

(四) 食品加工

1. 冷凍鳳梨釋迦衛生加工技術之優化

(1) 鳳梨釋迦人工截切冷凍加工技術

本場全果冷凍技術推廣業界後，為因應內外銷需求，開發切塊及果瓣新產品型態，產製過程中頻遭微生物汙染之問題，為提升鳳梨釋迦冷凍加工品之衛生安全，避免交叉污染，試驗發現加工流程中，進行去皮與切瓣或切塊之砧板需獨立分開，可有效降低微生物影響。各處理樣品於腸桿菌科、大腸桿菌及大腸桿菌群及沙門氏菌皆未檢出(表1)。日本冷凍食品衛生標準，除腸桿菌科、大腸桿菌及大腸桿菌群需未檢出以外，總生菌數應小於100,000 cfu/g，為避免冷凍加工品於貯藏時間受到環境溫度與運輸之影響而導致總生菌數超標，產製時需抑制冷凍加工品之初始總生菌數

數量小於1,000 cfu/g，試驗結果顯示切瓣樣品總生菌數可低於100 cfu/g，切塊樣品除了100 ppm次氯酸水處理組之總生菌數為15,000 cfu/g以外，其餘抑菌處理之樣品總生菌數可低於500 cfu/g。因此利用200 ppm次氯酸水、75%酒精及2%鹽水殺菁可作為人工截切鳳梨釋迦抑菌條件，樣品之總生菌數皆符合冷凍食品安全衛生標準。

鳳梨釋迦產季為12月至翌年4月，生鮮果實以農曆年前後產量最豐，但售價各異，研究結果顯示，以鳳梨釋迦後熟程度8分熟之1月份、2月份及3月份生鮮果實皆可為製作原料，採收之生鮮果實經去除石細胞及一般包裝或真空包裝，冷凍貯藏1年後切塊及果瓣成品外觀比較如圖1所示，目視無顯

表1.鳳梨釋迦抑菌處理對人工截切之切瓣與切塊樣品微生物控制結果

抑菌處理	微生物檢測	人工切瓣樣品	人工切塊樣品
100 ppm 次氯酸水	大腸桿菌及大腸桿菌群	< 10*	< 10*
	腸桿菌科	< 10*	< 10*
	總生菌數	50*	15,000
200 ppm 次氯酸水	大腸桿菌及大腸桿菌群	< 10*	< 10*
	腸桿菌科	< 10*	< 10*
	總生菌數	10*	160*
75%酒精	大腸桿菌及大腸桿菌群	< 10*	< 10*
	腸桿菌科	< 10*	< 10*
	總生菌數	30*	300
2%鹽水殺菁	大腸桿菌及大腸桿菌群	< 10*	< 10*
	腸桿菌科	< 10*	< 10*
	總生菌數	160*	420

沙門氏菌皆未檢出<10

著差異，皆具有商品價值。鳳梨釋迦1月份、2月份及3月份生鮮果實，經人工截切之切塊與果瓣成品經冷凍貯藏1年後，各處理樣品之品質變化如表2、表3。試驗結果顯示白度值介於62.1至70.5，糖酸比於對照組與去除石細胞處理組樣品具有顯著差異，糖酸比數值越

高，口味越甜，不同月份果實原料其維生素C含量，以對照組樣品含量高於去除石細胞處理組樣品。綜上所述，無論是否去除石細胞，一般包裝之切塊或果瓣成品，冷凍貯藏期為1年，以此方法製作冷凍加工品，可降低真空包裝之成本。



