



玲瓏紫果的普刺特草利用放射線照射誘變育種介紹

作者：陳季呈 助理研究員
蘭陽分場
花果研究室
電話：(03)9899707轉116

前 言

利用放射線照射或化學誘變藥劑處理植物的種子或組織如插穗、切離葉片等，來使它發生變異，達到提高產量、品質、抗逆境或抗病蟲害等目的，育成新品種的方法稱為誘變育種。根據國際原子能總署統計，過去70餘年來，利用誘變技術產生之植物品種超過2,252個，其中作物佔75%；觀賞植物佔25%。然而，以誘變技術來促使觀賞植

物產生變異的效果明顯且容易，例如改變其花色、花形、花大小等性狀，再經過一連串的選拔工作，而獲得穩定且具觀賞價值的變異者，進而產生新穎之植物品種，因此誘變技術已成為觀賞植物常見的育種方法。花卉作物中如菊花、百合水仙、新幾內亞鳳仙、大理花、好望角苦苣苔、九重葛、秋海棠、康乃馨、杜鵑花及玫瑰等，利用放射線照射處理來創造植物組織發生變異，已成功獲得多個新穎、創新的新品種。為了更有效地縮



▲原生在山林中的普刺特草，翠綠的心形葉片匍匐在地面上，紫紅色漿果吸引人們的目光。

短誘變育種所需要的時間，近年來育種材料更由田間縮小至實驗室，以放射線照射方式來處理組培苗、不定芽、莖頂、癒傷組織、花藥、體胚等植物組織，配合分子生物技術來選育成新品種，達到快速提升作物之產量與品質等目的。本文除了將對原生植物普刺特草簡單介紹外，並深入介紹利用放射線照射處理普刺特草叢生芽體，來誘導產生變異之枝條，期望能研發新品種，提升產業競爭力。

植物性狀與園藝利用

普刺特草 (*Lobelia nummularia* Lam.) 又名銅錘玉帶草、老鼠拉秤錘、銅錘草、普拉特草、地茄草及米湯果等，在植物分類上為桔梗科山梗菜屬的多年生草本植物，分布於台灣低、中海拔潮濕的斜坡、路旁或林蔭下，當您悠遊於田野山中時，經常可見到它的蹤跡。普刺特草莖呈圓形，表面光滑，節處易發根，匍匐爬行於地面上。葉互生，心狀卵形或近圓形，有鋸齒緣，長寬各約1至2.5公分。春季開花，花小，呈白至淡紫色，單生於葉腋間，花冠唇形，上唇2裂，下唇3裂，雄蕊5枚，花冠約僅0.5公分寬，花莖基部膨大，長約1至2公分，花期為4至8月。果實為橢圓形的漿果，可生食，成熟時呈深紫紅色，果長約1至1.5公分，內藏許多細小的鮮紅色種子。

在園藝利用上，普刺特草花小不容易引起人們的注意，花謝後結出深紫紅色的果實，亮麗且飽滿，尤其在翠綠的葉片襯托下分外秀麗亮眼，深深吸引著人們的自光。普



▲普刺特草已成功開發為盆栽花卉，不管是吊盆、5吋盆栽或用長型花槽栽種，良好的栽培管理下，都可見到結實纍纍的植栽，清新宜人，相當美麗。

刺特草花朵自4月起陸續開放，花開約經1個半月後，綠色的果實逐漸充實成熟，而轉為艷麗的紫紅色，深紫誘人的果實懸掛在綠葉間，展現其雅緻玲瓏的迷人丰采。由於普刺特草陸陸續續開花結果，因此賞果期可達數月之久，又其為蔓性枝條，經常以吊盆、盆花、小品盆栽、景觀地被或組合盆栽等姿態呈現於消費者眼前。它的觀賞價值在於無果實期翠綠的圓形或心形葉片小巧雅緻，結實期深紫紅色的漿果結實纍纍，搭配翠綠的葉



片更顯秀麗亮眼、清新宜人。

普刺特草迷人之處，在於其結實纍纍的紫紅色的果實玲瓏雅緻，在翠綠的葉片陪襯下，顯得格外的清新美麗，尤其是在炎熱的夏季裡，更顯其清爽宜人，因此如何照料使它生長良好並能開花結果成為結實纍纍的盆栽，又如何延長其觀果時間，是植栽管理的重要課題。首先栽培環境必須保持涼爽、通風，悶熱的環境會使普刺特草生育不良甚至死亡，接著栽培介質宜採排水良好、通氣性佳的介質，栽培管理時水分供給需充足，但不可積水。當植栽莖枝老化時需適宜剪短，使其萌發新莖葉，夏季時注意防治紅蜘蛛的危害。盆栽生育期間，不要過度給予含高氮素的化學液肥，並在開花前適當地給予高磷鉀的開花肥。在這樣的原則下照顧，普刺特草自然生育良好，也不會因為肥料的過度使用而造成植株只長葉片不開花結果，並且增加高磷鉀肥的施用易有助於開花，讓果實充實飽滿，色澤鮮豔優美。

