

# 几种植物提取液对根结线虫的抑杀作用

柯云, 潘沧桑\*

(厦门大学生命科学学院 寄生动物研究室, 361005)

**摘要:** 采用浸渍生测法测定了一些外来有害植物以及本地常见植物提取液 11 种对南方根结线虫 (*Meloidogyne incognita*) 的毒杀作用, 结果表明: 马缨丹、烟草、一枝黄花、冬青等 5 种植物提取物的抑杀作用都很强, 均有 95% 以上的校正死亡率, 且每种植物不同部位的杀线活性物质的含量不一样。同时盆栽实验结果表明: 夹竹桃、马缨丹、苦楝等 4 种植物提取液对线虫的抑杀作用很明显, 而且对卵块孵化的抑制率也很高。

**关键词:** 植物提取液; 南方根结线虫; 杀线虫作用; 野生植物

**中图分类号:** S 482.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0438-0479(2007)05-0711-04

根结线虫病是一种世界范围内普遍发生的植物病害, 已成为阻碍农林业生产发展的重要因素之一。根结线虫已知种类多达 80 多种, 仅中国报道的就有 29 种<sup>[1]</sup>。根结线虫危害蔬菜、经济作物、粮食作物以及观赏植物等 3 000 多种植物, 给农业造成巨大损失。线虫防治主要采取化学防治, 但是其残留时间长、毒性大、环境污染等问题不容忽视。对于线虫的微生物防治, 国内外专家作了很大努力, 取得一定进展, 但由于土壤环境十分复杂, 很大程度上限制了微生物制剂效用的发挥。近年来, 利用植物天然活性物质防治植物寄生线虫成为国内外研究的热点之一, 迄今已报道 70 多科 200 多种植物有杀线虫活性<sup>[2]</sup>, 然而植物源农药仅占全球农药市场的 1%<sup>[3]</sup>, 因此急待进一步研究。我国虽然植物资源丰富, 但是植物源农药的开发与国际同类研究相比还有一定差距。本文作者对不同植物提取液的杀线虫活性进行测定, 旨在为寻找新型植物源杀线剂提供理论依据, 同时进行了盆栽实验, 力图对农业生产实践有一定的指导作用。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试植物

供试植物: 蓖麻 (*Ricinus communis* L.)、一枝黄花 (*Solidago canadensis*)、乌桕 (*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.)、鸡蛋花 (*Plumeria rubra* var. *acutifolia*)、蟛蜞菊 (*Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr.)、马

缨丹 (*Lantana camara* Linn.)、假俭草 (*Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack)、苦楝 (*Melia azedarach*)、烟草 (*Nicotiana glauca*)、夹竹桃 (*Nerium indicum* Mill.)、冬青 (*Llex latifolia* Thunb), 供试植物均来源于厦门。

### 1.2 供试线虫及其分离

供试线虫为南方根结线虫, 取已感染南方根结线虫的番茄植株根, 清水洗净, 置于解剖镜下挑取卵囊, 挑出的卵囊用 0.2% 次氯酸钠溶液消毒 3 min 后, 经无菌水冲洗数次, 置于无菌水中孵化, 取第 3 天孵出的线虫 (二龄幼虫, 简称 J<sub>2</sub>) 供试验测定用。

### 1.3 植物提取液的制备

收集的植物经晒干、粉碎、过筛后, 分别称取 20 g 植物干粉溶于 100 mL 蒸馏水中, 26 ℃ 浸泡提取 48 h 后, 用滤纸过滤提取液, 提取液的浓度为 20%, 冷藏备用<sup>[4]</sup>。

### 1.4 植物提取液对线虫 J<sub>2</sub> 的杀虫效果及毒力测定

将获得的植物提取液用 J<sub>2</sub> 线虫悬浮液稀释, 每份稀释液中含有 100 条 J<sub>2</sub> 线虫, 分别将制备的提取液稀释到 10%、5%、2%、1%。24 h 后加无菌水复苏 2 h, 然后观察记录 J<sub>2</sub> 线虫的死亡率。每实验组重复 3 次, 线虫死亡的判定标准为线虫僵直不动为死虫, 线虫呈弯曲或蠕动状态为活虫<sup>[5]</sup>。分析比较不同植物水提取液杀线虫活性以及同一植物不同浓度的水提取液杀线虫活性的差异。

### 1.5 盆栽实验

用无菌土培育番茄苗, 苗龄 3 周时移栽至装有无菌土的花盆中 (直径 20 cm), 每盆 1 株, 经长定后 (约 1 周), 分为 6 组, 每组 10 盆, 分别接种。

收稿日期: 2006-11-10

基金项目: 福建省重大项目 (2002N005), 厦门市科技计划项目 (3502Z200640214) 资助

\*通讯作者: cspan@xmu.edu.cn

- 1 组:每盆接种 5 000 只南方根结线虫  $J_2$  和夹竹桃水提取液的混合液;
- 2 组:每盆接种 5 000 只南方根结线虫  $J_2$  和马缨丹提取液的混合液;
- 3 组:每盆接种 5 000 只南方根结线虫  $J_2$  和苦楝提取液的混合液;
- 4 组:每盆接种 5 000 只南方根结线虫  $J_2$  和冬青提取液的混合液;
- 5 组:每盆接种 5 000 只南方根结线虫  $J_2$ ;
- 6 组:空白对照.

