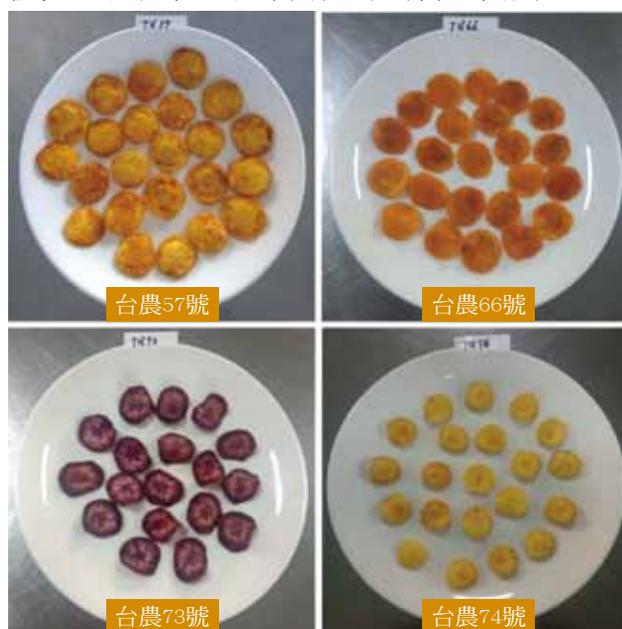
本次研發之甘藷脆片所需原料簡單，僅用甘藷、植物油、砂糖即可作出酥脆又美味的甘藷脆片。然而需注意的是，不同品種塊根之含水量不同，所以脫水、油炸所需時間會因不同品種甘藷而異，例如台農66號紅肉甘藷因水分較多，故脫水、油炸兩步驟所需時間則

較長。另外，因甘藷片厚度較薄，在油炸、烘烤過程中需多加注意溫度與藷片控制，避免燒(烤)焦的情況發生。

五、結語

甘藷是富含營養且具保健功能的重要雜糧作物，於栽培、分級過程中常有格外品的產生，因不符規格或賣相不佳而遭市場淘汰，導致農民或生產者之收益下降。嘉義分所從加工減廢技術著

手，可提升格外品塊根利用價值，減少農業廢棄物的產生。本文介紹現階段研發的三種甘藷初級加工品，所需材料與步驟簡單，且無添加色素、防腐劑等人工合成添加物，兼具健康、口感與營養價值，除供一般民眾或商家自製甘藷點心外，也可供農民或生產者作為處理甘藷格外品之參考。為因應日前「農產品生產及驗證管理法」修正法案的通過，及農產加值打樣中心的啟用，嘉義分所未來將持續進行甘藷初級加工之研發，以促進甘藷農產品多元加工利用，為發展循環農業奠定堅實基礎。



圖六、甘藷脆片成品。

表六、台農74號甘藷脆片品評分析表

品評項目	品評等級									
	非常不喜歡		不喜歡		普通		喜歡		非常喜歡	
	次數	百分比(%)	次數	百分比(%)	次數	百分比(%)	次數	百分比(%)	次數	百分比(%)
香味	0	0.00	5	6.17	38	46.91	30	37.04	8	9.88
甜度	3	3.70	6	7.41	29	35.80	28	34.57	15	18.52
口感	2	2.47	19	23.46	26	32.10	29	35.80	5	6.17
風味(甘藷味)	0	0.00	5	6.17	24	29.63	39	48.15	13	16.05
整體感覺	1	1.23	4	4.94	35	43.21	36	44.44	5	6.17