

王博仁：蘭的無菌繁殖

——為養蘭企業化解決了一道難題

企業化養蘭，大面積栽培，必需採用無性繁殖或固定品種，才能够性狀畫一，管理方便。無菌播種在短期內可以得到無限數的蘭苗，但因品種沒有固定，開花期不同，更糟的是花形花色都不一樣，變劣的占多數。養蘭自播種到開花時間較久，栽培多年開花時，才發現沒有價值，豈不是白費時間與金錢？！

那麼，採用固定品種呢？固定一個品種需要自交多次，蘭的一個世代太長，一個人一生的時光也沒法固定一品種。何況蘭科植物又有自交劣變的現象，所以至今沒人做出固定種來。

組織培養無性繁殖方法的發明，解決了這一道難題。

蘭的原種二萬多種，人工交配育出的却有三萬多種，這個數字還在年年增加。

蘭科植物的表現，在生物界中是最奇特的。它的緩慢動作以及為了節省植物體力所進化而成的生命現象，帶給養蘭者不少困擾。其中以蘭的繁殖最令人難以捉摸。

有性繁殖與無性繁殖

經由種子繁殖叫做有性繁殖，此法繁殖的後代特別容易變種。育種家必須靠有性繁殖，才能得到新種，但要維持已有的好品種就不能採用此法。經由分株繁殖叫做無性繁殖，可以保證絕不變種。分株繁殖速度太慢，一年頂多繁殖兩倍。應用組織培養法也可以無性繁殖，一年可增加十萬倍。

偷工減料的細小種子

蘭的種子很小，一個火柴盒裡可以裝五十萬粒種子。一層單薄的種皮，包著約一〇〇個細胞所構

成的不完全胚。它缺少一般種子具備的「胚乳」或「子葉」等儲藏養分的器官，也沒有能隨時待命發芽生長的莖和根。

種子發芽如同發動汽車，需要很大的「能」。因為蘭的種子沒有自備能源，所以發芽要靠外來的幫忙。

共生蘭菌幫忙發芽

蘭菌是一種和蘭共生的真菌類植物，所謂「共生」就是互相幫忙，相依為命。凡是有蘭的地方都有蘭菌。它由蘭的新根尖端進入，頭在內，身在外，吸收蘭的養分。

蘭的新根變為老根以前，根內蘭菌即被蘭根消化，根外的蘭菌繼續找尋新根共生。蘭的種子落地時，假如是落在母株附近，蘭菌很快的就找到它。種子吸水變軟，蘭菌就開始侵入，從種子細胞吸收蘭菌喜愛的極微量養分，同時，供給種子發芽所需的「能」。



顯微鏡下的素心蘭種子

蘭的種子如落在離母株較遠的地方，蘭菌比雜菌晚來一步，種子就被雜菌吃掉，不能發芽。在自然界中，蘭種子能順利發芽長大的比率很低。每一千粒種子，能發芽成功的恐怕不到一粒。

糖可代替蘭菌的功用

五〇年前，美國康乃爾大學有一位教授叫納得遜(Knudson)。他想，既然蘭菌供給能源便能助發芽，糖是生物的能量，供給糖溶液或有同樣效果。因為雜菌會在糖溶液內大量繁殖，妨礙蘭種發芽。於是他便想到無菌播種的方法。納得遜把種子消毒之後，播在含有糖的培養基上，果然種子百分之百發芽。

未成熟種子無菌發芽

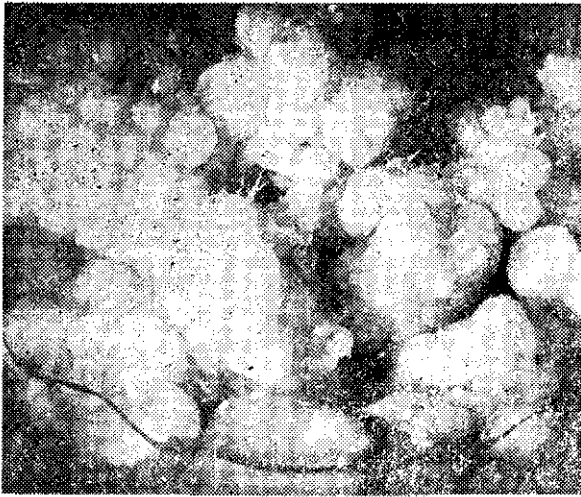
蘭的生長一向是非常緩慢的，從發芽到開花需經三、八年。由受粉到受精的時間，以台灣北部蘭

