

三种植物性杀虫剂对烟草码绢金龟 生物活性的初步研究*

刘晓波, 杨本立, 陈国华, 陈 斌, 吴兴如
(云南农业大学植物保护学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 室内生物活性测定表明, 印楝素对烟草码绢金龟成虫具有较强的忌避作用和拒食作用, 苦楝油作用稍弱, 烟株表现出药害症状, 除虫菊反而具有一定的诱集和刺激取食效果, 这 3 种植物性杀虫剂的毒杀作用均很弱。根据 1% 印楝素安全、活性高, 但药效期较短的特点, 提出了用印楝素防治码绢金龟的意见。

关键词: 码绢金龟; 植物性杀虫剂; 忌避作用; 拒食作用

中图分类号: S 482.3⁺9; S 433.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004 - 390X(2001)03 - 0188 - 03

码绢金龟 (*Maladera* sp.) 是云南危害烟草的金龟甲类的优势种, 成虫白天潜伏在烟地土壤中, 傍晚出土危害, 取食烟叶, 造成叶片孔洞、缺刻, 严重时叶肉被取食殆尽, 仅留主脉, 对烟叶的产量和品质影响甚大。目前对码绢金龟成虫的防治, 仍以施用化学农药为主要手段, 但化学农药在使用中产生的“三 R”问题, 即农药残留 (Residue)、害虫抗药性 (Resistance) 及害虫再猖獗 (Resurgence), 在烟草害虫防治中表现日趋突出, 而且喷洒化学农药虽然能使码绢金龟成虫致死, 但药剂在虫体内发生作用的过程中, 烟叶早已被取食, 产量和品质均已受到损失。因此, 寻找更有效、安全或具特异性的新型杀虫剂, 已引起国内外的广泛兴趣。

许多研究表明, 植物中的一些化学物质, 特别是植物次生性代谢物质, 在植物自身防御机制中起到很重要的作用。利用植物中存在的化学物质防治害虫, 国内外开展了广泛研究, 并取得较理想的效果^[1,2,3,5]。本文主要选用印楝素、苦楝油和除虫菊 3 种植物性杀虫剂对码绢金龟成虫进行室内生物活性的初步研究。

1 材料与方法

1.1 供试药剂

1% 印楝素, 由华南农业大学植保系昆虫毒理研究室提供。0.5% 苦楝油、25% 除虫菊粗制油均由中科院昆明植物研究所生化实验室提供。

1.2 试验方法

晚上从烟田采集码绢金龟初次出土的成虫, 以其好食的苦蒿地上部分室内饲养, 每天更换一次饲料。采用长 0.6 m, 宽 0.6 m, 高 1.2 m, 木板底, 其它各面用尼龙纱网围成的试验笼, 底面铺 1 层 5 cm 厚的湿润细沙, 每一试验笼中放 1 盆栽烟株, 各盆烟株土面用纸板罩严, 以防金龟甲入土。设 1% 印楝素 500 倍液、0.5% 苦楝油 500 倍液、25% 除虫菊 500 倍液及对照处理, 每处理设 3 次重复, 使用低量喷雾器以 15 mL 剂量分别均匀喷洒于各盆烟叶表面, 对照喷施同剂量的清水。每一试验笼中接入饲养的码绢金龟成虫 20 头, 施药后每晚 20:30 和 21:00 分 2 次观察记载各烟株上的着落虫数, 同时隔天用方格纸测量各处理的取食叶面积, 检查各处理码绢金龟中毒数和死亡数, 并观察各处理烟株对药剂的反应, 每次检出死亡虫体。

成虫中毒、死亡判断方法和标准: 白天检出藏于细沙中的码绢金龟, 放入培养皿中用微火于下面烘烤, 爬动迅速的为正常, 非常缓慢者为中毒, 无反

* 收稿日期: 2001 - 01 - 2

基金项目: 云南省烟草公司资助研究项目

作者简介: 刘晓波 (1970 -), 男, 湖南隆回县人, 硕士, 现工作单位为云南省红河州烟科所, 主要从事烟草植保工作。

应者视为死亡。

1.3 计算公式

根据各处理和对照的着落虫数及取食叶面积,分别计算各处理的忌避率和拒食率,计算公式为:

