

# 落花生根瘤線蟲 *Meloidogyne arenaria* 之寄主範圍及化學防治<sup>1</sup>

程永雄 羅文成 杜金池<sup>2</sup>

## 摘 要

為瞭解主要旱地作物及蔬菜對落花生根瘤線蟲 *Meloidogyne arenaria* 之抵抗程度，在玻璃溫室進行盆栽接種試驗。在供試 24 屬 30 種作物中，除了七種作物表現抗病性非寄主外，其餘均為病原線蟲之寄主植物，並能在根瘤病患處繁殖形成卵囊。非寄主植物甘蔗 (*Saccharum officinarum*)、高粱 (*Sorghum vulgare*)、玉米 (*Zea may*)、菜豆 (*Phaseolus vulgaris*)、南瓜 (*Cucurbita pepo*)、甜椒 (*Capsicum frutescens*)、及油菜 (*Brassica campestris*) 等。最感病寄主有落花生 (*Arachis hypogaea*)、莧菜 (*Amaranthus inamoenus*)、芹菜 (*Apium graveolens*)、胡瓜 (*Cucumis sativus*)、甜瓜 (*Cucumis melo*)、胡蘿蔔 (*Daucus caroto*)，大豆 (*Glycine max*) 及綠豆 (*Phaseoli mungo*) 等 8 種。

為尋求有效殺線蟲藥劑及其防治適期，分別於玻璃溫室及田間進行試驗，供試藥劑為 1% Marshal D、3% Furadan G、10% Nematicur G 及 24% Vydate L 等。各處理對花生根瘤線蟲均有顯著性 ( $P = 0.01$ ) 防治效果，惟要儘早在播種時施用，以免根瘤線蟲先已侵染根部，藥劑即難有效防治。

## 前 言

落花生根瘤線蟲病最近已變成爲雲林縣落花生栽培地區之一重要病害，被害植株矮小，葉片黃化，提早落葉，根部形成類似串珠狀之根瘤，豆莢及莢柄腫瘤成畸型，影響產量及品質至鉅。病原線蟲經程氏及杜氏<sup>(4)</sup>鑑定爲 *Meloidogyne arenaria* 所引起。

落花生 (*Arachis hypogaea* L.) 是雲嘉南地區廣被栽種之重要輪栽作物。在同一塊農田往往年年連種花生或因輪栽作物安排不妥當而加速落花生根瘤線蟲 (*M. arenaria*) 之繁殖與蔓延。*Meloidogyne arenaria* 之英文普通名稱爲 Peanut root-knot-nemotode (落花生根瘤線蟲)，但不意味僅危害落花生<sup>(5)</sup>。本報告之目的旨在瞭解落花生根瘤線蟲，對雲嘉南地區常見旱地作物對 *M. arenaria* 之危害寄生情形，以提供安排輪栽作物之參考，期能減輕或防除病原線蟲之加劇危害與蔓延。

化學藥劑之防治，雖花費不貲，在尚未選育出抗病品種前乃不失爲一可行途徑。本研究也探討有效殺線蟲藥劑及適當的施藥時期，以免勞力及金錢之無謂浪費，減少成本，提高農民收益。

## 材 料 與 方 法

### 一、不同寄主植物對 *Meloidogyne arenaria* 之反應

供試病原線蟲 *M. arenaria* 採自北港落花生罹根瘤線蟲病株，挑取成熟卵囊經 200 ppm streptomycin 表面消毒，無菌水漂洗二次，置於無菌水過夜，待孵化逸出二齡幼蟲後收集供接種使用。

