

宮燈百合種子低發芽率原因之探討

劉明宗¹、何陽修²、孫永偉³、王惠嫻⁴、陳駿季⁵

前言

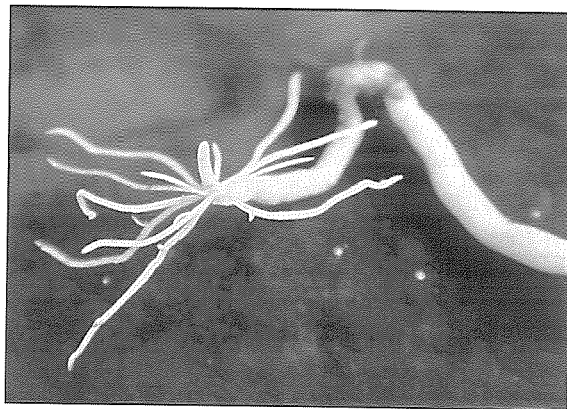
宮燈百合 (*Sandersonia aurantiaca* Hook) 是原產於南非的百合科球根花卉，以其花形花色如中國之宮燈而名 (圖1)，英文名為Christmas bells則源於其花期在聖誕節之故。宮燈百合自南非引入紐西蘭栽培已有75年以上的歷史，但直到近二十年才發展成為紐西蘭重要的種球與切花生產的種類；主要銷往日本，是日本式插花常用的花材。宮燈百合在植物分類學

上僅一屬一種，種球樹叉狀 (fork)，兩端各具生長點，可分別生根及長芽 (圖2)，商業用開花球之種球重7~10克，種植後8~10週開花，植株高度約60公分，花朵數15~20朵，花金黃色，鈴狀，莖纖細軟弱，栽培上須加以支撐。宮燈百合在園藝上之利用主要是作為切花及庭園之花壇，若配合矮化劑之使用，亦可作成盆栽。作為切花，其瓶插壽命約二週。

宮燈百合於生長季結束後，於其莖基部會形成新的球根，此種球經8~12週3~5°C冷藏以打破休眠後，再培育一個生長季 (5~6個月)，可成為新的開花球。宮燈百合的採種量高，因此商業上種球的大量繁殖主要採用種子播種並進行種球養球工作。宮燈百合之花經授粉後，平均每支花莖可結8~12個蒴果，而每個蒴果含種

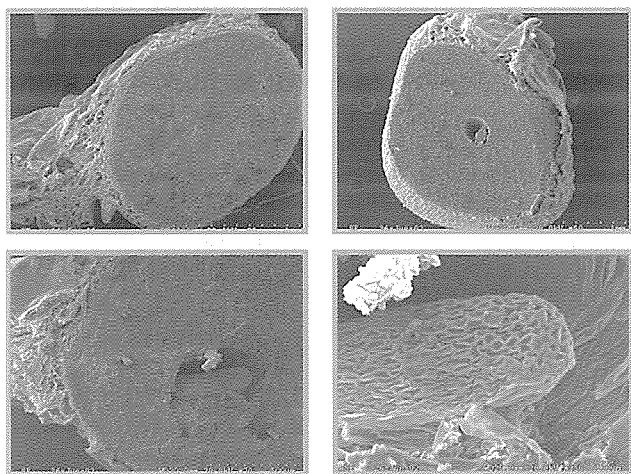


▲圖1. 宮燈百合植株外觀



▲圖2. 宮燈百合種球萌芽情形

¹ 種苗改良繁殖場 助理 ² 種苗改良繁殖場 副研究員
³ 種苗改良繁殖場 助理研究員 ⁴ 種苗改良繁殖場 約聘人員
⁵ 種苗改良繁殖場 副研究員兼技術課課長



▲圖3.宮燈百合種子的胚於掃描式電子顯微鏡下觀察情形。

- a. 種子縱切後未見胚萎縮，應是發育良好的胚。
- b. 種子橫切後胚位置成空洞情形。
- c. 種子縱切後可見明顯胚萎縮，放大70倍情形。
- d. 與c.圖相同位置，放大350倍情形。

子50~70粒。種子之千粒重約5~7克。

宮燈百合種子具有深度的休眠機制，須經濕冷層積及植物荷爾蒙等之處理才能克服，但即使如此，其發芽率始終難以突破20%。種子萌芽後經一個生長季之生長，可以長成1~2克的小種球，此小種球須再經1~2年才能養成具切花栽培價值之商業用球（7克以上）。

宮燈百合為具發展潛力之球根花卉，但仍有許多發展上的瓶頸，如花莖細軟、花色僅金黃色及種子萌芽率偏低等問題。目前紐西蘭正進行花色育種，預計在近年內推出白色及粉紅色之品種。種苗改良繁殖場亦正著手於宮燈百合種子萌芽機制之研究，期能藉由種子萌芽率之提升，而使

宮燈百合成為台灣的主要球根花卉之一。

宮燈百合種子解剖

自然乾燥後種子千粒重約5~7克，由於目前尚無資料顯示宮燈百合種子胚之構造及所在種子之位置，以不同角度將自然乾燥後種子剖開，經由離子覆膜機處理，將種子表面鍍上一層金箔，置於掃描式電子顯微鏡(SEM)下觀察。結果顯示胚呈長條狀，分佈位置約在種子中心至種臍處，多數種子胚有萎縮或破碎現象(如圖3.)。此現象是否意味宮燈百合種子發芽率低與胚發育不良有密切關係，仍待進一步確認。

