

酒精喷施防治设施番茄土壤根结线虫效果研究

高慧, 陈健, 王菊, 邢明强 (淮阴工学院, 江苏淮安 223002)

摘要 [目的]探究酒精对设施番茄土壤根结线虫的防治效果。[方法]通过用不同浓度酒精喷施结合地膜覆盖处理种植10年的设施土壤,研究了酒精对设施番茄土壤根结线虫数量、微生物量碳的变化特征、番茄的生长发育和土壤养分含量的影响。[结果]酒精处理土壤在短期内对土壤根结线虫有明显的抑制作用,对土壤的养分含量影响不明显,对番茄的生长发育未造成不利影响。[结论]为设施栽培土壤根结线虫的防治提供了理论依据。

关键词 设施番茄;根结线虫;酒精

中图分类号 S436.412 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)23-07835-01

Control Effect of Alcohol Spraying on Soil Root Knot Nematodes of Greenhouse Tomato

GAO Hui et al (Huaiyin Institute of Technology, Huaian, Jiangsu 223002)

Abstract [Objective] The aim was to discuss control effect of alcohol spraying on soil root knot nematodes of greenhouse tomato. [Method] Through spraying different concentrations of alcohol combined with plastic film mulching, effects of alcohol on the number of soil root knot nematodes, soil nutrient content, and the growth and development of tomato of greenhouse tomato were studied. [Result] Alcohol to deal with the soil had obvious inhibitory effect on soil root knot nematodes in the short term, had no obvious effect on soil nutrient content, and had no adverse effect on the growth and development of tomato. [Conclusion] The research results provide theoretical basis for controlling soil root knot nematodes of greenhouse.

Key words Protected tomato; Root-knot nematode; Alcohol

线虫广泛存在于各类土壤中,在土壤腐屑食物网中占有重要地位,参与调控土壤的有机质分解和养分循环^[1-3]。根结线虫病是一种世界性分布的植物土传病害,其病原线虫种类复杂,为害隐蔽,引发产量损失不易估测^[4]。番茄是对根结线虫最敏感的作物之一,根结线虫严重危害设施番茄生产,因为根结线虫在土壤中分布广泛,土表至90 cm以上土层均存在,给防治带来一定困难。

许多学者针对安全有效地防治植物寄生类线虫做了大量研究。防治植物寄生类线虫可以采用农业防治、物理防治、化学防治、生物防治、微生物源及植物源农药防治等方法^[5]。土壤根结线虫的分布范围广,危害严重,其防治工作是一个长期的研究课题。随着公众环保意识逐渐增强,一些杀虫剂还有待于进一步开发研究。在线虫的防治工作中应避免对环境污染严重、使用过程中对人畜不安全、易使线虫产生抗药性等的防治方法。为此,笔者通过不同浓度酒精溶液结合地膜覆盖处理种植10年以上的设施土壤,结合盆栽番茄研究了酒精对根结线虫的防治效果,以为设施栽培土壤根结线虫的防治提供借鉴。

1 材料与方 法

1.1 材料 番茄品种为302番茄;酒精(无水乙醇,分析纯)购自江苏淮安国药试剂有限公司。

1.2 试验设计 共设4个处理,即1%、2%、3%酒精和蒸馏水。试验于2013年5~10月在淮阴工学院日光温室中进行。供试土壤取自淮安市清浦区使用10年以上的塑料大棚,将土样装入口径21 cm、高16 cm的塑料盆里,每个盆装土8.0 kg,移栽番茄苗(7叶期),每盆栽4株,每处理3盆,喷酒量均

为22 ml/盆,喷后覆膜,覆膜5 d揭膜,每个处理3次重复,共36盆,采用随机排列。

1.3 调查项目与方法 于揭膜后5、30 d取土观察线虫变化及土壤微生物量碳的变化,其中土壤根结线虫的分离与测定采用贝曼漏斗法^[6],微生物量碳的测定采用氯仿熏蒸浸提法^[7]。于揭膜后10、30、60 d分别取番茄苗调查其生长发育状况(包括番茄的株高、根长、根体积、干重等指标)并取土壤样品测定土壤养分含量,其中有机质的测定采用重铬酸钾容量法;碱解氮的测定采用碱解扩散法;速效磷的测定采用碳酸氢钠法;土壤钾素的测定采用火焰光度计法。

