

水簾舍及傳統鵝舍的飼養密度對肉鵝生長性能與其成本之影響⁽¹⁾

張伸彰⁽²⁾⁽³⁾ 林旻蓉⁽²⁾⁽³⁾ 賈玉祥⁽²⁾ 譚發瑞⁽³⁾ 范揚廣⁽³⁾⁽⁴⁾

收件日期：99 年 11 月 25 日；接受日期：100 年 10 月 11 日

摘要

本試驗旨在探討水簾鵝舍及傳統鵝舍內，不同肉鵝飼養密度對其生長性能及生產成本之影響。試驗採用彰化種畜繁殖場育成之白羅曼鵝商用品系，2 週齡之公與母鵝分別為 180 隻，逢機分配至水簾舍及傳統鵝舍之 3 個飼養密度處理組，各組之飼養密度分別為每欄（20 m²）飼養 24、30 及 36 隻，即 1.2、1.5 及 1.8 隻/m²，每處理組 2 重複，共計 12 欄。試驗期間，鵝隻於 3-4 週齡給予代謝能 2,900 kcal/kg 與粗蛋白質含量 20%之育雛料，於 5-12 週齡給予代謝能 2,750 kcal/kg 與粗蛋白質含量 15%之生長料。試驗結果顯示，鵝隻飼養密度為 1.5 與 1.8 隻/m²，於水簾鵝舍之 9-12 週齡體重顯著較 1.2 隻/m²者重（0.69 與 0.75 vs. 0.57 kg/geese）。鵝隻飼養密度為 1.2 隻/m²於水簾鵝舍之 5-8 週齡飼料消耗量顯著較 1.5 及 1.8 隻/m²者多（7.19 vs. 6.89 及 6.51 kg/bird）。鵝隻飼養密度為 1.8 隻/m²於傳統鵝舍之 3-4 週齡飼料消耗量顯著較 1.2 及 1.5 隻/m²者多（2.43 vs. 2.29 與 2.22 kg/bird）。水簾鵝舍之 1.2、1.5 及 1.8 隻/m²組之每公斤增重所需之飼糧成本（NT\$/kg）分別為 42.86 元、42.40 元及 40.59 元，傳統鵝舍者則分別為 48.95 元、50.64 元及 49.31 元。

關鍵詞：生長性能、生產成本、白羅曼鵝、水簾鵝舍。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1704 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場，912 彰化縣北斗鎮拓農路 80 號。

(3) 國立中興大學動物科學系，402 台中市國光路 250 號。

(4) 通訊作者，E-mail：ykfan@dragon.nchu.edu.tw。

緒言

鵝是季節性繁殖動物，受到光照刺激而有生殖及非生殖期間（Zeman *et al.*, 1990；許等，1990）。台灣自然環境下受日照及溫度之影響，母鵝產蛋期約自10月至翌年5月間，而該期間1-3月為盛產期，休產期為每年6-9月間（Yeh and Wang, 1999）。由於產期之關係，國內雛鵝之生產集中在11-6月間，致產銷嚴重失調，使雛鵝及肉鵝之市場產生很大的季節性價差（圖1）（中華民國養鵝協會，2011），應用水簾鵝舍調控種鵝產期，使其供需平衡，以維持雛鵝及肉鵝價格於適當範圍，以往夏季每隻雛鵝價格動輒100元以上，肉鵝平均每公斤價格售價相對上漲。

