

## 뽕밭의 植物寄生線蟲 種類 및 分布調查

白 鉉 俊·韓 相 贊\*·金 永 澤

農村振興廳 蠶業試驗場, \*農業技術研究所

### Survey for Plant Parasitic Nematodes in Mulberry Fields

Hyun Jun Paik, Sang Chan Han,\* Young Taek Kim

Sericultural Experiment Station, R.D.A., Suwon, Korea.

\*Agricultural Sciences Institute, R.D.A., Suwon, Korea.

#### Summary

The fauna and the distribution of plant parasitic nematodes were investigated by sampling about five hundred grams of soil around roots of mulberry trees from 929 mulberry fields in Korea. Of fourteen genera detected on mulberry fields, *Paratylenchus aciculatus*, *P. projectus*, *P. morius*, *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne arenaria* were found to be parasitic to mulberry. Among them *Paratylenchus* species were the most abundant in mulberry fields, but *Tylenchorhynchus* sp., *Aphelenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., and *Meloidogyne* sp. were also observed in high frequency. *Meloidogyne* species were observed in high frequency in Jeonbuk, Gyeonggi and Jeonnam, *Helicotylenchus* sp., in Gyeongnam and Gyeonggi, *Xiphinema* sp., in Jeonbuk and Jeonnam, and *Paratylenchus* sp., in Gyeonggi, Gyeongbuk, Gyeongnam, and Jeonnam. The growth of mulberry was poor as the increase of density of *Paratylenchus* sp.

#### 緒 言

뽕나무를 加害하는 線蟲의 研究는 橫尾(1937a, b)에 依해 根瘤線蟲에 關한 研究와 鄭等(1965)의 針線蟲 防除試驗이 遂行되었을뿐 뽕나무 寄生性線蟲에 關한 研究를 우리나라에서는 찾아 볼 수가 없다. 日本에서는 根瘤線蟲의 研究뿐만 아니라 뽕밭의 植物寄生線蟲 分布調查와 이들 線蟲의 뽕나무 寄生性을 확인하는 시험들이 수행되어 20屬 32種의 植物寄生性線蟲이 뽕밭에 서식하며 그중 11屬 20餘種의 線蟲에 대한 뽕나무 寄生性이 확인 된바 있다(樋田等 1978, 樋田, 1984)

本 調査는 全國의 뽕밭을 대상으로 '82년부터 2년에 걸쳐 採取한 試料를 材料로하여 植物寄生線蟲의 種類, 圃場에서의 檢出頻度, 地理의 分布, 主要寄生線蟲의 發生消長 및 針線蟲의 뽕나무 被害狀況等を 調査하여 뽕밭의 線蟲 防除를 爲한 基礎資料로 活用코저 本 試驗을 遂行 하였다.

#### 材料 및 方法

對象地域은 濟州道를 除外한 8個道の 929개 圃場에서 3월부터 10월 사이에 圃場當 3~9地點에서 뽕나무 根部 周邊土壤 300~500gr을 採取하여 試料로 使用하였다. 試料는 5°C의 低溫恒溫器에 保管하면서 약 50gr씩 Baerman's funnel法으로 24時間 分離하였다. 分離線蟲은 4%의 formalin에 48時間 以上 固定한 다음 Tarjan法으로 標本을 만들어 檢鏡하였다.

針線蟲의 3種의 發生消長 調査는 水原 蠶業試驗場 뽕밭에서 對象 線蟲의 密度가 높은 곳을 選定한 후 그중 線蟲數가 비슷한 5株의 뽕나무를 選定하여 4월부터 10월까지 根部 周邊土壤에서 每 1個月 經過마다 500gr 정도를 採取하였다. 採取된 試料는 잘 섞은 다음 300gr을 取하여 遠心分離法으로 分離檢出 하였다. 또한 '82年 針線蟲의 뽕나무에 對한 被害를 調査키 위하여 ditrapex로 消毒한 土壤을 使用 화분(25×45cm)當 改

良莠苗木 1株씩을 심은 1個月後 土壤 1,000gr당 針線蟲을 100, 500, 1,000마리씩 接種, 10反覆으로 하여 그 被害를 調査 하였다.

