

北部沿海地區西瓜蔓割病及蔓枯病 綜合防治法之研究

杜德一

摘 要

西瓜蔓割病及蔓枯病是本省西瓜之重要病害，以往其防治方法多著重於藥劑之施用，但效果均不理想。近年來由於部份殺菌劑如四氫丹、蓋普丹等之殘留及毒性問題嚴重而被禁用，以致瓜類土傳性病害之防治產生缺失。本試驗乃綜合西瓜栽培方法之改進，以扁蒲苗為砧木，行西瓜幼苗嫁接，並配合土壤改良劑之施用，殺菌劑之塗抹及青蔥間作等處理，期能探討出最適於本省栽培西瓜之綜合性防治方法。根據兩年期之試驗結果顯示，以扁蒲嫁接處理之效果最佳，無論在促進西瓜之生長，產量之增加及土傳性病害之防治上，均有顯著之效果；採用 SH 土壤添加物與根源有機介質混合施用於土壤之處理，除對生長及產量有促進效果外，對蔓割病有明顯之防治效果；免賴得殺菌劑之塗抹，對西瓜蔓枯病之防治效果非常顯著。以各種土壤改良物與 SH 土壤添加物單獨施用比較試驗，其結果仍以 SH 土壤添加物對西瓜蔓割病及蔓枯病之防治效果最佳。育苗試驗以嫁接苗最佳，而育苗介質則以清潔介質混合 0.5% SH 土壤添加物較理想。

前 言

西瓜蔓割病 (*Fusarium wilt*)，係由 *Fusarium Oxysporum f. sp. niveum* (E.F.Sm.) Snyder et Hans. 引起，而蔓枯病 (*Gummy stem blight*) 則由 *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. (原名為 *Mycosphaerella melonis*) 所引起致病者。此兩種病害均為本省瓜類之重要病害^(1,5,6,26)，*F. oxysporum f. sp. niveum* 侵害幼苗時，可使地際處幼莖呈水燙狀而枯死，本田發病則呈缺水狀萎凋，被害瓜蔓維管束褐變，偶有縱裂及流膠現象，但最後罹本病之瓜株必枯死^(1,5,9,20)，是造成西瓜大量死亡之最主要原因。而 *D. bryoniae* 則可侵害西瓜之莖、葉及果實等，初期造成油浸狀退色，最後形成褐色大型不規則病斑，後期病斑大多會產生黑色小點，往往於瓜蔓造成環狀感染，致養分之運輸受阻而嚴重影響西瓜之生育^(1,6,12,13,17,22,27,30)。兩種病害均可經由種子帶菌感染^(1,9,10,11,17,19)，但蔓割病主要靠殘存於土壤中病原菌之厚膜孢子感染^(1,2,14,23)；蔓枯病則主要感染源為殘存於土壤中之老舊病株組織上病菌所釋放出之子囊孢子或柄孢子感染瓜株^(6,12,17,27,29,31)。

目前推廣之蔓割病防治方法，主要以採用抗（或耐）病性西瓜品種及田間灌注藥劑為主^(1,5,9,16,20)，但目前本省之西瓜優良品種，均無明顯之抗病性，田間藥劑灌注則因大多藥劑已被禁止使用外，亦易造成藥害等不良反應，且防治效果亦不如理想。種子消毒之防治方法則在已充滿病原菌之田間土壤情況下，已不易收明顯之防治效果。蔓枯病之防治，目前亦僅一種藥劑推廣於西瓜上，且於降雨頻繁之生育季節

中，往往因雨水之沖刷等作用而藥劑之防治效果不佳，故極需探討較有效之防治方法，國外之研究資料，則認為某些殺菌劑，如免賴得等對蔓枯病仍有防治效果^(12,28)，因此本試驗乃採用免賴得參與測試之。

