

# 複合型床面對二品種土番鴨生長性能與屠體性狀之影響<sup>(1)</sup>

林榮新<sup>(2)</sup> 林育安<sup>(3)</sup> 曾再富<sup>(4)</sup> 鄭智翔<sup>(2)</sup> 劉秀洲<sup>(2)</sup> 蘇晉暉<sup>(2)(5)</sup>

收件日期：109 年 4 月 30 日；接受日期：109 年 11 月 13 日

## 摘 要

本試驗旨在探討複合型床面對土番鴨生長性能、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷狀況之影響，以評估舍內高床飼養二品種土番鴨之可行性。使用 3 週齡二品種土番鴨 240 隻進行試驗，將土番鴨逢機分成 4 處理組，飼養於 4 種不同複合型床面，即以一半不銹鋼網狀床面分別搭配一半稻殼墊料床面、一半塑膠床面、一半木條床面及一半橡膠止滑床面，每處理組 3 重複，每重複 20 隻，公母各半，各組餵飼相同之飼糧。在試驗之第 3、7、10 及 12 週齡時，測定鴨隻之個別體重及各組之飼料消耗量，以計算鴨隻之採食量、增重、飼料轉換率等生長性能；於 7、10 及 12 週齡時並測定第八主翼羽長度與足墊損傷狀況；於 12 週齡時每重複逢機取樣公母各 1 隻犧牲，測定鴨隻之屠體性狀。試驗結果顯示：各處理組 12 週齡平均活體重介於 3,105 – 3,283 g，以橡膠止滑床面組平均活體重 3,105 g 顯著較其它三組為輕 ( $P < 0.05$ )。各處理組 12 週齡主翼羽平均長度介於 20.8 – 22.6 公分，以橡膠止滑床面組之主翼羽長度顯著較其它三組為短 ( $P < 0.05$ )。12 週齡足墊損傷，評分以稻殼墊料床面組的 0.40 分顯著較其它三組為佳 ( $P < 0.05$ )。由本試驗結果得知，若同時考量活體重、飼料轉換率、主翼羽長度、足墊損傷及胸肉重等性能表現，建議鴨舍複合型床面採用以一半不銹鋼網狀床面搭配一半稻殼墊料床面為宜。

關鍵詞：屠體性狀、複合型床面、生長性能、土番鴨。

## 緒 言

依照歐洲委員會的建議 (1999a; 1999b)，北京鴨與番鴨需要給予適當的床面材質。為了增加衛生條件並降低如寄生蟲感染的風險，鴨隻可以飼養在如木頭、金屬、塑膠材質製成的高床，而非僅飼養於稻草桿上 (Rodenburg *et al.*, 2005)。臺灣位於亞熱帶地區，夏季高溫多濕的環境對畜產動物的生長相當不利。北京鴨之飼養環境溫度超過 25°C 時，會有喘息現象 (Bouverot *et al.*, 1974)；如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)；文獻指出熱緊迫會導致動物體增重與飼糧採食量的下降 (Lesson, 1986; Teeter and Belay, 1996; Yahav, 2000)。而非開放式鴨舍的使用，不只可以降低鴨隻飼養所遭受的熱緊迫，也可以隔絕外在病原的接觸，以減少感染禽流感等疾病的風險。

