

北部地區仙草根瘤線蟲防治技術開發與應用

桃園區農業改良場 吳信郁副研究員
國立臺灣大學植物病理與微生物學系陳奕霖同學



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

大綱

一、前言

二、北部地區仙草根瘤線蟲病發生

- 假植苗圃調查
- 本田期調查

三、仙草根瘤線蟲種類鑑定

四、根瘤線蟲病害防治技術開發

- 防治藥劑篩選及延伸
- 健康種苗應用

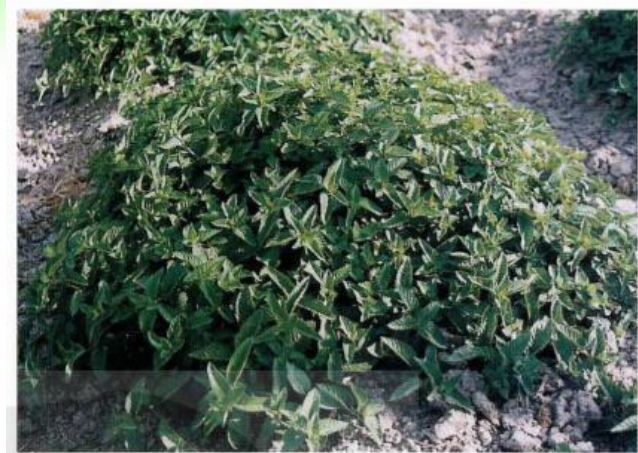
五、未來研究發展



前言

•仙草 (*Mesona procumbens* Hemsl.)

為唇形花科仙草屬一年生植物，外型似薄荷葉，小巧翠綠、略帶絨毛，葉片呈十字放射狀展開



圖二、「仙草農試1號」之單株照



高凝膠能力之仙草品種桃園1號



仙草新品種 桃園2號 (香華) 為半直立性株型

仙草-替代進口推薦作物

•仙草栽培自民國60~70年間台南市白河區及嘉義縣水上鄉、中埔鄉、竹崎鄉等地首先有較集約栽培，但70年後南部仙草栽培驟減，反觀在**新竹縣關西鎮仙草栽培面積持續增加**

•近年來仙草栽培逐漸發展成**專業區**生產，目前於**新竹縣關西鎮、苗栗縣銅鑼鄉、三義鄉及桃園市新屋區**等地已有較大宗的栽培，總面積約在**120公頃**左右



即溶燒仙草...

即溶燒仙草10g/12包...



仙草茶(960...

960 ml



仙草禮盒



即溶仙草粉...



即溶仙草粉...

小包裝 3g*15包



仙草茶(600...

600ml



仙草茶包



藥膳仙草雞



楊梅轉作仙草茶 經濟價值比稻米多3倍 卡賺錢



台灣。好新聞
taiwaninf.net



農家要覽-仙草(pp229-232)

5. 病蟲害防治

仙草生育初期有小紋白毒蛾的為害，生育中期有紅蜘蛛危害，生育後期有吹沫蟲及蝦殼天蛾的為害，但為害情形均不嚴重，因此，可考慮不噴農藥防治或請參照《植物保護手冊》進行防治。

又7~8月間高溫多濕的狀況下，較可能罹患萎凋病。若得萎凋病其防治法如下：

- (1) 立即拔除病株，並在原植穴上灑上石灰，每穴50~100公克。
- (2) 長期淹水至少3個月，連續6個月更好（與水稻輪作）。
- (3) 使用土壤添加劑SH或矽酸爐渣。






植物疫情民眾服務站

Bureau Of And Plant Health Inspection And Quarantine, Council
Of Agriculture, Executive Yuan



目前位置: [首頁](#) > [診斷服務區](#) > [診斷服務區_診斷結果](#)

[關閉視窗](#) [回上一頁](#)  [友善列印](#)

農作物病蟲害診斷諮詢服務報告表

收件編號	(診)D11000721XX003
收件日期	100年07月21日
送件人	黃OO
作物別	C9.其他 作物名稱: 仙草 其他作物名稱:
被害部位	被害描述: 樣本3株, 下位葉乾枯, 根莖部組織腐敗, 顯微鏡下將根部縱剖後發現根瘤線蟲雌蟲, 診斷為根瘤線蟲為害。
病蟲害發生地點(縣市)	新竹縣 地址: 新竹縣關西鎮
建議事項	1、與水稻輪作, 藉由浸水狀態達殺滅線蟲效果, 必要時亦可與孔雀草輪作。孔雀草根部分泌有毒物質, 具殺滅線蟲效果, 可降低發病率。; 2、施用含幾丁質之有機添加物, 促進土壤中放射菌生長, 藉拮抗作用而達抑制線蟲生長作用。; 3、仙草尚無已登記之根瘤線蟲之防治藥劑。; 請多利用本所0800-022228農民服務專線。
	附加檔案: 請點選檔名開啟或下載(依檔案大小開啟速度不同): 無任何附加檔

診斷結果

診斷類別	類別選項	名稱	說明
病害	HA04.線蟲		根瘤線蟲



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

農作物病蟲害診斷諮詢服務報告表

收件編號	(診)B11020516XX001
收件日期	102年05月14日
送件人	00
作物別	C3.特用作物 作物名稱: 仙草 其他作物名稱:
被害部位	被害描述: 整株乾枯死亡, 葉面捲曲, 根部具瘤狀物
病蟲害發生地點(縣市)	嘉義縣 地址: 三界村190-1號
建議事項	目前尚無推薦農藥可防治仙草上之青枯病及根瘤線蟲, 以下所述為一些預防施: 與非寄主作物輪作, 選用健康移植苗, 休閒時翻土日曬或灌水淹土, 清除田間餘留的病株或雜草, 避免發病田再種植並重視田間衛生以減少感染源。
	附加檔案: 請點選檔名開啟或下載(依檔案大小開啟速度不同): 無任何附加檔

