

性別對商用紅羽土雞生長性能、血液生化值、屠體性狀及生產效益之影響⁽¹⁾

林正鏞⁽²⁾ 李秀蘭⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：111 年 6 月 15 日；接受日期：112 年 1 月 13 日

摘 要

本研究旨在比較商用紅羽土雞，不同性別之生長性能、血液性狀、屠體性狀及生產效益之差異，以推薦適合之上市週齡。選用 288 隻健康且體重相近之出生雛雞，經性別鑑定後依公、母進行分組，每處理 8 重複，每重複 18 隻，試驗為期 13 週。試驗期間提供相同之育雛期 (0 – 4 週齡)、生長期 (5 – 8 週齡) 及肥育期 (9 – 13 週齡) 飼糧與水，供雞隻自由攝取。結果顯示，商用紅羽土雞公雞於 8 及 13 週齡之體重與平均日增重及隻日飼料採食量顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)，且肥育期之飼料轉換率亦顯著較母土雞為佳 ($P < 0.05$)，而全期死亡率則顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)。商用紅羽土雞公雞於 4 週齡之血漿總膽固醇及肌酸酐濃度顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)，而 13 週齡之血漿三酸甘油酯濃度則顯著較母土雞為低 ($P < 0.05$)。商用紅羽土雞公雞於 5 – 8、9 – 13 及 0 – 13 週齡之飼料採食成本顯著較母土雞為多 ($P < 0.05$)，9 – 13 及 0 – 13 週齡之增重成本顯著較母土雞為少 ($P < 0.05$)，且 0 – 13 週齡之粗收益則均顯著較母土雞為多 ($P < 0.05$)。另商用紅羽土雞公雞之活體重、屠體重及屠宰率顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)，商用紅羽土雞母雞之腹脂比例則顯著較公土雞者為高 ($P < 0.05$)。綜上結果顯示，建議商用紅羽土雞公雞飼養到 12 – 13 週齡；母土雞則飼養到 8 – 9 週齡上市，可達到較佳之生產效益。

關鍵詞：屠體性狀、土雞、性別、生長效益。

緒 言

養雞產業是臺灣重要的畜牧產業之一，肉雞產業又可分為白肉雞 (broiler) 與有色肉雞 (country chicken)。2022 年養雞產業年產值約 761 億元，占畜產產值近 40.91%。臺灣土雞具有肉質優良且具有較好凝集性與高截切值之特性，深受國內消費者喜愛及青睞，尤其是烹調後之肉質甜美及具特殊風味，非常符合國人對美食之要求。依據行政院農業委員會 2022 年農業統計年報資料顯示臺灣有色肉雞供應屠宰數量約為 110,030 公噸，產值約 249 億元。紅羽土雞 (red-feathered Taiwan Country chicken) 飼養期約 12 週每隻體重約 2.94 kg，每隻粗收益 (雞肉及內臟) 為 210.10 元，高於白肉雞的 100.08 元 (飼養期約 5 週，體重 2.14 kg) 和黑羽土雞 (black-feathered Taiwan Country chicken) 的 176.06 元 (飼養期約 15 週，體重 2.25 kg) (行政院農業委員會，2021)，因此紅羽土雞為養雞產業中重要收益來源之一。

雞肉品質受營養、特性、飼養密度、基因型、年齡、性別和生產系統類型等之影響 (Mikulski *et al.*, 2011; Połtowicz and Doktor, 2012; Cömert *et al.*, 2016; Cygan-Szczegielniak *et al.*, 2019; Gálvez *et al.*, 2020)。性別是決定雞肉的物理性狀及雞隻生長和屠體性狀的重要因素 (Cygan-Szczegielniak *et al.*, 2019)。此外，雞隻性別會直接影響雞屠體性狀和肉質參數 (Cömert *et al.*, 2016; Cygan-Szczegielniak *et al.*, 2019; Goo *et al.*, 2019; Tumová *et al.*, 2021)，通常公肉雞具有較重的活體重及日增重，而這會影響屠體性狀及肌肉品質之相關性狀 (Maiorano *et al.*, 2012; Cygan-Szczegielniak *et al.*, 2019)。

