

## 中興大學解密蘭花花色及老化之謎 登國際期刊 Nature

### Communications

蘭科植物含有超過 28000 多種以上的蘭花，是現今植物界中包含種類最多的科之一。蘭花的花朵美麗多變，其花被片(tepals)中特化出的各種形式的唇瓣，使蘭花形成獨特的兩側對稱且多變美麗，此外蘭花多變的顏色模式，也是其吸引人們喜愛及深具產業價值的重要原因。

國立中興大學生物科技學研究所（簡稱生技所）講座教授/副校長楊長賢所領導的團隊，五年前曾提出「花被密碼」(Perianth code，簡稱 P code)，證實了蘭花唇瓣形成的原因及機制，解開蘭花花朵美麗的秘密。楊長賢指出，「花被密碼」的發現突破過去對植物 B 群 MADS 基因的專一研究，他們提出 B 群基因的蛋白質必須與一群 AGL6 的蛋白質形成蛋白質四聚體的複合體，一種為「唇瓣複合體」(L complex)，其控制唇瓣的型成，另一種為「花萼/花瓣複合體」(SP complex)，其會抑制唇瓣的形成，使花器產生花萼/花瓣。

楊長賢領導的團隊接著進一步的研究發現，「花被密碼」SP 及 L 複合體中的 B 及 AGL6 MADS 基因，除了具有原來的調控花器中唇瓣/花萼/花瓣形成的重要功能外，竟然還具有調控花朵顏色、花萼花瓣老化及花柄凋落的多重新功能。這項研究成果已於 2 月 10 日線上刊登於國際頂尖期刊自然(Nature)之系列期刊 Nature Communications。

此項研究是由楊長賢指導興大生技所博士後研究員徐杏芬、陳偉翰、碩士生沈怡璇（共同第一作者），及博士後研究員許巍瀚、毛婉廷等共同完成，是一個完全由中興大學研究團隊獨力完成的研究成果。

團隊發現 SP 複合體之 OAGL6-1/OAP3-1/OPI 除可調控花萼/花瓣的形成外，更可透過調控 PaMYB12 的表現進一步控制花器中花青素的量，進而控制花朵顏色深淺及樣式的變化。當以 VIGS 靜默的方式抑制 OAGL6-1、OAP3-1 或 OPI 的表現時，會造成 PaMYB12 的表現量及花青素量的下降，進而使花朵的顏色消失或變淡。

另外發現 SP 複合體之 OAP3-1/OPI 除可調控花萼/花瓣的形成及顏色外，更可透過抑制乙烯下游基因及老化相關基因之表現，進一步調控花萼花瓣之老化。當以 VIGS 靜默的方式抑制 OAP3-1 或 OPI 的表現時，會造成乙烯下游基因 PeEDF1/2 及老化基因 PeSAG39 的表現量上升，進而使花朵提早老化。

另外團隊更意外的發現 SP 複合體之 OAGL6-1 除可調控花萼/花瓣的形成及顏色外，更可調控蘭花花柄中木質素(lignin)生合成基因的表現及花柄基部之木質化，進而控制花朵的凋落。當以 VIGS 靜默的方式抑制 OAGL6-1 的表現時，會造成花柄木質素生合成基因 PeVND1, PeMYB46 及 PeMYB63/85 的表現量上升，進而加速花柄基部木質化及破壞離層的形成，最後造成花朵不能凋落。

上述這些對植物 B 及 AGL6 MADS 基因功能之創新成果，都是在研究植物花朵發育領域的首度發現，除了破解所謂的「蘭花之謎」(The mystery of orchid flowers)外，並對植物 B 及 AGL6 MADS 基因在花朵演化上的角色提出了新的見解。過去學者皆認為植物中控制花朵花器形成的主要 MADS box 基因，在完成花器分化及把花器做出來的工作後，就功成身退不會再有其他功用，而楊長賢領導的團隊卻打破了這個想法，並以大量且明確的實驗證據，提出控制花型的基因其實在花朵發育的後續過程中還具有許多意想不到的功能，如調控花朵顏色、花萼花瓣老化及花柄的凋落，這些創新發現在國際花卉研究的領域上有著突破性的貢獻，研究成果此次獲登 Nature Communications，顯著提升興大及台灣在研究蘭花之國際能見度。

楊長賢表示，此研究成果顯示 L 及 SP complex 基因的表現與否及強弱和蘭花花朵中顏色的變化程度及是否老化凋落有密切的關聯性，極具實際產業的應用價值，未來若能透過生物技術及育種之方法，經由操控 L 及 SP complex 基因之表現，預期將會產生顏色多變及延長花期的蘭花，將能達到蘭花花卉改良之應用目的，除了可以增加蘭花市場的多樣性外，並對提高台灣花卉產值有所助益。

最後楊長賢教授表示，此研究成果要感謝科技部尖端計畫及教育部高教深耕計畫特色研究中心經費的挹注，國家能長期支持基礎科學研究，終能開花結果。

[論文連結](#)

[感謝本校祕書室媒體公關組提供資料](#)