

不同飼養方式對水禽小病毒陰性番鴨生產之影響⁽¹⁾

魏良原⁽²⁾ 劉秀洲⁽²⁾ 蘇晉暉⁽²⁾ 鄭智翔⁽²⁾ 黃振芳⁽²⁾⁽³⁾

收件日期：103 年 5 月 30 日；接受日期：103 年 9 月 9 日

摘 要

試驗旨在比較水禽小病毒抗體陰性番鴨於高床與籠飼環境下之生產效率。將 26 週齡 120 隻母番鴨隨機分為高床與籠飼飼養等二組，每組各 60 隻母番鴨，高床組採自然配種，籠飼組則以人工授精進行繁殖，並比較二組之生產性能、繁殖性能與趾瘤症分級結果。結果顯示，高床與籠飼等二組之 52 週齡產蛋數無顯著差異；破蛋率則以高床組極顯著高於籠飼組 (9.5 % vs. 3.6 %) ($P < 0.001$)；受精率以高床組實施自然配種顯著高於籠飼組的人工受精 (86.8 % vs. 83.8%) ($P < 0.05$)，胚蛋發育中止率則無顯著差異 (15.2 % vs. 16.6 %)。飼養於高床或籠飼的番鴨，趾瘤症陽性率皆很高 (85.7 – 100 %)，惟趾瘤症評分 3 級的比例中，高床組較籠飼組多 28.9 % (51.4 % vs. 22.5 %)，呈現極顯著差異 ($P = 0.0001$)，顯示高床飼養的番鴨，其趾瘤症發生程度較籠飼組更為嚴重。試驗結果顯示，不鏽鋼網高床飼養的番鴨雖破蛋率較高，但因實施自然配種，不僅節省人力，亦使得鴨隻具有較佳的受精率，惟趾瘤症造成的動物福祉問題仍需進一步克服。

關鍵詞：番鴨、高床、籠飼、趾瘤症。

緒 言

本地鴨農為穩定性能，常自外場引進種原，但卻未考量該種原是否為疾病的帶原者，加上缺乏適當隔離措施，使得疾病快速傳播，造成經濟損失。以水禽小病毒為例，由於該病毒對環境的抵抗力很強，即使以乙醚、氯仿、pH 3.0 酸處理、pH 10.0 鹼處理或在 65°C 維持 30 分鐘的環境下，病毒力價並不會降低 (Takehara *et al.*, 1994)，加上國際交通運輸日益便利，在 1978 年後包括英國、日本等地皆相繼爆發此疾病 (Takehara *et al.*, 1995)，受感染的動物主要為 1 – 3 週齡的番鴨及鵝，惟對番鴨以外品種的鴨隻較無病原性 (Ji *et al.*, 2010)，而臺灣則分別在 1982 年及 1989 年亦曾爆發二次流行，第一次的流行爆發在鵝，當時造成 312,692 隻的鵝隻死亡，小鵝平均死亡率達 90 % (張等, 1983)；第二次流行時，亦對養鴨事業造成嚴重衝擊，總計 9 縣市共 39 鄉鎮，177 鴨場發生，總發病率 24%，死亡鴨隻達 302,350 隻，致死率 67% (Lu *et al.*, 1993)，而耐過的鴨隻除短嘴外，生長停滯及體型大小參差不齊是造成重大經濟損失的主因 (呂, 1995)。家畜衛生試驗所雖已開發出該疫苗的製造技術，且已技術轉移至民間疫苗製造商，但受限於國、內外無水禽小病毒感染症抗體陰性鴨隻之供應體系，無法供應水禽小病毒疫苗生產所需素材，導致種水禽戶因無該疫苗可用，而面臨該疾病之威脅。為解決此一產業面臨之困境，畜產試驗所宜蘭分所自白色番鴨畜試一號第 13 代 (劉等, 2006)，以 Western blot 篩選水禽小病毒抗體，另建立水禽小病毒感染症抗體陰性族群，由於該族群選拔自歷經 20 年之選拔品系，本身即具有相近的遺傳背景及穩定的性能，除作為純系育種或商業肉用土番鴨之終端公鴨外，亦為良好試驗動物之基礎族群，歷經 7 個世代的抗體篩選，抗體陽性率已由

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2157 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

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

98% 降至 0% (Wei *et al.*, 2012)。鑑於水禽小病毒為一具高度傳染性與致死性疾病 (陳等, 2013)，為提升生物安全與清淨程度，嚴格進行飼養管理人員出入管制，並減少工作人員進出及人工授精需耗費的人力，因此胚蛋生產與族群繁殖自人工授精調整為分群自然配種制度，本研究擬比較番鴨於高床與籠飼環境下之生產效率，並建立生醫用番鴨高床飼養模式。

