

施設園藝에 있어서 植物寄生線虫 調査

崔 東 魯* · 崔 永 然**

Survey on Plant Parasitic Nematodes in Cropping by Controlled Horticulture

Dong-Ro Choi* and Young-Eoun Choi**

ABSTRACT

Distribution and population of plant parasitic nematodes were investigated using 70 soil and root samples in total collected from six locations in Gyeongbuk and Gyeongnam provinces. Among nematodes identified, *Meloidogyne* spp. was the most prevalent with 91.4% in frequency of detection. Frequency of detection was 87.1% for *Tylenchus* sp., 24.3% for *Hirschmanniella*, 23.3% for *Aphelenchus* sp., and 20% for *Aphelenchoides* sp.. *Meloidogyne* spp. was most abundant from samples collected in Namji and the number of nematodes detected was 2,104 per 300cm² soil. The number of *Meloidogyne* spp. detected was 671 from Milyang, 401 from Samrangjin. The number of nematodes was 57 from Samrangjin for *Tylenchus* sp., 127 from Gupo for *Pratylenchus*, 26 for *Aphelenchoides* sp. and 34 for *Criconemoides* from Samrangjin. Population of *Meloidogyne* spp. was the highest in Namji and Milyang where pepper and cucumber or pepper and chinese cabbage was cultivated in multiple croppings, however, population of *Pratylenchus* spp., and *Meloidogyne* spp. was the highest in Samrangjin where strawberry was cultivated as a single crop. Population in *Pratylenchus* and *Meloidogyne* was the highest in Gupo where tomato and chinese cabbage were cultivated alternatively, however, population of nematodes was generally low in Seongju and Yucheon where watermelon-rice or pepper-rice were cultivated in sequence. *Meloidogyne* spp. and *Pratylenchus* spp. appear to be economically important nematode species in cropping by controlled horticulture.

In this study, 15 species of plant parasitic nematodes were identified.

緒 言

植物寄生線虫은 菜蔬類의 뿌리内外部나 地上部に 寄生하면서 많은 被害를 주고 있으나 그 크기가 肉眼으로 볼 수 없을 정도로 微少한 까닭으로 原因不明의 病 또는 微量要素의 缺乏 등으로 誤認되어 왔다. 菜蔬는 無機質 및 비타민 給原으로써 國民保健상 매우 重要한 위

치를 차지하고 있으며 해마다 需要가 늘고 栽培面積도 1970년 254, 278ha에서 1979년 338, 699ha로 증가해가는 추세이다. 우리나라의 경우 線虫에 의한 菜蔬類의 被害가 얼마나 되는지 밝혀진 것이 없으나 1971年 美國 線虫學會報告¹⁾에 의하면 1967, 1968 2년에 걸쳐 調査한 菜蔬의 美國內 每年損失이 25개 作物에서 11%로 2億6千萬弗에 達한다고 했으며 經濟적으로 가장被害가 심한 作物은 토마토 오이 참외 당근이라고 보고했고

* 慶北大學校 大學院 農學科(Dept. of Agronomy, Graduate School, Kyungpook Nat'l. Univ., Daegu, Korea)

** 慶北大學校 農生物學科(Dept. of Agric. Biology, Kyungpook Nat'l. Univ., Daegu, Korea)

作物別로는 오이 당근 참외가 20%, 고추 토마토가 15% 損失을 가져온다고 했다. 우리나라에서 園藝作物에 대한 線虫調査報告로는 朴¹¹⁾ 등에 의한 우리나라 植物寄生線虫의 種類 및 分布調査와 崔⁶⁾ 등에 의한 經濟作物에 影響을 미치는 뿌리혹線虫에 관한 研究 등에서 조금씩 찾아볼 수 있으나 施設園藝圃地를 對象으로 調査된 것은 없다. 本調査는 施設園藝圃地에 있어서 檢査 문제시 되고 있는 線虫을 調査함으로써 防除策을 講究하고 菜蔬의 増産 및 農家所得増大에 寄與코자 우선 慶南北 主要施設園藝圃地 6個所를 對象으로 調査한바 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

