

輔導民間土雞育成與應用

林德育

行政院農業委員會畜產試驗遺傳育種組

為建立高產蛋數選育技術平台，選育高產蛋數土雞品種，進而輔導民間種雞場建立高產蛋數土雞群，提升種雞場種雞產蛋性能。以畜試土雞近親品系台畜一號(L7、L9、L11及L12四個近親品系)進行高產蛋數選育，經4個世代對產蛋數的選育，四個畜試土雞品系的母雞40週齡產蛋數在世代間存在顯著差異($P < 0.001$)，G4世代母雞的40週齡產蛋數皆較G0世代母雞者高，品系L7、L9、L11及L12分別增加39.1%(28/71.6)、51.5%(30.6/59.4)、37.8%(27.3/72.2)及36.1%(23.7/65.7)。雞隻16週齡平均體重與母雞40週齡平均蛋重在世代間亦存在顯著差異($P < 0.001$)，四個畜試土雞品系G4世代母雞40週齡蛋重亦皆較G0世代母雞者重。此外，雞隻16週齡平均體重、40週齡平均蛋重並未因產蛋數的增加而減輕，反而有顯著地提高。由本試驗應用小族群土雞系譜繁殖，以個體紀錄來進行土雞高產蛋數的選育，確實可有效地提升母雞40週齡產蛋數，且對雞隻16週齡的體重與40週齡平均蛋重亦有顯著的改善，可作為民間種雞業者改善母雞產蛋數的選育技術平台。此外，輔導兩家進駐本所育成中心的凱馨實業股份有限公司及台灣福基股份有限公司進行紅羽土雞種原固定與性能改良，分別育成凱馨桂丁土雞與豐輝下營紅牌土雞，並完成命名登記。

關鍵語：土雞、產蛋、選育

Counseling Folk Chicken Farm in Country Chicken Breeding and Application

Lin Der-Yuh

Division of Breeding and Genetics, COA-LRI, Executive Yuan, R.O.C

In order to improve egg number for Taiwan country chicken breeding farms, establishing the standard operating procedures is necessary. The platform was demonstrated by inbred selection. Egg number was the only major trait on the illustration selection. High egg number hens were selected for breeding from four lines of Livestock Research Institute (Inbred Lines, L7, L9, L11 and L12). After four generations of selection, significant differences of egg number up to 40 weeks of age were detected among the generations ($P < 0.001$). Egg numbers of G4 generation are higher than G0 generation in the four lines, L7, L9, L11 and L12, which increased 39.1% (28/71.6), 51.5% (30.6/59.4), 37.8% (27.3/72.2) and 36.1% (23.7/65.7) of egg number, respectively. Average body weight of 16-week-old of chicken and egg weight at 40 weeks of age of hens differs significantly between generations ($P < 0.001$). Furthermore, the average of body weight at 16-week-old of chicken and Egg weight at 40-week-old of hens in the G4 generation did not decrease with the increased egg number, but have significantly improved. Both traits of the G4 generation are higher than the G0 generation. Based of small population pedigree mating, selection of egg number on this illustration can achieve the breeding goals, increase egg number at 40 weeks of age and body weight at 16 weeks of age. The selection practice steps can be the standard operating procedures for breeding farms. In addition, we also counseling two companies, Kai Shing Trading Co., Ltd. and Taiwan Fuji Co., Ltd., which are stationed in Innovation Incubation Center of LRI, to carry out the purification and performance improvement of the red-feathered chicken and bred KAISHING GUIDING native chicken and FENGHUI HSIAYING Red-Brand country chicken, respectively. And complete the naming registration.

Key Words: Native chicken, Egg production, Selection

一、前言

畜產試驗所為因應國際貿易自由化之強勢競爭，乃朝著發展本土畜產品進行，且為選育符合國人喜好之優良土雞品系，與發展本土性之畜產品，於 1985 年開始進行土雞選育工作，由研究人員翻山越嶺至全省各鄉間進行種原之收集，基礎族群來源為新竹、台南、花蓮、台東、高雄、嘉義及台中等七個不同地區，並將所收集之具有本地土雞外表型的雞隻進行分離、固定及選拔，利用全同胞近親配種方式，並配合適應性選拔，以純化土雞之各項經濟特性。目前已建立四個近親品系(L7、L9、L11 及 L12)，而此四個近親品系之體型及體重具顯著差異，可供為本省有色肉雞生產的純種土雞品系之種原(戴等 1995, 1996a)，且為一良好的試驗雞群。此四個近親品系已於 1997 年 1 月 18 日正式通過物新品種命名之審查，命名為“近親土雞台畜一號”。同時，依全互交雜交組合測試及田間試驗結果，分別選出生長性能優良之 L12(♂)×L9(♀)為畜試公系組合，而產蛋性能優良之 L7(♂)×L11(♀)為畜試母系組合(戴等 1996b)，且在不同田間飼養場下其產蛋能力均較佳(戴等 1997)；畜試公系命名為“畜試土雞台畜公十一號”，畜試母系命名為“畜試土雞台畜母十二號”，已推廣民間種雞場飼養，作為商用肉土雞之親代，其雜交生產之後代-商用肉土雞則命名為“畜試土雞台畜肉十三號”。其生長性能良好，尤其是肉質與風味具佳，經數次品評會之品評結果，深獲好評，頗受一般消費大眾之讚賞與肯定。因此，畜試公系與畜試母系所生產之四元雜交商用土雞為適合本省土雞生產之組合系統(戴等 2000)。

產蛋數不僅是商業蛋雞的重要經濟性狀，對於種雞與商業肉雞生產業者更是直接影響經濟效益的重要性狀。Chung *et al.*(2006)以 12 個世代畜試土雞近親品系母雞繁殖性能資料估算母雞達 40 週齡產蛋數之遺傳變異率為 0.23。利用畜試土雞近親品系九(L9)與來亨雞(P)進行正反雜交以建立參考族群，雜交組合為 P9(來亨雞 P♂×L9♀)與 9P(L9♂×來亨雞 P♀)。比較雜交後裔達 40 週齡產蛋數 P9 及 9P 顯著地較 L9 為多($P<0.001$)，分別為 86 ± 1 個、 81 ± 1 個及 59 ± 1 個(鍾等，2006)。

台灣肉雞產業可分為白肉雞與有色肉雞，有色肉雞的雞種包括紅羽土雞、黑羽土雞、珍珠雞、鬥雞、烏骨雞及傳統土雞。其中以紅羽及黑羽土雞為國內飼養量之大宗，約占 80% 以上。另外因北部及中、南部消費習慣之不同，在消費市場上亦有北雞及南雞之區別，北部消費者大多以土雞部位肉方式消費，所需之北雞雞種以大型紅羽土雞、鬥雞等為主，中、南部之消費市場大多為全雞之消費方式，所需之南雞以體型較小之黑羽土雞、烏骨雞等為主流雞種(李，2010)。母雞產蛋數少是紅羽土雞與黑羽土雞的選種問題。紅羽土雞由於開產日齡晚、產蛋日齡少及產蛋期產蛋率低，造成產蛋數較黑羽土雞少(李等，2005)。因此，業界對高產蛋數土雞雞種的選育技術研發極為殷切。土雞之飼養並無產期限制，一年四季均可飼養及出售；國內農民係利用近親雜交方式選拔生長與屠體性狀較佳之商用土雞，僅有部分大學動物科學系及本會畜產試驗所等學術單位有系統性

之育種或保種計畫，另外僅有少數民間企業從事土雞育種工作，其餘民間飼養業者或種雞業者均自行雜交選育，致國內土雞缺乏整體有系統之育種制度(李，2010)。為建立高產蛋數選育技術，提供民間種雞業者改善種雞產蛋性能的選育技術平台。本試驗應用本所四個近親品系畜試土雞作為試驗雞群，以小族群進行高產蛋數土雞的選育，以建立土雞高產蛋數選育的技術平台。應用此技術平台輔導民間種土雞業者進行自家土雞族群種原固定與性能改進。

二、試驗材料與方法

(一)畜試土雞近親品系高產蛋數選育

- 1.從原有畜試土雞 4 個近親品系族群(G0)中，選留 40 週齡產蛋數在 100 個以上之母雞；公雞依體重排名前 20 名，選留其雌親 40 週齡產蛋數在族群平均以上的公雞，品系 L7、L9、L11 及 L12 分別有 10 公 36 母、9 公 33 母、10 公 42 母及 10 公 38 母進行配種繁殖第一世代(G1)高產蛋數選育族群。
- 2.選育族群第一世代後進行每一世代雞隻外表型、生長與產蛋性能測定與種蛋受精率與孵化率記錄。
- 3.各品系以雞隻個體之外觀、16 週齡體重及其母雞 40 週生第 1 個蛋的日齡與 40 產蛋數作為選留種雞之依據，選留 10 公 50~60 母之種雞進行配種繁殖下一世代。
- 4.符合外觀與 16 週齡體重標準的候選種雞採血送中央畜產會南區家禽保健中心進行雞白痢篩檢，淘汰陽性雞隻，降低雞群雞白痢頻率。
- 5.應用顯性白與隱性白基因標記進行白色羽毛基因篩除，以利選育雞群羽毛顏色固定。
- 6.結合基因選種、雞白痢篩檢及高產蛋數選育，建立低雞白痢高產蛋土雞品種選育雞群。

