

水浴條件及飼養密度對舍飼北京鴨生長性能之影響⁽¹⁾

鄭智翔⁽²⁾ 吳勇初⁽³⁾ 林榮新⁽²⁾ 黃振芳⁽²⁾ 蘇晉暉⁽²⁾⁽⁴⁾

收件日期：103 年 6 月 16 日；接受日期：103 年 12 月 30 日

摘 要

本試驗旨在探討水浴條件及飼養密度對舍飼北京鴨生長性能之影響。北京雛鴨於育雛室飼養至 2 週齡後達機分配至室內鴨舍。試驗為水浴條件（有水浴池、無水浴池）及 3 種不同飼養密度（每平方公尺 0.5、1 及 1.5 隻）之複因子試驗，每處理組 3 重複，試驗共使用 18 欄。試驗期間測定鴨隻之生長性能、羽毛發育情形及健康評分等性狀（羽毛、眼睛及鼻孔衛生評分）。結果顯示，有水浴池之處理組其鴨隻在 7 週齡及 9 週齡時有較高的體重及採食量（ $P < 0.05$ ）；且在 9 週齡時，有水浴池之處理組其鴨隻主翼羽長度亦較長（ $P < 0.05$ ）；在健康評分方面，有水浴池之處理組在所有生長階段，皆有較佳之羽毛衛生、眼睛及鼻孔衛生評分。在飼養密度方面，每平方公尺飼養達 1.5 隻時，對 7 週齡及 9 週齡北京鴨之體重、採食量及飼料轉換率無影響（ $P > 0.05$ ）。本研究之結果顯示，北京鴨飼養於室內時，每平方公尺飼養 1.5 隻為合理的密度，另提供水浴環境對北京鴨的生長性能有正面效益。

關鍵詞：北京鴨、飼養密度、水浴。

緒 言

北京鴨 (*Anas platyrhynchos*) 為臺灣主要的肉用鴨品種之一，傳統上主要飼養於魚塭或水池之戶外式開放空間。肉鴨飼養模式有走向室內密集式系統之趨勢，此主要來自於對水體污染的擔憂 (Lee *et al.*, 1992)。隨著國人環保意識的提升，以及禽流感問題威脅臺灣家禽生產事業的程度日益提升，對於養禽場生物安全防護要求的不斷提高，將飼養於戶外的肉鴨移入舍內飼養，是未來必須面對的課題。然而，將鴨隻移入舍內飼養，可能使鴨隻產生緊迫，或因室內環境溫濕度不同，進而影響鴨隻生長及健康等問題。Raud and Faure (1994) 指出，為了改善家禽的衛生，會以木頭、金屬或塑膠製成的條狀地板來取代傳統的稻草墊料地面。對於快速生長的鴨隻品系而言，條狀地面會導致鴨隻平衡困難與皮膚的刺激過敏問題，特別是腳掌的趾間連結部位。此外，飼養於密集式系統的鴨隻，需維持一個良好的微氣候 (micro-climate，如濕度及氨氣濃度) 及保持墊料的乾燥，因潮濕與維持情況不佳的墊料，會導致與條狀地面相同的負面影響。在鴨隻飼養方式方面，歐洲委員會 (The Council of Europe, 1999) 建議環境應維持使空氣溫度、流速及粉塵不至於產生對鴨隻健康及福祉等不利的影響，而且飼養密度應考慮通風系統的能力，以預防熱緊迫的發生。

除此之外，鴨隻對於水源的需求，為密集式飼養模式中必須被重視的部分。有研究認為，游泳的水源對於鴨隻身體的適當照護並非必要，利用鐘型飲水器或窄的水槽，便足以滿足鴨隻表現特定行為的大部分需求 (O'Driscoll and Broom, 2011)。另一方面，Appleby *et al.* (1994) 則認為鴨隻需獲得水源進行游泳及洗澡，方可滿足其生理需求。然而，在世界各國的大型肉鴨生產模式中，不一定允許鴨隻獲得開放式水源，且通常只透過乳頭式飲水器提供水源。Jones and Dawkins (2010) 在英國進行的調查發現，23 間養鴨場中超過 8 間僅提供乳頭式飲水器。相較於乳頭式飲水器及鐘型飲水器，使用開放式水源如水槽或水池，可使鴨隻直接表現與水有關的行為，進而影響其動物福祉。研究顯示，使用開放式水源能促進鴨隻的健康，若增加獲得水源的多寡，如提供能使鴨隻進入的水源，或至少使其頭部能進入水中，將可促進羽毛衛生、眼睛健康、減少髒污及鼻孔阻塞 (Jones *et al.*, 2008; O'Driscoll and Broom, 2011)。由於臺灣位於亞熱帶地區，夏季高溫多濕的環境常造成動物生長上不利的影響，為求提高北京鴨室內飼養的效率並兼顧動物福祉，本試驗旨在探討飼養密度及水浴條件，對舍飼北京鴨於不同飼養週齡間生長性能及健康參數評分之影響。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2183 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(3) 東海大學畜產與生物科技學系。