慶南北 主要施設園藝圃地 6個所 南淸 密陽 三浪津 龜浦 星州 榆川에서 各 地域別로 5個所以上 作付體系가 다른 圃場을 임의로 選擇하여 前作物 收穫時期인 6~7 月에 작물뿌리와 土壤採取器로 15~30cm 깊이의 土壤을 1個圃場당 20개소에서 1000cc를 採取하고 攪고루 섞은 후 300cc를 取하여 Modified Baerman Funnel法으로 線虫을 分離하여 50倍雙眼 解剖顯微鏡 下에서 屬別密度를 調査했으며 同定을 위해 Seinhorst's rapid glycerin法^{15,16)}으로 脫水한 후 Glycerin에 옮겨서 Paraffin ring法으로 封入하고 Aluminium double cover glass slide法으로 標本을 만들었고 뿌리혹線虫 암컷은 Taylor and Netscher¹⁷⁾ 方法으로 perineal pattern을 만들어서 1500배 顯微鏡 下에서 分類 同定했다.

結果 및 考察

慶南北 主要施設園藝圃地 6개소에서 發見된 線虫屬別 出現頻度를 보면 表 1과 같이 總 70개 圃場에서 *Meloidogyne*가 91.4%로 가장 높고 다음이 *Tylenchus* 87.1%, *Hirschmanniella* 24.3%, *Aphelenchus* 23.3%, *Aphelenchoides* 20% 등의 順으로 나타났다. 그리고 地域別로 出現頻도가 가장 높은 屬은 共히 *Meloidogyne*와 *Tylenchus*屬이었으나 3順位부터는 地域에 따라 다르게 나타났다. 즉 南淸는 *Aphelenchus*, 密陽은 *Merlinius*, 三浪津, 龜浦는 *Pratylenchus*였으며 星州와 榆川은 *Hirschmanniella*가 3順位로 나타났다.

다음으로 地域別 線虫屬別 密度를 보면 表 2와 같이 *Meloidogyne*는 南淸에서 2104마리로 가장 密度가 높았고 다음으로 密陽이 671마리 三浪津이 401마리 順으로 매우 높았고 *Tylenchus*는 各 地域에 攪고루 비슷한 밀도로 分布되어 있었으나 三浪津이 57마리로 가장 높았다. *Pratylenchus*는 구포와 三浪津에서만 檢出되었으며 구포가 127마리로써 가장 높았고 *Criconemoides*와 *Aphelenchoides*는 삼랑진이 各各 34마리 26마리로 가장 높았으며 *Merlinius*는 密陽이 14마리로 높았고 *Hirschmanniella*는 榆川이 10마리로 가장 높게 나타났다.

表 1, 2를 통하여 볼때 우리나라 施設園藝地에서 가장 문제시되고 중요한 線虫은 *Meloidogyne*이고 다음으로 地域과 作物에 따라서 다르나 *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchoides*, *Merlinius*, *Trichodorus*, *Criconemoides*라고 사료된다.

다음으로 各 地域別 作付體系에 따른 線虫密度를 보면 南淸에 있어서는 表 3과 같이 오이-오이, 토마토-오이, 고추-오이, 수박-오이 等에서는 뿌리혹線虫의

Table 1. Frequency of occurring nematodes genera by localities in controlled horticulture

Genera Localities	Tyl.	Dit.	Mer.	Pra.	Hir.	Rot.	Hel.	Mel.	Cri.	Par.	Apu.	Apo.	Tri.	No. of sampling fields
Namji	13	—	—	—	—	—	—	15	1	—	3	1	—	15
Milyang	16	—	8	—	2	2	—	16	1	—	8	6	—	18
Samrangjin	9	—	—	7	—	—	1	10	3	1	—	4	2	11
Gupo	5	—	—	3	1	1	1	4	—	—	3	—	1	5
Seongju	14	3	2	—	11	—	—	15	—	—	2	1	—	16
Yucheon	4	—	—	—	3	—	—	4	—	—	—	2	—	5
Total	61	3	10	10	17	3	2	64	5	1	16	14	3	70
%	87.1	4.3	14.3	14.3	24.3	4.3	2.9	91.4	7.1	1.4	23.3	20.0	4.3	

