

# 蓼蓊菊甲醇粗提物对稻纵卷叶螟的拒食及毒杀作用\*

顾庆龙<sup>1,2</sup>, 柯名娟<sup>1</sup>, 王方海<sup>1</sup>

(1. 中山大学有害生物控制与资源利用国家重点实验室//昆虫学研究所, 广东 广州 510275;  
2. 扬州市职业大学, 江苏 扬州 225009)

**摘要:** 采用叶片浸渍法测定了蓼蓊菊茎、叶、花三部分提取物对稻纵卷叶螟2~5龄幼虫的拒食和毒杀作用, 主要结果如下: 蓼蓊菊茎、叶、花三部位的甲醇提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫均表现出一定的拒食活性, 处理24 h后的拒食率分别为80%左右(72.35%~91.11%)、小于60%(40.90%~56.95%)、100%; 各龄期幼虫对蓼蓊菊茎的甲醇提取物都具有较强的拒食活性, 24 h的拒食率随着龄期的增大有逐渐下降的趋势, 其中2龄幼虫的拒食率高达(91.11±3.85)%, 而5龄幼虫则下降到(72.35±9.08)%, 两者差异达到显著水平; 各龄期幼虫对蓼蓊菊叶的甲醇提取物都表现出较弱的拒食活性, 其24 h的拒食率最高的也只有(57.84±3.68)%; 各个龄期幼虫对花的甲醇提取物都很敏感, 24 h的拒食率达到100%, 且各龄期之间无论是24 h拒食率还是48 h拒食率均没有显著差异; 茎叶部位提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫的毒杀效果都不是很好, 而花部位提取物对稻纵卷叶螟低龄幼虫有较好的毒杀效果, 处理48 h后对2龄幼虫的致死率高达72.7%, 但对高龄幼虫的毒杀作用则明显下降, 处理48 h后对4龄或5龄幼虫的致死率均低于30%。

**关键词:** 蓼蓊菊; 稻纵卷叶螟; 拒食作用; 毒杀作用

中图分类号: Q965 文献标志码: A 文章编号: 0529-6579(2012)06-0103-04

## Antifeedant and Toxic Effects of Methanol Extracts from *Wedelia chinensis* on *Cnaphalocrocis medinalis* Larvae

GU Qinglong<sup>1,2</sup>, KE Mingjuan<sup>1</sup>, WANG Fanghai<sup>1</sup>

(1. State Key Laboratory for Biocontrol and Institute of Entomology,  
Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;  
2. Yangzhou Vocational University, Yangzhou 225009, China)

**Abstract:** The antifeedant activity of *Wedelia chinensis* Merr. against different instar larvae of rice leaf folder, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee, were determined by leaf dipping. The results showed that three parts of *W. chinensis* had strong antifeedant activity against the larvae of rice leaf folder, the antifeedant rate of the extracts from the stem, leaves or flowers extracts against the 2~5<sup>th</sup> instar larvae of *C. medinalis* in 24 hours were about 80% (72.35%~91.11%), not more than 60% (40.90%~56.95%), 100% respectively; All instar larvae had strong antifeedant activity on the methanol extracts from the stems, the antifeedant rate in 24 hours decreased as the increasing of the larval instar, for example, the antifeedant rate of the second instar larvae was up to (91.11±3.85)%, and that of 5<sup>th</sup> instar larvae was down to (72.35±9.08)%; All instar larvae had weaker antifeedant activity on the methanol extracts from the leaves, the highest antifeedant rate in 24 hours was only (57.84±3.68)%; All instar

\* 收稿日期: 2012-05-28

基金项目: 有害生物控制与资源利用国家重点实验室创新课题资助项目 (SKLBC10B03); 广东省自然科学基金资助项目 (S2011010001353, 031628); 国家自然科学基金资助项目 (31171844)

作者简介: 顾庆龙 (1964年生), 男, 副教授; 通讯作者: 王方海; E-mail: lsswfh@mail.sysu.edu.cn

larvae were very sensitive to the methanol extracts from the flowers, the antifeedant rate in 24 hours reached 100%, no significantly differences among all instar larvae in the antifeedant rate in 24 hours or 48 hours; the toxic effects of the extracts from stems or leaves on all instar larvae were not good, but the toxic effects of the extracts from flowers on younger larvae were better, for example, the mortality of the second instar larvae treated by the flower extracts in 48 hour was up to 72.7%, however the toxic effects on older larvae were dramatic declined, the mortality of the 4<sup>th</sup> or 5<sup>th</sup> instar larvae treated by the flower extracts in 48 hour was below 30%.

