

黑絨烏骨雞之育成及推廣⁽¹⁾

蔡銘洋⁽²⁾⁽⁶⁾ 洪哲明⁽²⁾ 林正鏞⁽²⁾ 林義福⁽³⁾ 林德育⁽⁴⁾ 鄭裕信⁽⁵⁾ 洪國翔⁽⁶⁾ 劉曉龍⁽²⁾⁽⁷⁾

收件日期：111 年 6 月 23 日；接受日期：111 年 11 月 18 日

摘 要

本試驗挑選黑絨烏骨雞 (*Gallus gallus domesticus*)，進行外觀及產蛋性能選育，育成高產蛋率烏骨雞，提供產業特色化烏骨雞蛋生產。黑絨烏骨雞以小族群系譜選育的方式，選育高產蛋之黑絨烏骨雞，繁殖新世代。雞隻於 16 週齡進行雞隻外觀與體重檢定，母雞上籠收集初產蛋重、初產體重、達 40 週齡產蛋數、40 週齡平均蛋重及 40 週齡體重。另公雞 16 週齡體重需達族群公雞平均體重以上，列入候選之種公雞上雞籠飼養。試驗選育 11 個世代總計檢定公雞 1,528 隻與母雞 2,237 隻。第 11 世代 (G11) 檢定結果，公雞與母雞 16 週齡平均體重分別為 1,667 g 與 1,253 g。產蛋性能測定結果，母雞平均初產日齡、初產蛋重、初產體重、40 週齡體重、40 週齡平均蛋重及達 40 週齡產蛋數分別為 142 日、29.7 g、1,596 g、2,111 g、45.1 g 及 102 枚，至 G11 代達 40 週齡產蛋數表型值累計改進量達 32 個，育種價值由 G1 代 0.26 提升至 G11 代 24.2，其 G11 代之 40 週齡產蛋數遺傳值累計改進量估值達 23.9 枚，40 週齡蛋殼顏色的亮度 (以 L^* 值表示)、紅色度 (以 a^* 值表示) 及黃色度 (以 b^* 值表示) 平均分別為 76.9、7.0 及 19.6，蛋形係數為 75.1%、蛋殼強度 3.4 kg/cm² 及蛋殼厚度 0.33 mm，可提供產業種母雞產蛋性能改良之母系烏骨雞或蛋肉兼用種烏骨雞。

關鍵詞：產蛋性能、選育、烏骨雞。

緒 言

烏骨雞 (*Gallus gallus domesticus*) 為古老的優良中國地方雞種之一，在市場上頗受歡迎，在臺灣常被飼養作為藥膳用雞，價格高甚具經濟效益。1995 年 6 月 28 日中華民國養雞協會自中國大陸江蘇家禽科學研究所引進黑絨烏骨雞種蛋 60 枚，種蛋重為 52.4 g，贈與行政院農業委員會畜產試驗所 (以下簡稱畜試所) 進行孵化，於同年 7 月 20 日孵出雛雞 49 隻 (劉等，2011)，平均初生雛雞的體重為 40.5 g，其 16 週齡體重平均 1,485 ± 260 g，外貌特徵仍不一致 (戴等，1996)。

1997 年生長性能檢定顯示，雛公雞與雛母雞出生重分別為 30.8 與 30.9 g、12 週齡體重為 1,119 g 與 917 g、16 週齡體重為 1,666 g 與 1,274 g (黃等，1998)。繁殖性能檢定顯示，初產日齡為 161 日、初產體重為 1,597 g、初產蛋重為 33.4 g、40 週齡體重為 1,760 g、達 40 週齡蛋重為 41.5 g 及達 40 週齡產蛋數為 80 枚 (黃等，1999)，引進雞群飼養於畜試所舊有三股雞舍，其後保留該黑絨烏骨雞族群飼養於畜試所。

臺灣種雞業者為增加烏骨雞生長速率，常與大型肉雞雜交，導致烏骨雞體格變大、快速成長，於 8 週齡公雞體重約 1.4 公斤，母雞約 1.2 公斤，且外貌特徵逐漸失去烏骨雞原有地方品種特徵，如缺纓頭、部份烏骨雞腳趾為四趾或雞冠呈單冠等特徵。另一方面種母烏骨雞因體型變大，導致產蛋數減少明顯，母雞平均初產日齡為 191 天，達 40 週齡產蛋數平均只有 44 枚，已嚴重影響到烏骨雞之雛雞生產 (劉等，2018)。本試驗利用黑絨烏骨雞原有品種特徵，如體型小，產蛋數佳，肉質鮮美等特性，選育具高產蛋性能母系烏骨雞，以提供產業種母雞產蛋性能改良之母系烏骨雞或蛋肉兼用種烏骨雞。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2727 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所遺傳育種組。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所所長退休。