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

材料與方法

I. 試驗動物與試驗設計

試驗鴨隻為行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所育成之北京鴨。0 – 3 週齡之雛北京鴨飼養於育雛室內並給予每日 24 小時的保溫燈，鴨隻滿 3 週齡後將其移入室內成鴨舍飼養，鴨舍床面為不銹鋼網狀床面加鋪塑膠網。鴨舍欄位每間長 8 公尺、寬 3 公尺，面積 24 平方公尺。鴨隻以公、母各半逢機分為 3 種飼養密度（每平方公尺飼養 0.5、1 及 1.5 隻等 3 種處理）及有、無水浴池等 2 種飼養環境之複因子試驗，每處理組 3 重複，共飼養 18 間。水浴池處理組之鴨舍內除提供乳頭式飲水器外，另提供長 280 公分、寬 50 公分、深 15 公分的水池供鴨隻水浴使用；無水浴池組則僅提供乳頭式飲水器。鴨舍內部採自然通風及自然光照，飲水及飼料皆採任飼。試驗期間為 2013 年 3 月 18 日至 5 月 6 日。試驗使用之飼料共分為 0 – 2 週齡、2 – 7 週齡及 7 – 9 週齡三階段，各階段之飼料配方如表 1。

表 1. 北京鴨試驗各期之飼料配方表

Table 1. Feed formulas for experimental Pekin ducks at different growth stages

Ingredients	0-2 weeks old	2-7 weeks old	7-9 weeks old
	----- % -----		
Yellow corn	53.05	68.01	63.07
Soybean meal	37.71	18.79	8.50
Wheat bran	4.19	8.87	14.00
Soybean oil	2.35	1.85	4.40
Rice hull	—	—	3.00
Fish meal	—	—	2.20
Yeast	—	—	2.00
Limestone, pulverized	1.03	1.15	1.15
Dicalcium phosphate	1.20	0.77	0.85
Salt, iodized	0.30	0.20	0.30
Choline chloride, 50%		0.20	0.20
DL-methionine	0.05	0.04	0.06
L-Lysine	—	—	0.05
Arginine	—	—	0.10
Mineral premix ^a	0.07	0.07	0.07
Vitamin premix ^b	0.05	0.05	0.05
Total	100	100	100
Calculated values			
Crude protein, %	22	16	14.28
ME, kcal/kg	2,900	3,000	2,990
Calcium, %	0.67	0.60	0.67
Available phosphorus, %	0.42	0.30	0.30

^a Supplied per kilogram of diet: vitamin A, 6,000 IU; vitamin D, 1,250 IU; vitamin E, 12.5 IU; vitamin K, 1.5 mg; thiamin, 1.5 mg; riboflavin, 4.5 mg; pyridoxine, 3.5 mg; vitamin B₁₂, 0.015 mg; Ca-pantothenate, 7.5 mg; niacin, 30 mg; biotin (1.0%), 0.03 mg; folic acid, 0.5 mg.

^b Supplied per kilogram of diet: Mn₃O₄, 70 mg; ZnSO₄ · H₂O, 63 mg; CuSO₄ · 5H₂O, 5.6 mg; Na₂SeO₃, 0.14 mg; FeSO₄, 70 mg; KIO₃, 0.35 mg; CoCO₃, 0.07 mg.