為了迎合國人喜好及生產者為了降低飼養成本，育種者不斷的進行選育改良，促使商用紅羽土雞選拔早熟性與生長速度的情況下，是否會造成雞隻生理性狀之改變，過去白肉雞為了追求高飼效及生長速度不斷推動基因選拔改

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2731 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(3) 國立屏東科技大學生物資源研究所。

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

良，隨之而來的影響到白肉雞生理不平衡所衍生出許多問題，如骨骼缺陷增加 (Lilburn, 1994)、代謝失衡 (Olkowski, 2007)、繁殖性能低落 (Sarabia Fragoso *et al.*, 2013) 及免疫功能改變 (Cheema *et al.*, 2003) 等問題。本研究旨在探討及比較商用紅羽土雞不同性別之生長性能、血液與屠體性狀及生產效益，提供數據評估供未來研究及實際應用之參考。

材料與方法

本試驗於行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場雞舍進行，試驗動物之使用、飼養管理及試驗內容，經畜產試驗所實驗動物管理小組以畜試動字第 101007 號申請核准在案。

I. 試驗動物與試驗設計

本試驗採用商用紅羽土雞 (臺禽生物科技股份有限公司，臺禽紅色 (E))，雛雞於孵化後經公、母鑑別選取健康且活力良好及體重相近之雛雞 288 隻，依性別分為公土雞及母土雞組，每組 8 欄，每欄 18 隻 ($409 \times 192 \text{ cm}$, 2.3 隻/m^2)。試驗期間採自然光照及平飼養，並提供相同之育雛期 (0 – 4 週齡，粗蛋白 22.12%，代謝能 3,136 kcal/kg)、生長期 (5 – 8 週齡，粗蛋白 19.7%，代謝能 3,133 kcal/kg) 及肥育期 (9 – 13 週齡，粗蛋白 17.61%，代謝能 3,133 kcal/kg) 飼糧與水，供雞隻自由攝取，飼糧組成及營養分析值如表 1。

II. 生長性能

- (i) 體重與採食量測量：試驗期間於第 4 週齡、8 週齡及 13 週齡秤重一次，並記錄雞隻採食量及計算飼料轉換率，【飼料攝取量 (g) ÷ 體增重 (g)】。
- (ii) 雞隻死亡率：於試驗期間每隔 4 週記錄雞隻死亡隻數，並計算雞隻死亡率。
- (iii) 每隻雞之粗收益計算

雞隻活體售價依中央畜產會 111 年 11 月 11 日提供之臺灣地區家禽產地每日交易行情計算，紅羽土雞北及中區平均價為 80.83 元/kg，紅羽土雞雛雞售價為 22 元/隻。現今紅羽土雞各階段飼料成本分別為育雛期 22.59 元/kg、生長期 20.57 元/kg 及肥育期 19.57 元/kg。

每隻雞之粗收益 = 【雞隻活體重 (g) × 每公克售價】－飼料成本－雛雞價格。

III. 血液生化值

試驗期間分別於 4、8 及 13 週齡進行採血，採血器每 mL 加入 50 μL 內含 heparin-Li 1,000 IU/mL 之 0.15 M NaCl 溶液，從翼靜脈採血，採血完成後離心 30 分鐘 ($1,500 \times g$, 5°C)，將血漿分裝後貯存於 -20°C 供血液性狀測定。測定血漿尿酸 (uric acid)、肌酸酐 (creatinine)、三酸甘油酯 (triglyceride) 及總膽固醇 (total cholesterol) 濃度，使用試劑套組 (Wako, Japan)，以血液自動分析儀 (Hitachi 7050, Japan) 測定之。

IV. 屠體性狀

試驗結束後，屠宰前經禁食 12 小時後，進行個別雞隻秤重。於合格電宰廠 (結風食品有限公司) 進行雞隻屠宰及振聲農業科技股份有限公司進行屠體性狀調查，屠宰雞隻經電昏、放血、脫毛、取下腹脂及取出內臟後，進行屠體重及腹脂重測定。