材料與方法

I. 試驗動物與試驗處理

(i) 飼養管理

試驗以水禽小病毒抗體陰性族群 (Wei *et al.*, 2012) 公番鴨 36 隻及母番鴨 120 隻為參試動物，全期飼養於密閉式水簾鴨舍。鴨隻於 8 月份孵出，0 至 3 週齡為育雛期，提供 24 hr 之保溫設施，餵飼育雛期飼料 (粉狀，CP 19%、ME 2,900 kcal/kg)；4 至 26 週齡為育成生長期，餵飼育成生長期飼料 (粒狀，CP 15%、ME 2,800 kcal/kg)。鴨隻自孵化至 10 週齡，飼養於面積 5 m × 10 m 的不鏽鋼編織網高床床面 (不鏽鋼線徑 4.0 mm，網目 3.8 cm × 1.0 cm)。10 週齡後參試鴨隻移至不鏽鋼個別鴨籠，飼養至 26 週齡，母番鴨個別籠規格為 45 × 30 × 42 cm，不鏽鋼線徑 2.5 mm，底板之不鏽鋼線間距 1.8 cm；人工採精與自然配種用的公番鴨亦於 10 週齡移至個別籠，其規格則為 55 × 45 × 55 cm，不鏽鋼線徑 3.5 mm，底板之不鏽鋼線間距 3.0 cm。前述高床床面與個別鴨籠之規格，皆為畜產試驗所宜蘭分所現行使用之飼育設施。參試母番鴨於 26 週齡逢機分為平飼與籠飼二組 (各 60 隻)。待母番鴨開始產蛋後 (平均產蛋率達 5%)，將飼料更換為產蛋期飼料 (粒狀，CP 20%、ME 2,900 kcal/kg)。產蛋期之前提供自然光照，自產蛋期開始，則每週增加人工光照 30 min 至光照時間達 17 hr/day (魏, 2010)，人工光照照度為 206 ± 34 lux (159-264 lux) (Digital Lux Meter；TES-1330A)。

(ii) 試驗處理

試驗鴨隻自 26 週齡起，將母番鴨逢機分為平飼與籠飼二組，每組各 60 隻。另自 36 隻參試的公番鴨中逢機挑選 15 隻，與平飼組母番鴨同於 26 週齡移至高床飼養，並以 1：4 比例實施自然配種，其餘 21 隻公番鴨維持飼養於個別籠，以待精液採集供人工授精與趾瘤症調查用。

1. 籠飼組：鴨隻於 26 週齡後，飼養於個別籠內，分別自 32 至 36 週齡及 48 至 52 週齡，每週以公番鴨混合精液實施人工授精 2 次。自 32 至 36 週齡的種蛋入孵 6 批次，48 至 52 週齡則入孵 2 批次。
2. 平飼組：鴨隻於 26 週齡後，自個別籠逢機挑選 60 隻，再逢機分配至 3 個高床區飼養，每個高床區飼養 20 隻母番鴨，另將逢機挑選之個別籠上 15 隻公番鴨，分別移至 3 個高床區，以公母 1：4 的比例，實施自然配種。取 32 至 36 週齡及 48 至 52 週齡之數據與籠飼組比較，種蛋分別入孵 6 及 4 批次。

II. 測定項目

- (i) 產蛋性能：試驗番鴨自產蛋起至 52 週齡，每日分別記錄高床與籠飼等二組之產蛋數及破蛋數；另記錄高床組之巢內、外之產蛋數。
- (ii) 繁殖性能：鴨隻產蛋後將高床與籠飼等二組，分別經自然配種與人工授精後的種蛋於蛋殼表面擦拭消毒後，移至 16℃ 低溫保存，並於集中保存二週後統一入孵。分別於入孵後 7 日進行照蛋以檢測受精率與發育中止率。
- (iii) 趾瘤症調查：參試鴨隻之足底損傷評級分別於鴨隻 10 週齡及 52 週齡進行，分級標準參考 Wilcox *et al.* (2009) 及 Arnould *et al.* (2009) 的觀察病灶分級法，依足底損傷發生之程度共分成 4 等級，分別為評分 3：足墊出現嚴重潰瘍、皮膚炎、大面積結痂或出血。評分 2：足墊部位有傷口及皮膚炎現象或小面積結痂。評分 1：足墊有小區域 (面積 < 25%) 變色，且角質化現象。評分 0：足墊無損傷。各評分等級如圖 1 所示。

III. 統計分析：試驗所得之足底損傷評級、產蛋率數據以統計分析系統 (Statistical Analysis System, 2002) 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) 檢視各組平均值間之差異顯著性。破蛋比例及產蛋性能以外之繁殖性能等類別變項則以頻率程序 (FREQ procedure) 進行分析，再以卡方檢定 (Chi-Square Test) 來檢定變項間之差異性。



評分 3。

Score: 3.

評分 2。

Score: 2.

評分 1。

Score: 1.

評分 0。

Score: 0.

圖 1. 趾瘤症之分級。

Fig. 1. Score of bumble foot.

