

西瓜根瘤線蟲防治研究¹

陳紹崇 李垂芳 程永雄²

摘 要

陳紹崇、李垂芳、程永雄·1989·西瓜根瘤線蟲防治研究。台南區農業改良場研究彙報23：37～47。

西瓜根瘤線蟲為西瓜旱地栽培時之一重要病害，影響產量至鉅。本研究即以不同處理於各地區進行試驗，以期尋求一防治方法。結果顯示覆蓋塑膠布於土表，先利用太陽能之熱力殺死土中根瘤線蟲 *Meloidogyne incognita* 後，再接種內生菌根菌 *Glomus clarum*，有增進植株生長之作用。以內生菌根菌土培育扁蒲苗為砧木嫁接西瓜，再移植於根瘤線蟲感染土中，無論盆栽或田間試驗，發現內生菌根菌株苗對西瓜生育初期的生長有促進之效果，並保護根部減少受根瘤線蟲危害，台南試區增產19%，而雲林試區增產34%。施用SH土壤改良劑並配合施用托福松粒劑（10% Counter G.）；或單獨施用托福松粒劑；或以溴化甲烷燻蒸土壤，均可降低土中根瘤線蟲密度；促進西瓜植株生育情形；增加產量，尤其以溴化甲烷增產效果最大，在山上試區增產32%；二崙試區更增產68%，此外單獨施用SH土壤改良劑或單獨施用烏肥，雖無法降低土壤中線蟲密度，但可增加植株之耐病性，提高產量。

前 言

西瓜為雲嘉南地區之一重要園藝作物，種植面積約一萬二千公頃，佔全省西瓜總種植面積的53%，大部分種植於河床、沿海及砂質地，近年來政府推行稻田轉作政策，西瓜栽培面積有逐年擴大之趨勢。由於適合西瓜生長之環境也正是根瘤線蟲滋生的良好環境，故旱地栽培之西瓜易於感染根瘤線蟲 (*Meloidogyne incognita*)，引起根瘤線蟲病害 (Root knot)，受害面積佔30%以上且日益增加。一般常發生於河床地及蔗田租地，前者之感染源來自前期作或西瓜苗，而後者則源自蔗田土中。

罹病西瓜植株有葉片黃化、變小、生長遲滯及蔓尾上翹等現象，早期感染則西瓜生育受阻，中後期感染，會造成植株提早枯死，減少結果，品質降低；此外根瘤線蟲侵染後常導致其它病原菌再次危害(6)。內生菌根菌 (VA-mycorrhizal fungi) 亦為根部共生之微生物，可促進植株生長，國外文獻報導作物形成菌根後，可增加根部對根瘤線蟲侵染之抵抗性 (4, 5, 9)；本研究主要探討根瘤線蟲與內生菌根菌在西瓜根部之相互關係及利用不同土壤添加物或化學藥劑，以期殺滅土中之根瘤線蟲，增加西瓜植株之耐病能力，有效的防治本病害，達到提高西瓜質與量之目的。

1.台南區農業改良場研究報告第171號。

2.本場助理、原本場約僱技術員、原本場研究員，第二及第三作者現分別為國立中興大學植物病理系學生及台灣省農業試驗所嘉義分所所長。台南市70125林森路一段350號。

材料與方法

一供試內生菌根菌及根瘤線蟲之準備：內生菌根菌取自本場保存之 Glomus clarum，菌種繁殖保存於百喜草盆栽中，每半年更新栽培一次。根瘤線蟲 Meloidogyne incognita 分離自西瓜罹根瘤線蟲病株 (3,11)，並經鑑定挑取成熟卵塊純化培養在盆栽番茄繁殖保存之，接種用之二齡幼蟲取自根瘤上之卵塊孵化而來。

二內生菌根菌對根瘤線蟲之抑制效果及對西瓜生長之影響：

(一)盆栽試驗：

以蒸氣消毒之砂質壤土裝於素燒栽盆 (8吋)，移植西瓜株苗後，每盆分別接種 100、200 及 500 個 G. clarum 孢子，或 100、200 及 500 隻 M. incognita 而以無任何接種者為對照處理，共計七處理，每處理十株。八週後調查西瓜蔓長。