- (i) 屠體重測定：雞隻經電昏、放血、脫毛及取出內臟後之屠體加以稱重。
- (ii) 屠宰率測定：屠宰率 % = 屠體重 / 活體重 $\times 100$ 。
- (iii) 腹脂比例測定：腹脂重 / 活體重 $\times 100$ (腹脂指蓄積在坐骨、華氏囊及砂囊周圍之脂肪)。

V. 飼料營養組成分析

水分、粗蛋白質、粗脂肪及粗纖維之分析依中華民國國家標準－飼料檢驗法進行分析 (行政院經濟部標準檢驗局, 1986)。鈣、磷、胺基酸之分析依 AOAC (2000) 進行分析。

VI. 統計分析

試驗所得資料以統計分析系統 (Statistical Analysis System) 套裝軟體 (SAS, 2013) 進行統計分析，使用一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure, GLM) 進行變方分析，以最小平方均值 (Least Squares Mean, LSM) 測定法比較各處理組間差異的顯著性。

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets

Items	Starter 0 — 4 weeks old	Grower 5 — 8 weeks old	Finisher 9 — 13 weeks old
Ingredients, %			
Yellow corn	55.75	59.72	64.26
Soybean meal (43.5%)	2.00	14.50	14.00
Soybean meal without hull	22.20	—	—
Full soybean meal	—	—	15.70
Full soybean meal without hull	12.50	22.50	—
Fish meal (65%)	2.50	—	—
Wheat meal	—	—	2.80
L-Lysine.HCl	0.03	—	0.01
DL-Methionine	0.13	0.08	0.04
Salt	0.40	0.40	0.40
Soybean oil	1.68	—	—
Limestone pulverized	1.33	1.45	1.37
Dicalcium phosphate	1.23	1.10	1.22
Choline-50%	0.05	0.05	—
Premix*	0.20	0.20	0.20
Calculate value, %			
Crude protein	22.12	19.70	17.61
ME, kcal/kg	3,136	3,133	3,133
Crude fat	6.25	6.24	5.57
Crude fiber	2.69	3.27	3.23
Calcium	0.99	0.93	0.86
Total phosphorus	0.68	0.61	0.58
Available phosphorus	0.46	0.37	0.35
Lysine	1.28	1.05	0.92
Methionine	0.48	0.38	0.32
Analyzed value, %			
Crude protein	22.05	18.80	18.10
Crude fat	6.99	6.67	5.78
Crude fiber	2.44	2.39	2.88
Calcium	1.09	1.01	0.95
Total phosphorus	0.64	0.56	0.57
Lysine	1.14	1.06	0.92
Methionine	0.40	0.34	0.28
Feed cost, NT\$/kg	22.59	20.57	19.57

* Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D₃, 1,000 IU; Vitamin E, 25 IU; Vitamin K₃, 3 mg; Vitamin B₁, 3 mg; Riboflavin B₂, 5 mg; Vitamin B₆, 3 mg; Vitamin B₁₂, 0.03 mg; Folic acid, 3 mg; Calcium pantothenate, 10 mg; Niacin, 50 mg; Biotin, 0.1 mg; Iron, 70 mg; Copper, 5 mg; Manganese, 60 mg; Zinc, 60 mg; Selenium, 0.1 mg.

結果與討論

本研究在探討及比較商用紅羽土雞不同性別之生長性能、血漿生化值與屠體性狀及生產效益之差異，並推薦土雞適合之上市週齡。

I. 生長性能

商用紅羽土雞不同性別對生長性能之影響，列示於表 2。結果顯示，商用紅羽土雞公雞於 8 及 13 週齡之體重顯著較母土雞為重 ($P < 0.05$)，且各階段 (0 — 4 週齡除外) 及全期 (0 — 13 週齡) 之平均日增重及隻日飼料採