應用放射線照射誘導普刺特草發生變異

在進行放射線照射處理之前，我們思考著要以什麼材料來作放射線處理呢？是普刺特草的成熟枝條、種子或是其他材料呢？經過不同材料間的特性比較後，最後決定以小小的組織培養瓶內，就有眾多芽體的普刺特草叢生芽體作為放射線處理的材料，因為叢生芽體是由許許多多的小芽體所組成，以它來做 γ 射線的處理，使得產生變異枝條的機率大大的提高，而節省了實驗的時間與空

間。在取得普刺特草叢生芽體之前，首先必需建立普刺特草的組織培養繁殖體系，其培養程序依序為建立無菌培植體與不定芽，接著誘導不定芽產生更多的芽體，即為叢生芽體，這個過程將繁殖倍率加以放大，最後促使不定芽發根展葉成完整植株，如此一來便可以繁殖大量的組培苗。

我們將溫室中的普刺特草枝條，以酒精及次氯酸鈉配合消毒後而獲得無菌培植體，來進行叢生芽體的誘導與培養。培植體在不同的植物生長調節劑組合處理下，我們得到一個最佳的處理組合，也就是能讓一葉一芽的培植體不斷地分裂形成芽體後，再形成叢生芽體。仔細觀察叢生芽體的外觀，不難發現這個培植體上同時生長著數十個甚至數百個小芽體。既然有了最佳的試驗材料，那麼究竟 γ 射線的照射劑量應該多少，才能誘導叢生芽體產生最多的變異，又不致讓它死亡呢？因此，最適照射劑量是第一個必須探討的課題。我們以 γ 射線0至80Gy間的照射劑量去處理普刺特草的叢生芽體，企圖來找尋半致死劑量，與最適的照射劑量。經過試驗處理後，我們發現普刺特草的叢生芽體對 γ 射線的耐受力相當高，叢生芽體在經過高劑量的 γ 射線照射後，生長會顯著的受到抑制，並且形態發生變化，芽體的外觀呈現珊瑚狀、無根，部分培植體基部呈紫紅色，但80Gy的 γ 射線照射處理並沒有使叢生芽體死亡。另外，在不定芽發根展葉的培養過程中，高劑量的 γ 射線照射處理，也顯著地影響不定芽的發根展葉，抑制其地上部葉片與

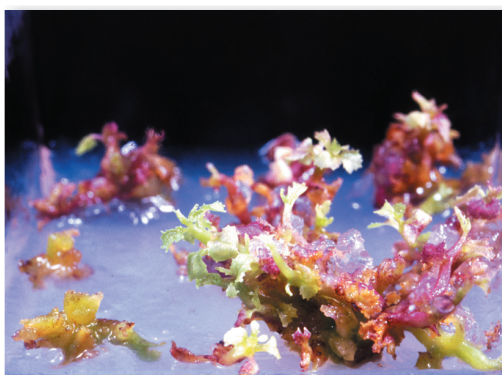
地下部根的形成，而低劑量的 γ 射線照射處理下，不定芽可在2至3次的繼代培養後獲得組培苗。

經過一連串的試驗之後，我們成功地獲得1,500餘盆的誘變植株，接下來的工作便是變異枝條的選拔了。在眾多的誘變植株中，我們得到了15個葉片發生變異的枝條，它的變異發生情形多為葉片出現不規則的白色斑點、葉緣鑲有白邊或是部分葉面呈現白色塊斑等，經過3個月的栽培觀察後，其中葉片部分面積呈現白色塊斑的6個枝條，變異呈現穩定狀態，新生的葉片亦有相同的塊斑變異；而其餘9個葉片出現不規則之白色斑點或葉緣鑲有白邊的變異枝條較不穩定，當它長出新葉後，則發現葉片的變異不再且回復與母本相同的葉色。另外在開花之花形、花色與結實之果形、果色上並沒有變異發生。這6個變異穩定的枝條，我們選拔到

葉片1/2面積出現白色塊斑的變異最具觀賞價值，但在生長上有生長勢較弱且生育較緩慢的情況。

結語

普刺特草之美，美在無果實期其心形葉片顯得小巧雅緻；結果期，結實纍纍的深紫紅色漿果穿梭在翠綠的心形葉片間，顯得格外的亮麗迷人，整體觀之更顯其玲瓏可愛、清新宜人。誘變技術是創造變異的常見方法，因此在觀賞作物中經常用此方法來育成新品種。我們將組織培養技術結合放射線照射處理，來使原生觀賞植物普刺特草產生具有觀賞價值的變異枝條，期能育成和原生種有不同風貌的新品種，推薦給農民與消費者種植與選購時新的選擇，而對宜蘭地區的觀葉植物產業有所助益。



▲經過高劑量之 γ 射線照射處理後，普刺特草芽體生長受到抑制且外觀改變。



▲經 γ 射線照射的普刺特草組織苗，出現部分葉面有白色斑塊等不同變異，其中以葉片1/2面積出現白色斑塊的變異最具觀賞價值。