

# 建立最少病原白羅曼鵝群及生產設施之研究<sup>(1)</sup>

林旻蓉<sup>(2)(3)</sup> 張仲彰<sup>(2)(3)(8)</sup> 賈玉祥<sup>(2)</sup> 曾俊憲<sup>(4)</sup> 廖俊旺<sup>(5)</sup> 張伯俊<sup>(6)</sup> 陳秋麟<sup>(7)</sup>

收件日期：102 年 6 月 20 日；接受日期：103 年 1 月 27 日

## 摘 要

本試驗旨在建立最少病原白羅曼鵝群及生產設施，於飼養過程中進行水禽小病毒、水禽雷氏桿菌症、家禽霍亂、新城病、產蛋下降症及雛白痢等疾病之篩除。將 2008 年 4 月 30 日孵出之 192 隻白羅曼雛鵝，視為生醫族群之第 0 世代 (G0)，第 1 世代 (G1) 雛鵝於 2009 年 8 月 6 日陸續孵出，共 378 隻，而第 2 世代 (G2) 雛鵝則於 2010 年 11 月 18 日陸續孵出 227 隻，合計總數為 797 隻。試驗設計規劃一棟生醫用鵝舍，其面積為 945 m<sup>2</sup>，分為緩衝區、種原區、推廣用育雛區及育成區等四部分，供生產最少病原白羅曼鵝群用。G1 鵝隻自 10 月齡以免疫螢光法 (immunofluorescence assay, IFA) 篩檢水禽小病毒，於淘汰陽性鵝後，再經 8 個月後，鵝隻之水禽小病毒檢測呈陰性。G0、G1 及 G2 鵝群於各階段所檢測新城病、產蛋下降症、家禽霍亂及流行性感冒之抗體力價，以及里奧病毒感染症及環狀病毒之抗原均為陰性。本試驗結果已建立最少病原白羅曼鵝群之鵝舍藍圖，可供生產醫學材料用之禽舍規劃參考，且 G2 鵝群已有 7 種疾病檢驗為陰性，可供動物試驗、疫苗開發及生物醫學研究用。

關鍵詞：最少病原、生產設施、白羅曼鵝、生醫研究。

## 緒 言

依據 2010 年農業統計年報顯示，養鵝產值 20.6 億元，鵝隻年屠宰數達 470 萬隻，約占畜牧生產總值 1.42%。白羅曼鵝為臺灣飼養量最多的鵝種，市場佔有率為 97.6% (王等, 1996)。然而，商業生產種鵝場基於生產效能之考量，一般種鵝於 3 至 4 產次後即予以淘汰。經濟規模生產上，鵝隻生產主要供應為食用，尚未有生醫材料之鵝隻提供。過去，鵝隻曾受到水禽小病毒攻擊，當時之死亡率極高 (林及謝, 1986)。養鵝飼養過程中，雛鵝 35 日齡內易遭水禽小病毒肆虐，尤其在一週齡內之死亡率達 90% 以上，使業者遭受重大損失。臺灣目前水禽生產疫苗，僅於水禽小病毒及少數水禽雷氏桿菌疫苗，有鑑於此，供應鵝隻動物試驗、開發疫苗或其他生醫用途之材料，可供研究單位及生醫業者使用。

適當的生醫材料需要穩定的動物遺傳背景，本文之鵝種為白羅曼鵝，其原產於地中海地區，是歐洲古老的品種之一，在歐洲各國被廣泛地飼養。Halbach (1989) 指出，羅曼鵝屬小體型 (light class) 品種，年輕的種公鵝與母鵝體重分別為 10 與 9 磅 (即 4.54 與 4.09 kg)，而經產之種公鵝與母鵝體重分別為 12 與 10 磅 (即 5.45 與 4.54 kg)。行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場 (以下簡稱彰化場) 於 1975 年自丹麥丹頂種鵝場進口 1,000 隻白羅曼鵝，1985 年又從美國進口 160 隻白羅曼鵝，進行鵝隻經濟性狀改進之檢定工作。彰化場自 1994 年起至 1999 年止之選育目標為改善鵝群體型與母鵝產蛋率，對該鵝群之體重與產蛋數進行閉鎖族群之選拔 (Yeh *et al.*, 1999)。陳等 (2003) 指出 1994 至 1999 年的選育成果中，鵝隻的體型已有改善，性成熟年齡亦見提早。故自 2002 年起將其選育鵝群依體重與產蛋表現分成兩群，分別針對鵝隻之體重與產

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2102 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(3) 國立中興大學動物科學系。

(4) 行政院農業委員會家畜衛生試驗所。

(5) 國立中興大學獸醫病理生物學研究所。

(6) 國立中興大學微生物暨公共衛生學研究所。

(7) 國立嘉義大學獸醫學系暨研究所。

(8) 通訊作者，Email：macawh@mail.tlri.gov.tw。

蛋數持續進行選拔，而區分為高體重與高產蛋品系。其中高體重品系為對鵝隻 8 週齡體重持續進行選拔者，至 2009 年已通過行政院農業委員會新品系審查，正式命名為北斗白鵝畜試壹號，是一個 8 週齡體重可達 4 kg 以上的白羅曼鵝高體重品系。