以內生菌根菌土培育之扁蒲苗分別栽種於內生菌根菌土 (200 個孢子 / 100 克土) 及根瘤線蟲感染土 (50 隻 / 100 克土)，以非內生菌根菌土培育之扁蒲苗栽種於消毒土及根瘤線蟲感染土為對照。以上四處理，每處理四株。於種植前、種植後三星期、七星期調查扁蒲生育情形，七星期時並調查根部內生菌根感染率及罹根瘤級數。

根瘤線蟲感染土裝於素燒栽盆 (8吋) 內，以透明塑膠布覆蓋三星期，種植西瓜，一半再接種內生菌根菌，以根瘤線蟲感染土及蒸氣消毒土為對照處理，共計八處理，每處理 16 株，分別於處理前、處理後三星期調查土中根瘤線蟲密度，種植後五週調查西瓜蔓長，八週後調查西瓜根部罹根瘤情形。

(二)田間試驗：

(1)實施地點與供試西瓜品種：

台南試區 (山上)：特小鳳，76年1月10日定值。

雲林試區 (二崙)：紅鈴，76年1月8日定值。

(2)試驗田之土壤條件：

台南試區：砂質壤土，pH7.6，有機質 1.10%，磷酐 218 公斤 / 公頃，氧化鉀 107 公斤 / 公頃。

雲林試區：砂質土，pH5.5，有機質 1.89%，磷酐 172 公斤 / 公頃，氧化鉀 182 公斤 / 公頃。

(3)以育苗袋裝消毒過之砂質壤土播種扁蒲為砧木並接種內生菌根菌，待萌芽後，稼接特小鳳或紅鈴西瓜，培育成內生菌根株苗 (M)，另設對照組非內生菌根株苗 (CK)。田間試驗時分別設置內生菌根株苗區及非內生菌根株苗區等兩處理，每處理四重覆，採完全逢機區集排列，小區面積 4 公尺 × 20 公尺 = 80 平方公尺，畦寬 4 公尺，株距 0.7 公尺，植畦覆蓋銀白塑膠布。栽培管理悉如一般方法管理之。定期調查植株生育及內生菌根菌之感染情形，並記錄產量比較與處理區之差異。

三氰氮化鈣對西瓜根瘤線蟲之防治效果：

以大型陶土栽盆裝根瘤線蟲感染土，分別進行烏肥 (含 45% 氰氮化鈣，德國 SKW Trostberg 公司製造) 0.04%、0.02% 及 0.01% (w/w) 等不同量之添加處理，一星期後種植西瓜，另以根瘤線蟲感染土及蒸氣消毒土無添加為對照，分別於處理前、種植時及種植後三星期、八星期採取土樣，調查土中根瘤線蟲密度及根部罹根瘤情形。

四不同土壤處理對西瓜生育及對根瘤線蟲病害之影響：

(一)供試品種：小鳳西瓜。

(二) 盆栽試驗：

以西瓜根瘤線蟲感染土，進行下列處理：

- (1) 添加 SH 土壤改良劑 (0.45g / Kg) 及托福松粒劑 (0.015g / Kg) 。
- (2) 添加托福松粒劑 (0.015g / Kg) 。
- (3) 添加 SH 土壤改良劑 (0.45g / Kg) 。
- (4) 添加烏肥 (0.2g / Kg)，處理後十天再行種植。
- (5) 熱力消毒土 (90°C，1 hr.)，無添加。
- (6) 對照無添加。

以 8 吋陶土栽盆盛裝以上各種不同處理土後，栽種小鳳西瓜苗，每盆栽植一株，按照田間栽培方法管理，定期調查土中西瓜根瘤線蟲密度及蔓長，於第十二週調查根部罹根瘤情形。

(三) 田間試驗：

於台南縣山上鄉及雲林縣二崙鄉各擇一根瘤線蟲密度高之西瓜園進行下列處理：

- (1) 添加 SH 土壤改良劑 (900 Kg / ha) 及托福松粒劑 (30Kg / ha) 。
- (2) 添加托福松粒劑 (30Kg / ha) 。
- (3) 添加 SH 土壤改良劑 (900 Kg / ha) 。
- (4) 添加烏肥 (200 Kg / ha) 。
- (5) 溴化甲烷進行土壤燻蒸處理 (1 lb / 64m²) 。
- (6) 對照無添加。

