

種子藥劑處理與土壤施藥處理 對菠菜立枯病防治效果比較¹

劉興隆²

摘 要

由*Rhizoctonia solani*引起之菠菜病害，可造成種子不發芽，苗期之猝倒，中期植株之立枯及採收時之冠腐。供試16種藥劑，分成種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理，首先由實驗室篩選有效之藥劑，供溫室試驗，最後於田間進行藥效比較，結果同一種藥劑在種子處理及土壤施藥處理上對苗期之防治效果相近，皆優於對照不施藥區，但於菠菜採收時種子處理者冠腐發生率較土壤施藥者高。藥劑中以50%脫克松可濕性粉劑1,000倍、50%福多寧可濕性粉劑3,000倍及25%賓克隆可濕性粉劑1,000倍防病效果最好。

關鍵字：菠菜立枯病、藥劑防治。

前 言

菠菜(*Spinacia oleracea* L.)英名為Spinach，屬於藜科蔬菜作物，喜冷涼氣候，不耐高溫，25°C以上時生長不良。本省夏季高冷地區有少量栽培，但以平地10月~4月為主要產期，根據農林廳農情報導統計，種植面積約有1,400 ha，產地主要在雲林縣、台北縣、高雄縣及彰化縣等地區⁽²⁾。菠菜可分為角粒種和圓粒種，東方品種以角粒種較多，西洋種以圓粒種較多⁽⁴⁾。在栽培上，菠菜播種前必須先浸種，然後取出陰乾再播種，菠菜之播種有二種方式，一為撒播，將種子均勻撒布在畦面；一為條播，在畦面上等距離開淺溝，然後於溝中放入種子，播後覆土，輕加鎮壓，這種方式初期較費功，但在管理及採收時較方便。

菠菜立枯病由*Rhizoctonia solani*所引起^(9,10)，主要發生於平地初秋至入冬及晚春至初夏二時期，由於此二個時期高冷地區所種之菠菜不是大多已經採收完，就是剛種植，雖然在平地不適宜菠菜之生長，但農民為了獲取較高的利潤常在此時期種植，因此菠菜立枯病之發生更普遍，其病徵可分為四種情形：1.播種後造成種子不發芽；2.發芽後引起幼苗猝倒死亡；3.造成中至成株菠菜立枯死亡；4.採收時造成靠近地基部組織冠腐現象，農民俗稱靠頭或黑頭，因此防治本病，不只需保護苗期，整個生長期都得注意本病之危害，故在防治上如何才能有效保護菠菜免於被害，因此以種子處理及播種後土壤施藥二種藥劑處理方式進行菠菜立枯病防治效果比較，期能提供農民更有效的防治方法。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0339 號。

² 台中區農業改良場助理。

材料與方法

藥劑種類及處理方法

參考植物保護手冊，選取推薦於*R. solani*病害上之藥劑及其它病害之藥劑進行篩選⁽¹⁾，藥劑分成種子處理及土壤施藥處理二種方式；種子藥劑處理每公斤菠菜種子加入藥劑3 g，土壤噴施藥劑處理依推薦濃度於菠菜播種後將藥劑均勻噴施於土面，每公頃約3,000 l用水量。供試藥劑名稱及其施藥時稀釋倍數分別如下：

50% Benomyl W.P.	免賴得可濕性粉劑	1,500 倍
2.2% Blasticidin-s W.P.	保粒黴素可濕性粉劑	800 倍
75% Mepronil W.P.	滅普寧可濕性粉劑	1,000 倍
50% Flutolanil W.P.	福多寧可濕性粉劑	3,000 倍
25% Pencycuron W.P.	賓克隆可濕性粉劑	1,000 倍
50% Procymidone W.P.	撲滅寧可濕性粉劑	1,500 倍
8% Calcium methylarsonic acid W.P.	甲基砷酸鈣可濕性粉劑	1,500 倍
50% Tolclotol methyl W.P.	脫克松可濕性粉劑	1,000 倍
40% Mertect W.P.	腐絕可濕性粉劑	1,500 倍
50% Iprodione W.P.	依普同可濕性粉劑	1,000 倍
58% Mancozeb+Metalaxyl W.P.	鋅錳滅達樂可濕性粉劑	400 倍
50% Prochlorate manganese W.P.	撲克拉錳可濕性粉劑	3,000 倍
35% Etridiazole W.P.	依得利可濕性粉劑	1,500 倍
76.5% Metalaxyl+Copper oxychloride W.P.	銅滅達樂可濕性粉劑	1,000 倍
75% Daconil W.P.	四氯異苯 可濕性粉劑	500 倍
80% Metiram W.P.	免得爛可濕性粉劑	500 倍

