

花蓮地區落花生寄生性線蟲之調查¹陳哲民²

摘 要

爲明瞭落花生寄生性線蟲之種類及其分布，經於73年春作，自新城、花蓮、吉安、壽豐、鳳林、光復、瑞穗、玉里及卓溪等鄉鎮市，就發生嚴重黃化症之落花生園採集植株根圈土壤，調查寄生性線蟲種類及密度，同時分析土壤之理化性質以瞭解寄生性線蟲密度與土壤性質之關係。經調查結果寄生性線蟲以 *Aphelenchoides*、*Aphelenchus*、*Dorylaimus*、*Helicotylenchus*、*Tylenchulus*、*Tylenchus* 等六屬爲主，而以 *Dorylaimus* 屬最常見。土壤之有機質含量及有效性鉀含量與寄生性線蟲密度之間呈正相關，其相關係數分別爲0.753**與0.7173**。

前 言

花蓮縣落花生 (*Arachis hypogaea* L.) 栽培面積在全省第二位，達四千餘公頃，但單位面積產量偏低僅爲一千四百餘公斤⁽⁴⁾。落花生寄生性線蟲能減少根瘤菌之固氮作用，引起植株生育不良，降低產量⁽⁶⁾，故其可能扮演之角色值得探討。本省落花生寄生性線蟲紀錄有針刺線蟲 (*Belonolaimus gracilis*)，根瘤線蟲 (*Meloidogyne arenaria*)，根腐線蟲 (*Pratylenchus brachyurus*) 等三種^(1,2,3)，其中以根瘤線蟲引起落花生矮化及黃化之爲害最烈^(2,3)。Ibrahim & El'saedy⁽⁸⁾ 指出落花生根圈土壤有17屬線蟲，而以 *Aphelenchus*、*Meloidogyne*、*Tylenchus* 三屬最常見，*Aphelenchoides*、*Helicotylenchus* 等屬次之。Castillo⁽⁵⁾ 則報告大豆、綠豆與落花生輪作，落花生寄生性線蟲有 *Helicotylenchus*、*Aphelenchus*、*Meloidogyne* 等六屬，其中僅 *Meloidogyne* 引起根瘤現象，其他各屬爲害均不明顯。本研究目的係調查縣內落花生黃化症嚴重地區之寄生性線蟲種類及其密度，並探究其與土壤性質之關係，做爲本縣今後改進落花生栽培技術之參考。

材料與方法：

本研究於73年春作落花生生育中期，自花蓮縣新城鄉、花蓮市、吉安鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、光復鄉、瑞穗鄉、玉里鎮及卓溪鄉等九鄉鎮市，共二十個調查田，採集葉片嚴重黃化

1. 花蓮區農業改良場研究報告第10號。線蟲種類承農業試驗所劉尙雲小姐協助鑑定，謹此誌謝。
2. 作物環境課助理。

之落花生根圈土壤，每處一千公克，混合均勻後取一百公克，以改良柏門氏漏斗法 (7) (Modified Baermann's funnel technique) 分離線蟲鑑定其種類及計算其蟲口數；其餘土壤則供土壤性質分析用，測定土壤質地酸鹼度 (玻璃電極 1:1)，有機質、有效性磷、鉀含量 (依 Bray P method 和 Mehlich's method)。黃化之落花生並檢視其有無線蟲引起之腫瘤及其卵塊。線蟲蟲口數調查結果分別估算與土壤理化性之相關係數，以進一步瞭解彼此間之相關關係。

