

## 臺灣低地栽培九華蘭生長調查

賴 科 竹<sup>1)</sup> 洪 惠 娟<sup>2)</sup> 張 正<sup>2)</sup>

關鍵字：高溫、生存率

**摘要：**九華蘭屬於高單價國蘭品系，占臺灣國蘭栽培 1%。九華蘭的天然分布在海拔 3000 m 以上山區，臺灣屏東天氣四季炎熱，夏季日最高溫可到 38.3 °C，冬季日最高溫 26.1 °C，有相當多業者在此從事國蘭栽培。取九華蘭三品種'大一品'、'長壽梅'和'鄭孝荷'，對新芽萌發、追蹤芽體生長速度、花芽發育及芽體死亡數量進行調查。九華蘭週年有新芽萌發，每 4 週增加 0.02-0.32 芽/盆，3-5 月是新芽萌發高峰，每 4 週有 0.62 芽/盆，第二個高峰期在 8-10 月但增加數量較少，每 4 週 0.52 芽/盆，代表屏東季節溫度差可調節新芽萌發時期。葉片與株高在新芽萌發後 44-48 週內是主要增加時期，且集中在夏季增加，與大量新芽萌發後有關。新芽葉片數增加至成熟株的一半需 4-36 週；新芽生長高度至成熟株一半需 8-44 週，株高需要較長時間生長，且'長壽梅'與'鄭孝荷'幾乎在不同月份萌發新芽皆可達成，唯'大一品'達成的月份較少。可見花芽數量與開花數量少，'大一品'和'鄭孝荷'可見花芽較多，幾乎週年萌發，實際開花數 2-5 梗。

九華蘭三品種在 64 週有 1.8-2.3 芽/盆的增殖倍率，但存活率差異大 39.2-81.6%。新芽萌發符合季節，高溫期長利於營養生長，且生殖生長到抑制，利於將養分轉供應營養生長，因此在屏東平地栽培具有可行性。其他國蘭的原生環境並未如九華蘭需要的低溫，推測其他的國蘭在平地也能有正常的新芽萌發，適於在平地進行其他品種國蘭營養芽繁殖，使業者有更多樣的選擇，產業的豐富度增加。

---

1) 國立中興大學園藝學系研究生。

2) 行政院農業委員會臺中區農業改良場埔里分場研究助理、助理研究員。

3) 國立中興大學園藝學系教授、通訊作者。

## 前 言

九華蘭 *Cymbidium faberi* 相關栽培研究少，有擴大生產之潛力。台灣蕙蘭屬種植面積約 198 公頃，大多在中部淺山栽種，其中平地及低海拔占國蘭生產面積 70%，部分業者在屏東平地種值，因此在商業栽培下設計定期觀測試驗評估九華蘭在臺灣南部低地栽培對於高溫的耐候性以及整年環境相對高溫下營養與生殖生長的影響，藉由週年性調查可以歸納出臺灣南部種植國蘭之潛在優勢與相關議題。

此種分布範圍廣，在臺灣其生育環境在向陽面的草地或是稀疏樹林的區域，海拔高度介於 1500-3000 m 的區域，在臺灣自然環境下花期 2-4 月 (林, 1988)；中國的花期在 3-5 月，果期翌年 4-6 月 (劉等, 2006)。國蘭每年成熟假球莖會長出兩側芽，因此在正常情況下新芽增長率約每年 2 芽/成熟芽 (陳等, 1999)。根據王(2018)在多種介質的栽培試驗顯示每半年九華蘭側芽萌發數量各不相同，在拆芽栽培後第二年才可見在暑假有新芽萌發高峰，且芽數的增減約在每半年增加 0-2 芽之間，花芽萌發集中在 5-11 月。金華山報歲蘭在拆單芽繁殖與雙芽繁殖兩年後分別有 4 倍及 2.9 倍的增殖數量 (蘇, 2013)。冬春季開花的國蘭例如寒蘭、春蘭、報歲蘭等多在夏秋季花芽分化，其中九華蘭在 9-10 月可見到花梗，需經過 5 °C 低溫期才能順利開花 (孫等, 2011)，若花梗在較高溫狀態生長有花莖短縮甚至敗育狀況。此外王 (2018)對九華蘭用 0.5°C 處理一個月有顯著催花效果。若是花芽在較高的溫度有敗育與花莖縮短的可能 (孫等, 2011)。由於並未有詳細的平地栽培調查資料，本試驗使用 3 個市面上常見九華蘭品種'大一品'、'長壽梅'、'鄭孝荷'(關與朱, 2002)進行評估。

## 材 料 與 方 法

以屏東平地栽培九華蘭'大一品'、'長壽梅'、'鄭孝荷'三品種觀察記錄，於 2017 年 6 月中旬分株繁殖，以每盆二成熟芽分株，以碎石混花生殼為栽培介質，種植在五吋黑軟盆。九華蘭'大一品'、'長壽梅'、'鄭孝荷'各取樣 45、40、51 盆做調查，標記成熟芽。觀察平地栽培過程中九華蘭的側芽生長變化，試驗地點在屏東縣鹽埔鄉遮陰網室 (22°72'N, 120°53'S)，網室設雙層黑色遮光網，外層 80%、內層 60%，在離地 60 cm 床架栽培，栽培環境之溫度見附錄一。每日進行噴霧灌溉。每年施用兩次有機肥，一次緩效性粒肥好康多一號 (14N-12P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-14K<sub>2</sub>O，180 天型，旭化成株式會社，日本)3-5 g/盆。