忌避率(%) = (对照组着落虫数 - 处理组着落虫数) / 对照组着落虫数 × 100

拒食率(%) = (对照组取食叶面积 - 处理组取食叶面积) / 对照组取食叶面积 × 100

2 结果与分析

2.1 三种植物性杀虫剂对码绢金龟的生物活性

2.1.1 毒杀作用

1%印楝素 500 倍液、0.5%苦楝油 500 倍液、

25%除虫菊 500 倍液处理后 8 d 检查成虫死亡率,分别为 1.67%, 8.33% 和 1.67%, 与对照死亡率 3.33% 差异不显著,说明这 3 种植物性杀虫剂对码绢金龟成虫毒杀作用很弱。

2.1.2 忌避作用

3 种植物性杀虫剂的忌避效果见表 1。施药后 5 d 内以 1%印楝素处理的忌避率最高,为 5.6% ~ 72.7%,施药后 3 d 内的忌避率与对照相比达到显著差异水平,并随着施药时间的延长,忌避率迅速降低,施药后第 6 d 已无忌避活性;0.5%苦楝油有一定的忌避活性,但与施药天数之间没有明显的规律性;25%除虫菊不但对码绢金龟无忌避作用,反而具有明显的诱集效果,达 16.7% ~ 61.5%。

表 1 三种植物性杀虫剂对码绢金龟的忌避活性

Tab. 1 The repellent effect of three botanical insecticides

1999 年

日期	1%印楝素 500 倍液		0.5%苦楝油 500 倍液		25%除虫菊 500 倍液		CK
	着落虫数	忌避率/%	着落虫数	忌避率/%	着落虫数	忌避率/%	着落虫数
06-22	3 c	72.7	7 bc	36.4	17 a	-54.5	11 b
06-23	7 c	56.3	19 a	-18.8	13 b	18.8	16 ab
06-24	11 b	38.9	9 b	50	18 a	0	18 a
06-25	12 b	7.7	13 b	0	21 a	-61.5	13 b
06-26	17 ab	5.6	12 b	33.3	21 a	-16.7	18 a
06-27	21 b	-5	20 b	0	32 a	-60	20 b

注:(1)栏内着落虫数为各处理 3 重复每晚两次观察的总和;

(2)栏内数字后标相同字母者,表示同一天各处理在方差分析(LSD法)中无显著差异。

表 2 三种植物性杀虫剂对码绢金龟的拒食活性

Tab. 2 The antifeedant effect of three botanical insecticides

1999 年

日期	1%印楝素 500 倍液		0.5%苦楝油 500 倍液		25%除虫菊 500 倍液		CK
	取食面积	拒食率/%	取食面积	拒食率/%	取食面积	拒食率/%	取食面积
06-23	0.765 c	75.4	1.71 b	45.1	3.215 a	-3	3.115 a
06-25	5.75 c	46.5	9.2 b	14.4	12.15 a	-13	10.75 ab
06-27	10.45 c	47.6	15.5 b	22.3	18.25 ab	8.5	19.95 a
06-29	13.25 c	26.2	16.3 b	9.2	18.75 a	-4.5	17.95 ab
07-02	18.9 b	6.2	16.45 c	18.4	27.75 a	-11.4	20.15 b

注:(1)栏内取食面积为各处理 3 重复每天取食叶面积的平均数,单位 cm²;

(2)栏内数字后标相同字母者,表示同一天各处理在方差分析(LSD法)中无显著差异。

2.1.3 拒食作用

3 种植物性杀虫剂的拒食结果见表 2。1%印楝素对码绢金龟成虫具有明显的拒食效果,处理后第 2 d 至第 8 d 的拒食率为 26.2% ~ 75.4%,与对照和其它两处理相比均达到显著差异,而第 8 d 后

