

花畜鬥雞產蛋性能與繁殖性能之探討⁽¹⁾

李雁鈴⁽²⁾ 楊深玄⁽²⁾ 謝佳容⁽³⁾ 郭廷雍⁽³⁾ 蘇安國⁽²⁾⁽⁴⁾

收件日期：111 年 8 月 5 日；接受日期：112 年 4 月 30 日

摘 要

本試驗旨在探討經多世代繁殖選育之花畜鬥雞 (Hualien Animal Propagation Station Cockfighting, 以下簡稱 HLAPS Cockfighting), 其選育期間種雞產蛋性能與繁殖性能之結果。於 2017 – 2021 年間, 共計蒐集 306 隻種母雞與 114 隻種公雞性能檢定資料顯示, 花畜鬥雞產蛋性能初產日齡介於 173 – 187 天, 初產體重平均介於 2,920 – 3,126 公克, 初產蛋重介於 38 – 42 公克, 40 週齡產蛋率介於 48 – 61%, 40 週齡產蛋數介於 58 – 64 枚, 50 週齡產蛋率介於 46 – 56%。在公雞繁殖性能方面, 30 週齡種公雞的平均精液濃度 $5.25 - 7.04 \times 10^9/\text{mL}$ 、精子活力 75.8 – 86.2%、精子存活率 61.5 – 82.8%。而 33 – 35 週齡種母雞受精率為 52 – 88%, 種蛋出雛率為 39 – 68%, 花畜鬥雞於 2021 年受精率與出雛率分別為 88% 與 68%, 育成率也達 95%。資料顯示經由選育出的花畜鬥雞種雞的產蛋性能與繁殖性能已有改進, 其公雞可作為民間生產優質鬥雞母之公系種雞, 而結果可作供研究臺灣鬥雞性能之基礎, 並提供臺灣鬥雞種雞場種原擇選之參考, 成為未來進行研究之依據, 了解性狀之改進情形。

關鍵詞：臺灣鬥雞、產蛋性能、繁殖性能。

緒 言

鬥雞普遍存在於亞洲與中南美洲, 而中國是世界上馴養鬥雞的古老國家之一, 其民間有中原鬥雞、漳州鬥雞、吐魯番鬥雞、西雙版納鬥雞等“中國四大鬥雞”, 臺灣則可能於西元 1912 – 1915 年間由日本引進鬥雞供玩賞娛樂之用, 原始來源不可考, 但可能源自於東南亞地區。中興大學於 1994 年保有臺灣花東一帶的花東雞, 其為黑色羽毛土雞, 腳脛黑, 屬於鬥雞體型 (張, 2002) 為臺灣近代鬥雞品種, 而其後並無其他文獻記載臺灣鬥雞。現行臺灣鬥雞可以體重區分為大型鬥雞與小型鬥雞, 其中行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場選育之花畜鬥雞屬大型鬥雞, 源自於彰化地區, 具有鷹嘴駝身與豆冠, 生性好鬥, 腳脛為黃色, 約在 24 週齡可達性成熟, 成熟公雞體重約 4.5 公斤, 母雞則有 3.5 公斤, 其外型與中國之吐魯番鬥雞相似, 而與花東雞外型不同, 應分屬不同品系。依據行政院農業委員會農業畜禽統計調查結果 (2021), 鬥雞主要生產地為苗栗、臺中及臺東, 謝 (2016) 研究顯示, 臺灣鬥雞具有基因多樣性, 其大致可區分 9 群, 花畜鬥雞已自成一群。目前臺灣鬥雞除玩賞用, 公鬥雞則可飼養成大型閹雞食用, 因其於食用時肉質較為堅韌, 養禽業者利用公鬥雞為父系種原雜交紅羽母土雞, 並飼養其產生之母雞子代食用, 即俗稱為「鬥雞母」, 鬥雞母肌間脂肪含量較鬥雞高, 肉質又較一般土雞緊實, 風味濃厚符合大眾食用, 現已成為花東地區養禽業飼養的特色雞種。由於臺灣鬥雞品種來源不明且品種雜亂, 導致雜交生產鬥雞母時, 因公系種雞遺傳背景參差不齊, 造成子代鬥雞母之 20 週齡上市體重整齊度差, 致使養禽業者無法以批次管理方式進行鬥雞母之生產, 且臺灣對本土鬥雞性能研究之報告極少, 種雞業者無法有效比較與掌握臺灣鬥雞產業種原品質, 故本文就花蓮種畜繁殖場世代選育之花畜鬥雞, 其產蛋與繁殖性能進行分析探討, 期能瞭解臺灣鬥雞種原性能, 以提供種雞飼養者之參考。