對成熟芽測量株高及葉片數；對新生側芽調查可見側芽數量、株高、葉數、可見花芽與開花時間；對可見芽持續調查芽數量、株高及葉片數。紀錄側芽死亡，並觀察敗育花序內部狀態。調查始於 2017 年 10 月，每四週調查一次，持續追蹤 64 週 (2017/10/1-2018/12/23)。將數據整理成隨時間的變化量與各時間點的變化量。調查項目的實際內容：

- 一、株高增加 (Increased shoot height):每四週調查自假球莖基部至最長葉片尖端距離增加量 (cm)。
- 二、葉片數增加 (Increased leaf number)：每個，每四週調查芽的真葉數增加量。

- 三、可見芽(Visible shoot):肉眼可見側芽突破鞘葉。
- 四、新芽存活率 (New shoot survival rate): 觀察到可見芽在第 64 週時存活比例。
- 五、可見花芽 (Visible inflorescence): 短花序生成且可清楚見到小花發育處膨大。
- 六、開花 (Flowering stalks): 九華蘭花期短, 從至少第一朵花開到花朵凋謝皆可視為開花。
- 七、新芽死亡率 (New bud death rate): 新芽前一次調查有紀錄而本次沒有觀察到或死亡數量前一次調查總新芽數。

## 結 果

屏東平地最熱的時期在夏季, 4 月中旬到 10 月中旬間當日最高溫在 33.2-38.3°C, 日最低溫在 21.6-25.3°C, 日均溫在 22.0-29.7°C; 在相對冷涼的秋冬季節, 12 月到隔年 4 月, 當日最高溫在 16.4-26.1°C, 日最低溫在 10.1-24.1°C, 日均溫在 12.1-26.8°C(圖 1)。當地高溫期有 7 個月, 三品種的九華蘭在栽培期間新芽的增加量隨季節成顯著變化, 且株高增加量、葉片數增加量的高峰也與新芽高峰有關, 連帶芽死亡率也是落在高溫期。

在 64 週調查期間可見芽數量'大一品'與'長壽梅'5.0-5.5 芽/盆顯著高於'鄭孝荷'2.9 芽/盆; 但芽存活率是'鄭孝荷'最高 81.6%, '大一品'與'長壽梅'分別是 39.2%與 50.4%; 換算後 64 週內新芽增加數'鄭孝荷'與'長壽梅'2.3 芽/盆顯著高於'大一品'的 1.8 芽/盆(表 1)。每 4 週調查的數據顯示 3 品種可見芽增加量夏季之後有峰值, 第 1 個高峰落在 3/16-5/11 號, 可見芽增加量可到每 4 週 0.62 芽/盆, 其中'大一品'持續有較多新可見芽數到 8/31; 第 2 個高峰期在 8-10 月, 可見芽增加量可到每 4 週 0.52 芽/盆, 平常時候可見芽增加範圍在每 4 週 0.02-0.32 芽/盆(圖 2)。新芽葉片數隨著栽培時間有不同的增加量, 在可見芽後 44 週內是重要的生長期, 每四週增加 0.3-1.2 片/盆, '長壽梅'在 40 週後有較多的葉片數增加量是因為有少數幾個芽較晚開始生長所致(圖 3 A), 新芽的株高的增加量在 48 週內是要增加時期, 每四週增加 6.5-6.7 cm, '大一品'株高的高峰較晚出現, 每 4 週增加 8.1 cm(圖 3 B)。

調查期間可見花芽數量少, 最多的是'大一品', 出現在 10/1 到隔年 8/31, 其次是'鄭孝荷', 在 4-6 月及 8-10 月, '長壽梅'出現最少(圖 4 A)。開花數量更少, '大一品'在 6/10、7/6 及 8/3 分別開 1 朵花, '鄭孝荷'在 4/13、6/10、7/6 及 8/3 開花, '長壽梅'在 1/20 及 12/23 各開一朵(圖 4 B)。

三品種新芽死亡比例高, 在觀察到可見芽後的 24 週內都有高死亡率, '大一品'、'長壽梅'與最高死亡率可到每 4 週 29.6%及 20.1%; '鄭孝荷'的死亡率在 48-60 週最高值 33.3%, 其死亡高峰延後(圖 5 A)。從不同時間點看, '大一品'、'長壽梅'在 5/11-8/31 有新芽死亡率高峰, 最高新芽死亡率每 4 週分別 34.7%與 30.3%, '鄭孝荷'的死亡率高峰同樣延遲到 12/2 號後, 最多每 4 週 22.2%(圖 5 B)。