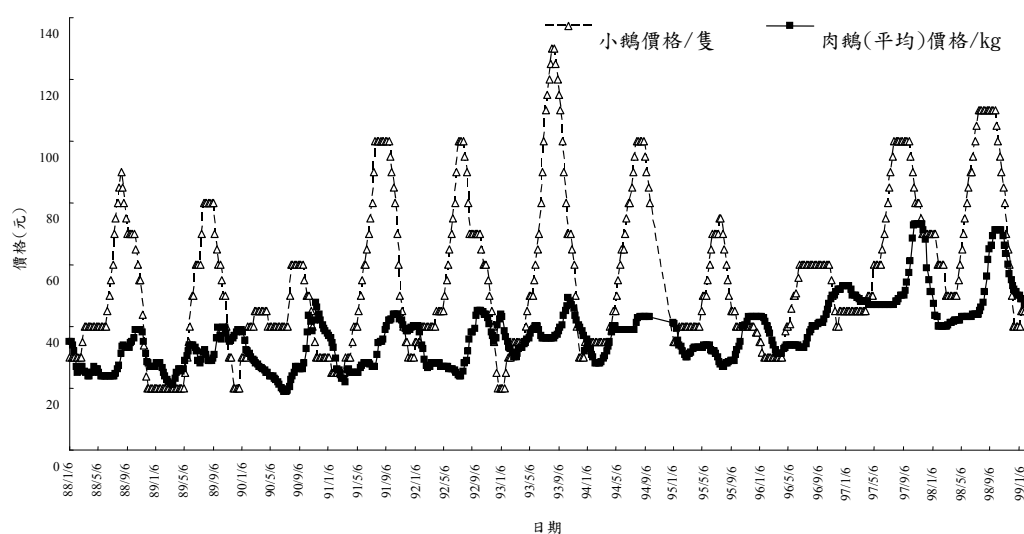


圖 1. 1999-2010 年小鵝及肉鵝之市場售價。

Fig. 1. The market price of gosling and growing geese during 1999 to 2010.

台灣位於亞熱帶地區，夏季常為高溫多濕的環境不利於動物生長，如鴨隻飼養於環境溫度為29℃時，每日增重顯著較飼養於18.3℃者減少30%（Hester *et al.*, 1981），而張等（2010）提出，於高床環境下，夏季飼養肉鵝之體增重與涼季者無差異。然商業飼養場普遍存在一現象，鵝隻於夏季飼養之生長效率不佳及繁殖效率較差，因此，養鵝業者期望夏季肉鵝之12週齡平均體重需達5.1 kg以上。鵝因無汗腺，藉由呼吸或喘息來散熱，故環境溫度高會降低體熱及代謝效率，反之則會增加體熱及代謝效率，鵝之適溫環境為18-25℃（白，1994）。高溫環境會造成動物體溫上升、降低採食量、飼料效率、活體重及生長速度等現象（Allemana and Leclercq, 1997; Geraert *et al.*, 1996; Pope and Emmert, 2002; 劉，2001）。

飼養密度會影響家禽之生長性能，每平方公尺飼養10隻肉雞之最後體重顯著較飼養16隻者重（Škrbić *et al.*, 2009）。肉雞飼養密度為18隻/m²之22至43日齡之生長及飼料效率顯著較飼養密度為10或14隻/m²者差，不同飼養密度於7-43日齡肉雞之生長性狀間無差異（El-Deek and Al-Harhi, 2004）。張等（2010）指出涼季飼養肉鵝密度0.8隻/m²之體重顯著較飼養密度1.6隻/m²者重；然於夏季飼養肉鵝時，不同飼養密度於各階段性狀則無顯著性差異。

密閉式禽舍內每隻雞每分鐘至少須要 0.12 m^3 的風量，而風速的限制為 $0.5\text{--}2\text{ m/秒}$ （雷，1994）。鄭等（2001）以戶外高溫為 36.5°C ，相對濕度46%，其日照量達 $1,000\text{ w/m}^2$ 之舍外條件，水簾鵝舍內水牆出口溫度為 29.5°C ，效率為70%以上；當舍外高溫條件下設計舍內溫升為 2.5°C ，則舍內空氣出口溫度為 32°C ，其平均溫度為 30.75°C ，鵝舍內平均相對濕度高於80%，僅於風機後方空氣離開鵝舍前之濕度低於80%。黃（2008）利用水簾舍飼養肉鵝發現，其可改善9-11週齡鵝隻之飼料採食量及飼料效率，亦可增加鵝隻日增重，然整期（9-13週）之生長性能無差異。本試驗旨在探討水簾舍及傳統鵝舍肉鵝飼養密度對其生長性狀及成本分析，尋求建立夏季鵝隻於不同飼養環境下之最佳飼養密度，並供產業界應用水簾鵝舍時之參考。

