

# 海南 40 种植物甲醇提取物 对家蝇的活性筛选

董存柱<sup>1</sup>, 吴清照<sup>1</sup>, 徐汉虹<sup>2</sup>, 谢超良<sup>1</sup>, 王 瑞<sup>1</sup>

(1. 海南大学 环境与植物保护学院, 海南 海口 570228; 2. 华南农业大学 资源环境学院, 广东 广州 510640)

**摘要:**以海南儋州 40 种植物为材料, 以家蝇为试虫, 采用无限量取食胃毒法, 寻找具有杀虫活性的植物。甲醇冷浸提取出 40 种浸膏, 结果表明: 在 0.01 g/mL 浓度下, 处理 48 h, 初筛出以下 10 种植物有较好活性: 厚藤 93.33%、白花曼陀罗 88.89%、海芋 88.67%、土坛树 86.67%、越南巴豆 86.67%、伞花马钱 84.44%、麻风树 82.33%、水茄 80.00%、颠茄 80.00%, 优于或接近对照鱼藤提取物的活性(24 h 86.87%; 48 h 100%)。毒力测定 LC<sub>50</sub> 分别为: 厚藤 0.8 mg/mL、白花曼陀罗 3.1 mg/mL、海芋 2.9 mg/mL、土坛树 3.4 mg/mL、越南巴豆 2.6 mg/mL、伞花马钱 2.2 mg/mL、麻风树 4.8 mg/mL、颠茄 1.2 mg/mL、水茄 2.0 mg/mL, 分别接近或者优于对照鱼藤提取物 0.9 mg/mL 的活性。

**关键词:**海南植物; 家蝇; 杀虫活性

中图分类号: S482.1 文献标志码: A 文章编号: 1000-2286(2011)03-0476-06

## Insecticidal Activity of the Extracts from 40 Species of Plants in Hainan Island Against *Musca domestica* Linnaeus

DONG Cun-zhu<sup>1</sup>, WU Qing-zhao<sup>1</sup>, XU Han-hong<sup>2</sup>,  
XIE Chao-liang<sup>1</sup>, WANG Rui<sup>1</sup>

(1. College of Environment and Plant Protection, Hainan University, Haikou 570228, China; 2. College of Natural Resources and Environment, South China Agriculture University, Guangzhou 510640, China)

**Abstract:** 40 species of plant materials were collected from Danzhou, Hainan and their insecticidal activity against *Musca domestica* L. was tested with the unlimited stomach poisoning method. The results showed that the mortality rates of the methanol extracts of *Ipomoea pescaprae*, *Datura candida*, *Alocasia macrorrhiza*, *Alangium salviifolium*, *Croton kongensis*, *Strychnos umbellata*, *Jatropha curcas*, *Solanum torvum*, *Atropa belladonna* and *Mallotus philippensis* were 93.33%, 88.89%, 88.67%, 86.67%, 86.67%, 84.44%, 82.33%, 80.00%, 80.00%, 68.89% separately, 48 h after treatment at concentration of 0.01 g/mL, their activity was close to or better than the insecticidal activity of *Derris trifoliata* (CK) (24 h, 86.87%; 48 h, 100%). The LC<sub>50</sub> values of *Ipomoea pescaprae*, *Datura candida*, *Alocasia macrorrhiza*, *Alangium salviifolium*, *Croton kongensis*, *Strychnos umbellata*, *Jatropha curcas*, *Atropa belladonna*, *Solanum torvum* and *Mallotus philippensis* were 0.9, 0.8, 3.1, 2.9, 3.4, 2.6, 2.2, 4.8, 1.2, 2.0, 6.0 mg/mL respectively, close to or better than the insecticidal activity of *Derris trifoliata* (CK) (LC<sub>50</sub>, 0.9 mg/mL).

收稿日期: 2010-12-16 修回日期: 2011-03-01

基金项目: 海南省自然科学基金(210015)和海南大学科研启动基金项目(kyqd1026)