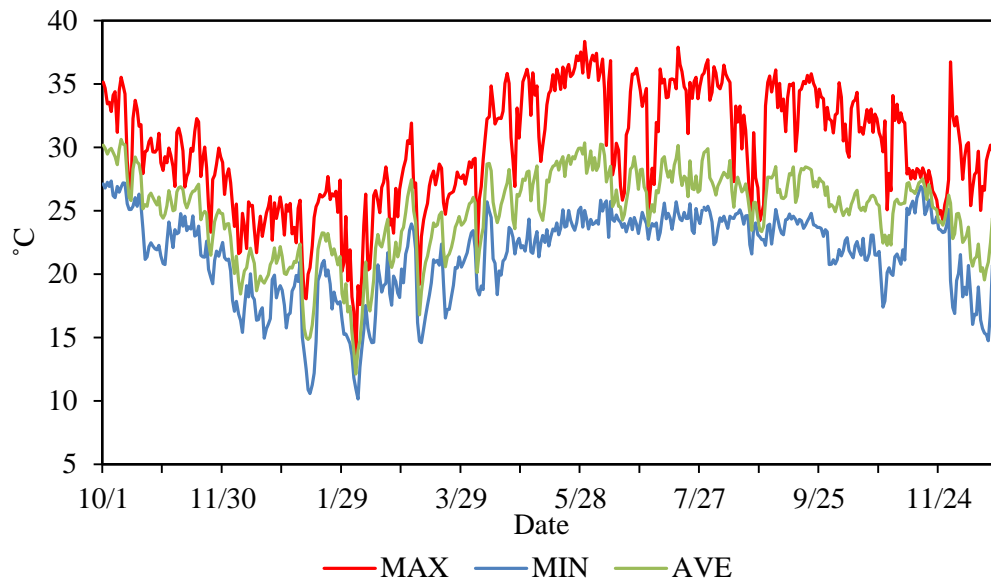


圖 1. 屏東遮陰網室 107/10/1-108/12/23 期間日最高溫(MAX)、日最低溫 (MIN)與日均溫 (AVE)變化。

Fig. 1. The changes of the daily highest temperature (MAX), daily lowest temperature (MIN) and average daily temperature (AVE) in shading-nets in Pingtung at 107/10/1-108/12/23.

表 1. 三品種九華蘭在屏東平地栽培 64 週後新芽數量變化。

Table 1 The new shoot growth of three *Cymbidium faberi* cultured in Pingtung low-land for 64 weeks.

	Number of samples (pot)	Visible shoot number/pot	New shoot survival rate (%)	Proliferation of new shoot number (buds/pot)
'Dayipin'	45	5.5 a	39.2 b	1.8 a
'Zhangshoumei'	40	5.0 a	50.4 b	2.3 a
'Zhengxiaohe'	51	2.9 b	81.6 a	2.3 a

Different letters within a column indicate significant differences at  $p < 0.05$  by LSD Test

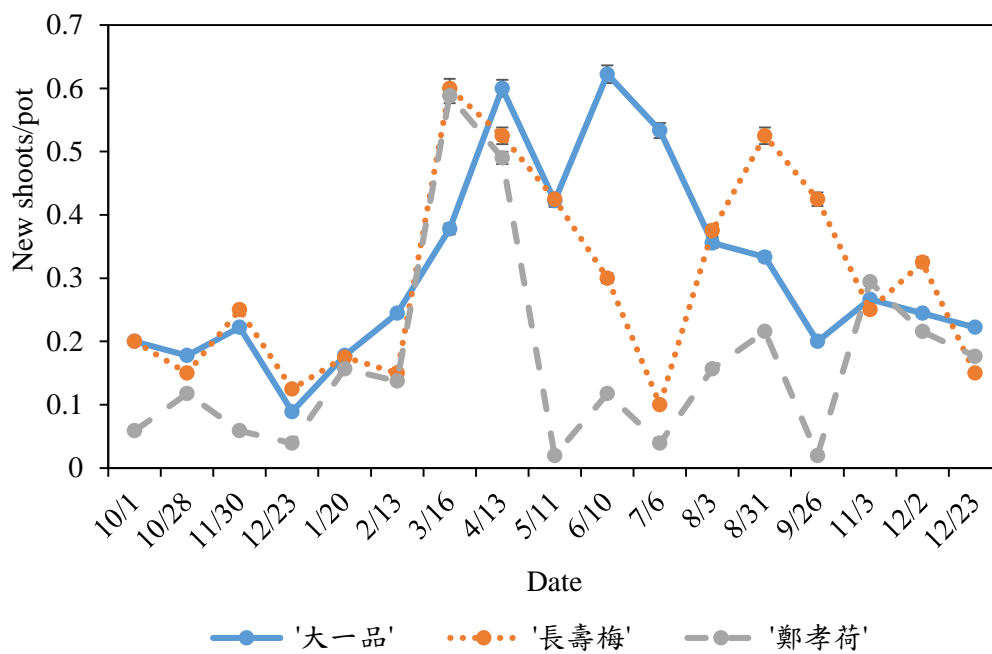


圖 2. 屏東平地栽培三品種九華蘭可見芽數量變化。

Fig. 2. The growth change of the visible shoot number in three *Cymbidium faberi* cultivars in Pingtung low-land.

