

銀膠菊(*Parthenium hysterophorus* L.)田間生理
調查及防治管理(2/2)

Field Phsiology Survey and Control
Managements for *Parthenium hysterophorus* L.



委託機關：行政院農業委員會林務局

執行機關：國立屏東科技大學

中華民國 100 年 12 月

目錄

摘 要.....	1
Abstrat.....	2
主要工作項目	7
上半年工作項目	7
下半年工作項目	7
材料方法.....	8
一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果	8
二、不同湛水處理對銀膠菊防治之效果	9
(一) 萌芽前湛水試驗	9
(二) 萌芽後湛水試驗	9
三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討	10
(一)試驗種子	10
(二) 萌芽前除草劑試驗	10
四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討	10
五、野外生質量調查	12
結果.....	13
一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果	13
(一)翻犁操作對銀膠菊防治之效果	13
(二)割刈操作對銀膠菊防治之效果	14
二、不同湛水處理對銀膠菊防治之效果	15
(一) 萌芽前湛水試驗	15
(二) 萌芽後幼苗湛水試驗	21
三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討	27
四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討	28

(1)幼苗期	29
(2)中苗期	30
(3)開花初期	31
(4)開花後期	33
五、野外生質量調查	34
討論及建議.....	38
一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果	38
二、湛水處理對銀膠菊防治之效果	39
三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果	40
四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力	41
五、野外生質量調查	42
致謝.....	46
參考文獻.....	47
附錄.....	49
一、期中簡報委員意見回復表	49
二、期末簡報委員意見回復表	52
研究團隊.....	55

表目錄

表一、不同類型農藥濃度、施用劑量及有效濃度.....	11
表二、耕犁操作下銀膠菊種子發芽數.....	13
表三、不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(216 粒種子/m ³)	15
表四、不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(469 粒種子/m ³)	16
表五、湛水處理對萌芽後植株之影響(216 粒種子/m ³).....	19
表六、湛水處理對萌芽後植株之影響(469 粒種子/m ³).....	20
表七、湛水處理對銀膠菊幼苗生長之影響(20 粒種子/m ³).....	25
表八、湛水處理對銀膠菊幼苗生長之影響(40 粒種子/m ³).....	26
表九、銀膠菊開花株在不同除草藥劑處理下之存活率	31
表十、六月份野外生質量調查.....	35
表十一、九月份野外生質量調查.....	36
表十二、十二月份野外生質量調查.....	37

圖目錄

圖 1.銀膠菊植株割刈處理情形.....	14
圖 2.不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(216 粒種子/m ³)	17
圖 3.不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(469 粒種子/m ³)	17
圖 4.不同湛水天數對銀膠菊幼苗之影響(20 粒種子/m ³)	21
圖 5.不同湛水天數對銀膠菊幼苗之影響(40 粒種子/m ³)	22
圖 6.銀膠菊幼苗進行湛水處理達 16 天之生長情形(20 粒種子/m ³)	22
圖 7.銀膠菊幼苗進行湛水處理達 16 天之生長情形(40 粒種子/m ³)	23
圖 8.不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽率及芽數之影響.....	27
圖 9.不同生長時期之銀膠菊	28
圖 10.不同藥劑處理下對銀膠菊小苗之影響.....	29
圖 11.不同藥劑處理下對銀膠菊中苗之影響.....	30
圖 12.不同類型除草劑對銀膠菊開花株生長之影響.....	32
圖 13.不同藥劑處理下對野外田間之銀膠菊影響.....	33
圖 14.田間除草劑藥劑處理 24%巴拉刈稀釋 200 防治情形	34
圖 15.2010~2011 年 4 月~12 月台中梧棲樣區雨量及銀膠菊植生量變化	43
圖 16.2010~2011 年 4 月~12 月彰化大城樣區雨量及銀膠菊植生量變化	44
圖 17.2010~2011 年 4 月~12 月高雄橋頭樣區雨量及銀膠菊植生量變化	44
圖 18.2010~2011 年 4 月~12 月屏東麟洛樣區雨量及銀膠菊植生量變化	45

摘要

銀膠菊(*Parthenium hysterophorus* L.)為菊科草本植物，生長及繁殖迅速，目前已成為臺灣南部歸化之外來入侵植物，且傳播範圍逐年擴張。依本研究顯示，物理防治以萌前湛水處理，湛水 1 天萌芽率在 42~55%之間，連續湛水 3 天萌芽率降至 17%以下；幼苗湛水處理，株數隨湛水天數增加而下降，不同種子密度下，以湛水 3 天停水 1 天連續處理達第 16 天皆可造成植株死亡；不同翻犁頻度試驗結果，以翻犁二次有最高的芽數 335.3 ± 40.45 株/ 2.85m^2 ，對照組最低芽數 61.7 ± 26.39 株/ 2.85m^2 ；不同割刈高度結果顯示，植株在開花後進行不同高度割刈管理，均無側芽產生。化學防治萌前處理試驗顯示 23.5%復祿芬以 800X 及 600X 之施用劑量皆顯著抑制銀膠菊種子萌芽，於處理後 11 天觀察的芽數為 0 株/盤；萌後處理針對四種生長時期進行防治試驗，結果顯示於施用 14 天(2 週)後，各處理藥劑防治效果良好，其中以 13.5%固殺草藥劑二種施用劑量對不同生長時期之銀膠菊，皆可達到快速均一的防治成效，處理後二週致死率達 100%；經防治成效評估後篩選出之萌前及萌後除草藥劑，期盼有助於降低銀膠菊在臺灣本土快速擴展；野外田間調查顯示，六月各樣區銀膠菊株高約 70~73 cm，九及十二月各樣區銀膠菊株高約 43~108 cm 之間，於 $50 \times 50\text{ cm}^2$ 面積中植株密度六月為 13~28 株、九及十二月為 3~122 株，總鮮重 47~834 g、乾重 15~226 g，土壤 pH 值介於 5~6.9 之間。比對年度內各採樣區之降雨量與植生量間發現二者具顯著之相關性。

關鍵字：銀膠菊、湛水、翻犁管理、化學防治、生質量

Abstrat

Parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.) is one of the Asteraceae herbaceous plants with high rapid growth and reproduction. It has become a wide spread naturalized invasive plants in southern Taiwan. Submmergence tests was conducted on seed gemenation and the results showed that the gemenation rate were 42~55% with one day flood treatment. And then, the gemenation rate was low than 17% with 3 day flood treatment. The test on submergence effect on seedling showed that seedling numbers was reduced with the increase on days of flooding. Seedlings were all dead after 16 days at 3 : 1(water : dry) treatment at various seed densities. Different tillage method test showed the highest germinations was 335.3 ± 40.45 plant/square for tillage twice, and lowest germinations was 61.7 ± 26.39 plant/square for non-treatment. In different mowing height test of parthenium weed under field, there were no regeneration of parthenium in all treatment. The results of pre-emergence herbicide treatment showed that 23.5% oxyfluofen had best inhibit germination of parthenium weeds by two doses of 800X and 600X. Germination numbers was 0 seedling/tray after treatment 11 days. Four stages of post-emergence weed development: young, 9~12 leaf, post-flowers at greenhouse and adult field plants were tested. The result showed that all herbicides used with two doses of each can inhibit growth at fourth stage after 14 day treatment. But, the best herbicide is 13.5% glufosinate-ammonium, it had rapid and uniform control effectiveness (160X and 120X) at different stages of perthenium growth. The death rate was around 100% of parthenium seedlings after 14 day treatment. Field survey study showed that Parthenium weed reach about 70~73cm in height at June, and 43~108cm in height at September and December. The plant density range from 13~28 plants and 3~122 plants in $50 \times 50 \text{ cm}^2$ square.at June, September and December, respectively Total fresh weights were between 47~834g, dry weight 15~226g. soil pH 5.0~7.0. Investigating on the relationship between rainfall and the biomass on the sampled plots showed that their were closely related.

key words : *Parthenium hysterophorus* L., water control, tillage management, chemical control, biomass

前言

銀膠菊為菊科草本植物，原產於美國南部、墨西哥、宏都拉斯、西印度群島及南美洲等國，目前廣泛入侵其他亞熱帶與溫帶地區(彭等，1988)。近年來在巴基斯坦、印度、中國、澳洲、肯亞吉、埃塞俄比亞等地亦成為一重大問題(Javaid *et al.*, 2010)。臺灣最早於 1988 年在屏東縣九如鄉發現蹤跡，至今銀膠菊已成為南部歸化之雜草(彭等，1988)，並快速擴展至中部及東部地區。

前人研究指出，銀膠菊為單年生植物，具有較深的根系，其直立莖高約 30~150 公分，部分可達 200 公分；當花芽形成時，其植株葉基部會開始萌生側芽，並形成分支；植株全體被短糙毛。葉灰綠色互生型態及大小變化大，一回羽狀全裂至二回羽裂，葉基無柄。頭狀花序，小且多數，成繖房狀，頭花直徑 3~5 公厘；具獨特的 5 個鈍角的苞片。每朵花有 4~5 個黑色楔型小果。銀膠菊因生長快速且繁殖力強，短時間內即可產生大量種子，並對棲地造成危害。銀膠菊具有毒性，其植株及花粉，可引起皮膚炎、花粉症、氣喘等疾病，危害人體健康甚鉅(彭等。1988，徐與蔣。2002)。

雜草防治的方法，可概略分為預防性、物理、生物、化學及栽培管理等五大類，其中以物理及化學方法最常被採用，物理性

方法如淹水、熱處理、火燒、各類工具及機械之利用(蔣等, 2006)。

化學防治則是依靠合成之化學藥劑進行雜草的防除, 依作用機制可大致分為幾類, 生長調節劑、胺基酸合成抑制劑、脂質合成抑制劑、幼苗生長抑制劑、光合作用抑制劑、細胞膜破壞劑及色素合成抑制劑等; 目前市面上大部分以萌前、萌後、選擇性或非選擇性來分類。

無論如何除草劑之主要功用在於快速達到雜草防除之效果以及減少人力的消耗。而在銀膠菊的化學防治上, 本研究主要以3種萌前(施得圃、達有龍及復綠芬)及4種萌後(巴拉刈、嘉磷賽、2,4-D及固殺草)之除草劑處理, 評估不同除草劑之間的防治效率, 以下為各種類型除草劑相關介紹。

一、施得圃(pendimethalin)

化學成分: $\text{N}-(1\text{-ethylpropyl})-2, 6\text{-dinitro-}3,4\text{-xylidine}$

作用機制: 土壤施用型除草劑, 抑制維管聚合, 干擾與細胞分裂有關之微管形成, 產生橫向擴張之多核細胞。由萌發中之幼芽及幼根吸收後, 再局部轉移。

二、達有龍(diuron)

化學成分: $3\text{-(}3,4\text{-dichlorophenyl)-}1,1\text{-dimethylurea}$

作用機制：光合作用合成抑制劑，干擾 PSII 系統中電子傳遞及光能轉換，產生自由基攻擊細胞膜。根及芽吸收之藥劑可經由木質部向上轉移。

三、復綠芬(oxyfluorfen)

化學成分：2-chloro- α , α , α -trifluoro-p-tolyl 3-ethoxy-4-nitrophenyl ether

作用機制：土壤或幼苗施用之接觸型除草劑，抑制與葉綠素生有關之 PPO 酵素活性，導致 Proto IX 累積，產生活化氧，破壞細胞膜引起細胞質滲漏。

四、巴拉刈(paraquat)

化學成分：1, 1'-dimethyl-4, 4'-bipyridylium dichloride

作用機制：萌後施用之接觸型除草劑，干擾植物光合作用中 PSI 系統之電子傳遞，同時形成自由基，破壞細胞膜完整性。

五、嘉磷賽(glyphosate)

化學成分：isopropylamine salt of N-(phosphonomethyl)glycine

作用機制：胺基酸合成抑制劑，抑制植物細胞內 EPSPS 酵素活性，阻斷苯丙胺酸、酪胺酸及色胺酸之生成，吸收藥劑可由葉片轉移至生長點。

六、二、四—地(2,4-D)

化學成分：(2,4-dichlorophenoxy)acetic acid

作用機制：莖葉萌後施用之生長調節劑型除草劑，在植體內之作用類似吲哚乙酸，吸收之藥劑可由葉片轉移至生長點。

七、固殺草(glufosinate-ammonium)

化學成分：ammonium -DL-homoalanin -4-yl (methyl) phosphinate

作用機制：抑制 glutamine synthase 酵素合成 glutamine，影響細胞內氮的正常代謝，及產生氮累積之毒害現象，於施藥後 3-5 天植株表現出藥效，進而導致死亡。效果迅速且持久、在土壤中分解快不殘留、及對環境影響小等特性。(趙等，2003)

本研究主要目的在於了解銀膠菊田間生長生態，並使用不同防治措施(物理及化學方式)，找尋出於不同田間(或環境)下可使用之防治對策，冀能提供相關管理單位參考，以解決銀膠菊入侵及擴展之問題。

主要工作項目

本年度之研究主要以不同物理及化學藥劑方式防治銀膠菊，並進行其效果評估，主要進行之工作項目如下：

- 一、割刈、湛水翻犁操作對銀膠菊防治效果探討。
- 二、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討。
- 三、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討。
- 四、銀膠菊野外分佈與植物性狀及生質量等調查。

上半年工作項目

- 一、不同湛水操作對銀膠菊防治效果探討。
- 二、銀膠菊野外分佈情形與性狀調查。

下半年工作項目

- 一、割刈及翻犁操作對銀膠菊防治效果探討。
- 二、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討。
- 三、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討。
- 四、銀膠菊野外分佈情形與性狀調查。

材料方法

一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果

實驗以野外田間進行銀膠菊雜草之割刈及翻犁管理，割刈管理採用野外生長之銀膠菊已開花之植株，設置田間樣區為 $2.0 \times 2.5 \text{ m}^2$ ，並於樣區內之銀膠菊進行割刈管理，植株部份分別留取地上部 0、5、10、20 cm 高度，割取下之植株放置於試區外圍，試驗採完全逢機區集設計(RCBD)，每處理重複 3 次，植株割刈後觀察餘留部位有無發芽情形或是死亡。

翻犁管理同樣採用野外田間之銀膠菊已開花之植株，設置田間樣區為 $1.5 \times 1.9 \text{ m}^2$ ，並於樣區內之銀膠菊進行翻犁試驗，以四種不同處理分別為留取地上部(未處理)、取下地上部、連同地上部植株完全翻入土中以及第一次翻犁經四天後再次進行翻犁操作；試驗採完全逢機區集設計(RCBD)，每處理重複 4 次，並於處理後隨時觀察並記錄銀膠菊植株有無再次生長，以及土中種子發芽情形。

