

# 豬草 (*Ambrosia artemisiifolia*) 發芽特性 及化學防除

徐玲明\*

台中縣霧峰鄉 行政院農委會農業藥物毒物試驗所公害防治組

(接受日期：2005 年 11 月 16 日)

## 摘 要

徐玲明\* 2005 豬草 (*Ambrosia artemisiifolia*) 發芽特性及化學防除 植保會刊  
47 : 361 – 370

豬草 (*Ambrosia artemisiifolia*) 可發芽的溫度在 8-36 °C 之間，8-16 °C 時最高發芽率為 60-68 %，隨著溫度升高發芽率降低。有、無光照時發芽率分別是 50 %、65 %，兩者之間沒有顯著差異。種子隨著種植深度增加萌芽率下降，種植深度 5 cm 時仍有 11 % 的萌芽率。pH 6~9 之間發芽率維持在 64-72 %。水分潛勢 0 ~ -0.2 MPa 發芽率沒有顯著差異，-0.4 ~ -1.0 MPa 之間，隨著水分的減少而明顯下降。測試 12 種萌前及 10 種萌後除草劑，評估對豬草的防除效果，發現萌前藥劑草脫淨、達有龍、滅必淨施用後對豬草有 99 % 以上的防除率；萌後除草劑嘉磷塞、固殺草、巴拉刈和滅必淨防除率達 92-100 %，伏速隆和本達隆的防除率為 66-73 %，其餘參試藥劑對豬草的防除效果不佳。

(關鍵詞：豬草、發芽率、萌前除草劑、萌後除草劑、雜草防除)

## 緒 言

豬草原產於北美洲，入侵台灣地區之後已歸化於低海拔開闊的荒地中，目前分布於金門離島及台灣西北部地區，多數集中於海邊。豬草極為耐旱且生長勢強，即使土壤貧瘠如路邊柏油縫隙帶土處亦能生存，適應性極強，在濱海地區、路旁、曠

野及休閒地，均易形成龐大的族群。開花時花粉易引起人類過敏性鼻炎、哮喘及過敏性皮膚炎等，目前為北美、歐洲、日本及中國大陸等地區主要雜草<sup>(1, 7, 8, 11, 12, 21)</sup>。豬草於全球分布地區廣闊，除了非洲之外其他四大洲超過 30 個國家皆有記錄<sup>(12, 21)</sup>。豬草是美國大豆田的重要雜草之一，超過 50 % 的玉米及馬鈴薯田有此草的危

\* 通訊作者。E-mail: hlm@tactri.gov.tw

害<sup>(8)</sup>；豬草在加拿大則是蕃茄、甜菜和玉米等作物的主要害草之一<sup>(11)</sup>；俄羅斯報導，玉米、大豆、向日葵作物田中豬草的危害超過所有的一年生雜草<sup>(7, 12, 21)</sup>。

豬草屬的雜草超過 19 種，豬草 (*Ambrosia artemisiifolia* L.) 是此屬中最重要的雜草之一，以種子繁殖，平均每植株可產生 3,000-62,000 種子<sup>(8, 9, 15)</sup>。豬草莖直立，高約 40-150 cm，全株被有粗毛。葉片及葉柄上下均具細伏毛，下位葉對生，具葉柄，上位葉互生，漸不具葉柄，二或三回羽狀分裂。花器為頭狀花序，雌雄同株，單性，無舌狀花；雄性頭花多數，在花序軸上方總狀排列，下垂，黃綠色，總苞片淺碟形，雄花 15-20 朵，高腳碟狀，黃色，頂端 5 裂，雄蕊 5 枚；雌花位於雄花序下方葉腋處，無梗；瘦果黃褐色，單一，倒卵形，包在總苞內，總苞木質化，像皇冠狀的外殼，橫切面圓形或類似三棱形。頂端中央具有疣狀突起的錐狀喙；表面粗糙具疏白的硬堅毛<sup>(1, 6, 11, 17)</sup>。

