

菊花莖腐病防治及健康菊苗育成 之初步研究

Preliminary Study on the Control of Basal Stem Rot and Raise Healthy Cuttings of Chrysanthemum

呂理榮¹⁾ 楊秀珠¹⁾ 徐振鑫²⁾

Lii-sin Leu¹⁾, Hsiu-chu Yang¹⁾ and Zeann-shin Twu²⁾

摘要：由 *Rhizoctonia solani* Kühn 引起之菊苗莖腐病為臺灣夏季培育菊苗時之最嚴重病害。本文報導「植保素一號」〔暫稱；滑石粉內含 0.2 % 萘乙酸 (NAA, α -naphthalene acetic acid) 及 0.1 % 免賴得 (Benlate, Benomyl)] 能促進菊插穗發根及提高成活率，進而增加對病害之抵抗性。插穗先用藥劑如 6.5 % 新阿蘇仁 (Neo Asozin) 2000 倍液，或 50 % 貝芬替 (Bavistin) 可濕性粉劑 1500 倍液浸 10 分鐘，取出待水滴乾後，插穗基端沾「植保素一號」粉劑。本處理可促增加根數二倍左右或更多，但對根長無甚影響。由於根數增加，移植後恢復生機較速，尤於夏季及初秋值高溫多濕育苗困難時，仍可育成發根良好之菊苗。若再配合苗床之改進，可保障臺灣夏季健康菊苗之育成。

本苗在田間病株上能形成菌核。菌核在水稻田即浸水條件下之生存較旱作時差。倘本菌密度高時，土壤消毒，仍難有效防治本病。因此建議採用流水所經之河川砂為育苗苗床材料。

苗床中菊苗生根帶處，添加鋸木屑或稻殼，對移植本田之菊苗，能附着較多苗床材料，對移植後恢復生機較速，似值得推行。

「植保素一號」不僅為農民所樂用，對多數草花卉本如吊鐘花、金魚草、康乃馨等及木本花卉如杜鵑、茶、茶花及桑樹苗素亦有保護及促進生根之作用。

緒 言

臺灣菊花栽培面積目前已達 400 餘公頃，以中部地區之田尾最多，北斗、埔里、嘉義次之。北部地區為陽明山及樹林；屏東及其他地區亦有少許。切花除供內銷外亦供外銷。除香港外，外銷市場以日本最多，日本市場出貨日期多在 12 月下旬始至翌年 3 月，而以 3 月份最多，目前亦試銷歐洲。臺灣一年四季皆能育苗，但一般以 6~7 月間由母株採插穗繁殖，於 8~9 月間育成之苗數最多。然時正值盛夏，高溫多雨，最不適宜菊花插穗之發根及生育，也最容易導致由 *Rhizoctonia solani* Kühn 引起之莖腐病 (basal stem rot)，此病又稱苗腐病。病菌可由

1) 臺灣植物保護中心植物病理組 Plant Protection Center, Taiwan, Wufeng, Taichung, 431, Taiwan, Republic of China.

2) 臺灣省政府農林廳植物保護科 Plant Protection Division, Department of Agriculture and Forest, Chung Hsing New Village, Republic of China.

3) 本文於七十一年六月三日收到。 Date received for publication: 3 June 1982.

插穗基端處浸入，靠近地面之葉呈現病徵，乾旱時呈褐色斑，高溫多濕時病斑迅速擴展，使插穗呈水浸狀，所有葉片由下向上變黑腐爛，莖部亦呈黑色而腐爛，最後整株死亡。藉着長在病葉上之菌絲向四周健苗接觸傳染，常在苗圃中形成圓形狀缺株區。未呈現明顯病徵之被害苗，移植田間後或繼續發病死亡，造成缺株，或雖不致死亡，却生育受阻，使在同一光照處理下之菊花生育不整齊，導致品質不齊，引起外銷上之困擾。本病發生嚴重時常造成夏季缺乏菊花苗，無法從事計劃產銷。因此夏季能否育成健苗成為提高臺灣菊花品質之重要課題。