食量亦顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)。另商用紅羽土雞公雞肥育期之飼料轉換率亦顯著較母土雞為佳 ($P < 0.05$)，全期死亡率則顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)。報告指出，性別效應會影響雞隻體重 (Maiorano *et al.*, 2017; Cygan-Szczegielniak *et al.*, 2019)。Brewer *et al.* (2012) 和 Zuidhof *et al.* (2014) 報告指出，公肉雞之隻日增重較母肉雞佳，本試驗結果與其相符。趙等 (2005) 研究指出，紅羽土雞飼養至 13 – 14 週齡上市時，公與母雞體重分別可達 3.0 與 2.6 kg 以上，其飼料轉換率則分別為 2.42 – 2.56 與 2.63 – 2.85 之間。本試驗結果顯示，公母飼養至 13 週齡上市體重分別為 3.4 與 2.8 kg，其飼料轉換率則分別為 2.78 與 3.09，因本試驗之趙等 (2005) 研究之結果差。目前臺灣商用土雞生長效率較以往研究報告者 (李及陳, 1998; 李及黃, 1985) 改進很多。另李 (1992) 及李等 (1997) 報告指出，紅羽土雞於 12 週齡過後繼續生長，則可能受到接近性成熟的影響而開始堆積脂肪，堆積脂肪將會使飼料轉換率變差，這可能是造成紅羽土雞後期飼料轉換率表現不如前期的原因。本試驗結果亦顯示，商用紅羽土雞母雞於 13 週齡時血漿三酸甘油酯 (表 3) 及腹脂率 (表 4) 顯著較公雞為高 ($P < 0.05$)。Burke and Henry (1997) 指出，雛雞的孵出體重受蛋大小影響，臺灣紅羽土雞的選拔著重在雞隻的早熟性及快速生長，可能因此造成紅羽土雞在 12 週齡前的飼料轉換率表現較佳。而公土雞死亡率顯著較母土雞高之原因，可能與其體重較重及接近性成熟後打鬥增加有關 (李, 1992)。另 Leitner *et al.* (1989) 報告指出，兩性之間體液和細胞介導的免疫反應活性的差異，母肉雞 T 和 B 淋巴細胞的活性及免疫反應皆比公肉雞佳，故肉雞死亡率與性別相關的差異可能是由於雄性免疫反應效率較低所致，此結果與本試驗相符，而李等 (2001) 指出，2001 年檢定商用土雞的結果顯示，商用紅羽土雞公雞的育成率在 85.1 – 95.9% 之間，母雞則在 86.8 – 99.1%，與本試驗有相似的結果。

表 2. 商用紅羽土雞公、母生長性能之比較 (0 – 13 週齡)

Table 2. Comparison of male and female birds on the growth performances in red feather native chickens during 0 to 13 weeks of age

Items	Male	Female	SE
Live body weight, g			
Chick weight	39.5	39.8	0.06
4 week old	551.5	527.1	8.30
8 week old	1,844.0 ^a	1,612.7 ^b	40.24
13 week old	3,454.4 ^a	2,798.4 ^b	59.37
Gain weight, g/day/bird			
0 – 4 week old	19.0	18.0	0.54
5 – 8 week old	46.2 ^a	38.8 ^b	1.04
0 – 8 week old	32.8 ^a	28.6 ^b	0.73
9 – 13 week old	46.0 ^a	33.9 ^b	1.11
0 – 13 week old	37.9 ^a	30.7 ^b	0.66
Feed intake, g/day/bird			
0 – 4 week old	46.8	45.0	0.75
5 – 8 week old	99.4 ^a	83.9 ^b	1.49
0 – 8 week old	73.6 ^a	64.8 ^b	1.01
9 – 13 week old	153.2 ^a	139.6 ^b	1.42
0 – 13 week old	104.5 ^a	93.9 ^b	1.56
Feed conversion ratio, feed/gain			
0 – 4 week old	2.49	2.52	0.07
5 – 8 week old	2.18	2.17	0.05
0 – 8 week old	2.26	2.28	0.05
9 – 13 week old	3.39 ^b	4.17 ^a	0.19
0 – 13 week old	2.78	3.09	0.09
Mortality, %			
0 – 4 week old	0.7	0.7	0.49
5 – 8 week old	0.7	0.0	0.39
0 – 8 week old	1.4	0.7	0.64
9 – 13 week old	3.5	0.0	0.82
0 – 13 week old	4.9 ^a	0.7 ^b	0.92

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

表 3. 商用紅羽土雞不同性別之血液生化值之比較 (0 – 13 週齡)

Table 3. Comparison of male and female birds on the blood characteristics in red feather native chickens during 0 to 13 weeks of age