1 本研究爲中央農業發展研究補助計劃 ARDP - 31 - A - 402 之部份成果。

2 分別爲台灣省台南區農業改良場技正兼作物環境課課長，台灣省農業試驗所技佐，台灣省台南區農業改良場場長。

供試土壤爲砂質壤土經 90°C 消毒 30 分，使成無帶線蟲之土壤 (Nematode-free soil)。供試寄主植物爲雲嘉南地區常見的旱地作物及蔬菜計 24 屬 30 種，大部份收集自亞洲蔬菜研究發展中心，種子先經 10% 次氯酸鈉 (Sodium hypochloride) 表面消毒，無菌水漂洗 2 次，置於濕室培養皿內催芽。以直徑 18 公分陶土栽盆裝土，播種不同寄主植物，每栽盆播種 3 粒，每品種播種 4 盆，每盆視同一重覆，待萌芽後五天疏拔使每栽盆僅留一株後，接種 *M. arenaria* 二齡幼蟲 200 隻於根圍土壤中，處理後栽盆放置於玻璃溫室 (28 ± 3 °C)，按一般栽培法管理之，並觀察記錄各種供試作物對落花生根瘤線蟲之反應，另收集被害作物之根部以 Cotton blue - Lactophenol 作根部組織透化染色，鏡檢卵囊之形成。

## 二、殺線蟲藥劑施用適期之探討

以直徑 24 公分陶土栽盆裝消毒過之砂質壤土，播種經表面消毒之落花生台農四號種子 2 粒，待萌芽後 5 天接種落花生根瘤線蟲二齡幼蟲使之繁殖，8 週後拔除植株，測定土壤線蟲之密度，再調節使每 100 公克土壤含二齡幼蟲約 20 隻之病土 (帶有根瘤線蟲)。將病土裝入陶土栽盆 (直徑 24 公分)，每盆 3.5 公斤，並播種落花生台農 4 號，再進行下列之處理：(A) 播種同時施用 3% Furadan G 60 公斤/公頃，(B) 播種同時噴洒 24% Vydate L 750 倍稀釋液，(C) 播種 20 天後才施用 3% Furadan G 60 公斤/公頃，30 天後再施一次，(D) 播種 20 天後才行葉面噴洒 24% Vydate L 750 倍液，30 天後再施用一次，(E) 播種 20 天後才施用 3% Furadan G 60 公斤/公頃一次，(F) 播種 20 天後才行葉面噴洒 24% Vydate L 750 倍稀釋液一次，(G) 播種 30 天後才施用 3% Furadan G 60 公斤/公頃一次，(H) 播種 30 天後才行葉面噴洒 24% Vydate L 750 倍稀釋液一次，及 (CK) 不施藥。每處理均 4 栽盆，每栽盆視同一重覆，置於玻璃溫室內 (28 ± 3 °C)，按一般栽培法管理之。8 週後後拔取植株檢查根部罹根瘤之程度，比較各處理間之防治效果。

## 三、田間防治試驗

於民國 69 年 2 月在雲林縣斗六鎮長安里擇落花生田乙處約 10 公畝，砂質壤土，乃落花生連作田並曾發生嚴重根瘤線蟲病，供進行殺線蟲藥劑防治試驗。供試藥劑如表 1。每藥劑均二種用藥量

表 1. 供試殺線蟲藥劑

Table 1. Nematicides used for controlling peanut root-knot nematode

供 試 藥 劑 Nematicide	有 效 成 份 Active ingredient
1% Marshal D.	2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-6-benzofuranyl (di-n-butyl)-aminosulfenyl-methylcarbamate (1%)
3% Furadan G.	2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl-methylcarbamate (3%)
10% Nemacur G.	O-ethyl-O-(3-methyl-4-methylthiophenyl)-isopropylamide-phosphate (10%)
24% Vydate L.	Methyl N-N-Dimethyl-N-(Methyl carbamoyl)oxyl-1-Thiooxamimidate (24%)

連對照不施藥區共九處理，每處理 4 重複，採完全逢機區組排列，小區面積 10 平方公尺 ( 4 公尺 × 2.5 公尺 )，行距 35 公分，藥劑處理方法如表 2。處理時土壤濕度保持適於播種之程度，點播供試落花生台農四號。分別於施藥前，施藥後 20 天、60 天及 120 天採集土樣調查線蟲消長情形，并

表 2. 不同藥劑處理防治落花生根瘤線蟲

Table 2. Treatments for controlling peanut root-knot nematode

處理代號 Symbols	殺線蟲藥劑 Nematicides	施藥量 Dosage ( Kg / ha )	施藥時期 Time of application
A.	1 % Marshal D.	200	At sowing
B	1 % Marshal D.	400	"
C	3 % Furadan G.	60	"
D	3 % Furadan G.	100	"
E	10 % Nema-cur G.	15	"
F	10 % Nema-cur G.	25	"
G	24 % Vydate L.	1/750 dilution	First at sowing and then
H	24 % Vydate L.	1/500 dilution	sprayed on leaves 20 and 40 days later.
CK	Control		