林等 (2019) 的試驗結果顯示，在土番鴨 12 週齡時，飼養在木條床面組活體重為 2,875 g，與飼養在不銹鋼網狀床面組活體重為 2,862 g，皆顯著較飼養在橡膠止滑床面組活體重 2,663 g 為重 ( $P < 0.05$ )。蘇等 (2013) 建議飼養於水簾式鴨舍之三品種土番鴨，若僅考量增重，密度以每平方公尺飼養 1.5 隻為佳。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%。黃等 (1993) 利用不同飼養環境飼養三品種土番鴨發現，3 – 10 週齡飼料轉換率以水池組 3.32 有較高床組 3.49 與墊料組 3.95 為佳之趨勢，但各組間無顯著差異；而跛腳率以高床組 9.7% 顯著較墊料組 3.1% 與水池組 0.2% 為高 ( $P < 0.05$ )。林等 (2019) 的試驗結果顯示，在土番鴨 12 週齡時，不銹鋼網狀床面組的足墊損傷評分為 1.80 分，顯著較塑膠床面組 3.25 分、木條床面組 2.67 分及橡膠止滑床面組 3.58 分為佳 ( $P < 0.05$ )。雖然因使用不銹鋼網狀床面飼養鴨隻，其飼養成效不錯，但土番鴨足墊之損傷還是滿嚴重應有改善之空間。因此，本試驗擬針對複合型床面進行試驗以期降低土番鴨足墊之損傷，並建立土番鴨之舍內飼養模式，提供業者參採。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2653 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(3) 國立宜蘭大學生物技術與動物科學系。

(4) 國立嘉義大學動物科學系。

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

## 試驗材料與方法

### I. 試驗飼糧與試驗設計

土番鴨飼糧依鴨隻營養分需要量手冊 ( 沈, 1988) 推薦之營養標準餵飼 ( 表 1 )。於 0 – 3 週齡二品種土番鴨 ( 母北京鴨 × 公番鴨 ) 飼養於育雛室內，飼養滿 3 週齡後，飼養於 4 種不同複合型床面，即以一半不銹鋼網狀床面分別搭配一半稻殼墊料床面、一半塑膠床面、一半木條床面或一半橡膠止滑床面 ( 如圖 1 )，每處理組三重複，每重複 20 隻，公母各半，共 240 隻供試驗。各組餵飼相同之飼糧 ( 表 1 )，試驗期間採自然通風、自由飲水及任食，各組飼養密度為每平方公尺飼養 1 隻，且各組每重複皆有相同規格水浴槽：長度為 50 公分、寬度為 30 公分、深度為 15 公分。禽舍大小：長 60.1 公尺、寬 15.3 公尺、高 4.7 公尺。各材料床面之規格分別如下：不銹鋼網床面之不銹鋼網線徑為 0.5 公分、網目為 5 × 1.5 公分；稻殼墊料床面之墊料高度為 3 公分；塑膠床面之每片塑膠長度為 90 公分、寬度為 30 公分、厚度為 3 公分；木條床面之木條寬度為 3.5 公分、其間隔為 1.8 公分；橡膠止滑床面之每片橡膠止滑長度為 153 公分、寬度為 90 公分、厚度為 0.5 公分。試驗期間為 108 年 6 月 12 日起至 108 年 9 月 3 日止。本研究涉及之動物試驗於行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所執行，動物之使用、飼養及實驗內容皆依行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所實驗動物管理委員會批准之文件與試驗準則進行。

表 1. 土番鴨 3 – 12 週齡試驗飼糧組成

Table 1. The composition of diets for mule ducks during 3 ~ 12 weeks of age used in the composite floors trial

Ingredients	3 – 12 weeks
Yellow corn	66.30
Soybean meal, 44% CP	20.60
Wheat bran	8.71
Soybean oil	1.10
Pulverized limestone	1.44
Dicalcium phosphate	0.90
Iodized salt	0.30
L-Lysine • HCl, 99%	0.13
DL-Methionine, 98%	0.02
Vit-premix <sup>a</sup>	0.30
Min-premix <sup>b</sup>	0.20
Total	100
Calculated values	
CP, %	15.40
ME, kcal/kg	2,890
Ca, %	0.72
Available P, %	0.36
Lysine, %	0.90
Methionine + Cystine, %	0.57

<sup>a</sup> Supplied per kilogram of diet: vitamin A, 24,000 IU; vitamin D, 5,000 IU; vitamin E, 50 IU; vitamin K, 6 mg; thiamin, 6 mg; riboflavin, 18 mg; pyridoxine, 14 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.06 mg; Ca-pantothenate, 30 mg; niacin, 120 mg; biotin (1.0%), 0.12 mg; folic acid, 2 mg.