(二)凱馨桂丁土雞之種原固定與性能改良

- 1.由凱馨實業股份有限公司原有紅羽土雞種雞群依據母雞產蛋數與蛋重選留種母雞，並依據外觀與體型選出 6 隻種公雞，建立 6 個家族(A、B、C、D、E 及 F 家族)的種雞群(第 G0 世代)作為凱馨桂丁土雞種原固定的基礎族群。
- 2.以 1 公配 40 母為原則，採人工授精方式進行配種繁殖。
- 3.每批以收集 7 天的種蛋進行孵化作業做批次繁殖。於入孵後第 10 天或 18 天進行受精率調查，雞雛孵化後進行孵化率調查。
- 4.雞雛孵化後以平飼進行飼養管理，於 8 週齡測定公雞與母雞體重與進行膚色平分，活體膚色分成 0 至 4 級評分，由專人進行判定。
- 5.於 9~10 週齡依據雞隻外觀特徵與 8 週齡體重進行選留並上籠作為候選種雞，母雞 8 週齡體重低於平均減 1 個標準偏差者不選留上籠。公雞 8 週齡體重低於平均者不作選留上籠。
- 6.候選種雞進行雞白痢與白血病檢測，淘汰雞白痢陽性反應的雞隻。

- 7.母雞上籠後收集個體初產日期與產蛋紀錄至 40 週齡。
- 8.依據公雞精子品質與其雌親產蛋性能選留種公雞，依據母雞初產至 30 週齡產蛋數與產蛋率及其雌親產蛋性能選留種母雞。
- 9.選留種雞於 31 週齡至 35 週齡間進行配種繁殖下一世代。

(三)豐輝下營紅牌土雞之種原固定與性能改良

- 1.由台灣福基畜牧股份有限公司董事長楊豐輝先生之豐輝牧場原有紅羽土雞種雞群依據母雞產蛋數與蛋重選留種母雞，並依據外觀與體型選出 4 隻種公雞，建立 4 個家族 (A、B、C 及 D 家族)的種雞群(第 G0 世代)作為豐輝下營紅牌土雞種原固定的基礎族群。
- 2.以 1 公配 50~60 母為原則，採人工授精方式進行配種繁殖。
- 3.以批次繁殖，每批收集 10 天的種蛋進行孵化作業。於入孵後第 10 天或 18 天進行受精率調查，雛雞孵化後進行孵化率調查。
- 4.雛雞孵化後以平飼進行飼養管理，於 9 週齡測定公雞與母雞體重。
- 5.於 9 週齡依據雞隻外觀特徵與 9 週齡體重進行選留並上籠作為候選種雞，母雞 9 週齡體重低於平均減 0.5 個標準偏差者不選留上籠。公雞於 13 週齡時，依外觀體型與體重進行選留，每個品系選留 10 隻候選公雞上籠。
- 6.候選種雞進行雛白痢與白血病檢測，淘汰雛白痢陽性反應的雞隻。
- 7.母雞上籠後收集個體初產日期與產蛋紀錄至 40 週齡。
- 8.依據公雞精子品質與其雌親產蛋性能選留種公雞，依據母雞初產至 30 週齡產蛋數與產蛋率及其雌親產蛋性能選留種母雞。
- 9.選留種雞於 31 週齡至 35 週齡間進行配種繁殖下一世代。

(四)統計分析

以 SAS 套裝軟體進行各性狀之分析，並使用一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure; GLM)進行變方分析(SAS, 2008)。

三、結果與討論

(一)畜試土雞近親品系高產蛋數選育

1.選育族群不同世代種雞受精率與孵化率檢定

選留畜試土雞近親品系高產蛋雞群 G1 世代種公雞與種母雞，在品系 L7、L9、L11 及 L12 分別為 8 公 42 母、10 公 52 母、10 公 53 母及 10 公 47 母，共 41 公 210 母，收集一批 21 天種蛋入孵，繁殖 G2 雛雞 1869 隻(229、464、491、362 及 252)，統計選育族群第 1 世代種雞平均受精率為 85.8%，平均孵化率(雛雞數/入孵蛋數)與出雛率分別為 61.1%與 71.1%。G2 與 G3 世代種公雞與種母雞分別有 47 公 234 母與 52 公 285 母，每個世代都收集 14 天種蛋入孵，連續兩批。種雞平均受精率分別為 88.0%與 87.0%，平均孵化率分別為 75.2%與 73.8%，出雛率分別為 85.5%與 84.9%。G4 世代種公雞與種母雞，在品系 L7、L9、L11、L12 及 LM 分別為 10 公 47 母、10 公 49 母、10 公 49 母、10 公 48 母及 10 公 44 母，共 50 公 237 母，收集一批 21

天種蛋入孵，繁殖 G5 雛雞，種雞平均受精率、孵化率及出雛率分別為 88.3%、71.8%與 81.3%。(表 1)。

2. 選育族群不同世代雞隻 16 週齡體重

比較選育族群不同世代畜試土雞品系 7 公雞於 16 週齡之體重，顯示世代間具顯著差異($P<0.001$)，G5 世代的公雞最重可達 2,248 公克，平均體重為 $1,788\pm 183$ 公克(表 2)。在畜試土雞品系 9 的公雞於 16 週齡之體重，亦顯示世代間具顯著差異($P<0.001$)，G5 世代的公雞最重可達 2,356 公克，平均體重為 $1,907\pm 214$ 公克(表 3)。畜試土雞品系 11 的公雞於 16 週齡之體重，亦顯示世代間具顯著差異($P<0.001$)，G5 世代的公雞最重可達 2,574 公克，平均體重為 $2,074\pm 222$ 公克(表 4)。畜試土雞品系 12 的公雞於 16 週齡之體重，亦顯示世代間具顯著差異($P<0.001$)，G5 世代的公雞最重可達 2,379 公克，平均體重為 $1,904\pm 189$ 公克(表 5)。畜試土雞品系 7 公雞平均 16 週齡體重仍較其它品系者輕 ($P<0.001$)。

表 1. 選育族群不同世代不同品系種雞平均受精率、孵化率及出雛率

品系	世代	公雞 數目	母雞 數目	入孵 蛋數	無精 蛋數	雛雞 數	受精率 (%)	孵化率 (%)	出雛率 (%)
L7	G1	8	42	617	117	299	81.0	48.5	59.8
	G2	10	47	752	55	584	92.7	77.7	83.8
	G3	10	57	1215	117	837	90.4	68.9	76.2
	G4	10	47	748	83	491	88.9	65.6	73.8
L9	G1	10	52	729	149	464	79.6	63.6	80.0
	G2	10	48	884	178	627	79.9	70.9	88.8
	G3	10	51	1090	128	849	88.3	77.9	88.3
	G4	10	49	797	99	563	87.6	70.6	80.7
L11	G1	10	53	798	60	491	92.5	61.5	66.5
	G2	10	53	1099	57	863	94.8	78.5	82.8
	G3	10	54	1314	197	932	85.0	70.9	83.4
	G4	10	49	835	75	592	91.0	70.9	77.9
L12	G1	10	47	625	96	362	84.6	57.9	68.4
	G2	10	53	884	145	634	83.6	71.7	85.8
	G3	10	53	1075	109	845	89.9	78.6	87.5
	G4	10	48	692	96	477	86.1	68.9	80.0

1. 受精率： $(\text{入孵蛋數}-\text{無精蛋數})/\text{入孵蛋數}$ ，孵化率： $\text{雛雞數}/\text{入孵蛋數}$ ，出雛率： $\text{雛雞數}/(\text{入孵蛋數}-\text{無精蛋數})$ 。
2. G1 與 G4 世代種雞收集 21 天種蛋入孵一批，G2 與 G3 世代收集 14 天種蛋入孵，連續兩批。

表 2. 選育族群品系 7 不同世代公雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	239	2,144	1,673±198 ^b
G1	73	1,920	1,447±240 ^d
G2	47	1,948	1,543±212 ^c
G3	246	2,282	1,678±169 ^b
G4	233	2,170	1,711±173 ^b
G5	121	2,248	1,788±183 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 3. 選育族群品系 9 不同世代公雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	166	2,932	1,753±323 ^c
G1	181	2,318	1,628±222 ^d
G2	142	2,156	1,645±255 ^d
G3	281	2,775	1,846±219 ^b
G4	167	2,460	1,838±217 ^b
G5	137	2,356	1,907±214 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 4. 選育族群品系 11 不同世代公雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	393	2,448	1,744±235 ^d
G1	193	2,314	1,675±217 ^e
G2	164	2,336	1,666±239 ^e
G3	378	2,800	2,019±216 ^b
G4	268	2,730	1,853±213 ^c
G5	232	2,574	2,074±222 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 5. 選育族群品系 12 不同世代公雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	285	2,770	1,758±253 ^b
G1	111	2,321	1,606±293 ^c
G2	74	1,980	1,489±225 ^d
G3	242	2,619	1,900±243 ^a
G4	168	2,535	1,865±227 ^a
G5	132	2,379	1,904±189 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

在 G5 世代母雞 16 週齡體重的比較，畜試土雞品系 7 母雞最重可達 1,790 公克，平均體重為 1,361±143 公克(表 6)，世代間具顯著差異(P<0.001)。畜試土雞品系 9 母雞最重可達 1,705 公克，平均體重為 1,419±143 公克(表 7)，世代間具顯著差異(P<0.001)。畜試土雞品系 11 母雞最重可達 2,064 公克，平均體重為 1,583±168 公克(表 8)，世代間具顯著差異(P<0.001)。畜試土雞品系 12 母雞最重可達 1,789 公克，平均體重為 1,431±146 公克(表 9)，世代間具顯著差異(P<0.001)。