## 2 结果与分析

### 2.1 植物水提取液对南方根结线虫 $J_2$ 的杀虫效果

植物水提取液对南方根结线虫  $J_2$  的杀虫效果见表 1. 从表 1 可以看出在处理浓度为 10 % 时,马缨丹、苦楝、烟草、一枝黄花、冬青、蓟菊、鸡蛋花和假俭草中的  $J_2$  幼虫的死亡率分别为 100 %、98.87 %、100 %、100 %、100 %、97.1 %、95.01 % 和 99.68 %, 杀灭效果很明显. 蓖麻、夹竹桃和乌桕的杀虫效果很差, 线虫死亡率仅为 6.38 %、38.27 % (处理浓度 5 %) 和 17.28 %, 说明不同杀线活性物质在水中的溶解度差别很大. 随着处理浓度的下降, 不同植物提取液的杀虫效果有了很大的差别, 马缨丹、烟草、一枝黄花和冬青这几种植物的杀虫效果没有下降, 在处理浓度为 1 % 时, 线虫的死亡率为 100 %、100 %、100 % 和 100 %, 而假俭草、苦

楝、蓟菊在处理浓度为 1 % 时, 线虫的死亡率下降了 49.1 %、85.47 %、27.11 %, 说明马缨丹、烟草、一枝黄花、冬青和乌桕这 5 种的植物提取液的杀线活性物质效果较好.

### 2.2 植物不同部位提取液对南方根结线虫 $J_2$ 的杀虫效果

植物不同部位提取液对南方根结线虫  $J_2$  的杀虫效果见表 2. 从表 2 可以看出, 植物不同部位的提取液的杀线虫效果有很大区别, 因为植物不同部位的杀线虫活性物质的含量有差别. 即使当处理浓度为 1 % 时马缨丹不论是叶还是茎的提取液对南方根结线虫  $J_2$  的杀虫效果都很好, 均为 100 %; 而苦楝不同部位的杀虫效果就有很大的区别, 当处理浓度均为 10 % 时, 果实、叶和树皮的提取液对南方根结线虫  $J_2$  的线虫死亡率分别为 92.19 %、98.87 %、16.35 %.

### 2.3 盆栽实验结果

植物线虫提取液抑制南方根结线虫生长繁殖的盆栽实验结果见表 3. 从表 3 中可以看出, 添加了植物提取液的实验组(1 组、2 组、3 组、4 组)的根冠比分别为 0.12、0.09、0.14、0.08, 明显小于实验 5 组的根冠比(0.33), 和正常值实验 6 组的根冠比(0.105)差不多, 说明植物提取液确实对根结线虫有抑制作用, 明显改善了根冠比. 而且添加了植物提取液的实验组(1 组、2 组、3 组、4 组)的虫瘿数量和卵块数量也明显小于不添加植物提取液的实验 5 组, 其虫瘿抑制率(图 1)都达到了 65 % 以上, 其中实验 4 组的虫瘿抑制率高达

表 1 不同植物提取液对线虫的杀虫效果

Tab. 1 Toxicity of plant extracts against *Meloidogyne incognita*

供试植物	处理浓度/ %			
	10	5	2	1
马缨丹(叶) <i>Lantana camara</i> Linn	100	98.67	97.06	100
假俭草(全草) <i>Eremochloa ophiuroides</i>	99.68	77.13	59.78	49.10
苦楝(叶) <i>Melia azedarach</i>	98.87	92.89	89.52	85.47
蓖麻(叶) <i>Ricinus communis</i>	6.38			
烟草(叶) <i>Nicotiana glauca</i>	100	100	100	100
夹竹桃(叶) <i>Nerium indicum</i>		38.27	41.43	44.43
一枝黄花(全草) <i>Solidago canadensis</i>	100	100	100	100
冬青(叶) <i>Llex latifolia</i>	100	100	100	100
乌桕(叶) <i>Sapium sebiferum</i>	17.28	88.21	81.29	91.76
鸡蛋花(叶) <i>Pumeria rubra</i>	95.01	97.14	100	
蓟菊(全草) <i>Wedelia chinensis</i>	97.1	99.49	70.72	27.11
无菌水	0	0.23	0.57	0

注: 以上死亡率均为校正死亡率, 校正死亡率 = (处理组线虫死亡率 - 对照组线虫死亡率) / (1 - 对照组线虫死亡率), 每组均设有 3 个重复取平均值.