本試驗擬探討豬草的種子發芽對主要環境因子之需求及不同覆土深度對種子萌芽的影響及其化學防除法，以供製訂防除管理之參考，有效遏止豬草的蔓延擴張。

## 材料與方法

### 種子來源

豬草 (*Ambrosia artemisiifolia* L.; common ragweed) 的種子採集於 2003-2004 年間藥試所試驗田栽種的植株，於清潔及乾燥之後保存於 5 之貯藏櫃中。

### 發芽及萌芽環境條件測定

發芽試驗將種子 100 粒置於 9 cm 直徑之培養皿中，內含二張濾紙 (Adantec 1)，加入 5 ml 的去離子水或以去離子水配製之處理溶液，試驗期間不再加水或處理溶液。培養皿以臘膜 (parafilm) 封好後，置於培

養箱或生長箱中。在設定之時間(每隔二日)調查發芽率，胚根伸長達種子長度之 1/2 者即算發芽。各處理 5 重覆。光照、pH、水分潛勢 (water potential) 測定在 16 恆溫、100  $\mu\text{mole photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  光照之培養箱進行。測定時間為 2003 年 4-11 月間。

### 溫度處理

含種子培養皿置於 4、8、12、16、20、24、28、32 及 36 恆溫、100  $\mu\text{mole photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  光照之培養箱<sup>(2, 3, 18)</sup>。於 2003 年 4 月間測試。

### 光照處理

培養皿以鋁箔紙包覆為不照光暗處理，照光者不以鋁箔紙包覆<sup>(2, 3, 18)</sup>。於 2003 年 7 月間測試。

### pH 處理

種子播於培養皿中，分別加入 5 ml 的 pH 5.5、6、6.5、7、7.5、8、8.5 及 9 溶液，pH 溶液以 2 (4-morpholino) ethanesulfonic acid (MES) 或 tris (hydroxymethyl) - aminomethane (TRIS) 調配而成<sup>(2, 3, 13, 22)</sup>。於 2003 年 10 月間測試。

### 水分潛勢 (water potential) 處理

培養皿中加入 5 ml 的 polyethylene glycol 8000 (PEG) 溶液，PEG 溶液分別配製成 0、-0.1、-0.2、-0.4、-0.6、-0.8 及 -1.0 MPa<sup>(1, 2, 3, 13, 22)</sup>。於 2003 年 11 月間測試。

### 種植深度處理

種子置於含田土之直徑 12.7 cm 塑膠盆中，種子上面分別覆土 0、0.5、1、2、3、4 及 5 cm 的粉碎田土，試驗期間保持濕潤，在生長箱進行，其設定之環境條件為 16 恆溫、300  $\mu\text{mole photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  的光照強度及和 12 小時的光暗周期，調查時以長出子葉者即算萌芽<sup>(2, 3, 18)</sup>。於 2003 年 5 月間測試。

## 除草劑反應測定

## 萌前處理

豬草以種子播種後覆土約 0.3 cm, 使用的介質為藥試所試驗田之田土, 經敲碎成後裝入直徑 12.7 cm 的塑膠盆中。播種後 15 日噴施萌前除草劑。參試的 12 種萌前除草劑有草脫淨 (atrazine) 50 % 可濕性粉劑、滅必淨 (metribuzin) 70 % 可濕性粉劑、達有龍 (diuron) 80 % 可濕性粉劑、復祿芬 (oxyfluorfen) 23.5 % 乳劑、撻乃安 (dinitramine) 25 % 乳劑、拉草 (alachlor)

41.5 % 乳劑、丁基拉草 (butachlor) 58.8 % 乳劑、丁拉樂滅草 (butachlor+oxadiazon) 20 % 乳劑、滅草胺 (metazachlor) 43.1 % 水懸劑、汰草滅 (dimethenamid) 70 % 乳劑、施得圃 (pendimethalin) 34 % 乳劑、左旋莫多草 (S-metolachlor) 87.3 % 乳劑, 施用劑量如表一<sup>(5)</sup>。使用二氧化碳加壓噴藥機, 配 Teejet 8002 噴嘴在 2.4 kg/cm<sup>2</sup> 壓力下施藥, 各處理四重覆。施藥後每週觀察植株萌芽後的反應, 至 30 日後採取地上部測量鮮重及計算防除百分比。