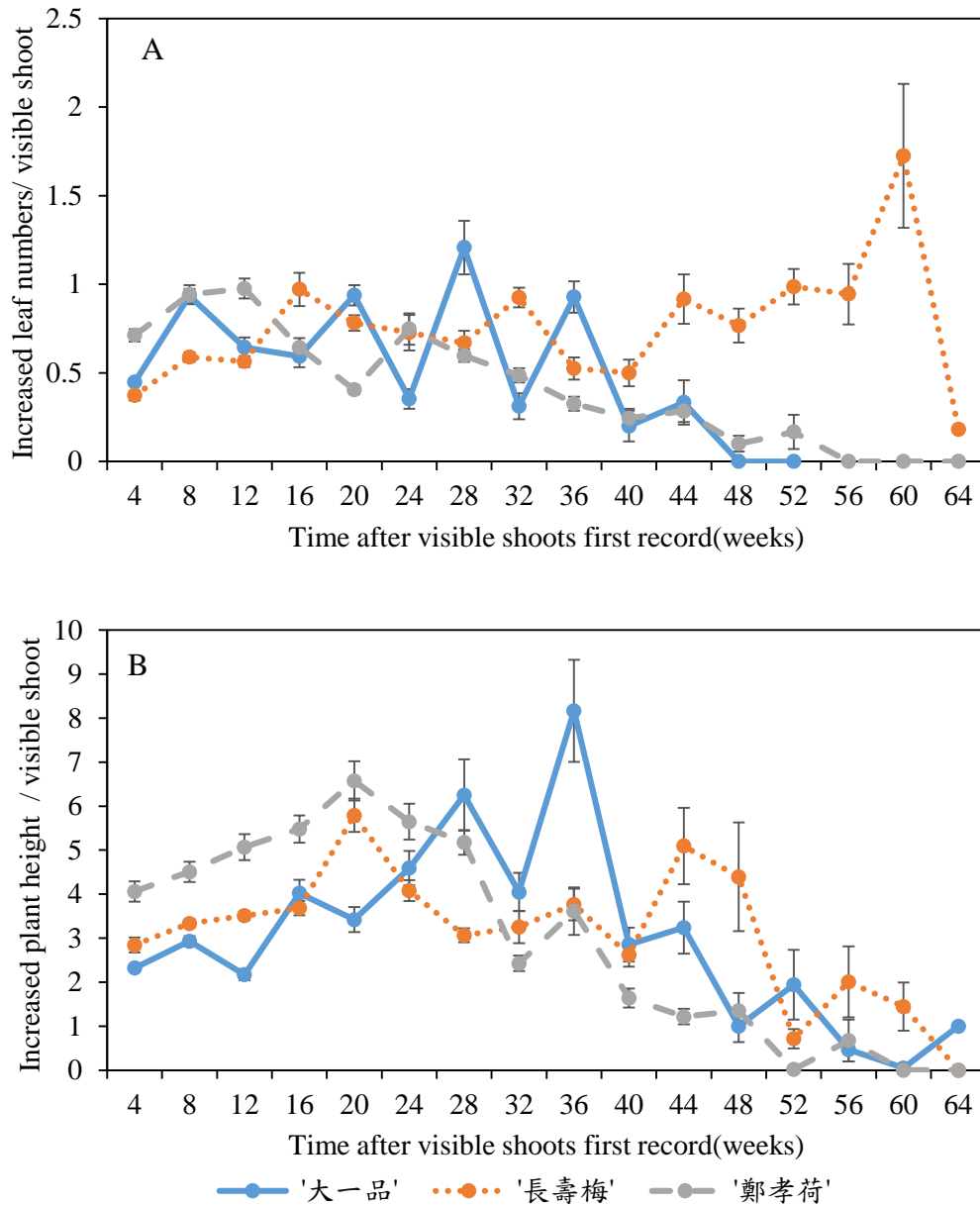


圖 3. 屏東平地栽培下三品種九華蘭新芽葉片數與株高增加情形。(A) 新芽平均葉片數隨時間增加量；(B) 新芽平均株高數隨時間增加量。

Fig. 3. The growth change of the visible shoot height in three *Cymbidium faberi* cultivars in Pingtung low-land (A) Increase in new shoot height after visible shoots first record ; (B) Increase in new shoot height in different time .

