

## 마늘球根線虫이 마늘의 生育 및 收量에 미치는 影響

韓 相 贊\* · 趙 賢 濟\*

### Influence of bulb nematode, *Ditylenchus dipsaci*, on growth and yield of garlic.

Han, S.C. & H.J. Cho.

#### ABSTRACT

In pot experiment, relations between bulb nematode, *Ditylenchus dipsaci*, and growth and yield of garlic were followed. There was no effect of height growth on bulb nematode, but growth of volume was reduced at more than 250 nematodes per pot. Yield loss of garlic was more than 20% when nematode density was about 30 per bulb in late-April. Tolerance limit should be about 20 nematodes per bulb at early growing stage. Reproduction of bulb nematode was good when initial population had been low.

#### 緒 言

마늘에寄生하는線虫은 *Ditylenchus dipsaci* *Aphelenchoides* spp., *Pratylenchus* spp., *Paratylenchus* spp 等 9個屬(Genus)이 있는데 이중 *D. dipsaci*가 優占種으로서 마늘 主産地에 있어서 圃場 檢出率이 95% 이상이며 5月 中旬에 線虫이 마늘 1球當 50마리以上 檢出되는 圃場이 42%나 된다(1978, 韓等 Unpublished).

한편 *D. dipsaci*의 生活史를 보면 15°C에서 19~23일이면 1世代를 經過하고 암컷 한마리가 207~498個의 알을 낳는다(1960, Yuksel). 그러므로 本 線虫이 50마리以上 檢出되는 圃場은 被害가 많을 것으로 생각된다. 또한 이 線虫은 生育中에는 勿論 貯藏中에도 마늘의 인피사이에서 棲息하며 加害함으로써 저장중 손실을 높인다. 그리고 마늘 껍데기가 완전히 乾燥하면 休眠態로 있다가 傳染源이 되므로 눈에 심은 마늘도 線虫 寄生率과 密度가 높다. Sayre 등(1962)은 양과에 本 線虫을 密度別로 接種하여 被害를 調査한 結果 土壤 500g當 1,000마리까지는 密度가 增加할수록

被害도 增加한다고 報告하였다.

Brezeski 等(1963)은 本 線虫에 對한 品種別 反應(線虫增殖)을 調査하여 Noway Targ는 抵抗性 品種임을 밝혔다. 그러나 *D. dipsaci*와 마늘의 生育이나 收量과의 關係에 對한 報告는 없으므로 本 研究는 被害許容 限界密度와 密度別 被害程度를 究明코저 포트試驗으로 遂行하였다.

#### 材料 및 方法

蒸氣消毒한 土壤(粘土 50%, 모래 40%, 퇴비 10%)을 포트(1/5,000a)에 채우고 2月 25일에 포트당 마늘을 1번씩 播種하여 溫室에서 發芽시켰다. Viglierchio<sup>5)</sup>의 方法으로 增殖시킨 線虫을 3月 15일에 포트당 0, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 750, 1,000마리씩 12反復으로 마늘 주위(3cm 깊이) 4군데에 接種하여 포트를 野外에 묻었다(3月 26日). 線虫 接種直後와 接種 4週後부터 2週 간격으로 收穫時까지 草長과 第1葉鞘 部位의 줄기 直徑을 測定하였고 接種後 40日과 60일에 2포트씩과 收穫後 인경의 무게를 調査한후 인경 내의 線虫密度를 Baermann's funnel法으로 調査하였

\* 農業技術研究所 昆虫科

Dept. Ento., Inst. of Agr. Sci., Suweon, Korea 170.

다.

