

液蛋白中添加南瓜泥對品質之影響研究

Effects of Pumpkin Puree on the Quality of Liquid Egg Whites

蔡銘

國立嘉義大學 動物科學系 碩士

曾再富

國立嘉義大學 動物科學系 教授

郭文隆*

崇仁醫護管理專科學校 美容保健科 副教授

摘要

本研究旨在探討添加南瓜泥對液蛋白品質之影響。試驗一為探討添加不同百分率南瓜泥對液蛋白品質之影響，對照組為液全蛋，處理組為添加 0%（液蛋白）、5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%和 50%南瓜泥之液蛋白，經殺菌處理後分析色澤、pH 和總生菌數，並於烤熟後分析色澤、凝固強度和感官品評。結果顯示：添加南瓜泥能使液蛋白 L 值和 b 值增加，a 值降低；但烤熟後，則使其 L 值降低和 a 值增加。添加南瓜泥能使液蛋白的 pH 值下降和總生菌數增加，而凝固強度則以對照組為最高。感官品評方面，添加 20%南瓜泥處理組在外觀、色澤、風味和總接受度的評分為最高。試驗二為探討添加 20%南瓜泥對液蛋白冷藏期間品質之影響，對照組為液全蛋，處理組為添加 20%南瓜泥之液蛋白，經殺菌處理後於冷藏期間分析其品質變化及感官品評。結果顯示：處理組之水分和 b 值顯著高於對照組 ($p < 0.05$)，但粗蛋白、粗脂肪、a 值和 TBA 值則顯著低於對照組 ($p < 0.05$)；處理組未檢出膽固醇、沙門氏菌和大腸桿菌，但其總生菌數於冷藏第 9、12 和 15 天時則顯著高於對照組 ($p < 0.05$)。

關鍵字：液蛋白、南瓜、膽固醇

*通訊作者：崇仁醫護管理專科學校，60077 嘉義市盧厝里紅毛埤 217 號，05-2773932，E-mail：m102046@cjc.edu.tw

壹、前言

雞蛋具有豐富的營養成分，也具備良好的功能與特性（Kassis et al., 2010a），其組成比例約分為蛋殼（11 %）、蛋白（58 %）及蛋黃（31 %）（陳，1990）。雞蛋中的膽固醇集中於蛋黃內，一顆雞蛋約含有 200 mg 膽固醇（Weggemans et al., 2001），接近美國心臟協會建議每日應攝取 ≤ 300 mg 膽固醇（Kassis *et al.*, 2010b）。

雞蛋白之水分為 87.6%，粗蛋白為 11.2%，不含膽固醇，熱量為 50 kcal/100g（衛生福利部，2020），也幾乎不含脂肪（陳，1990）。雞蛋白的功能特性包含起泡性、凝固性及凝膠性，一般多以液態和粉末狀態應用於糕餅業或食品業（陳，2005）。

液蛋為整粒鮮蛋去殼後經分離、過濾、殺菌（或不殺菌）和冷卻等處理而製成，可分為液全蛋、液蛋黃和液蛋白等三種（陳，2001）。歐美等國家之加工業者（蛋品、糕餅類、麵食類等），甚至於一般家庭，為節省打蛋及處理蛋殼的程序，節省冷藏及儲存空間，及使用之便利性，多直接使用液蛋（劉，1993）。液蛋目前在台灣蛋品市場上的數量仍有限，液蛋之加工利用亦不普遍，大多使用於非家庭消費市場，如烘培業、餐飲業和沙拉醬之加工業（黃等，2008），台灣目前仍未有針對一般家庭消費的小包裝液蛋產品及銷售通路（陳，2001）。另外，目前國內液蛋工廠之生產，以液蛋黃之市場利用性較高，因而造成液蛋白滯銷的情形（黃等，2008）。

南瓜富含纖維素、類胡蘿蔔素、果膠、礦物質、維生素A、B₁、C及菸鹼酸等，為維生素A之優質來源（Ptitchkina et al., 1998），其果肉色澤橙黃，可應用於製作麵包、甜點和濃湯等加工食品中（羅和王，2010），而其中的類胡蘿蔔素經加熱烹煮後能提高人體的吸收率（Homero-Mendez and Minguez-Mosquera., 2007）。

液蛋白具有優良的營養價值；而南瓜中除了含有豐富的營養成分，也具有橙黃色澤和特殊風味。若能將南瓜中的營養成分和液蛋白做結合，進而開發無膽固醇和良好風味之液蛋製品，將可提供消費者食用蛋製品之不同選擇，尤其可提供心血管疾病患者或須大量攝取蛋白質的運動員等，在攝取動物性蛋白質的同時避免攝入過量膽固醇。另一方面，也期盼利用液蛋白開發多樣化的液蛋製品，以提高液蛋白之加工利用性及消費量，

並改善液蛋白滯銷的情形。因此本研究旨在探討添加南瓜泥對液蛋白品質之影響，並探討於冷藏期間品質之變化。

貳、研究方法

一、試驗材料及製備

- 1.液蛋白：購自勤億蛋品科技股份有限公司之未殺菌冷藏液蛋白。
- 2.液全蛋：購自市售洗選蛋，以手工方式破殼後，以濾網（孔徑 2 mm）過濾製成液全蛋備用。
- 3.南瓜泥：購自嘉義市天茂農產行之新鮮南瓜（中國南瓜，*C. moschata*）。南瓜去除表皮及籽後切成塊狀（2cm × 2cm）以電鍋（尚朋堂 SSC-003，台灣）蒸 20 分鐘，經濾網（孔徑 2 mm）濾除滲出水分，再以均質機（Oster NO.6630, USA）均質（轉速 4，3 分鐘）製成南瓜泥備用，使用前以電鍋蒸 20 分鐘予以殺菌。

二、試驗處理

試驗 A 的處理組分為 11 組（如表 1 所示），對照組為液全蛋，處理組分為添加 0、5、10、15、20、25、30、35、40、45 和 50% 南瓜泥之液蛋白。製作流程首先將南瓜泥和 0.6% 食鹽加入液蛋白中，以均質機（Shin kwang, HD-0025, Taiwan）均質（轉速 400 rpm，3 分鐘），樣品置入不鏽鋼鍋中以水浴槽（Hipoint BC-2D, Taiwan）隔水加熱進行殺菌處理，水浴槽溫度設定為 56°C，每 5 分鐘中以手動方式攪拌 10 秒，使液蛋中心溫度達 55°C，維持 30 分鐘，之後將殺菌後的樣品靜置於室溫（25°C）使中心溫度降至 25°C，即可以滅菌玻璃罐封罐，每罐 150 mL，移置冷藏庫中（0-5°C），測定其色澤、pH 值和總生菌數，且每組取樣 50g 置於圓型模具（直徑 9 cm，高 1.3 cm）以烤箱（Jendah, T2006, Taiwan）烘烤（上下火皆為 190°C，15 分鐘，使液蛋完全凝固），烤熟後測定其色澤、凝固強度和感官品評。

試驗 B 中，對照組為液全蛋，處理組為添加 20% 南瓜泥之液蛋白（試驗 A 中各項分析綜合表現最佳的組別），以均質機（Shin kwang, HD-0025, Taiwan）均質（轉速 400 rpm，3 分鐘），樣品置入不鏽鋼鍋中以水浴槽（Hipoint BC-2D, Taiwan）隔水加熱進行殺菌處理，水浴

槽溫度設定為 58°C，每 5 分鐘中以手動方式攪拌 10 秒，使液蛋中心溫度達 57°C，維持 30 分鐘，之後將殺菌後的樣品靜置於室溫 (25°C) 使中心溫度降至 25°C，即可以滅菌玻璃罐封罐，每罐 150 mL，移置冷藏庫中 (0-5°C)，分析其一般成分、膽固醇、沙門氏菌和大腸桿菌，於冷藏第 0、3、6、9、12 和 15 天取樣分析其色澤、pH、TBA 和總生菌數，並於冷藏第 0、6 和 15 天取樣以烤箱 (Jendah, T2006, Taiwan) 烘烤 (上下火皆為 190°C，15 分鐘，使液蛋完全凝固)，烤熟後進行感官品評。

表 1 添加不百分率南瓜泥對液蛋白之試驗處理

試驗處理	試驗材料 (%)			
	液全蛋	南瓜泥	液蛋白	食鹽
Control	100	0	0	0.6
T1	0	0	100	0.6
T2	0	5	95	0.6
T3	0	10	90	0.6
T4	0	15	85	0.6
T5	0	20	80	0.6
T6	0	25	75	0.6
T7	0	30	70	0.6
T8	0	35	65	0.6
T9	0	40	60	0.6
T10	0	45	55	0.6
T11	0	50	50	0.6

三、分析項目及方法

(一)一般成分

一般成分分析項目為水分、粗蛋白質、粗脂肪及灰分，依據 AOAC (1990) 之方法進行測定。水分為取樣 3-4 g 置入 105°C 烘箱中 5 小時取出，計算水分含量。粗脂肪為取乾燥樣品，利用 Soxhlet 裝置及乙醚連續萃取 16 小時，測定其粗脂肪含量。粗蛋白利用凱氏法 (Kjeldahl method) 分析樣品含氮量，含氮量×6.25 即為粗蛋白含量。