表 6. 選育族群品系 7 不同世代母雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	325	1,688	1,226±148 ^c
G1	105	1,424	1,090±154 ^d
G2	81	1,430	1,108±134 ^d
G3	274	1,755	1,231±127 ^c
G4	218	1,568	1,270±121 ^b
G5	178	1,790	1,361±143 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 7. 選育族群品系 9 不同世代母雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	254	2,235	1,258±189 ^c
G1	164	1,792	1,173±161 ^d
G2	146	1,560	1,149±164 ^d
G3	286	2,046	1,355±168 ^b
G4	244	1,926	1,387±172 ^b
G5	143	1,705	1,419±143 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 8. 選育族群品系 11 不同世代母雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	558	2268	1282±171 ^d
G1	205	1721	1248±137 ^e
G2	152	1764	1212±177 ^f
G3	424	2190	1495±179 ^b
G4	303	2025	1394±171 ^c
G5	221	2064	1583±168 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 9. 選育族群品系 12 不同世代母雞 16 週齡平均體重

世代	隻數	體重(公克)	
		最重	平均
G0	389	2,170	1,297±214 ^b
G1	125	1,643	1,193±185 ^b
G2	103	1,594	1,103±205 ^c
G3	283	1,810	1,409±163 ^a
G4	163	1,978	1,420±175 ^a
G5	136	1,789	1,431±146 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

3. 選育族群不同世代雞隻雛白痢檢測

選育族群雞隻於 16 週齡後採血送中央畜產會家禽保健南區檢驗室檢測雛白痢反應。G4 世代雞隻血樣改以家畜衛生試驗所雛白痢檢測試劑，共檢測 790 隻，其中近親品系土雞 L7、L9、L11 及 L12 分別有 185 隻、196 隻、230 隻及 179 隻，雛白痢陽性率分別為 22.2%、18.4%、13.9% 及 24.0%。整個選育族群 G4 世代送檢雞隻平均雛白痢陽性率為 19.2% (表 10)。顯然較 G2 與 G3 世代雞隻檢出較高的雛白痢陽性率，推測是由於改用不同檢測試劑所致，而在 G5 世代雞隻雛白痢的檢測結果顯示在不同品系皆有顯著地降低雛白痢陽性率。

表 10. 選育族群第不同世代不同品系雞隻雛白痢血清平板反應檢測之陽性率

品系	世代	檢測隻數	陽性雞數	陽性率(%)
L7	G0	395	5	1.3
	G1	179	37	20.7
	G2	103	1	1.0
	G3	176	11	6.3
	G4	185	41	22.2
	G5	182	15	8.2
L9	G0	295	4	1.4
	G1	364	65	17.8
	G2	173	1	0.6
	G3	224	3	1.3
	G4	196	36	18.4
	G5	148	8	5.4
L11	G0	674	6	0.9
	G1	425	82	19.3
	G2	194	1	0.5
	G3	402	13	3.2
	G4	230	32	13.9
	G5	248	15	6.0
L12	G0	446	5	1.1
	G1	238	35	14.7
	G2	132	9	6.8
	G3	149	1	0.7
	G4	179	43	24.0
	G5	128	3	2.3

註：G1~G3 世代雞隻血樣是以同一進口雛白痢診斷試劑檢測，而 G4 世代雞隻血樣則改用家畜衛生試驗所研發之雛白痢診斷試劑檢測。

4.選育族群第五世代種雞白血病檢測

逢機採 23 隻 G5 選留候選種公雞(4 隻 L7、4 隻 L9、5 隻 L11、5 隻 L12 及 5 隻 LM)血樣送國立台灣大學獸醫系王金和老師研究室進行白血病，全血抽取 DNA 進行 PCR (primer H5/H7)，結果電泳圖中未出現符合預期產物大小的條帶，判定本次樣本皆為 ALV-J 陰性。

5.選育族群第四世代種雞隱性白基因檢測

檢測選育族群第三世代雞隻隱性白基因型，共檢測 392 隻(94 公 298 母)，其中近親品系土雞 L7、L9、L11 及 L12 分別有 80 隻(20 公 60 母)、78 隻(18 公 60 母)、80 隻(20 公 60 母)及 78 隻(20 公 58 母)，隱性白基因雜合型頻率分別為 32.5%、0%、0%及 0% (表 11)。種公雞僅在 L7 品系檢測出 8 隻帶有隱性白基因，種母雞則在 L7 品系檢出 18 隻帶有隱性白隱性基因。

表 11. 選育族群第三世代不同品系種雞隱性白基因頻率

品系	性別	隻數	頻率%		
			NN	NC	CC
L7	公	20	60.0(12)	40.0(8)	0
	母	60	70.0(42)	30.0(18)	0
	All	80	67.5(54)	32.5(26)	0
L9	公	18	100.0(18)	0	0
	母	60	100.0(60)	0	0
	All	78	100.0(78)	0	0
L11	公	20	100.0(20)	0	0
	母	60	100.0(60)	0	0
	All	80	100.0(80)	0	0
L12	公	20	100.0(20)	0	0
	母	58	100.0(58)	0	0
	All	78	100.0(78)	0	0

括號內為檢測隻數。

6.選育族群不同世代母雞之產蛋性能檢定

分析選育族群不同世代畜試土雞四個品系母雞初產日齡、40 週齡產蛋數及 40 週齡蛋重。畜試土雞 L7、L9、L11、L12 品系母雞初產日齡在世代間有顯著差異($P<0.001$)，G3 世代母雞較其它世代者早熟，母雞初產蛋重在四個畜試土雞品系(L7、L9、L11 及 L12)在世代間皆有顯著差異($P<0.05$)。母雞初產蛋重並未隨選育世代而變輕。畜試土雞 L9 與 L11 母雞平均初產日齡較早，而初產日齡以 G3 世代母雞較其它世代者早熟。選育族群中母雞最早於 120 日齡產下第一個蛋，初產蛋重最重可達 70 公克。平均初產蛋重在 28.0~38.5 公克(表 12~表 15)。

表 12. 選育族群不同世代品系 7 母雞之平均初產日齡與蛋重

世代	隻數	日齡(日)		蛋重(公克)	
		最早	平均	最重	平均
G0	284	120	160±14 ^a	54	30.5±6.6 ^b
G1	65	138	158±10 ^a	47	30.5±4.8 ^b
G2	75	139	161±11 ^a	48	30.4±5.7 ^b
G3	82	121	143± 9 ^c	51	31.9±6.7 ^b
G4	121	126	148± 8 ^b	64	36.1±8.6 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

表 13. 選育族群不同世代品系 9 母雞之平均初產日齡與蛋重

世代	隻數	日齡(日)		蛋重(公克)	
		最早	平均	最重	平均
G0	222	120	152±13 ^b	52	29.6±5.9 ^{cd}
G1	115	126	147± 9 ^c	46	28.4±3.6 ^d
G2	128	135	156±12 ^a	46	30.0±5.0 ^{bc}
G3	161	159	135± 7 ^e	61	31.4±7.2 ^{ab}
G4	154	121	143± 9 ^d	54	32.2±6.8 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標英文字母不相同者為差異顯著(P<0.001)。

表 14. 選育族群不同世代品系 11 母雞之平均初產日齡與蛋重

世代	隻數	日齡(日)		蛋重(公克)	
		最早	平均	最重	平均
G0	487	120	155±20 ^a	53	29.8±5.7 ^a
G1	96	123	142±11 ^b	44	28.0±5.0 ^b
G2	140	132	155±12 ^a	54	30.6±5.4 ^a
G3	291	121	136± 8 ^c	64	30.5±7.3 ^a
G4	178	121	143± 8 ^b	58	31.1±6.3 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.01)。

表 15. 選育族群不同世代品系 12 母雞之平均初產日齡與蛋重

世代	隻數	日齡(日)		蛋重(公克)	
		最早	平均	最重	平均
G0	323	134	171±14 ^b	62	32.8±7.2 ^{abc}
G1	84	143	162±10 ^b	42	30.9±4.3 ^c
G2	79	146	172±13 ^a	53	33.5±5.4 ^{ab}
G3	85	127	144±9 ^c	54	32.1±7.3 ^{bc}
G4	96	126	151±8 ^c	60	34.2±7.2 ^a

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.05)。

選育族群不同品系之不同世代母雞達 40 週齡的產蛋數與 40 週齡蛋重之比較中，畜試土雞 L7 品系母雞之 40 週齡產蛋數在世代間有顯著差異(P<0.001)，G4 母雞達 40 週齡的產蛋數最多可生 126 個，平均達 99.6±11.4 個蛋，而在 40 週齡的平均蛋重為 43.9±3.0 公克，40 週齡的平均蛋重並未因產蛋數增加而減輕(表 16)。

表 16. 選育族群不同世代品系 7 母雞之達 40 週齡平均產蛋數與 40 週齡平均蛋重

世代	產蛋數(個)		蛋重(公克)	
	最多	平均	最重	平均
G0	118	71.6±20.7 ^d (284)	49.0	40.9±3.3 ^b (239)
G1	113	82.8±20.0 ^c (65)	47.0	39.6±3.7 ^c (63)
G2	113	81.9±15.7 ^c (75)	51.0	41.3±3.2 ^b (66)
G3	123	88.8±23.2 ^b (82)	48.0	41.4±2.9 ^b (74)
G4	126	99.6±11.4 ^a (121)	51.8	43.9±3.0 ^a (114)

