

26 种非嗜食植物乙醇提取物对柑桔潜叶蛾的产卵驱避作用

岑伊静¹, 庞雄飞¹, 张茂新¹, 邓桥胜², 杜育映², 王 标²

(1 华南农业大学 昆虫生态研究室, 广东 广州 510642; 2 广东省杨村华侨柑桔场, 广东 博罗 516157)

摘要: 研究了 26 种非嗜食植物乙醇提取物和机油乳剂在田间对柑桔潜叶蛾(*Phyllocnistis citrella*)的产卵驱避效果, 并用干扰作用控制指数(*IIPC*)对这些效果进行评价. 结果表明, 处理后 36 h, 23 种提取物和机油乳剂有显著的产卵驱避作用. 其中金光菊(*Rudbeckia laciniata*)提取物的驱避效果最好, *IIPC* 为 0, 即产卵驱避效果为 100%. 其次为 $\varphi=0.25\%$ 机油乳剂, *IIPC* 为 0.051. 薇甘菊(*Mikania micrantha*)、胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)、芒箕(*Dicranopteris pedata*) 3 种提取物的驱避效果也达 90% 以上. 马兜铃(*Aristolochia championii*)提取物则有显著的产卵吸引作用.

关键词: 非嗜食植物乙醇提取物; 柑桔潜叶蛾; 产卵驱避作用

中图分类号: S186

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)03-0027-03

柑桔潜叶蛾(*Phyllocnistis citrella*)是柑桔新梢的主要害虫之一. 在柑桔潜叶蛾的防治中, 由于过度依赖化学杀虫剂, 大量杀伤天敌, 使天敌的自然控制能力很低, 在柑桔的夏梢和秋梢抽发期, 如果不喷药进行防治, 则往往新梢上的所有叶片都由于受害而卷曲, 严重影响光合作用、柑桔树势和产量, 同时受害叶片由于有伤口特别容易感染柑桔溃疡病. 植物次生物质是由植物的次生代谢产生的, 在植物对其天敌包括害虫的防御中起重要作用. 植物对植食性昆虫的防御机制中最重要的是化学因素, 其次才是形态结构^[1]. 在非嗜食植物提取物中常常含有对害虫有驱避作用的次生物质, 本文对 26 种非嗜食植物乙醇提取物进行研究, 以期对害虫的防治提供新途径.

1 材料和方法

供试的非嗜食植物 26 种(表 1). 采用鲜物质索氏提取方法: 将植物地上部分采下洗净、晾干表面水分, 称取 100 g 剪碎并用微型粉碎机捣碎, 用纱布袋装好后放到索氏提取器中用 φ 为 95% 的乙醇提取 24 h, 提取液用滤纸过滤 1 次, 滤液在水浴锅中浓缩配成 $0.2\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 浓缩液, 装入棕色瓶放在冰箱中 4°C 保存备用. 同时称取 1 000 g 植物材料烘干以测定植物的含水量.

加德士公司生产的 D-C-Tron NR 机油乳剂, 以下简称机油乳剂, 使用浓度 φ 为 0.25%. 26 种植物乙醇提取物的使用浓度都为 100 mL 水加入 1 g 植物干物质的提取物, 记为 $0.01\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, 对照为 $\varphi=5\%$ 的

乙醇. 选长势一致的 1 年生塑料桶栽雪柑苗放置于无潜叶蛾的网室内, 在嫁接口上方约 10 cm 处剪断后淋水施肥促发新梢, 待新梢长出 2~4 cm 时每株苗留 3~4 条长势较一致的新梢, 其余摘除, 然后用手持喷雾器均匀喷施配制好的药液, 至新梢开始滴水为止. 处理后于当天傍晚将桶栽苗放入潜叶蛾为害严重的 5 年生甜橙园中的空地里, 各处理随机排列, 36 h 后摘下新梢调查每梢潜叶蛾卵量. 每处理用 6 株苗, 约 20 条新梢, 1 条梢为 1 个重复. 试验在广东省杨村华侨柑桔场进行.

试验效果采用干扰作用控制指数(*IIPC*)进行评价^[2]. 本文以驱避产卵作用为评价指标, 不考虑对幼虫存活率的影响, 因此计算方法简化为:

$IIPC = N_{OT} / N_{OK}$, 式中, N_{OT} 为处理区当代开始时的卵量, N_{OK} 为对照区当代开始时的卵量.

