

土肉桂萃取液浸漬對豬里肌肉排品質之影響⁽¹⁾

陳建廷⁽²⁾ 曾再富⁽²⁾ 李孟儒⁽³⁾ 陳文賢⁽³⁾ 涂榮珍⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：105 年 11 月 21 日；接受日期：106 年 5 月 15 日

摘 要

本研究探討臺灣土肉桂萃取液浸漬對生鮮豬里肌肉排品質之影響。生鮮豬里肌肉排浸漬於含 250 mg (CE250)、500 mg (CE500)、750 mg (CE750) 及 1,000 mg (CE1000) 總酚/mL 之土肉桂萃取液，並與對照組 (CT 組)、正對照組 (PC 組) 進行比較，樣品於 7°C 冷藏期間分析其品質差異及感官品評。結果顯示：各處理間色澤皆無顯著差異；各組之總生菌數均隨著冷藏時間增加而上升，於第 7 天時 CT 組和 PC 組顯著高於其他組別 ($P < 0.05$)；氧化酸敗值 (TBARS 值) 方面，除 CE1000 組外，各組皆隨著時間增加而顯著上升；感官品評顯示蒸煮後豬里肌肉排之總接受性，各處理組間亦無顯著差異。

關鍵詞：臺灣土肉桂、豬里肌肉、品質。

緒 言

依據行政院農業委員會統計資料顯示，過去 10 年來國人每年平均肉品消費量皆在 70 公斤以上 (行政院農業委員會, 2016)。肉和肉製品之營養成分高，容易受微生物、物理和化學作用之影響，致產品變敗而不適食用，故延長新鮮肉品保存期對消費者及加工業而言，是相當重要的課題 (Sánchez-Escalante *et al.*, 2003)。肉及肉製品內脂肪的氧化酸敗為造成肉品變敗的主要原因，加工業者常於肉或肉製品中添加抗氧化劑，以抑制脂質氧化的發生，進而延長肉品的儲存及販售期限 (Tsuda *et al.*, 1994)。人工合成抗氧化劑 [例如：丁基羥基甲氧苯 (butylated hydroxyanisole, BHA) 及二丁基羥基甲苯 (butylated hydroxytoluene, BHT)] 均可有效延緩和抑制脂質氧化，於食品業常被廣泛使用 (Mathew and Abraham, 2006)。常用的人工合成抗氧化劑雖具有良好的抗氧化效果，但對人體健康方面仍有些許疑慮，有研究指出人工合成抗氧化劑與其分解產物可能具有某些毒性，例如 BHA 和 BHT 可能有致癌的風險 (Branen, 1975)。

由於人工合成抗氧化劑可能具有對健康之疑慮，故從植物中獲得天然抗氧化劑，以取代人工合成抗氧化劑的需求日漸高漲。天然抗氧化劑主要存在於植物的各部位中 (如根、樹皮、葉片、果實和種子等)，成分通常是植物性多酚化合物 (黃酮醇化合物、肉桂酸衍生物、香豆素和有機酸類等)、抗壞血酸、類胡蘿蔔素、花青素、維生素 E、香辛料及其萃取物和單寧類化合物等 (林, 2011)。

土肉桂 (*Cinnamomum osmophloeum* Kanehira) 為臺灣特有種植物，又稱為假肉桂、臺灣土玉桂，其樹皮具有辛辣的肉桂香味，可當肉桂之替代品。有研究顯示肉桂中的活性成分具有抗氧化、抗細菌、抗真菌和消炎等功用 (Lee *et al.*, 2005; Mathew and Abraham, 2006; Tzortzakis, 2009; Shen *et al.*, 2015)；亦有研究指出土肉桂具有良好的抗氧化性和抗菌性 (許, 2008)，並將肉桂當作食品添加劑或調味劑 (Gupta *et al.*, 2008)。然而，將土肉桂的萃取物應用於食品中的相關文獻卻相當缺乏，本試驗利用土肉桂萃取液含有之總酚進行肉品浸漬，研究土肉桂總酚對肉品品質之影響，期望成果可應用於天然食品添加物之使用。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2560 號。

(2) 國內嘉義大學動物科學系。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

(4) 通訊作者，E-mail: jctu@mail.tlri.gov.tw。

材料與方法

I. 試驗材料

臺灣土肉桂枝購自南投縣中寮鄉土肉桂產銷班；生鮮豬里肌肉購自嘉義市東市場豬肉商攤，約屠後 8 小時的生鮮豬里肌肉，經去皮及表面油脂後，儲存於 $-2 - -5^{\circ}\text{C}$ 冷藏庫備用。