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

括號內為隻數。

畜試土雞 L9 品系母雞之 40 週齡產蛋數在世代間有顯著差異(P<0.001)，G4 母雞達 40 週齡的產蛋數最多可生 133 個，平均達 90.0±17.5 個蛋，而在 40 週齡的平均蛋重為 44.5±4.1 公克，40 週齡的平均蛋重在世代間有顯著差異(P<0.001)，G4 母雞在 40 週齡的平均蛋重為 48.6±3.0 (表 17)。

表 17. 選育族群不同世代品系 9 母雞之達 40 週齡平均產蛋數與 40 週齡平均蛋重

世代	產蛋數(個)		蛋重(公克)	
	最多	平均	最重	平均
G0	119	59.4±23.5 ^c (222)	57.2	44.6±4.1 ^b (156)
G1	126	84.6±20.2 ^a (115)	52.2	44.6±3.4 ^b (104)
G2	125	83.4±20.4 ^a (128)	52.2	44.4±3.1 ^b (110)
G3	140	76.3±26.5 ^b (161)	54.8	44.5±4.1 ^b (116)
G4	133	90.0±17.5 ^b (154)	56.8	48.6±3.0 ^a (138)

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

括號內為隻數。

畜試土雞 L11 品系母雞之 40 週齡產蛋數與平均蛋重在世代間有顯著差異(P<0.001)，G4 母雞達 40 週齡的產蛋數最多可生 132 個，平均達 99.5±14.5 個蛋，而在 40 週齡的平均蛋重為 49.1±3.0 公克，40 週齡的平均蛋重並未因產蛋數增加而減輕(表 18)。

表 18. 選育族群不同世代品系 11 母雞之達 40 週齡平均產蛋數與 40 週齡平均蛋重

世代	產蛋數(個)		蛋重(公克)	
	最多	平均	最重	平均
G0	126	72.2±25.5 ^c (487)	56.8	46.2±3.7 ^{bc} (423)
G1	134	92.1±24.0 ^b (96)	52.8	45.5±3.7 ^c (90)
G2	131	88.0±20.1 ^b (140)	56.8	46.7±3.7 ^b (129)
G3	144	91.2±25.5 ^b (291)	57.0	46.8±3.4 ^b (263)
G4	132	99.5±14.5 ^a (178)	56.8	49.1±3.0 ^a (172)

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

括號內為隻數。

畜試土雞 L12 品系母雞之 40 週齡產蛋數與平均蛋重在世代間有顯著差異(P<0.001)，G4 母雞達 40 週齡的產蛋數最多可生 114 個，平均達 89.4±12.0 個蛋，而在 40 週齡的平均蛋重為 47.6±3.3 公克，40 週齡的平均蛋重並未因產蛋數增加而減輕(表 19)。

表 19. 選育族群不同世代品系 12 母雞之達 40 週齡平均產蛋數與 40 週齡平均蛋重

世代	產蛋數(個)		蛋重(公克)	
	最多	平均	最重	平均
G0	115	65.7±20.3 ^b (323)	51.6	43.6±3.6 ^c (274)
G1	104	75.4±20.8 ^a (84)	50.4	44.9±2.7 ^b (81)
G2	89	59.4±20.1 ^c (79)	58.8	46.3±4.6 ^a (59)
G3	115	75.4±24.3 ^a (85)	54.3	44.2±3.7 ^{bc} (76)
G4	114	89.4±12.0 ^a (96)	55.8	47.6±3.3 ^{bc} (86)

平均 ± 標準偏差。

同行上標無相同英文字母者為差異顯著(P<0.001)。

括號內為隻數。

分析不同世代畜試土雞四個品系(L7、L9、L11 及 L12)母雞達 40 週齡產蛋數之頻率分布。在 G4 世代中，品系 L7 達 40 週齡產 100 個蛋以上的母雞達 49.5%，產 110 個蛋以上的母雞達 18.2% (圖 1)，較 G0 世代只有 6.7%的母雞之產蛋數達 100 個蛋以上有顯著的改進。

在品系 L9 中，G4 世代的母雞 40 週齡產 100 個蛋以上達 27.9%，產 110 個蛋以上的母雞達 11.0% (圖 2)，較 G0 世代只有 5.4%的母雞之產蛋數達 100 個蛋以上有顯著的改進。

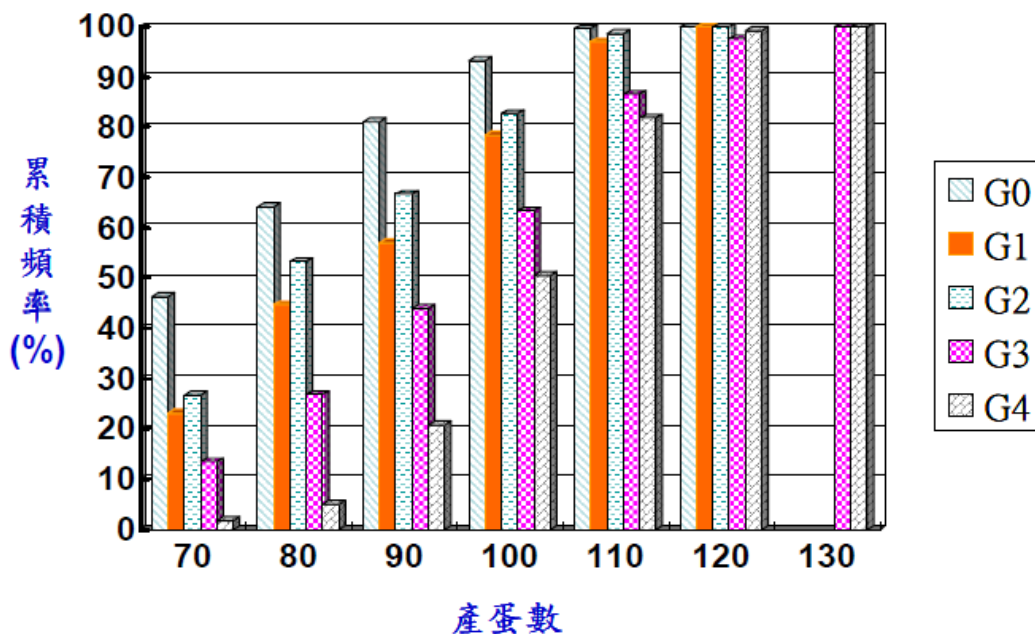


圖 1. 選育族群不同世代品系 L7 母雞達 40 週齡產蛋數頻率。

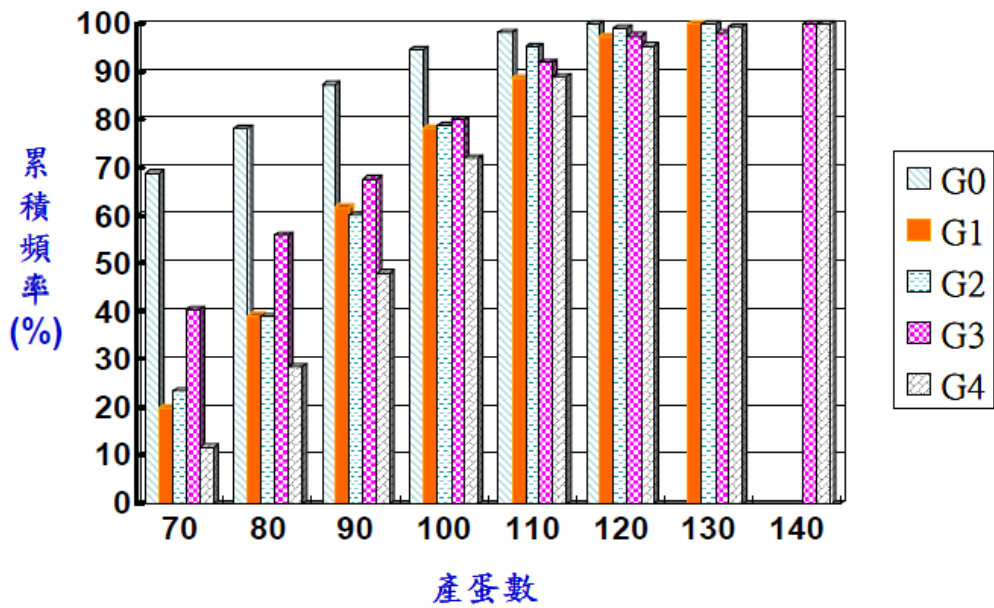


圖 2. 選育族群不同世代品系 L9 母雞達 40 週齡產蛋數頻率。

在品系 L11 中，G4 世代有 53.9% 的母雞之達 40 週齡的產蛋數高於 100 個，產 110 個蛋以上的母雞達 23.5% (圖 3)，較 G0 世代只有 12.5% 的母雞之產蛋數達 100 個蛋以上有顯著的改進。

在品系 L12 中，G4 世代有 17.7% 的母雞之達 40 週齡的產蛋數高於 100 個，產 110 個蛋以上的母雞達 4.2% (圖 4)，較 G0 世代只有 2.8% 的母雞之產蛋數達 100 個蛋以上有顯著的改進。

