

# 商用土番鴨、北京鴨和紅面番鴨胸肉理化分析<sup>(1)</sup>

李孟儒<sup>(2)</sup> 陳文賢<sup>(2)</sup> 涂榮珍<sup>(2)(3)</sup>

收件日期：108 年 5 月 23 日；接受日期：108 年 8 月 28 日

## 摘 要

本試驗目的在於分析臺灣現今主要肉鴨品種之肉質基礎資料。鴨隻來源為國內商用土番鴨、北京鴨和紅面番鴨，試驗處理組分為土番鴨胸肉 (MD)、北京鴨胸肉 (PD) 和紅面番鴨胸肉 (MU)，分析項目計有一般組成成分、色澤、剪切值、保水性、胺基酸組成成分、脂肪酸組成成分、氧化酸敗值和總生菌數。試驗結果顯示，MU 組之水分含量為 73.53% 顯著低於其他組，而粗蛋白質和粗脂肪則顯著最高。PD 組具有最高之 L 值 (32.79) 和最低之 a 值 (14.67)，b 值最高為 MU 組 (3.35)。剪切值方面，各組間皆具顯著差異，以 MU 組最高，PD 組最低，蒸煮失重以 MD 組 31.29% 最高，三組之 pH 值無顯著差異，介於 6.07 – 6.14 之間。胺基酸組成成分方面，三組皆以麩胺酸含量最高，為 2.86% – 3.03%，而總胺基酸含量各組無顯著差異。MU 組具有最高比例之飽和脂肪酸和最低比例之多元不飽和脂肪酸，單元不飽和脂肪酸於三組間無顯著差異。MU 組於 4°C 冷藏 1 週後其氧化酸敗值 (Thiobarbituric Acid Reactive Substances, TBARS) 0.52 mg/kg，顯著低於其他組。此三種品種鴨肉之堅實度具顯著差異，綜上所述，可利用此特色搭配不同溫度之熱處理、嫩化或熟成等加工方式開發多樣化鴨肉產品，以增加消費量，本試驗相關數據可供加工業者參考應用。

關鍵詞：土番鴨、北京鴨、紅面番鴨、胸肉、理化分析。

## 緒 言

土番鴨 (Mule duck)、北京鴨 (Pekin duck) 和紅面番鴨 (Muscovy) 為臺灣主要肉鴨品種，依據行政院農業委員會 107 年第 1 季畜禽統計調查結果指出，臺閩地區肉鴨飼養總隻數為 540 餘萬隻，主要分布在雲林縣 (32.25%)、屏東縣 (27.66%) 和彰化縣 (16.65%)，其中土番鴨、紅面番鴨和北京鴨飼養隻數各約佔總飼養隻數之 75.88、2.31 和 21.80% (行政院農業委員會畜禽統計調查結果，2018)。

土番鴨為公番鴨與母菜鴨、改鴨或北京鴨之雜交後代，雜交之土番鴨不具生殖能力，國內早期飼養雜交二品種土番鴨 (公番鴨與母菜鴨)，近年則以飼養三品種土番鴨 (公番鴨與母改鴨) 為主，三品種土番鴨兼具番鴨肉質佳及北京鴨生長快之優點，飼養成本低且瘦肉量高 (Baeza *et al.*, 2000)，較符合國內主要市場需求，另有利用公番鴨與北京母鴨雜交生產大型土番鴨，以供應部分市場需要 (賴，2008)。

國內北京鴨以英國櫻桃谷 (Cherry valley) 鴨品系為主，北京鴨生長快速，脂肪堆積較多，以往主要是提供冷凍鴨肉外銷日本，後轉為內銷以契約模式飼養為主，產品有不同規格生鮮部位肉或鴨肉加工品於主要通路進行銷售。紅面番鴨又稱番鴨、麝香鴨，早期以飼養黑色番鴨為主，後有白色番鴨品系，在國內主要供應薑母鴨市場需求，屬臺灣在地的特殊季節性食補料理食材，故需求變化幅度相對較大，因此可加以開發新產品，增加番鴨產品之多元性 (財團法人中央畜產會，2018)。

由於瞭解鴨肉品質差異對於發展鴨肉加工品具有密切關係，但相關肉質分析資料並不充足。陳等 (1984) 進行了土番鴨和櫻桃鴨之屠體性狀、化學組成和氧化酸敗值 (TBA value) 等分析，結果指出櫻桃鴨肌肉脂肪和皮下脂肪較土番鴨高，適合用於烤鴨，而土番鴨肉質鮮美受到消費者喜愛，適合用於各種臺式鴨肉料理。潘等 (1985) 亦指出北京鴨較易蓄積體脂，且屠體重和胸肉重皆顯著高於大改、中改和花改土番鴨。國外相關文獻資料較為詳細，除了鴨肉一般組成成分、色澤、物性和脂肪酸組成等分析之外，品種和性別間差異亦有探討。例如 Baeza *et al.* (2000) 指出土

