

茄子黄萎病发病程度与根际土壤线虫种群数量的关系研究*

朱建兰

常永义

(甘肃农业大学植物保护系 兰州 730070) (甘肃农业大学园艺系 兰州 730070)

摘要 研究表明茄子根围和根内线虫种群数量与茄子黄萎病发病程度有密切关系,重病株根围线虫密度明显高于轻病株和无病株;重病株根内线虫密度也明显高于轻病株和无病株;发病地块茄子根际与非根际线虫密度无明显差异;线虫与黄萎病菌混合接种茄子,黄萎病发病率显著高于仅接黄萎菌,且接线虫数越多其发病程度越重;混合接种较仅接线虫茄子根内线虫密度明显升高。经鉴定寄生茄子根的线虫主要为垫刃线虫属(*Tylenchus*)、短体线虫属(*Prathylenchus*)、矮化线虫属(*Tylenchornychus*)和滑刃线虫属(*Aphelenchoidae*)。

关键词 茄子黄萎病 线虫种群数量 混合接种

Relationship between incidence of Verticillium wilt on eggplant and nematode population in the rhizosphere soil. ZHU Jian-Lan (Department of Plant Protection, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China), CHANG Yong-Yi (Department of Horticulture, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China), *CJEA*, 2005, 13(2): 71~73

Abstract The results show that the relationship between nematode population in field of eggplant and the incidence of Verticillium wilt on eggplant is significant; the numbers of nematode in rhizosphere of serious symptom on eggplants are more than those of light disease eggplants and health plants; the nematodes in root of the serious disease plants are more dense than those of light disease and health ones, but there are no differences between rhizosphere and out-rhizosphere of eggplant field; the incidence of Verticillium wilt on eggplant is much seriously inoculated by the mixture of the pathogen and nematodes than only by the fungus, and the more nematodes are inoculated, the much seriously the disease is; the nematodes population inoculated by the mixture is more than that only by the fungus; the parasitical nematodes species are *Tylenchu*, *Prathylenchus*, *Tylenchornychus* and *Aphelenchoidae*.

Key words Eggplant Verticillium wilt, Nematodes population, Mixed inoculated

(Received Oct. 31, 2003; revised Dec. 28, 2003)

茄子黄萎病(*Verticillium albo-atrum*)在我国各地普遍发生,特别是甘肃省一些地方发病较重,造成很大损失。日光温室栽培中一般选用嫁接方法防治茄子黄萎病,但因其生产成本低且技术要求严格,目前露地和大棚茄子栽培仍采用传统的自根栽培,故茄子黄萎病较难控制。据报道线虫为害可加重轮枝菌(*Verticillium*)等真菌引起的病害^[1-4]。为此研究了茄子黄萎病发病程度与根际土壤线虫种群数量的关系,为科学防治茄子黄萎病提供理论依据。

1 试验材料与方法

供试菌株(*Verticillium albo-atrum*)由甘肃农业大学植物保护系植物病理实验室提供,供试茄子品种为“北京六叶茄”,种子在55℃温水中浸10min,催芽后按5株/钵播于装有灭菌土的营养钵中。调查地点设在兰州市安宁区和西固区田间,每调查点选择重病田、轻病田和无病田3种样地,每样地对角线式取样,并在茄子黄萎病发病地块分别取重病株和轻病株的根际土样、非根际土样及根系。每样点距地表10~15cm土层取500g土样,用同样方法调查不同土壤湿度下线虫种群密度。采用浅盘法和贝曼漏斗分离法分离土壤线虫^[3],采用酸性品红染色法观察根系线虫^[1]。参考王明祖^[3]方法进行线虫计数、固定及临时玻片制做,固定液选用福尔庙林甘油液(FG),并加入1滴1g/kg的苦味酸以使吻针更清晰。在显微镜下根据线虫形态,并参考Mal W.F.植物寄生线虫图谱和中国农作物寄生线虫图谱及资料进行线虫鉴定。茄苗1叶1心期每钵分别接种50条、100条和200条线虫(供试线虫为生产田中茄子黄萎病株根围及根系中分离到的寄生线虫),

* “九五”甘肃省科技厅科技攻关项目(GK971-2-31A-4)资助

收稿日期:2003-10-31 改回日期:2003-12-28

每处理 6 钵共 30 株,于 30d、60d 后观察茄苗生长状况并检查其根系。将供试黄萎病菌用无菌水配成浓度为 8 亿个/mL 的孢子悬浮液。供试茄苗用小刀沿茄根造成伤口,并将供试孢子悬浮液灌入营养钵中,每处理 6

表 1 茄子黄萎病发生程度与线虫种群密度的关系*

Tab.1 Relations between incidence of Verticillium wilt on eggplant and nematode population