### 結果 및 考察

마늘의 길이 生長은 100마리 接種區가 接種 直前 11cm에서 收穫直前 71.8cm로 6.5배, 250마리區는 9.1cm에서 74.1cm로 8.1배, 1,000마리區 9.3cm에서 71cm로 7.6배 伸長한데 比하여 無接種區는 9.8cm에서

72.6cm로 7.4배 伸長하여 線虫 接種密度에 따른 差異가 없었고 줄기 굵기 生長은 無接種區가 4.5mm에서 12mm로 2.7배 生長에 比하여 100마리區는 4.8mm에서 11.4mm로 2.4배, 250마리區는 4.8mm에서 10.5mm로 2.2배, 1,000마리區는 4.6mm에서 10.2mm로 2.2배 伸長으로 100마리 接種까지는 無接種區와 別差가 없으나 250마리 以上에서부터 生育의 差가 있었다(表 1).

이는 表 2에서 보는 바와같이 接種 40日後인 4月 下

**Table 1.** Relation between inoculum density and growth of garlic.

Treatment	Before inoculation		4 wks after inoculation		6 wks after inoculation		8 wks after inoculation		10 was after inoculation	
	Height of garlic	Dia. of stem	Height of garlic	Dia. of stem	Height of garlic	Dia. of stem	Height of garlic	Dia. of stem	Height of garlic	Dia. of stem
Non-inoculation	9.8cm	4.5mm	18.5cm	6.2mm	35.1cm	8.5mm	54.6cm	10.5mm	72.6cm	12.0mm
5 nemas inoc. /pot	9.9	4.6	19.8	6.2	34.8	9.0	55.5	10.7	73.8	11.9
10 nemas inoc. /pot	8.2	4.5	17.3	6.0	32.9	8.8	52.6	10.0	72.0	11.5
25 nemas inoc. /pot	10.4	5.1	20.1	6.5	35.2	9.0	54.3	10.5	70.8	11.4
50 nemas inoc. /pot	10.4	4.8	19.6	6.2	35.0	8.9	55.4	10.0	72.8	11.5
100 nemas inoc./pot	11.0	4.8	20.7	6.6	36.3	9.4	56.3	10.8	71.8	11.4
250 nemas inoc./pot	9.1	4.8	18.6	6.1	34.9	8.2	54.2	10.1	74.1	10.5
500 nemas inoc./pot	10.8	4.8	20.2	6.5	35.3	8.7	54.0	10.7	71.3	10.8
750 nemas inoc./pot	10.0	4.8	19.1	6.5	35.8	8.8	55.9	10.5	71.2	10.6
1000nemas inoc./pot	9.3	4.6	18.7	6.2	34.3	8.2	53.2	10.1	71.0	10.2

旬까지 植物體에 侵入한 線虫이 적은데 基因한 것으로 생각된다. 卽 作物生育 初期에 侵入한 線虫이 生育에 影響을 많이 주고 後期의 密度는 當年의 被害보다는 다음해의 傳染源으로서 重要視되는 것이다. 이와 비슷한 例로서 Wong<sup>6)</sup>等(1973)이 根瘤線虫을 상치에 時期別로 接種한 結果 接種時期가 빠를수록 被害가 甚하다고 報告하였다.

한편 生育初期 마늘에 侵入한 線虫數는 50마리 以下の 接種區에 있어서는 10마리 未滿이고 100마리 接種區는 12마리, 500마리區는 29마리, 1,000마리 接種區가 139마리로서 接種密度가 높을수록 많아지는 傾向이었다. 그러나 寄主內에서의 線虫 增殖은 密度가 낮을수록 增殖率이 높았고 初期에 線虫數가 많으면 增殖率이 낮아 收穫期에 있어서는 모든 處理區의 密度가 거의 같은 水準에 이르게 된다(表 2).

이는 線虫의 먹이와 棲息場所의 競合 및 線虫의 吸汁으로 인한 寄主植物體의 榮養이 不足한 때문으로 생각된다.

이 結果로 미루어보아 本 線虫의 增殖에 適當한 密度는 마늘 生育初期에 있어서는 1球當 10~30마리 程度이며 平衡密度는 2,000마리 内外인 것 같다.