本省北部沿海地區，多屬沙質壤土，自推行稻田轉作後，農民開始嘗試從事西瓜等之栽培，前兩年生育良好，病蟲害較少發生，收穫頗豐，之後農民逐漸大量栽培，但長期栽植之後，病蟲害開始嚴重發生，其中以土壤傳播性病害最重，瓜田因蔓割病與蔓枯病等之交互感染而造成廢耕者，逐年增加，由於防治困難，造成農民甚大之困擾，因此本試驗乃採綜合性防治對策，配合栽培方法之改良、土壤處理、藥劑防治方法之改進及與病原菌有忌避性之作物蔥類之間作等方法配合之，以探討適宜之防治方法，推廣農民應用。

材料與方法

一、試驗材料：

本試驗供試之西瓜品種為農友富寶 2 號大西瓜，嫁接砧木用扁蒲為牛腿品種；間作栽培用青蔥為四季蔥。土壤改良劑有 SH 土壤添加物、矽酸爐渣、氰氮化鈣；有機質為根源有機肥，其有機質含量為 75～80%。殺菌劑則使用 50% 免賴得可濕性粉劑；糊狀物則由工業用碳酸鈣製成。育苗試驗用清潔介質則使用蛭石 4：珍珠石 2：泥炭土 4：有機質 1。

二、試驗方法：

1. 育苗試驗：

(1) 西瓜行扁蒲苗嫁接育苗測試：

取台北縣三芝鄉田間土壤（砂質壤土，pH6.5），以扁蒲嫁接成活之西瓜苗與同時期播種之西瓜苗，行育苗比較測試，四重複，每小區 10 株，於 30 日後調查其平均株高及土傳性病害之發生率。

(2) 清潔介質與 SH 土壤添加物處理對育苗之效應：

以農友富寶 2 號西瓜種子，分別播種於清潔介質、清潔介質加 0.5% SH 土壤添加物，一般田土（砂質壤土）加 0.5% SH 土壤添加物，及一般田土（對照），行育苗測試，並於 30 日後調查平均株高及土傳性病害之發生率。

2. 田間試驗：

(1) 不同土壤處理對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病之影響試驗：

本試驗處理包括 1% SH 土壤添加物、0.1% 氰氮化鈣、0.5% 氰氮化鈣、1% 矽酸爐渣及 5% 矽酸爐渣等五種處理土壤方法，另不施用任何介質為對照處理，採用逢機完全區集設計，共六處理，四重複，每小區面積 20 平方公尺，共 24 小區。

(2) 綜合防治試驗：

採複因子試驗，共 4 因子，各因子含 2 變級，共 16 個組合處理，以裂區試驗排列，三重複，共 48 小區，每小區 20 平方公尺，其各組合因子處理如下：

① 以扁蒲嫁接與否為 A 因子：

A₁：嫁接苗；A₂：未嫁接苗。

② 土壤施用 SH 土壤添加 1% 及根源有機質 1%（每小區 20 平方公尺施用各 2 公斤）與否為 B 因子^(3,5,25,26)：

B₁土壤處理；B₂：土壤未做任何處理。

③西瓜定植成活後 30 日及 60 日，於瓜主蔓基部塗抹以碳酸鈣加水 8 倍製成之糊狀物加入 500 倍之 50% 免賴得可濕性粉劑與否為 C 因子：

C₁：藥劑塗抹；C₂：未做任何藥劑處理。

④將西瓜苗定植於一個月前已栽植之青蔥植株間與否為 D 因子⁽⁷⁾：

D₁：與青蔥間作；D₂：未與青蔥間作。

(3)調查與分析：

植株之生長調查均於定植後 50 日調查西瓜之主蔓長度，病害調查則於定植後，每週至少調查一次，蔓割病以凡有一蔓呈萎凋現象者，即記為一株患病；而蔓枯病則以主蔓處有病徵者，即以整株患病記之，其他支蔓及葉片患病者不予記錄。所蒐集之資料採用變方分析及鄧肯氏多變域法或 LSD 測驗分析之。

結果與討論

一、育苗試驗：

1. 西瓜嫁接扁蒲苗之生育調查：

本試驗於三芝西瓜栽培區進行，嫁接成功率在 90% 以上，以三芝鄉田間土壤（沙質壤土）為基質栽培育苗，並罩以塑膠布遮雨棚，於處理後 30 日調查其發病情形及株高，結果顯示以嫁接處理對蔓割病及蔓枯病之防治效果均為顯著，而且生長亦較旺盛，其結果如表一。