菊花莖腐病之防治雖經政府推薦 50 % 貝芬替可濕性粉劑 (Bavistin, Methyl-2-benzimidazole carbamate) 1500 倍，53 % 貝芬得可濕性粉劑 [Bavistin Combi, Bavistin 45% + complex zinc and polyethylene thiuram disulfide (Metiram) 8%] 1500 倍或 65 % 貝芬得可濕性粉劑 (Bavistin C_{ms}, Bavistin 25% + Metiram 40%) 1000 倍於扦插後噴藥一次至全株濕潤⁽²⁾，但花農仍少採用，因該處理雖能局部防治莖腐病之發生，對發根却無促進作用。

優良菊苗以根數多為先決條件，根長以 1.5 公分為宜，過長反而不良，根數多時苗較強壯，對莖腐病亦較具抵抗力。

探討莖腐病之有效防治，同時有成發根良好之菊苗，針對病菌之生態及菊苗發根兩方面同時進行試驗，以期發展一種處理法，達到防病及育成發根良好之健全苗，奠定臺灣菊花邁進計劃產銷之基礎。

材料與方法

植物生長素對發根之影響：定量之萘乙酸 (NAA, α -naphthalene acetic acid) 或吲哚醋酸 (IBA, Indole-3-butyric acid) 各溶於 100 ml 之酒精，配製成 1.0, 0.5, 0.25, 0.125 及 0.05 % 酒精溶液。另將 50 % 萬力可濕性粉劑 (免賴得, Benomyl) 0.1 克用少許水調配。把上述 NAA 或 IBA 之酒精溶液與調配好之免賴得混合後，加入 100 克滑石粉，充分攪拌均勻後，置室內陰乾後待用。

手採插穗切成 8 公分長後，用 6.5 % 新阿蘇仁溶液 (Neo Asozin, 鐵鉀砷酸鉍, ammonium salts of ferric methyl arsenic acid 2000 倍液浸 10 分鐘。取出待不滴水後，切口處沾少許上述混合藥粉，插入經蒸氣 (80°C, 30 分鐘) 消毒過之室內或室外扦插砂床中。其上覆蓋遮光 60~70% 之黑色遮光網。每日早晨，中午及黃昏時各噴水一次。扦插 20 天後調查發根率，計數根數及量計根長。供試品種有三種。「日本晴」於 1978 年 6 月及 1979 年 4~5 月皆在室外各舉行一次，每處理 20 苗。「冬王」於 1978 年 6 月，1979 年 4~5 月在室外及 1980 年 8 月在室內各進行一次，每處理亦為 20 苗。「寒大將」於 1980 年 5 月在室內進行一次，每處理 100 苗，但計數 20 苗之根長及根數。試驗進行期間溫度為室內者在 1980 年 5 月時調整為 22~28°C，1980 年 8 月時為 26~32°C。室外者在 1978 年 6 月時平均溫度為 21.2~28°C 而以 26°C 左右最多，至於 1979 年 4~5 月時為 13.8~25.9°C 而以 22°C 左右居多。

不同添加物對菊苗根部發育之影響：扦插床材料用砂及與其等量或 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ 量之新鮮鋸木屑或稻殼，混合均勻後經蒸氣 (80°C, 30 分鐘) 消毒 5 天後使用，使用時裝入塑膠盆內，厚度 5~6 公分，扦插「黃東亞」品種插穗，每處理 100 苗。苗期管理同前。扦插 20 天後調查發根率，量計 20 株之根數，根長，每株所附着扦插材料之重量及體積，同時計數斷根數目。

病土處理防治菊苗莖腐病試驗：將病原菌接種於經高壓殺菌 (121°C, 10 分鐘) 之菊莖上，培養 30 天後收集成熟之菌核，將之撒佈苗床內，扦插菊苗，每日灌水保濕，扦插 10 天後，菊苗皆罹病死亡，將死亡病苗及土壤一起翻鬆，整平為 8 公分厚度而成病土。