結果與討論

一、線蟲之種類：

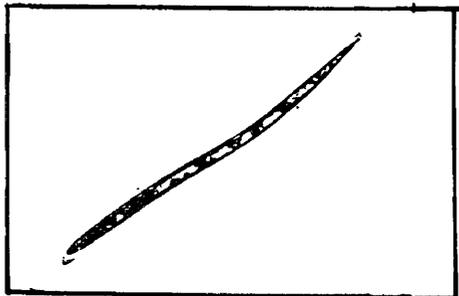
本縣落花生園之寄生性線蟲，經調查結果其種類有 *Aphelenchoides*、*Aphelenchus*、*Dorylaimus*、*Helicotylenchus*、*Tylenchulus*、*Tylenchus* 等六屬 (表一) (圖版 1~6)。線蟲以 *Dorylaimus* 屬最多，二十個調查點中，九地點 (45%) 可分離到該屬線蟲，平均密度每百公克土壤有 2.4 隻，其中以卓溪鄉最高，達 19 隻，其次為吉安乙 (8 隻)，瑞穗乙 (7 隻)。*Aphelenchus* 屬次多，可在四地點 (20%) 分離到，平均每百公克土壤有 0.95 隻，其他四屬密度均低。

本省已有紀錄之三種落花生線蟲有針刺線蟲、根瘤線蟲及根腐線蟲 (1, 2, 3)，於本調查中均未發現。本區調查所得之六屬落花生寄生性線蟲，除出現頻度最高之 *Dorylaimus* 一屬外，其餘五屬皆與 Ibrahim & Els'ceedy (8) 報告之 17 屬落花生線蟲中之五屬相同。本次調查土壤樣本中未發現根瘤線蟲之二齡幼蟲，落花生根部亦無線蟲引起之根瘤及線蟲卵塊。Castillo (7) 指出 *Helicotylenchus*、*Aphelenchus* 等不引起明顯為害。由此可知本調查所得之寄生性線蟲其致病力均相當微弱 (8, 13)。又二十個調查中，吉安甲、壽豐甲、壽豐乙、鳳林乙、光復甲、玉里甲七個調查點，均未發現線蟲之存在 (密度均為 0 隻)，而落花生却皆呈嚴重黃化，可見落花生線蟲顯與本區落花生黃化症無關。

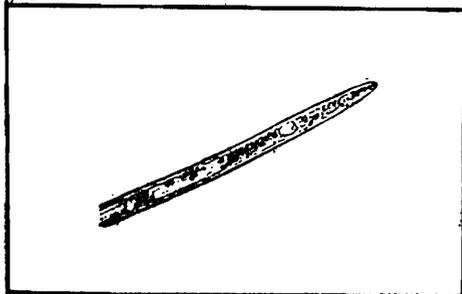
表一、花蓮縣落花生寄生性線蟲之種類及其密度(隻/100克土)
 Table 1. The genera and densities of peanut-parasitic nematodes in
 Hualien area (nema/100g soil)

地 點 Site	線 蟲 種 類 (Nematode genera)						合 計 Total
	<i>Aphelenchoides</i>	<i>Aphelenchus</i>	<i>Dorylaimus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Tylenchus</i>	<i>Tylenchulus</i>	
新 城 鄉 甲 (Hsin cheng A)	—	—	3	—	—	—	3
新 城 鄉 乙 (Hsin cheng B)	—	—	—	3	—	—	3
花 蓮 市 (Hualien city)	—	—	2	—	—	—	2
吉 安 鄉 甲 (Chi an A)	—	—	—	—	—	—	0
吉 安 鄉 乙 (Chi an B)	11	—	8	3	—	6	28
吉 安 鄉 丙 (Chi an C)	—	9	2	—	—	—	11
壽 豐 鄉 甲 (Shou feng A)	—	—	—	—	—	—	0
壽 豐 鄉 乙 (Shou feng B)	—	—	—	—	—	—	0
壽 豐 鄉 丙 (Shou feng C)	—	—	4	—	—	—	4
鳳 林 鎮 甲 (Feng lin A)	—	3	—	1	—	—	4
鳳 林 鎮 乙 (Feng lin B)	—	—	—	—	—	—	0
鳳 林 鎮 丙 (Feng lin C)	—	—	2	2	—	—	4
光 復 鄉 甲 (Kuang fu A)	—	—	—	—	—	—	0
光 復 鄉 乙 (Kuang fu B)	—	—	—	—	—	—	0
光 復 鄉 丙 (Kuang fu C)	—	3	—	—	—	—	3
瑞 穗 鄉 甲 (Jui sui A)	1	4	—	—	—	—	6
瑞 穗 鄉 乙 (Jui sui B)	1	—	7	—	—	1	9
玉 里 鎮 甲 (Yu lee A)	—	—	—	—	—	—	0
玉 里 鎮 乙 (Yu lee B)	—	—	1	—	—	—	1
卓 溪 鄉 (Cho hsi)	—	—	19	—	—	—	19
合 計 (Total)	12	19	48	9	3	6	97
平 均 (Average)	0.6	0.75	2.4	0.45	0.15	0.3	4.85