圖1. 鳳梨釋迦不同月份生鮮果實，經去除石細胞及一般包裝或真空包裝，冷凍貯藏1年後切塊及果瓣成品外觀比較。

表2. 鳳梨釋迦不同月份果實經去除石細胞並以不同方式包裝，於冷凍貯藏1年後切塊成品之品質

月份	處理	包裝	白度值	糖酸比	維生素 C
1 月份	對照組	一般包裝	64.9 ± 0.2b	68.4 ± 1.8c	244.5 ± 14.8a
		真空包裝	64.0 ± 0.5c	91.8 ± 1.8a	234.8 ± 14.8a
	去除石細胞	一般包裝	66.6 ± 0.2a	71.3 ± 1.7c	181.3 ± 8.9b
		真空包裝	62.7 ± 0.3d	81.1 ± 4.9b	163.3 ± 6.8c
2 月份	對照組	一般包裝	66.9 ± 0.2a	61.9 ± 2.6a	259.5 ± 14.2b
		真空包裝	64.6 ± 0.3b	62.9 ± 2.0a	293.3 ± 17.5a
	去除石細胞	一般包裝	67.2 ± 0.2a	58.5 ± 1.2b	213.7 ± 8.6c
		真空包裝	62.1 ± 0.1c	55.7 ± 0.9c	197.7 ± 6.3d
3 月份	對照組	一般包裝	65.2 ± 0.1b	71.2 ± 3.5c	242.3 ± 9.9c
		真空包裝	64.4 ± 0.5c	76.6 ± 1.9b	354.0 ± 21.6a
	去除石細胞	一般包裝	66.5 ± 0.1a	84.2 ± 5.0a	319.7 ± 11.3b
		真空包裝	64.0 ± 0.3d	74.6 ± 3.5bc	221.5 ± 10.6d

^z Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. **, significant at 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Fisher's protected LSD test.

表3.鳳梨釋迦不同月份果實經去除石細胞並以不同方式包裝，於貯藏1年後果瓣成品之品質

月份	處理	包裝	白度值	糖酸比	維生素 C
1 月份	對照組	一般包裝	65.9 ± 0.2b	63.9 ± 3.3c	202.7 ± 8.8c
		真空包裝	63.0 ± 0.3c	85.6 ± 4.2a	223.5 ± 15.8b
	去除石細胞	一般包裝	70.5 ± 0.2a	73.3 ± 3.9b	250.8 ± 13.3a
		真空包裝	61.0 ± 0.3d	60.1 ± 1.9c	216.8 ± 16.2bc
2 月份	對照組	一般包裝	67.9 ± 0.1a	60.0 ± 1.6a	222.5 ± 10.4b
		真空包裝	66.1 ± 0.3c	54.6 ± 1.5b	342.0 ± 24.5a
	去除石細胞	一般包裝	66.8 ± 0.4b	55.9 ± 1.5b	197.5 ± 7.1c
		真空包裝	64.2 ± 1.0d	51.8 ± 1.0c	177.0 ± 7.7d
3 月份	對照組	一般包裝	63.3 ± 0.6c	64.7 ± 2.1b	270.2 ± 20.1b
		真空包裝	64.4 ± 0.2b	68.2 ± 3.4a	272.5 ± 11.1b
	去除石細胞	一般包裝	65.7 ± 0.4a	55.3 ± 1.9d	246.8 ± 19.6c
		真空包裝	62.6 ± 0.3d	59.7 ± 2.6c	301.3 ± 21.7a

^z Mean ± standard error (n=6). F-test of ANOVA. **, significant at 1% levels, respectively. Means with each column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by Fisher's protected LSD test.

(2)鳳梨釋迦冷凍果機械衛生加工技術

鳳梨釋迦果實人工截切具有成本高、處理效率有限及微生物汙染風險高之技術門檻，導入機械進行削皮及截切步驟，可大幅提升產製效率並降低微生物交叉汙染。以當年度、貯藏1年及貯藏2年之鳳梨釋迦冷凍全果為試驗材料，結果顯示，成品於腸桿菌科、大腸桿菌與大腸桿菌群及沙門氏菌皆未檢出，

總生菌數為20* cfu/g，符合食品安全衛生規範，製成率約58.7%，節省人力並提升效率7.5倍。果瓣樣品外觀無明顯褐變(圖2)，不同貯藏年度冷凍果實經機械截切果瓣成品之營養成分變化如表4，其中維生素C隨貯藏時間增加而減少，貯藏2年果實維生素C含量下降至143mg/L。品評結果顯示機械加工之凍果原料以貯藏1年內為宜。



