

褐色萊鴨青殼蛋品系選育 I. 族群建立⁽¹⁾

劉秀洲⁽²⁾ 陳得財⁽²⁾ 黃振芳⁽²⁾ 胡怡浩⁽²⁾

收件日期：90 年 6 月 8 日；接受日期：90 年 8 月 24 日

摘 要

本文旨在探討利用色差儀測得之鴨蛋殼 a 值作為選拔參數對於青殼蛋比率與產蛋性狀之影響。基礎族群 (G0) 為宜蘭分所選育之褐色萊鴨 L105 品系第八代，每世代由約 500 隻母鴨與約 700 隻公鴨中選留蛋殼 a 值最小之母鴨 75 隻，其全同胞姊妹鴨平均 a 值最小之公鴨 20~25 隻作為種鴨繁殖後代。檢定性狀包括：每世代母鴨之青殼蛋比率、33 週齡蛋殼 a 值、初產日齡、至 40 週齡產蛋數及蛋殼強度與 52 週齡產蛋數等性狀。結果顯示：G0 之蛋殼 a 值為 -8.9、G1 為 -10.1，而 G2 為 -10.6；G1 之青殼蛋比率為 94.3%，G2 之青殼蛋比率增加為 96.2%，皆較 G0 之 85.2% 為高，亦有隨代數增加而增加之趨勢，惟差異不顯著 ($P>0.05$)，顯見以 a 值作為選留指標，確能增加青殼蛋之比率。以 SAS 的 VARCOMP 分析中之 REML 進行變方分析發現，a 值以母方成份估算之遺傳變異率為 0.2663，父方則為 0.1474，顯示 a 值受顯性遺傳或母方效應影響。比較三代的資料顯示，以 a 值作為青殼蛋選拔之指標，對後裔鴨隻之產蛋性能並無負向影響。

關鍵詞：褐色萊鴨、青殼蛋、a 值。

緒 言

褐色萊鴨為國內之主要蛋鴨品系，所生產之蛋殼顏色有白、淡藍及青等色，在宜蘭分所之蛋殼顏色調查報告，109 隻褐色萊鴨所產之 4172 枚蛋中，以濃青色的蛋殼顏色 16.1%、青色的 40.9%、淡藍色的 35.7%，接近白色者僅佔 7.3% (潘，1993)。國內生產之鴨蛋多作為鹹蛋及皮蛋之加工蛋，極少部分作生鮮蛋用，青殼鴨蛋在我國民間流傳著可做為治療生瘡、牙疼及挫傷等偏方葯引之用途，而頗受青睞。王等 (1997) 探討青白殼鴨蛋之理化特性，發現青殼蛋角皮層質細堅實，海綿層細緻結實，乳頭層有規則，光滑柱狀突起，蛋殼膜粘液化纖維緻密交織成網狀，內外膜清澈分明而富韌性等為白殼蛋所不及之特性。許多的鴨蛋加工業者認為，以青殼蛋製作皮蛋等加工蛋時，其製成率較高，故對青殼蛋之喜好程度較高。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1069 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