### 結果 및 考察

#### 가. 뽕밭의 植物寄生 線蟲의 種類

8個道の 929個 뽕밭에서 檢出된 植物寄生 線蟲의 地域別 檢出率은 Table 1과 같다.

本 調査에서는 *Aphelenchus*屬等 14屬의 植物寄生 線蟲이 檢出되었고 圃場檢出率은 *Paratylenchus*屬이 52.7%, *Tylenchorhynchus*屬 27.3%, *Aphelenchus*屬 23.5%, *Helicotylenchus*屬 22.5%, *Meloidogyne*屬 15.2%, *Aphelenchoides*屬 5.1%, *Xiphinema*屬 2.3% 였으나 以外 7屬의 線蟲은 檢出率이 2% 未滿으로 낮았으며 *Trichodorus*屬은 1個 圃場에서만 檢出 되었다. 이들 14屬의 線蟲중 *Meloidogyne*屬의 寄生 및 被害에 關係시는 알려져 있지만 (橫尾, 1937) 그 以外의 線蟲이 뽕나무에 對한 寄生與否는 調査 研究 된 바 없다. 樋田等(1978)은 15屬의 植物寄生 線蟲을 檢出하고 그중 7屬 15種이 뽕나무에 寄生性이 있음을 확인 하였으며 樋田(1984)는 20屬 32種을 檢出, 11屬 20種이 뽕나무에 寄生性이 있음을 보고 하였는데 그중 本 調査에서

도 檢出된 *Paratylenchus*屬, *Tylenchorhynchus*屬, *Aphelenchus*屬, *Aphelenchoides*屬 *Pratylenchus*屬, *Ditylenchus*屬은 뽕나무 寄生性이 不明確하고 *Paratylenchus elachistus*, *P. porosus*, *Helicotylenchus erythrinae*, *H. dihystra*, *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica*, *M. mali*, *Xiphinema americanum*, *X. bakeri*, *X. insigne* 등은 '寄生性이 있다고 하였다. 本 調査에서 뽕나무를 寄주로 하는 種으로 同定된 線蟲은 *Paratylenchus aciculus*, *P. projectus*, *P. morius*, *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne arenaria* 이었다.

뽕나무에 큰 被害를 주는 *Meloidogyne*屬의 種類로 樋田(1984)는 4種이 있다고 報告한 바 있으며 우리나라에서는 上記 4種(崔와 秋, 1978) 以外에 *M. cruciani* (秋, 1985)이 分布하고 있다는 報告로 보아 뽕나무에도 이들 線蟲이 寄生하고 있을 것으로 思料된다.

*Dorylaimidae*의 *Xiphinema*屬, *Longidorus*屬, *Trichodorus*屬의 線蟲은 植物 virus病을 媒介하는데 *X. americanum* 및 *Trichodorus*屬은 뽕나무 모자이크 바이러스 病을 傳播 한다는 報告(八木, 1970)가 있으나 *Xiphinema*屬과 *trichodorus*屬의 檢出率이 각각 2.3% 및 0.1%로 낮았다.

#### 나. 地域의 分布

뽕밭에서 檢出된 植物寄生線蟲의 道別分布는 Table 1

Table 1. Distribution of plant parasitic nematodes and their frequency of detection in mulberry fields.