调查日期(月-日) Survey date (month-day)	线虫种群密度/条·g ⁻¹ 鲜土 Field of heavy incidence	轻病地 Field of light incidence	无病地 Field of no disease
04-08	8.79	5.84	1.54
04-26	9.40	7.56	3.15
05-05	18.90	8.79	3.97
05-15	20.73	10.91	4.18
05-31	28.25	15.73	5.94
06-11	32.33	23.57	18.29

* 寄生线虫所占比例重病地、轻病地和无病地分别为 9%~11.7%、6%~8.84% 和 4%~5.5%。

2.2 茄子根际与非根际线虫种群密度比较

由表 2 可知茄子根际与非根际线虫密度差异较大,根际线虫明显多于非根际,病株根际也明显多于健株根际;重病株根际线虫多于轻病株;黄萎病发病越重,茄子根际线虫数量越多。

不同地块非根际线虫数量无明显差异,湿土较干土线虫数量多。

2.3 茄子黄萎病发生与根内寄生线虫的关系

研究表明茄子黄萎病重病株、轻病株和健株样本数分别为 18 株、15 株、15 株,根段数均为 41cm 时,病、健茄株根内线虫总数分别为 268 条、201 条和 60 条,单位根段线虫数分别为 6.54 条/cm、4.90 条/cm 和 1.46 条/cm,重病株根内寄生线虫数量明显高于轻病株和健株。研究还发现重病株某些 1cm 根段内寄生数十条线虫,且健株根内也有线虫寄生。线虫在茄株根内主要寄生于韧皮部,且较嫩组织内线虫密度较大。经鉴定茄株根内寄生的线虫主要为短体线虫(*Prathylenchus* sp.)和矮化线虫(*Tylenchuornychus* sp.)。

2.4 土壤湿度与线虫密度的关系

调查结果表明,各调查地茄子根围线虫种群密度无明显差异,但寄生线虫所占比例存在一定差异,西固区西固村茄子地寄生线虫比例明显高于刘家堡乡和吊场乡茄子地。土壤湿度与线虫种群密度的关系不太明显,灌水前 2d 和灌水后 2d 线虫种群密度无明显变化,但灌水 7d 后线虫密度明显增加。

2.5 线虫、黄萎病菌单独接种与混合接种对茄子黄萎病发病的影响

试验结果表明将茄子根际分离到的线虫与黄萎病菌混合接种,茄子黄萎病发病率明显高于仅接种致病菌。混合接种 30d 后茄子黄萎病病株率达 100%,仅接病菌的病株率为 20%,仅接线虫的茄苗未出现异常现象。混合接种处理接种线虫数量与茄子黄萎病发病率密切相关,供试 3 个处理(50 条/钵、100 条/钵、200 条/钵)混合接种均可导致 100% 茄株发病,但发病程度有明显差异,接种后 60d 接种 200 条线虫处理病株全部枯死,接种 100 条线虫处理病株部分枯死,接种 50 条线虫处理病株均未枯死。混合接种后根围和根内线虫数量均明显高于单独接线虫处理。接种 30d 后调查,仅接线虫的各处理根围和根内线虫数与所接种线虫数成正相关,接 50 条、100 条和 200 条线虫各处理根围线虫密度分别为 24 条/100g^{鲜土}、51 条/100g^{鲜土} 和 63 条/100g^{鲜土};根段内线虫数分别为 8 条/cm、10 条/cm 和 23 条/cm;而混合接种后根围和根内调查到的线虫数均高于仅接种线虫各处理,各处理根围线虫密度分别为 56 条/100g^{鲜土}、75 条/100g^{鲜土} 和 223 条/100g^{鲜土};

钵共 30 株,接种 30d 后调查茄子病株率。线虫和黄萎病菌混合接种共分 3 组处理,分别接入线虫 50 条/钵、100 条/钵和 200 条/钵,24h 后再接入供试黄萎病菌(浓度同上),每处理 6 钵共 30 株,接种 30d 后调查其发病情况以及根系和根围线虫数。

2 结果与分析

2.1 茄子黄萎病发生程度与线虫种群密度的关系

由表 1 可知茄子黄萎病发生与线虫种群密度有密切关系,重病地线虫密度明显高于轻病地和无病地,且重病地寄生线虫所占比例高于轻病地和无病地。自 4 月 18 日至 6 月 11 日随气温和土壤温度的升高,茄子田地线虫密度逐渐增大,且重病地线虫密度上升较快,轻病地和无病地线虫密度上升较缓。

表 2 茄子根际与非根际线虫种群密度比较

Tab.2 Nematode population comparison between eggplant rhizosphere and non-rhizosphere

