

## 上海地区土壤线虫类型与西瓜枯萎病的关系研究

李勋卓, 舒静, 丁克坚\*, 王志雄, 唐国来

(1. 安徽农业大学植物保护学院, 安徽合肥230036; 2. 上海市农业技术推广服务中心, 上海201103)

**摘要** 连续两年在上海地区的不同土壤类型进行多点系统取样、分离, 初步探明该地区作物根围土壤线虫的优势种类及数量变化。调查显示, 在21个取样点6种土壤类型中共发现5种植物寄生性线虫, 分别为丝尾垫刃属的辣椒丝尾垫刃线虫、圆筒形线丝尾垫刃线虫、平滑垫刃属的喜悦平滑垫刃线虫、根结线虫属的南方根结线虫及头线虫属等, 其出现频率达61.9%, 数量占调查总量的3.7%; 土壤线虫数量随季节变化显著, 线虫活动主要集中在4~7月份。通过人工接种, 证实了植物寄生性线虫数量与西瓜枯萎病的发病程度呈正相关。

**关键词** 土壤线虫; 优势种群; 西瓜枯萎病

中图分类号 S434.6 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)10-02934-02

### Relationship between Types of Soil Nematodes and Watermelon Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* in Shanghai Region

LI Xunzhuo et al (Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

**Abstract** The soil samples were collected from different soil types in Shanghai region for 2 years. The investigation revealed that there were 5 plant parasitic nematodes, such as *Filenchus capsidi*, *Filenchus cylindricus*, *Psilenchus hilarulus*, *Meloidogyne incognita*, *Terylenchus*. The appearing frequency and occupancy proportion of those parasitic nematodes were 61.9% and 3.7% in total soil nematodes, respectively. The quantity of soil nematodes changed significantly in different seasons. The soil nematodes were active during April to July. The artificial inoculation indicated that the incidence of watermelon *Fusarium oxysporum* were positive correlation with the inoculating quantity of plant parasitic nematodes.

**Key words** Soil nematodes; Dominant species; Watermelon *Fusarium oxysporum*

植物寄生性线虫不仅自身危害作物, 带来经济损失, 同时还能引起或加重其他多种病害的发生, 造成更大的经济损失。近年来上海地区的西瓜枯萎病的发生日趋严重, 初步认定是土壤线虫和西瓜枯萎病菌协同作用的结果。为此, 笔者进行了相关的研究。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 菌株: 取上海市西瓜病株, 采用组织分离法, 分离纯化获得的枯萎病菌<sup>[1]</sup>; 供试西瓜品种: 丰乐种业的新红宝。

**1.2 土壤线虫优势种类鉴定** 每样称取200 g土, 用改良贝曼式漏斗法<sup>[2]</sup>收集线虫。于高倍显微镜下观察, 测得的数据平均值用DeMan公式处理并鉴定<sup>[3-4]</sup>。

**1.3 土壤线虫发生规律调查** 在上海地区6种土壤类型的21个点采集进行系统调查, 采集点分类见表1。时间为2004年3月至2005年11月, 每月8号采样, 取植株根围5~10 cm圆周呈五角星形的5个顶点土样, 将土样混合后取200 g用贝曼漏斗法分离, 体视镜下观察线虫并计数。

表1 样品编号

土壤类型	采集地	样本编号
青黄泥	松江	1, 2, 3
青紫泥	松江、新浜、马桥	4, 8, 9, 16, 17, 18
黄小粉泥	五库	5, 6, 7
黄泥	浦江	10, 11, 13
潮沙泥	浦江	12, 14, 15
沟干泥	闵行	19, 20, 21

**1.4 线虫与西瓜枯萎病的关系** 在消毒土中培育无病西瓜苗, 单钵种植, 进行人工接种。分3个处理, 处理 单接枯萎病菌孢子悬浮液, 浓度分别为 $1 \times 10^3$ 、 $1 \times 10^4$ 、 $1 \times 10^5$ 、 $1 \times 10^6$ 、 $1 \times 10^7$ 个/ml 5个浓度; 处理 定量的枯萎病菌孢子悬浮液

( $1 \times 10^5$ 个/ml) 加不同的线虫数, 将线虫数量分别设为100、500、1 000、2 000、4 000头5个处理; 处理 清水对照。所有处理均按大样本处理, 重复30次, 观察并记录发病情况。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤线虫状况

**2.1.1 植物寄生性线虫种类及分布。** 在6种不同类型土壤中, 共5种植物寄生性线虫, 分别为丝尾垫刃属的辣椒丝尾垫刃线虫(*Filenchus capsidi*)、圆筒形线丝尾垫刃线虫(*Filenchus cylindricus*)、平滑垫刃属的喜悦平滑垫刃线虫(*Psilenchus hilarulus*)、根结线虫属的南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)、头线虫属(*Terylenchus* sp)。其中丝尾垫刃线虫分布最为广泛, 各土壤类型中均有分布; 头线虫属只有在黄小粉土中发现; 喜悦平滑垫刃线虫和南方根结线虫在青紫泥和黄泥有分布(表2)。

表2 不同类型土壤中土壤线虫的调查结果

土壤类型	辣椒丝尾垫刃线虫	圆筒丝尾垫刃线虫	喜悦平滑垫刃线虫	南方根结线虫	头线虫属	小杆类及其他
黄泥	2	3	-	-	-	1, 2, 3
青紫泥	8, 16, 17	16, 17, 18	4	17, 18	-	4, 8, 9, 16, 17, 18
黄小粉土	-	5	-	-	7	5, 6, 7
黄泥	13	10	13	13	-	10, 11, 13
潮沙泥	14	14	-	-	-	12, 14, 15
沟干泥	20	20	-	-	-	19, 20, 21