(6) 國立屏東科技大學農學院生物資源博士班。

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

材料與方法

本試驗於畜試所產業組試驗雞舍進行，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照護及使用小組以畜試動字 104-20 號申請核准。

I. 選育流程

藉由遺傳育種理論與混合模式之應用 (Mrode, 2000; Cheng *et al.*, 2009)，設計以系譜選育方式進行選拔，依系譜收集親屬相關資料分析其遺傳變異，並使用動物模式分析選拔性狀之育種價估值，自 2005 年起黑絨烏骨雞以小族群系譜選育方式，候選種母雞於 18 週齡以後上個別母雞籠 (長 50 cm、寬 30 cm、高 39 cm)，進行產蛋性能檢定。候選種公雞於 18 週齡以後上個別公雞籠 (長 50 cm、寬 30 cm、高 49 cm)。於完成收集每代黑絨烏骨雞之產蛋性狀資料後，利用系譜之親屬關係資料，進行最佳線性無偏差預測值 (best linear unbiased prediction, BLUP) 之統計分析 (劉等, 2012)，選留達 40 週齡產蛋數育種價估值較高之個體公、母雞，並避開全同胞與半同胞配種，進行繁殖下一代。

II. 生長性能檢定與外貌特徵篩選

G7 至 G11 代之雛雞孵化後，於 16 週齡測量體重，並篩選烏骨雞之外貌特徵，其檢查項目有玫瑰冠、纓頭、鬚鬚、藍耳、絲羽、烏皮、多趾及毛腳等烏骨雞品種外貌特徵，若不符合品種特徵雞隻，予以淘汰。公雞 16 週齡體重需達該世代族群公雞平均體重以上 (各世代選留隻數如表 1)，列入候選留種公雞上雞籠飼養。

III. 產蛋性能測定

母雞經生長性能測定後，其 16 週齡體重需達 700 g 以上，選留雛白痢陰性之母雞群 (各世代選留數如表 1)，上個別產蛋籠進行初產蛋重、初產體重、初產日齡、達 40 週齡體重、40 週齡平均蛋重及達 40 週齡產蛋數等產蛋性能檢定。另於 G11 母雞延長檢定產蛋週齡至 52 週齡，進行 52 週齡平均蛋重及達 52 週齡產蛋數檢定。

IV. 蛋殼色差度測定

選用 G11 代個別母雞 40 週齡收集所產之雞蛋三顆，計 109 枚使用分光測色計 (Konica Minolta, CM-2300d, Japan)，測其蛋殼鈍端之外表蛋殼色差度，其所測得之 L^* 值、 a^* 值及 b^* 值， L^* 值代表亮度，數值 100 時為全白，0 時為全黑； a^* 值代表紅色度，正值時為紅，負值為綠； b^* 值代表黃色度，正值時為黃，負值時為藍。

V. 蛋形係數、蛋殼強度與蛋殼厚度測定

選用 G11 代個別母雞 40 週齡的 106 枚蛋，進行測定：

蛋形係數 (Egg shape index)：以游標卡尺量測雞蛋之長軸與短軸，以計算蛋形係數。蛋形係數 = [短軸 (mm) / 長軸 (mm)] \times 100 (Islam and Dutta, 2010)。

蛋殼強度 (Eggshell strength)：以日製之蛋殼強度測定器 (SV-200H, ALGOL, Japan)，測定蛋殼強度，單位為 kg/cm^2 。

蛋殼厚度 (Eggshell thickness)：將風乾後的蛋殼 (去殼膜部) 使用日製測微器 (Mitutoyo 547-361 Absolute) 測定之，在蛋的鈍端、尖端、赤道處各取一小片測其三點厚度取平均值，測至 0.01 mm (Nordskog and Farnsworth, 1953)。

VI. 統計分析

試驗資料使用 SAS 統計分析系統之一般線性模式程序 (general linear model procedure, GLM) 進行變方分析 (SAS, 2011)，並以 student-newman-keuls test (SNK) 比較不同世代之平均值間差異顯著性，本試驗顯著水準為 $P < 0.05$ 。另使用 SAS 統計分析系統之 PROC INBREED 程序估算每代公母雞之近親係數。

