

鴨肉球及菜脯鴨蛋之研發

林榮新、黃振芳、蘇晉暉

一、中文摘要

試驗一：以生鮮鴨肉為主及配合豬肉等材料製作鴨肉球。試驗二：以生鮮鴨蛋為主及配合菜脯等材料製作菜脯鴨蛋。二組試驗均設計成4個處理配方及進行產品製造，產品於-18°C貯存4個月，儲存期間於第0、2、4月分析pH值、TBA值、總生菌數以及官能品評。鴨肉球試驗結果顯示：在總生菌數方面，各處理組在凍藏四個月後總生菌數則無顯著之變化，且所有總生菌數均在3.30 log CFU/g以內。在官能品評方面，鴨肉球產品在-18°C凍藏四個月後之總體接受性均在4分以上。菜脯鴨蛋試驗結果顯示：在TBA值方面，各處理組菜脯鴨蛋製作完成後，其TBA值皆在1.93~2.75 ppm間，但TBA值會隨著儲存期間延長而顯著增加。在官能品評方面，菜脯鴨蛋產品在-18°C凍藏四個月後之總接受性均在3.93分以上，此表示消費者亦可接受凍藏後之菜脯鴨蛋產品。

關鍵詞：鴨肉球(Duck Meatball)、菜脯鴨蛋(Duck Egg Omelet with Salted Radish)、研發(Development)。

二、前言

科學證據顯示紅麴具有降膽固醇、降血糖、降血壓以及防癌等醫療功效，因而紅麴在醫學及保健食品的開發上，受到國內外的極大重視。紅麴在食品加工上的應用較為大家所熟知是紅槽肉的製造（許，2006）。而中式豬肉乾通常會添加紅麴米到配方中，當作著色劑及增加風味劑（Chen, 1993）。因紅麴有調節血脂等功能（潘，2008），所以目前很多學者將紅麴添加在貢丸及香腸等產品上以增加產品之色澤及風味等，以提升產品之利潤。陳及張（1998）探討凍藏溫度及時間對蛋黃品質之影響，指出蛋黃在-3°C凍藏6週時，其總生菌數均達6 log CFU/g 以上，而蛋黃在-18°C凍藏二個月後，測定其總生菌數為3 log CFU/g以下，由此可知，蛋黃經-18°C凍藏會有明顯的抑菌效果。目前鴨蛋加工業者將鹹蛋黃取出後，「鹹蛋白」之利用性低，甚至被丟棄，實屬可惜。據加工業者表示，國人很喜歡食用「菜脯蛋」，若能製成便利性之「菜脯鴨蛋」產品，則可舒解鹹蛋白利用性不佳之問題，且可增加生鮮鴨蛋之銷售量，所以本試驗擬利用鹹蛋白及生鮮鴨蛋等材料來開發「可冷凍貯存之菜脯鴨蛋」產品，以造福養鴨業者及加工業者。綜上所述可知，前人大多在進行紅麴、鹹蛋及貢丸等方面之研究，目前無人進行鴨肉球及菜脯鴨蛋方面之研究，故本試驗擬針對鴨肉球及菜脯鴨蛋方面進行研究，以期對養鴨業者、加工業者及消費者有所助益。

三、試驗材料與方法

(一)鴨肉球試驗：

- 1.材料：以生鮮鴨肉為主，配合豬肉、鹽、糖及白胡椒等。

2. 製作流程：

瘦肉→切成塊狀(加入食鹽等)→乳化細切機細切成泥漿狀→再加入調味料→攪拌至油亮→使用成型機擠丸→水煮鴨肉球→冷卻→真空包裝→-18°C 冷凍室貯存。

3. 貯存試驗：

在貯存時間之第0、2、4月分析pH值、TBA值、總生菌數以及官能品評等，以瞭解保存期間風味、口感以及品質等之變化。

4. 分析方法：

(1)pH 值測定：參考美國農業部 USDA (1981) 之化學實驗指導手冊 (Chemistry Laboratory Guidebook) 之方法測定之。取樣品 10 克加 100 mL 蒸餾水，以均質機 (Osterizer Blender, USA) 高速絞碎 1 分鐘後，以 pH meter (Suntex SP-2200, Taiwan) 測定之。

