

# 不同週齡商用黑羽土雞之屠體和肉質性狀分析<sup>(1)</sup>

李孟儒<sup>(2)</sup> 吳郁潔<sup>(2)</sup> 陳文賢<sup>(2)</sup> 林德育<sup>(3)</sup> 鄧學極<sup>(4)</sup> 吳瀚<sup>(4)</sup> 朱家德<sup>(3)(5)</sup>

收件日期：112 年 4 月 26 日；接受日期：112 年 8 月 25 日

## 摘 要

為瞭解不同週齡商用黑羽土雞（cockerel of black-feathered Taiwan Country chicken）之屠體與肉質性狀，本研究以商用黑羽土雞進行 3 批次的試驗，每批次黑羽土雞於飼養 10、14、18 和 22 週齡時，隨機各取樣 5 隻公雞與母雞進行屠宰和分切，並分析其屠宰率、胸肉之一般組成分、pH 值、色澤、剪切值、滴水失重和蒸煮失重等項目。試驗結果顯示，10 週齡黑羽土雞公雞與母雞的屠宰率雖顯著最低，但分別達 84.3 與 83.4%，胸肉與腿肉占屠體百分比達 40.2 – 41.5%。於 14 週齡後，公雞與母雞胸肉水分含量顯著降低，公雞胸肉粗蛋白質含量顯著提高，且 14 – 22 週無顯著差異，而母雞胸肉之粗脂肪含量則隨週齡增加而顯著上升。10 週齡之公、母雞胸肉蒸煮失重最高（ $P < 0.05$ ），於 14 – 22 週齡間無顯著差異。公、母雞胸肉之滴水失重、剪切值及色澤並未隨週齡增加而有一致趨勢。綜上，近年黑羽土雞屠宰率顯示已較提升，而胸肉品質性狀約於 14 週齡後趨於穩定。

關鍵詞：黑羽土雞、週齡、肉質。

## 緒 言

1980 年代國內作為雞肉來源之雞種，有白肉雞、仿土雞與土雞三種，不過現今肉用雞之分類已改變甚多，主要以白肉雞和商用土雞為大宗。白肉雞是國外引進的商業雞種，由歐美國家育種改良而成，生長快且體型規格整齊，而國內飼養量最多的商用土雞為黑羽土雞和紅羽土雞，國內土雞之雞種來源已不可考，一般推測由華南、日本及其他雞種演變而來，土雞外觀具有鉛色腳脛、單冠及黑喙等特徵。此外，國內亦有烏骨雞、鬥雞和閩雞等特有雞種，以及珍珠雞母、鹿野土雞、皇金雞、古早雞、文昌雞等特殊雞種。

自從禁宰活禽政策實施後，家禽屠宰走向電宰作業，導致傳統土雞生產與消費習慣受到影響，同時亦促使許多商業種雞場借鏡白肉雞，開始投入雞隻體型規格化的生產模式，目前除了國立中興大學與農業部畜產試驗所選育出的土雞，如興大土雞、畜試土雞、高畜土雞等，係經過系譜選育並建立土雞品系外（林，2004），近年來許多業者亦已陸續建立自有土雞品牌，以提供國人更多優質選擇。

隨著飲食習慣及加工技術之演變，分切肉逐漸成為市場主流，分切部位之比例亦為育種業者選拔之目標（王，2017）。家禽市場如屠宰重量、外觀或胸肉產量等標準，通常取決於零售業者和消費者之需求，同時也是育種和加工業者評估經濟價值之重要指標（Baéza *et al.*, 2022）。陳等（2007）指出以往土雞因飼養方式及飼養期不同，使土雞體型仍具差異較難有效應用於電宰流程，故該研究進行臺灣土雞最適屠宰週齡評估，推測臺灣黑羽土雞（中型，上市活體重 4 – 5 台斤）達最適屠宰週齡約為 12 週，此時屠宰率、胸腿部精肉量佔屠體百分率與 6 週齡之白肉雞相當。

由於國內各地方業者自行育成的特色雞種來源多且各具特色，但相關基礎資料尚未完整建立。為瞭解臺灣大宗商用土雞的現況，本試驗選定具有完整土雞供應鏈的供應商，針對不同性別及週齡之商用黑羽土雞，進行屠體性狀及肉質理化分析，瞭解不同週齡和性別之間的差異性，並可提供試驗結果予相關研究人員做為未來育種改進之方向，加工業者亦能參考應用，最終期望協助家禽業者建立產銷供應鏈，進而提昇國產土雞消費市場。

