EJ112199600261

植物保護學會會刊 38: 261～273, 1996

# 黃后日衛矛苗枯病之綜合防治

李昱輝[1] 黃振文[2] 呂理燊[1]

1. 台中縣霧峰鄉台灣省農業藥物毒物試驗所
2. 台中市國立中興大學植物病理學系

(接受日期：民國85年9月20日)

## 摘　　要

**李昱輝、黃振文、呂理燊　1996　黃后日衛矛苗枯病之綜合防治　植保會刊　38: 261-273.**

黃后日衛矛(*Euonymus japonicus*)俗稱黃金柾木，爲花材用木本植物。扦插苗易遭受 *Rhizoctonia solani* AG-4爲害，引起苗枯病。本菌主要經由插穗苗的莖基部或嫩葉侵入植體，致使插穗苗枯死，是扦插苗床的主要病原之一。苗枯病最適發病溫度爲24℃，相對濕度則需92％以上才會發病。插穗的長度及扦插前濕室置放時間，均可顯著影響插穗苗枯病的發生率，一般採用五公分插穗苗，罹病率爲82.5～87.5％，而六至十公分插穗苗的罹病率則爲50～62.5％。剪取插穗後，分別保濕置放0，2，4，6，8與10天後，扦插於含有病菌介質中時，置放十天者罹病率爲37.5～42.5％，二至八天者爲50～75％，至於剪穗後隨即扦插者爲82.5～92.5％。利用易感染本病菌之插穗第二位葉，篩選 *R. solani* AG-4的防治殺菌劑，發現5％菲克利水懸劑3,000倍、25％賓克隆可濕性粉劑2,000倍及50％脫克松可濕性粉劑2,000倍等均具有優良防病效果。在溫室中，用上列三種藥劑之1,000倍液分別噴佈在黃后日衛矛扦插後經菌絲塊接種的葉片或用少量水拌成藥漿沾黏於插穗切口後扦插於含病菌苗床，均可有效控制苗枯病的發生。在溫室中，以五或六公分插穗在濕室中置放五或十天後，配合處理賓克隆的組合，可使免於 *R. solani* AG-4爲害。此外，六公分插穗在剪取後隨即處理賓克隆，亦具顯著防病效果。

(關鍵詞：黃后日衛矛、苗枯病、立枯絲核菌、化學防治、綜合防治)

## 緒　　言

黃后日衛矛(*Euonymus japonicus* Thunb.)俗稱黃金柾木，葉尖端及葉緣呈金黃色；在本省中、南部均有零星栽培，可供花材及充當庭院觀葉植物之用。由於

栽培容易，成本低，收益高，故栽培者有漸增之趨勢，因此苗之供應量也相對地倍增。幼苗來源主要是從母株剪取5公分長之穗，扦插於苗床介質中，待其長根後，再移至小塑膠盆培育，長至7～12公分高時即可出售。由於苗床需保持高濕度，一旦插穗或扦插介質帶有立枯絲核菌(*Rhizoctonia solani* Kühn)，即極易引起扦插穗苗枯死。立枯絲核菌可由幼嫩葉片表皮及插穗的莖基部侵入植體，爲害嫩葉及心芽，進而導致插穗苗枯死的現象(圖一)，是扦插苗床主要病害之一。由於黃后日衛矛是本省的新興花卉素材，有關它的栽培及病害防治方法均極爲缺乏。往昔學者研究菊花莖腐病[4,21]，聖誕紅插穗莖腐病[12,17,20]及其他花卉穗苗腐敗病[1,8,10,11,14,16,18]的防治工作，大多著重於化學藥劑的篩選與推薦。此外，亦有些學者致力於研究立枯絲核病的栽培防治法[2,7,19]。筆者參考上述諸扦插花卉類病害的化學防治法及栽培防治法，嘗試研發黃后日衛矛苗枯病的綜合防治策略。

## 材料與方法

### 菌株來源及接種源製備

從南投縣埔里鎮台光園藝公司的苗圃，採得罹患苗枯病之黃后日衛矛插穗和葉片，以2％水瓊脂(water agar, WA)培養基分離病組織後，共獲得12個*R. solani*菌株，經菌絲融合測定後，証明各菌株均爲第四菌絲融合群(AG-4)。隨後依柯霍氏法則確定各菌株的病原性後，選取RSE-02與RSE-04兩菌株供作本研究之用。將兩菌株由試管移至馬鈴薯葡萄糖瓊脂(potato dextose agar，PDA)平板，待菌絲生長至近培養皿邊緣時，取用0.5公分打孔器切取菌絲圓盤(disc)供作接種葉片之需。此外，將三號眞珠石與削成絲狀的馬鈴薯小碎片(直徑約0.3～0.5公分，長約0.5公分)按3：1容積比混合後，裝



圖一、黃后日衛矛苗枯病的病徵。

Fig. 1. Symptoms of seedling blight of *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (arrows).

