

# 家蠶健康種原生產

張雅昀（助理研究員）

## 前言

家蠶屬於經濟昆蟲，利用其吐絲結繭特性，可以生產蠶絲應用於紡織產業及生醫產業，在產業利用上極具經濟效益。家蠶一個世代的飼養時間約 45 天，即可收穫蠶絲及蠶蛹。家蠶的飼養模式為密集飼育，一般蠶農將多隻家蠶幼蟲集中飼養，面積 10 平方公分可飼育 400 頭一齡蠶，成長至五齡蠶時只需 1 平方公尺空間。因高度密集飼育，當家蠶病害發生時，將快速傳播一發不可收拾。稚齡幼蟲對病原菌較為敏感，初期呈現潛伏感染狀態未顯現病徵，隨著齡期增加，病原增殖逐漸使老熟幼蟲產生病徵，造成食慾不振、遊走於蠶座上而無法吐絲營繭亦或死亡。

家蠶病害形成原因為病原微生物所引發，如由芽孢桿菌屬、葡萄球菌屬及大腸桿菌等細菌造成家蠶消化功能異常；核多角體病毒顆粒致使家蠶腸道細胞病變；白殭菌及黑殭菌分生孢子附著於家蠶體表後入侵體內，使蠶體殭屍化等。為了降低家蠶飼養受病害威脅之風險，本場家蠶種原庫建立家蠶健康種原的生產技術，提供產業生產及對家蠶飼養有興趣的民眾健康之家蠶種原。本文介紹家蠶健康種原生產流程，供欲成家蠶製種場農民參考。

## 蠶室清潔管理

家蠶因長期馴養，無法於田間飼育，需於室內養殖。養蠶空間為保護家蠶在飼育過程中不被鳥、蛇、田鼠及寄生性昆蟲等侵襲，

在蠶室內與對外開窗之間可增設緩衝走廊，讓動物及急遽變化的室外溫度不會直接影響飼育室。養蠶期間自室外進入蠶室時，應換上室內拖鞋且鞋底浸潤於噴有消毒藥水之消毒毯，減少鞋底附著昆蟲病原進入養蠶室。

養蠶前應進行蠶室消毒，可使用市售漂白水 100 倍稀釋液（稀釋後有效濃度為 0.05~0.06%）、7.5% 過氧化氫溶液、0.003~0.005% 二氧化氯溶液或其他氧化劑類消毒藥品（畜牧場核可之環境消毒用藥）等，充分噴灑蠶室內部後密閉 24 小時，讓消毒液適當揮發或滲透以達到消滅病原之功效，再打開門窗通風乾燥；防水蠶具可移入蠶室一併消毒，或直接浸泡藥水。在不影響鄰田和附近住戶下，可於蠶室周遭噴灑消毒藥水，以保持內外環境清潔。養蠶期結束後，則應立即清掃環境和清除農業廢棄物，以清水沖刷蠶室內部，需特別刷洗地板殘留蠶糞、蠶蛾鱗粉（圖一），養蠶用具充分洗淨後應日曬或烘乾。



圖一、使用高壓水柱沖洗蠶室內部。

## 桑葉及桑園管理

在桑園管理上，針對桑樹病蟲害宜優先使用物理防治。經常進行雜草管理，以稻稈覆蓋桑樹周圍、定期拔除藤蔓植物或使用割草機除草，減少害蟲中間寄主；配合蠶期於冬季及夏季修剪枯枝病葉，移除桑螟、尺蠖及毒蛾的繁殖棲所，同時促進桑樹萌發新芽；以噴灌方式干擾具飛行能力成蟲的交配過程，降低田間桑木蝨、粉蝨及薊馬等小型害蟲族群數量。除了不使用化學農藥，避免農藥殘留影響家蠶生理活性之外，亦不得使用防治鱗翅目幼蟲的生物性農藥，防止殘留於桑葉上被家蠶攝入。

高溫炎熱時桑葉採收後，應儘速去除田間熱，澆水降溫並通風陰乾。若未立即餵食，應移入通風且溫度介於 10~20°C 之儲桑室儲放；雨天採收之桑葉，也應立即以風扇吹乾，避免餵食時桑葉過於潮濕或高溫，使蠶座環境利於病原菌發生。

## 蠶卵檢測和消毒

蠶卵內部可能帶有母蛾遺傳病原，如家蠶微粒子病或核多角體病毒，此類病原較無法經由外部消毒方式降低感染。較佳的預防方式為抽樣蠶卵以分子檢測方法監測，每張蠶卵隨機取樣 3%，針對微孢子蟲及核多角體病毒使用聚合酶連鎖反應進行檢驗，去除可能攜帶病原之後代蠶卵。

卵殼表面可用 75% 酒精、衛可 (Virkon S) 或廣衛 (Anteweak) 等動物用消毒藥劑進行消毒，消毒後再以流動水洗淨蠶卵。另可抽樣蠶卵，將其置於培養基培養，確認是否仍有真菌或細菌殘留，避免蟻蠶咬破卵殼時攝入。