项 目 Items	线虫种群密度/条·g ⁻¹ 鲜土 Nematode population							
	重病地 Field of heavy incidence			轻病地 Field of light incidence			无病地 Field of no disease	
	病株根际 Disease plant rhizosphere	健株根际 Health plant rhizosphere	非根际 Out-rhizosphere	病株根际 Disease plant rhizosphere	健株根际 Health plant rhizosphere	非根际 Out-rhizosphere	健株根际 Health plant rhizosphere	非根际 Out-rhizosphere
湿土	1.98	1.46	0.19	1.54	0.86	0.18	0.19	0.06
干土	1.80	0.97	0.09	1.23	0.38	0.14	0.11	0.04

根段内线虫数分别为24条/cm、21条/cm和33条/cm。仅接线虫或混合接种,接种后根围线虫数均随接种天数增加而增加。经鉴定寄生茄子根的线虫种类主要为垫刃线虫属(*Tylenchus*)、短体线虫属(*Prathylenchus*)、矮化线虫属(*Tylenchornychus*)和滑刃线虫属(*Aphelenchoidae*),其中矮化线虫属数量最多,占66.1%,其次为垫刃线虫属和短体线虫属,分别占17.7%和14.5%,4种寄生线虫所占比例大田中和接种后根内基本一致。试验表明矮化线虫与茄子黄萎病关系最密切。

3 小结与讨论

寄生线虫与茄子黄萎病关系密切,线虫与黄萎病菌混合接种的茄苗发病率明显高于仅接种黄萎病菌。接种线虫数量越多则其发病越严重。轮枝病菌存在时线虫虫口增加,混合接种茄子根围和根内分离到的线虫数量明显多于单独接种线虫,且线虫均以矮化线虫为主,占64.5%~66.1%,其次为垫刃线虫和短体线虫,这可能与不同立地条件土壤及生态条件有关。大田重病地根围线虫密度显著高于轻病地和无病地,重病株根内线虫亦明显多于轻病株和无病株,根内寄生线虫主要为短体线虫和矮化线虫,这与前人报道基本一致。自4月18日至6月11日线虫密度呈上升趋势,这与茄子黄萎病发生呈正相关,也与气温、土温的升高趋势一致。Mountain W. B. 等^[5]研究指出,萎蔫病菌首先定植于坏死的表皮组织,之后进入导管组织,而短体线虫在茄子根系造成坏死伤口,便于轮枝菌(*Verticillium*)侵入,田间降低线虫种群的50%则可减少20%的茄子萎蔫;完全消灭线虫则可减少60%的茄子萎蔫;既防轮枝菌,又防线虫,则可减少75%的茄子萎蔫。真菌侵染有利于线虫生长发育,加重线虫病害发生,若在防治茄子黄萎病时将杀线剂和杀菌剂有机结合或在消毒土壤时使用杀线剂,其防治效果可能更好,尚需进一步研究。

参 考 文 献

- 1 毕志树,李进编.植物线虫学.北京:中国农业出版社,1965
- 2 刘维志编.植物病原线虫学.北京:中国农业出版社,2000
- 3 王明祖编.中国植物线虫研究.武汉:湖北科学技术出版社,1998.10
- 4 Dropkin V. H. 植物线虫学导论.厦门:厦门大学出版社,1992
- 5 Mountain W. B., Mckeen C. D. Effects of transplant injury and nematodes on incidences of *Verticillium* wilt of eggplant. *Cannad. J. Bot.*, 1965, 43, 6: 619~624

欢迎订阅 2005 年《国土资源科技管理》

《国土资源科技管理》是由国土资源部国际合作与科技司和成都理工大学主办的学术期刊,主要报道国土资源的方针政策,可持续发展战略研究;土地、矿产、海洋、农业、旅游等资源的规划,优化配置;资源开发的生态效益、经济效益以及环境保护;矿产、海洋和水资源的调查与勘查;环境与地质灾害;国土资源的研究与国际合作;高新技术应用;科技体制与管理体制改革与探索;资源经济学的研究与企业发展策划;信息网络与管理知识;国土资源管理动态与经验交流等方面内容。设有国土资源管理、可持续发展、地学与资源研究、科技管理、信息与网络管理、资源勘探和保护、环境和地质灾害研究与管理、西部大开发论坛等栏目,适于土地、地矿、海洋、水利、测绘、农业、旅游等部门的科技、管理人员及大专院校科技工作者阅读。本刊为双月刊,大16开本,逢双月15日出版,每期定价6.00元,全年36.00元。邮发代号:62-171,全国各地邮局均可订阅。漏订者可直接汇款至本刊补订,地址(610059)四川省成都市二仙桥东三路1号成都理工大学《国土资源科技管理》编辑部。