表一、測試除草劑型, 施用時期與劑量

Table 1. Formulation, application, and rate of herbicides tested

Name	Formulation <sup>1)</sup>	Application <sup>2)</sup>	Rate		
			kg / ha	kg, a.i./ha (X) <sup>3)</sup>	0.75X
2,4-D	SP	post	2.0	1.60	1.20
Alachlor	EC	pre	2.2	0.90	0.68
Atrazine	WP	pre	1.0	0.50	0.38
Bentazon	SL	post	5.0	2.20	1.65
Butachlor	EC	pre	2.0	1.18	0.89
Butachlor+oxadiazon	EC	pre	5.0	1.00	0.75
Dimethenamid	EC	pre	0.5	0.70	0.53
Dinitramine	EC	pre	3.0	0.75	0.27
Diuron	WP	pre	2.0	1.60	0.20
Flazasulfuron	WP	post	0.5	0.05	0.04
Fluroxypr	EC	post	1.0	0.30	0.22
Glufosinate	SL	post	5.0	0.68	0.51
Glyphosate	SL	post	5.0	2.05	1.54
Metazachlor	SC	pre	1.5	0.65	0.49
Metribuzin	WP	pre, post	1.0	0.70	0.53
Oxyfluorfen	EC	pre	1.0	0.24	0.18
Paraquat	SL	post	2.0	0.48	0.36
Pendimethalin	EC	pre	3.0	1.02	0.77
Pyrazosulfuron	WP	post	1.5	0.15	0.12
S-metolachlor	EC	pre	1.2	1.05	0.79
Triclopyr	EC	post	3.0	1.85	1.39

<sup>1)</sup> EC, emulsifiable concentrate (乳劑); SC, suspension concentrate (= flowable concentrate) (水懸劑); SL, soluble concentrate (溶液); SP, water-soluble powder (水溶性粉劑); WP, wettable powder (可濕性粉劑)

<sup>2)</sup> pre, pre-emergence herbicide; post, post-emergence herbicide.

<sup>3)</sup> a.i., active ingredient.

## 萌後處理

豬草以種子播種於直徑 12.7 cm 盆鉢中，間苗成每盆一棵，至植株長至 15 cm 左右時進行藥劑試驗，噴藥器具及方法與前述萌前藥劑相同。參試的 10 種萌後除草劑為嘉磷塞 (glyphosate) 41 % 溶液、固殺草 (glufosinate) 13.5 % 溶液、巴拉刈 (paraquat) 24 % 溶液、二,四-地 (2,4-D) 80 % 水溶性粉劑、三氯比 (triclopyr) 61.6 % 乳劑、氟氯比 (fluroxypr) 29.64 % 乳劑、本達隆 (bentazon) 44.1 % 溶液、百速隆 (pyrazosulfuron) 10 % 可濕性粉劑、伏速隆 (flazasulfuron) 10 % 可濕性粉劑、滅必淨 (metribuzin) 70 % 可濕性粉劑，施用劑量如表一<sup>(5)</sup>。各處理四重覆，施藥後每週觀察豬草之反應至 21 日後採取地上部測量植株之鮮重及計算防除百分比。