二、不同湛水處理對銀膠菊防治之效果

試驗種子：採集野外銀膠菊成熟種子，經過乾燥後儲藏於 5℃ 冷藏庫備用。

(一) 萌芽前湛水試驗

本試驗以 $30 \times 60 \times 5 \text{ cm}^3$ 之塑膠盤內盛入壤土，種子量參照上年度銀膠菊野外田間調查所得，每立方公尺之種子量(分別以 216 粒種子/ m^3 及 469 粒種子/ m^3 二處理)播種，並立即給予湛水處理(湛水：停水 3：1、2：2、1：3(天)為單一循環)及對照組每日給水，循環 4 次後調查銀膠菊存活數、生長情形並分析防治效果。

(二) 萌芽後湛水試驗

本試驗以 $30 \times 60 \times 5 \text{ cm}^3$ 塑膠盤內盛入壤土為栽培介質，種子播種量參照上年度銀膠菊野外田間調查所得(如上述實驗(一))，每立方公尺之種子量，並於種子萌芽後本葉達 4~5 葉時給予以湛水處理，(湛水：停水循環日數為；3：1、2：2、1：3(天)等)及對照組每日給水，循環 4 次後調查銀膠菊存活數、生長情形並分析防治效果。

三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討

(一)試驗種子：採集野外銀膠菊成熟種子，經過乾燥後儲藏於 5℃ 冷藏庫備用。

(二) 萌芽前除草劑試驗

將銀膠菊種子播種於淺盤內隨即以萌前除草劑處理，藥劑種類採市售之萌前除草劑數種：34%施得圃(pendimethalin)乳劑、80%達有龍(diuron)可溼性粉劑、23.5%復綠芬(oxyfluorfen)乳劑以及對照組(無處理)，以植物保護手冊常用田間推薦藥量為使用量，分別測試原劑量及原劑量 75%之藥劑濃度(徐與蔣，2004)，施藥後每週調查植株反應及分析調查防治效果，每處理進行 3 重複，每重複 100 粒種子。相關施用劑量及有效濃度(active ingredient, a.i.)如表一所示。

四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討

該試驗是將銀膠菊生長階段概分為四期，分別為：(1)發芽至本葉 3~4 葉(幼苗期)，(2)本葉達 9~12 葉尚未抽薹(中苗期)，(3)花苞顯現至第一朵花成熟(開花初期)，(4)花梗分枝達 3~4 枝，且每一分枝至少一朵花成熟等時期(開花後期)(野外田間試驗)。於不同時期內進行除草劑藥劑管理，以 24%巴拉刈(paraquat)溶液，41%嘉磷賽(glyphosate)溶液、80%二、四-地(2,4-D)水溶性粉劑及

13.5%固殺草(glufosinate)溶液等四種，進行防治試驗，相關施用劑量及有效濃度(active ingredient, a.i.)如表一；試驗以完全逢機區集設計(RCBD)，每處理重複3次，計算並比較不同藥劑之防治效率，以篩選適用藥劑供農民參考。

表一、不同類型農藥濃度、施用劑量及有效濃度

普通名	濃度(%)	劑型	稀釋倍數	有效濃度(a.i.) g ha ⁻¹
施得圃 (pendimethalin)	34	EC*	200 X 266 X	1020 765
達有龍 (diuron)	80	WP	500 X 666 X	960 720
復祿芬 (oxyfluorfen)	23.5	EC	600 X 800 X	235 176
巴拉刈 (paraquat)	24	SL	150 X 200 X	1440 1080
嘉磷賽 (glyphosate)	41	SL	100 X 133 X	2460 1845
二、四—地 (2,4-D)	80	SP	200 X 266 X	2400 1800
固殺草 (glufosinate-ammonium)	13.5	SL	120 X 160 X	675 506

*：不同農藥之使用劑型。EC:乳劑，WP：可濕性粉劑，SL：溶液，SP：水溶性粉劑。

五、野外生質量調查

每季抽樣調查不同地區銀膠菊之生質量及其植物生長特性，用以了解不同季節之氣候環境對銀膠菊生長及其族群擴展之影響。同時亦檢視不同族群下，植株特性是否已有遺傳分離現象。調查樣區以 $50 \times 50 \text{ cm}^2$ 為單位，分別計算單位面積內之銀膠菊植株數量、鮮重及乾重，每一樣區各採集 3 點，每一季節採樣一次；鮮重及乾重部分，於野外採集植株後隨即秤取鮮重，並以 70°C 連續烘乾 48 小時測量其乾重。

結果

一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果

(一)翻犁操作對銀膠菊防治之效果

翻犁管理在野外田間以割刈、翻犁一次、翻犁二次及對照組(未處理)之試驗，在處理 1 個月後，計算各處理組的平均芽數，結果顯示在四種處理中以翻犁二次有最高的平均芽數 335.3 ± 40.45 株/ 2.85m^2 ，以割刈發芽數次之(253.0 ± 49.49)，其中翻犁一次與翻犁二次、割刈之間，處理無顯著差異；在四種處理中以對照組有最低的芽數 61.7 ± 26.39 。地上部成熟株數量各處理約為 9~11 株(表二)。

表二、耕犁操作下銀膠菊種子發芽數

處理	平均芽數(株/ 2.85m^2)	地上部成熟株數
對照組	$61.7 \pm 26.39\text{c}^*$	11.3
割刈	$253.0 \pm 49.49\text{ab}$	11.7
翻犁一次	$204.5 \pm 105.65\text{b}$	10.5
翻犁二次	$335.3 \pm 40.45\text{a}$	9.7
99 年平均值	286.94	
99 年最大值	425.22	

(二)割刈操作對銀膠菊防治之效果

試驗於野外田間進行不同割刈高度 0、5、10 及 20cm，以 2.0*2.5m 內，每試區銀膠菊數約 3~16 株，進行割刈後 1 個月，計算試驗植株有無側芽生長情形，觀察結果在所有的處理中，割刈所留下的植株部分並沒有發芽的情形，而植株在割刈後則逐漸枯萎。(圖 1)

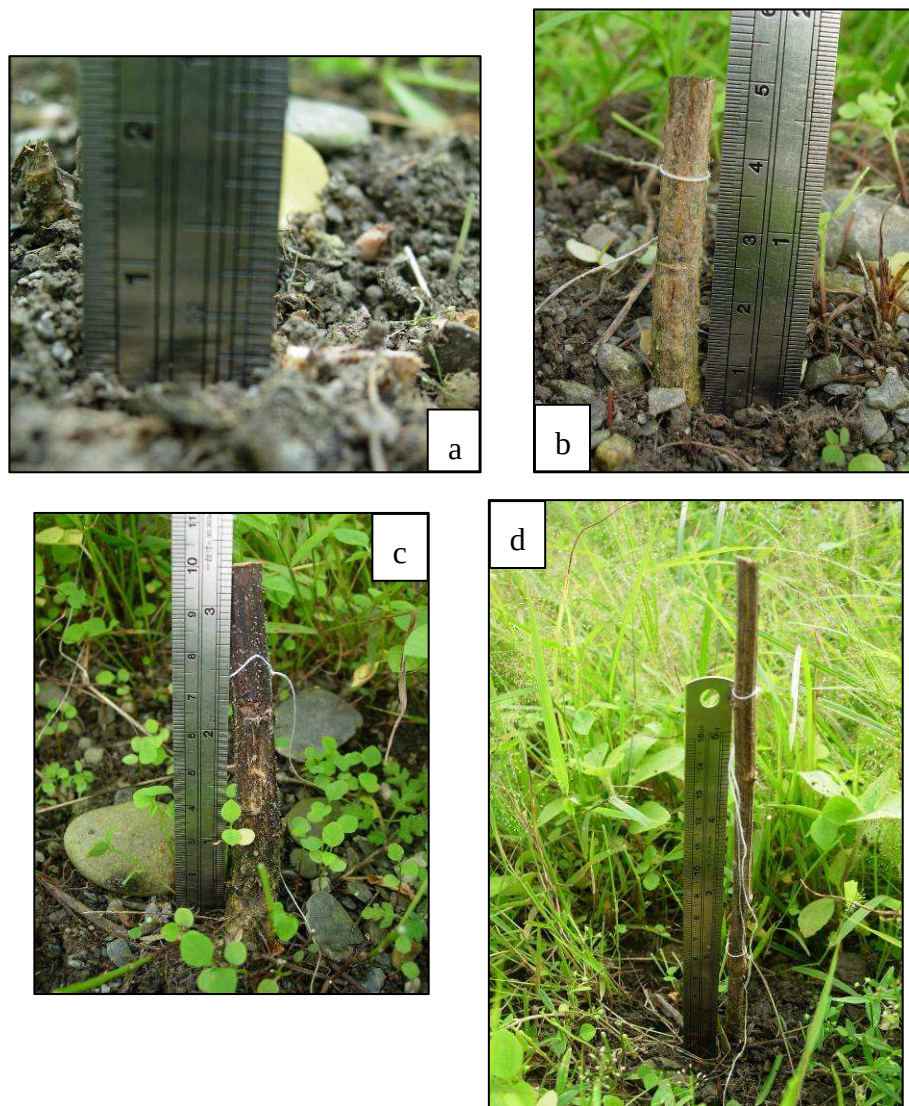


圖 1.銀膠菊植株割刈處理情形 a. 0cm, b.5cm, c.10cm, d.20cm。

二、不同湛水處理對銀膠菊防治之效果

(一) 萌芽前湛水試驗

1. 湛水處理對銀膠菊種子發芽率之影響

本試驗以銀膠菊種子在兩種密度下 216 及 469 粒/m³(此密度依上一年計畫內之田間種子庫資料整理所得)，以不同湛水時間(湛水：乾燥、1：3、2：2、3：1 天)，測試防治情形，試驗相關結果如下表一，銀膠菊種子數為 216 粒/m³ 密度處理時，種子萌芽數量於處理後第 5 天即有顯著差異，以湛水 1 天乾燥 3 天，有最高的發芽數 8.3±2.08 株，萌芽率為 42%，湛水 3 天乾燥 1 天有最低的發芽數 1.7±2.08 株，萌芽率為 9%；循環四次後即第 17 天，萌芽數量仍以湛水 1 天乾燥 3 天，有最高的芽數 8.3±2.08 株，萌芽率為 45%，湛水 3 天乾燥 1 天有最低的發芽數 1.7±2.08 株，萌芽率為 7%；每次循環萌芽率湛水 1 天乾燥 3 天處理介於 42~55% 之間，湛水 3 天乾燥 1 天介於 7~14% 之間(表三)。

表三、不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(216 粒種子/m³)

日數	1	5	9	13	17				
處理 (湛水：停水)	萌芽數	萌芽數	萌芽 率(%)	萌芽數	萌芽 率(%)	萌芽數	萌芽 率(%)	萌芽數	萌芽 率(%)
1：3	0	8.3 ± 2.08a*	42	10.7 ± 4.93a	54	10.3 ± 2.89a	52	11.0 ± 2.00a	55
2：2	0	4.7 ± 2.08ab	24	7.7 ± 4.62a	39	7.7 ± 3.78a	39	7.0 ± 4.35ab	35
3：1	0	1.7 ± 2.08b	9	2.7 ± 3.06a	14	1.3 ± 2.31b	7	1.3 ± 2.31b	7

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

種子密度為 469 粒/m³ 時，試驗結果與種子密度為 216 粒/m³ 相似，不同處理間差異顯著，芽數皆以湛水 3 天乾燥 1 天為顯著為最低其他二處理間無顯著差異。17 日後發芽數依序為 6.7±2.89 株、3.0±6.60 株、4.0±4.58 株及 3.0±3.00 株，發芽率為 17%、8%、10%及 8%；每次循環萌芽率湛水 1 天乾燥 3 天處理介於 38~53% 之間，湛水 3 天乾燥 1 天介於 8~17%之間，結果如表四。

表四、不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(469 粒種子/m³)

日數	1	5	9	13	17				
處理 (湛水：停水)	萌芽數	萌芽數	萌芽 率 (%)	萌芽數	萌芽 率(%)	萌芽數	萌芽 率 (%)	萌芽數	萌芽 率(%)
1：3	0	19.0 ± 6.24a*	48	21.0 ± 5.57a	53	21.0 ± 6.00a	53	15.0 ± 5.19a	38
2：2	0	13.0 ± 5.51ab	33	18.0 ± 6.81a	45	19.7 ± 8.33a	48	19.7 ± 7.02a	48
3：1	0	6.7 ± 2.89b	17	3.0 ± 3.60b	8	4.0 ± 4.58b	10	3.0 ± 3.00b	8

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

另外不同湛水處理下，其發芽後的芽數少有隨著湛水的次數及時間增加而降低趨勢，如下圖 2、3 顯示，不同密度的種子量 216 及 469 粒/m³，於一開始以不同時間湛水處理下，有不同的萌芽數外，湛水 1 天乾燥 3 天及湛水 2 天乾燥 2 天之二種處理方法，中後期 9~17 天芽數較少降低或無下降；而二種種子密度之湛水 3 天乾燥 1 天處理，試驗後期 13~17 天時，芽數皆有下降趨勢。

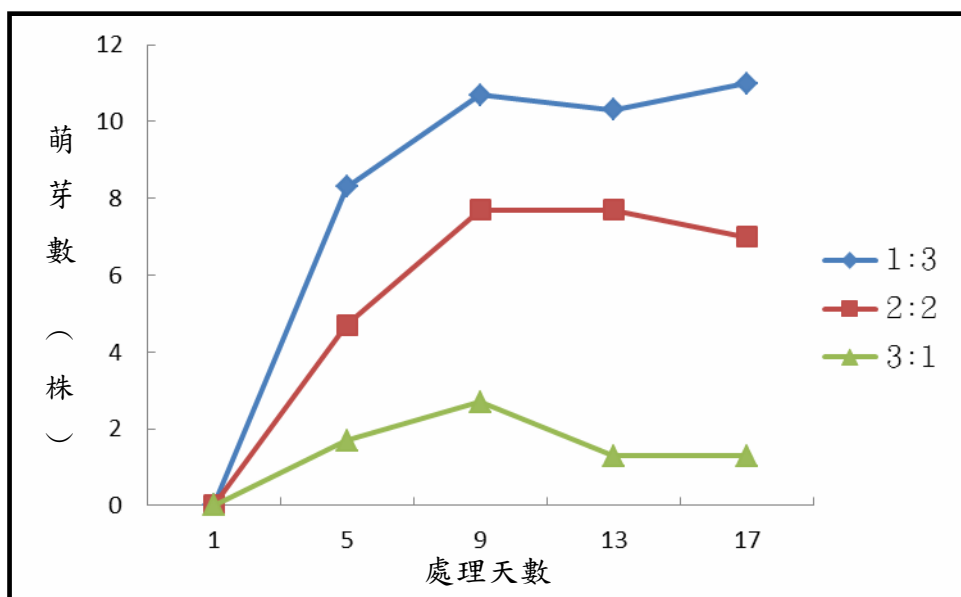


圖 2.不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(216 粒種子/m³)