Yeh and Wang (1999) 指出臺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，而該期間之 1 至 3 月為盛產期，休產期則為每年 6 至 9 月間。許等 (1990) 之研究認為鵝屬於季節性生殖之家禽，一年之間受到光照刺激而有繁殖期及非繁殖期。彰化場環控鵝舍主體為水簾設備（水簾牆、風扇及黑色帆布等）及光照控制設施所組成，做為調控種鵝產期之用，可成功控制種鵝於每年 5 至 10 月生產（張等，2007；張等，2009；張等，2011），而應用於生醫材料之鵝種，正可利用環控鵝舍飼養，作為控制疾病傳染及種鵝產期調整之用。

近年臺灣於實驗動物飼養開發，投入之人力及經費遽增，醫學研究用實驗動物飼養，例如小鼠、大鼠及天竺鼠等，分別有行政院國科會實驗動物中心、臺大醫學院及成大醫學院等單位飼養，主要做為醫學上研究用，其飼養均以無特定病原等級 (specific pathogen free; SPF) 飼養，並有各自飼養管理標準操作程序（行政院國家科學委員會，1993）。財團法人動物科技研究所為將經濟動物作為實驗動物先驅者，使用手術方式將仔豬取出，建立 SPF 等級豬隻飼養（林等，1972；楊等，1970）；經過多年研發並供應給研究機構使用（蔡等，1990）。林等 (2008) 以負壓式水簾設施成功建立最少疾病番鴨種原及生產設施。如能建立國內小而美之養鵝產業自主防衛體系，藉以清除鵝隻主要疾病，以彰化場之硬體規模設施及其所建立之標準作業程序，生產最少病原之種蛋或雛鵝，提供疫苗製作、試驗研究及生醫材料所需的雛鵝及種蛋，將是此階段首要目標。本研究為建立最少病原白羅曼鵝種原與生產設施及標準作業程序，供作試驗研究及疫苗生產業者之參考。

## 材料與方法

### I. 試驗動物與試驗設計

以北斗白鵝畜試壹號及商用白羅曼鵝等 2 種白羅曼鵝族群，於 2008 年 4 月 30 日所繁殖之雛鵝 192 隻作為第 0 世代 (G0) 最少病原白羅曼鵝，雛鵝於孵出後，隨即進行公母鑑別後掛上腳號，並於一個獨立飼養空間飼養至 19 週齡。於 19 週齡時，挑選 G0 之公與母鵝各為 28 與 58 隻後，將鵝隻移入生醫鵝舍飼養，並於 2009 年 4 月進行光照調節與種鵝配種工作，選用種公與母鵝各 25 與 45 隻，以此 70 隻種鵝為親代鵝 (G0)，繁殖生產第 1 世代 (G1) 最少病原白羅曼鵝。G0 之種母鵝於 2009 年 6 月 15 日起陸續產蛋，於同年 8 月 6 日至 2010 年 2 月 3 日，共計孵出 G1 之雛鵝 378 隻。G1 鵝隻經各階段篩選，淘汰水禽小病毒、水禽雷氏桿菌症與雛白痢陽性鵝，於 2010 年 10 月時，尚有種公與種母鵝各 15 與 13 隻，選留上述公與母鵝各 7 與 13 隻做為種親，繁殖 G2 鵝隻。G2 之雛鵝於 2010 年 11 月 18 日至 2011 年 3 月 10 日陸續孵化，共計孵出雛鵝 227 隻，經各階段篩選，淘汰水禽小病毒與水禽雷氏桿菌症之陽性鵝，於 2011 年 11 月時，尚有種公與種母鵝各為 18 與 45 隻。

### II. 飼養管理

0–2 週齡鵝隻飼養於高床式育雛舍，鵝隻飼養密度為 16 隻 / 平方公尺 (52 隻 / 坪)，最初 4 天之飲水均添加綜合維生素，試驗鵝隻於 2 週齡後移至高床之平飼鵝舍進行試驗，鵝隻飼養密度為 1.1 隻 / 平方公尺 (3.6 隻 / 坪)。每間平飼鵝欄內均設有 2 個飼槽及自動飲水槽，鵝舍每週清洗兩次，鵝隻於育雛期 (0 至 4 週齡) 採 24 小時光照，而於育成期 (5 週齡至產蛋前) 則採自然光照。鵝隻育雛期飼料飼糧含粗蛋白質 20%，每公斤飼糧代謝能含量為 2,900 仟卡；育成前期 (5 至 16 週齡) 飼料含粗蛋白質 15% 飼糧，每公斤飼糧代謝能含量為 2,750 仟卡；育成後期 (17 週齡—產蛋前) 飼料飼糧含粗蛋白質 13%，每公斤飼糧代謝能含量為 2,350 仟卡，產蛋期飼料飼糧含粗蛋白質 18%，每公斤飼糧代謝能含量為 2,650 仟卡。於鵝隻產蛋前 6 週將舍內之光照調整為 7L:17D，並採限飼方式給予休產期飼糧，於 6 週後將舍內光照調整為 9L:15D，並採任飼方式給予產蛋期飼糧。各階段之飼糧組成列於表 1。衛生防疫計畫依本場訂定之規範執行，於固定時間進行鵝舍及用具之清潔消毒。