(1) 農業部畜產試驗所研究報告第 2763 號。

(2) 農業部畜產試驗所畜產加工組。

(3) 農業部畜產試驗所遺傳生理組。

(4) 坤諦生技股份有限公司。

(5) 通訊作者，E-mail: mrl@mail.tlri.gov.tw

## 材料與方法

### I. 雞隻來源及試驗設計

本試驗選定國內商用黑羽土雞為試驗動物（坤諦生技股份有限公司，雲林，臺灣），以商用飼料配方進行 3 批次飼養，並採逢機完全區集設計（randomized complete block design），以批次為區集消除批次影響效應，觀察不同飼養週齡間所測定性狀之差異。孵化後之雛雞經公母鑑別，將選取健康且活力良好公雛雞與母雛雞區隔飼養，第 1、2 批次公、母雞飼養數量各約 100 隻，第 3 批次公、母雞約 40 隻。黑羽土雞飼養於傳統開放式雞舍，飼養期第一批次為 109 年 2 月至 7 月，第二批次為 109 年 12 月至 110 年 6 月，第三批次為 111 年 11 月至 5 月，試驗期間光照採 14 小時光照 10 小時黑暗，並提供雞隻自由採食飼糧與飲水，試驗為期 22 週，分為育雛期（0 – 4 週齡）、生長期（4 – 8 週齡）及肥育期（8 – 22 週齡），於飼養週齡 10、14、18 和 22 週時量測活體重，並隨機挑選黑羽土雞公雞與母雞各 5 隻體重相近（體重達族群平均值 ± 一個標準差為基準）之雞隻進行屠體分切，包括測量屠前體重、去內臟屠體重、頭頸、翅、雞胸、小里肌、清腿、前胸骨、背軀、腳等部重量，並取其胸肉（breast meat of cockerel and pullet）進行肉品質試驗分析。

### II. 分析方法

#### (i) 屠體性狀

1. 屠宰率（dressing, %）：（放血、脫毛及取出內臟後之屠體重量 / 活體重）×100 (1)

2. 屠體部位比例（%）：經放血、脫毛及取出內臟後之屠體，進行頭頸、胸（去除胸骨）、翅膀、腿（去除腿骨）及小里肌等部位之分切與秤重。

$$\text{屠體部位比例} = (\text{屠體部位重} / \text{屠體重}) \times 100 \quad (2)$$

#### (ii) 一般組成分

依據 A.O.A.C. (2005) 之方法進行。秤取絞碎樣品 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 2.0 – 3.0 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 1.0 g 利用凱氏法進行含氮量分析，將含氮量 × 6.25，即得粗蛋白質量。取 4.0 – 5.0 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。

#### (iii) pH 值

將冷藏於 4°C 下之胸肉取出回溫後，利用金屬穿刺器於肌肉預備測定點，鑽至肉塊中心處，使用微電腦 pH 測定器（pH meter PH 400, Spectrum, U.S.A）插入肌肉中心處，待測定數據穩定後，記錄 pH 值。

#### (iv) 色澤

利用色差儀（Color and Color Difference Meter TC-1, Tokyo Denshoku Co., Japan）測定樣品之亮度值（L\*）、紅色度（a\*）和黃色度（b\*），將雞胸樣品表面置於測試孔，每個樣品皆測定 3 處不同部位（胸肉上、中、下部位），記錄其平均值。

#### (v) 剪切值（shear force）

將樣品裝入真空袋中以 80°C 水浴加熱 30 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，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，系統自動計算記錄堅實度（firmness）和韌度（toughness）。

#### (vi) 滴水失重（drip loss）

依據 Saelin et al. (2017) 方法修正後進行測定，雞隻屠體分切後取胸、腿肉秤重，放入密封袋後以 4°C 冷藏保存 24 hr 後，取出秤得樣品冷藏後重量，並以下列公式計算失重百分率：

$$\text{Drip loss (\%)} = [(W1 - W2) / W1] \times 100 \quad (3)$$

W1：樣品冷藏前重量

W2：樣品冷藏 24 hr 後重量

#### (vii) 蒸煮失重（cooking loss）

依 Van der Wal et al. (1993) 方法進行測定。將完整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。

### III. 統計分析

本試驗樣品完成後進行各項性狀測定，將所得數據利用 SAS 統計套裝軟體 (SAS, 2012) 之一般線性模式程序 (GLM procedure) 進行變方分析，再以 Tukey' s multiple comparison test 比較各組平均值之差異顯著性 ( $P < 0.05$ )。