材料與方法

I. 試驗動物與試驗設計

本試驗使用之白羅曼鵝於98年6月10日孵出，雛鵝於育雛舍內飼養2週，採24小時光照，飼料及飲水任飼。於育雛2週後，將公與母鵝各為180隻逢機分配至水簾鵝舍及開放鵝舍內，每欄公與母鵝各半。於水簾鵝舍及傳統鵝舍內，各採3種不同飼養密度處理，各處理組之飼養密度分別為4、5及6隻/坪（1.2、1.5及1.8隻/ m^2 ），每處理進行2重複，共計12欄。每個處理組之飼養空間為6坪（ 20 m^2 ）。

II. 飼養管理

鵝隻育雛期（0至4週齡）餵飼含粗蛋白質20%之飼糧，代謝能含量為 $2,900\text{ kcal/kg}$ ；育成前期（5-12週齡）餵飼含粗蛋白質15%之飼糧，代謝能含量為 $2,750\text{ kcal/kg}$ ，飼糧組成列於表1。

III. 測定項目

- (i) 鵝隻於2、4、8以及12週齡時分別秤量個別體重一次。
- (ii) 飼糧消耗量：鵝隻於4、8、以及12週齡秤量體重時，亦將各欄之剩餘飼糧稱重，以計算鵝隻於各生長階段之飼糧消耗量。
- (iii) 成本分析：以飼糧之各原料單價、加工費用及運費，計算其飼糧成本。於水簾鵝舍的鵝隻需另計價風扇與日光燈所耗之電費成本。

IV. 統計分析

試驗所得資料依統計分析系統SAS（2004）進行統計分析，使用一般線性模式程序（General linear model procedure）進行變方分析，再以Least-square means（LSM）檢定法比較各處理組平均值之差異顯著性。

結果與討論

本試驗水簾鵝舍內飼養環境之平均溫度為 28.6°C 、相對溼度為91.7%，傳統鵝舍則為 31.1°C 及80.9%（圖2）。黃（2008）利用水簾舍飼養肉鵝發現，其可改善9-11週齡鵝隻之飼料採食量及飼料效率，亦可增加鵝隻日增重，然整期（9-13週齡）之生長性能無差異。尤（2010）以肥育期之白羅曼鵝放入水簾舍內4、3及2週期間飼養，發現飼養4週期間肉鵝之活體重與日增重均較其他組者重。由上述研究發現，水簾舍內飼養種鵝之時間對體增重有顯著性差異存在。夏季飼養肉鵝外面環境溫度對鵝隻生長影響甚大，夏季外面高溫常達 $33\text{--}35^\circ\text{C}$ ，鵝隻因高溫常造成採食量受限，上市體重相對較冬季輕，因此，鵝農常以抽取地下水至水池內，做為降低水池中之溫度，此做法有減緩鵝隻熱緊迫，但效果有限。

表 1. 試驗飼糧組成

Table 1. The compositions of experimental diets

Item	Starter (0-4 wk)	Grower (5-12 wk)
Ingredients (kg/Ton)		
Yellow corn	620	620
Soybean meal	322	240
Wheat bran	-	70
Fish meal, 65%	25	-
Molasses	-	20
Salt	3	3
Dicalcium phosphate	12	14
Limestone, pulverized	9	7
Choline chloride, 50 %	1	1
DL-Methionine	2	1.5
Vitamin premix ¹	4	2
Mineral premix ²	2	1.5
Total	1,000	1,000
Calculated values		
Crude protein, %	20	15
ME, kcal/kg	2,900	2,750

1. Vitamin premix: Each kg containing vitamins A 10,000,000 IU, D₃ 2,000,000 IU, E20,000 mg, B₁ 1 g, B₂ 4.8 g, B₆ 3 g, B₁₂ 0.01 g, Biotin 0.2 g, K₃ 1.5 g, D-calcium pantothenate 10 g, Folic acid 0.5 g, Nicotinic acid 25 g.