以上六處理，每處理三重複，其中溴化甲烷處理，小區先以黑色雨衣布覆蓋，再進行土壤燻蒸，五天後掀開雨衣布，通風一星期後再行種植，小區面積 16m × 4m = 64m² 單行畦，每小區種植小鳳西瓜十二株，定期調查土中根瘤線蟲密度及植株生育狀況，收成時調查產量，最後一次收成時並調查西瓜植株根部罹根瘤情形。

結果：

一 內生菌根菌與土壤添加物對根瘤線蟲之抑制效果及對西瓜生長之影響：

盆栽試驗結果顯示，每株西瓜分別接種 100、200 及 500 個內生菌根菌孢子，八週後平均蔓長分別為 60、59 及 55 公分，而對照無接種者蔓長為 44 公分，每株西瓜分別接種 100、200 及 500 隻根瘤線蟲，平均蔓長分別為 36、35 及 36 公分，而對照無接種者蔓長為 44 公分。以內生菌根菌培育之扁蒲苗種植於內生菌根菌土之處理，七週後蔓長 136.4 公分為最長，種植於根瘤線蟲感染土之處理者，蔓長 91.3 公分次之，而以非內生菌根株苗種植於根瘤線蟲感染土者之 63.9 公分為最短；其根部罹根瘤指數分別為 0、10 及 39。(表 1.)

盆栽試驗結果如表 2 所示覆蓋塑膠布的處理，根瘤線蟲數均有明顯下降的趨勢，且西瓜植株根部罹根瘤情形減輕，罹根瘤指數只有 5 以下，而無覆蓋者罹根瘤指數高達 35。內生菌根菌之感染有增進生長之作用，且減少根瘤線蟲之危害。

台南試區種植特小鳳西瓜於定植後四週調查蔓長及根部感染情形，處理區 M 與 CK 植株平均蔓長分別為 37.2 和 31.5 公分。菌根形成率為 21.1 % 和 3.7 %，罹根瘤指數分別為 13 和 26。八週後菌根形成率平均為 21.6 % 和 4.5 %，罹根瘤指數 45 和 44。果實產量則分別為 24, 187 Kg / ha 和 20, 250 Kg / ha。(表 3.)

雲林試區種植紅鈴西瓜於定植後四週調查蔓長及根部感染情形，處理區 M 與 CK 植株平均蔓長分別為 35.9 和 33.4 公分，菌根形成率為 17.1 % 和 1.8 %，罹根瘤指數分別為 49 和 68，八週後

表 1、內生菌根菌對西瓜根瘤線蟲之防治效果

Table 1. Effects of VA-mycorrhizae on the control of Meloidogyne incognita in watermelon

處 理	蔓長 (公分)	菌根形成率 (%)	根瘤指數	
Treatment	Stem length (cm)	Percentage of VA - mycorrhizae	Root knot index	
內生菌根株苗	Seedling with mycorrhizae	136.4	29.34	0
內生菌根菌土	Soil with mycorrhizae			
內生菌根株苗	Seedling with mycorrhizae	91.3	44.30	10
根瘤線蟲感染土	<u>M. incognita</u> -infected soil			
非內生菌根株苗	Seedling without mycorrhizae	63.9	0	39
根瘤線蟲感染土	<u>M. incognita</u> -infected soil			
非內生菌根株苗	Seedling without mycorrhizae	85.6	0	0
消 毒 土	Sterilized soil			

* 為種植七週後之調查資料 Investigation made 7-wks after planting.

表 2、內生菌根菌及塑膠布覆蓋對根瘤線蟲之抑制效果及對西瓜生長之影響

Table 2. Effects of VA-mycorrhizae and cover with transparent plastic sheet on the control of Meloidogyne incognita and the growth of watermelon

處 理 *	蔓長 ** (公分)	根瘤線蟲蟲口數 / 100 克土		根瘤指數
		No. of <u>M. incognita</u> / 100g soil		
Treatment	Stem length (cm)	處理前 Before treatment	處理後三星期 3-wks after treatment	Root knot index
N→C	20.1	34	3	5
N→C→M	25.7	35	0	0
N	4.9	56	45	35
CK	54.5	0	0	0