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2624 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

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

番鴨之性別差異對體重、肉質、胸肉化學組成並不造成顯著影響，因此公、母土番鴨可於 10 週齡後一同進行屠宰。Wawro *et al.* (2004) 指出北京公鴨體重雖較北京母鴨重，但性別差異對北京鴨體重性狀之關聯性低，對胸肉重量亦無顯著影響，而公、母番鴨之體重、胸肉、腿肉等性狀則具有性別顯著差異。

以往國內對於本土鴨肉理化分析之報告較少，考量近 20 年臺灣鴨隻飼養技術的精進、品種選育、飼養管理和飼料配方改良等因素，可能對鴨肉品質造成影響，故本試驗目的在於分析臺灣現今主要肉鴨品種之肉質基礎資料，以期提供相關加工業者參考應用。

## 材料與方法

### I. 鴨隻來源及取樣方式

本試驗選定國內商用土番鴨、北京鴨和紅面公番鴨，鴨隻購自冷凍屠宰場 (振聲農業科技有限公司，屏東，臺灣)，三種品種鴨隻各 15 隻。土番鴨飼養週齡 11 – 12 週，不分公母平均屠體重約 2.64 kg；北京鴨飼養週齡 10 – 11 週，不分公母平均屠體重約 2.50 kg；紅面公番鴨飼養週齡 17 – 18 週，平均屠體重約 5.07 kg。業者提供鴨隻為屠宰後經 -40°C 急速冷凍 48 小時之商用鴨屠體，將三種鴨隻屠體置於冷藏 4°C 至完全解凍，每種鴨於 15 隻中隨機挑選 5 隻不同個體，切取其鴨胸肉進行試驗分析，試驗組分為土番鴨胸肉 (MD)、北京鴨胸肉 (PD) 和紅面番鴨胸肉 (MU)。

### II. 分析方法

#### (i) 一般組成分

依據 A.O.A.C. (2005) 之方法進行。稱取絞碎樣品 3 – 4 g 置於已乾燥至恆重之坩鍋中，移入烘箱，以 105°C 加熱 4 – 5 hr，取出秤重，再移入烘箱中 1 – 2 hr 後取出秤重，直至恆重為止，計算乾燥前後之失重量換算百分比即得水分百分比含量。精秤絞碎樣品 2 – 3 g，放入圓筒濾紙 (Advantec No.84, Advantec, Japan) 中，利用 Soxhlet 裝置使用乙醚連續萃取 16 hr 後，測定粗脂肪含量。取絞碎樣品 1.00 g 利用凱氏法進行含氮量分析，將含氮量  $\times 6.25$ ，即得粗蛋白質量。取 4 – 5 g 乾燥樣品置於坩鍋中，移入高溫灰化爐中 (Furance 6038C, Thermolyne, USA)，升溫至 105°C 維持 1 hr，再升溫至 600°C 維持 6 hr，隨後冷卻至 105°C 取出秤重，計算灰化前後之重量差異，換算百分比即為灰分含量。

#### (ii) 色澤

利用色差儀 (Color and Color Difference Meter TC-1, Tokyo Denshoku Co., Japan) 測定樣品之亮度、紅色度和黃色度 (L、a 及 b 值)。將鴨胸樣品平放於測試孔上進行測定，每一塊鴨胸測定 3 次，每一品種重複測定 5 次後進行統計分析。

#### (iii) 剪切值 (Shear value)

將鴨胸樣品裝入真空袋中以 80°C 水浴加熱 40 min，冷卻至室溫後，順著肌纖維走向切成長、寬、高為 3 × 1 × 1 cm 之長方體，並利用物性測定儀 (TA-XT-plus, Stable Micro Systems, UK) 測定剪切值，最大負載重量為 30 kg；測試套組使用 HDP/BS 切刀和 HDP/90 模具 (TA-XT-plus, Stable Micro Systems, UK)，將長方體鴨胸肉條穩固於模具平面，測定速度為 5.0 mm/sec，下壓距離 5.0 mm，系統自動計算記錄最大受力和總做功，分別為堅實度 (Firmness) 和韌度 (Toughness)。

#### (iv) 蒸煮失重

依 Wal van der *et al.* (1993) 方法進行測定。將完整鴨胸樣品裝入真空袋中以 80°C 水浴加熱 40 min，測定樣品滲出汁液重與蒸煮前樣品原始重量之百分率。