**Table 2.** Fluctuation of *D. dipsaci* in the garlic.

Treatment	Bulb nematode density/garlic		
	April 25(4 wks after inoc.)	May 15	June 28
Non-inoculation	0	0	0
5 nemas inoc./pot	1	8	727
10 nemas inoc./pot	1	11	699
25 nemas inoc./pot	6	16	1,451
50 nemas inoc./pot	5	51	2,506
100 nemas inoc./pot	12	65	1,693
250 nemas inoc./pot	34	478	1,659
500 nemas inoc./pot	29	754	1,821
750 nemas inoc./pot	36	447	808
1000 nemas inoc./pot	139	468	815

또한 接種 線虫數와 마늘 收量과의 關係를 보면 接種 密度가 높을수록 收量이 減少하는 傾向이었다. 卽 無接種區 35g에 比하여 10마리區 31.4g, 100마리區 31.7g, 250마리區 27.1g, 500마리區 26.6g, 1,000 마리區 23.4g으로서 10~34%의 減收를 招來하였고(表 3) 4月

**Table 3.** Effect of Bulb Nematode on Yield of Garlic.

Inoculation Density/pot	0	5	10	25	50	100	250	500	750	1,000
No. of Nematode/Bulb, Aprill25	0	1	1	6	5	12	34	29	36	139
Yield (g)	35.0	34.1	31.4	31.8	31.7	31.1	27.1	36.6	24.1	23.4
Yield Index	100	97.4	89.7	90.7	90.6	90.6	77.4	76.0	68.9	66.9

\* LSD (0.05) : 3.80

下旬에 植物體內的 線虫數와 生育 및 收量間에는 負의 相關이 있었다. 그러나 實際的으로 線虫數와 收量間에는 直線的인 關係보다는 曲線的인 關係를 나타낸다. 即 侵入 線虫數가 12마리 以下일때는 線虫이 한마리도 없을때와 差異(5% 水準)가 없었고 30마리 程度있을 때부터 生育과 收量の 差異가 있었다. 이 結果로 미루어 볼때 被害許容 限界 密度는 4月 下旬頃(生育初期) 마늘 1球當 20마리 內外로 推定된다.

### 摘 要

*D. dipsaci*(마늘球根線虫)의 密度別 被害程度와 被害許容 限界水準을 究明코져 點트試驗을 實施하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 線虫의 寄生이 길이 生長에는 影響이 없으나 密度가 增加할수록 굵기 生長은 떨어졌다.
2. 寄主內에서 線虫의 增殖은 4月 下旬 以後 急增하였다. 密度가 높을수록 增殖率은 낮았고 平衡密度는 마늘 1球當 2,000마리 內外인 것 같다.
3. 4月 下旬에 線虫이 球當 30마리 程度 있으면 20%의 減收를 招來한다.

### REFERENCES

1. Brezeski, M.W. & M. Rajewski. 1963. Garlic resistant to the stem and Bulb nematode. Pl. Dis. Repr. 47 : 73.
2. Saigusa, T. & T. Yoshihara. 1966. On the ecology of the Stem and Bulb nematode, *Ditylenchus dipsaci*, in the Narcissus field and its injury to Narcissus. (in Japanese) Res. Bull. Pl. Prot. Service, Japan. No. 4 : 29-44.
3. Sayre, R.M. & W.B.Mountain. 1962. The Bulb and Stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*, on onion in southwestern Ontario. Phytopath. 52 : 510-516
4. Seinhorst, J.W. 1967. The relation between population increase and population density in plant parasitic nematodes. Nematologica 13 : 429-442.
5. Viglierchio, D.R. 1971. Race genesis in *Ditylenchus dipsaci*. Nematologica 17 : 386-392.
6. Wong, T.K. & W.F. Mai. 1973. Pathogenicity of *M. hapla* to lettuce as affected by inoculum level, plant age at inoculation and temperature. J. Nematology 5 : 129.
7. Yuksel, Hasan S. 1960. Observation on life cycle of *Ditylenchus dipsaci* on onion seedlings. Nematologica 5 : 289-296.

1. Brezeski, M.W. & M. Rajewski. 1963. Garlic