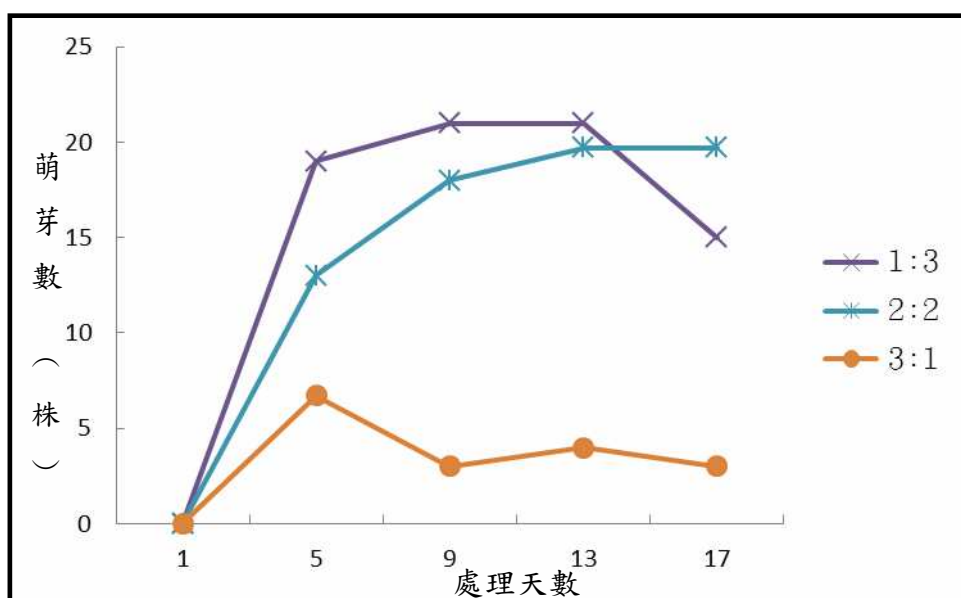


圖 3.不同湛水天數對銀膠菊種子萌芽之影響(469 粒種子/m³)

2. 銀膠菊種子於湛水處理後對於萌芽後生長之影響

種子密度為 $216 \text{ 粒}/\text{m}^3$ 之處理組，試驗至第 5 天只有湛水 1 天乾燥 3 天處理有部分長本葉，其餘二處理則無，差異不顯著；至第 9 天才具有顯著差異，以湛水 1 天乾燥 3 天有最高葉數 2.00 ± 0.000 葉，湛水 3 天乾燥 1 天之處理 0.40 ± 0.547 葉，至第 17 天以湛水 3 天乾燥 1 天之處理有最低葉數 1.33 ± 1.155 葉，其餘二處理則差異不顯著，分別為 3.33 ± 0.707 葉及 3.33 ± 0.500 葉。

當種子在試驗期間萌芽後，株高方面各處理前期差異並不顯著，至第 17 天才具有顯著差異，以湛水 1 天乾燥 3 天，調查所得之株高為最低 $0.27 \pm 0.112 \text{ cm}$ ，其餘二處理則差異不顯著，分別為 $0.59 \pm 0.196 \text{ cm}$ (2：2 天) 及 $0.70 \pm 0.000 \text{ cm}$ (3：1 天)。葉長及葉寬於試驗至第 13 天後才有顯著差異，葉長以湛水 1 天乾燥 3 天最高，分別為 $0.46 \pm 0.145 \text{ cm}$ (第 13 天) 及 $0.54 \pm 0.147 \text{ cm}$ (第 17 天)，其餘二處理則差異不顯著。葉寬第 13 天調查以湛水 1 天乾燥 3 天最高 $0.23 \pm 0.042 \text{ cm}$ ，湛水 2 天乾燥 2 天次之 $0.16 \pm 0.050 \text{ cm}$ ，湛水 3 天乾燥 1 天最低 $0.07 \pm 0.000 \text{ cm}$ ；調查第 17 天，以湛水 3 天乾燥 1 天最低 $0.13 \pm 0.000 \text{ cm}$ ，其餘二種處理則差異不顯著分別為， $0.29 \pm 0.065 \text{ cm}$ (1：3 天) 及 $0.26 \pm 0.148 \text{ cm}$ (2：2 天)(表五)。

表五、湛水處理對萌芽後植株之影響(216 粒種子/m³)

		日數				
處理		1	5	9	13	17
(湛水:停水)						
葉數 (葉)	1:3	-	0.22 ± 0.667	2.00 ± 0.000a*	2.56 ± 0.726a	3.33 ± 0.707a
	2:2	-	0	1.22 ± 0.972b	2.00 ± 0.000a	3.33 ± 0.500a
	3:1	-	0	0.40 ± 0.547c	1.67 ± 0.578a	1.33 ± 1.155b
株高 (cm)	1:3	-	0.22 ± 0.044a	0.49 ± 0.105a	0.44 ± 0.174a	0.27 ± 0.112b
	2:2	-	0.18 ± 0.083a	0.53 ± 0.100a	0.58 ± 0.139a	0.59 ± 0.196a
	3:1	-	0.18 ± 0.050a	0.56 ± 0.114a	0.63 ± 0.231a	0.70 ± 0.000a
葉長 (cm)	1:3	-	-	0.18 ± 0.085a	0.46 ± 0.145a	0.54 ± 0.147a
	2:2	-	-	0.12 ± 0.029a	0.30 ± 0.070b	0.41 ± 0.056b
	3:1	-	-	-	0.20 ± 0.000b	0.28 ± 0.000b
葉寬 (cm)	1:3	-	-	0.13 ± 0.055a	0.23 ± 0.042a	0.29 ± 0.065a
	2:2	-	-	0.09 ± 0.014a	0.16 ± 0.050b	0.26 ± 0.148a
	3:1	-	-	-	0.07 ± 0.000c	0.13 ± 0.000b

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

-：表示調查時並無此數據

銀膠菊種子密度為 469 粒/m³ 試驗結果與 216 粒/m³ 相似，葉數在試驗中期即有顯著差異，而株高、葉長及葉寬在試驗後期才有明顯差異；試驗至第 9 天葉數以湛水 1 天乾燥 3 天有最高葉數 2.00±0.000 葉，湛水 3 天乾燥 1 天之處理種子發芽後本葉尚未長出，至第 17 天以湛水 3 天乾燥 1 天之處理有最低葉數 1.17±0.983 葉，其餘二處理則差異不顯著，分別為 3.33±0.707 葉(1:3 天)及 3.22±0.667 葉(2:2 天)。株高以湛水 1 天乾燥 3 天之處理為最低 0.31±0.66 cm，其餘二處理則差異不顯著，分別為 0.67±0.180

cm(1：3 天)及 0.85 ± 0.480 cm(2：2 天)。處理至第 17 天湛水 3 天乾燥 1 天皆有最低之葉長及葉寬分別為 0.17 ± 0.038 cm 及 0.10 ± 0.000 cm，而湛水 1 天乾燥 3 天及湛水 2 天乾燥 2 天之處理皆有最高之葉長及葉寬，但彼此之間並無顯著差異(表六)。

表六、湛水處理對萌芽後植株之影響(469 粒種子/m³)

日數						
處理		1	5	9	13	17
(湛水：停水)						
葉數 (葉)	1:3	-	-	$2.00 \pm 0.000a^*$	$2.33 \pm 0.500a$	$3.33 \pm 0.707a$
	2:2	-	-	$1.33 \pm 0.866b$	$2.11 \pm 0.333a$	$3.22 \pm 0.667a$
	3:1	-	-	0 c	$0.67 \pm 0.816b$	$1.17 \pm 0.983b$
株高 (cm)	1:3	-	$0.19 \pm 0.060a$	$0.41 \pm 0.078a$	$0.38 \pm 0.172a$	$0.31 \pm 0.117b$
	2:2	-	$0.18 \pm 0.067a$	$0.52 \pm 0.109a$	$0.64 \pm 0.270a$	$0.67 \pm 0.180a$
	3:1	-	$0.16 \pm 0.073a$	$0.44 \pm 0.230a$	$0.67 \pm 0.437a$	$0.85 \pm 0.480a$
葉長 (cm)	1:3	-	-	$0.20 \pm 0.091a$	$0.49 \pm 0.175a$	$0.50 \pm 0.236a$
	2:2	-	-	$0.18 \pm 0.025a$	$0.38 \pm 0.148a$	$0.54 \pm 0.129a$
	3:1	-	-	-	$0.15 \pm 0.000a$	$0.17 \pm 0.038b$
葉寬 (cm)	1:3	-	-	$0.15 \pm 0.054a$	$0.26 \pm 0.062a$	$0.27 \pm 0.103a$
	2:2	-	-	$0.11 \pm 0.022a$	$0.18 \pm 0.043b$	$0.23 \pm 0.038a$
	3:1	-	-	-	$0.08 \pm 0.000b$	$0.10 \pm 0.000b$

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

-：表示調查時並無此數據

(二) 萌芽後幼苗湛水試驗

1. 湛水處理下銀膠菊芽數之變化

銀膠菊種子萌芽後本葉達 4~5 葉階段，進行湛水處理，試驗結果顯示，無論種子密度為何無湛水處理及湛水 1 天停止 3 天，並不會抑制銀膠菊幼苗生長；而湛水 2 天及湛水 3 天之處理，芽數在第 4 天開始下降，至第 16 天湛水 3 天之幼苗已全數死亡(圖 4~7)。

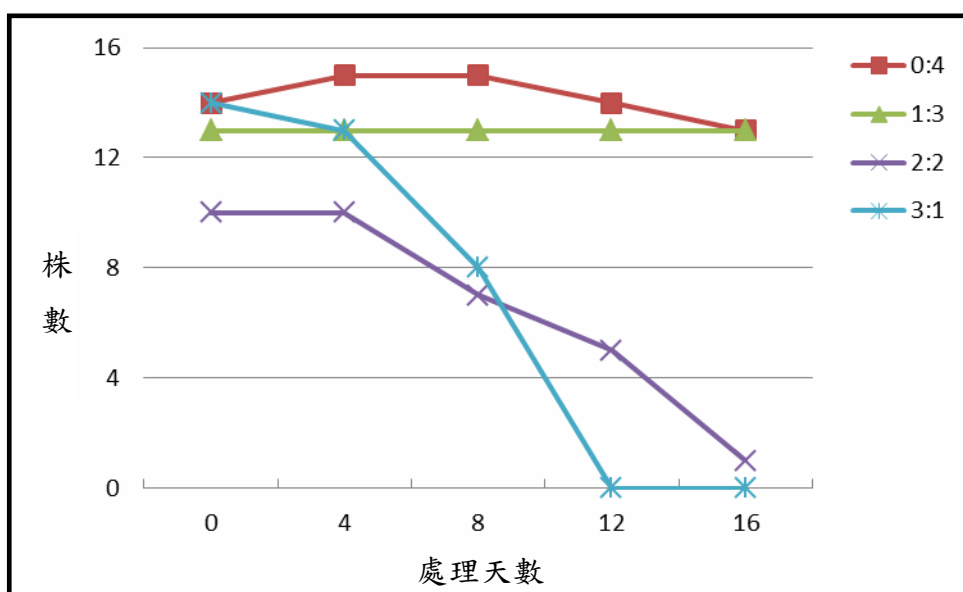


圖 4.不同湛水天數對銀膠菊幼苗之影響(20 粒種子/m³)

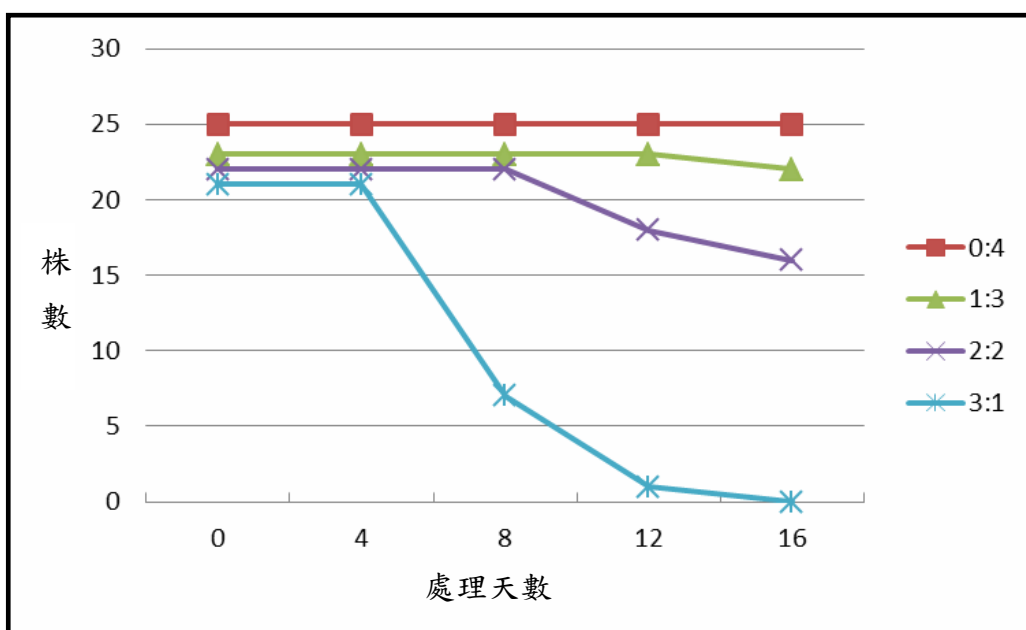


圖 5.不同湛水天數對銀膠菊幼苗之影響(40 粒種子/m³)