Tyl.: *Tylenchus*, Dit.: *Ditylenchus*, Mer.: *Merlinius*, Pra.: *Pratylenchus*, Hir.: *Hirschmanniella*, Rot.: *Rotylenchus*, Hel.: *Helicotylenchus*, Mel.: *Meloidogyne* larva, Cri.: *Criconemoides*, Par.: *Paratylenchus*, Apu.: *Aphelenchus*, Apo.: *Aphelenchoides*, Tri.: *Trichodorus*.

Table 2. Density of nematodes genera by localities in controlled horticulture(Mean no. of nematodes/300cm³ soil)

Genera Localities	Tyl.	Dit.	Mer.	Pra.	Hir.	Rot.	Hel.	Mel.	Cri.	Par.	Apu.	Apo.	Tri.
Namji	33	—	—	—	—	—	—	2104	1	—	2	1	—
Milyang	50	—	14	—	2	1	—	671	1	—	7	3	—
Samrangjin	57	—	—	27	—	—	1	401	34	15	—	26	12
Gupo	38	—	—	127	3	2	1	52	—	—	18	—	6
Seongju	37	1	3	—	5	—	—	13	—	—	2	1	—
Yucheon	17	—	—	—	10	—	—	76	—	—	—	11	—

Table 3. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture (1981, Namji)

Cropping System	Month/Year				No. of nematodes/300cm ³ soil			
	Prior Crop		Succ. Crop		Me.L.	Tyle.	Aphe.	Cric.
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended				
Cucumber-Cucumber	2 ^e /81	4 ^l /81	9 ^e /81	12 ^l /81	3041	84	—	—
Tomato-Cucumber	2 ^e /81	6 ^l /81	9 ^e /81	12 ^l /81	3618	18	—	—
Pepper-Cucumber	2 ^e /81	7 ^e /81	9 ^e /81	12 ^l /81	3567	18	—	—
Watermelon-Cucumber	3 ^e /81	6 ^l /81	9 ^e /81	12 ^l /81	3441	6	—	3
Cucumber-Cabbage	2 ^e /81	4 ^l /81	8 ^m /81	11 ^m /81	167	9	15	—

All samples were collected at prior crops harvesting time

Prior and Succeeding crops are grown in plastic-house with heating

e: Early, m: Middle, L: Late

Me. L.: *Meloidogyne incognita* Larva, Tyle.: *Tylenchus* sp., Aphe.: *Aphelenchoides* sp.,Cric.: *Cricemoides informis*.

密度가 土壤 300cc당 300마리 以上으로 매우 높았으나 오이-배추는 167마리로 낮았다. 이와 같은 현상은 後作으로 오이를 栽培할 경우 겨울동안 加熱한 狀態에서 재배함으로써 뿌리혹線虫의 年發生回數가 露地狀態보다 1~2世代를 더 많이 發生하기 때문이라고 思料된다

南旨施設園藝圃地에서는 다른 곳에 比하여 全圃場이 뿌리혹線虫의 密度가 매우 높아 被害를 심하게 받고 있었다. 이것은 栽培土質이 砂壤土로 뿌리혹線虫의 繁殖에 適合한 土壤이고 促成栽培로 인한 겨울동안 加溫으로 인하여 뿌리혹線虫의 年發生回數가 他地域보다 1~

Table 4. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture (1981, Milyang)

Cropping System	Month/Year				No. of nematodes/300cm ³ soil			
	Prior Crop		Succ. Crop		Me. L.	Tyle.	Merl.	Aphe.
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended				
Pepper-Cabbage	3 ^e /81	7 ^m /81	8 ^m /81	11 ^m /81	990	96	42	—
Pepper-Scallion	3 ^e /81	7 ^m /81	7 ^m /81	10 ^l /81	1023	30	33	—
Pepper-Cucumber	3 ^e /81	7 ^m /81	9 ^e /81	12 ^l /81	1179	150	—	—
Pepper-Radish	3 ^e /81	7 ^m /81	8 ^m /81	10 ^l /81	96	6	72	6
Pepper-Spinach	3 ^e /81	7 ^m /81	9 ^l /81	3 ^e /82	165	189	51	—

Prior crops are grown in plastic house. Only succeeding crop. cucumber with heating.