#### (v) 氧化酸敗值 (Thiobarbituric Acid Reactive Substances, TBARS)

參考 Faustman and Cassens (1991) 之方法修正後測定。取切碎鴨胸樣品 10 g 加入 20% TCA 25 mL 及 20 mL 蒸餾水，以均質機 (PH-91, SMT 株式會社, JAPAN) 10,000 rpm 均質 2 min。均質後以 4°C，6,000 g 離心 20 min，離心後以 Advantec No.1 濾紙過濾，取濾液 4 mL 加入 4 mL 0.02 M Thiobarbituric Acid，混和後於滾水加熱 35 min。試液冷卻後，以分光光譜儀 (U-2900, HITACHI, JAPAN) 於波長 532 nm 下測定其吸光值，TBARS 值的計算公式為  $A_{532} \times 7.8$ 。

#### (vi) 胺基酸組成分

委託畜產試驗所化驗中心測定，測定方法依據 A.O.A.C. 994. 13. Amino acids in feed - Acid hydrolysis method(2005) 修正後進行測定。將鴨胸肉細切混勻，稱取 0.2 g 樣品置入 15 mL Pyrex 玻璃管內，加入 6 N HCl 10 mL 溶液後抽真空，置於 115 ± 5°C 加熱器進行酸水解 24 hr。冷卻後，將酸水解物以濾紙過濾並定量

至 100 mL 後，以真空濃縮機去除酸液，再加 1 mL 蒸餾水洗淨後再次真空抽乾，以去除鹽酸殘留，之後取 0.02 N HCl 1 mL 將樣品振盪溶出後，以 0.22  $\mu\text{m}$  濾膜過濾，取濾液 20  $\mu\text{L}$  利用胺基酸分析儀分析。胺基酸濃度換算公式如下：

$$\text{胺基酸 (\%)} = \frac{\text{分子量 (g/mole)} \times C \times D}{V \times 10,000 \times W \times \text{回收率}}$$

C：檢液注入胺基酸系統後，得到試樣層析圖，經與標準液層析圖做面積比，計算後即得胺基酸個別量 (nmole)。

D：稀釋倍數

V：檢液注入量

W：樣品重 (g)

回收率：每批次測定所得酪蛋白總氮濃度除標準添加酪蛋白總氮濃度  $\times 100\%$

#### (vii) 脂肪酸組成分

委託食品工業研究所進行測定，測定方法依據衛生福利部 102.11.28 部授食字第 1021950978 號公告，訂定食品中脂肪酸之檢驗方法，將鴨胸肉細切混勻後以酸水解法萃取粗脂肪。萃取後進行皂化及酯化各 15 min，冷卻後加入正己烷 1 mL 混合 1 min，加入飽和氯化鈉溶液 6 mL 輕搖，靜置分層，取上層液至褐色樣品瓶中，加入少量無水硫酸鈉，經濾膜過濾後供作檢液，注入氣相層析儀 (TRACETM GC Ultra, Thermo, USA) 中進行氣相層析，管柱為 HP-88 毛細管，內膜厚度 0.2  $\mu\text{m}$ ，內徑 0.25 mm  $\times$  100 m，定量極限為 0.05%，試驗結果以脂肪百分比表示。

#### (viii) 總生菌數

依 Maturin and Peeler (1995) 之方法修正後進行測定。以滅菌剪刀剪取樣品 25 g 移入無菌袋，加入無菌蛋白胨水 225 mL (秤取蛋白胨 1 g 加入無菌水定量至 1,000 mL)，將無菌袋放入鐵胃 (Model 400, Seward, England) 均質 3 min，並取均質液 1 mL，加入無菌水 9 mL，作成 10 倍之稀釋液，依需求製成  $10^2$ 、 $10^3$ 、 $10^4$  倍之稀釋液，各取稀釋液 1 mL，接種於 Plate count agar 培養基，於 37°C 恆溫培養箱 (DB-72，博高科儀，臺灣) 中進行培養 48  $\pm$  3 hr，培養完成後計算其菌落數。

### III. 統計分析

試驗樣品完成後進行各項性狀測定，每種分析項目皆進行 3 重複測定，將所得數據利用 Sigmaplot 統計套裝軟體 (Version 12.0; Systat Software, Inc., CA, 2010) 以 One-way ANOVA 進行變方分析，並以鄧肯式新多變異法比較各組平均值之差異顯著性 ( $P < 0.05$ )。