材料與方法

I. 試驗動物

(1) 農業部畜產試驗所研究報告第 2744 號。

(2) 農業部畜產試驗所東區分所。

(3) 農業部畜產試驗所遺傳生理組。

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

- (i) 農業部畜產試驗所東區分所花蓮場區於 2016 年後，以系譜配種人工授精繁殖之花畜鬥雞做為選育族群，進行外觀篩選，同時汰除雞隻雞白痢 (Pullorum disease, PD) 抗體及家禽白血病毒 (Avian leukosis J virus, ALV-J) 陽性反應雞隻，進行自交世代之繁殖。
- (ii) 本試驗蒐集花畜鬥雞 2017 — 2021 年間 306 隻種母雞及 114 隻種公雞繁殖與產蛋性能資料，訂定後裔檢定條件進行外表特徵、生長性能、繁殖性能及產蛋性能選拔。
- (iii) 本研究所涉及之動物試驗於行政院農業委員會畜產試驗所東區分所花蓮場區執行，動物之使用、飼養及實驗內容皆依行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場實驗動物管理委員會核准之文件 (動物實驗核准編號 為 HUA1ACUC10605、HUA1ACUC10707、HUA1ACUC10802、HUA1ACUC10901 及 HUA1ACUC11003) 與試驗準則進行。

II. 試驗方法

(i) 選育與選拔標準

自 2016 年起以系譜配種人工授精繁殖，外觀篩選標準：以公雞與母雞頭冠均為豆冠，公雞頸羽呈金紅色，胸羽呈黑色，背羽與翅羽呈金紅色及黑色，尾羽呈黑色，腳脛為黃色；母雞頸羽呈金紅與黑色相間，腹部、背部與翅羽呈淺黃色，尾部與翅尾端處羽毛呈黑色，腳脛為黃色。公母雞外觀如圖 1 與圖 2。於飼養過程中繁殖性能不佳或不符外貌特徵之個體，則予以淘汰，並進行雞隻雞白痢與家禽白血病毒疾病清除。種雞選留以體重及外表特徵為選拔依據，每一世代 20 週齡公雞體重占全群公雞體重前 10% 者，且體重達 3.5 公斤，母雞體重占全群母雞體重前 50% 者，且體重達 2.5 公斤，加計外表特徵符合者為選留對象。其後淘汰 30 週齡產蛋率未達 50% 之種母雞，公雞以 30 週齡精液選留標準，精液濃度平均濃度前 50%、精子活動力達 80%、存活率達 75% 以上者選留，並輔以外觀特徵選留繁殖性能佳之花畜鬥雞，再進行繁殖子代，配種避開全、半同胞親屬關係。



圖 1. 花畜鬥雞之種公雞。

Fig. 1. Rooster of HLAPS cockfighting.



圖 2. 花畜鬥雞之種母雞。

Fig. 2. Breeder hen of HLAPS cockfighting.

(ii) 飼養管理方法

世代以系譜配種，試驗雛雞出生後，經系統登記系譜、編號及秤重，以自配飼料餵飼，育雛期 0 — 4 週齡飼料含粗蛋白質 22%，代謝能 3,100 kcal/kg，5 — 12 週齡雞隻飼料含粗蛋白質 19.5%，代謝能 3,100 kcal/kg，13 — 20 週齡雞隻飼料含粗蛋白質 15%，代謝能 3,000 kcal/kg，21 — 60 週齡產蛋母雞飼料含粗蛋白質 16%，代謝能 2,900 kcal/kg。全期之飼料與飲水均任食。0 — 8 週齡採公母平飼混養，於第 8 週齡後，依試驗設計組別公母分群平飼飼養，公母逢機分 3 組每組 40 隻，飼養至 20 週齡選拔候選種雞，並採以籠飼個別飼養，光照採 16 小時長光照 (16L : 8D)，光照強度 10 — 20 lux。飼養期防疫計畫，除遵照防疫機關所規定應注射新城雞病之疫苗外，視場內雞隻疫病防治需要，進行家禽馬立克病、家禽傳染性支氣管炎、慢性呼吸器病、傳染性華氏囊炎、雞痘、傳染性可利查及產蛋下降症候群等疫苗施打。