注: 表中数字为样本编号。

**2.1.2 各种土壤线虫比例。** 各种类型土壤中, 小杆类线虫等非植物寄生性线虫占总调查比例的绝对优势, 出现频率为100%, 占调查总量的91.6%; 植物寄生性线虫虽出现的频率较高达61.9%, 但其数量极少, 5类植物寄生性线虫(辣椒丝尾垫刃线虫、圆筒形丝尾垫刃线虫、喜悦平滑垫刃线虫、头线虫属、南方根结线虫)所占调查总量的比例仅为3.7%(表3)。

**2.2 土壤线虫的季节性变化** 不同季节土壤线虫数变化显著。从总体看, 土壤线虫数的波动出现2~3个明显的高峰期, 第1个为小高峰, 出现在4、5月份; 第2个高峰期出现在6、7月份; 8月份过后, 线虫数量显著下降。

基金项目 上海市兴农重点攻关项目。

作者简介 李勋卓(1980-), 男, 安徽郎溪人, 硕士研究生, 研究方向: 植物病理。\* 通讯作者。

收稿日期 2006-12-12

表3 各种线虫出现频率及所占总调查的比例 %

线虫种类	出现频率	占总量比例
植物寄生线虫	61.9	3.7
辣椒丝尾垫刃	20.6	0.4
圆筒形丝尾垫刃	23.5	0.7
喜悦平滑	5.9	1.8
头线虫属	3.0	0.1
南方根结	8.9	0.7
非植物寄生线虫	100.0	96.3

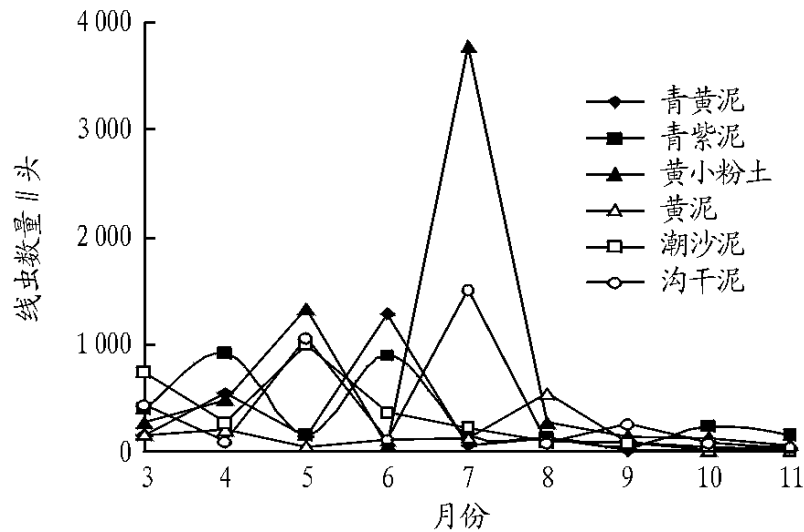


图1 土壤线虫的季节性变化

如图1所示,除黄小粉土中7月份出现虫口数量明显高于其他土壤类型外,各类型土壤中线虫数量差异不大,且均出现2~3个峰,时间主要集中在4~7月份。表明该地区的土壤线虫在4~7月份活动最旺盛。

**2.3 线虫与西瓜枯萎病的关系** 接入枯萎病菌后,2周后开始发病。确定发病的检查方法为肉眼和组织分离培养,结

果显示,对照清水处理的发病率为0;处理 $1 \times 10^3$ 、 $1 \times 10^4$ 、 $1 \times 10^5$ 、 $1 \times 10^6$ 、 $1 \times 10^7$ 的发病率分别为:0、16.7%、20.0%、20.0%、26.7%;处理接种:100、500、1000、2000、4000头的发病率分别为:16.7%、13.3%、20.0%、43.3%、40.0%。单接入西瓜枯萎病菌时,在接种浓度范围内,病菌浓度的提高对发病率影响不大,最高发病率为26.7%;接入线虫,可以加重西瓜枯萎病的发生,且在一定范围内随着接入线虫数量的增加,该病害的发病率随之增高,如在接入线虫数量为2000头时,西瓜枯萎病发病率达43.3%,比最高接菌浓度时的发病率26.7%高出了16.6个百分点。

### 3 讨论

调查结果表明,上海地区6种类型土壤中,植物寄生线虫主要为辣椒丝尾垫刃线虫、圆筒形线丝尾垫刃线虫、平滑垫刃属的喜悦平滑垫刃线虫、根结线虫属的南方根结线虫、头线虫属5种占调查总量的3.7%,其数量随季节的变化发生明显的变化,且其活动盛期与西瓜枯萎病田间发病相吻合。线虫的虫口数量与西瓜枯萎病田间发病成正相关。对土壤线虫与西瓜枯萎病之间的关系只进行了初步定性的研究,对每种线虫与西瓜枯萎病之间的关系还有待进一步的研究。

### 参考文献

- [1] 方中达. 植病研究方法[M]. 2版. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [2] 刘维志. 植物线虫志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [3] 王晓东, 全俊仁, 李国英, 等. 石河子北郊温室甜瓜根结线虫鉴定初报[J]. 新疆农业科学, 2003, 40(6): 374-375.
- [4] 吴玉柱, 季延平, 刘殷, 等. 牡丹根结线虫的鉴定[J]. 森林病虫通讯, 2000, 6(3): 6-7.
- [5] 舒静, 丁克坚, 吴慧平, 等. 环境因子对作物根围线虫种类及数量的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(6): 1144-1145.