II. 土肉桂萃取液及里肌豬肉排製備

(i) 生鮮土肉桂枝萃取液之製備依陳 (2016) 方法行之。土肉桂枝清洗後剪至約 2 – 3 cm，置於 40°C 烘箱烘乾 24 hr，再使用粉碎機將乾燥土肉桂枝粉碎成土肉桂粉後置於 4°C 冷藏備用。取土肉桂粉與米酒頭 (酒精濃度為 34°) 以 1 : 10 (w/v) 比例混勻，於室溫下萃取 24 hr，萃取完成後使用濾紙過濾得萃取液，並將其置於 4°C 冷藏。

(ii) 屠後約 8 hr 之生鮮豬里肌原料肉，取得後立即移置於 $-2 - -5^{\circ}\text{C}$ 冰藏庫，溫度達 $0 - 2^{\circ}\text{C}$ 時，分切成厚度 1.5 cm 里肌肉排，每塊豬里肌肉排約重 125 g，置冷藏庫備用。

III. 土肉桂萃取液處理組配製及原料肉浸漬處理

(i) 本萃取液之總酚含量經分析為 1,399 mg/mL，以此有效濃度進行不同稀釋濃度 (0、250、500、750 和 1,000 mg/mL) 萃取液配製，置於 4°C 冰箱備用。萃取液處理配製區分為 6 個處理組別：CT 組 (對照組，不做任何處理)；PC 組 (positive control，正對照組，以米酒頭浸漬)；CE250 組 (含 250 mg 總酚/mL 之土肉桂萃取液浸漬)；CE500 組 (含 500 mg 總酚/mL 之土肉桂萃取液浸漬)；CE750 組 (含 750 mg 總酚/mL 之土肉桂萃取液浸漬)；CE1000 組 (含 1,000 mg 總酚/mL 之土肉桂萃取液浸漬)。

(ii) 豬里肌肉排隨機分為 6 組，每組各 20 塊，各組浸漬液用量皆為 400 mL，里肌肉排分別浸泡 5 sec，使肉排兩面皆均勻泡到浸漬液。樣品移至不銹鋼網上瀝乾 30 sec，分裝於保麗龍盤上，並以保鮮膜 (南亞保鮮膜，聚氯乙烯，耐熱溫度 120°C) 包覆後秤重。置於 7°C 之雙門冷藏展示櫃 (DAY TIME, DEI-635, 臺灣) 中，模擬市售超市展售的情況。分別於冷藏第 0、1、3、5 和 7 天，逢機採樣進行測定，每組試驗皆 3 重複。

IV. 分析項目及方法

(i) 色澤 (L 值及 a 值)

依 Miller (1994) 方法進行。將試樣絞碎置入石英杯中，利用色差儀 (Super Color SP-80, Tokyo Denshoku Co., Japan) 進行測定，測定前先用標準白板 (D65/10, $x = 81.67$ 、 $y = 86.32$ 、 $z = 89.12$) 自動調整標準化，測定值以 L 值 (亮度值) 及 a 值 (紅色度值)。

(ii) 總生菌數分析

依中華民國國家標準 CNS 10890 號方法 (1991) 測定。取 10 g 樣品於滅菌瓶中，加入 90 mL 之滅菌蒸餾水，以振盪機 150 rpm 混均 2 min，製成 10 倍之稀釋液，再依需求製成 100、1,000 和 10,000 倍等之稀釋液。取不同倍數之稀釋液各 1 mL 分別置入培養皿中，再倒入 15 – 20 mL 的 plate count agar (PCA, Merck)。待培養基凝固後，於 37°C 平面倒置培養 48 hr，測定其菌落數 (log CFU/g)。

(iii) 硫代巴比妥酸反應物質 (thiobarbituric acid reactive substances, TBARS)

依 Faustman *et al.* (1992) 之方法測定之。取樣品 10 g，加入 20% 三氯醋酸溶液 25 mL、蒸餾水 20 mL，以均質機高速均質 (10,000 rpm) 2 min。均質後樣品以 (6,000 rpm) 離心 20 min，取上層液用 Advantec 濾紙 (No.1) 過濾，稱取濾液 2 mL 加入 0.02 M 硫代巴比妥酸 2 mL 後 (空白組則以 20% 三氯醋酸 1 mL 加入逆滲透水 1 mL 混均後，加入 0.02 M 硫代巴比妥酸 2 mL) 混合、蓋緊，於 100°C 水浴中加熱 30 min 並冷卻 10 min。使用分光光度計 (Hitachi U-2900, Japan) 測定其波長 532 nm 之吸光值。

(iv) 蒸煮失重

參考葉 (2010) 之方式修飾測定之。試驗樣分別裝入耐熱袋中並行真空包裝後，以 85°C 恆溫水浴槽加熱 15 min (經測定肉排之中心溫度已達 75°C)，經冷水冷卻 10 min，取出後以廚房紙巾將樣品表面多餘之水分吸除後秤重。