診斷結果

診斷類別	類別選項	名稱	說明
病害	HA02.細菌	青枯病	
病害	HA04.線蟲	根瘤線蟲	



仙草栽培區病蟲害調查

病害：

- 萎凋病、青枯病、根瘤線蟲、疫病

蟲害：

- 鱗翅目害蟲：斜紋夜蛾、番茄夜蛾、赤腹燈蛾、毒蛾類等
- 刺吸式害蟲：蚜蟲、葉蟬、粉蝨、介殼蟲
- 蟎類
- 金龜子、四溝葉蚤



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

■ 106年 5~6月下旬發現2處仙草田區
調查萎凋病徵，罹病植株樣本經鏡檢
疑似為**細菌性青枯病**



■ 利用**TTC培養基**進行分離純化，經28°C培養2~3
天後形成具流質不規則圓形或橢圓形，中間為
粉紅色，外圍乳白色、平滑、黏液狀之菌落，
並有褐色色素產生。



仙草青枯病-半側萎凋



行政院
農業委員會 **桃園區農業改良場**

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

仙草疫病



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

北部地區根瘤線蟲病害發生調查

(1) 調查地點: 轄區仙草培區

(2) 調查方法: 調查仙草育苗期及本田期根瘤線蟲為害情形，調查損害程度，並記錄仙草受害病徵。



北部仙草栽培區病蟲害種類調查-育苗期

- 4月上旬調查新竹縣關西鎮仙草栽培區**14處**育苗田病蟲害發生情形，結果發現**2處**前期作為香蕉園及菜園之育苗田土每百公克分別為**47.3及30隻**根瘤線蟲，仙草根系及田區雜草(龍葵)有明顯根瘤。



仙草育苗場鄰近香蕉園



仙草育苗場前期作為蔬菜園



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

北部仙草栽培區病蟲害種類調查-本田期

代號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
萎凋比例 (%)	60	16	28	4	12	9	2	12	2	4	0	0	0	2	0
根瘤線蟲	+++	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	++	-
青枯病	+*	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
萎凋病	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
疫病	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+
自行育苗	V**								V					V	
水稻輪作			V						V		V	V	V	V	V



仙草專區-1-自行育苗(根瘤線蟲危害嚴重)



仙草專區-2



仙草專區-3



仙草專區-5



仙草專區-6



仙草專區-9-自行育苗(水稻田)



仙草專區-14-自行育苗(甘藷田)



北部地區仙草根瘤線蟲病發生

- 根瘤線蟲為內寄生固著性病原線蟲
- 最初感染原來源由罹病種苗或土壤中存活的卵塊孵化成二齡幼蟲危害
- 於生育初期侵入根系，刺食維管束周圍組織，被害根部因細胞巨型化而形成根瘤，後期根系腐爛，以致水分、養分之輸導受阻
- 地上部植株呈現微量元素缺乏或萎凋病徵，影響植株生長勢與塊莖長肥大，嚴重時造成植株死亡



仙草根瘤線蟲病害

發病初期葉緣呈紅棕色



發病中期植株葉片萎凋乾枯



發病後期植株乾枯死



發病中期植株根系結瘤



結論

- 苗期: 假植苗圃常有根瘤線蟲殘存污染，導致仙草罹病藉由種苗傳播
- 本田: 連作定植後隨氣溫升高根瘤線蟲族群密度快速繁殖，仙草根系感染根瘤線蟲造成植株葉片黃化、萎凋而後整株枯死



仙草根瘤線蟲種類鑑定

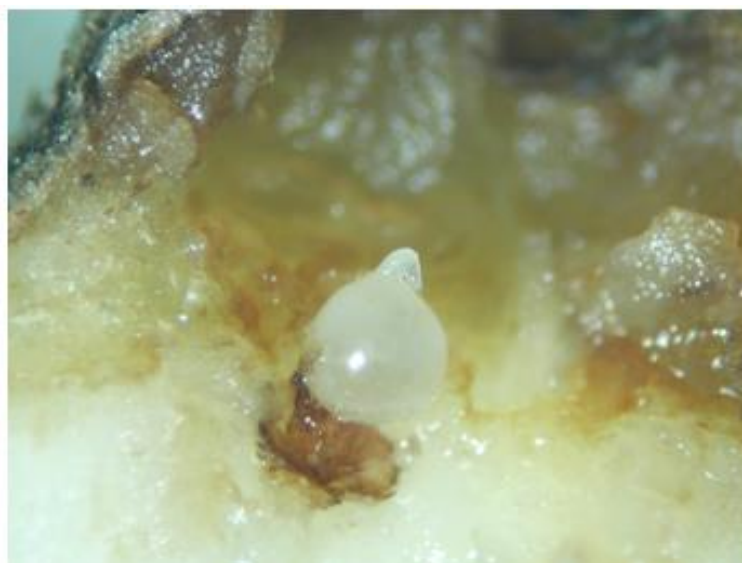


Scientific classification

Kingdom:	Animalia
Phylum:	Nematoda
Class:	Secernentea
Order:	Tylenchida
Family:	Heteroderidae
Genus:	<i>Meloidogyne</i>
Species:	<i>M. incognita</i>