(2)二-硫巴比妥酸 (2-thiobarbituric acid, TBA) 值：依 Faustman *et al.* (1992) 之方法測定之。取樣品 10 克，加入 20%三氯醋酸溶液 25 mL、蒸餾水 20 mL，以均質機 (SMT, Process Homogenizer, PH91) 10000 rpm 高速均質 2 分鐘後，移入離心管，以 6000 rpm 離心 (Sigma 3-18K, Germany) 20 分鐘。離心後之上層液以 Advantec 濾紙 (No.1) 過濾，取濾液 2 mL 加入 0.02 M 二-硫巴比妥酸 2 mL 後 (空白組則以 20%三氯醋酸 1 mL 加入蒸餾水 1 mL 混合後，加入 0.02 M 二-硫巴比妥酸 2 mL) 混合蓋緊，於 100°C 水浴中加熱 30 分鐘，再以流水冷卻 10 分鐘，最後使用分光光度計 (Spectrophotometer, Metertek SP-830)，波長 532 nm 測定吸光值。

標準曲線之製備：

取 1×10^{-3} M TEP 標準液 (1,1,3,3,tetra-ethoxypropane) 經稀釋成適當倍數後，重複上述步驟測定吸光值，以求出標準曲線。標準曲線方程式為： $Y = (1.863 X - 0.0096) \times 4.5$

其中 Y 表示濃度 (ppm)，X 表示吸光值。

(3)總生菌數 (total plate counts) 測定：依照 FDA (1976) 之方法測定。秤取 10 克樣品置入 90 mL 滅菌水中，均質後製成 10 倍稀釋液，再依需要作成 10^2 、 10^3 或 10^4 倍稀釋液，從不同倍數之稀釋液中各取 1 mL 分別置入培養皿中，倒入 plate count agar (Difco)，於 $37 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 下倒置培養 48 小時後，計算菌落數目。

(4)官能品評 (sensory evaluation) 測定：參考 Carmack *et al.* (1995) 方法。將凍藏-18°C 下的鴨肉球產品先置於 4°C 冷藏室解凍 12 小時後，再置於 85°C 恆溫水槽加熱 20 分鐘，然後切片 (厚度 2 mm) 供品評。由 15 位嘉義大學動物科學系之研究生及大學生進行喜好性品評，針對製品之外觀 (appearance)、色澤 (color)、質地 (texture)、風味 (flavor) 及總接受性 (overall acceptability) 評分。本品評是採 Hedonic system，7 分制評分標準評分；1 分：非常討厭；2 分：很討厭；3 分：有點討厭；

4分：不喜歡也不討厭；5分：有點喜歡；6分：很喜歡；7分：非常喜歡。

(5)統計分析 (Statistical Analysis)：試驗所得之數據經 SAS (Statistical Analysis System, 1996) 套裝軟體之一般線性程序 (GLM procedure) 進行變方分析，再以特奇公正顯著差異法 (Tukey's honest significant difference)，比較各組平均值間之差異顯著性。

(二)菜脯鴨蛋試驗：

1.材料：以生鮮鴨蛋為主，配合菜脯及三星蔥等。

2.製作流程：

生鮮鴨蛋→去掉蛋殼→再加入菜脯等調味料→攪拌→煎煮機煎煮→菜脯鴨蛋→冷卻→真空包裝→-18°C冷凍室貯存。

3.貯存試驗及分析方法：

菜脯鴨蛋之官能品評：將凍藏-18°C下的菜脯鴨蛋產品先置於 4°C冷藏室解凍 12 小時後，然後切片（寬度 2 mm）供品評；此外之貯存試驗及分析方法皆與鴨肉球之試驗相同。

四、結果與討論

由表 1 得知，各處理組之鴨肉球製作完成後測定其 pH 值皆在 6.31~6.40 之範圍，凍藏四個月後各處理組之 pH 值則皆在 6.21~6.50 之範圍，由此可知各處理組之 pH 值皆無顯著之變化。在 TBA 值方面，各處理組之鴨肉球製作完成後測定其 TBA 值皆在 3.09~3.90 ppm 之範圍，凍藏四個月後各處理組之 TBA 值則皆在 7.00~8.68 ppm 之範圍；由此可知，TBA 值會隨著貯存期間延長而有明顯增加之變化 (如表 2)。

在總生菌數方面，鴨肉球製作完成後測定其總生菌數均在 3.28 log CFU/g 以內，且在凍藏四個月後總生菌數則無顯著之變化 ($P>0.05$) (如表 3)；由此可知，鴨肉球 (如圖 1) 在凍藏四個月後仍可維持良好的品質。