圖版 1-1
plate 1-1



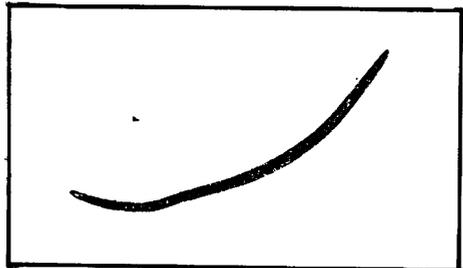
圖版 1-2
plate 1-2



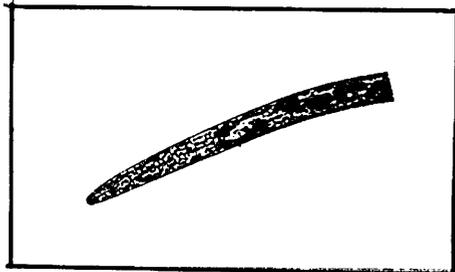
圖版 1-1, 1-2 *Aphelenchoides* sp. 之全體及前半部。

Plate 1-1, 1-2 The whole body and the anterior part of *Aphelenchoides* sp.

圖版 2-1
plate 2-1



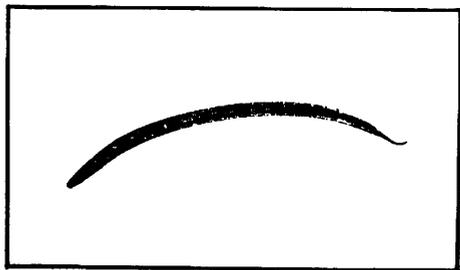
圖版 2-2
plate 2-2



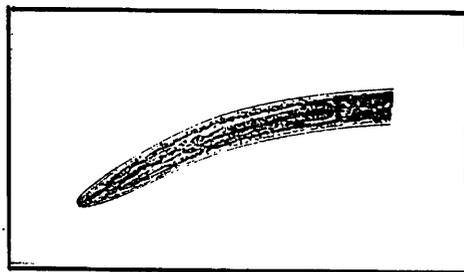
圖版 2-1, 2-2 *Aphelenchus* sp. 之全體及前半部。

Plate 2-1, 2-2 The whole body and the anterior part of *Aphelenchus* sp.

圖版 3-1
plate 3-1



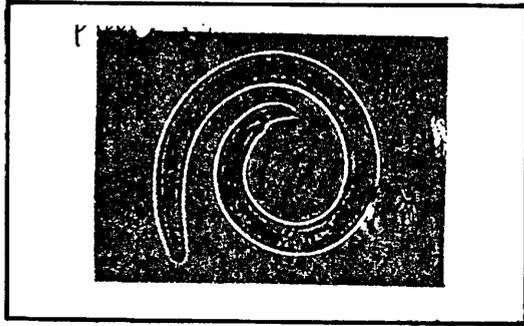
圖版 3-2
plate 3-2



圖版 3-1, 3-2 *Dorylaimus* sp. 之全體及前半部。

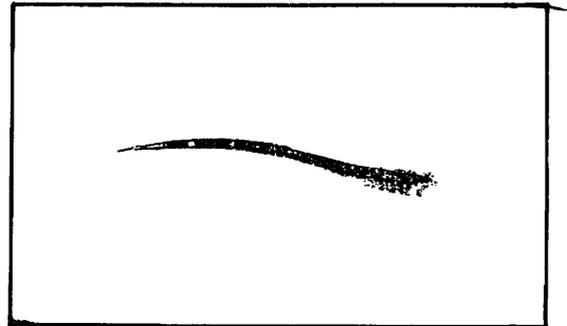
Plate 3-1, 3-2 The whole body and the anterior part of *Dorylaimus* sp.