藥劑對菌絲生長之抑制能力

首先於室內進行藥劑對菌絲生長之抑制能力測試，以培養於PDA平板四天後之*R. solani* (AG-4)為接種源；分為種子藥劑處理及藥劑加入培養基處理二種，在種子藥劑處理方面，將直徑6毫米之菌絲塊接種於PDA平板中央，然後將拌藥之菠菜種子等距離置於離菌絲塊25 mm之圓周上，形成一圈，共置16粒種子；在藥劑加入培養基方面，將藥劑加入PDA中配成需要的濃度，將直徑6 mm之菌絲塊接於含藥劑之PDA平板中央；於25°C培養5天後調查菌絲生長情形，以尺測量縱橫直徑，求其平均值當作菌絲生長直徑，並與對照組(不含藥劑)相互比較，以測定藥劑不同處理對菌絲生長之抑制差異。

比較種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理對菠菜立枯病之防治效果

一、溫室試驗

將*R. solani* (AG-4)培養於chop-potato-soil^(7,8)培養基，於25°C培養二週，取出風乾後，加入4倍之土壤，以作為病土，然後裝入直徑12 cm之塑膠盆中，再播種30粒菠菜種子，並覆土將種子蓋滿。在種子藥劑處理中，播種後以水澆濕土壤，在土壤噴施藥劑處理方面，先以水澆濕土壤，然後將藥劑配成需要之濃度噴施於土面，於溫室中栽培，分別於第10天及第20天調查其存活率。