於收穫時調查植株罹根瘤之程度及花生產量。植株罹病程度分成 4 等級：0 ( 健全 )，1 ( 輕，約 1 - 20 % 根系形成根瘤 )，2 ( 中，即約 21 - 50 % 根系產生根瘤 )，3 ( 重，即約 51 - 70 % 根瘤 ) 及 4 ( 嚴重，即約 71 - 100 % 根瘤並有巨莢及莢柄腫瘤變型 )。再依下列公式求罹病指數。

$$\text{罹病指數 ( Disease index )} = \frac{n_1 \times 1 + n_2 \times 2 + n_3 \times 3 + n_4 \times 4}{4N}$$

$n_1$  = 1 級之株數，  $n_2$  = 2 級之株數，  $n_3$  = 3 級之株數，  $n_4$  = 4 級之株數。

## 試驗結果

### 一、不同寄主植物對 *M. arenaria* 之反應

各種不同寄主植物於接種 *M. arenaria* 8 週後分別拔取植株調查罹病情形，根部罹根瘤程度分成 4 等級：0 ( 健全不形成肉眼可視別之根瘤故為非寄主 )，2 ( = 形成少數小型根瘤，線蟲能繁殖為寄主 )，3 ( = 形成許多根瘤並繁殖產生卵塊是為適當寄主 ) 及 4 ( = 形成嚴重根瘤並能繁殖是適當寄主 )。在供試旱地作物及蔬菜 24 屬 30 種中，除甘蔗 ( Sugarcane )、玉米 ( Corn )、高粱 ( Sorghum )、甜椒 ( Sweet pepper )、南瓜 ( Pumpkin )、油菜 ( Field-mustard ) 及菜豆 ( Kidney bean ) 等七種表現抗病性，其餘均能形成根瘤並繁殖產生卵囊。尤其是落花生 ( Peanut )、莧菜 ( Edible amaranth )、芹菜 ( Celery )、胡瓜 ( Cucumber )、甜瓜 ( Melon )、胡蘿蔔 ( Carrot )，大豆 ( Soybean ) 及綠豆 ( Mungbean ) 等表現極感病性。各種作物之感病詳細情形如表 3。

表 3. 不同寄主植物對 *Meloidogyne arenaria* 之反應Table 3. The reactions of different host plants to *Meloidogyne arenaria*

供 試 作 物 Plant	根瘤指數* Root gall index	抵抗程度** Resistant rating	卵塊 Egg mass	寄主是否*** Host status
1. <i>Amaranthus inamoenus</i> Willd (Edible amaranth)	4	VS	+	H
2. <i>Apium graveolens</i> L. (Celery)	4	VS	+	H
3. <i>Arachis hypogaea</i> L. (Peanut)	4	VS	+	H
4. <i>Brassica chinesis</i> L. (Chinese cabbage)	1	MR	+	H
5. <i>B. campestris</i> L. (Field mustard)	0	R	-	NH
6. <i>B. oleracea</i> L. (Cabbage)	1	MR	+	H
7. <i>B. juncea</i> Cosson (Mustard)	1	MR	+	H
8. <i>Capsicum frutescens</i> L. (Sweet pepper)	0	R	-	NH
9. <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad. (Watermelon)	2	S	+	H
10. <i>Coriandrum sativum</i> L. (Coriander)	1	MR	+	H
11. <i>Cucumis sativus</i> L. (Cucumber)	3	VS	+	H
12. <i>C. melo</i> L. (Melon)	4	VS	+	H
13. <i>Cucurbita moschata</i> Duch. (Squash)	2	S	+	H
14. <i>Cucurbita pepo</i> L. (Pumpkin)	0	R	-	NH
15. <i>Daucus caroto</i> L. (Carrot)	4	VS	+	H
16. <i>Foeniculum vulgare</i> Gaertn. (Fennel)	1	MR	+	H
17. <i>Glycine max</i> Merr. (Soybean)	4	VS	+	H
18. <i>Ipomoea batatas</i> var. <i>edulis</i> Mak. (Sweet potato)	1	MR	+	H
19. <i>Lactuca sativa</i> L. (Lettuce)	2	S	+	H
20. <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. (Tomato)	2	S	+	H
21. <i>Luffa cylindrica</i> Roem (Vegetable spongy)	2	S	+	H
22. <i>Nicotiana tabacina</i> L. (Tobacco)	2	S	+	H
23. <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (Kidney bean)	0	R	-	NH
24. <i>Phaseolus mungo</i> L. (Mungbean)	4	VS	+	H
25. <i>Raphanus sativus</i> L. (Radish)	1	MR	+	H
26. <i>Saccharum officinarum</i> L. (Sugarcane)	0	R	-	NH
27. <i>Sorghum vulgare</i> pres. (Sorghum)	0	R	-	NH
28. <i>Solanum melongena</i> L. (Egg-plant)	2	S	+	H
29. <i>Spinacia oleracea</i> L. (Spinach)	2	S	+	H
30. <i>Zea mays</i> L. (Corn)	0	R	-	NH