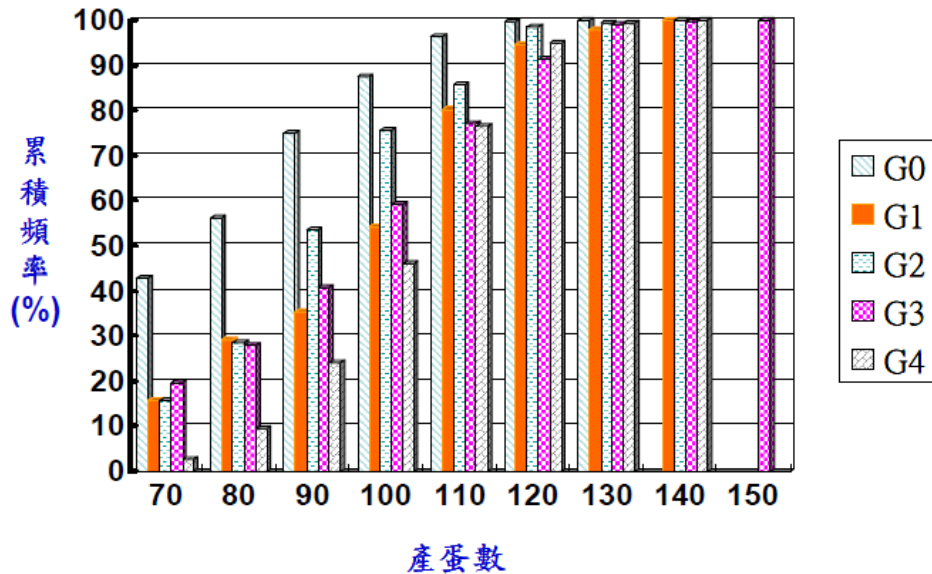


圖 3. 選育族群不同世代品系 L11 母雞達 40 週齡產蛋數頻率。

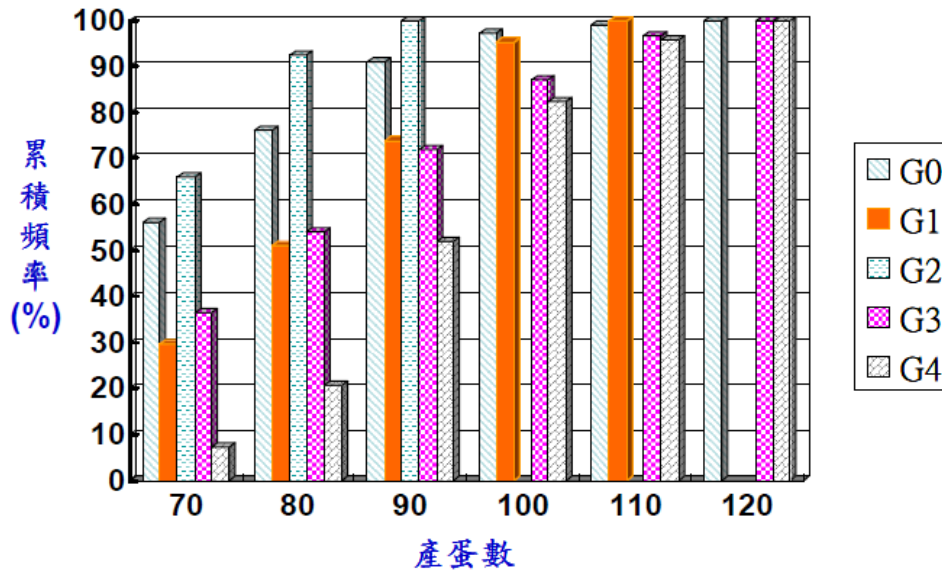


圖 4. 選育族群不同世代品系 L12 母雞達 40 週齡產蛋數頻率。

(二) 凱馨桂丁土雞之種原固定與性能改良

1. 選育族群不同世代種雞受精率與孵化率檢定

凱馨桂丁土雞由凱馨實業股份有限公司紅羽土雞雞群選留 6 家族 (A、B、C、D、E 及 F 家族) 的種雞群 (第 G0 世代) 作為凱馨桂丁土雞品種固定的基礎族群。選育期間第 G1 世代至第 G3 世代維持 6 家族進行外觀與生長性能觀察，第 G4 世代種雞將 A 家族併入為 F 家族，C 家族併入為 B 家族，於第 G5 世代建立 A 家族、B 家族、D 家族及 E 家族後進行家族選育至今。凱馨桂丁土雞選育族群自第 G0 世代開始進行系譜繁殖且不再自外引進種原，每個世代的系譜資料皆建置在行政院農業委員會畜產試驗所畜產種原網 <http://www.angrin.tlri.gov.tw/> 的雞育種資料庫中。

從凱馨公司原有紅羽土雞種雞選用 6 隻公雞與 111 母雞作為凱馨桂丁土雞第 G0 世代種雞基礎族群，採人工授精進行配種繁殖第 G1 世代雞隻，建立 6 個家族。由於當時選留的雞群年齡已較老，產蛋率較低，每批收集 7 天種蛋，收集 7 批，共 3,054 個種蛋進行孵化，出雞同時進行系譜掛號，並建立第 G1 世代雞隻個體記錄。從此建立系譜繁殖選育制度，種雞不再自外面菜雞場選留引入。

繁殖第 G1 世代雞隻的第 G0 世代種母雞數在 A、B、C、D、E 及 F 家族分別有 23 隻、25 隻、21 隻、12 隻、20 隻及 10 隻，共 111 隻。平均受精率與孵化率為 35.5% 與 85.1%。繁殖第 G2 世代雞隻的第 G1 世代種母雞數在 A、B、C、D、E 及 F 家族分別有 34 隻、22 隻、25 隻、31 隻、20 隻及 19 隻，共 151 隻。平均受精率與孵化率為 87.3% 與 92.6%。繁殖第 G3 世代雞隻的第 G2 世代種母雞數在 A、B、C、D、E 及 F 家族分別有 39 隻、27 隻、28 隻、37 隻、27 隻及 20 隻，共 178 隻。平均受精率與孵化率為 87.7% 與 91.6%。繁殖第

G4 世代雞隻的第 G3 世代種母雞數在 A、B、C、D、E 及 F 家族分別有 40 隻、30 隻、31 隻、42 隻、33 隻及 40 隻，共 216 隻。平均受精率與孵化率為 86.8% 與 85.1%。自第 G4 世代起將 F 家族種母雞併入 A 家族，C 家族種母雞併入 B 家族，而將 A 家族種雞固定為 A 家族、B 家族種雞固定為 B 家族、D 家族種雞固定為 D 家族、E 家族種雞固定為 E 家族。繁殖第 G5 世代雞隻的第 G4 世代種母雞數在 A 家族、B 家族、D 家族及 E 家族分別有 49 隻、35 隻、45 隻及 49 隻，共 178 隻。平均受精率與孵化率為 75.1% 與 77.2%。繁殖第 G6 世代雞隻的第 G5 世代種母雞數在 A 家族、B 家族、D 家族及 E 家族分別有 42 隻、24 隻、54 隻及 54 隻，共 174 隻。平均受精率與孵化率為 81.7% 與 91.2%。繁殖第 G7 世代雞隻的第 G6 世代種母雞數在 A 家族、B 家族、D 家族及 E 家族分別有 44 隻、37 隻、52 隻及 47 隻，共 180 隻。平均受精率與孵化率為 80.0% 與 83.4%(表 20)。

表 20. 凱馨桂丁土雞不同世代種雞受精率與孵化率

種雞世代	公雞數(隻)	母雞數(隻)	入孵蛋數(個)	受精蛋數(個)	出雛數(隻)	受精率(%)	孵化率(%)
G0	6	111	3,054	1,085	923	35.5	85.1
G1	6	151	2,492	2,175	2,014	87.3	92.6
G2	6	178	3,698	3,244	2,971	87.7	91.6
G3	6	216	4,386	3,809	3,242	86.8	85.1
G4	4	178	4,315	3,239	2,501	75.1	77.2
G5	4	174	3,197	2,612	2,382	81.7	91.2
G6	4	180	3,461	2,769	2,305	80.0	83.4

受精率：受精蛋數/入孵蛋數。

孵化率：雛雞數/受精蛋數。

2. 選育族群不同世代雞隻 8 週齡體重

凱馨桂丁土雞選育族群第 G1 世代雞隻採夜間點燈飼養的菜雞飼養方式，測定 8 週齡母雞與公雞之平均體重分別為 1,504 公克與 1,821 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 2,117 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,377 公克。第 G2 世代開始雞隻改採夜間不點燈飼養飼養方式，8 週齡母雞與公雞之平均體重分別為 1,123 公克與 1,373 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,584 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 1,977 公克。第 G3 世代母雞與公雞之 8 週齡平均體重分別為 1,099 公克與 1,341 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,670 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 1,976 公克。第 G4 世代母雞與公雞之 8 週齡平均體重分別為 1,222 公克與 1,492 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,896 公克，公雞 8 週

齡體重最重可達 2,278 公克。第 G5 世代母雞與公雞之 8 週齡平均體重分別為 1,234 公克與 1,469 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,904 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,056 公克。第 G6 世代母雞與公雞之 8 週齡平均體重分別為 1,319 公克與 1,469 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,733 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,197 公克。第 G7 世代母雞與公雞之 8 週齡平均體重分別為 1,376 公克與 1,689 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 1,991 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,209 公克(表 21)。第 G1 世代雞隻由於在生長期期間仍維持夜間點燈的飼養方式，而第 G2 世代至第 G7 世代則採夜間不點燈的飼養方式，因此雞隻體重較其他世代的雞隻之 8 週齡平均體重重。由於種原固定的過程中，除體重外仍需考量膚色、雞白痢、羽毛顏色及外觀等性狀，因此，在各世代選留的種雞之體重會有所取捨。整體而言，雞隻的體重與整齊度有逐漸改善，尤其是在母雞的體重與外觀型態。