結果與討論

試驗自參試鴨隻產下第一枚蛋，即開始連續記錄每日之產蛋數至 52 週齡。圖 2 表示產蛋期間不同產蛋週次之產蛋率，並以產蛋率達 5% 為第 1 週。高床組產下第一枚蛋 (28 週齡) 的一週後，產蛋率可達 5%，隨著週齡增加產蛋率亦快速上升，至產蛋第 5 – 6 週可達 50% (33 週齡)。產蛋第 9 週達產蛋高峰 (37 週齡)，產蛋第 17 週 (45 週齡) 後產蛋率即快速下降。籠飼組與高床組之產蛋率趨勢極為相近 (如圖 2)，惟產下第一枚蛋的時間為 29 週齡，於 30 週齡產蛋率可達 5%，其後產蛋率亦隨著週齡增加而快速上升，至產蛋第 5 – 6 週可達 50% (33 週齡)。產蛋第 9 週達產蛋高峰 (37 週齡)，產蛋第 16 週 (44 週齡) 後產蛋率即逐漸下降。結果顯示高床與個別籠飼養的番鴨分別於 29 及 30 週齡進入產期，此結果與 Ikani (2003) 報告所述，番鴨於 203 – 207 日齡開始產蛋的結果一致。由圖 2 可觀察到無論高床或籠飼組，產蛋期間大致皆出現 3 個產蛋高峰，高床組各產蛋高峰的產蛋率分別為 73.3、73.3 及 67.7%，各出現在產蛋第 9 (37 週齡)、12 (40 週齡) 及 17 週 (45 週齡)。籠飼組 3 個產蛋高峰的產蛋率則分別為 73.5、75.1 及 67.7%，各出現在產蛋第 9 (37 週齡)、12 (40 週齡) 及 16 週 (44 週齡)。Nickolova (2004a) 針對傳統飼養方式的番鴨產蛋性能研究亦顯示，整個產蛋期間產蛋率分別出現 60.1、67.6 及 57.0 % 等 3 個產蛋高峰，惟 3 個產蛋高峰皆稍低於本試驗之結果，此可能因試驗之飼養條件之差異所致。本試驗於前二個產蛋高峰之後，產蛋仍可維持於相對較高的產蛋率約 3 – 4 週，直至第 3 個產蛋高峰過後，產蛋率即開始逐漸且持續性地下降。番鴨飼養於高床與個別籠時，各月分之產蛋率如表 1。二試驗組鴨隻之產蛋率皆於 4 月分達 5%，此後產蛋率逐漸增加，且逐月間皆達顯著性差異 ($P < 0.05$)，直至 6 月的第 1 個產蛋高峰後，二組鴨隻皆可於 6、7 及 8 等 3 個月維持較高的產蛋率 (高床組：63.7、69.9 及 67.3%；籠飼組：61.9、69.7 及 66.7%)。9 月起，產蛋率逐漸降低。至 10 月時，高床組之產蛋率已顯著低於 9 月之產蛋率 (38.7% vs. 58.9%； $P < 0.05$)，籠飼組亦有相同之結果 (39.9% vs. 59.6%； $P < 0.05$)。番鴨為長日照生殖禽類，每年於北半球日照漸增的 4 月分開始進入產蛋期，已有許多相同之研究結果 (Savitskiy, 1989; Raud and Faure, 1990; Osman, 1997)。總合 26 週之產蛋期間，高床與籠飼組之平均產蛋率分別為 51.5% vs. 51.9%，二組間差異不顯著。綜合上述結果顯示，試驗中之二種飼養系統，對於番鴨之產蛋性能並無明顯影響。

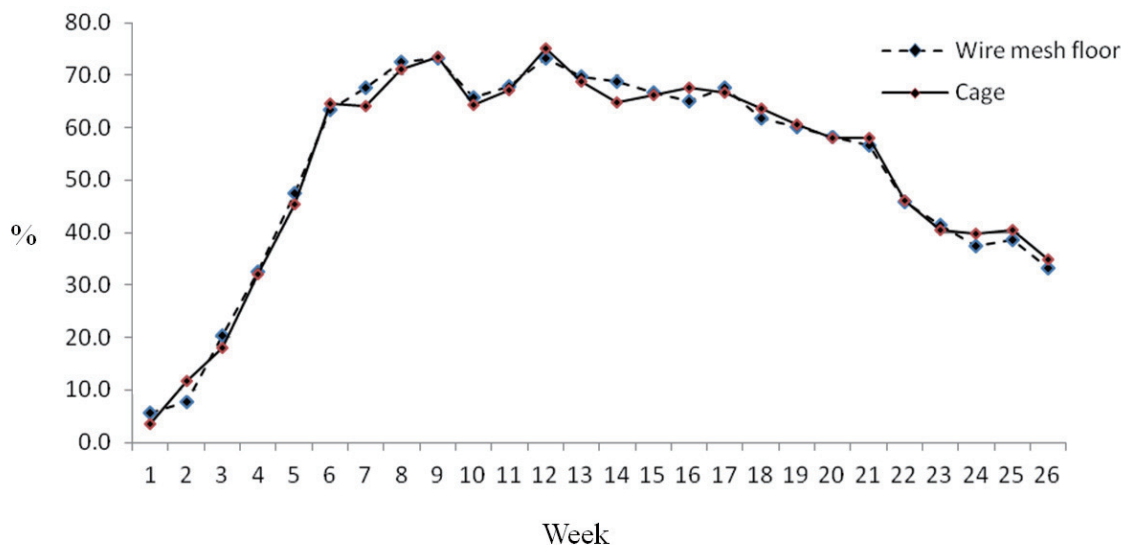


圖 2. 開產後不同產蛋週次之產蛋率。產蛋率達 5% 為產蛋週次的第 1 週。

Fig. 2. Weekly laying rate after onset of egg production. Week 1 represents the time when laying rate reaches 5%.