在官能品評方面，各處理組之鴨肉球製作完成後測定其總接受性皆在 4.50~4.71 之範圍，凍藏四個月後各處理組之總接受性亦皆在 4.62~4.88 之範圍 (如表 4)；由此可知，鴨肉球產品在-18°C凍藏四個月後之總體接受性均在 4 分以上，此表示消費者普遍可接受鴨肉球產品。許 (2001) 指出貢丸中添加酪蛋白鈉及脫脂奶粉對於貢丸的外觀、組織口感及總接受性有增進的效果，此可供加工業者參考。

表 1、不同處理對鴨肉球凍藏期間 pH 值之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	6.31±0.02 ^b	6.25±0.10 ^b	6.21±0.02 ^c
B	6.36±0.06 ^{ab}	6.35±0.17 ^{ab}	6.33±0.11 ^{bc}
C	6.39±0.02 ^a	6.44±0.02 ^a	6.38±0.05 ^{ab}
D	6.40±0.02 ^a	6.47±0.02 ^a	6.50±0.02 ^a

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a,b,c}同行中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

表 2、不同處理對鴨肉球凍藏期間 TBA 值 (ppm) 之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	3.09±0.23 ^{by}	6.30±0.91 ^{cx}	7.00±0.76 ^{bx}
B	3.32±0.05 ^{aby}	6.85±0.60 ^{bcx}	7.09±0.22 ^{bx}
C	3.58±0.20 ^{aby}	7.37±0.32 ^{abx}	8.63±0.92 ^{ax}
D	3.90±0.36 ^{ay}	7.76±0.36 ^{ax}	8.68±1.00 ^{ax}

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a,b,c}同行中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

^{x,y}同列中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

表 3、不同處理對鴨肉球凍藏期間總生菌數 (log CFU/g) 之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	3.12±0.30 ^{ax}	2.98±0.29 ^{abx}	3.23±0.31 ^{ax}
B	2.68±0.11 ^{by}	2.93±0.19 ^{bxy}	3.05±0.18 ^{ax}
C	3.28±0.16 ^{ax}	3.18±0.21 ^{abx}	3.30±0.15 ^{ax}
D	2.99±0.08 ^{bx}	3.30±0.17 ^{ax}	3.26±0.12 ^{ax}

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a,b}同行中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

^{x,y}同列中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

表 4、不同處理對鴨肉球凍藏期間感官品評之影響

處理組	凍藏 期間 (月)	外觀	色澤	質地	風味	總接受性
A	0	4.79±1.05	4.86±1.23	4.36±1.22	4.79±0.80	4.57±1.02
B		4.64±0.93	4.50±1.02	4.29±1.27	4.50±0.94	4.50±1.09
C		4.50±0.94	4.64±0.93	3.79±0.80	4.93±0.83	4.50±1.02
D		4.50±1.02	4.71±0.99	4.14±1.10	5.00±0.88	4.71±0.91
A	2	4.93±0.96	4.87±0.99	4.20±1.15	4.13±0.99	4.33±0.98
B		5.13±0.92	4.93±0.80	3.67±1.18	4.13±1.13	4.40±1.06
C		5.20±0.86	5.00±0.93	4.07±1.44	4.27±1.16	4.47±0.99
D		5.13±0.92	5.13±0.92	4.00±1.00	4.27±0.96	4.40±0.91
A	4	5.06±0.97	4.76±0.90	4.29±1.36	4.41±1.37	4.76±1.15
B		4.53±0.80	4.76±0.75	4.41±1.06	4.71±1.21	4.62±0.78
C		5.06±0.83	4.82±0.73	4.41±1.33	4.65±1.17	4.88±1.17
D		5.29±0.69	4.88±0.99	4.65±1.06	4.71±1.16	4.88±1.05

15 位品評人員評分。

品評分數；7 分代表：非常喜歡；4 分代表：不喜歡也不討厭（普通）；

1 分代表：非常討厭。



圖 1、經-18°C 凍藏四個月後之鴨肉球

由表 5 得知，各處理組之菜脯鴨蛋製作完成後測定其 pH 值皆在 7.04~7.10 之範圍，凍藏四個月後各處理組之 pH 值則皆在 7.00~7.58 之範圍，由此可知各處理組有稍微偏鹼性之現象。在 TBA 值方面，各處理組之菜脯鴨蛋製作完成後測定其 TBA 值皆在 1.93~2.75 ppm 之範圍，凍藏四個月後各處理組之 TBA 值則皆在 3.13~3.65 ppm 之範圍；由此可知，TBA 值會隨著貯存期間延長而有明顯增加之變化 (如表 6)。李及吳 (1993) 指出貢丸中添加 2% 脫脂乳粉或牛奶可以減少貯存期間脂肪酸敗，此可供加工業者參考。

