

食品營養學系「畢業專題」成果展 得獎名單

專題研究組

名次	專題題目	學生姓名
特優	以穀物為基質，利用固-液態發酵方式培養紅麴菌生產紅麴色素	周芷玉、賴一儀
優	添加秋葵對於乳酸菌於發酵食品中存活率之影響	陳怡靜
優	濕熱處理樹薯澱粉對麵條理化性質之影響	楊乃瑄、郭育慧
佳作	濕熱處理溫度對樹薯澱粉理化性質之影響	林宛潔
佳作	母乳在不同儲存容器中脂肪酸和蛋白質的變化	邱若涵、林孜容、盧宜暄
佳作	發酵處理對洛神花抗氧化及花青素含量的影響	陳彥婷、吳孟庭

產品開發組

名次	專題題目	學生姓名
特優	啡龍上枝頭	譚智遠、李雨蓁
優	芒果優凝~新型非乳品之乳酸菌發酵食品	劉裕凱
優	橙益滿滿	石穎達、狄詒翔
佳作	「組合式」客家風味即食餐包	梁怡翎、林芳如、邱馨瑩
佳作	高纖嘉寶果醬	儲郁文、程世瑩、王妍筑
佳作	蒟蒻膠與山胡椒對減脂貢丸品質的影響	吳振宇、楊曜菘、劉家偉、楊鴻翔
佳作	阿嬤ㄟ龍眼乾酒	謝喬翔、李中蔓



以穀物為基質，利用固-液態發酵方式 培養紅麴菌生產紅麴色素



靜宜大學食品營養學系 周芷玉 賴一儀 指導教授王培銘

前 言

紅麴色素是紅麴菌的二級代謝產物之一，因其鮮艷的顏色常被用於食品中作為天然色素。紅麴色素可以分為黃色色素、橙色色素、紅色色素。本實驗是從商業紅麴醬產品分離得到的紅麴菌株，挑選出紅色素產量高的北埔紅麴菌株，將其培養在四種穀物，包括白米、糙米、薏仁(已脫殼)、紅薏仁(未脫殼)，並使用固-液態培養方式，探討穀物種類、穀類型態對紅麴菌生產紅麴色素的影響。

材 料 與 方 法

一、種菌培養

將凍管中紅麴取出到Yeast Malt agar (YMA)平板培養基上，培養於28 °C培養14天(圖一上)；活化之紅麴菌落以解剖刀切割大小約0.5 cm×0.5 cm的菌塊，將Yeast Malt agar平板培養基塗滿(圖一下)，於28 °C培養5天，再以無菌水10 mL洗下紅麴菌之平板培養基，且在無菌條件下進行，作為液態發酵紅麴菌的種菌(1.5×10^5 孢子/mL)來源。

二、培養皿-穀物固態培養

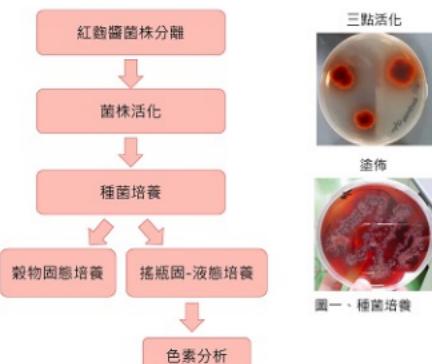
將凍管中紅麴取出到Yeast Malt agar (YMA)平板培養基上，培養於28 °C培養14天；活化之紅麴菌落以解剖刀切割大小約0.5 cm×0.5 cm的菌塊，接種至穀物固態培養基內，培養7天，觀察紅麴生長狀況。(圖二)

三、搖瓶罐-液態培養

利用磨碎機將穀物打成細粉後(圖三)，取各種穀物顆粒狀或粉末狀4公克，作為培養基加入瓶內，並且將水分調整為70%，進行攝氏121度高壓滅菌30分鐘，冷卻至室溫後，接種10mL種菌液到瓶內，並添加200mL的胰朮酸水，攝氏20度，110rpm，培養12天。(圖四)

四、分析方法

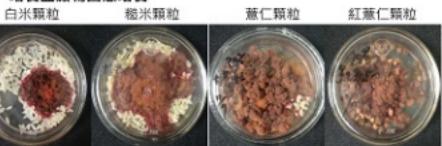
分別以波長400 nm、470 nm、500 nm測定產物吸光值，代表產物中含黃色、橙色與紅色的色素含量。



圖三、上/完整穀物顆粒、下/粉末狀

結 果 與 討 論

一、培養皿-穀物固態培養



圖二、紅麴菌在培養皿穀物固態培養生長狀況(第九天)

二、搖瓶罐-液態培養

(1) 顆粒狀穀物對色素產生量的影響

針對不同的穀物培養九天，初步檢測發現紅麴菌在白米、糙米、薏仁和紅薏仁等顆粒生長狀態良好(圖二)。將穀物以及紅麴種菌放入搖瓶培養十二天，產生黃色、橙色和紅色色素，而產生的發酵液取決於不同色素的定量比例。實驗結果顯示，使用白米為基質時，可獲得最大的色素產量，相對於其他穀物的黃色、橙色、紅色表現優異，其次為薏仁、糙米、紅薏仁，推測其影響原因可能是糙米、紅薏仁因未脫殼，影響整體澱粉之利用率。

(2) 粉末狀穀物對色素產生量的影響

為了了解不同型態的穀物對紅麴菌的影響，將穀物利用磨碎機磨成粉末狀，固定氮源、轉速、溫度等其他因素，於搖瓶罐-液態培養十二天，觀察紅麴菌的色素產量。

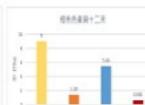
實驗結果顯示，使用粉末狀糙米為基質的色素產量最佳，其次為薏仁、白米、紅薏仁，其原因仍不清楚。另外，可以發現，粉末狀之糙米、薏仁、紅薏仁產量皆高於顆粒狀，可能是穀物粉碎後，紅麴菌對基質的利用性較高所致。但粉末狀、顆粒狀白米對色素產生影響不大。



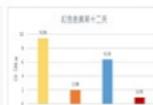
圖四、搖瓶罐-液態培養，由左至右順序為白米、糙米、薏仁、紅薏仁



圖五、穀類顆粒的黃色
色素變化



圖六、穀類顆粒的橙色
色素變化



圖七、穀類顆粒的紅色
色素變化

圖八、粉狀穀類的黃色
色素變化



圖九、粉狀穀類的橙色
色素變化



圖十、粉狀穀類的紅色
色素變化

結 論

藉由培養皿-穀物固態培養之結果，可以發現紅麴菌在白米、糙米、薏仁、紅薏仁等穀物上均可良好生長，而且色素產量接近，因此這四種穀物可能都適合用來培養紅麴菌，以生產紅麴色素。但進一步在搖瓶罐-液態培養之結果發現，粉狀糙米、薏仁為基質時，紅麴色素的產量最佳，其次為白米，而使用紅薏仁為基質時，紅麴色素的產量最低。因此，粉狀狀的糙米、薏仁是為較佳的基質，而採用固-液態搖瓶培養，可以提高紅麴色素產量。



