葡萄南方根瘤線蟲病害

蔡東纂

國立中興大學

摘　　要

在本省葡萄主要產區之苗栗、台中、南投與彰化四縣市中，經常可見根瘤線蟲危害的情形。罹患根瘤線蟲之植株，根系有明顯的瘤狀突起，甚而連結成疣塊，將根瘤切開可發現膨大之雌蟲，最易辨明。由於幼蟲的侵入，雌蟲的游離攝食和雌蟲排卵後所造成根部的傷口，在土壤中微生物的作用下，易導致根系腐敗，嚴重影響根系之吸收作用，造成地上部葉片呈現微量元素缺乏現象，在結果期出現缺鎂現象亦較嚴重；罹病植株生育不良，產量及品質降低。

根瘤線蟲具傳染能力的二齡幼蟲侵入寄主根部，在許多不同的組織中固著(通常是維管束中的薄壁組織)，取食處細胞變大形成巨形細胞。在本省爲害葡萄根系之南方根瘤線蟲雌蟲每次可產卵500到1,000個之間，在溫暖適宜的環境下，每年可繁殖五代至十代，其速度和數量甚爲驚人。

M. incognita 對熱帶地區及較溫暖地帶的經濟有重大的影響。其分佈地區有：非洲、澳洲、中南美洲、印度、日本、馬來西亞、美國、加拿大、獨立國協及北歐的溫室內。本屬線蟲寄主範圍非常廣泛。早期調查結果顯示，本省常見之作物如瓜類、花生、大豆、蕃茄、草莓、甘藍、白菜、薑、蘿蔔、空心菜、葡萄、香蕉、茶、菸草、甘蔗等普遍均受到嚴重爲害。很多葡萄園中雜草都是它棲息繁衍之處，其中白花霍香薊、龍葵等更可視爲其指示植物。以短期蔬菜，如芹菜、白菜、茄子、瓜類等作爲葡萄園中的間作作物，亦提供了根瘤線蟲最佳的生聚孳息環境，成爲高潛力之新感染源。南方根瘤線蟲傳播方式可由農具、人獸之腳蹄所附帶的土壤，由寄生地傳播至別處。田間溝渠水流，或雨水亦可將罹病區線蟲帶往他處。試驗結果顯示，其幼蟲及卵在水流中經 4 個月後仍有感染能力。現今，由於專業區及設施園藝設立，造成連作障礙問題，

南方根瘤線蟲更是花卉、根莖作物、蔬菜及抹些果樹之最重要病原線蟲。防治方法有：(一)田間衛生：寄主雜草之減除、葡萄斷根之清除、避免葡萄園中之根瘤線蟲寄主蔬菜間作。(二)選用抗病砧木(蔡及林, 1992)。(三)根瘤線蟲之防除：由於葡萄爲多年生作物，無法以輪作法來降低植物線蟲族群；Watson 等人曾以淹水(flooding)法試過，但由於卵塊存活能力強，一年後尚未能完全滅除。葡萄園更不能長期淹水，故不適合採用。在國外最常用的方法爲藥劑防除法，筆者建議農友們施用以 40%蝦蟹殼粉、40%篦麻粕、10%海草粉及 5%糖蜜之混和物作爲基質，加入 *Streptomyces saraceticus* 後製成之有機質生物製劑(LT-M)，地面撒施及土壤混拌方式使用，試驗結果顯示每公頃金香葡萄園中施用 2000 公斤 LT-M，於夏、冬果期，與未處理比較分別可降低根瘤指數及罹病指數 47.5、67.8 和 42.8、69.5%；果穗重則分別提高 57 及 76 公克；甜度分別增加 3 及 5 度；根係及樹勢均成大幅地改善。