表 2 植物不同部位提取液对南方根结线虫  $J_2$  的杀虫效果  
Tab.2 Toxicity of different parts of plants against *Meloidogyne incognita*

供试植物	提取部位	试验浓度	24 h 校正死亡率
		/ %	/ %
马缨丹	叶	10	100
		5	98.67
		2	97.06
		1	100
	茎	10	100
		5	100
		2	100
		1	100
苦楝	果实	10	92.25
		5	81.11
	叶	10	98.87
		5	92.89
		2	89.52
		1	85.47
		树皮	10
	5		19.47
	2		16.35
	无菌水		0.87

注:以上死亡率均为校正死亡率,校正死亡率 = (处理组线虫死亡率 - 对照组线虫死亡率) / (1 - 对照组线虫死亡率), 每组均设有 3 个重复取平均值。

80%, 而卵块抑制率(图 1)都超过了 80%, 其中实验 4 组的卵块抑制率接近 90%。说明添加了植物提取液之后对线虫的生长和繁殖有一定的抑制作用。

### 3 讨论

1) 国外多采用植物与水 1:10 的比例进行植物活性物质提取, 以 24 h 和 48 h 的线虫死亡率为线虫毒力的测定标准<sup>[6]</sup>, 但是我们采取植物与水 1:5 的比例

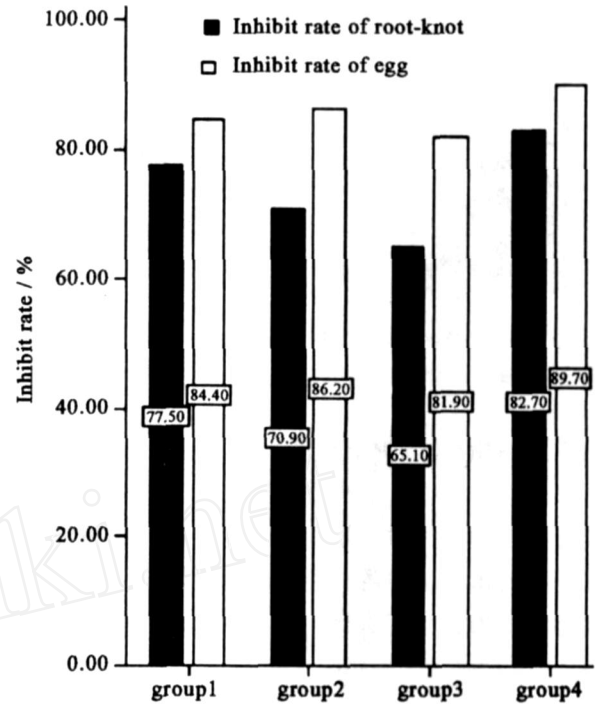


图 1 各实验组的根结抑制率和卵块抑制率的对比

Fig.1 Inhibit rate contrast of root-knot nad egg of each experimeten group

浸泡, 过滤后得其滤液, 然后将滤液分别稀释到 1:10、1:20、1:50、1:100, 以 24 h 线虫死亡率为线虫毒力测定标准, 采用上述标准, 本文中马缨丹、烟草、一枝黄花、冬青和乌桕的水提取物对线虫有较强的抑杀作用, 有希望开发为新型的植物源杀线剂。

2) 从盆栽试验结果来看, 夹竹桃、马缨丹、苦楝和冬青对线虫的杀灭效果显著, 不仅对虫瘿的抑制率很高, 而且卵块的抑制率更高, 但是植物提取液也会对植物自身的生长有一定的抑制作用, 妨碍了植株的生长, 此问题应当进一步评估其利弊, 并找出克服的方法。

3) 我们的主要目的是做出真正对农业生产有帮助的研究工作, 本文选的植物大多是大量生长的本地野生植物或者外来有害植物, 实验表明其提取液对南方根结线虫  $J_2$  有很好的杀灭作用, 盆栽实验也显示其抑

表 3 植物线虫提取液抑制南方根结线虫生长繁殖的盆栽实验结果

Tab.3 Result of pot experiment of plant extracts against *Meloidogyne incognita*

分组	冠部鲜质量/g	根部鲜质量/g	根冠比	根结/个	卵块/个
实验 1 组-夹竹桃	4.15	0.41	0.12	25.5	12.5
实验 2 组-马缨丹	9.07	0.7	0.09	33	11.1
实验 3 组-苦楝	9.31	1.27	0.14	39.6	14.5
实验 4 组-冬青	8.54	0.64	0.08	19.6	8.3
实验 5 组-5000 只二龄幼虫	7.03	2.17	0.33	113.5	80.3
实验 6 组-空白对照	14.5	1.50	0.105	0	0

