

蔥屬種原鑑定之研究

楊宏瑛

行政院農業委員會花蓮區農業改良場 副研究員兼主任

摘要

蔥屬廣泛分佈於北半球，約有 750 種植物，為能有效研究蔥屬植物，因此種原鑑定即成為重要工作。種原鑑定可分成外表形態、生物化學特性、分子標誌等三種。近年來，分子標誌在蔥屬與其亞屬間的關係、種內利用、種間雜交有嶄新的研究成果。

關鍵字：蔥屬、種原、鑑定、外表形態、生物化學特性、分子標誌

一、前言

蔥屬植物中赫赫有名的食用作物有洋蔥、青蔥、韭蔥與大蒜。就栽培蔬菜產值而言，洋蔥僅次於番茄，為全球第二高價值作物。蔥屬在分類上屬石蒜綱(*Liliopsida*)、石蒜目(*Amaryllidales*)、蔥科(*Alliaceae*)、蔥屬(*Allium*)。蔥屬植物廣泛分部於北半球，甚至在北極圈，而在南半球僅有 *A. dregeanum* Kth.。約有 750 種且有 650 個以上類似種的名稱存在(Fritsch and Friesen, 2002)。因此如何將此龐大數量的種區分成小單位或群，以有效分析與管理。近年來，學者致力於種原鑑定技術發展，依據其發展之早晚，可分成外表形態、同功異構酶、分子標誌(胡，1995)，藉以提高育種效率和縮短育種過程。

二、外表形態

蔥屬植物的地下儲藏器官有鱗莖(bulbs)、走莖(rhizomes)或肥大(swollen)根部；葉片於基部排列，通常包覆整個花莖；苞片二至多片，通常合生成一佛焰苞；花序叢生或總狀或頭狀，少至多個小花，鬆散至緊密排列；小花呈輻射對稱，子房下位，成三的倍數；瓣狀花被呈雙層環繞，雄蕊成二輪排列，

有時基部相連；子房三裂等標準形態(Fritsch and Friesen, 2002)。在分類上常以開花季節不同、一年生或多年生、植株夏休眠或冬休眠、種子休眠性等特性作為分類依據。蔥屬植物屬異交植物，許多專家指出近 100 年間，蔥屬植物變化相當大，可能受環境改變，或人為雜交或選拔使變異減少。但是外表形態仍廣為使用(Fritsch and Friesen, 2002)。

三、同功異構酶

生物化學特性大多指同功異構酶，因一基因一蛋白質理論，雖然不受環境影響，但是作物被取樣之時期與部位相當關鍵，配合電泳或高效能液相層析技術，可以品種鑑定(楊宏瑛, 1994)外，還可以建立親緣關係、連鎖圖。但是上述二類標誌的最大缺點是標誌數量有限，而且要找到與目標性狀密切相關的標誌較困難，易受環境干擾，所以作物育種家必須擁有豐富的育種經驗，花費長時間才能選育出具有優良目標性狀的品種。因此學者們一直希望能找到一類數量豐富標誌，以提高育種效率和縮短育種過程。

四、分子標誌

分子標誌直接利用基因序列上的差異，不受環境、作物生理等因子左右，並且標誌數量龐大，同時材料儲藏容易，為近年來廣為研究之題材(胡, 1995；廖與黃, 1995；黎等人, 1999)。1980 年末至 1990 年間，分子級的種系遺傳，戲劇性地改變我們對物種與其演化關係的觀點。現在有許多核或葉綠體 DNA 已作為例行的植物種系推論。以下針對蔥屬與其亞屬間的關係、種內利用、種間雜交三面研究。

蔥屬與其亞屬間的關係：Fay 與 Chase(1996)利用質體 DNA 片段辨識二磷酸核酮糖羧化酶(ribulose-1,5-biphosphate carboxylase) (rbcL)較大的次單位，有 52 種具有此片段，包括 *A. subhirsutum*、*A. altaicum*、*Nectaroscordum siculum* 與 *Milula spicata* 都應歸類為蔥科植物。Linne von Berg 於 1996 年為最早利用分子標記探究蔥屬基因，分離質體 DNA 並經限制酶切割，以未加權平均法(UPGMA)分析每個片段作為獨立特徵，作成圖譜，但 *Amerallium* 與 *Bromatorrhiza* 的圖譜連結鬆散。RFLP 以異質體作 DNA 探針，則二者呈較緊密的 *Amerallium-Bromatorrhiza* 複合體(Samoylov 等人, 1995, 1999)。*Bromatorrhiza* 最早被 Ekberg(1969)定義，由於缺乏真正的鱗莖或走莖而以新