\*根瘤指數 (Gall index): 0 = no visible galls, 1 = very few, small galls, 2 = scattered small galls to moderate galls, 3 = many galls or few moderate galls, 4 = many moderate galls.

\*\*抵抗程度 (Resistant rating): R = resistant, MR = moderately resistant, S = susceptible, VS = very susceptible, \*\*\*H = Host plant, NH = NON-host plant

二、殺線蟲藥劑施用適期之探討：

供試殺線蟲藥劑 3% Furadan G 及 24% Vydate L 分別在落花生播種時及不同生育期施用，於施藥後八週調查比較各處理對花生根瘤線蟲之防治效果，試驗結果顯示處理 A（播種時即施用 3% Furadan 60 公斤/公頃），處理 B（播種時噴洒 24% Vydate L 750 液）及處理 D（播種後 20 天才第一次施用 Vydate L 750 倍液並於 30 天後再施一次）等防治效果最佳，其罹病指數均為 3.12。其次為播種後 20 天才施藥者。播種後 30 天才施藥則其防治效果最差如處理 G（施用 3% Furadan G）及處理 H（施用 24% Vydate L）之罹病指數分別為 53 及 50，而無施藥對照區罹病指數為 65（圖 1）。

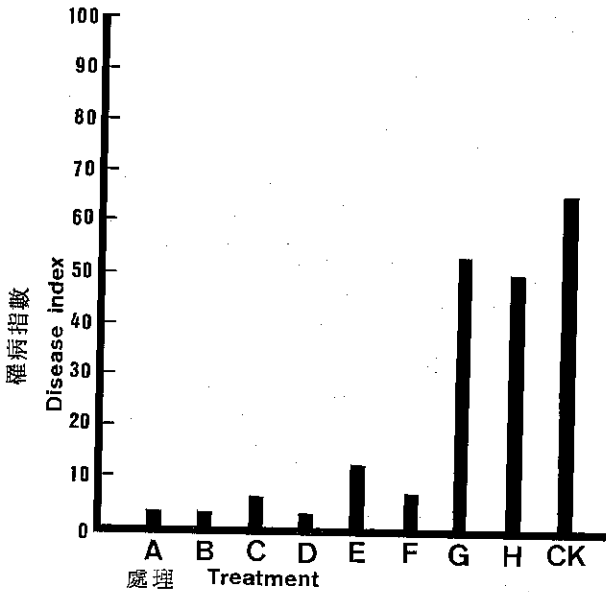


圖 1. 殺線蟲藥劑對落花生根瘤線蟲之防治效果（玻璃溫室試驗）

Fig. 1. Effectiveness of nematicides for the control of

peanut root-knot nematode (Greenhouse test)

A 3% Fureaan G 60 Kg/ha applied at the time of sowing

B 24% Vydate L 1/750 "

E 3% Furadan G 60Kg/ha applied at 20 days after sowing

F 24% Vydate L 1/750 "

G 3% Furadan G 60Kg/ha applied at 30days afters sowing

H 24% Vydate L 1/750 "