Me. L.: *Meloidogyne hapla* Larva, Merl.: *Merlinius* sp.

Table 5. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture (1981, Samrangjin)

Cropping System	Month/Year				No. of Ne natodes/300cm ³ soil				
	Prior Crop		Succ. Crop						
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended	Me. L.	Tyle.	Prat.	Aphe.	Tric.
Strawberry-Fallow	10 ^o /80	6 ^o /81	—	—	84	108	1644	—	—
Strawberry-Fallow	10 ^o /80	6 ^o /81	—	—	1748	36	72	—	—
Strawberry-Fallow	10 ^o /80	6 ^o /81	—	—	20	36	712	16	—
Strawberry-Fallow	10 ^o /80	6 ^o /81	—	—	39	195	12	6	84
Strawberry-Soybean	10 ^o /80	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	2448	12	—	—	—

Prior crops are grown in plastic house

Me. L.: *Meloidogyne hapla* Larva, Tyle.: *Tylenchus* sp., Prat.: *Pratylenchus vulnus*, Aphe.: *Aphelenchoides fragariae*, Tric.: *Trichodorus* sp.

2배 더 많아서 선충의 밀도가 높다고 생각된다. 뿐만 아니라 작부體系에 있어서도 뿌리혹선충의寄主植物인 오이 고추 토마토 수박 등을 10여년간 連作하면서 전혀 殺線虫劑를 使用하지 않아서 南嶺의 뿌리혹선충의 밀도는 Olthof⁹⁾의 Economic threshold 즉 土壤 300cc당 300마리의 10배以上으로 높기 때문에 선충에 依한 直接 損間接的인失은 대단하리라고 생각된다. 現在農民들은 病害虫防除手段으로 오이를 박蔭木에 接붙이므로 莫大한 人件費를 消費하고 있는 실정이므로 殺線虫劑處理로 接붙이는 노력을 節減하고 人件費를 줄일뿐만 아니라 生産을 增加시킬 수 있을 것으로 思料됨으로 殺線虫劑施用이 絶실히 要求된다. 그리고 南嶺에서 뿌리혹선충의 밀도가 높은 圃場에서는 고추역병의 被害가 甚한 것을 觀察할 수 있었다. 이와같은 현상은 1955年 Sasser¹⁴⁾가 溫室에서 역병균과 뿌리혹선충의 同時 接種實驗의 結果 뿌리혹선충은 역병의 發生을 促進, 增加시켰다는 報告와 같이 南嶺에서도 뿌리혹 선충의

밀도가 매우 높았기 때문에 역병의 被害가 甚한것으로 생각된다.

다음으로 密陽의 作부體系에 따른 선충의 밀도를 보면 表 4와 같이 前作物은 고추이고 後作은 대부분이 배추, 파이고 간혹 무우, 오이, 시금치가 있었으며 역시 뿌리혹선충의 밀도도 높게 나타났으나 南嶺보다는 높지 않았다. 무우와 시금치를 後作으로 한 圃場이 뿌리혹선충의 밀도가 다소 낮게 나타났으나 반대로 *Merlinius*의 밀도는 다소 높은 경향을 나타내었다. 密陽에서 가장 重要한 선충은 *Meloidogyne*와 *Merlinius*라고 생각된다.