彰化場生醫用環控鵝舍（以下簡稱生醫鵝舍）為獨立生醫用鵝舍，鵝舍面積為 945 m<sup>2</sup> (15 m × 63 m)，

分為緩衝區、種原區、推廣用育雛區及育成區等四部分，列於圖 1，採獨立安全防疫飼養概念，生醫鵝舍周圍有隔離溝渠，溝渠內具有高度 60 cm 之不銹鋼擋板圍繞，溝渠內維持一半以上水位，如有老鼠進入溝渠，亦無法直接爬入舍內，加上不銹鋼擋板圍繞，使老鼠進入溝渠內亦無攀爬機會，此外，飼料採自動輸送系統，輸送管上安裝不銹鋼製防鼠擋板，可防止鼠類進入生醫鵝舍，達到徹底防鼠之功效。鵝舍之種鵝區採負壓式水簾設備，風扇處含遮光設備，方便作為調控產期之用。生醫鵝舍之入風口為場外空曠處，避免處於家畜禽舍附近，以避免進入生醫鵝舍之空氣受到汙染。舍內之光照來源，採用 40 watt 白色燈管，維持舍內光照強度為 40 至 50 lux，舍內高床地面為不銹鋼之鋼網，鵝隻排泄物可掉落床面下，減少鵝隻接觸污染物，降低交叉感染機會。本舍採用專責人員飼養，工作人員進入鵝舍前需經噴霧消毒，舍內有專用室內鞋更換，種原區及推廣區有各自獨立淋浴設施，人員進入時需更換衣物，於淋浴室徹底清洗，換上專用無塵衣及雨鞋，再踏過消毒池方可進入種原及推廣區域。鵝舍之內部配置藍圖可供作生醫產業之業者參考（圖 1），建立臺灣養鵝產業醫學用之飼養模式。

表 1. 白羅曼鵝各生長階段之飼糧組成

Table 1. The composition of basal diet for White Roman geese

Item	Basal diet			
	Starter (0-4 wk)	Grower (5-16 wk)	Resting stage	Laying stage
Ingredients (kg/ton)				
Yellow corn, ground	610.5	670.5	516	566.5
Soybean meal	260	165	133	255
Alfalfa meal			60	30
Wheat bran	20	50	100	
Fish meal, 65%	50	25		25
Oyster shell, ground				35
Molasses	30	30	30	30
Salt	3	3	3	3
Dicalcium phosphate	10	13	18	16
Limestone, pulverized	7	7	13	31
Choline chloride, 50 %	1	1	1	1
DL-methionine	2.5	2	1	1.5
Rice bran	—	30	120	
Vitamin premix <sup>1</sup>	4	2	3	4
Mineral premix <sup>2</sup>	2	1.5	2	2
Total	1,000	1,000	1,000	1,000
Calculated values				
Crude protein, %	20	15	13	18
ME, kcal/kg	2,900	2,750	2,350	2,650

<sup>1</sup> Vitamin premix: Each kg containing vitamins A 10,000,000 IU, D<sub>3</sub> 2,000,000 IU, E 20,000 IU, B<sub>1</sub> 1 g, B<sub>2</sub> 4.8 g, B<sub>6</sub> 3 g, B<sub>12</sub> 0.01 g, biotin 0.2 g, K<sub>3</sub> 1.5 g, d-calcium pantothenate 10 g, folic acid 0.5 g, and nicotinic acid 25 g.

<sup>2</sup> Mineral premix: Each kg containing Cu 15.0 g, Fe 80 g, Zn 50 g, Mn 80 g, Co 0.25 g, and I 0.85 g.

### III. 樣品收集及分析方法

最少病原白羅曼鵝於 G0 之 1、4、7、10、15 及 18 月齡進行疾病篩選，G1 及 G2 則於 1、4、7、10、15、18、21 及 24 月齡，定期監測各世代最少病原白羅曼鵝群狀況，發現特定疾病檢出陽性者隨即淘汰。鵝隻之血液生理值分別於 4、12、24、36、48、60 及 72 週齡抽血檢測。

鵝隻於各階段分別採取血清、喉頭及肛門拭子。血清供檢測水禽小病毒、里奧病毒感染症、產蛋下降症、新城病及流行性感冒之抗體力價以及引起家禽霍亂之巴斯德桿菌與雛白痢之抗原陽性率；喉頭拭子供檢測水禽雷氏桿菌症之抗原陽性率；肛門拭子供檢測水禽小病毒、里奧及環狀病毒之抗原陽性率，各項檢測方法列於表 2。分析血液基礎生理值包括總蛋白質、白蛋白、葡萄糖、三酸甘油酯及總膽固醇等。