蒸煮失重率 = $[(\text{蒸煮前樣品重} - \text{蒸煮後樣品重}) / \text{蒸煮前樣品重}] \times 100\%$ 。

(v) 感官品評

肉排製備方法是將各組生鮮肉分別裝入耐熱袋中，以 85°C 恆溫水浴槽加熱 15 min (經測定中心溫度已達 75°C)，由 15 人組成之品評小組，採用 7 分制喜好性品評法，品評項目為多汁性、風味及總接受性，其中 1 分為非常討厭，4 分為不討厭也不喜歡，7 分為非常喜歡。

V. 統計分析

試驗所得資料利用統計套裝軟體 (SAS, 2002) 進行統計分析，以一般線性模式程序 (GLM) 進行變方分析，再以 Tukey's honest significant difference (HSD) 比較各處理組間是否具顯著差異 ($P < 0.05$)。

結果與討論

肉品色澤是重要的品質因素之一，亦是消費者選購肉品的重要依據，本試驗使用色差計測定豬里肌肉表面之色澤變化。圖 1 為生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理之 L 值變化，冷藏期間各組之 L 值在 49.43 – 52.23 之間，顯示經不同總酚濃度土肉桂萃取液處理之里肌肉排對於樣品的 L 值影響並不顯著。陳等 (2007) 針對市售黑豬之肉質特性和感官品評進行探討，其結果顯示畜試黑豬、民間黑豬及雜交白豬之背最長肌亮度值分別為 46.3、48.3 和 47.2，本試驗也有相似的結果，顯示使用土肉桂萃取液浸泡處理不會對豬肉的明亮度造成影響。

圖 2 為生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 a 值。本試驗在冷藏期間內各組之 a 值在 9.91 – 13.08 之間，與林 (2014) 之試驗結果相似，其紅色度和黃色度皆無顯著差異，不會隨著冷藏期間增加而增加。McCarthy *et al.* (2001) 於豬肉餅中添加天然抗氧化成分—茶多酚 0.25%，無論是於冷藏 4°C 第 0 天或是先經冷凍於 -20°C 儲存 4 週後再於 4°C 解凍第 0 天的豬肉餅樣品，其紅色值均較無添加茶多酚的對照組顯著較高 ($P < 0.05$)，至於亮度值及黃色度值則兩組間無顯著差異。相似的研究 (李, 2004) 添加茶多酚及綠茶茶多酚於豬肉餅冷藏儲存期間則會降低試驗樣品之亮度值、紅色值及黃色值 ($P < 0.05$)。Miller (1994) 指出，醃漬肉的色澤當暴露於有氧環境時，會迅速地自粉紅色轉成棕色，此與肌肉中血色質與硝基結合之硝基血紅蛋白的變性有關。本試驗使用土肉桂萃取液浸泡處理且僅以保鮮膜包裹，為有氧儲存狀態，因此儲存期間醃漬肉色已變化成棕色，因此不會對生鮮豬里肌肉排冷藏期間的紅色度或亮度值有所影響。

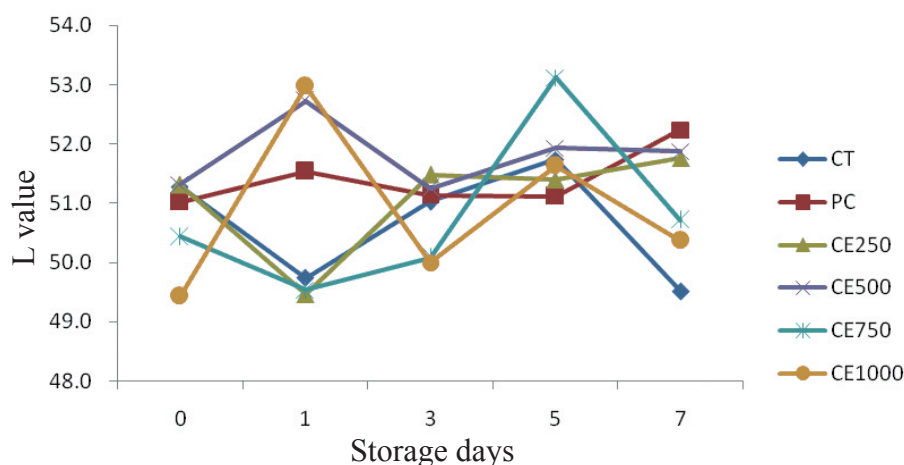


圖 1. 生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 L 值變化。

Fig. 1. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on the L value of fresh pork loin chops during storage at 7°C.