## 結果與討論

### I. 公、母黑羽土雞之屠體性狀分析

不同週齡公、母黑羽土雞之屠宰率、屠體部位百分比如表 1 和表 2 所示。公雞之活體重和屠體重隨週齡增加而上升，公雞屠宰率於 10 週齡時顯著最低，14、18 和 22 週齡之間則無顯著差異。而母雞活體重和屠體重隨週齡增加而上升，不過第 18 和 22 週齡無顯著差異，母雞屠宰率和公雞一樣，10 週齡顯著最低，14、18 和 22 週之間無顯著差異。

表 1. 不同週齡商用公黑羽土雞之屠體性狀分析

Table 1. The analysis of carcass characteristics of the cockerels of black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Cockerel			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Live body weight, kg	2.6 ± 0.2 <sup>d*</sup>	3.4 ± 0.3 <sup>c</sup>	3.8 ± 0.5 <sup>b</sup>	4.5 ± 0.7 <sup>a</sup>
Carcass weight, kg	2.2 ± 0.2 <sup>d</sup>	3.0 ± 0.3 <sup>c</sup>	3.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	4.0 ± 0.6 <sup>a</sup>
Dressing percentage, %	84.3 ± 3.3 <sup>b</sup>	87.0 ± 2.0 <sup>a</sup>	86.7 ± 3.1 <sup>a</sup>	87.4 ± 2.1 <sup>a</sup>
Head and neck weight, %	14.8 ± 2.1	16.0 ± 1.2	14.7 ± 2.2	14.9 ± 1.1
Wings weight, %	11.1 ± 0.7 <sup>a</sup>	9.9 ± 0.7 <sup>b</sup>	9.6 ± 0.5 <sup>bc</sup>	9.3 ± 0.4 <sup>c</sup>
Breast weight**, %	14.4 ± 1.3	14.4 ± 0.8	15.5 ± 1.4	14.7 ± 1.7
Tenderloins weight, %	3.4 ± 0.4	3.6 ± 0.3	3.7 ± 0.8	3.6 ± 0.3
Leg weight**, %	25.8 ± 1.7 <sup>c</sup>	29.5 ± 1.1 <sup>b</sup>	30.0 ± 1.3 <sup>ab</sup>	30.8 ± 1.2 <sup>a</sup>
Feet weight, %	5.3 ± 0.5 <sup>a</sup>	4.6 ± 0.5 <sup>b</sup>	4.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	4.3 ± 0.5 <sup>b</sup>

\* Mean ± standard deviation.

\*\* Breast weight and leg (including thigh and drumstick) weight were boneless.

<sup>a,b,c,d</sup> Means within the same row bearing different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

屠體頭頸部位百分比方面，隨飼養週齡增加，公雞無顯著差異，而母雞頭頸部位百分比於第 10 和 14 週齡顯著高於第 18 和 20 週齡。翅和腳爪百分比方面，公、母雞皆於第 10 週齡顯著最高，而後隨週齡增加而降低。胸肉百分比方面，公雞約為 14.4 – 15.5%，於各週齡間皆無顯著差異，母雞約為 16.4 – 18.3%，隨週齡增加胸肉百分比略為上升。公雞腿肉百分比隨飼養週齡增加而上升，於第 10 週齡顯著最低 (25.8%)，第 22 週齡顯著最高 (30.8%)，母雞腿肉百分比於各週齡間則無顯著差異，約 25.1 – 26.4%。

探討較具經濟價值之胸、腿部位，公雞胸肉、母雞胸肉和母雞腿肉百分比在不同週齡間並無顯著差異，而公雞腿肉百分比於 14 週齡後顯著增加。若以同週齡公、母雞之間比較，公雞具有較高之腿肉百分比，而母雞具有較高之胸肉百分比。參考周 (2006) 和鍾 (2008) 之試驗結果同樣指出，母雞具有較高之胸肉、腹脂和肝臟的比例，公雞具有顯著較高之頭、腿、腳、雞冠、肉垂等比例，主要是因為與內分泌素有關，公雞生長以促進肌肉發育且減少脂肪的蓄積為主 (周, 2006)。

陳等 (2007) 指出，臺灣黑羽土雞 (中型，上市活體重 4 – 5 台斤) 於 12 週齡時，屠宰率約 79.4%、胸腿部精肉量達 34.03%，於 16 週齡時，公雞胸腿精肉量上升到 37.15%，母雞則由 12 週齡之 34.23% 降至 31.46%。周 (2006) 研究中指出，11 週齡後大型黑羽土雞 (上市活體重 5 台斤以上) 增重速率有下降趨勢，其胸肉屠體百分