表一 扁蒲嫁接苗對西瓜育苗期間之土壤傳播性病害罹病率及生長之影響

Table 1. Effects of watermelon⁽²⁾ seedling grafted by calabash⁽²⁾ on the growth and the control of Fusarium wilt and gummy stem blight of the seedling breeding of watermelon

Treatment	Plant height(cm)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Grafted seedling	16.7 ^a (1)	0 ^a (1)	10.0 ^a (1)
Non-grafted seedling	13.7 ^b	10.0 ^b	17.5 ^b

(1) Values followed by the same letter on the same column are not significantly different according to Duncan's multiple range test (p=0.05).

(2) Watermelon variety : Fu-Pao No.2 (農友富寶 2 號), Calabash variety : bottle gourd (牛腿蒲)。

在西瓜育苗期間，如採用以扁蒲嫁接成活苗，則對因蔓割病而造成之苗株死亡幾可完全控制；但對蔓枯病則並不能完全防止其侵害，因本病尚可造成子葉或本葉等之枯焦^(1,12,22,27)，因此育苗期間，仍需施藥防治之，以確保幼苗健康。

2. 清潔介質與 SH 土壤添加物對西瓜育苗之效應：

本試驗亦於三芝西瓜栽培區進行，對病害防治，以清潔介質之防治效果較顯著，而以一般田土之對照區未添加 SH 土壤添加物處理，則土壤傳播性病害發生較多，罹病率均達 10% 以上。但施用 0.5% SH 土壤添加物處理則有抑制病害發生之效果，且植株之發育最佳。而清潔介質之缺點則由於肥份不足，致瓜苗之生長較小，而添加 SH 土壤添加物則有肥效。

表二 清潔介質及土壤添加物處理對西瓜苗期生長及蔓割病與蔓枯病之效應

Table 2. Effects of clean medium and soil amendment on the growth and the control of Fusarium wilt and gummy stem blight of the seedling breeding of watermelon

Treatment	Plant height(cm)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Clean medium	10.8 ^a (1)	0 ^a (1)	5.0 ^a (1)
Clean medium +0.5% SH mixture	12.3 ^b	0 ^a	5.0 ^a
Ordinary soil+ 0.5% SH mixture	16.4 ^d	2.5 ^b	10.0 ^b
Ordinary soil ⁽²⁾	14.2 ^c	10.0 ^c	20.0 ^c

(1) Values followed by the same letter on the same column are not significantly different according to Duncan's multiple range test ($p=0.05$).

(2) Ordinary soil was sand soil

由於蔓割病之感染源主要生存於土壤中^(1,2,4,8,14,15,23)，因此育苗介質之清潔與否影響本病發生程度，而蔓枯病雖可由空中傳播感染，但其主要感染源亦是以殘存於土壤中之老舊病組織^(1,12,13,22,27,31)，且其對瓜類造成影響產量及品質者，亦是在於瓜類主蔓之地際處之為害，因此使用清潔介質育苗，仍有其必要。綜觀之，以扁蒲嫁接苗再配合清潔介質之使用，並以 5% SH 土壤添加物處理，則可解決西瓜育苗期間遭受土傳性病害侵害之問題。

二. 田間試驗

1. 不同土壤處理對田間西瓜之效應：

本試驗之結果如表三所示，對兩種病害之防治，以 1% SH 土壤添加物處理土壤之效果最佳，另以 0.1% 氰化鈣之處理亦頗佳，但 0.5% 氰化鈣處理則有肥害出現，致植株生育初期葉部黃化，生長緩慢，而 5% 矽酸爐渣處理亦稍有肥害。SH 土壤添加物除對西瓜蔓割病防治上有效果外，尚對西瓜之生長及產量亦有促進之效應。

表三 土壤改良劑處理土壤對西瓜之影響

Table 3. Effects of soil amendments on the growth and the control of Fusarium wilt and gummy stem blight of watermelon