C 3% Furadan G 60Kg/ha Fist. at 20days after sowing and adding one more 10 days later

D 24% Vydate L 1/750 Fist. at 20days after sowing and adding one more 10 days later

CK contral

## 三、田間防治試驗

試驗結果由表 4 可知，供試藥劑 1% Marshal D, 3% Furadan G, 10% Nemacur G 及 24% Vydate L. 等於播種時行植構處理，對落花生根瘤線蟲均有防治效果。B 處理 (1% Marshal D. 400 Kg/ha)，H 處理 (24% Vydate L 1/500)、A 處理 (1% Marshal D 200 Kg/ha)、F 處理 (10% Nemacur G. 25 Kg/ha)，G 處理 (24% Vydate L 1/750)，D 處理 (3% Furadan G 100 Kg/ha)、E 處理 (10% Nemacur 15 Kg/ha) 及 C 處理 (3% Furadan G 60 Kg/ha) 之落花生罹病指數分別為 3.1、4.4、5.6、5.6、6.9、7.5、8.1 及 12.5，而對照無施藥區則高達 42.5。依 Duncan's 氏多種變域法測得藥劑處理間之防治效果沒差異，但防治區與非防治區比較則差異顯著 ( $P = 0.01$ )。單位面積花生之產量對照區為 2,579 公斤/公頃，藥劑防治區為 2,670~3,140 公斤/公頃，但在統計分析上呈不顯著差異 (表 4)。

表 4. 不同藥劑處理對落花生根瘤線蟲之防治效果及產量之影響\* (田間試驗)

Table 4. Evaluation of nematicides for the control of peanut root - knot nematode (Field test)

處 理 代 號*** Treatments	罹 病 指 數** Disease index	產 量 Yields (Kg/ha)
A	5.6 a**	3,140 a
B	3.1 a	2,670 a
C	12.5 a	2,770 a
D	7.5 a	2,770 a
E	8.1 a	2,880 a
F	5.6 a	3,120 a
G	6.9 a	2,720 a
H	4.4 a	2,720 a
CK	42.5 b	2,570 a

※表列數字為四重複之平均值

Each value is the mean of 4 replications

※※表列英文字母相同者係依 Duncan's 多種變域法，測得 LSD 1% 不顯著。

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

※※※詳細處理如同表 2

Details see table 2

由土壤中根瘤線蟲之消長調查結果顯示藥劑處理區在處理後 20 天及 60 天乃能有效控制線蟲，處理後 120 天土壤內線蟲即有上昇之現象。對照無施藥區土壤內線蟲數隨植株之成長而增加，至播種後 120 天每 100 公克土壤含有 42 隻二齡幼蟲 (表 5)。

表 5. 各種不同藥劑處理後土壤中 *Meloidogyne arenaria* 之消長情形

Table 5. Change of *Meloidogyne arenaria* population in soil after applied different nematicides.

處 理 代 號 Treatments	落 花 生 根 瘤 線 蟲 數 ( 線 蟲 數 / 100 公 克 ) Number of <i>M. arenaria</i> ( Larvae / 100 g soil )			
	Initial	20 days after treatment	60 days after treatment	120 days after treatment
A	3	0	1	18
B	4	1	1	12
C	2	1	0	5
D	5	0	0	12
E	3	4	2	4
F	2	1	3	4
G	11	1	8	25
H	4	1	1	20
CK	3	8	12	42

※表列數字為四重複之平均值

Mean average of 4 replications.

※※詳細處理如同表 2

Details see table 2

### 討 論 與 結 論

植物寄生性線蟲線蟲 *Meloidogyne* spp. 侵染植物地下根部，塊根<sup>(9) (10)</sup>及塊莖<sup>(3) (8)</sup>等貯藏器官而造成腫狀畸型之根瘤 ( Root-knot )，因是而得名為根瘤線蟲病 ( Root-knot nematode disease )，引起此病害之病原線蟲即叫根瘤線蟲 ( Root-knot nematode )。目前世界上已發現之根瘤線蟲有 36 種<sup>(4)</sup>，而本省即有 *M. incognita*，*M. javanica*<sup>(2)</sup>，*M. hapla*<sup>(1)</sup>，*M. acrita*<sup>(5)</sup>及 *M. arenaria*<sup>(4)</sup>等五種。因落花生在本省栽種多年，一向被視為抗根瘤線蟲之旱地作物，而在雲嘉南地區被安排為重要的輪栽作物，忽略其尚有根瘤線蟲可予危害之事實。而 *M. arenaria* 在落花生田因為多年連種及輪栽作物安排不妥當而加速繁殖與危害。