比於 12 – 13 週 (約 14.22%) 達平緩狀態，而腿肉於 14 – 16 週 (腿和大腿肉合計最高約 21.32%) 仍稍有上升趨勢。鍾 (2008) 曾綜合其試驗所測得之生長效率、增重等各項結果，建議大型黑羽土雞飼養至 11 – 12 週齡 (活體重 2.2 – 2.5 kg) 即可上市。

表 2. 不同週齡商用母黑羽土雞之屠體性狀分析

Table 2. The analysis of carcass characteristics of the pullets of black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Pullet			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Live body weight, kg	2.0 ± 0.2 <sup>*</sup>	3.0 ± 0.3 <sup>b</sup>	3.6 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.8 ± 0.4 <sup>a</sup>
Carcass weight, kg	1.7 ± 0.1 <sup>c</sup>	2.5 ± 0.3 <sup>b</sup>	3.1 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.1 ± 0.4 <sup>a</sup>
Dressing percentage, %	83.4 ± 2.3 <sup>b</sup>	85.5 ± 2.1 <sup>a</sup>	85.0 ± 2.2 <sup>a</sup>	84.2 ± 1.9 <sup>a</sup>
Head and neck weight, %	13.8 ± 2.4 <sup>a</sup>	13.6 ± 1.2 <sup>a</sup>	12.2 ± 1.9 <sup>b</sup>	11.7 ± 2.4 <sup>b</sup>
Wings weight, %	11.2 ± 0.6 <sup>a</sup>	9.1 ± 1.3 <sup>b</sup>	8.9 ± 0.8 <sup>b</sup>	8.8 ± 0.4 <sup>b</sup>
Breast weight <sup>**</sup> , %	16.4 ± 1.5 <sup>b</sup>	17.2 ± 1.1 <sup>ab</sup>	18.3 ± 2.4 <sup>a</sup>	17.2 ± 2.2 <sup>ab</sup>
Tenderloins weight, %	3.7 ± 0.3	3.8 ± 0.2	3.6 ± 0.4	3.9 ± 0.5
Leg weight <sup>**</sup> , %	25.1 ± 3.2	26.4 ± 0.7	26.3 ± 2.0	26.0 ± 1.3
Feet weight, %	4.6 ± 0.4 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.4 <sup>b</sup>	3.2 ± 0.5 <sup>c</sup>	3.1 ± 0.4 <sup>c</sup>

<sup>\*</sup> Mean ± standard deviation.

<sup>\*\*</sup> Breast weight and leg (including thigh and drumstick) weight were boneless.

<sup>a,b,c,d</sup> Means within the same row bearing different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

本試驗雞隻屬大型黑羽土雞，於 10 週齡之公、母雞活體重分別為 2.6 和 2.0 kg，屠宰率分別為 84.3 和 83.4%，胸和腿之精肉百分比已達 40.2 – 41.5%，最高為 18 週齡之 44.6 – 45.5%。對照前述文獻資料，本試驗黑羽土雞於活體重、屠宰率與胸腿精肉量皆較快達到上市體重，推測近年黑羽土雞飼養效率應有顯著提升，且透過肉雞系統性選育策略，經人工選拔方式漸進改變，使具經濟價值部位的肌肉蓄積能力更佳。

## II. 黑羽土雞之一般組成成分和 pH 值分析

本試驗進行不同週齡之公、母黑羽土雞胸肉之一般組成成分和 pH 值分析 (表 3 和表 4)。公、母雞胸肉皆於第 10 週齡之水分含量顯著最高 (74.01 和 73.80%)，第 14 – 22 週齡之雞胸肉水分顯著降低且週齡間無顯著差異，與 Katemala *et al.* (2021) 飼養之 Korat 雜交土雞之胸肉水分含量，隨飼養週齡 (8 – 20 週齡) 增加而逐漸降低之試驗結果相似，於第 8 – 10 週齡顯著最高、第 20 週齡顯著最低。

公雞胸肉之粗蛋白質含量於第 14 週齡後顯著提高，第 14 – 22 週則無顯著差異，介於 24.93 – 25.11% 之間，母雞胸肉之蛋白質含量則未隨週齡增加而有顯著差異。Panpipat *et al.* (2022) 進行 Ligor 雜交土雞試驗結果表明，14 週齡之胸肉蛋白質含量高於腿肉 ( $P < 0.05$ )，且公、母雞之間無顯著差異，並於文中提到蛋白質含量會隨週齡增加而上升。而 Diaz *et al.* (2010) 之 20 – 24 週齡閩雞試驗結果顯示，其胸、腿肉蛋白質和灰分含量無顯著差異；Katemala *et al.* (2021) 之雞胸肉蛋白質含量則於 10 週齡後顯著上升，但直至 20 週齡皆無顯著差異。對比本試驗結果，本試驗黑羽土雞之雞胸蛋白質含量於 14 週齡顯著上升後趨於穩定，與前述文獻所敘述胸肉蛋白質含量約在第 10 或 14 週齡之後，較無顯著變化之趨勢類似。

