



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：020105L102

行政院農業委員會畜產試驗所103年度科技計畫研究 報告

計畫名稱：種禽蛋消毒與孵化率提升技術及運送箱品質
之研究 (第1年/全程4年)

(英文名稱) Research on Poultry Breeding Eggs
Disinfection, Hatchability Enhancement
Technology and Shipping Boxes Quality

計畫編號：103農科-2.1.5-畜-L1(2)

全程計畫期間：自 103年1月1日 至 106年12月31日

本年計畫期間：自 103年1月1日 至 103年12月31日

計畫主持人：鄭智翔

研究人員：吳明哲、林秀蓮、賴永裕、林德育、黃振芳、蘇晉暉、張
伸彰、賈玉祥、林旻蓉、廖士傑、劉秀洲、蘇安國、陳宏
益、謝佳容

執行機關：行政院農業委員會畜產試驗所



1030943



一、執行成果中文摘要：

本計畫旨在透過開發與建立種鴨場之消毒技術、種鵝場孵化技術、土雞種雞業之家禽白血病篩檢、孵化到場出雛營運模式，達到增加種禽附加價值及提升商業種禽場孵化技術之目的。在養鴨產業方面，透過種蛋消毒方式等方面之改善，進而提高種鴨場與孵化場之種蛋品質與孵化率；在養鵝產業方面，探討種鵝體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響；在土雞種雞業方面，降低並監控土雞種雞業選育族群雞隻家禽白血病的發生，另開發遠程運輸之設備及相關參數，作為未來種蛋運輸箱之設計參考。試驗結果顯示：在種鴨產業方面，甲醛燻煙處理的消毒效果最佳；不同濃度的次氯酸水及臭氧氣體之處理亦能達到理想效果；商用消毒水及次氯酸水噴灑處理的效果則不理想；在孵化率方面則無顯著差異。在種鵝產業方面，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數明顯較低，然其受精率並未有顯著差異；在孵化後期時，種鵝體重較大者其受精蛋孵化率則有明顯較低；孵化前期高溫高濕處理組之種蛋，於第7天及第14天有失重較少的趨勢；高溫高濕處理組之雛鵝重量，其出生體重佔蛋重百分比亦有較高的趨勢。在土雞種雞場之家禽白血病毒J檢測的結果顯示，家禽白血病毒仍存在於土雞種雞場的族群中；在土雞種蛋運輸箱之設計與評估方面的結果顯示，可將運輸箱的使用鎖定在地區性的小農，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

二、執行成果英文摘要：

This project was aimed to develop and build the disinfection techniques in duck industry, hatchery techniques in goose industry, screening of leukemia and arrived-hatching model in native chicken industry, to achieve the goals of increasing added value of poultry breeder and to enhance the commercial poultry breeder's hatching technology. In duck industry, we improved egg disinfection methods to enhance eggs quality and hatchability of duck breeders. In goose industry, we investigated the influence of body size and incubating temperature and humidity on hatchability in breeding goose. In native chicken industry, we reduced and monitored the incidence of leukemia virus in breeding populations in breeding poultry industry, develop longer range transport equipment and related parameters, to improve the breeding eggs quality of native breeding chicken. In the portion of investigating the effect of different disinfection methods on eggshell microbes and hatchability in breeding duck industry, the results showed that formaldehyde fumigation had the best disinfection effect, hypochlorous acid water and ozone gas could also achieve the desired effect, while commercial disinfectants and hypochlorite water with water spraying process were not ideal, and different disinfectant methods had no significant differences in





hatchability. In the portion of investigating the influence of body size and incubating temperature and humidity on hatchability in breeding goose industry, the results showed that goose which had heavier body size had significantly lower numbers of laying eggs, but there was no effect in fertility rate; in the late period of incubation, eggs from heavier goose had lower hatchability of fertilized eggs. In the early period of incubation, the eggs incubated with higher temperature and humidity had tendency of lower weight loss in day 7 and 14. In the portion of detection on poultry leukemia virus J in native chicken farmer, the results showed that poultry leukemia virus J was still present in the native breeding groups. In the portion of design and evaluation of shipping container for breeding eggs, the results showed that we could focus on the regional small farmers, through development with a shipping container which had lower cost, high biosecurity and thermal insulation, so that we could export excellent native chicken to international community.

三、計畫目的：

- (一) 探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響。
- (二) 探討種鵝體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響。
- (三) 土雞種雞場之家禽白血病毒J監測。
- (四) 土雞種雞場之種禽蛋運輸技術開發。

四、重要工作項目及實施方法：

(一) 種鴨產業：探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響

1. 試驗材料：試驗以宜蘭分所自行育成之褐色菜鴨為種鴨，3週齡時自育雛室移出後飼養於半開放式鴨舍，鴨舍內設置產蛋箱，並於箱中鋪設粗糠以供鴨隻產蛋。母鴨於產蛋期開始前採自然光照，產蛋期開始增加光照至每日約14小時。種蛋以自然交配產生，公母比為1：8，每日上午收集後置於16°C之冷藏間保存。 2. 消毒方式：每組取10個種蛋進行試驗，對照組不消毒處理。

(1) 甲醛燻煙：將種蛋置於燻煙櫃，計算燻煙櫃體積，取24%福馬林溶液置於加熱器中，進行3倍氣體消毒30分鐘，取出靜置俟甲醛氣體揮發後，進行蛋殼表面微生物採樣及種蛋孵化測試。

(2) 商用消毒水：配置0.5%之VirKonS溶液裝在市售噴霧罐中，進行噴灑消毒（方法如後述），自然風乾20分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。

(3) 次氯酸水（Hypochlorous acid, HClO）：次氯酸水採購商用次氯酸水（聯合環控科技有限公司，原液濃度2,500 ppm），pH值約8.5，每次試驗前經測定原液之





有效氯濃度後，將原液稀釋為200及400 ppm。消毒方式分為噴灑及浸泡等2種：
A. 噴灑消毒：將不同濃度之次氯酸水溶液及裝在市售噴霧罐中，由種蛋之前、後、左、右等4方向各噴灑1次，經10秒後再噴灑1次，再經10秒後再噴灑1次，自然風乾20分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。 B. 浸泡消毒：將種蛋置於容器中，倒入種蛋重量1.5倍、溫度42°C之次氯酸水，浸泡1分鐘後取出種蛋，自然風乾20分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。

(4) 臭氧消毒：將種蛋置於密閉容器，以超音波霧化器使密閉容器之相對濕度高於95%以上，同時以自製之臭氧產生器以流速每分鐘1 L、濃度2%之臭氧氣體導入容器中，分別於30、60、90及120分鐘時取出種蛋，自然風乾約15分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。

3. 測定項目：蛋殼表面微生物、孵化率。

(二) 種鵝產業：探討種鵝體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響

1. 試驗動物與試驗設計：為探討孵化溫濕度對種蛋孵化之影響，種蛋依完全隨機設計分配於2種處理，包括孵化第1週溫度99.7°F，第2週溫度99.5°F及不調整相對濕度（對照組），另一處理組為第1週溫度100°F，第2週溫度99.7°F及相對濕度為60%（處理組）。

2. 資料收集：產蛋數、產蛋率及孵化率。

(三) 土雞種雞場之家禽白血病毒J監測

1. 試驗方法：以市售含抗凝EDTAK3採血管採集雞隻翼靜脈血液，低溫寄送國立臺灣大學獸醫專業學院禽病學研究室，以 PCR 與 Real time PCR進行家禽白血病毒 J 檢測。

(四) 土雞種雞場之種禽蛋運輸技術開發

1. 問卷設計與現況調查：由中華民國養雞協會處取得各大種雞進口廠商與台灣各地區種雞供應場聯絡方式，依據問卷內容以電話訪談，獲得產業現況資訊。

2. 運輸箱設計與運輸箱參數實驗。

3. 種蛋運輸及孵化試驗。

五、結果與討論：

1. 在種鴨產業探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響的結果顯示：在消毒效果方面，甲醛燻煙處理為最佳；不同濃度的次氯酸水及臭氧氣體之處理亦能達到理想的效果；商用消毒水及次氯酸水噴灑處理的效果則不理想；在孵化率方面則無顯著差異。

2. 在種鵝產業探討體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響的結果顯示，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數明顯較低，然其受精率並未有顯著差異；在孵化後期時，種鵝體重較大者其受精蛋孵化率則明顯較低；孵化前期高溫高濕處理組之種蛋