(二)膽固醇

膽固醇之分析採用酵素呈色法 (CHOD-PAP) (葛等, 2009)。取蛋液約 2g、加入 40%氫氧化鉀 5 mL、甲醇 20 mL, 在 60-65°C 水浴中皂化 1 小時。之後加入 20 mL 蒸餾水及 3 mL 的 5%氯化鈉溶液, 將樣品液移入分液漏斗中, 用乙醚萃取三次, 每次 15 mL。收集三次乙醚溶液於 125 mL 分液漏斗中, 用蒸餾水洗乙醚層至中性。

將乙醚層移入 50 mL 容量瓶, 以乙醚定容置刻度, 搖勻。取 5 mL 至試管中, 於 65°C 水域中用氮氣吹乾, 以 2 mL 甲醇溶解之, 作為分析樣品液。之後取 20 μ 樣品液和 2 mL 總膽固醇試劑 (Cholesterol CHOD-PAP, Randox Laboratories Ltd, UK) 混合均勻, 於室溫下 37°C 水浴中反應 15 分鐘, 以分光光度計 (Spectrophotometer, Msterck SP-830) 測定波長 500nm 下標準品 (A_{standard}) 及樣品 (A_{sample}) 之吸光值, 再以下面公式計算樣品中的總膽固醇濃度。

$$\text{Cons. of cholesterol in sample} = \frac{\Delta A_{\text{sample}}}{\Delta A_{\text{standard}}} \times \text{conc. of standard}$$

(三)pH 值

參考美國農業部 USDA (1981) 之化學實驗指導手冊 (Chemistry Laboratory Guide, USA), 以 pH meter (Suntex SP-2200, Taiwan) 直接測定蛋液樣品。

(四)色澤

以色差儀 (Handy Colorimeter, Nippon Denshoku, NR-3000, Japan) 檢測樣品的色澤, 分別以 L (明亮度)、a (紅色度) 及 b (黃色度) 值表示。

(五)總生菌數

參考 Maturin and Peeler (1996) 之方法進行測定。取 11 g 樣品置入無菌袋中, 加入 99 mL 滅菌生理食鹽水, 均質後製成 10^{-1} 、 10^{-2} 和 10^{-3} 倍稀釋液, 各取 1 mL 稀釋液接種於 PCA Agar (plate count agar, Merck, Germany) 上, 於 $37 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 下倒置培養 48 小時後, 計算菌落數目。

(六)大腸桿菌

參考衛生福利部(2013a)公告之大腸桿菌檢驗法行之。秤取 1 g 樣品置入 9 mL 滅菌水中, 均質後製成 10 倍稀釋液, 再依需要做成 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 Chromocult Coliform Agar (Merck), 於 35°C 下倒置培養

24 小時後，計算菌落數目。

(七)沙門氏桿菌

參考衛生福利部(2013b)公告之沙門氏桿菌檢驗法行之。無菌稱取 25g 樣品，加入 225 mL 含硫酸亞鐵的 Tryptic soy broth (TSB) 混合均勻，室溫靜置 60 ± 5 min。振盪混勻，使用無菌 1N NaOH 或 1N HCl 將 PH 值調整至 6.8 ± 0.2 ，置於 35°C 培養 24 ± 2 h。吸取檢液 0.1 mL 至 RV 培養液(Rappaport – Vassiliadis)10 mL 中，另吸取檢液 1 mL 至 TT 培養液(Tetrathionate broth, TT) 10 mL 中，混合均勻。將 RV 培養液置於 42°C 水浴培養 24 ± 2 小時。另將 TT 培養液置於 35°C 培養 24 ± 2 小時。分別自 RV、SC (Selenite cystine broth, SC) 及 TT 增菌培養液中取一接種環量，在 HE (Hektoen enteric agar, HE)、XLD (Xylose lysine deoxycholate agar, XLD) 及 BS (Bismuth sulfite agar, BS) 培養基表面作劃線後，於 35°C 培養 24 ± 2 小時，觀察所形成菌落型態。

(八)二-硫巴比妥酸值 (2-thiobarbituric acid, TBA)

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： $Y = (1.863X - 0.0096) \times 4.5$ ，其中 Y 表示濃度 (ppm)，X 表示吸光值。

(九)凝固強度

各組以直徑 1cm 採樣管隨機取樣成圓柱狀 (直徑 1cm，高 1cm)，平置於載物台上，以小型萬能材料試驗裝置 (Shimadzu Model EZ Test / CE, Japan) 測定，測定條件：承载力 2 kg，

載物台速度 30 cm/min，回數 1 次。

(十) 感官品評

各組取樣 50g 於圓型模具（直徑 9 cm，高 1.3cm）以烤箱（Jendah, T2006, Taiwan）烘烤（上下火皆為 190°C，15 分鐘），以嘉義大學動物科學系研究生及大學生共 15 名，對產品外觀、色澤、香氣、風味、質地與總接受度進行喜好性品評，評分採 7 分制，1 分表示非常討厭，2 分為討厭，3 分為有點討厭，4 分為不喜歡也不討厭，5 分為有點喜歡，6 分為喜歡，7 分為非常喜歡。

四、統計分析

各項數據以統計分析系統（Statistical Analysis System, SAS 9.1, 2002）之一般線性方程式（General Linear Model, GLM）進行統計分析，再以鄧肯新多變域測定法（Duncan's new multiple range test）比較平均值之差異顯著性。

參、結果與討論

一、南瓜泥之品質測定

有關色澤之 L 值表示明亮度，正值愈高愈白，接近 0 為黑色；a 值為紅色度，正值愈高愈紅，負值為綠色；b 值為黃色度，正值愈高愈黃，負值為藍色。本試驗所採用之南瓜泥的品質測定（表 2），結果顯示，在色澤方面，L、a 及 b 值分別為 65.18、4.07 和 50.56；pH 值為 5.98；水分含量為 84.01%；總生菌數則未檢出。

表 2 南瓜泥之品質測定

Item	L value	a value	b value	pH	Moisture (%)	Total plate counts
Pumpkin puree	65.18 ± 0.46	4.07 ± 0.49	50.56 ± 0.25	5.98 ± 0.1	84.01 ± 0.39	Not detected

Mean ± S. D., n=3.

二、試驗一：添加不同百分率南瓜泥對液蛋白品質之影響

(一)色澤

圖 1 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 L 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 16.48，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 23.85~47.64，對照組為 36.45。添加 5~50% 南瓜泥處理組 L 值（22.06~47.64）顯著大於添加 0% 南瓜泥處理組（16.48）（ $p < 0.05$ ）；而添加 20~30% 南瓜泥處理組（34.23~38.92）與對照組（36.45）無顯著差異。處理組 L 值隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，顯示添加南瓜泥能使液蛋白亮度增加。

圖 2 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 a 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 2.08，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 -5.00~-0.10，對照組為 0.58。加添 5~50% 南瓜泥處理組 a 值（-4~-0.10）顯著低於添加 0% 南瓜泥處理組（2.08）（ $p < 0.05$ ）。添加 5~20% 南瓜泥使液蛋白 a 值（-1.75~-5.00）有下降的趨勢，而添加 25-50% 南瓜泥（-4.29~-0.10）則有增加的情形；其中，添加 45% 南瓜泥處理組之 a 值（-0.40）與對照組（0.58）無顯著差異。添加南瓜泥能使液蛋白 a 值有下降的情形，顯示添加南瓜泥能使液蛋白紅色值降低。

圖 3 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 b 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 0.14，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 5.56~36.98，對照組為 17.52。添加 5~50% 南瓜泥處理組 b 值（5.56~36.98）顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（0.14）（ $p < 0.05$ ）；而添加 15% 南瓜泥處理組（18.07）與對照組（17.52）無顯著差異。處理組 b 值隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，這是由於南瓜泥中的天然黃色素能使製品之黃色值增加（Rakcejeva et al., 2011），而其中添加 15% 南瓜泥能使液蛋白之黃色色澤近似液全蛋。

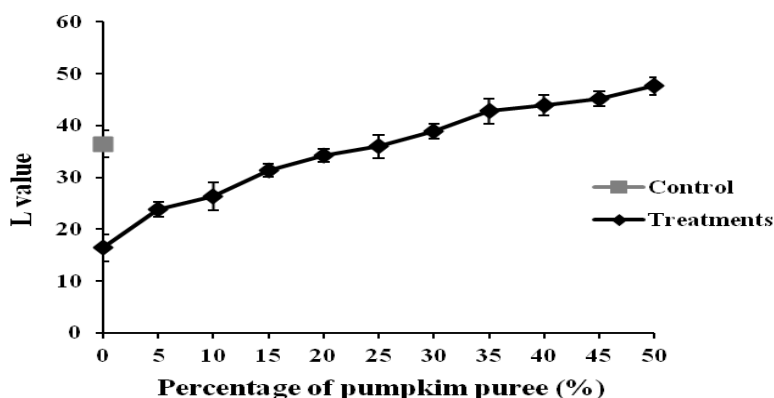


圖 1 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 L 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：
 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白
 5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白
 10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白
 15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白
 20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白
 25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白
 30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白
 35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白
 40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白
 45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白
 50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