2 结果与分析

处理后 36 h, 26 种植物乙醇提取物中, 金光菊、薇甘菊、胜红蓟、芒箕、野苋、香茅草、假连翘、三裂蟛蜞菊、樟、大叶丰花草、龙葵、艾、木薯、银合欢、飞机草、羊蹄甲、三叶鬼针草、马樱丹、番茄、含羞草、五爪金龙、水葫芦、尾叶桉 23 种植物乙醇提取物处理的卵密度显著低于乙醇对照, 说明这 23 种植物的乙醇提取物对柑桔潜叶蛾有显著的产卵驱避作用(表 1). 其中金光菊提取物的效果最好, 处理后 36 h 的干扰作用控制指数(*IIPC*)为 0, 即潜叶蛾不在这种提取物处理的新梢上产卵. 其次为薇甘菊、胜红蓟、芒箕 3

种植物的乙醇提取物, *IIPC* 都低于 0.1, 即产卵驱避效果也达 90% 以上. 假臭草、鸡矢藤提取物与对照相比无显著差异. 马兜铃提取物处理的卵密度则显著高于对照, 说明这种提取物对柑桔潜叶蛾有显著

的产卵吸引作用. φ 为 0.25% 的机油乳剂的 *IIPC* 为 0.051, 即产卵驱避效果为 94.9%, 仅次于金光菊乙醇提取物.

表 1 植物乙醇提取物对柑桔潜叶蛾的产卵驱避作用¹⁾

Tab. 1 Oviposition repellent of plant alcohol extracts against citrus leafminer

(处理后 36 h 36 hours after treatment 200106 广东杨村 Yangcun Fam, Guangdong)

植物乙醇提取物 plant alcohol extract	平均每梢卵量 average egg number per shoot	干扰作用控制指数(<i>IIPC</i>) interference index of population control
金光菊 <i>Rudbeckia laciniata</i>	0.001	0.000
机油乳剂 horticultural mineral oil	0.04±0.04kl	0.051
薇甘菊 <i>Mikania micrantha</i>	0.04±0.04kl	0.066
胜红蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	0.04±0.04kl	0.075
芒箕 <i>Dicranopteris pedata</i>	0.05±0.05kl	0.078
野苋 <i>Amaranthus viridis</i>	0.06±0.06jkl	0.101
香茅草 <i>Cymbopogon citratus</i>	0.09±0.09ijk1	0.149
假连翘 <i>Duranta erecta</i>	0.09±0.06ijk1	0.156
三裂蟛蜞菊 <i>Wedelia trilobata</i>	0.10±0.10ijk1	0.171
樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	0.10±0.07ijk1	0.171
大叶丰花草 <i>Borreria latifolia</i>	0.11±0.07hijkl	0.181
龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	0.12±0.07hijk	0.206
艾 <i>Artemisia argyi</i>	0.13±0.09 hijk	0.224
木薯 <i>Manihot esculenta</i>	0.13±0.07 hijk	0.224
银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>	0.14±0.10 hijk	0.245
飞机草 <i>Chromolaena odorata</i>	0.16±0.07hij	0.274
羊蹄甲 <i>Bauhinia purpurea</i>	0.19±0.08ghi	0.318
三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.19±0.10ghi	0.330
马樱丹 <i>Lantana camara</i>	0.21±0.08fgh	0.357
番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	0.28±0.09efg	0.480
含羞草 <i>Mimosa pudica</i>	0.29±0.13ef	0.500
五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i>	0.35±0.19e	0.600
水葫芦 <i>Eichhornia crassipes</i>	0.36±0.17e	0.623
尾叶桉 <i>Eucalyptus urophylla</i>	0.47±0.18d	0.800
假臭草 <i>Eupatorium catarium</i>	0.57±0.29c	0.980
乙醇 alcohol	0.58±0.22bc	1.000
鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	0.67±0.39ab	1.143
马兜铃 <i>Aristolochia championii</i>	0.70±0.21a	1.200

1) DMRT 检验法, 同列数字后有不同字母者表示在 0.05 水平上差异显著

3 小结和讨论

控制柑桔新梢抽发、在柑桔潜叶蛾低峰期放梢是最理想的柑桔潜叶蛾防治方法, 但这种方法在实践中因种种原因较难实现, 因而化学防治常常是必要的. 天敌因子是影响柑桔潜叶蛾迟夏梢和秋梢世代种群变动的关键因子^[3], 但化学防治往往大量杀伤天敌, 与这个因子相矛盾. 植物次生物质具有对环境、人畜安全的优点, 对害虫的天敌一般也较安全.