作者简介: 董存柱(1978-)男, 讲师, 博士, 主要从事天然源农药剂型加工研究, E-mail: cunzhudong@yahoo.cn。

**Key words:** Hainan plants; *Musca domestica*; insecticidal activity

化学农药是目前防治病虫害的主要方法,但是也有一些问题伴随着化学农药的使用,如:农药抗性,对天敌的杀伤,对环境和健康的消极影响,同时还有人们对食物中农药残留的关注,以及环保法律的制定都在影响化学农药的使用<sup>[1-3]</sup>,自2000年以来,越来越多高毒性、高残留、持久性化学农药被限制或禁止生产和使用<sup>[4]</sup>,这时就需要一些能保证农业丰收的化学农药替代品。植物源农药是生物农药的重要组成部分,具有低残留、对环境无污染、选择性高、对非靶标生物相对安全、开发成本低廉、易和其他农药相混配等优点<sup>[5-7]</sup>。研究和开发植物源农药并广泛应用于农业生产实践是解决传统化学农药所产生的环境污染等问题的重要出路之一。植物源杀虫剂主要是利用一些生物活性而不是直接毒性,如拒食、驱避、昆虫生长调节,植物提取物和微生物病原体正在快速地代替合成杀虫剂,发展的趋势主要是农民把这些生物源农药和化学农药混配,这种混配具有协同作用<sup>[8-9]</sup>。并且植物或植物的一部分拥有复杂的化学成分,每种植物具有独特的生物活性,目前世界上有2000种植物有杀虫特性<sup>[10]</sup>。海南是一个岛省,海南陆地在地史上是古老的,泥盆纪出现的蕨类植物、种子蕨类,以及中生代初期出现的裸子植物及被子植物都是当地发展起来的<sup>[11]</sup>。笔者根据海南的这些植物特点,以家蝇(*Musca domestica* L.)为试虫,选择了40种植物材料,研究了它们的提取物对家蝇的活性,初步筛选出一些有杀虫活性的植物,为进一步的研究提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

1.1.1 供试昆虫 家蝇(*Musca domestica* L.): 双翅目(Diptera) 蝇科(Muscida) 蝇属(*Musca*) 虫源采自中国热带科学院儋州院区,捕回实验室饲养(已繁殖多代)。幼虫饲料配方为: 麦麸250.0 g、面粉12.5 g、奶粉8.0 g、酵母粉2.5 g、水500 mL; 成虫饲料: 蔗糖、奶粉、水; 面粉、麦麸、奶粉、以及酵母均市场购买。将盛幼虫饲料的培养皿放入成虫饲养笼中,每天定时取出,将取出的卵转移至大烧杯中,视幼虫饲料消耗量决定补充饲料量。成虫每天补充成虫饲料及更换水; 1~2 d 孵化,幼虫发育至老熟幼虫6~8 d,化蛹后把蛹转移至养虫笼中,3~5 d 后羽化,取羽化3 d 后成虫供试。养虫室的相对湿度75%, 温度(25±1) °C, 光周期 L:D=14:10。

1.1.2 供试植物 供试植物材料查询于海南植物志1—4册(包括有毒,有杀虫活性记录或特有植物种类)<sup>[12]</sup>,于2010年7—9月海南儋州、海口等地采集。共采集21科40种植物的相应器官或部位为供试植物材料,材料由中国热带农业科学院品质所王清隆鉴定,各种供试植物分类地位、采集地见表1。

表1 供试植物名录

Tab. 1 The list of the tested plants

拉丁学名 Scientific name	中文名称 Chinese name	科名 Family	属名 Genus	采集部位 Collection parts	采集地 Collection locations
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	海芋	天南星科	海芋属	茎	海南儋州
<i>Alangium salviifolium</i>	土坛树	八角枫科	八角枫属	枝叶	海南儋州
<i>Atropa belladonna</i>	颠茄	茄科	颠茄属	枝叶、果实	海南儋州
<i>Brucea javanica</i>	鸦胆子	苦木科	鸦胆子属	枝叶	海南儋州
<i>Callicarpa nudiflora</i>	裸花紫株	马鞭草科	紫珠属	茎叶	海南儋州
<i>Calotropis gigantea</i>	牛角瓜	萝藦科	牛角瓜属	枝叶	海南儋州
<i>Canthium horridum</i>	猪肚木	茜草科	鱼骨木属	枝叶	海南儋州
<i>Cassytha filiformis</i>	无根藤	樟科	无根藤属	藤	海南儋州
<i>Catunaregam spinosa</i>	山石榴	茜草科	山石榴属	枝叶	海南儋州
<i>Cissus repens</i>	白粉藤	葡萄科	白粉藤属	藤	海南儋州
<i>Clausena excavata</i>	假黄皮	芸香科	黄皮属	枝叶	海南儋州