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)	Injury
1% of SH-mixture	108.25 ^{a(1)}	36.50 ^{a(1)}	15.00 ^{a(1)}	10.00 ^{a(1)}	- ⁽²⁾
0.1% of calcium Cynamide	96.40 ^b	34.45 ^a	15.00 ^a	10.00 ^a	-
0.5% of calcium Cynamide	60.83 ^e	18.84 ^c	15.00 ^a	10.00 ^a	++
1% of silicate slag	80.34 ^c	31.50 ^b	25.00 ^b	15.00 ^b	-
5% of silicate slag	75.38 ^d	25.85 ^{bc}	25.00 ^b	15.00 ^b	+
Control	84.25 ^c	20.50 ^c	40.00 ^c	15.00 ^b	-

(1) Values followed by the same letter on the same column are not significantly different according to Duncan's multiple range test ($p=0.05$).

(2) Injuries incited by soil amendments were yellowish of leaves and slowdown of growth of the watermelon, + slightly, ++ serious, - no injury.

2. 田間綜合防治試驗：

西瓜蔓割病及蔓枯病均是防治非常困難之病害^(1,3,13,16,20,30)，本試驗採用土壤處理、嫁接、藥劑處理方法之改良及與青蔥間作等方法，行綜合性防治試驗，以探討對西瓜生產最有利之防治方法，結果如表四、五、六及七所示，以扁蒲嫁接苗之成效最佳，除對蔓割病有顯著之防治效果外，對西瓜之生長及產量亦表現出最佳之成效。生長調查以定植後 50 日測其主蔓之長度，產量則以優良之一級果實為調查對象，其餘品質不良者不予計之。以 SH 土壤添加物混合有機肥處理之效果次之，亦對蔓割病有顯著之防治效果；而以 50% 免賴得可濕性粉劑 500 倍混合 8 倍水液之碳酸鈣糊狀物之塗抹瓜蔓處理，則對西瓜蔓枯病有防治效果；以青蔥行西瓜田間作雖於個別比較上無顯著之效果，但無論對西瓜之生長、產量及對兩種病害之防治上，亦有所助益。

表四 扁蒲苗嫁接對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病發病率之影響

Table 4. Effect of grafting with calabash gourd seedling on the growth, yield and incidence of Fusarium wilt and gummy stem blight diseases of watermelon.

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Grafted seedling	127.95*	40.40*	0.38*	0.67
Control	102.48	25.23	2.63	0.75

* Denotes significantly different from the control at 5% level by LSD test.

表五 土壤處理對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病發病率之影響

Table 5. Effect of soil amendments on the growth, yield and incidence of Fusarium wilt and gummy stem blight diseases of watermelon.

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Soil amendments	118.54*	37.47*	1.08*	0.67
Control	111.90	28.16	1.92	0.75

* Denotes significantly different from the control at 5% level by LSD test.

表六 瓜蔓基部塗抹免賴得殺菌劑對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病之影響

Table 6. Effect of fungicide treatment on the growth, yield and incidence of Fusarium wilt and gummy stem blight diseases of watermelon.

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Fungicide treatment	117.05*	34.92*	1.33	0.21*
Control	113.39	30.70	1.67	1.21

(1)The treatment of fungicide were brush with 50% benlate (500x) in calcium carbonate (8x of paste) on the base of the stem of watermelon.

* Denotes significantly different from the control at 5% level by LSD test.

表七 青蔥間作對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病發病率之影響

Table 7. Effect of inter crop with welsh onion on the growth, yield and incidence of Fusarium wilt and gummy stem blight diseases of watermelon.