在總生菌數方面，菜脯鴨蛋 (如圖 2) 製作完成後測定其總生菌數均在 3.70 log CFU/g 以內，在凍藏四個月後測定其總生菌數亦均在 3.70 log CFU/g 以內 ($P > 0.05$) (如表 7)；由此可知，菜脯鴨蛋在凍藏四個月後仍可維持良好的品質。陳與張 (1998) 指出蛋黃在 -3°C 凍藏 6 週時，其總生菌數均達 6 log CFU/g 以上，而蛋黃在 -18°C 凍藏二個月後，測定其總生菌數為 3 log CFU/g 以下，由此可知，蛋黃經 -18°C 凍藏會有明顯的抑菌效果。魏及張 (1993) 指出蛋在經打蛋去殼後即失去其天然的防禦機制，其再經分離、充填處理過程，更易受到微生物的污染；由此可知，加工過程需特別注意，以免受到微生物之污染。

在官能品評方面，各處理組之菜脯鴨蛋製作完成後測定其總接受性皆在 3.37~3.95 之範圍，凍藏四個月後各處理組之總接受性亦皆在 3.93~4.87 之範圍 (如表 8)；由此可知，菜脯鴨蛋產品在 -18°C 凍藏四個月後之總體接受性均在 3.93 分以上，此表示消費者亦可接受凍藏後之菜脯鴨蛋產品，但本產品還有改善之空間。

表 5、不同處理對菜脯鴨蛋凍藏期間 pH 值之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	7.04±0.04 ^{ay}	7.41±0.09 ^{dx}	7.00±0.10 ^{cy}
B	7.10±0.02 ^{ay}	7.72±0.09 ^{bx}	7.16±0.19 ^{by}
C	7.10±0.01 ^{az}	7.90±0.15 ^{ax}	7.58±0.21 ^{ay}
D	7.07±0.01 ^{az}	7.63±0.02 ^{cx}	7.18±0.12 ^{by}

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a, b, c, d}同行中標示不同字母者差異顯著 ($P < 0.05$)。

^{x, y, z}同列中標示不同字母者差異顯著 ($P < 0.05$)。

表 6、不同處理對菜脯鴨蛋凍藏期間 TBA 值 (ppm) 之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	2.75±0.66 ^{ay}	2.39±0.46 ^{ayz}	3.65±0.08 ^{ax}
B	1.93±0.03 ^{byz}	2.18±0.33 ^{ay}	3.62±0.59 ^{abx}
C	2.60±0.19 ^{ax}	2.33±0.50 ^{ax}	3.53±0.75 ^{abx}
D	2.75±0.28 ^{axy}	2.45±0.33 ^{ay}	3.13±0.47 ^{bx}

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a, b} 同行中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

^{x, y, z} 同列中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

表 7、不同處理對菜脯鴨蛋凍藏期間總生菌數 (log CFU/g) 之影響

處理組	凍藏期間 (月)		
	0	2	4
A	3.70±0.07 ^{ax}	3.60±0.15 ^{ax}	3.60±0.64 ^{ax}
B	3.69±0.40 ^{ax}	3.48±0.24 ^{ax}	3.70±0.42 ^{ax}
C	3.12±0.33 ^{by}	3.61±0.03 ^{ax}	3.54±0.14 ^{axy}
D	3.01±0.23 ^{by}	3.53±0.20 ^{ax}	3.41±0.49 ^{axy}