这类物质对柑桔潜叶蛾防治作用的报道仅见于印楝 (*Azadirachta indica*) 产品. 据报道, 印楝油对柑桔潜叶蛾有很好的保护效果, 每个梢期喷药 3~4 次则好叶率达 90.5% 以上^[4]. 曾鑫年等^[9]的研究结果表明, 印楝素 (azadirachtin) 和印楝油对柑桔潜叶蛾个体虽没有强毒杀作用, 但能通过拒食、驱避产卵、生长发育抑制作用以及发挥天敌的作用达到植物保护的目. 本试验的结果表明, 供试的 26 种植物乙醇提取物中有 23 种对柑桔潜叶蛾有显著的产卵驱避效

果. 除了植物次生物质外, 矿物源农药机油乳剂也对柑桔潜叶蛾具有产卵驱避作用. 澳大利亚和中国的研究结果显示, 柑桔潜叶蛾雌成虫不在喷过机油乳剂的叶片上产卵^[5]. 庞雄飞^[7]根据植物的化学防御与昆虫行为的协同进化, 提出了利用植物次生物质以及其他驱避作用物质开发保护植物免受害虫威胁的植物保护剂的设想. 植物保护剂的开发利用有望提供农业害虫防治的新途径, 解决化学防治带来的农药残留、害虫再猖獗和次要害虫大发生等问题.

以上植物提取物对柑桔潜叶蛾产卵驱避作用的持效期和有效成分还有待进一步研究.

致谢: 华南农业大学林学院庄雪影博士、李烨博士帮助鉴定植物种类, 谨表致谢!

参考文献:

[1] 钦俊德. 昆虫与植物的关系[M]. 北京: 科学出版社.

1987. 39.

[2] 庞雄飞, 张茂新, 侯有明, 等. 植物保护剂防治害虫效果的评价方法[J]. 应用生态学报, 2000, 11(2): 108—110.

[3] 黄明度, 郑德胜, 李树新, 等. 柑桔潜叶蛾年周期种群动态及防治策略的研究[A]. 黄明度. 柑桔害虫综合治理论文集[C]. 北京: 学术书刊出版社, 1989. 65—74.

[4] 赵善欢, 许木成, 张兴, 等. 应用楝科植物防治柑桔害虫试验[J]. 植物保护学报, 1982, 9(4): 271—276.

[5] 曾鑫年, 吴美良, 罗诗, 等. 3种植物杀虫剂对柑桔潜叶蛾的控制作用[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2001, 29(6): 54—56.

[6] RAE D J, WASTON DM, LIANG W G, et al. Comparison of petroleum spray oils, abamectin, cartap and methomyl for control of citrus leafminer (Lepidoptera: Gracillanidae) in Southern China[J]. Horticultural Ent, 1996, 89: 493—500.

[7] 庞雄飞. 植物保护剂与植物免害工程——异源植物次生化合物在害虫防治中的应用[J]. 世界科技研究与发展, 1999, 21(2): 24—28.

Oviposition Repellent of Alcohol Extracts of 26 Non-Preferable Plant Species Against Citrus Leafminer

CEN Yi-jing¹, PANG Xiong-fei¹, ZHANG Mao-xin¹,
DENG Qiao-sheng², DU Yu-ying², WANG Biao²

(1 Laboratory of Insect Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;
2 Yangcun Overseas Chinese Citrus Fam, Boluo County, Guangdong Province, Boluo 516157, China)

Abstract:Alcohol extracts from 26 species of non-preferable plants and a horticultural mineral oil (HMO) were tested against citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* in field. Extracts from 23 plant species and HMO showed significant oviposition repellent effect in 36 h after treatment. Extract from *Rudbeckia laciniata* had the best repellent effect with interference index of population control (*IIPC*) of zero while the *IIPC* of the leafminer treated by HMO was 0.051. The extracts from *Mikania micrantha*, *Ageratum conyzoides* and *Dicranopteris pedata* also had the good effects with more than 90% of oviposition deterrent. Extracts from *Eupatorium catarium* and *Paederia scandens* didn't show significant oviposition repellent. However, the extracts from *Aristolochia championii* showed a significant oviposition attraction.

Key words: alcohol extract of non-preferable plant; citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella*); oviposition repellent

【责任编辑 周志红】