添加秋葵對於乳酸菌於發酵食品中存活率之影響

指導老師：鍾雲琴 學生：陳怡靜

靜宜大學食品營養學系-食品組四年級

摘要

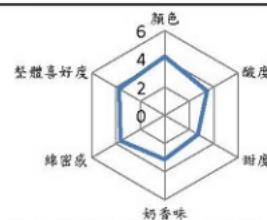
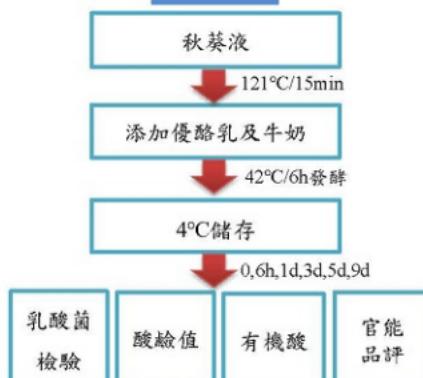
結果



秋葵經研究證實具有降血糖、降膽固醇、抗腫瘤、抗氧化等功效。但文獻上對秋葵是否可作為乳酸菌保護劑卻相當少見。本研究利用秋葵來探討是否能提升乳酸菌於冷藏下之存活率。實驗方法主要分為四組不同濃度，分別為添加25ml、50ml、100ml秋葵液，以及未添加秋葵之控制組，經六小時發酵後進行9天之儲存性試驗，測其乳酸菌菌數、酸鹼值、有機酸含量，最後進行消費者官能品評。

結果顯示，添加25ml 秋葵液於60ml市售優酪乳作為發酵菌液，以450ml 全脂牛奶作為發酵基質，發酵六小時製成之優格於4°C冰箱冷藏，乳酸菌可存活於9天的保存期間，其活菌量明顯高於未添加秋葵之控制組。本研究證實秋葵液確實具有開發乳酸菌保護劑的潛能。

實驗架構



圖三. 秋葵優格消費者品評結果

五分法，秋葵優格採450ml milk+ 60ml of yogurt+ 25ml of okra進行消費者官能品評。

結論

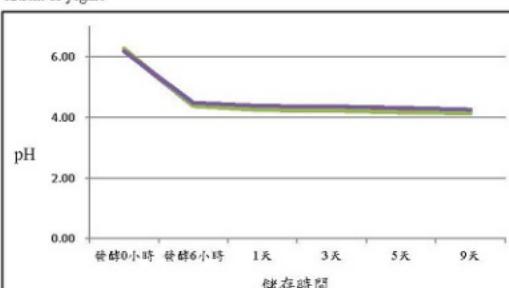
1. 添加秋葵可提高乳酸菌存活率。
2. 於四組不同配方中，以450ml milk+ 60ml of yogurt+ 25ml of okra對乳酸菌的存活率具最佳之保護作用。
3. 於五分法消費者官能品評中，顯示整體喜好度高達3.9，因此本產品具開發潛能。

表一. 保存於4°C之乳酸菌生菌數

樣品 發酵時間	A	B	C	D
發酵0小時	6.69*	6.74	6.72	6.72
發酵6小時	7.80	7.53	7.28	6.91
1天	7.88	6.49	7.95	6.91
3天	7.97	7.83	7.61	7.37
5天	7.96	7.72	7.59	7.34
9天	11.01	8.08	7.91	7.85

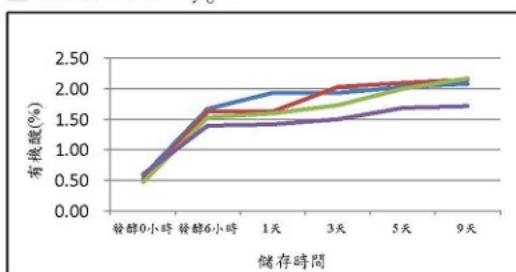
*乳酸菌生菌數log CFU/ml

A:450ml milk+ 60ml of yogurt+ 25ml of okra,B:435ml milk+ 57.5ml of yogurt+ 50ml of okra,C:435ml milk+ 45ml of yogurt+ 100ml of okra,D:475ml milk+ 62.5ml of yogurt



圖一. 保存於4°C之酸鹼值

■ A:450ml milk+ 60ml of yogurt+ 25ml of okra
 ■ B:435ml milk+ 57.5ml of yogurt+ 50ml of okra
 ■ C:435ml milk+ 45ml of yogurt+ 100ml of okra
 ■ D:475ml milk+ 62.5ml of yogurt



圖二. 保存於4°C之有機酸含量

■ A:450ml milk+ 60ml of yogurt+ 25ml of okra
 ■ B:435ml milk+ 57.5ml of yogurt+ 50ml of okra
 ■ C:435ml milk+ 45ml of yogurt+ 100ml of okra
 ■ D:475ml milk+ 62.5ml of yogurt

摘要

麵粉中除了麵筋含量及品質會影響麵條特性，澱粉的性質亦會影響麵條的口感。不同來源澱粉其物化性質有所不同，故可利用不同來源之澱粉混合於麵粉，增加麵粉應用性。本研究採經濕熱處理(Heat moisture treatment; HMT; 水分含量30%與50或80°C降溫處理)樹薯澱粉，以10%、20%及30%比例取代中筋麵粉製備成麵條，分析混合粉之成糊特性及麵條質地。

材料方法



結果

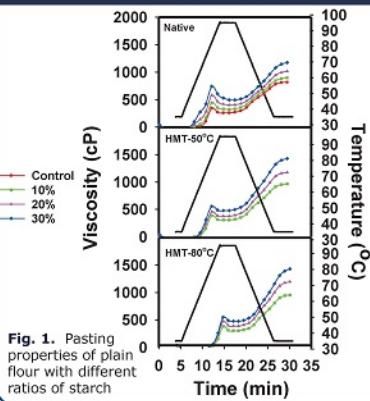
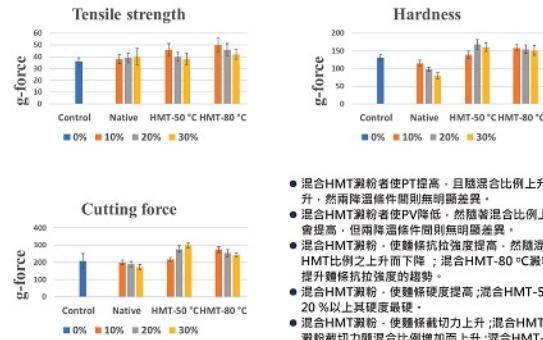


Fig. 1. Pasting properties of plain flour with different ratios of starch

Fig. 2. Cooking properties of Oriental noodles containing different ratios of starch



- 混合HMT澱粉者使PT提高，且隨混合比例上升而上升，然兩降溫條件間則無明顯差異。
- 混合HMT澱粉者使PV降低，然隨著混合比例上升PV會提高，但兩降溫條件間則無明顯差異。
- 混合HMT澱粉，使麵條抗拉強度提高，然隨混合HMT比例之上升而下降；混合HMT-80°C澱粉，有提升麵條抗拉強度的趨勢。
- 混合HMT澱粉，使麵條硬度提高；混合HMT-50°C達20%以上其硬度最硬。
- 混合HMT澱粉，使麵條截切力上升；混合HMT-50°C澱粉截切力隨混合比例增加而上升；混合HMT-80°C澱粉隨混合比例上升其截切力下降。

Table 1. Correlation between pasting properties of paste from plain flour mix with different ratios of starch and the noodle textural parameters