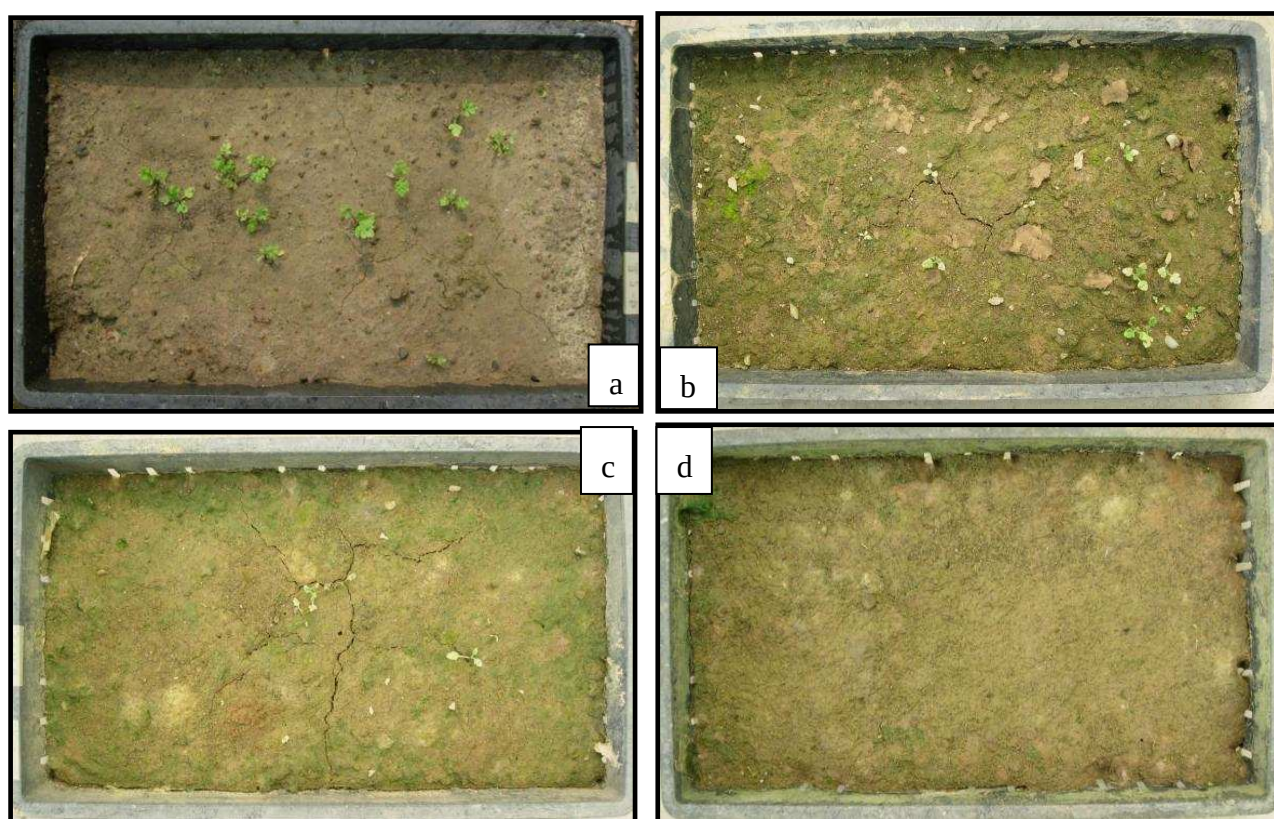


圖 6.銀膠菊幼苗進行湛水處理達 16 天之生長情形(20 粒種子/m³)。 a.無湛水。b.湛水 1 天
停水 3 天。c.湛水 2 天停水 2 天。d.湛水 3 天停水 1 天。

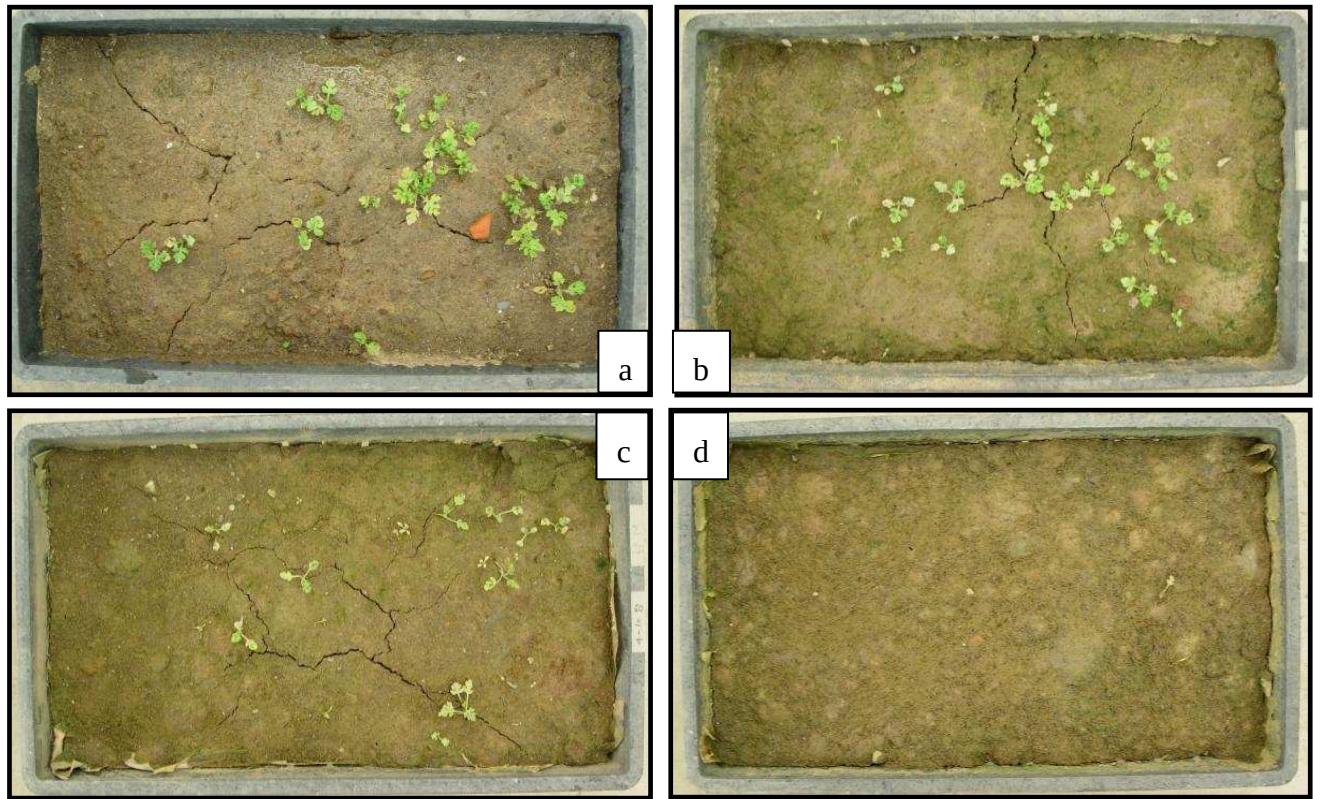


圖 7.銀膠菊幼苗進行湛水處理達 16 天之生長情形(40 粒種子/ m^3)。 a.無湛水。b.湛水 1 天停水 3 天。c.湛水 2 天停水 2 天。d.湛水 3 天停水 1 天。

而不同湛水天數對銀膠菊幼苗生長之影響，試驗結果顯示，種子密度為 20(種子/ m^3)時銀膠菊幼苗受長時間湛水(湛水：停水 03：01)之影響，於持續處理 8 天後，葉數已低於其他處理為 2.3 ± 0.50 葉；另外葉寬及葉面積方面，同樣以長時間湛水有最低值在持續處理 8 天後分別為 0.4 ± 0.13 cm (葉寬)及 0.5 ± 0.00 cm^2 (葉面積)；而株高、展幅及葉長等調查項目，在持續處理 16 天後除湛水 3 天處裡外，其他處理並無顯著性差異(表)；湛水 3 天之植株於試驗達 12 天時已全數死亡(表七)。

種子密度為 40(種子/m³)，其葉數、株高、展幅及葉長等調查項目，持續試驗至 16 天時不同處理間並無顯著性差異；葉寬項目，持續試驗至 12 天後同樣以無湛水處理為最高，長時間湛水為最低，分別為 1.4±0.27cm 及 0.5±0.00cm，葉面積項目於持續試驗至 16 天時同樣以無湛水處理為最高，湛水 2 天為最低分別為 3.4±1.12 cm² 及 1.0±0.44 cm² (表八)。

表七、湛水處理對銀膠菊幼苗生長之影響(20 粒種子/m³)

日數						
處理		0	4	8	12	16
(湛水：停水)						
葉數 (葉)	00:04	3.2 ± 0.42a	4.0 ± 0.47a*	4.1 ± 0.74a	4.4 ± 1.01a	4.0 ± 0.76a
	01:03	3.7 ± 1.03a	3.8 ± 0.41ab	3.3 ± 0.52b	3.3 ± 0.52b	2.6 ± 0.55b
	02:02	3.8 ± 0.41a	3.4 ± 0.55bc	4.0 ± 0.00ab	2.7 ± 0.58b	3.0 ± 0.00a
	03:01	3.3 ± 0.71a	2.9 ± 0.38c	2.3 ± 0.50c	-	-
株高 (cm)	00:04	0.7 ± 0.22a	0.7 ± 0.18a	0.5 ± 0.20a	0.6 ± 0.36a	0.5 ± 0.13a
	01:03	0.4 ± 0.14b	0.5 ± 0.10b	0.5 ± 0.00a	0.6 ± 0.20a	0.5 ± 0.19a
	02:02	0.5 ± 0.19b	0.5 ± 0.16b	0.5 ± 0.20a	0.8 ± 0.30a	0.3 ± 0.00a
	03:01	0.3 ± 0.12b	0.3 ± 0.08b	0.5 ± 0.13a	-	-
展幅 (cm ²)	00:04	1.7 ± 0.78a	2.4 ± 0.98a	2.7 ± 0.98a	3.5 ± 1.01a	4.0 ± 2.00a
	01:03	1.3 ± 0.35a	1.3 ± 0.48b	1.8 ± 0.57b	2.1 ± 1.01b	2.0 ± 1.20a
	02:02	1.3 ± 0.41a	1.3 ± 0.28b	2.9 ± 0.69a	1.3 ± 1.25b	1.0 ± 0.00a
	03:01	1.2 ± 0.32a	1.1 ± 0.59b	0.6 ± 0.18c	-	-
葉長 (cm)	00:04	1.3 ± 0.19a	1.4 ± 0.24a	1.4 ± 0.18ab	2.0 ± 0.48a	2.1 ± 0.38a
	01:03	1.0 ± 0.20b	1.2 ± 0.19ab	1.3 ± 0.27b	1.5 ± 0.31ab	1.7 ± 0.51a
	02:02	1.0 ± 0.07b	1.4 ± 0.11a	1.6 ± 0.12a	1.2 ± 0.58b	1.5 ± 0.00a
	03:01	1.0 ± 0.13b	1.1 ± 0.18b	1.1 ± 0.20b	-	-
葉寬 (cm)	00:04	0.6 ± 0.13a	0.7 ± 0.14a	0.9 ± 0.11a	1.2 ± 0.17a	1.4 ± 0.22a
	01:03	0.5 ± 0.05b	0.5 ± 0.10b	0.7 ± 0.14b	0.9 ± 1.80b	0.8 ± 0.12b
	02:02	0.6 ± 0.07a	0.6 ± 0.06ab	0.6 ± 0.19b	0.8 ± 0.22c	0.5 ± 0.00b
	03:01	0.4 ± 0.08b	0.5 ± 0.08b	0.4 ± 0.13c	-	-
葉面積 (cm ²)	00:04	0.6 ± 0.20a	0.7 ± 0.25a	0.9 ± 0.17a	1.8 ± 0.61a	2.0 ± 0.60a
	01:03	0.3 ± 0.09bc	0.5 ± 0.17b	0.6 ± 0.27b	1.0 ± 0.37b	1.0 ± 0.40b
	02:02	0.4 ± 0.06b	0.6 ± 0.08ab	0.7 ± 0.15a	1.0 ± 0.35b	4.0 ± 0.00b
	03:01	0.3 ± 0.08c	0.4 ± 0.13b	0.4 ± 0.09c	0.5 ± 0.00c	-

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

-：表示調查時試驗植株已全數死亡

表八、湛水處理對銀膠菊幼苗生長之影響(40 粒種子/m³)

		日數				
處理		0	4	8	12	16
(湛水：停水)						
葉數 (葉)	00:04	4.6 ± 0.70a*	5.1 ± 0.99a	4.5 ± 0.97a	4.3 ± 0.92a	3.8 ± 0.63a
	01:03	4.0 ± 0.82b	4.2 ± 0.66b	4.1 ± 0.60ab	4.1 ± 0.33a	3.5 ± 0.93a
	02:02	4.1 ± 0.50ab	4.0 ± 0.53b	3.6 ± 0.52b	3.6 ± 0.53a	3.0 ± 0.00a
	03:01	3.5 ± 0.53b	3.6 ± 0.51b	3.0 ± 0.00b	3.0 ± 0.00a	-
株高 (cm)	00:04	0.6 ± 0.30a	0.6 ± 0.29a	0.4 ± 0.20a	0.7 ± 0.20a	0.7 ± 0.32a
	01:03	0.6 ± 0.22a	0.6 ± 0.40a	0.3 ± 0.12a	0.5 ± 0.17a	1.3 ± 0.23a
	02:02	0.5 ± 0.27a	0.5 ± 0.45a	0.5 ± 0.43a	0.6 ± 0.25a	0.7 ± 0.06a
	03:01	0.5 ± 0.20a	0.5 ± 0.23a	1.0 ± 0.35a	1.0 ± 0.00a	-
展幅 (cm ²)	00:04	2.7 ± 0.71a	3.7 ± 1.47a	3.9 ± 1.93a	5.3 ± 2.70a	6.2 ± 4.10a
	01:03	2.0 ± 0.72b	2.8 ± 2.26a	3.2 ± 0.77a	3.7 ± 1.20a	3.4 ± 1.70a
	02:02	2.2 ± 0.63ab	2.2 ± 0.34a	2.5 ± 1.10a	3.5 ± 1.20a	1.4 ± 0.13a
	03:01	1.7 ± 0.89b	2.0 ± 0.79a	2.0 ± 1.24a	1.1 ± 0.00a	-
葉長 (cm)	00:04	1.5 ± 0.34a	1.7 ± 0.33a	1.6 ± 0.36a	2.2 ± 0.50a	2.8 ± 0.52a
	01:03	1.1 ± 0.28b	1.6 ± 0.38a	1.7 ± 0.29a	2.1 ± 0.30a	2.5 ± 0.42a
	02:02	1.2 ± 0.22ab	1.6 ± 0.20a	1.8 ± 0.30a	2.0 ± 0.40a	1.8 ± 0.34b
	03:01	1.1 ± 0.21b	1.4 ± 0.38a	2.0 ± 0.53a	1.5 ± 0.00a	-
葉寬 (cm)	00:04	0.8 ± 0.13a	0.9 ± 0.16a	1.1 ± 0.23a	1.4 ± 0.27a	1.7 ± 0.29a
	01:03	0.6 ± 1.20b	0.8 ± 0.13b	1.0 ± 0.17ab	1.2 ± 0.16b	1.3 ± 0.18b
	02:02	0.7 ± 0.15ab	0.8 ± 0.16a	0.8 ± 0.16b	0.8 ± 0.16c	0.8 ± 0.21c
	03:01	0.5 ± 0.13b	0.6 ± 0.13b	0.7 ± 0.21b	0.5 ± 0.00c	-
葉面積 (cm ²)	00:04	0.8 ± 0.31a	1.1 ± 0.39a	1.3 ± 0.57a	2.3 ± 0.92a	3.4 ± 1.12a
	01:03	0.5 ± 0.22b	0.9 ± 0.37ab	1.2 ± 0.40a	1.7 ± 0.36ab	2.4 ± 0.58b
	02:02	0.6 ± 0.22ab	0.9 ± 0.21ab	1.1 ± 0.37a	1.2 ± 0.40b	1.0 ± 0.44c
	03:01	0.4 ± 0.18b	0.7 ± 0.30b	1.1 ± 0.59a	0.6 ± 0.00b	-