病土消毒採用藥劑及熱氣處理。藥劑用必速滅〔Basamid; 3,5-dimethyltetrahydro-1,3,5(2H)-thiadiazine-2-thione (Mylone)]500 倍液及衛本 (Vapam; sodium methyl dithiocarbamate) 100 倍液。每平方公尺噴洒 3~5 公升後，用塑膠布覆蓋 7 天，打開後使用。熱氣消毒用蒸氣 (80°C, 30 分) 及 60°C 乾熱隔夜處理，亦於消毒 7 天後使用。

扦插前插穗基部單獨使用 0.2 % NAA 或 0.2 % IBA 粉或其與 0.1 % 免賴得混合之粉。每處理 250 苗，於 1978 年 6 月 26 日扦插後每隔 4 天調查並拔除罹病株，於 7 月 18 日移植田間，8 月 21 日調查成活株。

病原菌菌核存活試驗：如上述病土處理項目所得菌核 0.1 克裝於尼龍網袋內，埋入直徑 20 公分、高 30 公分之磁製花盆內。埋土深度為 5、10 及 20 公分，其上分別種植水稻或菊花。於 1978 年 3 月 30 日埋土，至夏季值水稻第二期作時原來種菊花者改種玉米，水稻者仍再種水稻。埋土 1、2 星期及 1、2、4、6、8、10 及 12 個月後挖出。菌核經自來水沖洗 24 小時後，置 2 % 水瓊脂平板上，2 天後調查發芽率。部分菌核留置室內，作為不埋土之對照。

結 果

植物生長素對發根之影響：經混摻有 1000 倍免賴得之 NAA 或 IBA 粉處理之插穗，於蒸氣消毒過之砂床內生育良好，皆未有莖腐病之發生。扦插 20 天後調查結果如表 1 及表 2。

由表 1 及表 2 得知在 22°~26°C 下，「日本晴」之發根率經處理者反較未經處理者低，「冬王」及「寒大將」則處理間差異不大。「冬王」在 26°~32°C 高溫下，處理者之發根率較無處理者稍高，但統計上皆未達 5 % 顯著差異水準。至於每苗平均發根數除 0.05 % 濃度者偶有較差但不顯著外，其他處理除「寒大將」用 1 % NAA 者及 22°~26°C 下「冬王」用 0.25 % 及 0.125 % NAA 外，皆達 5 % 顯著水準。但 26°~32°C 高溫下「冬王」菊苗經 0.25 % 及 0.125 % NAA 處理則比對照好，且達 5 % 顯著水準。至於平均根長則除 1 % NAA 及 IBA 兩者較短外，一般差異不大，根數多者較少者根長似有較短之趨勢。

不同添加物對菊苗根部發育之影響：利用鋸木屑及稻殼（粗糠）混入扦插用砂後，對發根及苗床用料附着菊苗根部之情形如表 3。

由表 3 得知，添加物對發根率無影響，根數一般皆頗多。菊苗根部附着之扦插材料重在摻鋸木屑及稻殼者，與僅用砂者差異不大。至於體積則鋸木屑者最多，摻稻殼者與用砂者相似，但用砂區若未沾用藥粉者體積最小，表示材料易自根部脫落。至於平均每苗斷根數，摻鋸木屑或稻殼者均較僅用砂者顯著減少。

病土處理防治菊苗莖腐病試驗：由菊苗全部死亡而造成之病土中含病菌量極多，病土雖經消毒，但發病率一般仍高，然不同處理間之發病情形仍有差異，其結果如表 4。

由表 4 得知，相同病土消毒處理間，不同插穗處理之成活率相差不大。未經消毒之病床內發病率極高，移植田間者一個月後幾乎皆死亡。病土處理中以 80°C, 30 分鐘之蒸氣處理效果最好，必速滅次之。扦插處理中除少數外，NAA 和 IBA 加免賴得皆比未加者成活率高，顯示免賴得沾菊苗扦插穗基端確有保護菊苗之作用。

