

行政院原子能委員會

委託研究計畫研究報告

輻射照射應用於景觀植物 誘變育種之研究

計畫編號：942001INER018

受委託機關(構)：桃園區農業改良場

計畫主持人：傅仰人 羅士凱

報告日期：94年11月

輻射照射應用於景觀植物 誘變育種之研究期末報告

目 錄

| | |
|--------------------|----|
| (一) 中文摘要..... | 1 |
| (二) 英文摘要..... | 2 |
| (三) 計畫目的..... | 3 |
| (四) 計畫緣起..... | 4 |
| (五) 執行方法與進度說明..... | 5 |
| (六) 結果與討論..... | 6 |
| (七) 參考文獻..... | 19 |

(一)中文摘要

本試驗以 射線照射景觀植物，以期望誘變出優良突變體。2005 年以 射線照射扶桑、杜鵑、野牡丹、九重葛、瑪格麗特、馬櫻丹等六種類共 14 品種之優良景觀植物，照射數量為扶桑 900 株 杜鵑 1200 株、野牡丹 600 株、九重葛 500 株、瑪格麗特 3000 株、馬櫻丹 5000 株，本年度已獲得扶桑 2 突變株，馬櫻丹 34 突變株。

(二)英文摘要

In order to induce promising plants for the use in landscape, six kinds of plants, 14 variety were irradiated by γ -ray in 2005. The amount of the plants irradiated were Hibiscus 900, Azalea 1200, Tibouchina 600, Bougainvillea 500, Chrysanthemum frutescens 3000, Shrub verbena 5000. Two mutants of Hibiscus and 34 mutants of Shrub verbena were obtained in this year.

（三）計畫目的

花卉產業在全球化的市場演變下，近年各國均不乏工商界積極投入開拓的實例，而帶動花卉產業的蓬勃發展。其中新種類及新品種之花卉產品的推出，符合商業經營法則中，多樣性商品化的開發策略，而益受重視。花卉多樣化生產的基礎，除了以栽培手段創造新形式產品，花卉的育種和相關的種苗業，隨著產業多樣化發展的浪潮，被拱為花卉產業的上游地位。

在制定產業中長程發展目標時，身為產業上游的育種事業，如何更積極的快速研發及育成足以強勢區隔市場的獨特種類或品種，才能永續保持產業自主發展的爆發力。傳統的花卉、觀賞植物育種以選種及雜交育種為主，過程冗長，然而符合當代育種的要求，除了掌握求新求變的消費特性，尋找快速有效育出多變、獨特的品種的替代技術，亦為現代育種的當務之急。

(四) 計畫緣起

國內觀賞植物的商業生產，在全球相關市場的地位，雖處於跟隨發展的弱勢地位，然若能加強從市場區隔、研發特色種類或品種及在育種技術上，尋找快速突破瓶頸的利基點切入，應能避開被籠罩在荷蘭等花卉育種大國競爭之陰影。故建立本土的「誘變育種」程序，例如以輻射照射用在觀賞植物新品種的誘變，將是最可突破重圍的策略考量。

其中又以景觀植物在觀光休閒被重視的現在及未來，更有其不可取代的地位，而品種的多樣化更是挹助之利器。目前之景觀植物有絕大部份靠無性繁殖，且不易用有性繁殖以改良後代，如扶桑、九重葛、杜鵑、野牡丹、馬櫻丹、瑪格麗特等。對這些作物而言，輻射照射可說是有效之改良品種的關鍵技術。