## 結果與討論

### I. 不同品種鴨胸肉之一般組成分析

土番鴨胸肉 (MD)、北京鴨胸肉 (PD) 和紅面番鴨胸肉 (MU) 之水分、粗蛋白質、粗脂肪和灰分分析結果如表 1 所示。MU 組之水分含量為 73.53% 顯著低於其他組，而粗蛋白質和粗脂肪則顯著最高，灰分於各組間無顯著差異。Omojola(2007) 報告中北京鴨和紅面番鴨胸肉水分含量分別為 74.71 – 75.62% 和 72.69 – 73.55%，與本試驗結果類似；另 Baeza *et al.* (2000) 飼養 8 至 13 週土番鴨研究中顯示，飼養週齡越長，胸肉水分含量下降、粗脂肪和蛋白質含量上升，且與性別差異無顯著關係，故推測本試驗除品種間差異外，紅面番鴨飼養週數較土番鴨和北京鴨長，亦應會影響一般組成成分之含量。

### II. 不同品種鴨胸肉之色澤分析

肉色一般直接影響消費者購買意願，通常為肉品品質判斷的標準。本試驗 MD、PD 和 MU 各組之色澤差異以肉色亮度 (L) 值、紅色度 (a) 值、黃色度 (b) 值檢測結果表示，詳如表 2。各組之 L 值皆具顯著差異，以 PD 組 L 值 32.79 最高，MD 組次之，MU 組最低；a 值以 PD 組 14.67 顯著低於其他二組，MD 和 MU 組間無顯著差異；b 值以 MU 組 3.35 顯著高於其他 2 組，MD 和 PD 組間無顯著差異。Huda *et al.* (2011) 研究中指出血紅素或水分含量為影響亮度之可能原因，例如肉雞雞胸絞肉水分含量越高，會導致亮度上升，而本試驗 MU 組因飼養週齡長水分含量最低，亮度亦為三組中最低。Chartrin *et al.* (2006) 研究中提到三種鴨品種之 L 值和 b 值具品種間差異，且紅面番鴨 L 值和 b 值顯著最高，雖然 L 值雖與本試驗相反，但該研究紅面番鴨胸肉水分含量最高，仍符合水分含量和亮度之正相關。Chartrin *et al.* (2006) 亦指出鴨隻經過量餵食較任飼具有較高之 b 值，可能與飼

料中玉米之脂溶性葉黃素累積有關，而胸肉含有較高脂肪含量亦會有更高的黃色度，由於本試驗中紅面番鴨胸肉粗脂肪含量高且飼養週齡長，推測為黃色度較高之因素。

表 1. 不同鴨品種胸肉之一般組成分析

Table 1. The proximate analysis of breast meat of different duck breeds

	MD	PD	MU
Moisture, %	75.65 ± 0.42 <sup>a*</sup>	75.54 ± 0.35 <sup>a</sup>	73.53 ± 1.27 <sup>b</sup>
Crude protein, %	21.74 ± 0.44 <sup>b</sup>	21.69 ± 0.40 <sup>b</sup>	22.93 ± 0.31 <sup>a</sup>
Crude fat, %	0.25 ± 0.18 <sup>b</sup>	0.93 ± 0.45 <sup>b</sup>	1.98 ± 0.78 <sup>a</sup>
Ash, %	1.47 ± 0.14 <sup>a</sup>	1.39 ± 0.12 <sup>a</sup>	1.54 ± 0.24 <sup>a</sup>

MD: breast meat of Mule duck; PD: breast meat of Pekin duck; MU: breast meat of Muscovy.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ (P < 0.05).

表 2. 不同品種鴨胸肉之色澤分析

Table 2. The lightness (L-value), redness (a-value) and yellowness (b-value) values of breast meat of different duck breeds

	MD	PD	MU
L-value	32.01 ± 0.82 <sup>b*</sup>	32.79 ± 1.00 <sup>a</sup>	28.48 ± 1.07 <sup>c</sup>
a-value	15.68 ± 0.49 <sup>a</sup>	14.67 ± 0.93 <sup>b</sup>	15.76 ± 0.65 <sup>a</sup>
b-value	2.62 ± 0.35 <sup>b</sup>	2.63 ± 0.33 <sup>b</sup>	3.35 ± 0.62 <sup>a</sup>

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a, b, c</sup> Means in the same row with different superscripts differ (P < 0.05).

### III. 不同品種鴨胸肉之物性和蒸煮失重分析

各組鴨胸肉之剪切值和蒸煮失重分析詳如表 3。剪切值檢測結果，堅實度以 MU 組 6.64 kg 顯著高於 MD 和 PD 組之 3.91 kg 和 3.00 kg，韌度以 MU 組 11.64 kg × sec 最高，PD 組最低，各組間皆具顯著差異。蒸煮失重以 MD 組 31.29% 顯著高於其他兩組，PD 和 MU 組間無顯著差異。Omojola (2007) 測得紅面番鴨胸肉之剪切值稍高於北京鴨，但無顯著差異，而保水性 (water holding capacity) 和蒸煮失重亦無顯著差異。Chartrin *et al.* (2006) 和 Huda *et al.* (2011) 研究顯示北京鴨相較於紅面番鴨之胸肉，具有較低之剪切值和較高之蒸煮失重，且北京鴨與紅面番鴨具有品種間差異。保水性可能因品種或各地區飼養週數不同而有所差異，但剪切值受到肌內脂肪含量及肌纖維等因素影響 (Huda *et al.*, 2011)，皆以紅面番鴨胸肉最堅韌，北京鴨胸肉最為軟嫩。