II. 測定項目

- 鴨舍環境溫濕度：使用溫濕度計 (TFA, A9SG-452001, Germany) 於試驗期間每週測定三天，測定時間為上午 8 點 30 分，並將三天之數據加以平均，作為該週之溫濕度。
- 生長性狀：體重、飼料採食量於鴨隻第 3、5、7 及 9 週齡時進行測定，並計算飼料轉換率；第 8 支主翼羽長度於第 7 及 9 週齡時以量尺進行測定。
- 健康參數評分：以 O'Driscoll and Broom (2011) 之方式進行評分，包含羽毛衛生、眼睛健康及鼻孔衛生，於

鴨隻第 7 及 9 週齡時進行測定。羽毛衛生及鼻孔衛生之評分為 0 – 3 分、眼睛健康為 0 – 2 分，評分越高代表鴨隻健康參數之表現越差。

III. 統計分析

試驗設計為 3×2 之複因子試驗，以飼養密度與水浴池條件為主效應 (main effect)。試驗測定之結果使用 SAS 統計套裝軟體 (SAS, 2010) 分析，以一般線性模式 (GLM procedure) 進行主效應與其交感效應的變方分析，並以特奇公正顯著差異法 (Tukey's honest significant difference)，比較各組平均值間之差異顯著性。

結果與討論

I. 鴨舍環境溫濕度變化

鴨舍內部及外部於試驗第 1 – 8 週次之溫度與相對濕度變化如圖 1 所示 (第 1 週次為鴨隻 2 – 3 週齡)。在溫度方面，試驗期間鴨舍內、外之平均溫度分別為 22.6°C 及 24.3°C ，舍內溫度比舍外約低 2°C 。文獻指出北京鴨最適宜之舍內溫度為 $10 - 15^{\circ}\text{C}$ (Hagen and Heath, 1976)，當鴨隻飼養於環境溫度 29°C 時，每日增重顯著較飼養於 18.3°C 者減少 30% (Hester *et al.*, 1981)。在濕度方面，因鴨舍內部提供水池及乳頭式飲水器，加上鴨隻喘息及體表之水氣蒸散等因素，致使鴨舍內部在飼養期間有高於室外相對濕度之現象，鴨舍內部之相對濕度過高，可能對鴨隻生長及健康產生負面影響。

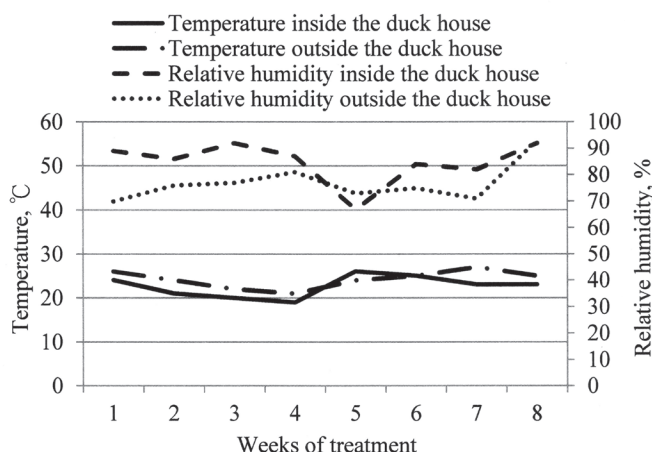


圖 1. 試驗期間 (第 1 – 8 週次) 鴨舍內外環境溫度與相對濕度 (第 1 週次為鴨隻 2 – 3 週齡)。

Fig. 1. The ambient temperature and relative humidity of the indoor and outdoor of the duck house during the first to the 8th week of treatment (the 1st week means ducks were 2-3 weeks of age).