表 1. 番鴨飼養於高床與籠飼之各月分產蛋率 (%) 比較

Table 1. The monthly laying rate (%) of Muscovy ducks raised on wire mesh floor or in cage

Month	Rearing system	
	Wire mesh floor	Cage
	-----laying rate %-----	
Apr	4.9 ± 1.1 ^e	1.2 ± 1.1 ^d
May	17.9 ± 11.8 ^d	18.1 ± 11.5 ^c
Jun	63.7 ± 11.5 ^{ab}	61.9 ± 12.2 ^a
Jul	69.9 ± 8.9 ^a	69.7 ± 8.6 ^a
Aug	67.3 ± 7.2 ^{ab}	66.7 ± 7.4 ^a
Sep	58.9 ± 6.7 ^b	59.6 ± 6.3 ^a
Oct	38.7 ± 5.6 ^c	39.9 ± 5.6 ^b
Sum [*]	51.5	51.9

a, b, c, d, e Means in the same column without a common superscript differ significantly ($p < 0.05$).

* Laying rate from Apr to Oct.

試驗期間高床組與籠飼等二組分別生產 5,392 及 5,290 枚蛋，其中各有 1,741 及 2,969 枚蛋（高床組 10 批次。籠飼組 8 批次），分別依生醫用胚蛋與雛鴨之生產或繁殖下一世代之需求，進行不同日數之孵化作業，並於孵化後第 7 日進行照蛋，二組繁殖性能比較之結果如表 2。高床與籠飼等二組於 52 週齡之平均產蛋數分別為 89.3 及 89.7 枚，二組間差異不顯著。Nickolova (2004a) 報告指出，番鴨連續 2 個產蛋期的產蛋數約 120 – 150 枚，集約方式飼養者可達 210 枚。飼養於野放或條件較差的情況下，年產蛋數約 60 – 80 枚，在可控制的環境下，年產蛋數約 100 – 125 枚 (Ikani, 2003)。據 Nickolova (2004a) 的報告，番鴨 52 週齡的平均產蛋數為 92.3 枚，稍高於本試驗的產蛋數，此可能因不同地區飼養條件或品種間的差異所致。在受

精率方面，高床組為自然配種，籠飼則以人工授精方式配種，每日收集種蛋後存放於 16℃ 保存 14 日，並於入孵後 7 日照蛋分別檢測受精率，二組之受精率分別為 86.8% 及 83.8%，以自然配種顯著高於人工授精的受精率 ($P < 0.05$)。試驗期間胚蛋發育中止率分別為 15.2% 及 16.6%，二組之差異則不顯著 ($P = 0.7205$)。Nickolova (2004b) 的報告指出，以公：母為 1：5 的比例實施自然配種，受精率可達 97.1%，高於以性比例 1：8 的 93.4 % 的受精率結果，此二種結果皆高於本試驗飼養於高床組的受精率甚多，此可能與檢測受精率的時間點有關，由於番鴨蛋產高峰時亦有受精率較高之趨勢，本試驗的受精率檢測期間為試驗全期之平均值，然而 Nickolova (2004b) 的報告則檢測產蛋高峰之受精率，此可能為造成結果差異之原因之一，另飼養管理、品種、環境等綜合因素亦為可能的影響因素。Rashid *et al.* (2009) 則指出番鴨自然配種受精率為 86.7%，與本試驗之結果相近，然而胚蛋早期死亡率為 5.1%，明顯較本試驗二組結果之 15.2% 及 16.6% 為低，此原因可能與保存條件有關，由於該試驗的胚蛋保存條件為 18 – 21℃ 下保存 6 天，顯然較本試驗保存 14 天為短，據 Elibol *et al.* (2002) 在肉雞的研究中指出，胚蛋保存期間愈久，發育中止率愈高。二種飼養條件之破蛋率方面，由於二種飼養條件之地面皆為金屬材質，造成番鴨蛋產下時易因碰撞、軟殼蛋等因素造成鴨蛋破損，高床與籠飼等二組試驗期間破蛋率分別為 9.5 及 3.6%，二者間差異極顯著 ($P < 0.001$)。Appleby and Mcrae (1986) 的報告即指出，平飼狀況下，群體就巢將使破損的數量增加。由於平飼區 60 隻母番鴨產蛋之破蛋率為 9.5%，極顯著高於籠飼者之 3.6%，另調查高床組鴨隻於巢內或巢外產蛋時之破蛋率，其結果如表 3。結果顯示，母番鴨產蛋於產蛋巢箱內、外之百分比分別為 75.8% 及 24.2 %；而產蛋於產蛋巢箱內、外之破蛋百分比分別為 3.0% 及 29.8%，結果顯示巢外蛋破損的比例極顯著高於巢內蛋 ($P < 0.01$)，且增加種蛋收集時之人力。為減少本試驗中高床組的種蛋破損率，巢箱內另鋪設人工草皮，以減少種蛋破損。結果顯示之破蛋率為 3.0%，與籠飼組之破蛋率 (3.6%) 極接近，顯示人工草皮鋪設於巢箱內，破蛋率可維持於可接受範圍。雖然據 Schmid and Wechsler (1998) 指出巢箱中使用粗糠或乾草作為墊料，比人工草皮較受到雞隻喜好，而降低巢外蛋之發生率。在 Huber *et al.* (1985) 的報告中也有相似的結果，相較於具孔洞的塑膠墊、人工草皮或鐵絲網，雞隻較喜歡選擇小麥桿和燕麥殼作為築巢的墊料材質。但本試驗族群肩負供應疫苗製造所需素材之任務，考量巢箱底部鋪設人工草皮，具有增加鴨隻舒適感及容易清洗的優點，目前仍以人工草皮作為巢箱內之墊料層，而不使用粗糠或乾草。家禽就巢與產蛋行為受品種、年齡、個體差異、育成期間對巢箱的使用經驗、環境因子、巢箱之設計及社會因素等影響 (鄭等, 2013)，惟巢外蛋的增加會影響蛋的品質，增加不可利用蛋的數量。Rietveld-Piepers *et al.* (1985) 報告指出，巢外蛋較髒、有較高的細菌數、有較多的裂痕和破損，而且比產在巢箱內的蛋需要更多的收集時間。Cooper and Appleby (1996) 研究母雞就巢行為時即指出，母雞在產蛋時，若未進入適當的就巢位置，在產蛋的過程中會表現出尋找巢 (nest-seeking)、築巢 (nest-building) 的行為，甚至頻繁地移動或摸索活動 (Sherwin and Nicol, 1993)，及發出一種特殊的聲音 “gackel-call” (Zimmerman *et al.*, 2000)。這些跡象顯示當缺乏合適的巢可供母禽進入時，福祉可能受到影響。此外，巢外蛋易破裂，也可能鼓勵雞隻食用破裂蛋，擴大同類相食的機會，而影響家禽的動物福祉 (Savory, 1995)。