關鍵字：葡萄、南方根瘤線蟲、線蟲病害防治

前　言

近年來，葡萄栽培在政府大力輔導下，不論質與量都有長足的進步，而成爲一項備受矚目、頗具發展潛力的事業。在農友熱衷栽培下，於病蟲害防治上可謂煞費苦心，唯對植物寄生性線蟲侵害根部、破壞根系吸收養份及輸運水份正常運作的功能，所引起植株生理異常、生育不良之嚴重性卻不甚瞭解。就筆者所知，一般農友在葡萄植株受線蟲嚴重爲害，而出現微量元素缺乏症狀、生長受阻、根系伸展不佳或腐敗情形時，往往濫施肥料或盲目噴灑農藥及植物荷爾蒙，不但未能對症下藥，延誤治療時機，且造成不必要的金錢損失。有鑑於此，於本省葡萄主要產區之苗栗、台中、南投與彰化四縣市中，以鄉鎮爲單位，選擇植齡三年以上葡萄園五處，逢機選取植株10棵，採取土壤及營養根樣品，以「柏門氏漏斗分離法」，以及「乳酚溶液透化法」，分離鑑定結果顯示，在所有採樣中，發現根瘤線蟲的頻率高達100%，經以成熟雌蟲陰門模紋鑑定結果，以南方根瘤線蟲(*M. incognita*)及爪哇根瘤線蟲(*M. javanica*)兩種爲

最多，此兩種根瘤線蟲發現的比率，亦因葡萄品種不同而異(林及蔡,1984)。

病原線蟲學名：*Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood 1942.

英名：Root-knot nematode

病　　徵

罹患根瘤線蟲之植株，根系有明顯的瘤狀突起，甚而連結成疣塊，將根瘤切開可發現膨大之雌蟲，最易辨明(如圖一)。且由於幼蟲的侵入，雌蟲的游離攝食和雌蟲排卵後所造成根部的傷口，在土壤中微生物的作用下，每易引致根系腐敗，嚴重影響根系之吸收作用，造成地上部葉片呈現微量元素缺乏現象，在結果期出現缺鎂現象亦較嚴重(如圖二)；罹病植株生育不良，產量及品質降低。

病原菌概述

一、分類地位

Meloidogyne incognita (Kofoid and White) Chitwood 1942.

Phylum：Nematoda

Class：Secernentea

Order：Tylenchida

Suborder：Tylenchina

Superfamily：Heteroderoidea

Family：Meloidogynidae

Subfamily：Meloidogyninae

Genus：*Meloidogyne*

二、分佈

*M. incognita*對熱帶地區及較溫暖地帶的經濟有重大的影響。分佈地區有：非洲、澳洲、中南美洲、印度、日本、馬來西亞、美國、加拿大、獨立國協及北歐的溫室內(Orton Williams, 1973)。

三、寄主

寄主範圍廣泛。早期調查結果顯示，本省常見之作物如瓜類、花生、

大豆、蕃茄、草莓、甘藍、白菜、薑、蘿蔔、空心菜、葡萄、香蕉、茶、菸草、甘蔗等普遍均受到嚴重為害；甚至連農地雜草亦是南方根瘤線蟲良好的寄主。現今，由於專業區及設施園藝設立，造成連作障礙問題，南方根瘤線蟲更是花卉、根莖作物、蔬菜及抹些果樹之最重要病原線蟲。

四、形態

1.母蟲

行內寄生，體圓具有細長突頸部。頭部於頭冠下有二到三個體環，在口針呈放鬆狀態時，其基部相對位置的角皮有特別增厚。口針節球圓形或是向兩側拉長為扁圓形。排泄孔位於口針節球的位置或之後。頭部之後約有10～20個體環。陰門模紋變化很多，比現有發現的任何一種根瘤線蟲還多。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。模紋最後和軀體紋路相接“Acrita type”的線條圓滑，間距較大(或是粗顯的線條間距大而細小的線條分布在間距中，要更近距離才可見)靠背方紋路不規則地隆起，有時呈梯形地隆起。在側線處，紋路的末端通常是分叉的。整個陰門模紋和身軀的其他紋路可以明顯地區分(Orton Williams, 1973)。

2.雄蟲

頭部呈圓錐截面狀，有明顯體環，頭冠的輪廓從側面看特別凸出。頭冠下的體環數目不定，通常在頭的側腹部有1～3個體環而頭的兩側則有1～5個。口針似矛的結構，尖銳似矛頭部份較較柱狀似矛柄的部份長。口針節球明顯，通常是扁圓形，在節球前方的邊緣橫截，內側的二條則無，但在側區後方內側的側腺亦被橫截。尾圓鈍、末端彎曲，側尾腺口和總排泄口在同一體環上或是剛好之前。交接刺些微曲彎曲，副刺呈彎月形。