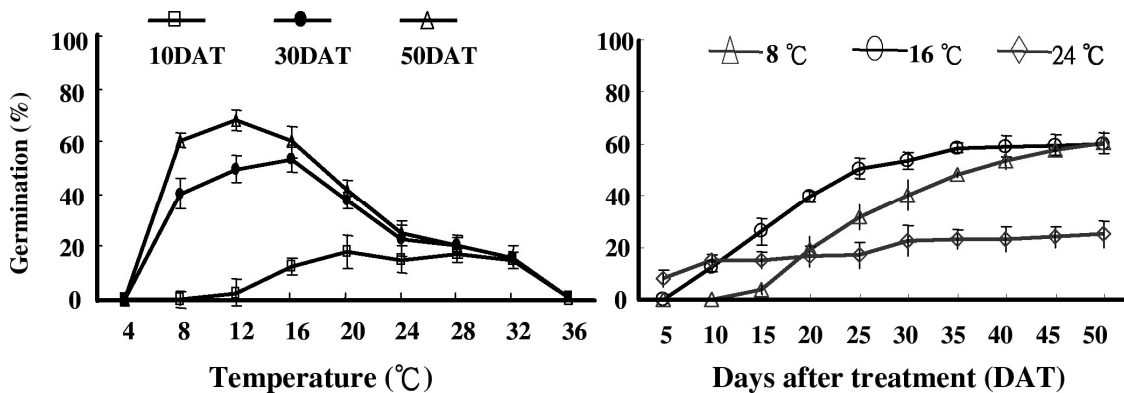
## 結 果

### 發芽及萌芽之環境需求

豬草種子於處理 10 日調查發現，可發芽的溫度在 8-36 之間，處理 50 日調查發現 8-16 發芽率最高為 60-68 %，隨溫度上升至 20 發芽率降低至 42 %，於 24-32 發

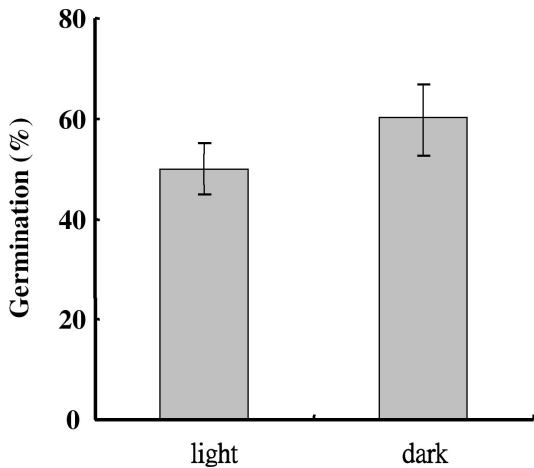
芽率維持在 16-25 % 左右，36 時只有 1 % 的發芽率，4 處理之種子未發芽。(圖一)。16 時豬草於播種後第 5 天開始發芽，達到 50 % 發芽率的時間在處理後 25 日，8 時達到 50 % 發芽率的時間增加至處理後 35 日，24 的最高發芽率只達到 40 %。

溫度處理的結果顯示 8-16 發芽最高，接下來的試皆在 16 條件下測試，光照處理 45 日調查發現豬草在有、無光照時發芽率分別是 50 %、65 %，兩者之間沒有顯著差異 (圖二)。覆土處理於處理 60 日調查發現未覆土處理者只有 18 % 之萌芽率，種植深度 0.5 cm 時萌芽率增加至 41 %，隨著種植深度增加萌芽率下降，但是種植深度 4-5 cm 時仍有 11 % 的萌芽率 (圖三)。豬草對酸鹼值的適應範圍較廣，添加之溶液在 pH 6~9 之間發芽率差異不大，維持在 64-72 % (圖四)，顯示豬草種子的發芽可能對土壤酸鹼度的要求並不高，在一般的土壤中皆可能發芽。豬草種子的發芽率於水分潛勢 0 至 -0.2 MPa PEG 溶液處理之間沒有顯著差異，於 -0.4 至 -1.0 MPa 之間，隨著水分潛勢的減少而明顯下降，水分潛勢達 -1.0 MPa 時，發芽率降為 2 % (圖五)。



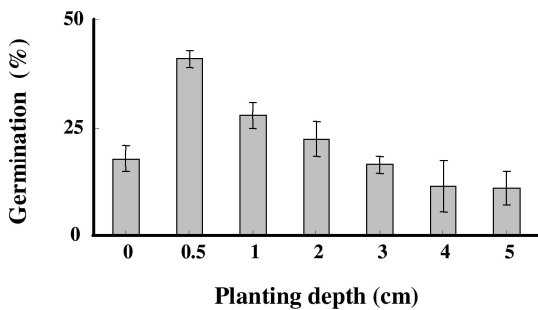
圖一、溫度對豬草發芽的影響。

Fig.1. Effect of temperature on seed germination of common ragweed.