圖2. 不同貯藏年度之冷凍全果經機械截切之果瓣成品

表4.不同貯藏年度冷凍果實經機械截切果瓣成品之營養成分

	熱量 Kcal/100g	蛋白質 g/100g	脂肪 g/100g	飽和 脂肪 g/100g	反式 脂肪 g/100g	碳水 化合物 g/100g	糖 g/100g	鈉 mg/100g	維生素C mg/L
貯藏 2 年	123.2	0.8	ND	ND	ND	30.0	21.6	4.3	143
貯藏 1 年	107.6	1.3	ND	ND	ND	25.6	19.7	4.8	222
當年度	116.0	1.0	ND	ND	ND	28.0	21.0	4.4	222

*檢測分析委託艾特盟檢驗科技股份有限公司執行

2. 番荔枝臺東2號冷凍果泥加工技術

為擴大番荔枝臺東2號之多元加工利用性，本研究以夏期果8分熟生鮮果實製作冷凍果泥，試驗結果顯示，冷凍果泥樣品之微生物檢測結果，各處理樣品於腸桿菌科、大腸桿菌及大腸桿菌群及沙門氏菌皆未檢出，總生菌數於對照組樣品為 25^* cfu/g，處理組樣品為 20^* cfu/g，皆符合冷凍食品安全衛生標準。番荔枝冷凍果泥處理組及對照組經貯藏1年後，其外觀目視無明顯變化，皆具商品價值(圖3)。白度值各處理組樣品

經貯藏後仍可維持高於70.0，顯示去除石細胞與否不會直接影響色澤表現、商品價值與儲架壽命，因此番荔枝果泥製作可省略去除石細胞之步驟，直接挖取果肉，去籽後均質成果泥。綜上所述，建議製程為清洗、殺菁抑菌、取果肉、過篩去籽、均質、包裝、冷凍-20℃貯藏，設置製程管控點，無須特別去除石細胞可節省操作工序，添加抗氧化劑0.05%維生素C，可穩定果泥貯藏品質，經冷凍貯藏1年仍可維持果泥品質。



圖3. 番荔枝(大目釋迦)冷凍果泥貯藏1年之外觀比較

3.臺東原鄉特用作物加工技術開發

(1)即食樹豆加工技術

樹豆(*Cajanus cajan* (L.) Millsp.)又名勇士豆，其籽實種皮堅硬，普遍存在不易烹煮與熟化之缺點，多用於排骨湯配料，乾



圖4. 即食夯樹豆，營養豐富，料理便利。



圖5. 即食樹豆料理應用

表5.樹豆籽實與即食樹豆之營養與機能性成分(單位每百公克)

種類	熱量 (Kcal)	蛋白質 (g)	碳水 化合物 (g)	糖 (g)	脂肪 (g)	飽和 脂肪 (g)	反式 脂肪 (g)	鈉 (mg)	膳食 纖維 (g)	總花 青素 (mg)	總類 黃酮 (mg)
乾籽實	338.2	22.6	60.0	1.5	0.8	0.3	0	11	26.5	31.4	78
即食豆	387.6	25.5	69.0	1.6	1.6	0.4	0	5	24.6	14.8	687