(五) 執行方法與進度說明

本試驗以 射線照射誘變 6 種類 14 品種之優良景觀作物，包括扶桑「大紅花」、「粉紅」2 品種，九重葛「台北紅」品種，杜鵑「金毛」、「平戶粉」及「霞紅」3 品種、野牡丹「紫牡丹」品種，馬櫻丹「紅」、「紫紅」、「黃」、「粉」及「蔓性紫花」5 品種，瑪格麗特「白」、「粉」及「情人菊」3 品種等，期望由芽條變異獲得新型花色或花紋之變異株，最適照射劑量評估已於 2004 年進行完畢，本年度(2005)進行大批材料 射線照射，照射劑量依 2004 年試驗結果決定。植株照射後置於本場噴霧扦插床健化一段時間後，移盆定植於 9 公分盆徑之塑膠容器，栽培介質以泥炭土：珍珠石 3：1 比例調製，並置於露天試驗田區施肥及管理，每星期作花朵變異觀察，花朵變異之枝條以剪定鋏取下扦插於 6 公分塑膠容器，容器內填充椰纖混合珍珠石栽培介質，置於噴霧插床成活發根後，移植於 15 公分塑膠容器，介質以泥炭土混合珍珠石依 2:1 比例調製，每公升介質拌入氮-磷-鉀 20-20-20 及微量元素之緩效性肥料 3 公克，以供應植株生育營養，成活變異植株作編號及紀錄變異性狀，並插標示牌以資識別。

本年度共照射扶桑「大紅花」800 株，「粉紅」100 株；杜鵑「金毛」400 株，「平戶粉」400 株，「霞紅」400 株；野牡丹「紫牡丹」600 株；九重葛「台北紅」500 株；瑪格麗特「情人菊」1000 株，「粉紅」1000 株，「白」1000 株；馬櫻丹「粉紅」315 株，「紫紅」1515 株，「紅」1425 株，「黃」900 株，「紫花」800 株。

(六) 結論與建議

(1) 扶桑(Hibiscus)：

1、植物簡介：

錦葵科常綠灌木，株高約 1-3 公尺；葉互生，卵形、羽狀淺裂，鋸齒緣；全年均能開花，腋生，花型有單瓣或重瓣，花色變化繁富，生性強健，四季常綠，耐候性強。

2、參試品種性狀：

、「大紅花」：單葉互生，葉為卵橢圓形，葉端銳，葉基鈍，葉緣鋸齒狀，葉基有掌狀脈 3 出，羽狀側脈 4-5 對。葉兩面均平滑，紙質，葉面綠色，葉背淺綠色，葉柄長 5-10 公分，葉長 4-9 公分，葉寬 3-5 公分，花朵色紅單瓣，腋生。

、「粉紅」：單葉互生，葉為 3 裂，葉兩面均平滑，紙質，葉面深綠色，葉背淺綠色，葉柄長 5-10 公分，葉長 4-12 公分，葉寬 5-9 公分，花朵色粉單瓣，腋生。

3、照射情況：

扶桑「大紅花」及「粉紅」品種分別以 射線 30Gy 及 20Gy 劑量照射，幼苗照射後生長停頓約 1 個月，新吐葉易出現畸型，植株生長勢恢復約需 2 個月。本年度照射成果，已獲得 2 變異株，分別為「大紅花」及「粉紅」品種雄蕊花瓣化。預計明年度做品系試驗。

(2)杜鵑(Azalea)

1、植物簡介：

常綠灌木，株高可達 2-3 公尺，樹勢強健，葉互生。花朵頂生於枝端，花色繁多，適合於台灣北部及中部地區種植，花期多落在春季，生育適溫約 20-28 度。

2、參試品種性狀：

、平戶杜鵑：常綠灌木，株高可達 2-3 公尺，樹勢強健，葉互生，長橢圓形，葉端銳，葉面具褐毛。花頂生於枝端，總狀排列，花色

有紅、粉紅、桃紅、橙紅、淡紫或白色等，花之上瓣並有異有花瓣顏色的斑點散佈，頗為鮮艷，花期 3-4 月間。生育適溫約 20-28 度。

、金毛杜鵑(*Rhododendron oldhamii* Maxim.)：是台灣所有野生杜鵑花中，垂直海拔分布幅度最大者，從海拔 150m-2650m 的山區零零落落地出現。為常綠小灌木。葉半紙質，橢圓形，兩面披腺毛。花頂生，花冠漏斗狀，磚紅色，雄蕊 10 枚。蒴果長橢圓。