蠶卵消毒可選用畜牧場環境用藥，以衛

可 200~500 倍稀釋液消毒蠶卵 15~30 分鐘，蠶卵可正常孵化，建議用以取代 2~3% 福馬林溶液，因福馬林溶液易揮發且具刺激性味道，會影響人體健康。此外衛可 200 倍稀釋液亦能抑制白殭菌及黑殭菌菌絲生長，並可抑制葡萄球菌濃度達 10<sup>9</sup> cfu/ml；噴灑於三至五齡蠶體，每 400 頭蠶噴灑 100 毫升，對於受病原細菌感染之三齡蠶可有效將 33% 死亡率降低至 20%。

## 家蠶幼蟲飼育過程中病害防治

家蠶幼蟲每次蛻皮前食桑量會下降、皮膚變得緊繃，此時幼蟲體內表皮細胞分泌新的表皮、蛻去舊表皮，可將石灰粉 (氧化鈣) 均勻撒佈於蠶座上，使蛻皮前殘留的桑葉萎凋避免被蛻皮後的蠶取食，同時減少蠶座濕氣防止病原滋生。待蛻皮完成後，撒佈有效氯含量 6% 消毒粉劑 (石灰粉：次氯酸鈣粉末 = 9:1) (圖二)，以去除蠶座多餘水分，並將蠶體新表皮殺菌。於施藥後 20 分鐘內掛上線網或草網，隨之餵食新鮮桑葉，讓新蛻皮的家蠶幼蟲向上爬離消毒粉末。飼育過程中，應隨時監測蠶體有無異常，及時挑除食量下降病弱蠶體或體型稍微弱小、遊走於蠶座邊緣者。



圖二、家蠶幼蟲蛻皮完成後，撒佈消毒粉劑移除蠶座水氣。

受細菌感染消化道之幼蟲，頭部口器會溢出水珠、尾部最末節帶有水分含量高的褐色蠶糞或於肛門處拖曳呈長條串珠狀，身體軟化、失去彈性、全身發黑死亡且具有異味。病毒感染之蠶體會偏向乳白色且節間腫起，徘徊於蠶座邊緣，最後軟化死亡但不具異味，軟化蠶體須小心移除，避免帶有菌體及病毒顆粒之水分殘留於蠶座上，沾染到其他健康幼蟲。被真菌侵染之幼蟲，則是身體逐漸僵硬至死亡，應在死亡蠶體節間及氣孔產生分生孢子前移除，可避免再感染其他幼蟲(圖三)。若蠶體出現褐黑色橢圓形斑點，可能受到微孢子蟲感染或是被寄生蜂和蠅類寄生，須迅速移除。移除病弱蠶體處應視污染情形更換蠶座紙、撒布消毒粉末或噴施消毒藥水，以維持蠶座衛生。



圖三、家蠶幼蟲受病原微生物感染之病徵。

### 強健蠶種選育繁殖

優質蠶種建立於母本選擇階段，選用健康五齡蠶上簇營繭，羽化成蛾後，挑選體型飽滿、色澤和鱗粉完整的健康母蛾繁殖製種。製種後蠶卵移除多餘粉塵，保持乾燥清爽，置於 24~25℃ 環境下約 5~7 天，蠶卵顏色由淡黃色轉為深灰色後，表示內部細胞分裂增殖完成並進入滯育期，應移至冷藏庫儲存。

本場為把關種原健康，同時利用子代雜交生產原種方式提升家蠶強健性，建立家蠶種原三級繁殖制度。將種原採用三個等級進行生產，於家蠶種原庫保種家蠶「原原種」，同時生產優良「原種」蠶卵供蠶農更新使用(圖四)，蠶農再繁殖家蠶原種進行蠶絲生產或提供「普通種」給一般養蠶戶飼養。

為管控家蠶種原，目前印度和泰國正開發識別健康蠶卵的影像辨識系統，減少不健康種原影響後端產品產量及品質，收集蠶卵影像數據，偵測蠶卵顏色及形狀，自動計數、分類受精或不受精卵並判斷是否健康。未來影像辨識系統實際應用後，可望減少人工計算損毀蠶卵之情形、降低判斷誤差並提升效率，成為健康種原生產的輔助工具。



圖四、生產優良原種蠶卵供蠶農更新使用。

### 結語

本場家蠶種原庫透過蠶室清潔管理、蠶卵檢測和消毒、家蠶幼蟲飼育過程中病害防治及強健蠶種選育繁殖四大面向，建立家蠶健康種原生產技術。除了保育家蠶種原的續存，更重要的是持續供應蠶農健康無病之蠶種以及蠶病防疫的方法，鞏固蠶桑產業基礎，此流程亦可提供有興趣生產家蠶種原的農民遵循。