续表 1 供试植物名录  
Tab. 1 The list of the tested plants

<i>Clerodendrum cytophyllum</i>	大青	马鞭草科	大青属	枝	海南海口
<i>Clerodendrum inerme</i>	苦郎	马鞭草科	大青属	枝	海南儋州
<i>Croton kongensis</i>	越南巴豆	大戟科	巴豆属	枝叶	海南儋州
<i>Datura candida</i>	白花曼陀罗	茄科	曼陀罗科属	全株	海南儋州
<i>Derris trifoliata</i>	鱼藤	豆科	鱼藤属	藤	海南海口
<i>Ervatamia hainanensis</i>	海南狗牙木	夹竹桃科	狗牙花属	枝叶	海南儋州
<i>Eupatorium catarium</i>	假臭草	菊科	泽兰属	全株	海南儋州
<i>Euphorbia atoto</i>	海滨大戟	大戟科	大戟属	茎叶	海南儋州
<i>Euphorbia tirucalli</i>	光棍树	大戟科	大戟属	枝叶	海南儋州
<i>Harrisonia perforata</i>	牛筋果	苦木科	牛筋果属	果实	海南儋州
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	厚藤	旋花科	番薯属	藤	海南儋州
<i>Cissus repens</i>	白粉藤	葡萄科	白粉藤属	藤	海南儋州
<i>Clausena excavata</i>	假黄皮	芸香科	黄皮属	枝叶	海南儋州
<i>Clerodendrum cytophyllum</i>	大青	马鞭草科	大青属	枝	海南海口
<i>Clerodendrum inerme</i>	苦郎	马鞭草科	大青属	枝	海南儋州
<i>Croton kongensis</i>	越南巴豆	大戟科	巴豆属	枝叶	海南儋州
<i>Datura candida</i>	白花曼陀罗	茄科	曼陀罗科属	全株	海南儋州
<i>Derris trifoliata</i>	鱼藤	豆科	鱼藤属	藤	海南海口
<i>Ervatamia hainanensis</i>	海南狗牙木	夹竹桃科	狗牙花属	枝叶	海南儋州
<i>Eupatorium catarium</i>	假臭草	菊科	泽兰属	全株	海南儋州
<i>Jatropha curcas</i>	麻风树	大戟科	麻风树属	枝叶	海南儋州
<i>Mallotus philippensis</i>	粗糠柴	大戟科	野桐属	枝叶	海南儋州
<i>Melia azedarach</i>	苦楝	楝科	楝属	枝	海南儋州
<i>Murraya microphylla</i>	小叶九里香	芸香科	九里香属	枝叶	海南儋州
<i>Pistacia chinensis</i>	黄连木	漆树科	黄连木属	枝叶	海南儋州
<i>Pluchea indica</i>	阔苞菊	菊科	阔苞菊属	枝	海南海口
<i>Radix wikstroemae</i>	了哥王	瑞香科	瑞香属	枝叶	海南儋州
<i>Rhs chinensis</i>	滨盐肤木	漆树科	盐肤木属	枝叶	海南儋州
<i>Secamone lanceolata</i>	鲫鱼藤	萝藦科	鲫鱼藤属	枝	海南儋州
<i>Solanum nigrum</i>	野茄	茄科	茄属	全株	海南儋州
<i>Solanum erianthum</i>	假烟叶	茄科	茄属	枝叶	海南儋州
<i>Solanum torvum</i>	水茄	茄科	茄属	全株	海南儋州
<i>Strychnos angustiflora</i>	牛眼珠	马钱科	马钱属	枝叶	海南儋州
<i>Strychnos umbellata</i>	伞花马钱	马钱科	马钱属	枝叶	海南儋州
<i>Tarenna mollissima</i>	乌口树	茜草科	乌口树属	枝叶	海南儋州
<i>Tetragium pachyphyllum</i>	厚叶崖爬藤	葡萄科	崖爬藤属	藤	海南儋州
<i>Thevetia peruviana</i>	黄花夹竹桃	夹竹桃科	黄花夹竹桃	枝叶	海南儋州
<i>Xantolis longispinosa</i>	琼刺榄	山榄科	刺榄属	枝叶	海南儋州

## 1.2 实验方法

1.2.1 植物提取 采用冷浸提法,将采集的植物材料放在荫凉处晾干(经常翻动,防止发霉),烘箱中 65 ℃ 烘干,粉碎,密封袋装好备用。每种植物取 100 g 干粉放入 500 mL 试剂瓶中,再加入分析纯甲醇

置于避光处浸泡,以1天早、中、晚3次对浸泡液进行上下翻动,以浸泡充分。3 d后抽滤,残渣再加入甲醇继续浸泡,反复3次,滤液在60℃减压蒸馏浓缩,即得到甲醇初提取浸膏,合并3次浸提膏,置于4℃冰箱内保存备用。