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

圖 3 為生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之總生菌數變化。結果顯示各組之總生菌數會隨著冷藏時間增加而上升，其中對照組和正對照組上升幅度顯著高於其他組別，CE250 組和 CE500 組略低於對照組和正對照組，CE750 組和 CE1000 組顯著低於其他組別 ($P < 0.05$)，顯示土肉桂萃取液具有抑制細菌生長的功能，且萃取液濃度越高其抑制能力越佳。Tayel and El-Tras (2011) 曾使用乙醇進行不同植物之萃取，顯示肉桂 (*Cinnamomum verum*) 皮萃取物能有效抑制沙門氏菌之生長。Shan *et al.* (2007) 研究指出肉桂棒 (*Cinnamomum burmannii* Blume) 甲醇萃取物能抑制五種食源性致病菌 (仙人掌桿菌、李斯特菌、金黃色葡萄球菌、大腸桿菌和沙門氏菌) 生長，且其抑菌功能與肉桂醛和原花青素有關。Yossa *et al.* (2014) 認為肉桂醛能有效抑制大腸桿菌 O157:H7 和沙門氏菌之生長，肉桂醛是透過破壞細菌之細胞膜進而達到抑菌效果，且肉桂醛濃度越高對細菌的細胞膜造成越嚴重的損害，其抑菌效果愈佳。本試驗於冷藏第 5 天時對照組和正對照組的生菌數分別為 7.24 和 7.14 log CFU/g，已高於 CAS 規範冷藏調理食品類的 5 log CFU/g (財團法人臺灣優良農產品發展協會, 2006)，達到肉品腐敗標準；而對照組和正對照組的 pH 於第 7 天時下降，可驗證對照組和正對照組的豬里肌肉已產生腐敗的現象。CE250

及 CE500 處理組於保存第 5 天時總生菌數已稍高於 CAS 規範值，然 CE750 及 CE1000 處理組則在保存 7 天期限內，總生菌數皆低於 5 log CFU/g，故推測本試驗土肉桂中所含的肉桂醛能抑制生鮮豬里肌肉排的生菌數生長。

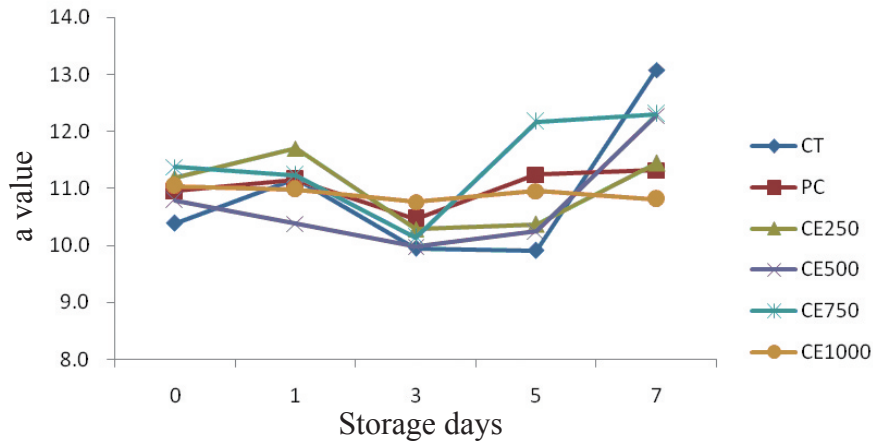


圖 2. 生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 a 值變化。

Fig. 2. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on the a value of fresh pork loin chops during storage at 7°C.

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

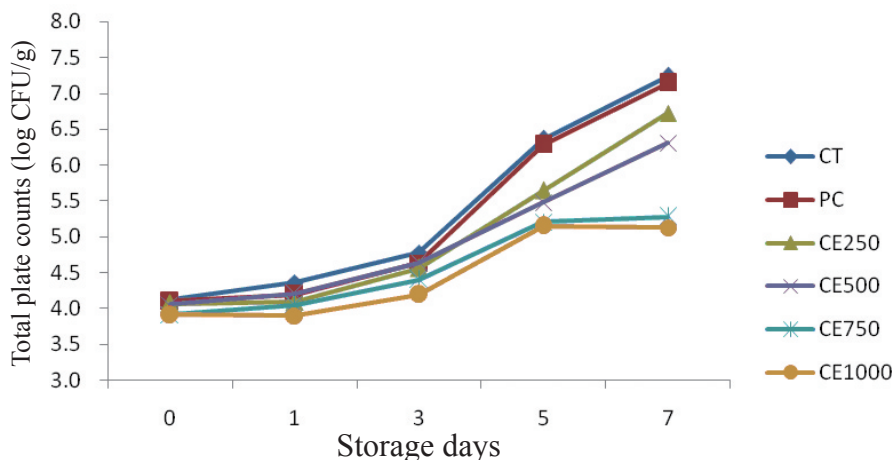


圖 3. 生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之總生菌數變化。

Fig. 3. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on the total plate counts of fresh pork loin chops during storage at 7°C.