、「霞紅」：常綠小灌木，葉紙質，橢圓形，花頂生，花冠漏斗狀，重瓣，桃紅色，雄蕊 10 枚。

3、照射情況：

杜鵑「金毛」「平戶粉」及霞紅」品種皆以 射線 50Gy 劑量照射，幼苗照射後生長停頓約 3 個月，新吐葉易出現畸型，植株生長勢恢復約需 6 個月。本年度照射植株必須明年春季才能開花，挑選變異株。

(3)野牡丹(*Tibouchina*)：

1、植物簡介：

常綠小灌木，葉對生、長橢圓至圓卵形，正反面皆被長柔毛，莖木質化，短聚繖花序著生於枝條頂端，花朵紫色、粉紅及白色。

2、參試品種性狀：

「紫牡丹」：常綠小灌木，葉對生、長橢圓及圓卵形，葉表面深綠色，披有疏毛，葉背面淺灰綠色，花朵紫色，全年可開花。

3、照射情況：

「紫牡丹」以 射線 25Gy 劑量照射，幼苗照射後生長停頓約 2 個月，植株生長勢恢復約需 4 個月，本年度照射植株尚未發現變異。

(4)馬櫻丹(*Shrub verbena*)：

1、植物簡介：

常綠性小灌木，葉粗紙質，葉兩面均粗糙、皺縮狀，中肋及側脈表面凹陷，無托葉，葉柄長 1-2 公分，葉長 4-8 公分，葉寬 2-4 公分。單葉對生，頂芽優勢不強，腋芽易發生並抽伸成枝條，花朵聚生。

2、參試品種性狀：

- 、「粉紅」：常綠性小灌木，花朵粉紅色，葉粗紙質，葉兩面均粗糙、皺縮狀，中肋及側脈表面凹陷，無托葉，葉柄長 1-2 公分，葉長 4-8 公分，葉寬 2-4 公分。花期全年。
- 、「紫紅」：常綠性小灌木，花朵紫紅色，葉粗紙質，葉兩面均粗糙、皺縮狀，中肋及側脈表面凹陷，無托葉，葉柄長 1-2 公分，葉長 4-8 公分，葉寬 2-4 公分。花期全年。
- 、「紅」：常綠性小灌木，花朵紅色，葉粗紙質，葉兩面均粗糙、皺縮狀，中肋及側脈表面凹陷，無托葉，葉柄長 1-2 公分，葉長 4-8 公分，葉寬 2-4 公分。花期全年。
- 、「黃」：常綠性小灌木，花朵黃色，葉粗紙質，葉兩面均粗糙、皺縮狀，中肋及側脈表面凹陷，無托葉，葉柄長 1-2 公分，葉長 4-8 公分，葉寬 2-4 公分。花期全年。
- 、「紫花」：常綠性小灌木，花朵紫色，植株為蔓性，株高約 20-50 公分，匍匐地面生長或懸垂狀。葉尖長窄細，節間長，花期夏至秋季，花心各有一圈黃、白環。

3、照射情況：

馬櫻丹各品種皆以 射線 30Gy 劑量照射，幼苗生長停頓約 3 週，植株生長恢復約需 1 個月，照射後容易生出側枝，「粉紅」「紫紅」及「紅」照射後發現不同顏色花朵頻率較高，目前選出 34 個花朵變異株，預計明年進行品系試驗。「黃」及「紫花」品種尚未發現變異。