Binomial name

Meloidogyne incognita



動物界

線蟲門

側尾腺綱

墊刃目

異皮線蟲科

根瘤線蟲屬



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

十屬最重要植物寄生性線蟲之首

- 據估計世界主要作物因受植物寄生性線蟲為害之平均年產量損失率為**12.3%**
- 在Sasser和Freskman於1987年之世界性調查報告中，十屬最重要的植物寄生性線蟲是：

1、根瘤線蟲(*Meloidogyne*)(1375)

2、根腐線蟲(*Pratylenchus*)(782)

3、包囊線蟲(*Heterodera*) (606)

4、莖線蟲(*Ditylenchus*)(251)

5、黃金線蟲(*Globodera*)(244)

6-10、駝形線蟲(*Tylenchulus*) (233)、劍線蟲(*Xiphinema*)(204)
、穿孔線蟲(*Radopholus*) (170)、腎形線蟲
(*Rotylenchus*)(142)及螺旋線蟲(*Helicotylenchus*)(122)



臺灣記錄之植物寄生性線蟲種類

- 蔡氏以作物別整理出 19 屬 47 種線蟲，然以目前的分類系統，台灣共有 28 屬 62 種線蟲
- 台灣作物線蟲病害主要為根瘤線蟲，已知有 *Meloidogyne arenaria*, *M. graminicola*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. incognita acrita* 及 *M. javanica*。

表一、台灣植物寄生性線蟲種類統計

年代	屬	種	作者
1971	27		黃炤雄等
1971	19	47	蔡雲鵬
1982	15	29	林奕耀
1997	30	38	蔡東纂
2010	28	62	蔡東纂



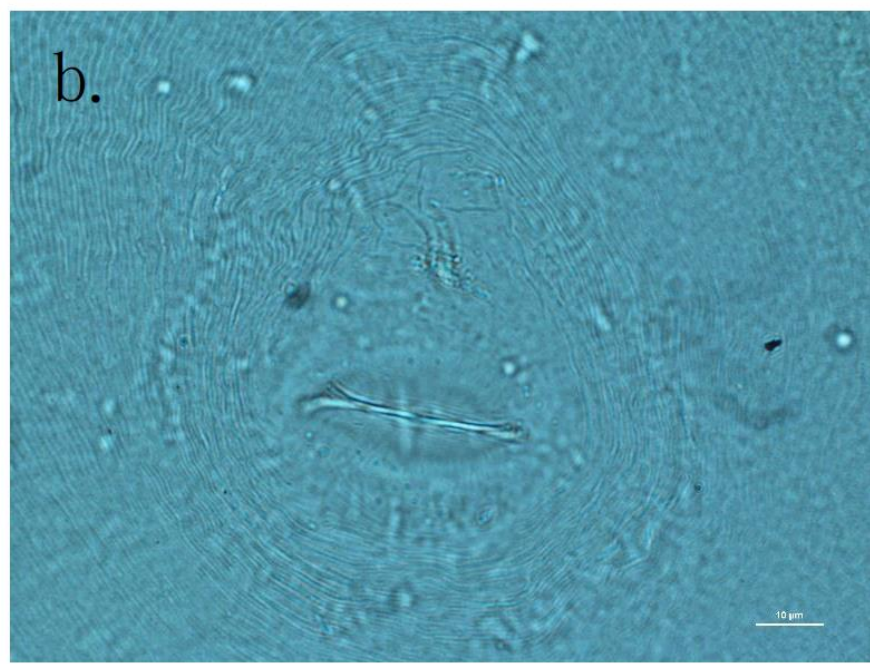
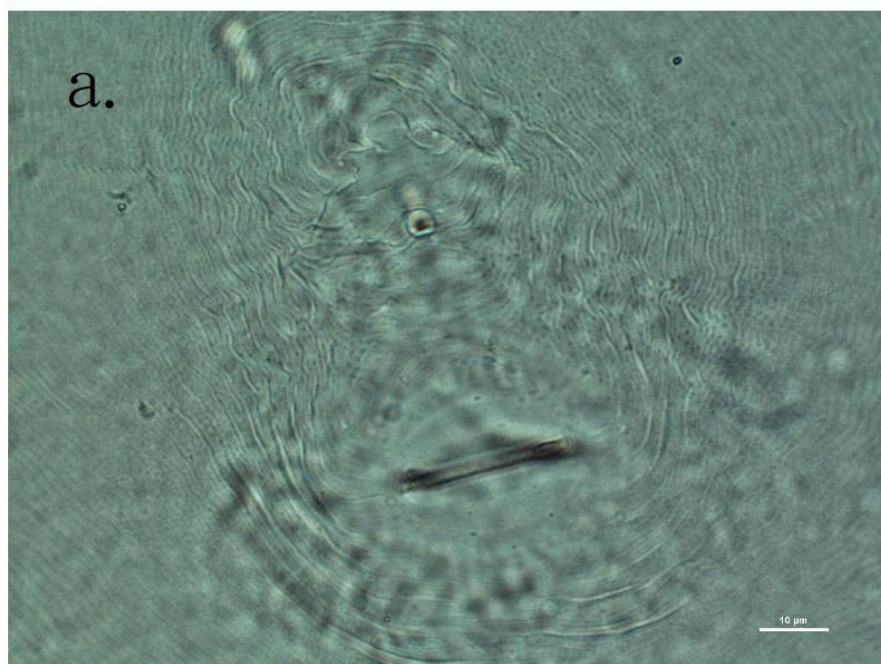
仙草根瘤線蟲種類之鑑定

