

蛋雞飼養管理對其健康影響

撰文/林昶郁·林娟如·郭俐利·張力天·楊文欽·歐柏榮·葉貞吟·梁佑全

前言

影響蛋雞健康的因素有遺傳性能、農場狀況、衛生管理、環境條件、生產管理系統、獸醫管理、飼料營養、抗生素治療規範等，所以預防工作應著重在飼養管理，包括阻斷傳染病入侵的生物安全管制、促進禽體先天性免疫力的營養保健應用與系統化的健康管理。

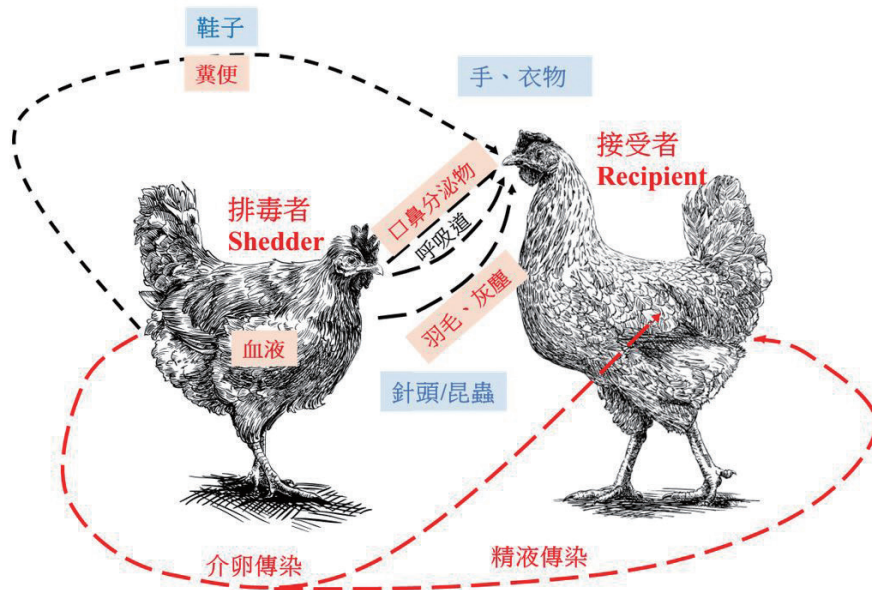
阻斷傳染病入侵的生物安全管制

預防傳染病之根本是殺滅病原體，或是採用適當

的消毒方法阻斷病原體侵入蛋雞體內，隔離人、其他動物（特別是其他禽類）及不同日齡、不同系統蛋雞之飼養，注意由空氣、飼料、水、墊料及各種器具等之傳染來源。另為防止介卵傳染，除要徹底種雞之衛生管理之外，種蛋衛生也要注意（圖一）。

（一）蛋雞生病的因素

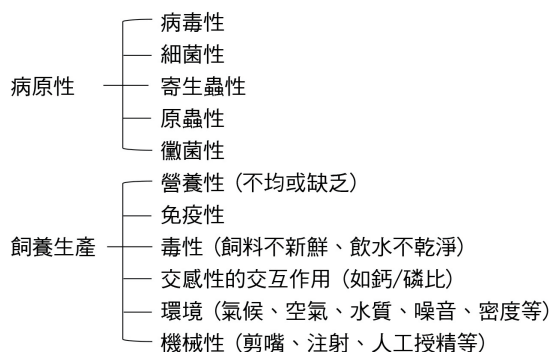
蛋雞疾病發生的原因可分為病原性感染和飼養生產管理兩方面討論：病原性疾病包括病毒、細菌、寄生蟲、原蟲、黴菌等，飼養管理則分為 (I) 營養



資料來源：林昶郁繪圖整理。

圖一 蛋雞疾病的傳播途徑

因素如飼料營養不平衡、養分不足或水分缺乏，(2) 免疫因素如病原體的致病性、蛋雞的預防接種，(3) 毒物因素如飼料不新鮮產生黴菌毒素、水源被污染等，(4) 交感性的交互作用因素如飼料鈣 / 磷比不均衡，(5) 環境因素如氣候變化的速度、空氣溫濕度和成分、噪音、雞隻養殖密度等，(6) 機械性因素如剪嘴、注射疫苗、人工授精等。



(二) 飼養環境的管理

飼養環境對蛋雞群的健康與生產性能有重要的影響，尤其對密集飼養的蛋雞影響更大。為了使蛋雞群的生產潛力充分發揮，必須了解環境對蛋雞的影響，確實掌握蛋雞適宜的飼養環境及調節方法。台灣地小人稠，蛋雞飼養多以密閉型蛋雞舍為主，在環境管理上應有過濾粉塵的設備，並應安裝噴霧系統減少粉塵逸散與消除臭味。此外，藉由負壓狀態配合多組大型抽風扇調節禽舍內通風量，以水簾溫控系統達到降溫與升溫的調整，再利用循環扇使舍內空氣對流的冷熱氣流平衡，穩定溫度並保持乾燥。

1. 溫度的管理

對蛋雞群影響較大的是溫度。對開放式蛋雞舍來說，溫度會隨季節與晝夜變換而波動，更是與蛋雞的生產性能和生產費用相關的环境因素。而密閉型蛋雞舍頂蓋與四壁隔熱良好、四面無窗，舍內環境可透過人工或儀器控制來調節，形成蛋雞舍內的「人工氣候」，可採用設備進行通風與光照調整，控制舍內溫度、濕度和空氣成分。