圖二、照光對豬草發芽的影響。

Fig.2. Effect of light on seed germination of common ragweed.

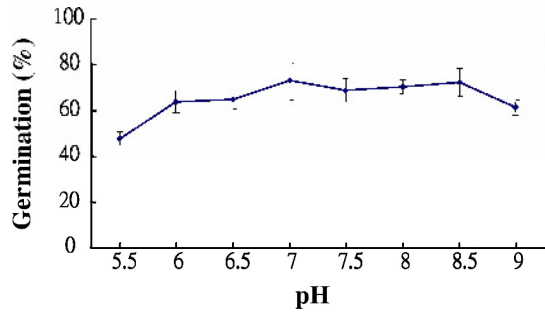


圖三、不同的種植深度對豬草發芽的影響。

Fig. 3. Effect of planting depth on seedling emergence of common ragweed.

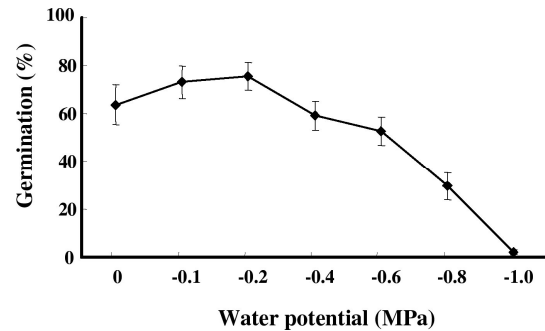
萌前藥劑試驗

草脫淨、達有龍、滅必淨施用後對豬草都有 99 % 以上的防除效果 (表二), 而且田間常用的登記使用劑量或降低至 0.75X 的劑量兩者之間無顯著的差別; 撻乃安、汰草滅、滅草胺和復祿芬田間常用的登記使用劑量對豬草的防除率達 85-99 %, 降低至 0.75X 的劑量時防除效果明顯降低; 拉草、丁基拉草、丁拉樂滅草、



圖四、處理溶液 pH 值對豬草發芽的影響。

Fig.4. Effect of the pH of the culture medium on seed germination of common ragweed.



圖五、處理溶液水分潛勢對豬草發芽的影響。

Fig. 5. Effect of the water potential of the culture medium on seed germination of common ragweed.

施得圃和左旋莫多草的防除效果不佳, 調查結果顯示只有萌芽率降低的現象, 豬草萌芽數量明顯減少, 但若萌發後的豬草, 觀察幼苗葉片生長未發現受藥劑影響或產生藥害的現象。

萌後藥劑試驗

測試的非選擇性萌後除草劑固殺草、巴拉刈和三氮苯類的滅必淨在施用田間登

表二、萌前除草劑對豬草的防除效果

Table 2. Weed control effect of common ragweed by pre-emergence herbicides

Herbicide	Common ragweed		
	Rate (kg ai/ha) <sup>1)</sup>	Fresh wt. (g/pot) <sup>2)</sup>	Control (%) <sup>3)</sup>
check	-	17.02	-
Alachlor	0.68	7.75	54.5
	0.90	3.88	77.2
Atrazine	0.38	0.14	99.2
	0.50	0.01	100.0
Butachlor	0.89	6.71	60.6
	1.18	3.69	78.3
Butachlor + oxadiazon	0.75	10.09	40.7
	1.00	7.94	53.3
Dimethenamid	0.53	5.40	68.3
	0.70	1.74	89.8
Dinitramine	0.57	3.29	80.7
	0.75	1.03	93.9
Diuron	1.20	0.02	99.9
	1.60	0.01	99.9
Metazachlo	0.49	5.16	69.7
	0.65	2.58	84.8
Metribuzin	0.53	0.05	99.7
	0.70	0.03	99.8
Oxyfluorfen	0.18	2.46	85.5
	0.24	0.08	99.6
Pendimethalin	0.77	10.76	36.8
	1.02	8.24	51.6
S-Metolachlor	0.79	7.86	53.8
	1.05	5.74	66.3
LSD <sub>(0.05)</sub>	0.80	11.0	

<sup>1)</sup> Herbicides were applied 15 days after the seeds were sown.

