

白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在生長期 紅血球相與白血球相之比較⁽¹⁾

蕭智彰⁽²⁾ 賈玉祥⁽²⁾ 林炳宏⁽³⁾ 陳盈豪⁽⁴⁾⁽⁵⁾

收件日期：103 年 8 月 17 日；接受日期：106 年 2 月 3 日

摘 要

本試驗旨在比較白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在生長期之紅血球相與白血球相。以白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號及白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交鵝各 15 隻，採高床平飼，飼料與飲水採任食。分別於鵝生長期之 4、8、12 與 16 週齡時腳靜脈採血，備供測定血液之紅血球相與白血球相。結果顯示，雜交鵝隻紅血球數目無雜交優勢。各品種生長鵝之紅血球數目、血紅素與血容比均與週齡呈線性或二次曲線。在 4 - 16 週齡鵝血紅素平均值，以北斗白鵝畜試貳號者顯著高於白羅曼鵝，但平均紅血球容積 (MCV) 卻反之 ($P < 0.05$)，紅血球數目、血容比、平均紅血球血紅素濃度 (MCHC) 與平均紅血球血紅素量 (MCH) 平均值，則在品種之間無顯著差異。整個試驗期生長鵝之異嗜性白血球之百分比值受週齡 ($P < 0.05$) 與品種 ($P < 0.001$) 之影響；而淋巴球百分比值則受週齡之影響 ($P < 0.001$)；嗜鹼性白血球比例值受品種之影響 ($P < 0.001$)；嗜酸性白血球比例值，則同時受品種及週齡之影響，並且在品種及週齡之間有交互作用 ($P < 0.001$)。白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝異嗜性白血球 / 淋巴球 (H/L) 之比值，在 8 週齡顯著高於其他週齡者 ($P < 0.05$)。基於 H/L 比值為一種緊迫指標，因此推測 8 週齡生長鵝可能是環境與管理所造成生理緊迫。

關鍵詞：生長期、品種、血球。

緒 言

鵝係臺灣第三大的家禽事業，依農業統計年報 (2014) 資料顯示，臺灣在 2013 年底在養鵝隻數有 220.7 萬隻，該年屠宰鵝隻數達 554.9 萬隻，屠體總重量為 22,474 噸。白羅曼鵝與華鵝是臺灣主要的肉鵝品種。華鵝之名稱，在行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜場 (以下簡稱畜試所彰化場) 原先稱之為中國鵝，2004 年起改稱為華鵝，2013 年底經行政院農業委員會命名審查通過，公告新品系名稱為北斗白鵝畜試貳號。北斗白鵝畜試貳號雖在家禽市場有較高的價格，但其屬於輕型鵝，故鵝肉市場以白羅曼鵝居多數。蕭等 (2011) 指出鵝藉由雜交優勢獲得較佳生長性能與產肉率之後裔，對於華鵝品種而言是可行的。另外，水禽羽毛是具有很高附加價值的副產物，臺灣素有羽毛王國之稱 (陳與施, 1999)，水禽羽毛為臺灣羽毛工業之重要原料，因其可製成羽絨製品；對養鵝農而言，水禽羽毛是重要收入之一，而羽毛顏色會影響羽毛市場的價格，以白色羽毛的價值較其他色澤為高。所以具有白色羽毛的品種係臺灣養鵝首選因素之一。蕭等 (2011) 認為從體重 (5.1 kg)、屠體外觀 (屠體漂亮無黑點) 及肌肉官能品評等綜合判斷，以白色華鵝公系配白羅曼鵝母系所生產之後裔可能較符合市場需求。

臨床血液學早已用於鳥禽健康狀況之評估 (Lucas and Jamroz, 1961; Hawkey *et al.*, 1984)，雖邱等 (1998) 已建立白羅曼鵝與中國鵝在生長期血液成分之變化；然而，以白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交後裔，在生長期血球相之變化文獻闕如。故本試驗旨在探討白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與前二者之雜交鵝在生長期血球相之比較，以建立雜交鵝隻之基本血液性狀的正常生理值範圍，俾供日後從事鵝隻其他相關研究之參考。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2544 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(3) 國立嘉義大學動物學系。