病原菌菌核在土中之存活：本菌菌核經埋土，其上種作物時，不拘埋土之深度（5, 10 及 20 公分）其存活率相差無幾，表 5 列示埋土 10 公分之結果。

由表 5 得知，本菌菌核埋土四個月，存活率由原來之 90 % 降到 75 % 左右。爾後在水稻種植條件下，存活率之下降較旱作區來得快。一年後水稻區者降為 24 %，而旱作區仍高達 68 %。置室內當對照者，四個月後降為 79 %，半年後降為 12 %，而十個月後全部死亡。

表 1. 不同濃度之 NAA 對菊花三品種發根之影響

Table 1. Effect of different concentrations of NAA with 0.1% of 50% Benomyl on the root development of Chrysanthemum cuttings

NAA 濃度 Concentration (%)	發根 Rooting (%)		平均每株 No. of root/cutting		平均根長 Root length (cm)	
	日本晴 ^{b)} "Nipponbare"	寒大將 ^{b)} "Kan Taishio"	日本晴 ^{b)} "Nipponbare"	寒大將 ^{b)} "Kan Taishio"	日本晴 ^{b)} "Nipponbare"	寒大將 ^{b)} "Kan Taishio"
1.0	67.5	95.0	40.4 ^{b)}	33.4 b	15.5 b	1.95
0.5	70.0	100.0	66.6 a	40.2 a	36.9 a	2.18
		(100.0) ^{c)}		(40.1 a) ^{c)}		(0.44)
0.25	80.0	100.0	58.3 a	28.9 bc	43.7 a	2.22
		(100.0)		(45.9 a)		(0.16)
0.125	90.0	95.0	39.1 b	28.7 bc	41.2 a	2.96
		(100.0)		(24.2 b)		(1.74)
0.05	57.5	100.0	39.2 b	15.1 d	25.4 b	2.44
對照	100.0	100.0	25.8 c	25.5 c	19.8 b	2.14
(Control)		(85.0)		(9.6 c)		(1.88)

a) 重複兩次，每重複為 20 苗之平均值。

b) 日本晴、寒大將於 1978 年 6 月及 1979 年 4 月 10 日至 30 日於室外進行，平均最高及最低溫度範圍分別為 28-21.2°C 以 26°C 為最多，及 25.9~13.8°C 以 23°C 為最多，寒大將於 1980 年 5 月 9 日至 29 日於溫室進行，室溫維持 22~36°C。

c) 括弧內者為 1980 年 8 月 5 日至 25 日於溫室進行，室內溫度為 23~32°C。

d) 按鄧肯氏多重比較法分析測定，不同字母表示同一項機率 P=0.05 時有顯著差異，發根率項內，經測定無顯著差異。

e) Average of 2 replications each with 20 cuttings.

f) "Nipponbare" and "Winter King" were tested in the field from June 1978 and April 10 to 30, 1979, respectively. Average range of temperatures was recorded 28-21.2°C and 25.9-13.8°C respectively while mostly around 26°C and 23°C. "Kan Taishio" was tested in the greenhouse from May 9-29, 1980. The temperature was kept between 22-36°C.

g) Number in parenthesis was a result conducted in the greenhouse during August 5-25, 1980. The temperature was kept between 26-32°C.

h) Means not followed by the same letters in each column are significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test. For the cuttings with root there are no significantly different at the 5% level.

表 2. 不同濃度之 IBA 對菊花三品種發根之影響

Table 2. Effect of different concentrations of IBA with 0.1% of 50% Benomyl on the root of Chrysanthemum cuttings

IBA 濃度 (%) Concentration (%)	發根 Rooting (%)		率 %	平均每株根數 ^{a)} No. of root/cuttings		平均根長 (cm)			
	日本晴 ^{b)} "Nipponbare"	冬王 ^{b)} "Winter King"		寒大將 ^{b)} "Kan Taishio"	日本晴 ^{b)} "Nipponbare"	冬王 ^{b)} "Winter King"	寒大將 ^{b)} "Kan Taishio"		
1.0	65.0	85.0	86.6	50.8 bcd ^{d)}	40.8 b	61.9 a	0.92	1.64	0.83
0.5	62.5	80.0	89.1	89.7 a	60.3 a	59.2 a	1.76	2.42	1.04
0.25	72.5	80.0	96.6	70.2 ab	44.3 b	41.3 ab	1.66	2.51	1.78
0.125	85.0	85.0	85.1	92.0 a	52.0 ab	58.2 a	2.50	1.95	1.11
0.05	72.5	95.0	95.7	64.0 ab	18.5 c	29.3 bc	2.68	2.81	1.09
對照 (Control)	100.0	100.0	62.6	25.8 d	25.5 c	19.8 c	2.32	2.14	0.98
		(85.0)			(9.6 c)		(1.88)		