表 3. 不同品種鴨胸肉之剪切值、蒸煮失重和 pH 值分析

Table 3. The shear values, cooking loss and pH value of breast meat of different duck breeds

	MD	PD	MU
Firmness, kg	3.91 ± 0.44 <sup>b*</sup>	3.00 ± 0.35 <sup>c</sup>	6.64 ± 0.57 <sup>a</sup>
Toughness, kg × sec	7.58 ± 1.18 <sup>b</sup>	5.55 ± 0.82 <sup>c</sup>	11.64 ± 1.37 <sup>a</sup>
Cooking loss, %	31.29 ± 0.88 <sup>a</sup>	28.20 ± 1.56 <sup>b</sup>	29.20 ± 1.15 <sup>b</sup>
pH	6.07 ± 0.06 <sup>a</sup>	6.11 ± 0.16 <sup>a</sup>	6.14 ± 0.09 <sup>a</sup>

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ (P < 0.05).

## IV. 不同品種鴨胸肉之胺基酸組成分析

各組鴨胸肉之胺基酸組成分析結果如表 4。三試驗組鴨胸肉皆以麩胺酸 (glutamic acid) 含量最高，為 2.86 – 3.03%，其次為天門冬胺酸 (aspartic acid) 1.85 – 1.95%，第三為離胺酸 (lysine) 1.80 – 1.87%，而各組鴨胸肉之總胺基酸含量無顯著差異，介於 18.81 – 19.60% 之間。本試驗結果與 Aronal *et al.* (2012) 之北京鴨和紅面番鴨胸肉之胺基酸含量趨勢相符，且該研究指出於兩品種間亦無顯著差異。

表 4. 不同品種鴨胸肉之胺基酸組成分析

Table 4. The amino acid composition of breast meat of different duck breeds

	MD	PD	MU
Aspartic acid	1.85 ± 0.11*	1.95 ± 0.04	1.89 ± 0.07
Threonine	0.94 ± 0.05	0.98 ± 0.03	0.96 ± 0.04
Serine	0.81 ± 0.05	0.84 ± 0.03	0.82 ± 0.03
Glutamic acid	2.86 ± 0.20	3.03 ± 0.07	2.97 ± 0.12
Proline	0.76 ± 0.03	0.76 ± 0.02	0.68 ± 0.03
Glycine	0.89 ± 0.04	0.89 ± 0.01	0.87 ± 0.06
Alanine	1.21 ± 0.06	1.25 ± 0.02	1.23 ± 0.05
Cystine	0.07 ± 0.03	0.07 ± 0.03	0.04 ± 0.01
Valine	1.03 ± 0.05	1.12 ± 0.04	1.08 ± 0.10
Methionine	0.48 ± 0.06	0.46 ± 0.10	0.54 ± 0.02
Isoleucine	0.90 ± 0.04	0.95 ± 0.03	0.91 ± 0.06
Leucine	1.71 ± 0.09	1.79 ± 0.03	1.75 ± 0.07
Tyrosine	0.71 ± 0.04	0.72 ± 0.02	0.71 ± 0.03
Phenylalanine	0.93 ± 0.05	0.97 ± 0.03	0.98 ± 0.04
Lysine	1.80 ± 0.10	1.87 ± 0.03	1.83 ± 0.06
Histidine	0.56 ± 0.04	0.62 ± 0.03	0.55 ± 0.03
Arginine	1.32 ± 0.08	1.36 ± 0.01	1.32 ± 0.05
Total	18.81 ± 1.02 <sup>a</sup>	19.60 ± 0.27 <sup>a</sup>	19.12 ± 0.82 <sup>a</sup>

Unit of amino acid: g /100 g.

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ (P < 0.05).