Property	PT	PV	HPV	FV	BD ratio (%)	SB ratio (%)
Tensile strength	0.185	0.347	0.314	0.171	0.191	0.345
Hardness	0.763**	0.631	0.260	0.244	0.907**	0.914
Cutting force	0.760**	0.343	0.019	0.440	0.830**	0.687**

**p<0.01

結論

1. 以天然澱粉取代麵粉，隨著添加比例增加抗拉強度提升，麵條硬度及截切力下降，使麵條口感較柔軟。
2. 以HMT澱粉取代麵粉，使麵條抗拉強度更為提升，硬度及截切力上升，使麵條口感柔軟度較低；故以50°C降溫處理澱粉製備的麵條較有咀嚼性。

濕熱處理溫度對樹薯澱粉理化性質之影響

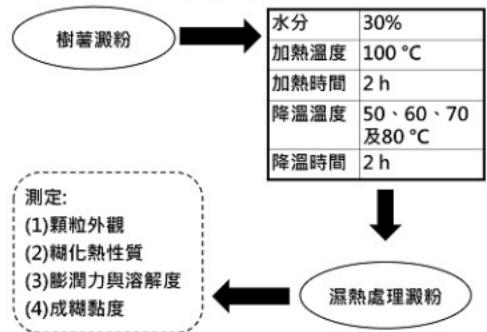


靜宜大學 食品營養系 食品與生物技術組
學生:林宛漆 指導教授:張永和老師

前言

修飾澱粉為天然澱粉經化學性、物理性及酵素修飾後，以改善其加工操作性能並擴大應用範圍，而濕熱處理(heat-moisture treatment · HMT)為常見之澱粉物理性修飾方法。

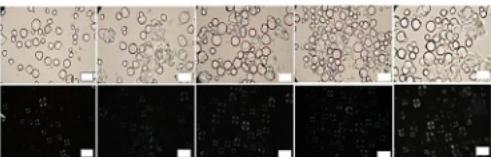
材料與方法



- 測定：
(1) 顆粒外觀
(2) 糊化熱性質
(3) 膨潤力與溶解度
(4) 成糊黏度

結果與討論

Navite HMT-50 °C HMT-60 °C HMT-70 °C HMT-80 °C



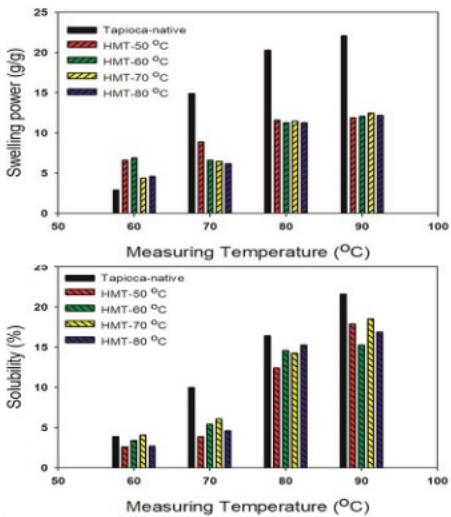
圖一、未處理與濕熱處理樹薯澱粉之外觀顆粒。

表一、未處理與濕熱處理樹薯澱粉之熱糊化性質

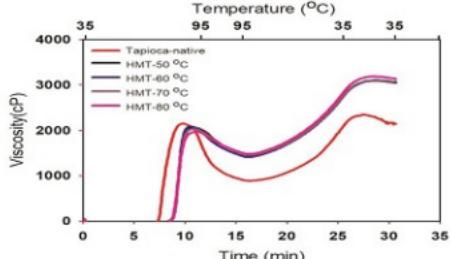
Sample	T_o (°C)	T_p (°C)	T_c (°C)	ΔH (J/g)
Tapioca-native	60.9	66.9	79.1	14.9
HMT-50°C	67.8	73.8	80.9	7.8
HMT-60°C	68.5	74.9	80.9	7.3
HMT-70°C	68.2	74.9	80.8	7.3
HMT-80°C	68.2	73.9	80.7	8.6
SD	≤0.2	≤0.1	≤0.6	≤0.3

* T_o =onset temperature, T_p =peak temperature, T_c =conclusion temperature, ΔH =enthalpy of gelatinization

- 經HMT後，部分澱粉顆粒破裂崩解，偏光十字性減弱。此外，相較於天然澱粉，HMT者具有較高之糊化初溫、尖溫及末溫，但較低之糊化熱焓值。故推測於HMT過程中，澱粉內較不穩定之結晶結構發生崩解，進而提升其結構之同質性及穩定性。
- 在各處理維持時間中，發現80°C下維持2小時之HMT澱粉糊化熱焓值為最高。



圖二、未處理與濕熱處理樹薯澱粉於測定溫度60-90 °C之膨潤力與溶解度。



圖三、未處理與濕熱處理樹薯澱粉之糊化特性。

- 於70-90 °C下維持2 h之HMT澱粉的膨潤力與溶解度則皆較天然澱粉者為低；此結果呼應其澱粉尖峰黏度下降，而熱糊黏度與最終黏度則升高之情形。
- 進一步比較不同維持溫度之影響，發現80 °C下維持2小時之HMT澱粉具最高的最終黏度。

結論

濕熱處理可使澱粉排列不整齊之區域，重新排列成有次序且更緊密之結構，促進澱粉穩定性的提高。



母乳在不同儲存時間與容器中 脂肪酸與蛋白質的變化



靜宜大學食品營養學系

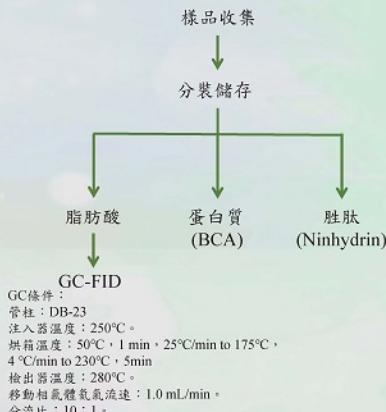
指導老師：鍾雲琴

邱若涵 林孜容 盧宜暄

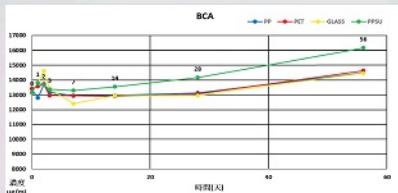
摘要

本研究探討儲存容器與冷藏冷凍條件對母乳的營養成分是否有影響。將母乳分裝到四種不同的容器，分別為PP(聚丙烯)、PET(聚對苯二甲酸乙二酯)、GLASS(玻璃)、PPSU(聚苯砜)，並將取奶當下及第1、2、3天的母乳儲存於4°C，第7、14、28與第56天的母乳儲存於-20°C。分析母乳之總蛋白質、胜肽及脂肪酸於儲存過程中的變化。研究結果發現，母乳於冷藏24小時之後，蛋白質及胜肽含量會改變，推測乃因微生物生長所致；然於-20°C凍藏條件下，母乳成分維持恆定，不同儲存容器並不影響母乳於冷藏及凍藏條件下之變化。