Items	Male	Female	SE
Uric acid, mg/dL			
4 week old	7.04	6.07	0.28
8 week old	4.13	3.83	0.18
13 week old	4.33	4.78	0.17
Total cholesterol, mg/dL			
4 week old	216.35 ^a	191.00 ^b	3.07
8 week old	190.46	182.49	3.56
13 week old	160.87	168.10	2.98
Triglyceride, mg/dL			
4 week old	58.62	51.34	2.57
8 week old	26.05	27.25	1.48
13 week old	22.84 ^b	30.54 ^a	1.25
Creatinine, mg/dL			
4 week old	0.38 ^a	0.35 ^b	0.01
8 week old	0.35	0.32	0.01
13 week old	0.36	0.34	0.01

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

表 4. 商用紅羽土雞不同性別屠體性狀及生產效益之比較

Table 4. Comparison of male and female birds on the carcass traits and yield earnings in red feather native chickens at 13 weeks of age

Items	Male	Female	SE
Carcass traits			
Live weight, g	3,396 ^a	2,735 ^b	45.08
Carcass weight, g	2,899 ^a	2,254 ^b	36.84
Dressing, % B.W.	85.47 ^a	82.44 ^b	0.44
Abdominal fat weight, % B.W.	0.77 ^b	1.80 ^a	0.18
Feed cost, NT\$ / birds			
0 – 4 week old	29.60	28.46	0.84
5 – 8 week old	57.25 ^a	48.32 ^b	1.56
9 – 13 week old	104.93 ^a	95.62 ^b	1.10
0 – 13 week old	191.79 ^a	172.41 ^b	1.95
Gain weight cost, NT\$ / birds			
0 – 4 week old	56.25	56.93	0.76
5 – 8 week old	44.84	44.64	0.83
9 – 13 week old	66.34 ^b	81.61 ^a	1.69
0 – 13 week old	58.13 ^b	64.61 ^a	0.82
Earnings, NT\$ / birds			
at 8 week olds	38.67 ^a	30.17 ^b	2.95
at 13 week olds	62.56 ^a	29.46 ^b	3.28

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

由本試驗結果顯示，商用紅羽土雞母雞 9 – 13 週齡之飼料轉換率會顯著變差，商用紅羽土雞公雞 9 – 13 週齡之死亡率則顯著增加，應納入出售週齡考量。

II. 血液生化值

表 3 列示商用紅羽土雞不同性別之血液生化值之比較。在不同階段商用紅羽土雞不同性別血漿尿酸濃度皆無顯著差異。商用紅羽土雞公雞在 4 週齡之總膽固醇及肌酸酐濃度含量較母土雞為高 ($P < 0.05$)，商用紅羽土雞公雞於 13 週齡時血漿三酸甘油酯濃度顯著較母土雞為低 ($P < 0.05$)。家禽由於缺乏尿素循環中所必須的胺基甲醯磷酸合成酶 (carbamoyl phosphate synthetase)，故無法如哺乳動物般合成尿素，而以尿酸型態為體內氮化合物的主要終產物 (Karasawa, 1984)，因此血漿尿酸濃度可做為家禽對蛋白質利用情形之指標。Bogin (1992) 指出，食物中含較高量脂肪及蛋白質，血液中尿酸及膽固醇濃度會升高。本試驗使用之商用紅羽土雞公、母雞於 13 週齡時，其血漿尿酸、總膽固醇及肌酸酐濃度並無顯著影響。Kececi and Col (2011) 研究指出，土耳其的雉雞 (*Phasianus colchicus*) 其成雞之血漿總膽固醇和甘油三酯以及血漿尿酸水平均低於雛雞，本試驗之商用紅羽土雞公、母雞 4 週齡的血漿總膽固醇及三酸甘油酯濃度高於 8 週齡 (生長期) 及 13 週齡 (肥育期)，這種差異可能與生長和成熟所需的能量儲備有關。而商用紅羽土雞母雞於 13 週齡時其三酸甘油酯較公土雞高 ($P < 0.05$)，推估可能與母土雞較肥蓄積較多的腹脂及已接近性成熟，卵黃形成和卵形成過程中三酸甘油酯會增加有關。

