

植物提取液对南方根结线虫的抑杀作用

杨秀娟, 何玉仙, 卢学松, 陈福如, 卢同

(福建省农业科学院植物保护研究所, 福建 福州 350013)

摘要: 测定 53 种植物提取液对南方根结线虫 2 龄幼虫的毒杀效果, 结果发现 20 种植物提取液具有较强的杀线虫活性, 其中 11 种植物提取液能在 24 h 内杀死 50% 以上的线虫, 如万寿菊、合欢、川楝子、白芥子等。测定 24 种植物提取液对南方根结线虫卵的影响, 结果发现, 有 23 种植物提取液对卵孵化有抑制作用, 如百部、夹竹桃、合欢、白芥子等, 以百部提取液抑制卵孵化效果最好, 卵孵化抑制率达 96.57%。有 16 种植物提取液对卵有毒杀作用, 如合欢、野牵牛、细辛、蛇床子等, 以合欢提取液杀卵效果最好, 卵死亡率达 81.41%。

关键词: 植物提取液; 南方根结线虫; 杀线虫作用

中图分类号: S 433

文献标识码: A

Inhibition and nematocidal effect of plant extracts on *Meloidogyne incognita*

YANG Xiu-juan, HE Yu-xian, RU Xue-song, CHEN Fu-ru, RU Tong

(Institute of Plant Protection, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China)

Abstract: Nematicidal effect of 53 plant extracts on the second juvenile of *Meloidogyne incognita* (J2) were determined, the results showed that 20 plant extracts had higher nematicidal activities against J2, in which 11 extracts could kill more than 50% of J2 in 24h, such as *Tagetes erecta*, *Albizzia* spp, *Melia toosendan*, *Sinapis alba*, etc. The inhibition effect of 24 plant extracts on eggs activities were also determined, the results showed that 23 plant extracts had inhibition on eggs hatch, such as *Radix stemonae*, *Nerium indicum*, *Albizzia* spp, *Sinapis alba*, etc, inhibition effect of *Radix stemonae* extract on eggs hatch was the highest, inhibition rate of eggs hatch was 96.57%; 16 plant extracts had effect of killing eggs, such as *Albizzia* spp, *Ipomoea triloba*, *Asarum sieboldii*, *Cnidium monnier*, etc, in which *Albizzia* spp extract was the highest, egg mortality rate could reach 84.41%.

Key words: Plant extracts; *Meloidogyne incognita*; Nematocidal effect

化学杀线剂的使用所产生的抗性、公害等问题, 越来越引起人们的重视。国外对植物寄生线虫防治的研究越来越倾向于从天然植物中寻找更有效、更安全的杀线虫的活性物质, 这类物质具有土壤微生物可降解性, 对生物和环境安全^[1~3]。利用植物防治植物寄生线虫的研究, 国外在这方面研究较多, 尤其是印度。近几年来, 我国赵博光 (1996)、蔡秋锦 (1998)、郑良 (2001)、文艳华 (2001)、杨秀娟 (2002) 等也相继开展了此方面的研究^[4~8]。但迄今为止, 不同植物提取液对南方根结线虫抑杀作用的研究及其筛选, 在我国鲜见报道。本文通过测定 53 种植物提取液对南方根结线虫二龄幼虫的杀虫效果及对卵孵化的影响, 初步筛选出对线虫具有生物活

性的植物及其提取液, 为今后植物源杀线虫剂的研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 南方根结线虫采集与分离

从人工接种的番茄植株根中挑取南方根结线虫卵囊, 卵囊用 0.2% 次氯酸钠溶液消毒 0.5min 后, 经无菌水冲洗备用。另置部分卵囊于无菌水中孵化, 取第 2 d 孵出的活幼虫 (2 龄幼虫, 简称 J2) 供测定。

1.2 植物采集、加工与提取

采集或收集植物, 经烘干 (50℃, 24 h)、粉碎、过筛 (20 目) 后, 各称取定量的植物粉溶于定量的无菌水中 (植物粉和水重量比为 1:20), 振荡浸泡