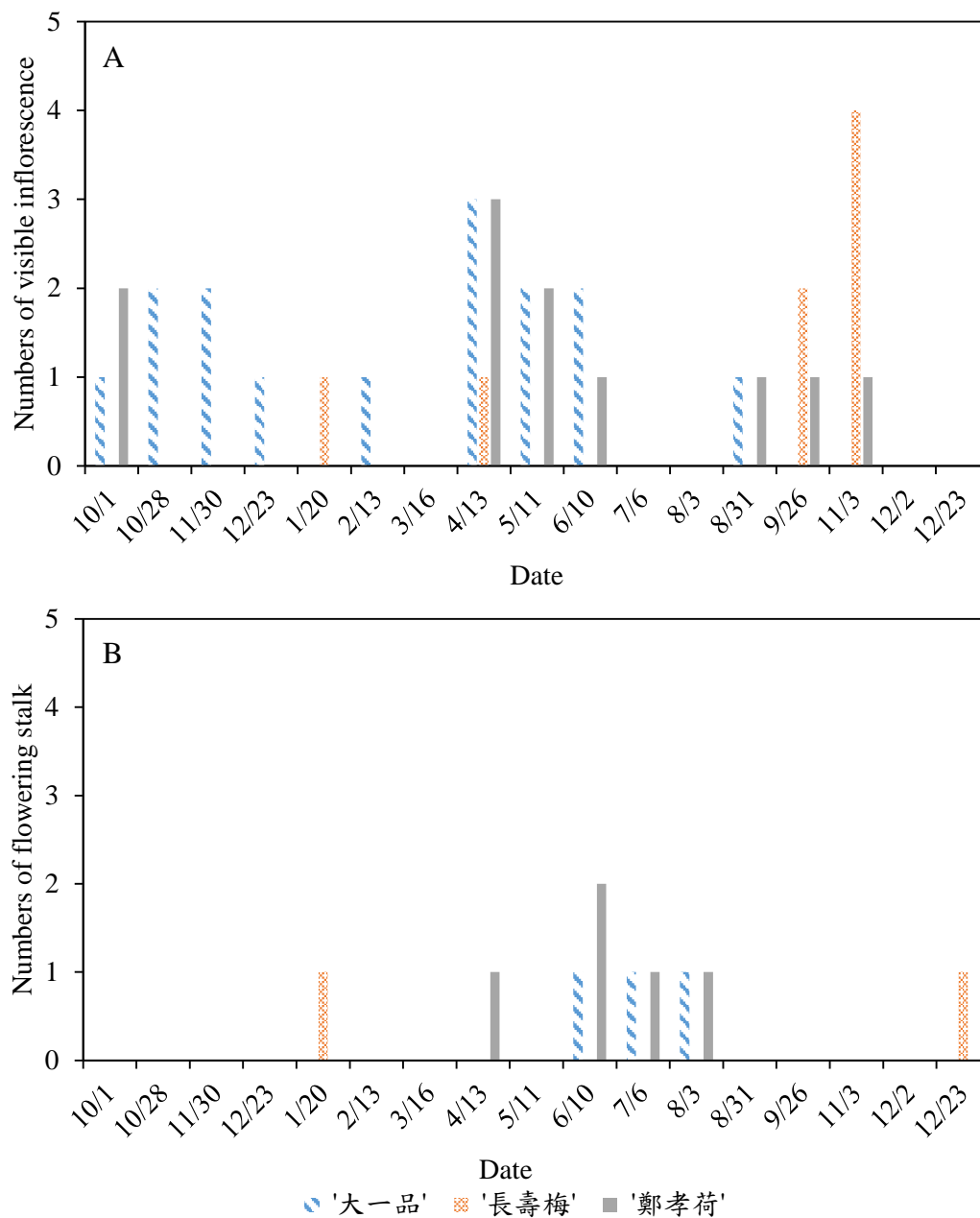


圖 4. 屏東平地栽培下三品種九華蘭花芽及開花紀錄。(A) 可見花芽數量；(B) 開花數量。  
 Fig. 4. The growth change of the Inflorescence and flowering stalks in three *Cymbidium faberi* cultivars in Pingtung low-land. (A) Numbers of visible inflorescence ; (B) Numbers of flowering stalks.

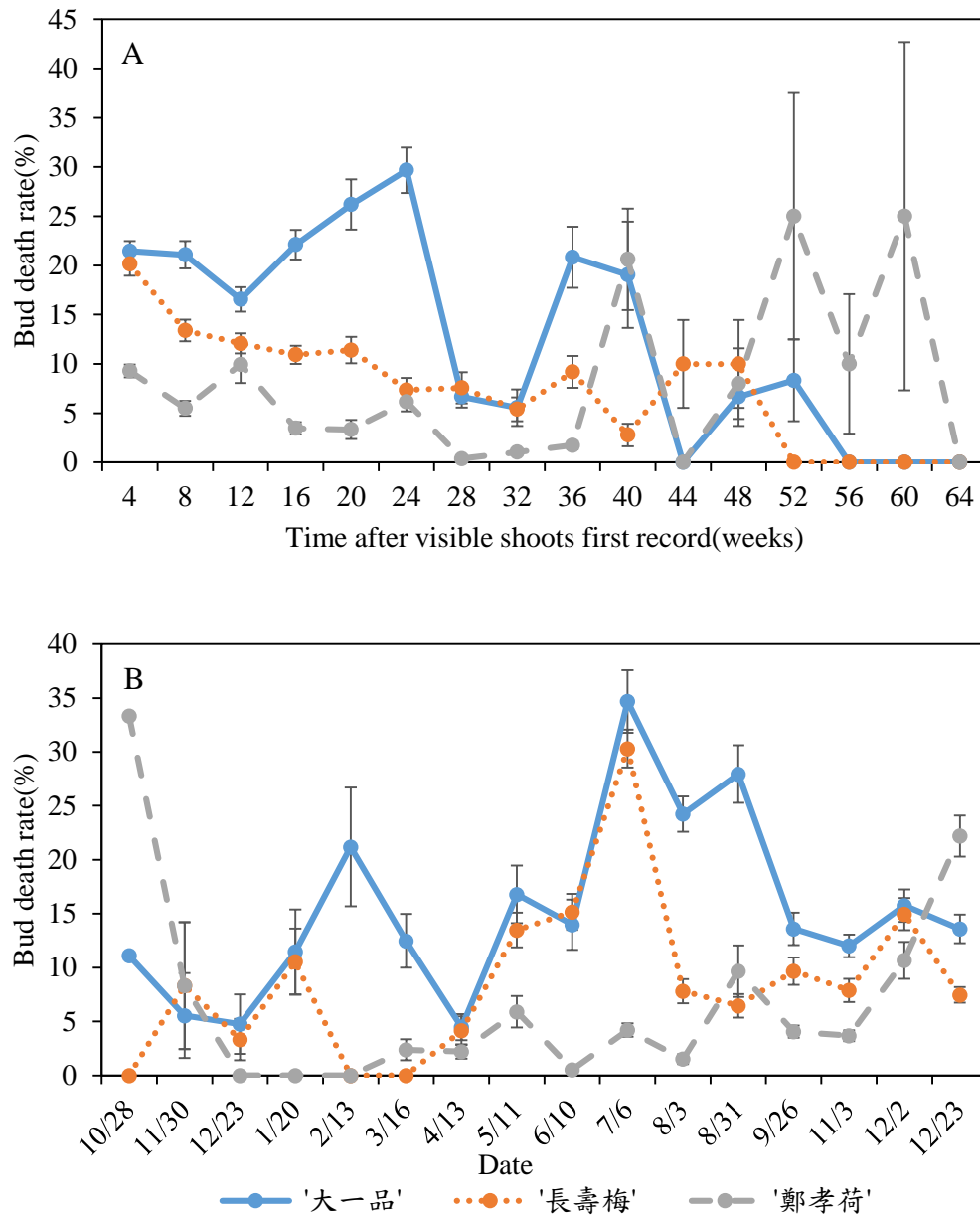


圖 5. 屏東平地栽培下三品種九華蘭可見芽死亡情形。(A) 側芽隨時間死亡百分比；B. 不同日期側芽死亡百分比。

Fig. 5. The growth change of bud death rate in three *Cymbidium faberi* cultivars in Pingtung lowland. (A) Death rate of three cultivar after visible shoots first record ; (B) Death rate of three cultivar in different time.