結果與討論

I. 選育試驗雞隻及選留百分率

本試驗設計以小族群系譜選育方式，按 40 週齡產蛋數的無偏差育種價估值選留個體於 2005 — 2016 年間共繁殖黑絨烏骨雞公 1,528 隻及母 2,237 隻，合計 3,765 隻供試驗使用。依估算達 40 週齡產蛋數之育種價由高到低排序，G2 與 G3 預期選留達 40 週齡產蛋數較優之個體公 12 隻、母 60 隻，並避開全同胞與半同胞配種，進行人工授精個別配種。另為擴大繁殖族群於 G4 — G8 擴大選留種雞，選取公 15 隻、母 75 隻。2014 年因應禽流感疫

情，而減少母雞數目，G9 選取公 23 隻、母 36 隻及 G10 選取公 11 隻、母 47 隻進行人工授精個別配種。於 G11 恢復選取公 15 隻、母 75 隻配種方式，進行繁殖下一代。淘汰產蛋少或蛋未受精或未有孵化小雞之母雞，實際有後代的公雞與母雞如表 1 選留種雞公及母隻數。公雞之選留百分率 5.5 – 22.7% 之間，平均為 14.1%，母雞之選留百分率 14.2 – 82.5% 之間，平均為 48.35%。

計算黑絨烏骨雞經 11 代選拔之後，每代公母雞之近親係數平均值與標準偏差結果，列於表 2。公雞之近親係數平均值與母雞近似，由於 1995 年至 2005 年間之雞群數量少，雞隻採用逢機配種繁殖，可能存在血緣關係，因此為避開近親配種，重新編號，並假設種原來源無親屬關係，並避開全同胞與半同胞配種，以減少近親配種的發生。結果顯示於第 G1 代之公母雞均無親屬關係存在，然而每代近親係數呈緩慢增加，至第 11 代時公雞為 0.154 ± 0.043 ，母雞為 0.156 ± 0.043 。

表 1. 黑絨烏骨雞之各世代選拔族群

Table 1. Selected populations of black velvet silky chicken by generation

Generation	Year of hatching	No. of chick		Selection parents		Selection percentage	
		M*	F	M	F	M	F
G0				12	45		
G1	2005	59	144	11	24	18.6	16.7
G2	2006	47	78	10	41	21.3	52.6
G3	2007	93	221	10	39	10.8	17.6
G4	2008	66	132	15	65	22.7	49.2
G5	2009	109	241	15	59	13.8	24.5
G6	2010	129	297	15	68	11.6	22.9
G7	2012	204	369	15	68	7.4	18.4
G8	2013	187	465	15	66	8.0	14.2
G9	2014	416	117	23	36	5.5	30.8
G10	2015	37	57	11	47	29.7	82.5
G11	2016	181	113	15	67	8.3	59.3
Total		1,528	2,237	167	625		

* M: Male, F: Female.

表 2. 黑絨烏骨雞各世代之近親係數

Table 2. Inbreeding coefficient of black velvet silky chicken by generation

Generation	Male	Female
G1	0	0
G2	0.027 ± 0.052	0.024 ± 0.050
G3	0.031 ± 0.030	0.029 ± 0.033
G4	0.056 ± 0.033	0.056 ± 0.034
G5	0.060 ± 0.024	0.064 ± 0.022
G6	0.092 ± 0.030	0.095 ± 0.030
G7	0.113 ± 0.032	0.110 ± 0.028
G8	0.140 ± 0.022	0.138 ± 0.024
G9	0.151 ± 0.017	0.151 ± 0.021
G10	0.149 ± 0.056	0.163 ± 0.036
G11	0.154 ± 0.043	0.156 ± 0.043

Mean \pm Standard Deviation.

II. 黑絨烏骨雞生長性能

從 G1 至 G11 累積資料，經統計分析體重之平均值結果，列於表 3。分析不同世代間黑絨烏骨雞 10 週齡體重，公雞以 G11 (961 ± 137 g) 最重，G1 (685 ± 129 g) 最輕；母雞則以 G9 (793 ± 110 g) 最重，G1 (547 ± 105 g) 最輕。G1 至 G6 於 20 週齡體重，公雞以 G6 ($1,824 \pm 214$ g) 最重，G1 ($1,480 \pm 204$ g) 最輕；母雞則以 G6 ($1,378 \pm 226$ g) 最重，G1 ($1,103 \pm 165$ g) 最輕。G7 後因配合母雞提早上籠，20 週齡體重提前於 16 週齡測定，G7 至 G11 16 週齡體重，公雞以 G9 ($1,686 \pm 217$ g) 最重，G7 ($1,481 \pm 202$ g) 最輕；母雞也是以 G9 ($1,299 \pm 132$ g) 最重，G7 ($1,102 \pm 153$ g) 最輕。選育 G11 第 16 週齡公雞與母雞體重分別為 $1,667 \pm 194$ g 與 $1,253 \pm 150$ g，相較與民間 (豐和火雞公司) 黑羽烏骨雞 16 週齡母雞平均體重 $1,032$ g 較重 (劉等，2018)。