## V. 不同品種鴨胸肉之脂肪酸組成分析

表 5 為各組鴨胸肉之脂肪酸組成分析。MU 組之棕櫚酸 (C16 : 0) 比例顯著最高，亞麻油酸 (C18 : 2 ω6) 比例以 MD 組顯著最高，且三組皆具顯著差異；而硬脂酸 (C18 : 0)、油酸 (C18 : 1) 和花生四烯酸 (C20 : 4 ω6) 於各組間無顯著差異。飽和脂肪酸 (Saturated fatty acid, SFA) 比例以 MU 組 (38.63%) 顯著最高，多元不飽和脂肪酸 (Polyunsaturated fatty acid, PUFA) 比例則以 MD 組 (41.16%) 最高，而各組之單元不飽和脂肪酸 (Monounsaturated fatty acid, MUFA) 無顯著差異。Aronal *et al.* (2012) 研究中顯示，北京鴨和紅面番鴨胸肉之棕櫚酸比例無顯著差異，但北京鴨胸油酸比例為 26.89% 顯著低於紅面番鴨胸肉之 36.45%，而該報告兩種鴨胸肉之 SFA、MUFA 和 PUFA 比例高低與本試驗結果相符。Baeza *et al.* (2000) 飼養 11 週之土番鴨肉質研究顯示，土番鴨胸肉含飽和 SFA、MUFA 和 PUFA 分別為 35.29、32.08 和 32.12%，與本試驗結果略有不同，推測鴨肉可能因各地飼養方式、飼料配方和週齡等因素，造成脂肪酸組成比例互有差異，但相關報告皆顯示紅面番鴨之 SFA 最高。

## VI. 不同鴨品種胸肉冷藏期間總生菌數之變化

消費者在市面上採購的冷藏肉，一般建議保存期限只有 2 – 3 天。本試驗鴨胸肉均採真空包裝，故於 4°C 冷

藏 1 至 7 天期間，採樣檢測總生菌數變化情形結果如表 6 所示。MD 組之總生菌數由 3.78 log CFU/g 上升至 4.11 log CFU/g，PD 組由 3.91 log CFU/g 上升至 4.59 log CFU/g，MU 組則由 3.79 log CFU/g 上升至 4.87 log CFU/g，生菌數隨著冷藏時間增加而上升 ( $P < 0.05$ )，而冷藏第 1、4 和 7 天，各品種鴨胸肉之間並無顯著差異。

#### VII 不同品種鴨胸肉冷藏期間氧化酸敗值之變化

肉品脂肪過氧化程度可作為肉品品質的間接量化指標，可測定 TBARS 值之高低作為參考 (吳及紀, 2002; Ockerman and Kuo, 1982)。各組鴨胸肉於 4°C 冷藏 1 至 7 天之氧化酸敗值變化情形如表 7 所示。MD 組由 0.62 mg/kg 上升至 1.32mg/kg，PD 組由 0.62 mg/kg 上升至 1.09 mg/kg，MU 組由 0.36 mg/kg 上升至 0.52 mg/kg。冷藏 1 天以 MU 組顯著低於其他兩組，第 4 天和第 7 天皆以 MD 組最高，MU 組最低，且三種鴨胸之間具顯著差異。對照表 5，MD 組之不飽和脂肪酸比例最高，應與氧化酸敗值上升速率較快有關；另依據 Rael *et al.* (2004) 研究指出，不同飽和度之脂肪酸存在著不同程度之抑制效應，尤以飽和脂肪酸 (如 C16:0) 與減緩 TBA 衍生物之生成有關，推測本試驗 MU 組之粗脂肪含量和飽和脂肪酸比例皆為三組中最高，可能為導致其 TBARS 值最低之因素。雖然 TBA 值會受到許多因素影響，且其反應物質亦有可能因與蛋白質形成多聚體而降解 (de Abreu *et al.*, 2011)，但 TBARS 分析法仍可作為判斷脂肪酸敗之重要依據。

表 5. 不同品種鴨胸肉之脂肪酸組成分析

Table 5. The fatty acid composition of breast meat of different duck breeds

	MD	PD	MU
C14 : 0	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
C16 : 0	20.36 ± 0.78 <sup>c*</sup>	23.35 ± 0.73 <sup>b</sup>	25.19 ± 0.98 <sup>a</sup>
C18 : 0	14.78 ± 2.57 <sup>a</sup>	13.26 ± 1.93 <sup>a</sup>	13.55 ± 1.37 <sup>a</sup>
C18 : 1	23.92 ± 5.29 <sup>a</sup>	25.58 ± 5.26 <sup>a</sup>	28.10 ± 2.78 <sup>a</sup>
C18 : 2 ω6	26.86 ± 1.17 <sup>a</sup>	24.89 ± 1.11 <sup>b</sup>	22.18 ± 1.51 <sup>c</sup>
C20 : 4 ω6	14.13 ± 3.09 <sup>a</sup>	12.86 ± 2.79 <sup>a</sup>	10.98 ± 1.47 <sup>a</sup>
C22 : 2	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
C22 : 4	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
C22 : 5 ω6	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
SFA	34.92 ± 2.14 <sup>b</sup>	36.36 ± 1.96 <sup>b</sup>	38.63 ± 0.86 <sup>a</sup>
MUFA	23.92 ± 5.29 <sup>a</sup>	25.58 ± 5.26 <sup>a</sup>	28.15 ± 2.66 <sup>a</sup>
PUFA	41.16 ± 3.18 <sup>a</sup>	38.06 ± 3.56 <sup>a</sup>	33.23 ± 2.28 <sup>b</sup>

Unit of fatty acid: g /100 g crude fat.