(1) 調查地點: 轄區仙草培區

(2) 鑑定方法: 收集仙草罹病根系，利用形態特徵
- 以光學顯微鏡觀察成熟雌蟲陰門模紋鑑定，鑑定根瘤線蟲種類。



典型的紋路是“**incognita type**”此型的**線條呈波浪狀甚至鉅齒狀**，線和線間很近，在靠背方和靠腹方的線條較皺。**背方的紋路較凸**，所以整個較像**卵形**，**側線不明顯**，通常是由於紋路中斷而形成側腺，中斷處線會分叉。



圖一、不同型態之南方根瘤線蟲雌蟲陰部膜紋 (400x)

- a. 唇寬約 24.5 微米，肛門位於唇上方寬約 15 微米，近肛門處呈近方形突出
- b. 唇寬約 30.5 微米，肛門位於唇上方寬約 25 微米，整體呈橢圓形，無特別突出

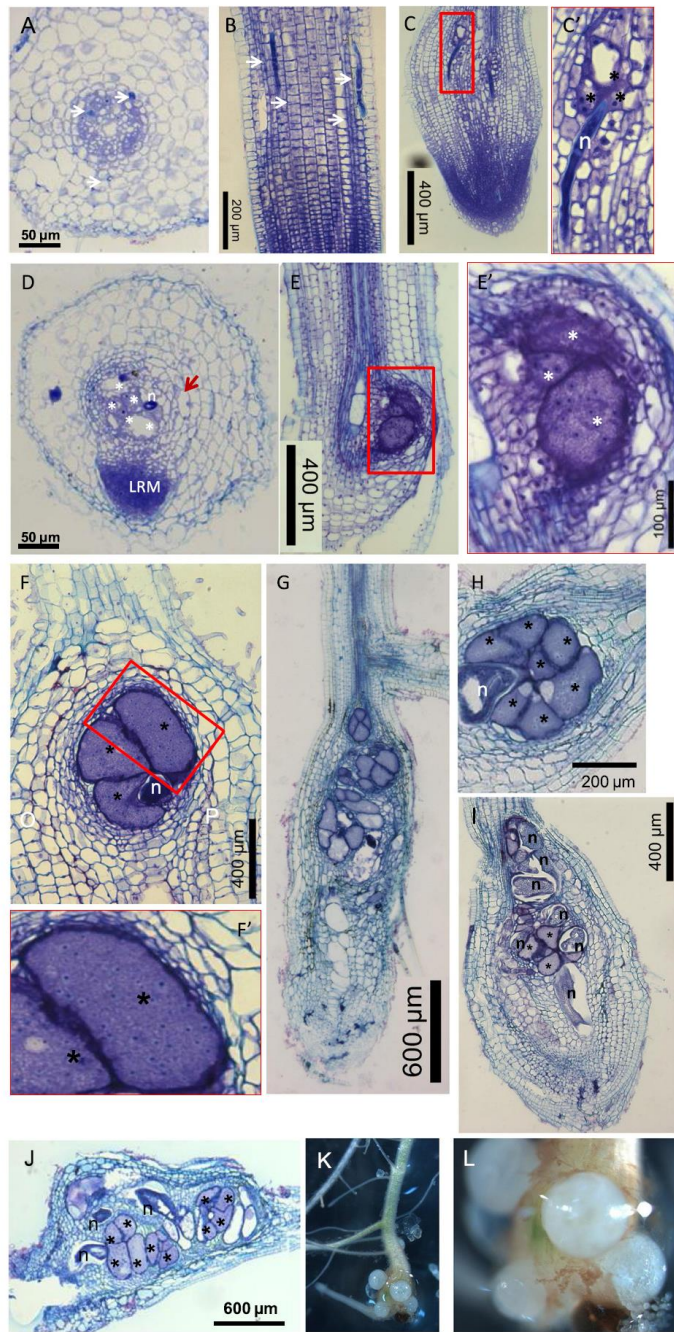
根瘤線蟲寄主範圍

- 根瘤線蟲的寄主範圍廣泛，文獻紀錄可寄生的作物及雜草種類約有**3,000**多種

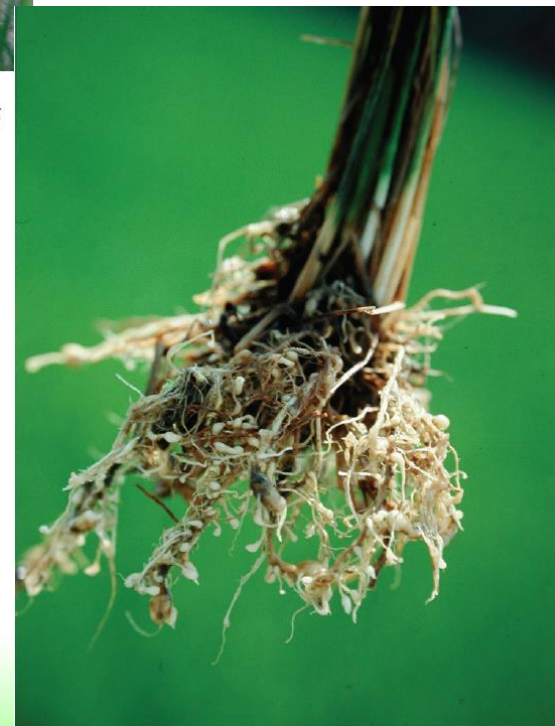
表二、台灣之植物寄生性線蟲(續)