2 结果与分析

2.1 酒精喷施对设施番茄土壤根结线虫数量及微生物量碳的影响 土壤根结线虫对有机物的分解、养分转化和能量传递起到关键作用,是土壤生态系统的重要组成部分^[8]。土壤微生物量碳含量可以反映活性有机碳库的变化,是评价土壤肥力的重要指标,与微生物个体数量相比,更能反映微生物在土壤中的实际含量和作用潜力^[9]。

由表1可知,酒精处理土壤统一覆膜5 d,随着酒精溶液浓度的增加土壤根结线虫的数量呈下降趋势,其中酒精浓度为3%的处理与CK差异达到显著水平,同时,在酒精处理5 d后,酒精浓度为2%的处理土壤的微生物量碳含量最高,且与对照有显著差异。但随着处理天数的增加,酒精处理土壤对土壤根结线虫的抑制作用明显下降,导致这种现象的原因可能是对土壤进行地膜覆盖后,形成一个比较封闭的空间环境,并且减少了酒精的挥发,水分的消耗也大大减少,土壤根结线虫是好气型生物,地膜覆盖后酒精及水分的蒸发量大大降低,使其生活力大大降低,这可能是地膜覆盖及酒精同时处理对土壤根结线虫抑制作用较大的原因之一,而随处理时间延长微生物适应了处理后的土壤环境,加上地膜覆盖使土

基金项目 江苏省淮安市农业科技支撑项目(SN12035)。

作者简介 高慧(1973-),女,黑龙江牡丹江人,讲师,硕士,从事设施园艺与蔬菜生理研究。

收稿日期 2014-07-09

(下转第7904页)

益——以辽东山区主要森林类型为例[J]. 水土保持研究, 2007, 14(4): 96-104.

- [6] 冯长春, 侯玉亭. 城镇土地评价中主成分分析法的应用[J]. 中国国土资源经济, 2007(7): 27-31.
- [7] 刘笑萍, 谢家平, 任思新. 房地产业循环经济评价指标体系研究[J]. 城市问题, 2010(3): 67-71.
- [8] 王娜, 梁冬梅. 长春市生态环境指标体系的建立及综合评价[J]. 安徽

农业科学, 2011, 39(7): 4151-4152.

- [9] 孙娟娟. 县级土地利用分区研究——以合肥市长丰县为例[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2011.
- [10] 符国基. 海南岛综合环境功能区划研究[J]. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2001, 19(1): 37-40.
- [11] 刘国臻. 土地利用分区管制论略[J]. 政法学刊, 2003, 20(5): 26-28.

(上接第 7835 页)

壤环境相对稳定, 有利于微生物的繁殖。

表 1 喷施酒精对设施番茄土壤根结线虫的防治效果

处理	根结线虫数量//头			土壤微生物量碳含量//mg/kg		
	0 d	5 d	30 d	0 d	5 d	30 d
CK	293.6 a	283.5 a	293.5 a	225.8 a	243.9 b	234.7 a
1% 酒精	293.6 a	254.2 ab	270.5 ab	225.8 a	249.3 b	225.6 ab
2% 酒精	293.6 a	233.2 ab	252.6 b	225.8 a	276.3 a	235.4 a
3% 酒精	293.6 a	219.4 b	265.3 ab	225.8 a	260.7 ab	223.3 b

注: 同列数据后不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

2.2 酒精喷施对设施番茄生长发育的影响 由表 2 可知, 酒精处理土壤统一覆膜 5 d, 对番茄的株高和根体积未产生

表 2 喷施酒精对设施番茄生长发育的影响

处理	株高//cm			干物质//g/株			根长//cm			根体积//ml		
	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d
CK	16.60 a	26.70 a	35.67 a	2.95 ab	8.26 a	7.28 a	7.17 ab	4.67 b	8.50 a	1.17 a	1.17 b	7.67 a
1% 酒精	14.57 a	26.00 a	34.17 a	2.38 b	5.78 b	7.87 ab	6.83 b	8.17 ab	8.67 a	2.00 a	2.00 a	8.00 a
2% 酒精	15.03 a	22.83 a	38.50 a	4.18 ab	7.77 b	8.24 b	8.83 b	8.17 ab	9.50 a	1.60 a	1.77 ab	8.33 a
3% 酒精	16.97 a	24.77 a	42.00 a	5.39 a	5.89 b	7.54 ab	10.33 a	11.83 a	11.17 a	2.17 a	2.17 a	8.67 a