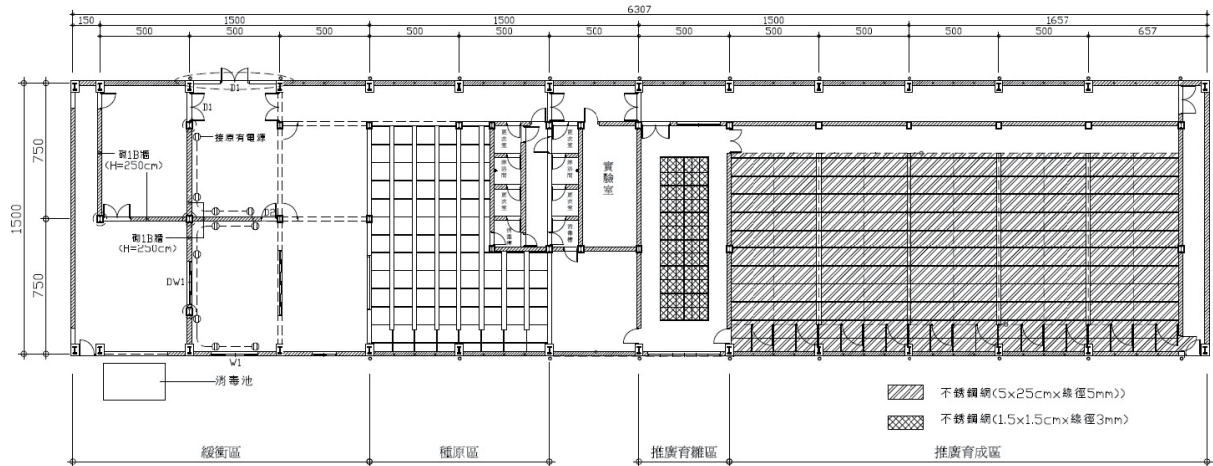


圖 1. 生醫鵝舍內配置圖。

Fig. 1. The allocation figure of biomedical geese house.

水禽小病毒 (Parvovirus) 核酸檢測步驟為以商業化套 Axygen® AxyPerp Body Fluid Viral DNA/RNA Miniprep Kit 進行 DNA 萃取 (DNA extraction)。將萃取之 DNA 進行水禽 parvovirus 檢測，對水禽小病毒之 VP1 N 端保守之區域以及 VP2 N 端變異較大的區域所設計的一組引子，包括 pG - Mdpv (+)、pGpv290 (-) 和 pMdpv364 (-)。以熱循環溫控儀 (GeneAmp PCR system 2700, AB Applied Biosystem) 進行 PCR 反應。

水禽雷氏桿菌 (*Riemerella anatipestifer*, RA) 的分離及鑑定，將喉頭拭子的樣本以 Blood agar 作為初代培養基，置於 37°C 之培養箱培養 24 小時，將在 Blood agar 上發育出黏稠狀菌落接種至 Blood agar 及 MacConkey agar，水禽雷氏桿菌在 MacConkey agar 不發育。將此黏稠狀菌落進行氧化酶試驗 (oxidase test)，再將氧化酶陽性之菌落進行聚合酶連鎖反應，以確認是否為水禽雷氏桿菌。G1 於 10 月齡時，為配合家畜衛生試驗所之水禽小病毒疫苗開發，則增加 IFA 法檢測水禽小病毒之抗體力價。

## 結果與討論

劉等 (2006) 研究顯示，母雛鴨對水禽小病毒耐受性較公雛鴨高，其各品系攻毒後存活率為 19 – 21%。鵝隻受到水禽小病毒攻擊，鵝隻死亡率極高 (林及謝, 1986)，顯示出臺灣水禽小病毒嚴重影響到養鵝產業。林等 (2008) 指出，鴨隻經篩選 8 種常在疾病為陰性，符合作為實驗動物品質之需求，其中鴨隻之水禽小病毒為陰性，供為臺灣目前水禽小病毒疫苗製作之來源。本試驗結果顯示，G0 之最少病原白羅曼鵝於 4 及 7 月齡檢出水禽小病毒抗體陽性鵝分別為 4 及 1 隻，陽性率則分別為 2.35% 及 1.35%，於 10、15 及 18 月齡肛門拭子與血清檢測均未發現水禽小病毒的抗原與抗體 (表 2)。G1 鵝隻於 4 月齡各檢出 1 隻水禽小病毒抗原陽性鵝，檢出陽性率為 0.34%。另於 4 與 7 月齡分別檢出 2 與 1 隻水禽小病毒抗體陽性鵝，陽性率則分別為 0.67% 與 0.38%。G1 鵝隻於 10 月齡之水禽小病毒抗體檢測改以 IFA 法時，其檢出陽性率高達 89.4%，15 月齡鵝隻持續以 IFA 法檢測，其陽性率已降至 32.1%，之後，鵝隻於 18、21 及 24 月齡之檢測結果皆為水禽小病毒陰性鵝 (表 2)。G2 鵝隻之水禽小病毒抗體檢測均採 IFA 法，鵝隻於 1 月齡檢測時間與 G1 鵝隻於 15 月齡同時檢測，其檢測水禽小病毒抗體陽性率為 25.0%，經淘汰陽性鵝後，於鵝隻 4、7 與 10 月齡之檢測結果皆為水禽小病毒陰性鵝 (表 2)。以 IFA 方法篩選後，經 8 個月期間，則水禽小病毒呈陰性。此外，G0、G1 及 G2 鵝群於各階段所檢測新城病、產蛋下降症、家禽霍亂及流行性感胃之抗體以及里奧病毒感染症及環狀病毒之抗原均為陰性，顯示試驗鵝隻之飼養環境無此病毒及細菌之感染。