(5)九重葛(Bougainvillea)：

1、植物簡介：

常綠蔓性灌木，枝條未伸長時成灌木狀，枝條具毛或刺，葉心形，先端尖、全緣或波狀緣。花頂出或腋出，常為三朵簇生於苞葉內，花冠管狀，細小。

2、參試品種性狀：

「台北紅」：常綠蔓性灌木，枝條具毛或刺，葉心形，先端尖、全緣或波狀緣。花朵紅色頂出或腋出，生長勢強，花期 4-11 月，北部地區生長良好。

3、照射情況：

以 射線 10Gy 劑量照射，幼苗生長停頓約 1 個月，植株生長恢復約需 2 個月，照射後易落葉，尚未發現變異株。

(6)瑪格麗特(*Chrysanthemum frutescens*)：

1、植物簡介：

常綠或宿根草本，株高 30-80 公分，亞灌木狀，葉互生，羽狀細裂。花腋生，花形有單瓣、重瓣或丁字花形，花色有白、黃、粉紅色等。

2、參試品種性狀：

、「情人菊」：亞灌木狀常綠植物，葉互生，羽狀細裂。花腋生，花形重瓣，花朵黃色，植株強健，可以渡過夏季高溫。

、「白」：宿根草本，葉羽狀互生，易生分枝，花腋生，花形單瓣，花朵白色，植株不耐夏季高溫。

、「粉紅」：宿根草本，葉羽狀互生，易生分枝，花腋生，花形單瓣，花朵粉紅色，植株不耐夏季高溫。

3、照射情況：

「情人菊」以 30Gy，「粉紅」及「白」以 射線 25Gy 劑量照射，幼苗生長停頓約 1 個月，植株生長恢復約需 2 個月，本年度春季處理照射後，「情人菊」在平地種植，「粉紅」及「白」品種移至海拔 1000 公尺農場渡夏，秋季氣溫降低移至平地種植，目前尚未發現變異株。

表 1 照射處理一覽表

| 植物種類 | 植物品種 | 照射 射線 劑量(Gy) | 照射株數 | 成活株數 | 2005 年選具 利用潛力變 異株數 (花朵變異) |
|------|-------|-------------------|------|------|------------------------------------|
| 扶桑 | 「大紅花」 | 30 | 800 | 350 | 1 |
| | 「粉紅」 | 20 | 100 | 25 | 1 |
| 杜鵑 | 「金毛」 | 50 | 400 | 180 | 0 |
| | 「平戶粉」 | 50 | 400 | 180 | 0 |
| | 「霞紅」 | 50 | 400 | 180 | 0 |
| 野牡丹 | 「紫牡丹」 | 25 | 600 | 250 | 0 |
| 九重葛 | 「台北紅」 | 10 | 500 | 100 | 0 |
| 瑪格麗特 | 「情人菊」 | 30 | 1000 | 350 | 0 |
| | 「粉紅」 | 25 | 1000 | 288 | 0 |
| | 「白」 | 25 | 1000 | 288 | 0 |
| 馬櫻丹 | 「粉紅」 | 30 | 315 | 150 | 9 |
| | 「紫紅」 | 30 | 1515 | 992 | 23 |
| | 「紅」 | 30 | 1425 | 768 | 2 |
| | 「黃」 | 30 | 900 | 336 | 0 |
| | 「紫花」 | 30 | 800 | 320 | 0 |