1.2.2 对家蝇成虫的胃毒杀虫活性测定 植物浸提膏药液的配制:每种药称取0.10 g,转移入10 mL的具塞刻度试管,加丙酮定容至10 mL,使其充分溶解。

杀虫活性的测定:称取1.00 g蔗糖置于一次性杯子中(口直径6.00 cm,底直径4.00 cm,高8.5 cm)。取1 mL配制好的药液均匀注入杯子,药液将蔗糖漫过,对照只用丙酮处理,将配好的蔗糖置于风扇下吹12 h,使丙酮挥发。抓取家蝇成虫(每个笼子中的卵期基本一致,羽化3~4 d发育一致的成虫家蝇)。接家蝇方法:用乙醚润湿棉花,放蒙烧杯口的纱布上几秒钟,视家蝇麻痹倒下,迅速计数接入塑料杯中,用纱布封口,每处理3个重复,每个重复15头家蝇。于12、24、36、48 h统计结果。记下死亡数,计算家蝇死亡率。

选取初筛效果明显材料进行毒力测定,实验设0.01、0.005、0.0025、0.00125、0.000625 g/mL 5个浓度梯度。家蝇死亡标准:家蝇被击倒、虫体有失水现象、触之不动,或六足、口器及翅偶有微颤<sup>[13]</sup>。

1.2.3 数据处理 死亡率 = 死亡虫数 / 总虫数 × 100% (1)

$$\text{校正死亡率} = \frac{\text{处理死亡率} - \text{对照死亡率}}{1 - \text{对照死亡率}} \times 100\% \quad (2)$$

DPS v7.05 软件统计分析不同处理间的差异显著性(Duncan's 新复极差测定法)<sup>[14]</sup>。毒力测定分析采用张志祥等<sup>[15]</sup>毒力回归分析方法。

## 2 结果与分析

### 2.1 植物提取液对家蝇活性筛选

0.01 g/mL 浓度作用下,处理12 h,海芋、小叶九里香、越南巴豆、白花曼陀罗、水茄、颠茄、伞花马钱、牛筋果、麻风树、假臭草、牛角瓜、厚藤对家蝇毒杀效果达到50%以上。其中,海芋、小叶九里香、越南巴豆、白花曼陀罗对家蝇击倒速度较快,比对照组的鱼藤效果还明显。处理24 h,厚藤效果最好,校正死亡率达到88.89%,效果好于鱼藤,海芋效果次之、土坛树、越南巴豆、小叶九里香、颠茄、伞花马钱效果均达到80%以上。处理36 h,厚藤93.33%、海芋86.67%、土坛树86.67%、白花曼陀罗84.44%、伞花马钱84.44%、越南巴豆84.44%、水茄80.00%、小叶九里香80.00%、颠茄80.00%、麻风树80.00%,此时标准对照鱼藤效果达到100%,其它活性整体上没有发生明显变化。处理48 h,对家蝇毒杀效果都达到80%以上,整体变化不明显。从统计结果来看,厚藤对家蝇毒杀效果达到93.33%,仅次于鱼藤且具有速效性,效果反应与鱼藤类似,12 h后才出现良好效果,24 h后毒杀效果没有明显变化。海芋、小叶九里香、越南巴豆对家蝇作用效果快,12 h效果比鱼藤、厚藤的效果好,至24 h后变化不明显(表2)。

### 2.2 11种初筛高活性植物提取物毒力测定

在处理家蝇成虫48 h后,植物提取物对家蝇成虫的 $LC_{50}$ 为:厚藤0.8 mg/mL、白花曼陀罗3.1 mg/mL、海芋2.9 mg/mL、土坛树3.4 mg/mL、越南巴豆2.6 mg/mL、伞花马钱2.2 mg/mL、麻风树4.8 mg/mL、颠茄1.2 mg/mL、水茄2.0 mg/mL、粗糠柴6.0 mg/mL、标准对照药剂鱼藤0.9 mg/mL,可以看出以上植物材料活性高于或接近鱼藤植物提取物活性,其中厚藤的活性甚至高于鱼藤活性(表3)。

## 3 讨论

40种植物甲醇提取物对家蝇具有不同程度的毒杀作用,厚藤、海芋、土坛树、白花曼陀罗、伞花马钱、越南巴豆、水茄、小叶九里香、颠茄、麻风树杀家蝇活性尤其明显,其中以厚藤效果最好,有部分植物提取物活性甚至优于或接近鱼藤提取物活性,如厚藤 $LC_{50}$ 为0.008 g/mL,低于鱼藤的0.009 g/mL,目前针对后藤的研究主要为化合物的分离及医学的初步探讨,用它们代替化学农药,开发成植物源农药来防治害虫,有一定的应用前景<sup>[16-18]</sup>。海芋已经有一些关于杀虫活性的报道,本研究中发现海芋也有一定的杀虫活性,但对家蝇的活性在表现好些的植物中活性中等,还有一些主要研究在海芋凝集素医学抗肿瘤,杀昆虫细胞方面,建议以后研究者加强海芋化合物活性成分分析,进行进一步研究<sup>[19-21]</sup>。白花曼