最少疾病族群 (minimal disease, MD) 之建立，需建立明確環境及生理學上背景值供作參考。梁 (1998) 指出建立無特定病原實驗動物所需測定血液生化值及血液學基礎資料，做為偵測所飼養動物基本資料。血

清總蛋白質濃度會受到動物品種、年齡及生理狀況等影響，葉 (1996) 報告指出土雞之 4 – 30 週齡時，其春季之血清蛋白質濃度顯著較秋季者高。白及邱 (1998) 發現鵝之週齡與品種間之血清總蛋白質濃度之差異顯著，然性別間則無顯著差異。Magang 公鵝於非繁殖季 (4 月至 6 月) 之血漿睪固酮 (testosterone) 含量為 0 – 1 ng/mL，其於繁殖季者則為 5 – 10 ng/mL。長光照會刺激鵝隻體內泌乳素 (prolactin) 之分泌與抑制 LH 之分泌 (Shi *et al.*, 2007)。Celebi and Güven (2001) 指出家鵝血漿中助孕素濃度於排卵前 12 – 13 小時約為 1.6 ng/mL，至排卵前 2 – 3 小時達到最高量為 5.61 ng/mL。

白羅曼鵝於 3 – 24 週齡期間之血液成分分析結果顯示，白羅曼公鵝於 12 週齡之血漿葡萄糖濃度顯著較其他週齡者高，其含量為 239 mg/dL (邱等, 1998)。開產母鵝之血漿中 TP、TG 及鉀離子濃度皆顯著較開產前者高 (林, 2005)，而母鵝於開產後之血球容積比、血漿 pH 值、鈉離子及氯離子濃度皆顯著較開產前者低。母鵝產蛋時之血中磷及鈣含量顯著較未產蛋者高 (許等, 1990a,b)。Nikodémusz *et al.* (1991) 指出鵝隻年齡差異於血球容積比、總蛋白質、總鈣及磷含量有顯著差異。本試驗之 G0、G1 及 G2 鵝群各階段之血液基礎生理值列於表 3。分析結果顯示，鵝隻 60 及 72 週齡之血液中之總蛋白質、白蛋白、葡萄糖、三酸甘油酯以及總膽固醇均較高，這種情形可能與鵝隻已進入產蛋期有關。林等 (2012) 指出產蛋母鵝血清之總蛋白質含量與白蛋白 ( $r = 0.851$ )、球蛋白 ( $r = 0.941$ )、總膽固醇含量間 ( $r = 0.740$ ) 及鈣含量 ( $r = 0.792$ ) 間呈正相關。鵝血清之白蛋白含量與球蛋白 ( $r = 0.623$ )、總膽固醇含量間 ( $r = 0.708$ ) 及鈣含量 ( $r = 0.584$ ) 間均呈正相關，產蛋期家禽血中動情素濃度之增加，將促使蛋白質結合態鈣 (protein-bound calcium) 之形成，此為血液中總鈣濃度大幅升高之原因。G0 鵝隻於 2008 年 4 月 30 日出生，2009 年 6 月 15 日至 2010 年 1 月 3 日為其產蛋期；G1 雛鵝於 2009 年 8 月 6 日出生，2010 年 10 月 11 日至 2011 年 2 月 10 日為其產蛋期；G2 雛鵝於 2010 年 11 月 18 日出生，鵝隻於產蛋期間與生長期間之血液生理值會有明顯變化，鵝隻出生後第 4 週齡採樣血液之資料顯示，血液中之總蛋白質、白蛋白、葡萄糖、三酸甘油酯、總膽固醇之含量、白血球數及紅血球數均為最低，顯示出幼雛發育至成熟過程，血液生理值逐漸增加，以供應生長及繁殖需求。綜合上述資料，國內建立實驗動物鵝隻雖尚未完備，然彰化種畜繁殖場規劃獨立飼養空間，採取專人飼養及嚴格防護消毒及管制措施，可做為未來生醫產業用最少病原鵝之生產流程及動物舍設計之參考依據。