實驗方法



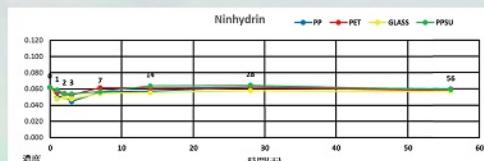
結果



圖一、隨時間改變，樣品中總蛋白含量變化

表一、樣品的平均蛋白質含量的顯著差異分析

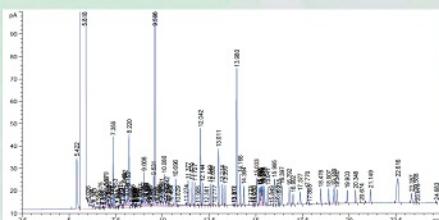
	PP	PET	GLASS	PPSU
0	13412.2 ± 1445.0*	13412.2 ± 1445.0*	13173.7 ± 1445.0*	13173.7 ± 1445.0*
1	12786.7 ± 1604.6*	13575.6 ± 6163.5*	13827.3 ± 2327.7*	13799.9 ± 2704.0*
2	13683.8 ± 2487.6*	13730.9 ± 2283.3*	14608.0 ± 4785.6*	13663.5 ± 2753.2*
3	13172.6 ± 2099.2*	12964.1 ± 2119.7*	13424.0 ± 1757.8*	13379.8 ± 334.3*
7	12944.8 ± 1576.9*	12952.4 ± 2223.8*	12407.5 ± 2157.0*	13295.0 ± 2578.9*
14	12964.4 ± 1511.7*	12897.9 ± 2238.1*	12941.7 ± 1235.2*	13555.3 ± 3036.5*
28	13139.7 ± 1325.0*	13070.6 ± 2612.2*	12962.4 ± 1614.2*	14170.7 ± 2900.8*
56	14466.2 ± 1940.2*	14636.4 ± 1791.4*	14459.1 ± 1144.5*	16159.2 ± 1346.9*



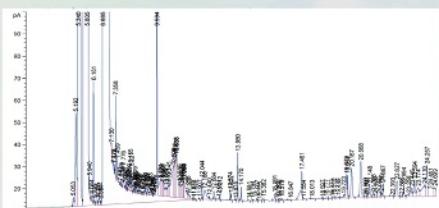
圖二、隨時間改變，樣品中勝肽含量變化

表二、樣品的平均勝肽含量的顯著差異分析

	PP	PET	GLASS	PPSU
0	0.620 ± 0.183*	0.620 ± 0.183*	0.620 ± 0.183*	0.620 ± 0.183*
1	0.501 ± 0.252*	0.558 ± 0.208*	0.479 ± 0.227*	0.588 ± 0.169*
2	0.511 ± 0.225*	0.536 ± 0.186*	0.498 ± 0.219*	0.550 ± 0.205*
3	0.446 ± 0.237*	0.526 ± 0.211*	0.477 ± 0.231*	0.541 ± 0.249*
7	0.561 ± 0.166*	0.614 ± 0.169*	0.546 ± 0.214*	0.575 ± 0.223*
14	0.572 ± 0.203*	0.611 ± 0.204*	0.557 ± 0.247*	0.627 ± 0.190*
28	0.623 ± 0.186*	0.623 ± 0.231*	0.580 ± 0.244*	0.636 ± 0.226*
56	0.599 ± 0.163*	0.580 ± 0.183*	0.570 ± 0.226*	0.587 ± 0.157*



圖三、脂肪酸標準品GC圖譜



圖四、樣品中脂肪酸GC圖譜

結論

經實驗結果顯示，蛋白質及勝肽含量在冷藏條件下並不穩定，推測原因可能為微生物的生長所導致；然於凍藏儲存之母乳成分含量穩定，且不因儲存容器不同而有所差異。



發酵處理對洛神花花青素與抗氧化能力之影響

Effect of fermentation treatment on anthocyanin and antioxidant capacity of Roselle



靜宜大學食品營養學系

學生：陳彥婷 吳孟庭 指導教授：王俊權 老師

摘要

洛神花富含鮮紅色澤與纖維，經常被作為飲品的色澤與酸味來源，是消費者喜愛的飲品之一。台灣的洛神花產量與需求量大，具開發研究的特用作物。本研究的目的利用洛神花經發酵處理後，探討其抗氧化能力變化，結果顯示顯示，發酵時洛神花細胞對於本發酵者有較佳的DPPH自由基清除能力與還原力，發酵後樣品DPPH濃度約為15mg/ml左右，而肉桂素顯著由自由基清除率相當。洛神花發酵處理可提高DPPH自由基清除能力與還原力，而此熱處理與發酵處理，發酵處理有較好的強烈的還原力與多酚含量，長時間高溫處理會降低花青素含量，因此洛神花經發酵處理強烈應用，可以減緩體內氧化性的傷害清除自由基，有助於維持身體正常機能，達到保健的功效。

前言

洛神花又稱玫瑰薺、洛神果、洛神果，主要生長於熱帶和亞熱帶地區，可作鮮品，也可製成茶或作餅乾來吃。洛神花茶是它特有的花茶，而不是洛神花清熱潤喉，清心降火，生津止咳、利尿活血涼血，也有活血化瘀、養顏美容等作用。洛神花含有果膠、花青素、果酸、維生素A、B1、B2、C、E、B群、鐵、微量元素等的營養成分。近年來，研究發現洛神花的營養物，對於防治癌症、冠狀動脈硬化、抗衰老、抑制自由基活性等有相當的幫助。洛神花茶中最主要的四種化合物酚物質分別為黃酮類素、茶黃素、花青素以及黃酮素。而洛神花中以多酚物質的抗氧化物居多，如類黃酮素更是其中最主要的化學物質。而洛神花萃取物中所含的抗氧化劑成分，可以說是眾多蔬果中的佼佼者，洛神花中的茶葉素、花青素、維生素C、果聚糖等成分，經飲食消化、吸收後，有益於身體健康。本研究目的主要是探討對洛神花發酵處理後，其抗氧化能力變化，以及比較熱處理與發酵處理對洛神花的花青素、類黃酮和總多酚含量之差異。

材料方法

1.1 標樣萃取液製備：



*比例70%水加酵母液後進行萃取過濾。
**酵母液濃度依個別試水而加以調配。

1.2 運送：



*標樣員會使用空壓壓縮至30~35ml之間。若需運送時可加入酵母液：加入10g酵母液後進行萃取過濾。

**分裝於50ml玻璃瓶中并裝上冰袋以保溫。

***運送時須隨同隨身攜帶15~18℃保溫箱並用冰袋保溫。

抗氧化分析：

2.1 DPPH自由基測定：

需取100μl之樣品(0~400μg/ml) + 250μl之DPPH(新鮮配製)。全皿皆須避光操作，取100μl之不同濃度的樣品，每個濃度需重複三量管，並加入400 μl + 100 μl Tris-HCl緩衝液(即濃度為20 mM之Tris-HCl緩衝液)之後，震盪20秒後確切混均，並充分反應計算濃度與吸收值。當DPPH自由基清除率趨多時，會出現藍紫色溶液，並慢慢變成無色溶液。此時即刻計時採取樣液50μl並以去離子水稀釋至1000μl後，以此同濃度測量光吸收值，所得樣液吸光度與背景吸光度相比時，計算公式如下：

$$\text{DPPH自由基清除能力 \%} = \frac{(\text{控制組在517nm下吸光度} - \text{樣品在517nm下吸光度})}{\text{控制組在517nm下吸光度}} \times 100\%$$