三浪津의 作型은 表 5에서 바와 보는 같이 딸기 休作型이 主이고 간혹 딸기-콩 型이 있었다. 뿌리혹선충은 딸기-콩 型이 土壤 300cc당 2448마리로 가장 밀도가 높았고 뿌리색이선충은 딸기-休作型이 1644마리로 밀도가 가장 높았다. 선충의 種類와 밀도가 圃場에 따라 매우 다른 樣相을 나타내었는데 이와 같은 현

Table 6. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture (1981, Gupo)

Cropping System	Month/Year				No. of nematodes/300cm ³ soil				
	Prior Crop		Succ. Crop						
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended	Me. L.	Tyle.	Prat.	Tric.	
Tomato-Cabbage	3 ^o /81	7 ^o /81	8 ^o /81	11 ^o /81	42	54	—	—	
Tomato-Cabbage	3 ^o /81	7 ^o /81	8 ^o /81	11 ^o /81	60	24	597	—	
Tomato-Cabbage	3 ^o /81	7 ^o /81	8 ^o /81	11 ^o /81	—	6	24	—	
Tomato-Cabbage	3 ^o /81	7 ^o /81	8 ^o /81	11 ^o /81	18	75	15	30	
Tomato-Cabbage	3 ^o /81	7 ^o /81	8 ^o /81	11 ^o /81	138	33	—	—	

Prior crops are grown in plastic house

Me. L.: *Meloidogyne hapla* Larva, Tyle.: *Tylenchus* sp.,

Table 7. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture(1981, Seongju)

Cropping System	Month/Year				No. of nematodes/300cm ³ soil			
	Prior Crop		Succ. Crop					
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended	Me. L.	Tyle.	Hirs.	Aphe.
Watermelon-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	18	36	15	9
Watermelon-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	12	24	4	—
Watermelon-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	6	42	18	—
Melon-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	12	27	15	—
Melon-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	6	195	9	—

Prior crops are grown in plastic house

Me. L.: *Meloidogyne hapla* Larva, Tyle.: *Tylenchus* sp.

Hirs.: *Hirschmanniella imamuri*, Aphe.: *Aphelenchoides* sp.

상은 아마 딸기 苗種을 全國各地에서 求入하기 때문에 苗種에 感染된 線虫에 基因되는 것 같다. 重要線虫은 뿌리혹線虫과 뿌리썩이線虫이었으며 바이러스 媒介虫인 *Trichodorus*의 密度가 높은 圃場도 發見되었다. 三浪津에 있어서 딸기栽培에 가장 障碍要因은 暴風적 枯死現象이 일어나는 것으로 이 枯死現象은 處女地에서 거의 찾아볼 수 없었으나 連作期間이 긴圃場일수록 훨씬 더 甚한 傾向을 나타내었다. 連作障碍의 重要要因中的 하나가 뿌리혹線虫과 뿌리썩이線虫이라고 생각된다. Olthof¹⁰⁾에 의하면 뿌리썩이線虫은 土壤300cc 당 200마리일 경우 옥수수는 30% 양파는 14%의 減收를 가져온다고 한 것과 比較해 보면 三浪津의 300cc당 1644마리인 경우는 7배 정도 더 높으니까 그 被害는 엄청날 것이라고 생각된다. 이와같은 現象이 三浪津에서 현실적으로 나타나는 것으로 그곳 農民들은 每 2년 내지 3년에 한번씩 많은 비용을 투자해서 60cm以上 圃

場을 파서 表土와 深土를 交換하는 作業을 하고 있으며 그렇게 해야만 겨우 半年作을 收穫할 수 있는 實情이다.

구포地域에서는 共히 토마토-배추作型으로 前作은 3月初에 定植해서 7月初에 收穫하고 後作은 8月 中旬에 定植하여 11월 中旬에 收穫하는 作型으로 比較的 線虫의 密度가 낮게 나타났다. 이 地域은 여름 가뭄시 鹽分 濃도가 높아지고 홍수때 잦은 浸水로 인하여 線虫의 密度가 낮은 것으로 思料된다. 重要한 線虫으로는 뿌리썩이線虫과 뿌리혹線虫을 들 수 있으며 뿌리썩이線虫은 土壤 300cc당 597마리 뿌리혹線虫은 138마리가 가장 높았으며 *Trichodorus*가 다소 檢出된 圃場도 있었다.