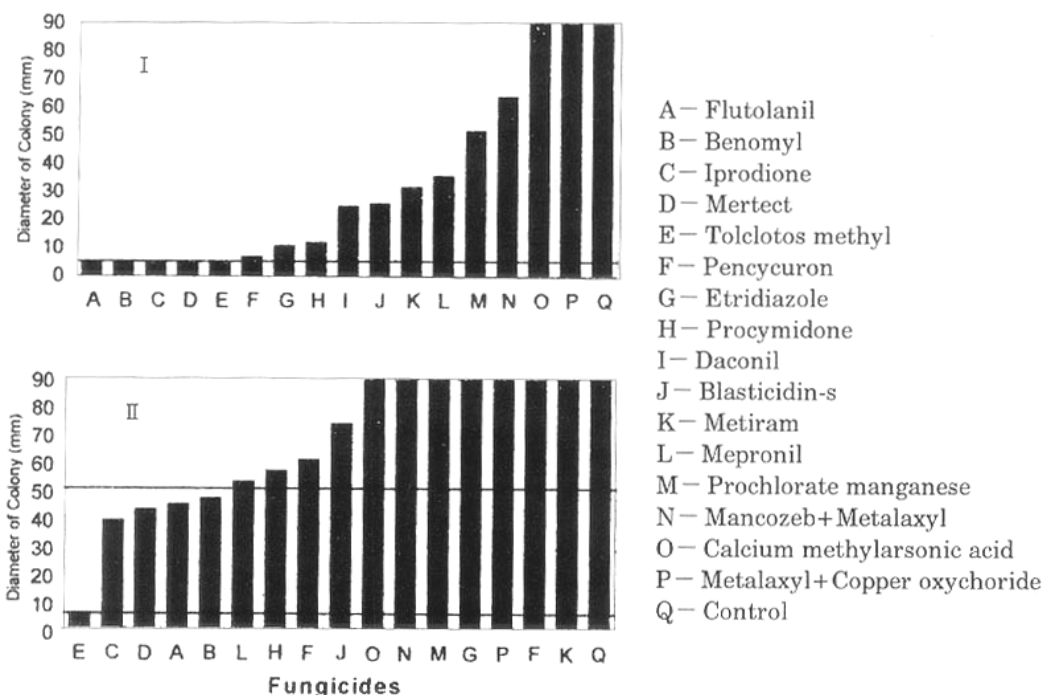
二、田間試驗

於彰化縣永靖鄉進行二次菠菜立枯病之防治試驗，採逢機完全區集設計，每小區 5×1.2 m，四重複，每小區播種100 g菠菜種子；同樣分成種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理，於播種後第14天調查，調查方法乃將一個 100 cm^2 之正方形框放於畦上，計算正方形內存活菠菜數，每小區計算50個不同點，並於採收時調查100株菠菜之基部冠腐發生率。

結 果

藥劑對菌絲生長之抑制能力

篩選之16種藥劑，分種子藥劑處理及藥劑加入PDA二種試驗，結果同一種藥劑加入PDA者較種子處理者能抑制菌絲生長，於藥劑加入培養基方面效果較好者依序為福多寧、免賴得、依普同、腐絕、脫克松、賓克隆、依得利、撲滅寧、四氯異苯 及保粒黴素；而種子藥劑處理置入培養皿時效果較好者依序為脫克松、依普同、腐絕、福多寧、免賴得、滅普寧、撲滅寧、賓克隆及保粒黴素(圖一)。因此選取免賴得、福多寧、腐絕、依普同、脫克松、賓克隆、依得利、撲滅寧、四氯異苯 及保粒黴素等藥劑供溫室試驗。



圖一、藥劑對菌絲生長之影響。(I)藥劑加入 PDA 及(II)種子藥劑處理

Fig. 1. Effect of different fungicides treatments on mycelia growth. (I) fungicides added in PDA (II) seed treatment.

比較種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理對菠菜立枯病之防治效果

一、溫室試驗

在十種藥劑中播種後第10天及第20天調查存活率時，不論種子藥劑處理或土壤噴施藥劑處理皆以脫克松、福多寧、賓克隆及依普同等4種藥劑防治效果較佳，而此時依得利區(Etridiazole)及對照不噴藥區已全部死亡(表一)。

表一、藥劑不同處理對防治菠菜立枯病之影響(溫室試驗)

Table 1. Effect of different treatments of fungicides to control *Rhizoctonia solani* disease of spinach in greenhouse

Treatments	Survival rate at different days after fungicides treatment (%)	
	10 days	20 days
Flutolanil		
Soil drench	96 a ¹	89 ab
Seed treatment	90 ab	88 ab
Tolclotos methyl		
Soil drench	95 a	91 a
Seed treatment	88 ab	80 bc
Pencycuron		
Soil drench	89 ab	89 ab
Seed treatment	88 ab	84 abc
Iprodione		
Soil drench	86 ab	79 bc
Seed treatment	79 b	77 c
Benomyl		
Soil drench	66 c	54 d
Seed treatment	60 c	53 d
Procymidone		
Soil drench	62 c	52 d
Seed treatment	57 c	38 e
Mertect		
Soil drench	53 c	45 de
Seed treatment	53 c	48 d
Daconil		
Soil drench	29 d	25 f
Seed treatment	56 c	52 d
Blasticidin-s		
Soil drench	7 e	4 g
Seed treatment	10 e	2 g
Etridiazole		
Soil drench	0 e	0 g
Seed treatment	0 e	0 g
Control	0 e	0 g