2.2 還原力測定：

取100μl之不同濃度之樣品(0~400μg/ml)加入100μl 0.1% Phosphate buffer (PH=6)及100μl 0.1% FeCl₃(NH₄)₂Fe(CN)₆溶液混合均勻，置於冰浴20min。再冰浴30min，之後分別加入100μl 10mM TCA、0.5ml 士林氏冰水及20 μl 100 μl 1% FeCl₃-6H₂O溶液，震盪混均均匀，放置至靜置1min。以550 nm光吸收於波長700nm測量其吸光度，並以水作為背景。此表示樣液中所含之還原性物質濃度，通常會隨著樣液濃度增多，所以此方法也適用於測定多酚物質濃度，但必須要將樣液濃度稀釋至1/100之後才能使用此方法。

即為DPPH自由基清除能力，本實驗以沒食子酸(Gallic acid)為強烈還原劑，計算公式如下：

$$\text{還原力} = \frac{\text{樣品在570nm下吸光度} - \text{樣品在570nm下吸光度}}{\text{樣品在570nm下吸光度}} \times 100\%$$

2.3 組氨酸酶活力測定：

配置底物濃度為4 mg/ml，取4.5 ml底物溶液，加入8.0 ml 2% NaCl(氯化鈉)。濃度均需混均後以冰浴避光於室溫(約30min)下放置10min，使酶充分溶解。再加入0.5 ml之10mM L-组氨酸，震盪混均，並以冰浴避光於室溫(約30min)下放置10min，使反應充分。再加入0.1 ml 4%酒石酸鉀，並以冰浴避光於室溫(約30min)下放置10min，使酶完全失活。最後以冰浴避光於室溫(約30min)下放置10min，使顯色劑充分反應。此時即刻計時採取樣液50μl並以去離子水稀釋至1000μl後，以此同濃度測量光吸收值，所得樣液吸光度與背景吸光度相比時，計算公式如下：

2.4 4-氯取代化合物含量：

配置底物濃度為4 mg/ml，取4.5 ml底物溶液，加入200μl 1.1% Folin (Folin:酚=400 μl:700μl水)(0.03%)，震盪均需混均後以冰浴避光於室溫(約30min)下放置10min，再加入光吸收測定用之4%酒石酸鉀，此為標準液。取200μg/ml的gallic acid溶液作為標準品，稀釋成0.2、0.5、1.0、2.0、5.0、10、20、40、80、100、120、140 μg/ml，每樣液2ml。樣液測定得之吸光度以冰浴避光於冰浴(約30min)下得各樣品溶液吸收值。

2.5 花青素含量測定：

1.0%酒石酸(4 g/L) + 0.025% Folin : 93.91 g HCl(稀HCl) + 490 mL 蒸餾水(pH=2.8)。另用HCl(1M)稀釋成0.1 M(0.1M)，稱取0.45g玫瑰花瓣(約550mg)於容瓶瓶中，並用濕紙巾輕輕壓碎萃取液約25ml，以4.5%硫酸鈦(無水硫酸鈦)0.4M，研磨並補充至16.1g CHCl₃(CHCl₃)，並充分搖晃至振盪。則量出量並詳將頭部倒置，用濾紙將頭部擦淨。此時即刻計時採取樣液50μl並以去離子水稀釋至1000μl後，以此同濃度測量光吸收值。

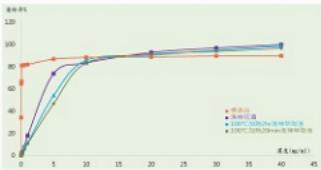
pH=1.0的4%酒石酸溶液，以冰浴(4°C) + 0.5%酒石酸溶液，加冰浴(4°C) + 0.5%的硫酸鈦溶液，混均約20分鐘，再冰浴(4°C) + 0.5%酒石酸溶液，以此為樣品之樣液，加入冰浴(4°C) + 0.5%的硫酸鈦溶液，混均約20分鐘。

計算公式如下：

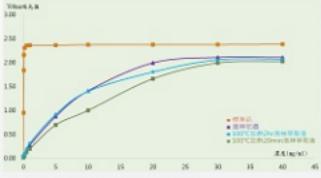
$$\text{花青素含量} (\text{mg/L}) = \frac{A_{520\text{nm}}/A_{700\text{nm}}}{z}$$

A: (A1 520nm-A1 700nm)/pH-(A2 520nm-A2 700nm)/pH=6.5
W: 花青素分子量286(phlorphinidin 3-glucoside=449, 2分界
D: F-硫酸鈦摩爾濃度0.45
z: 26600/(花青素之葉綠素吸收倍數)

結果



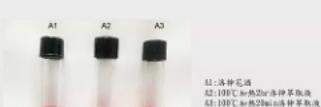
圖一. 葉綠素對DPPH自由基測定:不同溫度之樣品在517nm下吸光度
由最高可抑制: Gallic acid 稀釋液在濃度約0.2mg/ml時, 有98%的清除率。
樣品細胞的DPPH自由基濃度在樣品在冰浴時, 會有良好的清除自由基能力, 但在溫度提高(50°C)4種樣品都有相同的清除率約98%。樣品溫度高(100°C)時, 洛神花樣品之後活性隨時間提高, 在冰浴時活性最低。



圖二. 樣品活性：不同溫度之樣品在517nm下吸光度
由最高可抑制: Gallic acid 稀釋液在濃度約0.2mg/ml之後其值約為2.3
的強烈程度，還原力越強，樣品在第二時間為淡粉色轉變為暗紅色或深紅色
2.11~100°C 加熱處理2小時+20分鐘後樣品之吸收值與樣品在冰浴時活性
2.11~2.30。增加時間和加熱溫度20分鐘後樣品之吸收值分別為2.48±0.15。

樣品	花青素含量(mg/L)	DPPH (Gallic acid μg/ml)	類黃酮 (Rutin μg/ml)
100°C加熱20min 洛神茶萃取液	62.79±1.75	450.84±3.20	24.84±0.15
100°C加熱2hr 洛神茶萃取液	38.57±2.15	486.69±0.32	30.05±0.20
洛神花酒	54.08±1.58	600.73±0.26	31.94±0.01

表一. 葉綠素、花青素與類黃酮
由最高可抑制: Gallic acid 稀釋液在濃度約0.2mg/ml之後其值約為2.3
的強烈程度，還原力越強，樣品在第二時間為淡粉色轉變為暗紅色或深紅色
2.11~100°C 加熱處理2小時+20分鐘後樣品之吸收值分別為2.48±0.15。



表二. 洛神花
100°C加熱2hr 洛神茶萃取液
100°C加熱2hr 洛神茶液

結論

發酵處理後洛神花的總多酚與類黃酮含量均有上升的趨勢，分別為約33%與29%。洛神花中含有的類黃酮與類黃酮製劑兩者，能清除自由基，與抗氧化能力有相當的關係和關。由於可以發酵過程中提升洛神花的抗氧化能力，圖一的結果也顯示發酵處理時，洛神花中的紅色物質的強烈程度與還原力隨時間的現象，而在高溫處理時間長度與溫度提高時，會有更強的強烈程度，會有更強的還原力，與其還原力隨時間而增加，會有更強的強烈程度，當在100°C加熱2小時+20分鐘相對比，花青素含量減少35%，可是洛神花中的花青素並不耐熱，但不會因為加熱後花青素會隨時間全部破壞。

參考文獻

陳峻峯, 2009. 洛神花經加熱處理之抗氧化能力探討. 臺東農業學院改良農場研究會報。19, 43-52。

蔡宗安, 2010. 藥物發酵處理對金盞花酒之機能性成分與其抗氧化性之影響。宜蘭大學食品科學系碩士論文。

Tsai, P.J., McIntosh, J., Pearce, P., Gauden, B., Rjordan, B., 2001. Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (*hibiscus Sabdariffa* L.) extract. *Food Research International.* 33, 351-356.