*檢測分析由台灣檢驗科技股份有限公司及艾特盟檢驗科技股份有限公司執行

籽實應用受到限制。為促進樹豆產業之發展，本場研發即食樹豆加工技術，運用前處理解決樹豆不易烹煮之難題，經過試驗，各種顏色的樹豆或混合籽實原料，皆適用於本項加工技術，製成率約77-80%，經簡化加工製程為清洗、浸泡、炊煮、乾燥及包裝，方便農友或農企業承接應用，成品可直接食用或用於煮飯、料理、甜品、冰品及沖泡飲品(圖4)。即食樹豆營養成分豐富(表5)，尤以蛋白質含量、低鈉、零膽固醇及富含膳食纖維特點，具有發展為銀髮友善食品之潛力；普林含量為57.5 mg/100g，屬於中普林食物，與豆類相仿，攝取時可參考豆類攝取量之建議。即食樹豆籽實成品復水性佳，浸泡熱水5-10分鐘或冷水20分鐘即可料理入菜，本場與臺北新銳餐廳TABLEAU合作開發4道食譜，如樹豆野菇炊飯、山藥樹豆排骨湯、野菜沙拉佐樹豆醬汁(圖5)及樹豆抹醬等，風味口感俱佳，煮成湯品亦能維持其良好口感，籽實外觀不易塌陷變形，翻轉傳統樹豆不易烹煮印象，更能貼近消費者日常飲食需求，本技術將以非專屬技術授權方式進行推廣。

(2) 艾納香酒精噴霧開發

為拓展原民作物利用，利用艾納香葉片進行酒精噴霧開發，試驗結果顯示，艾納香葉片以2%乾燥葉片進行酒精浸泡效果較佳，觀察不同萃取時間各處理樣品之類黃酮成分變化如圖6、表6，萃取7日至28日類黃酮含量變化不大，萃取時間可訂為7日。未殺菁處理熱風乾燥40℃酒精萃取樣品之香氣較佳，有艾納香之草香味；未殺菁處理熱風乾燥50℃酒精萃取樣品之香氣不明顯。殺菁處理熱風乾燥40℃酒精萃取樣品之氣味較沉重。綜合分析以未殺菁處理之熱風乾燥40℃葉片，經酒精萃取樣品，優於其他處理者，萃取7日時，其類黃酮含量為1.57 mg/g。

(3) 黑小米加工利用

開發膨發黑小米及黑小米麻糬等2種產品型態(圖7、圖8)。利用爆米香機進行黑小米膨發試驗，比較黑小米膨發前後澱粉含量與組成分析如表7。黑小米麻糬則使用黑小米粉及糯米粉進行調和，餡料選用國產芝麻粉及花生粉，芝麻或花生餡料可裹在麻糬外層，亦可包入內餡，依喜好調整之。由於黑小米籽實中直鏈與支鏈澱粉兩者比例，直鏈澱粉約占94%，直鏈澱粉含量約占6%，相較於糯米粉直鏈澱粉含量0-2%還要高，因此須以糯米粉調和方可提升糯性。若後續要開發全部使用黑小米為原料之麻糬，建議從品系或品種改良調整。

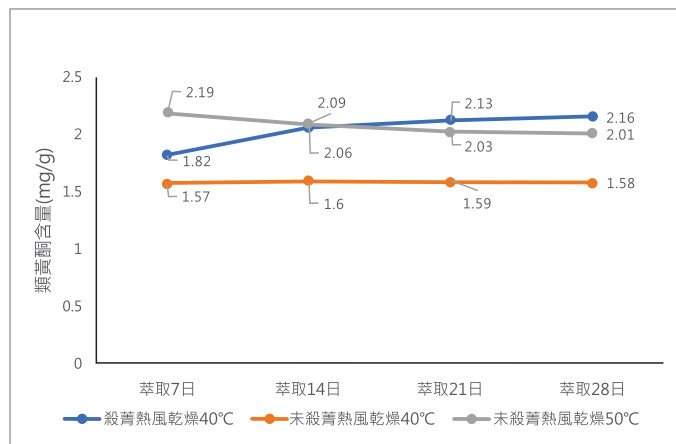


圖6. 艾納香葉片經不同乾燥處理於酒精萃取時間其類黃酮指標成分之變化

表6. 艾納香酒精萃取時間與類黃酮指標成分變化(單位mg/g)

	殺菁	未殺菁	
	熱風乾燥 40℃	熱風乾燥 40℃	熱風乾燥 50℃
葉片	175.9	109.24	95.51
萃取 7 日	1.82	1.57	2.19
萃取 14 日	2.06	1.60	2.09
萃取 21 日	2.13	1.59	2.03
萃取 28 日	2.16	1.58	2.01