III. 調查與測定項目

(i) 產蛋性能

種母雞個別籠飼 (每籠高 120 cm × 寬 60 cm × 長度 70 cm)，紀錄種母雞初產體重、初產日齡及初產蛋

重。於 23 – 50 週齡期間，完成 35、40、45 及 50 週齡蛋重與產蛋數資料收集。40 週齡收集雞蛋 15 顆，測定蛋品質，包括：蛋重、蛋殼性狀、蛋形指數及蛋黃顏色等。蛋殼性狀：以蛋殼強度計 (Model HT-8116, Hung Ta Instrument Co., LTD.) 測定之。破蛋後取出蛋殼秤重，並以 FHK 蛋殼厚度計逢機選取 3 個點測量蛋殼厚度。蛋形指數 (egg shape index) 測定：以電子數位游標卡尺測量蛋之小端至大端之距離為長軸，蛋中間位置最寬之距離為短軸，依 Romanoff and Romanoff (1949) 所述以 $100 \times (\text{短軸} / \text{長軸})$ 之計算值表示之。蛋黃顏色測定：採用羅氏蛋黃比色扇 (Roche Color Fan, 1 – 15 級) 測定之，由目視判定各組之蛋黃級數，並依蛋黃顏色由淺至深，給予 1 – 15 分。

(ii) 繁殖性能

1. 種公雞於 25 週齡開始進行採精訓練，連續三週，並於 30 週齡進行精液品質檢測，以電腦輔助分析系統 iSperm (version 4.5.2; Aidmics Biotechnology Co., LTD, Taiwan) 分析精液濃度及精子活力，精子品質參數 (精子存活率、精子頭帽完整率、粒線體損傷率、精子 DNA 完整率及精子氧化損傷率) 則參考文獻建立之分析法 (Kuo and Wu, 2017)，使用流式細胞儀 (Millipore, USA) 並以 easyCyte 軟體 (IMV Technologies, France) 進行分析。
2. 種母雞於產蛋開始後，依外觀體型與 30 週齡產蛋率達 50% 以上進行選留，於 33 – 35 週齡時，經系譜之親屬關係資料編碼後，避開全同胞及半同胞進行單一公雞之精液人工授精配種繁殖，公母配種比率約 1 : 3 – 4。每 3 – 4 日進行人工採精及授精，連續收集 14 日 (3 – 16 日) 的種蛋，進行孵化作業，於入孵第 7 日檢查記錄每隻母雞種蛋之受精孵化情況，入孵第 18 日移置發生機，而後入孵第 22 日計算入孵蛋數、受精蛋數、孵化雛雞數及胚胎死亡數，以調查種母雞 33 – 35 週齡受精率與孵化率。

IV. 統計分析

試驗所得數據利用 SAS 套裝軟體 (Statistical Analysis System, 2000) 以一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure, GLM) 進行變方分析，比較各組間之差異顯著性。種公雞精液數據分析則以鄧肯氏新多變域測定法 (Duncan's New Multiple Range Test) 與二因子變異數分析 (Two way ANOVA) 比較各組間之差異顯著性，當 $P < 0.05$ 表差異顯著。

結果與討論

I. 產蛋性能

2017 – 2021 年試驗期共計蒐集 5 世代 306 隻花畜鬥雞種母雞與 114 隻花畜鬥雞種公雞數據進行分析，結構表如表 1。公雞之世代選留百分率為 4 – 8.1% 之間，平均為 7.7%；母雞之世代選留百分率為 13.3 – 24.5% 之間，平均為 20%。

表 1. 花畜鬥雞種雞 2017 – 2021 年族群結構表

Table 1. Population structure of HLAPS cockfighting breeder from 2017-2021

Years	Breeding number, n	Number of breeder, n	Selection ratio, %
2017	M = 198	M = 16	M = 8.1
	F = 204	F = 50	F = 24.5
2018	M = 379	M = 15	M = 4.0
	F = 388	F = 60	F = 15.5
2019	M = 223	M = 30	M = 13.5
	F = 259	F = 56	F = 21.6
2020	M = 374	M = 28	M = 7.5
	F = 360	F = 76	F = 21.0
2021	M = 307	M = 25	M = 8.1
	F = 316	F = 64	F = 20.3
Total	M = 1,481	M = 114	M = 7.7
	F = 1,527	F = 306	F = 20.0

M = male, F = Female.