^{a)} ^{b)} ^{c)} ^{d)} 說明參看表 1.^{a)} ^{b)} ^{c)} ^{d)} refer to Table 1.

表 3. 菊花扦插砂床內加入不同比例之鋸木屑及稻殼對黃東亞菊發根之影響

Table 3. Effects of sand mixed with saw-dust or rice husk in cutting bed on the rooting status of *Chrysanthemum* cuttings

添加物及其用量 Rooting media and proportion (V:V)	發根率 (%) Rooting (%)	每 苗 根 數 No. of root/cutting	平均根長 (公分) Root length (cm)	每 苗 附 着 杆 插 材 料 Sand and adjunct carried by single cutting	體 積 (立方公分) Volume (cm ³)	平均每苗斷根數 Number of broken roots/cutting
砂：鋸木屑 Sand: Sawdust						
1:2	96	36.0	2.71	15.3	19.7	1.80
1:3	94	31.0	2.77	15.0	17.9	3.20
1:4	91	31.1	3.73	17.4	17.6	1.80
1:5	89	22.7	3.02	14.9	12.0	2.30
砂：稻 殼 Sand: Rice husk						
1:2	85	39.7	1.64	12.6	14.4	2.80
1:3	93	49.7	2.81	10.4	12.0	1.50
1:4	90	41.5	2.68	14.4	14.1	1.80
1:5	83	35.9	2.56	14.4	15.2	1.7
消毒砂床 Sterilized sand bed						
菊苗沾藥粉 ^{a)}	82	38.0	2.25	17.6	14.4	4.2
Cuttings with powder ^{a)}						
菊苗未沾藥粉 ^{b)}	90	21.8	3.83	11.5	9.8	8.6
Cuttings without powder ^{b)}						
未消毒砂床 Unsterilized sand bed						
菊苗沾藥粉 ^{a)}	84	62.2	2.46	17.4	14.4	5.1
Cuttings with powder ^{a)}						
菊苗未沾藥粉 ^{b)}	94	20.3	5.23	4.9	4.2	7.7
Cuttings without powder ^{b)}						

於 1979 年 4 月 21 日至 5 月 11 日於室外進行，挿穗基部^{a)}沾藥粉（滑石粉內含 0.2% NAA 及 0.1% 吡叻得）後扦插，^{b)}未沾藥粉。

The basal stem of the cuttings were ^{a)}dusted or ^{b)}undusted with talc powder containing of 0.2% NAA plus 0.1% Benomyl and planted on 21 April 1979. The investigation was conducted on 11 May 1979 (variety—yellow "Ton-Ya").

表 4. 不同病土消毒方法及菊苗不同處理對菊花莖腐病之防治效果

Table 4. Effects of different sterilization method on "diseased" soil and treatment of cuttings with reference to the development of basal stem rot of *Chrysanthemum* cuttings

