

# 春保护地蔬菜田根结线虫的分布及发生规律研究

刘鸣韬<sup>1</sup>, 孙化田<sup>2</sup>, 张定法<sup>1</sup>

(1. 河南科技学院 植物保护系, 河南 新乡 453003; 2. 河南省农药检定所, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 以番茄田和黄瓜田为对象, 系统研究了春保护地蔬菜田根结线虫的分布及发生规律。结果表明: 土壤中根结线虫的数量随土层的变化而不同, 一般以表土层最多, 随土层的加深呈明显减少趋势。同一土层中线虫数量在一个生长季节中变化不大。在春提前保护地蔬菜生长过程中, 土壤中根结线虫的数量消长呈明显规律性变化, 在试验过程中呈现2个高峰。

**关键词:** 蔬菜田; 根结线虫; 分布; 发生规律

中图分类号: S436.31 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2009)01-0064-03

## Studies on Nematode Distribution and Occurrence of Vegetable Field in Spring Greenhouse

LIU Ming-tao<sup>1</sup>, SUN Hua-tian<sup>2</sup>, ZHANG Ding-fa<sup>1</sup>

(1. Department of Plant Protection, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China;

2. Institute for the Control of Agrochemical of Henan, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** Study on the nematode distribution and occurrence of vegetable field in spring greenhouse planted tomato and cucumber showed that amount of nematode was different in every soil layer and the amount of nematodes decreased with the deep of the soil. There was no remarkable different in the same soil lever in the season. The amount of nematode consistently changed with seasons, and there were two peak in the vegetable growth stage, then end of April and May 26.

**Key words:** Vegetable field; *Meloidogyne* spp.; Distribution; Occurrence rule

根结线虫(*Meloidogyne* spp.)广泛分布于世界各地, 可危害多种作物<sup>[1,2]</sup>。在我国随着蔬菜种植面积不断扩大, 尤其是保护地栽培的迅速发展, 根结线虫病已成为制约许多菜区健康有序发展的重要因素之一。黄瓜和番茄作为栽种面积较大的蔬菜品种, 种植时间长、栽培类型多、形式复杂, 受害普遍严重。据报道, 连作1~2年的菜田病情指数约为0~2.5, 3年的病指为6~10, 4~5年的病指为30~50, 6年以上病指可达60~70, 甚至更高, 常造成严重损失<sup>[3~8]</sup>。据对豫北地区根结线虫病原鉴定, 该地区以南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)为主<sup>[6,7]</sup>。

本研究以春保护地番茄和黄瓜田为研究对象, 探讨了田间根结线虫的分布及作物生长期间的消长

规律, 以期综合治理提供理论依据。

### 1 材料和方法

#### 1.1 试验概况

试验地设在新乡市牧野乡朱庄屯村无公害蔬菜生产基地。该菜区多年种植蔬菜, 栽培形式以春提前大棚为主, 蔬菜品种以番茄和黄瓜为主, 根结线虫常年发生严重。本试验分别选择连续栽种番茄或黄瓜多年的田块为试验对象。每种作物选取发病普遍严重的田块3块, 作为3次重复。番茄品种为京棚, 定植时间为1月下旬; 黄瓜品种为津优2号, 定植时间为2月初。栽培形式均为春提前大棚, 土质为砂壤土, 管理同大田。

收稿日期: 2008-06-23

基金项目: 河南省科技攻关项目(0224080013)

作者简介: 刘鸣韬(1966-), 男, 河南获嘉人, 教授, 硕士, 主要从事蔬菜病害综合治理研究。

1.2 根结线虫在土壤中的分布

1.2.1 垂直分布 按土层的垂直深度, 设 0 ~ 5 cm, 6 ~ 10 cm, 11 ~ 15 cm, 16 ~ 20 cm 4 个不同土层作为处理。定点标记, 采用双对角线五点取样, 从 4 月 7 日至 6 月 2 日, 每 7 d 1 次, 用土壤取样器采集标样, 将五点中同一土层的土壤混合, 待测。