## 討 論

屏東平地週年有 7 個月的高溫期與 5 個月的相對低溫期，對於國蘭來說高溫期是營養生長旺盛的季節，屏東可提供充足的生長時間，這對營養繁殖的栽培模式來說有利，能縮短栽培所需時間，而相對低溫的時期恰好能彌補正常生長環境所需的低溫，使新芽萌發有季節性，且低溫期不足以讓九華蘭開花或開花品質差。

九華蘭三品種 64 週期間大一品有最多的可見芽增加量，但是新芽存活率最低，新芽增加數最少（表 1），但是在高溫環境下可見芽發還是能穩定大量出現，代表其克服新芽死亡率後將有更好的增殖倍數。

蕙蘭屬的抽芽常發生在當代芽，且抽芽數量不穩定，抽芽時間受季節影響，鐵骨素心蘭與天鵝素心蘭抽芽高峰期落在 2-3 月與 8-9 月（陳，2012），本試驗九華蘭週年有新芽，抽芽高峰期因品種有差異，集中在 3-5 月與 8-10 月，這與素心蘭的頂峰抽芽數相似，表明在屏東平地的季節性氣候足以調節新芽萌發，且九華蘭原生高緯度山區，在國蘭中屬生長環境氣溫較低者，氣候冷涼，開花月份在 3-5 月，代表開花對開花需低溫需求較高，但在屏東平地的相對高溫下，還可調節新芽的萌發週期，推測調控國蘭可見芽萌發不需要非常低的溫度差，九華蘭需要 30 到 25 度足以提供新芽萌發，而這些新芽萌發的季節會集中在 3-5 月天氣轉高溫的時期，以及較小幅度的 8-10 月之間（圖 2）。

造成新芽萌發數量的差異有許多因素，包含不同栽培條件與品種，例如拆芽過程留單芽與雙芽會造成金華山報歲蘭新芽數量不同，單芽繁殖者有較多的抽芽數而雙芽則會傾向芽數少；對生長勢較佳狀況，包含株高、葉片數、乾物重等，這現象僅在 1 年內有差異（蘇，2013）。天鵝素心蘭的抽芽數比鐵骨素心蘭少（陳，2012）。在不同遮光處理下新芽數量也有顯著差異，玉花報歲蘭與金華山報歲蘭在遮光率 60-80% 的範圍內，60% 有較多的新芽數與較佳的植株性狀，表明適量的光強度對新芽萌發與生長皆必要；遮光處理的調控上以每日隨天氣調控遮陰網與隨季節加用遮陰網及固定性遮陰網有更好的新芽數與生長勢，這也有因屏東週年光照強度充足所致（蘇，2013）。

九華蘭在新芽增加數量受到死亡率影響很大，推測養分競爭與病害所致，可見芽在觀測第 40 週前是高死亡率時期，而'鄭孝荷'的死亡率高峯期卻往後延，與高溫期對不上，推測養分競爭是主要原因，而在程序性死亡的過程可能伴隨潛伏的病害表現而死亡（圖 5.A、B）。

參考屏東科技大學網室光強度紀錄，在 2 月晴天外層網 60% 光強度約  $407.4 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，9 月的晴天搭配 60% 外遮陰網與 50% 內遮陰網的光強度約  $166.6 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ （蘇，2013），本試驗遮陰處理為外層 80%，內層 60%，推測實際的光強度會小於上述數據。九華蘭光飽和點  $500\pm 32 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ （李等，2005），因此並不會有光強度過強造成光呼吸的現象。但屏東當地氣溫偏高，對於高海拔植物來說可能會造成呼吸率增加，進而減少養分的存儲。溫帶植物會比熱帶植物對加溫有更強烈的增加呼吸率（respiration），隨著溫度增

加到一個高峰後會急速下降 (Atkin and Tjoelker, 2003)，這可能是九華蘭較其他國蘭在非低溫生產上的一個困境。日本扁柏在週年栽培中可看出季節會造成呼吸率變化，夏季較高而冬季則會轉而維持最低消耗所需 (Paembonan *et al.*, 1992)，且在高夜溫的環境下水稻會有較高的呼吸率，造成儲存碳水化合物較少，甚至對細胞造成損傷 (Mohammed and Tarpley, 2009)。因而推測高溫導致生產可供利用的碳水化合物較少，芽體過多時不足以供給全部芽，因此有較高的新芽死亡率。