<sup>b</sup> Supplied per kilogram of diet: Mn (MnSO<sub>4</sub>), 100 mg; Zn (ZnSO<sub>4</sub> • H<sub>2</sub>O), 90 mg; Cu (CuSO<sub>4</sub> • 5H<sub>2</sub>O), 8 mg; Se (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>), 0.2 mg; Fe (FeSO<sub>4</sub>), 100 mg; I (KIO<sub>3</sub>), 0.5 mg; Co (CoCO<sub>3</sub>), 0.1 mg.



圖 1. 試驗土番鴨 4 種不同床面處理 [以一半不銹鋼網狀床面分別搭配一半稻殼墊料床面 (A)、一半塑膠床面 (B)、一半木條床面 (C) 及一半橡膠止滑床面 (D)]。

Fig. 1. Four floor treatments in the mule duck experiment (half stainless mesh floor with half rice hull litter (A), with half plastic floor (B), with half wooden slats floor (C), and with half non-slip rubber floor (D)).

## II. 測定項目

- (i) 鴨舍環境之溫濕度：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 9 點，並將三天之數據加以平均，在試驗期間，鴨舍環境上午 9 點平均溫度為 31.7°C、平均相對濕度為 64.9% (圖 2)。

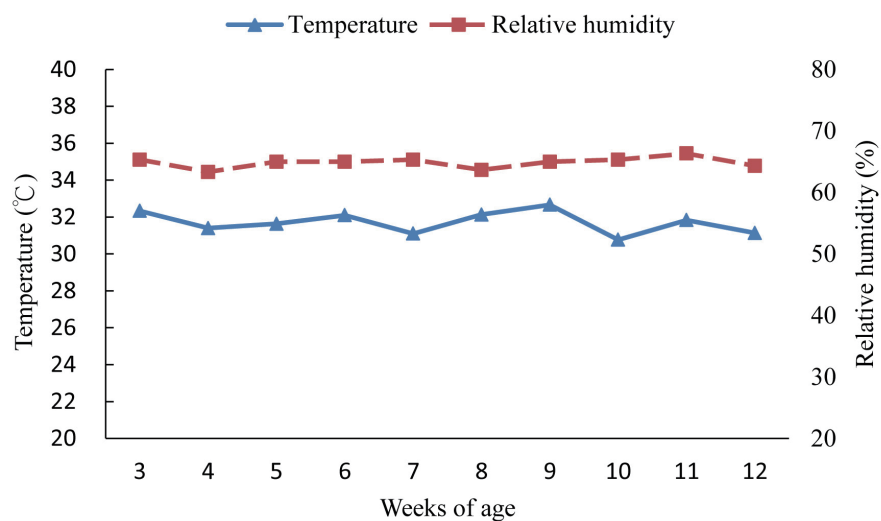


圖 2. 試驗期間上午 9 時鴨舍之溫濕度變化 (3 - 12 週齡)。

Fig. 2. Changes in temperature and relative humidity at 9:00 A.M. in the duck house environment during the experiment period (3 ~ 12 weeks of age).

- (ii) 生長性能：在鴨隻 3、7、10 及 12 週齡時，測定各組鴨隻體重及飼料採食量，以計算飼料轉換率。主翼羽長度之測定為鴨隻第 7、10 及 12 週齡時，使用量尺測定鴨隻第 8 根主翼羽長度。足墊損傷之測定是依照鴨隻足底肉墊損傷程度給予評分。評分方式參考 Hocking *et al.* (2008) 應用於火雞的評分方法，並由原本 0 分至 4 分的評分方式調整為 0 分至 5 分，各項分數之評分說明如表 2 所示。