III. 屠體性狀

商用紅羽土雞之公、母土雞屠宰率及腹脂率之比較，列示於表 4。結果顯示，商用紅羽土雞公雞在 13 週齡時活體重、屠體重及屠宰率顯著較母土雞為高 ($P < 0.05$)，而腹脂率則顯著較母土雞為低 ($P < 0.05$)。本研究結果與李等 (2001) 及 Lopez *et al.* (2011) 研究指出，公雞活體重及屠體重較母雞重之結果相符。在腹脂率方面，腹部脂肪與肌肉內脂肪有密切相關性，Tumová and Chodová (2018) 指出，腹部脂肪為最晚發育的組織，母肉雞腹部脂肪會隨著年齡增長而增加，Van der Klein *et al.* (2017) 指出，母肉雞腹脂率顯著的較公肉雞者高，這可能是受性腺激素影響導致母雞堆積較多的腹脂有關。

IV. 生產效益

表 4 列示商用紅羽土雞不同性別生產效益之比較。商用紅羽土雞公雞於 5 – 8、9 – 13 及 0 – 13 週齡之飼料成本顯著較母雞為高 ($P < 0.05$)，而 9 – 13 及 0 – 13 週齡之每公斤增重成本亦顯著較母雞為低 ($P < 0.05$)。因此，飼養商用紅羽土雞公雞每隻之粗收益顯著較商用紅羽土雞母雞為高 ($P < 0.05$)，每隻商用紅羽土雞公雞可多賺 33.10 元。臺灣土雞上市需具備性成熟的外觀，雞隻在接近性成熟時，體內會堆積脂肪使飼料轉換率變差 (李, 1992)。肉雞之飼料轉換率整體而言，受飼養期長短之影響，飼養日齡增加會因維持的能量損失增加而使飼料轉換率變差。另母雞接近性成熟時，母雞體內堆積脂肪，增重所需能量較高。而公雞在後期較好動，且有打鬥及架乘等行為，這些行為會增加能量的消耗致飼料轉換率變差 (李等, 1997；李與陳, 1998)。雖然有這些不利的因素存在，但與早期的土雞比較起來，商用紅羽土雞的飼料效率仍有明顯的改進。

由本研究結果顯示，商用紅羽土雞公雞比母雞有較高的活體重、平均日增重與隻日飼料採食量及屠宰率，且飼料轉換率亦較佳，致有較低的增重成本及較高的粗收益，但在 9 – 13 週齡有較高的死亡率。商用紅羽土雞母雞於 8 週齡及 13 週齡時，其粗收益分別為 30.17 元及 29.46 元，雖然商用紅羽土雞母雞之粗收益於 8 週及 13 週無顯著性差異，但考量商用紅羽土雞母雞於 9 – 13 週齡的飼料轉換率明顯變差及飼養管理的費用。就經濟層面而言，建議商用紅羽土雞公雞飼養到 12 – 13 週；商用紅羽土雞母雞飼養到 8 – 9 週即可上市，可降低生產成本，提高生產效益。

誌 謝

本試驗期間承行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場梁桂容及陳接昌先生協助現場飼養管理、振聲農業科技股份有限公司及結風食品有限公司協助雞隻屠宰及分切工作與畜產經營系同仁協助，謹此誌謝。