於125 ml的三角燒瓶內，經高溫高壓(121℃，15 lb，30 min.)滅菌後，待溫度降至30℃以下時，隨即接種兩菌株之菌絲圓盤各一片(菌齡2天，直徑1.5公分)。在28℃培養十天後，取出適量菌種與介質混拌，作爲扦插接種之需。

### 供試介質、葉片、插穗與殺菌劑

介質係採用三號眞珠石和三號蛭石以1：1容積比混合後備用。由南投縣埔里鎭台光園藝購買7～12公分高之黃后日衛矛幼苗，剪取五至十公分長之插穗備用。試驗用葉片採自幼苗植株同齡期之葉位。此外，選擇防治立枯絲核菌的殺菌劑：5%菲克利水懸劑(hexaconazole)，25%賓克隆可濕性粉劑(pencycuron)，50%脫克松可濕性粉劑(tolclofos methyl)，75%滅普寧可濕性粉劑(mepronil)，50%福多寧可濕性粉劑(flutolanil)，3%維利黴素溶液(validamycin)，30%殺紋寧溶液(hymexazol)，6.5%鐵鉀砷酸銨溶液(ammonium salts of ferric methylarsonic acid)，8%甲基砷酸鈣可濕性粉劑(methylarsonic acid calcium)與16.5%滅紋乳劑(methylarsine bislaurylsulfide)等十種作爲本研究之供試藥劑。藥劑普通名，英文名，化學名及製造廠商如表一。

### 影響立枯絲核菌爲害葉片及插穗的因子探討

1. 葉片接種及罹病度之計算

將兩菌株之0.5公分菌絲圓盤，除不

表一、殺菌劑普通名、中文名、化學名及製造廠商

Table 1. List of common names, Chinese names, chemical names and manufacturers of fungicides

| Common name | Chinese name | Chemical name | Manufacturer |
|---|---|---|---|
| Flutolanil | 福多寧 | 50% α,α,α-trifluoro-3'-isopropoxy-o-toluanilide | Nihon |
| Hexaconazole | 菲克利 | 5%(RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hexan-2-ol | ICI |
| Hymexazol | 殺紋寧 | 30%5-methylisoxazol-3-ol | Sankyo |
| MAFA | 鐵甲砷酸銨 | 6.5% Ammonium salt of ferric methylar sonic acid | Kumiai |
| MALS | 滅紋 | 16.5% Methylarsine bislaurylsulfide | Shing Nung |
| Mepronil | 滅普寧 | 75% 3'-isopropoxy-o-toluanilide | Kumiai |
| Methylarsonic acid calcium | 甲基砷酸鈣 | 8%Calcium hydrogen methylarsonate | Kumiai |
| Pencycuron | 賓克隆 | 25%N-[(4-chlorophenyl)-methyl]-N-cyclopentyl-N'-phenylurea | Shing Nung |
| Tolclofos methyl | 脫克松 | 50%O,2,6-dichloro-o-tolyl-O,O-dimethyl phosphorothioate | Sumitomo |
| Validamycin A | 維利黴素 | 3% 1L-(1,3,4/2,6)-2,3-dihydroxy-6-hydroxymethyl-4[(1S,4R,5S,6S)-4,5,6-trihydroxy-3-hydroxymethylcyclohex-2-enylamino]cyclohexyl-beta-D-glucopyranoside | Takeda |

同葉位之試驗外，皆接種於第二切離葉之下表皮近葉柄處，每一處理均有24片葉，分別放置於四個內徑15公分的培養皿內，每皿六片葉子，內墊濾紙加無菌水，並用封口膜封好保濕，置於每天照光12小時之24℃定溫箱。將葉片受害面積分成四級，其中0代表葉片無病斑；1代表發病面積25％以下；2代表發病面積25～50％；3代表發病面積51～75％；4代表發病面積75％以上，然後採用下列公式求出葉片罹病度，即罹病度＝Σ(罹病指數×該指數之罹病葉數)/(4×調查葉數)×100％。

⑴不同葉位切離葉的罹病度：如上述葉片接種方法，將兩菌株分別接種於第一至第五切離葉之上、下表皮中央部位，於上述環境七天後，調查罹病度。

⑵溫度影響切離葉的罹病度：如上述葉片接種方法接種後，葉片各放置於16～32℃，間隔4℃之定溫箱內，七天後，調查罹病度。

⑶相對濕度影響切離葉的罹病度：如上述葉片接種方法接種後，24片葉分別放置於六個九公分培養皿，每皿四片葉子，分別移入含有蒸餾水與$K_2SO_4$、$KNO_3$、$(NH4)_2SO_4$、NaCl、$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$及$MgCl_2 \cdot 6H_2O$飽和水溶液之15公分大培養皿中，上述飽和水溶液對應之相對濕度分別爲100、97、92、80、76、54及33[13]，於上述環境七天後，調查罹病度。