- 於第7天及第14天失重較少，但處理組間無差異。
3. 在土雞種雞場之疾病監控結果顯示，從3家土雞種雞場共138隻候選種雞之家禽白血病病毒 J，檢測結果顯示，家禽白血病病毒 J 仍存在於土雞種雞場的族群中，建議未來仍須持續地監測此病毒在土雞種雞場的雞群的發生。
 4. 在土雞種禽蛋運輸箱之設計與評估之結果顯示，國內外有許多地區性的小型農場對於雞蛋與雞肉或自給自足，或供應地區性市場，在雞隻的選育改良上還是有引入少量種蛋的需要，也因此種蛋運輸箱的未來使用者可鎖定在地區性的小農，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

六、結論：

試驗結果顯示：在種鴨產業方面，甲醛燻煙處理的消毒效果最佳；不同濃度的次氯酸水及臭氧氣體之處理亦能達到理想效果；商用消毒水及次氯酸水噴灑處理的效果則不理想；在孵化率方面則無顯著差異。在種鵝產業方面，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數明顯較低，然其受精率並未有顯著差異；在孵化後期時，種鵝體重較大者其受精蛋孵化率則有明顯較低；孵化前期高溫高濕處理組之種蛋，於第7天及第14天有失重較少的趨勢；高溫高濕處理組之雛鵝重量，其出生體重佔蛋重百分比亦有較高的趨勢。在土雞種雞場之家禽白血病病毒J檢測的結果顯示，家禽白血病病毒仍存在於土雞種雞場的族群中；在土雞種蛋運輸箱之設計與評估方面的結果顯示，可將運輸箱的使用鎖定在地區性的小農，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

七、參考文獻：

- 中華民國養鵝協會。2013。雲林縣。
<http://www.goosehead.myweb.hinet.net/apply.htm/>。
- 杜瑞澤。2002。產品永續設計——綠色設計理論與實務，亞太圖書出版社，台北。
- 林秀蓮。2013。種畜禽研究團隊—種禽蛋遠程運送之商業生產模式（102農科-2.1.6-畜-L2（4））。
- 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。
- 王金和、陳慧真。2008。感染雞隻的家禽白血病J 亞群病毒—綜說。台灣獸醫誌 34: 25-32。
- Association of The European Poultry Breeders. 2011. European Guide to Good Air Transport of Hatching Eggs and Day-old-Chicks.
- Brah, G. S. and J. S. Sandhu. 1989. Preincubation storage of guinea fowl eggs in cooling cabinet vs. room: Effect in hatchability components. Trop. Agri. 66:265-268.





- Burh, R. J. 1995. Incubation relative humidity effects on allantoic fluid volume and hatchability. *Poult. Sci.* 15:163-168.
- Ekmay, R. D., C. Salas, J. England, S. Cerrate and C. N. Coon. 2012. The effects of pullet body weight, dietary nonphytate phosphorus intake, and breeder feeding regimen on production performance, chick quality, and bone remodeling in broiler breeders. *Poult. Sci.* 91: 948-964.
- Farhat, A. 2009. Reproductive performance of f1 Pekin duck breeders selected with ultrasound scanning for breast muscle thickness and the effect of selection on f2 growth and muscle measurement. *Res. J. Agric. Biol. Sci.* 5 : 123-126.
- FDA. 1992. *Bacteriological Analytical Manual*. Association of Official Chemists. Washington, D. C.
- Gebhardy-Henrich, S. G. and H. L. Mark. 1991. The effect of switching males among caged females on egg production and hatchability in Japanese quail. *Poult. Sci.* 70: 1845-1847.
- Kingori, A. M. 2011. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *Int. J. Poult. Sci.* 10: 483-492.
- Lin, J. Y. and A Hsu. 1998. Study on Initial Hatching Egg Weight of Taiwan Country Chicken Breeders. *Chin. Soc. Anim. Sci.* 27: 347-354.
- N a t u r a l C h i c k e n K e e p i n g . 2 0 1 3 .
<http://naturalchickenkeeping.blogspot.tw/2013/03/how-to-pack-fertile-hatching-eggs-to.html>.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. *Commercial chicken production manual*, 4th edition.
- Noy, Y. and Sklan. D. 1998. Metabolic responses to early nutrition. *J. Appl. Poult. Res.* 7:437-451.
- Payne, L., S. Brown, N. Bumstead, K. Howes, J. A. Frazier and M. E. Thouless. A novel subgroup of exogenous avian leukosis virus in chickens. *J. Gen. Virol.* 72: 801-807.
- Permsak, S. 1996. Effect of water spraying and eggs turning angle to efficiency of duck hatchability. *Proceeding of 34th kasetsart university annual conference, Bangjok.* pp. 22-26.
- Pinchasov, Y. 1991. Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. *Br. Poult. Sci.* 32: 109-115.
- Roque, L. and M. C. Soares. 1994. Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. *Poult. Sci.* 73: 1838-1845.
- Wyatt, C. L., W. D. Beane, D. M. Denbow, and W. B. Gross. 1986.





Influences of hatcher holding times on several physiological associated with the immune system of chickens. *Poult. Sci.* 65: 2156-2164.

Yeh, L. T. and S. D. Wang. 1999. Effects of the photoperiod on first laying performance of breeding geese. Page 203-208. *The First World Waterfowl Conference.*, Taichung, Taiwan, R. O. C.

Zeman, M., Košutzký, J., Micek, L. 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.





種禽蛋消毒與孵化率提升技術及運送箱品質之研究 103 農科-2.1.5-畜-L1 (2)

一、中文摘要

本計畫旨在透過開發與建立種鴨場之消毒技術、種鵝場孵化技術、土雞種雞業之家禽白血病篩檢、孵化到場出雛營運模式，達到增加種禽附加價值及提升商業種禽場孵化技術之目的。在養鴨產業方面，透過種蛋消毒方式等方面之改善，進而提高種鴨場與孵化場之種蛋品質與孵化率；在養鵝產業方面，探討種鵝體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響；在土雞種雞業方面，降低並監控土雞種雞業選育族群雞隻家禽白血病的發生，另開發遠程運輸之設備及相關參數，作為未來種蛋運輸箱之設計參考。試驗結果顯示：在種鴨產業方面，甲醛燻煙處理的消毒效果最佳；不同濃度的次氯酸水及臭氧氣體之處理亦能達到理想效果；商用消毒水及次氯酸水噴灑處理的效果則不理想；在孵化率方面則無顯著差異。在種鵝產業方面，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數明顯較低，然其受精率並未有顯著差異；在孵化後期時，種鵝體重較大者其受精蛋孵化率則有明顯較低；孵化前期高溫高濕處理組之種蛋，於第7天及第14天有失重較少的趨勢；高溫高濕處理組之雛鵝重量，其出生體重佔蛋重百分比亦有較高的趨勢。在土雞種雞場之家禽白血病病毒J檢測的結果顯示，家禽白血病病毒仍存在於土雞種雞場的族群中；在土雞種蛋運輸箱之設計與評估方面的結果顯示，可將運輸箱的使用鎖定在地區性的小農，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

關鍵詞：水禽 (Waterfowl)、土雞 (Native Chicken)、家禽白血病 (Avian Leucosis)、孵化率 (Hatchability)。

二、前言

亞洲國家多位於亞熱帶地區，且多為開發中國家，我國畜產種原歷經多年來之改良，具有適應亞熱帶氣候之特性，因此種禽蛋之對外輸出有其市場。為配合日後可能之種蛋出口工作，開發與建立種禽蛋之長程運送、孵化及到場出雛模式、增加種禽附加價值及提升民間種禽場孵化技術等方面，有其必要性。然而，傳統水禽孵化產業在環境衛生方面並非十分注重，常忽略環境衛生不良之危害性，造成水禽或種蛋遭受病毒或細菌入侵，特別在受精蛋孵化過程中造成危害與損失。因此，需要持續提升種禽人工孵化技術及改進種蛋孵化率。為此，開發種蛋保存及孵化新技術，降低孵化環境微生物之危害，提高種蛋孵化率，為本計畫工作重點。以下針對種鴨與種鵝產業之消毒與孵化技術改善、土雞種雞產業之疾病防治與種禽蛋運輸技術開發等部分進行說明：