只要環境溫度不超過一定範圍，蛋雞可以透過各種產熱與散熱方式來進行體溫調節。蛋雞的體熱排散除透過產蛋與排泄糞尿由體內排出外，因其沒有汗腺，不能靠汗水的蒸發來散熱，而是藉由呼吸作用將蛋雞的呼吸道、肺部及氣囊等表面水分排出蒸發。因此當環境溫度偏低時，蛋雞豎起羽毛、縮頸或將頭藏於翅下或伏臥，用下腹掩住兩腳，這些行為可提高羽毛的隔熱性能並減少散熱面積，或是增加採食量、顫抖、釋放脛色胺等亦可使產熱增加。當環境溫度偏高時，蛋雞會張翅、下腹緊貼地面、張口喘氣，或增加飲水量以加強散熱。

蛋雞的體熱調節在行為與生理上的反應既是保護性反射，也是一種不適的表現，觀察到上述行為時，需要調節舍內溫度並加強飼養管理工作。產蛋雞適宜的溫度是 13-24°C，產蛋階段的飼料效能以環境溫度 21-34°C 為佳。18-25°C 時產蛋率最高，低於 4.5°C 或高於 29.5°C 時，產蛋率明顯下降。環境溫度經常高於 21°C 時，蛋殼變薄；高於 24°C 時，蛋重下降，且溫度越高，蛋重下降越明顯。蛋雞最適宜的環境溫度應以經濟效益為主要標準。

2. 濕度的管理

產蛋雞適宜的溼度是 60-65%，但在 40-72% 範圍內，只要溫度不偏高或偏低時對蛋雞群影響較小。蛋雞主要是透過蒸發散熱，因此濕度過高會阻礙蒸發散熱，造成熱緊迫。蛋雞舍內低溫高濕時，雞體散熱快、採食量大，產蛋下降。管理上須盡量減少漏水、即時清除糞便、保持蛋雞舍內通風良好，藉以降低蛋雞舍內濕度。

3. 光照的管理

蛋雞對光線非常敏感，因此光照時間和強度均對產蛋性能有很大的影響。產蛋雞光照原則是只能延長不能減少，如蛋雞群體重達標，18 週齡起每周光照延長 0.5-1 小時，直到增加至 14-16 小時保持恆定。如蛋雞群體重未達標，可將補光時間延遲一周進行。產蛋雞的適宜照度為 10 勒克斯 (LUX)，過強或過弱對蛋雞生產均不利。

4. 通風排氣

通風排氣可增加氧氣，排出水分、有害氣體及粉塵等，以保持蛋雞舍內新鮮空氣和適宜的溫濕度。空氣品質要求如表一所示。二氧化碳濃度超過 3,000 ppm 時，蛋雞活動力、採食量、體增重降低，脫水和腹水症機會增加，蛋雞易罹患傳染性可利查 (Infectious coryza, IC)。

5. 減少蛋雞的緊迫

任何環境條件的突然變化都能引起蛋雞群的緊迫，如抓雞、換料、停水、停電、新奇顏色等。蛋雞的緊迫表現包括食慾不振、產蛋量下降、產下異常蛋、精神緊張、亂撞引起內臟出血而死亡等。因此應認真制定並嚴格執行飼養管理程序，蛋雞舍需有固定的飼養人員，且不要隨意更改操作程序。

(三) 蛋雞場的生物安全管理

生物安全管理的目的是避免傳染性病原體傳播至蛋雞舍或由感染區傳播至非感染區，以降低公共安全病原性微生物之發生率。評估蛋雞場的生物安全措施時，必須將所有可能影響生物安全的因素考慮進去，包括蛋雞品種、蛋雞場位置、蛋雞舍設計、飲水源、疾病流行狀況、鄰近飼養場的禽種、是否出現其他鳥類等。本節將討論內部和外部的生物安全管理措施。

1. 內部的生物安全管理

(1) 蛋雞舍環境衛生

表一 空氣品質要求

| 氣體 | 分子式 | 致死濃度 | 適當濃度 |
|------|------------------|-----------|-------------|
| 二氧化碳 | CO ₂ | 大於30% | 低於3,000 ppm |
| 一氧化碳 | CO | | 低於10 ppm |
| 甲烷 | CH ₄ | 大於5% | 低於1% |
| 氨氣 | NH ₃ | 大於500 ppm | 低於10 ppm |
| 硫化氫 | H ₂ S | 大於500 ppm | 低於5 ppm |
| 氧氣 | O ₂ | 低於6% | 高於19.6% |

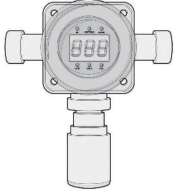
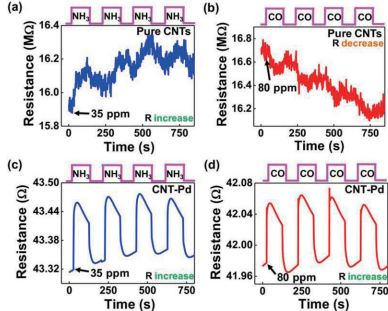
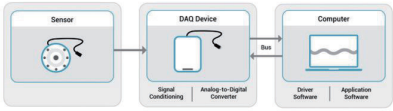
資料來源: 鄭和李 (2015)。