2. Mineral premix: Each kg containing Cu 15.0 g, Fe 80 g, Zn 50 g, Mn 80 g, Co 0.25 g, I0.85 g.

飼養放牧區域之鵝隻生長較舍內高床及地面者緩慢 (Liu *et al.*, 2011)，顯示出鵝隻飼養於空間較大者，相較之下其活動量及能量消耗則較多，適當空間對鵝隻生長則相對重要。張等 (2010) 指稱於熱季之肉鵝飼養密度為 0.8、1.2 及 1.6 隻/ m² 之結束體重無差異；但於涼季飼養密度 0.8 隻/ m² 之結束體重顯著較 1.6 隻/ m² 者重。本試驗結果顯示，水簾鵝舍內飼養密度為 1.5 隻/ m² 之 3-4 週齡體增重顯著較飼養密度為 1.8 隻/ m² 者重 (1.56 vs. 1.49 kg/geese)；然飼養密度為 1.2 隻/ m² 之 9-12 週齡體增重顯著較飼養密度為 1.5 及 1.8 隻/ m² 者輕；飼養密度為 1.2 隻/ m² 之 5-8 週齡飼料消耗量顯著較飼養密度為 1.5 及 1.8 隻/ m² 者多 (7.19 vs. 6.89 及 6.51 kg/bird)，然最終體重不同飼養密度處理組間則無顯著差異 (表 2)，上述結果顯示，涼季肉鵝飼養密度大小會影響其結束體重，熱季則無此現象，本試驗於熱季傳統鵝舍內飼養肉鵝也有相同結果，於水簾鵝舍內飼養肉鵝之最終體重未有密度上之差異，可能的原因為水簾舍內溫度仍無法符合肉鵝最適生長溫度，造成生長上無法產生差異不同飼養性。

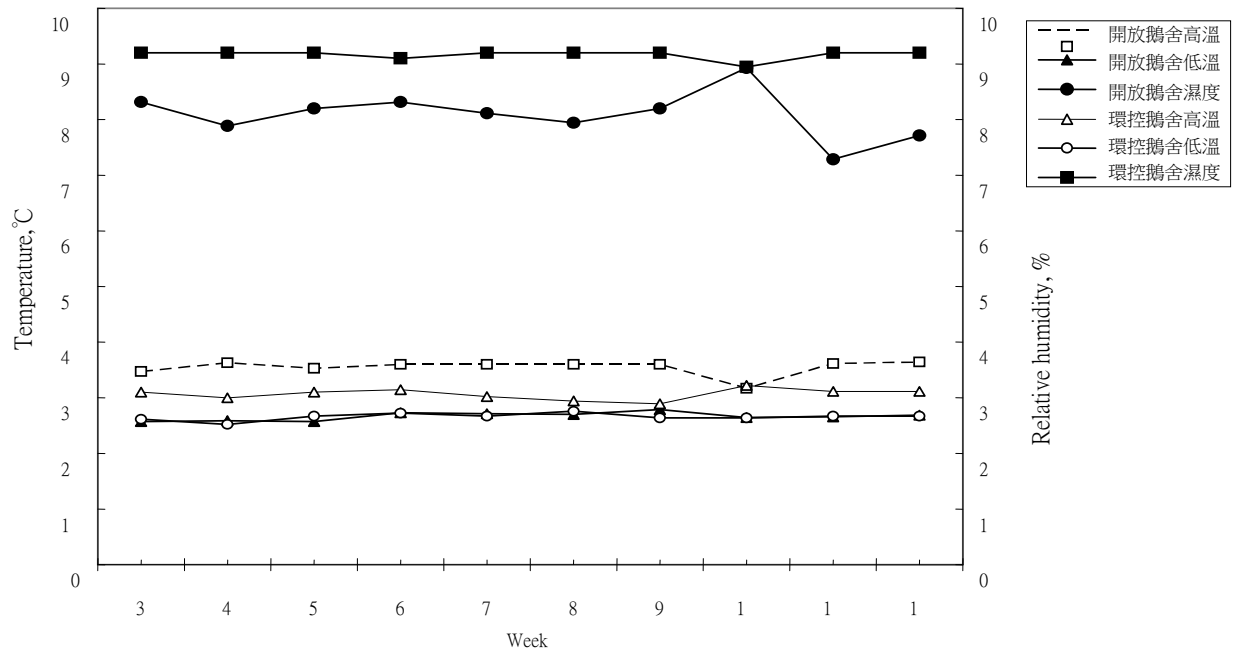


圖 2. 肉鵝飼養期間之每週高、低溫 (°C) 及相對溼度 (%)。

Fig. 2. Weekly high, low temperature and relative humidity during feeding period in growing geese.