在種鴨產業方面，台灣現有生產鴨隻產品分為肉鴨及蛋鴨，其中肉鴨分為北京鴨、土番鴨及番鴨；蛋鴨則以褐色菜鴨為單一品種。種鴨場分為生產





蛋用的褐色菜鴨種鴨場，及生產肉用土番鴨的改鴨場、北京鴨種鴨場和番鴨種鴨場，部分業者將種鴨場與孵化場分開管理。由於現有種鴨場及孵化場大多缺乏生物安全考量，或人員動線的配置與制訂方面，缺乏統一的流程。在孵化場的清潔及消毒程序方面，傳統上甲醛燻煙雖然廣泛用於種蛋孵化前之消毒措施，但近年來不良空氣品質所引發之人體健康危害議題，使得甲醛之使用及規範日益嚴格；再者，近年來孵化業者生產以北京鴨或褐色菜鴨生產之種蛋，孵化 14-16 天作為鴨仔蛋供蒸熟後食用，甲醛可能殘留於蛋殼表面的隱憂，使得孵化業者對甲醛燻煙的使用上發生疑慮。因此，本年度擬探討不同消毒方式對種蛋之消毒效果與孵化影響，期能開發出替代甲醛燻煙之消毒方式。

在種鵝產業方面，白羅曼鵝為臺灣肉鵝生產之主要品種，佔有 97 % 以上市場。鵝是一種受到自然光照調控之季節性繁殖動物 (Zeman *et al.*, 1990)。鵝之屬於季節性生殖之動物，受到光照刺激而有生殖及非生殖期間 (許等, 1990)。台灣自然環境下受日照及溫度之影響，本省母鵝產蛋期約自 10 月至翌年 5 月間，而該期間 1-3 月為盛產期，而休產期為每年 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。鵝隻在台灣常因高溫多濕之環境，於夏季生長及繁殖受熱緊迫及光照影響，造成生長效率不佳及繁殖效率受抑制之現象。大體而言，鵝之種蛋孵化過程，其種蛋受精率與孵化率均較雞與鴨者低。102 年台灣養鵝產業，年種蛋入孵量為 888 萬枚，雛鵝出生量為 656 萬隻，年平均孵化率為 72.7% (中華民國養鵝協會, 2013)。Lin and Hsu (1998) 指出孵化種蛋較輕者其出生體重明顯較輕，雛雞出生體重過輕者其育成率顯著較低。種鵝產蛋後之種蛋較小者，於進入儲蛋前會將其篩除，以確保雛鵝品質。鵝蛋孵化過程中，種蛋孵化第二週需涼蛋及脆蛋作業，其操作過程需經降溫、淋水及風乾等，這些動作會影響胚胎發育，導致胚胎發育延緩及死亡。為改善種鵝孵化流程進而提高孵化品質，本計畫擬建立新式孵化系統及孵化資訊，提升生產效率及有利出口外銷雛鵝或胚胎蛋，促進台灣種蛋或雛鵝之外銷能力。本年度針對種鵝體型大小及孵化溫溼度對種蛋受精及孵化率之影響進行研究，以提供種鵝業者參考。

在土雞種雞業者的疾病防治方面，家禽白血病 (avian leucosis, AL) 是由家禽白血病毒 (avian leucosis virus, ALV) 所引起的鳥禽類腫瘤性疾病。對家禽產業而言，ALV 所造成的產能下降、免疫抑制等問題往往導致很嚴重的經濟損失，在種雞業者施行 ALV 撲滅計畫後，ALV A 亞群及 B 亞群病毒已獲得良好的控制，然而 1988 年，家禽白血病毒 J 亞群 (subgroup J avian leucosis virus, ALV-J) 的出現 (Payne *et al.*, 1991)，再次衝擊家禽產業。由於本病無疫苗可供預防，且病毒之垂直或早期感染雞隻會造成免疫耐性 (immunological tolerance)，而無法產生抗體，因此檢測並淘汰雞隻種原之陽性雞隻，為最佳的控制方法 (王與陳, 2008)。為降低並監控土雞種雞業選育族群雞隻家禽白血病的發生，擬協助土雞種雞業者進行候選種雞家禽白血病





病毒 J 亞群病毒檢測，選留陰性雞隻，以生產無白血病毒種土雞蛋與雛雞。

在土雞種禽蛋運輸技術開發方面，維持種蛋孵化率的重要關鍵，即是種蛋在儲存及運送過程中的環境。現今商業化的種蛋運輸多有專責的公司負責，遵守如 European Guide to Good Air Transport of Hatching Eggs and Day-old-Chicks 等守則，在種蛋種禽長途運輸前的搬運裝箱，多仰賴棧板及堆高機，以減少震盪。更強調使用具有空調並可監控溫度濕度的方式來進行跨國的種蛋或種禽運輸 (Association of The European Poultry Breeders, 2011)。歐美的地區小農在買賣或交換種蛋方面，則是多以泡泡紙包覆種蛋後放入紙箱運送。因其隔熱保溫效果不佳，所以種蛋僅能在春秋之際進行運輸，避開嚴冬與酷暑 (Natural Chicken Keeping, 2013)。目前台灣雛雞的運輸多以一日齡雛雞為主要對象，甚少進行種蛋的運輸。而雛雞的運輸除了短程是藉由卡車來運送，長程者多由火車託運 (林, 2013)。然在禽流感等疫病猖獗之時，此等運輸方式無疑是將雛雞曝露在被傳染的高風險中。因此，本研究著重於種蛋之運輸，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

三、試驗材料與方法

(一) 種鴨產業：探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響

1. 試驗材料：試驗以宜蘭分所自行育成之褐色菜鴨為種鴨，3 週齡時自育雛室移出後飼養於半開放式鴨舍，鴨舍內設置產蛋箱，並於箱中鋪設粗糠以供鴨隻產蛋。母鴨於產蛋期開始前採自然光照，產蛋期開始增加光照至每日約 14 小時。種蛋以自然交配產生，公母比為 1：8，每日上午收集後置於 16°C 之冷藏間保存。
2. 消毒方式：每組取 10 個種蛋進行試驗，對照組不消毒處理。
 - (1) 甲醛燻煙：將種蛋置於燻煙櫃 (如圖 1)，計算燻煙櫃體積，取 24% 福馬林溶液置於加熱器中，進行 3 倍氣體消毒 30 分鐘，取出靜置俟甲醛氣體揮發後，進行蛋殼表面微生物採樣及種蛋孵化測試。
 - (2) 商用消毒水：配置 0.5% 之 VirKonS (如圖 2) 溶液裝在市售噴霧罐中，進行噴灑消毒 (方法如後述)，自然風乾 20 分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。
 - (3) 次氯酸水 (Hypochlorous acid, HClO)：次氯酸水採購商用次氯酸水 (聯合環控科技有限公司，原液濃度 2,500 ppm)，pH 值約 8.5，每次試驗前經測定原液之有效氯濃度後，將原液稀釋為 200 及 400 ppm。消毒方式分為噴灑及浸泡等 2 種：
 - A. 噴灑消毒：將不同濃度之次氯酸水溶液及裝在市售噴霧罐中，由種蛋之前、後、左、右等 4 方向各噴灑 1 次 (如圖 3)，經 10 秒後再噴灑 1 次，再經 10 秒後再噴灑 1 次，





自然風乾 20 分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。

B. 浸泡消毒：將種蛋置於容器中，倒入種蛋重量 1.5 倍、溫度 42°C 之次氯酸水（如圖 4），浸泡 1 分鐘後取出種蛋，自然後乾 20 分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。

(4) 臭氧消毒：將種蛋置於密閉容器，以超音波霧化器使密閉容器之相對濕度高於 95% 以上，同時以自製之臭氧產生器以流速每分鐘 1 L、濃度 2% 之臭氧氣體導入容器中（如圖 5-圖 8），分別於 30、60、90 及 120 分鐘時取出種蛋，自然風乾約 15 分鐘後進行蛋殼表面微生物採樣。