* N : 根瘤線蟲感染土 M. incognita-infected soil

C : 覆蓋塑膠布 Cover with transparent plastic sheet

M : 接種內生菌根菌 Inoculation of G. clarum

CK : 無任何處理 Nontreated control

** 種植五週後十六株西瓜平均蔓長 Average stem length of 16 plants of watermelon 5-wks after planting

表 3、內生菌根菌對西瓜生長及根瘤線蟲存活之影響 (台南試區)

Table 3. Effects of VA-mycorrhizae on the growth of watermelon (Tainan field trial)

處 理 Treatment	蔓長 (公分)	菌根形成率 (%)		根瘤指數		產量 (公斤/公頃)
	Stem length (cm)	Percentage of VA-mycorrhizae		Root knot index		Yield(Kg/ha)
	4 wks	4 wks	8 wks	4 wks	8 wks	
內生菌根株苗 (M) Seedling with mycorrhizae	37.2* a**	21.1 a	21.6a	13 a	45 a	24,187 a
非內生菌根株苗 (CK) Seedling without mycorrhizae	31.5 a	3.7 b	4.5b	26 a	44 a	20,250 a

* 表列數字為四重複平均值 Each value is the mean of 4 replicates.

** 表列英文字母相同者係依Duncan氏多變域法測得 $p=0.05$ 不顯著者

Column followed by the same letter do not differ significantly ($p=0.05$) according to Duncan's multiple range grouping test.

表 4、內生菌根菌對西瓜生長及根瘤線蟲存活之影響 (雲林試區)

Table 4. Effects of VA-mycorrhizae on the growth of watermelon (Yunlin field trial)

處 理 Treatment	蔓長 (公分)	菌根形成率 (%)		根瘤指數		產量 (公斤/公頃)
	Stem length (cm)	Percentage of VA-mycorrhizae		Root knot index		Yield(Kg/ha)
	4 kws	4 kws	8 kws	4 kws	8 kws	
內生菌根株苗 (M) Seedling with mycorrhizae	35.9* a**	17.1 a	19.1 a	42 a	58 a	21,003 a
非內生菌根株苗 (CK) Seedling without mycorrhizae	33.4 a	1.8 b	3.1 b	68 a	86 a	15,625 a

** 表列英文字母相同者係依Duncan氏多變域法測得 $p=0.05$ 不顯著者

Column followed by the same letter do not differ significantly ($p=0.05$) according to Duncan's multiple range grouping test.

菌根形成率平均為 19.1 % 和 3.1 %，罹根瘤指數58和86。產量則分別為 21,003 Kg / ha 和 15,625 Kg / ha。(表 4.)

二、氰氮化鈣對西瓜根瘤線蟲之防治效果：

烏肥（主要成分為氰氮化鈣）以 0.04、0.02 及 0.01 % (w/w) 分別添加於根瘤線蟲感染土中，雖添加烏肥處理之植株根部亦罹患根瘤，但添加 0.04 % 烏肥者，平均蔓長達 36.5 公分，與種植於無根瘤線蟲感染之土壤中西瓜蔓長相近。

三、不同土壤處理對西瓜生育及對根瘤線蟲病害之影響：

(一)盆栽試驗：

土壤處理六週後，根瘤線蟲密度以單獨施用托福松粒劑及土壤經熱力消毒之處理 0 隻 / 100 g 土為最低，以對照無添加之 10 隻 / 100 g 土為最高，十二週後仍以土壤熱力消毒處理 0 隻 / 100 g 土為最低，對照無添加 41 隻 / 100 g 土為最高；第 6 週時，蔓長以土壤熱力消毒處理之 62 cm 為最長，對照無添加之 28 cm 為最短，十二週時蔓長仍以土壤熱力消毒處理 137 cm 為最長，植株地上部乾重量以土壤消毒處理 7.25 g / 株為最重，根部罹根瘤指數以土壤熱力消毒處理 0 % 為最低，對照無添加 100% 為最高 (表 5.)。

表 5. 不同土壤處理對西瓜生育及對根瘤線蟲病害之影響 (盆栽試驗)：

Table 5. The effect of soil amendments on the survival of root-knot nematodes and the growth of watermelon (pot test).