表 2. 試驗鴨隻足墊損傷評分標準

Table 2. External foot pad scoring system for use in turkey slaughter plants

Score	Description of foot pad
0	No external signs of foot pad dermatitis. The skin of the foot pad feels soft to the touch and no swelling or necrosis is evident.
1	The pad feels harder and denser than a non affected foot. The central part of the pad is raised, reticulate scales are separated and small black necrotic areas may be present.
2	Marked swelling of the foot pad. Reticulate scales are black, forming scale shaped necrotic areas. The scales around the outside of the black areas may have turned white. The area of necrosis is less than one quarter of the total area of the foot pad.
3	Swelling is evident and the total foot pad size is enlarged. Reticulate scales are pronounced, increased in number and separated from each other.
4	As score 3, The amount of necrosis extends to the foot pad, but with less than half the foot pad covered by necrotic cells.
5	As score 4, but with more than half the foot pad covered by necrotic cells.

- (iii) 屠體性狀：於 12 週齡時，每重複逢機取樣公母各 1 隻，測定活體重後犧牲，供測定屠體重、屠宰率以及胸肉重。屠宰率計算方式為鴨隻犧牲放血、脫毛、取內臟後（不含腹脂）之屠體重除以屠宰前所秤得之活體重而得。

### III. 統計分析

試驗數據經 SAS (Statistical Analysis System, 2011) 套裝軟體之一般線性程序 (GLM procedure) 進行變方分析，再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. 生長性能

複合型床面對二品種土番鴨生長性能之影響，如表 3 所示。於 7 週齡時，各處理組平均活體重介於 2,150 – 2,266 g，以稻殼墊料床面組平均活體重 2,266 g 與木條床面組平均活體重 2,246 g，顯著較橡膠止滑床面組平均活體重 2,150 g 為重 ( $P < 0.05$ )。於 12 週齡時，各處理組平均活體重介於 3,105 – 3,283 g，仍以橡膠止滑床面組平均活體重為 3,105 g 顯著較其它三組為輕 ( $P < 0.05$ )。蘇等 (2018a) 指出飼養在室內鴨舍與非開放式鴨舍 12 週齡土番鴨之活體重皆在 3,092 – 3,165 g 之範圍，本試驗結果與之相似。

於 3 – 7 週齡時，各處理組鴨隻平均增重介於 1,627 – 1,734 g，各組間並無顯著差異，但以稻殼墊料床面組平均增重 1,734 g 為 4 組中數據上最高者 (表 3)。於 7 – 10 週齡時，各處理組鴨隻平均增重介於 733 – 897 g，各組間並無顯著差異，但以稻殼墊料床面組平均增重 733 g 為 4 組中數據上最低者。於 10 – 12 週齡時各處理組鴨隻平均增重介於 160 – 243 g 之範圍，各組間並無顯著差異，但以稻殼墊料床面組平均增重 243 g 為 4 組中數據上最高者。於 3 – 12 週齡時各處理組鴨隻平均增重介於 2,582 – 2,754 g，各組間並無顯著差異。由以上試驗結果得知，於 3 – 7 週齡時，是土番鴨快速生長期故其增重佳；但於 10 – 12 週齡時，則是土番鴨生長趨緩之時期故其增重差。蘇等 (2018a) 指出飼養在室內鴨舍與非開放式鴨舍 12 週齡土番鴨之增重皆在 2,609 – 2,676 g 之範圍，本試驗結果與之相似。胡等 (1999) 指出影響番鴨體重之因素，除考慮品種及營養原因外，其他極可能係飼養管理造成之差異，因據本分所歷年檢定之番鴨體重成績，發現鴨床亦為影響生長性能重要因子之一，此可供養鴨業者參考。

各處理組 3 – 7、7 – 10、10 – 12 及 3 – 12 週齡平均隻日採食量分別介於 142 – 153 g、169 – 174 g、180 – 192 g 及 163 – 165 g 之範圍，各組間於各測定週齡期間皆無顯著差異 (表 3)。鄭等 (2014) 使用三品種土