¹ Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

二、田間試驗

1992年1月至3月於永靖鄉進行第一次菠菜立枯病田間藥劑試驗，於播種後第14天調查發芽率，結果種子藥劑處理區及土壤噴施藥劑處理區在100 cm²內之發芽數為6.4~7.9株，皆高於不噴藥對照區之2.8株，達5%顯著差異，於採收時調查百株菠菜基部之冠腐率仍然藥劑處理區優於無處理區，土壤噴施藥劑處理者效果較種子藥劑處理者好，藥劑之間無顯著差異(表二)；1992年9月至11月又於永靖鄉進行第二次菠菜立枯病田間藥劑試驗，結果種子藥劑處理區及土壤噴施藥劑處理區在100 cm²內之發芽數為6.3~8.2株，皆高於不噴藥對照區之3.5株，也達5%顯著差異，於採收時調查百株菠菜基部之冠腐率仍然藥劑處理區優於無處理區，土壤噴施藥劑處理者較種子藥劑處理者好(表二)，綜合二次田間試驗之100 cm²之發芽數及百株之冠腐數，以福多寧、脫克松及賓克隆之土壤噴施藥劑處理效果最好。

表二、藥劑不同處理對防治菠菜立枯病之影響(田間試驗)

Table 2. Effect of different treatments of fungicides to control *Rhizoctonia solani* disease of spinach in the field

Treatments	Number of emergence/100cm ²		Crown rot (%)	
	1st ¹	2nd ²	1 st	2nd
Flutolanil				
Soil drench	7.3ab ³	7.5ab	0.0a	0.5a
Seed treatment	7.4ab	6.5ab	6.3ab	17.0ab
Tolclotol methyl				
Soil drench	7.5ab	7.8ab	0.0a	8.5ab
Seed treatment	7.0ab	7.4ab	3.5ab	19.5abc
Pencycuron				
Soil drench	7.6ab	7.6ab	1.2a	2.5ab
Seed treatment	6.6b	6.3b	14.3ab	17.5ab
Iprodione				
Soil drench	7.9a	8.2a	1.9a	18.0ab
Seed treatment	6.4b	7.5ab	3.7ab	22.5bc
Control	2.8c	3.5c	25.3c	38.5c

¹ The experiment was conducted from Jan. to Mar. 1992.

² The experiment was conducted from Sept. to Nov. 1992.

³ Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

討 論

由*R. solani*引起之作物病害的病徵有種子腐敗、幼苗倒伏、根腐、莖腐、葉腐、冠腐及芽腐等⁽⁵⁾；而有關防治*R. solani*的文獻，以化學防治為主，利用化學防治法，因危害的部位不同，其處理的方式有異，藥劑種類的選擇也因此而會有所差異；就處理的對象而言，可分為植物及土壤兩項，化學藥劑處理植物組織有下列二種方式：1.種子或種苗藥劑處理，2.田間植株噴藥^(1,3)，而化學藥劑處理土壤可分為1.燻蒸處理，2.土壤噴施藥劑處理，3.土壤撒

藥劑處理等方法^(6,11,12)。菠菜立枯病之病徵為播種後造成種子不發芽，發芽後引起幼苗猝倒死亡，並造成中至成株菠菜立枯死亡，於採收時在靠近地基部組織發生冠腐的病徵，其主要為害部位在地基部，因此可應用前述之種子藥劑處理、燻蒸土壤處理、土壤噴施藥劑處理及土壤撒藥劑處理等方法防治，由於燻蒸劑一般皆為分子量低，揮發性高，所以要於處理土壤之後，以塑膠布覆蓋土壤，另外對植物毒性強必須令土中之氣體完全揮發後，始可種植作物⁽⁷⁾，因此使用上較不方便，而土壤撒藥劑每公頃用藥量多，約需10~25 kg，而本試驗旨在探討防病效果，又要減少用藥量，因此只比較種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理二種，在田間試驗結果，初期發芽率，在種子藥劑處理及土壤噴施藥劑處理效果皆優於對照不噴藥區，而藥劑間無顯著差異，於採收時菠菜基部之冠腐率仍然藥劑處理區優於無處理區，土壤噴施藥劑處理者較種子藥劑處理者好，其中以50%脫克松可濕性粉劑1,000倍、50%福多寧可濕性粉劑3,000倍及25%賓克隆可濕性粉劑1,000倍進行土壤噴施藥劑處理者防病效果最好，而這三種化學藥劑也應用在鬱金香、百合、鳶尾、馬鈴薯、菜豆、水稻及豌豆等作物之*R. solani*所引起之病害的防治。