表 2. 高床與籠飼飼養之繁殖性能比較

Table 2. The reproductive performance under of Muscovy duck different rearing systems

Items	Rearing system		Probability
	Wire mesh floor	Cage	
No. of eggs laid /duck up to 52 weeks age	89.3	89.7	> 0.05
Fertility rate (No. of incubated eggs), %	86.8 (1,741)	83.8 (2,969)	< 0.05
Embryo mortality rate.* (No. of eggs), %	15.2 (229)	16.6 (414)	> 0.05
Percentage of broken eggs (No. of laid eggs), %	9.5 (5,392)	3.6 (5,290)	< 0.001

* Candling eggs at day 7 of incubation.

表 3. 高床飼養番鴨之產蛋位置與破蛋比例

Table 3. The position of egg laying and broken egg rate in Muscovy ducks raised on wire mesh floor

Items	Laying in nest boxes	Laying out of nest boxes
No. of laid eggs	4,085	1,307
Percentage of laying position, %	75.8	24.2
No. of broken eggs	121	390
Percentage of broken eggs, %	3.0 ^x	29.8 ^y

^{x, y} Means in the same row without a common superscript differ significantly ($P < 0.01$).

表 4. 不同飼養條件之番鴨趾瘤症陽性率調查

Table 4. The investigation of bumble foot score in different rearing system

Sex	Rearing system	No. of observation	Bumble foot score	Bumble foot %
Male	Cage	21	1.3 ± 0.9 ^c	85.7
	Wire mesh floor	15	2.9 ± 0.4 ^a	100.0
Female	Cage	59	1.6 ± 1.0 ^c	86.4
	Wire mesh floor	59	2.0 ± 1.0 ^b	91.5

^{a, b, c} Means within the same column without a common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