<sup>2)</sup> Data on fresh weight were collected 30 days after herbicide application (DAA).

<sup>3)</sup> The control (%) was based on fresh weight.

記使用劑量於豬草後，葉片逐漸枯萎，至施藥後 21 日採取植株地上部，與對照組比較換算成防除率達 100%，嘉磷塞亦達 92%，降低至 0.75X 的劑量時固殺草和巴拉刈仍有 100% 的效果，嘉磷塞和滅必淨的防除率為 82.7% (表三)，施藥後植

株未死亡，葉片已乾枯掉落，只有莖節處偶長新的側芽，葉片呈畸型且生長不常。其餘參試藥劑對豬草的防除效果與對照組比較皆有明顯差異，在植株上的變化僅見葉片黃化萎凋，之後仍可長出正常新葉繼續生長。

表三、萌後除草劑對豬草的防除效果

Table 3. Weed control effect of common ragweed by post-emergence herbicides

Herbicide	Common ragweed		
	Rate (kg ai/ha) <sup>1)</sup>	Fresh wt. (g/pot) <sup>2)</sup>	Control (%) <sup>3)</sup>
check	-	19.0	-
2,4-D	1.20	12.5	34.3
	1.60	11.0	42.0
Bentazon	1.65	10.0	47.1
	2.20	5.1	73.2
Flazasulfuron	0.04	9.8	48.6
	0.05	6.5	66.0
Fluroxypyr	0.22	16.8	11.8
	0.30	15.5	18.4
Glufosinate	0.51	0.0	100.0
	0.68	0.0	100.0
Glyphosate	1.54	3.3	82.7
	2.05	1.6	91.7
Metribuzin	0.53	3.3	82.7
	0.70	0.0	100.0
Paraquat	0.36	0.0	100.0
	0.48	0.0	100.0
Pyrazosulfuron	0.12	9.8	48.2
	0.15	9.7	48.9
Triclopyr	1.39	10.7	43.9
	1.85	10.0	47.5
LSD <sub>(0.05)</sub>		6.8	9.6

<sup>1)</sup> Herbicides were applied during the growth stage when plants were about 15 cm high.

<sup>2)</sup> Data on fresh weight were collected 21 days after herbicide application (DAA).

<sup>3)</sup> Control (%) was based on fresh weight.

## 討 論

本試驗結果顯示發芽溫度範圍為 8-36 °C，最高發芽率為 60-68%，Bassett 等人 (1975) 的報告指出豬草屬的雜草可發芽的溫度為 10-40 °C 之間，有 80-90% 的發芽率，接近 40 °C 時只有 0.8% 的發芽率，日夜溫差大時發芽率可提高。pH 6-7 發芽最好；覆土深度 7.5-15 cm 時種子不萌芽<sup>(11, 12, 16, 18)</sup>，在試驗期間豬草的發芽率不高，可能

原因是未將種子置於 -20 °C 打破休眠。在豬草的原產地的自然環境中，種子在土壤中過冬，至第二年春天萌芽生長。豬草對酸鹼值的適應性廣，稍微乾燥的土壤中亦能發芽，亦即台灣的氣候及土壤條件提供了豬草發芽有利的環境，除了一般的農田之外，沿海地區的環境也適合其發芽。