3.幼蟲

頭部從側面觀亦為圓錐截面狀，從腹背面觀呈半橢圓形。頭冠下頭部腹側(sublateral)有兩個間距寬且明顯的體環(側面觀)頭側具有三個體

環(腹背觀)口針節球圓且明顯。半月體有三個體環長，位於排泄口之前，側區有四條側腺，被體環橫截，直腸膨大。尾部隘縮末端尖細。尾後部有溝狀的粗糙現象。

五、診斷技術

民國72年2月至5間的雨期，本省中部地區有許多葡萄園中發生植株死亡的情形或是蔓藤上長許多氣生根的異常現象，檢視其地下部，可發現根系結瘤纍纍，且多已腐壞。這種情形和根系受破壞，無法正常吸收養分、水分和微量元素有直接關係。在調查中發現的葡萄根瘤形態共有3種，一爲唸珠狀或相互聯結成塊(圖三)，另者爲根系末端如掃帚狀或根系末端球狀膨大(圖四)。其中以圖三者所分離得到的線蟲大多數爲南方根瘤線蟲(M. incognita)，圖四則多爲爪哇根瘤線蟲(*M. javanica*)。此根瘤形狀之差異，或可做爲田間鑑定蟲種之初步依據(蔡及林, 1985)。其次採取土壤及營養根樣品代爲研究室，以「柏門氏漏斗分離法」，以及「乳酚溶液透化法」，分離鑑定結果爲根瘤線蟲，經以成熟雌蟲陰門模紋鑑定種類。

六、生活史

南方根瘤線蟲具傳染能力的二齡幼蟲侵入寄主根部便在許多不同的組織中固著(通常是維管束中的薄壁組織)取食處細胞變大形成巨形細胞，包圍在頭部四週。組織內線蟲密度太高時會阻礙彼此的生長、經三次蛻皮後三齡及四齡幼蟲仍留由二齡時期的角皮而使尾部看起來由尖刺般。三齡及四齡幼蟲沒有口針，但在成蟲時口針再度出現。生活史及各階段的時間長短在不同地區環境及寄主作物上有很大的差別，而在本省爲害葡萄根系之南方根瘤線蟲雌蟲每次可產卵500到1000個之間，在溫暖適宜的環境下，每年可繁殖五代至十代，其速度和數量甚爲驚人。

發生生態

由於根瘤線蟲的寄主範圍甚廣，很多葡萄園中雜草都是它棲息繁衍之處，尤其是白花霍香薊、龍葵(雜草名)等簡直可以視爲指示植物(蔡, 1996)。有些農友喜歡播種些短期蔬菜，如芹菜、白菜、茄子、瓜類等作

爲葡萄園中的間作作物，殊不知這一來不啻提供了根瘤線蟲一個最佳的生聚孳息的環境，成爲一個高潛力的新感染源。南方根瘤線蟲傳播方式可由農具、人獸之腳蹄所附帶的土壤，由寄生地傳播至別處。田間溝渠水流，或雨水亦可將罹病區線蟲帶往他處。試驗結果顯示，其幼蟲及卵在水流中經4個月後仍有感染能力。

防治方法

一、田間衛生

1.寄主雜草之減除

依據本調查結果，本省農地常見的160種雜草中，有19科，45屬，60種雜草爲根瘤線蟲寄主，其中對本蟲有高感受性者佔41%。葡萄園常見的白花霍香薊、昭和草、西番蓮、龍葵、燈籠酸漿、山芥菜、香附子、黃花酢漿、馬齒莧、藍豬耳、鱧腸、滿天星、通泉草及早苗蓼等雜草都是根瘤線蟲之寄主植物(蔡, 1996)。線蟲寄生後，可大爲孳息繁衍，成爲一個感染源的大本營。

2.葡萄斷根之清除

在施肥、土壤翻耕後，罹病田中有許多截斷根。此些根上有許多的根瘤線蟲成蟲、幼蟲及卵塊，在4個月後，卵塊中之卵依然可孵化成幼蟲侵入根部。最好能將截斷根集中焚燬，以免造成下一次感染源。