表 3. 黑絨烏骨雞選育族群第 1 代至第 11 代於 10、16 和 20 週齡體重

Table 3. Body weight at 10,16 and 20-wk-age of black velvet silky chicken in G1-G11 selection flock

Generation	Body weight of male (g)			Body weight of female (g)		
	10 wks	16 wks	20 wks	10 wks	16 wks	20 wks
G1	685 ± 129 (n = 59)	—	$1,480 \pm 204$ (n = 59)	547 ± 105 (n = 138)	—	$1,103 \pm 165$ (n = 144)
G2	—	—	$1,595 \pm 170$ (n = 44)	—	—	$1,191 \pm 147$ (n = 77)
G3	775 ± 116 (n = 57)	—	$1,740 \pm 205$ (n = 93)	659 ± 105 (n = 125)	—	$1,336 \pm 165$ (n = 221)
G4	728 ± 137 (n = 66)	—	$1,660 \pm 215$ (n = 63)	587 ± 109 (n = 130)	—	$1,250 \pm 198$ (n = 127)
G5	708 ± 140 (n = 106)	—	$1,780 \pm 234$ (n = 105)	591 ± 110 (n = 238)	—	$1,323 \pm 192$ (n = 237)
G6	882 ± 143 (n = 112)	—	$1,824 \pm 214$ (n = 86)	719 ± 119 (n = 266)	—	$1,378 \pm 226$ (n = 261)
G7	745 ± 149 (n = 178)	$1,481 \pm 202$ (n = 152)	—	598 ± 118 (n = 328)	$1,102 \pm 153$ (n = 323)	—
G8	861 ± 178 (n = 172)	$1,614 \pm 245$ (n = 164)	—	681 ± 139 (n = 436)	$1,173 \pm 156$ (n = 432)	—
G9	875 ± 151 (n = 409)	$1,686 \pm 217$ (n = 416)	—	793 ± 110 (n = 115)	$1,299 \pm 132$ (n = 117)	—
G10	—	$1,520 \pm 205$ (n = 37)	—	—	$1,204 \pm 170$ (n = 57)	—
G11	961 ± 137 (n = 180)	$1,667 \pm 194$ (n = 181)	—	778 ± 93 (n = 112)	$1,253 \pm 150$ (n = 112)	—

n: Sample size, mean \pm standard deviation.

III. 產蛋性能測定

於 2005 – 2016 年 (G1 至 G11 代) 共選留黑絨烏骨雞母雞 1,963 隻上籠，供測定產蛋性能。累積 11 代之產蛋性能資料，結果列於表 4。G11 母雞之平均初產日齡為 142 ± 10 日，初產體重為 $1,596 \pm 190$ g，初產蛋重為 29.7 ± 5.6 g，40 週齡體重為 $2,111 \pm 261$ g，40 週齡蛋重為 45.1 ± 3.6 g，達 40 週齡產蛋數為 102 ± 21 枚。比較世代間黑絨烏骨雞產蛋性能差異，初產日期以 G11 母雞最早開始初產，以 G2 母雞為最晚開始初產，G11 與 G2 相比較初產日期達顯著性差異 ($P < 0.05$)。初產體重以 G11 最重，G1 為最輕，世代間有顯著性差異 ($P < 0.05$)。初產蛋重以 G3 較重，G11 較輕，世代間有顯著性差異 ($P < 0.05$)。40 週齡平均蛋重以 G3 較重，G9 較輕，世代間有顯著性差異 ($P < 0.05$)。40 週齡體重以 G11 為最重，G1 為最輕，世代間有顯著性差異 ($P < 0.05$)。40 週齡產蛋數以 G1 為最少，G11 為最多，世代間有顯著性差異 ($P < 0.05$)。其結果 G11 較 G1 之 40 週齡產蛋數增加 45%，確實達到增加母雞產蛋數效果。

表 4. 黑絨烏骨雞選育族群第 1 代至第 11 代產蛋性能

Table 4. Laying performance of black velvet silky chicken in each generation of selection flock