有關蛋殼顏色之遺傳機制研究在鴨方面很少，而在雞者則有研究認為係一對主效基因所主控，多對微效基因行修飾作用 (Punnett and Bailey, 1920; Bitgood *et al.*, 1980)；亦有學者認為雞棕殼蛋之顏色分離係由一對以上之主效基因所調控，且有顯性作用 (Blow *et al.*, 1950; Gowe *et al.*, 1965; Hunton, 1962)，而 Wei *et al.* (1992) 針對雞產白殼蛋品系進行研究，發現白殼蛋色調之調控係由位於體染色體上的二對基因所完成。劉等 (1998) 針對褐色菜鴨青殼蛋之遺傳特性加以探討，結果顯示鴨產青殼蛋之蛋殼中含有膽綠質 (Biliverdin) 及原紫質 (Protoporphyrin) 兩種色素，惟白殼蛋者則僅含有原紫質。利用產青殼蛋之褐色菜鴨與產白殼蛋之白色菜鴨正反交及回交試驗，結果顯示鴨產青殼蛋之性狀可能存在主效基因調控青殼之形成，且對白殼基因具有顯性作用，而且有一對以上之修飾基因調節膽綠質之濃度。而早期蛋殼顏色多以對比方式加以測定，唯受限於諸如光源、觀測者的主觀、有限的級數及標準不一，而使得各試驗間數據難以比較 (Godfrey, 1949)；於是有學者嘗試應用光反射的原理進行蛋殼顏色之測定，以期運用於育種工作上 (Gowe *et al.*, 1965; Hunton, 1962; Wei and Bitgood, 1990)。劉等 (1998) 利用色差儀 (Tri-Stimulus Colorimeter; JC-801, Color Techno System Corporation, Tokyo) 進行蛋殼顏色測定，一般色差儀係計算待測物體經固定光源照射後反射之紅光 (X)、綠光 (Y) 及藍光 (Z) 值 (Wei and Bitgood, 1990)，再轉換成描述顏色系統，JC-801 採 Lab 法，以積分儀計算所得之正 a 值係表紅色，負 a 值則表綠色。蛋殼 a 值與其蛋殼萃取液在 375 nm 波長下吸光值之關係，發現蛋殼顏色愈趨深青色，其蛋殼 a 值愈小，亦即表示其膽綠質 (biliverdin) 濃度愈高。本試驗之目的即以色差儀測得之蛋殼 a 值作為選育鴨青殼蛋品系指標，冀能建立一全產青殼蛋之鴨群品系，推廣鴨農飼養；本文為探討經過選拔後的鴨群，其青殼比率增加情況，並觀察產蛋性狀是否受到 a 值選拔之影響，以期探討以 a 值作為選拔參數之可行性。

材料與方法

以本分所選育之褐色菜鴨 L105 品系第八代作為繁殖種鴨 (G0)，在 474 隻母鴨中選留蛋殼顏色較深 (平均蛋殼 a 值為 -10.3) 者 75 隻，及全同胞姊妹鴨所產蛋之蛋殼顏色平均較深 (平均蛋殼 a 值為 -10.3) 之公鴨 24 隻，共繁殖 G1 公鴨 701 隻，母鴨 577 隻；以相同之選育方式自 G1 中挑選 15 隻公鴨與 56 隻母鴨繁殖 G2 公鴨 581 隻與母鴨 534 隻供作檢定。為了解畜群特性及建立基礎資料，故進行 3 代數據分析。後裔雛鴨於 0~3 週間飼養於高床育雛室中，以紅外線燈泡保溫，3 週後移出至半開放式平飼鴨舍育成，至 12 週齡時，選留健康良好之母鴨上籠並記錄產蛋。

飼料及飲水均自由採食，試驗期間檢定後裔母鴨之初產日齡、33 週齡蛋殼 a 值、40 週齡蛋殼強度、52 週齡蛋殼 a 值及 52 週齡產蛋數。33 週齡產蛋穩定後，連續集蛋 10 天，所收集之蛋，經乾布擦拭清潔後，先以肉眼比對方式判斷蛋殼顏色，再將蛋鈍端置於色差儀 (Tri-Stimulus Colorimeter; JC-801, Color Techno System Corporation, Tokyo) 測試窗上，經固定光源照射所測得之反射值，以積分儀換算所得之正 a 值係表紅色，負 a 值則表綠色。試驗所得數據，利用 SAS (1996) 的 VARCOMP (variance component) 分析法中的 REML 進行變方分析。

遺傳變異率依 Becker (1975) 之方法估算：

$$h_s^2 = 4\sigma_s^2 / (\sigma_s^2 + \sigma_D^2 + \sigma_R^2)$$

$$h_D^2 = 4\sigma_D^2 / (\sigma_s^2 + \sigma_D^2 + \sigma_R^2)$$

$$\sigma_s^2 = \text{雄親變方} \quad \sigma_D^2 = \text{雌親變方} \quad \sigma_R^2 = \text{機差變方}$$