2.插穗接種及罹病率之計算

按容積比將扦插介質100ml，除不同菌量與發病關係外，混入兩菌株菌種量均爲0.6ml，做爲扦插用之帶菌介質，分別裝於6吋黑色塑膠盆，除插穗長度另有說明外，每盆各扦插五公分插穗六株，每一處理四重複，共24 株，在溫室中21天後(平均溫度23～35℃，相對濕度53～89％)，調查罹病率。插穗罹病率的求法，則是罹病率(％)＝(插穗死亡株數/插穗總株數)×100％。

⑴菌量與插穗苗枯病間的關係：兩菌株混入100 ml扦插介質之菌種量各爲0.2、0.4、0.6、0.8及1.0 ml，並有不加菌作對照，並用上述插穗扦插方法，二十一天後，調查罹病率。

⑵插穗積放天數對苗枯病發病的影響：剪取插穗後，分別置於墊有加蒸餾水之衛生紙的保鮮盒內，保濕0，2、4、6、8及10天各24株，並用上述插穗扦插方法，二十一天後，調查罹病率。

⑶插穗長度對苗枯病發病的影響：由心葉向下剪取5、6、7、8、9及10公分插穗各24株，並用上述插穗扦插方法，二十一天後，調查罹病率。

**殺菌劑防治第二切離葉發病的效果**

第二切離葉分別浸於下列藥劑：即5％菲克利水懸劑3,000倍、25％賓克隆可濕性粉劑2,000倍、50％脫克松可濕性粉劑2,000倍、75％滅普寧可濕性粉劑1,000倍、50％福多寧可濕性粉劑3,000倍、3％維利黴素溶液1,000倍、30％殺紋寧溶液500倍、6.5％鐵鉀砷酸銨2,000倍、8％甲基砷酸鈣可濕性粉劑1,500倍及16.5％滅紋乳劑2,500倍，經30分鐘後，取出陰乾；此外，並以浸水者作爲對照。隨後如葉片接種方法處理及調查罹病度，並將具有優良防病效果的菲克利、賓克隆和脫克松各稀釋1,000、2,000、3,000及4,000倍之後，再重複上述相同試驗。

**殺菌劑防治插穗苗枯病的效果**

取五公分插穗，扦插於介質之塑膠盆(長×寬×高＝47×35.5×11.5cm)內，每盆插穗12株。每株插穗於第二位葉對稱葉片上表皮近葉柄處各接一個菌絲圓盤，每一處理各四重複，接種後隨即噴佈

下列藥劑：即50％脫克松可濕性粉劑、25％賓克隆可濕性粉劑及5％菲克利水懸劑，各爲1,000倍液，並以噴水充作對照。

### 殺菌劑及癒合劑防治插穗苗枯病的效果

將插穗之切口分別沾黏50％脫克松可濕性粉劑漿(10公克拌於12毫升水)、25％賓克隆可濕性粉劑漿(15公克拌於11毫升水)、5％菲克利水懸劑及癒合劑之原液等，並以不做任何處理者作爲對照。沾上述各液後直接扦插於帶菌介質塑膠盆中。

### 不同長度及積放期之插穗配合處理賓克隆對苗枯病的綜合防治效果

由心葉向下各剪取五或六公分插穗，在室溫，用內墊含蒸餾水之衛生紙的保鮮盒，貯存插穗5或10天，然後與當天剪取之插穗一併扦插於帶菌之介質中。此外，利用25％賓克隆可濕性粉劑漿(15公克拌於11毫升水)沾黏於插穗切口做爲另一組的駢對處理。未死亡植株，在該介質中生長四個月後，量計其高度，每處理逢機調查五株，各有三重複。

## 結　果

### 不同切離葉的罹病度

兩菌株接種於不同切離葉上、下表皮，其罹病度，呈現顯著($P = 0.05$)差異(表二)，即隨著葉齡的增加，葉片罹病度有逐漸減少的趨勢。其中以第一切離葉即最幼嫩葉由下表皮接種，其罹病度爲45.8及54.2％最高，至於其它發病葉亦以接種下表皮時之罹病度較相對葉之上表皮高或相等，至於第五切離葉則完全不發病。由於顧及切離葉面積之大小及罹病度的一致性，下列各試驗均選用第二位葉爲切離葉的材料。

### 溫度影響切離葉的罹病度

葉片接種兩菌株後，置於不同溫度中發現，從16～24℃，隨著溫度上升，罹病度相對提高；至於在24～32℃間，隨

表二、立枯絲核菌感染黃后日衛矛不同切離葉的罹病度

Table 2. Disease severity of detached leaves of *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04) inoculated on upper and lower surfaces of leaves from lst to 5th position of seedlings

| Leaf position | Disease severity(％)[1] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | RSE-02 | | RSE-04 | |
| | upper | lower | upper | lower |
| 1 | 16.7 b[2] | 45.8 d | 12.5 b | 54.2 c |
| 2 | 12.5 b | 21.9 c | 4.2 ab | 16.7 b |
| 3 | 4.2 ab | 8.4 b | 4.2 ab | 16.7 b |
| 4 | 4.2 ab | 4.2 ab | 0.0 a | 4.2 a |
| 5 | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |

1) Diseae severity was recorded 7 days after inoculation.

2) Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

著溫度上升，罹病度相對下降，顯示本菌最適感染葉片的溫度是24℃(圖二)。

### 相對濕度影響切離葉的罹病度

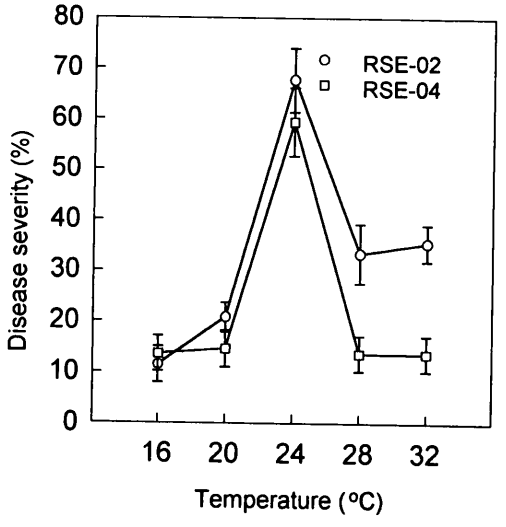
葉片接種兩菌株後，在相對濕度爲92～100％時，罹病度均在90％以上，而相對濕度80％以下，則不發病(圖三)。

### 不同菌量影響插穗苗枯病罹病率

將五公分長插穗，扦插於含兩菌株之不同菌量介質中，發現插穗罹病率隨菌量增加呈現漸增的趨勢。在介質中含菌量0.2％時，兩菌株引起插穗的罹病率分別爲63與79％；而0.6％時分別爲92與88％；菌量提高至0.8及1.0％時罹病率之增加則有限(圖四)。

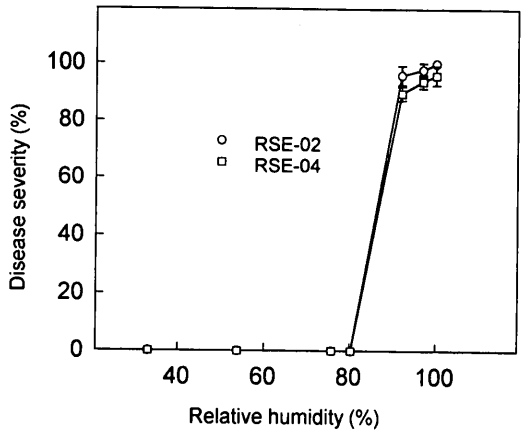
### 插穗積放天數對苗枯病發病的影響

插穗積放時間長短明顯地影響兩菌株爲害插穗苗百分率(圖五)。插穗剪取當



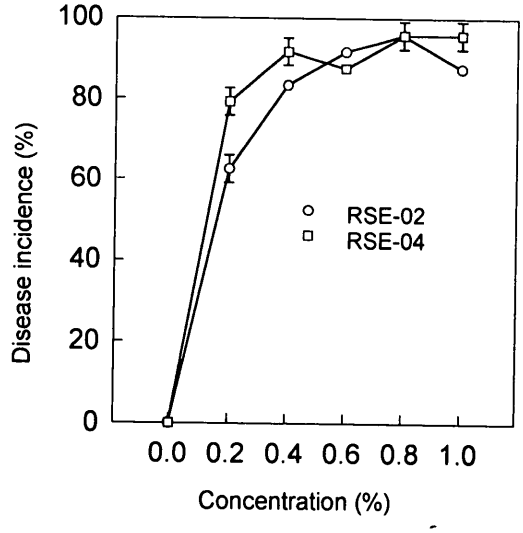

圖二、溫度影響立枯絲核菌感染黃后日衛矛切離葉的罹病度。

Fig. 2. Effect of temperatures on disease severity of detached leaves of *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04).




圖三、相對濕度影響立枯絲核菌感染黃后日衛矛切離葉的罹病度。

Fig. 3. Effect of relative humidities on disease severity of detached leaves of *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04).




圖四、介質中不同立枯絲核菌菌量濃度(v/v)與黃后日衛矛插穗苗枯病罹病率間的關係。

Fig. 4. Relationship between inoculum density of *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04) and disease incidence of seedling blight of *Euonymus japonicus* cuttings.