Generation	AFE (day)	BWFE (g)	EWFE (g)	EW40 (g)	BW40 (g)	EN40 (egg)	Selection differential
G1	167 ± 8 ^b (n = 79)	1,327 ± 164 ^f (n = 79)	32.9 ± 3.7 ^{bd} (n = 79)	46.3 ± 4.1 ^{cde} (n = 72)	1,614 ± 222 ^e (n = 76)	70 ± 16 ^f (n = 78)	2 (72 ± 14) (n = 24)
G2	170 ± 16 ^a (n = 72)	1,458 ± 145 ^{de} (n = 73)	33.1 ± 4.3 ^{bd} (n = 73)	49.0 ± 3.5 ^a (n = 59)	1,652 ± 216 ^e (n = 63)	77 ± 17 ^e (n = 75)	1 (78 ± 13) (n = 41)
G3	159 ± 11 ^c (n = 192)	1,487 ± 185 ^{cd} (n = 192)	35.6 ± 7.1 ^a (n = 192)	49.7 ± 4.0 ^a (n = 180)	1,825 ± 221 ^c (n = 190)	85 ± 17 ^{cd} (n = 189)	8 (93 ± 9) (n = 39)
G4	166 ± 12 ^b (n = 130)	1,357 ± 176 ^f (n = 132)	34.7 ± 5.7 ^{ab} (n = 132)	48.0 ± 3.7 ^b (n = 123)	1,655 ± 251 ^e (n = 129)	83 ± 14 ^d (n = 128)	8 (91 ± 9) (n = 65)
G5	158 ± 13 ^{cd} (n = 241)	1,562 ± 195 ^{ab} (n = 241)	35.4 ± 7.6 ^a (n = 241)	46.9 ± 4.2 ^{bc} (n = 224)	1,840 ± 231 ^{cd} (n = 241)	85 ± 20 ^c (n = 241)	16 (101 ± 9) (n = 59)
G6	153 ± 11 ^e (n = 255)	1,558 ± 184 ^{ab} (n = 255)	34.0 ± 7.3 ^{abc} (n = 255)	47.1 ± 3.6 ^{bc} (n = 224)	1,875 ± 237 ^c (n = 244)	91 ± 18 ^b (n = 255)	14 (105 ± 8) (n = 68)
G7	155 ± 11 ^{de} (n = 312)	1,408 ± 175 ^e (n = 312)	32.0 ± 6.7 ^{cde} (n = 312)	45.5 ± 3.7 ^{de} (n = 296)	1,782 ± 250 ^d (n = 310)	96 ± 17 ^b (n = 312)	14 (110 ± 9) (n = 68)
G8	159 ± 14 ^e (n = 395)	1,418 ± 174 ^e (n = 395)	31.4 ± 5.9 ^{de} (n = 395)	43.8 ± 3.8 ^f (n = 346)	1,760 ± 242 ^d (n = 384)	86 ± 23 ^{cd} (n = 395)	25 (111 ± 10) (n = 66)
G9	149 ± 12 ^f (n = 117)	1,583 ± 206 ^a (n = 117)	31.7 ± 7.3 ^{de} (n = 117)	43.2 ± 4.6 ^f (n = 117)	1,821 ± 217 ^{cd} (n = 117)	94 ± 14 ^b (n = 117)	10 (104 ± 10) (n = 36)
G10	147 ± 5 ^f (n = 57)	1,517 ± 222 ^{bc} (n = 56)	31.6 ± 7.2 ^{de} (n = 56)	46.5 ± 4.4 ^{cd} (n = 48)	2,026 ± 347 ^b (n = 57)	94 ± 18 ^b (n = 57)	0 (94 ± 18) (n = 47)
G11	142 ± 10 ^g (n = 113)	1,596 ± 190 ^a (n = 113)	29.7 ± 5.6 ^e (n = 113)	45.1 ± 3.6 ^e (n = 94)	2,111 ± 261 ^a (n = 113)	102 ± 21 ^a (n = 113)	6 (108 ± 14) (n = 67)

AFE: age at the first egg.

BWFE: body weight at the first egg.

EWFE: egg weight at the first egg.

EW40: egg weight at 40 wks of age.

BW40: body weight at 40 wks of age.

EN40: egg number at 40 wks of age.

n: Sample size, mean ± standard deviation.