室内将各处理土样进一步混匀, 用固定容器定量量取土样, 用贝尔曼漏斗法分离线虫。用纱布包好土样, 浸没在盛水的漏斗中, 静置 24 h, 打开弹簧夹, 取底部 5 mL 水样, 离心 (2000 r/min, 4 ~ 5 min), 弃上清液, 定容至 1 mL。采用视野推算法计数线虫数<sup>[9]</sup>, 仅记载幼虫长度在 0.30 ~ 0.45 mm 的虫体。求出单位体积中线虫的数量。每样品 3 次重复, 取平均值。对每次采集土样获得的数据进行统计分析。

1.2.2 水平分布 以番茄、黄瓜栽植行为中心, 设距栽植行 0 ~ 10 cm, 11 ~ 20 cm, 21 ~ 30 cm 3 个处理。定点标记, 采取双对角线五点取样, 从 4 月 7 日至 6 月 2 日, 每 7 d 1 次, 用土壤取样器采集标样, 均匀混合, 待测。线虫分离及计数方法同 1.2.1。将每次获得的数据进行统计分析。

1.3 发生规律

将垂直分布试验中每次所得各土层线虫平均数作为纵坐标, 每次取样的时间作为横坐标, 绘制曲线图; 将水平分布试验中每次所得各处理线虫平均数作为纵坐标, 每次取样的时间作为横坐标, 绘制曲线图。对 2 条曲线分析得出该期线虫消长规律。

2 结果与分析

2.1 垂直分布情况

2.1.1 番茄田线虫垂直分布情况 对番茄田不同土层每次采集标样所得数据进行整理分析, 结果表明: 每次结果均呈现出随着土层加深, 线虫数量减少的趋势。从表 1 可以看出: 4 月 21 日调查, 随着土层的加深, 线虫数量明显减少。以 0 ~ 5 cm 土层的线虫数量最多, 为 92.23 条/cm<sup>3</sup>, 其次是 6 ~ 10 cm 土层, 为 44.16 条/cm<sup>3</sup>, 两者间差异不显著, 但 0 ~ 5 cm 土层的线虫数量显著高于 11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 土层。5 月 26 日调查, 以 0 ~ 5 cm 土层的线虫数量最多, 为 47.15 条/cm<sup>3</sup>, 其次是 6 ~ 10 cm 土层, 为 33.81 条/cm<sup>3</sup>, 两处理间差异不显著, 但显著高于后 2 个处理。其中 0 ~ 5 cm, 6 ~ 10 cm 土层均与 11 ~ 15 cm 土层达显著水平, 与 16 ~ 20 cm 土层达极显著水平; 11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 土层的线虫

数量差异不显著。

表 1 番茄田土壤中线虫数量垂直分布及显著性检验

土层深度 (cm)	04-21			05-26		
	平均数 (条/cm <sup>3</sup> )	显著水平		平均数 (条/cm <sup>3</sup> )	显著水平	
		0.05	0.01		0.05	0.01
0 ~ 5	92.23	a	A	47.15	a	A
6 ~ 10	44.16	ab	A	33.81	a	A
11 ~ 15	30.59	b	A	16.97	b	AB
16 ~ 20	22.08	b	A	11.50	b	B

2.1.2 黄瓜田线虫垂直分布情况 对黄瓜田不同土层每次采集标样所得数据进行整理分析, 结果表明: 每次结果均呈现出随着土层加深, 线虫数量减少的趋势。其中在 4 月 14 日和 5 月 26 日 2 次调查结果见表 2。

表 2 黄瓜田土壤中线虫数量垂直分布及显著性检验

土层深度 (cm)	04-14			05-26		
	平均数 (条/cm <sup>3</sup> )	显著水平		平均数 (条/cm <sup>3</sup> )	显著水平	
		0.05	0.01		0.05	0.01
0 ~ 5	23.03	a	A	19.43	a	A
6 ~ 10	14.90	ab	AB	17.35	ab	AB
11 ~ 15	11.04	b	AB	12.49	bc	AB
16 ~ 20	9.72	b	B	10.41	c	B