星州는 作型이 수박-벼, 참외-벼였으며 前作은 共히 3月初에 定植하여 6月末에 收穫하고 後作은 6月末에 定植하여 10月 中旬에 收穫하는 것으로써 대부분 線虫의 密度가 아주 낮게 나타났으며 菜蔬類에 寄生하

Table 8. Survey on nematode population according to cropping system in controlled horticulture(1981, Yucheon)

Cropping System	Month/Year				No. of nematodes/300cm ³ soil			
	Prior Crop		Succ. Crop					
	Pltd. start	Harv. ended	Pltd. start	Harv. ended	Me. L.	Tyle.	Hirs.	Aphe.
Pepper-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	36	20	20	—
Pepper-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	144	28	16	—
Pepper-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	4	12	12	—
Pepper-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	195	24	—	45
Pepper-Rice	3 ^o /81	6 ^o /81	6 ^o /81	10 ^o /81	—	—	—	9

Prior crops are grown in plastic house

Me. L.: *Meloidogyne hapla* Larva, Tyle.: *Tylenchus* sp.,

Hirs.: *Hirschmanniella imamuri*, Aphe.: *Aphelenchoides* sp.

지 않는 벼뿌리線虫이 發見된 것은 後作으로 벼를 栽培하기 때문이라고 思料된다. 線虫의 密度가 全般的으로 낮은 理由는 後作으로 벼를 栽培할 경우 長期間 浸水되고 前作物에 寄生하던 線虫이 後作物에는 寄生하지 못하기 때문인 것 같다.

楡川은 水地域 共히 高추-벼 作型이었으며 星州에서와 마찬가지로 線虫의 密度가 比較的 낮게 나타났다. 뿌리혹線虫의 密度는 土壤 300cc當 195마리가 가장 높게 나타났으며 이것은 星州의 水박-벼 插의-벼보다 뿌리혹線虫의 密度가 다소 높은데 理由는 寄主植物의 選好性關係인 것으로 思料된다.

Table 9. List of nematode species found on controlled horticulture(1981, Korea)

<i>Aphelenchoides fragariae</i> (Ritzemabos, 1891) Christie
<i>Aphelenchus avenae</i> Bastine
<i>Criconemoides informis</i> (Micoletzky, 1922) Taylor
<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kuhn, 1857) Filipjev
<i>Helicotylenchus</i> sp.
<i>Hirschmanniella imamuri</i> Sher
<i>Merlinius</i> sp.
<i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood
<i>Meloidogyne incognita</i> Chitwood
<i>Pratylenchus projectus</i> Jenkins
<i>Pratylenchus pseudopratensis</i> (De man, 1880) F
<i>Pratylenchus vulnus</i> Allen & Jensen
<i>Rotylenchus</i> sp.
<i>Tylenchus</i> sp.
<i>Trichodorus</i> sp.

本 調査에서 發見된 線虫은 2目 10科 13屬 15種이다.

摘 要

施設園藝에 있어서 植物에 寄生하는 線虫의 種類와 分布 그리고 作付體系에 따른 線虫의 密度를 알기 위하여 慶南北 主要 施設園藝圃地 6個所를 對象으로 總 70 個圃場에서 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 施設園藝圃地에 있어서 調査圃場에 對한 重要 植物寄生線虫의 屬別 出現頻度는 *Meloidogyne*가 91.4%로 가장 높고 다음이 *Tylenchus* 87.1%, *Hirschmanniella* 24.3%, *Aphelenchus* 23.3%, *Aphelenchoides* 20%, *Merlinius* 14.3%, *Pratylenchus* 14.3% 順이었다.

2. 地域別 線虫密度를 보면 *Meloidogyne*는 南岳가 2104마리로 가장 높고 다음으로 密陽이 671마리 三浪津이 401마리 順이며 *Tylenchus*는 星州가 57마리로 가

장 높았으며 *Pratylenchus*는 구포가 127마리로 가장 높았고 *Aphelenchoides*와 *Criconemoides*는 각각 26마리 34마리로 三浪津에서 가장 높게 나타났다.