公雞胸肉粗脂肪含量以第 14 週齡最高 ( $P < 0.05$ )，但未隨週齡增減而有一致變化；母雞胸肉之粗脂肪含量則隨週齡增加而上升，第 10 週齡為 0.42% 最低，於第 22 週齡時顯著最高 (1.53%)。鍾 (2008) 指出，黑羽土雞肌肉的生長主要是在 6 – 11 週齡，脂肪的蓄積則主要在 10 週齡以後，母雞之體脂蓄積量較公雞多，在性成熟時期，脂肪的增加速度會變快，且母雞脂肪快速增加的日齡有較公雞早的趨勢。Panpipat *et al.* (2022) 試驗指出，14 週齡 Ligor 雜交母雞胸、腿肉脂肪含量皆顯著高於公雞，而屠體脂肪含量，亦會隨著年齡的增加而上升 (鍾, 2008; Diaz *et al.*, 2010)，相關文獻與本試驗結果一致。

本試驗公、母雞之胸肉粗灰分含量與 pH 值於各測定週齡間無顯著變化。Pateiro *et al.* (2018) 飼養 20 週之

Sasso 和 Mos 土雞 pH 值為 5.69 – 5.93。Katemala *et al.* (2021) 試驗結果指出，週齡越高之雞隻肌肉內含有較多肝醣，可能導致屠後胸肉 pH 值隨週齡增加而下降，但其 8 – 20 週之雞胸肉 pH 值並無顯著差異。

表 3. 不同週齡公黑羽土雞之胸肉一般組成分 (%) 和 pH 值分析

Table 3. The proximate analysis (%) and pH value of the breast meat of cockerels in black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Cockerel			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Moisture	74.01 ± 1.02 <sup>a*</sup>	72.94 ± 1.15 <sup>b</sup>	72.87 ± 0.76 <sup>b</sup>	73.20 ± 0.70 <sup>b</sup>
Crude protein	23.99 ± 0.68 <sup>b</sup>	25.11 ± 0.70 <sup>a</sup>	25.11 ± 0.62 <sup>a</sup>	24.93 ± 0.65 <sup>a</sup>
Crude fat	0.15 ± 0.12 <sup>b</sup>	0.48 ± 0.28 <sup>a</sup>	0.22 ± 0.16 <sup>b</sup>	0.21 ± 0.17 <sup>b</sup>
Crude ash	1.39 ± 0.25	1.30 ± 0.19	1.34 ± 0.22	1.31 ± 0.14
pH value	5.89 ± 0.16	5.98 ± 0.14	5.92 ± 0.07	5.99 ± 0.14

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a,b,c</sup> Means within the same row bearing different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

表 4. 不同週齡母黑羽土雞之胸肉一般組成分 (%) 和 pH 值分析

Table 4. The proximate analysis (%) and pH value of the breast meat of pullets in black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Pullet			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Moisture	74.01 ± 1.02 <sup>a*</sup>	72.94 ± 1.15 <sup>b</sup>	72.87 ± 0.76 <sup>b</sup>	73.20 ± 0.70 <sup>b</sup>
Crude protein	23.99 ± 0.68 <sup>b</sup>	25.11 ± 0.70 <sup>a</sup>	25.11 ± 0.62 <sup>a</sup>	24.93 ± 0.65 <sup>a</sup>
Crude fat	0.15 ± 0.12 <sup>b</sup>	0.48 ± 0.28 <sup>a</sup>	0.22 ± 0.16 <sup>b</sup>	0.21 ± 0.17 <sup>b</sup>
Crude ash	1.39 ± 0.25	1.30 ± 0.19	1.34 ± 0.22	1.31 ± 0.14
pH value	5.89 ± 0.16	5.98 ± 0.14	5.92 ± 0.07	5.99 ± 0.14

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a,b,c</sup> Means within the same row bearing different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