參考文獻

中華民國國家標準－飼料檢驗法。1986。行政院經濟部標準檢驗局，臺北市。
行政院農業委員會。2022。農業統計年報。

- 李淵百。1992。臺灣的土雞。國立中興大學畜牧學系，臺中市。
- 李淵百、江碧玲、黃暉煌。1997。臺灣土雞最適上市週齡之研究。中畜會誌 26：285-296。
- 李淵百、吳憲郎、林旻蓉、涂海南、張秀鑾、項延埏、趙清賢、賴元亮、蘇夢蘭。2001。臺灣商用土雞性能介紹：生長與屠體性能。行政院農業委員會畜產試驗所，臺南市。
- 李淵百、陳志峰。1998。中興大學土雞品系推廣手冊。國立中興大學畜產學系，臺中市。
- 李淵百、黃暉煌。1985。物理環境、飼糧營養濃度與限食對臺灣三種主要肉用雞生產成績的影響。中畜會誌 14：1-15。
- 趙清賢、林旻蓉、賴元亮、蘇夢蘭、何玉珍、陳志峰、李淵百。2005。臺灣商用紅羽土雞與黑羽土雞的生長性能。中畜會誌 34：65-78。
- AOAC. 2000. Official methods of analysis (17th Ed.), Association of official analytical chemists, Washington, D. C.
- Bogin, E. 1992. Handbook for veterinary clinical chemistry. New York, Kodak Publ. USA.
- Brewer, V. B., V. A. Kuttappan, J. L. Emmert, J. F. C. Meullenet, and C. M. Owens. 2012. Big-bird programs: effect of strain, sex, and debone time on meat quality of broilers. Poult. Sci. 91: 248-254.
- Burke, W. H. and M. H. Henry. 1997. Characteristics of the pectoralis superficialis and semimembranosus of broiler strain chickens, Bantam chickens, and the reciprocal crosses. Poult. Sci. 76: 767-773.
- Cheema, M., M. A. Qureshi, and G. B. Havenstein. 2003. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 random bred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poult. Sci. 82: 1519-1529.
- Cömert, M., Y. Sayan, F. Kırkpınar, Ö. H. Bayraktar, and S. Mert. 2016. Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system. Anim Biosci. 29: 987-997.
- Cygan-Szczegielniak D., G. Maiorano, B. Janicki, M. Buzala, K. Stasiak, M. Stanek, A. Roślewska, G. Elminowska-Wenda, J. Bogucka, and S. Tavaniello. 2019. Influence of rearing system and sex on carcass traits and meat quality of broiler chickens. J. Appl. Anim. Res. 47: 333-338.
- Gálvez, F., R. Domínguez, A. Maggolino, M. Pateiro, J. Carballo, P. De Palo, F. Barba, and J. Lorenzo. 2020. Meat quality of commercial chickens reared in different production systems: Industrial, Range and Organic. Ann. Anim. Sci. 20: 263-285.
- Goo, D., J. H. Kim, H. S. Choi, G. H. Park, G. P. Han, and D. Y. Kil. 2019. Effect of stocking density and sex on growth performance, meat quality, and intestinal barrier function in broiler chickens. Poult. Sci. 98: 1153-1160.
- Karasawa, Y. 1984. Appearance of infused ¹⁵N-ammonia in urinary nitrogenous compounds in chickens fed low and high protein diets. Jap. J. Zootech. Sci. 55: 699-701.
- Keçeci, T. and R. Çöl. 2011. Haematological and biochemical values of the blood of pheasants (*Phasianuscolchicus*) of different ages. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 35: 149-156.
- Leitner, G., E. D. Heller, and A. Friedman. 1989. Sex-related differences in immune response and survival rate of broiler chickens. Vet. Immunol. Immunopathol. 21: 249-260.
- Lilburn, M. S. 1994. Skeletal growth of commercial poultry species. Poult. Sci. 73: 897-903.
- Lopez, K. P., M. W. Schilling, and A. Corzo. 2011. Broiler genetic strain and sex effects on meat characteristics. Poult. Sci. 90: 1105-1111.
- Maiorano, G., K. Stadnicka, S. Tavaniello, C. Abiuso, J. Bogucka, and M. Bednarczyk. 2017. In ovo validation model to assess the efficacy of commercial prebiotics on broiler performance and oxidative stability of meat. Poult. Sci. 96: 511-518.
- Maiorano, G., A. Sobolewska, D. Cianciullo, K. Walasik, G. Elminowska-Wenda, A. Slawinska, S. Tavaniello, J. Zylinska, J. Bardowski, and M. Bednarczyk. 2012. Influence of in ovo prebiotic and symbiotic administration on meat quality of broiler chickens. Poult. Sci. 91: 2963-2969.
- Mikulski, D., J. Celej, J. Jankowski, T. Majewska, and M. Mikulska. 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. Asian Australas. J. Anim. Sci. 24: 1407-1416.
- Olkowski, A. A. 2007. Pathophysiology of heart failure in broiler chickens: Structural, biochemical, and molecular characteristics. Poult. Sci. 86: 999-1005.