(4) 東海大學畜產與生物科技學系。

(5) 通訊作者，E-mail：yh7chen@thu.edu.tw。

材料與方法

I. 試驗動物管理

試驗係以畜所彰化場自行繁殖之白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號及雜交鵝(白羅曼鵝♂×北斗白鵝畜試貳號♀)各15隻為試驗動物。育雛舍為高床育雛鵝舍，舍內為密閉式，四周設有活動窗戶，其床面結構體選用不鏽鋼材質，床面高度1m，周邊及底層以塑膠網或不鏽鋼網鋪蓋1.1×1.1cm網目。飼養面積為0.3m²/隻，雛鵝完成分群後，即可先給水，經2—3小時後再餵料，前3天可在飲水中添加綜合維生素。5週齡入育成鵝舍為地面飼養，舍內為水泥地面，舍外為運動場，鵝隻飼養密度為1.5m²/隻。在鵝隻0—3週齡以育雛傘保溫，之後即廢溫。預防注射家禽霍亂有2劑，分別在4週齡注射一次及7週齡時再補強1次。雛鵝在0—4週料給予雛鵝飼料(CP:20.22%、ME:3,165 kcal/kg)，5—16週為生長飼料(CP:16.57%、ME:3,081 kcal/kg)，飼糧組成如表1所示，飼料及水採任食。

表1. 試驗飼糧之組成

Table 1. The composition of the experimental diet

Ingredients	0 — 4 weeks of age	5 — 16 weeks of age
	----- % -----	
Yellow Corn	62.00	62.00
Soybean meal, 44%	32.20	24.00
Wheat bran	—	7.00
Alfalfa	—	2.00
Molasses	—	2.00
Fish meal, 65%	2.50	—
Calcium carbonate	0.90	0.70
Dicalcium phosphate	1.20	1.40
Salt	0.30	0.30
Choline chloride, 50%	0.10	0.10
DL-Methionine	0.20	0.15
Vitamin premix ¹	0.40	0.20
Mineral premix ²	0.20	0.15
Total	100	100
Calculated value		
Crude protein, %	20.22	16.57
Metabolizable energy, kcal/kg	3,165	3,081
Crude fiber, %	3.71	4.36
Calcium, %	0.80	0.75
Total phosphorus, %	0.65	0.68

¹ Supplied per kilogram of diet: vitamins A 10,000 IU, D₃ 2,000 IU, E 20 IU, B₁ 1 mg, B₂ 4.8 mg, B₆ 3 mg, B₁₂ 0.01 mg, Biotin 0.2 mg, K₃ 1.5 mg, D-calcium pantothenate 10 mg, Folic acid 0.5 mg, Nicotinic acid 25 mg.

² Supplied per kilogram of diet: Cu 15.0 mg, Fe 80 mg, Zn 50 mg, Mn 80 mg, Co 0.25 mg, I 0.85 mg.

II. 血液樣品之採集及處理

鵝隻分別於4、8、12及16週齡進行採血，每品種10隻(公母各半)，共30隻。採血之前鵝隻禁食15小時後，以滅菌針筒及22號針頭由腳脛靜脈採集2mL血液，並立即置入經 ethylene diaminetetraacetic acid-2K (EDTA-2K) 抗凝處理過之試管，備供紅血球相與白血球相之測定。

III. 分析項目及方法

(i) 紅血球相分析項目及方法

以 Sysmex F-800 血液細胞計數器，測定紅血球 (red blood cell, RBC) 總數、血紅素濃度 (hemoglobin, Hb) 及血容比 (packed cell volume, PCV) 值；再以 RBC 總數、血容比值及血紅素量計算紅血球相之相關數值，並經由血液細胞計數器計算下列參數，包括平均紅血球容積 (mean corpuscular volume, $MCV = PCV (\%) \times 10 / RBC (10^{12}/L)$)、平均紅血球血紅素濃度 (mean corpuscular hemoglobin concentration, $MCHC = Hb \times 100 / PCV$) 與平均紅血球血紅素量 (mean corpuscular hemoglobin, $MCH = Hb \times 10 / RBC (10^{12}/L)$) 等。

(ii) 白血球分類計算方法

將血液塗抹於抹片上，並依周 (1993) 所述在顯微鏡以區域視野下 100 個白血球，再計算各型白血球之比例。

IV. 統計分析

試驗之所得各項資料使用 SAS (SAS Institute) 的套裝軟體，依一般線性模式程序 (GLM procedure) 進行變方分析，並比較品系間及週齡間之平均值的差異顯著性。迴歸分析與相關分析則用 SAS (2007) 之 REG 與 CORR 程序 (Regression and Correlation procedure) 進行分析 (迴歸分析以 polynomial contrast 檢測是否為線性或二次曲線之關係)。統計模式如下： $X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} + \beta_k + S_i + (\alpha\beta)_{ik} + (\alpha S)_{il} + e_{ijkl}$ ，其中 X_{ijk} 為第 i 種鵝之第 j 個週齡之第 k 個試驗單位之觀測值， μ 為總平均， α_i 為第 i 種鵝之固定效應， $\sum \alpha_i = 0$ ， $i = 1, 2, 3$ ， β_k 為第 k 週齡的固定效應， ε_{ij} 為隨機誤差， $\sum \beta_k = 0$ ， $k = 1, 2, 3, 4$ ， S_i 為第 l 性別之固定效應， $\sum S_i = 0$ ， $i = 1, 2$ ，而 $(\alpha\beta)_{ik}$ 為第 i 種鵝與第 k 週齡固定的交感效應， $\sum (\alpha\beta)_{ik} = 0$ ， $(\alpha S)_{il}$ 為第 i 種鵝與第 l 性別固定的交感效應， $\sum (\alpha S)_{il} = 0$ ，而 e_{ijkl} 為隨機誤差。