*M. incognita* 為本省發生最普遍分佈最廣之一種根瘤線蟲，至目前已知即有 280 多種以上之寄主植物，惟落花生及高粱則為其非寄主<sup>(10)</sup>。故以往視落花生為抗根瘤線蟲之作物，其實落花生僅抗 *M. incognita* 一種，而非對所有不同種之根瘤線蟲均有抵抗性。*M. arenaria* 近年來在本省落花生栽培區出現<sup>(4)</sup>並有漸加劇危害之情形。為防止花生根瘤線蟲之蔓延，宜明瞭其寄主範圍再作適當輪栽作物順位之安排。寄主植物對根瘤線蟲抗性之評定方法各學者有不同的標準<sup>(7) (13)</sup>，Winstead和

Sasser<sup>(9)</sup> 及 Bouquet et al<sup>(6)</sup> 採用卵囊數目作抗病程度之標準，Minton 則認為以根瘤指數比以土壤中線蟲數來評定寄主之被害程度更恰當，本研究採用根部罹根瘤程度來評定寄主之抗病與感病。由表 3 之結果可知供試作物中甘蔗 (Sugarcane)、玉米 (Corn)、高粱 (Sorghun)、油菜 (Field mustard)、甜椒 (Sweet pepper)、南瓜 (Pumpkin) 及菜豆 (Kidney bean) 等 7 種表現抗病性，其餘供試作物都是 *M. arenaria* 之寄主。Jensen<sup>(10)</sup> 報導落花生根瘤線蟲之寄主植物為甜菜、洋蔥、番茄、西瓜及其他蔬菜作物。所謂寄主即病原線蟲能侵入植物體，並能攝食發育成熟形成腫狀根瘤<sup>(11)</sup>。準此，在落花生根瘤線蟲 *M. arenaria* 曾發生嚴重之農田，不宜連種花生或其他感病性的旱地作物，同時要配合田間雜草防除，才能有效防治根瘤線蟲之蔓延與發生。

為探討有效殺線蟲藥劑及施用適期，分別在玻璃溫室及田間進行藥劑防治試驗，發現供試藥劑 1% Marshal D、3% Furadan G、10% Nematicur G 及 24% Vydate L 等處理均能有效控制根瘤線蟲之侵害，惟要及早在播種時行植溝處理，若延遲至播種 20 天後才施藥，即會事倍功半很難有效防止根瘤線蟲之危害。由表 4 結果顯示雖藥劑處理區防治根瘤線蟲病之效果與無施藥對照區呈最低顯著機率水準 1% 之差異，但產量差異不顯著，此因試驗期間恰逢反常乾旱年份，植物生育初中期田間嚴重缺水，造成植株生長不良所致。

化學防治雖不失為一有效防治途徑，但對低收入之農作物如落花生，不蒂是增加生產成本減少收入，在抗病品種尚未推出前，種植落花生時宜選擇沒曾發生落花生根瘤線蟲 *Meloidogyne arenaria* 之農地，或改種其他非寄主之農作物 (表 3)，以確保作物之生產及農民之正常收益。