ADMC, 2005. Official Method of Analysis. Total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines.

產品介紹

咖啡 龍上枝 頭

指導教授：鍾雲琴 教授

製造流程



咖啡啤酒



哥斯大黎加塔拉珠咖啡豆，具複雜多變的焦糖及櫻桃酸甜感。咖啡經啤酒冷泡萃取後與啤酒苦味達到平衡，香氣更甚，果酸味與之完美融合。

桂荔枝果香科隆

桂味荔枝清甜而帶有桂花風味，是荔枝之珍稀品種。以科隆啤酒為基底，採用獨特的雙菌發酵，發酵期間加入荔枝鮮果，保留了科隆的淡雅但多了桂荔的甜香。



荔枝酸啤

酸啤口感豐富成為精釀新星，但由於其刺激性酸味不被一般人接受。以台灣香甜荔枝釀製酸啤，香韻濃厚，層次豐富，酸味滑順，入口後荔枝清香餘韻繞口，特殊風味有別於一般啤酒，顛覆傳統卻又平易近人。

龍眼花啤酒

在龍眼花盛開的季節，人工搖花，日曬乾燥，濃縮花香。我們將這股道地台灣味封釀於科隆啤酒之中。採用獨特的雙菌株發酵，在適當時機導入龍眼花。一開酒瓶，花香撲鼻，為科隆啤酒增添豐富感。





芒果優凝

靜宜大學食品營養學系 指導教授:王培名 組員:劉裕凱

新型非乳品之
乳酸菌發酵食品



開發動機與新穎性

乳酸菌發酵產品種類繁多，例如優格、優酪乳、發酵乳等，但對乳製品過敏者、乳糖不耐症患者等皆無法食用。為了使這些族群的人也能品嚐到乳酸菌發酵之產品，本研究開發一項以芒果果泥為原料的乳酸菌發酵產品-芒果優凝。芒果優凝使用了從黑糖Kefir分離之乳酸菌株PU01：此菌株能利用產生胞外多醣，增加產品黏稠度，發酵後產品具獨特的酸甜風味，本產品之口感與優格相似，但原料中不含乳製品，而使用台灣在地芒果果泥，是一種形非乳品之乳菌發酵食品。

原料

- 台灣在地愛文芒果(約占產品30%)
- 台糖二號砂糖
- 黑糖Kefir分離之乳酸菌株PU01
- 4.083N小蘇打水溶液



PU01菌株



PU01菌株

產品特色與應用潛力

PU01是胞外多醣生產菌，多醣具增稠性，不須額外添加食用膠體增稠。開發成凝態產品與冷凍冰品。

臺灣飲食質地製備濃稠度分級：

發酵前1級(液體經過針筒，流速10秒後，剩餘0~4c.c.)

發酵後可達3級(液體經過針筒，流速10秒後，剩餘8.1~10c.c.)



黏稠度測試



黏稠度測試

包裝、保藏性與安全性

包裝：

凝態產品



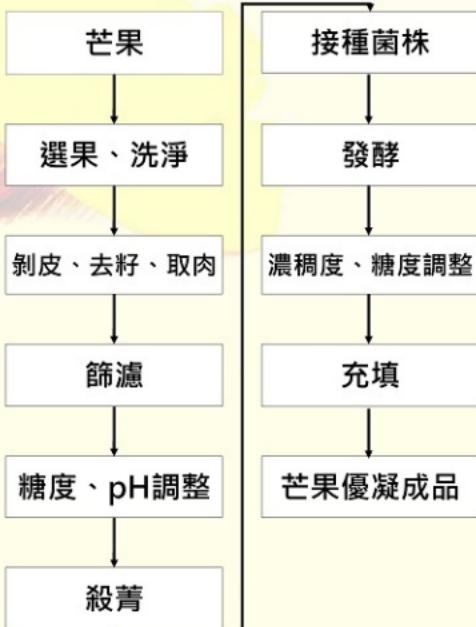
冷凍冰品



保藏性：冰箱冷藏

安全性：pH4.6以下病原菌微生物較不易生長

製造流程





橙益滿滿

食品四 石穎達、狄詰翔
指導老師:謝尤敏 老師



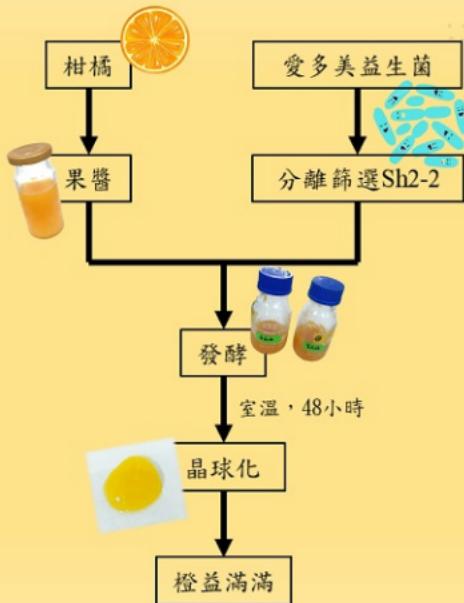
動機

近年來，在國人健康意識提升的氛圍下，健康食品蓬勃發展，其中以益生菌產品最為多樣化。利用當季盛產的柑橘結合益生菌，並以分子料理的形式呈現，兼具美觀及保護益生菌的功能，讓消費者能夠同時吃到柑橘的纖維和益生菌。

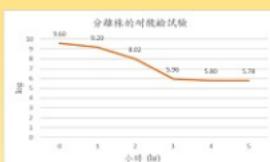
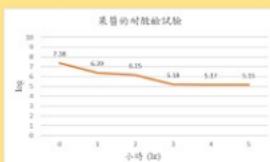
產品特色

- 使用反向晶球包覆，提升視覺效果與口感。
- 吃顆飽含果醬的晶球，在搭配上自製的優格，酸甜的口感在口中爆破，讓人齒頰留香。
- 食用果醬的同時，也能夠將益生菌一併吃下肚。

實驗架構



反向晶球原理



「組合式」客家風味即食餐包

●靜宜大學食品營養學系/梁怡翎、邱馨瑩、林芳如 ●指導老師/王培銘

開發動機：客家高齡者對於傳統客家風味滿懷想念，以及可以輕鬆製備一人份午餐。

新穎性：「2肉」×「3湯」×「2沾醬」的組合方式，可讓高齡者自由搭配，滿足口味上變化的需求。白煮肉之肉湯回加到菜湯，可以增加風味，白煮肉則沾醬食用。

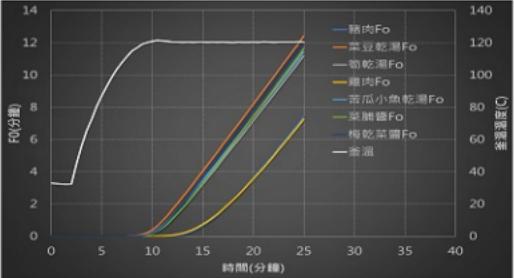
使用軟袋包裝：以水淋式殺菌釜殺菌，產品可以常溫保存。整袋經隔水復熱即可食用，不必使用微波爐。