- 通風系統: 目的在換氣、排濕、溫度調節等。衡量良好通風功能有3項指標, 即氣流速度 (1-1.5公尺/秒)、換氣量 (每公斤體重平均為4-5立方公尺/小時) 及有害氣體含量 (表一)。禽舍內利用空氣流體監測、氣體濃度監測設備進行禽舍內空氣品質測量, 利用電腦計算並程式化後整合在監視器上, 方便管理人員監控 (圖二)。
- 蛋雞舍內設施衛生: 包括環境控制設施和飼養設施的衛生管理, 環境控制設施包括通風設施、溫度調節設施及光照控制設施等, 飼養設施包括籠具、產蛋箱、集蛋設備、餵料系統、飲水系統和飲水器及清糞設備。確保設施完整性, 避免老鼠和蒼蠅的繁殖與入侵。
- 蛋雞舍消毒措施: 包括 (a) 蛋雞舍消毒: 蛋雞分批出舍後至下次進蛋雞前需分區對蛋雞舍進行徹底消毒, 應用清掃、水沖、噴霧、薰蒸等程序進行。日常清潔可針對雞舍內的糞便、墊料、料槽、飲水器等進行清洗, 讓雞舍通風、保持乾燥。(b) 帶雞噴霧消毒: 蛋雞飼養周期長, 為減少蛋雞舍和蛋雞體的病原體數量, 可使用對黏膜刺激性小且無腐蝕性的消毒液, 對蛋雞進行噴霧消毒, 同時對蛋雞舍內的設施、地面、牆壁及空氣等消毒。(c) 飲水消毒: 目的為使飲水及管線中的病原體殺死, 防止疾病透過飲水傳播。(d) 糞便消毒: 目的在減少蚊蠅、病原體擴散而導致疾病發生。

(2) 隔離檢疫

隔離檢疫工作可防止病原體傳入蛋雞場或於場內傳播, 隔離檢疫措施包括:

- 定期對蛋雞群進行免疫監測: 免疫監測的重要目的是檢出傳染性強的蛋雞, 及時淘汰以減少污染。另外對於像新城雞瘟 (Newcastle Disease, ND)、傳染性華氏囊炎 (Infectious bursal disease, IBD)、馬立克病 (Marek's Disease, MD) 等危害性嚴重的疾病, 透過免疫監控可確定最佳免疫時機。
- 實行全進全出制度: 將產蛋雞和育成雞分開飼

| 設備 (儀器) | 圖像 | 功能 |
|---|--|---|
| 有害氣體偵測器 (Noxious gas sensors) |  <p>有害氣體偵測器 (noxious gas sensors)</p> |  <p>環境氣體感知，超出適當濃度即產生警示 (Choi <i>et al.</i>, 2011)</p> |
| 資料擷取系統 (data acquisition, DAQ) |  | <p>先透過電腦測得電壓、電流、溫度、壓力、聲音的物理或電子數值，再利用DAQ系統整合感測器和具備程式化軟體電腦，將顯示、連結、產能、處理效能等數值進行整合，提供高彈性和成本效益的量測和分析方案 (Engineering, 2019)。</p> |
| 無線資料傳輸 (Wireless sensor networks, WSN) |  | <p>無線感測網路 (WSN) 主要可分為感測節點 (Node)、網路閘道技術 (Gateway) 及軟體平台 (Software)，讓開發者能依照感測地點環境做出最好的佈設規劃，兼顧成本和擴充的需求 (Ambitiously, 2019)。</p> |

圖二 DAQ系統整合監測器和程式化軟體，針對感測環境進行客製化系統示意

養，同棟蛋雞舍內禁止不同日齡蛋雞混合飼養，淘汰時整舍淘汰，進行徹底清掃、清洗、消毒並空舍2-4週後再進新蛋雞。

- c. 蛋雞發病的處理措施：發病蛋雞場要嚴密封鎖，禁止產品出售或外調，送檢驗單位確診後，重要疫情應立即報告相關單位。死雞屍體、墊料和糞便要運往指定地點集中燒毀。病雞如可利用，需在獸醫監督下處理。病雞痊癒後或全部處理完畢需再進行徹底消毒，方可解除封鎖。

2. 外部的生物安全管理

外部生物安全是指將疾病阻擋在蛋雞場外面以保護蛋雞的健康，要注意疾病傳染的所有可能路徑。方法是擬定一套衛生計畫，列出所有的項目、頻率及順序，包括訪客紀錄、訪客車輛、運輸車、化製車、工作鞋、工作服、消毒槽、清洗流程、消毒流程及其他動物的管控等。

(1) 設立消毒池

病原體易透過人員或車輛帶入蛋雞場或於蛋雞舍中交叉傳播，在蛋雞場生產區入口和蛋雞舍出入口設置消毒池，是防止病原體傳播的重要措施。

(2) 車輛、人員的消毒

車輛由消毒池駛入，同時對車體及所載飼料或用具進行噴灑消毒，可防止車輛將病原體帶入。飼養人員、管理人員、場內獸醫、參觀者等人員欲進入蛋雞場前，應洗澡並以消毒液消毒，再換上已消毒好的工作服和靴帽，進出不同蛋雞舍時也須對鞋子進行消毒，才能達到良好預防效果。

(3)其他

- a. 蛋雞場設立位置：應避免附近有其他雞場、水禽場或豬場之地點。
- b. 設置衛生關卡、農場圍欄及門禁管理。
- c. 裝卸蛋雞的設施：如搬運車、蛋雞籠、蛋箱、隨車

人員等。

- d. 雞蛋雞或中蛋雞來源管理
- e. 飼料供應鏈: 如玉米黴菌、魚粉、肉骨粉細菌或病原菌污染問題等。

(四) 飼料和飲水的管理

1. 飼料的管理

飼料可能在原物料、加工過程或運輸過程污染，也可能在運送到農場後接觸鼠類或野鳥，因此所有飼料均需儲存於有害蟲防治的儲存槽。另外，由於細菌和黴菌容易孳生在品質不良的飼料，故需定期篩檢儲存槽內飼料品質，並定期清潔飼料槽，以保障飼用安全。