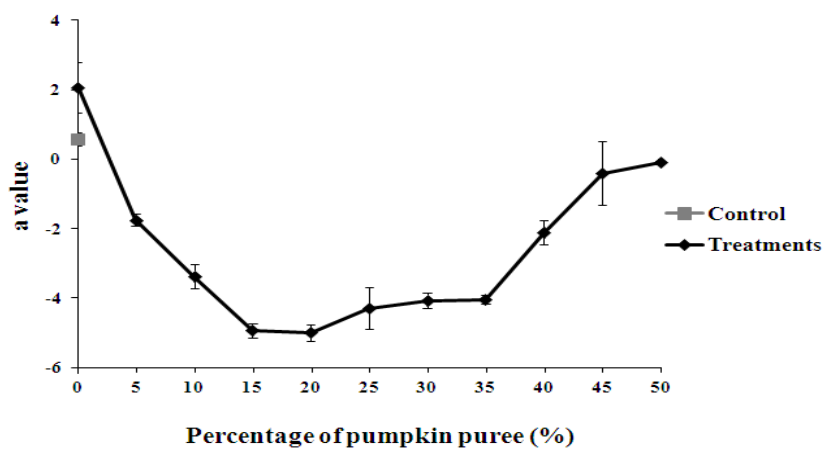


圖 2 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 a 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：
 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白
 5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白
 10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白
 15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白
 20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

- 25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白
- 30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白
- 35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白
- 40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白
- 45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白
- 50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

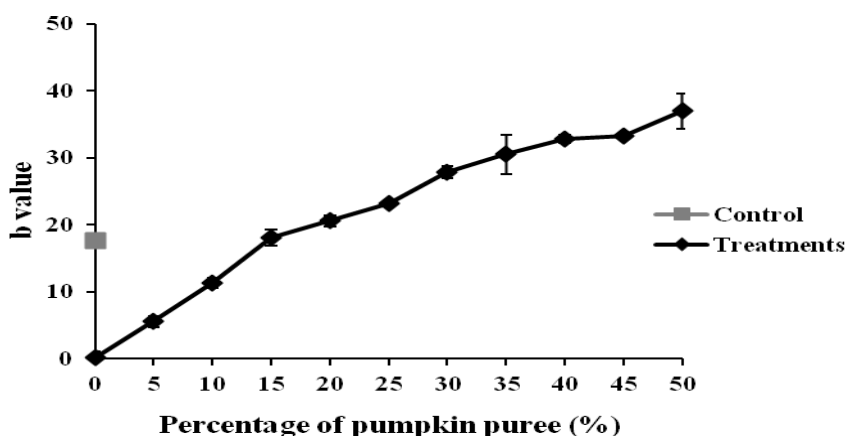


圖 3 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 b 值之影響

對照組：液全蛋

- 處理組：
- 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白
 - 5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白
 - 10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白
 - 15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白
 - 20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白
 - 25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白
 - 30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白
 - 35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白
 - 40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白
 - 45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白
 - 50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

圖 4 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 L 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 84.32，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 73.37~80.84，對照組為 62.37。添加 10~50% 南瓜泥處理組（73.37~77.62）顯著低於添加 0% 南瓜泥處理組 L 值（84.32）（ $p < 0.05$ ）；所有處理組 L 值顯著高於對照組（62.37）（ $p < 0.05$ ）。處理組 L 值隨著添加南瓜泥增加而有逐漸下降的趨勢，顯示添加南瓜泥能使蛋白烤熟後的亮度下降。

圖 5 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 a 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 -9.56，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 -4.88~1.96，對照組為 -6.71。添加 5~50% 南瓜泥處理組（-4.88~1.96）顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（-9.56）和對照組（-6.71）（ $p < 0.05$ ）。處理組 a 值隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，顯示添加南瓜泥能使液蛋白烤熟後的紅色值增加，可能是由於高溫加熱會導致類胡蘿蔔素裂解使顏色轉為橘黃色（陳，2000）所致。

圖 6 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 b 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 8.27，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 26.83~53.92，對照組為 39.74。添加 5~50% 南瓜泥處理組 b 值（26.83~52.37）顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（8.27）（ $p < 0.05$ ）；添加 15% 南瓜泥處理組（38.14）和對照組（39.74）無顯著差異。處理組 b 值隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，這是由於南瓜泥中含有天然黃色素，能增加製品黃色值（Rakcejeva et al., 2011）；而添加 15% 南瓜泥能使液蛋白烤熟後的黃色色澤近似液全蛋。

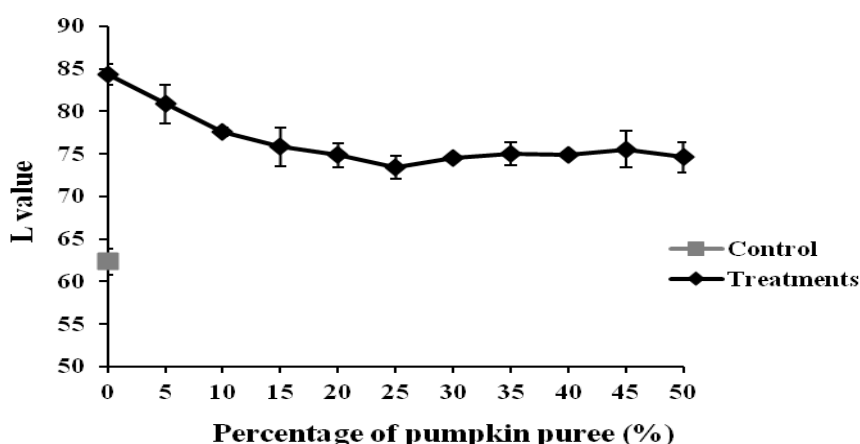


圖 4 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 L 值之影響

對照組：液全蛋

處理組： 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白

- 5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白
- 10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白
- 15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白
- 20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白
- 25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白
- 30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白
- 35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白
- 40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白
- 45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白
- 50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

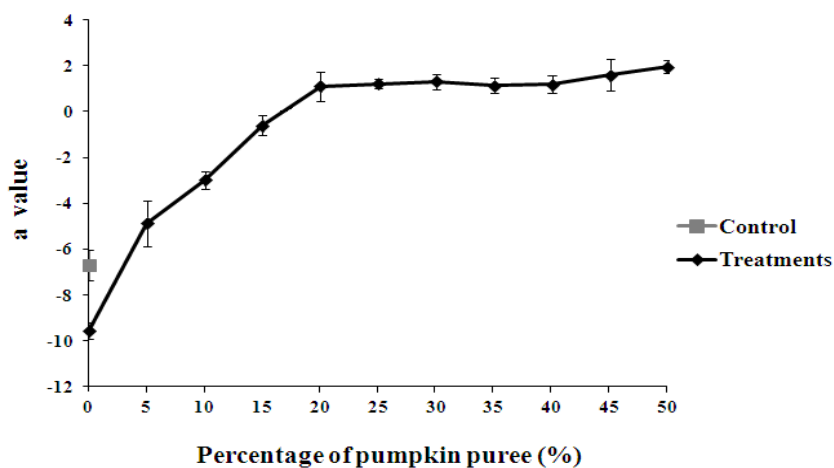


圖 5 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 a 值之影響

對照組：液全蛋

- 處理組：
- 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白
 - 5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白
 - 10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白
 - 15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白
 - 20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白
 - 25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白
 - 30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白

35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白

40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白

45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白

50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

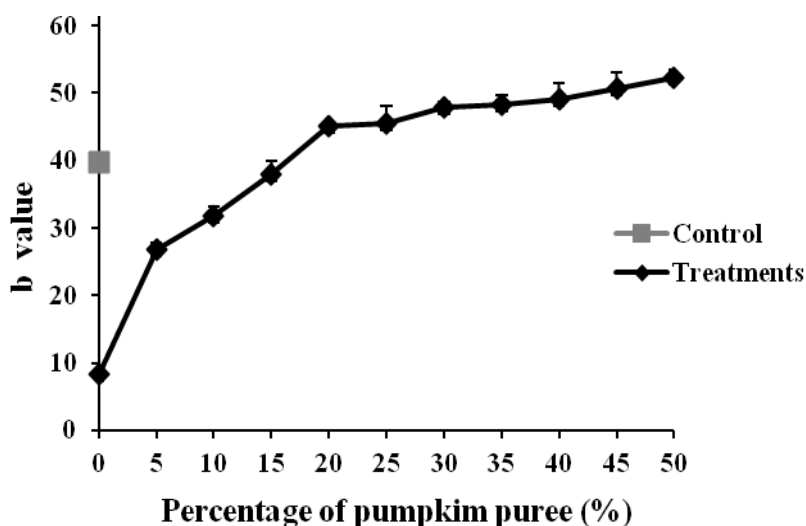


圖 6 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白烤熟後 b 值之影響。

對照組：液全蛋

處理組： 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白

5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白

10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白

15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白

20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白

30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白

35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白

40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白

45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白 s

50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

(二)pH 值

圖 7 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 pH 值之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 8.59，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 6.86~8.31，對照組為 7.70。添加 15~50% 南瓜泥處理組（7.96~6.86）顯著低於添加 0% 南瓜泥處理組（8.59）（ $p < 0.05$ ）；而添加 10~30% 南瓜泥處理組（7.45~8.20）則與對照組無顯著差異。