从表 2 可以看出, 4 月 14 日调查, 随着土层的加深, 线虫数量明显减少。0 ~ 5 cm 和 6 ~ 10 cm 土层的线虫数量分别为 23.03 条/cm<sup>3</sup> 和 14.90 条/cm<sup>3</sup>, 两者间差异不显著, 但 0 ~ 5 cm 土层的线虫数量明显高于 11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 土层, 差异分别达到显著或极显著水平。11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 2 个处理线虫数量差异不显著。5 月 26 日调查, 0 ~ 5 cm 和 6 ~ 10 cm 土层的线虫数量分别为 19.43 条/cm<sup>3</sup> 和 17.35 条/cm<sup>3</sup>, 两者间差异不显著, 但 0 ~ 5 cm 土层的线虫数量明显高于 11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 土层, 差异分别达到显著水平或极显著水平。6 ~ 10 cm 土层中线虫数量也和 16 ~ 20 cm 土层达显著水平。11 ~ 15 cm 和 16 ~ 20 cm 2 个处理线虫数量差异不显著。

2.2 水平分布情况

对番茄田和黄瓜田每次采集标样所得数据进行整理分析, 结果表明: 在不同时期所采标样中各处理间差异均不显著, 且未呈现规律性变化。

2.3 发生规律

2.3.1 番茄田线虫数量变化情况 从图 1 可以看出: 在调查期间, 垂直分布 4 个处理的线虫数量变化趋势基本一致, 均随取样时间呈规律性变化, 4 条曲线均出现 2 个高峰, 1 个高峰在 4 月 21 日至 28 日,

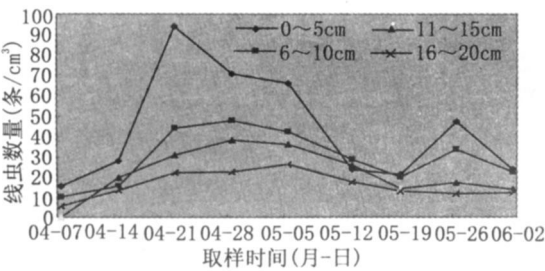


图 1 番茄田垂直分布各处理不同时期线虫数量变化情况  
另一个在 5 月 26 日。

从图 2 可以看出: 水平分布的 3 个处理间虽线虫数量差异无明显规律, 但其线虫数量随取样时间的变化趋势基本一致, 也分别在 4 月 21 日至 28 日期间和 5 月 26 日呈现 2 个高峰, 与垂直分布各处理一致。

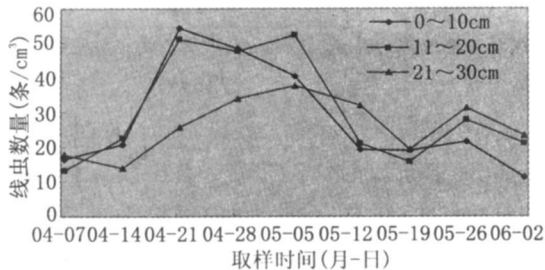


图 2 番茄田水平分布各处理不同时期线虫数量变化情况

2.3.2 黄瓜田线虫数量变化情况 从图 3 可以看出: 调查期间, 垂直分布 4 个处理的线虫数量变化趋势基本一致, 均随取样时间呈规律性变化, 4 条曲线均出现 2 个高峰, 1 个高峰在 4 月 21 日至 5 月 5 日, 另一个在 5 月 26 日。

从图 4 可以看出: 水平分布的 3 个处理间虽线虫数量差异无明显规律, 但其线虫数量随取样时间的变化趋势基本一致, 也分别在 4 月 21 日至 5 月 5 日和 5 月 26 日呈现 2 个高峰, 与垂直分布各处理一致。