*：同行內英文字母不相同者，表示處理平均值未達 5%顯著水準(L.S.D)

-：表示調查時試驗植株已全數死亡

三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果探討

萌前除草劑試驗結果顯示，種子於處理 7 天後，發芽率以達有龍藥劑處理最高發芽率 55.7 ± 14.29 、 63.0 ± 16.4 (666X、500X)，施得圃藥劑次之 58.0 ± 14.11 及 55.7 ± 114.29 (266X、200X) 以復祿芬藥劑處理有最低發芽率 5.3 ± 2.52 、 4.0 ± 3.46 (800X、600X)；在處理達 15 天之後，以達有龍 500X 有最高芽數 45.3 ± 13.65 ，施得圃 200X 次之 35.0 ± 31.00 ，復祿芬藥劑在處理達 15 天後總芽數為 0 株/盤；另外在各藥劑之間以復祿芬藥劑 600X 及 800X 處理有最顯著之防治效果，在處理後的 7 天平均發芽率與對照組相較之下，下降 9% 及 6.8% (800X、600X)，處理達 11 天後在平均芽數已下降至 0 株/盤，而其他藥劑則在處理 15 天之後仍有存活的芽數(圖 8)。

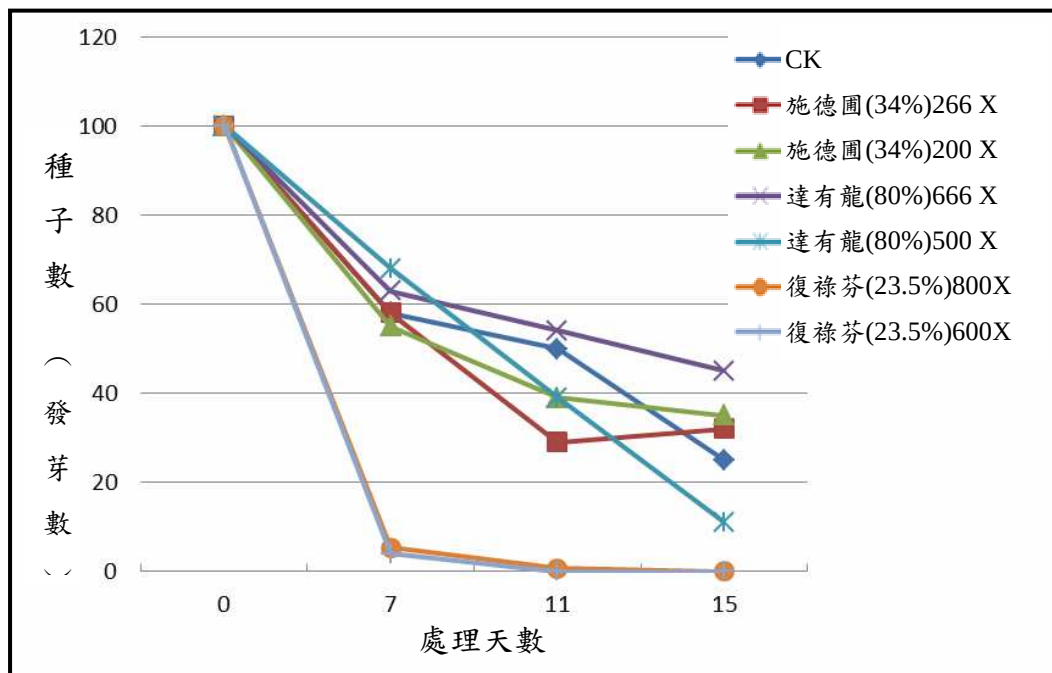


圖 8.不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽率及芽數之影響

四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力探討

針對不同生長期之銀膠菊，約略分為幼苗、中苗及開花初期及後期(田間試驗)四階段(圖 9)，給予四種藥劑處理，每一藥劑再依植物保護手冊之推薦用量及建議倍數之 75%濃度之兩種劑量稀釋施用，如表一所示；前三期主要在溫室內進行試驗，最後一期則選擇在野外田間進行試驗。以下將描述不同階段生長期之銀膠菊給予非選擇性之除草劑其防治情形。

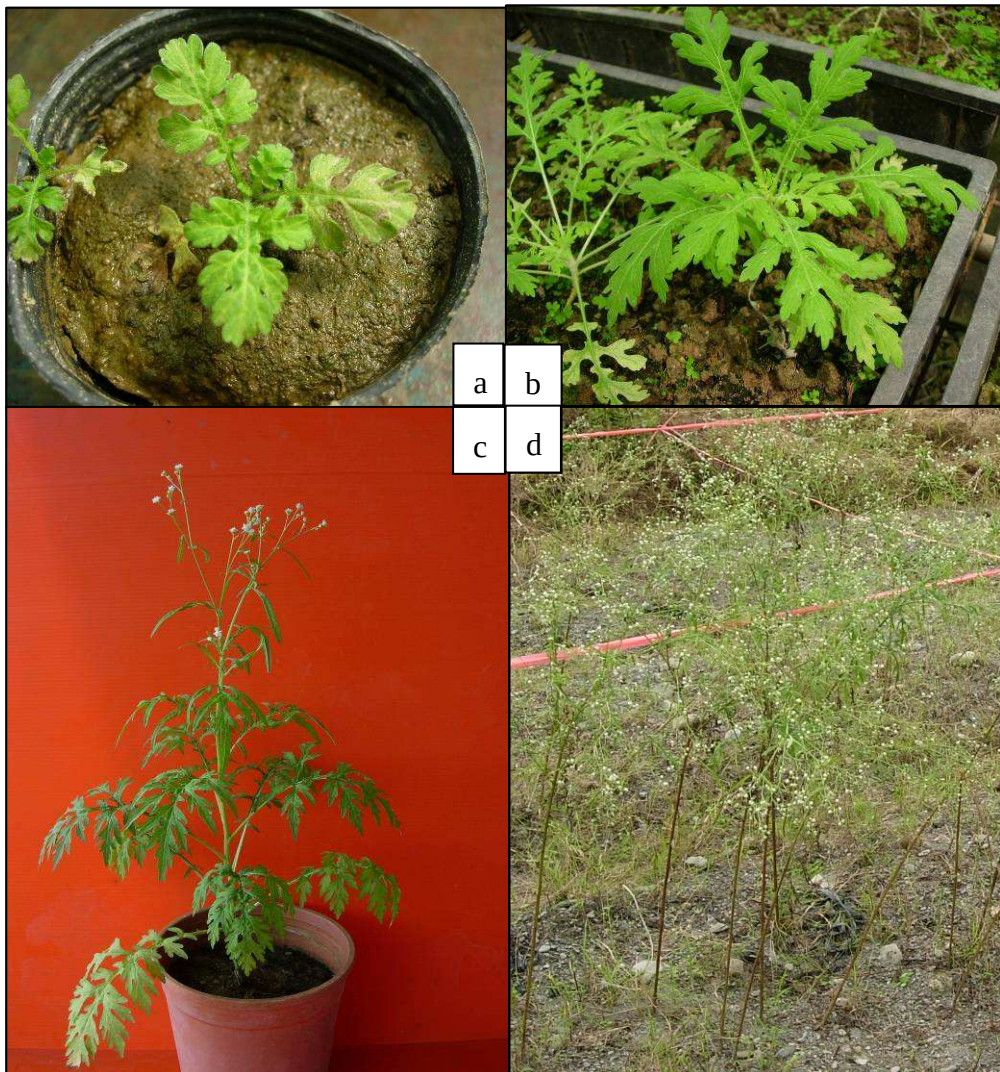


圖 9.不同生長時期之銀膠菊。a.幼苗期。b.中苗期。c.開花初期及 d. 開花後期。

(1)幼苗期：種子發芽後，本葉已達 3~4 葉(圖 9a)，給予四種非選擇性藥劑試驗結果，各處理銀膠菊平均約 9~11 株，於藥劑處理後皆有萎凋現象產生，經處理後第 5 天除嘉磷賽藥劑二種濃度植株數量些微下降外，其餘藥劑處理下之銀膠菊死亡數量皆達 1/2 以上；處理達 10 天時調查發現，固殺草藥劑兩種濃度處理下，銀膠菊小苗已全部死亡，其他藥劑處理存活數也降至 50%以下；20 天後僅巴拉刈 200X 及嘉磷賽 133X 仍有小苗存活，其他處理皆已死亡。(圖 10)

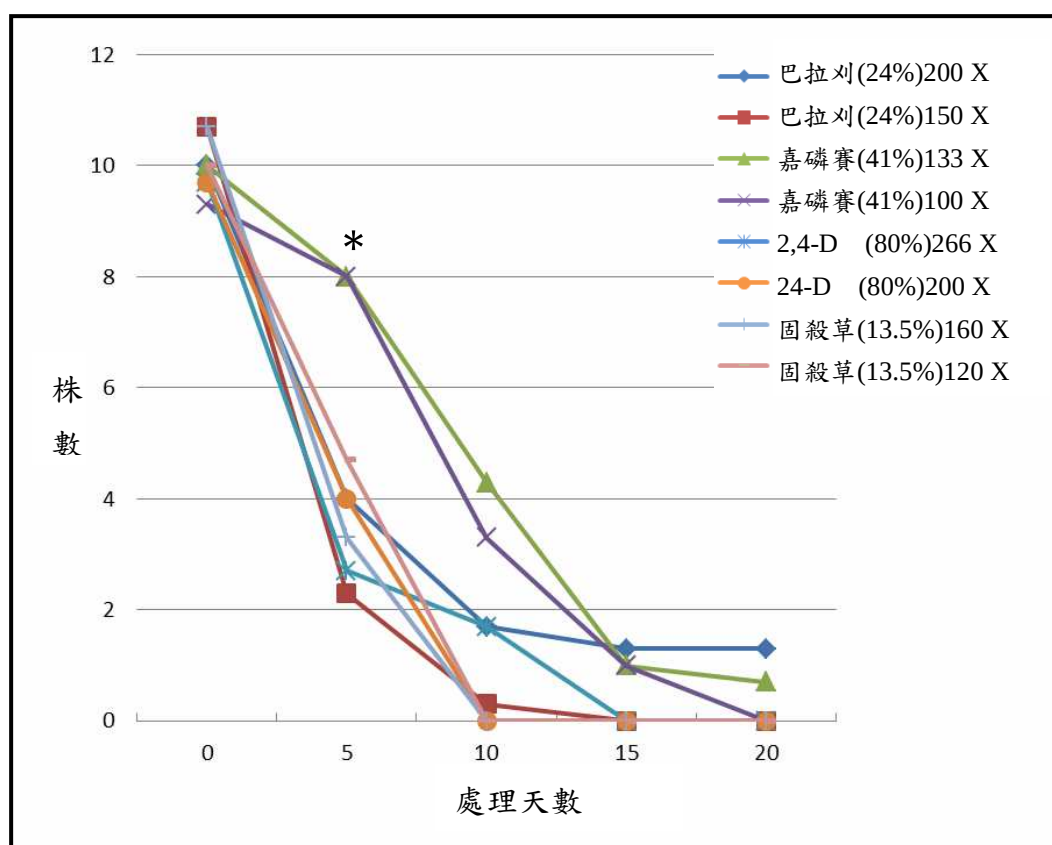


圖 10.不同藥劑處理下對銀膠菊小苗之影響。*：變方分析顯示不同藥劑處理間達顯著差異($P \leq 0.05$)。

(2)中苗期：銀膠菊本葉達 9~12 葉，且植株尚未抽臺(圖 9b)，經試驗後結果顯示，初期銀膠菊植株數量各處理組相近無顯著差異，藥劑處理後 4~20 天之觀察，不同處理間皆有明顯的差異，以處理後第四天而言，巴拉刈 150X 仍有較高的銀膠菊存活，2,4-D 藥劑兩種濃度處理下，銀膠菊植株迅速萎凋死亡，存活株數僅 1~2 株。在處理 20 天後，所有藥劑均有達到抑制銀膠菊生長的效果，除了巴拉刈藥劑之兩種濃度外。而嘉磷賽、2,4-D 及固殺草於施藥後 4~12 天可迅速抑制銀膠菊生長(圖 11)。