處理組 pH 值隨著添加南瓜泥的增加而有逐漸下降的趨勢，顯示添加南瓜泥能使液蛋白 pH 值下降，這是由於南瓜泥 pH 值為 5.98（表 2）略偏酸性之故。Ptitchkina et al.（1998）研究中指出，添加乾燥的南瓜粉於麵包中，能使製品之 pH 值降低。

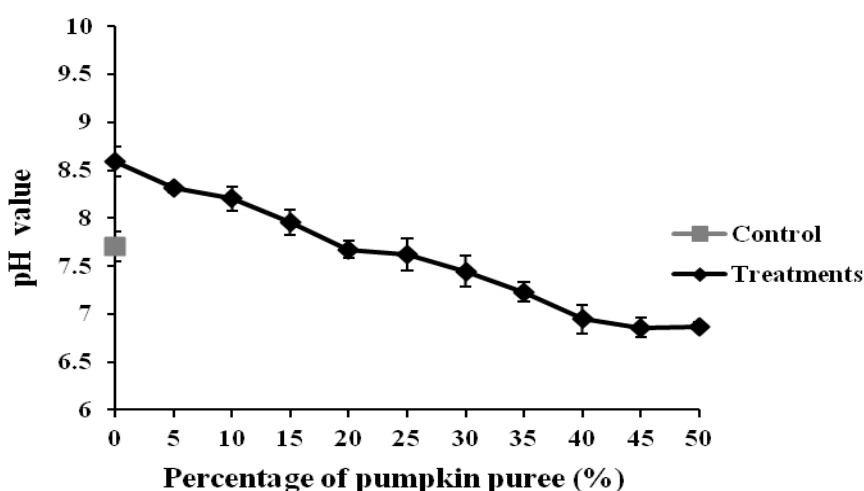


圖 7 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白 pH 值之影響

對照組：液全蛋

處理組： 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白

5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白

10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白

15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白

20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白

30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白

35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白

40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白

45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白

50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

(三)總生菌數

圖 8 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白總生菌數之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 0.36 log CFU/g，添加 5~50 南瓜泥處理組為 0.57~2.34 log CFU/g，對照組為 0.58 log CFU/g。添加 0~5% 南瓜泥處理組 (0.36~0.57 log CFU/g) 和對照組 (0.58 log CFU/g) 無顯著差異；而添加 10~50% 南瓜泥處理組 (0.95~2.17 log CFU/g) 顯著高於添加 0~5% 南瓜泥處理組 (0.36~0.57 log CFU/g) 和對照組 (0.58 log CFU/g) ($p < 0.05$)。總生菌數隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，顯示添加南瓜泥使液蛋白總生菌數有增加的情形，可能是由於南瓜泥中富含水分 (表 2)，並含有糖分 (羅和王, 2010)，有利於細菌生長 (巫, 2006)。

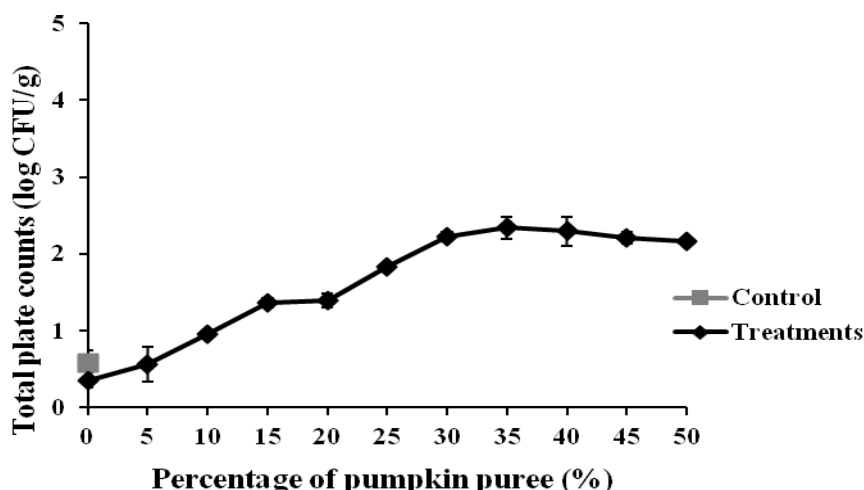


圖 8 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白總生菌數之影響

對照組：液全蛋

處理組： 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白

5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白

10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白

15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白

20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白

30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白

35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白

40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白

45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白

50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

1. 凝固強度

圖 9 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白凝固強度之影響，結果顯示：添加 0% 南瓜泥處理組為 139.00 g/cm²，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 59.67~132.67 g/cm²，對照組為 310.00 g/cm²。添加 15~50% 南瓜泥處理組凝固強度（59.67~108.33 g/cm²）顯著低於添加 0% 南瓜泥處理組（139.00 g/cm²）（ $p < 0.05$ ）；所有處理組（59.67~139.00 g/cm²）顯著低於對照組（310.00 g/cm²）（ $p < 0.05$ ）。處理組的凝固強度隨著所添加的南瓜泥增加而有逐漸下降的趨勢，顯示添加南瓜泥能提高液蛋白經烹調後的柔軟度。

當雞蛋之稀釋度高，蛋白質濃度降低，使其受熱凝固性降低（Shimada and Matsushita, 1980; Rao and Labuza, 2012）。添加南瓜泥，使液蛋白稀釋度提高，蛋白質濃度下降，降低其受熱凝固作用，使凝固質地較為柔軟；此外，南瓜泥中富含水分（表 2）和蔗糖（Longe et al., 1983），張（1986）指出添加水分和蔗糖能提高雞蛋的凝固溫度和增加凝固質地的柔軟度。

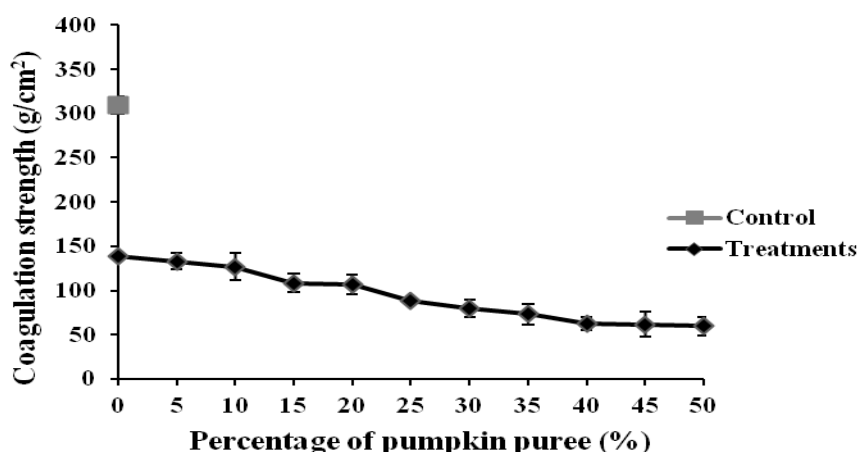


圖 9 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白凝固強度之影響

對照組：液全蛋

處理組： 0% = 0% 南瓜泥 + 100% 液蛋白

5% = 5% 南瓜泥 + 95% 液蛋白

10% = 10% 南瓜泥 + 90% 液蛋白

15% = 15% 南瓜泥 + 85% 液蛋白

20% = 20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

25% = 25% 南瓜泥 + 75% 液蛋白

30% = 30% 南瓜泥 + 70% 液蛋白

35% = 35% 南瓜泥 + 65% 液蛋白

40% = 40% 南瓜泥 + 60% 液蛋白

45% = 45% 南瓜泥 + 55% 液蛋白

50% = 50% 南瓜泥 + 50% 液蛋白

2. 感官品評

圖 10 為添加不同百分率南瓜泥對液蛋白感官品評之影響。外觀方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 3.89，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 4.22~5.11，對照組為 4.50。其中以添加 20% 南瓜泥處理組的外觀評分（5.11）為最高，顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（3.89）（ $p < 0.05$ ）；而添加 5-50% 南瓜泥處理組（4.22~5.11）與對照組（4.50）無顯著差異。處理組隨著添加南瓜泥增加而有增加的趨勢，顯示添加南瓜泥能提高液蛋白烤熟後的外觀評分。