*檢測分析委託艾特盟檢驗分析公司執行



圖7. 膨發黑小米



圖8. 黑小米麻糬(左-芝麻，右-花生)

表7. 黑小米籽實及膨發黑小米之澱粉含量分析(單位g/100g)

種類	總澱粉	非抗解澱粉	抗解澱粉	直鏈澱粉	支鏈澱粉
籽實	25.44	24.24	1.20	1.64	23.79
膨發成品	67.70	67.35	0.35	6.36	61.34

*檢測分析委託艾特盟檢驗分析公司執行

(4) 原民野菜冷凍急凍熟麵產品開發

原民野菜為原住民部落重要特色之一，野菜以昭和草及龍葵為原料進行麵食開發，昭和草萃取液用量為38-40%，龍葵萃取液用量為55%，將野菜萃取液與麵粉混合進行野菜麵製作，野菜冷凍麵食系列食用時不須解凍，本年

度開發2種野菜麵配方，3種冷凍麵點型式分別為粗麵條、細麵條及麵疙瘩，後續將進行野菜冷凍即食麵點加工技術優化，穩定野菜萃取液萃取方法，建立貯藏條件及冷凍即食麵點加熱及食用方式，並與部落討論商品化執行方式，促進技術擴散。



圖9. 利用昭和草及龍葵進行冷凍麵點產品開發

4. 臺東區農產加值打樣中心

本場農產加值打樣中心提供相關服務，從技術諮詢、加工設備試用、品質初篩到技術指導，各面向輔導農友，有助於加工製程及品管指標建立，陪伴農友從一級生產跨入二級加工。本年度本中心提供服務292人次，包含實地打樣及品質檢測案件93件、場域導覽45人次、農產加值講座「臺東在地香草植物多元應用」1場次及打樣中心服務介紹等，於本場農民學院提供各項專業課程；農友實際申請打樣作物項有鳳梨釋迦、鳳梨、柿、芒果、糙米、辣椒、蘿蔔、洛神葵、香椿、香蘭、桑葉、艾草、

檸檬香茅、馬告及土肉桂等，品質檢測案件比例68%，顯示農友對於自主管理已有良好概念(圖10)。本(113)年度輔導轄區農友參加南投世界茶業博覽會之「農加幸福+館」展售活動，為期13天，人潮相當踴躍(圖11)。期待藉由農產加值打樣中心進行技術養成，各項課程提升專業知識、一對一諮詢及陪伴輔導，使農友產製之各項加工產品皆能符合食品良好衛生規範準則(GHP)，促進農村再生，提高地方農作物價值，並鏈結學校及農產加工整合服務體系資源，擴大服務量能，促進地方產業發展。

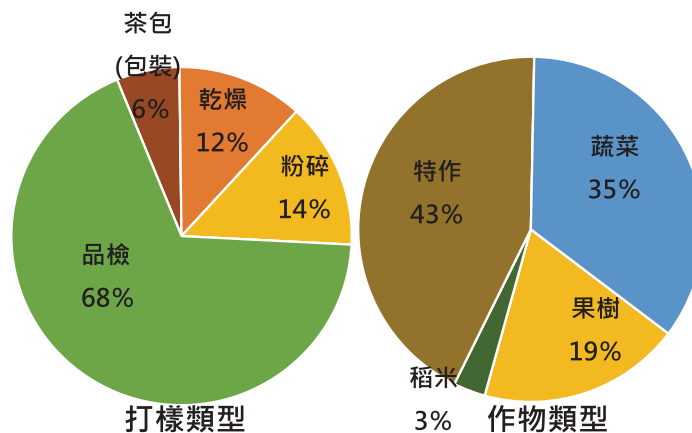


圖10. 113年臺東區農產加值打樣服務提供之實地打樣案件(左)及作物類型(右)比例



圖11. 輔導轄區農友參加2024南投世界茶業博覽會之「農加幸福+館」展售活動