表 21. 凱馨桂丁土雞不同世代公雞與母雞 8 週齡平均體重

世代	母雞 8 週齡體重(公克)			公雞 8 週齡體重(公克)		
	隻數	最重	平均±標準偏差	隻數	最重	平均±標準偏差
G1	385	2,117	1,504 ± 165 ^a	371	2,377	1,821 ± 221 ^a
G2	1,234	1,584	1,123 ± 148 ^e	1,183	1,977	1,373 ± 202 ^f
G3	1,080	1,670	1,099 ± 148 ^f	1,035	1,976	1,341 ± 211 ^g
G4	1,078	1,896	1,222 ± 186 ^d	1,096	2,278	1,492 ± 233 ^d
G5	1,081	1,904	1,234 ± 152 ^d	1,084	2,056	1,469 ± 221 ^e
G6	1,085	1,733	1,319 ± 125 ^c	1,088	2,197	1,637 ± 187 ^c
G7	1,013	1,991	1,376 ± 137 ^b	1,054	2,209	1,689 ± 190 ^b

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。

3. 選育族群不同世代雞隻活體膚色檢測

凱馨桂丁土雞選育族群自第 G2 世代起，母雞與公雞達 8 週齡進行活體大腿至泄殖腔的膚色評分，依膚色黑的程度分成 5 個級分(0~4 級分)，0 級分為全白、1 級分為灰白、2 級分為灰、3 級分為灰黑及 4 級分為黑。各世代 8 週齡後母雞與公雞泄殖腔周邊與大腿至泄殖腔的膚色評分如表 22 所示，第 G2 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.87 分與 2.59 分。第 G3 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.34 分與 2.40 分。第 G4 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.44 分與 2.46 分。第 G5 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.26 分與 2.28 分。第 G6 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.31 分與 2.22 分。第 G7 世代的母雞與公雞平均膚色評分分別為 2.44 分與 2.57 分。凱馨桂丁土雞在種原固定的選育族群的雞隻之活體膚色評分在世代間存有顯著差異(P < 0.001)，第 G2 至 G6 世代的雞隻之評分是由同一組(2

人/組)人員一同進行評分，第 G7 世代的雞隻之評分則因人員異動而改由另一組人員一同進行評分。從第 G2 至 G6 世代的雞隻之平均膚色評分，隨世代的增加有顯著改進的趨勢。

表 22. 凱馨桂丁土雞不同世代母雞與公雞 8 週齡活體膚色評分

世代	母雞	公雞
	平均±標準偏差	平均±標準偏差
G2	2.87 ± 1.21 (1,158) ^c	2.59 ± 1.31 (1,099) ^c
G3	2.34 ± 1.28 (882) ^a	2.40 ± 1.21 (646) ^b
G4	2.44 ± 1.03 (1,013) ^b	2.46 ± 0.95 (821) ^b
G5	2.26 ± 0.94 (962) ^a	2.28 ± 0.89 (774) ^a
G6	2.31 ± 0.82 (956) ^a	2.22 ± 0.86 (598) ^a
G7	2.44 ± 0.74 (927) ^b	2.57 ± 0.71 (685) ^c

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。括弧內為檢測隻數。

4. 選育族群不同世代雞隻雞白痢與白血病檢測

雞白痢(Pullorum Disease, PD)是由雞白痢沙門氏桿菌(*Salmonella pullorum*)所引起的細菌性疾病，主要介蛋與水平傳播，常造成雞隻急性發病死亡，耐過雞群可能成為保菌雞(帶菌者)，種雞場對於此疾病之清除甚為重要(邢等，2011)。因此，由原凱馨紅羽土雞群擬進行種原固定候選族群的雞隻(第 G0 世代)，全數採集血樣送中央畜產會家禽保健南區檢驗室進行血清平板反應檢測雞進行雞白痢檢測，共檢測 1,308 隻(132 公與 1176 母)，公雞與母雞雞白痢陽性率分別為 22.7% 與 26.1%，平均為 24.2%。自第 G1 世代至 G7 世代的雞隻於選留上籠後採集血樣進行雞白痢檢測。第 G1 世代、第 G2 世代、第 G3 世代、第 G4 世代、第 G5 世代、第 G6 世代及第 G7 世代雞隻之雞白痢陽性率分別為 7.1%、11.3%、25.4%、25.4%、15.3%、8.0% 及 9.5% (表 23)。經詢問中央畜產會家禽保健南區檢驗室，該檢驗室檢測第 G4 世代雞隻所用的試劑由原英特威雞白痢診斷液改為家畜衛生試驗所所研發之雞白痢診斷液來進行檢測。從第 G6 世代及第 G7 世代雞隻之雞白痢陽性率已低於 10%，期望未來能降低至 2% 以下。

表 23. 凱馨桂丁土雞不同世代雞隻雛白痢血清平板反應檢測之陽性率

世代	性別	檢測隻數	陽性雞隻數	陽性率(%)
G0	公	132	30	22.7
	母	1,176	286	26.1
	不分公母	1,308	316	24.2
G1	公	80	2	2.5
	母	175	16	9.1
	不分公母	255	18	7.1
G2	公	99	9	9.1
	母	485	57	11.8
	不分公母	584	66	11.3
G3	公	132	32	24.2
	母	431	111	25.8
	不分公母	563	143	25.4
G4	公	140	21	15.0
	母	391	114	29.2
	不分公母	531	135	25.4
G5	公	71	7	9.9
	母	404	66	16.3
	不分公母	475	73	15.3
G6	公	101	6	5.9
	母	421	38	9.0
	不分公母	552	44	8.0
G7	公	160	15	9.4
	母	449	43	9.6
	不分公母	609	58	9.5

家禽白血病(avian leucosis, AL) 是由家禽白血病病毒(avian leucosis virus, ALV) 引起，依 ALV 感染宿主的不同、病毒干擾的現象及病毒封套蛋白質上的抗原性不同，可分成十個亞群(A 至 J)。其中引起淋巴球性白血病的 A 亞群是最常見的外源性病毒(exogenous virus)。ALVs 中的 J 亞群(subgroup J ALV; ALV-J) 於 1988 年出現，乃由外源性病毒與內源性病毒(endogenous virus)重組而來的，造成養雞業者的嚴重損失，主要是引起肉雞的骨髓球性白血病(王與陳，2008)。凱馨桂丁土雞自第 5 世代開始，每個世代採集 1 批雞隻檢體

送台灣大學獸醫專業學院禽病學研究室進行雞白血病檢測，每批採集 23 隻候選種雞，每隻種雞有 3 種採樣樣品(1 個含 EDTA 全血樣品、1 個不含抗凝劑的全血樣品及 1 支泄殖腔拭子)。全血抽取 DNA 進行 PCR (primer H5/H7)，血清、拭子抽取 RNA 進行 RT-PCR (primer H5/H7)。目前總共完成第 5 世代 1 批雞隻檢體檢測，其結果在所有送檢雞隻之三樣本電泳圖中皆未出現符合預期產物大小的條帶，判定此次樣本為雞白血病 J 病毒(Avian leukosis virus sub-group J, ALV-J) 陰性。家禽白血病(avian leucosis, AL) 是由家禽白血病病毒(avian leukosis virus, ALV) 引起，依 ALV 感染宿主的不同、病毒干擾的現象及病毒封套蛋白質上的抗原性不同，可分成十個亞群(A 至 J)。其中引起淋巴球性白血病的 A 亞群是最常見的外源性病毒 (exogenous virus)。ALVs 中的 J 亞群(subgroup J ALV; ALV-J) 於 1988 年出現，乃由外源性病毒與內源性病毒(endogenous virus)重組而來的，造成養雞業者的嚴重損失，主要是引起肉雞的骨髓球性白血病(王與陳，2008)。凱馨桂丁土雞自第 5 世代開始，每個世代採集 1 批雞隻檢體送台灣大學獸醫專業學院禽病學研究室進行雞白血病檢測，每批採集 23 隻候選種雞，每隻種雞有 3 種採樣樣品(1 個含 EDTA 全血樣品、1 個不含抗凝劑的全血樣品及 1 支泄殖腔拭子)。全血抽取 DNA 進行 PCR (primer H5/H7)，血清、拭子抽取 RNA 進行 RT-PCR (primer H5/H7)。目前總共完成第 5 世代 1 批雞隻檢體檢測，其結果在所有送檢雞隻之三樣本電泳圖中皆未出現符合預期產物大小的條帶，判定此次樣本為雞白血病 J 病毒(Avian leukosis virus sub-group J, ALV-J) 陰性。

5. 選育族群不同世代母雞之產蛋性能檢定

凱馨桂丁土雞選育族群第 G1 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 184 天、55.2 個及 59.4%，最早於 149 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 111 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 96.0%。第 G2 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 184 天、60.4 個及 62.6%，最早於 149 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 111 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 96.0%。第 G3 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 224 天、32.4 個及 58.2%，最早於 171 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 82 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 87.1%。此世代母雞於初產前即有疾病發生(凸腸頭)，致影響產蛋性能檢定。第 G4 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 204 天、43.5 個及 58.3%，最早於 154 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 96 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 91.5%。此世代選育族群於中雞階段進行遷場，又因飼料與飼養人更換而影響選育檢定工作。第 G5 世代種母雞之平均