結果與討論

I. 紅血球相

白色羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在 4 至 16 週齡之紅血球總數列於表 2，其數值範圍為 1.55 – 2.57 $10^{12}/L$ ，生長鵝血液之 MCV 值介於 168.89 – 194.16 fL，MCH 值範圍為 54.55 – 78.28 pg，而 MCHC 值範圍為 28.61 – 41.05 g/dL。鵝在 4 – 16 週齡之血紅素平均值，以北斗白鵝畜試貳號者顯著高於白羅曼鵝，但 MCV 卻反之 ($P < 0.05$)。紅血球總數、PCV、MCH 與 MCHC 平均值則在 3 個品種 (含雜交鵝) 之間無顯著差異。此外，試驗期間各生長階段週齡生長鵝血液中紅血球總數、血紅素與 PCV 平均值，均以 12 週齡顯著高於其他週齡之鵝者，而 MCV、MCH 與 MCHC 平均值卻以鵝在 8 週齡時為最高 ($P < 0.05$)。在 4 – 16 週齡，白羅曼鵝紅血球總數、血紅素與 PCV 平均值均隨週齡之增加而呈線性增加 ($P < 0.05$)。北斗白鵝畜試貳號之血紅素隨週齡之增加而呈線性增加 ($P < 0.05$)；然而紅血球總數及 PCV 平均值均與隨週齡之增加先增加而後下降，而呈二次曲線關係 (表 3)。白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交鵝的血紅素隨週齡之增加而呈線性增加 ($P < 0.05$)。除血紅素在性別之間有顯著差異，以及 MCV 在性別與品種之間有交互作用 ($P < 0.05$) 之外，其他的紅血球相及白血球相之性狀，在性別之間無顯著差異，在性別與品種之間亦無交互作用。

在 4 – 16 週齡生長階段，白羅曼鵝紅血球總數對血紅素及 PCV 之間有極顯著相關 (未列於表)，其相關係數分別為 $r = 0.54$ ($P < 0.001$) 及 $r = 0.99$ ($P < 0.001$)；而北斗白鵝畜試貳號紅血球總數僅對 PCV 有極顯著相關，($r = 0.98$ ， $P < 0.001$)；白色羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交鵝紅血球總數對血紅素及 PCV 亦有極顯著相關，其相關係數分別為 $r = 0.45$ ($P < 0.001$) 及 $r = 0.98$ ($P < 0.001$)。

北斗白鵝畜試貳號之紅血球總數僅在 4 週齡時較白羅曼鵝者為多，整個試驗期顯示，品種不會影響紅血球總數，而白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號鵝與雜交鵝隻紅血球數目主要係受週齡影響，且在 12 週齡時紅血球數目為最多，此與蕭等 (1996) 資料顯示，12 週齡中國鵝有較高紅血球數目之結果一致。雖鵝紅血球數目與血紅素濃度呈正相關，白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號鵝與雜交鵝隻血紅素濃度卻在 16 週齡達最高。此結果與邱等 (1998) 指出血紅素在中國鵝及白羅曼鵝分別在 18 及 12 週齡時達最高值有相異之處。本試驗鵝隻三個品種鵝在生長階段紅血球數目隨週齡之增加而增多之原因不明。然而紅血球數目之變化與陳等 (2012) 調菜鴨在生長紅血球數目主要係受週齡影響之結果相似；陳與曾 (2002) 調雄臺灣土雞紅血球數目隨週齡之增加而增加；因此本試驗之結果與上述前人研究相似。在白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交鵝的紅血球平均數目並沒有超越兩者親代之平均值，亦即雜交鵝紅血球平均數目沒有產生雜交優勢。北斗白鵝畜試貳號血紅素平均濃度比白羅曼鵝者為高，此結果與邱等 (1998) 指出白色中國鵝血紅素濃度比白羅曼鵝者為高之結果相符。雖試驗鵝隻週齡會影響紅血球總數及血紅素濃度，但參考蕭等 (1996) 分析中國鵝之紅血球總數及血紅素濃度數值則在其範圍內。