安全性：產品原料符合法定衛生安全條件的加工處理，使用水淋式殺菌釜殺菌，達到殺菌 F_0 值達3分鐘以上的法規要求，且在不同殺菌值處理下其微生物檢驗結果都是安全的。

質地適合高齡者食用：使用質地分析儀，針對不同殺菌條件的產品與一般烹煮的產品進行分析比較。結果顯示，在硬度、剪切力及咀嚼性上均有顯著性差異，其中又以 $F_0 = 6$ 的品質最佳。並參考台灣飲食質地製備指南，產品可達湯匙按壓食物會變形不恢復原狀的第六級別。



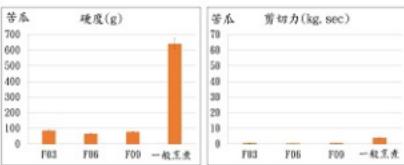
圖一 產品包裝示意圖。



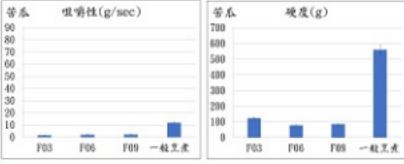
圖二 產品殺菌值 F_0 。



圖三 參照台灣飲食質地製備指南測定產品質地。



圖四 使用質地分析儀之Warner Bratzler直角切刀探頭進行測量。



圖五 使用質地分析儀之Warner Bratzler斜口切刀探頭進行測量。

高纖嘉寶果醬

儲郁文、王妍筑、程世瑩

指導老師：鍾雲苓

靜宜大學食品營養學系食品組四年級

摘要

嘉寶果(Jaboticaba)，俗稱樹葡萄，果實富含花青素。醋酸菌能將乙醇(ethanol)氧化成醋酸(acetic acid)，並合成纖維素形或醋酸纖維膜，其為目前已知分子量最小之天然纖維素。本實驗研究目的是探討醋酸菌(*Gluconacetobacter xylinus*)發酵改善嘉寶果製成之果醬，是否可作為提供長者纖維及抗氧化物來源。將嘉寶果均質後分別添加1ml米酒及不同比例之砂糖(4.8%、9.1%、米酒(%)、10%)，接種1ml醋酸菌於30°C下發酵12天製成嘉寶果醬。對於發酵後的嘉寶果醬，測定pH值、有機酸量、水分、灰分及纖維含量。此外，再利用50%乙醇萃取，評估抗氧化力。結果顯示，添加4.8%砂糖之經醋酸菌發酵嘉寶果醬為產生最多纖維及抗氧化物質之最佳條件，可提高6%纖維含量，而總多酚、類黃酮、DPPH自由基清除率分別提高113%、315%、152%。

材料與方法



結果

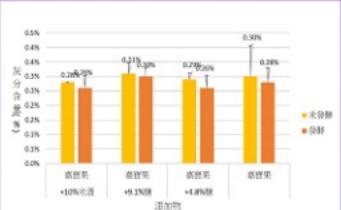
表一、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的pH值、有機酸量

測定項目	醋酸菌發酵				未發酵*			
	嘉寶果 + 10%米酒	嘉寶果 + 9.1%糖	嘉寶果 + 4.8%糖	嘉寶果	嘉寶果 + 10%米酒	嘉寶果 + 9.1%糖	嘉寶果 + 4.8%糖	嘉寶果
pH值	3.51	3.54	3.39	3.43	3.65	3.63	3.60	3.58
有機酸	1.51%	1.35%	2.86%	3.08%	0.96%	0.96%	1.01%	1.14%

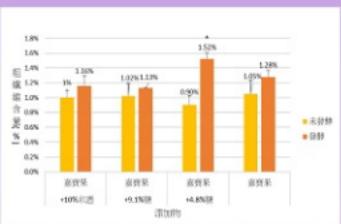
*未發酵之果醬作為控制組



表一、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的水分含量
*與未發酵組比較，經醋酸菌發酵後有顯著性差異 ($p<0.05$)



圖二、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的灰分含量
與未發酵組比較，經醋酸菌發酵後無顯著性差異 ($p>0.05$)

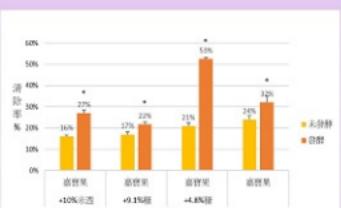


圖三、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的總多酚、類黃酮含量
*與未發酵組比較，經醋酸菌發酵後有顯著性差異 ($p<0.05$)

表二、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的總多酚、類黃酮含量

測定項目	醋酸菌發酵				未發酵*			
	嘉寶果 + 10%米酒	嘉寶果 + 9.1%糖	嘉寶果 + 4.8%糖	嘉寶果	嘉寶果 + 10%米酒	嘉寶果 + 9.1%糖	嘉寶果 + 4.8%糖	嘉寶果
總多酚 mg GA/ g萃取物	11.97± 0.07	13.42± 0.33	18.73± 0.03	16.71± 0.15	8.90± 0.06	8.94± 0.31	8.81± 0.02	10.91± 0.05
類黃酮 mg Rutin/ g萃取物	0.14± 0.00	0.21± 0.01	0.54± 0.00	0.52± 0.02	0.09± 0.01	0.00± 0.00	0.13± 0.01	0.21± 0.00

*未發酵之果醬作為控制組



圖四、使用不同比例米酒及砂糖製成之嘉寶果醬的DPPH自由基清除率
*與未發酵組比較，經醋酸菌發酵後有顯著性差異 ($p<0.05$)

結論

- 本研究發現，在嘉寶果添加4.8%之砂糖條件下，可增加最高的纖維素含量。
- 四種不同的配方以醋酸菌發酵製成之嘉寶果醬，其抗氧化力明顯較未發酵者提升。
- 本產品開闢之嘉寶果醬，富含纖維素、具抗氧化活性，且質地軟，適合提供長者食用。
- 未來可藉由改良添加物配方，使本產品具更高之纖維素及抗氧化物含量。



蒟蒻膠與山胡椒(馬告)對低脂貢丸的品質影響

指導教授:林國維 教授
吳振宇 楊鴻翔 劉家偉 楊曜菘
食品營養學系 食品四



摘要

以豬的五花肉及後腿肉依不同比例配製成油脂含量25%之一般市售貢丸(C25)、12.5%之低脂貢丸(K125)及添加馬告之12.5%低脂貢丸(MK125)，其中低脂貢丸一半油脂以蒟蒻取代。將三種不同貢丸進行硫巴比妥酸(TBARS)、揮發性基團基氮(VBN)、保水性、硬度、剪切力、pH值及官能品評等試驗，分析三者在0、3、6、9週個別品質變化，結果發現添加蒟蒻會使保水性下降蒟蒻本身對於貢丸乳化沒有明顯幫助。此外，由於蒟蒻取代K125及MK125一半的脂肪，根據研究數據顯示TBARS的數值下降。至於蒟蒻對抗氧化是否有助，待之後分析；另外添加馬告對於抗氧化有明顯的幫助，且可提供低脂貢丸特殊風味。