II. 生長性能

北京鴨生長性能結果如表 2 所示。在體重方面，3 週齡時各組之體重無顯著差異，第 5 週齡時，有水浴池之處理組且每平方公尺飼養 0.5 隻其體重最高，而無水浴池處理且每平方公尺飼養 1.5 隻最低 ($P < 0.05$)；7 週齡時，各處理組除了無水浴池且每平方公尺飼養 1.5 隻其體重最低外，其餘各組無顯著差異；9 週齡時以有水浴池之處理組且每平方公尺飼養 1.5 隻者有最高之體重，而無水浴池處理組且每平方公尺飼養 1.5 隻者有最低之體重 ($P < 0.05$)。從飼養密度對北京鴨體重的主效應分析來看，3 週齡時的平均體重以每平方公尺飼養 0.5 隻最高，而每平方公尺飼養 1 隻最低，分別為 434 及 406 克 ($P < 0.05$)；5 週齡時的平均體重則呈現不同結果，以每平方公尺飼養 0.5 隻最高，而每平方公尺飼養 1.5 隻最低，分別為 1,531 及 1,374 克 ($P < 0.05$)；在 7 週齡及 9 週齡時，飼養密度對北京鴨隻體重無顯著影響。結果顯示，每平方公尺飼養 1.5 隻以內，對在 7 週齡以後對舍飼北京鴨之生長性能無顯著影響。胡 (2001) 建議肉鴨之飼養密度取決於體重，熱季 8 – 10 週齡上市前每平方公尺 1 – 2 隻左右，上市週齡增加則飼養密度應再降低。冷季或採用水簾式肉鴨舍則可略提高飼養密度，但每平方公尺不宜超過 5 隻，除非室內溫度可降至 $21 - 25^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度可降至 70% 左右且通風狀況佳。蘇等 (2013) 探討水簾式鴨舍飼養密度對土番鴨生長性能之影響，則指出 12 週齡時以每平方公尺飼養 1.5 隻有較高之體重。北京鴨之體重在各週齡間受飼養密度影響並不相同，可能原因為試驗以小面積分欄飼養，且試驗欄較為狹長，工作人員進行例行管理時，容易造成鴨隻緊迫，加上 3 – 5 週齡的北京鴨體型及體重增加，但仍然較為神經質，使得無水浴池且飼養密度較高之組別容易發生堆疊以致於影響生長性能；有水浴池之組別則因水池提供自然行為表現之場所，較少

發生緊張及堆疊情況。另一方面，在水浴處理對北京鴨體重的影響而言，提供水浴池對 5 週齡及 9 週齡北京鴨之體重有顯著效應 ($P < 0.05$)，且 9 週齡時以有水浴池之處理組且每平方公尺飼養 1 隻者有最高之體重，而無水浴池處理組且每平方公尺飼養 1.5 隻者有最低之體重，顯示水浴池處理有助於北京鴨之生長。

表 2. 水浴池條件及飼養密度對北京鴨生長性狀之影響

Table 2. The effect of water bath and stocking density on growth performance of Pekin ducks

Water bath	With water bath			Without water bath		
Housing densities	----- Housing density, bird/m ² -----					
bird/m ²	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
Weeks of age	Body weight, g/bird					
3	442 ± 11*	406 ± 9	406 ± 6	426 ± 10	406 ± 9	413 ± 7
5	1,567 ^a ± 27	1,439 ^{bc} ± 21	1,454 ^{bc} ± 17	1,442 ^{bc} ± 27	1,499 ^{ab} ± 21	1,364 ^c ± 17
7	2,607 ^a ± 42	2,595 ^a ± 26	2,599 ^a ± 26	2,628 ^a ± 39	2,600 ^a ± 28	2,457 ^b ± 29
9	3,125 ^{ab} ± 48	3,244 ^a ± 34	3,215 ^{ab} ± 28	3,065 ^{bc} ± 46	3,110 ^{ab} ± 31	2,946 ^c ± 34
Weeks of age	Feed consumption, g/bird/day					
3-5	192 ^a ± 9	166 ^{ab} ± 2	164 ^{ab} ± 1	174 ^{ab} ± 10	167 ^{ab} ± 1	145 ^b ± 5
5-7	261 ± 6	244 ± 7	258 ± 1	262 ± 11	240 ± 2	246 ± 5
7-9	243 ^{ab} ± 5	252 ^a ± 7	250 ^a ± 8	230 ^{ab} ± 6	242 ^{ab} ± 13	213 ^b ± 3
Weeks of age	Feed conversion ratio, feed/gain					
3-5	2.43 ^a ± 0.02	2.26 ^{ab} ± 0.03	2.23 ^{ab} ± 0.06	2.39 ^a ± 0.08	2.14 ^b ± 0.05	2.23 ^{ab} ± 0.03
5-7	3.45 ^a ± 0.04	2.95 ^b ± 0.09	3.11 ^{ab} ± 0.11	3.09 ^{ab} ± 0.11	3.06 ^{ab} ± 0.12	3.04 ^b ± 0.04
7-9	6.03 ± 0.58	6.07 ± 0.67	5.95 ± 0.49	7.86 ± 1.64	6.53 ± 0.31	6.14 ± 0.81
Weeks of age	Length of 8 th primary wing feather, cm					
7	7.8 ± 0.3	7.5 ± 0.3	7.0 ± 0.3	7.6 ± 0.2	7.5 ± 0.3	7.9 ± 0.3
9	15.0 ^a ± 0.2	15.2 ^a ± 0.2	15.1 ^a ± 0.2	14.3 ^{ab} ± 0.2	14.4 ^{ab} ± 0.2	13.8 ^b ± 0.3

^{a, b, c} Means in the same row without a common superscript differ ($P < 0.05$).