番鴨，於 3 – 12 週齡間的平均隻日飼料採食量為 150 g、蘇等 (2016) 使用三品種土番鴨，於 3 – 12 週齡間的平均隻日飼料採食量為 162 g 以及蘇等 (2018a) 將二品種土番鴨分別飼養於不同床面上，結果顯示各處理組土番鴨 3 – 12 週齡的平均隻日飼料採食量為 151 – 156 g 間。由以上文獻結果顯示，本試驗土番鴨飼料採食量並無太大變化，顯示試驗使用的不同床面並未對於試驗鴨隻的平均隻日採食量造成顯著影響。各處理組 3 – 7、7 – 10、10 – 12 及 3 – 12 週齡飼料轉換率 (飼料 / 增重) 分別介於 2.45 – 2.52、3.98 – 4.91、12.32 – 17.75 及 3.73 – 4.01 之範圍，各組間於各測定週齡期間皆無顯著差異 (表 3)。於 3 – 12 週齡時，各組間飼料轉換率雖然無顯著差異，但以塑膠床面組其飼料轉換率 3.73 有數據上最低的趨勢。此係因塑膠床面組 3 – 12 週齡鴨隻增重為 2,754 g，較其他三組為重，且各處理組鴨隻之採食量皆相似，介於 163 – 165 g 之範圍，導致其飼料轉換率較其它三組為佳。

表 3. 複合型床面對二品種土番鴨生長性能之影響

Table 3. The effects of composite floors on the growth performance of the two-way crossbred mule duck

Item	Floor treatments (Half stainless mesh floor with)			
	rice hull litter	plastic floor	wooden slats floor	non-slip rubber floor
WK-of-age	----- Body weight, g/ bird -----			
3	532 ± 8	529 ± 7	532 ± 6	523 ± 5
7	2,266 ± 32 <sup>a</sup>	2,160 ± 22 <sup>bc</sup>	2,246 ± 25 <sup>ab</sup>	2,150 ± 24 <sup>c</sup>
10	2,999 ± 48 <sup>ab</sup>	3,057 ± 28 <sup>ab</sup>	3,110 ± 39 <sup>a</sup>	2,924 ± 37 <sup>b</sup>
12	3,242 ± 39 <sup>a</sup>	3,283 ± 30 <sup>a</sup>	3,269 ± 37 <sup>a</sup>	3,105 ± 37 <sup>b</sup>
	----- Body weight gain, g/bird -----			
3 – 7	1,734 ± 135	1,631 ± 17	1,714 ± 35	1,627 ± 53
7 – 10	733 ± 72	897 ± 27	864 ± 5	774 ± 32
10 – 12	243 ± 76	226 ± 6	160 ± 42	181 ± 33
3 – 12	2,710 ± 134	2,754 ± 33	2,738 ± 72	2,582 ± 57
	----- Feed consumption, g/bird/day -----			
3 – 7	151 ± 7	147 ± 3	153 ± 2	142 ± 5
7 – 10	169 ± 6	173 ± 7	171 ± 1	174 ± 3
10 – 12	188 ± 7	181 ± 5	180 ± 4	192 ± 3
3 – 12	165 ± 6	163 ± 1	165 ± 1	164 ± 1
	----- Feed conversion ratio, feed/gain -----			
3 – 7	2.45 ± 0.08	2.52 ± 0.02	2.51 ± 0.05	2.45 ± 0.04
7 – 10	4.91 ± 0.44	3.98 ± 0.17	4.16 ± 0.02	4.75 ± 0.28
10 – 12	13.30 ± 4.02	12.32 ± 1.04	17.75 ± 3.80	15.75 ± 2.42
3 – 12	3.85 ± 0.10	3.73 ± 0.06	3.80 ± 0.10	4.01 ± 0.08

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

Means ± SE.