天隨即扦插者罹病率爲 83～92％；積放二至八天者變異不大爲 54～75％；至於積放十天者顯著降爲 38～42％。

### 插穗長度對苗枯病發病的影響

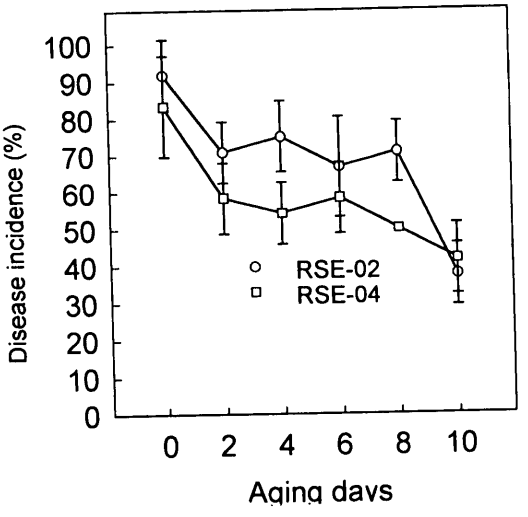
插穗長度可影響兩菌株爲害插穗苗之百分率(圖六)。將本菌接種於慣用之五公分插穗，罹病率爲 83～88％；六至十公分者，其間差異不大，罹病率降爲 50～63％。

### 殺菌劑防治第二切離葉發病的效果

在室內，利用切離葉檢測法，發現菲克利 3,000 倍可完全抑制病害的發生，賓克隆 2,000 倍及脫克松 2,000 倍次之罹病度爲 4.2～9.8％，滅普寧 1,000 倍、福多寧 3000 倍、維利黴素 1,000 倍、殺紋寧 500 倍與鐵甲砷酸銨 2,000 倍等，均有抑制病害發生作用(表三)。進一步探討菲克利、賓克隆與脫克松不同濃度之抑制效果，發現隨著濃度提高，其抑制效果愈佳(表四)。三種藥劑 1,000 倍時，幾可完全抑制兩菌株感染葉片，稀釋 2,000、3,000 及 4,000 倍之處理與對照不用藥亦均呈現顯著性 ($P = 0.05$) 差異。這三種藥劑試驗中，均不會對葉片造成傷害。進一步在溫室將插穗之第二位葉接種兩菌株後，隨即噴灑脫克松、賓克隆及菲克利各 1,000 倍，結果均可完全抑制本菌爲害葉片。

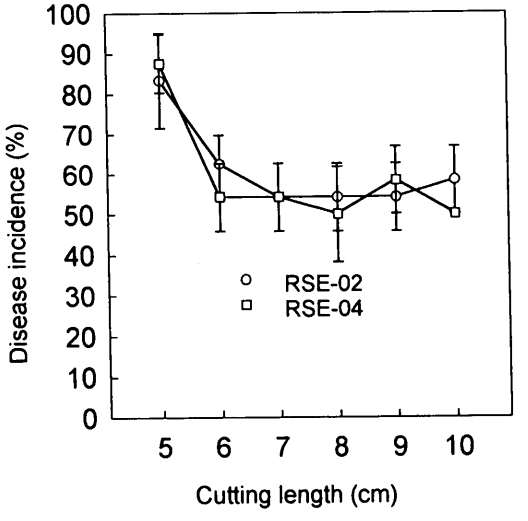
### 殺菌劑及癒合劑防治插穗苗枯病的效果

插穗切口沾黏脫克松、賓克隆與菲克利三種殺菌劑，罹病率爲 4.2～12.5％均可有效抑制兩菌株爲害插穗苗(表五)。至於沾黏癒合劑者雖比不處理對照區之 83.3～95.8％好，惟仍高達 41.6～58.3％，其效果遠遜於殺菌劑處理者。




圖五、插穗苗積放天數對立枯絲核菌感染黃后日衛矛百分率的影響。

Fig. 5. Effect of aging days of cuttings in a moist chamber on disease incidence of *Euonymus japonicus* seedlings caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04).




圖六、插穗苗長度對立枯絲核菌感染黃后日衛矛百分率的影響。

Fig. 6.Effect of cutting length on disease incidence of *Euonymus japonicus* seedlings caused by *Rhizoctonia solani* AG-4(isolates RSE-02 & RSE-04).

表三、十種殺菌劑對立枯絲核菌感染黃后日衛矛第二切離位葉的影響

Table 3. Effect of ten fungicides on disease severity of detached second leaves of *Euonymus japonicus* seedlings inoculated with *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04)

| Fungicides | Chinese name | Diluted conc. | Disease severity(%)[1] | |
|---|---|---|---|---|
| | | | RSE-02 | RSE-04 |
| Flutolanil | 福多寧 | 3000 | 9.8 c[2] | 16.7 bc |
| Hexaconazole | 菲克利 | 3000 | 0.0 a | 0.0 a |
| Hymexazol | 殺紋寧 | 500 | 20.9 c | 26.1 cde |
| MAFA[3] | 鐵甲砷酸銨 | 2000 | 26.1 c | 30.2 de |
| MALS[4] | 滅 紋 | 2500 | 52.1 e | 46.9 g |
| Mepronil | 滅普寧 | 1000 | 22.9 c | 12.5 b |
| MAC[5] | 甲基砷酸鈣 | 1500 | 36.4 d | 34.4 ef |
| Pencycuron | 賓克隆 | 2000 | 4.2 b | 8.3 b |
| Tolclofos methyl | 脫克松 | 2000 | 4.2 b | 9.8 b |
| Validamycin | 維利黴素 | 1000 | 18.8 c | 29.2 de |
| None (control) | | | 53.1 e | 44.8 fg |

[1]Disease severity was recorded 7 days after inoculation.