* Means ± SE.

在採食量的結果方面，3－5 週齡時，以有水浴池且每平方公尺飼養 0.5 隻最高、無水浴池且每平方公尺飼養 1.5 隻者最低 ($P < 0.05$)；5－7 週齡時，各組之間無顯著差異 ($P > 0.05$)；7－9 週齡時，以有水浴池且每平方公尺飼養 1 及 1.5 隻最高、無水浴池且每平方公尺飼養 1.5 隻最低 ($P < 0.05$)。由採食量的主效應分析結果顯示，提供水浴池處理在 3－5 週齡及 7－9 週齡時有顯著效應 ($P < 0.05$)，究其原因可能是北京鴨在 3－5 週齡期間，提供額外之水浴池，可降低室內環境帶來的緊迫；而 7－9 週齡時，水浴池可促使北京鴨進行游泳、洗澡及整羽等與水有關的行為，提高身體舒適及降低熱緊迫，進而促進採食量的增加。在飼料轉換率方面，隨鴨隻年齡增加，飼料轉換率變差，至 7 週齡以後北京鴨的飼料轉換率已明顯降低。在主翼羽生長情形方面，由主效應分析的結果顯示，飼養密度對於 7 週齡及 9 週齡北京鴨之主翼羽生長之影響並不顯著，而水浴池處理對 9 週齡北京鴨之主翼羽生長則有顯著影響 ($P < 0.05$)。陳等 (2001) 比較水浴處理對雛土番鴨生長影響的結果發現，鴨隻各週齡的隻日增重以水浴處理組有較佳之趨勢，且試驗 0－3 週之平均隻日增重方面，水浴處理組比未提供水浴處理組約多增重 2%。Reiter *et al.* (1997) 亦指出，自由區域與開放式水源的獲得，可增加北京鴨之生長，而乳頭式飲水系統則會延緩胸部、腳部及尾部中間羽毛的發育。

III. 健康參數評分

北京鴨健康參數的評分項目包含羽毛衛生、眼睛健康及鼻孔衛生如表 3 所示。結果顯示，僅提供乳頭式飲水器對於飼養於舍內高床的北京鴨，對其羽毛及鼻孔衛生有不利的影響。在羽毛衛生方面，無水浴池之各處理組鴨隻，其羽毛衛生評分隨飼養週齡增加而較差；有水浴池之處理組在各飼養階段均有較佳之羽毛衛生評分。無水浴池之處理組其飼養密度每平方公尺達 1 隻以上時，羽毛衛生評分顯著較差 ($P < 0.05$)。在眼睛評分方面，各處理組於不同週齡間無顯著差異。在鼻孔衛生方面，9 週齡時有水浴池之各處理組有較佳之評分 ($P < 0.05$)。健康參數評分的結果顯示，僅提供乳頭式飲水器對於飼養於舍內的北京鴨而言，對其羽毛及鼻孔衛生有負面影

響，原因在於乳頭式飲水系統無法讓鴨隻清洗自身的眼睛和羽毛，且乳頭式飲水系統已被證實在維持眼睛及全身羽毛清潔度方面比開放式飲水系統差 (Jones *et al.*, 2008)。此外，水浴處理對北京鴨健康參數評分的主效應分析結果顯示，水浴池處理對 7 週齡及 9 週齡北京鴨之羽毛衛生評分有顯著影響 ($P < 0.05$)，且水浴處理對 7 週齡北京鴨之鼻孔衛生評分有顯著影響 ($P < 0.05$)。O' Driscoll and Broom(2011) 比較乳頭式飲水器、肉雞用飲水杯、火雞用飲水杯、水槽及水池的影響發現，使用僅讓鴨隻的喙可進入水中的肉雞用飲水杯之北京鴨其羽毛衛生評分最差；而使頭部及喙可進入的水槽則羽毛評分較佳，全身可進入水中的水池則有最佳的評分。