2. 飲水的管理

對水源進行適當處理是達到良好生物安全的關鍵，需確保禽舍內用於飲水、降溫、清潔的水源均符合使用標準，此外，亦需常規監控水質，以達到良好水質系統之維持。有效的水質處理系統必須包含替代方案，必須是可立刻進行替換，且需有系統的維持與監控，確保消毒有效。每年亦需進行一次水質微生物檢查，確保水質處理系統的有效性。

促進禽體免疫力的營養保健

蛋雞可藉由三種方式獲得免疫力，分別是自然感染後恢復健康、由親代種蛋雞移行抗體所獲得的被動免疫，及經由預防接種獲得後天主動免疫。其中自然感染獲得的免疫方式相當危險，因為讓蛋雞暴露於野外強毒株的攻擊下，可能還來不及產生足夠免疫力前就發病。由親代種蛋雞獲得移行抗體的免疫方式，除非種蛋雞已接受能產生整齊且高保護力移行抗體的疫苗，否則亦相當不可靠。此種免疫的原理是使種蛋雞血液中存在抗體，在產蛋時將部份抗體存於種蛋裡，這樣孵化出的蛋雞體內血液中也擁有部份抗體。然移行抗體的免疫力往往隨小蛋雞個體而有很大的差異，且被動免疫力通常維持不久。至於經預防接種所獲得的後天主動免疫既安全且穩定，一個設計理想的疫苗可藉其適當的病毒(抗

原)讓小蛋雞產生輕微感染，即可經由疫苗的刺激產生抗體，使入侵的病原不活化，並使蛋雞具備抗病的能力。

(一) 疾病防治-正確的疫苗施打

為使蛋雞群對疾病具有抵抗性，疫苗接種是必要的手段。然其對傳染病之預防效力因疫苗之種類、接種計劃、接種方法及被接種的蛋雞之健康狀態等而有不同，且接種後並非馬上就產生免疫力(一般需 1-2 週)。正確接種疫苗所獲得的免疫力，可將傳染疾病的損失降至最低，也是當生物安全有漏洞時，阻止疾病有機會入侵蛋雞場時的第二道防線。

疫苗接種方法可分為注射法、刺種法、滴鼻點眼法、浸嘴法、飲水免疫及氣霧免疫法。重要接種之疫苗有馬立克病、新城雞病與傳染性支氣管炎混合疫苗、傳染性華式囊病毒、禽痘(Fowl pox)、產蛋下降症候群(Egg drop syndrome, EDS)等，在 1 日齡到 60 周齡皆有各種疫苗投藥措施，以預防蛋雞的疾病並確保產蛋率、免疫力。

(二) 以飲食調理代替抗生素的使用

為了使蛋雞具備足夠的抵抗力抵擋外來病毒與自然界中的所有危害，因此飼料除補足營養外，更需要提供或促進蛋雞本身的抵抗力。近年來許多研究指出，植生素和益生菌的添加可提高蛋雞的免疫力，使其在面對外來的感染時，具有足夠免疫力以抵禦外在環境的衝擊。

植生素為植物來源的化合物，由於植物本身具有二次代謝物如生物鹼、萜類化合物、酚類、有機硫化物及有機含氮化合物等，通常具有生物活性，可用於疾病治療或抵禦外來病原入侵，達到自我保護功能。可食用植物來源的植生素對動物體的毒性低，且植生素可被生物體與大自然分解，無殘留與環境污染問題，因此用來作為新穎的飼料添加物是極易被消費者與畜牧業者所接受的(Williams and Gobbi, 2002; Kwon *et al.*, 2008; Moschonas *et al.*, 2012)。

系統化的健康管理

(一) 蛋雞的觀察

由於蛋雞大多是集中於籠子中飼養，一旦其中一隻的身體發生狀況，很容易在短時間內傳染整群蛋雞，因此正確觀察並判斷蛋雞的健康是飼養者很重要的任務。要了解蛋雞的健康程度，可以透過以下幾點進行觀察：

1. 產蛋時間

80-90% 的蛋雞會在上午產蛋，上午產蛋率越高代表蛋雞越健康。如蛋雞產蛋量不變，但產蛋時間往後推遲至下午，代表蛋雞身體可能出現問題。大部分推遲的情況是外部刺激影響蛋雞肝臟功能失調，此時需針對外部刺激因素進行調整。

2. 寡產蛋雞和停產蛋雞的觀察

寡產和停產蛋雞指的是雞群中產蛋率低或不會產蛋的蛋雞，特徵是雞冠萎縮、虛弱有病、雞喙、腳脛或肛間區域呈較深的黃色，泄殖腔緊縮、恥骨

寬度狹窄，雞群中寡產和停產蛋雞的存在會造成飼養成本上升，因此觀察寡產蛋雞並適時挑出淘汰可避免多餘成本的支出(表二)。

3. 蛋殼外觀

雞蛋品質受到飼養環境 (Vits *et al.*, 2005) 與蛋雞年齡 (Silversides *et al.*, 2006; Roberts *et al.*, 2013) 影響。飼養系統中的溫度和濕度也可能影響雞蛋品質的好壞 (Mashaly *et al.*, 2004)。蛋殼或蛋內容物發生異常通常意味著蛋雞生病或緊迫，因此透過觀察雞蛋外觀或對內容物進行檢測，可幫助蛋雞農了解蛋雞健康狀況並排除致病或致緊迫因子。異常蛋發生的原因很多，就過去對異常蛋的發生和蛋雞健康狀況的觀察結果整理如圖三所示，如蛋雞舍發現以下異常蛋時，應及時針對可能原因進行管理方法調整或醫治。