本試驗證實本病之最佳防治方法，乃是土壤噴施藥劑處理，而此方法與植物保護手冊推薦防治菠菜田萌前之雜草方法類似，其使用之殺草劑為60%丁基拉草乳劑1,000倍，經溫室初步試驗發現將防治立枯病之殺菌劑與丁基拉草殺草劑混合使用可同時防治病害及雜草，而不影響兩者之藥效，不過此種混合方法有待田間進一步試驗，以推薦給農民使用，節省農民之噴藥勞力。

菠菜立枯病如前所述發生於不適宜菠菜生長之環境，如能避過此時期，即在冷涼冬季種植，就不會被本病危害，否則種植時要注意立枯病之危害；另外避免連作，尤其蔬菜專業區種植蔬菜多連作好幾年，菠菜立枯病之發生最普遍，也最嚴重；我們曾測試過小葉菜類蔬菜對立枯絲核病菌(AG-4)之抗感性反應，測試的蔬菜有菠菜、油菜、萵苣、白菜、芥藍菜、芥菜、茼蒿、青江白菜、空心菜及白莧菜等10種蔬菜，結果以菠菜、空心菜及茼蒿最感病，而白莧菜最抗病，幾乎不被為害，了解各種蔬菜對本菌之反應及本病之發生環境後，是否可以建立蔬菜輪作體制，以逃避或降低立枯病之為害仍有待探討。

參考文獻

1. 台灣省政府農林廳 1994 植物保護手冊 p.625。
2. 台灣省政府農林廳 1993 農情報導 84: 16。
3. 何婉清 蔡秋華 1993 種子處理防治蔬菜苗立枯病及黑斑病 p.31~40 蔬菜保護研討會專刊 中華植物保護學會。
4. 沈再發 1980 園藝作物蔬菜篇: 菠菜 p.937~939 台灣農家要覽。
5. 吳文希 1988 植物土媒病原學(立枯絲核菌之性質及防治) p.259 國立編譯館主編。
6. 吳文希 1987 植物病害防治學 p.148~154 茂昌圖書有限公司。
7. Ko, W. H. and F. K. Hora. 1971. A selective medium for the quantitative determination of *Rhizoctonia solani* in soil. *Phytopathology* 61: 707-710.

8. Liu, S. and R. Baker. 1980. Mechanism of biological control in soil suppressive to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 70: 404-412.
9. Naiki, T. and Kanoh, M. 1978. Grouping of *Rhizoctonia solani* Kuhn causing root disease of spinach in plastic house cropping. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 44: 554-560.
10. Naiki, T. and Kanoh, M. 1978. Root diseases of spinach in plastic house cropping and their pathogens. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 44: 543-553.
11. Sumner, D. R., Kays, S. J. and Johnson, A. W. 1976. Etiology and control of root diseases of spinach. *Phytopathology* 66: 1267-1273.
12. Smith, E. and Brunt, K. 1989. Distribution of Tolclofos-methyl in potatoes grown on soil treated with Rizolex. *J. Agr. Food Chem.* 37: 1135-1139. (Rev. Plant Pathol. 68: 5769, 1989)

Comparison of Seed Treatments and Soil Drenches with Fungicides for the Control of *Rhizoctonia* Diseases of Spinach¹

Hsing-lung Liu²

ABSTRACT

Seed treatment and soil drench were used for screening chemicals that inhibiting *Rhizoctonia* diseases of spinach. In the laboratory and greenhouse tests, Tolclofos methyl, Flutolanil, Iprodione, and Pencycuron were better than other chemicals in these two treatments. Furthermore, two trials in the field, Tolclofos methyl, Flutolanil and Pencycuron were the most effective with the soil drench had better result than the seed treatment for control the *Rhizoctonia* diseases of spinach.

Key word: *Rhizoctonia* diseases, spinach, chemical control.

¹ Contribution No. 0339 from Taichung DAIS.

² Assistant of Taichung DAIS.