表 3. 水浴條件及飼養密度對北京鴨健康參數之影響

Table 3. The effect of water bath and stocking density on bird health parameters of Pekin ducks

Weeks of age	With water bath			Without water bath		
	Housing density, bird/m ²					
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
Feather hygiene score						
7	1.0 ^b ± 0.0*	1.1 ^b ± 0.1	1.3 ^{ab} ± 0.1	1.3 ^{ab} ± 0.1	1.6 ^a ± 0.2	1.4 ^{ab} ± 0.2
9	1.1 ^d ± 0.1	1.3 ^{cd} ± 0.1	1.4 ^{cd} ± 0.1	1.8 ^{bc} ± 0.2	2.2 ^{ab} ± 0.1	2.6 ^a ± 0.1
Eye score						
7	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
9	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.3 ± 0.1
Nostril hygiene score						
7	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0
9	1.0 ^b ± 0.0	1.0 ^b ± 0.0	1.0 ^b ± 0.0	1.3 ^{ab} ± 0.1	1.3 ^{ab} ± 0.1	1.5 ^a ± 0.2

a, b, c, d Means in the same row without a common superscript differ ($P < 0.05$).

* Means ± SE.

Feather hygiene score: 0 = Minor soiling on less than 10% of feathers, or one small patch of heavy soiling; 1 = 10 to 40% of feathers affected, soiling minor to moderate; up to 25% affected with heavy soiling; 2 = 40 to 75% of area affected, soiling minor to moderate; more than 60% of area affected with heavy soiling.

Eye score: 0 = Eye clean, normal color, no inflammation; 1 = eye red rimmed, weeping slightly, slight crustiness; 2 = severely red around rim, much weeping, very crusty; 3 = eye not able to open fully, eye closes.

Nostril hygiene score: 0 = clean and clear; 1 = some blockage visible when viewed from side; 2 = nostrils entirely blocked on at least 1 side.

儘管提供開放式水源有助於改善鴨隻羽毛及鼻孔之衛生，但也可能對鴨隻的健康管理造成負面的結果，因為鴨隻排便於水中，會導致生菌數提高，且骯髒的水源需要勞力清理及處理水源，也會提高管理花費，並使墊料品質變差。因此，提供開放式水源時，建議可在不提高疾病風險及維持鴨舍良好生活環境的條件下進行，例如使用讓鴨隻頭部及喙可進入的水槽設施，或火雞用之大型鐘型飲水器等，如此將有助於促進舍飼鴨隻之生長並兼顧動物福祉。

結 論

試驗結果顯示，有水浴池之處理組其鴨隻於 5 週齡及 7 週齡時有較高之體重及採食量 ($P < 0.05$)；主翼羽長度於 9 週齡時以有水浴之處理組比無水浴之處理組有較長之現象 ($P < 0.05$)。在飼養密度方面，每平方公尺飼養 1.5 隻以內，對 7 週齡及 9 週齡北京鴨之體重、採食量及飼料轉換率無影響。此外，從鴨隻的健康參數評分來看，有水浴對於鴨隻健康有正面之影響，並可能促進室內養鴨之動物福祉。綜上所述，進行北京鴨之舍內飼養時，每平方公尺至少可飼養 1.5 隻以上，且提供水浴環境對北京鴨的飼養表現有正面效益。

誌 謝

本試驗承行政院農業委員會經費支持【102 農科 -2.1.3- 畜 -L1(8)】。試驗期間承蒙林連宗、曾萬來、楊瑞琳、陳麗晴、鍾欣婷、李寶雲等同仁協助現場及文書處理，特此誌謝。