表 2. 白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在生長期紅血球相之比較

Table 2. The comparison of erythrocyte profiles in three breeds of White Roman, Beidou White Goose LRI-2 and hybrid geese during growing period

Breeds	Age (wks)	RBC (10 ¹² /L)	Hb (g/dL)	PCV (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)
WR	4	1.55 ± 0.23 ^{Ab1}	9.76 ± 1.17 ^{Aa}	28.53 ± 4.13 ^{Aa}	184.15 ± 5.02 ^{Bab}	63.84 ± 10.41	34.59 ± 4.79
	8	1.94 ± 0.95 ^A	10.93 ± 0.85 ^{Ba}	37.65 ± 18.26 ^{AB}	194.16 ± 3.92 ^{Cb}	64.10 ± 23.77	34.07 ± 12.83
	12	2.49 ± 0.64 ^B	12.65 ± 0.96 ^{Ca}	45.62 ± 11.12 ^B	183.99 ± 5.69 ^{Bb}	53.57 ± 12.40	29.04 ± 6.20
	16	2.49 ± 0.32 ^B	13.87 ± 1.61 ^D	43.23 ± 6.70 ^B	173.28 ± 6.80 ^{Aab}	55.15 ± 11.36	32.57 ± 5.56 ^a
BW	4	1.90 ± 0.13 ^{Aa}	11.65 ± 1.10 ^{Ab}	34.03 ± 3.16 ^{Ab}	178.49 ± 6.35 ^{Ba}	61.19 ± 3.69	34.28 ± 1.43 ^{AB}
	8	2.30 ± 0.84 ^{AB}	12.34 ± 0.84 ^{Ab}	43.56 ± 16.03 ^{AB}	189.66 ± 2.13 ^{Ca}	63.16 ± 34.25	33.27 ± 17.88 ^{AB}
	12	2.92 ± 0.66 ^B	14.08 ± 1.06 ^{Bb}	51.23 ± 10.28 ^B	177.20 ± 7.86 ^{Ba}	50.68 ± 12.89	28.61 ± 6.68 ^A
	16	2.21 ± 0.72	14.33 ± 0.90 ^B	37.26 ± 11.56 ^A	168.89 ± 2.92 ^{Aa}	68.26 ± 12.60 ^b	40.38 ± 7.23 ^{Bb}
RC	4	1.79 ± 0.35 ^{Aab}	10.60 ± 1.06 ^{Aab}	33.12 ± 5.42 ^{Ab}	186.57 ± 10.16 ^{Bb}	60.49 ± 7.67 ^{AB}	32.33 ± 2.62
	8	1.99 ± 0.97 ^A	11.83 ± 1.08 ^{Bb}	37.62 ± 17.90 ^{AB}	190.31 ± 5.54 ^{Ba}	78.28 ± 50.01 ^B	41.05 ± 26.27
	12	2.57 ± 0.59 ^B	13.43 ± 0.64 ^{Cb}	45.34 ± 8.96 ^B	177.78 ± 7.40 ^{Ba}	54.55 ± 11.22 ^A	30.56 ± 5.52
	16	2.13 ± 0.64 ^{AB}	13.84 ± 0.69 ^C	37.86 ± 11.72 ^A	177.33 ± 9.76 ^{Ab}	67.55 ± 10.97 ^{ABb}	38.03 ± 6.35 ^b
Avg. of breeds							
WR		2.14 ± 0.71	11.90 ± 1.97 ^A	39.09 ± 12.66	183.65 ± 9.31 ^B	58.97 ± 15.71	32.52 ± 8.04
BW		2.31 ± 0.70	13.01 ± 1.50 ^B	41.08 ± 12.37	178.56 ± 8.94 ^A	60.84 ± 19.01	34.14 ± 10.29
RC		2.14 ± 0.73	12.54 ± 1.52 ^{AB}	38.84 ± 12.60	182.76 ± 9.87 ^{AB}	65.53 ± 27.95	35.70 ± 14.50
Avg. of wks							
4	1.75 ± 0.29 ^A	10.67 ± 1.34 ^A	31.85 ± 4.82 ^A	182.95 ± 7.90 ^B	61.89 ± 7.63 ^{AB}	33.78 ± 3.31 ^{AB}	
8	2.05 ± 0.91 ^{AB}	11.64 ± 1.08 ^B	39.16 ± 17.19 ^B	191.51 ± 4.64 ^C	69.35 ± 37.83 ^B	36.56 ± 19.90 ^B	
12	2.63 ± 0.63 ^C	13.32 ± 1.02 ^C	46.96 ± 10.09 ^C	179.83 ± 7.43 ^B	53.20 ± 11.78 ^A	29.52 ± 5.93 ^A	
16	2.29 ± 0.57 ^B	13.97 ± 1.15 ^D	39.72 ± 9.91 ^B	173.70 ± 7.95 ^A	63.08 ± 12.78 ^{AB}	36.57 ± 6.92 ^B	
Significance							
Breeds (B)		NS	***	NS	**	NS	NS
Sex (S)		NS	*	NS	*	NS	NS
Weeks (W)		***	***	***	***	*	*
B × W		NS	NS	NS	NS	NS	NS
S × B		NS	NS	NS	***	NS	NS