收稿日期: 2003-06-30

作者简介: 杨秀娟 (1972-), 女, 副研究员, 主要从事植物保护研究工作。

通讯作者: 何玉仙 (1968-), 男, 副研究员, 主要从事农业昆虫与害虫防治研究 (E-mail: hyx163@yahoo.com.cn)。

基金项目: 福建省自然科学基金资助项目 (B0310026)。

提取 24 h, 浸液用 2 号滤纸过滤后备用。

1.3 植物提取液对 J2 的毒杀效果测定

将获得的植物提取液分别用 J2 悬浮液稀释 2.5 倍, 试验观察 J2 在稀释后的各植物提取液中 24 h、48 h 的存活情况, 统计线虫的存活数、死亡数, 计算死亡率, 线虫在植物提取液中 24 h 平均死亡率 50%~100% 者, 测定结果用“++”表示, 48 h 平均死亡率在 50%~100% 者, 测定结果用“+”表示, 48 h 平均死亡率在 0~50% 者, 测定结果用“O”表示。每处理 3 个重复, 线虫死亡计数标准参见文献 [5], 即线虫呈僵直不动为死虫, 线虫呈弯曲蠕动状态为活虫。

1.4 植物提取液对线虫卵孵化影响和杀卵效果测定

挑取新鲜、饱满、无病菌、色淡黄的卵囊供孵化试验用。选取 24 种的植物提取液用无菌水稀释

2.5 倍后, 作为线虫卵的孵化液。每隔 3 d 计数孵出的线虫数, 并及时更换孵化液, 第 1~10 d 用植物提取液作为线虫的孵化液, 第 11~30 d 线虫孵化液改为无菌水。孵化第 30 d, 检查孵出线虫数, 并解剖卵囊, 查未孵死卵数, 计算线虫卵孵化抑制率及卵校正死亡率, 设无菌水为对照, 每处理 5 个重复, 每重复 3 个卵囊。

2 结果与分析

2.1 植物提取液对 J2 的毒杀效果

供试的 53 种植物提取液对 J2 有不同程度的毒杀效果(表 1), 其中 11 种植物提取液杀线虫效果为“++”, 如万寿菊、合欢、川楝子等; 9 种植物提取液杀线虫效果为“+”, 如蓖麻、夹竹桃、侧柏等; 33 种植物提取液杀虫效果为“O”, 如胜红蓟、山苍子、马缨丹等。

表 1 供试 53 种植物及其提取液对南方根结线虫 2 龄幼虫抑杀效果
Table 1 Nematicidal effect of 53 plant extracts on J2 of *M. incognita*

植物名	供试部位	杀线虫效果	植物名	供试部位	杀线虫效果
蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	叶	+	鹤虱 <i>Carposina abrotanoides</i>	果实	O
万寿菊 <i>Tagetes erecta</i>	叶	+-	百部 <i>Radix stemonae</i>	根	O
夹竹桃 <i>Nerium indicum</i>	叶	+	花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i>	果实	O
胜红蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	叶	O	槟榔 <i>Areca catechu</i>	果实	O
紫万年青 <i>Rhoeo discolor</i>	叶	O	螃蟹菊 <i>Wedelia scandens</i>	叶	O
芦笋 <i>Asparagus spp</i>	叶、茎	O	鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	叶	O
马缨丹 <i>Lantana indica</i>	叶	O	马齿苋 <i>Portulaca spp</i>	叶	O
蒲公英 <i>Taraxacum wiggerts</i>	全草	O	长春花 <i>Catharanthus roseus</i>	叶	O
侧柏 <i>Thuja orientalis</i>	全草	+	蛇床子 <i>Cnidium monnier</i>	果实	O
合欢 <i>Albizia spp</i>	叶	++	仙鹤草 <i>Agrimonia pilosa</i>	全草	O
千里光 <i>Senecio scandens</i>	叶	O	南瓜子 <i>Cucurbita moschata</i>	种	+
牵牛子 <i>Pharbitis purpurea</i>	叶	+	土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i>	全草	O
番石榴 <i>Punica granatum</i>	叶	O	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	果实	O
马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>	全草	+	白芥子 <i>Sinapis alba</i>	种	++
向日葵 <i>Helianthus annuus</i>	花、种	O	细辛 <i>Asarum sieboldii</i>	全草	++
辣蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	全草	O	黄芩 <i>Scutellaria baicalensis</i>	种	O
川楝子 <i>Melia toosendan</i>	种	++	生姜 <i>Zingiber officinale</i>	根	O
常春藤 <i>Hedera helix</i>	叶	O	洋葱 <i>Allium cepa</i>	鳞茎	+
栀子 <i>Gardenia angusta</i>	果	O	大蒜 <i>Allium sativum</i>	鳞茎	+
龙胆草 <i>Gentiana spp</i>	全草	O	芦荟 <i>Aloe chinensis</i>	地上部	O
山苍子 <i>Litsea cubeba</i>	种	O	烟草 <i>Nicotiana tabacum</i>	叶	++
贯仲 <i>Cyrtomium fortunei</i>	根	++	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>	叶	++
苦参 <i>Sophora flavescens</i>	根	+	艾叶 <i>Artemisia argyi</i>	叶	O
薄荷 <i>Mentha spp</i>	全草	O	雷公藤 <i>Tripterygium wilfondii</i>	叶、根皮	++
青蒿 <i>Artemisia apiacea</i>	全草	O	野牵牛 <i>Ipomoea triloba</i>	叶、藤	++
藿香 <i>Agastache rugosus</i>	全草	O	黄花菊 <i>Tithonia spp</i>	叶、花	+
苍耳 <i>Xanthium strumarium</i>	叶	O	清水(CK)		O