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

TBARS 值是指硫代巴比妥酸反應物質，可作為肉品氧化酸敗程度的指標。圖 4 為生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 TBARS 值變化，結果顯示除了 CE1000 組外，各組之 TBARS 值皆隨著時間增加而顯著上升，對照組和正對照組之 TBARS 值在第 1 天即開始顯著上升且上升幅度最高，CE250 組和 CE500 組在第 3 天時開始顯著上升，CE750 組在第 5 天時開始顯著上升，CE1000 組則到第 7 天時仍無顯著變化，顯示土肉桂萃取液能有效抑制生鮮豬里肌肉排的氧化酸敗發生，且其抑制能力與萃取液濃度呈正相關。黃 (2013) 使用土肉桂葉粉對鴨胸肉進行煙燻處理，其 TBARS 值亦隨冷藏時間增加而上升，且使用較高濃度之土肉桂葉粉萃取液對鴨胸肉進行煙燻處理，其 TBARS 值較其他組低，推測是因為土肉桂葉中的抗氧化物質有效抑制肉中脂質氧化，故處理組之丙二醛產生量低於其他組別。本試驗亦有相似之結果，顯示土肉桂中確實具有良好的抗氧化活性，且可應用於防止肉品的氧化酸敗發生。

蒸煮失重率與肉品的保水性有關，蒸煮失重率高代表保水力越差，其多汁性亦越差。本試驗將生鮮豬里肌肉排以 85°C 水煮後 (中心溫度達 75°C)，秤量水煮前後里肌肉的重量差，再除以水煮前里肌肉重量可得樣品之蒸煮失重率 (%)。圖 5 為生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之蒸煮失重變化。結果顯示

各處理組的蒸煮失重率變化沒有明顯的趨勢，其蒸煮失重率介於 32.23 – 34.64% 間。黃 (2003) 比較放山豬和一般肉豬的肉質特性，其結果顯示一般肉豬之里肌肉之蒸煮失重率約為 34.76%，本試驗之結果與一般肉豬里肌肉之蒸煮失重率相似，故使用土肉桂萃取液浸泡處理不會對生鮮豬里肌肉排的蒸煮失重率造成影響。

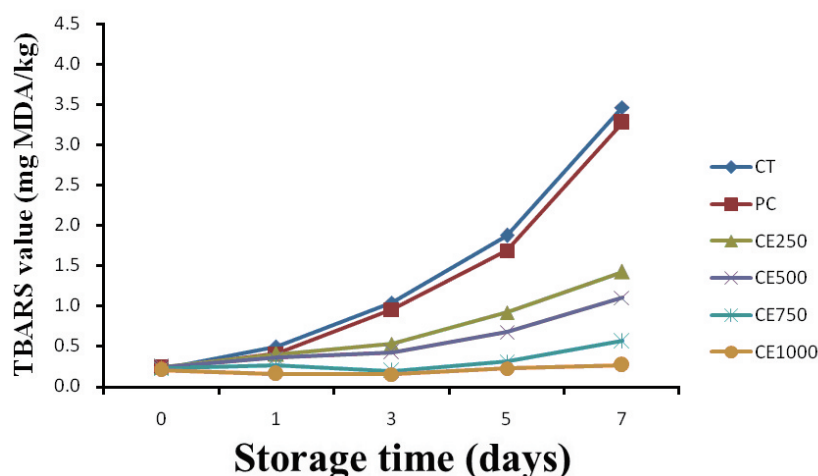


圖 4. 生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 TBARS 值變化。

Fig. 4. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on the TBARS value of fresh pork loin chops during storage at 7°C.

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

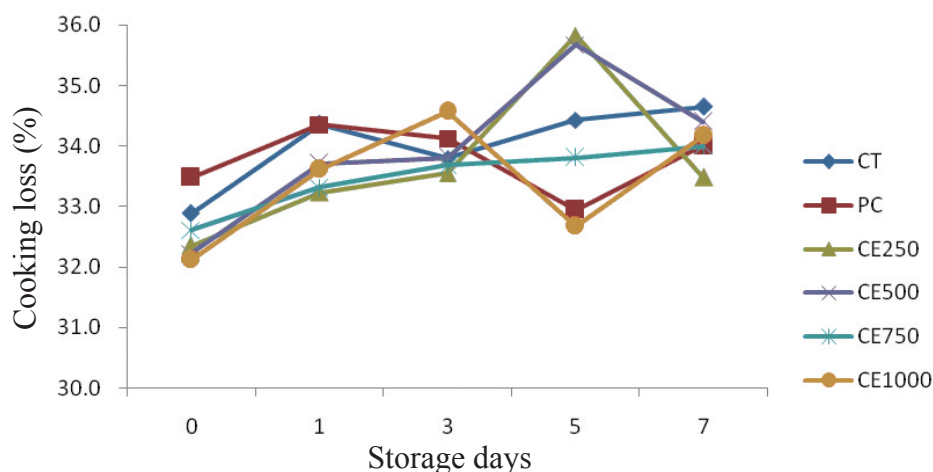


圖 5. 生鮮豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之 蒸煮失重變化。

Fig. 5. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on the cooking loss of fresh pork loin chops during storage at 7°C.