### III. 肉質性狀分析

表 5 和表 6 為公、母黑羽土雞胸肉質性狀分析結果。保水性方面，本試驗 10 週齡之公、母雞胸肉之蒸煮失重皆顯著最高，第 14 – 22 週則無顯著差異，而滴水失重於各週齡公、母雞之間，皆無顯著差異。周 (2006) 指出，黑羽土雞胸肉保水性 (water holding capacity, WHC) 於公、母間無顯著差異；鍾 (2008) 試驗結果指出 WHC 於大型黑羽公、母雞之間無顯著差異，除了公、母雞於第 7 – 9 週齡時有較佳之保水性之外，其餘各週差異不大。Díaz *et al.* (2010) 試驗指出，隨閹雞年齡增加 (5 – 8 月齡)，其雞肉滴水失重較低、WHC 較高，而蒸煮失重無顯著差異。Katemala *et al.* (2021) 同樣指出較老的雞隻 (20 週齡) 有較佳的 WHC。本試驗之公黑羽土雞胸肉於 14 週齡後蒸煮失重較低 ( $P < 0.05$ )，以及滴水失重有較低之現象 ( $P > 0.05$ )，不過參考前述文獻研究結果，整體觀察保水性仍可能受到品種、性別、屠宰環境條件或飼養條件等多種因素影響，致使保水性仍無明顯與週齡增加而有一致變化之情形。

許多文獻皆說明 (周, 2006; 鍾, 2008; Díaz *et al.*, 2010; Panpipat *et al.*, 2022) 公雞腿肉及胸肉剪力值顯著高於母雞，並隨年齡有增加現象，主要原因為肌肉中的總膠原蛋白含量以公雞較母雞高，其強度乃透過纖維分子交叉連結形成，鏈結程度及含量會隨年齡增加 (楊, 2016; Panpipat *et al.*, 2022)。然而本試驗公、母雞胸肉剪切值中，堅實度 (firmness) 並未隨週齡增加而上升，且公、母雞胸肉皆於第 10 週齡時，堅實度分別為 6.20 和 4.15 kg ( $P < 0.05$ )，亦為各週齡間之最高值。

探究相關原因，Panpipat *et al.* (2022) 研究提到，保水性、脂肪含量、肌肉纖維等性狀皆會影響剪切值，

Baéza *et al.* (2022) 亦指出，雞肉組織質地受到年齡、基因、飼養系統、屠宰條件和屠後加工等因素影響。此外，受到 pH 值影響而產生 pH > 6.0 之暗乾肉 (dark firm dry) 和 pH < 5.7 之水樣肉 (pale soft exudative) 等極端樣態，雖然一般認為會顯著影響肉的組織質地，但可能僅指生鮮肉階段，如 Alnahhas *et al.* (2014) 研究顯示，試驗選育 2 種品系的雞肉屠後 24 小時之 pH 值分別為 6.09 和 5.67，但剪切值為 10.9 和 16.0 N / cm<sup>2</sup>，低 pH 值之雞肉並未符合預期之低硬度，推測可能與雞肉經蒸煮處理有關。而本試驗進行物性測定之樣品，同樣先經過蒸煮處理，尤其公、母雞胸肉第 10 週齡之蒸煮失重皆顯著最高，胸肉受熱後水分流失較多，或許亦為造成堅實度及韌度較高的原因之一。此外，本試驗結果亦可能受到文獻提及之相關因素影響，而未能明顯顯現出剪切值隨週齡增加而上升之趨勢性。

表 5. 不同週齡公黑羽土雞之胸肉肉質性狀分析

Table 5. The analysis of meat quality traits of the breast meat of cockerels in black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Cockerel			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Cooking loss, %	22.32 ± 5.75a**	18.60 ± 2.29 <sup>b</sup>	18.57 ± 2.62 <sup>b</sup>	18.69 ± 1.58 <sup>b</sup>
Drip loss, %	1.16 ± 1.18	0.67 ± 0.47	0.90 ± 0.42	0.84 ± 0.76
Firmness, kg	6.20 ± 4.34 <sup>a</sup>	4.17 ± 1.03a <sup>b</sup>	4.83 ± 1.74 <sup>ab</sup>	3.84 ± 0.89 <sup>b</sup>
Toughness, kg × sec	10.54 ± 6.80	7.42 ± 1.70	9.63 ± 3.40	6.95 ± 1.61
L*	57.74 ± 5.86	55.61 ± 5.16	51.44 ± 3.12	60.38 ± 4.91
a*	4.74 ± 1.03	4.94 ± 0.96	4.77 ± 1.11	5.10 ± 1.41
b*	2.22 ± 1.24 <sup>b</sup>	1.99 ± 1.11 <sup>b</sup>	4.85 ± 1.86 <sup>a</sup>	4.63 ± 1.76 <sup>a</sup>

\* Mean ± standard deviation.

<sup>a,b</sup> Means within the same row bearing different superscripts differ significantly (P < 0.05).