前言

在台灣，貢丸是一種傳統且家喻戶曉的肉製加工食品，具有良好的彈性及多汁性，為大家喜愛之傳統美食。因為其多汁性來自於油脂含量之多寡，油脂含量越多，看起來就越多汁，但熱量也因此偏高，對於人體是有負擔的。因此為了降低負擔，以蒟蒻代替貢丸一半之脂肪。另外，馬告為台灣特產之香料，能賦予貢丸獨特風味。根據文獻資料顯示，馬告亦具有抗氧化活性、抑制細菌及真菌之活性以及調節中樞神經活性等功能。本實驗主要是在探討蒟蒻對於低脂貢丸及添加馬告後的低脂貢丸之品質影響與大眾的接受程度。

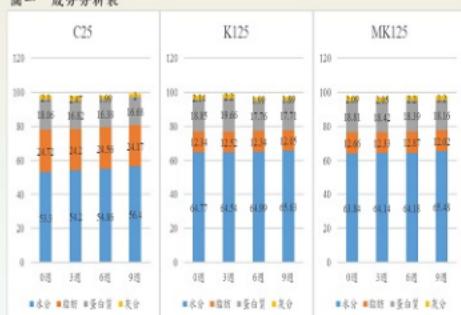
材料與方法

豬後腿肉及豬五花去除筋膜，以絞肉機絞碎，取樣分析脂肪含量。取定量絞碎之豬後腿肉及五花肉至乳化機中，加入STTP以鏡刀低速攪拌20秒後，加入食鹽以低速攪拌20秒，待其萃出鹽溶性蛋白後，加入砂糖及水，以低速攪拌20秒，加入蒟蒻和馬告，以高速攪拌15秒，最後換成蛇刀分別用兩種速度按摩30秒，乳化全程溫度控制在0~4°C。將貢丸壓成圓球狀(約25g)放入90°C熱水至中心溫度達90°C後，待排出口液，最後以真空包裝於-18°C冷凍儲存。

包裝好的貢丸隨機取樣於製成後一週內完成實驗，進行組成分分析、pH值、水活性、保水性、硫巴比妥酸反應試驗、質地剖面分析、剪切值、生菌數等項目之分析試驗，並分別於3、6、9週取樣進行分析，分析項目同前述。

結果

圖一 成分分析表



表二 儲藏性試驗數據

	0周	3周	6周	9周
pH	C25: 6.20±0.08 ^{a,b}	K125: 6.07±0.24 ^{a,b}	MK125: 6.40±0.04 ^{a,b}	6.00±0.07 ^b
				6.09±0.00 ^b
				6.43±0.03 ^{a,b}
TBARS	C25: 1.45±0.05 ^{a,b}	K125: 1.36±0.02 ^{a,b}	MK125: 1.41±0.03 ^{a,c}	1.31±0.04 ^{a,b}
保水性	C25: 1.79±0.04 ^{a,b}	K125: 1.81±0.04 ^{a,b}	MK125: 1.88±0.14 ^{a,b}	1.73±0.11 ^{a,b}
VBN	C25: 1.65±0.03 ^{a,b}	K125: 1.59±0.01 ^{a,b}	MK125: 1.64±0.05 ^{a,b}	1.62±0.40 ^{a,b}
TBARS	C25: 1.74±0.08 ^{a,b}	K125: 1.82±0.15 ^{a,b}	MK125: 1.48±0.13 ^{a,b}	1.79±0.05 ^b
				1.74±0.06 ^b
				0.77±0.01 ^{a,b}
VBN	C25: 4.94±0.33 ^{a,b}	K125: 4.68±0.94 ^{a,b}	MK125: 2.48±1.30 ^{a,b}	4.73±1.74 ^{a,b}
TBARS	C25: 6.29±0.12 ^{a,b}	K125: 4.15±1.46 ^{a,b}	MK125: 6.98±1.76 ^{a,b}	2.64±0.20 ^{a,b}
VBN	C25: 6.29±0.12 ^{a,b}	K125: 4.15±1.46 ^{a,b}	MK125: 3.69±1.32 ^{a,b}	3.97±1.14 ^{a,b}

同一列上標之大寫字母不相同，表示數值間是有顯著差異的(p<0.05)；同一行上標之小寫字母不相同，表示數值間是有顯著差異的(p<0.05)

表三 儲藏性試驗數據

	0周	3周	6周	9周
硬度	C25: 39.30±34.72 ^a	K125: 62.12±34.54 ^a	MK125: 89.89±15.58 ^a	88.80±5.32 ^a
TBARS	C25: 76.76±44.12 ^a	K125: 76.99±29.64 ^a	MK125: 91.39±6.38 ^a	71.63±4.68 ^a
剪切力	C25: 60.52±25.89 ^a	K125: 56.28±30.55 ^a	MK125: 86.20±6.45 ^a	69.44±8.12 ^a
VBN	C25: 28.90±8.31 ^a	K125: 27.46±6.88 ^a	MK125: 25.73±7.52 ^a	22.87±2.10 ^a

同一列上標之小寫字母不相同，表示數值間是有顯著差異的(p<0.05)。

表四 官能品評數據

	C25	K125	MK125
風味	9.57±3.086 ^a	10.19±2.271 ^a	8.38±3.343 ^b
彈性	8.20±3.241 ^a	9.63±2.907 ^a	9.16±2.874 ^a
多汁性	9.23±3.204 ^a	10.04±2.790 ^a	9.45±2.861 ^a
喜好程度	9.86±3.429 ^a	10.53±2.625 ^a	8.88±3.629 ^b

同一列上標之大寫字母不相同，表示數值間是有顯著差異的(p<0.05)。

結論

本實驗結果顯示，以蒟蒻取代一半油脂之低脂貢丸在保水性試驗中，其數值皆高於控制組之原味貢丸，表示低脂貢丸的保水性下降；添加馬告的低脂貢丸在TBARS試驗中，依數據顯示的結果得知，馬告對於延緩油脂氧化是具有明顯幫助的。

另外，消費者官能品評之數據顯示，C25與K125在風味、彈性、多汁性、喜好程度上無明顯差異。MK125各數值明顯低於上述兩組，推測消費者對於馬告之風味尚未熟悉之原故。

參考資料

- Kao, W. T., & Lin, K. W. (2006). Quality of reduced-fat frankfurter modified by konjac-starch mixed gels. *Journal of Food Science*, 71(4), S326-S332.



傳統・傳承 阿嬤ㄟ龍眼乾酒



食品營養學系食品組：謝喬翔、李中菱 指導老師：王培銘老師

產品特色

傳統龍眼乾之製程是以龍眼木高溫烘烤，形成具有獨特龍眼木香味之龍眼乾，本產品再以龍眼乾釀造出別具風味之龍眼乾酒。另外我們也從民間自釀的樹葡萄與黑糖液克弗爾中分離酵母菌，作為水果酒釀製的菌種來源。

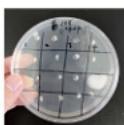
包裝概念



保藏性與保存方法

- 包裝—採取透明玻璃瓶包裝之方式，使消費者方便觀察內容物
- 保藏性—本產品為酒精飲品，但酒精濃度未超過 15%，因此建議於5年內食用完畢（未開封）。
- 安全性—本產品使用GC氣相層析儀檢測，無甲醇等有害物質。

酵母菌的分離



顯微鏡觀察是否為酵母菌

材料與方法

- ① 菌種：克弗爾菌
- ② 原料：龍眼乾
- ③ 釀造過程：