[2]Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

[3]MAFA : Ammonium salt of ferric methylarsonic acid.

[4]MALS : Methylarsine bislaurylsulfide.

[5]MAC:Methylarsonic acid calcium.

**不同長度及積放期之插穗配合處理賓克隆綜合防治苗枯病的效果**

六公分插穗積放五或十天,配合切口處理賓克隆，可以完全防治苗枯病的發生(表六)。五公分插穗，於採取當天且未處理賓克隆者扦插於含兩菌株之介質中，罹病率分別爲79.2與62.5％，插穗積放十天扦插者，則減爲12.5與16.7％；至於處理賓克隆者，不管插穗長度與積放期長短，均顯著地具有防治本病的功效。六公分插穗，在採取當天且未處理賓克隆隨即扦插者，罹病率分別爲66.6與58.3％；而插穗積放十天扦插者，則爲12.5與8.3％。至於六公分插穗，積放不同天數，配合處理賓克隆者均未發病。不同長度及積放期之插穗其切口再處理賓克隆後，植株在含有帶菌之介質中，生長四個月後，發現插穗積放五或十天者，植株生長高度均較剪穗後隨即扦插者微高，尤其是在含RSE-02菌株的介質中生長者，積放五天或十天的插穗均長得較未積放者高而呈顯著地($P = 0.05$)差異(表六)。而接種RSE-04菌株插穗5公分者亦達顯著差異，但6公分長插穗者則無顯著差異。

## 討 論

黃后日衛矛插穗之第一、二位葉的切離葉較易遭受*R. solani* AG-4爲害，至於第五位葉則完全不受害感染(表二)，這種現象是否與葉片的成熟度、組織木質化後果膠轉變爲果膠酸鈣[9]，或是老熟組織

表四、三種殺菌劑防治立枯絲核菌感染黃后日衛矛切離葉的效果

Table 4.Effectiveness of three fungicides to control disease of detached leaves of *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04)

| Fungicides (Chinese name) | Diluted conc. | Disease severity( % )[1] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Test 1 | | Test 2 | |
| | | RSE-02 | RSE-04 | RSE-02 | RSE-04 |
| Hexaconazole (菲克利) | 1000 | 0.0 a[2] | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| | 2000 | 1.1 ab | 0.0 a | 1.1 ab | 0.0 a |
| | 3000 | 4.2 abc | 6.3 cd | 2.1 ab | 2.1 ab |
| | 4000 | 12.5 cd | 9.4 de | 6.3 cd | 5.2 bcd |
| Pencycuron (賓克隆) | 1000 | 2.1 ab | 3.1 abc | 0.0 a | 0.0 a |
| | 2000 | 8.3 bc | 11.5 de | 3.1 abc | 2.1 ab |
| | 3000 | 13.6 cd | 17.7 e | 10.4 d | 7.3 cd |
| | 4000 | 25.0 d | 30.2 f | 17.8 d | 10.4 d |
| Tolclofosmethyl (脫克松) | 1000 | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a | 0.0 a |
| | 2000 | 1.1 ab | 0.0 a | 1.1 ab | 2.1 ab |
| | 3000 | 1.1 ab | 1.1 ab | 7.3 cd | 4.2 abc |
| | 4000 | 3.1 abc | 2.1 ab | 17.7 d | 14.6 d |
| None(control) | | 49.8 e | 43.8 g | 54.3 e | 40.6 e |

[1]Disease severity was recorded 7 days after inoculation.

[2]Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

表五、農業化學藥劑防治黃后日衛矛插穗苗枯病的效果

Table 5. Effect of agricultural chemicals on control of seedling blight of *Euonymus japonicus* cuttings[1] caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04)

| Treatment | Chinese name | Disease incidence( % )[2] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Test 1 | | Test 2 | |
| | | RSE-02 | RSE-04 | RSE-02 | RSE-04 |
| Callus inducer | 癒合劑 | 58.3 b[3] | 50.0 b | 50.0 b | 41.6 b |
| Hexaconazole | 菲克利 | 12.5 a | 8.3 a | 4.2 a | 8.3 a |
| Pencycuron | 賓克隆 | 8.3 a | 4.2 a | 12.5 a | 8.3 a |
| Tolclofos methyl | 脫克松 | 8.3 a | 4.2 a | 4.2 a | 4.2 a |
| None (control) | | 91.7 c | 83.3 c | 95.8 c | 87.5 c |

[1] Cuttings of *Euonymus japonicus* were pasted with agricultural chemicals before planting.