注:“++”表示线虫在植物提取液 24 h 死亡率达 50% 以上,“+”表示线虫在植物提取液 48 h 死亡率达 50% 以上,“O”表示线虫在植物提取液 48 h 死亡率在 50% 以下。

2.2 植物提取液对线虫卵孵化的影响

从供试的 24 种植物提取液对线虫卵孵化的影响试验结果(表 2)可见,有 23 种植物提取液对线虫卵孵化有一定的抑制作用,可引起线虫卵在植物提取液中 10 d 的孵化率显著低于对照。其中以百部提取液抑制卵孵化效果最好,卵孵化抑制率为 96.57%。孵化抑制率在 70%~96% 之间的有 13 种,如夹竹桃、合欢等;孵化抑制率在 40%~64% 之间的有 6 种,如烟草、川楝子、蛇床子等;孵化抑制率在 0~39% 之间的有 4 种(紫万年青、黄花菊、马缨丹和鹤虱)。仅胜红蓟提取液对线虫卵孵化无抑制作用,却有刺激作用,线虫卵在胜红蓟提取液 10 d 中的孵化率为 68.19%,显著高于对照。

表 2 24 种植物提取液对南方根结线虫卵孵化的影响

Table 2 Effect of 24 plant extracts on hatch of *M. incognita* eggs

植物种类	1~10 d		11~30 d		1~30 d	
	累计孵化率(%)	孵化抑制率(%)	累计孵化率(%)	死亡率(%)	校正死亡率(%)	
百部	2.17	96.57	76.45	21.38		
夹竹桃	3.04	95.20	44.59	52.36	36.15 gh	
合欢	3.59	94.33	10.28	86.13	81.41a	
白芥子	4.01	93.67	54.09	41.90	22.13 i	
野牵牛	5.03	92.06	16.35	78.62	71.34 b	
细辛	5.88	90.71	21.63	72.49	63.13 c	
鸡矢藤	10.20	83.89	65.12	24.68		
侧柏	11.43	81.95	34.69	53.87	38.17 g	
泽漆	11.75	81.44	49.40	38.84	18.03 j	
蓖麻	12.16	80.80	38.24	49.60	32.45 h	
花椒	15.68	75.24	70.27	16.76		
山苍子	18.27	71.15	21.76	59.97	46.35 e	
龙胆草	18.81	70.29	59.53	21.66		
烟草	23.31	63.19	34.04	42.65	23.13 i	
川楝子	23.56	62.75	45.11	31.33	7.96 l	
蛇床子	25.16	60.27	9.15	65.69	54.01 d	
蒲公英	31.10	50.88	32.82	36.08	14.33 k	
雷公藤	34.51	45.50	24.78	56.64	41.88 f	
青蒿	37.27	41.14	51.55	11.18		
紫万年青	38.99	38.42	18.47	42.54	22.99 i	
黄花菊	43.68	31.02	31.90	24.43		
马缨丹	44.22	30.16	32.87	22.91		
鹤虱	55.27	12.69	16.18	29.01	4.82 l	
胜红蓟	68.12		22.17	9.78		
CK(清水)	63.32		11.29	25.39		