色澤方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 3.39，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 4.11~5.22，對照組為 4.61。其中以添加 20% 南瓜泥處理組的色澤評分（5.22）為最高，並顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（3.39）（ $p < 0.05$ ）；而添加 5~50% 南瓜泥處理組（4.11~5.22）與對照組（4.61）無顯著差異。處理組隨著添加南瓜泥增加而有增加的趨勢，顯示添加南瓜泥能夠提高液蛋白烤熟後的色澤評分。

香氣方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 3.72，添加 5~50% 南瓜泥處理組 4.17~5.11，對照組為 4.33。添加 25~50% 南瓜泥處理組（4.61~5.11）和對照組（4.33）皆顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組（3.72）（ $p < 0.05$ ）；添加 5~45% 南瓜泥處理組（4.17~4.78）與對照組無顯著差異，而添加 50% 南瓜泥處理組（5.11）則顯著高於對照組（ $p < 0.05$ ）。處理組隨著添加南瓜泥增加而有逐漸增加的趨勢，顯示添加南瓜泥能提高液蛋白烤熟後的香氣評分，Lewinsohn et al.（2005）的研究中指出，蔬果中的類胡蘿蔔素經加熱降解後，可成為香氣的來源。

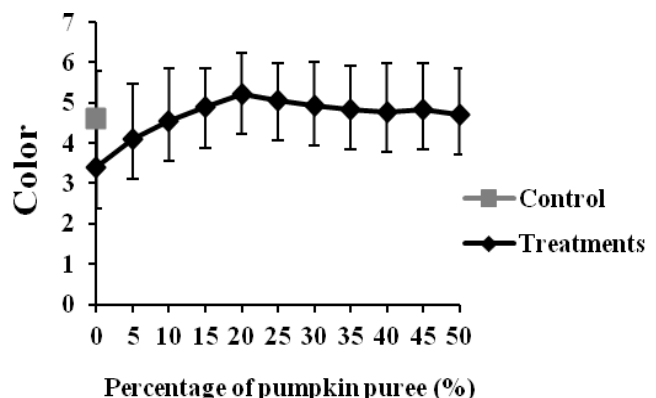
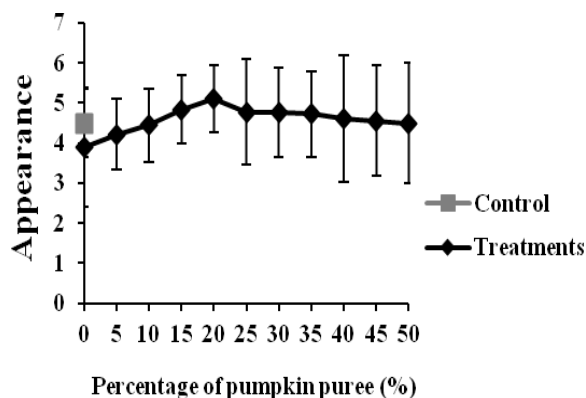
風味方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 3.89，添加 5~50 南瓜泥處理組為 3.94~4.89，對照組為 4.50。添加 5~50% 南瓜泥處理組的風味評分 (3.94~4.89) 高於添加 0% 南瓜泥處理組 (3.89)，而其中添加 20% 南瓜泥處理組評分 (4.89) 為最高，但無顯著差異；所有處理組 (3.89~4.89) 與對照組無顯著差異 (4.50)。處理組隨著添加南瓜泥增加而有增加的趨勢，但添加量達 40~50% 時則有下降的情形。

質地方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 4.22，添加 5~50 南瓜泥處理組為 3.22~4.17，對照組為 4.61。添加 0~40% 南瓜泥處理組的質地評分 (3.72~4.22) 與對照組 (4.61) 無顯著差異，而添加 45 和 50% 南瓜泥處理組 (皆為 3.22) 則顯著低於對照組 ($p < 0.05$)，處理組隨著添加南瓜泥增加而有逐漸下降的趨勢。

總接受度方面，添加 0% 南瓜泥處理組為 3.67，添加 5~50% 南瓜泥處理組為 3.67~4.72，對照組為 4.61。添加 10~35% 南瓜泥處理組 (4.22~4.72) 顯著高於添加 0% 南瓜泥處理組 (3.67) 和添加 45-50% 南瓜泥處理組 (3.67~3.89) ($p < 0.05$)，並與對照組 (4.61) 無顯著差異。處理組隨著添加南瓜泥增加而有增加的趨勢，但於液蛋白中添加南瓜泥達 40~50% 時，其總接受度有下降的情形。

所有處理組中，添加 20% 南瓜泥處理組在外觀 (5.11)、色澤 (5.22)、風味 (4.89) 和總接受度 (4.72) 有最高評分。

Ptitchkina et al. (1998) 研究中指出，添加南瓜粉製作麵包，能提高感官品評的接受性；Rakcejeva et al. (2011) 研究中指出，添加南瓜粉製作全麥麵包，能提高其感官品評中外觀、柔軟性、香氣和風味的評分。



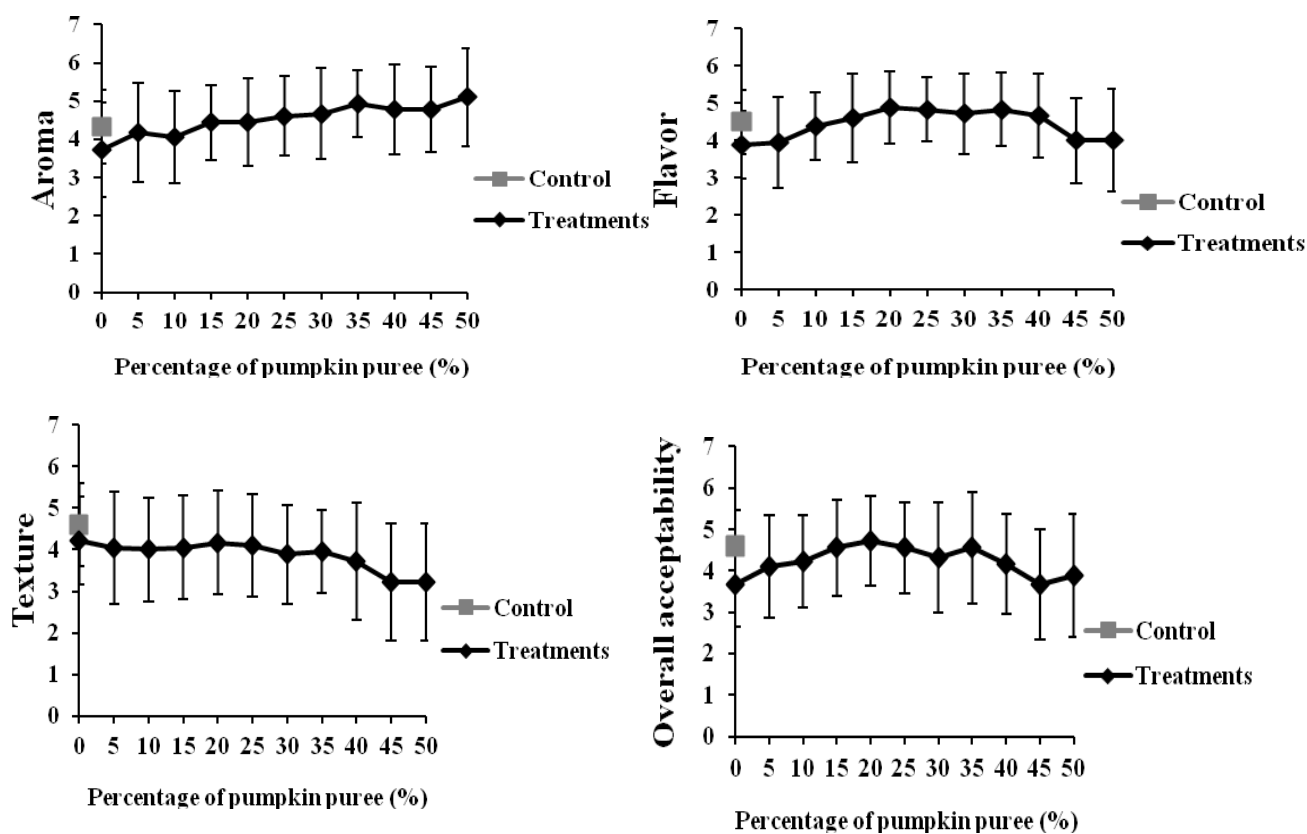


圖 10 添加不同百分率南瓜泥對液蛋白感官品評之影響

1=Dislike extremely, 4=Fair, 7=Like extremely.

對照組及處理組之試驗處理如圖 9 說明。

The experimental treatments of control and treatments are the same as Figure 17.