Selection differential: EN40 of the mean of the selected parents- EN40 of the base population mean.

a, b, c, d, e, f, g Means in the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

分析 G1 代至 G11 代黑絨烏骨雞達 40 週齡產蛋數表型值，由 G1 代之 70 枚提升至 G11 代 102 枚，經計算各代之表型值選拔差則介於 0 – 25 枚之間，平均各代為 9.5 枚，實際試驗結果其 G11 代達 40 週齡產蛋數表型值累計改進量為 32 枚 (如表 4 與圖 1 所示)。至於達 40 週齡產蛋數育種價值則由 G1 代之 0.26 提升至 G11 代 24.2，其 G11 代達 40 週齡產蛋數遺傳值累計改進量估值達 23.9 枚 (如圖 1)。顯示經持續 11 代於達 40 週齡產蛋數之選拔，在遺傳估值的分析結果，有逐代改進現象。經 11 代的產蛋數選拔之後，黑絨烏骨雞之初產日齡提早 25 天，40 週齡產蛋數則增加 32 枚。

戴等 (1996) 報告顯示，黑絲羽烏骨雞之初產日齡為 153 日，初產體重為 1,711 g，達 40 週齡產蛋數 86 枚左右。黃等 (1999) 報告使用黑絲羽烏骨雞進行產蛋性能測定結果，初產日齡、初產體重及初產蛋重之平均分別為 161.4 ± 1.9 日、 $1,597 \pm 18.8$ g 及 33.4 ± 0.48 g，40 週齡體重、40 週齡蛋重及達 40 週齡產蛋數分別為 $1,760 \pm 26.5$ g、 41.5 ± 0.4 g 及 80.3 ± 2.3 枚。本試驗結果顯示與 1995 年自大陸引進畜試所之原黑色絲羽烏骨雞比較，經 11 代選育之後產蛋數已大幅提升。另臺灣豐和火雞有限公司生產的黑羽烏骨雞 (簡稱豐和黑羽烏骨雞) 母雞之平均初產日齡為 193 日，初產蛋重 30.8 g，初產體重 1,388 g，40 週齡體重 1,386 g，40 週齡平均蛋重 39.2 g，40 週齡產蛋數為 44 枚 (劉等，2018)。如以畜試所選育之黑絨烏骨雞達 40 週齡產蛋數 102 枚與豐和黑羽烏骨雞之 44 枚相比，則增加 58 枚蛋。

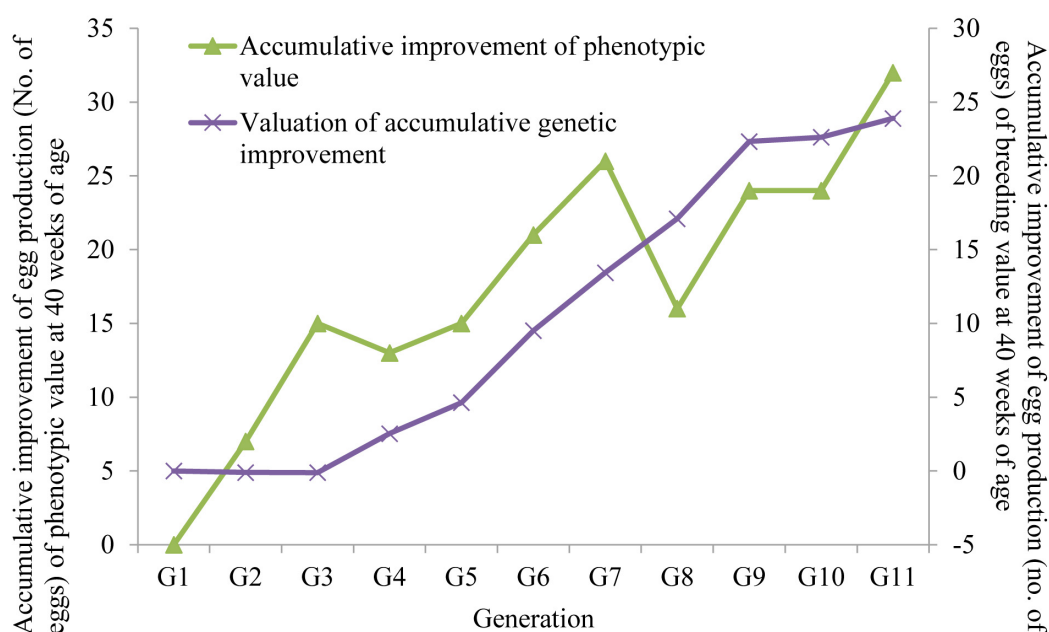


圖 1. 黑絨烏骨雞達 40 週齡產蛋數表型值與遺傳值之累計改進量。

Fig. 1. Cumulative improvement in phenotypic and genetic values of egg production in black velvet silky chicken to 40 weeks of age.