複合型床面對二品種土番鴨第八主翼羽長度與足墊損傷之影響，如表 4 所示。各處理組 7 及 10 週齡主翼羽平均長度分別介於 5.5 – 6.4 公分及 17.1 – 18.2 公分，各組間無顯著差異；唯以橡膠止滑床面組之 12 週齡主翼羽長度 20.8 公分顯著較其它三組為短 ( $P < 0.05$ )。由以上試驗結果得知，於 7 – 10 週齡時是土番鴨主翼羽發育快速之時期，各處理組之主翼羽在此時期皆生長 10 公分以上。

於 7、10 及 12 週齡時測定足墊損傷評分，以稻殼墊料床面組最佳，木條床面組與塑膠床面組次之，橡膠止滑床面組最差 ( $P < 0.05$ ) (表 4)。由以上試驗結果得知，使用稻殼墊料床面可明顯有助維護鴨隻之足墊健康。此結果與蘇等 (2018b) 的試驗結果相似，該試驗結果顯示，於土番鴨 12 週齡時，飼養於稻殼墊料床面的鴨隻，不論有無水池，其足部受傷的比率為 0 – 3.3%，顯著 ( $P < 0.05$ ) 低於如水泥與塑膠床面鴨隻的 90% 以上受傷比率。本試驗使用之木條床面與塑膠床面組鴨隻所測得之足墊損傷程度雖尚不及稻殼墊料床面組者，然而足墊健康狀況尚稱良好，顯示此兩種床面亦為非開放式鴨舍內飼養土番鴨可考量之床面材質。

表 4. 複合型床面對二品種土番鴨主翼羽與足墊損傷之影響

Table 4. The effects of composite floors on the growth performance of the two-way crossbred mule duck

Item	Floor treatments (Half stainless mesh floor with)			
	rice hull litter	plastic floor	wooden slats floor	non-slip rubber floor
WK-of-age	----- Length of 8 <sup>th</sup> primary feather, cm -----			
7	5.5 ± 0.26	5.9 ± 0.20	6.4 ± 0.30	6.4 ± 0.30
10	17.7 ± 0.52	18.2 ± 0.48	17.1 ± 0.64	17.7 ± 0.52
12	22.2 ± 0.32 <sup>a</sup>	22.6 ± 0.24 <sup>a</sup>	22.2 ± 0.31 <sup>a</sup>	20.8 ± 0.33 <sup>b</sup>
	----- Footpad damage, Score -----			
7	0.03 ± 0.02 <sup>c</sup>	0.65 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.67 ± 0.12 <sup>b</sup>	1.32 ± 0.14 <sup>a</sup>
10	0.15 ± 0.05 <sup>c</sup>	1.12 ± 0.14 <sup>b</sup>	0.98 ± 0.14 <sup>b</sup>	2.45 ± 0.21 <sup>a</sup>
12	0.40 ± 0.10 <sup>c</sup>	1.70 ± 0.17 <sup>b</sup>	1.68 ± 0.16 <sup>b</sup>	2.55 ± 0.19 <sup>a</sup>

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

Means ± SE.

## II. 屠體性狀

在屠體性狀方面，於 12 週齡時每重複逢機取樣公母各 1 隻犧牲，各處理組平均活體重介於 3,239 — 3,314 g，各組間並無顯著差異；在屠宰率方面，各處理組平均屠宰率介於 81.4 — 81.9%，各組間亦無顯著差異（表 5）。蘇等 (2013) 指出飼養在水簾式鴨舍 12 週齡土番鴨其各處理組平均屠宰率介於 80.2 — 82.7%，本試驗結果與之相似。在胸肉重方面，於 12 週齡時各處理組平均胸肉重介於 584 — 617 g，各組間並無顯著差異。蘇等 (2018a) 指出飼養在室內鴨舍與非開放式鴨舍 12 週齡土番鴨其胸肉重介於 538 — 607 g，本試驗結果與之相似。