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
Inter crop with welsh onion	116.04	33.46	1.42	0.67
Control	114.40	32.17	1.58	0.75

no significantly different from the control by LSD test

表八所示係四種因子組合處理試驗結果，由統計分析顯示，以扁蒲嫁接 (A₁) 配合土壤處理 (B₁) 及行免賴得殺菌劑之塗抹 (C₁) 三因子組合處理效果最佳，無論對西瓜之生長及產量等之促進，均呈顯著之正面效應，並且對西瓜蔓割、蔓枯病之防治亦有顯著之防治效果。而青蔥與西瓜間作處理 (D₁) 之效果則不顯著。對蔓割病之防治效果，僅採用扁蒲嫁接之西瓜苗栽培即可，因此如能以 SH 土壤添加物處理瓜田土壤，再施以足量之有機堆肥等，應是在本省北部沿海地區有限栽培面積，不易施行輪作栽培之條件下，西瓜栽培適宜採用之管理措施。至於蔓枯病之防治，仍以殺菌劑處理瓜蔓莖部較為有效，而以碳酸鈣之糊狀物塗抹，係用以協助藥劑固著於瓜蔓上，避免為雨水所沖失，但綜觀之，碳酸鈣之糊狀物在瓜蔓上形成一層白色膜，直至採收期時，仍然固著於瓜蔓上，可見其必有保護作用。總而言之，西瓜土壤傳播性病害之防治，以採用綜合性防治方法為上策。

表八 嫁接苗、土壤處理、藥劑處理及青蔥間作等綜合性防治對西瓜生育及蔓割病與蔓枯病發病率之影響

Table 8. Effects of grafting with calabash gourd seedling, soil amendments, fungicide treatment and inter crop with welsh onion on the growth, yield and incidence of Fusarium wilt and gummy stem blight diseases of watermelon.

Treatment	Plant height (cm/50days)	Yield (kg/20m ²)	Fusarium wilt(%)	Gummy stem blight(%)
A ₁ B ₁ C ₁ D ₁ ⁽¹⁾	132.53 ^{a(2)}	47.73 ^{a(2)}	0 ^{a(2)}	0 ^{a(2)}
A ₁ B ₁ C ₁ D ₂	128.40 ^a	41.07 ^{ab}	3.33 ^b	0 ^a
A ₁ B ₁ C ₂ D ₁	127.13 ^a	39.30 ^{ab}	3.33 ^b	10.00 ^c
A ₁ B ₁ C ₂ D ₂	128.87 ^a	39.60 ^{ab}	3.33 ^b	13.33 ^d
A ₁ B ₂ C ₁ D ₁	131.93 ^a	40.40 ^{ab}	6.67 ^c	3.33 ^b
A ₁ B ₂ C ₁ D ₂	129.60 ^a	39.90 ^{ab}	3.33 ^b	3.33 ^b
A ₁ B ₂ C ₂ D ₁	126.37 ^a	38.07 ^b	3.33 ^b	10.00 ^c
A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	118.80 ^{ab}	37.13 ^b	6.67 ^c	13.33 ^d
A ₂ B ₁ C ₁ D ₁	106.47 ^b	35.47 ^b	16.67 ^d	3.33 ^b
A ₂ B ₁ C ₁ D ₂	107.87 ^b	33.80 ^{bc}	20.00 ^{de}	0 ^a
A ₂ B ₁ C ₂ D ₁	109.87 ^b	30.50 ^c	16.67 ^d	16.67 ^e
A ₂ B ₁ C ₂ D ₂	107.17 ^b	32.27 ^{bc}	23.33 ^e	10.00 ^c
A ₂ B ₂ C ₁ D ₁	97.70 ^c	20.20 ^d	30.00 ^f	3.33 ^b
A ₂ B ₂ C ₁ D ₂	101.90 ^{bc}	20.80 ^d	26.67 ^e	3.33 ^b
A ₂ B ₂ C ₂ D ₁	96.33 ^c	16.00 ^e	36.67 ^{fg}	13.33 ^d
A ₂ B ₂ C ₂ D ₂	92.57 ^c	12.77 ^e	40.00 ^g	10.00 ^c

(1)A₁:Grafted with calabash gourd. A₂:No grafted. B₁:Amend with 1% SH-Mixture and 1% organic medium. B₂:No amendments. C₁:Brushed with 50% benlate (500x) in calcium carbonate (8x of paste) on the base of the stem of watermelon. C₂:No any treatment of tungicide. D₁:Plant the watermelon inter crop with the welsh onion which planted 1 month earlier. D₂:No inter crop.