陳等 (2003) 指出白羅曼母鵝之生長最速的週齡為 3.631 週齡 (約 25.4 天)，公鵝則為 3.752 週齡 (約 26.3 天)，之後則漸漸緩慢。張等 (2010) 報告指出肉鵝於 9-10 週齡後之飼料消耗量略減，且其飼料轉換率不佳。本試驗以各階段而言，水簾鵝舍內於 8 週齡肉鵝之後體增重明顯減少，然飼料消耗量並未明顯減少，所以 9-12 週齡肉鵝之飼料轉換率為 8.91-11.6，3-12 週齡肉鵝之飼料轉換率為 3.40-3.60 之間，不同飼養密度間無顯著差異；傳統鵝舍內 9-12 週齡肉鵝之飼料轉換率為 8.21-9.11，3-12 週齡肉鵝之飼料轉換率為 4.17-4.33 之間，綜合上述，水簾鵝舍對於 3-8 週齡肉鵝之體增重有較好效果，整期飼料效率可維持於 3.40-3.60，此結果與傳統鵝舍之轉換率為 4.17-4.33 較佳。

本試驗結果顯示，水簾鵝舍內肉鵝飼養密度為 1.2 至 1.8 隻/m²並不影響生長性能。傳統鵝舍內肉鵝飼養密度為 1.2 及 1.5 隻/ m²之 6 週齡體重顯著較 1.8 隻/m²者重；肉鵝飼養密度為 1.8 隻/m²之 3-4 週齡飼料消耗量顯著較飼養密度為 1.2 及 1.5 隻/m²者多 (2.43 vs. 2.29 及 2.22 kg/ geese)。黃 (2008) 利用環控水簾鵝舍飼養肉鵝發現，其可改善 9-11 週齡鵝隻之飼料採食量及飼料效率，亦可增加鵝隻日增重，然整期 (9-12 週) 之生長性能與傳統鵝舍無差異。因此，於本試驗之水簾或傳統鵝舍下肉鵝飼養密度對肉鵝生長無顯著性差異，這個結果可能表示此種環境下之飼養密度對肉鵝並非理想生長環境，導致生長無差異性。民間養鵝業者之肉鵝飼養密度為 1.0 - 1.2 隻/m²，如於夏季，其飼養密度降為 1.0 隻/m²，且此環境有較大水池及不斷補充之涼水，做為肉鵝生長時散熱所需，故其條件則與本試驗不同。

表 2. 肉鵝於水簾鵝舍及傳統鵝舍之生長性能

Table 2. Growth performances of growing geese in wet-pad house and traditional house