2.3 植物提取液杀线虫卵的效果

供试的 24 种植物提取液杀卵结果(表 2)可见,与对照相比,有 16 种植物提取液对卵具有一定的毒杀作用,其中合欢提取液杀卵效果最好,卵校正死亡率为 81.41%,野牵牛、蛇床子、山苍子、雷公藤、侧柏、蓖麻等提取液,卵校正死亡率分别为 71.34%、63.13%、54.01%、41.88%、38.17%、32.45%。而百部、鸡矢藤、花椒、龙胆草、青蒿、黄花菊、马缨丹和胜红蓟 8 种植物提取液对线虫卵无抑杀效果,主要表现在当线虫卵从植物提取液移至清水中时,卵能迅速、大量孵化,甚至造成卵在有的植物提取液 30 d 中的孵化率显著高于对照。

3 小结与讨论

3.1 本研究发现植物提取液对南方根结线虫活性的影响作用方式主要表现在杀虫、杀卵和抑制卵孵化 3 个方面。植物提取液对线虫活性的主要影响方式可因植物提取液的种类而异,百部提取液杀线虫活性主要表现为对线虫卵的孵化起抑制作用,黄花菊则主要表现为杀线虫作用,蛇床子主要表现为杀卵和抑制卵孵化作用,合欢、夹竹桃、细辛、烟草、野牵牛等植物的提取液表现为对卵孵化有明显的抑制作用,而且也具有显著的杀线虫、杀卵作用,这类植物的提取液正是我们所要寻找的。

3.2 国外在植物提取液对线虫毒力和药效的研究及筛选中,多采用植物与水 1:10 比例进行植物活性物质提取,以 24 h 或 48 h 的线虫死亡率为线虫毒力和药效的测定标准^[9],而本文筛选的具有较高杀线虫活性的植物提取液是在植物与水 1:20 比例下进行植物物质提取,并将植物提取液稀释 2.5 倍后,以 24 h 线虫死亡率为线虫毒力和药效测定标准。因此本文筛选到的植物提取液种类对线虫具有较强的抑杀作用。

3.3 我国植物资源丰富,自然界中有近千种植物含有对害虫具有抑杀作用的活性物质,由于试验条件所限,我们所收集到的 53 种植物仅是已有资料记载中具有杀昆虫、杀线虫作用植物种类中的一小部分,对具有杀线虫作用的植物种类筛选,还需扩大植物的筛选范围,以期找出更多、更有效的植物种类。对南方根结线虫 J2 的活性、卵的活性及孵化有较强抑制作用的植物提取液,其对线虫在生理生化水平上的作用机理以及植物提取液中杀线虫活性物质成分分析,还有待进一步研究。

参考文献：

- [1] 操海群, 岳永德, 花日茂. 植物源农药研究进展 [J]. 安徽农业大学学报, 2000, 27 (1): 40—44.
- [2] 杨秀娟, 何玉仙, 翁启勇. 利用植物防治植物寄生线虫的研究概况 [J]. 福建农业学报, 1999, 14 (1): 28—33.
- [3] 徐汉虹. 杀虫植物与植物性杀虫剂 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [4] 赵博光. 苦豆碱对松材线虫的杀线活性 [J]. 林业科学, 1996, 32 (3): 243—246.
- [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] 郑良, Ferris H. 58 种中(草)药对植物寄生线虫 *Meloidogyne javanica* 和 *Pratylenchus vulnus* 的药效研究 [J]. 植物病理学报, 2001, 31 (2): 175—183.
- [7] 文艳华, 冯志新, 徐汉虹, 等. 植物抽提物对几种植物病原线虫的杀线活性筛选 [J]. 华中农业大学学报, 2001, 20 (3): 235—238.
- [8] 杨秀娟, 何玉仙, 陈福如, 等. 不同植物提取液的杀线虫活性评价 [J]. 江西农业大学学报, 2002, 24 (3): 386—389.
- [9] Sellaim S, Mouffaraha A. Effect of some aqueous extracts on juvenile hatching and larval mortality against *Meloidogyne incognita* [J]. Joegepaste Biologische Wetenschapper, 1994, 59 (26): 813—816.