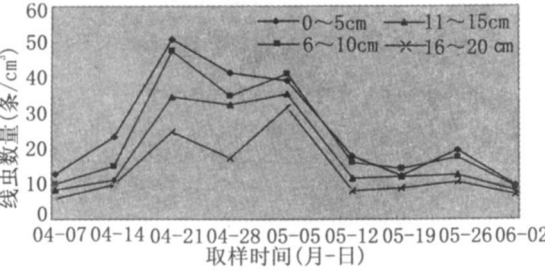


图 3 黄瓜田垂直分布各处理不同时期线虫数量变化情况

3 结论与讨论

菜田中根结线虫的数量随土层的变化而不同, 一般以表土层最多, 随土层的加深呈明显减少趋势。

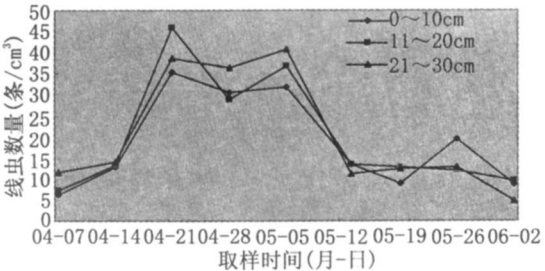


图 4 黄瓜田水平分布各处理不同时期线虫数量变化情况  
在一个生长季节中同一土层中线虫数量变化不大, 这与线虫的自身移动距离有关<sup>[9]</sup>。因此, 在进行菜园根结线虫防治时应以表土层为主。春提前保护地番茄和黄瓜田土壤中根结线虫的数量消长均呈明显规律性变化。在试验过程中出现 2 个高峰, 时期也基本一致。4 月 28 日取样时, 黄瓜田线虫数量稍有减少, 这可能与田间管理、取样、土壤条件和天气因素等有关, 但整体趋势与番茄田是一致的。同时 2 个高峰之间时间间隔约为 20 多 d, 表明该条件下线虫完成 1 代的周期约为 20 多 d, 与有关报道基本一致<sup>[1,9]</sup>。

根结线虫以卵和二龄幼虫在土壤中越冬, 卵的孵化不需要根的渗出物诱导, 当土壤温度达 10℃, 相对湿度达 40% 时, 卵开始孵化; 土壤温度达 12℃ 以上时幼虫开始侵染寄主<sup>[9]</sup>。幼虫在土壤中的这一阶段是防治的有效时期, 搞清根结线虫在土壤中的分布及在各个季节的变化规律对于科学指导综合治理具有重要的指导意义。

参考文献:

[1] A L 泰勒, J N 萨塞. 植物根结线虫[ M ]. 杨宝君, 曾大鹏, 译. 北京: 科学出版社, 1983.  
[2] Eisenback J D, Hirschmann H, Sasser J N, *et al.* 四种最常见根结线虫分类指南[ M ]. 杨宝君, 译. 昆明: 云南人民出版社, 1986.  
[3] 赵鸿, 彭德良, 朱建兰. 根结线虫的研究现状[ J ]. 植物保护, 2003, 29(12): 6—9.  
[4] 彭德良, 唐文华. 番茄抗根结线虫 Mi 基因研究进展[ J ]. 沈阳农业大学学报, 2001, 32(3): 220—223.  
[5] 于秋菊, 李景富, 许向阳, 等. 黑龙江省番茄根结线虫病病原鉴定及抗病种质资源筛选[ J ]. 中国蔬菜, 1999 (3): 7—10.  
[6] 刘鸣韬. 北方蔬菜根结线虫病加重的原因及控制对策[ J ]. 河南农业科学, 2001(1): 23.  
[7] 刘鸣韬. 豫北地区黄瓜根结线虫病个体扩展动态与病原鉴定[ J ]. 北方园艺, 1999(1): 47—48.  
[8] 方中达. 植物研究方法[ M ]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 1998.  
[9] 刘维志. 植物病原线虫学[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 2000.