Nematode genus	Frequency of detection <sup>a</sup> (%)								Total (929)
	Gyeonggi (162) <sup>b</sup>	Gangweon (20)	Chungbug (207)	Chungnam (63)	Jeonbug (57)	Jeonnam (234)	Gyeongbug (25)	Gyeongnam (161)	
<i>Aphelenchus</i>	14.8	15.0	43.0	18.2	29.8	18.4	40.0	12.4	23.5(218) <sup>c</sup>
<i>Aphelenchoides</i>	1.8	5.0	5.8	3.2	5.2	9.8	4.0	3.1	5.1 (47)
<i>Criconemoides</i>	4.9	—	—	—	—	1.7	—	—	1.3 (12)
<i>Ditylenchus</i>	0.6	—	—	1.5	5.3	2.6	4.0	0.6	1.4 (13)
<i>Helicotylenchus</i>	32.7	30.0	3.4	4.8	28.1	28.2	20.0	32.9	22.5(209)
<i>Heterodera</i>	—	—	0.5	1.6	10.5	—	—	—	0.9 (8)
<i>Hirschmanniella</i>	—	10.0	3.4	9.5	—	0.4	—	—	1.7 (16)
<i>Meloidogyne</i>	23.4	25.0	7.2	15.9	26.2	17.9	8.0	8.7	15.2(141)
<i>Paratylenchus</i>	66.0	25.0	22.2	34.9	19.3	70.1	52.0	75.8	52.7(490)
<i>Pratylenchus</i>	—	—	1.0	—	—	2.6	—	3.1	1.4 (13)
<i>Rotylenchus</i>	4.9	—	0.5	1.6	5.3	0.9	—	—	1.6 (15)
<i>Trichodorus</i>	—	—	0.5	—	—	—	—	—	0.1 (1)
<i>Tylenchorhynchus</i>	—	—	1.4	—	1.8	1.3	—	—	27.3(254)
<i>Xiphinema</i>	0.6	—	0.5	—	7.0	6.0	—	0.6	2.3 (21)

a:  $\frac{\text{No. of fields detected nematodes}}{\text{No. of fields surveyed}} \times 100$

b: No. of fields surveyed

c: No. of detected fields

**Table 2.** Field density of important nematode in mulberry fields.

Nematode genus	Percentage of infected fields(%)					Total infected fields
	1~100 <sup>a</sup>	101~200	201~500	501~1,000	above 1,000	
<i>Paratylenchus</i>	76	7	9	4	4	495
<i>Meloidogyne</i>	94	2	3	1	—	141
<i>Helicotylenchus</i>	90	3	4	2	1	209

a: Number of nematodes per 100gr of soil

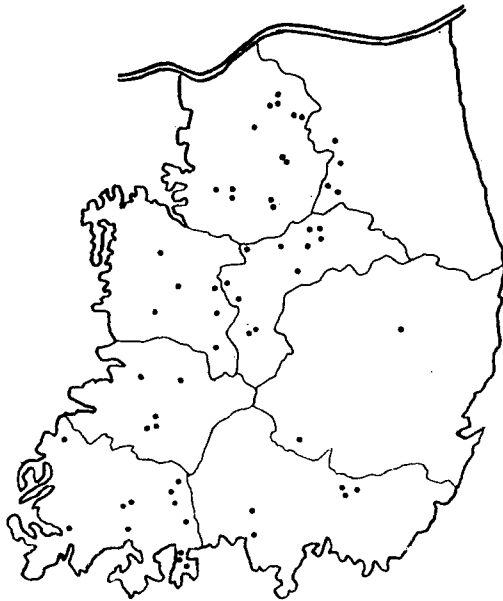
**Table 3.** Seasonal population dynamics of *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus* and *Meloidogyne* in mulberry fields in Suweon (1982).