蝶蘭為例，需莖二、三月之久。由受精到種子成熟落地，再要經過二、三個月。胡蝶蘭由播種到開花只要三年，算是蘭花中動作較快的了。受粉到結子的時間過長，影響母體的營養消耗，性急的人難以等待。

無菌播種的方法可以使受精完畢的未成熟種子，在培養基上繼續它的成熟過程，並提早發芽成苗。未成熟種子，在果夾裡是處於無細菌狀態，因此不必經過消毒便可播種。某些種子到了成熟之後，還會產生抑制發芽的物質，或是種子本身休眠。這些種子便比較不容易發芽。種子未成熟時播種，當可免除此類麻煩。

種子不發芽或變成地下莖

不少拖鞋蘭及春蘭之類的種子，不用什麼方法播種都不發芽。有些在無菌播種後一兩年才開始發芽，發芽率很低，只有0.1—1%左右。這些種子為什麼不發芽，到現在還不太明了。有人說，



芽球刺傷·再生芽球

因為種皮上有抑制發芽的物質存在，這些物質難溶於水，要經過長期的淋雨才會去掉，或用弱鹼（如氫氧化鉀）可以洗掉。所以用0.1—規定濃度（100°C水中溶五、六克氫氧化鉀）沖洗種子一分鐘，可提高發芽率。

有些種子要經過低溫處理才能發芽。春蘭種子播種後，連培養基一起放在四度C的冰箱裡兩三個月，便可促進發芽。

大多數中國蘭的種子，發芽後不成芽球而變成地下莖。地下莖會分枝長成生莖般的大叢地下莖，偶而分化芽體發根成苗，但這種機會很低。報歲蘭、素心蘭、四季蘭、菲萊蘭、九華蘭、官草蘭都屬於這一類。

生長點培養法的改良

植物的體內有一些細胞增殖很快，不易衰老。莖頂端的生長點便是其中之一。依體積計算，生長雖只有大頭針大頭的千分之一，但是神通廣大。它



芽球發育·變成小苗

能製造地上部所有的器官，包括葉、莖、花之類。根端也有生長點，但它沒有這麼大的本事，除了根以外，不易生成其他的器官。

生長點的細胞增殖很快，病毒病源在細胞間的傳染速度，無法趕上細胞增殖的速度，所以生長點是唯一不受病毒感染的地方。

十四年前法國的莫雷（Morel）爲了治療感染病毒病的虎頭蘭，試探生長點培養。沒想到不但除掉了病毒病，還發現可以利用此法大量繁殖。這是納得遜發明無菌播種以來，蘭花繁殖技術上的一大發明。

莫雷的生長點培養方法很難，需要很多專門知識。作者等在中央研究院按照莫雷的方法作生長點培養，加以技術上的改良。並研究由生長點以外的組織，培養成苗的新方法。

花莖的廢物利用

開花後之花莖，通常棄之不用。蝴蝶蘭的花莖上有五、六個潛芽，直到花謝後尚能保持生機。經過消毒後，放在培養基裏實行無菌單芽扦插，可得小苗。其他如秋石斛、中國蘭、萬代蘭等皆有潛芽，但不容易成功。

子房和嫩葉基部培養成苗

子房經受粉後會快速肥大。這時切成薄片，在培養基上無菌培養，會形成芽球。有時芽球再生芽球，可以繁殖成無數小苗。培養嫩葉基部，亦常有這種情形，以虎頭蘭較易成功。

組織培養無性繁殖法是最近十數年的重要發現，因爲需要專門知識及設備，一時無法普遍推廣。而且只有石斛蘭、虎頭蘭、中國蘭、嘉得麗雅蘭，較易成功，至於胡蝶蘭、萬代蘭、拖鞋蘭等就甚難成功。

附註：做組織培養的設備，方法等因屬專門知識，需詳細說明，因此不在此介紹，讀者如需此項資料，請付回郵二元向台北市研究院路中央研究院植物所著者索取。