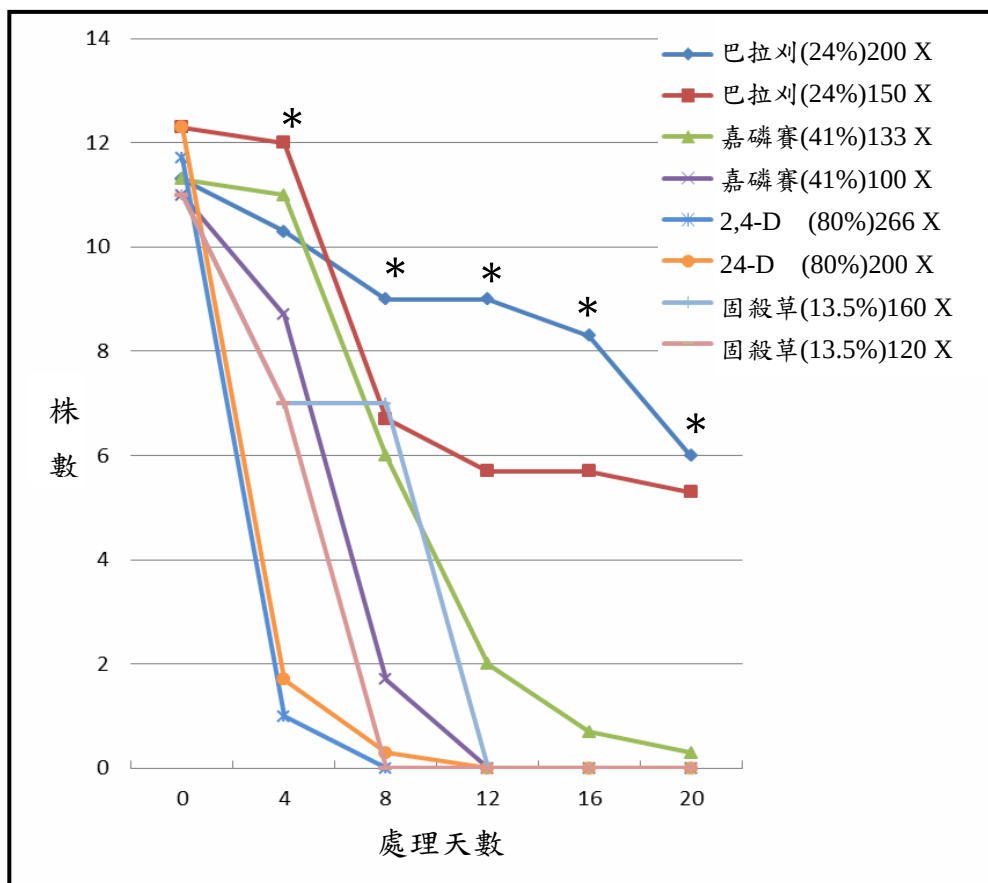


圖 11.不同藥劑處理下對銀膠菊中苗之影響。*：變方分析顯示不同藥劑處理間達顯著差異($P \leq 0.05$)。

(3)開花初期：銀膠菊花梗抽出後，其花苞顯現至第一朵花成熟時(圖 9c)，以四種藥劑處理之結果顯示，於處理後第 4 天植株有些微萎凋情形產生，以固殺草藥劑之處理萎凋情形較為嚴重(圖 12a)，巴拉刈藥劑次之(圖 12b)，但莖部還呈現青綠色；2,4-D 藥劑則呈現莖頂下垂之情形(圖 12c)。至第 8 天，固殺草藥劑處理才達到抑制作用，其餘藥劑在第 16 至 20 天才有明顯的抑制情形(表九)；另外巴拉刈不同的施用劑量下，初期植株產生葉片枯萎後，但沒有明顯的抑制情形發生，於藥效過了以後植株仍繼續生長(圖 12d)。

表九、銀膠菊開花株在不同除草藥劑處理下之存活率(%)

處理藥劑	稀釋倍數	0 天	4 天	8 天	12 天	16 天	20 天
巴拉刈	200 X	100	100	100	100	100	100
	150 X	100	100	100	100	100	100
嘉磷賽	133 X	100	100	100	100	66.7	66.7
	100 X	100	100	100	100	0	0
2,4-D	266 X	100	100	100	100	66.7	66.7
	200 X	100	100	100	100	66.7	0
固殺草	160 X	100	100	0	0	0	0
	120 X	100	66.7	0	0	0	0
χ^2 *		-	7.3	24.00*	24.00*	16.00*	18.31*

*：變方分析顯示不同藥劑處理間達顯著差異($P \leq 0.05$)

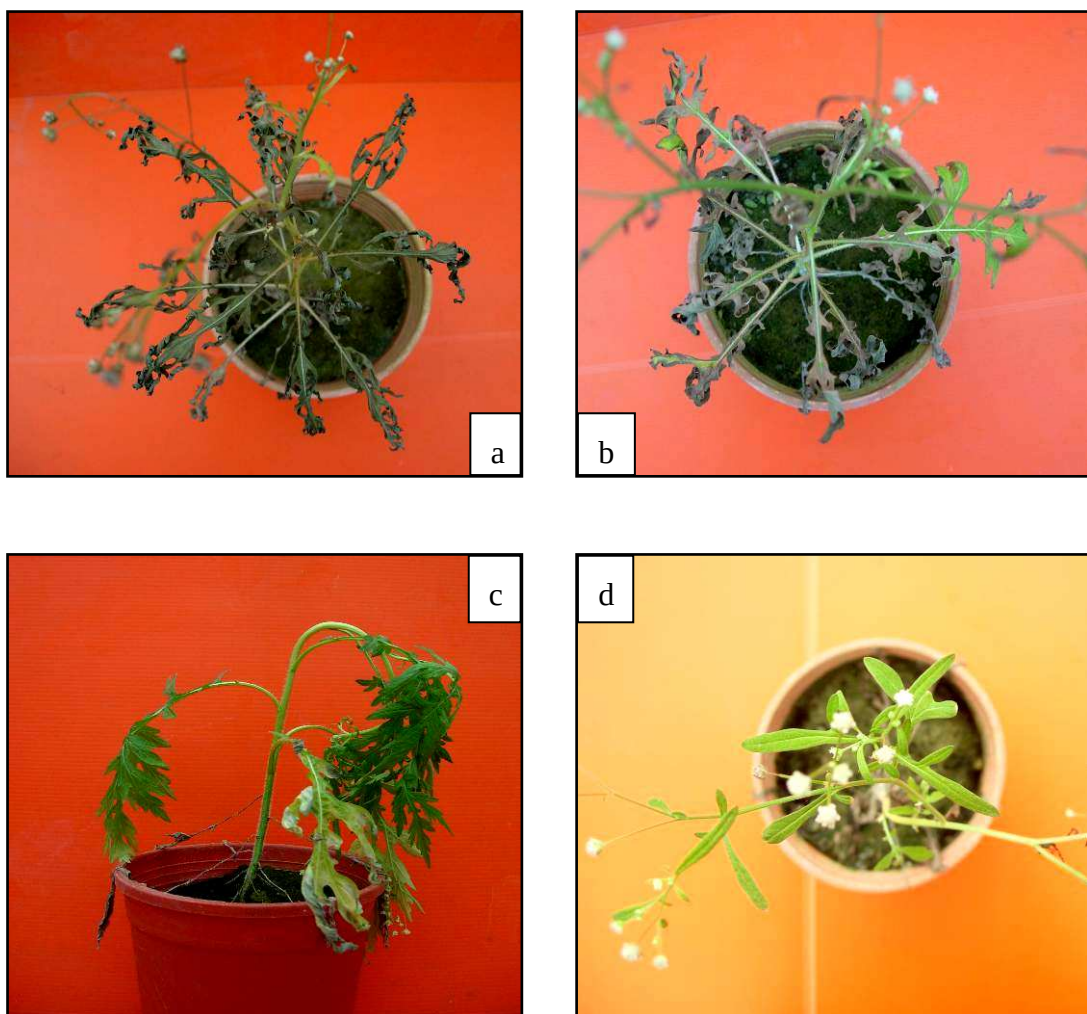


圖 12.不同類型除草劑對銀膠菊開花株生長之影響。a.13.5%固殺草藥劑稀釋 120 倍處理後 4 天。b.24%巴拉刈藥劑稀釋 150 倍處理後 4 天。c.80%二、四-地藥劑稀釋 200 倍處理後 4 天。d.24%巴拉刈藥劑稀釋 150 倍處理後 16 天。

(4)開花後期：銀膠菊植株花梗分枝達 3~4 枝，且每一分枝至少一朵花成熟等時(圖 9d)；該試驗於野外環境中試驗不同藥劑及施用劑量多寡對植株之影響，結果顯示野外田間以不同除草劑對銀膠菊皆可以達到抑制效果，在處理至 16 天(2 週)後，各藥劑處理皆可明顯看出藥劑作用，產生抑制生長的情形(銀膠菊存活數下降)，其中以固殺草藥劑抑制銀膠菊生長最為有效(圖 13)；處理達 32 天，除巴拉刈(200X、150X)及 2,4-D(200X)之藥劑處理尚餘少數幾株外存活外，其餘藥劑處理下植株皆已轉為枯黃而死亡(圖 14)。

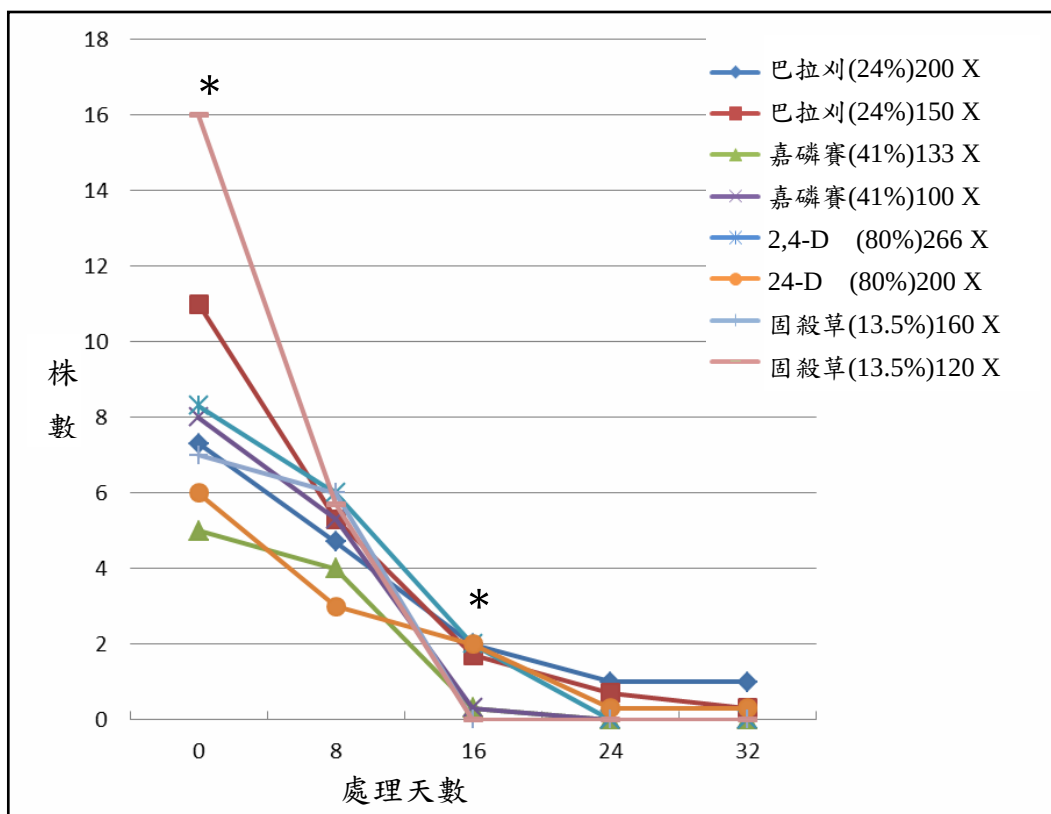


圖 13.不同藥劑處理下對野外田間之銀膠菊影響。*：變方分析顯示不同藥劑處理間達顯著差異($P \leq 0.05$)。



圖 14.田間除草劑藥劑處理 24%巴拉刈稀釋 200 倍處理達 20 天後銀膠菊植株生長情形，絕大部分已經枯萎，不過部分莖葉仍然持續生長。

五、野外生質量調查

上半年度進行野外生質量調查，西半部台中以南之調查結果，目前銀膠菊仍以台中以南危害面積較大，生質量調查採持續追蹤上一年度所設置之樣區，調查株高、植株數量、鮮重及乾重等項目，作為生質量評估之依據。調查結果如下表(表五)，各樣區株高除麟洛株高為 108 ± 14.34 cm 外，其餘樣區平均介於 70 至 75 cm 之間，麟洛樣區銀膠菊，植株密度在 50×50 cm² 的面積中有 13~28 株不等的數量，總鮮重 362~834 g，乾重 93~226 g，以雲林東勢樣區有最高之鮮重

836.3±151.34 g 及乾重 226.0±23.65 g，各樣區植株鮮重比(鮮重：乾重)平均約為 4：1，土壤 pH 值介於 5~6.9 之間，土壤濕度各樣區差異較大。

表十、六月份野外生質量調查

調查地點	株高(cm)	植株數量(株)		鮮重(g)	乾重(g)	土壤(5cm)	
		成熟	幼苗			pH	表面溼度(%)
台中梧棲	71.7 ±12.47	5.3	7.0	527.9 ± 122.53	130.8 ± 54.19	6.6	14
彰化大城	70.0 ±7.07	7.3	11.3	454.0 ± 41.53	100.2 ± 13.56	6.3	21
雲林東勢	73.3 ±6.24	8.7	20.3	836.3 ± 151.34	226.0 ± 23.65	6.0	46
高雄橋頭	71.7 ±2.36	5.3	9.3	362.4 ± 185.72	95.3 ± 44.45	5.0	100
屏東麟洛	108.3 ±14.34	14.7	3.0	389.3 ± 158.28	93.5 ± 28.81	6.9	0

下半年度進行野外生質量調查，西半部台中以南之九月調查結果顯示，各樣區株高除東勢樣區株高為 42.5±4.33 cm 外，其餘樣區平均介於 60 至 80 cm 之間；植株密度在 50×50 cm² 的面積中，以雲林東勢樣區有最多的植株數量(35.3 株)，其餘樣區則介於 3~26 株之間(總株數)；麟洛樣區最高鮮種 363.3±131.8 g 及乾重 67.2±24.22 g，橋頭樣區最低 46.9±11.06 g(鮮種)及 14.8±3.71 g(乾重)，其餘樣區植株鮮重介於 97~193 g 之間，及乾重介於 24~60 g 之間；植株鮮重比(鮮重：乾重)，以東勢樣區最高 7：1，大城樣區最低 2.6：1，各樣區平均約

為 4：1，土壤 pH 值介於 6~7 之間，土壤表面濕度各樣區均低(表四)。

表十一、九月份野外生質量調

調查地點	株高(cm)	植株數量(株)		鮮重(g)	乾重(g)	土壤(5cm)	
		成熟	幼苗			pH	表面溼度(%)
台中梧棲	60.0±39.69	11.3	3	192.9±68.22	60.2±21.89	7.0	0
彰化大城	73.3±11.55	2.3	0	97.3±15.36	37.1±1.84	6.8	0
雲林東勢	42.5±4.33	4.3	31.3	166.5±79.35	24.1±6.85	6.2	39.7
高雄橋頭	61.7±7.64	5.3	5.7	46.9±11.06	14.8±3.71	6.0	8.3
屏東麟洛	80.0±25.98	13.3	12.7	363.3±131.18	67.2±24.22	6.4	35.7

十二月調查結果，各樣區株高以橋頭樣區最高 108.3±33.29 cm 外，東勢樣區有最低株高 43.3±7.64，其餘樣區平均介於 75 至 80 cm 之間；植株密度在 50×50 cm² 的面積內，彰化大城樣區則有最多的植株數量 122.6 株，台中梧棲樣區次之 36.3 株，其餘樣區則介於 8~16 株之間(總株數)；橋頭樣區最高鮮種 508.6±203.47 g，其餘樣區鮮重則介於 110~300 g 之間，各樣區植株乾重則介於 50~97 g 之間，植株鮮重比(鮮重：乾重)，以橋頭樣區最高 6.2：1，其餘各樣區平均約為 2~4：1，土壤 pH 值介於 5.7~6.5 之間，各樣區土壤表面濕度 17~51%之間(表五)。