參考文獻

- 胡怡浩。2001。鴨的飼養與管理。畜牧要覽家禽篇 (增修版)。中國畜牧學會，臺北，p. 365。
- 陳盈豪、陳添福、王政騰。2001。水浴對雛土番鴨生長及尾脂腺之影響。畜產研究 34(4)：297-304。
- 蘇晉暉、曾再富、林育安、鄭智翔、黃振芳、林榮新。2013。水簾式鴨舍飼養密度對土番鴨生長性能之影響。畜產研究 46(4)：219-228。
- Appleby, M. C., B. O. Hughes and C. J. Savory. 1994. Current state of poultry welfare: progress, problems and strategies. Br. Poult. Sci. 35: 467-475.
- Council of Europe. 1999. Standing Committee of the European convention for the protection of animals kept for farming purposes. Recommendations concerning Muscovy Ducks (*Cairina moschata*) and hybrids of Muscovy and Domestic ducks (*Anas platyrhynchos*), adopted by the Standing Committee on 22 June 1999. http://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_cooperation/biological_safety_use_of_animals/farming/Rec
- Hagen, A. A. and J. E. Heath. 1976. Metabolic responses of white Pekin duck to ambient temperature. Poult. Sci. 55: 1899-1906.
- Hester, P. Y., F. A. Pisson, E. K. Wilson, R. L. Adams and W. J. Stadelman. 1981. Feed/gain ratios of white Pekin ducks as affected by age and environment temperature. Poult. Sci. 60: 2401-2406.
- Jones, T. A. and M. S. Dawkins. 2010. Environment and management factors affecting Pekin duck production and welfare on commercial farms in the UK. Br. Poult. Sci. 51: 12-21.
- Jones, T. A., Waitt, C. D. and M. S. Dawkins. 2008. Water off a duck's back: Showers and troughs match ponds for improving duck welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. 116: 52-57.
- Lee, S. R., Y. P. Lee and B. J. Chen. 1992. Diurnal behaviour patterns of cage-reared Brown Tsaiya ducks (*Anas platyrhynchos* var. *Domestica*). Appl. Anim. Behav. Sci. 34: 255-262.
- O'Driscoll, K. K. M. and D. M. Broom. 2011. Does access to open water affect the health of Pekin ducks (*Anas platyrhynchos*)? Poult. Sci. 90: 299-307.
- Raud, H. and J. M. Faure. 1994. Welfare of ducks in intensive units. Rev. Sci. Tec. 13: 125-129.
- Reiter, K., F. Zernig and W. Bessei. 1997. Effect of water bath and free range on behaviour and feathering in Pekin, Muscovy and Mallard duck, Proceeding of the 11th European Symposium on Waterfowl in Nantes, France. pp. 224-229.
- SAS. 2002. SAS Proprietary Software, version 9.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

The effect of water bath and stocking density on growth performance in Pekin ducks raised inside duck house ⁽¹⁾

Chih-Hsiang Cheng ⁽²⁾ Yu-Chu Wu ⁽³⁾ Jung-Hsin Lin ⁽²⁾
Jeng-Fang Huang ⁽²⁾ and Chin-Hui Su ⁽²⁾⁽⁴⁾

Received: Jun. 16, 2014; Accepted: Dec. 30, 2014

The aim of this experiment was to evaluate the effects of water bath condition and stocking density in indoor duck house on growth performance and health parameters of Pekin ducks. Ducklings were raised in brooding house from hatch to 2 weeks old. Thereafter, ducks were randomly allocated into a duck house. Experiment was a factorial design with main effects of water bath condition (water bath provided with supplemental water trough, no water bath) and stocking density (0.5, 1 and 1.5 duck/m²). Each treatment had three replicates, a total of 18 pens were used in the experiment. Growth performance, feather development and health parameters (feather hygiene, eyes and nostril hygiene) were measured in the experiment. The results showed that Pekin ducks with water bath had higher ($P < 0.05$) body weight and feed consumption at 7 and 9 weeks of age. The length of 8th primary wing feather was longer ($P < 0.05$) on ducks with water bath at 9 weeks of age. Ducks with water bath showed better feather, eyes and nostril hygiene scores. The stocking density had no effect on Pekin ducks' body weight, feed consumption and feed conversion rate during 7 and 9 weeks of age. The results showed that 1.5 duck/m² was a reasonable density when Pekin ducks were raised in housing system. Water bath was beneficial for Pekin ducks' performance.

Key words: Pekin duck, Stocking density, Water bath.

(1) Contribution No. 2183 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Ilan Branch, COA-LRI, Ilan, Taiwan, R.O.C.

(3) Department of Animal Science and Biotechnology, Tunghai University, Taichung, Taichung City 407, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author, E-mail: chsu@mail.tlri.gov.tw.