土壤消毒處理 Soil treatment	成 長 期 Cuttings in two different growth periods	種 穗 經 不 同 處 理 後 之 成 活 百 分 率 ^{a)} Per cent of cuttings at different cutting treatment					對 Control
		萘 0.2% NAA	吡 0.2% IBA	吡 0.2% IBA	吡 0.2% IBA + 0.1% Benlate	吡 0.2% IBA + 0.1% Benlate	
必速滅 500 倍液 Basamid 1/500	成 活 苗 Transplantable cuttings	10.4	39.2	32.0	29.6	33.2	
	種 活 株 Survived cuttings	10.4	16.0	12.4	13.6	14.8	
衛本, 100 倍液 Vapam 1/100	成 活 苗 Transplantable cuttings	5.6	1.2	2.0	6.0	13.2	
	種 活 株 Survived cuttings	5.2	0.8	0.4	0.8	10.0	
80°C 蒸氣, 30 分 80°C steam, 30 min.	成 活 苗 Transplantable cuttings	10.8	28.8	47.2	31.6	4.4	
	種 活 株 Survived cuttings	10.8	28.8	22.4	14.4	4.4	
60°C 乾熱, 過夜 60°C dry heat, overnight	成 活 苗 Transplantable cuttings	2.8	8.8	0.4	13.2	4.8	
	種 活 株 Survived cuttings	2.4	8.8	0.4	13.2	4.8	
對 照 Control	成 活 苗 Transplantable cuttings	2.0	6.0	0.4	0.4	4.8	
	種 活 株 Survived cuttings	0.4	0.8	0.4	0	0	

^{a)} 每處理 250 苗。^{b)} 250 cuttings were treated.

表 5. 菊花莖腐病菌菌核埋土於不同栽培作物中對其存活之影響

Table 5. Survival of sclerotia of *Rhizoctonia solani* induced basal stem rot on Chrysanthemum cuttings after burial for different period in the soil with different crops

作物 Crops	別	不同埋土時間 (月) 對菌核發芽 (%) 之影響 Germination of sclerotia after different burial periods (month) %									
		1/4	1/2	1	2	4	6	8	10	12	
水稻 Paddy rice		90.0	96.6	96.6	97.7	73.8	44.0	17.3	59.0	23.8	
菊花後玉米 Chrysanthemum followed by corn		95.2	91.5	88.0	97.7	75.6	82.3	51.5	44.0	67.7	
室內對照 ^{b)} Indoors (control) ^{b)}		94.9	96.5	91.2	82.9	79.1	12.0	0.5	0	0	

^{a)} 培養所得菌核埋入土壤後始行種植作物。^{b)} 培養所得菌核置培養皿內後放置室內。^{c)} Crops were planted after burying the purposely induced sclerotia.^{b)} Purposely induced sclerotia were put in the petri dish and then incubated in the laboratory.

討 論

夏季值高溫多濕，培育菊苗較難，若插穗基部處沾含有 0.1 % 免賴得之 0.125~0.5 % NAA 或 IBA 粉劑，不僅對莖腐病之發生有抑制作用，且可使菊苗根數增加及發育良好，移植田間後生長較快，生育整齊，對管理及提高菊花品質皆有莫大之助益。據菊農稱，不同品種中以秀峯之光，紅雀、白鳥、世界一及所有之小菊最易扦插成活，寒大將及香港紅等次之，而以精英之峯、洋菊類、多王及精英之蕪較難。據田尾菊農使用植保素一號（暫稱，含 0.1 % 免賴得及 0.2 % NAA）可將 15~20 餘日之育苗期縮短 2~3 日，最快者有扦插 8 天後即可移植者。溫度較高時植保素一號之效果更顯，尤以較難成活之品種上其效果更優。

Rhizoctonia solani 為一土壤棲息菌，其菌核在土中漸失存活力，但一年後仍不能全部死亡。經半年栽種水稻之處理，其病菌之存活率，較旱作處理者為低。水稻紋枯病菌 *Rhizoctonia solani* 與本病病菌雖可互相感染，但其病原性皆微弱⁽¹⁾。因此菊園與水稻輪作對抑制本菌密度可能有所助益。同一報告⁽¹⁾指出本菌在人工培養基上於 12~28°C 能形成菌核，而以 16°C 最適宜，32°C 則不產生。因此發病嚴重苗圃必舉行土壤消毒，但藥劑及熱處理不但費時，增加成本，而且本研究指出仍無法徹底消滅病原。故可取用乾淨之河川砂，減低病原污染的機會，不必另舉行消毒即可使用。