[2] Disease incidence was recorded 21 days after inoculation.

[3] Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

表六、黃后日衛矛不同長度及積放期之插穗處理賓克隆殺菌劑後綜合防治苗枯病及對幼苗高度的影響

Table 6.Effect of length and aging days of cuttings treated with pencycuron fungicide on control seedling blight and *Euonymus japonicus* caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 (isolates RSE-02 & RSE-04) in the greenhouse and height of the seedlings four months after treatment

| Aging days of cuttings | Disease incidence(%)[1] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5-cm-cuttings | | | | 6-cm-cuttings | | | |
| | Non-pencycuron | | Pencycuron | | Non-pencycuron | | Pencycuron | |
| | RSE-02 | RSE-04 | RSE-02 | RSE-04 | RSE-02 | RSE-04 | RSE-02 | RSE-04 |
| 0 | 79.2 c[2] | 62.5 c | 4.2 b | 0.0 a | 66.6 c | 58.3 c | 0.0 a | 0.0 a |
| 5 | 33.3 b | 29.2 b | 0.0 a | 0.0 a | 25.0 b | 20.8 b | 0.0 a | 0.0 a |
| 10 | 12.5 a | 16.7 a | 0.0 a | 0.0 a | 12.5 a | 8.3 a | 0.0 a | 0.0 a |
| | Height (cm) of seedlings | | | | | | | |
| 0 | 6.7 a[3] | 6.7 a | 7.3 a | 8.5 a | 8.2 a | 7.9 a | 8.5 a | 9.0 a |
| 5 | 9.6 b | 10.3 a | 11.4 b | 12.2 b | 11.9 b | 11.0 a | 12.0 b | 11.3 a |
| 10 | 8.9 b | 8.8 a | 10.2 b | 11.0 b | 9.9 ab | 10.7 a | 11.4 b | 10.0 a |

[1]Disease incidence was recorded 21 days after inoculation.

[2]Means (n = 4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

[3]Means (n = 3) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p = 0.05) according to Duncan's multiple range test.

表面附有不透水蠟質[14]等特性有關，致使不同葉位之葉片對 *R. solani* AG-4 的抗感性呈現明顯的差異，值得進一步探討。

植物葉部病害，一般可利用植物切離葉進行篩選具有防病功效的化學藥劑[3,5,6]，但由於室內篩選試驗條件與田間實際狀況稍有差異，故雖用切離葉篩選出具有抑制病菌的藥劑，也得進一步針對田間實際發生之狀況，做深入的探討，藉以找出適合田間施用的藥劑與劑量，才可推薦。本研究利用切離葉篩選出的藥劑以菲克利3,000倍防病效果最好，賓克隆2,000倍與脫克松2,000倍次之(表三)。將上述三種藥劑提高濃度進行重複試驗，證明1,000倍的藥劑劑量最佳，實際於育苗盆中之防治測試，各處理的葉片均完全不發病，且不引起藥害。

Jinks[15]曾報告濕度與癒合組織產生之關係，但未述及其與病害發生的相關性。本研究發現剪取之插穗保濕五天後，在切口處已有乳白色癒合組織產生；如插穗置放十天後，其切口已顯現均勻被癒合組織包被，於是 *R. solani* AG-4 爲害插穗的罹病率明顯下降(圖五)。此外，六至十公分不同長度之插穗亦可降低苗枯病菌罹病率20%以上(圖六)，與插穗組織木質化程度應有關[9]，但仍待進一步證實。

施用化學藥劑防治苗枯病是重要防病手段之一。本實驗利用插穗切口沾黏脫克松、賓克隆及菲克利等藥劑，罹病率低於12.5%(表五)，此與往昔學者[4,12,17]利用化學藥劑促進插穗發根及降低 *R. solani*

的爲害幼苗，具有相仿的效用。此外利用插穗切口保濕以促使其產生癒合組織或採用不同長度插穗，配合藥劑賓克隆沾黏插穗切口，確可有效綜合防治黃后日衛矛的插穗苗枯病(表六)。兩菌株實驗證實均以RSE-02菌株感病性較強，可能爲菌株間常有之差異現象。

## 謝　辭

本文係第一作者就讀國立中興大學植病研究所時，完成碩士論文之一部份。第一作者對於臺灣省農林廳及臺灣省農業藥物毒物試驗所提供進修機會及經費補助，深表誠摯謝意。試驗期間承實驗室劉美淑、林素枝及柳芳鈴等諸多協助得以完成，僅此致以由衷謝意。本文爲臺灣省農業藥物毒物試驗所研究報告第106號。