花畜鬥雞種母雞產蛋性能數據進行分析，結果列如表 2 所示，平均初產日齡介於 173 – 187 日，平均初產體重介於 2,920 – 3,126 公克，平均初產蛋重介於 38 – 42 公克。於 2021 年，花畜鬥雞經 5 世代選育後初產日齡平均為 178 日已漸趨穩定，而其平均初產體重因世代選拔而稍遞減，推測其可能與產蛋率相關，因選拔留選產蛋率高者，高產蛋雞隻可影響其增重所致 (Bish *et al.*, 1985)。而世代間初產日齡越早，其初產蛋重越輕，此與林 (2004) 研究結果相一致。經由世代選育花畜鬥雞產蛋率與產蛋數等產蛋性能已表現穩定。

表 2. 花畜鬥雞 2017 至 2021 年產蛋性能分析

Table 2. Comparison laying performance of HLAPS cockfighting from 2017-2021

Items\Years	2017	2018	2019	2020	2021
Number	50	60	56	76	64
Body weight at first egg, g	2,975 ± 310 ^b	3,126 ± 302 ^a	3,024 ± 483 ^a	2,920 ± 310 ^b	2,920 ± 192 ^b
Age at first egg, days	187 ± 27 ^a	173 ± 13 ^c	177 ± 15 ^b	177 ± 15 ^b	178 ± 16 ^b
First egg weight, g	42 ± 7 ^a	41 ± 9 ^a	41 ± 9 ^a	38 ± 5 ^b	39 ± 5 ^b
35-week-old					
Egg number	45 ± 18 ^a	42 ± 6 ^b	42 ± 8 ^b	43 ± 14 ^b	44 ± 16 ^a
Egg production rate, %	38 ± 16 ^d	59 ± 9 ^b	57 ± 15 ^c	61 ± 15 ^b	65 ± 21 ^a
Average egg weight, g	50 ± 4 ^a	49 ± 3 ^b	50 ± 3 ^a	47 ± 4 ^b	46 ± 3 ^b
40-week-old					
Egg number	58 ± 16 ^b	64 ± 9 ^a	63 ± 12 ^a	64 ± 18 ^a	63 ± 23 ^a
Egg production rate, %	48 ± 13 ^b	61 ± 9 ^a	60 ± 11 ^a	61 ± 14 ^a	61 ± 11 ^a
Average egg weight, g	50 ± 4	50 ± 3	50 ± 3	49 ± 3	48 ± 3
45-week-old					
Egg number	61 ± 19 ^c	82 ± 13 ^a	71 ± 18 ^b	82 ± 22 ^a	82 ± 31 ^a
Egg production rate, %	40 ± 13 ^c	58 ± 13 ^a	51 ± 13 ^b	59 ± 14 ^a	59 ± 10 ^a
Average egg weight, g	50 ± 3	50 ± 3	51 ± 3	50 ± 3	49 ± 3
50-week-old					
Egg number, n	80 ± 19 ^c	100 ± 20 ^b	109 ± 18 ^a	97 ± 26 ^b	96 ± 40 ^b
Egg production rate, %	46 ± 11 ^c	52 ± 14 ^b	56 ± 10 ^a	55 ± 14 ^a	56 ± 9 ^a
Average egg weight, g	51 ± 3	51 ± 3	51 ± 3	50 ± 3	49 ± 3

^{a, b, c, d} Means in the same column with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$). Values are mean ± SD.
HLAPS: Hualien Animal Propagation Station.

以地緣關係較近之中國中原鬥雞、吐魯番鬥雞、臺灣地方雞種及花畜鬥雞進行比較。中原鬥雞母雞初產日齡一般為 240 日，初產體重為 2,500 公克；吐魯番鬥雞初產日齡則為 210 – 270 日，初產體重為 2,750 公克，臺灣地方雞種初產日齡為 144 – 173 日 (李等, 2005)；黑羽與紅羽土雞初產日齡分別為 166.3 與 185.5 日 (黃, 2003)，花東雞初產日齡為 159 日 (張, 2002)，而花畜鬥雞初產日齡約為 173 – 187 日早於前述中國中原鬥雞與吐魯番鬥雞，且初產體重較重，但與地方土雞相比則初產日齡較晚，且初產日齡相近於紅羽土雞，另晚於花東雞，推測花東雞其成熟約 18 週齡，體重約 2.1 公斤，其屬小型鬥雞品系 (張, 2002)，而花畜鬥雞成熟期為 22 週齡，所以其初產日齡較晚，此兩種鬥雞分屬於不同品系，故品種與品系