3. 地域別 作付體系에 따른 線虫의 密度를 보면 南岳는 대부분 高추-오이 作型, 密陽은 高추-배추作型이었으며 *Meloidogyne*의 密度가 가장 높았고 三浪津은 대부분 딸기-休作 作型이었으며 *Meloidogyne*와 *Pratylenchus*의 密度가 가장 높았다. 구포는 共히 토마토-배추 作型이며 *Pratylenchus*와 *Meloidogyne*의 密度가 가장 높고 星州와 楡川은 水박-벼, 高추-벼 作型이었으며 全般的으로 線虫의 密度가 매우 낮았다.

4. 施設園藝에서 가장 문제시되는 線虫은 *Meloidogyne*와 *Pratylenchus*이고 다음으로 地域과 作物에 따라서 다르나 *Tylenchus*, *Aphelenchoides*, *Merlinius*, *Criconemoides*라고 思料된다.

5. 施設園藝圃地에 있어서 植物에 寄生하는 線虫은 總 2目 10科 13屬 15種이 發見되었다.

引用文獻

1. Anonymous 1971. Estimated crop losses due to plant-parasitic nematodes in the United States. Suppl. J. of Nematology. Special Publication No. 1.
2. Bergeson, G.B. 1968. Evaluation of Factors contributing to the pathogenicity of *Meloidogyne incognita*. Phytopathology 58:49-53.
3. Choi, Y.E. 1972. A study on the plant parasitic nematodes (Nematoda: Tylenchida) in Korea. Korean J. Plant Prot. 11(2):69-48.
4. Choi, Y.E. 1975. A taxonomical and morphological study of plant parasitic nematodes(Tylenchida) in Korea. Korean J. Plant Prot. 14(4), Suppl:1-19.
5. Choi, Y.E. 1977. Studies on plant-parasitic nematodes associated with strawberry. Res. Rev. Kyungpook National Univ. 23:309-316.
6. Choi, Y.E. and H.Y. Choo. 1978. A study on the root-knot nematodes affecting economic crops in Korea. Korean J. Plant Prot. 17(2): 89-98 pp.
7. Choo, H.Y. Y.E. Choi Y.E. Choi 1979. A study on the plant parasitic Nematodes (Tylenchida) in Jeju province. Korean J. Plant Prot. 18:169-175.
8. Loof, P.A.A. 1950. Taxonomic studies on the

- genus *Pratylenchus* (Nematoda). Jidschr. Plziekt. 66:29-30.
9. Olthof, T.H.A. and J.W. Potter. 1972. Relationship between population densities of *Meloidogyne hapla* and crop losses in summer-maturing vegetables in Ontario. *Phytopathology* 62:981-986.
 10. Olthof, T.H.A. and J.W. Potter. 1973. The relationship between population densities of *Pratylenchus penetrans* and crop losses in summer-maturing vegetables in Ontario. *Phytopathology* 63:577-582.
 11. Park, J.S., S.C. Han and C.L. Han. 1967. Survey on the plant parasitic nematodes in Korea (3). *Inst. Pl. Envir.* 10:71-80.
 12. Park, S.J. and Y.E. Choi. 1976. Survey on the kinds and distribution of tobacco parasitic nematodes in Korea. *Korean J. Plant Prot.* 15:133-136.
 13. Powell, N.T. 1963. The role of plant parasitic nematodes in fungus disease. *Phytopathology* 53:28-34.
 14. Sasser, J.N., G.B. Lucas and H.R. Powers. 1955. The relationship of root-knot nematodes to black shank resistance in tobacco. *Phytopathology* 45:459-461.
 15. Seinhorst, J.W. 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica* 4:67-69.
 16. Seinhorst, T.W. 1962. On the killing, fixation, and transferring to glycerin of nematodes. *Nematologica* 8:29-32.
 17. Taylor, D.P. and C. Netscher. 1974. An improved technique for preparing perineal pattern of *Meloidogyne* spp. *Nematologica* 20:268-269.
 18. Webster, J.M. 1972. *Economic nematology*. London & New York, Academic press.
 19. Wong, K.Y. and J.M. Ferris. 1967. Factors influencing the population fluctuation of *Pratylenchus penetrans* in soil. *Phytopathology* 58:662-665.