表十二、十二月份野外生質量調查

調查地點	株高(cm)	植株數量(株)		鮮重(g)	乾重(g)	土壤(5cm)	
		成熟	幼苗			pH	表面溼度(%)
台中梧棲	75.0 ± 26.46	2.3	34.0	110.7 ± 75.20	49.4 ± 51.82	6.5	18.3
彰化大城	80.0 ± 25.98	2.3	120.3	302.8 ± 154.54	97.3 ± 55.90	6.2	17.3
雲林東勢	43.3 ± 7.64	7.0	2.3	235.9 ± 142.09	60.8 ± 46.93	6.0	28.3
高雄橋頭	108.3 ± 33.29	7.3	1.0	508.6 ± 203.47	81.4 ± 38.29	5.7	51.7
屏東麟洛	80.0 ± 27.84	10.3	5.7	159.7 ± 87.34	50.3 ± 32.82	6.3	21.7

討論及建議

一、不同割刈高度及翻犁操作對銀膠菊防治之效果

不同耕犁操作之結果所得，翻犁頻度對銀膠菊田間種子萌芽率並無明顯抑制的效果，且地上部銀膠菊植株數量的多寡與不同處理間的萌芽數並無明顯相關性，依實驗所得不同處理間萌芽數由多至少依序為，翻犁二次>割刈不翻犁及翻犁一次>對照組；然而，此結果對照上一年度野外調查資料(全年度平均 286.94 株，最高 428.22 株)，發現耕犁操作與野外植株相較之下，土壤表面銀膠菊種子發芽的數量有降低的趨勢，無論是比較於全年度平均株數或是最高的田間植株數量，顯示田間耕犁操作可減少土壤表面的種子量；然而依據 Crane 等人(2006)提及，銀膠菊種子在 2 英吋(約 5cm)深的土中可維持 2 年，而在土壤表面仍可維持半年的壽命，而菊科植物為陽性植物種子且具有休眠性，埋藏在土壤中的種子在土壤耕犁後會接受光照而解除休眠，最後促使大量種子發芽(耕犁二次)，在本次試驗中，顧及銀膠菊發芽情形，依去年度計畫銀膠菊發芽試驗所得一般約 4~7 天，因此第二次翻犁時間則排在第一次翻犁後的 4 天，因此，翻犁的頻度太過於頻繁反而會造成銀膠菊發芽數的提升，而本實驗結果推測在

銀膠菊大量發生的田間進行翻犁可能會有抑制，但是翻犁的時間及頻度仍需再詳細討論。

二、湛水處理對銀膠菊防治之效果

萌芽湛水處理對銀膠菊種子生長試驗結果顯示，長時間湛水可降低種子的發芽率如上述之試驗結果，湛水 3 天乾燥 1 天，不論經過幾次循環(湛水：乾燥=1：3、2：2、3：1，一次循環)，試驗前期發芽率不超過 17%，試驗後期萌芽數則均低於 10%；且此處理使本葉延遲展開，在試驗的二種種子密度下結果均相同，而湛水 1、2 天於種子萌芽後生長情形並無顯著之差異，因此就試驗結果而言長時間湛水(大於 2 天)，可有效抑制銀膠菊植株生長及發展。

銀膠菊幼苗湛水試驗結果顯示，在試驗的四種處理中植株的數量隨著湛水天數的增加而逐漸下降，試驗中以湛水 3 天停水 1 天，四天為一循環，連續處理達 16 天後可有效的抑制銀膠菊植株的數量，而湛水 1 天停水 3 天與對照組相較下，銀膠菊幼苗並無明顯差異；湛水 2 天停水 2 天依曲線圖表示，植株數量雖有下降但抑制效果不明顯。

湛水處理對銀膠菊植株生長影響顯示，在兩種不同種子密度處理下，不同的湛水時間(對照組、湛水：停水=3：1、2：2、1：3)，其植株高度項目上明無顯著性差異，其他項目在處理達 12 天時即有顯著之差異，且達 16 天即造成植株死亡；因此由本試驗證明，長時間湛水可造成銀膠菊植株水分逆境，最後導致植株死亡。因此田間防治銀膠菊植株如不考慮化學防治之施用，亦可給予田間淹水以淹水 3 天乾燥 1 天為一循環，進行四次後，可有效降低田間銀膠菊幼苗及種子量。

三、不同萌前除草劑對銀膠菊種子萌芽抑制效果

種子萌前以藥劑處理，於種子萌芽後再殺死幼苗，不同萌前除草劑經試驗結果顯示，對於銀膠菊種子抑制效率最高者為復祿芬藥劑，該藥劑在施用劑量為 800X 及 600X 時皆可達防治效果，在處理達 11 天時已達到完全防治之效果，其他除草劑雖然仍有防治效果，如達有龍藥劑(500X)，不過相較之下，復祿芬藥劑顯著高於其他藥劑。因此，以本試驗所使用施萌前除草劑，則推薦 23.5%復祿芬藥劑稀釋 600~800 倍即可有效抑制銀膠菊之種子萌芽。

四、不同萌後除草劑對銀膠菊不同生長時期防治能力

依本試驗結果顯示，除草劑處理小苗期以固殺草藥劑有最佳防治效果，其次為 2,4-D，最低為巴拉刈；中苗期以 2,4-D 最佳，其次為固殺草，最低為巴拉刈，開花株以固殺草，其次為 2,4-D，最低為巴拉刈，野外田間藥劑防治效果與室內開花株相似；整體而言，除草劑對於銀膠菊植株有以固殺草藥劑有最佳防治效率，其次為 2,4-D 及嘉磷賽，最差為巴拉刈，此為考慮施用時間因素，如單純考慮防治效果則以嘉磷賽、2,4-D 及固殺草對銀膠菊植株皆有極佳之抑制能力。

因此，針對不同時期的銀膠菊，施用四種非選擇性殺草劑，其結果顯示不同藥劑，在處理達 2 週皆可有效的抑制銀膠菊生長情形，四種藥劑中，整體防治效果最佳的為 13.5% 固殺草藥劑稀釋 120~160 倍即每公頃 3~5 公升能有效降低銀膠菊生長，此結果與 Crane 學者之研究相同(Crane, 2006)。其次為 41% 嘉磷賽及 80% 2,4-D 二藥劑，在處理後雖可達到抑制效果，不過二藥劑分別數於胺基酸合成抑制劑及植物生長調節劑，植株吸收後須經過一段時間才有成效出現，依據野外田間試驗結果顯示，銀膠菊植株經處理後致植物全面死亡則需要 24 天；防治效率最低者為 24% 巴拉刈藥劑，無論在

哪一生長階段的銀膠菊，巴拉刈藥劑皆無法達到全面抑制；如前言提及該藥劑屬接觸型除草劑，主要藉由干擾植物光合作用達到抑制效果，在遮陰或光照較低的環境中防治效果則會降低，依試驗結果銀膠菊植株在處理達一段時間後約14~21天，莖頂或花序附近會再長出小葉，進而繼續生長。

選用的選擇性殺草劑中，本試驗結果推薦13.5%固殺草做為防治銀膠菊之優先考量，其原因為該藥劑對不同生長期之銀膠菊植株，皆可達到快速且全面性的防治效果。此外其他學者亦證明固殺草可有效防除稗草、牛筋，升馬唐、滿天星、馬齒莧、扁穗莎草、狗牙根、碎米莎草、紫花藿香薊、大花咸豐草、小白花鬼針、野莧及青莧等常見雜草（趙秀芳，2003。袁秋英，2007。）。

五、野外生質量調查

銀膠菊野外生質量於100年9及12月調查顯示，沿台17線道路由台中往南經彰化芳苑、王功、大城至高雄彌陀、梓官、橋頭等沿海地區，皆有發現較多銀膠菊植株位於道路兩旁及休耕地中；9月野外調查發現本年度夏季雨量少，各樣區之土壤表面濕度低，銀膠菊植株各地的生植量遠比上一年度低，99年度九月田間調查，各樣區鮮重最低 165.3 ± 69.45

g 最高 1393.6 ± 65.34 g，乾物重最低 31.6 ± 6.07 最高

344.9 ± 31.84 ，以及較少的銀膠菊幼苗數量，雲林東勢及屏東麟洛二樣區除外；十二月各地環境濕潤，野外調查結果銀膠菊種子大量發芽，此情形在彰化大城、台中梧棲及屏東麟洛樣區皆有發現；而單位面積生植量如鮮乾重則與上一年度相似，99 年度時二月田間調查，各樣區鮮重最低 142.3 ± 10.21 g 最高 277.6 ± 130.20 g，乾物重最低 45.1 ± 15.46 g 最高 76.6 ± 12.16 g，而檢視每個地區生質量與雨量相關性結果極高(圖 15~18)。

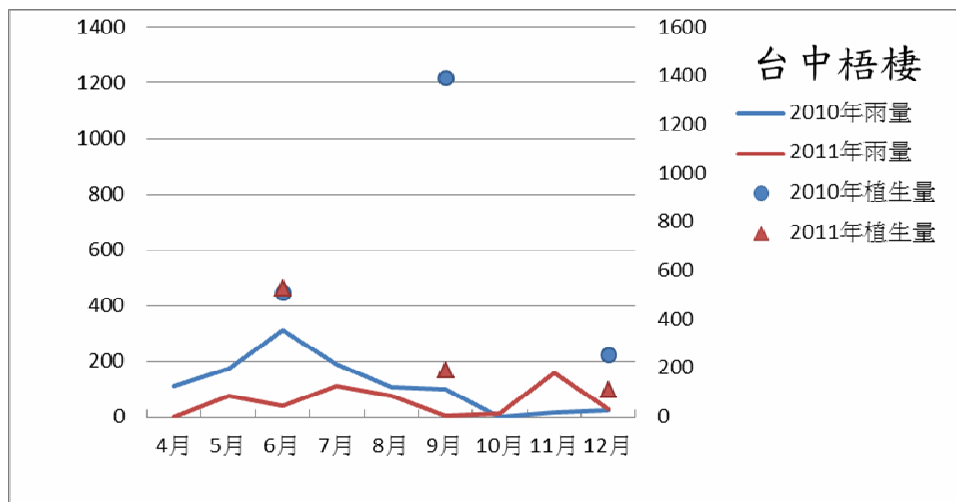


圖 15.2010~2011 年 4 月~12 月台中梧棲樣區雨量及銀膠菊植生量變化。

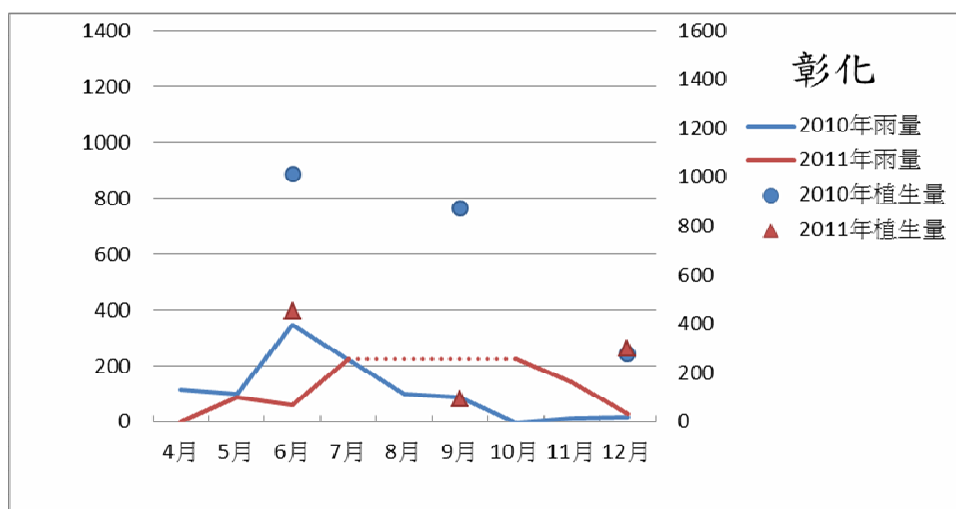


圖 16.2010~2011 年 4 月~12 月彰化大城樣區雨量及銀膠菊植生量變化。
虛線：2011/8/14~10/31 因儀器汰換無觀測資料。

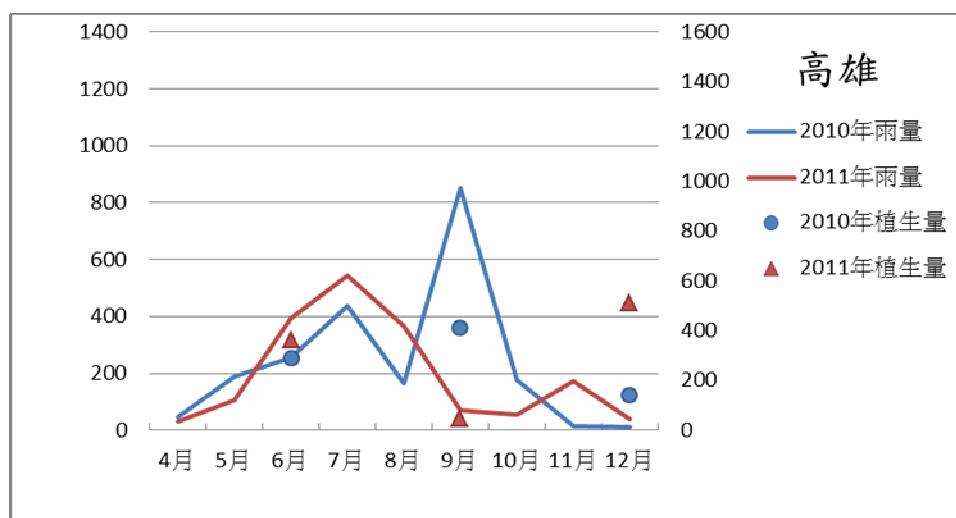


圖 17.2010~2011 年 4 月~12 月高雄橋頭樣區雨量及銀膠菊植生量變化。

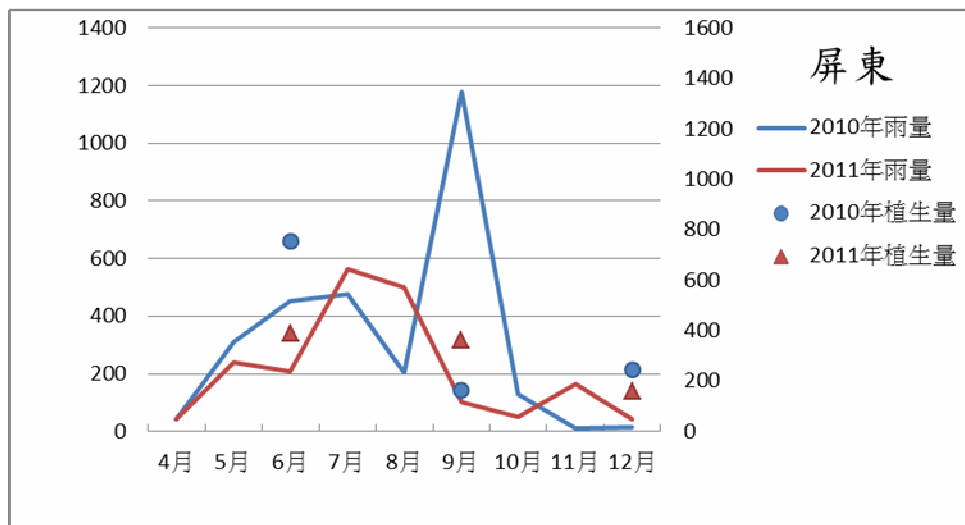


圖 18.2010~2011 年 4 月~12 月屏東麟洛樣區雨量及銀膠菊植生量變化。

另外野外銀膠菊是否有遺傳變異情形，野外採集調查樣區附近的銀膠菊植株，依據植株本身外表性狀及評估可能發生變異之部位，如莖桿顏色、葉脈顏色、葉脈分枝情形、花序分支及葉片生長位置等性狀，做為評估遺傳變異初步鑑定之依據，其結果顯示，目前所調查的樣區中，銀膠菊外表型態皆類似，唯一不同的僅小苗基葉葉脈處顏色不同(白色及紅色)，其他部位則無極大的差異，且紅色葉脈之銀膠菊植株則是零星出現在樣區附近，並無單一群落或是高密度的族群，因此，初步推估應為植株生理產生外表形變異，並非真正的遺傳變異株，然而造成葉片顏色相異的因子，則有待更深入的研究及分析。