## 謝 辭

本研究之供試寄主植物部份種子承蒙亞洲蔬菜研究發展中心 Ruelo S. Julita 提供，謹此敬致謝忱。

## 參 考 文 獻

1. 王國強、楊瓊儒、蔡安娜 1977 台灣 *Meloidogyne hapla* 之根瘤線蟲初步發現，中華植物保護學會會刊 19：312。
2. 洪元平、陳吉雄 1964 台灣二種主要根瘤線蟲生活史及其寄主種類研究，農林廳 53 年植物保護試驗報告：251-258。
3. 程永雄、杜金池 1979 根瘤線蟲 *Meloidogyne incognita* 對薑之致病過程研究，中華農業研究 28(2)：91-99。
4. 程永雄、杜金池 1980 台灣落花生根瘤線蟲 *Meloidogyne arenaria* 之鑑定，中華農業研究 29(1)：47-53。
5. 楊瓊儒、王國強、黃芸修 1977 台灣根瘤線蟲蟲種及病原小種之調查，中華植物保護學會會刊 19(4)：311。
6. Bouquet, D., C. William, and W. Birchfield. 1976. Inheritance of resistance to the Wartelle race of root-knot nematode in soybeans. *Crop Sci.* 16:783-785.
7. Dropkin, V.H. 1954. Infectivity and gall size in tomato and cucumber seedlings infected with *Meloidogyne incognita acrita* (root-knot nematode). *Phytopathology* 44:43-49.
8. Huang, Chaw-Shung. 1965. Host-parasite relationships of the root-knot nematode in edible ginger. *Phytopathology* 56:755-756.



- 9 Jenkins, W. R. and G. W. Bird. 1962. Nematodes associated wild yam, *Dioscorea* sp with special reference to the pathogenicity of *Meloidogyne incognita* incognita. Plant Dis. Repr. 46:858 - 860.
- 10 Jensen, H. J. 1972. Nematode pests of vegetable and related crops. In Jhon M. Webster Economic Nematology : 59 - 380.
- 11 Kusbery, L. R. and L. W. Nielsen. 1958. Pathogenesis of root-knot nematodes to the Porto Rico variety of sweetpotato. Phytopathology 48:30-39.
- 12 Minton, N. A. 1962. Factors influencing resistance of cotton to root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp. ). Phytopathology 52:272-279.
- 13 Rohde, R. A. 1965. The nature of resistance in plants to nematodes. Phytopathology 55:1159-1162.
- 14 Taylor, A. L. and J. N. Sasser . 1978. Biology identification and control of root-knot nematodes. North Carolina State University : 42-67.
- 15 Thorne, G. 1961. Principle of Nematology. Mccraw-Hill Book Company. New York , London : 330-331. .
- 16 Winstead, N. N., and J. N. Sasser. 1956. Reactions of cucumber varieties to five root-knot nematodes ( *Meloidogyne* spp. ). Plant Dis. Repr. 40:272-275.

## Studies on Host Range of *Meloidogyne arenaria*, and its Chemical Control<sup>1</sup>

Y. H. Cheng, W. C. Lo, and C. C. Tu<sup>2</sup>

Several dryland crops and vegetables were examined for the susceptibility to *Meloidogyne arenaria* in the greenhouse. The 30 species in 24 genera tested, except the seven species in the resistant group, were hosts and were able to reproduct in the galled tissues. *Saccharum officinarum* ( sugarcane ), *Sorghum vulgare* ( sorghum ), *Zea mays* ( corn ), *Phaseolus vulgaris* ( kidney bean ), *Cucurbita pepo* (pumpkin), *Capsicum frutescens* (sweet pepper), and *Brassica campestris* (field mustard) were resistant. The most susceptible plants included *Arachis hypogaea* (peanut), *Amaranthus inamoenus* (Edible amaranth), *Abium graveolens* (celery), *Cucumis sativus* (cucumber ), *C. melo* (melon), *Daucus caroto* (carrot), *Glycine max* (soybean), and *Phaseolus mungo* (mungbean).

Chemical treatments were applied to sandy loam soil heavily infested with *M. arenaria* in field and Greenhouse for the purpose of determining the effective nematicides and the proper time of its application, respectively. The results showed that all treatments of chemicals, 1% Marshal D., 3% Furadan G., 10% Nema-cur G., and 24% Vydate L, were significantly ( $P = 0.01$ ) effective for controlling peanut root-knot nematode (*M. arenaria*). The better contrl was obtained when they were appled at the time of sowing.

1 This research was supported in part by the Central Government Agricultural Research and Development Project ARDP-3.1-402.

2 Senior specialist and chief of crops environment division of Tainan District Agricultural Improvement Station ( Tainan DAIS ), junior specialist of Taiwan Agricultural Research Institute, director of Tainan DAIS, respectively.