表 2. 最少病原白羅曼鵝之疾病檢出率

Table 2. The detection rate on disease of minimal disease White Roman geese

Age	No. of geese	Antibody of Parvovirus	Antigen of Parvovirus	Antigen of RA1	Antigen of Circovirus	Antigen of REO	Antibody of AI	Antibody of ND	Antibody of EDS	Antigen of FC
The parental generation (G0)										
1 month	48	0	0	0	0	0	--	--	--	--
4 month	170	4 (2.35%)	0	15 (8.82%)	0	0	0	--	--	--
7 month	74	1 (1.35%)	0	0	0	0	0	--	--	--
10 month	67	0	0	6 (8.96%)	0	0	0	0	0	0
15 month	61	0	0	14 (22.9%)	0	0	0	0	0	0
18 month	47	0	0	1 (2.13%)	0	0	0	0	0	0
The first generation (G1)										
1 month	343	0	0	8 (2.33%)	0	0	0	0	0	0
4 month	297	2 (0.67%)	1 (0.34%)	13 (4.38%)	0	0	0	0	0	0
7 month	265	1 (0.38%)	0	11 (4.15%)	0	0	0	0	0	0
10 month	265	237 (89.4%)	--	--	--	--	--	--	--	--
15 month	28	9 (32.1%)	0	0	0	0	0	0	0	0
18 month	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 month	15	0	0	1 (6.67%)	0	0	0	0	0	0
24 month	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
The second generation (G2)										
1 month	28	7 (25.0%)	0	2 (7.14%)	0	0	0	0	0	0
4 month	136	0	0	10 (7.35%)	0	0	0	0	0	0
7 month	25	0	0	1 (4.0%)	0	0	0	0	0	0
10 month	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RA: *Riemerella anatipestifer*. AI: Avian influenza. REO: Reovirus. ND: Newcastle disease. EDS: Egg drop syndrome. FC: Fowl cholera.

表 3. 最少病原白羅曼鵝之各週齡血液基礎生理值

Table 3. The basal physiological value of blood of minimal disease White Roman geese detected weekly

Item	No. of geese	TP, g/dL	ALB, g/dL	GLU, mg/dL	TG, mg/dL	CHOL, mg/dL	HDL, mg/dL	LDL, mg/dL	WBC, 10 <sup>3</sup> /μL	RBC, 10 <sup>6</sup> /μL	MCV, μm <sup>3</sup>
The parental generation (G0)											
4 wk	48	3.98 ± 0.29	1.73 ± 0.13	85.9 ± 20.7	132 ± 29.4	155 ± 20.5	59.6 ± 10.5	52.5 ± 8.87	205 ± 5.07	1.63 ± 0.16	168 ± 6.42
12 wk	48	5.44 ± 0.33	2.23 ± 0.15	106 ± 24.9	153 ± 30.3	173 ± 17.6	71.2 ± 9.08	63.6 ± 11.0	252 ± 18.6	1.98 ± 0.17	171 ± 4.79
24 wk	40	5.78 ± 0.47	2.63 ± 0.19	129 ± 23.3	135 ± 72.5	193 ± 27.7	89.6 ± 15.1	62.4 ± 13.9	277 ± 5.02	2.01 ± 0.17	172 ± 5.31
36 wk	39	4.46 ± 0.66	1.90 ± 0.20	95.6 ± 25.6	84.2 ± 26.4	134 ± 14.2	61.5 ± 10.3	48.2 ± 8.88	270 ± 8.33	1.73 ± 0.14	164 ± 15.9
48 wk	39	5.27 ± 0.49	2.29 ± 0.16	88.3 ± 8.82	212 ± 75.4	163 ± 25.6	69.8 ± 17.1	47.6 ± 10.2	284 ± 12.8	1.88 ± 0.15	176 ± 4.74
60 wk	39	6.09 ± 0.60	2.96 ± 0.20	187 ± 30.2	325 ± 393	189 ± 45.2	88.9 ± 25.2	53.7 ± 19.0	281 ± 13.9	1.99 ± 0.17	174 ± 5.99
72 wk	36	6.32 ± 1.00	2.83 ± 0.43	153 ± 29.6	708 ± 601	180 ± 47.9	65.4 ± 25.7	47.0 ± 15.8	266 ± 7.33	1.88 ± 0.22	175 ± 5.00
The first generation (G1)											
4 wk	48	4.23 ± 0.41	1.90 ± 0.20	192 ± 25.4	168 ± 35.2	148 ± 21.1	52.3 ± 7.88	45.8 ± 12.1	271 ± 10.1	1.47 ± 0.12	170 ± 6.71
12 wk	48	4.37 ± 0.39	1.93 ± 0.14	151 ± 16.9	116 ± 44.4	154 ± 12.3	70.3 ± 11.0	43.7 ± 4.19	273 ± 8.49	1.74 ± 0.15	155 ± 7.83
24 wk	48	5.70 ± 0.46	1.96 ± 0.22	148 ± 15.4	125 ± 67.5	183 ± 26.6	80.1 ± 18.3	50.4 ± 8.50	269 ± 4.53	1.71 ± 0.16	167 ± 5.41
36 wk	48	4.56 ± 0.41	1.92 ± 0.20	178 ± 23.2	104 ± 36.4	142 ± 13.5	60.3 ± 8.92	45.6 ± 6.78	276 ± 8.25	1.87 ± 0.14	156 ± 8.94
48 wk	8	5.60 ± 0.55	2.01 ± 0.18	168 ± 25.8	202 ± 74.1	187 ± 28.6	79.8 ± 16.5	57.6 ± 13.2	274 ± 10.8	1.98 ± 0.17	170 ± 7.74
60 wk	8	6.23 ± 0.85	2.85 ± 0.36	195 ± 33.4	405 ± 316	199 ± 66.6	77.1 ± 18.0	43.2 ± 17.1	243 ± 9.87	1.87 ± 0.21	175 ± 7.69
72 wk	8	5.67 ± 1.01	2.78 ± 0.41	163 ± 27.9	610 ± 452	183 ± 38.4	57.6 ± 17.4	36.5 ± 17.3	254 ± 8.12	1.76 ± 0.16	184 ± 6.91
The second generation (G2)											
4 wk	28	3.96 ± 0.32	1.73 ± 0.14	138 ± 22.8	134 ± 39.2	160 ± 25.2	62.4 ± 11.2	52.6 ± 10.8	201 ± 5.39	1.52 ± 0.18	165 ± 7.17
12 wk	16	4.87 ± 0.43	1.91 ± 0.15	175 ± 19.0	146 ± 46.1	165 ± 18.6	75.3 ± 9.22	46.5 ± 5.12	259 ± 11.0	1.58 ± 0.17	167 ± 6.78
24 wk	16	4.70 ± 0.40	1.86 ± 0.17	168 ± 17.8	103 ± 38.6	193 ± 31.3	85.6 ± 19.8	53.6 ± 9.23	243 ± 9.14	1.81 ± 0.21	177 ± 10.0
36 wk	16	4.96 ± 0.45	1.95 ± 0.22	172 ± 22.7	110 ± 37.9	162 ± 19.6	70.6 ± 8.96	56.7 ± 9.87	266 ± 7.89	1.69 ± 0.19	173 ± 9.51