¹ mean ± SD; WR: White Roman; BW: Beidou White Goose LRI-2; RC: White Roman × Beidou White Goose LRI-2; RBC: red blood cell; Hb: hemoglobin; PCV: packed cell volume; MCV: mean corpuscular volume; MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration; MCH: mean corpuscular hemoglobin.

NS: not significance; *: P < 0.05; **: P < 0.01; ***: P < 0.001.

^{a, b} Mean within the same column with different superscript differs significantly among three breeds in each time point or significantly in average of breeds (P < 0.05).

^{A, B, C, D} Mean within the same column without the same superscript differs significantly among the weeks in same breeds or among the weeks in average of breeds (P < 0.05).

白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝白血球分類百分比值列於表 3，自 4 至 16 週齡白血球異嗜性白血球之百分比值範圍為 22.50% – 64.55%，淋巴球百分比值之範圍為 16.75% – 68.50%，且單核球之比率值在白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝之間無顯著差異，但在 8 與 16 週齡時，異嗜性白血球之比率值則以白羅曼鵝

為最高 ($P < 0.05$)。生長鵝血液單核球、嗜鹼性白血球及嗜酸性白血球比率值範圍分別介於 5.00% – 12.00%、1.25% – 4.73% 及 0.25% – 8.75%。在各週齡之生長階段鵝血液單核球之百分比值，二個品種及雜交鵝之間亦均無顯著差異。整個試驗期生長鵝之異嗜性白血球之百分比值受週齡 ($P < 0.05$) 與品種 ($P < 0.001$) 之影響；而淋巴球百分比值則受週齡之影響 ($P < 0.001$)；嗜鹼性白血球比例值受品種之影響 ($P < 0.001$)；嗜酸性白血球比例值同時受品種及週齡之影響，並且在品種及週齡之間有交互作用 ($P < 0.001$)。白羅曼鵝與雜交鵝之異嗜性白血球 / 淋巴球 (H/L) 之比值均以第 8 週顯著高於其他週齡 ($P < 0.05$)。三個鵝群合併之 H/L 之比值在 8 週齡時為最高 ($P < 0.05$)，且 H/L 之比值主要受週齡之影響。

表 3. 白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在生長期紅血球相之紅血球總數、血紅素濃度及血容比與週齡之迴歸顯著性

Table 3. Regression significance between RBC, Hb or PCV parameters and weeks in three breeds of White Roman, Beidou White Goose LRI-2 and hybrid geese during growing period

Parameters	Significance		
	Linear	Quadratic	Cubic
WR			
RBC ($10^6/uL$)	$P < 0.001$	NS	NS
Hb (g/dL)	$P < 0.001$	NS	NS
PCV (%)	$P < 0.01$	NS	NS
BW			
RBC ($10^6/uL$)	NS	$P < 0.05$	NS
Hb (g/dL)	$P < 0.001$	NS	NS
PCV (%)	NS	$P < 0.01$	NS
RC			
RBC ($10^6/uL$)	NS	NS	NS
Hb (g/dL)	$P < 0.001$	NS	NS
PCV (%)	NS	NS	NS

RBC: red blood cell; Hb: hemoglobin; PCV: packed cell volume; NS: not significantly.

WR: White Roman; BW: Beidou White Goose LRI-2; RC: White Roman \times Beidou White Goose LRI-2.