Item	Stocking density, bird/m ²					
	Wet-pad house			Traditional house		
	1.2	1.5	1.8	1.2	1.5	1.8
Body weight, kg/bird						
2 wk	0.53 ± 0.006	0.52 ± 0.006	0.53 ± 0.005	0.54 ± 0.008	0.52 ± 0.007	0.52 ± 0.006
4 wk	2.08 ± 0.028	2.08 ± 0.026	2.01 ± 0.023	1.83 ± 0.031	1.78 ± 0.028	1.80 ± 0.025
6 wk	3.20 ± 0.042	3.21 ± 0.038	3.10 ± 0.035	2.94 ± 0.059 ^x	2.92 ± 0.05 ^x	2.70 ± 0.04 ^y
8 wk	4.23 ± 0.061	4.16 ± 0.054	4.05 ± 0.051	3.70 ± 0.073	3.62 ± 0.064	3.61 ± 0.058
10 wk	4.66 ± 0.071	4.60 ± 0.063	4.61 ± 0.059	4.24 ± 0.085	4.10 ± 0.076	4.07 ± 0.068
12 wk	4.80 ± 0.076	4.86 ± 0.067	4.82 ± 0.063	4.62 ± 0.090	4.43 ± 0.080	4.49 ± 0.073
Body weight gain, kg/bird						
3-4 wk	1.54 ± 0.025 ^{ab}	1.56 ± 0.023 ^a	1.49 ± 0.020 ^b	1.30 ± 0.028	1.26 ± 0.025	1.29 ± 0.022
5-8 wk	2.12 ± 0.048	2.09 ± 0.043	2.03 ± 0.040	1.87 ± 0.053	1.84 ± 0.047	1.80 ± 0.042
9-12wk	0.57 ± 0.035 ^b	0.69 ± 0.031 ^a	0.75 ± 0.028 ^a	0.93 ± 0.040	0.81 ± 0.036	0.82 ± 0.033
3-12wk	4.26 ± 0.074	4.34 ± 0.066	4.29 ± 0.061	4.10 ± 0.088	3.90 ± 0.078	3.92 ± 0.071
Feed consumption, kg feed/bird						
3-4 wk	1.95 ± 0.182	1.82 ± 0.182	1.74 ± 0.182	2.29 ± 0.023 ^y	2.22 ± 0.023 ^y	2.43 ± 0.023 ^x
5-8 wk	7.19 ± 0.083 ^a	6.89 ± 0.083 ^b	6.51 ± 0.083 ^b	7.19 ± 0.174	7.33 ± 0.174	7.05 ± 0.174
9-12wk	6.65 ± 0.153	6.89 ± 0.153	6.65 ± 0.153	7.65 ± 0.319	7.36 ± 0.319	7.03 ± 0.319
3-1 wk	15.4 ± 0.451	15.3 ± 0.451	14.6 ± 0.451	17.1 ± 0.445	16.9 ± 0.445	16.5 ± 0.445
Feed conversion ratio, kg feed /kg gain						
3-4 wk	1.26 ± 0.101	1.16 ± 0.101	1.26 ± 0.101	1.76 ± 0.052	1.76 ± 0.052	1.89 ± 0.052
5-8 wk	3.38 ± 0.041	3.30 ± 0.041	3.21 ± 0.041	3.85 ± 0.139	3.98 ± 0.139	3.91 ± 0.139
9-12wk	11.6 ± 0.486	9.97 ± 0.486	8.91 ± 0.486	8.21 ± 0.448	9.11 ± 0.448	8.55 ± 0.448
3-12wk	3.60 ± 0.081	3.51 ± 0.081	3.40 ± 0.081	4.17 ± 0.045	4.33 ± 0.045	4.20 ± 0.045

SEM: Standard error of means.

^{a, b} Means in the same row without the common superscripts differ significantly (P < 0.05).^{x, y} Means in the same row without the common superscripts differ significantly (P < 0.05).

生產成本可分為直接與間接費用，直接費用包括雛鵝費、飼料費、人工費、醫藥費、能源費與材料費，而間接費用包括鵝舍折舊費與器具折舊費。因每場飼養條件不同，其飼養成本難以相提並論。飼糧原料成本依當時價格 (NT\$/kg) 為黃玉米 7.86、大豆粕 14.27、麩皮 7.30、魚粉 39.66、糖蜜 6.20、磷酸氫鈣 16.95、石灰石 1.94、鹽 2.70、甲硫胺酸 230.0、氯化膽鹼 (50%) 33.80、維生素預混料 135.0 以及礦物質預混料 39.0 元，加上每公噸飼糧之加工與運費為各 1,300 元及 690 元，故每公噸育雛及生長料各為 13,100 及 11,500 元計價。本試驗單以飼糧成本做分析，其結果顯示鵝隻於 3-12 週齡時，飼養於水簾鵝舍之 1.2、1.5 及 1.8 隻/m²組之飼糧成本 (NT\$/隻) 分別為 183.0 元、184.0 元及 174.1 元，而每 kg 增重所需之飼糧成本 (NT\$/kg) 分別為 42.86 元、42.04 元及 40.59 元 (表 3)；每 kg 增重所需之電費 (NT\$/kg) 分別為 21.29 元、17.03 元及 14.19 元；每 kg 增重之總成本 (NT\$/kg) 分別為 64.15、59.43 及 54.78 元。飼養於傳統鵝舍之 1.2、1.5 及 1.8/m²組之飼糧成本 (NT\$/隻) 分別為 200.7 元、198.6 元及 193.8 元，而每 kg 增重所需之總成本 (NT\$/kg) 分別為 48.95 元、50.64 元及 49.31 元。綜合上述，水簾鵝舍內之 1.2-1.8/m²組之體增重及飼料轉換率之間無顯著性差異，傳統鵝舍之不同密度亦有相同的結果，然於成本考量上，建議於夏季飼養肉鵝之飼養密度可使用 1.8 隻/m²，於飼糧成本及電費分攤上較有利；傳統鵝舍則於本試驗之密度處理於無差異性，考量夏季飼養肉鵝之生長成績且於戶外空間，建議降低飼養密度及供應水源，以減少鵝隻熱緊迫，提升肉鵝體增重。