## 引用文獻

1. 台灣省農林廳　1994　植物保護手册。台灣省政府印刷廠　台中縣。
2. 吳文希　1987　植物土壤媒病原學(立枯絲核菌之性質及防治)。國立編譯館　台北。
3. 李昱輝、呂理燊　1991　菱角白絹病與紋枯病病原菌之室內藥劑篩選。植保會刊　33: 218-222。
4. 呂理燊、楊秀珠、涂振鑫　1982　菊花莖腐病防治及健康菊苗育成之初步研究。中國園藝　28(2): 82-91。
5. 段中漢、蔡武雄、杜金池　1992　桃樹銹病防治藥劑之室內篩選法。植保會刊　34: 70-73。
6. 郭克忠、高清文　1987　葡萄白粉病在台灣之發生及其藥劑篩選試驗。植保會刊　29: 337-346。
7. 楊尚勳　1994　豌豆立枯病的防治。國立中興大學植物病理學研究所碩士論文。
8. Aloj, B., and Garibald, A. 1982. Trials on controlling collar rot of carnations. Culture Protette 11: 41-43.
9. Bateman, D. F., and Lumsden, R. D. 1965. Relation of calcium content and nature of the pectic substances in bean hypocotyls of different ages to susceptibility to an isolate of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology 55: 734-738.
10. Benson, D. M. 1987. Use of fungicides in the production of rooted hop cuttings. Chmelarstvi. 60: 151-152.
11. Benson, D. M. 1989. Disinfection of hop cuttings with fungicides and the effect on set production. Chmelarstvi. 62: 55-56.
12. Benson, D. M. 1990. Fungicides for control of *Rhizoctonia* stem rot of poinsettia in oasis rooting cubes. North-Carolina-Flower-Grower's- Bull. 35: 6-10.
13. Clayton, C. N. 1942. The germination of fungus spores in relation to control humidity. Phytopathology 32: 921-943.
14. Dyakov, Y. T. 1967. Adaptation of *Corticium solani* to fungicides. (I) Adaptation to boric acid and thiram. Mikol. I Fitopatol. 1: 314-320.
15. Jinks, R. L. 1995. The effects of propagation environment on the rooting of leafy cuttings of ash (*Fraxinus excelsior* L.), sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.), and sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.). New-for. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 10(2): 183-195.
16. Mammooty, K. P., Sasikumaran, S., and Pillai, V. S. 1992. Indian-Cocoa. Arecanut and Spices Journal 15(3): 65-

67.

17.Manning, W. J., Campbell, F. J., and Glickmann, M. 1969. Effect of fungicide drenches on established Poinsettia. Pl. Dis. Reptr. 53: 225-229.

18.Murakishi, H., and Hendrix, J. W. 1950. The effect of growth substances and fungicides on the rooting and survival of carnation cuttings grown in naturally infested soil. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 56: 485-490.

19.Parmeter, J. R. 1970. *Rhizoctonia solani*, Biology and Pathology. Univ. Calif. Press. Berkeley, Los Angeles, and London, 255pp.

20.Powell, C. C., Jr. 1988. The safety and efficacy of fungicides for use in *Rhizoctonia* crown rot control of directly potted unrooted poinsettia cuttings. Plant Dis. 72: 693-695.

21.Wu, W. S., Kuo, M. H., Tschen, J., and Liu, S. D. 1990. Integrated control of chrysanthemum stem rot. Plant Prot. Bull. 32: 77-90.

# ABSTRACT

**Lee, Y. H.[1], Huang, J. W.[2], and Leu, L. S.[1] 1996. Integrated control of seedling blight of *Euonymus japonicus*.** Plant Prot. Bull. 38: 261-273. ([1] Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan; [2] Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.)

Seedling blight caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 is a major disease of *Euonymus japonicus* when its cuttings are planted in nursery seedbeds under high relative humidity and temperature conditions. The leaf and cutting stem on young tissues infected by the pathogen may turn water-soaked, necrotic brown and died eventually. Several factors such as temperature, relative humidity(RH), cutting length and aging period of cuttings affect disease severity significantly in leaves and cuttings . The optimal temperature and RH for invasion and colonization of detached leaves by *R. solani* AG-4 were 24 ℃ and ≥ 92 % , respectively. With ≥ 2 days aging period, 6~10 cm length of cuttings resisted the infection effectively compared to the cuttings of 5-cm length without aging treatment adopted traditionally by growers. Ten fungicides were evaluated for their effects on suppression the infection of *R. solani* AG-4 in leaves and cutting stems of *E. japonicus*. Among them, hexaconazole [5 % (RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl) hexan-2-ol] 3,000X, pencycuron [25 % N-[(4-chlorophenyl)-methyl]-N-cyclopentyl-N'-phenylurea] 2,000X, and tolclofos methyl (50 % 0,2,6-dichloro-o-tolyl-0,0-dimethyl phosphorothioate) 2,000X were the most effective to reduce the disease severity by 35~50 % compared to the control. After placing cuttings of *E. japonicus* in moist chamber for 5 or 10 days, 6-cm length cuttings treated with pencycuron paste provided the best disease control effects.

(Key words: *Euonymus japonicus*, seedling blight, *R. solani* AG-4, chemical control, integrated control)