鮮根作為儲藏器官，proved to be polyphyletic 且部分被併入 *Amerallium* 亞屬 ($x = 7$)，另一些為 *Rhizirideum* ($x = 8$)。 *Amerallium* 分佈於歐洲與美洲的習性恰巧反應在 phylogenetic data 上，也被(internal transcribed spacer, ITS)所支持 (Dubouzet and Shinoda, 1999)。

種內利用：大蒜栽培種為一典型雄不捨，然而在形態與生理特徵，以及抽臺與花構造上卻有很大變異。Maaß 與 Klaas 以 300 系為材料，利用同功異構酶與 RAPD 比較二種標誌系統。12 個同功異構酶系統可以分辨 22 基因座，其中 10 個具多型性。125 個 RAPD 標誌可以更詳細區分。二者都能區分抽臺與否(Maaß and Klaas, 1995)。

種間雜交：通常種間雜交的後代具有介於二者的形態與增加的染色體數，通常為了增加抗病性或特別性狀，在形態上長利用的標誌有葉型或色素形成，分子標誌如 RAPD、ITS 限制酶位置、同功異構酶(Buiteveld *et al.*, 1998; Dubouzet *et al.*, 1998)。利用 mtDNA 或 cpDNA 之 PCR 或 RFLP 標誌作為細胞質辨識，更詳細的染色體組成則需借助 GISH 分析(Khrustaleva and Kik, 2000)。

五、結論

分子標誌快速發展，成為蔥屬研究利器，但是對於蔥屬的多樣性了解仍然非常有限，應儘速建立核與葉綠體的標誌，不僅僅為研究同時考慮應用性，並且能發展全自動或 microarray。最後，植物形態特性調查亦不能偏廢，才能一揭蔥屬神秘面紗。

六、參考文獻

- 1.胡凱康 1995 作物品種鑑定技術之進展 蔬菜育種研討會專刊:77-84。
- 2.楊宏瑛 1994 青蔥同功異構酶電泳分析之初步研究 花蓮區農業改良場研究彙報 10:53-67.
- 3.廖芳心、黃鵬林 1995 分子蔬菜育種 蔬菜育種研討會專刊:251-268。
- 4.黎裕、賈繼增、王天宇 1999 分子標誌的種類及其發展 生物技術通報 4:19-22。
- 5.Buiteveld, J., Kassies, W., Geels, R., van Lookeren Campagne, M. M., Jacobsen, E. and Creemers-Molenaar, J. 1998 Biased chloroplast and mitochondrial transmission in somatic hybrids of *Allium ampeloprasum* L. and *Allium cepa* L. Plant Science 131:219-228.
- 6.Dubouzet, J. G. and Shinoda, K. 1999 Relationships among Old and New world Alliums according to ITS DNA sequence analysis. Theoretical and Applied Genetics 98:422-433.
- 7.Dubouzet, J. G., Shinoda, K. and Murata, N. 1998 Interspecific hybridization of *Allium giganteum* Regel: production and early verification of putative hybrids. Theoretical and Applied Genetics 96:385-388.
- 8.Fat, M. F. and Chase, M. W. 1996 Resurrection of *Themidaceae* for the *Brodiaceae* alliance and circumscription of *Alliaceae*, *Amaryllidaceae* and *Agapanthoideae*. Taxon 45:441-451.
- 9.Fritsch, R. M. and Friesen, N. 2002 Chapter 1 Evolution, domestication and taxonomy. In Rabinowitch, H.D and Currah, L. 2002 Allium crop science: recent advances. CAB p.5-30.
- 10.Khrustaleva, L. I. and Kik, C. 2000 Introgression of *Allium fistulosum* into *A. cepa* mediated by *A. roylei*. Theoretical and Applied Genetics 100:17-26
- 11.Klaas, M. and Friesen, N. 2002 Chapter 8 Molecular markers in Allium. In Rabinowitch, H.D and Currah, L. 2002 Allium crop science: recent advances. CAB p.159-185.
- 12.Maaß, H. I. and M. Klaas. 1995. Intraspecific differentiation of garlic (*Allium sativum* L.) by isozyme and RAPD markers. Theor. Appl. Genet. 91:89-97.

Study on Identification of *Allium* Germplasm

Yang, Hung-Ying

Hualien District Agricultural Research and Extension Station,
Council of Agriculture, Executive Yuan.

Abstract

The genus *Allium* is widely distributed over the Northern Hemisphere. There's about 750 species in the *Allium*. The identification of germplasm is an important work, because it can provide efficient research. The morphology, isozyme and molecular marker were 3 types of germplasm identification. The molecular markers made brand-new achievements in the genus *Allium* and its subdivisions, infraspecific applications and hybrids.

Key words: *Allium*, germplasm, identification, morphology, biochemistry, molecular marker.