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

VII 感官品評

熟肉排製備方法是將各組生鮮肉分別裝入耐熱袋中行真空包裝，以 85°C 恆溫水浴槽加熱 15 分鐘 (經測定此時肉排之中心溫度達 75°C)，品評項目為多汁性、風味及總接受性 (表 1-3)。由於在保存試驗第 7 天時有些組別已明顯腐敗，故本試驗僅採第 0、1、3 和 5 天進行測定。各處理組之多汁性分數在 4.40 – 4.60 之間，風味分數在 4.00 – 5.07 之間，總接受性分數在 4.33 – 5.40 之間，且各組之品評分數間皆無顯著差異，亦不會隨著冷藏時間增加而改變，結果顯示使用土肉桂萃取液浸泡處理後再經水煮亦不會對豬里肌肉排的感官品評分數造成影響。Hu (2015) 研究幾丁聚醣奈米微粒包覆肉桂精油對冷藏豬肉之影響，其結果顯示豬肉樣品會隨著儲藏時間增加而產生令人不快的異味，而未經處理之對照組在第 6 天之氣味分數已達到 3.17 (採用 5 分制感官品評，分數表示異味強度，1 分為沒有、2 分為輕微、3 分為小、4 分為中等和 5 分為大)，處理組之分數皆仍在 3 以下，此結果與本試驗結果相似。

表 1. 豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之多汁性感官品評變化

Table 1. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on juiciness of cooked pork loin chops during storage at 7°C

Treatment	Juiciness (storage days)			
	0	1	3	5
CT	4.27 ± 0.96 ^{Aa}	4.13 ± 0.83 ^{Aa}	4.40 ± 1.12 ^{Aa}	4.27 ± 1.03 ^{Aa}
PC	3.73 ± 0.96 ^{Aa}	4.27 ± 1.03 ^{Aa}	4.13 ± 1.06 ^{Aa}	4.20 ± 1.01 ^{Aa}
CE250	4.47 ± 0.92 ^{Aa}	4.60 ± 1.12 ^{Aa}	4.33 ± 0.90 ^{Aa}	4.07 ± 0.59 ^{Aa}
CE500	3.40 ± 0.91 ^{Aa}	4.33 ± 0.82 ^{Aa}	4.00 ± 0.76 ^{Aa}	4.20 ± 1.01 ^{Aa}
CE750	3.60 ± 0.91 ^{Aa}	4.47 ± 0.92 ^{Aa}	4.40 ± 0.91 ^{Aa}	4.40 ± 1.12 ^{Aa}
CE1000	4.07 ± 0.80 ^{Aa}	4.13 ± 0.99 ^{Aa}	4.93 ± 1.16 ^{Aa}	4.40 ± 0.91 ^{Aa}

Means ± SD (n = 15).

^a Means within a column with different letters are significantly different (P < 0.05).^A Means within a row with different letters are significantly different (P < 0.05).

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

表 2. 豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之風味感官品評變化

Table 2. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on flavor of cooked pork loin chops during storage at 7°C

Treatment	Flavor (storage days)			
	0	1	3	5
CT	4.13 ± 1.06 ^{Aa}	4.60 ± 0.91 ^{Aa}	4.73 ± 1.22 ^{Aa}	4.40 ± 1.06 ^{Aa}
PC	4.47 ± 1.30 ^{Aa}	5.00 ± 0.85 ^{Aa}	4.60 ± 0.83 ^{Aa}	4.47 ± 0.99 ^{Aa}
CE250	4.07 ± 0.88 ^{Aa}	5.07 ± 0.88 ^{Aa}	5.07 ± 0.88 ^{Aa}	4.00 ± 1.07 ^{Aa}
CE500	4.13 ± 0.99 ^{Aa}	4.93 ± 0.88 ^{Aa}	4.53 ± 0.64 ^{Aa}	4.60 ± 0.83 ^{Aa}
CE750	4.07 ± 0.80 ^{Aa}	5.00 ± 1.00 ^{Aa}	4.60 ± 0.74 ^{Aa}	4.47 ± 1.06 ^{Aa}
CE1000	4.13 ± 0.92 ^{Aa}	4.73 ± 0.88 ^{Aa}	4.67 ± 0.98 ^{Aa}	4.73 ± 0.80 ^{Aa}

Means ± SD (n = 15).

^a Means within a column with different letters are significantly different (P < 0.05).^A Means within a row with different letters are significantly different (P < 0.05).