注:以上数据是取 10 个数据平均值。

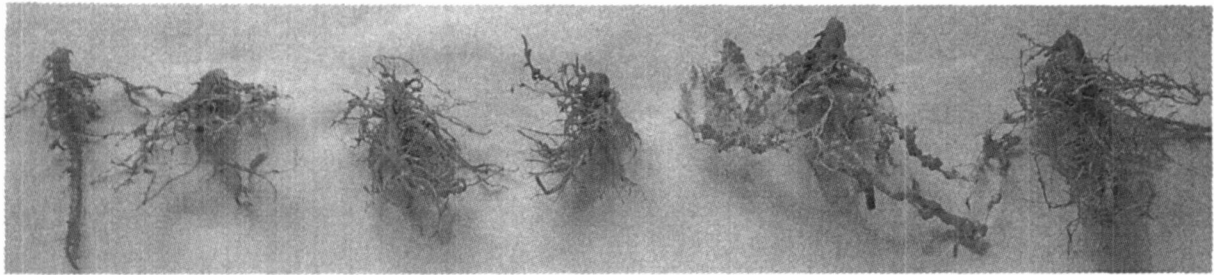


图 2 各实验组根的代表

从左到右分别为实验 1 组、实验 2 组、实验 3 组、实验 4 组、实验 5 组、实验 6 组的代表根

Fig. 2 Representative of each experiment group

制虫瘿和卵块、改善根冠比的明显效果,如果能够制成生物农药就可以变废为宝了.下一步我们将在植物提取液对线虫的作用机理、杀线虫活性物质成分研究以及提取物的田间试验等方面进一步研究,以期最终开发出新型的植物源的农药.

#### 参考文献:

- [1] 赵鸿,彭德良,朱建兰.根结线虫的研究现状[J].植物保护,2003,12:6-9.
- [2] 杨秀娟,何玉仙,卢学松,等.若干植物粗提物对根结线虫幼虫的杀线虫活性测定[J].福建农业学报,2005,20(1):19-22.
- [3] 吴文君,高希武.生物农药及其应用[M].北京:化学工业出版社,2004:40-42.
- [4] Rajendran G,Saritha V. Effect of plant extracts and their potentized does against root-knot nemotode, *Meloidogyne incognita* on tomato [J]. Indian Journal of Nematology, 2005,35(1):28-31.
- [5] 蔡秋锦,罗婉珍,陈长雄,等.植物性杀线剂的提取与毒杀效果[J].福建林业学报,1998,18(4):291-293.
- [6] Sellaim S,Mouffarraha A. Effect of some aqueous extracts on juvenile hatching and larval mortality against *Meloidogyne incognita* [J]. Joegepaste Biologische Wetenschap, 1994,59(26):813-816.

## Inhibition and Nematicidal Effect of Plant Extracts on *Meloidogyne incognita*

KE Yun ,PAN Cang-sang \*

(Parasitological Research Lab. ,School of Life Sciences ,Xiamen Univ. ,Xiamen 361005 ,China)

**Abstract :** Plant crude extracts of *Ricinus communis* , *Solidago canadensis* , *Sapium sebiferum* , *Plumeria rubra* , *Lantana camara* , *Nicotiana glauca* et al were evaluated for their nematicidal effect against *Meloidogyne incognita* infecting tomato. The in vitro experiment result showed that crude extracts of *Lantana camara* , *Nicotiana glauca* , *Solidago canadensis* , *Llex latifolia* possessed strong nematicidal activity ,the mortality rates of these plant crude extracts were higher than 95 % of J<sub>2</sub> of *Meloidogyne incognita* in 24 h (the concentration of these plant crude extracts are 1 % ) ,and the mortality rates of *Solidago Canadensis* and *Llex latifolia* are 100 % ((the concentration of these plant crude extracts are 1 % ) . The result also showed that nematicidal activity of different parts of plants against J<sub>2</sub> make differences ,the stem s nematicidal activity is more effective than leaf s of *Lantana camara* ,the mortality rates of crude extracts of *Melia azedarach* s fruits and leaves are higher than crude extract of bark. And the pot experiment result showed that *Nerium indicum* , *Lantana camara* , *Melia azedarach* , *Llex latifolia* can reduce the quantity of root-knots and egg capsules ,among these plant crude extracts *Llex latifolia* is more effective.

**Key words :** plant extracts ; *Meloidogyne incognita* ; root-knot nematode ; nematicidal activity ; wilding