圖版 4
plate 4



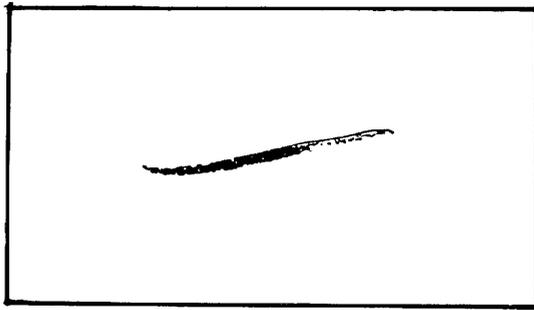
圖版 4 *Helicotylenchus* sp. 之全體。
Plate 4 The whole body of
Helicotylenchus sp.

圖版 5
plate 5



圖版 5 *Tylenchus* sp. 之全體。
Plate 5 The whole body of *Tylenchus*
sp.

圖版 6
plate 6



圖版 6 *Tylenchulus* sp. 之全體。
Plate 6 The whole body of *Tylenchulus*
sp.

二、線蟲種類與土壤性質之相關關係：

本研究中調查之土壤樣本，土壤質地為砂質壤土 (Sandy loam)、壤質砂土 (Loamy sand) 或砂土 (Sand)，酸鹼度多在 6.7~8.0 之間，僅光復丙 (PH5.1)、瑞穗甲 (PH 5.4)，稍呈酸性 (表二)，顯示在此土壤質地及酸鹼度在 5.0~8.0 範圍內，對寄生性線蟲之種類及密度並無明顯影響。Kincard & Gammon (9), Nortom (12) 與 Oteifa & Abdelhalin (13) 等亦有類似之報告 (9、12、13)。本調查結果線蟲密度與酸鹼度之間並無顯著之相關關係 ($r = -0.0232$)。Oteifa & Abdelhalin (13) 指出土壤中有機質含量與線蟲密度呈正相關，本試驗結果亦然，其相關係數 $r = 0.753^{**}$ ，達極顯著之水準。

土壤中有效性鉀 (Available potassium) 含量與寄生性線蟲之關係呈正相關 (10、11、12、14)。本調查結果亦有類似之現象，即鉀含量越高，則線蟲密度越高，其相關係數 $r = 0.7173^{**}$ ，達極顯著水準。

土壤中有效性磷 (Available phosphorus) 含量與線蟲密度之關係，因作物及線蟲種類而異 (10、11、12、14)。本調查結果顯示，落花生寄生性線蟲雖與有效性磷含量成正相關，惟其相關係數 $r = 0.3856$ ，未達顯著水準。顯示有效性磷含量之高低，對線蟲密度之影響程度較有機質及有效性鉀含量輕微。

表二、花蓮縣落花生根圈土壤性質分析

Table 2. The Properties of rhizospheric soil of peanut in Hualien area.