三、試驗二：添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間品質之影響

(一) 一般成分和膽固醇含量

表 3 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白一般成分和膽固醇含量之影響。一般成分方面，處理組水分 (87.92%) 顯著高於對照組 (74.82%) ($p < 0.05$)，這是由於南瓜泥 (84.01%，如表 2 所示) 和液蛋白 (88.2%) 中富含水分所致；而處理組之粗脂肪和粗蛋白 (分別為 0.07 和 8.47%) 則顯著低於對照組 (分別為 9.61 和 11.94%) ($p < 0.05$)，其中處理組粗脂肪含量符合我國“無脂食品”營養宣稱規範 (衛生福利部，2020)。另外，處理組和對照組之灰分含量無顯著差異。

膽固醇含量方面，對照組為 376.94 (mg/100g)，而處理組則未檢出膽固醇 (方法偵測極限為 1 mg/100g)，符合我國“無膽固醇食品”營養宣稱規範 (衛生福利部，2020)。

表 3 添加 20% 南瓜泥對液蛋白一般成分和膽固醇含量之影響

Item	Moisture (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Ash (%)	Cholesterol (mg/100g)
Control	74.82 ± 0.14 ^B	9.61 ± 0.34 ^A	11.93 ± 0.06 ^A	1.61 ± 0.04	376.94 ± 1.89 ^A
Treatment	87.92 ± 0.07 ^A	0.07 ± 0.01 ^B	8.47 ± 0.50 ^B	0.97 ± 0.06	Not detected ^B

^{A-B} Means in a same column with different letters are significantly different ($p < 0.05$). Mean ± S.

D., n=3.

對照組：液全蛋

處理組：20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

(二)色澤

圖 11 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 L 值之影響。結果顯示：處理組為 35.98~38.72，對照組為 35.73~38.30，處理組與對照組 L 值於冷藏期間均無顯著差異，並維持穩定。

圖 12 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 a 值之影響。結果顯示：處理組為 -5.32~-5.71，對照組為 0.16~0.51。處理組於冷藏期間之 a 值皆顯著低於對照組 ($P < 0.05$)，顯示處理組的紅色度顯著低於對照組。處理組與對照組之 a 值於冷藏 15 天內均維持穩定狀態。

圖 13 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 b 值之影響。結果顯示：處理組為 20.13~21.83，對照組為 15.53~17.93。處理組於冷藏期間無顯著差異，並顯著高於對照組 ($P < 0.05$)；對照組於冷藏第 0~9 天無顯著差異 (17.12~17.93)，而於第 12 和 15 天則有顯著降低的情 (15.53~15.94) ($p < 0.05$)。處理組黃色值高於對照組，這是由於南瓜中所含的天然黃色素所致 (羅和王，2010)，且其冷藏期間之黃色值亦較對照組穩定。

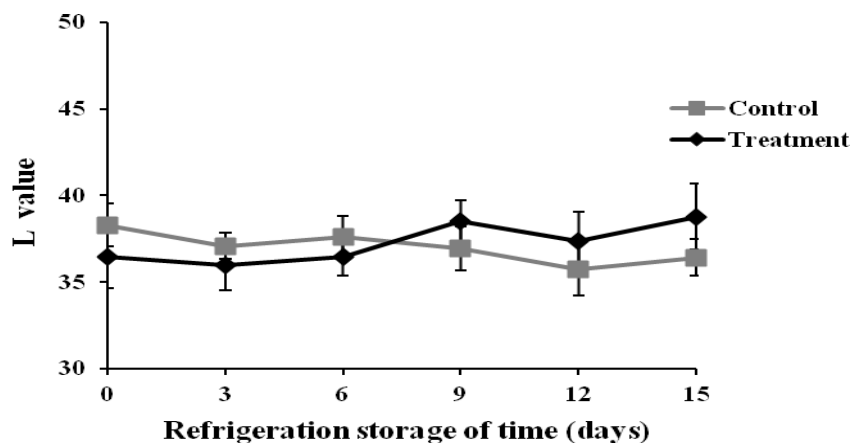


圖 11 添加 20%南瓜泥對液蛋白冷藏期間 L 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：20%南瓜泥 + 80%液蛋白

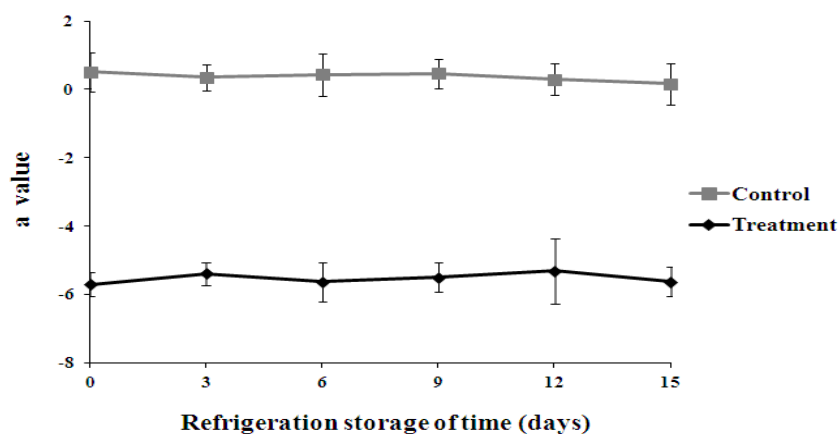


圖 12 添加 20%南瓜泥對液蛋白冷藏期間 a 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：20%南瓜泥 + 80%液蛋白

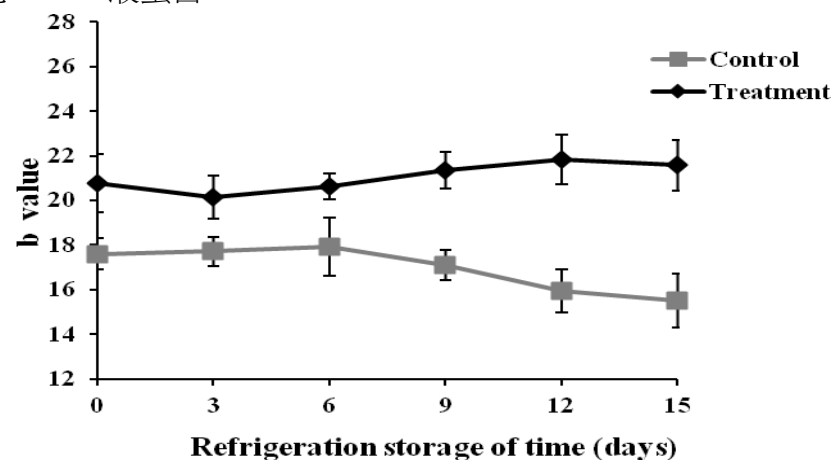


圖 13 添加 20%南瓜泥對液蛋白冷藏期間 b 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：20%南瓜泥 + 80%液蛋白

(三)TBA 值

圖 14 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 TBA 值之影響，結果顯示：處理組為 0.13~0.25，對照組為 0.73~2.05。處理組 TBA 值於冷藏期間內無顯著差異，並且於冷藏期間皆顯著低於對照組 ($p < 0.05$)；對照組於冷藏第 0~6 天無顯著差異 (0.73~0.92)，而於第 9~15 天 (1.78~2.05) 則顯著增加 ($p < 0.05$)。製品的氧化酸敗是來自於脂肪成分中之不飽和脂肪酸，TBA 值多用於測定脂肪氧化之指標 (Fernandez, et al., 1997)。處理組脂肪酸敗的情形低於對照組，原因可能是由於在粗脂肪方面，處理組僅含 0.07%，而對照組則含 9.61% (表 3)。另一方面，液全蛋中含有飽和脂肪酸 3.98% 和不飽和脂肪酸 7.15% (張，1986)，不飽和脂肪酸的比例較高，可能因此增加其脂肪酸敗情形。

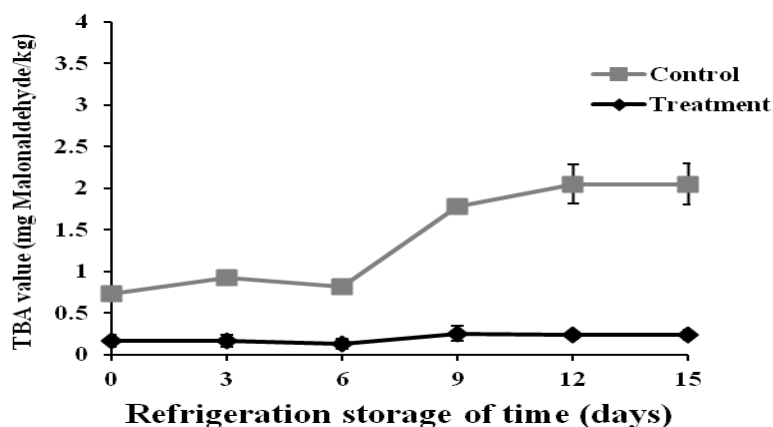


圖 14 添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 TBA 值之影響

對照組：液全蛋

處理組：20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

(四)pH 值

圖 15 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 pH 值之影響。結果顯示：處理組為 7.58~7.90，對照組為 7.50~7.88，處理組與對照組 pH 值於冷藏期間無顯著差異，並維持穩定。