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

表 3. 豬里肌肉排以不同總酚濃度土肉桂萃取液浸泡處理於 7°C 冷藏期間之總接受性感官品評變化

Table 3. Effect of soaking with different concentrations of total phenol from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira on overall acceptability of cooked pork loin chops during storage at 7°C

Treatment	Overall acceptability (storage days)			
	0	1	3	5
CT	5.13 ± 1.13 ^{Aa}	4.67 ± 0.49 ^{Aa}	5.13 ± 1.06 ^{Aa}	4.47 ± 0.64 ^{Aa}
PC	5.13 ± 0.92 ^{Aa}	4.53 ± 0.92 ^{Aa}	4.80 ± 0.86 ^{Aa}	4.87 ± 0.74 ^{Aa}
CE250	4.67 ± 1.11 ^{Aa}	4.73 ± 0.70 ^{Aa}	5.47 ± 1.06 ^{Aa}	4.53 ± 1.06 ^{Aa}
CE500	5.40 ± 1.18 ^{Aa}	4.53 ± 0.52 ^{Aa}	4.93 ± 0.96 ^{Aa}	4.80 ± 0.94 ^{Aa}
CE750	4.93 ± 1.33 ^{Aa}	5.00 ± 0.38 ^{Aa}	4.67 ± 0.72 ^{Aa}	4.60 ± 1.12 ^{Aa}
CE1000	5.20 ± 1.01 ^{Aa}	5.07 ± 0.88 ^{Aa}	4.33 ± 1.05 ^{Aa}	4.53 ± 1.06 ^{Aa}

Means ± SD (n = 15).

^a Means within a column with different letters are significantly different (P < 0.05).^A Means within a row with different letters are significantly different (P < 0.05).

CT: control; PC: positive control; CE250, CE500, CE750 and CE1000 groups: soaked in 250 mg, 500 mg, 750 mg or 1,000 mg total phenolic/mL extracts.

結 論

本試驗延續先前研究結果，使用米酒頭室溫萃取法對臺灣土肉桂枝進行萃取，其萃取液具有良好的抗氧化性，並將該萃取液對生鮮豬里肌肉排進行浸泡處理，可降低產品之總生菌數和 TBARS 值，且對產品之滲出液損失率、色澤、截切值、蒸煮失重率和感官品評皆不會造成負面影響，未來將可應用於肉品加工，賦予肉品健康概念。

誌 謝

本研究感謝行政院農業委員會農糧署競爭型計畫「生鮮或乾燥香辛植物萃取液取代部分亞硝酸鹽之肉品開發」(105 農科 -3.3.3- 畜 -L1) 之預算經費支持。

參考文獻

- 行政院農業委員會。2016。民國 95 年至 104 年糧食平衡表。糧食供需年報，臺北，pp. 2-41。
- 財團法人臺灣優良農產品發展協會。2006。冷藏調理食品及品質規格。「CAS 優良農產品驗證制度評核共識營」會議資料，pp. 16-21。
- 李元媛。2004。添加茶多酚對肉製品品質之影響。東海大學畜產學研究所碩士論文，臺中。
- 林子桓。2014。生鮮豬肉排以香椿萃取液噴塗處理後於 $10 \pm 2^\circ\text{C}$ 儲藏期間之品質及抑菌效果評估。國立中興大學動物科學系研究所碩士論文，臺中。
- 林坤賜。2011。不同柚皮萃取液抗氧化性質與其對中式半乾式香腸品質之影響。國立嘉義大學動物科學系研究所碩士論文，嘉義。
- 陳文賢、吳祥雲、涂榮珍、紀學斌。2007。黑豬肉質特性及感官品評探討。畜產研究 40(4)：241-248。
- 陳建廷。2016。臺灣土肉桂之抗氧化性質及其對生鮮豬里肌肉排品質之影響。國立嘉義大學動物科學系研究所碩士論文，嘉義。
- 許盟宗。2008。臺灣土肉桂抑菌性及抗氧化之研究。亞洲大學保健營養生技學系研究所碩士論文，臺中。
- 黃道全。2003。放山豬與一般肉豬肉質特性之比較。國立中興大學動物科學系研究所碩士論文，臺中。
- 黃于寧。2013。臺灣土肉桂粉作為鴨胸肉製品燻煙材料之應用。國立嘉義大學動物科學系研究所碩士論文，嘉義。
- 葉佳玲。2010。噴灑有機酸液及熱收縮真空包裝改善冷藏鴨胸肉品質之試驗。國立嘉義大學動物科學系研究所碩士論文，嘉義。
- Branen, A. C. 1975. Toxicology, and biochemistry of butylated hydroxyl anisol, and butylated hydroxyl toluene. JAOCS. 53: 59.
- 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. 3: 351-362.
- Gupta, C., A. P. Garg, R. C. Uniyal and A. Kumari. 2008. Comparative analysis of the antimicrobial activity of cinnamon oil and cinnamon extract on some food-borne Microbes. Afr. J. Microbiol. Res. 2: 247-251.
- Hu, J., X. Wang, Z. Xiao and W. Bi. 2015. Effect of chitosan nanoparticles loaded with cinnamon essential oil on the quality of chilled pork. LWT-Food Sci. Technol. 63: 519-526.
- Lee, S. H., S. Y. Lee, D. J. Son, H. Lee, H. S. Yoo, S. Song, K. W. Oh, D. C. Han, B. M. Kwon and J. T. Hong. 2005. Inhibitory effect of 20-hydroxycinnamaldehyde on nitric oxide production through inhibition of NF- κ B activation in RAW 264.7 cells. Biochem. Pharmacol. 69: 791-799.
- Mathew S. and T. E. Abraham. 2006. Studies on the antioxidant activities of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark extracts, through various in vitro models. Food Chem. 94: 520-528.
- McCarthy, T. L., J. P. Kerry, J. F. Kerry, P. B. Lynch and D. J. Buckley. 2001. Assessment of the antioxidant potential of natural food and plant extracts in fresh and previously frozen pork patties. Meat Sci. 57: 177-184.
- Miller, R. K. 1994. Quality characteristics. In: Muscle Foods Meat Poultry and Seafood Technology. 1st ed. Kinsman, D. M., Kotula, A. W. and Breidenstein, B. C. Chapman & Hall, New York, USA, pp. 325.
- Sánchez-Escalante, A., D. Djenane, G. Torrescano, J. A. Beltrán and P. Roncales. 2003. Antioxidant action of borage,