趾瘤症為禽場常見之疾病，主要病因為金黃色葡萄球菌感染所致 (李等，2004)。此為一足底磨損、潰瘍或腫脹導致慢性發炎，造成患禽足部疼痛，行動不便，進而阻礙棲息與活動，甚至限制了飲水與採食，病重者甚至造成關節炎 (Hester, 1994; Wilcox *et al.*, 2009)，如果不及時治療，禽掌會危及內部組織、肌腱和骨骼等，造成骨髓炎與滑膜炎，最終甚至導致死亡 (McNamee and Smyth, 2000)。趾瘤症發生率與飼養地面的設計及材質息息相關 (Wang *et al.*, 1998)，且據 Tauson (1998) 指出，趾瘤症的發生以地面飼養的家禽較籠飼者為嚴重。該病發病率是動物是否獲得良好照顧的指標 (Martrenchar *et al.*, 2002)。由於本族群為國內重要的生醫用實驗動物，每年供應胚蛋用作水禽疫苗製造用素材，及疫苗研發與檢定用試驗雛鴨，因此在動物福祉方面更應謹慎考量。本試驗比較高床與籠飼等二種飼養方式對趾瘤症發生情形之影響，作為日後飼養設施調整與改善之參考依據，相關調查結果如表 5。飼養於高床的公、母番鴨陽性率分別為 100% 及 91.5%，籠飼的公、母番鴨陽性率則分別為 85.7% 及 86.4%。結果顯示無論高床或籠飼番鴨，趾瘤症的陽性率皆相當高 (85.7 – 100%)。以目視評估趾瘤症的評分方面，飼養於高床的公、母番鴨之平均評分分別為 2.9 ± 0.4 及 2.0 ± 1.0 ，飼養於個別籠的公、母番鴨評分則分別為 1.3 ± 0.9 及 1.6 ± 1.0 。以飼養於高床的公番鴨的趾瘤症評分，顯著高於母番鴨 ($P < 0.05$)；而飼養於高床的母番鴨趾瘤症評分，顯著高於籠飼的公及母番鴨 ($P < 0.05$)。籠飼的公、母番鴨之間則差異不顯著。分析其變異，番鴨性別間的變異未達顯著差異 ($P = 0.1390$)，高床與籠飼飼養條件則呈現極顯著差異 ($P = 0.0001$)，性別與飼養條件的交互作用亦呈極顯著差異 ($P = 0.0017$)。圖 3 的調查結果顯示二種飼養系統下，不同趾瘤症評分所佔的百分比。在評分為陽性的鴨隻中 (評分為 1 – 3 者)，高床組趾瘤症評分 3、2 及 1 之百分比分別為 51.4% (38/74)、21.6% (16/74) 及 21.6% (16/74)；籠飼組則分別為 22.5% (18/80)、23.8% (19/80) 及 41.3% (33/80)。據 Martrenchar *et al.* (2002) 在肉雞有關趾瘤症的研究中表示，陽性率超過 50%，其中 10% 以上有嚴重病變 (評分為 3 級)，即表示此批肉雞品質不良，本研究中有關番鴨的調查結果，二組皆遠高於此標準，顯示現有二種飼養方法皆對番鴨足底造成傷害，惟本試驗鴨隻為飼養期超過 1 年的種用番鴨，不僅待在高床面或個別籠上的時間長於前述標準，且番鴨體重遠大於肉雞，此可能使得本試驗的結果遠高於前述標準。另圖 3 調查資料顯

示，在高床組中評分愈嚴重者，其所佔的百分比愈高；而籠飼組則相反，評分症狀較輕微者，所佔的百分比比較高。且高床與籠飼等二組的陰性（評分爲 0 者）佔鴨隻百分比分別爲 5.4 % (4/74) 及 12.5 % (10/80)。此結果顯示，試驗中所使用的不鏽鋼高床床面，對番鴨趾瘤症的發生有不利之影響，會造成鴨隻足底嚴重的傷害，且其傷害更甚於籠飼飼養者。許多影響因素皆會造成趾瘤症的發生，包括平飼飼養環境的墊料潮濕 (Martland, 1984; Martrencharet *et al.*, 2002)，籠飼環境中足底承受的壓力，底板面設計及棲架設計 (Tauson, 1998)，甚至營養缺乏亦會造成趾瘤症的發生 (Burger *et al.*, 1984)。本試驗中所使用的水禽小病毒陰性族群番鴨，爲維持飼養區的清淨及避免疾病交互感染與傳播，將番鴨飼養於不鏽鋼網狀高床上，以利清潔與減少糞便飼料等殘存於高床，惟此床面設計造成鴨隻趾瘤症情形嚴重，仍需另謀解決方案以克服趾瘤症造成的後續不良影響。

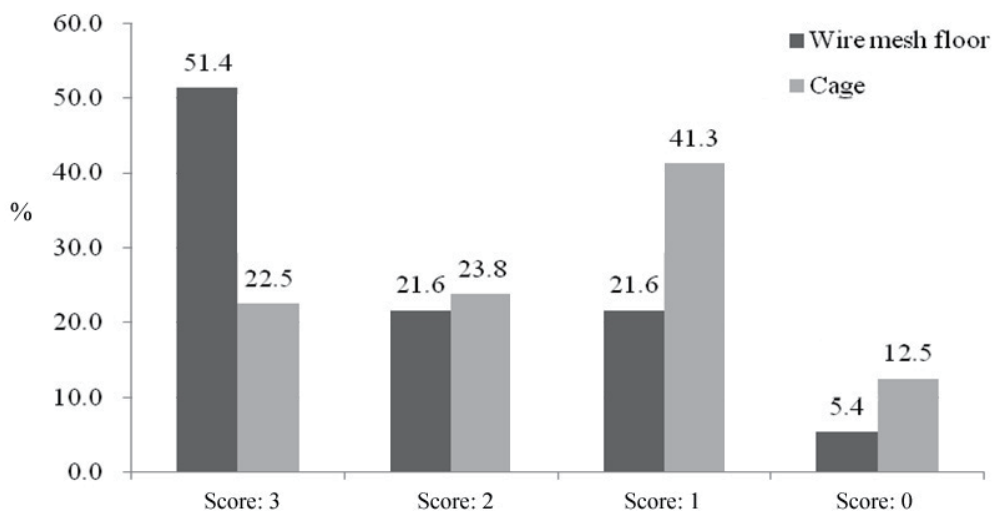


圖 3. 趾瘤症分級之比較。

Fig. 3. The score of bumble foot in different rearing systems.