不同可能影響初產日齡。

目前臺灣商業用有色肉雞包括紅羽土雞、黑羽土雞、烏骨雞、鬥雞、珍珠雞與畜試土雞等，其中以紅羽土雞與黑羽土雞為市場大宗。然而，無論紅羽土雞或黑羽土雞都有產蛋性能低落的問題(林等, 2005)，產蛋數在個體間仍存在很大的變異。影響產蛋性能的因素眾多包括品種、體重、母雞營養水準、育成期與產蛋期之飼養方式等，而利用光照時間刺激則可使雞隻提早產蛋影響初產日齡(Shi *et al.*, 2019)，繼而影響後續產蛋期。花畜鬥雞產蛋試驗期間，採飼料及飲水任食，並給予照度 10 – 20 lux 之 16 小時長光照 (16L : 8D)，其週間產蛋性能如下，35 週齡產蛋率介於 38 – 65%，35 週齡產蛋數介於 42 – 45 枚，40 週齡產蛋率介於 48 – 61%，40 週齡產蛋數介於 58 – 64 枚，45 週齡產蛋率介於 40 – 59%，45 週齡產蛋數介於 61 – 82 枚，50 週齡產蛋率介於 46 – 56%，50 週齡產蛋數介於 80 – 109 枚。其中 35 週齡產蛋率由 38% 提高至 65%，提升 27%；40 週齡產蛋率由 48% 提高至 61%，提升 13%；45 週齡產蛋率由 40% 提高至 59%，提升 19%；50 週齡產蛋率由 46% 提高至 56%，提升 10%，由此可知經由多世代選育花畜鬥雞，除產蛋率與產蛋數等產蛋性能穩定外，已有效提升其各週間產蛋率，分析列如表 2。另產蛋數分析結果與李等(2005)指出商用紅羽或黑羽土雞 40 週齡產蛋數介於 61 – 85 枚相比較略低，若與花東雞 40 週齡產蛋數 49 枚相比，則有明顯較高之產蛋數，推測受品種品系所影響，且由於花畜鬥雞體型較一般土雞大，體重越大之個體對熱緊迫較敏感，所以亦可能受季節氣候影響產蛋性能，有待進行細項分析研究。

花畜鬥雞 40 週齡蛋品質分析如表 3，花畜鬥雞蛋平均蛋重約 49 – 51 公克，蛋殼淺褐色，蛋形指數為 77，顯示為橢圓形，蛋黃顏色為 7，蛋黃色偏黃色，花畜鬥雞蛋品質檢測項目各世代間並無顯著差異，顯示經由選育在蛋品質表現已趨穩定。依據文獻中國之中原鬥雞平均蛋重為 58 公克，蛋殼淺褐色；吐魯番鬥雞蛋重大，平均蛋重為 65 公克，蛋殼淺褐色，因花畜鬥雞較前述兩品種鬥雞成熟期較早故蛋重較輕，此與雞隻成熟期不同會影響產蛋重(林, 2004；Leeson and Summers, 1987)之論述相符。

表 3. 花畜鬥雞 2017 至 2021 年 40 週齡蛋品質分析

Table 3. Analysis of 40-week-old egg quality of HLAPS cockfighting from 2017-2021

Items\Years	2017	2018	2019	2020	2021
Number	30	30	30	30	30
Weight of egg, g	49 ± 6	51 ± 3	51 ± 3	51 ± 3	50 ± 3
Long axis of egg, mm	53 ± 3	54 ± 2	55 ± 2	55 ± 2	54 ± 2
Short axis of egg, mm	41 ± 2	42 ± 1	42 ± 1	42 ± 1	41 ± 1
Egg shape index ¹	78 ± 3	77 ± 3	77 ± 3	77 ± 3	77 ± 3
Egg shell strength, kg/cm ²	3.1 ± 0.9 ^b	3.2 ± 1.7 ^b	2.9 ± 1.0 ^b	3.0 ± 1.0 ^b	4.5 ± 0.8 ^a
Egg shell thickness, mm	0.41 ± 0.01	0.40 ± 0.04	0.40 ± 0.04	0.40 ± 0.04	0.41 ± 0.02
Yolk color ²	6 ± 1	7 ± 1	7 ± 1	7 ± 1	7 ± 1

^{a, b} Means in the same column with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$). Values are mean ± SD.

¹ Egg shape index = (Short axis of egg / Long axis of egg) × 100.

² Roche Color Fan: According to the color of the egg yolk from shallow to deep, give 1-15 points.

II. 繁殖性能

公雞的繁殖力取決於精液品質之好壞，最可信的判斷方式是直接進行授精，由授精結果來證明(黃, 2003)。臺灣土雞種雞皆以籠飼與人工授精繁殖，一般土雞的種雞，大約每 4 – 5 天進行人工授精一次，一次大約注入 3,000 – 4,000 萬精子，且在種雞週齡大時，或夏秋季時，會有降低受精率的情形(行政院農業委員會畜產試驗所, 2001)，另種蛋孵化率會受雞隻品系、種雞年齡、蛋重均勻度、種蛋儲存時間和季節之影響(Bouba *et al.*, 2021)。花畜鬥雞種以籠飼，於 2016 年後採系譜配種方式進行選育，執行雛白痢與家禽白血病 J 病毒篩除計畫，25 週齡進行採精訓練，30 週齡剔除精液品質不佳之種公雞，其後於 33 週齡每 3 – 4 天進行一次採精與人工授精，其選育方法可減少種蛋終止蛋之發生，增加孵化率與子代育成率。而經世代選育後之花畜鬥雞種蛋受精率由 52% 提升至 88%，已高於一般土雞種蛋受精率 83.5% (行政院農業委員會畜產試驗所, 2001)；另出雛率由 39% 提升至 68%，而 2021 年之育成率已達 95% (表 4)，此結果與林及徐(1998)指稱，土雞群達產蛋率 50%