3.葡萄園中之間作

許多葡萄農喜歡在葡萄園內間作蔬菜瓜果，如白菜、甘藍、花椰菜、芹菜、芋、扁蒲、菠菜、薑、甕菜、辣椒、草莓、豆類及蕎麥。這些作物皆爲根瘤線蟲之寄主，不啻讓根瘤線蟲有一個很好的繁殖機會，葡萄園中的密度因而大幅提高，危及葡萄生育。

二、選用抗病砧木

台灣現有42個葡萄砧木及品系，顯示金香、黑后、巨蜂等18個品系爲感受性，Champion等6個品系爲超感性，Rosette等8個爲耐性，420A、8B、SO4、Harmony等10個爲抗性(蔡及林, 1992)。溫室試驗結果，接種南方根瘤線蟲後10個月，抗病品種根系上線蟲密度持續降低，甚至測不

到線蟲。

三、根瘤線蟲之防除

由於葡萄爲多年生作物，無法以輪作法來降低植物線蟲族群；Watson等人曾以淹水(flooding)法試過，但由於卵塊存活能力強，一年後尚未能完全滅除。葡萄園更不能長期淹水，故不適合採用。

在國外最常用的方法爲藥劑防除法，本省殺線蟲劑之使用，依植物保護手冊推薦，於葡萄休眠期結束前施用10%普伏瑞松粒劑(Ethoprop + phorate)一次，每公頃施用30～50公斤。環施法每頃30公斤，環繞葡萄根環形開溝15公分深，每株施用30公克，均勻撒佈於溝底再覆土。撒佈法每株50公克均勻撒佈於根系範圍土面上再灑水，保持適當濕度。

筆者建議農友們施用以40%蝦蟹殼粉、40%篦麻粕、10%海草粉及5%糖蜜之混和物作爲基質，加入*Streptomyces saraceticus*後製成之有機質生物製劑(LT-M)，地面撒施及土壤混拌方式使用，試驗結果顯示每公頃金香葡萄園中施用2000公斤LT-M，於夏、冬果期，與未處理比較分別可降低根瘤指數及罹病指數47.5、67.8和42.8、69.5%；果穗重則分別提高57及76公克；甜度分別增加3及5度；根系及樹勢均呈大幅地改善。

參考文獻

1.林奕耀、蔡東纂。1984。台灣地區葡萄園中植物寄生性線蟲相之調查 中國園藝 30(3):173-179。

2.蔡東纂、林奕耀。1985。臺灣葡萄根瘤線蟲之發生及其傳播。中國園藝 31(2):94-104。

3.蔡東纂、林奕耀。1992。葡萄品系與砧木對南方根瘤線蟲之感受性。植保會刊 34:301-306。

4.蔡東纂。1996。根瘤線蟲在雜草上的生態。雜草劑完全使用及草類利用管理研討會專刊 pp.309-324。

5.Orton Williams, K. J. 1973. *Meloidogyne incognita*. C. I. H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, 2, No. 18.

The Incidence of Root-knot Nematode in Grapevines

Tung-Tsuan Tsay

Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R. O. C.

ABSTRACT

Eleven plant-parasitic nematode genera are commonly found associated with grapevines in Taiwan. They include *Aphelenchoides, Ditylenchus, Helicotylenchus, Hemicriconemoides, Meloidogyne, Pratylenchus, Rotylenchus, Trophurus. Tylenchorhynchus, Tylenchulus* and *Xiphinema*. *Meloidogyne* spp. are the most prevalent nematodes in vineyards based on the relative frequency, relative density and prominence value that come the investigative results. The test of susceptibility response of 42 varieties and rootstocks of grape to *Meloidogyne incognita* indicated that 18 of them were susceptible, 6 of them were hypersusceptible, 8 of them was tolerant and 10 of them were resistant. Population density of *M. incognita* reached the peak on susceptible variety of grape at 9th month after inoculation and maintained 1000 larvae/100g soil level in the second year. Kyoho, Golden Muscat, Black Queen, Italia and Nigara which are the major varieties of grape cultivated in Taiwan were belong to susceptible responsibility. Whereas 0 to 300 larvae/ 100g soil recovered from resistant and tolerant rootstocks rhizosphere since inoculation. Four varieties and three rootstocks of grape (*Vitis vinifera* L.) growing at the central area of Taiwan were heavily infected with *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White,1919) Chitwood,1949 and *M. javanica* (Treub,1858) Chitwood,1949 species of *Meloidogyne* associated with the grapevines were identified by perineal patterns of females. The ratio