表 2 植物甲醇提取物对家蝇成虫的毒杀作用

Tab.2 Insecticidal activities of the methanol extracts against the adult of *Musca domestica*

植物 Plants	校正死亡率/% ± SE Corrected mortality(%) ± SE			
	处理后 12 h 12 h after treatment	处理后 24 h 24 h after treatment	处理后 36 h 36 h after treatment	处理后 48 h 48 h after treatment
海芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i>	80.00 ± 3.85a	86.67 ± 3.85a	86.67 ± 3.85abc	86.67 ± 3.85abcd
小叶九里香 <i>Murraya microphylla</i>	77.78 ± 9.69a	80.00 ± 7.70abc	80.00 ± 7.70abede	80.00 ± 13.33abedefg
越南巴豆 <i>Croton kongensis</i>	75.56 ± 2.22ab	82.22 ± 2.22ab	84.44 ± 4.44abcd	86.67 ± 3.85abcd
白花曼陀罗 <i>Datura candida</i>	68.89 ± 2.22abc	77.78 ± 2.22abc	84.44 ± 4.44abcd	88.89 ± 4.44abc
颠茄 <i>Atropa belladonna</i>	64.44 ± 2.22abcd	80.00 ± 3.85abc	80.00 ± 3.85abede	80.00 ± 3.85abcdefg
水茄 <i>Solanum torvum</i>	64.44 ± 8.01abcd	73.33 ± 6.67abcde	80.00 ± 10.18abcde	80.00 ± 10.18abcdefg
伞花马钱 <i>Strychnos umbellata</i>	64.44 ± 4.44abcd	80.00 ± 6.67abc	84.44 ± 4.44abcd	84.44 ± 4.44abcde
鱼藤 <i>Derris trifoliata</i>	60.00 ± 3.85bcde	86.67 ± 3.85a	100.00 ± 0.00a	100.00 ± 0.00a
牛筋果 <i>Harrisonia perforata</i>	60.00 ± 0.00bcde	64.44 ± 2.22bedef	66.67 ± 0.00cdefgh	66.67 ± 0.00cdefghijk
麻风树 <i>Jatropha curcas</i>	57.78 ± 4.44 cdef	73.33 ± 3.85abcde	80.00 ± 0.00abcde	82.22 ± 2.22abcd
假臭草 <i>Eupatorium catarium</i>	55.56 ± 5.88cdefg	75.56 ± 2.22abcd	77.78 ± 2.22abcd	77.78 ± 2.22abcd
牛角瓜 <i>Calotropis gigantea</i>	55.56 ± 5.88cdefg	60.00 ± 3.85cdef	60.00 ± 3.85defghijk	64.44 ± 4.44cdefghijk
厚藤 <i>Ipomoea pes-caprae</i>	55.56 ± 11.11cdefg	88.89 ± 5.88a	93.33 ± 6.67ab	93.33 ± 6.67ab
土坛树 <i>Alangium salviifolium</i>	51.11 ± 2.22defgh	82.22 ± 4.44ab	86.67 ± 3.85abc	86.67 ± 3.85abcd
黄花夹竹桃 <i>Thevetia peruviana</i>	46.67 ± 0.00efghi	53.33 ± 3.85efg	53.33 ± 3.85fghijklm	55.56 ± 4.44ghijkl
鲫鱼藤 <i>Secamone lanceolata</i>	46.67 ± 3.85efghi	73.33 ± 6.67abcde	75.56 ± 8.89bcdefg	75.56 ± 8.89bcdefgh
裸花紫株 <i>Callicar panudiflora</i>	42.22 ± 11.76fghij	46.67 ± 13.88fghi	55.56 ± 17.78efghijkl	62.22 ± 14.57defghijk
厚叶崖爬藤 <i>Tetrastigma pachyphyllum</i>	40.00 ± 0.00ghijk	48.89 ± 2.22fgh	51.11 ± 4.44ghijklm	51.11 ± 4.44ghijklm
滨盐肤木 <i>roxburgii</i>	40.00 ± 7.70ghijk	64.44 ± 5.88bedef	64.44 ± 5.88cdefghi	66.67 ± 3.85cdefghijk