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

SFA = saturated fatty acid, MUFA = monounsaturated fatty acid, PUFA = polyunsaturated fatty acid.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

表 6. 不同品種鴨胸肉冷藏期間總生菌數之變化

Table 6. Changes in total plate counts (log CFU/g) of breast meat of different duck breeds during storage period (day) at 4°C

	Day 1	Day 4	Day 7
MD	3.78 ± 0.57 <sup>Aa*</sup>	3.69 ± 0.80 <sup>Aa</sup>	4.11 ± 0.82 <sup>Aa</sup>
PD	3.91 ± 0.88 <sup>Ba</sup>	3.58 ± 0.47 <sup>Ba</sup>	4.59 ± 0.60 <sup>Aa</sup>
MU	3.79 ± 0.66 <sup>Ba</sup>	3.56 ± 0.58 <sup>Ba</sup>	4.87 ± 1.06 <sup>Aa</sup>

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>A, B</sup> Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>a, b</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

表 7. 不同品種鴨胸肉於 4°C 冷藏期間氧化酸敗值之變化

Table 7. Changes on TBARS values (mg/kg) of breast meat of different duck breeds during storage period (day) at 4°C

	Day 1	Day 4	Day 7
MD	0.62 ± 0.08 <sup>Ca*</sup>	0.93 ± 0.06 <sup>Ba</sup>	1.32 ± 0.17 <sup>Aa</sup>
PD	0.62 ± 0.09 <sup>Ba</sup>	0.72 ± 0.11 <sup>Bb</sup>	1.09 ± 0.23 <sup>Ab</sup>
MU	0.36 ± 0.09 <sup>Bb</sup>	0.43 ± 0.15 <sup>ABc</sup>	0.52 ± 0.19 <sup>Ac</sup>

MD, PD and MU: footnote as Table 1.

\* Mean ± standard deviation.

<sup>A, B</sup> Means in the same row with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>a, b, c</sup> Means in the same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

## 結 論

三種鴨胸肉於剪切值方面顯現出品種差異及特性，北京鴨胸硬度低，紅面番鴨胸硬度、粗脂肪含量和飽和脂肪酸比例高，而土番鴨胸蒸煮失重偏高，故可依品種特性搭配不同溫度及時間之熱處理、嫩化或熟成等加工方式改善口感和保水性，開發多樣化新式鴨肉產品，以利調節產銷並增加鴨肉消費需求。

## 參考文獻

- 行政院農業委員會畜禽統計調查結果。2018。107 年第 1 季各類畜禽飼養場數及在養量－按縣市別分。http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx。
- 行政院衛生福利部。2013。部授食字第 1021950978 號公告訂定食品中脂肪酸之檢驗方法。
- 財團法人中央畜產會。2018。水禽－產業現況－肉鴨產業。https://www.naif.org.tw/industrialContent.aspx?param=frontMenuID=13%EF%BC%86sDate=%EF%BC%86eDate=%EF%BC%86key1=%EF%BC%86frontTitleMenuID=12%EF%BC%86forewordTypeID=0%EF%BC%86pn=1&frontTitleMenuID=12&frontMenuID=13&forewordID=2437。
- 吳祥雲、紀學斌。2002。進口與國產冷凍豬肉品質差異之探討。畜產研究 35：331-337。
- 陳明造、李淵白、黃木秋、劉登城和黃暉煌。1984。肉鴨屠體性狀與肉質之研究。I. 肉鴨屠體品質。中畜會誌 13：109-116。
- 潘金木、李舜榮、康清亮、林誠一和陳保基。1985。肉鴨生長及屠體性狀之測定。畜產研究 18：167-174。
- 賴銘癸。2008。鴨生產系統手冊。臺灣省畜產試驗所宜蘭分所，宜蘭，pp. 2。
- A.O.A.C. 2005. Official methods of analysis, 18<sup>th</sup> ed. Association of official analytical chemistry, Washington, DC.
- A.O.A.C. 2005. Official method 994.13, Amino Acids in Feeds. International 18<sup>th</sup> ed. Association of official analytical chemistry, Gaithersburg, USA.
- Aronal, A., N. Huda and R. Ahmad. 2012. Amino acid and fatty acid profiles of Peking and Muscovy duck meat. Int. J. Poult. Sci 11: 229-236.
- Baeza, E., M. Salichon, G. Marche, N. Wacrenier, B. Dominguez and J. Culioli. 2000. Effects of age and sex on the structural, chemical and technological characteristics of mule duck meat. Br. Poult. Sci. 41: 300-307.
- Chartrin, P., K. Meteau, H. Juin, M. Bernadet, G. Guy, C. Larzul, H. Remignon, J. Mourrot, M. Duclos and E. Baéza. 2006. Effects of intramuscular fat levels on sensory characteristics of duck breast meat. Poult. Sci. 85: 914-922.
- de Abreu, D. A. P., P. P. Losada, J. Maroto and J. M. Cruz. 2011. Lipid damage during frozen storage of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in active packaging film containing antioxidants. Food Chem. 126: 315-320.
- Faustman, C. and R. G. Cassens. 1991. The effect of cattle breed and muscle type on discoloration and various biochemical parameters in fresh beef. J. Anim. Sci. 69(1): 184-193.
- Huda, N., A. Putra and R. Ahmad. 2011. Proximate and physicochemical properties of Peking and Muscovy duck breasts and thighs for further processing. J. Food Agric. Environ. 9: 82-88.
- Maturin, L. and J. Peeler. 1995. Aerobic Plate Count in Food and Drug Administration: Bacteriological Analytical Manual. AOAC International, Gaithersburg: 3.01-03.05.