4. 雞糞狀態

新鮮糞便會透露出許多訊息，健康、餵飼情況佳及照顧良好的蛋雞會排出光滑條狀的糞便。透

表二 寡產蛋雞辨別與淘汰基準

| 特徵 | 高產蛋雞 | 寡產蛋雞 |
|----------|--------------------------------------|--|
| (a) 恥骨 | 3-4 指 | 1-2 指 |
| (b) 鳴叫聲 | 叫聲宏亮整齊均勻 | 發現異常會立刻大叫造成蛋雞群驚嚇，常產軟殼蛋 |
| (c) 雞冠 | 紅、柔軟、細膩、倒向一側 | 立起不倒、有白點或白霜、冠薄，如果患有馬立克氏病的蛋雞雞冠萎縮、冠涼，紫冠或黑冠的蛋雞要及時淘汰 |
| (d) 羽毛 | 因攝取營養大部分用於產蛋，所以羽毛不油亮、不光滑，色澤黯淡 | 羽毛光滑柔順 |
| (e) 腿和嘴色 | 腳脛及喙顏色較偏白 (因色素轉移至蛋黃)，產蛋率越高 | 蛋雞嘴至 250-300 日齡仍是黃色 |
| (f) 肛門 | 括約肌鬆馳，擠壓括約肌周圍富有彈性，有濕潤感，並立即收縮，流出黏性分泌物 | 縮緊、周圍肌腹擠壓無彈性，無濕潤感 |
| (g) 糞便 | 成型，形狀呈小頭帶白色，夏季喝水多一些時基本成型，顏色正常 | 細長，乾糞便較多 |
| (h) 採食狀況 | 狼吞虎咽、食慾旺盛，吃時不抬頭、不挑食、迅速吃淨 | 挑食不愛吃，甚至將飼料啄成一堆不吃 |
| (i) 腹部 | 寬大 | 窄小、瘦弱、胸骨尖似刀刃或膨大、腹腔積液，走路似企鵝狀 |

資料來源: 許正成 (2009)。



蒼白蛋
(Pale-shelled eggs)
蛋殼的棕色程度取決於沉積在殼上角質層中的色素量。導致原因包括蛋雞群罹患傳染性支氣管炎、逾齡蛋雞、蛋雞群壓力大、使用抗生素如磺胺或乃卡巴精。



丁香色或粉紅色蛋
(Lilac / Pink eggs)
蛋殼出現丁香色或粉紅色是因為角質層和額外鈣層的關係。導致原因包括壓力、飼糧中鈣含量過高。



髒污蛋
(Dirty eggs)
所有或部分蛋殼沾到糞便或羽毛。導致原因包括潮濕糞便、飼糧中有高不可消化性成分、腸道不夠健康、離子不平衡等。



血污蛋
(Blood stained eggs)
雞蛋被污染物如糞便、血液沾染後將導致品質被降級。要克服此缺陷，蛋雞舍必須保持高標準的衛生和管理、適當的飲食配方和害蟲控制。



畸形蛋
(Misshapen eggs)
畸形蛋指不同於正常形狀的蛋，尺寸太小或太大；圓形而非橢圓形等。導致原因包括殼腺不成熟、新城病、傳染性支氣管炎、喉氣管炎、產蛋下降症候群等，或壓力、過度擁擠。



無殼蛋
(Shell-less eggs)
只有殼膜、缺乏蛋殼的蛋。導致原因包括殼腺不成熟、疾病如新城病、傳染性支氣管炎、禽流感、產蛋下降症候群等，或因鈣、磷、鎂、維生素D₃等營養缺乏。



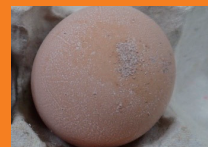
軟殼蛋
(Soft shell eggs)
不完整的殼，只有薄薄一層的鈣沉積在殼膜上，這在逾齡蛋雞或產蛋期即將結束的蛋雞上很常見。導致原因包括過量磷消耗、熱緊迫、逾齡雞、黴菌毒素污染。



波紋蛋
(Corrugated eggs)
波紋蛋的特徵在於非常粗糙和波紋狀表面，可能是無法控制和終止鼓起而產生的。導致原因包括遺傳、新城病或傳染性支氣管炎、抗生素過量使用、鈣攝取過量或銅缺乏。



皺紋蛋
(Wrinkled eggs)
皺紋蛋指蛋殼表面有薄薄的皺褶。導致原因包括壓力、疾病如傳染性支氣管炎、殼腺缺陷、過度擁擠。



小突起蛋
(Pimpled eggs)
蛋殼上出現一小塊鈣化物質或砂紙紋理，小突起的嚴重程度取決於鈣化過程中存在的異物。導致原因包括雞齡、蛋雞品種及營養不足。



鈣塗層蛋
(Calcium coated egg)
在整個蛋或部分塗佈了一層額外的鈣。導致原因為殼腺缺陷、鈣化過程中的干擾、營養不平衡如鈣質過量。



鈣沉積蛋
(Calcium deposits egg)
白色不規則狀的斑點沉積在蛋殼表面上。導致原因包括殼腺有缺陷、鈣化過程中的干擾、營養不平衡如鈣質過量。



白色斑點蛋
(White speckled eggs)
類似於鈣沉積蛋，只是斑點較小，可能是在角質層形成前後產生。導致原因包括殼腺缺陷、鈣化過程中的干擾、營養不平衡如鈣質過量。