**Key words:** *Wedelia chinensis* Merr.; *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee; antifeedant activity; toxic activity

螞蟥菊 *Wedelia chinensis* Merr 别名马兰草、路边菊、黄花龙舌草等, 属于菊科草本植物, 在我国的海南、广东等省广为分布, 多生于路旁、田边、沟边或湿润草地上, 是一种常见的地被植物<sup>[1]</sup>。

稻纵卷叶螟 *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee) 为水稻重要害虫, 是造成水稻减产减收的主要原因之一, 近年来该虫发生频率和危害程度呈加剧趋势。稻纵卷叶螟属鳞翅目, 螟蛾科, 别名白叶虫、刮青虫。广泛分布于热带到温带种植的水稻上。中国是种植水稻的大国, 近年来深受该害虫的危害。此虫不但危害水稻, 还危害麦子、玉米、谷子、红薯等农作物。因此, 国内外科学家们一直都非常重视稻纵卷叶螟的研究, 希望能找到新的防治方法和措施, 以减少此虫的危害<sup>[2]</sup>。

由于许多化学合成杀虫剂存在着环境污染及易引起害虫产生抗药性等方面的严重问题, 人们越来越重视环境友好的有效控制害虫的新方法的研究, 近年来有关植物源杀虫剂的开发和研制已成为其中的一个研究热点<sup>[3]</sup>。许多研究成果已被广泛应用于害虫防治中, 如采用雷公藤制剂防治小菜蛾<sup>[4]</sup>, 利用苦皮藤乳油控制菜青虫<sup>[5]</sup>, 以及采用印楝素杀虫剂防治同翅目昆虫叶蝉、蚜虫、褐飞虱和粉虱等<sup>[6]</sup>。

已有研究表明螞蟥菊提取物对多数昆虫具有拒食、忌避及毒杀等作用。如朱彩云等<sup>[7]</sup>于 2006 年报道螞蟥菊甲醇提取物对鳞翅目螟蛾科的玉米螟有明显的拒食活性; 陈泽坦等<sup>[8]</sup>于 2003 年报道螞蟥菊甲醇抽提物对花生蚜具有明显的忌避作用及毒杀作用; 乐海洋等<sup>[9]</sup>于 1997 年则报道螞蟥菊叶和花的乙醇抽提物对白纹伊蚊幼虫具有毒杀作用。我们实验室首次研究发现螞蟥菊甲醇提取物对稻纵卷叶螟也具有较强的拒食作用及一定的毒杀作用, 本研究主要报导螞蟥菊不同组织部位的甲醇提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫的拒食和毒杀作用。

## 1 材料和方法

### 1.1 仪器与试剂

索氏提取仪: 广州格泰仪器有限公司; 旋转蒸发仪: BUCHI R-200, Labortechnik AG, Switzerland; 养虫管: 长 5 cm, 直径 3 cm 的指形玻璃管; N, N-二甲基甲酰胺 (DMF) 和甲醇: 分析纯, 购自广州化学试剂厂。

### 1.2 供试植物

螞蟥菊采自广州市中山大学南校区校园内。

### 1.3 供试昆虫

稻纵卷叶螟采自广州市华南农业大学水稻试验田内。挑选发育良好及虫龄一致的二龄至五龄幼虫作为供试昆虫。

### 1.4 螞蟥菊提取方法

采集螞蟥菊的茎、叶、花 3 部分, 清洗并在室内通风处阴干, 60 °C 的恒温干燥箱内干燥至恒质量, 用植物粉碎机粉碎, 然后过 40 目筛子。称取各组织干粉 10 g, 索氏提取仪提取, 溶剂为甲醇。待提取完成后, 用旋转蒸发仪减压浓缩, 蒸干溶剂得粗提物, 称量。