處 理 Treatment	根瘤線蟲蟲口數 / 100 公克土 Density of <u>M. incognita</u> (No. / 100g soil)		蔓長 (公分) Stem length (cm)		根瘤指數 Root knot index
	6 wks	12 wks	6 wks	12 wks	
	SH mixture + 10% Counter G.	1*ab**	9ab	30b	33c
10% Counter G.	0a	16ab	35b	80bc	37.5a
SH mixture	7bc	17b	41b	99a	87.5c
CaCN ₂	8c	18bc	55a	101a	82.5c
Sterilized soil	0a	0a	62a	137a	0 a
Non treated control	10c	41c	28b	82b	100.0c

* 表列數字為四重複平均值 Each value is the mean of 4 replicates.

** 表列英文字母相同者係依 Duncan 氏多變域法測得 p=0.05 不顯著者。

Column followed by the same letter do not differ significantly (p=0.05) according to Duncan' multiple range grouping test.

(二)田間試驗：

(1)山上試區：土壤處理二週後，根瘤線蟲密度以單獨施用托福松粒劑及土壤經溴化甲烷燻蒸處理之0隻/100g土為最低，以對照無添加之2隻/100g土為最高，各處理間無顯著差異，七週後仍以土壤溴化甲烷燻蒸處理0隻/100g土為最低，對照無處理6隻/100g土為最高；達顯著差異，第十二週時根瘤線蟲密度則以單獨施用托福松粒劑處理之0隻/100g土為最低，對照無處理58隻/100g土為最高，惟各處理間無顯著差異，第二週蔓長各處理間無顯著差異，第七週蔓長則以土壤溴化甲烷燻蒸處理之148cm為最長，單獨施用SH土壤改良劑處理之97cm為最短，根部罹根瘤指數以土壤溴化甲烷燻蒸處理4.3%為最低，對照無處理89.5%為最高，產量以土壤經溴化甲烷燻蒸處理之2610Kg/ha為最高，對照理1979Kg/ha為最低，增產32%。(表6.)

表6. 不同土壤處理對西瓜生育及對根瘤線蟲病害之影響(山上試區)：

Table 6. The effect of soil amendments on the survival of root-knot nematodes and the growth of watermelon (Shan-shang field trial).

處 理 Treatment	根瘤線蟲口數/100公克土 Density of <i>M. incognita</i> (No./100g soil)				蔓長(公分) Stem length (cm)		根 瘤 指 數 Root knot index	產 量 (公斤/公頃) Yield (kg/ha)	產 量 指 數 Yield index
	0wks	2wks	7wks	12wks	2wks	7wks			
SH mixture+ 10% Counter G.	1*a*	1a	1a	3a	6.5a	118ab	37.5b	2306	117
10% Counter G.	1a	0a	0a	0a	5.8a	130ab	39.5b	2501	126
SH mixture	1a	2a	2a	6a	6.7a	97b	77.0c	2201	111
CaCN2	2a	1a	3ab	0a	6.0a	120ab	47.8b	2444	123
BrCH3	1a	0a	0a	1a	6.7a	148a	4.3a	2610	132
Non-treated control	1a	2a	6a	58a	6.3a	119c	89.5c	1979	100

* 表列數字為三重複平均值 Each value is the mean of 3 replicates.

** 表列英文字母相同者係依Duncan氏多變域法測得p=0.05不顯著者。

Column followed by the same letter do not differ significantly (p=0.05) according to Duncan's multiple range grouping test.

(2)二崙試區：土壤處理二週後，土壤中根瘤線蟲密度，烏肥處理為1隻/100g土，對照無處理為2隻/100g土，其餘均為0隻/100g土，達顯著差異，八週後仍以土壤溴化甲烷燻蒸處理1隻/100g土為最低，對照無處理9隻/100g土為最高；達顯著差異，第十二週時根瘤線蟲密度以單獨施用烏肥處理及土壤溴化甲烷燻蒸處理之0隻/100g土為最低，對照無處理4隻/100g土為最高，達顯著差異，第八週蔓長以烏肥處理之92cm為最長，單獨施用SH土壤改良劑處理之51cm為最短，根部罹根瘤指數以土壤溴化甲烷燻蒸處理7.5%為最低，對照無處理100%為最高，產量以土壤經溴化甲烷燻蒸處理之2769Kg/ha為最高，對照無處理1644Kg/ha為最低，增產68%。(表7.)

表7、不同土壤處理對西瓜生育及對根瘤線蟲病害之影響（二畝試區）：

Table 7. The effect of soil amendments on the survival of root-knot nematodes and the growth of watermelon (Ell-lun field trial).