Nematode	Common name	Major hosts
<i>Hoplolaimus</i> spp. <i>H. columbus</i> .	Lance N.	many crops
<i>Longidorella</i> spp. <i>Longidorus</i> spp.	Needle N.	Longan many crops
<i>Meloidogyne arenaria</i> <i>M. graminicola</i> <i>M. hapla</i> <i>M. incognita</i> <i>M. incognita acrita</i> <i>M. javanica</i>	Peanut root-knot N. Northern root-knot N. Southern root-knot N. Javanese root knot N.	Peanut Rice, Garlic Strawberry many crops Tomato many crops





圖五、根瘤線蟲造成水稻幼苗發育不良。



圖六、水稻根系感染根瘤線蟲後結瘤累累。

Figure 1 Cross- and longitudinal- sections (10 μm) of Nipponbare rice root infected by *Meloidogyne incognita*. A-B: 2 DAI; C-C': 4 DAI; D: 6 DAI; E-E': 7 DAI. (LRM: lateral root meristem; n: nematode; asterisk: giant cell). F-F': 15 DAI; G-H: 22 DAI; I: 35 DAI; J: 42 DAI; K-L: photographs of a gall with females protruding from the root and egg masses induced by *M. incognita*. (n: nematode; asterisk: giant cell).

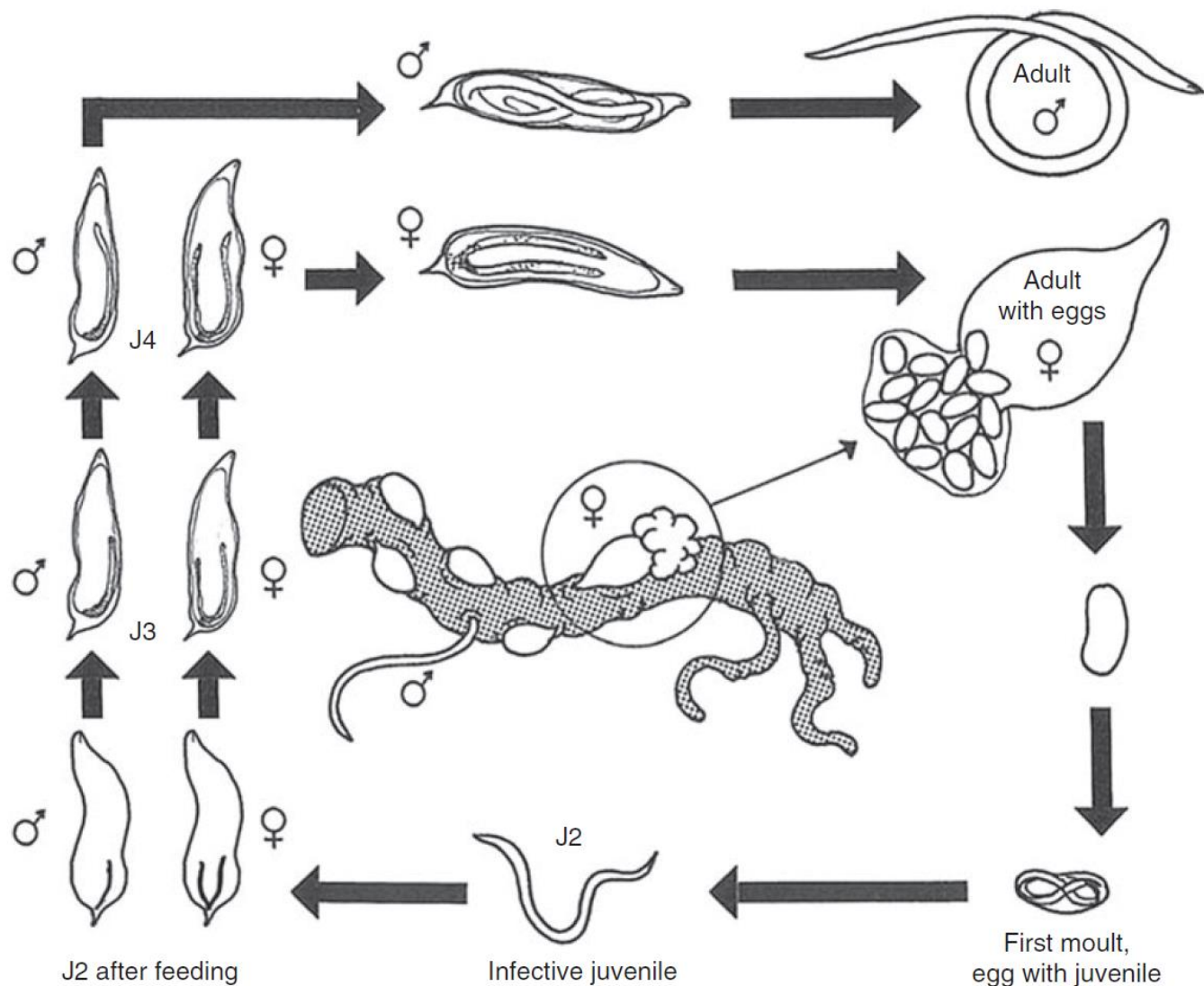


Fig. 1.1. Diagram of the life cycle of the root-knot nematode, *Meloidogyne*. J2: second-stage juvenile; J3: third-stage juvenile; J4: fourth-stage juvenile. (Adapted from Karsen and Moens, 2006.)