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

影響西瓜栽培之土壤環境因素，包括物理因子、化學因子及土傳性病蟲害因子^(1,2,4,14,23,26)，尤其以土傳性病害因素最為顯著，在本省高溫多濕之氣候下，病原菌繁殖迅速，且存在於土壤中，不易消失^(1,2,4,8,14,15,23)，一般殺菌劑施用於土壤，往往僅能收少許之效果^(5,18)，且更易造成土壤中微生物相之不平衡，反易釀成更大之損害。本試驗採用之SH土壤添加物，乃非農藥性物質^(3,25,26)，除對土壤有改良作用外，尚有促使土壤產生抑菌作用^(3,25,26)。而西瓜行扁蒲嫁接之栽培方式，以往農民亦曾

有採用者，但除嫁接技術不良且瓜苗價格較高外，部份農民認為嫁接西瓜品質不佳，然近年來由於西瓜嫁接技術改良而成活率與瓜苗品質均大增，已成為企業性經營，因此嫁接苗價格降低，普及率已大增。而且經本試驗結果，經嫁接苗生產之西瓜糖度均可達13度以上，亦無所謂之「瓠子味」，且其產量遠超過未嫁接西瓜。唯一差別乃在於嫁接西瓜之成熟期較遲，一般較未嫁接之西瓜要晚約10日左右，始達成熟採收期，否則如與一般西瓜同時採收，則往往因成熟度不足而認為是品質較差。根據本試驗調查結果，認為嫁接西瓜之果實均大於一般栽培者，果實膨大而果臍稍凹陷，其外觀整齊光滑，花紋清晰美觀，雖然果皮稍厚一點，但耐貯藏，且在運輸時不易裂果，優點甚多。因此如能在育苗期間，採用清潔介質，並且以嫁接苗栽培，土壤以SH土壤添加物處理之，再以殺菌劑調合碳酸鈣處理西瓜之瓜蔓，應是西瓜栽培之較理想之綜合性防治方法。

謝 辭

本試驗計畫承中正農業科技社會公益基金會（77-中基-農-8及78-中基-農-1）贊助經費，並承陳組長啓峰之指導，使本試驗工作得以順利執行及完成，謹誌謝忱。

參考文獻

1. 周廷光 1985 蔬菜主要病害彩色圖鑑。P.74-76及140-146。
2. 孫守恭 黃振文 1977 西瓜蔓割病菌在土中的存活。植保會刊 19:257-264。
3. 孫守恭 黃振文 1983 土壤添加物防治西瓜蔓割病之研究。植保會刊 25:127-137。
4. 黃振文 孫守恭 1977 影響西瓜蔓割病在土中消長的因子 (Abstr.)。植保會刊 19:305。
5. 黃振文 孫守恭 1978 西瓜蔓割病綜合防治試驗 (Abstr.)。植保會刊 20:381。
6. 謝文瑞 黃振文 1985 瓜類蔓枯病菌的生理與品種罹病性。植保會刊 27:325-331。
7. Angell, H. R., J. C. Walker, and K. P. Link. 1930. The relation of protocatechuic acid to disease resistance in the onion. *Phytopathology* 20:431-438.
8. Banihashemi, Z., and D. J. deZeeuw. 1975. The behavior of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* in the presence and absence of host plants. *Phytopathology* 65:1212-1217.
9. Barnes, G. L. 1972. Differential pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *neveum* to certain wilt-resistant watermelon cultivars. *Plant Dis. Repr.* 56:1022-1026.
10. Brown, M. W., and T. F. Preece. 1968. Examination of cucumber seed for *Mycosphaerella melonis*. *Plant Pathol.* 17:116-118.
11. Brown, M. E., E. M. Howard, and B. C. Knight. 1970. Seed-borne *Mycosphaerella melonis* on cucumber. *Plant Pathol.* 19:198.
12. Fletcher, J. T., and T. F. Preece. 1966. *Mycosphaerella* stem rot of cucumbers in Lee Valley. *Ann. Appl. Biol.* 58:423-430.
13. Grover, S. Jr., and G. R. Pointer. 1962. Gummy stem blight resistance of introduced wa-