時進行人工授精，總蛋數孵化率約為 70% 相近，本分析結果顯示，經由選育之花畜鬥雞受精率與出雛率已穩定良好，且子代亦穩定成長。

鬥雞之繁殖性能中精液品質之文獻闕如，一般而言，以精液顏色、濃度與活力來評估公雞的繁殖能力，精子活力與濃度為評估精液性狀的重要指標，若精子活力差，即不具備良好的授精能力，於授精前檢測精子活力與濃度為必備之檢查工作，剔除濃度低與活力不佳之種公雞，可以提升種蛋受精率。本統計顯示花畜鬥雞 30 週齡種公雞精液品質，精液顏色為珍珠白，其平均精液濃度為 $5.25 \pm 4 - 7.04 \pm 4 \times 10^9/\text{mL}$ 、精子活力 $75.8 \pm 18 - 86.2 \pm 20\%$ 、精子存活率 $61.5 \pm 18 - 82.8 \pm 8\%$ 、精子頭帽完整率 $35.9 \pm 10 - 46.4 \pm 13\%$ 、粒線體損傷率 $3.6 \pm 3 - 20.6 \pm 8\%$ 、精子 DNA 完整率 $68.5 \pm 4 - 86.1 \pm 7\%$ 及精子氧化損傷率 $2.59 \pm 1 - 13.2 \pm 6\%$ ，世代精液品質分析如表 5。依據研究結果 30 週齡之黑羽與紅羽土雞之精液濃度分別為 $5.2 - 8.1 \times 10^9/\text{mL}$ 與 $5.0 - 6.6 \times 10^9/\text{mL}$ (黃, 2003)，此與花畜鬥雞 30 週齡之平均精液濃度相去不遠，推測其精液濃度並不受品種不同之影響。花畜鬥雞 2018 年間公鬥雞各月份精液品質分析如表 6，全年平均精子活力為 82%，平均精液濃度 $6.1 \times 10^9/\text{mL}$ ，平均精子存活率 68%，分析秋冬季 (10 月至 12 月) 精子活力高於春夏季 (5 月至 8 月)，此結果顯示秋冬之氣候較有利於鬥雞精液精子之性能，此與研究指出精液品質受季節的影響很大相符 (黃, 2003)。另外花畜鬥雞精液濃度 2 - 6 月較 7 - 11 月為高，此與雞隻精液濃度自每年 12 月份起漸行增加相符 (馬, 1993)。花畜鬥雞於 7 月份時精子平均活力最低只有 69%，而於 11 月份精子平均活力可達 89%，此結果與鍾等 (1989) 提出之報告，熱季時精子活力顯著較低相符，由此可知，花畜鬥雞之精液品質與其他雞種相同，本分析數據可供後續臺灣鬥雞研究之參考。

表 4. 花畜鬥雞 2017 - 2021 年繁殖性能調查

Table 4. Comparison reproductive performance of HLAPS cockfighting from 2017-2021

Years	Time of hatching	Number of hatching eggs, n	Fertility rate ¹ , %	Hatchability rate, %	Survival rate of 22-weeks ² , %
2017	3	1,077	65 ^b	39 ^c	96
2018	5	2,011	52 ^c	40 ^c	94
2019	3	983	69 ^b	52 ^b	95
2020	3	1,181	84 ^a	65 ^a	96
2021	3	917	88 ^a	68 ^a	95

^{a, b, c} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

¹ Fertility rate = (Number of fertilized eggs / Number of hatching eggs) \times 100%.

² Survival rate = (Number of Breeding / Number of hatches) \times 100%.