國蘭在栽培過程中以分株為主要繁殖方式，因此在病害的傳播難控制，且在市面上充斥各國產地的品種，表明這些品種輾轉流傳已久，病害的傳播也難以預防，尤其早期沒有防疫概念，對器具、介質的消毒不全等，使潛在病害存在，在植株較衰弱時發病。其中比較常見的病徵是萎凋，形成萎凋的原因眾多，包含 *Fusarium* 引起基腐病 (Basal rot or pseudobulb) 及細斑病 (*Fusarium leaf spot*)、由 *Colletotrichum* 引起的炭疽病 (Anthracnose)、疫病 (*Phytophthora blight*)、白絹病 (*Sclerotium rolfsii*) 等 (沈, 2015; 洪等, 2010)。試驗中觀察到植株在新芽成長階段死亡，其中有部分植株外觀形似有罹患基腐病，基腐病與疫病好發溫度在 25-30°C 之間，幾乎整年都是病害的好發期。

農民在介質的調配都有各自配方，但是在組成成份中過多有機質及保水材質會使介質提早酸化，造成根部腐爛感病的結果 (陳, 1994; 蔡與黃, 1992)，在調查期間植株有施用有機肥，推測是造成病害的原因之一，以化肥取代有機肥可改善。

九華蘭新芽葉片數隨著栽培時間有在可見芽後 44 週內是重要的生長期，不同時間點觀察可見到隨著季節葉片增加數量有波動變化，恰好對應到高溫的夏季 (圖 3 A)；芽株高增加量在栽培 48 週內是重要增加期，同樣的可對應到夏季高溫期 (圖 3 B)，因此推測可見芽萌發後 48 週內及高溫環境是較適合營養生長。

屏東平地栽培期間九華蘭可見花芽數量少，出現在 10/1 到隔年 8/31 較多，與王 (2013) 在九華蘭的可見花芽期重合，品種間抽花梗率也不同，'大一品'最多，其次是'鄭孝荷'，'長壽梅'出現最少 (圖 4)，正常情況下可見花芽在 9 月出現，可見屏東平地的氣溫對九華蘭過高，打亂花芽抽出的季節甚至抑制花芽抽出，這部份與 *C. Sazanami 'Harunoumi'* 有相似結果，花序的發育受夏天高溫 (20-35°C) 影響而停止，可在夏季高溫期利用低溫處理 (14/10°C) 避開高溫造成的危害 (Ohno and Kako, 1991)。且花芽在開花前有明顯的低溫需求，王 (2018) 試驗出日夜溫 10/0.5°C 維持一個月可催花，在實際操作上不符合經濟效益。無法打破休眠的花芽表面苞片逐漸褐化，若順利開花也會有負面影響，包含花莖短縮、花朵數少與花朵無法完全綻開等現象。在花朵發育過程需要植物生長調節劑的引導，包含生長素 (Ohno and Kako, 1991)、細胞分裂素 (Corbesier *et al.*, 2003) 與赤酶素 (Mutasa-Göttgens and Hedden, 2009)，溫度等外在環境會造成內部含量或比例的變化，例如高溫會使蝴蝶蘭內生 GA<sub>3</sub> 變成 GA<sub>8</sub> 而無法順利花芽分化 (Su *et al.*, 2001)。此外蕙蘭屬已確定植物體內低溫促進開花的 SVP 基因 (Yang *et al.*, 2019)，推測與其他春化作用植物一樣，未經低溫打破休眠就無法引導花芽繼續分化生長，最終停止生長的花芽就會敗育。

九華蘭原生環境比其它國蘭更冷涼，栽培業者普遍認為九華蘭應該給予更低溫的栽培環境，甚至有些業者特地在冷房內栽培。本試驗表明在屏東平地繁殖九華蘭的可行性與遇到的困境，屏東位處臺灣南部，炎熱的環境能促進生長，同時也伴隨高死亡率，這部分認為與溫度過高造成光合產物無法大量累積有關。平地栽培不利於生殖生長，反而適於減少養分消耗在生殖生長，轉供新芽生長。但也能推測屏東往北與淺山地區都可培養九華蘭，且九華蘭在此氣候能新芽抽出與營養生長，表明其它蕙蘭屬也可在臺灣平地栽培。搭配移地低溫處理例如運至高山催花（羅，2003）、銷往其它氣溫較低國家後利用當地天然低溫催花（洪等，2010）、空調的方式降溫催花（王，2018）與用 BA 催花處理（趙等，2008），可形成完整九華蘭有系統生產鏈。

## 參 考 文 獻

- 王俊閔。2018。九華蘭生物系統工程之建立。國立中興大學生物產業機電工程學研究所碩士論文。pp.120。
- 李鵬民、高輝遠、鄒琦、王滔、劉永。2005。5種國蘭 (cymbidium) 的光合特性。園藝學報。32(1): 151-154。
- 沈原民。2015。小花蕙蘭病害調查與管理試驗。臺中區農業改良場特刊。129: 212-215。
- 林讚標。1988。臺灣蘭科植物 2。南天書局有限公司。p.101-129。
- 洪惠娟、魏芳明、張致盛。2010。國蘭生產作業手冊。行政院農委會臺中區農業改良場。pp. 135。
- 孫葉、包建中、劉春貴、李鳳童、馬輝、張甜、陳秀蘭。2011。國蘭花期調控機制研究進展。中國園藝文摘。8: 99-110。
- 陳心啟、吉占和、郎楷永、朱光華。1999。中國植物誌 18。科學出版社。p.219-220。
- 陳任芳。1994。國蘭病蟲害種類消長調查及其防治方法研究。花蓮區農業改良場研究彙報。10: 104-114。
- 陳俊源。2012。素心蘭之生育習性與產期調節。國立中興大學園藝學系碩士論文。pp.123。
- 趙虎、封宸、邢海、孫葉芳、褚劍峰、林國梅、鄭琪。2008。春蘭提前開花的栽培試驗。浙江農業科學。2008(1): 37-38。
- 劉仲建、陳心啟、茹正忠。2006。中國蘭屬植物。科學出版社。p. 209-212。
- 蔡宜峰、黃慶祥。1992。報歲蘭品質及生產技術改進之研究。土壤肥料試驗報告。80: 205-211。
- 羅英妃。2003。不同海拔栽培對虎頭蘭開花之影響。臺中區農業改良場特刊。60:105-113。
- 關文昌、朱和興。2002。蘭蕙寶鑑。杭州出版社。pp.372。
- 蘇其琦。2013。遮雨設施內遮光調控對金華山報歲蘭及玉華四季蘭生長之影響。國立屏東

