

蝴蝶蘭開花授粉相關因子之研究

資料整理學生:陳奕穎、楊曜禎、鄭兆炆

指導老師:高毓瑩老師

蝴蝶蘭是一種栽種在熱帶亞洲國家冬季開花的蘭花類。蘭花是台灣經濟上最重要的花卉之一。蝴蝶蘭屬單軸型蘭花，一生只產生一條主莖和一個生長點，種苗繁殖主要採用組織培養、無菌播種繁殖和花梗催芽繁殖等方法。蘭花有一個獨特的生殖程序，因為其開花需要較長時間，因此發展出體外萌發的系統對於開花機制的研究極為重要。

2016年 Chen 等人的研究報告中指出，體外萌發授粉觸發花內的胚珠發育和分化，受精發生在授粉後數天到數月發生，並於授粉後三天，花粉開始萌芽、花粉管進入子房造成伸長和胚珠發育，花粉管繼續生長並填充整個子房腔。花粉管在授粉後大約 60-65 天以向頂的方式進入成熟的胚囊。目前白蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis aphrodite*) 開花困難且所需時間較長，需深入探討臺灣白花蝴蝶蘭對低溫及其他非生物逆境反應的分子調控機制由實驗結果得知。在 2014 年 Lin 等人的研究報告指出，日夜溫差對蝴蝶蘭開花因子的誘導，溫暖的白天與低溫的夜晚會促進花梗形成，也利用篩選出 450 個候選 EST 歸納出數個與代謝、訊息傳遞、運輸、防禦與逆境相關的群組。而 Peng 等人 (2014) 指出，臺灣白花蝴蝶蘭對低溫敏感，低溫誘導 *PaCBF1* 基因及可能受其調控的下游基因 *PaDHNI* 的 mRNAs 累積，但 *PaICE1* 的 mRNAs 則維持持續表現量。*PaCBF1* 在低溫下可活化 *PaDHNI* 啟動子，*PaCBF1* 可能參與低溫調控 *PaDHNI* 的表現。尤其在植株開花期，4°C 處理的生長期植株比開花期植株葉片細胞膜穩定且光合作用效率較高，可縮短白蝴蝶蘭開花所需時間。

在授粉到開花期中，所有的形態改變都與特定基因的調控有關，因此研發體外花粉萌發的系統用於觀察花粉管的路徑與生長調控。除此之外，研究報告也證明蘭科植物在低溫逆境下，可經由 *PaICE1* 蛋白調控 *PaCBF1* 基因表現，並誘導基因表現以降低低溫傷害促進開花，相關的試驗成果將可應用於蘭花產業，縮短開花授粉的培育時期，提高白蝴蝶蘭在市場的競爭力。

文獻來源:

1. Chen JC, Fang SC. The long pollen tube journey and in vitro pollen germination of *Phalaenopsis* orchids. *Plant Reprod.* 2016;29 (1):179-188.
2. Peng PH, Lin CH, Tsai HW, Lin TY. Cold response in *Phalaenopsis aphrodite* and characterization of *PaCBF1* and *PaICE1*. *Plant Cell Physiol.* 2014;55(9):1623-1635.
3. Li DM, Lü FB, Zhu GF, et al. Identification of warm day and cool night conditions induced flowering-related genes in a *Phalaenopsis* orchid hybrid by suppression subtractive hybridization. *Genet Mol Res.* 2014;13(3):7037-7051.