處 理 Treatment	根 瘤 線 蟲 口 數 / 100 公 克 土 Density of <i>M. incognita</i> (No. / 100 g soil)				蔓 長 (公 分) Stem length (cm)		根 瘤 指 數 Root knot index	產 量 Yield (kg/ha)	產 量 指 數 index
	0wks	2wks	7wks	12wks	2wks	7wks			
	SH mixture + 10% Counter G.	10*a*	0a	3b	3b	56b			
10% Counter G.	11a	0a	2b	1b	75ab	297a	82.5b	2534	154
SH mixture	3a	0a	4b	1b	51b	243b	75.0b	2647	161
CaCN ₂	12a	1ab	4b	0a	92a	310a	100.0c	2556	156
BrCH ₃	9a	0a	1a	0a	67ab	312a	7.5a	2769	168
Non-treated control	9a	2b	9b	4b	64b	286ab	100.0c	1644	100

* 表列數字為三重複平均值 Each value is the mean of 3 replicates.

** 表列英文字母相同者係依Duncan氏多變域法測得 p=0.05不顯著者

Column followed by the same letter do not differ significantly (p=0.05) according to Duncan's multiple range grouping test.

討 論

西瓜根瘤線蟲為旱作西瓜園普遍發生之一重要病害，對西瓜生育影響極大，生育初期感染，造成植株矮化，嚴重時甚至枯死，後期感染，亦會減少植株開花結果，降低品質，並使植株提早枯死，降低產量，內生菌根菌與根瘤線蟲同為根部棲息之微生物，但兩者對作物植株生長勢為相反之影響，本試驗證明前者促進植株生長而後者阻礙植株生長，最近國外文獻報導當作物根部形成菌根後，可以增加對根瘤線蟲侵染之抵抗力，如內生菌根菌 *G. mosseae* 及 *G. etunicatus* 感染棉花，可以減輕 *M. incognita* 對棉花植株之危害且對棉花有增產效果 (4)；Smith 等人亦發現 *Gigaspora intraradices* 可增加棉花對 *M. incognita* 的忍耐性，而減輕根瘤線蟲對棉花的危害 (10)。程氏會報告當西瓜根部為 *G. clarum* 感染後，*M. incognita* 即無法侵入 (1)。本研究結果顯示西瓜先接種內生菌根菌，14天後再接種根瘤線蟲，可以減少根瘤線蟲為害；田間試驗亦證明以內生菌根菌土培育扁蒲後嫁接西瓜之西瓜內生菌根株苗，種植於高密度根瘤線蟲田土中，西瓜根部罹根瘤情形會減輕，且產量增加 (表二、三)。內生菌根菌有助益西瓜生長之效果，同時有保護植株生長初期之根系，減少被根瘤線蟲侵害之機會。

對西瓜根瘤線蟲之防治方面除利用內生菌根株苗外，以太陽能熱力來殺滅土表微生物亦是廣被利用的一種有效的防治對策，故利用塑膠布作土表覆蓋，可提高土層溫度，本試驗期間發現50℃以上達48小

時，平均溫度也維持在35°C以上，故利用太陽熱力可殺死土表的線蟲，而達到防治病害的效果（表一），其經濟效益尚待田間試驗評估。目前國內外對西瓜根瘤線蟲的防治，以化學藥劑為主（7,8），惟效果未臻理想，本實驗利用殺線蟲藥劑及土壤改良劑等，以期有效防治西瓜根瘤線蟲。

SH 土壤改良劑由中興大學孫守恭教授及黃振文講師研究以來，已有效防治多種農作物根部病害，並改良土壤性質，促進作物生長，提高植株耐病性（2）。托福松粒劑為植物保護手冊所推薦之殺線蟲藥劑，可有效降低土中根瘤線蟲密度。惟本實驗結果顯示，單獨施用 SH 土壤改良劑雖無降低土中根瘤線蟲密度之效果，但可提高西瓜植株之耐病性，增加西瓜產量，如果和托福松粒劑同時施用，則有相互干擾的現象產生，反而比單獨施用時之效果差（表四、五、六）。烏肥的主要成分為氰氮化鈣，與土壤中水分接觸後，可產生氰胺及氫氧化鈣，可殺滅一部分地下害蟲，強化植株細胞，增加抗病性。如表四、五及六結果顯示，烏肥並無殺滅根瘤線蟲之效果，惟可增加植株之耐病性，有增產之效果。溴化甲烷在法國供作燻蒸倉庫積谷用，美國使用於土壤燻蒸，在棉花種子消毒及泡桐根瘤線蟲，菸草苗床雜草防治上亦常使用。本試驗證明溴化甲烷確實有殺滅根瘤線蟲之效果，但溴化甲烷毒性極強又易揮發，田間施用極不方便，殺滅地下微生物時又無選擇性，故其實用性尚待進一步評估。