SEM: Standard error of means.

## 誌 謝

本研究承行政院農業委員會經費補助【100 農科 -2.3.3- 畜 -L3】，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。

## 參考文獻

- 王勝德、吳國欽、邱作相、陳振臺、葉力子。1996。八十四年度種鵝資訊調查。臺灣農業雙月刊 32：82-88。
- 白火城、邱作相。1998。白色中國鵝及白羅曼之血清蛋白質質量與成分之比較。中畜會誌 27：533-540。
- 行政院國家科學委員會。1993。國家實驗動物繁殖及研究中心飼養管理標準操作程序。
- 行政院農業委員會。2010。農業統計年報。Online Available: [http://www.coa.gov.tw/htmlarea\\_file/web\\_articles/coa/14996/099122.pdf](http://www.coa.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/coa/14996/099122.pdf)
- 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: 189-198。
- 林秀蓮。2005。白羅曼母鵝卵巢濾泡快速生長及初產前後血液成分變化之研究。碩士論文。國立中興大學。
- 林子恩、謝快樂。1986。臺灣鵝病毒性腸炎之研究、疫學、病理學及病毒學之研究。臺灣畜牧獸醫學會會報 47：19-28。
- 林榮培、林再春、陳清、林地發。1972。第二代無特定病原豬微生物之研究。臺灣省畜衛試研報 9：57-62。
- 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。
- 林旻蓉、劉曉龍、張伸彰、洪哲明、黃祥吉、王治華、鄭裕信。2006。臺灣土雞抗體力價與雛白痢之監測。