初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 190 天、61.1 個及 68.3%，最早於 149 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 93 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 89.4%。第 G6 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 186 天、70.2 個及 75.3%，最早於 136 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 112 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 95.5%。不同世代產蛋性能檢定的母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率在不同世代間有顯著差異($P < 0.001$)(表 24)。

表 24. 凱馨桂丁土雞不同世代母雞平均初產日齡與 40 週齡產蛋數及產蛋率

世代	隻數	初產日齡		40 週齡產蛋數		40 週齡產蛋率(%)	
		最早	平均	最多	平均	最高	平均
G1	146	149	184±20 ^a	111	55.2±23.0 ^c	96.0	59.4±18.0 ^a
G2	204	143	192±26 ^b	100	53.3±22.6 ^c	100.0	60.5±18.8 ^a
G3	213	171	224±23 ^{ab}	82	32.4±17.0 ^e	87.1	58.2±19.1 ^a
G4	178	154	204±18 ^{ab}	96	43.5±15.2 ^d	91.5	58.3±17.2 ^a
G5	174	149	190±14 ^b	93	61.1±13.8 ^b	89.4	68.3±12.6 ^a
G6	183	136	186±22 ^b	112	70.2±15.2 ^a	95.5	75.3±10.0 ^a

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著($P < 0.05$)。

(三)豐輝下營紅牌土雞之種原固定與性能改良

1. 選育族群不同世代種雞受精率與孵化率檢定

豐輝下營紅牌土雞係由福基公司之豐輝種雞場紅羽土雞雞群選留 4 家族(A、B、C 及 D 家族)的種雞群(第 G0 世代)作為豐輝下營紅牌土雞種原固定的基礎族群。四個家族之體型外觀分述如下：A 家族雞隻肉質硬、腿肉大、腳長、大體型、有較多黑屁股及成熟比較慢。B 家族雞隻腳短、肉質硬、腿肉大、黑屁股少、較早熟，11 週至 12 週齡即可出售上市。C 家族雞隻腳短、胸肉多、腿肉較小、早熟且皆為白屁股。D 家族雞隻腳長、胸小、腿肉大、大體型、白屁股及成熟度中等。選育期間第 G1 世代至第 G2 世代維持 4 家族進行外觀與生長性能觀察，第 G3 世代因 B 家族雞隻表現不如預期將其移出選育族群，第 G4 世代因 D 家族雞隻表現不如預期亦將其移出選育族群，於第 G5 世代從原 B 家族混合精液配種放量族群中選留 1 公 72 母進行系譜配種繁殖再建立 B 家族選育族群，連同 A 家族與 C 家族進行種原固定與性能選育。自第 G0 世代開始進行系譜繁殖且不再自外引進種原，每個世代的系譜資料皆建置在行政院農業委員會畜產試驗所畜產種原網 <http://www.angrin.tlri.gov.tw/> 的雞育種資料庫中。

繁殖第 G1 世代雞隻的第 G0 世代種母雞數在 A、B、C 及 D 家族分別有 32 隻、44 隻、40 隻及 35 隻，共 151 隻。入孵 5,587 個種蛋，孵出 2,395 隻雛雞，平均孵化率為 42.9%；繁殖第 G2 世代雞隻的第 G1 世代種母雞數在 A、B、C 及 D 家族分別有 53 隻、43 隻、67 隻及 38 隻，共 201 隻；繁殖第 G3 世代雞隻的第 G2 世代種母雞數在 A、C 及 D 家族分別有 30 隻、38 隻及 33 隻，共 101 隻。入孵 1,599 個種蛋，孵出 959 隻雛雞，平均受精率與孵化率分別為 79.7% 與 75.2%；繁殖第 G4 世代雞隻的第 G3 世代種母雞數在 A 及 C 家族分別有 36 隻及 51 隻，共 87 隻。入孵 2,367 個種蛋，孵出 1,641 隻雛雞，平均受精率與孵化率分別為 87.6% 與 77.5%；繁殖第 G7 世代雞隻的第 G6 世代種母雞數在 A 家族、B 家族及 C 家族分別有 29 隻、57 隻及 49 隻，共 135 隻。入孵 2,830 個種蛋，孵出 1,895 隻雛雞，平均受精率與孵化率分別為 85.9% 與 78.0%；繁殖第 G8 世代雞隻的第 G7 世代種母雞數在 A 家族、B 家族及 C 家族分別有 38 隻、42 隻及 67 隻，共 147 隻。入孵 3,038 個種蛋，孵出 1,895 隻雛雞，平均受精率與孵化率分別為 92.2% 與 77.9%；繁殖第 G9 世代雞隻的第 G8 世代種母雞數在 A 家族、B 家族及 C 家族分別有 54 隻、40 隻及 59 隻，共 153 隻。入孵 3,231 個種蛋，孵出 2,382 隻雛雞，平均受精率與孵化率分別為 91.2% 與 80.8% (表 25)。

表 25. 豐輝下營紅牌土雞不同世代種蛋受精率與孵化率

種雞 世代	公雞數 (隻)	母雞數 (隻)	入孵蛋 數(個)	受精蛋 數(個)	出雛數 (隻)	受精率 (%)	孵化 率(%)
G0	4	151	5,587	—	2,395	—	42.9
G1	4	201	—	—	1,494	—	—
G2	3	101	1,599	1,275	959	79.7	75.2
G3	2	87	2,367	2,073	1,641	87.6	77.5
G4	2	80	—	—	398	—	—
G5	3	128	—	—	2,169	—	—
G6	3	135	2,830	2,430	1,895	85.9	78.0
G7	3	147	3,038	2,801	2,181	92.2	77.9
G8	3	153	3,231	2,947	2,382	91.2	80.8

受精率：受精蛋數/入孵蛋數。

孵化率：雛雞數/受精蛋數。

2. 選育族群不同世代雞隻 9 週齡體重

豐輝下營紅牌土雞選育族群第 G0 世代至第 G9 世代雞隻皆採夜間點燈飼養的商用土雞飼養方式，選育族群第 G1 世代測定 8 週齡母雞與公雞之平均體重分別為 1,617 公克與 1,993 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 2,380 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,650 公克；第 G2 世代 8 週齡母雞與公雞之平均體重分別為 1,463 公克與 1,765 公克，母雞 8 週齡體重最重可達 2,103 公克，公雞 8 週齡體重最重可達 2,280 公克；第 G6 世代第一批 8 週齡 60 隻母雞之平均體重為 1,889 公克，最重可達 2,310 公克(表 26)。

表 26. 豐輝下營紅牌土雞不同世代公雞與母雞 8 週齡平均體重

世代	母雞體重(公克)			公雞體重(公克)		
	隻數	最重	平均±標準偏差	隻數	最重	平均±標準偏差
G1	1168	2,380	1,617 ± 191 ^b	1,057	2,650	1,993 ± 241 ^a
G2	329	2,103	1,463 ± 159 ^c	250	2,280	1,765 ± 192 ^b
G6	60	2,310	1,889 ± 112 ^a	—	—	—

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。

第 G2 世代、第 G3 世代、第 G4 世代、第 G5 世代、第 G6 世代、第 G8 世代及第 G9 世代母雞與公雞之 9 週齡平均體重分別為 1,730 公克與 2,108 公克、1,725 公克與 2,117 公克、1,959 公克與 2,327 公克、1,868 公克與 2,246 公克、1,965 公克與 2,316 公克、2,094 與 2,521 公克及 1,953 公克與 2,359 公克。選育族群第 G2 世代至 G9 世代母雞 9 週齡體重最重可達 2,847 公克，公雞 9 週齡體重最重可達 3,280 公克(表 27)。選育族群第 G4 世代與 G6 世代公雞 12 週齡平均體重分別為 3,074 公克與 3,367 公克，最重為 4,200 公克(表 28)；檢測選育族群第 G5 世代 113 隻公雞 13 週齡平均體重為 3,438 ± 309 公克，最重為 4,234 公克。由於種原固定的過程中，除體重外仍需考量雞白痢、羽毛顏色及外觀等性狀，因此，在各世代選留的種雞之體重會有所取捨。整體而言，雞隻的體重與整齊度有逐漸改善，尤其是在母雞的體重與外觀型態。

表 27. 豐輝下營紅牌土雞不同世代公雞與母雞 9 週齡平均體重

世代	母雞體重(公克)			公雞體重(公克)		
	隻數	最重	平均±標準偏差	隻數	最重	平均±標準偏差
G2	259	2,100	1,730±182 ^d	284	2,830	2,108±284 ^e
G3	207	2,060	1,725±138 ^d	359	2,620	2,117±193 ^e
G4	400	2,847	1,959±166 ^b	557	3,100	2,327±255 ^{bc}
G5	123	2,357	1,868±128 ^c	161	2,770	2,246±205 ^d
G6	475	2,812	1,965±170 ^b	594	2,916	2,316±223 ^c
G8	601	2,732	2,094±172 ^a	995	3,280	2,521±287 ^a
G9	587	2,447	1,953±140 ^b	984	2,821	2,359±188 ^b