II. 白血球相

整個試驗期白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之白血球相中，以異嗜白血球分類百分比值之總平均值為最高，分別為 46.87% 與 43.82%，淋巴球百分比值為次，分別為 39.32% 與 41.23%，此數值與 Sturkie (1986) 的資料顯示，雞隻的淋巴球百分比值比任何其他類型白血球為高，約佔白血球總數 40.9% – 81.5%，而異嗜白血球數目佔第二位之結果相異；白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號之雜交鵝之白血球分類百分比值卻反之，即以淋巴球百分比值之總平均在白血球相為最高，異嗜白血球分類百分比值為次。但本試驗白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號異嗜白血球分類百分比值與雜交歐洲鵝 (Sturkie, 1986)、產青殼蛋菜鴨 (陳等, 2012) 與土番鴨 (陳等, 2004) 白血球數目中異嗜白血球為最多 (佔白血球總數目一半以上)，然而以淋巴球居次之結果相似，且本試驗白羅曼鵝與北斗白鵝畜試貳號血液異嗜白血球分類百分比值為在白血球相為最高之結果，則與駝鳥 (陳等, 2003) 及雉雞 (Sturkie, 1986) 者相似；亦與綠頭鴨 (Lucas and Jamroz, 1961) 及北京鴨 (Sturkie, 1986) 者相似。將白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝 H/L 比值合併計算，在 8 週齡時，鵝隻血液 H/L 比值有較其他週齡為高；另外，將各鵝群之生長階段 H/L 比值之總平均值以北斗白鵝畜試貳號血液 H/L 比值較白羅曼鵝與雜交鵝為高。禽類所遭受之緊迫程度可由 H/L 的比值當作判定之參考，並且 H/L 之比值當作鳥禽緊迫反應之指標已廣被接受 (Maxwell, 1993; Maxwell and Robertson, 1998)。陳等 (2004) 指出土番鴨在 4 週齡有較高之 H/L 比值與其受到之緊迫有關。而本試驗鵝隻在 8 週齡血液 H/L 比值較其他週齡為高，也應與受到緊迫有關。試驗鵝隻在 4 週齡以後持續身體進行成年換羽，還有在 4 與 7 週齡進行家禽霍亂預防注射，上述可能為緊迫因子，而造成在 8 週齡鵝的 H/L 比值較高之原因。另外，鵝隻在 5 週齡時由高床改平地飼養，以及在鵝隻 8 週齡時適逢臺灣 4 月下旬氣溫升高而轉熱，是否也是可能緊迫因子，至於詳細原因，尚待後續研究探討。

表 4. 白羅曼鵝、北斗白鵝畜試貳號與雜交鵝在生長期白血球相之比較

Table 4. The comparison of leukocyte profiles in three breeds of White Roman, Beidou White Goose LRI-2 and Hybrid geese during growing period

Breeds	Age (wks)	Differential count (%)					
		Monocytes	Heterophils	Lymphocytes	Basophils	Eosinophils	[§] H/L
WR	4	7.90 ± 4.48 ^{AB1}	44.20 ± 17.45 ^A	38.80 ± 21.81 ^B	4.40 ± 3.50	4.70 ± 2.67 ^{Ca}	2.18 ± 2.49 ^A
	8	8.36 ± 2.80 ^B	64.55 ± 8.44 ^{Bb}	19.09 ± 8.87 ^{Aa}	4.73 ± 3.93	3.27 ± 3.50 ^{Aa}	5.25 ± 5.32 ^B
	12	7.09 ± 4.23 ^{AB}	43.64 ± 14.80 ^A	43.64 ± 14.48 ^{BC}	3.64 ± 1.50 ^b	2.00 ± 1.55 ^{AB}	1.21 ± 0.74 ^A
	16	5.00 ± 3.13 ^A	35.83 ± 13.89 ^{Ab}	54.33 ± 17.10 ^{Ca}	4.17 ± 3.13 ^b	0.67 ± 1.30 ^A	1.04 ± 1.53 ^A
BW	4	9.40 ± 5.17	54.20 ± 12.63 ^B	30.80 ± 13.67 ^A	2.60 ± 1.90	2.80 ± 2.35 ^{Aa}	2.23 ± 1.29
	8	12.00 ± 8.90	60.25 ± 13.10 ^{Bab}	16.75 ± 10.51 ^{Aa}	2.25 ± 2.71	8.75 ± 6.98 ^{Bb}	8.36 ± 13.48
	12	9.75 ± 4.46	35.75 ± 24.62 ^A	51.50 ± 23.24 ^B	1.25 ± 1.49 ^a	1.75 ± 1.28 ^A	5.86 ± 15.01
	16	7.25 ± 6.223	22.50 ± 10.89 ^{Aa}	68.50 ± 16.20 ^{Cb}	1.50 ± 2.33 ^a	0.25 ± 0.71 ^A	0.39 ± 0.31
RC	4	10.60 ± 5.82	38.40 ± 22.33 ^A	37.80 ± 21.05 ^A	2.80 ± 2.53	10.40 ± 4.97 ^{Bb}	1.97 ± 2.21 ^B
	8	8.75 ± 5.72	51.00 ± 11.7 ^{Ba}	29.75 ± 10.69 ^{Ab}	2.25 ± 2.09	8.25 ± 4.31 ^{Bb}	2.10 ± 1.24 ^B
	12	8.25 ± 4.18	30.42 ± 11.37 ^A	56.50 ± 9.35 ^B	3.00 ± 2.63 ^{ab}	1.83 ± 1.59 ^A	0.58 ± 0.27 ^A
	16	7.83 ± 5.87	31.92 ± 8.14 ^{Aab}	56.42 ± 11.18 ^{Bab}	3.25 ± 2.53 ^{ab}	1.50 ± 3.53 ^A	0.62 ± 0.31 ^A
Avg. of breeds							
WR		7.02 ± 3.81	46.87 ± 17.29 ^b	39.32 ± 20.34	4.23 ± 3.06 ^b	2.57 ± 2.76 ^b	2.40 ± 3.40 ^{ab}
BW		9.59 ± 6.27	43.82 ± 21.39 ^{ab}	41.24 ± 25.08	1.94 ± 2.12 ^a	3.35 ± 4.73 ^{ab}	4.09 ± 9.82 ^b
RC		8.78 ± 5.34	37.91 ± 15.85 ^a	45.43 ± 17.66	2.83 ± 2.40 ^a	5.28 ± 5.32 ^b	1.29 ± 1.39 ^a
Avg. of wks							
4		9.30 ± 5.13 ^B	45.60 ± 18.5 ^B	35.80 ± 18.87 ^B	3.27 ± 2.75	5.97 ± 4.73 ^B	2.13 ± 1.99 ^{AB}
8		9.45 ± 5.95 ^B	58.19 ± 12.28 ^C	22.61 ± 11.31 ^A	3.13 ± 3.15	6.61 ± 5.35 ^B	4.83 ± 7.67 ^B
12		8.23 ± 4.26 ^{AB}	36.48 ± 17.19 ^A	50.65 ± 16.12 ^C	2.77 ± 2.17	1.87 ± 1.45 ^A	2.16 ± 7.60 ^{AB}
16		6.36 ± 5.12 ^A	31.03 ± 12.12 ^A	58.66 ± 15.54 ^D	3.16 ± 2.84	0.88 ± 2.32 ^A	0.72 ± 0.98 ^A
Significance							
Breeds (B)		NS	*	NS	***	***	NS
Sex (S)		NS	***	***	NS	***	*
Weeks (W)		NS	NS	NS	NS	NS	NS
B × W		NS	NS	NS	NS	***	NS
S × B		NS	NS	NS	NS	NS	NS