平均值±標準偏差。每處理組樣品數4個。

^{a, b} 同行中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

^{x, y} 同列中標示不同字母者差異顯著 (P < 0.05)。

表 8、不同處理對菜脯鴨蛋凍藏期間感官品評之影響

處理組	凍藏期間 (月)	外觀	色澤	質地	風味	總接受性
A	0	4.63±0.90 ^a	4.68±0.75 ^a	3.21±1.13 ^a	3.58±1.07 ^a	3.63±1.30 ^{ab}
B		3.63±0.90 ^b	3.26±0.73 ^b	3.11±0.88 ^a	3.89±1.20 ^a	3.37±1.30 ^{ab}
C		4.47±0.84 ^a	4.26±0.81 ^a	3.47±1.43 ^a	3.58±1.17 ^a	3.53±1.12 ^{ab}
D		5.16±0.83 ^a	5.16±0.83 ^a	3.74±1.15 ^a	4.11±1.15 ^a	3.95±1.18 ^a
A	2	4.71±0.83 ^a	4.71±0.99 ^a	3.43±0.94 ^a	3.64±1.39 ^a	3.50±1.40 ^{ab}
B		3.29±0.61 ^b	2.50±0.65 ^b	3.14±1.46 ^a	3.29±1.27 ^a	2.64±1.34 ^b
C		3.93±1.00 ^{ab}	3.86±0.66 ^{ab}	3.50±1.09 ^a	3.57±1.09 ^a	3.07±1.27 ^{ab}
D		4.50±1.02 ^a	4.50±1.22 ^a	3.21±1.05 ^a	3.57±0.94 ^a	3.07±1.27 ^{ab}
A	4	5.00±1.00 ^a	5.13±1.30 ^a	4.20±1.26 ^a	4.67±1.35 ^a	4.87±1.30 ^a
B		4.00±1.25 ^{ab}	3.53±1.06 ^{ab}	4.13±1.25 ^a	4.27±1.75 ^a	4.20±1.66 ^a
C		4.80±1.15 ^a	4.80±1.21 ^a	4.07±1.44 ^a	4.20±1.47 ^a	4.40±1.06 ^a
D		5.00±0.93 ^a	4.93±0.96 ^a	3.67±1.05 ^a	3.67±0.98 ^a	3.93±0.88 ^{ab}

15 位品評人員評分。

品評分數；7 分代表：非常喜歡；4 分代表：不喜歡也不討厭（普通）；

1 分代表：非常討厭。

^{a, b}同行中標示不同字母者差異顯著 ($P < 0.05$)。



圖 2、含三星蔥之菜脯鴨蛋

五、結論與建議

在總生菌數方面，各處理組之鴨肉球在凍藏四個月後總生菌數則無顯著之變化；由此可知，在凍藏四個月後仍可維持良好的品質。在官能品評方面，發現鴨肉球產品在 -18°C 凍藏四個月後之總體接受性均在4分以上，此表示消費者普遍可接受鴨肉球產品。而菜脯鴨蛋產品在 -18°C 凍藏四個月後之總體接受性均在3.93分以上，此表示消費者亦可接受凍藏後之菜脯鴨蛋產品，但本產品還有改善之空間。

六、參考文獻

- 李意娟、吳輔祐。1993。添加脫脂乳粉對防止貢丸脂肪酸敗的效果。中畜會誌 22(3):339-348。
- 許順堯。2001。低脂低鹽貢丸之研究(III)-以非肉蛋白質為豬脂肪取代物。國立臺灣大學食品科技研究所。
- 陳怡兆、張勝善。1998。凍藏溫度及時間對蛋黃品質之影響。中畜會誌 27(3):421-431。

- 許哲銘。2006。醃漬液中添加不同量紅麴或香椿對蜜汁火腿品質之影響。國立中興大學碩士學位論文。
- 潘子明。2008。紅麴產品現況及其規格標準。保健食品研發暨查驗管理研討會專輯。國立宜蘭大學食品科學系及生務技術研究所編印。
- 魏妙岑、張勝善。1993。液蛋細菌之鑑定。中畜會誌 22(4):455-461。
- Carmack, C. F., C. L. Kastner, M. E. Dikeman, J. R. Schwenke, and C. M. Garcia Zepeda. 1995. Sensory evaluation of beef-flavor-intensity, tenderness, and juiciness among major muscles. *Meat Sci.* 39:143-147.
- Chen, M. Y. 1993. The manufacture of Chinese style meat products. pp. 40-57. Shun Publications. Taipei.
- Faustman, C., S. M. Specht, L. A. Malkus, and D. M. Kinsman. 1992. Pigment oxidation in ground veal: influence of lipid oxidation, iron, and zinc. *Meat Sci.* 31:351-362.
- FDA. 1976. Bacteriological analytical manual for foods. Food and Drug Administration Bureau of Food. USA.
- SAS, 1996. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC. USA.
- USDA. 1981. Food Safety and Inspection Service. Chemistry Laboratory Guidebook 4:2.