山石榴 <i>Catunaregam spinosa</i>	37.78 ± 5.88hijk	48.89 ± 4.44fgh	55.56 ± 4.44efghijkl	55.56 ± 4.44ghijkl
乌口树 <i>Tarenna mollissima</i>	37.78 ± 4.44hijk	55.56 ± 5.88defg	60.00 ± 6.67defghijk	64.44 ± 8.88 ± cdefghijk
苦楝 <i>Melia azedarach</i>	33.33 ± 3.85ijkl	60.00 ± 3.85cdef	62.22 ± 4.44cdefghij	64.44 ± 5.88cdefghijk
粗糠柴 <i>Mallotus philippensis</i>	33.33 ± 3.85ijkl	62.22 ± 5.88 bedef	66.67 ± 7.70cdefgh	68.89 ± 5.88cdefghij
野茄 <i>Solanum nigrum</i>	33.33 ± 10.18ijkl	35.56 ± 11.11ghijk	40.00 ± 6.67ijklmn	42.22 ± 8.01klmn
假烟叶 <i>Solanum erianthum</i>	33.33 ± 3.85ijkl	64.44 ± 5.88bedef	66.67 ± 6.67cdefgh	68.89 ± 8.01cdefghij
海滨大戟 <i>Euphorbia atoto</i> Forst.	33.33 ± 0.00ijkl	55.56 ± 13.52defg	60.00 ± 15.40defghijk	62.22 ± 15.56defghijk
海南狗牙花 <i>Ervatamia hainanensis</i>	33.33 ± 0.00ijkl	35.56 ± 2.22ghijk	37.78 ± 2.22jklmn	46.67 ± 3.85jklmn
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	31.11 ± 4.44ijklm	31.11 ± 4.44 hijk	31.11 ± 4.44lmn	31.11 ± 4.44mn
无根藤 <i>Cassytha filiformis</i>	31.11 ± 4.44ijklm	44.44 ± 8.01fghij	64.44 ± 15.56cdefghi	64.44 ± 15.56efghijk
苦榔 <i>Clerodendrum inerme</i>	31.11 ± 4.44ijklm	46.67 ± 7.70fghi	48.89 ± 8.01hijklm	48.89 ± 8.01ijklm
鸦胆子 <i>Brucea javanica</i>	31.11 ± 2.22ijklm	51.11 ± 5.88fgh	60.00 ± 6.67defghijk	64.44 ± 8.01cdefghijk
牛眼珠 <i>Strychnos angustiflora</i>	28.89 ± 2.22jklm	46.67 ± 3.85fghi	66.67 ± 13.33cdefgh	73.33 ± 10.18 bedefghi
光棍树 <i>Euphorbia tirucalli</i>	28.89 ± 8.01jklm	46.67 ± 3.85fghi	53.33 ± 6.67fghijklm	60.00 ± 6.67efghijk
了哥王 <i>Radix Wikstroemae</i>	26.67 ± 0.00jklm	37.78 ± 5.88ghijk	37.78 ± 5.88jklmn	42.22 ± 5.88klmn
琼刺榄 <i>Xantolis longispinosa</i>	26.67 ± 0.00jklm	46.67 ± 7.70fghi	51.11 ± 8.01ghijklm	57.78 ± 11.76 fghijkl
白粉藤 <i>Cissus repens</i>	24.44 ± 4.44klm	46.67 ± 3.85fghi	48.89 ± 5.88hijklm	51.11 ± 4.44hijklm
阔苞菊 <i>Pluchea indica</i>	20.00 ± 0.00lm	20.00 ± 0.00k	35.56 ± 8.89klmn	35.56 ± 8.89lmn
假黄皮 <i>Clausena excavata</i>	15.56 ± 4.44m	37.78 ± 4.44ghijk	46.67 ± 0.00hijklm	48.89 ± 2.22ijklm
大青 <i>Clerodendrum cytophyllum</i>	15.56 ± 4.44m	22.22 ± 9.69k	22.22 ± 9.69n	24.44 ± 9.69n
猪肚木 <i>Canthium horridum</i>	15.56 ± 2.22m	26.67 ± 3.85ijk	31.11 ± 8.01mn	31.11 ± 8.01 mn