表 6. 不同週齡母黑羽土雞之胸肉肉質性狀分析

Table 6. The analysis of meat quality traits of the breast meat of pullets in black-feathered Taiwan Country chickens at different weeks of age.

Items	Pullet			
	10 wk	14 wk	18 wk	22 wk
Cooking loss, %	21.87 ± 2.13a**	19.29 ± 1.59 <sup>b</sup>	20.64 ± 2.08 <sup>ab</sup>	20.51 ± 2.16 <sup>ab</sup>
Drip loss, %	0.97 ± 0.66	1.37 ± 0.48	1.21 ± 0.41	1.44 ± 0.67
Firmness, kg	4.15 ± 1.47 <sup>a</sup>	2.41 ± 0.77 <sup>b</sup>	2.94 ± 1.51 <sup>ab</sup>	3.86 ± 1.91 <sup>a</sup>
Toughness, kg × sec	8.08 ± 2.67 <sup>a</sup>	4.69 ± 1.68 <sup>c</sup>	5.23 ± 2.74 <sup>bc</sup>	7.29 ± 3.81 <sup>ab</sup>
L*	59.91 ± 3.26	57.24 ± 1.23	59.18 ± 1.08	56.98 ± 1.37
a*	4.62 ± 1.92	4.32 ± 0.55	4.86 ± 0.86	4.08 ± 0.74
b*	3.62 ± 1.90 <sup>c</sup>	7.60 ± 1.40 <sup>a</sup>	6.77 ± 0.96 <sup>ab</sup>	5.11 ± 0.72 <sup>bc</sup>

\* Mean ± standard deviation.

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

本試驗雞肉色澤方面，L\* 值和 a\* 值並未隨週齡增加而有顯著差異，b\* 值方面，公雞雞胸於第 18 和 22 週齡顯著增加，母雞雞胸肉則以第 10 週齡最低、第 14 週齡最高 (P < 0.05)。Díaz *et al.* (2010) 指出，L\* 值受到品種和週齡影響，隨週齡增加而下降，a\* 和 b\* 值則不受週齡影響。Katemala *et al.* (2021) 試驗之 L\* 值則隨週齡增加，b\* 值則呈現下降趨勢。Panpipat *et al.* (2022) 試驗中，14 週齡公、母雞之 L\*、a\*、b\* 值無顯著差異。由於影響肌肉色澤之因素相當複雜，除品種、年齡外，飼糧中天然存在或額外補充之類胡蘿蔔素含量、屠後 pH 值、肌紅素、

脂肪含量、屠宰方式等亦為影響因素之一（梁等，2016；Baéza *et al.*, 2022），相關文獻對於色澤分析亦呈現不同結果，因此本試驗不同週齡和性別之黑羽土雞雞胸肉色澤，可能受到相關因素綜合影響之下，而未有明顯隨週齡變化之情形。

## 結 論

本試驗分析 10 – 22 週齡之國產商用黑羽土雞之屠體與肉質性狀，公、母雞之活體重、屠宰率與胸腿百分比皆較以往研究資料有所提升。14 週齡後胸肉之一般組成成分較為穩定，而保水性、剪切值與色澤等性狀，因受許多外在因素影響，較無明顯隨週齡增加而有上升或下降之趨勢。