表 5. 複合型床面對二品種土番鴨屠體性狀之影響

Table 5. The effects of composite floors on the carcass traits of the two-way crossbred mule duck

Item	Floor treatments (Half stainless mesh floor with)			
	rice hull litter	plastic floor	wooden slats floor	non-slip rubber floor
Body weight, g	3,289 ± 68	3,293 ± 69	3,314 ± 44	3,239 ± 65
Carcass weight, g	2,689 ± 49	2,693 ± 63	2,714 ± 40	2,639 ± 35
Dressing percentage, %	81.7 ± 0.4	81.8 ± 0.4	81.9 ± 0.2	81.4 ± 0.4
Breast weight, g	595 ± 40	617 ± 17	588 ± 30	584 ± 21

Means ± SE (n = 6 group).

## 結 論

本試驗旨在探討複合型床面對土番鴨生長性能、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷狀況之影響，以評估舍內高床飼養二品種土番鴨之可行性。試驗結果得知，在 12 週齡活體重方面，以橡膠止滑床面組平均活體重為 3,105 g 顯著較其它三組為輕 ( $P < 0.05$ )。在 3 — 12 週齡日增重、採食量、飼料轉換率及胸肉重各方面，各處理組間都相近且正常。鴨隻飼養於橡膠止滑床面，12 週齡主翼羽生長顯然受阻，同時也顯著影響鴨隻的足墊健康，反之，鴨隻飼養於稻殼墊料床面的足墊健康最佳，由本試驗結果得知，若同時考量活體重、飼料轉換率、主翼羽長度、足墊損傷狀況及胸肉重等生長性能，鴨舍複合型床面建議採用以一半不銹鋼網狀床面搭配一半稻殼墊料床面為宜。

## 參考文獻

- 沈添富。1988。鴨隻營養分需要量手冊。國立臺灣大學畜牧學系，臺北市。
- 林榮新、蘇晉暉、林育安、曾再富、鄭智翔、劉秀洲。2019。不同鴨床材質對土番鴨生長性狀與屠體性狀之影響。

- 畜產研究 51：114-121。
- 胡怡浩、戴謙、王政騰。1999。大型番鴨之選育 II. 肉用番鴨生長性能檢定。畜產研究 32：63-70。
- 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 34：297-304。
- 黃振芳、李舜榮、林達德、陳保基、王政騰。1993。不同飼養環境對三品種土番鴨生長及屠體之影響。畜產研究 26：203-211。
- 鄭智翔、蘇晉暉、林美峰、廖志偉、黃振芳、陳文賢、范耕榛、施柏齡、李春芳、林榮新。2014。飼糧中以粉碎稻穀取代玉米對土番鴨生長性狀之影響。畜產研究 47：169-176。
- 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 46：219-227。
- 蘇晉暉、蕭掾瀚、林育安、鄭智翔、黃振芳、劉秀洲、范耕榛、林榮新。2016。飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響。畜產研究 49：209-214。
- 蘇晉暉、林育安、曾再富、鄭智翔、黃振芳、劉秀洲、林榮新。2018a。不同飼養環境對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響。畜產研究 51：68-74。
- 蘇晉暉、林育安、曾再富、鄭智翔、劉秀洲、林榮新。2018b。水浴條件及鴨床材質對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響。中畜會誌 47：85-94。
- Bouverot, P., B. Hildwein and D. LeGoff. 1974. Evaporative water loss, respiratory pattern, gas exchange and acid-base balance during thermal panting in Pekin ducks exposed to moderate heat. *Respir. Physiol.* 21: 255-269.
- Council of Europe. 1999a. Recommendation concerning domestic ducks (*Anas platyrhynchos*).
- Council of Europe. 1999b. Recommendation concerning Muscovy ducks (*Cairana moschata*) and hybrids of Muscovy and domestic ducks (*Anas platyrhynchos*).
- 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.
- Hocking, P. M., R. K. Mayne, R. W. Else, N. A. French and J. Gatcliffe. 2008. Standard European footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants. *World's Poult. Sci. J.* 64: 323-328.
- Lesson, S. 1986. Nutritional considerations of poultry during heat stress. *World's Poult. Sci. J.* 42: 69-81.
- SAS. 2011. SAS user guide: Statistics, SAS Inst., Cary, NC.
- Rodenburg, T. B., M. B. M. Bracke, J. Berk, J. Cooper, J. M. Faure, D. Guémené, G. Guy, A. Harlander, T. Jones, U. Knierim, K. Kuhnt, H. Pingel, K. Reiter, J. Servière and M. A. W. Ruis. 2005. Welfare of ducks in European duck husbandry systems. *World's Poult. Sci. J.* 61: 633-646.
- Teeter, R. G. and T. Belay. 1996. Broiler management during heat stress. *Anim. Feed Sci. Technol.* 58: 127-142.
- Yahav, S. A. 2000. Domestic fowl-strategies to confront environment conditions. *Avian Poult. Biol. Rev.* 11: 81-95.