表中处理浓度均为 0.01 g/mL; 表中同列数据后小写字母相同者表示在 5% 水平上差异不显著 (DMRT) 法, 表中数据为平均值 ± S. E.。

All tested concentrations were 0.01 g/mL; The data within a column followed by the same samll letter were not significantly different at  $P=0.05$ , based on Duncan's multiple rang test( DMRT) ,The data were mean ± S. E.

陀罗未见杀虫活性方面的报道, 研究都集中在医学方面。伞花马钱是中药的一种, 本身有通经络、强筋骨、祛风湿、散结肿等疗效, 临床应用广泛, 杀虫活性未见研究可进一步进行深入研究<sup>[22]</sup>。关于麻风树杀钉螺的研究报道比较多, 杀虫活性的研究未见报道<sup>[23-26]</sup>。颠茄的研究主要集中在医学方面, 是一种重要的抗胆碱药, 植物源农药方面未见研究报道。水茄主要的研究集中在挥发性精油成分分析及抗植

表 3 11 种高活性植物提取物毒力测定  
Tab.3 The  $LC_{50}$  values of 11 kinds of highly active plant extracts

植物 Plants	毒力回归方程 Toxicity repression equation	相关系数 Coefficient correlation	$LC_{50}$ $/(g \cdot mL^{-1})$	95% 置信区间 95% Confience interval
CK( 鱼藤 <i>Derris trifoliata</i> )	$y = 20.7819 + 5.1648x$	0.7940	0.0009	0.0008 ~ 0.0010
厚藤 <i>Ipomoea pes-caprae</i>	$y = 9.0498 + 1.2993x$	0.9831	0.0008	0.0005 ~ 0.0013
白花曼陀罗 <i>Datura candida</i>	$y = 9.7863 + 1.9054x$	0.9838	0.0031	0.0024 ~ 0.0039
海芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i>	$y = 10.0125 + 1.9750x$	0.9994	0.0029	0.0023 ~ 0.0036
土坛树 <i>Alangium salvifolium</i>	$y = 9.5378 + 1.8403x$	0.9798	0.0034	0.0027 ~ 0.0044
越南巴豆 <i>Croton kongensis</i>	$y = 10.0146 + 1.9357x$	0.9896	0.0026	0.0021 ~ 0.0032
伞花马钱 <i>Strychnos umbellata</i>	$y = 9.1035 + 1.5429x$	0.9712	0.0022	0.0017 ~ 0.0029
麻风树 <i>Jatropha curcas</i>	$y = 8.6078 + 1.5589x$	0.9220	0.0048	0.0035 ~ 0.0068
颠茄 <i>Atropa belladonna</i>	$y = 7.9685 + 1.0141x$	0.9691	0.0012	0.0007 ~ 0.0019
水茄 <i>Solanum torvum</i>	$y = 8.0909 + 1.1480x$	0.9473	0.0020	0.0014 ~ 0.0029
粗糠柴 <i>Mallotus philippensis</i>	$y = 9.1688 + 1.8751x$	0.9886	0.0060	0.0043 ~ 0.0083

物毒方面的研究 杀虫活性未见报道 可进一步研究其杀虫活性成分<sup>[27-29]</sup>。本文主要采用家蝇这种试虫 这些杀虫植物的杀虫能力还应做更多的测试对象来测试。本实验主要采用胃毒方法 未使用农药助剂 对于植物源农药的应用 应该采用植物助剂或化学农药中助剂使其更易到达靶标来增加渗透和延展能力 充分发挥药效使其更易达到靶标部位。

#### 参考文献:

- [1] Isman M B. Plant essential oils for pest and disease management [J]. Crop Protection, 2000, 19(8): 603-608.
- [2] Ramos-López M A, Pérez G S, Rodríguez-Hernández C, et al. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) [J]. African Journal of Biotechnology 2010, 9(9): 1359-1365.
- [3] Thongdon-A J, Inprakhon P. Composition and biological activities of essential oils from *Limnophila geoffrayi* Bonati [J]. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 2009, 25(8): 1313-1320.
- [4] 董存柱. 山药杀虫活性及有效成分研究 [D]. 广州: 华南农业大学, 2009.
- [5] Khater H F, Khater D F. The insecticidal activity of four medicinal plants against the blowfly *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) [J]. International Journal of Dermatology, 2009, 48(5): 492-497.
- [6] Chang K S, Tak J H, Kim S I, et al. Repellency of cinnamomum cassia bark compounds and cream containing cassia oil to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) under laboratory and indoor conditions [J]. Pest Management Science, 2006, 62(11): 1032-1038.
- [7] Promsiri S, Naksathit A, Kruatrachue M, et al. Evaluation of larvicidal activity of medicinal plant extracts to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and other effects on a non target fish [J]. Insect Science, 2006, 13(3): 179-188.
- [8] Venkadasubramanian V, David P M M. Insecticidal toxicity of commercial *Bacillus thuringiensis* (Berliner) products in combination with botanicals to Spodoptera (Fabricius) and *Helicoverpa armigera* (Hübner) [J]. Biological Control, 1999, 13: 85-92.
- [9] Isabele R N, Afonso T M, Sergio A B, et al. Insecticidal activity of chemical constituents from *Aristolochia pubescens* against *Anticarsia gemmatilis* larvae [J]. Pest Management Science, 2004, 60(4): 413-416.
- [10] Abdallah F T, Samih E H, Marie T, et al. Repellency and toxicity of aromatic plant extracts against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae) [J]. Pest Management Science, 2005, 61(6): 597-604.
- [11] 张宏达. 海南植物系的多样性 [J]. 生态科学, 2001, 20(1/2): 1-10.
- [12] 陈焕镛. 海南植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1964: 1-517.
- [13] 江志利. 植物精油对家蝇的毒杀作用研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2002: 20.
- [14] 唐启义, 冯明光. DPS 数据处理系统: 实验设计、统计分析及数据挖掘 [M]. 北京: 科学技术出版社, 2007: 80-86.