參考文獻

- 林榮培、許天來、吳桂芬、趙磐華。2008。最少病原番鴨種原及生產設施建立之研究。家畜衛試所研報 43：53-62。
- 呂榮修。1995。鵝病毒腸炎 / 鵝小病毒感染症。禽病診斷彩色圖譜 pp.167-179。呂榮修博士編著。中華民國養雞協會出版，臺灣。
- 李淑慧、蔡國榮、張國慧、洪哲惇、張仁杰、李敏旭、陳燕萍、劉玉彬、陳麗璇、宋華聰。2004。臺灣水禽疾病疫學調查及病理學研究。家畜衛試所研報 40：37-50。
- 陳燕萍、涂央昌、李淑惠。2013。雛鵝早期免疫水禽小病毒疫苗試驗。獸醫專訊 8：48-56。
- 張照夫、蔡信雄、游碧艷。1983。肆虐本省之鵝病毒性腸炎。臺灣省畜牧獸醫學會會報 42：37-46。
- 劉秀洲、李舜榮、張伯俊、謝快樂。2006。白色番鴨抗水禽小病毒族群之建立。中畜會誌 35(增刊)：132。
- 鄭智翔、蘇晉暉、黃振芳、林榮新。2013。影響家禽就巢與產蛋行為之因素。中畜會誌 42(4)：249-262。
- 魏良原。2010。傳統潔淨級番鴨的照養管理。實驗用畜禽生產標準化生產供應作業指南 pp.113-124。行政院農業委員會；臺北市。
- 魏良原、劉秀洲、蕭孟衿、張伯俊、李舜榮。2009。最少疾病白色番鴨族群建立。中畜會誌 38(增刊)：158。
- Appleby, M. C. and H. E. McRae. 1986. The individual nest box as a super-stimulus for domestic hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 15: 169-176.

- Arnould, C., A. Butterworth and U. Knierim. 2009. Standardization of clinical scoring in poultry. In: Assessment of animal welfare measures for layers and broilers. eds. Forkman, B. and L. Keeling, Cardiff university of UK, pp.7-30.
- Burger, R. A., Y. O. Atuahene and G. H. Arscott. 1984. Effect of several dermatitis preventing agents on foot pad dermatitis in dwarf and normal sized Single Comb White Leghorn layers. *Poult. Sci.* 63: 997-1002.
- Cooper, J. J. and M. C. Appleby. 1996. Individual variation in pre-laying behaviour and the incidence of floor eggs. *Br. Poult. Sci.* 37: 245-253.
- El-Hanoun, A. M., A. E. El-Komy and M. A. Kosba. 2012. Productive and economic efficiency of duck production farms in Egypt. *Egypt. Poult. Sci.* 32 (II): 289-304.
- Elibol, O., S. D. Peak and J. Brake. 2002. Effect of flock age, length of egg storage frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poult. Sci.* 81: 945-950.
- Hester, P. Y. 1994. The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poult. Sci.* 73: 904-915.
- Huber, H. U., D. W. Folsch and U. Stahli. 1985. Influence of various nesting materials on nest site selection of the domestic hen. *Br. Poult. Sci.* 26: 367-373.
- Ikani, I. 2003. Duck production in Nigeria. Poultry Series No. 7. National Agricultural Extension and Research Liaison Services, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria. p. 31.
- Ji, J., Q. M. Xie, C. Y. Chen, S. W. Bai, L. S. Zou, K. J. Zuo, Y. C. Cao, C. Y. Xue, J. Y. Ma and Y. Z. Bi. 2010. Molecular detection of Muscovy duck parvovirus by loop-mediated isothermal amplification assay. *Poult. Sci.* 89: 477-483.
- Lu, Y. S., D. F. Lin, Y. L. Lee, Y. K. Liao and H. J. Tsai. 1993. Infectious bill atrophy syndrome caused by parvovirus in a co-outbreak with duck viral hepatitis in duckling in Taiwan. *Avian Dis.* 37(2): 591-596.
- McNamee, P. T. and J. A. Smyth. 2000. Bacterial chondronecrosis with osteomyelitis (femoral head) of broiler chicken: A review. *Avian Pathol.* 29: 253-270.
- Martland, M. F. 1984. Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathol.* 13: 241-252.
- Martrenchar, A., E. Boilletot, D. Huonic and F. Pol. 2002. Risk factors for foot-pad dermatitis in chicken and turkey broilers in France. *Prev. Vet. Med.* 52: 213-226.
- Meijsser, F. M. and B. O. Hughes. 1989. Comparative analysis of pre-laying behaviour in battery cages and in three alternative systems. *Br. Poult. Sci.* 30: 747-760.
- Nickolova, M. 2004a. Study on laying characteristics of Muscovy duck (*Cairina Moschata*) depending on the breeding method. *J. Cen. Euro. Agri.* 5(4): 359-365.
- Nickolova, M. 2004b. Effect of the sex ratio on the egg fertility of Muscovy duck (*Cairina Moschata*). *J. Cen. Euro. Agri.* 5(4): 367-372.
- Osman, A. 1997. Effect of diet containing dried poultry manure and virginamicin on the reproductive performance of Muscovy ducks. *Egypt Poult. Sci.* 17(2): 171-191.
- Rashid, M., M. Kawsar, M. Rashid, M. Miah and M. Howlider. 2009. Fertility and hatchability of Pekin and Muscovy duck eggs and performance of their ducklings. *Progress Agric.* 20 (1 & 2): 93-98.
- Raud, H. and J. Faure. 1990. Rhythmic occurrence of sexual behavior and egg laying activity of Muscovy ducks. *Br. Poult. Sci.* 31: 23-32.
- Rietveld-Pieters, B., H. J. Blokhuis and P. R. Wiepkema. 1985. Egg-laying behaviour and nest-site selection of domestic hens in small floor pens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14: 75-88.
- Rocha, J. S. R., N. C. Baiao, V. M. Barbosa, M. A. Pompeu, M. N. S. Fernandes L. J. C. Lara, C. F. Q. Matias and J. V. M. S. P. Batista. 2013. Negative effects of fertile egg storage on the egg and the embryo and suggested hatchery management to minimize such problems. *World's Poult. Sci. J.* 69(1): 34-44.
- Savitskiy, V. 1989. Characteristics of Muscovy duck breeding. *Poult. Sci.* 3: 16-18.
- Savory, C. J. 1995. Feather pecking and cannibalism. *World's Poult. Sci. J.* 51(2): 215-219.