畜產研究 39：47-58。

- 林旻蓉、張伸彰、賈玉祥、鄭裕信、范揚廣。2012。光照長度及飼糧蛋白質含量對環控鵝舍白羅曼鵝產蛋率與血液生化參數值之影響。畜產研究 45：43-54。
- 許振忠、白火城、陳盈豪。1990a。光照對母鵝產蛋性能之影響。I. 光照強度對母鵝產蛋性能之影響。農林學報 39：15-25。
- 許振忠、白火城、陳盈豪。1990b。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。
- 陳立人、葉力子、王錦盟、邱作相、王勝德、張秀鑾、吳國欽、鄭裕信。2003。鵝品系選育對體型與產蛋量之影響。畜產研究 36(3)：225-232。
- 梁鍾鼎。1998。無特定病原實驗動物血液生化值及血液學基礎資料建立 (III)。國家實驗動物繁殖及研究中心簡訊 6：12-18。
- 張伸彰、林旻蓉、吳國欽、陳添福、李舜榮、賈玉祥、范揚廣。2007。環控鵝舍之水池深度對鵝之種蛋孵化性狀與水池水質之影響。中畜會誌 36(3)：173-184。
- 張伸彰、林旻蓉、吳國欽、賈玉祥、鄭裕信、范揚廣。2009。環控鵝舍之光照強度對不同產次籠飼公鵝精液性能之影響。中畜會誌 38(3)：173-181。
- 張伸彰、林旻蓉、吳國欽、賈玉祥、鄭裕信、范揚廣。2011。初產月齡與換羽對環控鵝舍內種鵝繁殖性狀之影響。畜產研究 44(3)：225-234。
- 楊火松、林再春、林榮培。1970。第二代無特定病原 (Specific pathogen-free) 豬之微生物檢索。臺灣省畜衛試研報 7：65-76。
- 葉素惠、劉瑞珍、駱亞欣、黃祥吉、張秀鑾、戴謙。1996。保種畜禽基礎血液生理之測定：土雞。畜產研究。29(1)：53-65。
- 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。
- 蔡清恩、翁仲男、楊平政、許桂森、朱瑞民。1990。SPF 實驗室設備和初步豬隻飼養成績。中華民國獸醫學會雜誌 16：143-151。
- Abulreesh, H. H., T. A. Paget and R. Goulder. 2004. Waterfowl and the bacteriological quality of amenity ponds. J. Water Health. 2: 183-189.
- Celebi, F. and B. Güven. 2001. Plasma concentrations of 13, 14-dihydro-15-keto PGF2  $\alpha$  and progesterone during the oviposition cycle of the domestic goose (*Anser anser domesticus*. Poult. Sci. 80: 225-227.
- Halbach, H. F. 1989. Geese Class. In: The American Standard of Perfection. American Poultry Association, INC. Estacada, Oregon. pp. 306-314.
- Melloul, A. A. and L. Hassani. 1999. Salmonella infection in children from wastewater spreading zone of Marrakesh city (Morocco). Lett. Appl. Microbiol. 87: 536-539.
- Nikodémusz, E., A. Pécsi and K. Mágory. 1991. Age-related variations in some blood parameters of geese. J. Acta. Vet. Hung. 39: 239-242.
- Shi, Z. D., Y. M. Huang., Z. Liu., Y. Liu., X. W. Li., J. A. Proudman and R. C. Yu. 2007. Seasonal and photoperiodic regulation of secretion of hormones associated with reproduction in Magang goose ganders. Domestic Anim. Endocrinol. 32: 190-200.
- Thomas, C., H. Gibson, D. J. Hill and M. Mabey. 1999. Campylobacter epidemiology: an aquatic perspective. J. Appl. Microbiol. Suppl. 85: 168S-177S.
- 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.
- Yeh, L. T., T. S. Chiou, S. D. Wang, K. C. Wu, H. L. Chang and Y. S. Cheng. 1999. Goose breeding: progress and prospect for improvement of egg production in White Roman geese. Page 117-122 in Proceedings Symposium Scientific Cooperation in Agriculture between Institut National de la Recherche Agronomique (France) and Council of Agriculture (Taiwan. R. O. C.), Toulouse, April 19-20, France.



# Establishment of a production facility and minimal disease White Roman geese group<sup>(1)</sup>

Min-Jung Lin <sup>(2)(3)</sup> Shen-Chang Chang <sup>(2)(3)(8)</sup> Yu-Shine Jea <sup>(2)</sup> Chun-Hsien Tseng <sup>(4)</sup>  
Jiunn-Wang Liao <sup>(5)</sup> Poa-Chun Chang <sup>(6)</sup> and Chiou-Lin Chen <sup>(7)</sup>

Received: Jun. 20, 2013; Accepted: Jan. 27, 2014

## Abstract

The aim of this study was to establish a minimal disease (MD) flock and facility in White Roman geese for biomedical researches. For the MD geese, the infectious pathogens of parvovirus (PV), Newcastle (ND) disease, avian influenza (AI), *Riemerella anatipestifer* (RA), reovirus (REO), fowl cholera (FC), and egg drop syndrome (EDS) were monitored and removed during rearing. There are 192 goslings of parental generation (G0), 378 goslings of first generation (G1) and 227 goslings of secondary generation (G2) were bred in April 30, 2008, August 6, 2009 and November 18, 2010, respectively. A total of 797 geese were bred via three generations. Firstly, a biomedical goose house with 945 m<sup>2</sup> area was designed and divided four parts included buffer area, breed area, brood area and growth area. Then, G1 geese, 10 month-old, were period monitored parvovirus by using IFA assay. The positive geese were immediately removed and the others were monitored again after 8 months. Finally, the possible pathogens of PV, ND, AI, RA, REO, FC and EDS were all negative reaction in the flocks of G0, G1 and G2. Based on the results, we have successfully set up a breeding system and facility for the MD White Roman geese. Now, we have 7 MD flocks of G2 that can provide for the further animal trials, vaccine development and other biomedical researches.

Key words: Minimal disease, Production facility, White Roman geese, Biomedical research.

---

(1) Contribution No. 2102 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Beidou, Changhua 521, Taiwan, R.O.C.

(3) Department of Animal Science, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

(4) Animal Health Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, New Taipei City 251, Taiwan, R.O.C.

(5) Graduate Institute of Veterinary Pathobiology, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

(6) Graduate Institute of Microbiology and Public Health, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

(7) Department of Veterinary Medicine, National Chia yi University, Chiayi City 600, Taiwan, R.O.C.

(8) Corresponding author, E-mail: macawh@mail.tlri.gov.tw.