表 5. 花畜鬥雞 30 週齡種公雞精液品質分析比較表

Table 5. Analysis semen quality of 30-week-old HLAPS cockfighting rooster from 2018-2021

Items\Generations	2018	2019	2020	2021
Number	15	30	28	25
Sperm concentration, $10^9/\text{mL}$	5.97 ± 2^b	7.04 ± 4^a	6.19 ± 4^b	5.25 ± 4^c
Sperm motility, %	80.4 ± 15^b	75.8 ± 18^b	84.6 ± 15^a	86.2 ± 20^a
Sperm viability, %	68.8 ± 16^b	80.8 ± 9^a	61.5 ± 18^c	82.8 ± 8^a
Sperm acrosome intact rate, %	46.4 ± 13^a	40.7 ± 14^a	35.9 ± 10^b	42.6 ± 11^b
Mitochondria damage rate, %	5.6 ± 6^b	3.6 ± 3^b	20.1 ± 10^a	20.6 ± 8^a
Sperm DNA integrity, %	73.9 ± 9^b	68.5 ± 4^c	86.1 ± 7^a	83.9 ± 8^a
Sperm oxidative damage, %	8.4 ± 6^b	13.2 ± 6^c	3.2 ± 2^a	2.59 ± 1^c

^{a, b, c} Means in the same column with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$). Values are mean \pm SD.

表 6. 花奮鬥雞 2018 年 2 月至 12 月種公雞各月份精液品質統計分析
Table 6. Analysis semen quality by month of HLAPS cockfighting rooster in 2018

Month	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Average
Semen traits	Number	18	15	30	29	28	29	21	21	7	17	
Sperm motility, %	86 ± 7	81 ± 7	85 ± 11	77 ± 12	82 ± 10	69 ± 12 ^b	81 ± 11	87 ± 10	86 ± 12	89 ± 5	87 ± 23	82 ± 13 ^a
Sperm concentration, 10 ⁸ /mL	51 ± 13 ^b	92 ± 34 ^b	62 ± 22	69 ± 22 ^b	108 ± 44 ^b	84 ± 24 ^b	60 ± 17 ^b	42 ± 14 ^b	33 ± 13 ^b	35 ± 17 ^b	39 ± 17 ^b	61 ± 21 ^a
Sperm viability, %	67 ± 22	83 ± 13 ^b	73 ± 11	68 ± 14 ^b	72 ± 13	81 ± 10 ^b	73 ± 19	38 ± 15 ^b	50 ± 18 ^b	63 ± 15	76 ± 17	68 ± 19 ^a
Sperm acrosome intact rate, %	45 ± 10	65 ± 18 ^b	62 ± 13 ^b	54 ± 19 ^b	56 ± 13 ^b	32 ± 17 ^b	38 ± 12	29 ± 11 ^b	38 ± 13 ^b	58 ± 6	38 ± 12 ^b	46 ± 19 ^a
Mitochondria damage rate, %	6 ± 6	3 ± 1	6 ± 4	2 ± 2	7 ± 2	7 ± 4	5 ± 5	4 ± 2	6 ± 5	4 ± 1	3 ± 1	5 ± 4
Sperm DNA integrity, %	76 ± 15 ^b	90 ± 5	84 ± 8	70 ± 15 ^b	70 ± 22 ^b	88 ± 5	93 ± 5 ^b	96 ± 2 ^b	96 ± 3 ^b	94 ± 5	96 ± 1 ^b	85 ± 15 ^a
Sperm oxidative damage, %	3 ± 2	3 ± 3	7 ± 5	8 ± 5	10 ± 6	9 ± 5	6 ± 5	4 ± 5	13 ± 10	8 ± 4	5 ± 1	8 ± 6

^{a, b} Means in the same column with different superscripts are significantly different (P < 0.05) compare month average with each month . Values are mean ± SD.

結 論

本分析結果可作為研究臺灣鬥雞性能之基礎，提供臺灣鬥雞種雞場種原擇選之依據，歷經多年之選育花畜鬥雞已申請命名，選育出的種雞具有穩定的產蛋性能與繁殖性能，優良的大體型公鬥雞可作為生產具花東地區特性之鬥雞母之公系種雞，提供種雞業者更多優良的種原選擇，減少雞農飼養成本並解決產業困境。