圖 1. 2005 年誘變獲得之突變體：

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性狀描述 |
|---|-----------|---------|-------------|
|  | TYML-9401 | 馬櫻丹「紫紅」 | 外輪粉色內輪黃色 |
|  | TYML-9402 | 馬櫻丹「紫紅」 | 外輪橙色內輪黃色 |
|  | TYML-9403 | 馬櫻丹「紫紅」 | 黃色、橙色、桃紅色雜陳 |
|  | TYML-9404 | 馬櫻丹「紫紅」 | 外輪橘紅色內輪黃色 |
|  | TYML-9405 | 馬櫻丹「紫紅」 | 內外輪皆桃紅色 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性狀描述 |
|---|-----------|---------|-----------|
|  | TYML-9406 | 馬櫻丹「紫紅」 | 橙色及黃色雜陳 |
|  | TYML-9407 | 馬櫻丹「紫紅」 | 外輪黃色內輪橘紅 |
|  | TYML-9408 | 馬櫻丹「紫紅」 | 外輪桃紅色內輪黃色 |
|  | TYML-9409 | 馬櫻丹「紫紅」 | 粉色及桃紅色雜陳 |
|  | TYML-9410 | 馬櫻丹「紫紅」 | 黃色及淺橘色雜陳 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性 狀描述 |
|---|-----------|-------------|---------------------|
|  | TYML-9411 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 淺橘 |
|  | TYML-9412 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 內外輪皆桃 紅 |
|  | TYML-9413 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 內外輪皆桃 紅 |
|  | TYML-9414 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 黃色及淺橘 色雜陳 |
|  | TYML-9415 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 黃色、橙色 及桃紅色雜 陳 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性 狀描述 |
|---|-----------|-------------|----------------------|
|  | TYML-9416 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 黃色及橙色 雜陳 |
|  | TYML-9417 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 紅色及橙色 雜陳 |
|  | TYML-9418 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 內外輪皆桃 紅色 |
|  | TYML-9419 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 內輪黃色外 輪淺橘色 |
|  | TYML-9420 | 馬櫻丹「紫 紅」 | 外輪桃紅及 淺橘色內輪 黃色 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性狀描述 |
|---|-----------|---------|---------------|
|  | TYML-9421 | 馬櫻丹「紫紅」 | 內外輪皆桃紅色 |
|  | TYML-9422 | 馬櫻丹「紫紅」 | 內外輪皆粉色 |
|  | TYML-9423 | 馬櫻丹「紫紅」 | 黃色、淺橘色及粉色雜陳 |
|  | TYML-9424 | 馬櫻丹「粉紅」 | 外輪淺橘色 內輪黃色 |
|  | TYML-9425 | 馬櫻丹「粉紅」 | 內外輪皆黃色 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性狀描述 |
|---|-----------|---------|----------------------|
|  | TYML-9426 | 馬櫻丹「粉紅」 | 黃色帶白色，花瓣內捲 |
|  | TYML-9427 | 馬櫻丹「粉紅」 | 外輪橙色帶粉色內輪黃色帶白色花瓣捲曲 |
|  | TYML-9428 | 馬櫻丹「粉紅」 | 內輪黃色，外輪橙色 |
|  | TYML-9429 | 馬櫻丹「粉紅」 | 外輪橙色帶粉色，內輪黃色帶白色，花瓣捲曲 |
|  | TYML-9430 | 馬櫻丹「粉紅」 | 外輪橙內輪黃 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性狀描述 |
|---|-----------|---------|---------------|
|  | TYML-9431 | 馬櫻丹「粉紅」 | 外輪粉內輪黃帶白，花瓣微捲 |
|  | TYML-9432 | 馬櫻丹「紅」 | 內外輪皆橙色 |
|  | TYML-9433 | 馬櫻丹「紅」 | 紅色帶粉色 |
|  | TYML-9434 | 馬櫻丹「粉紅」 | 內外輪皆橙色 |
|  | TYMH-9401 | 扶桑「大紅花」 | 雄蕊瓣化 |

| 照片 | 編號 | 照射親本 | 花色變異性 狀描述 |
|---|-----------|--------|--------------|
|  | TYMH-9402 | 扶桑「粉紅」 | 雄蕊瓣化 |

(七)參考文獻

- 1.謝順景、謝日鑫。1981。誘變育種學。國立編譯館
- 2.Ahloowalia B.S. and Maluszynski M. 2001. Induced mutants- A new paradigm in plant breeding. *Euphytica*. 118(2): P.167-173.
- 3.Broertjes, C. and Van Harten A.H. 1978. Application of Mutation Breeding Methods in the Improvement of Vegetatively Propagated Crops. Amsterdam-Oxford-New York.
- 4.DATA, S.K. 1990 Role of mutation breeding in floriculture. IAEA-SE-311/85. P.273-281.
- 5.Kleffel, B., Walther, F. and Preil, W. 1980. -ray-induced mutability in embryogenic suspension cultures of Euphorbia pulcherrima. IAEA-SM-282/5.p.113-120.
- 6.Love, J.E. 1966. Some effects of fast neutron irradiation on the somatic tissues of poinsettia. *Amer.Soc.Hort.Sci.*v89: p.675-676.
7. Preil, W. and Engelhardt, M. 1983. Breeding of low temperature tolerant poinsettia and chrysanthemum by means of mutation induction in vitro culture. *Acta. Hort.* 131:p.345-351.
8. Schum Annegret. 2003. Mutation breeding in ornamentals: An efficient breeding method? *Acta Hort.* 612: P.47-60.
- 9.Walther, F. W. and Sauer, A. 1990. Split dose irradiation of in vitro derived microshoots. IAEA-SM-311/121.p.343-353.