- Schmid, I. and B. Wechsler. 1998. Identification of key nest site stimuli for Japanese quail (*Coturnix japonica*). Appl. Anim. Behav. Sci. 57: 145-156.
- Sherwin, C. M. and C. J. Nicol. 1993. A descriptive account of the pre-laying behaviour of hens housed individually in modified cages with nests. Appl. Anim. Behav. Sci. 38: 49-60.
- Takehara, K., K. Hyakutake, T. Imamura, K. Mutoh and M. Yoshimura. 1994. Isolation, identification and plaque titration of parvovirus from Muscovy ducks in Japan. Avians Dis. 38(4): 810-815.
- Takehara, K., T. Nishio, Y. Hayashi, J. Kanda, M. Sasaki, N. Abe, M. Hiraizumi, S. Saito, T. Yamada and M. Haritani. 1995. An outbreak of goose parvovirus infection in Japan. J. Vet. Med. Sci. 4: 777-779.
- Tauson, R. 1998. Health and production in improved cage designs. Poult. Sci. 77: 1820-1827.
- Wang, G., C. Ekstrand and J. Svedberg. 1998. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot-pad dermatitis in floor housed hens. Br. Poult. Sci. 39: 191-197.
- Wei, L. Y., P. C. Chang, W. C. Chang, H. C. Liu and J. F. Huang. 2012. Parvovirus-free Muscovy duck selection for vaccine production. 24th World's Poultry Congress, Salvador, Brazil.
- Wilcox, C. S., J. Patterson and H. W. Cheng. 2009. Use of thermography for subclinical bumblefoot in poultry. Poult. Sci. 88: 1176-1180.
- Zimmerman, P. H., P. Koene and J. A. R. A. M. van Hooff. 2000. Thwarting of behaviour in different contexts and the gackel-call in the laying hens. Appl. Behav. Sci. 69: 255-264.

Effect of different rearing systems on the production of parvovirus-free Muscovy duck⁽¹⁾

Liang-Yuan Wei ⁽²⁾ Hsiu-Chou Liu ⁽²⁾ Chin-Hui Su ⁽²⁾
Chih-Hsiang Cheng ⁽²⁾ and Jeng-Fang Huang ⁽²⁾⁽³⁾

Received: May 30, 2014; Accepted: Sep. 9, 2014

Abstract

The aim of this study was to compare the production efficiency of Muscovy duck reared on wire mesh floor or in cage. One hundred and twenty female parvovirus-free Muscovy ducks were allocated into two groups at 26 weeks of age and the productive performance, reproductive performance and bumble foot score were detected. The egg number of laying up to 52 weeks age in the group of wire mesh floor and cage was 89.3 and 89.7, the percentage of broken eggs was 9.5% and 3.6% ($P < 0.001$), the fertility rate was 86.8% and 83.8% ($P < 0.05$) and the percentage of embryonic eggs mortality was 15.2% and 16.6%, respectively. Both of these two rearing systems caused high rates of bumble foot (85.7% to 100%). However, the Muscovy ducks raised on the wire mesh floor had more serious bumble foot (score 3) than those in the cage system. Taken together, ducks raised on wire mesh floor had higher rate of broken eggs. However, this system benefits the fertility and reduce labor demand than the cage system. The problem of animal welfare caused by bumble foot still needs to be overcome.

Key words: Muscovy duck, Wire mesh floor, Cage, Bumble foot.

(1) Contribution No. 2157 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

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

(3) Corresponding author: E-mail: huangjf@mail.tlri.gov.tw.