- Połtowicz, K. and J. Doktor. 2012. Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow-growing broiler chickens. *Ann. Anim. Sci.* 12: 621-631.
- SAS. 2013. SAS user guide: Statistics. SAS Inst., Cary, NC.
- Sarabia Fragoso, J., M. Pizarro Díaz, J. Abad Moreno, P. Casanovas Infesta, A. Rodriguez-Bertos, and K. Barger. 2013. Relationships between fertility and some parameters in male broiler breeders (body and testicular weight, histology and immunohistochemistry of testes, spermatogenesis and hormonal levels). *Reprod. Domest. Anim.* 48: 345-352.
- Tumová, E. and D. Chodová. 2018. Performance and changes in body composition of broiler chickens depending on feeding regime and sex. *Czech J. Anim. Sci.* 63: 518-525.
- Tumová, E., D. Chodová, E. Skrivanová, K. Laloucková, H. Šubrtová-Salmonová, M. Ketta, V. Machander, and E. Cotozzolo. 2021. The effects of genotype, sex, and feeding regime on performance, carcasses characteristic, and microbiota in chickens. *Poult. Sci.* 100: 760-764.
- Van der Klein, S. A. S., F. A. Silva, R. P. Kwakkel, and M. J. Zuidhof. 2017. The effect of quantitative feed restriction on allometric growth in broilers. *Poult. Sci.* 96: 118-126.
- Zuidhof, M. J., B. L. Schneider, V. L. Carney, D. R. Korver, and F. E. Robinson. 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poult. Sci.* 93: 2970-2982.

Effects of male and female chickens on the growth performances, blood characteristics, carcass traits and compare yield earnings for commercial red feather native chicken ⁽¹⁾

Cheng-Yung Lin ⁽²⁾ and Hsiu-Lan Lee ^{(2) (3) (4)}

Received: Jun. 15, 2022; Accepted: Jan. 13, 2023

Abstract

An experiment was carried out to compare growth performances, blood characteristics, carcass traits and compare yield earnings of male and female chickens for commercial red feather native chicken. To recommend the suitable market age for chickens. Two hundred and eighty-eight healthy commercial red feather native chickens at 0-day were used as experimental animals, with similar body weight, were selected and randomly assigned to either male or female groups, which were allocated into 8 repeats with 18 chickens in each pen (409 × 192 cm). All chickens were provided with the same starter (0-4 weeks of age), grower (5-8 weeks of age) and finisher (9-13 weeks of age) diets. Feed and water were provided and feeding was *ad libitum* for 13 weeks experimental period. The results showed that average gain weight and feed intake in male chickens was significantly greater than those female chickens in the finisher period ($P < 0.05$). Compared with female chickens, male chickens had a significantly lower feed conversion ratio in finishers ($P < 0.05$). In addition, the mortality was significantly higher ($P < 0.05$) in male chickens in all during all periods whereas the female chickens had significantly lower concentration of plasma total cholesterol and creatinine in the starter period ($P < 0.05$). Also, the plasma triglyceride concentration in finishers was significantly higher ($P < 0.05$) in female chickens than those male chickens in finisher period. The feed cost in the grower, finisher and full period in male chickens were significantly greater ($P < 0.05$). Whereas the female chickens had significantly higher per kilogram gain weight cost in the finisher and full period ($P < 0.05$). In addition, the earnings were significantly ($P < 0.05$) greater in male chickens in 13 weeks. In addition, the percentages of live weight, carcass weight and dressing were significantly higher ($P < 0.05$) in male chickens than those female chickens, but the percentages of abdominal fat weight was significantly higher in female chickens than those male chickens ($P < 0.05$). In conclusion, commercial red-feather male native chickens are raised for 12-13 weeks; female native chickens can be raised to the market for 8 weeks, which can achieve the best production benefits.

Key words: Carcass traits, Native chicken, Sexes, Yield earnings.

(1) Contribution No. 2731 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

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

(3) Graduate Institute of Bioresources, National Pingtung University of Science and Technology.

(4) Corresponding author, E-mail: hlli@mail.tlri.gov.tw.