Table 1. Effect of temperature on flooding and fallow for root-knot control in muck soil.

Treatment period	Temp.(C)	Root-knot index ^x		Plant Weight ^y	
		Fallow	Flooded	Fallow	Flooded
4 wks	10	4.30	4.20	--	--
4 wks	15	4.60	4.40	--	--
4 wks	20	4.50	4.10	--	--
4 wks	25	4.50	4.30	--	--
4 wks	30	4.50	4.40	--	--
LSD .05		.50	.46		
8 wks	10	4.25	4.38	4.90	4.12
8 wks	15	3.75	4.25	8.12	6.15
8 wks	20	2.62	3.00	12.02	10.40
8 wks	25	2.00	2.75	11.50	10.38
8 wks	30	2.00	2.37	13.22	10.42
LSD .05		.36	.50	2.50	2.06
12 wks	10	4.10	3.90	9.76	11.08
12 wks	15	3.50	3.40	12.82	12.72
12 wks	20	2.00	2.30	14.38	15.40
12 wks	25	1.50	2.10	17.10	14.66
12 wks	30	1.50	1.80	16.38	12.54
LSD .05		.25	.45	2.94	2.20

^xBased on an index of 1, no galling, to 5, severe galling of cucumber roots.

^yAverage plant weight in grams (fresh weight) per pot.



根瘤線蟲病害防治技術開發

一、栽培健康種苗

二、選植抗線蟲作物品種或砧木

三、以除滅或管理方式降低土壤中線蟲密度

- 化學防治：殺線蟲劑

- 非化學防治：植物萃取物

- 輪作(crop rotation)：水稻田輪作

- 有機質添加(organic amendments application)：
蓖麻粕

- 生物防治(biological control)：LTM生物製劑

- 太陽能土壤消毒(solarization)：幾乎所有植物

寄生性線蟲可於44 至48°C溫度下被殺死



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

表一、臺灣現今可使用殺線蟲劑
Table1. Nematicides in Taiwan

農藥名稱	類別名稱	作用機制分類	英文名稱	防治線蟲
丁基加保扶	殺蟲劑	[IRAC]1A	Carbosulfan	胡蘿蔔-根瘤線蟲 柑桔-寄生性線蟲
加保扶	殺蟲劑	[IRAC]1A	Carbofuran	落花生、薑、番茄、胡蘿蔔及 菸草-根瘤線蟲
托福松	殺蟲劑	[IRAC]1B	Terbufos	番茄及西瓜-根瘤線蟲 柑桔及甘蔗-寄生性線蟲
托福毆殺滅	殺蟲劑	(1)[IRAC]1B(2)[IRAC]1A	(1)Terbufos+ (2)oxamyl	西瓜-根瘤線蟲
芬普尼	殺蟲劑	[IRAC]2B	Fipronil	水稻-葉芽線蟲 落花生、薑、番茄、胡蘿蔔、 西瓜及菸草-根瘤線蟲
芬滅松	殺線蟲劑	[IRAC]1B	Fenamiphos	柑桔-寄生性線蟲 水稻及草莓-葉芽線蟲 西瓜-根瘤線蟲
普伏松	殺線蟲劑	[IRAC]1B	Ethoprophos	鳳梨及柑桔-寄生性線蟲 番茄-根瘤線蟲
滅線蟲	殺蟲劑		DCIP	柑桔-寄生性線蟲
福瑞松	殺蟲劑	[IRAC]1B	Phorate	甘蔗-寄生性線蟲
福賽絕	殺線蟲劑	[IRAC]1B	Fosthiazate	番茄及西瓜-根瘤線蟲 松樹-松材線蟲
摩朗得 (酒石酸鹽)	殺線蟲劑		MorantelTartrate	松樹-松材線蟲
毆殺滅	殺蟲劑	[IRAC]1A	Oxamyl	落花生、晚香玉、番茄、荖藤 (荖花、荖葉)及菸草-根瘤線蟲 甘蔗-寄生性線蟲 水稻-葉芽線蟲

資料來源：行政院農業委員會 農業藥物毒物試驗所 (2016.08.01 檢索)









仙草根瘤線蟲防治藥劑篩選及延伸

- 5/19進行關西試驗區仙草根瘤線蟲防治藥劑篩選試驗處理前調查及藥劑處理，以殺蟲劑(30%滅線蟲粒劑14、28、56kg/ha、10%托福松粒劑10、20、40 kg/ha)等藥劑為處理，以清水處理為對照，進行田間試驗。
- 於處理前、處理後30天及產收前調查線蟲密度，產收前調查根瘤指數及植株鮮重。試驗採逢機完全區集設計，每小區8株，每處理4重複。



仙草根瘤線蟲防治藥劑篩選



樣品編號	151042 (初期受害)	150925 (中期受害)	150815 (末期受害)
植株外觀 受害情形			
根部受害 情形			



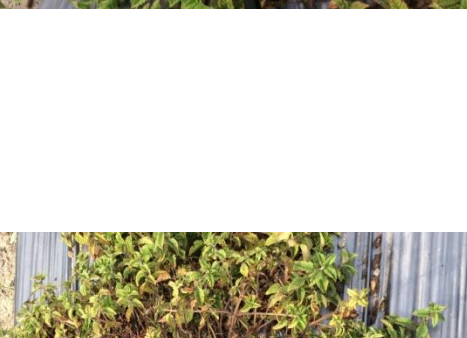


表 1. 施藥前根圈土壤南方根瘤線蟲族群密度 (調查日期: 105 年 5 月 19 日)