建議防治做法，物理防治可利用翻犁或割刈後，再進行淹水處理，可減少銀膠菊種子在土中種子量以及降低地上部植株的數目，達到防治效果；化學藥劑防治，經本實驗室評估萌前及萌後除草劑對於銀膠菊不同生長時期之防治效果，推薦萌前除草劑以 34%復祿芬進行防治；萌後除草劑幼苗期（10 日）以巴拉刈（150x）、固殺草（120x,160x）及 2-4D（200x）效果最佳，中苗期（4 日）以 2-4D（200x, 266x）、（8 日）以 2-4D（200x,266x）及固殺草（120x）效果最佳，開花初期（10 日）以固殺草（120x,160x）效果最佳，開花初期（16 日）以固殺草（120x,160x）、嘉磷塞（100x,133x）效果最佳，以上針對銀膠菊進行防治，提供林務局及其他相關單位參考，期盼有助於降低銀膠菊在臺灣本土快速擴展之風險。

致謝

本計劃執行期間，承蒙屏東縣政府原住民處林技士 金輝先生以及相關業務人員、本研究室助理林哲毅、莊怡芳、劉冠妘小姐協助資料彙整以及協助計畫進行之人員，致該計畫完整順遂，在此由衷表達感謝之意。

參考文獻

1. 徐玲明、蔣慕琰。2004。銀膠菊(*Parthenium hysterophorus* L.)發芽特性及化學防治。中華民國雜草學會會刊 25(1):11-21。
2. 袁秋英、賴榮茂、林慶源。2007。蓮霧園噴施固殺草(glufosinate)防除效果。中華民國雜草學會會刊 28(1):1-11。
3. 彭鏡毅、胡玲安、高木村。1988。臺灣新歸化有毒雜草-銀膠菊(菊科)。臺灣省立博物館半年刊 41(2):95-101。
4. 黃士元。2009。入侵植物銀膠菊在台灣地區之蔓延監測現況。研商外來入侵種植物銀膠菊防治會議。
5. 趙秀滂、馮永富、戴順發。2003。胡瓜園施用除草劑固殺草之防除效果。中華民國雜草學會會刊 24(2):89-97。
6. 蔣永正、蔣慕琰。2006。農田雜草與除草劑要覽。農業藥物毒物試驗所。
7. Chauhan, B. S. and D. E. Johnson. 2009. Seed germination and seedling emergence of *Synedrella (syndrella nodiflora)* in a tropical environment. *Weed Science*. 57:36-42.
8. Crane, J. H., R. Stubblefield and C. W. Meister. 2006. Herbicide efficacy to control *Parthenium (Parthenium hysterophorus)* under grove condition in Homestead, Florida. *Proc. Fla. State Hort.* 119:9-12.
9. Javaid, A., S. Shafique and S. Shafique. 2010. Seasonal pattern of seed dormancy in *Parthenium hysterophorus* L. *Pak. J. Bot.* 42(1):497-503.

10. Navie, S. C., F. D. Panetta, R. E. Mcfadyen and S.W. Adkins.
1998. Behaviour of buried and surface-sown seeds of *Parthenium hysterophorus*. Weed Research 38 : 335-341.

附錄

一、期中簡報委員意見回復表

台灣大學 郭幸榮教授	1.何謂湛水處理？如何實施？各種播種前處理如何進行？模擬野外何種環境？	湛水處理即淹水處理，其將種子或植株給予浸水處理造成水分逆境。 播種前以塑膠布平鋪在塑膠盤底層，覆上田土後灑入種子，再將水注滿塑膠盤。 此處理針對野外銀膠菊植株生長之休耕田中，所進行的模擬試驗。
	2.播種量通常以單位面積(如 m^2)，本研究為何用 m^3 ？單位面積為何會影響種子發芽(如圖 2、3 所示)？	實驗採用上一年度野外銀膠菊田間種子量，其種子量包括地上部及地下 5cm 的所有種子，因在本試驗依單位體積種子量所進行之估算結果期單位亦沿用單位體積種子量。 單位面積並不會影響種子發芽，其試驗兩種不同種子量，乃因田間調查資量中有兩種不同種子量，因此採用兩種種子量，可順便檢測不同種子量間是否有差異性。
	3.發芽盤底部或側邊是否有排水孔以利排水？	發芽盤底部及側邊皆具排水孔，但因試驗需求，以塑膠布作為阻水層，以免造成試驗上的誤差。
	4.種子發芽期間的水分管理為何？其他為環境條件是否有控制？	萌芽前湛水，在種子萌發前即給予淹水，隨後觀察有無發芽情形，以及淹水情形下種子萌發後生長之情形。 萌後湛水，種子在環控溫室中發芽後葉數達 3~4 葉後，移至室外並給予淹水處理，發芽期間則每日適當水分。 試驗環境為露天區栽培，因此環境條件較難以控制。

	5.研究題目有「田間生理調查」，但研究工作項目都無顯示？	田間生理調查之項目為上一年度之主要工作項目，今年度為計畫第二年，主要工作項目則偏重防治項目較多。
台灣大學 林長平教授	1.不同割刈、耕犁與湛水試驗之防治效果有待下半年作具體報告。	割刈、耕犁與湛水試驗結果，以彙整於期末報告中。
	2.如何將湛水之試驗結果應用於野外防治管理，請慎予評估。	此試驗結果可針對休耕田之銀膠菊植株，在重新整地前，先進行15~20天的淹水操作，用以降低銀膠菊在土中的種子庫及植株數量後，再進行作物栽培，可大量減少銀膠菊的數量。
	3.下半年殺草劑防治試驗之藥劑選定或試驗情形如何？	殺草劑防治試驗之藥劑選定及試驗，採用萌前除草劑3種、萌後除草劑4種，每種藥劑採用兩種不同濃度，測試不同濃度對銀膠菊之防治效果，其相關試驗結果以彙整報告中。
林業試驗所 簡慶德博士	1.請詳述湛水處理	湛水處理意即將種子或植株給予浸水處理造成水分逆境，本實驗主要試驗方式乃於播種前以塑膠布平鋪在塑膠盤底層，覆上田土後灑入種子，再將水注滿塑膠盤，進行萌前湛水處理。萌後湛水處理，則是在環控溫室內將銀膠菊幼苗栽培至葉數達3~4葉後，移至室外並給予淹水處理，幼苗栽培期間則每日適當水分。
	2.割刈、湛水翻犁操作皆在塑膠盤內進行，此與實際於田間操作是否有很大的誤	此建議以於下半年的試驗中修正，其割刈及翻犁之操作修改為田間進行試驗，湛水試驗則維持在塑膠盤內進行，原因為田間進行湛水測試，與土

	差。	中種子量有極大關聯性，會造成極大的誤差，而採用塑膠盤，則可減少試驗上的誤差。確定有無抑制效果後，可進行田間管理。
	3.請詳述銀膠菊野外分布調查數據。	株高：樣區內以 0.5*0.5m ² 之採樣框採樣，調查採樣框內之植株數量(成熟：開花及幼苗：未開花)、鮮重，週遭土壤之 pH 值及土壤濕度用以了解樣區土壤環境變化，乾重則是採下之植株以 70℃ 乾燥 2 天去除植株水分後之值。
	4.請說明銀膠菊平均生產種子數量	銀膠菊平均生產種子數量可藉由估算法進行計算，針對單位面積中土壤表面之銀膠菊成熟植株開花後，所結之種子量進行估算。其公式為：單花種子數×單株花數×單位面積下銀膠菊植株數量。以屏東縣麟洛鄉 11 月份調查之土中種子庫為例，土中種子庫估算量為 159,000，而單位面積種子生產量估算為 196,000。造成兩者差異原因為土中種子庫並不包括植株上方未成熟掉落之種子，而種子生產量則為銀膠菊植株預估可生產的種子量，兩者採樣方式不同，所得之種子量亦不相同。不過經過計算後可得到相近之種子量。
	5.下半年是否進行化學藥劑濃度多寡對種子萌芽、小苗抑制等研究。	本研究下半年度針對種子萌芽及小苗抑制，皆有進行相關化學防治，且每種藥劑皆分為兩種不同濃度進行測試。

二、期末簡報委員意見回復表

台灣大學 郭幸榮教授	1. 菊科植物為陽性植物種子且具有休眠性，埋藏在土壤中的種子在土壤耕犁後會接受光照而解除休眠，故非競爭性降低(P.23)的結果，請修正。	已進行修正
	2. 埋藏在土壤中的種子受到土壤保護，野外施用除草劑可能無效，本研究發芽前處理方法為何？是否有模擬種子在野外存在的狀況來施用除草劑。	在雜草相複雜且多的情形下施用除草劑，非但無效且需耗費大量的人力及經費，因此建議，先行整地或減少地面上覆蓋的植被再進行施藥，才可達到防治效率。 本研究乃測試不同除草劑對銀膠菊各個生長階段防治效果，並無模擬野外狀況之實際情形。
	3. 因為山區的林地大部分與水資源有關，以致多年來已停止使用除草劑，本研究所使用的除草劑適用那些山區林地？請提供使用安全建議？	銀膠菊植株為野外入侵之雜草，目前主要分布於休耕農田、建地馬路邊及田埂周圍，尚未入侵到山區林地，因此試驗之藥劑，目前可推薦用於以上所列舉之環境，山區林地則不建議施用，或需經審慎評估試驗並取得農藥許可證後方可施用。
	4. 本研究目的(P.6)與林業永續經營之關連性不多，建議予以加強敘述。	本研究主要防治目的，為降低外來入侵雜草銀膠菊擴展之風險，與林業永續經營並無關聯性。
	5. 建議期末報告修正後予以通過。	已進行修正

台灣大學 林長平教授	1.化學防治試驗，請明確記載試驗之地點與時間。並請敘述田間試驗共進行幾次(地點與時間)。此次報告之成果是否符合建議用藥之試驗要求？	化學防治試驗除野外田間防治外其他試驗皆在溫室內進行。野外防治試驗地點為屏東縣原住民產業發展用地(麟洛鄉農場段 763 地號)，試驗時間 100 年 10~11 月，共進行一次施藥。  此試驗乃測試不同除草劑對於各生長階段之銀膠菊防治情形，目前仍屬於實驗室試驗階段，未來可依本研究之結果進行農藥登記相關建議用藥試驗。
	2.野外生質量之調查，環境因子於報告中只列出土壤 pH 值及表面濕度，其他氣候因子影響如何？	在調查中發現銀膠菊野外植生量與雨量有相關性，目前已將 2 年內每月不同地區之雨量與野外調查植生量進行比對，並將結果及雨量及銀膠菊植生量變化曲線圖彙整於討論及建議中。
	3.本計畫執行完成，研究成果是否可提出綜合防治策略？	本研究第一年主要針對銀膠菊之生理調查，第二年則進行相關的防治測試，在此過程中，發現銀膠菊種子發芽受到溫度、水分、土壤深度的影響極大，而藥劑試驗，更顯示依些藥劑如覆祿芬、固殺草等皆具有一定之防治效果；因此在防治策略上，使用淹水翻犁操作配合除草藥劑之施用，應可減少銀膠菊在台灣快速擴展

		之風險，然而不同的環境所需給予防治的方式不盡相同，在割刈試驗中，進行不同割刈高度，皆可抑制銀膠菊植株生長，因此如馬路邊、田埂及建地周圍，建議利用頻繁的割刈處理，配合除草劑，應可使防治效果更為顯著。
	4.割刈、翻犁之試驗目的何在，可如何結合實際之防治措施？	割刈試驗其目的主要測試，將銀膠菊植株進行割刈後，植株有無再生之情形，而翻犁試驗，原因為上年度以土壤中不同深度之銀膠菊發芽情形，所進行第二階段的測試，上次試驗銀膠菊植株在土壤深度達 1cm 時幾乎無發芽情形，因此，在第二階段進行翻犁主要將地面上之銀膠菊種子翻入土內達到抑制效果。就試驗結果顯示翻犁 2 次有最大之發芽率，推測在進行翻犁後促使銀膠菊大量發芽，且達 3~4 葉後再進行翻犁應可有效減少銀膠菊土中種子庫及植株數量。
造林生產組 楊駿憲 組 長	1.如果先翻土再淹水是否效果較好，此方法可否試驗？	防治可利用翻犁或割刈後，再進行淹水處理，可減少銀膠菊種子在土中種子量以及降低地上部植株的數目，達到防治效果。
造林生產組 余啟瑞 科 長	1.此為外來入侵種，能否提供較具體防治方法，以利爾後推廣？	已將推薦作法彙整於討論及建議中

研究團隊

<u>序號</u>	<u>機關名稱</u>	<u>單位名稱</u>	<u>研究人員</u>	<u>職稱</u>
1.	屏東科技大學	農園生產系	謝清祥	教授
2.	屏東科技大學	農園生產系	蘇士宏	助理