其拒食作用明显下降,与对照无显著差异;0.5%苦楝油拒食作用次之,其拒食率为 9.2% ~ 45.1%;25%除虫菊无拒食活性,而具有一定刺激取食作用,其效果为 -3% ~ -13%。

2.2 烟株对 3 种植物性杀虫剂的反应

施药后第 2 d 观察烟株, 0.5% 苦楝油 500 倍液处理烟叶开始出现披垂、色泽变淡等药害现象, 至施药后第 8 d, 整片烟叶呈萎蔫状, 叶色变黄, 茎尖萎缩, 表现出严重的药害症状。而印楝素和除虫菊处理没有现出现药害现象。

3 结论与讨论

(1) 室内测定结果初步显示, 3 种植物性杀虫剂对码绢金龟成虫均无明显的毒杀作用。1% 印楝素忌避作用和拒食作用较强, 其效果随施药时间延长而降低, 但高浓度印楝素的忌避和拒食作用很高且持续时间长, 与赵善欢等人对其它害虫的试验结果相似^[2,3,6]。0.5% 苦楝油忌避、拒食效果次之, 但烟株表现出药害症状, 是有效成分川楝素的作用、还是其它成分的影响或提取溶剂的作用, 值得进一步研究。而除虫菊与码绢金龟嗜食的苦蒿同属菊科植物, 具有一定的诱集和刺激取食作用。

(2) 国内外目前对印楝素的研究比较广泛和深入, 认为印楝素能刺激害虫的抑食细胞而起拒食作用; 同时通过阻断变态肽类激素, 降低昆虫血淋巴中脱皮激素的滴度和体内保幼激素的滴度, 并使中肠胰蛋白酶的活性降低, 降低其生长速率, 从而对幼虫起明显的生长调节作用^[4,5]。本研究首次

使用印楝素对烟草码绢金龟进行试验, 表现出明显的忌避和拒食效果, 针对这种植物性杀虫剂安全、广谱、活性高而药效期较短等特点^[1,6], 在田间码绢金龟成虫盛发期, 喷洒 2~3 次印楝素, 两次施药间隔 4~5 d 为宜, 或与化学农药交替使用, 达到减少施用化学农药和理想的防治效果。

[参 考 文 献]

- [1] 赵善欢, 万树青. 杀虫植物的研究及应用进展[J]. 广东农业科学, 1997, (1): 26-28.
- [2] 廖春燕, 赵善欢. 川楝素对粘虫幼虫拒食作用研究[J]. 华南农业大学学报, 1986, 7(1): 1-5.
- [3] 赵善欢, 黄端平, 张兴. 楝科植物对亚洲玉米螟幼虫取食和生长发育的影响[J]. 昆虫学报, 1985, 28(4): 450-453.
- [4] 董育新. 植物性杀虫剂毒理学研究新进展[J]. 昆虫知识, 1997, 34(2): 112-116.
- [5] MIAMI D. Plants' natural defences may be key to better pesticides [J]. Chemical and Engineering News. 1985, 63(21): 46-51.
- [6] SCHMUTTERER H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree *Azadirachta indica*[J]. Ann Rev Entomol, 1990, 5: 271-297.
- [7] Rembold H. *Corpus cardiacum*-a target for azadirachtin [J]. Experientia, 1989, 45: 361-363.

Preliminary Studies on the Effects of Three Botanical Insecticides to the Adult of *Maladera* sp.

LIU Xiao-bo, YANG Ben-li, CHEN Guo-hua, CHEN Bin, WU Xing-ru
(College of Plant Protection, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: The experiment results showed: 1% azadirachtin was found to be a strongly repellency and antifeedant against the adult of *Maladera* sp., the effect of *Melia azadirach* drawing liquid reduced, and *Pyrethrum* drawing liquid contrarily had the attractant effect and stimulated the eatable effect. Three botanical insecticides showed no poisonous effect. The median antifeedant concentration (AFC₅₀) and the median repellency concentration of azadirachtin were 26.59 mg/kg and 32.7 mg/kg respectively after three days.

Key words: *Maladera* sp.; Botanical insecticides; Repellency effect; Antifeedant effect