參考文獻

- 李淵百、林旻蓉、鄭裕信、蘇夢蘭、趙清賢。2005。應用畜試所與興大的選育土雞以改進商用土雞之繁殖性能 2. 種母雞的產蛋性能。畜產新知 37(4)：257-272。
- 林正鏞。2004。種母土雞之初產日齡與產蛋性狀之關係。畜產研究 37(1)：63-70。
- 林正鏞、徐阿里。1998。臺灣種母土雞初始孵化蛋重之探討。中畜會誌 27(3)：347-354。
- 林旻蓉、趙清賢、鄭裕信、蘇夢蘭、李淵百。2005。應用畜試所與興大的選育土雞以改進商用土雞之繁殖性能 1. 小母雞在限飼下的生長與性成熟。中畜會誌 34(3)：163-174。
- 行政院農業委員會。2021。農業資料統計查詢。<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。
- 行政院農業委員會畜產試驗所。2001。臺灣商用土雞性能介紹。<https://www.angrin.tlri.gov.tw/chicken/chickenbook/index.htm>。
- 馬春祥。1993。家禽學。黎明文化事業有限公司。臺北市。
- 黃雅梅。2003。臺灣商用土雞繁殖性能研究。國立中興大學畜產學系。碩士論文，臺中市。
- 張凱煌。2002。地方雞種之生長、免疫、繁殖性狀與耐熱能力之調查研究。國立中興大學畜產學系。碩士論文，臺中市。
- 鍾秀枝、黃吉祥、戴謙。1989。各品系來亨雞精液性狀與季節之關係。畜產研究 22(1)：69-77。
- 謝佳容。2016。鬥雞種雞基因多樣性分析研究－花蓮種畜繁殖場鬥雞種雞群基因多樣性分析。中畜會誌 45 (增刊)：145。
- Bish, C. L., W. L. Beane, P. L. Ruszle, and J. A. Cherry. 1985. Body weight influence on egg production. Poult. Sci. 64: 2259-2262.
- Bouba, I., B. Visser, B. Kemp, T. B. Rodenburg, and H. Brand. 2021. Predicting hatchability of layer breeders and identifying effects of animal related and environmental factors. Poult. Sci. 100: 101394.
- Kuo, T. Y. and M. C. Wu. 2017. Screening on Sperm Chromosomal Breakage of Young Breeding Boars. Seminar on boar semen application for pork quality improvement. pp.61-67. National Ha-Noi Agriculture University, Ha Noi, Vietnam.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 1987. Effect of immature body weight on laying performance. Poult. Sci. 66: 1924-1928.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1949. The avian egg. New York : John Wiley & Sons, Inc., London: Chapman & Hall, Ltd. pp. 918.
- Shi, L., Y. Sun, H. Xu, Y. Liu, Y. Li, Z. Huang, A. Ni, C. Chen, P. Wang, J. Ye, H. Ma, D. Li, and J. Chen. 2019. Effect of age at photostimulation on reproductive performance of Beijing-You Chicken breeders. Poult. Sci. 98: 4522-4529.
- Statistical Analysis System. 2000. Version 8.01. Statistical Analysis Institute, Inc., Cary, N.C. USA.

Investigation of the reproduction and egg production performances of the HLAPS cockfighting⁽¹⁾

Yen-Ling Lee⁽²⁾ Shen-Shyuan Yan⁽²⁾ Chia-Jung Hsieh⁽³⁾ Ting-Yung Kuo⁽³⁾ and An-Kuo Su⁽²⁾⁽⁴⁾

Received: Aug. 5, 2022; Accepted: Apr. 30, 2023

Abstract

The purpose of this experiment was to study the reproduction and egg production performance of Taiwan HLAPS cockfighting during the breeding period, which came from the Hualien Animal Propagation Station. A total of 306 breeding females and 114 breeding males were collected in this selection. The results showed that in terms of egg production performance at 40 weeks of age. The body weight at first egg, age at first egg, and egg weight at first egg of the cockfighting hens were 2,920-3,126 g, 173-187 days, and 38-42 g. At 40 weeks of age, the laying eggs rate was 48-61%, hens were laying 58-64 eggs. At 50 weeks of age, the laying eggs rate was 46-56%. The body weight at first egg and age at first egg of the cockfighting hens were 2,920 g and 178 days in 2021, respectively. In terms of reproductive performance, semen quality of 30-week-old HLAPS cockfighting roosters was analyzed. The concentration of sperm was $5.25-7.04 \times 10^9/\text{mL}$, the sperm motility was 75.8-86.2% and the sperm survival rate was 61.5-82.8%, respectively. The rate of fertilization and the hatching at 33-35 weeks of age were 88% and 68%, respectively. Meanwhile, the breeding rate of 22-weeks was 95% in 2021. It is shown that the breeding birds of the HLAPS cockfighting cock have excellent egg-laying performance and reproductive performance. Their performances became steadily. This data will become the basis for studying the performance of Taiwan cockfighting and provide a reference for the selection of the original quality of Taiwan cockfighting breeding farms. It can also be used as a basis for researching to understand the improvement of the herd of Taiwan cockfighting in the future.

Key words: Taiwan cockfighting, Laying performance, Reproductive performance.

(1) Contribution No. 2744 from Taiwan Livestock Research Institute (TLRI), Ministry of Agriculture (MOA).

(2) Eastern Region Branch, MOA-TLRI, Ilan 268, Taiwan, R. O. C.

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

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