誌謝

本研究承行政院農業委員會經費補助【98 農科-2.1.3-畜-L1(6)】，以及彰化種畜繁殖場畜產科技系同仁對本試驗之協助，始得以順利完成，特此申謝。

表 3. 商用肉鵝之成本分析

Table 3. Total production cost of commercial White Roman geese

Item	Stocking density, bird/m ²					
	Wet-pad house			Traditional house		
	1.2	1.5	1.8	1.2	1.5	1.8
Feed cost, NT\$/bird						
3-4 wk	23.84	25.55	22.79	30.00	29.08	31.83
5-8 wk	82.69	79.24	74.87	82.69	84.30	81.08
9-12 wk	76.48	79.24	76.48	87.98	84.64	80.85
3-12 wk	183.0	184.0	174.1	200.7	198.0	193.8
Feed cost for body weight gain, NT\$/kg						
3-4 wk	15.48	16.38	15.30	23.08	23.08	24.67
5-8 wk	38.82	37.91	36.88	44.22	45.82	45.04
9-12 wk	134.2	114.8	102.0	94.60	104.5	98.60
3-12 wk	42.86	42.40	40.59	48.95	50.64	49.31
Electricity cost for body weight gain, NT\$/kg						
3-4 wk	4.66	3.73	3.11	-	-	-
5-8 wk	8.38	6.71	5.59	-	-	-
9-12 wk	8.24	6.59	5.49	-	-	-
3-12 wk	21.29	17.03	14.19	-	-	-
Total cost for body weight gain, NT\$/kg						
3-4 wk	20.14	20.11	18.41	23.08	23.08	24.67
5-8 wk	47.20	44.62	42.47	44.22	45.82	45.04
9-12 wk	142.4	121.4	107.5	94.60	104.5	98.60
3-12 wk	64.15	59.43	54.78	48.95	50.64	49.31

Feed cost: Basing on the costs (NT\$/kg) of the ingredients as follows: yellow corn 7.86, soybean meal 14.27, fish meal 39.66, molasses 6.20, wheat bran 7.30, dicalcium phosphate 16.95, limestone 1.94, salt 2.70, methionine 230, choline chloride, (50%), 33.80, vitamin premix 135.00, and mineral premix 39.00. The fees for processing and freight of basal ration per ton were NT\$ 1,300 and 690, respectively, therefore the costs of starter and grower per ton were NT\$ 13,100 and 11,500, respectively.