結果與討論

第0代(G0)至第2代(G2)之33週齡蛋殼a值分布如表1、圖1所示，G0之a值分布，最小值-11.37，最大值-5.06，平均值-8.88；G1者，最小值為-12.92，最大值為-6.81，平均為-10.14；G2者最小值為-13.51，最大值為-8.17，平均為-10.57，顯示以此選育方式可改善蛋殼a值，同時由表中亦得知，隨著選拔代數的增加，其a值區間及標準偏差均漸趨變小，表示蛋殼a值變異有隨選拔而變小的趨勢；以肉眼判定G0代之青殼蛋與白殼蛋之比率為404:70(白殼蛋14.8%)；而青殼蛋在G1比率為483:29(白殼蛋5.7%)；G2則為483:20(白殼蛋3.8%)，由白殼蛋比率之降低，亦顯示具有改善之效果。青殼蛋鴨群G0到G2母鴨之產蛋性狀檢定結果如表2中所示，產蛋性能有關性狀諸如初產日齡及52週齡產蛋數在3代間差異並不顯著($P>0.05$)，顯示以a值作為選拔值時，其產蛋性能不會有所影響，惟因選拔代數有限，總體影響仍有待評估，此或與原始選拔族群中青殼蛋之比率原本較高有關。然而如 Francesch *et al.* (1997) 在報告中指出，比較三個不同品系的雞，其蛋殼顏色和產蛋數的遺傳相關分別為-0.03、-0.06及-0.29。在 Sadjadi *et al.* (1983) 則對雞蛋殼顏色與產蛋率作比較，發現白殼蛋品系之產蛋率明顯高於青殼蛋(Araucana)者。在褐色萊鴨中是否有相同之結論，根據2代的選拔資料略嫌薄弱。而40週齡蛋殼強度則有隨代數而增加之趨勢($G0\ 5.2 \pm 0.8$; $G1\ 5.6 \pm 0.7$; $G2\ 5.7 \pm 0.9\ \text{kg/cm}^2$)，在王等(1997)的報告中指出，蛋殼微細構造及蛋殼膜結構之差異，應是影響青殼蛋蛋殼品質較白殼蛋為佳的主要因素，伴隨以a值作為選拔值後，青殼蛋的比率由G0的85.2%，進步到G1的94.3%及G2的96.2%，其蛋殼強度隨之增加，是一當然耳。此等結果與 Godfrey (1949) 之試驗指稱蛋殼顏色與蛋殼比重及蛋殼厚度有顯著之正相關，有類似之處。然而雖有蛋殼強度較佳的趨勢，但並未達顯著差異水準，同時王等(1997)並未證實青殼蛋之蛋殼抗破裂強度明顯高於白殼蛋者。

表1. 各代青殼蛋鴨群之a值分佈

Table 1. Observed distributions of eggshell color (a value*) in different generations

Generation	No. of ducks	Mean	Median	S.D.	Minimum	Maximum	Range
G0	474	-8.88	-9.03	1.07	-11.37	-5.06	6.32
G1	512	-10.14	-10.19	0.96	-12.92	-6.81	6.11
G2	503	-10.57	-10.57	0.74	-13.51	-8.17	5.34

* Reading of eggshell measurement by colorimeter, +a indicated red and -a indicated green.

表2. 各代蛋殼a值與產蛋性狀之平均值與標準偏差

Table 2. Means and standard error of eggshell 'a' value and egg production traits of different generations

Items*	Generation		
	G0	G1	G2
A value**	-8.88 \pm 1.07	-10.14 \pm 0.96	-10.57 \pm 0.74
AFE (days)	116 \pm 12	112 \pm 12	117 \pm 13
ES40 (kg/cm ²)	5.2 \pm 0.8	5.6 \pm 0.7	5.7 \pm 0.9
EN52 (eggs)	206 \pm 31	222 \pm 23	217 \pm 32

* Abbreviation of traits as follows: AFE, age of first egg; ES40, egg strength at 40 wks old; EN52, egg No. of 52 wks old.