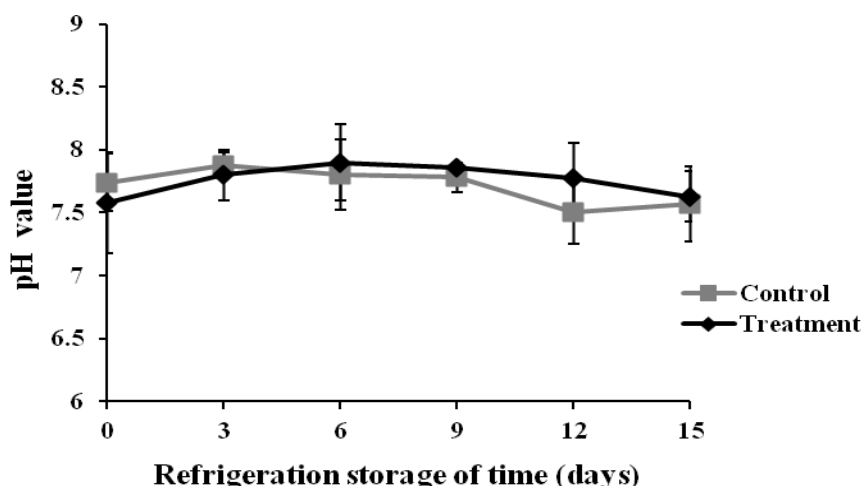


圖 15 添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 pH 值之影響

對照組：液全蛋

Treatment：20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

(五) 總生菌數

圖 16 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間 pH 值之影響，結果顯示：處理組為 0.26~2.69 log CFU/g，對照組為 0.20~1.91 log CFU/g。處理組與對照組於冷藏第 0、3 和 6 天無顯著差異；而於冷藏第 9、12 和 15 天，處理組的總生菌數則顯著高於對照組 ($p < 0.05$)。可能是由於南瓜中富含水分 (表 5)，並含有糖分 (羅和王, 2010)，有利於細菌生長所致 (巫, 2006)。處理組與對照組於冷藏期間之總生菌數，符合國內 CAS 蛋品驗證基準 (行政院農委會, 2017)。

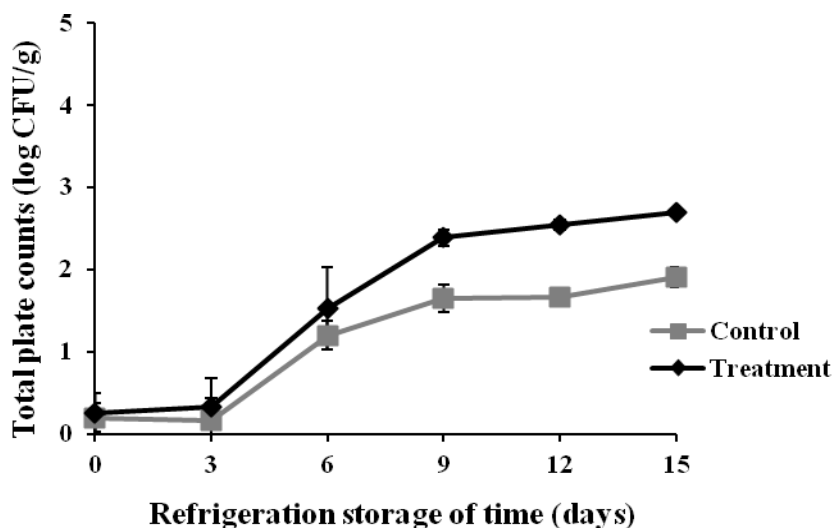


圖 16 添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間總生菌數之影響

對照組：液全蛋

處理組：20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

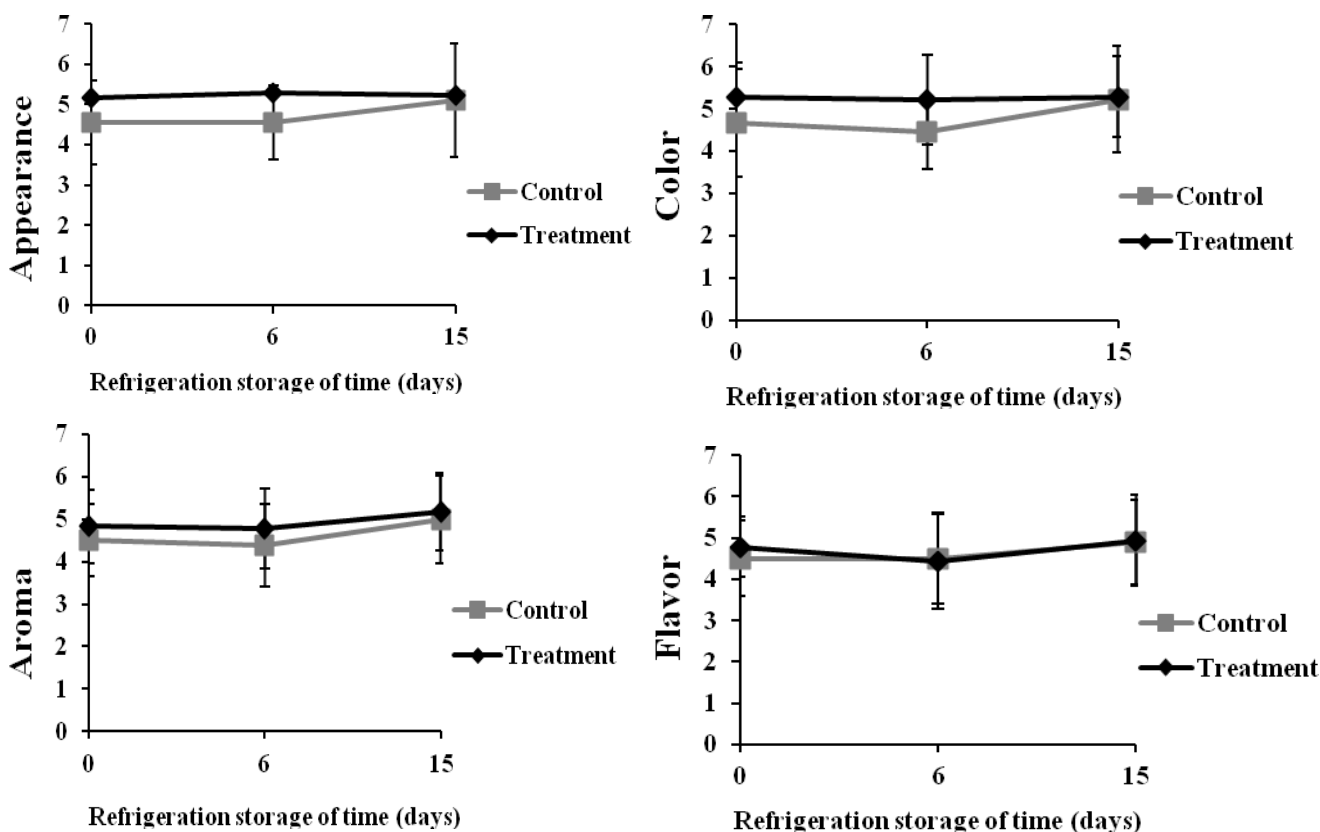
(六)大腸桿菌和沙門氏桿菌

處理組與對照組經加熱殺菌處理後，皆未檢驗出大腸桿菌以及沙門氏菌，符合我國 CAS 台灣優良農產品冷藏液蛋微生物檢驗標準規範（行政院農委會，2017）。

(七)感官品評

圖 17 為添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間感官品評之影響。處理組與對照組於冷藏期間之外觀、色澤、香氣、風味、質地和總接受度評分皆無顯著差異。

冷藏期間，處理組之外觀（5.17~5.28）、色澤（5.22~5.28）、香氣（4.78~5.17）和總接受度（4.89~5.33）評分皆高於對照組（分別為 4.56~5.11、4.44~5.22、4.39~5.00、4.50~5.28），但其質地評分（4.50~5.00）則低於對照組（4.67~5.22）；而處理組與對照組在冷藏期間感官品評之所有項目評分皆無顯著差異，並維持穩定。



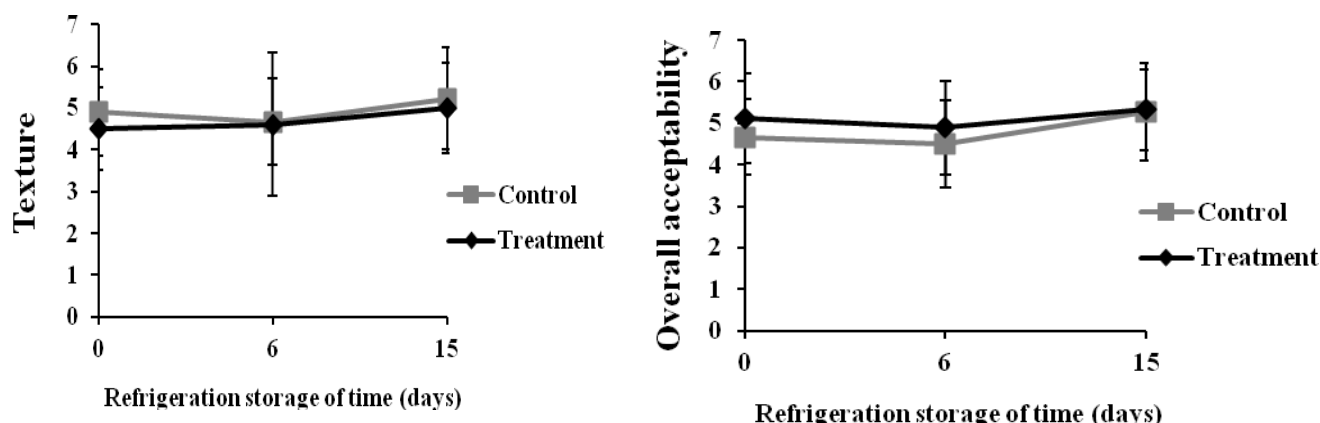


圖 17 添加 20% 南瓜泥對液蛋白冷藏期間感官品評之影響。

1=Dislike extremely, 4=Fair, 7=Like extremely.