宮燈百合種子可能休眠類型

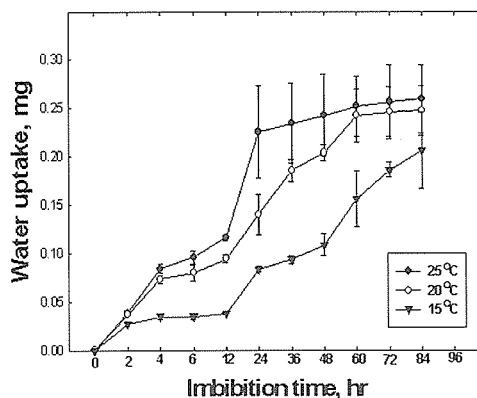
宮燈百合種子成熟採收後，種子隨貯藏時間增加而失水情形漸增，最後種子重量會達一穩定狀態。觀察種子之外觀情形可發現其種皮之顏色會由採收時之橘黃色，漸漸變成暗紅色（圖4），種子硬度也隨貯藏時間之增加而增加，最後成為硬實種子。利用貯藏後種子放在三種不同溫度下，其吸水模式頗為類似，在浸潤12小時後，吸水量急遽增加，因此貯藏後種子至少浸潤12小時以上，使種皮軟化，才能快速吸水，其在25℃環境下之吸水量較佳（圖5），可見種子浸潤吸水會受到環境之影響。種皮存在於種子的週遭，種子浸潤發芽時，會干擾水分的吸收，部分硬實種子吸水軟化種皮需要較長時間，因其種皮含有角質層、脂肪、木質素及厚壁細胞

【研究成果】



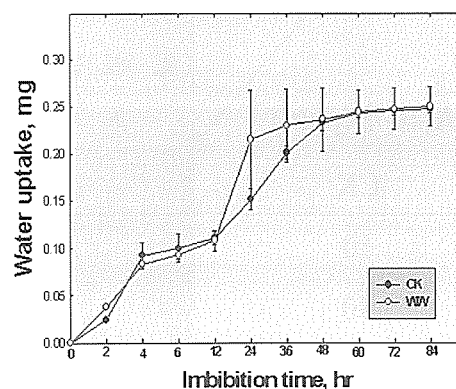
▲圖4、宮燈百合種子（左）剛採收新鮮種子，呈橘黃色，種子較軟。
（右）貯藏一年之種子，成暗紅色，種子硬實。

層，使水分不易通透，種皮若透水性差，會延遲種子發芽。種皮除干擾水分通透外，亦會影響氣體擴散，而限制氧氣吸收，進而使種子無法順利進行呼吸作用，而影響種子發芽。貯藏後之宮燈百合種子，種子若先經60℃，30分鐘溫湯處理後，其種子在24小時吸水可達0.21mg（圖6）。此結果顯示宮燈百合種皮硬實可能影響水分吸收，進而影響種子發芽。



▲圖5、不同萌芽溫度對宮燈百合種子於浸潤期間水分吸收情形。

許多種子在採收貯藏後，由於失水或內部發芽抑制物質形成後，漸漸進入休眠狀態，必須經過一段低溫處理，才能順利打破休眠發芽。利用植物荷爾蒙如 GA_3 可促進許多種子打破休眠。宮燈百合種子利用不同濃度之 GA_3 處理，並配合低溫（4℃）濕冷層積處理，每隔二個月取出置於20/15℃生長箱中發芽。其結果如表一所示。去除種皮並配合200ppm GA_3 處理，以4℃層積處理10個月後，種子發芽率最高達26%（表一）。此結果顯示，宮燈百合種子必須經由低溫濕冷層積處理和 GA_3



▲圖6、溫湯處理（WW，55℃30分鐘）與否對宮燈百合種子於浸潤期間其水分吸收情形。

【研究成果】

處理，才可順利萌芽。換言之宮燈百合種子除種皮抑制水分吸收之外在性休眠外，種子內在之抑制物質所造成之內在性休眠，亦是種子萌發與否之重要關鍵。

結語

宮燈百合種子成熟採收後，種子含水量隨貯藏時間之增加而降低，而且有一部份種子，經SEM觀察內部胚情形，其胚會有萎縮現象，因此若欲提高種子發芽率必須先進行種子之篩選工作。由目前所得之結果推測宮燈百合種子可能休眠類型為外在性休眠及內在性休眠所共同影響種子之萌芽。提升種子之萌芽率，必須雙管齊下，先軟化種皮，促進種子吸水，再藉由

GA₃處理並配合濕冷層積處理，促進種子順利萌芽。種子外在休眠可藉由不同處理方式如浸種、機械刻傷等方式去除外在休眠並利用層積處理方式配合植物荷爾蒙處理以克服內在休眠性，此外於適宜時機採收種子保存在濕潤環境下，避免胚萎縮等多重解除種子休眠方法，可能有機會明顯促進種子發芽，提高種子發芽率。

表一、不同GA₃濃度及層積時間對宮燈百合種子發芽率之影響

層積時間(月) GA ₃ 濃度(ppm)	發芽率(%)															
	0		2		4		6		8		10		12		18	
	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮	去種皮	未去種皮
	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮	皮
CK	--	--	--	--	2	--	6	--	6	4	10	4	--	--	2	--
10	--	--	--	--	--	--	4	--	2	4	6	2	2	--	--	2
50	--	--	--	--	--	--	2	2	10	2	18	2	10	4	12	6
100	6	--	--	--	4	--	12	6	22	4	14	6	6	4	12	8
200	6	2	--	--	4	2	10	4	8	4	26	2	10	8	18	4

註：每處理一播種杯為一重複，計5重複，每重複播種50粒種子。