圖 1、甲醛燻煙消毒



圖 2、商用消毒水（VirKonS）



圖 3、噴灑消毒方式



圖 4、浸泡消毒方式



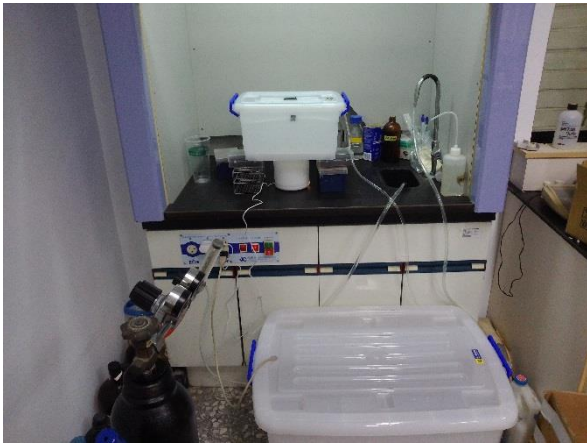


圖 5、臭氧消毒裝置

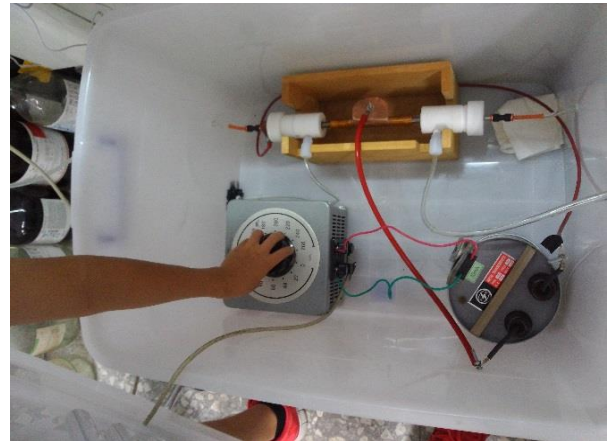


圖 6、臭氧生成設施



圖 7、超音波霧化器



圖 8、消毒設施

3. 測定項目：

- (1) 蛋殼表面微生物：採用塗抹法，將滅菌後之鋁箔採樣板 $2 \times 2.5 \text{ m}^2$ 覆蓋於蛋殼上，以 0.1% peptone water 濕潤之滅菌棉花棒塗抹蛋殼表面。塗抹過後之棉花棒投入 10mL 之 0.1% peptone water，強力震盪混合，並取均質液 1 mL 加滅菌水 9 mL：進行連續 10 倍系列稀釋至適當倍數後，取 1 mL 稀釋均質液接種於培養基（Plate count agar, DIFCO）於 37°C 下培養 48 ± 2 小時，計算菌落數（FDA, 1992）
- (2) 孵化率測定：每組使用 100 個種蛋，每組 2 重複共 200 個。種蛋經消毒處理後移入孵化機進行孵化，溫度及濕度分別為 37.5°C 及 88.5%。孵化期間於 7、14 及 21 日進行照蛋，統計無精蛋、受精蛋、7、14 及 21 日中止蛋數。孵化 24 日時將種蛋移入發生機，溫度及濕度分別為 37.4°C 及 91.5%，27-28 日雛鴨出殼後，統計未孵化之種蛋數，並以上述資料進行受精率、中止率及孵化率。





(二) 種鵝產業：探討種鵝體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響

1. 試驗動物與試驗設計

採用彰化種畜繁殖場繁殖之 3 產次白羅曼種鵝，處理組為 2 種大體型及小體型之種鵝，分別為 27 隻公鵝及 89 隻母鵝，32 隻公鵝及 78 隻母鵝，共計種鵝 226 隻（59 隻公鵝及 167 隻母鵝）。本試驗於 102 年選留之種鵝進行限飼工作，並採開放式飼養。為探討孵化溫濕度對種蛋孵化之影響，種蛋依完全隨機設計（Completely random design, CRD）分配於 2 種處理，包括孵化第 1 週溫度 99.7°F，第 2 週溫度 99.5°F 及不調整相對濕度（對照組），另一處理組為第 1 週溫度 100°F，第 2 週溫度 99.7°F 及相對濕度為 60%（處理組）。

種鵝繁殖季節（自 2013/9/24 至 2014/05/15 期間）進行，試驗期間採自然光照，種鵝舍每週清洗兩次，鵝隻自由飲水。試驗鵝隻於產蛋期餵飼基礎飼糧如表 1（粗蛋白質為 CP18% 與代謝能為 2,650 kcal/kg）。

2. 資料收集

於產蛋期間，紀錄每欄每日產蛋數，並計算其產蛋率。產蛋率之計算公式為：母鵝產蛋率（%）= 產蛋數/母鵝隻數 × 100。每日種蛋收集並經燻煙消毒後，將其移入 18°C 冷藏庫中貯存，所收集之種蛋以 1 週為 1 批次進行孵化作業。本試驗共收集 31 批種蛋，進行其受精率及孵化率之測定，入孵種蛋數達 13,284 枚。於孵化期第 7 天進行驗蛋，判別是否為受精蛋。受精率（%）之計算公式為：種蛋受精率（%）=（入蛋數-無精蛋數）/入蛋數 × 100。孵化率（%）之計算公式為：種蛋孵化率（%）= 出雛數/入蛋數 × 100；受精蛋孵化率（%）= 出雛數/受精蛋數 × 100。

(三) 土雞種雞場之家禽白血病毒 J 監測

1. 試驗動物：土雞種雞場選育族群候選種雞。

2. 試驗方法：

(1) 以市售含抗凝 EDTAK₃ 採血管採集雞隻翼靜脈血液，低溫寄送國立臺灣大學獸醫專業學院禽病學研究室，以 PCR 與 Real time PCR 進行家禽白血病毒 J 檢測。

(2) 檢測報告提供種雞業者作為候選種雞淘汰留種之依據。





表 1. 白羅曼鵝之試驗飼糧組成

Items	Resting stage	Laying stage
Ingredients, %		
Yellow corn	51.6	56.65
Soybean meal	13.3	25.5
Alfalfa meal	6.0	3.0
Wheat bran	10.0	-
Fish meal	-	2.50
Oyster shell	-	3.50
Molasses	3.00	3.00
Salt	0.30	0.30
Dicalcium Phosphate	1.80	1.60
Limestone	1.30	3.10
Choline Chloride, 50 %	0.10	0.10
DL-Methionine	0.10	0.15
Rice bran	12.0	-
Vitamin premix ¹	0.30	0.40
Mineral premix ²	0.20	0.20
Total	100	100
Calculated values		
Crude protein, %	13	18
ME, kcal/kg	2,350	2,650
Calcium, %	1.00	2.97
Phosphorus, %	0.68	0.67

¹: Vitamin premix: Each kg containing vitamins A 10,000,000 IU, D₃ 2,000,000 IU, E 20,000 IU, 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, I 0.85 g.

(四) 土雞種雞場之種禽蛋運輸技術開發

1. 問卷設計與現況調查：由中華民國養雞協會處取得各大種雞進口廠商與台灣各地區種雞供應場聯絡方式，依據問卷內容以電話訪談，獲得產業現況資訊。問卷內容主要為了解種蛋運輸所需之時間、盛裝種蛋所用的容器及其材質與如何監控運輸過程中環境的變化等。
2. 運輸箱設計與運輸箱參數實驗：依據溫度、溼度與抗震的需求，以大型保麗龍箱做為外殼，紙蛋盤做為基底，襯以不織布、粗糠或冰保做為維持並隔絕溫度之用。依其差異分為 A 至 F 六組，

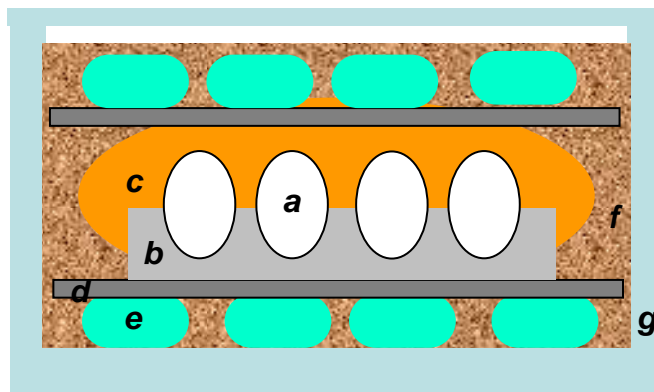




如表 2 所示。依上述方式設置 A 至 F 六組運輸箱，以電子溫濕度計偵測其在 24 小時內運輸箱內的溫度與濕度變化（詳如圖 9-圖 10）。

表 2、各組別運輸箱之包裝與保溫材料配置

組別	包裝材料			保溫材料	
	不織布	珍珠板	PP 板	冰保	冷凍粗糠
A	+	--	+	+	+
B	+	--	+	+	--
C	+	+	--	+	+
D	+	+	--	+	--
E	--	--	+	+	--
F	--	--	+	+	--
對照組	+	--	+	--	--