**A value: reading of eggshell measurement by colorimeter, +a indicated red and -a indicated green.

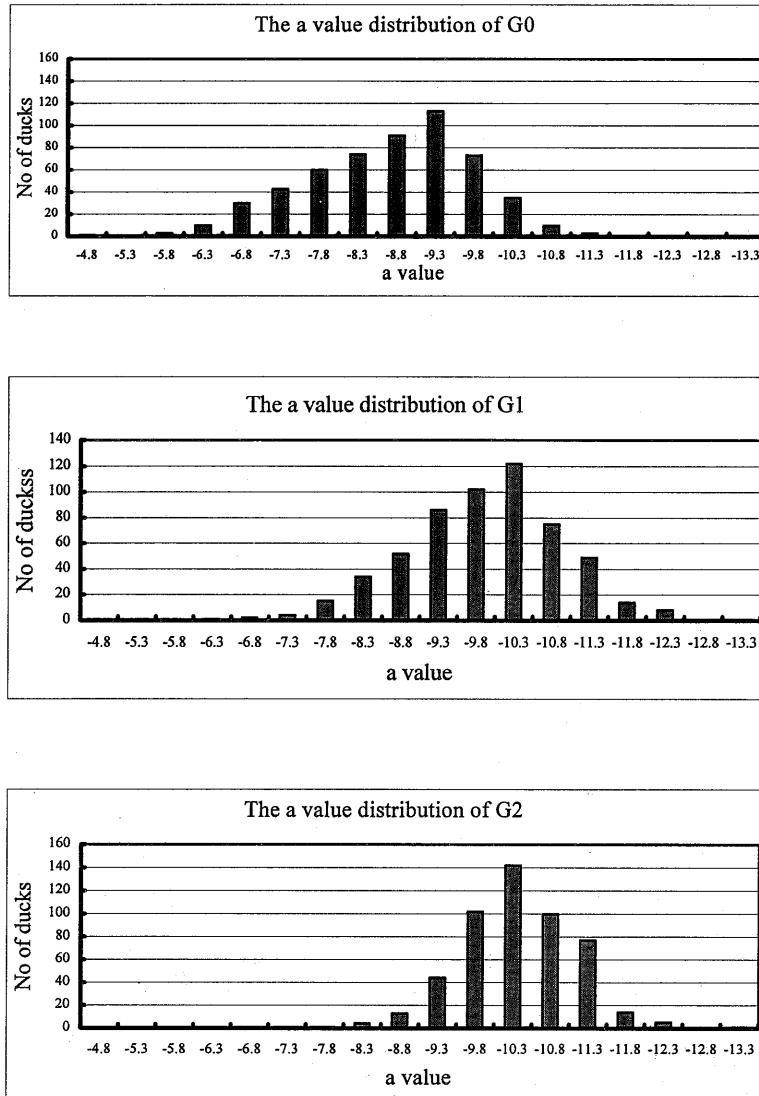


圖 1. 青殼蛋選拔鴨群之 a 值分布圖。

Fig. 1. The "a" value distribution from G0 to G2.

以 SAS (1996) 的 VARCOMP 分析中之 REML 進行變方分析發現, 由母方變方成份估計蛋殼 a 值之遺傳變異率為 0.2663, 父方者為 0.1474, 顯示除了累加性遺傳基因外, 可能還有顯性基因或是有母方效應來影響這個性狀; 此等結果與 Blow *et al.* (1950) 研究指出雞蛋殼顏色以母方變方成份估計其遺傳變異率為 0.9135, 父方者為 0.3035, 以及 Hunton *et al.* (1962) 指稱在 light Sussex flock 中蛋殼顏色遺傳變異率分別為母方成份 0.628、父方者 0.177, 有類似之結果。綜觀二代選拔結果, 青殼蛋之比率隨選拔代數增加而增加, 但 G2 仍有 3.8% 之白殼蛋, 可能係未完全選得純合子家族使然。若以選拔二代所得之資料, 進行估算蛋殼 a 值之遺傳值, 因其未能完全考慮每代不同批次效應, 及親屬關係可能對估算之影響, 其代表性仍嫌不足, 此部份有待選拔代數增加後, 再以動物模式估算其遺傳值, 方有其實質意義。