¹ mean ± SD; WR: White Roman; BW: Beidou White Goose LRI-2; RC: White Roman × Beidou White Goose LRI-2.

NS: not significance; *: P < 0.05; **: P < 0.01; ***: P < 0.001.

^{a, b} Mean within the same column with different superscript differs significantly among three breeds in each time point or significantly in average of breeds (P < 0.05).

^{A, B, C, D} Mean within the same column without the same superscript differs significantly among the weeks in same breed or among the weeks in average three breeds (P < 0.05).

[§]H/L: Heterophils/Lymphocytes.

結 論

綜合以上所述，雜交鵝紅血球數目並無雜交優勢；在各週齡生長階段鵝的紅血球數目、血紅素與 PCV 值，隨週齡之增加呈現線性或二次曲線；北斗白鵝畜試貳號血紅素顯著高於白羅曼鵝。整個試驗期生長鵝之異嗜性白血球之百分比值受週齡與品種之影響。

誌 謝

本試驗承蒙行政院農業委員會科技計畫經費(102農科-2.1.8-畜-L1(9))支持，試驗期間彰化場同仁陳長貴先生、林俊輝先生、王國村先生、蘇振崑先生及現場工作人員的協助飼養管理與採血，血球相承蒙中興大學獸醫學系曾秋隆副教授協助分析，使試驗如期完成，特此致謝。