Nematode genus	Number of nematode per 300gr of soil						
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.
<i>Paratylenchus</i>	3	269	84	720	6,000	5,270	16,000
<i>Helicotylenchus</i>	57	25	5	9	12	1	2
<i>Tylenchus</i>	13	51	22	27	44	4	14
<i>Meloidogyne</i>	2	1	70	6	12	6	—

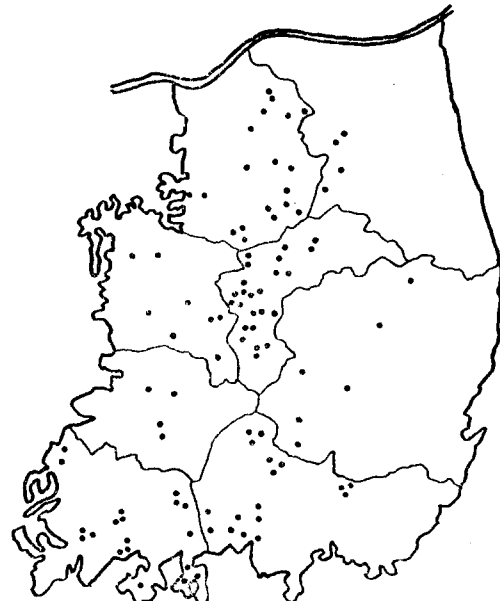
과 같으며 主要線蟲의 地域別分布를 보면 *Meloidogyne* 屬 (Fig. 1)은 太白山脈 西部 地域에 주로 分布하고 이 線蟲의 檢出率이 높은 地域은 全北, 江原, 京畿, 全南, 全北등이며 土壤 100gr當 幼蟲 密度 (Table 2)는 檢出圃場의 94%가 100마리 以下 이었으나 土壤 약 100gr 들어있는 畠분에 *M. mali* 幼蟲을 1,000마리 以上 接種한 試驗에서는 實生苗의 生育이 不良하였고,

接木苗 및 成木 接種試驗에서도 接種 1年後 큰 被害가 나타난다는 樋田(1986)의 報告로 보아 상당한 被害가 예상 된다.

*Paratylenchus* 屬 (Fig. 2)은 圃場檢出率이 52.7%로 높은 檢出率을 나타내었고 地域別로는 京畿, 慶北, 慶南, 全南은 檢出率이 52%以上으로 높았다. 密度는 檢出圃場의 76%가 100마리 이하였으나 1,000마리 以上



**Fig. 1.** Distribution of *meloidogyne* sp. in mulberry fields



**Fig. 2.** Distribution of *Paratylenchus* sp. in mulberry fields

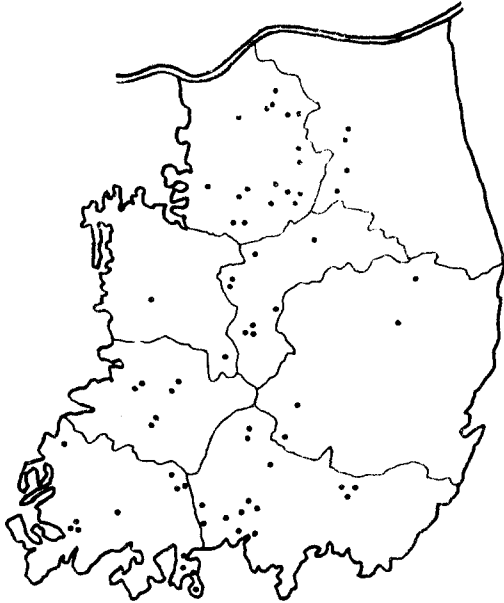


Fig. 3. Distribution of *Helicotylenchus* in mulberry fields

이 되는 圃場도 4% (Table 2)나 되어 뽕나무에 큰被害가 있을 것으로 추측된다.

*Helicotylenchus*屬 (Fig. 3)은 圃場檢出率이 22.5%로 忠北, 忠南은 檢出率이 5%미만 이었고 慶南, 京畿는 32% 以上으로 높았으며 其他 地域은 20% 以上 이었다.

*Xiphinema*屬은 江原, 忠南, 慶北에서는 檢出되지 않았으며 檢出率도 2.3%로 낮았다. 이 線蟲은 主로 南部地域에 分布하는데 全北, 全南에서 檢출률이 높았다.