地 點 (Site)	酸 鹼 度 (PH)	有 機 質 (OM %)	有效性鉀 (ppm) (Available K,ppm)	有效性磷 (ppm) (Available P,ppm)	質 地 (Texture)
新 城 甲 (Hsin cheng A)	6.7	2.7	48.0	84.3	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
新 城 乙 (Hsin cheng B)	7.6	4.6	33.7	248.0	砂 (Sand) 土
花 蓮 市 (Hualien city)	7.7	2.6	29.7	19.1	壤 質 砂 土 (Loamy sand)
吉 安 甲 (Chi an A)	7.9	2.6	22.3	24.0	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
吉 安 乙 (Chi an B)	7.4	6.7	345.3	46.1	壤 質 砂 土 (Loamy sand)
吉 安 丙 (Chi an C)	7.9	2.0	30.3	25.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
壽 豐 甲 (Shou fong A)	7.9	2.3	25.0	13.0	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
壽 豐 乙 (Shou fong B)	7.7	1.7	21.7	26.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
壽 豐 丙 (Shou fong C)	7.7	2.3	25.0	30.2	壤 質 砂 土 (Loamy sand)
鳳 林 甲 (Feng lin A)	7.5	2.4	39.3	21.0	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
鳳 林 乙 (Feng lin B)	7.8	2.0	30.3	47.2	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
鳳 林 丙 (Feng lin C)	7.6	2.7	49.0	28.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
光 復 甲 (Kuang fu A)	7.5	2.5	48.0	25.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
光 復 乙 (Kuang fu B)	7.8	3.0	25.7	62.3	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
光 復 丙 (Kuang fu C)	5.1	2.8	56.3	19.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
瑞 穗 甲 (Jui Sui A)	5.4	2.3	63.3	34.2	壤 質 砂 土 (Loamy sand)
瑞 穗 乙 (Jui Sui B)	7.8	3.3	337.3	44.2	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
玉 里 甲 (Yu lee A)	7.7	3.6	108.3	26.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
玉 里 乙 (Yu lee B)	8.0	1.1	45.0	18.1	砂 質 壤 土 (Sandy loam)
卓 溪 (Chou hsi)	7.8	4.8	116.3	80.3	砂 質 壤 土 (Sandy loam)

參 考 文 獻

1. 中華植物保護學會 1979 台灣植物病害名彙。
2. 王國強, 楊琮儒, 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。
3. 楊琮儒, 王國強, 黃芸修 1977 台灣根瘤線蟲及病原小種之調查。中華植物保護學會會刊 19(4):311。

4. 台灣省政府農林廳 1984 台灣農業年報 P48~49 。
5. Castillo, M.B. 1975. Plant parasitic nematode associated with mung bean, soybean and peanut in the Philippines. *Phil. Agri.* 59: 91-99.
6. Drevon, J.J. and Diabaye, A. 1981. Effect of the bioedaphic factors Rhizobium and nematodes on chlorosis of groundnuts in the Sahelo-Sudan zone of Senegal. *Plant and Soil.* 62: 385-398.
7. Goodey, J.B. 1963. Laboratory methods for work with plant and soil nematode. *Tech. Bill. 2. Minist. Agril. Fish. and Food. London H. M.S.O.* 4th ed. 72pp.
8. Ibrahim, I.K.A., El'saedy, M.A. 1976. Plant parasitic nematode associated with peanuts in Egypt. *Egyptian Journal of Phytopathology* 8: 31-35.
9. Kincaid, R.R, and N. Gammon, Jr. 1957. Effect of soil pH on the incidence of three soil-borne disease of tobacco. *Plant Dis. Repr.* 41: 177-179.
10. Kincaid, R.R, F.G. Martin, N. Gammon, Jr. H.L. Breland, and W.C. Pritchett. 1970. Multiple regression of tobacco black shank, root knot, and coarse root indexes on soil pH, potassium, calcium, and magnesium. *Phytopath.* 60: 1513-1516.
11. Kirpatrick, J.D; W.F. Mai, K.G. Parker and E.G. Fisher. 1964. Effect of phosphorus and potassium nutrition on sour cherry on the soil population levels of five plant-parasitic nematodes. *Phytopath.* 54: 706-712.
12. Norton, D.C. 1978. Ecology of plant-parasitic nematodes. P117-145. John-wiley & Sono, New York. 268pp.
13. Oteifa, B.A. and M.F. Abdelhalin, 1957. Effect of soil nature and seasonal changes on nematodes population of Geja (Egypt) soil. *Cairo Fac. Agri. Bull.* 129:9.
14. Yeats, G.W. 1976. Effect of fertilizer treatment and stocking rate on pasture nematode population in yellow-grey earth. *N. Zealand. J. Agri. Res.* 19:405-408.