IV. 蛋殼色差度、蛋形係數、蛋殼強度與蛋殼厚度測定

G11 之黑絨烏骨雞，於 40 週齡收集個別母雞所產之雞蛋 3 顆，測其外表蛋殼色差度及蛋殼品質測定，其結果列於表 5。母雞 40 週齡平均蛋殼色差度 L 值為 76.9 ± 4.5 ，蛋殼色差度 a 值為 7.0 ± 2.4 ，殼色差度 b 值為 19.6 ± 3.9 ，其蛋殼外觀顏色為淺褐色。母雞 40 週齡平均蛋長為 49.7 ± 2.1 mm，蛋寬為 37.3 ± 1.5 mm，蛋形係數則為 75.1 ± 3.7 ，蛋殼強度為 3.4 ± 0.8 kg/cm²，蛋殼厚度為 0.33 ± 0.03 mm。

V. 產業利用性

蛋用：黑絨烏骨雞 G11 的 52 週齡蛋重為 48.4 ± 4.7 g，達 52 週齡產蛋數為 148 ± 20 枚。產蛋數較民間飼養之烏骨雞多出一倍產蛋量 (劉等，2018)，且黑絨烏骨雞蛋有別於一般市售雞蛋，較一般雞蛋小，外觀蛋殼顏色較白殼雞蛋色澤深，較褐殼雞蛋色澤淺，呈淺褐色。業者可以特色化烏骨雞蛋做較高售價方式銷售，增加產品價格與農民收益。

種用：黑絨烏骨雞第 G11 檢定結果，達 40 週齡產蛋數可高達 102 ± 21 枚。以畜試所選育之黑絨烏骨雞達 40 週齡產蛋數 102 枚與產業現況 44 枚 (劉等，2018) 增加 58 枚蛋。若以飼養 1 批次畜試所選育的黑絨烏骨雞種母雞 10 萬隻為例，與產業現況比較，產蛋數達 40 週齡即可相差 580 萬枚蛋，若以 80% 孵化率估算可增加 464

萬隻小雞，售價以每隻小雞 24 元估算，較民間飼養的種用烏骨雞產值多增加約新臺幣 11,136 萬元經濟效益產生。

表 5. 黑絨烏骨雞第 11 世代 40 週齡蛋殼色差度與蛋殼品質測定

Table 5. Eggshell color and eggshell quality of black velvet silky chicken in 40-wks of G11

Items	N	Mean \pm standard deviation	Range
Eggshell color			
L* value	109	76.9 \pm 4.5	58.3 – 86.4
a* value	109	7.0 \pm 2.4	1.4 – 13.1
b* value	109	19.6 \pm 3.9	7.41 – 27.8
Egg length, mm	106	49.7 \pm 2.1	43.9 – 56.1
Egg width, mm	106	37.3 \pm 1.5	32.7 – 41.2
Egg shape coefficient, %	106	75.1 \pm 3.7	62.4 – 87.2
Eggshell strength, kg/cm ²	106	3.40 \pm 0.80	1.0 – 6.1
Eggshell thickness, mm	106	0.33 \pm 0.03	0.20 – 0.40

截至 111 年 10 月為止，已有三家民間養雞業者向畜試所申請「蛋肉兼用型黑絨烏骨雞之飼養管理」技術轉移，主要以生產黑絨烏骨雞蛋，做為特色化蛋品銷售。

結 論

黑絨烏骨雞保留部分烏骨雞之玫瑰冠、纓頭、鬍鬚、藍耳、絲羽、烏皮、多趾及毛腳等品種特徵。經第 G11 代檢定結果，達 40 週齡產蛋數可高達 102 \pm 21 枚。以此育成的黑絨烏骨雞提供做為民間配種用母系，有助於產業提升烏骨雞母雞繁殖效能，促進產值提升效益。