- Ockerman, H. W. and J. C. Kuo. 1982. Dried pork as influenced by nitrate, packaging method and storage. *J. Food Sci.* 47: 1631-1634, 1661.
- Omojola, A. 2007. Carcass and organoleptic characteristics of duck meat as influenced by breed and sex. *Int. J. Poult. Sci.* 6: 329-334.
- Rael, L. T., G. W. Thomas, M. L. Craun, C. G. Curtis, R. Bar-Or and D. Bar-Or. 2004. Lipid peroxidation and the thiobarbituric acid assay: standardization of the assay when using saturated and unsaturated fatty acids. *BMB Reports* 37: 749-752.
- Sigmaplot. 2010. Systat Software Version 12.0. Systat Software Inc., San Jose CA, USA.
- Wal, P. G., G. van der Vries, A. W. de Smulders and F. J. M. Engel. 1993. "Scharrel" (Free range) pigs: carcass composition, meat quality and test-panel studies. *Meat Sci.* 34: 27-37.
- Wawro, K., E. Wilkiewicz-Wawro, K. Kleczek and W. Brzozowski. 2004. Slaughter value and meat quality of Muscovy ducks, Pekin ducks and their crossbreeds, and evaluation of the heterosis effect. *Arch Anim. Breed* 47: 287-299.



# Physicochemical analysis for breast meat of Commercial Mule duck, Pekin duck and Muscovy in Taiwan <sup>(1)</sup>

Meng-Ru Lee <sup>(2)</sup> Wen-Shyan Chan <sup>(2)</sup> and Rung-Jen Tu <sup>(2)(3)</sup>

Received: May 23, 2019; Accepted: Aug. 28, 2019

## Abstract

This experiment was conducted to analyze the physicochemical qualities of duck breast meats for Mule duck, Pekin duck and Muscovy. The MD, PD and MU were grouped the breast meats of Mule duck, Pekin duck and Muscovy respectively. The analyze items included the proximate analysis, color, shear force, cooking loss, pH value, amino acid composition, fatty acid composition, Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) value and total plate counts. The results showed the moisture of MU group was the lowest at 73.53%, and crude protein (22.93%) and crude fat (1.98%) were the highest significantly. There were the highest L-value (32.79) and lowest a-value (14.67) for PD group, and highest b-value (3.35) for MU group. The shear force of MU group was the highest but PD group was the lowest, in addition, the cooking loss of MD group was highest at 31.29%. The pH values of all groups were among 6.07-6.14 ( $P > 0.05$ ). The content of glutamic acid was the highest in these three groups which were 2.86%-3.03%, and there were no significant differences at the total amino acid contents for all groups. The saturated fatty acid ratio of MU group was significantly higher and polyunsaturated fatty acid ratio was lower than other groups. The TBARS value of MU group was the lowest at 0.52 mg/kg significantly after storing 1 week at 4°C. In conclusion, there were significantly different values of firmness among three duck meat so that made the different characteristics. It could improve the demand of duck meat using the heating processing at different temperature, tenderization or aging to develop various duck meat products. The results of this experiment could be used as a reference for the meat processing industry.

Key words: Mule duck, Pekin duck, Muscovy, Breast meat, Physicochemical analysis.

---

(1) Contribution No. 2624 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Corresponding author, E-mail: jctu@mail.tlri.gov.tw ◊