- rosemary, oregano, and ascorbic acid in beef patties packaged in modified atmosphere. *J. Food Sci.* 68: 339-344.
- SAS. 2002. SAS/STAT User's Guide: Version 6.12. SAS Institute Inc., Carry, NC, USA.
- Shan, B., Y. Z. Cai, J. D. Brooks and H. Corke. 2007. Antibacterial properties and major bioactive components of cinnamon stick (*Cinnamomum burmannii*): activity against foodborne pathogenic bacteria. *J. Agric. Food Chem.* 55: 5484-5490.
- Shen, S., T. Zhang, Y. Yuan, S. Lin, J. Xu and H. Ye. 2015. Effects of cinnamaldehyde on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* membrane. *Food Control* 47: 196-202.
- Tayel, A. A. and W. F. El-Tras. 2011. Plant extracts as potent biopreservatives for *Salmonella Typhimurium* control and quality enhancement in ground beef. *J. Food Safety.* 32: 115-121.
- Tsuda, T., K. Ohshima, S. Kawakishi and T. Osawa. 1994. Antioxidative pigments isolated from the seeds of *Phaseolus vulgaris* L. *J. Agric.* 42: 248-251.
- Tzortzakis N. G. 2009. Impact of cinnamon oil-enrichment on microbial spoilage of fresh produce. *Inno. Food Sci. Emerg.* 10: 97-102.
- Yossa, N., J. Patel, D. Macarisin, P. Millner, C. Murphy, G. Bauchan and Y. M. Lo. 2014. Antibacterial activity of cinnamaldehyde and sporin against *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella*. *J. Food Process. Pres.* 38: 749-757.

The effect of soaking with *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira extracts on quality change of fresh pork loin chops ⁽¹⁾

Chien-Ting Chen ⁽²⁾ Tsai-Fuh Tseng ⁽²⁾ Meng-Ru Lee ⁽³⁾ Wen-Shyan Chen ⁽³⁾ and Rung-Jen Tu ⁽³⁾⁽⁴⁾

Received: Nov. 21, 2016; Accepted: May 15, 2017

Abstract

The purpose of this study was to investigate the antioxidant properties of *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira and its effects on the quality of fresh pork loin chop. The fresh pork loin chops were soaked in the solution containing different concentrations of total phenols from *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira. The experiment was conducted with six groups: control (CT group); positive control (PC group); soaked in 250 mg (CE250 group), 500 mg (CE500 group), 750 mg (CE750 group) and 1,000 mg (CE1000 group) total phenolic/mL extracts. The pork loin chops were stored at 7°C for 7 days and sampled at day 0, 1, 3, 5, 7 to analyze the change of quality. The results showed that (1) drip loss: all groups increased as refrigeration storage period increased; (2) color (a-value): there was no significant difference among all groups; (3) total plate count: all groups increased as refrigeration storage period increased. At day 7, CT group and PC group were higher than other groups ($P < 0.05$); (4) 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS): all groups increased significantly as refrigeration storage period increased excepted CE1000 group; (5) sensory evaluation: the juiciness, flavor and the overall acceptability of cooked pork loin did not change with the increasing storage times and there was no significant difference among all groups.

Key words: *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira, Pork loin chop, Quality.

(1) Contribution No. 2560 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Department of Animal Science, National Chiayi University, Chiayi 600, Taiwan. R.O.C.

(3) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan. R.O.C.

(4) Corresponding author, Email: jctu@mail.tlri.gov.tw.