對照組：液全蛋

處理組：20% 南瓜泥 + 80% 液蛋白

肆、結論

試驗一中，添加南瓜泥能提高液蛋白 L 值和 b 值、烤熟後的 a 值、總生菌數和感官品評中外觀、色澤、香氣、風味及總接受度的評分；而 a 值、烤熟後的 L 值、pH 值、凝固強度和感官品評中的質地評分則有降低的情形。其中，添加 20% 南瓜泥處理組在感官品評中外觀、色澤、風味和總接受度評分為最高。

試驗二中，添加 20% 南瓜泥處理組未檢出膽固醇、沙門氏菌和大腸桿菌，其水分、b 值和總生菌數顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，而粗蛋白、粗脂肪、a 值和 TBA 值則顯著低於對照組 ($p < 0.05$)，但灰分、L 值、pH 值和感官品評與對照組無顯著差異。

綜上所述，添加南瓜泥能增加液蛋白的黃色度，使其色澤近似液全蛋，可應用於開發無膽固醇液蛋產品；但其凝固強度則低於液全蛋，質地方面仍有改善空間。

參考文獻

- 行政院農業委員會。2017。CAS 產品驗證基準 11.蛋品項目驗證基準。行政院農業委員會農牧字第 1060042831A 號令修正發布。
- 巫秋燕。2006。新型寡果糖之製備—轉糖酵素反應條件、產物成分及微生物活性。碩士論文，靜宜大學食品營養學系，台中市。
- 陳明造。1990。蛋品加工理論與應用，第 15 頁。藝軒圖書出版社，新北市。
- 陳炳輝。2000。類胡蘿蔔素的特性與應用。科學發展月刊 28(8)：599-604。
- 陳香婷。2001。台灣液蛋需求之分析。碩士論文，東海大學食品科學系研究所，台中市。
- 陳祥良。2005。應用乳酸誘導性凝膠雞蛋蛋白粉末及乳酸鈉對八珍生鮮香腸品質性狀之影響。碩士論文，國立嘉義大學動物科學系研究所，嘉義市。
- 黃加成、許佳禎、陳文賢。2008。雞蛋液蛋白供製作半乾性零食食品之性狀探討。中畜會誌 37(3)：199-207。
- 張勝善。1986。蛋品加工學，第 72、120、287 頁。華香園出版社，台北市。
- 劉建功。1993。液蛋製造之安全衛生。食品工業 25(3)：51-60。
- 羅淑卿、王毓華。2010。南瓜粉之製造與其加工之研究。台灣農業研究 60：49-60。
- 衛生福利部，2013ba 食品微生物之檢驗方法—大腸桿菌之檢驗。102 年 12 月 20 日部授食字第 1021951163 號公告修正。
- 衛生福利部，2013b。食品微生物之檢驗方法—沙門氏桿菌之檢驗。102 年 12 月 23 日部授食字第 1021951187 號。
- 衛生福利部食品藥物管理署。2020。食品營養成分資料庫(新版)。2020 年 12 月 5 日。
<https://consumer.fda.gov.tw/Food/tfndDetail.aspx?nodeID=178&f=1&id=135>
- AOAC. 1990. Official method of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemist. Virginia, USA.
- 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.
- Fernandez, J., J. A. Perez-Alvarez and J. A. Fernandez-Lopez. 1997. Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation in meat. Food Chem. 59：345-353.
- Hornero-Mendez, D., and M. I. Minguez-Mosquera. 2007. Bioaccessibility of carotenes from carrots: Effect of cooking and addition of oil. Innov. Food Sci. Emerg. 8：407-412.
- Kassis, N. M., S. R. Dark, S. K. Beamer, K. E. Matak, and J. Jaczynski. 2010a. Development of nutraceutical egg products with omega-3-rich oils. Food Sci. and Technol. 43：777-783.

- Kassis, N. M., S. K. Beamer, K. E. Matak, J. C. Tou, and J. Jaczynski. 2010b. Nutritional composition of novel nutraceutical egg products developed with omega-3-rich oils. *Food Sci. and Technol.* 43 : 1204-1212.
- Lewinsohn, E., Y. Sitrit, E. Bar, Y. Azulay, M. Ibdah, A. Meir, E. Yosef, D. Zamir, and Y. Tadmor. 2005. Not just colors—carotenoid degradation as a link between pigmentation and aroma in tomato and watermelon fruit. *Trends Food Sci. Tech.* 16 : 407-415.
- Longe, O. G., G. O. Farinu, and B. L. Fetuga. 1983. Nutritional value of the fluted pumpkin (*Telfaria occidentalis*). *J. Agric. Food Chem.* 31 : 989-992.
- Maturin, L. J., and J. T. Peeler. 1996. Aerobic plate count. *Bacteriological Analytical Manual*, 8th edition. AOAC. Gaithersburg, MD.
- Ptitchkina, N. M., L. V. Novokreschonova, G. V. Piskunova, and E. R. Morris. 1998. Large enhancements in loaf volume and organoleptic acceptability of wheat bread by small additions of pumpkin powder: possible role of acetylated pectin in stabilising gas-cell structure. *Food Hydrocolloids.* 12 : 333-337.
- Rakcejeva, T., R. Galoburda, L. Cude, and E. Strautniece. 2011. Use of dried pumpkins in wheat bread production. *Procedia Food Sci.* 1 : 441-447.
- Rao, Q., and T. P. Labuza. 2012. Effect of moisture content on selected physicochemical properties of two commercial hen egg white powders. *Food Chem.* 132 : 373-384.
- SAS, 2002. *SAS User's Guide: Statistics*. SAS Institute, Inc., Cary, NC. USA.
- Shimada, K., and S. Matsushita. 1980. Thermal coagulation of egg albumin. *J. Agric. Food Chem.* 28 : 409-412.
- USDA. 1981. Food safety and inspection service. *Chemistry Laboratory Guidebook 4:2*.
- Weggemans, R. M., P. L. Zock, and M. B. Katan. 2001. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 73: 885-891.

Effects of Pumpkin Puree on the Quality of Liquid Egg Whites

Ming Tsai

National Chiayi University, Animal Science, Master

Tsai-Fuh Tseng

National Chiayi University, Animal Scienc, Professor

Wen-Lung Kuo*

Chung-Jen Junior College of Nursing, Health Sciences and Management, Department of Beauty and Health Care, Associate Professor

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of pumpkin puree on the quality of liquid egg whites. Experiment 1 investigated the influence of pumpkin puree percentage upon the quality of liquid egg whites. Liquid whole eggs were used for control group, and experimental groups were comprised of liquid egg whites added with different percentage of pumpkin puree, i.e. 0, (liquid egg whites), 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, and 50%. Color, pH value and total plate counts were analyzed after pasteurization; and color, coagulation strength, and sensory evaluation were analyzed after roasted. The results showed that the addition of pumpkin puree increased both L value and b value of liquid egg whites while decreased the a value. after roasted, L value decreased and a value increased. The addition of pumpkin puree decreased the pH value of liquid egg whites, however, the total plate counts increased. As for the coagulation strength, the control group showed the highest value. Liquid egg whites with 20% pumpkin puree were evaluated as the best at aspects such as appearance, color, flavor and overall acceptability. Experiment 2 was designed to explore the effect of 20% pumpkin puree on the quality of liquid egg whites during refrigeration. Liquid

whole eggs were used for control group, and experimental group were liquid egg whites added with 20% pumpkin puree. After pasteurization, the quality variation and sensory evaluation were analyzed during refrigeration. The results showed that the moisture content of experimental group was significantly higher than control group ($P < 0.05$), however, the crude fat, crude protein, a value and TBA value of experiment group were significantly lower than that of control group ($P < 0.05$). Cholesterol, *Escherichia coli*, and Salmonella were not detected in experimental group, but its total plate counts at the 9th, 12th and 15th day of refrigeration was significantly higher than that of control group ($P < 0.05$).

Keywords: Liquid egg whites, Pumpkin, Cholesterol