- a. 種蛋
- b. 紙蛋盤
- c. 不織布
- d. 珍珠板或 PP 板
- e. 冰保
- f. 粗糠
- g. 保麗龍盒

圖 9、種蛋運輸箱種蛋包裝示意圖。



圖 10、種蛋的包裝與寄送





3. 種蛋運輸試驗：取表 2 試驗中表現較佳之 B 組與對照組運輸箱設計實際進行種蛋運輸之試驗，並且以經過長程運輸的種蛋進行孵化試驗，以了解此運輸箱對孵化結果是否造成影響。至彰化田尾之種雞場取得種蛋，以 B 組與對照組的方式將各 25 顆種蛋包裹裝箱，在當地以常溫宅急便寄回畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。在運輸過程中使用電子溫濕度計紀錄箱內溫度之變化。
4. 種蛋孵化試驗：種蛋運花蓮種畜繁殖場後，於進行孵化前 2 小時置於常溫下回溫，並以風扇增加空氣流通，減少水氣凝結於蛋殼上。揀去有破損的種蛋，回溫後的種蛋鈍端朝上置入孵化器，以 2X 過錳酸鉀-福馬林蒸薰消毒，隨即進入一般的種雞蛋孵化流程。於第 21 日種蛋孵化時記錄出雛之數量並計算孵化率。

四、結果與討論

(一) 種鴨產業：探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響

1. 消毒方式對蛋殼表面生菌數之影響：

(1) 以次氯酸水噴灑及浸泡方式對蛋殼表面生菌數之影響

圖 11 為商用消毒水 VirKonS 0.5% 及 200 與 400 ppm 次氯酸水以噴灑處理，及 200 與 400 ppm 次氯酸水以浸泡處理對種蛋蛋殼表面生菌數之影響。結果顯示，以 0.5% VirKonS、200 及 400 ppm 之次氯酸水進行噴灑處理，對蛋殼表面之殺菌效果並不明顯，而 200 及 400 ppm 次氯酸水之浸泡處理，其殺菌效果較為有效，其中又以濃度 400 ppm 之次氯酸水效果較佳。從殺菌率來看，相較於對照組，0.5% VirKonS 噴灑處理、200 及 400 ppm 次氯酸水噴灑處理、200 及 400 ppm 浸泡處理之殺菌率分別為 43.95%、39.55%、22.66%、83.04% 及 95.28%。

(2) 不同臭氧濃度及福馬林燻煙處理對蛋殼表面生菌數之影響

圖 12 為不同臭氧濃度及福馬林燻煙對種蛋蛋殼表面生菌數之影響。相較於圖 11 的對照組，本次試驗的對照組其蛋殼表面生菌數較高，由於蛋殼表面之污染來自於種蛋的生產環境，顯示鴨隻產蛋的環境及現場人員對種蛋的衛生有很大的影響。試驗結果顯示，2% 臭氧配合霧化水氣的消毒方式，可達到接近福馬林燻煙的殺菌效果。從殺菌率來看，相較於對照組，福馬林燻煙、2% 臭氧處理 30、60、90 及 120 分鐘的殺菌率分別為 100%、89.93%、99.35%、99.88% 及 99.94%。



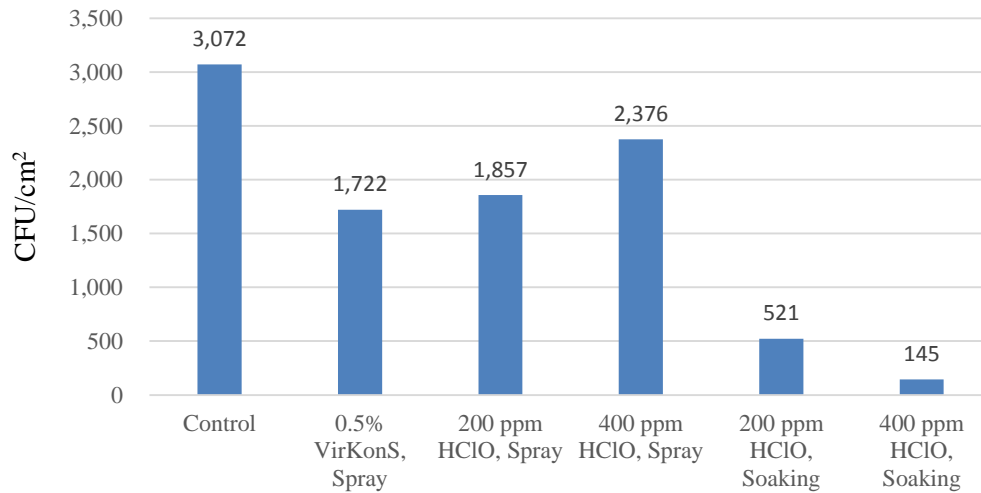


圖 11、不同消毒材料以噴灑及浸泡方式對蛋殼表面生菌數之影響

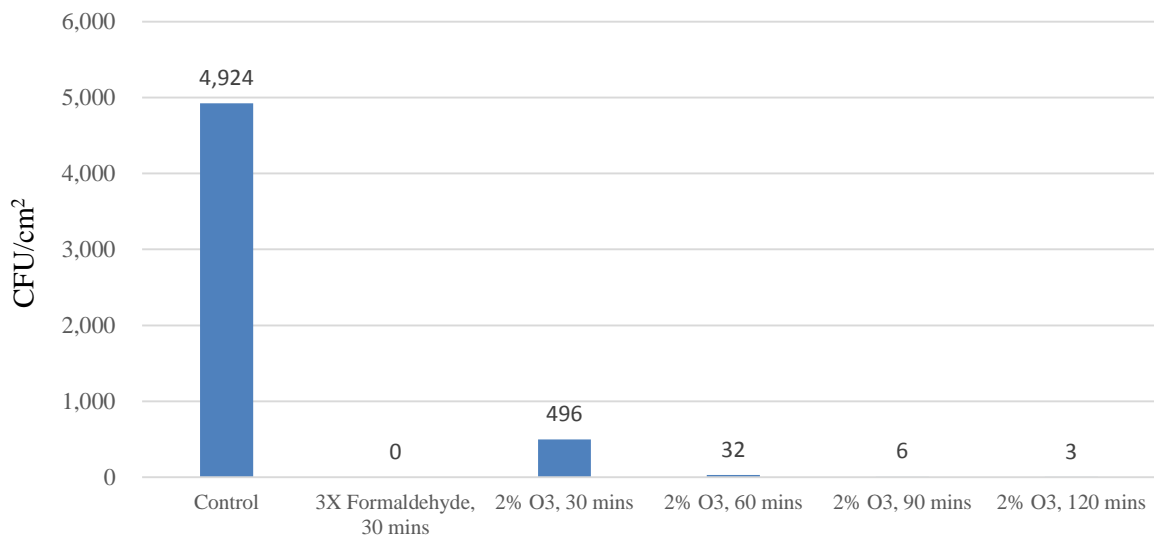


圖 12、不同臭氧濃度及甲醛燻煙處理對蛋殼表面生菌數之影響

2. 對種蛋孵化之影響

表 3 及表 4 為不同消毒方式對褐色菜鴨種蛋孵化之影響，結果顯示，種蛋經甲醛燻煙、200 及 400 ppm 之噴灑與浸泡等處理，對於受精率、0-21 天中止率、受精蛋孵化率及入孵蛋孵化率均無顯著差異 ($P > 0.05$)。





表 3、甲醛燻煙及次氯酸水以噴灑及浸泡處理對種蛋孵化之影響

	種蛋 受精率	0-21 天 中止率	受精蛋 孵化率	入孵蛋 孵化率
	----- % -----			
Control	90.0±2.0	4.1±1.1	84.6±5.3	76.0±3.0
3X Formaldehyde, 30mins	91.5±1.6	4.5±0.5	79.7±3.4	72.9±1.9
200 ppm HClO, spray	91.5±1.5	7.6±2.5	88.4±0.5	80.8±0.8
400 ppm HClO, spray	91.5±0.6	3.6±1.6	83.5±3.5	76.4±3.7
200 ppm HClO, soaking	89.9±3.0	7.0±4.0	83.5±3.3	75.2±5.5
400 ppm HClO, soaking	90.8±1.1	3.5±0.5	87.1±0.9	79.1±1.8