适量 N, N-二甲基甲酰胺 (DMF) 完全溶解各部分粗提物后用蒸馏水定容至 25 mL, 然后稀释成质量浓度为 80 mg/mL 的溶液, 保存于冰箱备用。

### 1.5 拒食活性和毒杀作用测定方法

用叶片浸渍法进行非选择性拒食试验, 具体参照邹向菲等<sup>[10]</sup>。将新鲜水稻叶放入提取物溶液中浸渍 10 s (作为处理叶), 或放入  $w = 50\%$  DMF 溶液中浸渍 10 s (作为对照叶), 取出晾干, 用于试验。

将处理叶和对照叶分别放入养虫小管, 每管接入 1 头已饥饿 4 h 的各龄幼虫, 然后放于养虫室内饲养观察, 饲养温度为 24 ~ 26 °C, 相对湿度大于 80%, 光照条件 16 h。24 h 后测定试虫取食量, 记

录死亡虫数, 并更换新的处理叶和对照叶继续饲养 1 d 后再次测量试虫取食量和记录死亡虫数, 每种处理 10 头虫, 3 次重复, 根据死亡虫数确定毒杀作用的强弱, 按照叶片称重法计算拒食率。

$$\text{拒食率} = \frac{\text{对照取食量} - \text{处理取食量}}{\text{对照取食量}} \times 100\%$$

## 1.6 数据统计分析

采用 SPSS Statistics V17.0 软件进行数据统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 螞蟥菊不同部位提取物对稻纵卷叶螟幼虫的拒食活性

螞蟥菊茎、叶、花 3 个部位提取物对稻纵卷叶螟不同龄期幼虫的 24 h 拒食率见表 1。从 2 龄幼虫到 5 龄幼虫的测试结果来看, 螞蟥菊花的部位提取物具有较强的拒食活性, 都达到或接近 100% 的拒食率; 茎部位提取物的拒食活性略低, 各龄期幼虫的拒食率都接近 80% 左右; 叶部位提取物的拒食活性最低, 各龄期幼虫的拒食率都低于 60%, 最低的只有 (34.37 ± 8.52)%。

表 1 螞蟥菊茎、叶、花提取物对稻纵卷叶螟各龄期幼虫的 24 h 拒食率<sup>1)</sup>

Table 1 Antifeedant rate of the extracts from *W. chinensis* different part against the 2 ~ 5<sup>nd</sup> instar larvae of *C. medinalis* in 24 hours

幼虫	茎	叶	花
二龄幼虫	91.11 ± 3.85a	40.90 ± 16.30c	97.27 ± 0.62a
三龄幼虫	83.56 ± 8.23b	57.84 ± 3.68c	100.00 ± 0.00a
四龄幼虫	80.80 ± 0.12b	34.37 ± 8.52c	100.00 ± 0.00a
五龄幼虫	72.35 ± 9.08b	56.95 ± 8.94c	100.00 ± 0.00a

1) 表中数据后小写字母相同者, 表示在 0.05 水平上无显著差异

螞蟥菊茎、叶、花 3 个部位提取物对稻纵卷叶螟不同龄期幼虫的 48 h 拒食率见表 2。螞蟥菊花的部位提取物对各龄期幼虫具有最强的拒食活性, 拒食率都达到或接近 100%; 茎部位的拒食活性居两者之间; 叶部位提取物的拒食活性最低。

### 2.2 稻纵卷叶螟各龄幼虫的拒食活性比较

各龄期幼虫对螞蟥菊茎的甲醇提取物都具有较强的拒食活性。24 h 的拒食率随着龄期的增大有逐渐下降的趋势, 其中 2 龄幼虫的拒食率高达 (91.11 ± 3.85)% , 而 5 龄幼虫则下降到 (72.35 ± 9.08)% , 两者差异达到显著水平 (见表 1); 5

龄期幼虫 48 h 的拒食率比 24 h 的拒食率有明显增长, 达到 (94.53 ± 1.49)% , 显著高于 3 龄期幼虫的拒食率 (见表 1, 2)。

表 2 螞蟥菊茎、叶、花提取物对稻纵卷叶螟各龄期幼虫的 48 h 拒食率<sup>1)</sup>

Table 2 Antifeedant rate of the extracts from *W. chinensis* different part against the 2 ~ 5<sup>nd</sup> instar larvae of *C. medinalis* in 48 hours