綜合本菌之生態，菊花插穗之生理狀況，作者認為目前臺灣菊苗培育可行之步驟如下：取自河川流水處之砂（經取樣菊農使用者，其保濕能力（moisture holding capacity）為 14 %，大小以通過 7，12，30，40 及 60 網目之網篩分開後，依序大小超過 2.83 mm 者佔 5.5 %，1.68~2.82 mm 者佔 11.2 %，0.84~1.67 mm 者佔 14.8 %，0.59~0.83 mm 者佔 17.8 %，0.42~0.58 mm 者佔 22.7 %，於地面上鋪 30 公分高成砂床，兩旁用水泥板夾住。上面 2 公尺或稍高處張遮光度 60~70 % 之黑色遮光網，側面亦加以張鋪，以防止陽光直射。插穗由母株或新植菊苗摘取心芽，先用 6.5 % 新阿蘇仁（Neo Asozin）2000 倍液，或用貝芬替可濕性粉劑 1500 倍液浸 10 分鐘，取出待水滴乾後，插穗基端沾植保素一號，扦插於十分溼潤之苗床。扦插後每日白天噴水多次，同時用二層尼龍網遮光，數日後尼龍網保留一層，待新根發生後可噴灑稀釋肥料水一次或兩次即可移植本田。育苗期遇下雨亦不必再行覆蓋防止雨水。育苗期每天巡視苗床三次，若遇莖腐病發生時，應立即連砂拔除病苗放入塑膠袋，取出處理，並用 1000 倍免賴得噴灑發病處周圍。待移植後發病部份材料再拿走，添加新砂即可繼續育苗。若發病較多時，用砂應全面換新。

「植保素一號」除用於菊苗外，經埔里數處農園試用於金魚草、康乃馨及吊鐘花等草本植物之扦插，效果亦頗良好，尤以夏季成活率仍高，用在杜鵑花、茶花、茶、桑樹效果亦頗佳。因此植保素一號之使用除解決菊苗之育成外，對許多作物之扦插亦有所助益。

誌謝：本文為臺灣植物保護中心植物病理組研究報告第 27 號。菊苗苗床用砂分析材料取自田尾鄉李聖隆先生處，菊苗以外之扦插多由埔里光華花卉及中華農園舉行。本文之研究承農林廳植保科計劃資助，特此致謝。

引 用 文 獻

1. 謝式梓鈺、羅靜儀 1976. 菊花莖腐病之研究(1)病徵及病菌之生理性質 植保會刊 18:338-345
2. 臺灣省政府農林廳植物保護手冊 1978. PP. 41

Summary

In summer, basal stem rot of *Chrysanthemum* cuttings induced by *Rhizoctonia solani*, is the most serious disease in Taiwan. Plant Protection Powder No. 1 (tentative name in this report) composing 0.2 per cent NAA (α -naphthalene acetic acid) plus 0.1 per cent Benlate (50% Benomyl, 1-(Buthyl carbamoyl)-2-benimidazole carbamic acid) in talc controls the disease and also increases root number of the cuttings. The cuttings are pretreated by soaking in 2000 times dilution of 6.5% Neo Asozin (ammonium salts of ferric methyl arsenic acid) or 1500 times dilution of 50% Bavistin (MBC, Carbendazim, Methyl-2-benzimidazole carbamate) for 10 min. After draining the cutting end is powdered and then planted. Percentage of living cuttings and root length are generally same between treated and nontreated samples but the number of root is usually twice in the treated cuttings.

By using sand collected from streaming river bed to make the cutting bed and combined with the above mentioned treatment allow the growers to raise enough and healthy cuttings in Taiwan during summer time.

The fungus survive more than a year in the field condition by sclerotium in the soil although less in the paddy field. High propagules make the soil disinfestation impractical to control the disease.

Mixing saw dust or rice grain husk in the root zone makes the cuttings carry more cutting bed materials which is speculated to enhance the recovery of the cuttings after transplanting.

"Plant Protection Powder No. 1" is also good to raise healthier cuttings not only for herbaceous plants such as snapdragon, *Fuchsia magellanica*, carnation but also for woody cuttings such as azalea, camellia and mulberry.