#### 다. *Paratylenchus*外 3種의 發生消長

水原 蠶業試驗場 뽕밭에서 *Paratylenchus*屬 *Helicotylenchus*屬, *Tylenchus*屬 및 *Meloidogyne*屬의 發生消長을 보면 Table 3과 같이 *Paratylenchus*屬는 6월 以後 密度가 계속 增加하는 傾向이나 *Helicotylenchus*屬과 *Tylenchus*屬은 별다른 發生變動이 나타나지 않았고 *Meloidogyne*屬은 7월에 密度가 높고 그 以外는 큰 變動이 없었다. 平田(1970)는 郡馬縣의 뽕밭에서 發生消長을 調査하였는데 根瘤線蟲은 1월~4월, 9~10월이 가장 많이 檢출되며 10월 上旬에 最多檢出되고 針線蟲은 年間을 通하여 多數檢出되나 1月下旬이 가장 많이 檢出되었고 뽕밭의 植物寄生線蟲의 發生消長은 線蟲의 種類에 따라 다르지만 1~2월, 4~5월, 9~10월에 가장 많이 檢出된다는 報告와는 약간 다른 傾向이었다.

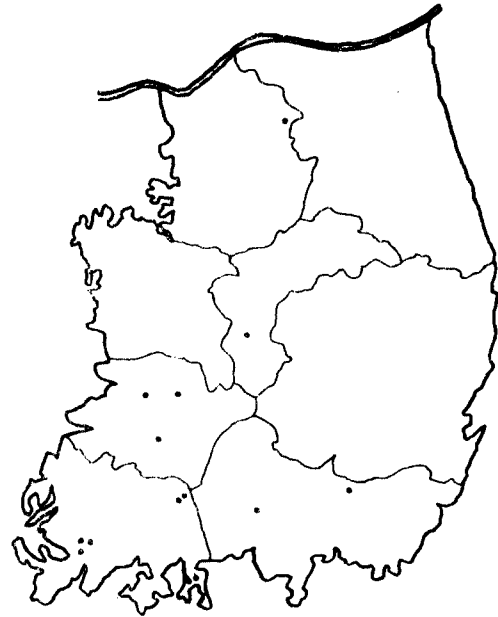


Fig. 4. Distribution of *Xiphinema* in mulberry field.

#### 라. *Paratylenchus*의 寄生이 뽕나무 生育에 미치는 影響

小型 오지포트에 植栽한 1年生 苗木에 *Paratylenchus*屬 幼蟲을 5월에 接種하고 11월에 뽕나무 生育을 調査하였다.

土壤 100gr당 1,000마리, 500마리, 100마리 接種區는 Table 4와 같이 無接種區의 枝條數 20 및 總條長 2,155cm에 比하여 각각 50%, 85%, 90%와 62%, 83%, 79%로 接種區의 뽕나무 生育이 不良하였다. 그러나 平均條長은 오히려 1,000마리 接種區가 가장 길이 133.5cm이었는데 이는 1株의 發條數가 작는데 原因이 있는 것 같다.

本 試驗에서 針線蟲의 被害가 甚하게 나타난 것은 작은 포트에 植栽된 뽕나무의 根系發達이 限定된 것

Table 4. Growth of mulberry tree after inoculation of *Paratylenchus* sp. (1982).

Inoculum level	No. of branches per 10 trees	Average length of branch (cm)	Total length (cm)
1,000	10 (50)	133.5	1,335 (62)
500	17 (85)	105.2	1,788 (83)
100	18 (90)	94.1	1,693 (79)
Untreated	20(100)	107.8	2,155(100)

Numbers in paranthesis denote the index to untreated.

이 큰 원인인 것 같다. 앞으로 線蟲 接種後 年次的인 生育狀況 및 豐收量에 미치는 影響과 기실 豐밭의 成木에 대한 被害에 관한 精밀한 調査와 檢討가 이루어져야 할 것이다.