表 4、不同臭氧濃度及甲醛燻煙處理對種蛋孵化之影響

	種蛋 受精率	0-21 天 中止率	受精蛋 孵化率	入孵蛋 孵化率
	----- % -----			
Control	88.4±1.5	5.6±0.5	93.7±0.7	82.8±2.0
3X Formaldehyde, 30mins	92.0±0.1	6.6±1.5	92.9±1.6	85.5±1.5
2% O ₃ gas, 30 mins	94.5±1.6	4.6±1.5	95.3±1.5	89.9±0.1
2% O ₃ gas, 60 mins	90.8±4.1	6.6±0.5	92.8±0.2	84.3±3.7
2% O ₃ gas, 90 mins	93.5±1.5	4.5±2.5	95.2±2.6	89.0±1.0
2% O ₃ gas, 120 mins	93.0±3.0	5.5±3.5	94.2±3.6	87.5±0.5

(二) 種鵝產業：探討體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響

Farhat (2009) 表示高體重北京鴨 (Pekin duck) 於 23 週齡體重及蛋重較重，然其種蛋受精率及孵化率則較對照組者差。Ekmay et al (2012) 指出 21-40 週齡期間，育成雞隻體重較對照組重 20% 者之每隻母雞產蛋數顯著較對照組及體重較輕者者多 (99.7 vs 92.2 及 86.0 枚)。Kingori (2011) 指出種孵化受到雞隻年齡 (Rogue and Soares, 1994; Burh, 1995)、儲蛋條件 (Brah and Sandhu, 1989)、孵化及飼養技術、配種系統 (Gebhardt-Henrih and Mark, 1991)、孵化期間溫濕度及翻蛋 (Permsak, 1996) 等等。

本試驗種鵝體重之出生重、8 週齡重及 14 週齡重如表 5，此資料顯示，種鵝體重於上市體重分別為 5.02 及 4.67 kg。試驗期間小體型種鵝之每隻母鵝產蛋數為 58.9 枚，大體型種鵝則為 39.7 枚如表 6，種鵝於產蛋高峰之 31 批產蛋孵化資料顯示，大體型與小體型種鵝之種蛋受精率為 74.1% 及 66.6%，整體受精蛋孵化率則分別為 80.0% 及 85.2%。此資料顯示出，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數有明顯降低 (39.7 vs 58.9 egg)，然其受精率並未較差 (74.1% vs 66.6%)。在孵化後期時，種鵝體重較大者之受精蛋孵化率則有明顯較低。





圖 13 的結果顯示，在孵化前期，孵化溫溼度處理對種蛋失重比例無差異。孵化前期高溫高濕處理組之種蛋第 7 天 (99.2% vs 96.0%) 及第 14 天 (94.3% vs 89.9%) 失重較少，但處理組間未差異。高溫高濕處理組之雛鵝重佔蛋重百分比 (59.3% vs 56.5%) 亦較高，但未達差異。本試驗孵化溫溼度對種蛋孵化率、受精率及中止蛋比例如表 7。孵化前期高溫高濕處理組之孵化率及種蛋受精率 (75.8% vs 78.5%) 與對照組 (72.0% vs 75.0%) 間無差異。然 7 天照蛋後之中止蛋比例主要於孵化第 1 及第 3 天胚胎中止比例較高。高溫高濕處理組處理組與對照組之受精率分別為 78.1 及 79.0%。

表 5、種鵝之出生重、8 及 14 週齡體重比較

Item	Treatment	
	Heavy body weight	Commercial line
Body weight		
Birth, g/bird	97.9±1.72 ^b	105±0.88 ^a
8 wk, kg/bird	4.10±0.05 ^a	3.68±0.03 ^b
14wk, kg/bird	5.02±0.07 ^a	4.67±0.04 ^b

1 Means ± Standard error.

^{a, b, c} Means without the same superscripts within the same row under treatment differ significantly (P<0.05).

表 6、種鵝對其產蛋、種蛋受精率及孵化率之影響

Item	Treatment	
	Heavy body weight	Commercial line
Egg production per goose, egg	39.7±4.10 ^y	58.9±8.21 ^x
Fertility, %	74.1±2.94 ^a	66.6±1.46 ^b
Hatchability, %	59.3±2.65	57.4±1.32
Hatchability of fertilized egg, %	80.0±1.51 ^b	85.2±0.76 ^a

1 Means ± Standard error.

^{a, b} Means without the same superscripts within the same row under treatment differ significantly (P<0.05).



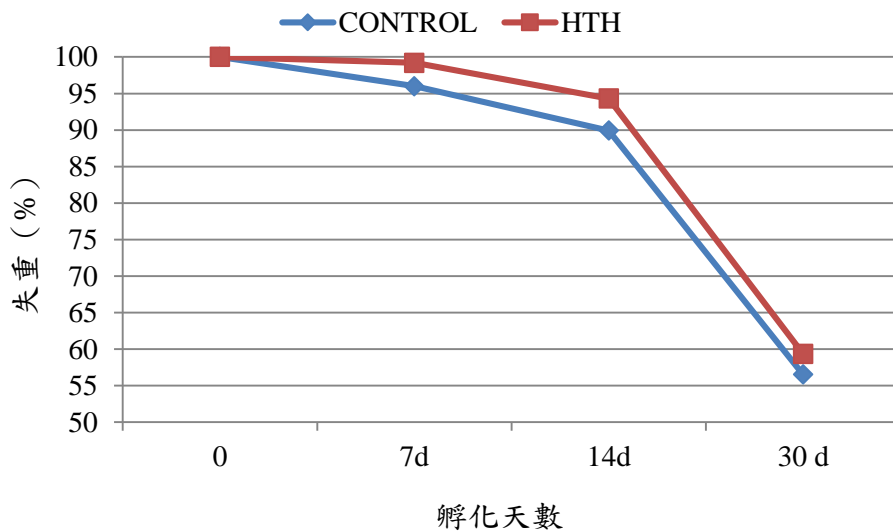


表 7、孵化溫溼度對其種蛋受精率及孵化率之影響

Item	Treatment		
	Control	HTH	SEM
Fertility, %	75.8	78.5	5.213
Hatchability of fertilized egg, %	72.0	75.0	6.083
Mortality, %			
1 d	47.0	35.6	4.713
3 d	26.0	32.4	9.244
4 d	12.3	20.2	3.101
5 d	14.7	11.9	5.151
Nofertilized egg, %	0.7	0.5	0.114

HTM=High temperature and high humidity.

SEM= standard error of the mean.



HTM=High temperature and high humidity.

圖 13、孵化溫溼度對孵化期間種蛋失重變化

(三) 土雞種雞場之家禽白血病毒監測結果

協助 3 家土雞種雞場進行候選種雞之家禽白血病毒 J 篩檢，共檢測 92 隻紅羽土雞候選種雞 (A 場與 B 場)、23 隻黑羽土雞候選種雞 (A 場) 及、23 隻烏骨雞候選種雞 (C 場)。以 PCR 與 Real time





PCR 檢測家禽白血病毒 J 的結果顯示有 2.2% (2/92) 的紅羽土雞與 4.3% (1/23) 的黑羽土雞受檢候選種雞呈 ALV-J 陽性結果，而所有受檢的 23 隻烏骨雞候選種雞皆為 ALV-J 陰性結果，合計共檢出 2.2% (3/138) 的候選種雞呈現 ALV-J 陽性結果，顯示家禽白血病毒 J 仍存在於土雞種雞場的族群中。經檢視此 3 隻陽性結果的雞隻並未發現有腫瘤與特殊病癥，並立即與予淘汰，未來仍須持續地監測此病毒在土雞種雞場的雞群的發生。