- termelon. *Plant Dis. Repr.* 46:833-835.
14. Hine, R. B. 1962. Saprophytic growth of *Fusarium oxysporum* f. *niveum* in soil. *Phytopathology* 52:840-843.
15. Hopkins, D. L., and G. W. Elmstrom. 1984. Effect of nonhost crop plants on watermelon *Fusarium* wilt. *Plant Dis.* 68:239-241.
16. Hopkins D. L., and G. W. Elmstrom. 1984. *Fusarium* wilt in watermelon cultivars grown in a 4-year monoculture. *Plant Dis.*:129-131.
17. Lee, D. H. 1985. Pathogenicity of *Didymella bryoniae* on the seedlings of cucurbits. *Korean Journal of Plant Pathology* 1:173-177.
18. Luepschen, N. S. 1961. The development of *Mycosphaerella* black rot and *Pellicularia rolfsii* rot of watermelon at various temperatures. *Plant Dis. Repr.* 45:557-559.
19. Rankin, H. W. 1954. Effectiveness of seed treatment for controlling anthracnose and gummy stem blight of watermelon. *Phytopathology* 44:675-680.
20. Schenck, N. C. 1960. Watermelon disease incidence in central Florida, 1931-1959. *Plant Dis. Repr.* 44:556-558.
21. Schenck, N. C. 1962. *Mycosphaerella* fruit rot of watermelon. *Phytopathology* 52:635-638.
22. Schenck, N. C. 1968. Epidemiology of gummy stem blight (*Mycosphaerella citrullina*) on watermelon : Ascospore incidence and disease development. *Phytopathology* 58:1420-1422.
23. Sivan, A., and I. Chet. 1989. The possible role of competition between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* on rhizosphere colonization. *Phytopathology* 79:198-203.
24. Sowell, G. Jr., and G. R. Pointer. 1962. Gummy stem blight resistance of introduced watermelon. *Plant Dis. Repr.* 46:883-885.
25. Sun, S. K., and J. W. Huang. 1985. Mechanisms of control of *Fusarium* wilt disease by amendment of soil with SH-mixture. *Plant Prot. Bull.* 27:159-167.
26. Sun, S. K., and J. W. Huang. 1985. Formulated soil amendment for controlling *Fusarium* wilt and other soilborne diseases. *Plant Dis.* 69:917-920.
27. Svedelius, G., and T. Unestam. 1978. Experimental factors favouring infection of attached cucumber leaves by *Didymella bryoniae* in cucumbers. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 71:89-97.
28. Van Steekelenburg, N. A. M. 1978. Chemical control of *Didymella bryoniae* in cucumbers *Neth. Pl. Path.* 84:24-37.
29. Van Steekelenburg, N. A. M. 1982. Factors influence external fruit rot of cucumber caused by *Didymella bryoniae*. *Neth. J. Path.* 88:47-56.
30. Van Steekelenburg, N. A. M. 1983. Epidemiological aspects of *Didymella bryoniae*. the cause of stem and fruit rot of cucumber. *Neth. J. Path.* 89:75-86.
31. Van Steekelenburg, N. A. M. 1985. Influence of humidity on incidence of *Didymella bryoniae* on cucumber leaves and growing tips under controlled environmental conditions. *Neth. J. Path.* 91:277-283.

The effect of seedling raising and cultivation methods on the control of the Fusarium wilt and gummy stem blight of watermelon in the northern coastal areas of Taiwan

Teh-I Tu

Summary

Fusarium wilt and gummy stem blight of watermelon had widely spreaded and caused major losses of the watermelon in the watermelon-producing area in northern Taiwan. Currently, It is difficult to obtain a integrated control measures. The experiments were made to determine the effect of integrated methods for controlling these diseases. Disease occurrence of Fusarium wilt was reduced by grafting the healthy seedling sections of watermelon on the calabash plants. Better eating quality and higher yield of fruits could be also obtained by this method. Significant decrease of gummy stem blight infection was observed as the base stem of watermelon was treated with 50% henlate w.p. at 1/500 dilution mixed with 1/8 dilution of calcium carbonate. Reduction of the infection of Fusarium wilt was also observed with amendment of the SH-mixture and organic medium.