褐色斑點蛋
(Brown speckled eggs)
和白色斑點蛋相似，差別在斑點是棕色的。導致原因包括殼腺缺陷、鈣化過程中的干擾、營養不均衡如鈣質過量。



白色帶狀蛋
(White banded eggs)
白色帶狀蛋是兩個雞蛋在殼腺囊中相互接觸在同一點上的結果。由於正常的鈣化被中斷，保留在囊中的第1個蛋將具有額外的鈣層-看起來像白色帶標記。導致原因包括壓力、照明變化及疾病。

資料來源:林苡郁攝影整理。

圖三 常見蛋殼品質問題和發生原因

過糞便的顏色和狀態的觀察，可初步了解蛋雞群的健康狀況。就過去對異常雞糞狀態的紀錄和蛋雞健康狀況的觀察結果整理如圖四所示，可用以反映蛋雞的消化道健康狀況，低分代表腹瀉和其嚴重程度。另因雞糞便分腸道糞和盲腸糞兩種，進行糞便狀態評估時應分開判斷。正常腸道糞便為灰或灰褐色的條狀糞便，上方有一層薄白色尿酸鹽，可在手掌上滾動且乾燥(5分)。如稍有水分，但不致因緊壓而滴出水，尚屬正常稍軟糞便(4分)。若糞便不是呈現簡潔條狀的外觀，可看出內部有未消化的飼料顆粒(3分)或根本無法成型的

稀薄水樣狀(2分)，表示飼料品質或配方有問題或蛋雞已經生病。當腸道糞便呈水樣狀且顏色為綠色、白色、紅或黑色、黃色等色澤時均屬異常糞便(1分)，通常代表飼料消化不佳、消化異常或腸道已經被病原體感染。正常盲腸糞呈現為褐色糊狀或棕色黏稠外觀，若顏色太淺表示消化不佳，在小腸後段有太多營養尚未被吸收，因此當這些物質抵達盲腸時會產生發酵作用，造成較稀或泡沫狀異常盲腸糞。發現異常雞糞代表蛋雞腸道中菌相有異常，可能已經感染病原體造成對飼料的消化異常，應及時針對可能原因進行管理方法調整或醫治。

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| | | | | |
| <p>正常糞便 (Normal feces)–5分 顏色為灰色或灰褐色，多數為圓柱形或條形，表面有一層薄白色尿酸鹽，比較乾燥。</p> | <p>稍軟糞便 (Soft feces)–4分 夏季蛋雞飲水量較高，糞便含水量稍高，質地較軟，但只要呈現簡潔條狀的外觀皆屬正常。</p> | <p>輕度下痢 (Mild diarrhea)–3分 糞便中有未消化完全的飼料顆粒。</p> | <p>嚴重下痢 (Severe diarrhea)–2分 蛋雞以噴射狀拉出的下痢糞便，在籠舍下方無法成型而呈水樣狀，會流動擴散開。</p> | <p>綠色水痢 (Green watery diarrhea)–1分 可能是白冠病，腸道內有蠕蟲、蛋雞罹患馬立克氏病或禽流感。</p> |
| | | | | |
| <p>白痢 (White diarrhea)–1分 白色或明顯的流鼻涕糞便。可能是：高蛋白飲食，壓力或內部疾病引起的，腎臟損害、沙門氏菌症。</p> | <p>黃痢 (Yellowish diarrhea)–1分 非傳染性因素如夏季蛋雞飲水量大、飼料含鹽量高、長期飲用消毒液造成腸道菌相失調；傳染性因素如輪狀病毒、輪狀病毒病、冠狀病毒病均可引起水樣稀便。淡黃色的糞便可能是腸道內有球蟲、蠕蟲，家禽傷寒或腎功能不全。</p> | <p>紅血痢 (Bloody diarrhea)–1分 黑色糞便主要見於腸道出血性疾病如盲腸球蟲、壞死腸炎、小腸球蟲、腸毒綜合症、白冠病後期。橙色或紅色的糞便可能是鉛中毒或腸壁脫落(老蛋雞容易發生)。血便又伴隨著駝背或絨毛的母蛋雞，可能預示著球蟲病(嚴重的腸道寄生蟲病)。</p> | <p>正常盲腸糞 (Normal cecum feces) 為褐色糊狀或棕色黏稠外觀。</p> | <p>異常盲腸糞 (Abnormal cecum feces) 稀薄或含有氣體的黃色盲腸糞則為腸功能不良造成。</p> |