# The effects of composite floors on the growth performance and carcass traits of two-way crossbred mule duck <sup>(1)</sup>

Jung-Hsin Lin <sup>(2)</sup> Yu-An Lin <sup>(3)</sup> Tsai-Fuh Tseng <sup>(4)</sup> Chih-Hsiang Cheng <sup>(2)</sup>  
Hsiu-Chou Liu <sup>(2)</sup> and Chin-Hui Su <sup>(2)(5)</sup>

Received: Apr. 30, 2020; Accepted: Nov.13, 2020

## Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of composite floors on mule ducks' growth performances, carcass traits, primarily feather length and foot pad damage condition to evaluate the feasibility of rearing mule ducks in a raised floor duck house. A total of 240 two-way crossbred mule ducklings aged 3 weeks were allocated randomly into 4 treatment groups and fed on four different composite floors; namely half stainless mesh floor with half rice hull, half stainless mesh floor with half plastic floor, half stainless mesh floor with half wooden slats floor, and half stainless mesh floor with half non-slip rubber floor. Each of the treatment group repeats 3 times, with 20 ducks repeated, consisting 50% each of male and female duck, all treatments given the same diets. Ducks individual body weight, feed consumption was determined for calculating feed intake, body weight gain, feed conversion ratio at 3, 7, 10 and 12 weeks of age and the 8<sup>th</sup> primary feather length and footpad damage scores at 7, 10 and 12 weeks of age. One male and one female duck from each replicate were sacrificed at 12 weeks of age for carcass traits determination. The results showed that average body weight at 12 weeks of age was in the range of 3,105 ~ 3,283 g. The average body weight of ducks raised on the non-slip rubber floor group was 3,105 g and was significantly lighter than the other three groups ( $P < 0.05$ ). The average primarily feather length at 12 weeks of age was in the range of 20.8 ~ 22.6 cm. The primarily feather length of ducks raised on the non-slip rubber floor group was significantly shorter than the other three groups ( $P < 0.05$ ). The foot pad damage score at 12 weeks of age of ducks raised on the rice hull treatment was 0.4, significantly better than the other three groups ( $P < 0.05$ ). According to the results of this experiment, it is recommended to apply the half stainless mesh floor with half rice hull in the duck house when ducks' live body weight, feed conversion ratio, primarily feather length, footpad damage and breast meat weight were taken into consideration concurrently.

Key words: Carcass traits, Composite floors, Growth performance, Mule duck.

---

(1) Contribution No. 2653 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Ilan Branch, COA-LRI, Ilan 26846, Taiwan, R. O. C.

(3) Department of Biotechnology and Animal Science, National Ilan University, Ilan 260007, Taiwan, R. O. C.

(4) Department of Animal Science, National Chiayi University, Chiayi 60004, Taiwan, R. O. C.

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