幼虫	茎	叶	花
二龄幼虫	90.37 ± 6.13a	70.86 ± 3.10b	96.82 ± 3.17a
三龄幼虫	75.37 ± 6.00b	61.96 ± 5.52c	100.00 ± 0.00a
四龄幼虫	86.73 ± 0.11ab	61.46 ± 10.55c	100.00 ± 0.00a
五龄幼虫	94.53 ± 1.49a	69.65 ± 5.04b	100.00 ± 0.00a

1) 表中数据后小写字母相同者, 表示在 0.05 水平上无显著差异

各龄期幼虫对螞蟥菊叶的甲醇提取物都表现出较弱的拒食活性, 其 24 h 的拒食率最高的只有 (57.84 ± 3.68)% (见表 1); 各龄期幼虫 48 h 的拒食率均有所升高, 但增高幅度不是很显著, 如 2 龄期幼虫 48 h 拒食率为 70.86 ± 3.10, 与其它龄期幼虫的拒食率相比已算是最高的 (见表 2)。

各个龄期幼虫对花的甲醇提取物都很敏感, 24 h 和 48 h 拒食率都达到或接近 100%, 且各龄期之间无论是 24 h 拒食率还是 48 h 拒食率均没有显著差异 (见表 1, 2)。

### 2.3 螞蟥菊不同部位提取物对稻纵卷叶螟幼虫的毒杀作用

稻纵卷叶螟幼虫取食经螞蟥菊茎提取物浸渍的新鲜水稻叶后的死亡率见表 3 和表 4。各龄期幼虫在处理 24 h 后的死亡率都很低, 最高的也才只有 14.3%, 相互间没有显著差异 (见表 3); 当处理时间延长到 48 h, 各龄期幼虫的死亡率均有一定程度的提高, 其中 2 龄幼虫的死亡率达到 40.0%, 明显高于其它高龄幼虫的死亡率, 且差异达到极显著水平, 此外各龄期幼虫的死亡率有随着虫龄的增大而逐渐降低的趋势 (见表 4)。

螞蟥菊叶提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫的毒杀作用都很弱, 无论是处理 24 h 还是 48 h, 各龄期幼虫的死亡率都很低, 最高的只有 15.4%, 且不同龄期幼虫的死亡率之间差异性不显著 (见表 3, 4)。

如表 3 所示, 螞蟥菊花提取物处理 24 h 对稻纵卷叶螟 2 龄和 3 龄幼虫有极其微弱的毒杀作用, 而对 4 龄和 5 龄幼虫则不产生任何毒杀现象, 被处理的 4 龄和 5 龄幼虫均未观察到死亡个体; 但当处

理时间提高到 48 h, 各龄期幼虫的死亡率均有明显提高, 特别是 2 龄幼虫的死亡率高达 72.7%, 显现出明显的毒杀作用, 另外各龄期幼虫的死亡率随着虫龄增大有逐渐下降的趋势, 说明随着虫龄的增长, 其抵抗螞蟥菊花提取物的毒杀作用能力也逐渐增强 (见表 4)。

表 3 稻纵卷叶螟取食螞蟥菊茎叶花提取物  
处理过的水稻叶 24 h 后的死亡率<sup>1)</sup>

Table 3 Mortality of *C. medinalis* larvae in 24 hours fed on rice leaves dipped by *W. chinensis* stem, leaf or flower extracts

幼虫	茎	叶	花
二龄幼虫	13.8a	10.3a	12.0b
三龄幼虫	5.3a	8.3a	7.7b
四龄幼虫	14.3a	0.0a	0.0a
五龄幼虫	5.0a	4.8a	0.0a

1) 表中数据为 3 次重复的平均值, 每处理 10 头虫, 同一列数据后英文字母相同, 表示在 0.05 水平上差异不显著

表 4 稻纵卷叶螟取食螞蟥菊茎叶花提取物  
处理过的水稻叶 48 h 后的死亡率<sup>1)</sup>

Table 4 Mortality of *C. medinalis* larvae in 48 hours fed on rice leaves dipped by *W. chinensis* stem, leaf or flower extracts 48