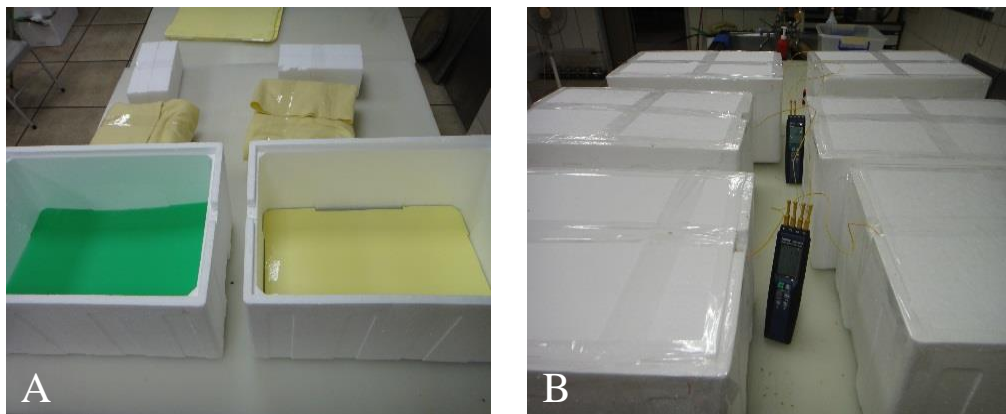
(四) 土雞場種禽蛋運輸箱之設計與評估

1. 問卷設計與現況調查結果

在種雞與種蛋進口方面，廠商皆直接進口一日齡雛雞，由國外種原場以飛機空運來台，對種蛋運輸並無需求。台灣各地區種雞場之種蛋運輸多直接將種蛋置於孵蛋架上或以蛋盤盛裝。由於種蛋多集中至地區的孵化場進行孵化，所以運送路程多不超過 2 小時，且甚少對環境的變化進行監控。

2. 運輸箱設計與運輸箱參數實驗結果

依據試驗材料與方法中的運輸箱設計方式包裝後，以電子溫濕度計監控其箱內溫度的變化 (圖 14)，其結果如圖 15。理想的種蛋儲藏環境為室溫 10-15°C，相對溼度 60-70%，無論溫度或濕度都不宜發生劇烈的改變。結果顯示，幾乎在種蛋封箱後 3 小時內，箱內的溫度就漸趨平穩。因此我們選擇在溫度變化上相對平穩的 B 組進行接續的種蛋運輸試驗。



- A. 在保麗龍箱內鋪設 PP 板 (左) 或珍珠板 (右) 以隔絕溫度。
B. 以電子溫濕度計監控各組箱內之溫度變化。

圖 14、種禽蛋運輸箱參數監測方式



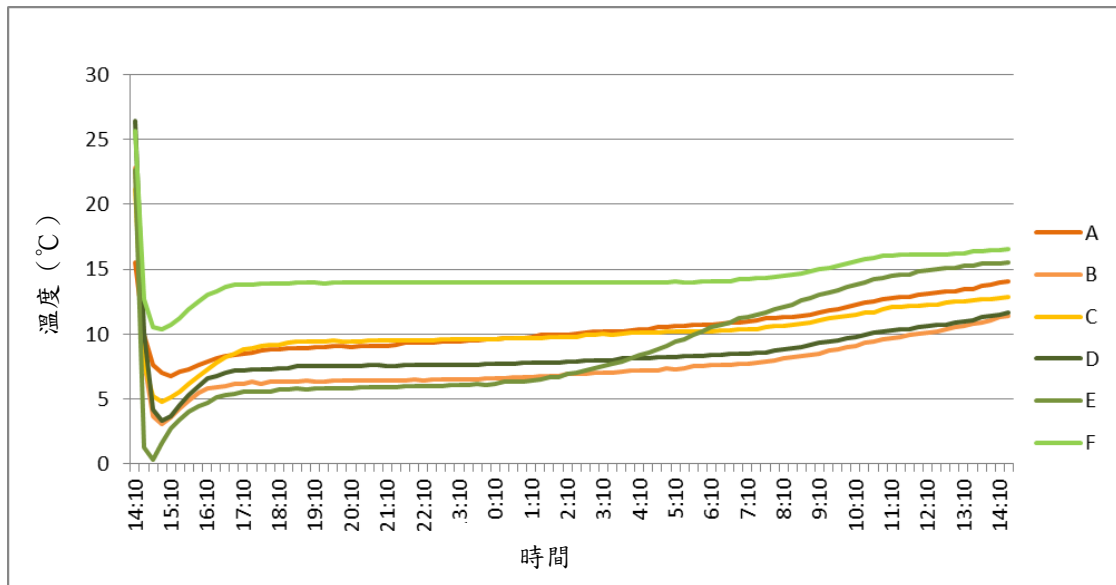


圖 15、六個試驗組在 24 小時內溫度之變化。

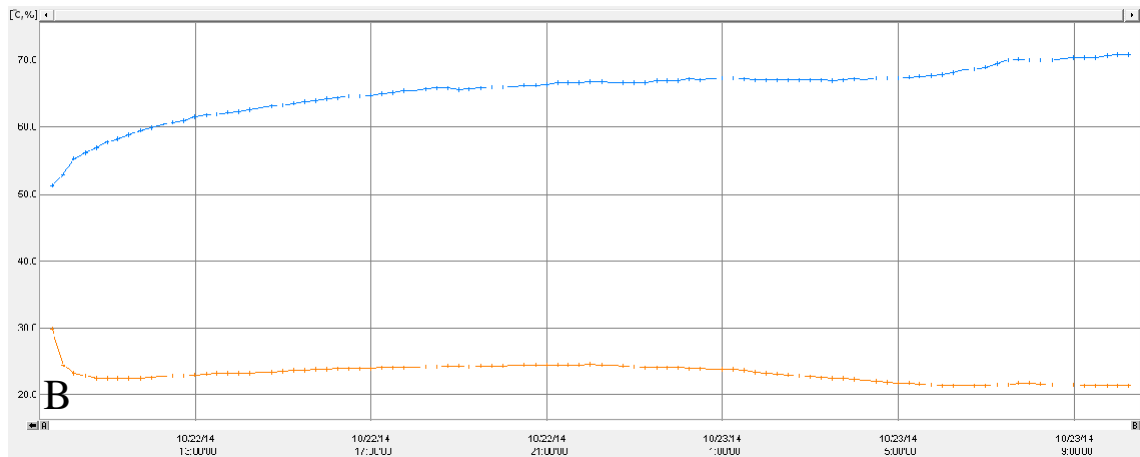
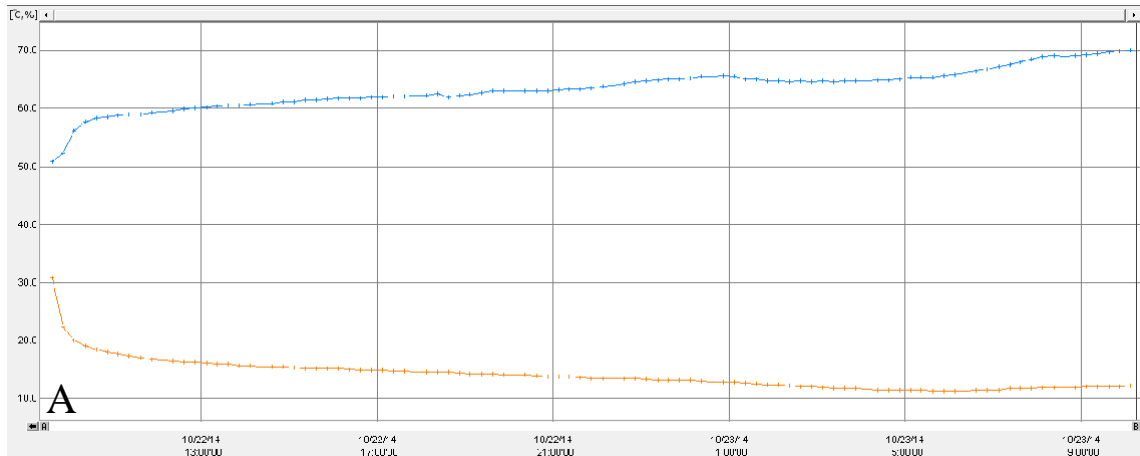
3. 種蛋運輸試驗結果

取試驗 B 組與對照組的種蛋運輸箱設計，至彰化田尾的種雞場取得種蛋，每組 25 顆種蛋包覆裝箱後，在當地以常溫宅急便寄出，於隔日抵達花蓮場。其運輸過程中的箱內溫濕度變化如圖 16。在 B 組運輸箱中，最高溫度有 30.7°C 至最低溫 11.2°C，其平均溫度在 14.0°C。濕度方面，最高濕度 70.1%，最低濕度 50.9% 與平均濕度為 63.4%。對照組運輸箱中，最高溫度有 29.9°C 至最低溫 21.3°C，其平均溫度在 23.2°C。濕度方面，最高濕度 70.9%，最低濕度 51.3% 與平均濕度為 65.5%。兩組在濕度上幾無差異，而在溫度上，B 組運輸箱的確能將箱內溫度維持在種蛋最適存放的溫度區間裡。