誌 謝

本試驗承宜蘭分所同仁黃添旺先生、林美葉小姐協助，使得試驗順利進行，謹申謝忱。

參考文獻

- 王政騰、萬添春、潘金木、鄭永祥。1997。褐色菜鴨青白殼蛋之理化性狀及鹼化過程比較。中國農業化學會誌 35(3)：263~272。
- 劉秀洲、黃振芳、孫自力、李舜榮、王政騰。1998。褐色菜鴨青殼蛋之遺傳特性。畜產研究 31(4)：373~382。
- Becker, W. A. 1975. Manual of quantitative genetics. Washington State University. Washington, U. S. A.
- Bitgood, J. J., R. N. Shoffner and J. S. Otis. 1980. Mapping of the genes for pea comb, blue egg, barring, silver, and blood groups A, E, H, and P in the domestic fowl. Poult. Sci. 59 : 1686~1693.
- Blow, W. L., C. H. Bostian and E. W. Glazener. 1950. The inheritance of egg shell color. Poult. Sci. 29 : 381~385.
- Francesch, A., J. Estany, L. Alfonso and M. Iglesias. 1997. Genetic parameters for egg number, egg weight and eggshell color in three Catalan poultry breeds. Poult. Sci. 76 : 1627~1631.
- Godfrey, G. F. 1949. Shell color as a measure of eggshell quality. Poult. Sci. 28 : 150~151.
- Gowe, R. S., H. W. Budde and P. J. McGann. 1965. On measuring eggshell color in poultry breeding and selection programs. Poult. Sci. 44 : 264~270.
- Hunton, P. 1962. Genetics of eggshell color in the light Sussex flock. Brit. Poult. Sci. 3 : 189~193.
- Punnett, R. C. and P. G. Bailey. 1920. Genetic studies in poultry : II. Inheritance of egg-color and broodiness. J. Genet. 10 : 277~292.
- Sadjadi, M., J. A. Renden, F. H. Benoff and J. A. Harper. 1983. Effects of the blue egg shell allele (O) on egg quality and other economic traits in the chicken. Poult. Sci. 62 : 1717~1720.
- SAS Institute, Inc. 1996. SAS/ATAT User's Guide. Relens 6.12 ed SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
- Wei, R. and J. J. Bitgood. 1990. A new objective measurement of eggshell color. 1. A test for potential usefulness of two color measuring devices. Poult. Sci. 69 : 1775~1780.
- Wei, R., J. J. Bitgood and M. R. Dentine. 1992. Inheritance of tinted eggshell colors in white-shell stocks. Poult. Sci. 71 : 406~418.

Selection for Blue Shell Eggs from Brown Tsaiya

I. Establishment of Foundation Stock ⁽¹⁾

S. C. Liu⁽²⁾, D. T. Chen⁽²⁾, C. F. Huang⁽²⁾ and Y. H. Hu⁽²⁾

Received June. 8, 2001 ; Accepted Aug. 24, 2001

Abstract

The objective of this study was to determine the effects of using the "a" value of eggshell detected by colorimeter as selection parameter on blue shell egg ratio and egg laying performance traits. Foundation population (G0) was established from generation 8 of Brown Tsaiya L105 of I-Lan Branch Station. Each generation, 75 dams with minimum the eggshell "a" value from about 500 female ducks and 20~25 sires from about 700 male ducks were selected for producing offspring. Egg laying performance, the "a" value reading of 33 wks old and ratio between blue and white eggshell were recorded for every generation. These results indicated the "a" value of G0, G1 and G2 were -8.9, -10.1 and -10.6, respectively; the ratio between blue and white eggshell were 85.2, 94.3 and 96.2%, respectively; AFE and EN52 had no significant difference among these 3 generation, except ES40, which increased with selection (5.2, 5.6 and 5.7 kg/cm²). The genetic variance of the "a" values in dam's component was 0.2663, higher than 0.1474 of sire's, which indicated the "a" value were affected by dominance inheritance or dam's effect. In conclusion, selection of eggshell color by the "a" value reading from colorimeter could increase the egg number with blue eggshell and it seems to have no negative effect on egg laying performance.

Key words : Brown Tsaiya, Blued eggshell egg, "a" value.

(1) Contribution No. 1069 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) I-Lan Branch Institute (Duck Research Center), COA-TLRI, Wuchieh, I-Lan, Taiwan, R.O.C.