資料來源:林彰郁攝影整理。

圖四 雞糞糞便指數和其發生原因

(二) 蛋雞健康監測

要了解蛋雞的健康狀況，可進行下列幾項定期監測，以了解是飼養管理問題、飼糧或是其他問題。

1. 體溫監測

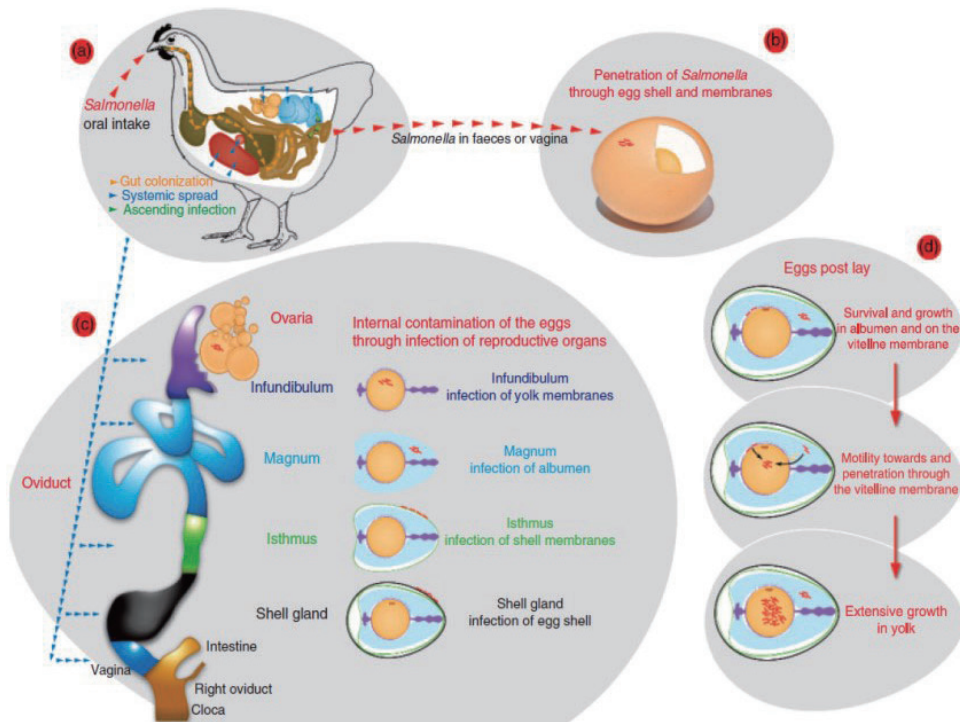
蛋雞是感溫極敏感的動物之一，唯有靠肌肉產熱維持體溫，而雞感溫度約為 21°C (會因環境溫度和濕度改變)，若溫度過高，身體便會不適，抵抗力下降，甚至生病、死亡。紅外熱感溫設備便可以對蛋雞舍每一排蛋雞進行體溫掃描，且可做全雞體表不同溫度區塊進行統計分析，一旦發現體溫異常的蛋雞，在控制室便可得到定位警訊，蛋雞場飼養工程師立刻進行場域環境溫度的比對及移除體溫異常的蛋雞，同時知會獸醫師進行初步診斷或送至動物疾病診斷中心確診。

2. 聲紋監測

可以針對蛋雞緊迫與染病蛋雞進行智能預警，除再次與環境感知系統產生互補作用外，更可與產蛋泄殖腔外觀影像擷取系統連線，用來確定蛋雞病變是否與消化道有關外，更可以避免水平式污染蛋的問題。

3. 泄殖腔監測

蛋雞泄殖腔是消化道與生殖道的接合點，產蛋末期雞蛋被陰道後段內膜往直腸擠壓，雞蛋直接輸送到泄殖腔口，此時直腸和泄殖腔內部是緊閉的，基本上不會受到糞尿污染。污染蛋產生原因有二，其一是蛋雞發生腸炎下痢，痢便沾污泄殖腔周邊雞羽，進而污染雞蛋；其次是上述污染蛋沾污雞蛋輸送帶與送蛋斜面 (ramp)，使其他外部不乾淨的雞



註：沙門氏菌污染雞蛋的概述：(a) 母雞的生殖器官在腸道定植後或通過上行感染引起的沙門氏菌污染；(b) 水平傳輸路徑；(c) 垂直傳輸路徑；(d) 雞蛋內容物中沙門氏菌的存活和生長。

資料來源：Gantois *et al.* (2009)。

圖五 沙門氏菌污染雞蛋的概述

蛋繼發性污染，所以一旦蛋雞場有發生腸炎下痢的蛋雞，污染蛋的產生便不可能斷根，且有疫情擴大的疑慮與造成惡性循環，這就是雞蛋水平污染的兩種機制。泄殖腔外觀影像擷取系統可預警剔除下痢蛋雞，提早排除生產線上的污染蛋，減少洗選蛋的食安風險。而無論垂直感染蛋或水平污染蛋，重點是如何控管產蛋不被食因性細菌污染，雞源食因性細菌，包括沙門氏菌 (*Salmonella* spp.)、大腸桿菌 (*Escherichia coli*)、產氣莢膜梭菌 (*Clostridium perfringens*) 與彎曲桿菌 (*Campylobacter jejuni*)。

結語

蛋雞健康的基礎取決於良好的飼養管理，廣義的飼養管理是整體環環相扣的生產管理系統。良好的飼養

管理面對的諸多挑戰，包括微生物污染、換氣不足而缺氧、風速太快而揚塵、墊料潮濕、氨氣過高、過冷、過熱、濕度過與不及、運輸異動、疫苗接種過程、疫苗接種反應、剪嘴、換料、光線、噪音、飼養密度過高等挑戰，輕者犧牲飼料效率，重者引起免疫抑制導致免疫力下降並提高發病風險。正確的飼養管理幫助蛋雞免疫器官生長、成熟、強化免疫、孕育抗病能力，促使蛋雞健康有助於預防疾病之發生，並使其得以轉換產出安全、優質的蛋品。 **AgBIO**

| | | | |
|-----|-------|-------------|---------|
| 林彥郁 | 中央研究院 | 農業生物科技研究中心 | 博士後研究員 |
| 林娟如 | 中央研究院 | 農業生物科技研究中心 | 研究助理 |
| 郭俐利 | 中央研究院 | 農業生物科技研究中心 | 研究助理 |
| 張力天 | 中興大學 | 獸醫系 | 特聘教授 |
| 楊文欽 | 中央研究院 | 農業生物科技研究中心 | 研究員/執行長 |
| 歐柏榮 | 東海大學 | 畜產與生物科技學系 | 教授 |
| 葉貞吟 | 亞洲大學 | 食品營養與保健生技學系 | 教授 |
| 梁佑全 | 中央研究院 | 農業生物科技研究中心 | 副研究技師 |