參考文獻

- 1.程永雄，1985，內生菌根之形成及其對大豆、玉米、蘆筍及西瓜生長之效應，國立中興大學植物病理研究所博士論文。
- 2.孫守恭、黃振文，1985，SH 土壤添加物防治鏽胞菌萎凋病之機制，植保會刊 21:159-169。
- 3.Hussey, R. S., and K. R. Barker, 1973, A comparison of method of collecting inocula of Meloidogyne spp.including a new technique.Plant Dis. Rep. 57:1025-1028.
- 4.Hussey R. S., and R. W. Roncadori, 1982, Vesicular-Arbuscular mycorrhizae may limit nematode activity and improve plant growth. Plant Disease 66:9-14.
- 5.Kellam M. K. and N. C. Schenck, 1980, Interaction between a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi and root-knot nematode on soybean. Phytopathology 70:293-296.
- 6.Mayol, P. S., and G. B. Beryoson, 1970, The role of secondary invadery in Meloidogyne incognita infection. J. Nematol. 2:80-83.
- 7.Nordmeyer, D., and D. M. Dicuson, 1985, Management of Meloidogyne jaranica, M. arenaria and M. incognita of Flue-cured tobacco with Organophosphato carbomateaXd Avermectin nematicide. Plant Disease 49:67-69.
- 8.Sasser J. N., T. L. Kirkpatrik and R. A. Dayas, 1982, Efficacy of avermectins for root-knot control in tobacco. Plant Dis. 66:691-693.
- 9.Schonck N. C., 1981, Can mycorrhiza control root disease? Plant Disease 65:230-234.
- 10.Smith G. S., R. W. Roncaddori, R. S. Hussey, 1987, Interaction of endomycorrhizal fungi, superphosphate, and Meloidogyne incognita on cotton in

- microplot and field studies. Rev. of Plant Pathol 66(1):5.
11. Teckins. W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotating technique for separating methodes from soil. Plant Dis. Tep.

STUDIES ON THE CONTROL OF MELOIDOGYNE INCOGNITA ON WATERMELON¹

S.C. CHEN, C.F. LEE & Y.H. CHENG²

Summary

Root knot of watermelon caused by root knot nematode (Meloidogyne incognita) is one of the most serious diseases limiting the production of watermelon in Taiwan. Experiment were conducted in field at various locations with combination of different treatments to explore the method for the control of this disease. Results indicated that plant growth was increased in the soil inoculated with VA-mycorrhizae (Glomus clarum) after nematodes were killed by solarizing the soil covered with PE sheet before planting. When watermelon scion was grafted onto the root stock of bottle gourd growing in the nursery soil containing mycorrhizal, the growth of watermelon plants was improved after transplanting even in the soil infected with root knot nematode. Yield was increased 19% and 34% in the Tainan plot and Yulin plot, respectively. Nematode population was decreased in the soil incorporated with SH-soil mixture plus nematicide (10% Counter G.) Counter G. only, or fumigated with methyl bromide, thus, plant growth was promoted and yield was increased. The best results were observed in methyl bromide-fumigated plots in Sanshang and Erhulun which increased 32% and 68% of yield, respectively. Although sole application of SH-soil mixture or CaCN_2 failed to decrease nematode population, but they increased tolerance of the plants and thus yield was increased.

-
1. Contribution No. 171 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
 2. Assistant, Former project employee and Former Research Fellow, respectively, Tainan DAIS, 350, Section 1, Linsen Road, Tainan, 70125, Current addresses of the 2nd and the 3rd authors are Dept. of Plant Pathology, National Chung-Hsing University and TARI, Chiayi Branch Station, respectively.