參考文獻

- 周世認。1993。白血球。獸醫學要覽(9)：獸醫實習診斷學。中華民國獸醫學會，臺北。pp. 17-26。
- 陳盈豪、王淑音、曾秋隆。2004。白色三品種土番鴨在生長期異嗜性白血球與淋巴球比值之變化。東海學報(農學院) 45：9-13。
- 邱作相、白火城、葉力子。1998。生長鵝之生長性狀及血液成分變化。中畜會誌 27(2)：189-198。
- 陳盈豪、李欣玫、王淑音、曾秋隆。2012。產青殼蛋與白殼蛋之雌褐色菜鴨在生長期紅血球與白血球相之比較。華岡農科學報 29：89-100。
- 陳盈豪、施宗雄。1999。臺灣的水禽羽絨事業之探討。東海學報(農學院) 40：1-7。
- 陳盈豪、曾秋隆。2002。切除尾脂腺對臺灣雄土雞血液學性狀之影響。東海學報(農學院) 43：15-19。
- 陳盈豪、馮誠萬、郭銘彰、林德田、蕭終融、曾秋隆。2003。駝鳥 4 至 12 週齡血液學之變化。臺灣獸醫會誌 29：347-352。
- 陳盈豪、潘鳳美、曾秋隆。2004。白色三品種土番鴨在生長期紅血球相與白血球相之變化。臺灣獸醫會誌 30：138-143。
- 農業統計年報。2013。農業生產(二) 畜牧生產。行政院農業委員會，臺北。pp.123-125。
- 蕭振文、劉瑞珍、葉素惠、駱亞欣、邱作相、張秀鑾。1996。保種家畜群血液生理值基礎資料之測定。III. 中國鵝。畜產研究 29(3)：213-224。
- 蕭智彰、吳國欽、賈玉祥。2011。臺灣華鵝雜交鵝屠體性狀之研究。畜產研究 44(2)：115-128。
- Hawkey C., M. G. Hart and H. J. Samour. 1984. Age-related haematological changes and haemopathologic responses in Chilean flamingos. Avian Pathol. 13: 223-229.
- Lucas, A. M. and C. Jamroz. 1961. Atlas of Avian Hematology. United States Department of Agriculture, Agriculture Monograph 25. p. 216.
- Maxwell, M. H. 1993. Avian blood leucocyte responses to stress. World Poultry Sci. J. 49: 34-43.
- Maxwell, M. H. and G. W. Robertson. 1998. The avian heterophil leucocyte: A review. World Poultry Sci. J. 54: 155-178.
- SAS. 2007. SAS/STAT User's Guide. Fourth Ed. Vol. 2, SAS Institute, Inc., Cary, NC. USA.
- Sturkie, P. D. 1986. Avian Physiology, Springer-Verlag, New York. pp.66-119.

The comparisons of erythrocyte and leukocyte profiles in white Roman, Beidou White Goose LRI-2 and hybrid goslings during growing period ¹

Chih-Chang Hsiao ⁽²⁾ Yu-Shine Jea ⁽²⁾ Ping-Hung Lin ⁽³⁾ and Yieng-How Chen ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Received: Aug. 17, 2014; Accepted: Feb. 3, 2017

Abstract

The purpose of present study is to compare the erythrocyte and leukocyte profiles in White Roman Goose, Beidou White Goose LRI-2 and their hybrid goslings during growing period. Fifteen geese of each White Roman, Beidou White Goose LRI-2 and hybrid of White Roman and White Chinese goslings were used as experimental animals, which kept in a high wire floor pen and feed and water were supplied *ad libitum*. Blood samples were taken in the anticoagulate tube from superficial planter metatarsal vein at 4 wks, 8 wks, 12 wks and 16 wks of age. They were used for investigation of red blood cells (RBC) number, hemoglobin (Hb), packed cell volume (PCV), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentrations (MCHC), mean corpuscular hemoglobin (MCH) values, and differential counts of leucocytes. The results showed that hybrid geese did not have heterosis in RBC number. There are linear or quadratic relation for RBC number, Hb and PCV because valuables of those parameters increase with age. The means of Hb in Beidou White Goose LRI-2 is higher than that of White Roman geese during 4 - 16 wks of age; however, means of MCV is inverse ($P < 0.05$). There were no significant difference for means of RBC number, PCV, MCH, and MCHC among the breeds. In the whole experimental period, the differential counts of leucocytes, heterophil percentage is affected by the wks of age ($P < 0.05$) and breed ($P < 0.001$); lymphocyte percentage is affected by the wks of age ($P < 0.001$); basophils percentage is affected by breed ($P < 0.001$); eosinophils percentage is affected by the wks of age and breed ($P < 0.001$), and there is interaction between wks of age and breed for eosinophils percentage ($P < 0.001$). The percentage of heterophils/lymphocyte (H/L) ratio is highest at 8 week-old for the White Roman goose and the hybrid of Beidou White Goose LRI-2 and White Roman goose. Based on the viewpoint that H/L ratio represent as an animal stress indicator, it is suggested that the geese may be suffered physiology stress because of environment and management at 8 wks of age.

Key words: Growing period, Breed, Blood cell

(1) Contribution No. 2544 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Changhua Animal Propagation Station, Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Changhua, Taiwan.

(3) Department of Animal Science, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan, R.O.C.

(4) Department of Animal Science and Biotechnology, Tunghai University, Taichung, Taiwan.

(5) Corresponding author E-mail: yh7chen@thu.edu.tw.