萌前藥劑是將藥液噴灑於土壤表面，主要經由剛萌芽的植物幼根及幼莖吸收進入雜草體內，破壞正常的生理生化反應而

使雜草死亡。台灣登記在鳳梨園、甘蔗田、茶園使用的草脫淨、滅必淨、達有龍屬於土壤殘效較長的藥劑，土壤施用後有較長時間的防除效果；對於發芽時間長的豬草而言，土壤殘效期長的防除效果會高於土壤殘效期短的藥劑，所以本試驗中草脫淨、達有龍、滅必淨的防除效果明顯高於拉草、丁基拉草、丁拉樂滅草、施得圃(表二)。

在國外的報導中，多數使用於大豆田中防除豬草屬雜草的萌後藥劑，大多只能抑制或減少雜草的生物量，無法有效的防除<sup>(10, 14, 19, 20, 23)</sup>。Hager and Renner (1994) 的試驗中顯示，本達隆、2,4-D、氟氯比等藥劑對豬草屬的雜草防除效果 30-45%，若添加石油系油脂增效劑 (petroleum oil adjuvant) 時可提升至 90% 以上<sup>(19)</sup>。本試驗中測試的 2,4-D、氟氯比和三氯比屬於芳烴羧酸類除草劑，具有生長素 (auxin) 之活性，主要防除雙子葉之雜草，施用後對豬草的防除效果小於 50%，僅使豬草葉片黃化，暫時抑制其生長。對於非選擇性的除草劑，在豬草 7-9 片葉時施藥，固殺草、巴拉刈、嘉磷塞的防除率達 92-100% (表三)。固殺草和巴拉刈屬接觸性除草劑，對植物之傷害，侷限於藥液接觸到之部份，即藥液需要噴到莖葉等各部位，才能殺死雜草。巴拉刈是台灣最早推薦的非選擇性除草劑，節省了許多農業栽培上的人力，毒性較高為其缺點。嘉磷塞為系統型殺草劑，屬於胺基酸合成抑制類藥劑，可抑制芳香族胺基酸合成，此類藥劑可經由吸收傳導，輸送至與藥劑接觸以外之部位發生作用。另外一類抑制支鏈胺基酸合成的是硫醯尿素類除草劑，其特性為活性高且用量低，干擾乙醯乳酸合成達到殺草之作用，此類萌後處理藥劑對闊葉雜草及莎草有效。報導顯示嘉磷塞、固殺草在豬草 6-7 片葉時施藥，可使田間雜草生物量減少 50% 以上<sup>(23)</sup>，若以醯尿素類藥劑混

合本達隆可達 60-70% 的防除率<sup>(19)</sup>。本試驗結果顯示，硫醯尿素類除草劑百速隆與伏速隆施用後，豬草的葉片皆會乾枯，但 6-8 週後豬草可恢復生長。

目前台灣豬草的分佈在西北部沿岸路邊，尚未在耕作農田中發生，為了避免擴散及危害，對於外來入侵植物的防範與監測應不可忽視。

## 引用文獻

1. 李揚漢。1998。中國雜草志。中國農業出版社。中國。第 262 頁
2. 侯金日、王淑敏。2000。水分及鹽分逆境對不同來源大花咸豐草種子之發芽效應。植物種苗 2: 119-134。
3. 徐玲明、蔣慕琰。2003。草坪中六種一年生禾草發芽特性及其防除。中華民國雜草學會會 45: 321-327。
4. 徐玲明、蔣慕琰。2000。短葉水蜈蚣發芽特性及其藥劑防除。植保會刊 42: 107-114
5. 費雯綺、王玉美 編。2002。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。791 頁。
6. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。台灣維管束植物第四卷。行政院農委會。台北。432 頁。
7. 萬方浩、關廣清、王韜。1993。豬草及豬草綜合治理。中國科學技術出版社。中國。322 頁。
8. Allard, H. A. 1943 The North American ragweed and their occurrence in other parts of the world. Science 98: 292-294.
9. Anil S.; Roman, E. S., Thomas, A. G., and Swanton, C. J. 1999. Modeling germination and shoot-radicle elongation of *Ambrosia artemisiifolia*. Weed Sci. 47: 557-562.
10. Ballard, T. O., Foley, M. E., and Bauman,