## 參考文獻

- 王敬智。2017。應用活體測量選拔紅羽土雞之屠體性狀。國立中興大學動物科學系，碩士論文，臺中市。第 2 頁。
- 林德育。2004。土雞品種 - 台灣畜產種原資訊網。<https://www.angrin.tlri.gov.tw/chicken/poultry2004/LC.htm>
- 周淑敏。2006。不同雞種與禽舍型式對雞隻生長和發育之影響。國立屏東科技大學畜產系，碩士論文，屏東縣。第 108-112、126 頁。
- 梁筱梅、林德育、林正鏞、康獻仁、梁桂容、許岩得、洪國祥。2016。臺灣商用紅羽土雞公雞之生長性能、屠體性狀及肌肉色澤分析。畜產研究 49：99-104。
- 陳怡兆、涂榮珍、林旻蓉、陳文賢、吳祥雲、郭卿雲、紀學斌、王政騰。2007。臺灣土雞最適屠宰週齡之評估。畜產研究 40：109-118。
- 楊曉媛。2016。不同嫩度及多汁性台灣土雞胸大肌之蛋白質差異表現。國立中興大學動物科學系，碩士論文，臺中市。第 24 頁。
- 鍾怡君。2008。不同季節、畜舍、性別和週齡對黑羽土雞之生長發育、屠體性狀和脂肪酸組成之影響。國立屏東科技大學畜產系，碩士論文，屏東縣。第 22、148-157 頁。
- A.O.A.C. 2005. Official methods of analysis, 18th ed. Association of official analytical chemistry, Washington, DC, USA.
- Alnahhas, N., C. Berri, M. Boulay, E. Baéza, Y. Jégo, Y. Baumard, M. Chabault, and E. Le Bihan-Duval. 2014. Selecting broiler chickens for ultimate pH of breast muscle: analysis of divergent selection experiment and phenotypic consequences on meat quality, growth, and body composition traits. *J. Anim. Sci.* 92: 3816-3824.
- Baéza, E., L. Guillier, and M. Petracci. 2022. Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes. *Anim.* 16: 100331.
- Díaz, O., L. Rodríguez, A. Torres, and A. Cobos. 2010. Chemical composition and physico-chemical properties of meat from capons as affected by breed and age. *Span. J. Agric. Res.* 8: 91-99.
- Katemala, S., A. Molee, K. Thumanu, and J. Yongsawatdigul. 2021. Meat quality and Raman spectroscopic characterization of Korat hybrid chicken obtained from various rearing periods. *Poult. Sci.* 100: 1248-1261.
- Panpipat, W., M. Chaijan, S. Karnjanapratum, P. Keawtong, P. Tansakul, A. Panya, N. Phonsatta, K. Aoumtes, T. H. Quan, and T. Petcharat. 2022. Quality characterization of different parts of broiler and Ligor hybrid chickens. *Foods* 11: 1929.
- Pateiro, M., D. Rois, J. M. Lorenzo, J. A. Vázquez, and D. Franco. 2018. Effect of breed and finishing diet on growth performance, carcass and meat quality characteristics of Mos young hens. *Span. J. Agric. Res.* 16: 1-13.
- Saelin, S., S. Wattanachant, and W. Youravong. 2017. Evaluation of water holding capacity in broiler breast meat by electrical conductivity. *Int. Food Res. J.* 24: 2593-2598.
- SAS. 2012. SAS/STAT User's Guide, Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Van der Wal, P. G., G. Mateman, A. W. De Vries, G. M. A. Vonder, F. J. M. Smulders, G. H. Geesink, and B. Engel. 1993. "Scharrel" (Free range) pigs: carcass composition, meat quality and test-panel studies. *Meat Sci.* 34: 27-37.

# The carcass and meat quality traits analysis of commercial black-feathered Taiwan Country chicken at different ages<sup>(1)</sup>

Meng-Ru Lee<sup>(2)</sup> Yu-Chieh Wu<sup>(2)</sup> Wen-Shyan Chan<sup>(2)</sup> Der-Yuh Lin<sup>(3)</sup> Hsueh-Chi Teng<sup>(4)</sup>  
Han Wu<sup>(4)</sup>, and Chia-Te Chu<sup>(3)(5)</sup>

Received: Apr. 26, 2023; Accepted: Aug. 25, 2023

## Abstract

To realize the carcass and meat qualities of commercial black-feathered Taiwan Country chicken at different ages, this experiment was conducted in three batches. In each batch, Five cockerels and five pullets were randomly selected for sampling and then slaughtered at 10, 14, 18 and 22 wk. The dressing percentage was calculated, and proximate analysis, pH value color, shear force, drip loss and cooking loss of the breast meat were analyzed. The results showed the dressing percentage was lowest for cockerels and pullets at 10 wk, reaching 84.3% and 83.4%, respectively. The percentage of breast and leg meats also ranged between 40.2 to 41.5%. At 14 wk, the moisture contents of breast meat in both cockerels and pullets significantly decreased, while the crude protein content significantly increased. Moreover, there were no significant differences between 14 to 22 wk. The crude fat content of breast meat of pullets increased significantly with age ( $P < 0.05$ ). The cooking loss in breast meat of cockerels and pullets were the highest at 10 wk ( $P < 0.05$ ), but there were no significant differences between 14 to 22 wk. Drip loss, shear force, and color of breast meat did not show a consistent trend with age. In conclusion, the dressing percentage of black-feathered Taiwan Country chickens had shown improvement in recent years, and the quality of breast meat tended to stabilize after 14 wk.

Key words : Black-feathered chicken, Age, Meat quality.

---

(1) Contribution No. 2763 from Taiwan Livestock Research Institute (TLRI), Ministry of Agriculture (MOA).

(2) Animal Products Processing Division, MOA-TLRI, HsinHua, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Genetics and Physiology Division, MOA-TLRI, HsinHua, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Quantum Life Biotechnology Co., Ltd., Yunlin 640102, Taiwan.

(5) Corresponding author, E-mail: mrl@mail.tlri.gov.tw.