參考文獻

- 黃祥吉、劉曉龍、陳怡兆、王政騰、鄭裕信、張秀鑾、黃鈺嘉、鍾秀枝。1998。大陸雞與本省土雞之開發及利用。I. 大陸雞與本省土雞生長性能之比較。臺灣省畜產試驗所八十七年度試驗報告第 14-1 – 14-8 頁。臺灣省畜產試驗所，臺南縣。
- 黃祥吉、劉曉龍、鄭裕信、張秀鑾、廖宗文、鍾秀枝。1999。大陸雞與本省土雞之開發及利用。II. 大陸雞與本省土雞繁殖性能之比較。臺灣省畜產試驗所八十八年度試驗報告第 17-1 – 17-4 頁。臺灣省畜產試驗所，臺南縣。
- 劉曉龍、林義福、洪哲明、謝昭賢。2011。黑羽及白羽烏骨雞之引進及飼養。畜產專訊 77：1-3。
- 劉曉龍、林義福、洪哲明、陳添福、謝昭賢、鄭裕信。2012。絲羽烏骨雞與黑色絲羽烏骨雞生長與繁殖性能研究。畜產研究 45(2)：141-152。
- 劉曉龍、林德育、蔡銘洋、洪哲明、林義福、鄭裕信、王義松。2018。豐和烏骨雞選育 4 代之蛋殼顏色改良與近親係數。中畜會誌 47(增刊)：185。
- 戴謙、鍾秀枝、黃祥吉、張秀鑾。1996。大陸地方雞種在臺灣之適應性觀察。中畜會誌 25(增刊)：102。
- Cheng, Y. S., R. Rouvier, H. L. Liu, S. C. Huang, Y. C. Huang, C. W. Liao, J. J. L. Tai, C. Tai, and J. P. Poivey. 2009. Eleven generations of selection for the duration of fertility in the intergeneric crossbreeding of ducks. Genet. Sel. Evol. 41(1): 1-11.
- Islam, M. S. and R. K. Dutta. 2010. Egg quality traits of indigenous, exotic and crossbred chickens (*Gallus domesticus* L.) in Rajshahi, Bangladesh. J. Life Earth Sci. 5: 63-67.
- Mrode, R. A. 2000. Linear Models for the Prediction of Animal Breeding Values. CAB International, London, UK.
- Nordskog, A. W. and G. Fransworth, Jr. 1953. The problem of sampling for egg quality in breeding flock. Poult. Sci. 32: 918-921.
- SAS. 2011. SAS user guide: Statistics, SAS Inst., Cary, NC. USA.

Breeding and promotion of Black Velvet Silky chicken ⁽¹⁾

Ming-Yang Tsai ⁽²⁾⁽⁶⁾ Che-Ming Hung ⁽²⁾ Cheng-Yung Lin ⁽²⁾ Yih-Fwu Lin ⁽³⁾ Der-Yuh Lin ⁽⁴⁾
Yu-Shin Cheng ⁽⁵⁾ Kuo-Hsiang Hung ⁽⁶⁾ and Hsiao-Lung Liu ⁽²⁾⁽⁷⁾

Received: Jun. 23, 2022; Accepted: Nov. 18, 2022

Abstract

In this experiment, appearance and egg production performance of black velvet silky chickens (*Gallus gallus domesticus*) were selected to breed the high egg production silky chicken strain for industrial production of eggs of black silky chickens. Black silky chickens were pedigree selected and bred in a small population. The birds had individual wing tags and kept reproducing new generations of high egg production silky chickens. The egg weight and body weight at the first egg, and the number of eggs laid, the average egg weight and body weight at 40 weeks of age were collected. The body weight of males over the average weight of the population at 16 weeks of age was required. A total of 1,528 males and 2,237 females were tested for 11 generations. In generation 11 (G11), the results showed that the average body weight of males and females at 16 weeks of age was 1,667 and 1,253 g, respectively. The results of egg production performance showed that the age, egg weight and body weight at the first egg were 142 days, 29.7 g and 1,596 g, respectively. The body weight, average egg weight and egg number at 40 weeks of age were 2,111 g, 45.1 g and 102, respectively. In G11, at 40 weeks of age, the phenotypic cumulative value of egg production number was 32. Breeding value was increased from 0.26 of G1 to 24.2 of G11. The estimated improvement of cumulative genetic value of egg production number in G11 of 40 weeks of age was 23.9. The eggshell color L* value, a* value and b* average values were 76.9, 7.0 and 19.6, respectively. Egg shape index, eggshell strength and eggshell thickness were 75.1%, 3.4 kg/cm² and 0.33 mm, respectively. The black velvet silky chickens can provide for the improvement of laying performance of silky chickens in the industry.

Key words: Egg production performance, Selection and breeding, Silky chicken.

(1) Contribution No. 2727 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

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

(3) Nutrition Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Breeding and Genetics Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(5) Retired from Director General Office, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

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

(7) Corresponding author, E-mail: slong@mail.tlri.gov.tw.