## 摘 要

豐밭의 植物寄生線蟲의 種類, 分布 및 寄生線蟲 密度에 따른 被害程度를 알고자 全國의 929個 豐밭에서 採取한 土壤을 利用 깔데기 法으로 調査하였다.

1. 14屬의 寄生線蟲이 檢出되었고 이들 중 主要 豐나무 寄生線蟲은 *Paratylenchus aciculus*, *P. projectus*, *P. morius*, *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne arenaria*이었다.

2. 檢出頻도가 높은 線蟲은 *Paratylenchus*屬 *Tylenchorhynchus*屬, *Aphelenchus*屬, *Helicotylenchus*屬 및 *Meloidogyne*屬 이었다.

3. 主要 豐나무寄生線蟲의 地域的分布를 보면 *Meloidogyne*屬은 주로 太白山脈 西部地域에 分布하고 全北 江原, 京畿, 全南順으로 檢出率이 높았고 *Helicotylenchus*屬은 忠北과 忠南의 檢出率이 他道에 比하여 월등히 낮았고 慶南, 京畿는 높았다. *Xiphinema*屬은 江原 忠南, 慶北에서는 檢出되지 않았고 주로 南部地域에서 檢出率이 높았으며 *Paratylenchus*屬은 京畿, 慶北, 慶南, 全南의 檢出率이 높았다.

4. 針線蟲의 接種密度가 높을수록 豐나무의 生育이 不良하였다.

## 引 用 文 獻

1. 조현제, 한상진, 백현준(1982). 경제 작물 주산단지 선충종류 및 피해조사, 농기연시험연구보고서(생물부), 714-729.

2. 崔永然, 秋浩烈(1978). 經濟作物에 影響을 미치는 뿌리혹 線蟲에 關한 研究. 韓國植物 保護學會誌 17(2):89-98.

3. 秋浩烈(1985). 양다래 기생 뿌리혹선충의 發見, 韓國植物保護學會誌 24(2):115.

4. 平田明由(1970). 桑園における植物寄生線蟲とその發生消長, 日蠶關東講要 21:13.

5. 鄭台岩, 朴重秀(1965). 寄生線蟲 *Paratylenchus*의 被害가 桑樹收量에 미치는 影響調査와 藥效比較試驗, 蠶試報告 :61-66.

6. 백현준(193). 豐나무 기생선충의 분포발생소장 및 피해조사, 잠시보고 392-418.

7. 백현준, 조현제(1982). 豐나무 기생선충의 분포, 발생소장 및 피해조사, 잠시보고 :353-362.

8. 樋田幸天, 大島康臣, 平田明由(1978). 桑園における植物寄生線蟲の種類とその形態的ならびに生態的特徴, 蠶試報 27:369-396.

9. 樋田幸天(1984). 本邦桑園における植物寄生線蟲の種類とその地理的分布, 日線蟲研究會誌 14:20-27.

10. 樋田幸天(1986). リンゴネブセンチュウ(*Meloidogyne mali* ITOH, OHSHIMA et ICHINOHE)의 寄生ガクワ의 生育に及ぶ影響, 蠶絲研究 136:71-77.

11. 八木田秀幸(1970). 桑根周圍の土壤から分離される *Dorylaimida*(目)センチュウ(豫報), 埼玉蠶研要報 42:78-83.

12. 横尾多美男(1937). a. 根瘤線蟲 *Heterodera marioni*의 新宿主植物と朝鮮水原土壤中に於ける土壤線蟲(特に 根瘤線蟲)의 垂直分布及び消長に關する 2,3의 知見, 應用 動物學 會誌 3, 4號:107-134.

13. 横尾多美男(1937). b. 桑苗根瘤線蟲 *Heterodera marioni*의 溫湯浸漬にする防除法に就いて(豫報), 朝鮮總督府農事試驗場彙報 9(3):422-430.