參考文獻

- 中華民國養鵝協會。2011。http://www.goose.webonlive.com/。
- 尤銘潭。2010。夏季水簾環控下白羅曼鵝肥育期飼養模式之探討。碩士論文，國立中興大學。
- 白火城。1994。鵝的解剖生理。興大農業14: 3-14。
- 陳盈豪、許振忠、施柏齡、劉登城、陳明造。2003。肉鵝適當上市週齡之研究。中畜會誌 32: 111-121。
- 許振忠、白火城、陳盈豪。1990。光照對母鵝產蛋性能之影響。II.光照長度對母鵝產蛋性能之影響。農林學報 39: 27-36。
- 黃信又。2008。飼養環境、飼糧能量含量與添加抗壞血酸對白羅曼鵝生長性能與屠體性狀之影響。碩士論文，國立中興大學。
- 張雁智、王錦盟、胡見龍、粘碧珠、賈玉祥。2010。高床鵝舍飼養密度對肉鵝生長性能之影響。畜產研究 43: 51-58。
- 雷鵬魁。1994。蒸發水牆在籠飼蛋雞舍應用之研究。農林學報 43: 11-20。
- 劉福文。2001。環境溫度與飼糧中添加維生素 E 或抗壞血酸對台灣土雞脂質代謝之影響。碩士論文，國立中興大學。
- 鄭冠富、許振忠、雷鵬魁。2001。密閉式水簾種鵝舍之設計規劃。農業機械學刊 10: 99-116。
- Allemana, F. and B. Leclercq. 1997. Effect of dietary protein and environmental temperature on growth performance and water consumption of male broiler chickens. Br. Poult. Sci. 38: 607-610.
- El-Deek, A. A. and M. A. Al-Harthi. 2004. Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multienzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. International J. Poult. Sci. 3: 635-645.
- Geraert, P. A., J. C. F. Padilha and S. Guillaumin. 1996. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: growth performance, body composition and energy retention. Br. J. Nutr. 75: 195-204.
- Hester, P. Y., F. A. Pisson, E. K. Wilson, R. L. Adams and W. J. Stadlman. 1981. Feed/gain ratios of white Pekin ducks as affected by age and environment temperature. Poult. Sci. 60: 2401-2406.
- Liu, B. Y., Z. Y. Wang, H. M. Yang, J. M. Wang, D. Xu, R. Zhang and Q. Wang. 2011. Influence of rearing system on growth performance, carcass traits, and meat quality of Yangzhou geese. Poult. Sci. 90: 653-659.
- Pope, T. and J. L. Emmert. 2002. Impact of phase-feeding on the growth performance of broilers subjected to high environmental temperatures. Poult. Sci. 81: 504-511.
- SAS. 2004. SAS/STAT Guide for Personal Computers. Version 9.0.1. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Škrbić, Z., Z. Pavlovski and M. Lukić. 2009. Stocking density-factor of production performance, quality and broiler welfare. Biotechnology in Animal Husbandry. pp. 359-372.
- Yeh, L. T. and S. D. Wang. 1999. Effects of the photoperiod on first laying performance of breeding geese. The First World Waterfowl Conference, Taichung, Taiwan, R.O.C. pp. 203-208.
- Zeman, M., J. Košťalký, L. Micek and A. Lengyel. 1990. Changes in plasma testosterone, thyroxine and triiodothyronine in relation to sperm production and remex moult in domestic ganders. Reprod. Nutr. Dev. 21: 1125-1135.

Effects of stocking density on growth performance and production cost of growing geese in wet-pad house and traditional house⁽¹⁾

Shen-Chang Chang^{(2) (3)} Min-Jung Lin^{(2) (3)}

Yu-Shine Jea⁽²⁾ Fa-Jui Tan⁽³⁾ and Yang-Kwang Fan^{(3) (4)}

Received: Nov. 25, 2010; Accepted: Oct. 11, 2011

Abstract

This study was to investigate the effects of three stocking density, i.e. 1.2, 1.5 and 1.8 geese/m² during growing period, on growth performance and production cost in wet-pad house and traditional house. A total of 360 geese, 2 weeks old, were allotted into 12 pens. The metabolizable energy and crude protein of ration used during 3-4 and 5-12 wks old were 2,900 kcal/kg, 20% and 2,750 kcal/kg, 15%, respectively. The results showed that the body weight gain during 9-12 wks old in 1.5 and 1.8 geese/m² was larger than in 1.2 geese/m² (0.69 and 0.75 vs. 0.57 kg/geese) in wet-pad house. However, the feed consumption in 1.5 and 1.8 geese/m² of 5-8 wks old was less than in 1.2 geese/m². The feed consumption in 1.8 geese/m² of 3-4 wks old was more than 1.2 and 1.5 geese/m² groups in traditional house. Feed cost for per unit of body weight gain in 1.2, 1.5, and 1.8 geese/m² groups were 42.86, 42.40, and 40.59 NT\$/kg in wet-pad house and 48.95, 50.64, and 49.31 NT\$/kg in traditional house.

Key words: Growth performance, Production cost, White Roman geese, Wet pad goose house.

(1) Contribution No. 1704 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-TLRI, 80 Tuonong Road., Beidou, Changhua 521.

(3) Department of Animal Science, National Chung Hsing University, 250 Kuo Kuang Road., Taichung 402.

(4) Corresponding author, E-mail: ykfan@dragon.nchu.edu