代 號	處理 藥劑名稱及稀釋倍數	根瘤線蟲數量(No./100g soil)					LSD	
		I	II	III	IV	平均	5%	1%
A	30%滅線蟲粒劑 14 kg/ha	3.6	4.2	2.5	2.7	3.25	a	a
B	30%滅線蟲粒劑 28 kg/ha	4.7	3.8	2.7	2	3.3	a	a
C	30%滅線蟲粒劑 56 kg/ha	1.6	2.8	5.4	2.7	3.13	a	a
D	10%托福松粒劑 10 kg/ha	3.3	3.3	2.1	2.6	2.83	a	a
E	10%托福松粒劑 20 kg/ha	5.4	4.1	1.6	1.6	3.18	a	a
F	10%托福松粒劑 30 kg/ha	4.2	4.5	1.9	2.4	3.25	a	a
G	不施藥對照 (清水噴施)	4.3	5.2	1.9	2.4	3.45	a	a



表 3. 施藥後 60 天根圈土壤南方根瘤線蟲族群密度 (調查日期: 105 年 7 月 28 日)

代 號	處理 藥劑名稱及稀釋倍數	根瘤線蟲數量(No./100g soil)					LSD	
		I	II	III	IV	平均	5%	1%
A	30%滅線蟲粒劑 14 kg/ha	4.5	6.7	6.5	6.1	5.95	bc	bc
B	30%滅線蟲粒劑 28 kg/ha	4.9	6.5	4.7	4.2	5.08	ab	bc
C	30%滅線蟲粒劑 56 kg/ha	3.6	6.7	3.1	2.1	3.88	a	b
D	10%托福松粒劑 10 kg/ha	8.3	7.3	5.8	6.3	6.93	c	c
E	10%托福松粒劑 20 kg/ha	7.8	9.1	5.2	5.4	6.88	c	c
F	10%托福松粒劑 30 kg/ha	5.4	5.5	2.3	2.2	3.85	a	b
G	不施藥對照 (清水噴施)	13.2	15.2	11.7	14.4	13.63	d	d



表 4.採收前根圈土壤南方根瘤線蟲族群密度、根瘤指數及產量（調查日期：105 年 7 月 28 日）

代 號	處理 藥劑名稱及稀釋倍數	根瘤線蟲數量(No./100g soil)					LSD 5%	根 瘤 指 數	平均 株重 (Kg)
		I	II	III	IV	平均			
A	30%滅線蟲粒劑 14 kg/ha	14.3	17.6	16.8	15.4	16.03	bc	3.1	0.73
B	30%滅線蟲粒劑 28 kg/ha	15.1	16.5	16.2	12.3	15.03	ab	2.8	0.83
C	30%滅線蟲粒劑 56 kg/ha	9.8	15.6	9.6	8.4	10.85	a	2.3	1.16
D	10%托福松粒劑 10 kg/ha	17.8	17.3	13.2	14.5	15.7	c	3.3	0.68
E	10%托福松粒劑 20 kg/ha	16.8	18.4	15.2	12.2	15.65	c	3.3	0.65
F	10%托福松粒劑 30 kg/ha	14.7	15.8	7.8	8.1	11.6	a	2.5	1.07
G	不施藥對照（清水噴施）	33.2	35.2	27.1	34.4	32.48	d	4.1	0.38



結論

1. 以殺蟲劑(30%滅線蟲粒劑14、28、56kg/ha、10%托福松粒劑10、20、40 kg/ha)等藥劑為處理，以清水處理為對照，處理前調查根瘤線蟲密度平均每百克根圈土壤為3.2隻，各處理無差異，顯示發病均勻
2. 處理後30天調查調查根瘤線蟲密度每百克根圈土壤分別為5.95、5.08、3.88、6.93、6.88及3.85隻，與對照13.63隻皆達顯著差異。



3.產收前調查根瘤線蟲密度、根瘤指數及植株鮮重，根瘤線蟲密度每百克根圈土壤分別為16.03、15.03、10.85、15.7、15.65及11.6隻，與對照32.48隻皆達顯著差異，其中以30%滅線蟲粒劑56kg ha⁻¹及10%托福松粒劑kg ha⁻¹防治效果較佳。



仙草品種對根瘤線蟲感受性測定

(1) 供試材料: 仙草品種(桃園1號、桃園2號、農試1號)

(2) 試驗處理: 以不同仙草品種於溫室接種1,000隻根瘤線蟲進行盆鉢試驗，每處理10重複，於接種後30天調查仙草根系的根瘤指數及植株鮮重，評估仙草品種對根瘤線蟲感受性，以篩選抗病品種。根瘤指數分為0、1、2、3和4級，完全無根瘤為0級，根部感染面積為1~25%為1級，25~50%為2級，50~75%為3級，75~100%則為4級。



- 溫室接種1,000隻南方根瘤線蟲二齡幼蟲於不同仙草品種(桃園1號、桃園2號、農試1號)進行抗感病性篩選盆鉢試驗，每處理10重複，於接種後30天調查仙草根系的根瘤線蟲密度及根瘤指數。
- 結果發現每百公克介質根瘤線蟲密度分別為24.5、25.6及21.6隻，根瘤指數分別為2.1、1.8及2.3，不同品種間仙草根瘤線蟲密度及根瘤指數皆無顯著差異，顯示桃園1號、桃園2號及農試1號等仙草品種皆對南方根瘤線蟲皆為感病品種。