幼虫	茎	叶	花
二龄幼虫	40.0b	15.4a	72.7b
三龄幼虫	16.7a	9.1a	50.0b
四龄幼虫	16.7a	11.7a	27.6ab
五龄幼虫	15.8a	10.0a	11.8a

1) 表中数据为 3 次重复的平均值, 每处理 10 头虫, 同一列数据后英文字母相同, 表示在 0.05 水平上差异不显著

### 3 讨论

拒食活性是杀虫植物对植食性昆虫普遍具有的作用方式。在实验室, 一般通过选择性试验 (昆虫对提取物处理过的叶或者饲料的取食情况) 和非选择性试验 (昆虫对提取物处理和未处理叶或者饲料的取食情况) 来测定提取物的拒食活性。本试验采用非选择性试验首次报道了螞蟥菊各个部位的甲醇提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫均具有一定的拒食活性, 且发现低龄幼虫对各个部位的提取物都有较强的拒食现象, 48 h 拒食率比 24 h 拒食率小幅增高。茎、叶和花 3 个部位中, 以花的甲醇提取物拒食活性最高, 这与朱彩云等<sup>[7]</sup>做的螞蟥菊提取物对玉米螟的拒食作用研究结果一致。

利用昆虫拒食剂来进行作物保护近几年进展非

常迅猛, 研究成果大量涌现<sup>[11]</sup>。根据本研究结果, 我们发现螞蟥菊花的甲醇提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫均表现出很强的拒食活性, 下一步应该对螞蟥菊花中所含有的拒食活性成分进行详细分析和筛选, 为今后开发出新的拒食剂控制稻纵卷叶螟的危害提供实验依据。

本文还首次报道了螞蟥菊各部位提取物对稻纵卷叶螟各龄幼虫都有一定的毒杀作用, 但比较微弱。也曾有人报道过螞蟥菊乙醇或甲醇提取物对白纹伊蚊<sup>[9]</sup>、花生蚜<sup>[8]</sup>等害虫具有一定的毒杀活性, 但作用缓慢, 效果不是很理想, 与本研究的结果有点类似。

螞蟥菊是我国南方常见的植物, 繁殖能力很强, 野外随处可见, 资源极其丰富, 今后我们应该从该植物对害虫所具有的忌避和毒杀活性着手, 深入研究, 并对其进行综合开发利用。

### 参考文献:

- [1] 吴泽胜. 螞蟥菊在深圳市城市绿化中的应用 [J]. 安徽农学通报, 2006, 12(1): 68.
- [2] 柯名娟, 徐博, 李广宏, 等. 稻纵卷叶螟人工饲料的研究 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2011, 50(5): 100-103.
- [3] 徐汉虹. 杀虫植物及植物性杀虫剂 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 78-81.
- [4] 范淑英, 施翔, 吴才君, 等. 利用植物与植物性杀虫剂防治小菜蛾的研究 [J]. 江西农业大学学报, 2004, 26(6): 878-880.
- [5] 丁伟, 吴文君, 董全雄. 植物性杀虫剂苦皮藤乳油控制菜青虫有效剂量的研究 [J]. 西南农业大学学报, 2000, 22(3): 226-228.
- [6] 赵冬香, 高景林, 徐汉虹. 植物性杀虫剂印楝对同翅目害虫的防治研究 [J]. 华东昆虫学报, 2004, 13(2): 110-114.
- [7] 朱彩云, 梁明龙, 郭景, 等. 螞蟥菊粗提物对玉米螟拒食作用研究初报 [J]. 中国农学通报, 2006, 22(1): 264-265.
- [8] 陈泽坦, 符悦冠, 骆焱平. 螞蟥菊抽提物对花生蚜忌避及毒杀作用 [J]. 热带作物学报, 2003, 24(3): 51-53.
- [9] 乐海洋, 赵善欢. 几种菊科植物提取物对蚊幼虫的光化学活性初试 [J]. 华南农业大学学报, 1997, 18(1): 20-24.
- [10] 邹向菲, 施祖华, 施英利. 桔皮提取物对斜纹夜蛾与甜菜夜蛾幼虫的生物活性作用 [J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2005, 31(1): 76-81.
- [11] 李水清, 方宇凌, 张钟宁. 植物源昆虫拒食活性物质的研究和应用 [J]. 昆虫知识, 2005, 42(5): 491-496.