注: 同列数据后不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

表 3 喷施酒精对设施番茄土壤养分含量的影响

处理	有机质含量//g/kg			碱解氮含量//mg/kg			速效磷含量//mg/kg			速效钾含量//mg/kg		
	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d	10 d	30 d	60 d
CK	3.170	3.351	3.268	234.083	245.464	237.087	42.167	44.177	35.827	241.980	246.759	236.900
1% 酒精	3.572	3.334	3.331	238.084	242.975	235.860	42.710	45.938	41.938	256.988	254.945	264.869
2% 酒精	3.448	3.432	3.318	205.748	214.839	209.731	43.652	45.022	40.626	265.979	245.877	259.866
3% 酒精	3.009	3.493	3.338	218.039	217.093	209.451	43.099	42.028	41.838	267.987	265.879	254.988

3 结论

统一覆膜 5 d, 酒精处理种植番茄的土壤在一定程度上可控制土壤根结线虫的数量, 但不同浓度酒精处理的土壤对土壤根结线虫的抑制作用不同。不同浓度酒精在短期内对土壤根结线虫的增加都有抑制作用, 其中以酒精浓度为 2% 的效果最佳, 其根结线虫数量下降到 252.6 头。但随着处理时间的延长, 不同浓度酒精处理对土壤根结线虫的抑制作用明显降低, 可能是因为酒精处理时间过长, 土壤根结线虫已经适应这种土壤环境。

综上所述, 酒精处理土壤加之地膜覆盖在短期内对土壤根结线虫有明显的抑制作用, 而长期的抑制效果不理想。同时不同浓度酒精处理后对土壤的养分(碱解氮、速效磷、速效钾、有机质等)影响不大, 对栽植的番茄的生长发育也未造成不利影响。

显著影响。1%、2%、3% 酒精浓度处理对番茄的干物质积累的影响在第 30 天和对照相比存在显著性差异, 但随着处理时间的延长, 到第 60 天只有 2% 酒精处理有显著差异。而番茄的根长只有 3% 酒精处理在第 30 天与对照有显著性差异, 其他处理均与对照差异不显著。可见, 在番茄的生长期喷施酒精并未对番茄的生长发育造成影响。

2.3 酒精喷施对设施番茄土壤养分含量的影响 由表 3 可知, 酒精处理后对土壤养分含量的影响均不明显, 无论是 10 d 后测定还是 60 d 后测定, 各处理间无显著差异, 说明在喷施酒精的同时对土壤养分含量无较大影响。

参考文献

- [1] 刘维志. 植物线虫志[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 313-459.
- [2] 胡宁, 姜翼来, 梁雷. 保护性耕作对土壤线虫 c-p 类群及功能团的影响[J]. 生态环境学报, 2009, 18(6): 2349-2353.
- [3] NEHER D A. Role of nematode in soil health and their use as indicators[J]. Journal of Nematology, 2001, 33: 161-168.
- [4] 李玉娟, 吴纪华, 陈慧丽, 等. 线虫作为土壤健康指示生物的方法及应用[J]. 应用生态学报, 2005, 16(8): 1541-1546.
- [5] 赵鸿, 彭德良, 朱建兰. 根结线虫的研究现状[J]. 植物保护, 2003, 29(6): 6-9.
- [6] 从建国. 山东青州玉米田蜘蛛群落结构及动态[J]. 生物学杂志, 1993(1): 15-18.
- [7] SCHUTTER M E, DICK R P. Microbial community profiles and activities among aggregates of winter fallow and cover-cropped soil[J]. Science Society of American Journal, 2002, 66(1): 142-153.
- [8] 邵元虎, 傅声雷. 试论土壤线虫多样性在生态系统中的作用[J]. 生物多样性, 2007, 15(2): 116-123.
- [9] HUAN G Y, XIAO R L, YANG Z J, et al. Effects of different fertilize treatments on soil microbial biomass C of tea plantations in Subtop Hilly Region[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2009(1): 134-136.