仙草健康種苗應用與推廣

- (1) 試驗材料: 仙草苗(健康苗、殺線蟲劑處理罹病苗、罹根瘤線蟲仙草苗)
- (2) 方法：
 - A. 設驗處理：分別以介質栽培健康種苗及殺線蟲劑(80%滅線蟲乳劑 100 L ha^{-1} 及10%托福松粒劑 15 kg ha^{-1})處理罹病苗為處理，以農友培育罹病種苗為對照。
 - B. 試驗設計：採逢機完全區集設計(RCBD)，每小區20株，4處理，4重複，共320株。
 - C. 栽培管理(時期、肥培等): 依據作物施肥手冊進行肥培管理。
 - D. 調查項目：於處理後30天、60天及產收前調查根瘤指數及損害程度。



- 於處理後30天調查根瘤線蟲族群密度，結果發現根瘤線蟲密度每百克根圈土壤分別為0、2.7及0.4隻，與對照2.3隻皆未達顯著差異，但80%滅線蟲乳劑100 L ha⁻¹殺線蟲劑處理植株生長停滯，發生藥害。
- 產收前調查根瘤線蟲密度、根瘤指數及植株鮮重，根瘤線蟲密度每百克根圈土壤分別為0、15.2及16.4隻，與對照54.8隻皆達顯著差異，其中以健康種苗處理根瘤線蟲數量最低，根瘤指數為0(表3)，而單株鮮重平均以健康種苗6.83公斤最重，產量最高。



表 3.採收前根圈土壤南方根瘤線蟲族群密度、根瘤指數及產量 (調查日期: 106 年 8 月 4 日)

代 號	處理 藥劑名稱及稀釋倍數	根瘤線蟲數量 (No./100g soil)					LSD 5%	根 瘤 指 數	平均 株重 (Kg)
		I	II	III	IV	平均			
A	健康種苗	0	0	0	0	0	a	0	6.83
B	80%滅線蟲乳劑 100 L ha ⁻¹	10.3	29.3	9.7	11.3	15.2	b	1.5	2.55
C	10%托福松粒劑 15 kg ha ⁻¹	13.7	24.0	12.7	15.0	16.4	b	2.1	3.74
G	對照 (罹病種苗)	63.3	56.3	40.0	59.6	54.8	c	3	3.53



仙草土拔苗及健康種苗培育成本分析

表 1. 仙草土拔苗育苗成本-詹益龍(5 分)

日期	施作內容	人/天數	底薪(元)	工資(元)	備註
9 月	土壤翻犁與改良	1	1,500	1,500	苦土石灰(1 包)130 元
9 月 7 日 白露	仙草整苗定植	5	1,500	7,500	整苗工(早上剪、下午 剪、隔天種-----1 天 1 坪)
10 月 7 日	仙草苗圃除草	1	1,500	1,500	除草工
10 月	病蟲害防治	1	1,500	1,500	大生粉 150 元、萬靈 150 元(1 次 1-2 小時)
11 月 7 日	仙草苗圃除草	1	1,500	1,500	除草工
12 月	寒害防護與病蟲害防治	1	1,500	1,500	大生粉、萬靈(1 次 1-2 小時)
2 月 7 日	仙草苗圃除草	1	1,500	1,500	除草工
2 月	寒害防護與病蟲害防治	1	1,500	1,500	大生粉、萬靈(1 次 1-2 小時)
3 月 7 日	仙草苗圃除草	1	1,500	1,500	除草工
3 月	病蟲害防治	1	1,500	1,500	大生粉、萬靈(1 次 1-2 小時)
4 月清明	定植	7	1,500	10,500	土拔苗定植 1 天 0.75 分，5 分 7 工
總計		21		31,500	苦土石灰、大生粉、 萬靈等資材成本共計 430 元



表 2. 仙草健康種苗成本-詹益龍(5分, 3,500 苗)

日期	施作內容	人/天數	底薪(元)	工資(元)	備註
4月清明定植	健康種苗	3,500	4	14,000	桃園1號1苗4塊(紫城農場)
	7	4	1,500	6,000	健康種苗種植1天 1.25分, 5分4工
總計		21		20,000	



種苗成本及產值比較

- **示範區**每公頃**健康種苗**成本為40,000元，每公頃仙草乾產量為10,245公斤(5公斤鮮重換算1公斤乾重)，以105年關西鎮農會收購價85元/公斤，產值為870,825元
- **對照區**每公頃**土拔苗**成本為63,860元，每公頃仙草乾產量為5,295公斤，產值為450,075元。



表 4. 健康種苗示範區及罹病種苗對照區成本比較

田 區	種苗成本 (元/公頃)	產值 (元/公頃)
健康種苗示範區	40,000	870,825
罹病種苗對照區	63,860	450,075



結 論

- 由健康種苗應用於仙草根瘤線蟲病害防治田間示範成果顯示，示範農戶栽植健康種苗，種苗成本由63,860元降低至40,000元，節省23,860元，每公頃仙草乾產量為5,295公斤增加至10,245公斤，產值增加420,750元，對仙草栽培農戶收益裨益良多。



召開健康種苗應用於仙草根瘤線蟲病害 防治示範觀摩暨講習會





行政院
農業委員會 **桃園區農業改良場**

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

敬請指教

萬分感謝