- T. T. 1996. Response of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and giant ragweed (*Ambrosia trifida*) to postemergence imazethapyr. *Weed Sci.* 44: 248-251.
11. Bassett, I. J., and Crompton, C. W. 1975. The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. *Can. J. Plant Sci.* 55: 463-476.
12. Bassett, I. J., and Terasmae, J. 1962. Ragweeds, *Ambrosia* species, in Canada and their history in postglacial time. *Can. J. Plant Sci.* 40: 141-150.
13. Brecke, B. J. 1995. Wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) germination and emergence. *Weed Sci.* 43: 103-106.
14. Currie, R. S., and Thompson, C. R. 2000. Effects of herbicides and application timing on woollyleaf bursage (*Ambrosia grayi*). *Weed Technol.* 14: 188-190.
15. Dahl, A., Strandheide, S. O., and Wihl, J. A. 1999. Ragweed-An allergy risk in Sweden? *Aerobiologia* 15: 293-297
16. Deen, W., Hunt, T., and Swanton, C. J. 1998. Influence of temperature, photoperiod, and irradiance on the phenological development of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). *Weed Sci.* 46: 555-560.
17. Dickerson, C. 1971. Common ragweed ecotypes. *Weed Sci.* 19: 64-66
18. Guo, P., and Al-Khatib, K. 2003. Temperature effect on germination and growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*). *Weed Sci.* 51: 869-875.
19. Hager, A., and Renner, K. 1994 Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) control in soybean (*Glycine max*) with bentazon as influenced by imazethapyr or thifensulfuron tank-mixes. *Weed Technol.* 8: 766-771.
20. Leif, J. W., Vollmer, J. L, Hartberg, T. J., and Ballard, T. O. 2000. Growth and response of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) ecotypes to imazethapyr. *Weed Technol.* 14: 150-155.
21. Mitich, L. W. 1996. Ragweeds (*Ambrosia* spp.) - the hay fever weeds. *Weed Technol.* 10: 236-240.
22. Molin, W. T. 1997. Green kyllinga (*Kyllinga brevifolia*): germination and herbicidal control. *Weed Sci.* 45: 546-550.
23. Tharp, B. E., Schabenberger, T. O., and Kelis, J. J. 1999. Response of annual weed species to glufosinate and glyphosate. *Weed Technol.* 13: 542-547.

## ABSTRACT

**Hsu, L. M.\* 2005. Seed germination and chemical control of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). Plant Prot. Bull. 47: 361-370. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Wufeng, Taichung 413, Taiwan (ROC))**

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) is one of the principal causes of late-season "hay fever" allergies. It is regarded as one of the worst weeds in many countries because its invasiveness, potential for spread, and economic and environmental impacts. In this study, the effects of temperature, pH, water potential and planting depth on the growth common ragweed were determined. Temperatures suitable for seed germination of common ragweed ranged from 8 to 36 °C. Initial germination was around 4 days after treatment in range of 20-32 , and accumulated germination reached a plateau at 60-68 % from 12-16 about 50 days after planting. Light was not required for seed germination; both 50 % and 65 % of germination rate were obtained in light and in the dark, respectively. Seedling emergence decreased with the increased planting depth, and the maximum limit of depth for emergence was 5 cm. In addition, 64-72 % of seed germination was found at pH value between 6 to 9. Under the water potential below -0.4 MPa, seed germination decreased significantly with water stress. We tested normal field used rate (X) and reduced rate (0.75X) of 22 herbicides on common ragweed. Pre-emergence test showed that atrazine, diuron, and metribuzin provided 99 % of control percentage, and the same control was found in 0.75X treatment. Post-emergence application of glufosinate, glyphosate, paraquat and metribuzin resulted in 92-100 % reduction in fresh weight at 21 days after foliar application. Flazasulfuron and bentazon provided 66-73 % control, and these herbicides at reduced rates were less effective.

(Key words: *Ambrosia artemisiifolia*, germination, pre-emergence herbicide, post-emergence herbicide, weed control)

\*Corresponding author. E-mail: hlm@tactri.gov.tw