of *M. incognita* to *M. javanica* were different between the varieties and rootstocks of grapes 9 vegetables and 12 weeds which usually growing in the vineyards are the hosts of this two *Meloidogyne* species that will increase the nematode population and be a infection source of grapes. Root-knot nematodes survived in the root sections for at least 3 month on the condition of on the soil or imbeded in the soil. So in the water. It's no doubt that for the purpose of decreasing the *Meloidogyne* population to keep away of weeds and root-sections of grape is necessary indeed. LT-M, applied at the rate of 2000 kg/ha, decreased significantly (P=0.05) The root-knot indices and disease indices for 47.5, 67.8 and 42.8, 69.5% at summer and winter harvest, respectively, compared to untreated control. Besides, LT-M also increased cluster weight and sugar content to 57, 76 grams and 3, 5 ˚Brix at the two harvest seasons, respectively. Antinematodal properties were enhanced when LT-M was applied for 2 years continuously.

Key words: Grape (*Vitis vinifera* L.), *Meloidogyne incognita,* Nematode disease rootstocks control



圖1. 左：罹患根瘤線蟲之葡萄根系；右：健康葡萄根系



圖2. 左：罹患根瘤線蟲之葡萄植株；
右：健康葡萄植株



圖3. 左：罹患根瘤線蟲葡萄園；
右：以LT-M處理防治葡萄根瘤線蟲病害

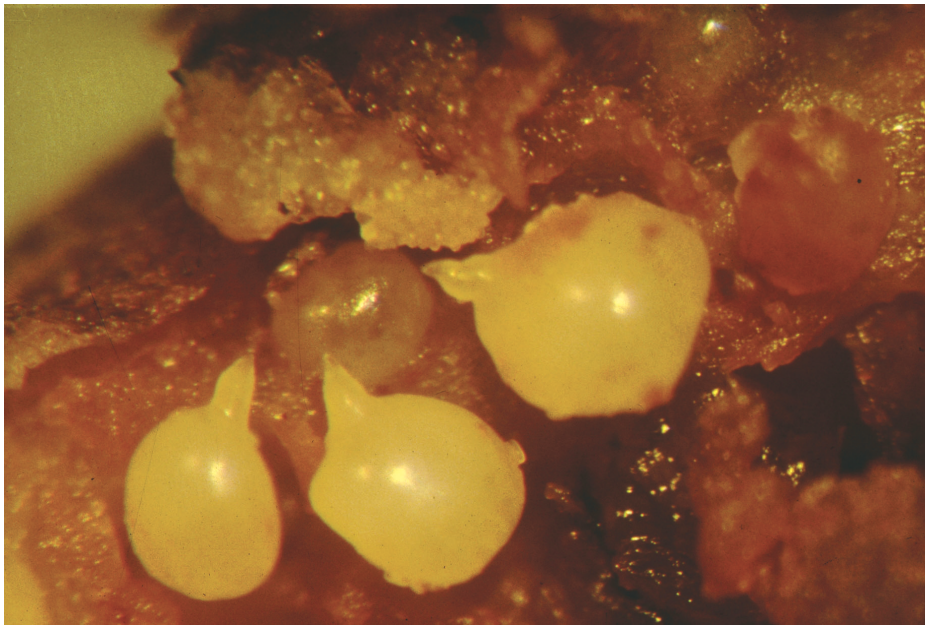


圖4. 罹患南方根瘤線蟲(*M. incognita*)之葡萄根系有明顯的瘤狀突起，將根瘤切開可發現膨大之雌蟲，爲田間鑑定之初步依據



圖5. 南方根瘤線蟲(*M. incognita*)爲害葡萄根系，形成唸珠狀或相互聯結成塊根瘤形態



圖6. 南方根瘤線蟲(*M. incognita*)嚴重爲害葡萄根系，導致地上部葉片呈現微量元素缺乏現象，在結果期出現缺鎂現象亦較嚴重