科技大學農園生產系碩士論文。pp.137。

- Atkin, O. K. and M. G. Tjoelker. 2003. Thermal acclimation and the dynamic response of plant respiration to temperature. *Trends Plant Sci.* 8(7): 343-351.
- Corbesier, L., E. Prinsen, A. Jacquard, P. Lejeune, H. Van Onckelen, C. Périlleux, and G. Bernier. 2003. Cytokinin levels in leaves, leaf exudate and shoot apical meristem of *Arabidopsis thaliana* during floral transition. *J. Exp. Bot.* 54(392): 2511-2517.
- Mohammed, A. R. and L. Tarpley. 2009. Impact of high nighttime temperature on respiration, membrane stability, antioxidant capacity, and yield of rice plants. *Crop Sci.* 49(1): 313-322.
- Mutasa-Göttgens, E. and P. Hedden. 2009. Gibberellin as a factor in floral regulatory networks. *J. Exp. Bot.* 60(7): 1979-1989.
- Ohno, H. and S. Kako. 1991. Roles of floral organs and phytohormones in flower stalk elongation of *Cymbidium* (Orchidaceae). *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.* 60(1): 159-165.
- Paembonan, S. A., A. Hagihara, and K. Hozumi. 1992. Long-term respiration in relation to growth and maintenance processes of the aboveground parts of a hinoki forest tree. *Tree Physiol.* 10(1): 101-110.
- Su, W. R., W. S. Chen, M. Koshioka, L. N. Mander, L. S. Hung, W. H. Chen, Y. M. Fu, and Huang, K. L. 2001. Changes in gibberellin levels in the flowering shoot of *Phalaenopsis hybrida* under high temperature conditions when flower development is blocked. *Plant Physiol. Biochem.* 39(1): 45-50.
- Yang F., G. Zhu, Y. Wei, J. Gao, G. Liang, L. Peng, C. Lu, and J. Jin. 2019. Low-temperature-induced changes in the transcriptome reveal a major role of *CgSVP* genes in regulating flowering of *Cymbidium goeringii*. *BMC. Genom.* 20: 53.

## Survey on Growth of *Cymbidium faberi* in Lowland of Taiwan

Ko-Chu Lai<sup>1)</sup> Hui-Chuan Hung<sup>2)</sup> Cheng Chang<sup>2)</sup>

Key words: High temperature, Survival rate

### Summary

*Cymbidium faberi* is a high-priced commodity and accounting for 1% of chinese cymbidium in Taiwan. The distribution of *C. faberi* is in the mountainous area above 3000 m. The weather in Pingtung, Taiwan was hot, and the daily highest temperature in summer and winter was 38.3 °C and 25 °C. Quite a few cultivators engage in chinese cymbidium there. We took *C. faberi*'s three varieties 'Dayipin', 'Zhangshoumei' and 'Zhengxiaohe' to survey on the sprouting of new shoots and tracked the growth rate of buds, flower bud development and the number of bud deaths. *C. faberi* had sprouts 0.02-0.32 buds/pots in 4 weeks, and April to March have the peak with 0.62 buds/pot in 4 weeks. The second peak was in August to October and the amplitude was smaller 0.52 buds/pot in 4 weeks. This ambient temperature regulated sprouting and new shoot height and leaf numbers increased in summer after new shoot sprout. When number of new shoot leaves reached to half of mature, it took 4-36 weeks and the new shoot height reached to half of mature took 8-44 weeks. Reached to half of new shoot height cost more times than half of leaf number. 'Zhengxiaohe' and 'Dayipin' reached it in almost all months sprouted buds but 'Dayipin' was't. The number of visible inflorescence and flowering stalks were rare. 'Dayipin' and 'Zhengxiaohe' had more visible inflorescence than 'Zhangshoumei'. The number of flowering stalks in 64 weeks were 2-5.

The proliferation rate in three varieties were 1.8-2.3 buds/pot in 64 weeks, but the survival rate was 39.2-81.6%. The sprout of new shoots was in line with the season, the high temperature period was suit for vegetative growth, and the reproductive growth was inhibited, which was conducive to the transfer of nutrients to vegetative growth. Therefore, it is feasible for *C. faberi*

- 
- 1) Student in M.S. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
  - 2) Assistant and Assistant Research, Puli Branch, TDARES, Nantou, Taiwan, ROC.
  - 3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

to cultivate in Pingtung. The original environment of other national orchids are not as low as that required by *C. faberi*. It is speculated that other chinese cymbidium can also have normal sprouts in the flat land. It is suitable for cultivating other varieties of chinese cymbidium in the flatland, so the cultivators has more choice and the industry will have more abundance.