參考文獻

- 張聰洲、廖秀津、沈瑞鴻、蔡信雄 (2009) 實用常見禽病防治圖說(II)：產蛋性能障礙篇。行政院農委會動植物防疫檢疫局: 208。
- 財團法人農業科技研究院 (2014) 家禽健康與生物安全管理指南。
- 謝快樂、陳秋麟、王金和、沈瑞鴻、鄭明珠、謝明昆、巫宜昭、張聰洲、連一洋、羅登源、郭鴻志、周崇熙 (2013) 常見家禽疾病控制預防專輯。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
- 鄭長山、李茜 (2015) 優質雞蛋生產技術。中國農業科學技術出版社。
- 全國三線工程工作辦公室、中國畜牧獸醫學會獸醫食品衛生會分會 (2005) 安全優質蛋雞生產與蛋品加工。中國農業出版社。
- 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 (2015) 家禽場生物安全模式(範例)家禽衛生管理手冊。社團法人中華民國養雞協會。
- Choi, H. H., Lee, J., Dong, K.-Y., Ju, B.-K., and Lee, W. (2011) Noxious gas detection using carbon nanotubes with Pd nanoparticles. *Nanoscale Research Letters* 6: 605, doi:10.1186/1556-276X-6-605.
- Engineering, O. A. (2019) Complete guide to data acquisition (DAQ) systems. From <https://www.omega.com/en-us/resources/daq-systems>.
- Ambitiously, E. (2019) Wireless measurement device selection guide. From <https://www.ni.com/zh-tw/innovations/white-papers/10/wireless-measurement-device-selection-guide.html>.
- 行政會農業委員會雞主題館 (2016)。土種雞參考防疫計畫表。
- Williams, R. B., and Gobbi, L. (2002) *Comparison of an attenuated anticoccidial vaccine and an anticoccidial drug programme in commercial broiler chickens in Italy*. *Avian Pathology* 31: 253-265, doi: 10.1080/03079450220136567a.
- Kwon, H. A., Kwon, Y.-J., Kwon, D. -Y., and Lee, J. H. (2008) *Evaluation of antibacterial effects of a combination of Coptidis rhizoma, Mume fructus, and Schizandrae fructus against Salmonella*. *International Journal of Food Microbiology* 127: 180-183. From <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2008.06.020>.
- Moschonas, G., Geornaras, I., Stopforth, J. D., Wach, D., Woerner, D. R., Belk, K. E., Smith, G. C., and Sofos, J. N. (2012) *Activity of caprylic acid, carvacrol, ε-polylysine and their combinations against Salmonella in not-ready-to-eat surface-nrowned, frozen, breaded chicken products*. *Journal of Food Science*. 77: M405-M411. doi:10.1111/j.1750-3841.2012.02757.x.

參考文獻

14. 許正成 (2009) 蛋雞飼養管理經驗談。中國畜牧雜誌。30 (9): 82-88。
15. Vits, A., Weitzenbürger, D., Hamann, H., and Distl, O. (2005) *Influence of different small group systems on production traits, egg quality and bone breaking strength of laying hens*. 1st communication. *Production traits and egg quality*. 77: 303-323.
16. Silversides, F. G., Korver, D. R., and Budgell, K. L. (2006) *Effect of strain of layer and age at photostimulation on egg production, egg quality, and bone strength* 1. *Poultry Science* 85: 1136-1144, doi:10.1093/ps/85.7.1136.
17. Roberts, J. R., C. Kapil, and Samiullah (2013) *Egg quality and age of laying hens: implications for product safety*. *Animal Production Science* 53, 1291-1297.
18. Mashaly, M. M., Hendricks, G. L., Kalama, M. A., Gehad, A. E., Abbas, A. O., Patterson, P. H. (2004) *Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens*. *Poultry Science*. 83: 889-894. doi:10.1093/ps/83.6.889.
19. Travel, A., Nys, Y., and Bain, M. (2011) *Effect of hen age, moult, laying environment and egg storage on egg quality*. *Improving the safety and quality of eggs and egg products*. 300-329.
20. Almquist, H. J. and Burmester, B. R. (1934) *Characteristics of an abnormal type of egg shell*. *Poultry Science* 13: 116-122.
21. Hughes, B. O. Gilbert, A. B. and Brown, F. (1985) *Categorisation and causes of abnormal egg shells: relationship with stress*. *British Poultry Science*. 27: 325-337.
22. Lee, J. Noh, B., Jang, S., Park, D., Chung, Y. and Chang, H. H. (2015) *Stress detection and classification of laying hens by sound analysis*. *Asian-Australasian journal of animal sciences*. 28: 592-598. doi:10.5713/ajas.14.0654.
23. Watanabe, K., Murayama, A., Kogure, N., Kawase, M. and Kimura, Y. (2010) *An outbreak of food poisoning due to enterohemorrhagic Escherichia coli O157 in Niigata*. *Japanese Journal of Infectious Diseases*. 63: 146-147.
24. Wegener, H. C. Hald, T. Wong, L. F. Madsen, M. Korsgaard, H. Bager, F. Gerner-Smidt, P. and Mølbak, K. (2003) *Salmonella control programs in Denmark*. *Emerging infectious diseases*. 9: 774-780. doi:10.3201/eid0907.030024.
25. Gantois, I. Ducatelle, R. Pasmans, F. Haesebrouck, F. Gast, R. Humphrey, T. J. van Immerseel, F. (2009) *Mechanisms of egg contamination by Salmonella enteritidis*. *FEMS Microbiol Review*. 33: 718-738. doi:10.1111/j.1574-6976.2008.00161.x.