4. 種蛋孵化試驗

種蛋抵達畜試所花蓮種畜繁殖場，待回溫後隨即進入孵化程序，其孵化結果如表 8。孵化試驗的結果 B 組運輸箱未如預期讓種蛋維持較佳的孵化率與出雛率，可能因為 B 組的中止蛋數較多所造成的影響。





A. 試驗 B 組箱內溫濕度變化
B. 對照組箱內溫濕度變化

圖 16、試驗 B 組與對照組種蛋運輸箱在運輸過程中箱內溫度與濕度之變化

表 8、種蛋運輸箱 B 組與對照組之孵化試驗結果

組別	運送蛋數	破蛋數	入孵蛋數	無精蛋數	中止蛋數	出雛數	受精蛋孵化率	出雛率
B 組	25	0	25	6	2	17	89%	68%
對照組	25	1	24	8	1	15	94%	63%

五、結論與建議

在種鴨產業探討不同消毒方式對種蛋之蛋殼表面生菌數與孵化率之影響





的結果顯示：在消毒效果方面，甲醛燻煙處理為最佳；不同濃度的次氯酸水及臭氧氣體之處理亦能達到理想的效果；商用消毒水及次氯酸水噴灑處理的效果則不理想；在孵化率方面則無顯著差異。

在種鵝產業探討體型大小及孵化溫濕度對種蛋孵化之影響的結果顯示，種鵝經選留體重較重者，其產蛋數明顯較低，然其受精率並未有顯著差異；在孵化後期時，種鵝體重較大者其受精蛋孵化率則明顯較低；孵化前期高溫高濕處理組之種蛋於第 7 天及第 14 天失重較少，但處理組間無差異。

在土雞種雞場之疾病監控結果顯示，從 3 家土雞種雞場共 138 隻候選種雞之家禽白血病毒 J，檢測結果顯示，家禽白血病毒 J 仍存在於土雞種雞場的族群中，建議未來仍須持續地監測此病毒在土雞種雞場的雞群的發生。在土雞種禽蛋運輸箱之設計與評估之結果顯示，國內外有許多地區性的小型農場對於雞蛋與雞肉或自給自足，或供應地區性市場，在雞隻的選育改良上還是有引入少量種蛋的需要，也因此種蛋運輸箱的未來使用者可鎖定在地區性的小農，藉開發一成本低廉又兼具防疫與保溫的運輸箱，期望能將台灣的優良土雞行銷至國際。

六、參考文獻

- 中華民國養鵝協會。2013。雲林縣。<http://www.goosehead.myweb.hinet.net/apply.htm/>。
- 杜瑞澤。2002。產品永續設計——綠色設計理論與實務，亞太圖書出版社，台北。
- 林秀蓮。2013。種畜禽研究團隊—種禽蛋遠程運送之商業生產模式（102 農科-2.1.6-畜-L2（4））。
- 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。王金和、陳慧真。2008。感染雞隻的家禽白血病毒 J 亞群病毒—綜說。台灣獸醫誌 34: 25-32。
- Association of The European Poultry Breeders. 2011. European Guide to Good Air Transport of Hatching Eggs and Day-old-Chicks.
- Brah, G. S. and J. S. Sandhu. 1989. Preincubation storage of guinea fowl eggs in cooling cabinet vs. room: Effect in hatchability components. Trop. Agri. 66:265-268.
- Burh, R. J. 1995. Incubation relative humidity effects on allantoic fluid volume and hatchability. Poult. Sci. 15:163-168.
- Ekmay, R. D., C. Salas, J. England, S. Cerrate and C. N. Coon. 2012. The effects of pullet body weight, dietary nonphytate phosphorus intake, and breeder feeding regimen on production performance, chick quality, and bone remodeling in broiler breeders. Poult. Sci. 91: 948-964.
- Farhat, A. 2009. Reproductive performance of f1 Pekin duck breeders selected with ultrasound scanning for breast muscle thickness and the effect of





- selection on f2 growth and muscle measurement. *Res. J. Agric. Biol. Sci.* 5: 123-126.
- FDA. 1992. *Bacteriological Analytical Manual*. Association of Official Chemists. Washington, D. C.
- Gebhardy-Henrich, S. G. and H. L. Mark. 1991. The effect of switching males among caged females on egg production and hatchability in Japanese quail. *Poult. Sci.* 70: 1845-1847.
- Kingori, A. M. 2011. Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *Int. J. Poult. Sci.* 10: 483-492.
- Lin, J. Y. and A Hsu. 1998. Study on Initial Hatching Egg Weight of Taiwan Country Chicken Breeders. *Chin. Soc. Anim. Sci*, 27: 347-354.
- Natural Chicken Keeping. 2013. <http://naturalchickenkeeping.blogspot.tw/2013/03/how-to-pack-fertile-hatching-eggs-to.html>.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. *Commercial chicken production manual*, 4th edition.
- Noy, Y. and Sklan. D. 1998. Metabolic responses to early nutrition. *J. Appl. Poult. Res.* 7:437-451.
- Payne, L., S. Brown, N. Bumstead, K. Howes, J. A. Frazier and M. E. Thouless. A novel subgroup of exogenous avian leukosis virus in chickens. *J. Gen. Virol.* 72: 801-807.
- Permsak, S. 1996. Effect of water spraying and eggs turning angle to efficiency of duck hatchability. *Proceeding of 34th kasetsart university annual conference*, Bangkok. pp. 22-26.
- Pinchasov, Y. 1991. Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. *Br. Poult. Sci.* 32: 109-115.
- Roque, L. and M. C. Soares. 1994. Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. *Poult. Sci.* 73: 1838-1845.
- Wyatt, C. L., W. D. Beane, D. M. Denbow, and W. B. Gross. 1986. Influences of hatcher holding times on several physiological associated with the immune system of chickens. *Poult. Sci.* 65: 2156-2164.
- Yeh, L. T. and S. D. Wang. 1999. Effects of the photoperiod on first laying performance of breeding geese. Page 203-208. *The First World Waterfowl Conference.*, Taichung, Taiwan, R. O. C.
- Zeman, M., Košutzký, J., Micek, L. 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.





Research on Poultry Breeding Eggs Disinfection, Hatchability Enhancement Technology and Shipping Boxes Quality

This project was aimed to develop and build the disinfection techniques in duck industry, hatchery techniques in goose industry, screening of leukemia and arrived-hatching model in native chicken industry, to achieve the goals of increasing added value of poultry breeder and to enhance the commercial poultry breeder's hatching technology. In duck industry, we improved egg disinfection methods to enhance eggs quality and hatchability of duck breeders. In goose industry, we investigated the influence of body size and incubating temperature and humidity on hatchability in breeding goose. In native chicken industry, we reduced and monitored the incidence of leukemia virus in breeding populations in breeding poultry industry, develop longer range transport equipment and related parameters, to improve the breeding eggs quality of native breeding chicken. In the portion of investigating the effect of different disinfection methods on eggshell microbes and hatchability in breeding duck industry, the results showed that formaldehyde fumigation had the best disinfection effect, hypochlorous acid water and ozone gas could also achieve the desired effect, while commercial disinfectants and hypochlorite water with water spraying process were not ideal, and different disinfectant methods had no significant differences in hatchability. In the portion of investigating the influence of body size and incubating temperature and humidity on hatchability in breeding goose industry, the results showed that goose which had heavier body size had significantly lower numbers of laying eggs, but there was no effect in fertility rate; in the late period of incubation, eggs from heavier goose had lower hatchability of fertilized eggs. In the early period of incubation, the eggs incubated with higher temperature and humidity had tendency of lower weight loss in day 7 and 14. In the portion of detection on poultry leukemia virus J in native chicken farmer, the results showed that poultry leukemia virus J was still present in the native breeding groups. In the portion of design and evaluation of shipping container for breeding eggs, the results showed that we could focus on the regional small farmers, through development with a shipping container which had lower cost, high biosecurity and thermal insulation, so that we could export excellent native chicken to international community.