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。

表 28. 豐輝下營紅牌土雞第 G4 世代與 G6 世代公雞 12 週齡平均體重

世代	體重(公克)		
	隻數	最重	平均±標準偏差
G4	142	4,200	3,074±359 ^b
G6	423	4,114	3,367±280 ^a

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。

3. 選育族群不同世代雞隻雞白痢與白血病檢測

豐輝下營紅牌土雞選育族群自第 G1 世代選留之候選種雞皆由豐輝種雞場自行使用家畜衛生試驗所所研發之雞白痢診斷液以血清平板反應進行雞白痢檢測，陽性反應雞隻逕行淘汰。第 G8 世代的候選種雞於選留上籠後採集 436 候選種雞的血樣送中央畜產會家禽保健南區檢驗室進行雞白痢檢測。檢測結果(表 29)，公雞與母雞之雞白痢陽性率分別為 9.5% 與 13.7%，平均為 13.5%，期望未來能降低至 2% 以下。

豐輝下營紅牌土雞自第 2 世代開始，每個世代採集 1 批雞隻檢體送台灣大學獸醫專業學院禽病學研究室進行雞白血病檢測，每批採集 23 隻候選種雞，每隻種雞有 3 種採樣樣品(1 個含 EDTA 全血樣品、1 個不含抗凝劑的全血樣品及 1 支泄殖腔拭子)。全血抽取 DNA 進行 PCR (primer H5/H7)，血清、拭子抽取 RNA 進行 RT-PCR (primer H5/H7)。目前總共完成 5 個世代(G2、G3、G5、G6 及 G8)共 6 批雞隻檢體檢測，其結果在所有送檢雞隻之樣本電泳圖中皆未出現符合預期產物大小的條帶，判定此次樣本為雞白血病 J 病毒(Avian leukosis virus sub-group J, ALV-J)陰性。

表 29. 豐輝下營紅牌土雞第 G8 世代雞隻雞白痢血清平板反應檢測之陽性率

性別	檢測隻數	陽性雞隻數	陽性率(%)
公	21	2	9.5
母	415	57	13.7
不分公母	436	59	13.5

4. 選育族群不同世代母雞之產蛋性能檢定

分析豐輝下營紅牌土雞選育族群各世代母雞產蛋性能，包括初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率(表 30)。第 G1 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 184 天、57.6 個及 59.1%，母雞最早於 143 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 123 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 95.7%。第 G2 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 184 天、53.4 個及 64.6%，最早於 161 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 98 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 96.7%。第 G3 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 195 天、62.4 個及 73.0%，最早於 173 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 95 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 95.0%。第 G4 世代種母雞之平均初產日齡為 178 天，最早於 143 日齡產下第 1 個蛋，此世代母雞於初產後即有疾病發生(凸腸頭)，因此，於配種繁殖後即行淘汰，未完成產蛋性能檢定。第 G5 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 201 天、54.4 個及 73.2%，最早於 132 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 124 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 97.4%。第 G6 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 205 天、50.6 個及 64.7%，最早於 150 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 109 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 100.0%。此世代母雞於產蛋性能檢定期間，因原飼養場所在區域鵝隻禽流感爆發，立即移至另外地區飼養，因此產蛋性能檢定資料收集未能完整。第 G7 世代母雞上籠後，國內禽流感疫情仍處嚴重，考量減少對母雞的接觸與緊迫而沒有進行產蛋性能檢定。第 G8 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 185 天、71.8 個及 74.5%，最早於 150 日齡產下第 1 個蛋，母雞達 40 週齡產蛋數最多為 126 個，母雞達 40 週齡產蛋率最高為 100.0%。不同世代產蛋性能檢定的母雞之平均產第 1 個蛋的日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率在不同世代間有顯著差異($P < 0.001$)。

表 30. 豐輝下營紅牌土雞不同世代母雞平均初產日齡與 40 週齡產蛋數及產蛋率

世代	隻數	初產日齡		40 週齡產蛋數		40 週齡產蛋率(%)	
		最早	平均	最多	平均	最高	平均
G1	446	143	184±16 ^d	123	57.6±21.1 ^{bc}	95.7	59.1±17.4 ^c
G2	296	161	198±17 ^c	98	53.4±20.0 ^{de}	96.7	64.6±20.2 ^b
G3	178	173	195±13 ^c	95	62.4±17.0 ^b	95.0	73.0±17.5 ^a
G4	250	143	178±15 ^e	—	—	—	—
G5	209	132	201±28 ^b	124	54.4±27.5 ^d	97.4	73.2±36.7 ^a
G6	221	150	205±25 ^a	109	50.6±20.0 ^e	100.0	64.7±16.0 ^b
G8	266	150	185±13 ^d	126	71.8±17.9 ^a	100.0	74.5±14.6 ^a

平均 ± 標準偏差。

同列上標英文字母不相同者為差異顯著(P < 0.001)。

(四)新品系育成與命名

1. 凱馨桂丁土雞於民國 102 年完成育成，並於同年 7 月 2 日(102 畜試育字第 1022403735 號函)提送相關資料向行政院農業委員會提出命名申請，於同年 8 月 27 日進行第一次命名審查。修正補充命名審查資料於 103 年 5 月 15 日以畜試育字第 1032410043 號函再檢送相關資料向行政院農業委員會提出命名申請複審，複審後於 103 年 12 月 1 日(103 農牧字第 1030043688 號函)完成命名登記。
2. 豐輝下營紅牌土雞於民國 105 年完成育成，並於 106 年 6 月 5 日(畜試育字第 1062410061 號函)提送相關資料向行政院農業委員會提出命名申請，並於同年 10 月 3 日進行命名審查。修正補充命名審查資料於 107 年 1 月 15 日(107 畜試育字第 1072410004 號函)提出複審，複審後於 107 年 3 月 19 日(107 農牧字第 1070042275 號函)通過命名登記，於 3 個月公告後於 107 年 6 月 28 日(107 農牧字第 1070043083 號函)完成命名登記

五、結論與建議

從畜試土雞近親品系不同世代母雞產蛋數的改進與雞隻在 16 週齡體重、初產蛋重及 40 週齡蛋重的資料來看，提高選育族群土雞產蛋數的同時亦提高雞隻 16 週齡體重與 40 週齡平均蛋重。凱馨桂丁土雞選育族群雞隻的體重與整齊度有逐漸改善，尤其是在母雞的體重與外觀型態。雞隻的平均膚色評分，隨世代的增加有顯著改進的趨勢。母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 186 天、70.2 個及 75.3%，母雞達 40 週齡產蛋數及產蛋率亦獲得顯著的提升。豐輝下營紅牌土雞選育族群雞隻的體重與整齊度有逐漸改善，尤其是在母雞的體重與外觀型態。第 G8 世代種母雞之平均初產日齡、達 40 週齡產蛋數及產蛋率分別為 185 天、71.8 個及 74.5%，母雞達 40 週齡產蛋數及產蛋率亦獲得顯著的提升。選育族群

進行雞白痢血清平板反應檢測雞隻雞白痢，淘汰雞白痢陽性雞隻不予留種，確實能降低雞群雞白痢陽性率，建議民間種雞場在種雞選留前亦應作雞白痢檢測，雞白痢陽性反應的雞隻不宜留種，以降低雞群雞白痢的發生。

六、參考文獻

- 李淵百、林旻蓉、謝豪晃、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。中畜會誌 34(4)：257-272。
- 鍾秀枝、林德育、黃祥吉、林義福、張秀鑾、吳明哲。2006。畜試土雞與來亨雞正反雜交後裔之生長與繁殖性能。中畜會誌 35(增刊)：152。
- 戴謙、鍾秀枝、黃祥吉、張秀鑾、黃鈺嘉、劉瑞珍。1995。台灣土雞之近親育種 I. 全同胞近親對生長性能之影響。中畜會誌 24：421-433。
- 戴謙、黃祥吉、鍾秀枝、張秀鑾、鄭裕信、劉瑞珍。1996a。台灣土雞之近親育種：II。全同胞近親對產蛋性能之影響。中畜會誌 25(3)：287-295。
- 戴謙、張秀鑾、鍾秀枝、黃祥吉。1996b。台灣土雞之近親育種 III、近親品系間雜交對生長及產蛋性能之影響。中畜會誌。25(4)：451-465。
- 戴謙、鍾秀枝、張秀鑾、黃祥吉。1997。台灣土雞之近親育種 IV、近親品系二元雜交後裔之生長及繁殖性能之田間評估。中畜會誌 26(2)：187-196。
- 戴謙、鍾秀枝、黃祥吉、張秀鑾、劉瑞珍。2000。台灣土雞之近親育種，V. 近親品系雜交肉用土雞生長性能之田間評估。中畜會誌 29(1)：41-49。
- 李宜謙。2010。土雞產業之輔導成果及展望。農政與農情第 220 期。行政院農委會，台北市。
- 王金和、陳慧真。2008。感染雞隻的家禽白血病 J 亞群病毒一綜說。台灣獸醫誌 34 (1): 25-32。
- 邢湘琳、林德育、賴永裕、吳明哲。2011。紅羽土雞選育族群執行雞白痢清除計畫之評估。中畜會誌 40(增刊):158。
- Chung, H. C., H. L. Chang, M. C. Wu and D. Y. Lin. 2006. Heritability estimates of laying traits for Taiwan native chicken inbred lines. 12th AAAP Abstract p.327.
- SAS. 2008. SAS Enterprise Guide. EG 4.1 wizard. SAS Institute, Inc. Cary, NC.