(下转第 487 页)

- (2): 131-133.
- [10]梁斌,王敬文,明风,等. 云南滇西高原粳稻区水稻白叶枯病菌遗传多样性初探[J]. 上海交通大学学报,2003,21(2):38-425.
- [11]曾列先,陈深,张慧,等. 广东水稻白叶枯病菌遗传多样性和小种分化研究[J]. 植物病理学报,2009,39(3):231-237.
- [12]郑伟,刘晓辉,成国华,等. 中国、日本和菲律宾水稻白叶枯病菌遗传多样性比较分析[J]. 微生物学通报,2008,35(4):519-523.
- [13]Li G, Song C F, Pang X M et al. Analysis of pathotypic and genotypic diversity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in China[J]. Phytopathology, 2009, 157(6): 208-218.
- [14]阙海勇,陈华明,王继春,等. 水稻白叶枯病菌北方菌株的分子鉴别和致病型分析[J]. 植物病理学报,2010,40(4):351-356.
- [15]Liu H X, Hu W, Hu B S, et al. Virulence analysis and race classification of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* in China[J]. Journal of Phytopathology, 2007, 155(3): 129-135.
- 

(上接第 481 页)

- [15]张志祥,徐汉虹,程东美. EXCEL 在毒力回归计算中的应用[J]. 昆虫知识,2002,39(1):67-70.
- [16]刘平怀,陈德力,汪春牛,等. 海滩植物厚藤(*Ipomoea pescaprae*) 抗氧化活性研究[J]. 精细化工,2010,27(9):866-869.
- [17]王清吉,王友绍,何磊,等. 厚藤(*Ipomoea pescaprae* (L.) Sweet) 的化学成分研究( I ) [J]. 中国海洋药物杂志,2010,25(3):15-17.
- [18]王清吉,王友绍,何磊,等. 厚藤(*Ipomoea pescaprae* (L.) Sweet) 的化学成分研究( II ) [J]. 中国海洋药物杂志,2010,29(1):41-44.
- [19]刘光华,曾玲,梁广文. 海芋的利用研究进展[J]. 广东农业科学,2008(8):61-62.
- [20]潘科,黄炳球,侯学文. 海芋凝集素的纯化及其对 4 种昆虫细胞的毒杀作用[J]. 安徽农业科学,2007,35(18):5484-5485,5495.
- [21]潘科,黄炳球,侯学文. 海芋凝集素对几种鳞翅目昆虫的毒杀活性[J]. 安徽农业科学,2007,35(11):3291-3293.
- [22]马密霞,胡文祥,刘接卿,等. 马钱子属植物的药理毒理作用及临床应用进展[J]. 中国医院药学杂志,2007,27(12):1725-1728.
- [23]程忠跃,黄四喜,杨燕,等. 麻风树素的灭螺效果研究[J]. 华中医学杂志,2000,24(3):123-124.
- [24]杨燕,程忠跃,高竹琴,等. 麻风树素浸杀钉螺卵效果观察[J]. 实用寄生虫病杂志,2000,8(2):59-60.
- [25]杨忠,殷关麟,范崇正,等. 麻风树籽提取物杀灭钉螺的实验研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2003,15(5):364-366.
- [26]刘建兵,徐兴建,戴裕海,等. 植物杀螺剂麻风树籽杀螺筛选的报告[J]. 实用寄生虫病杂志,1999,7(4):153-155.
- [27]郭宝星. 水茄及其提取物在医学上的应用[J]. 四川中医,2003,21(3):19-21.
- [28]马瑞君,郭守军,朱慧,等. 水茄叶挥发油化学成分分析[J]. 热带亚热带植物学报,2006,14(6):526-529.
- [29]樊金拴. 从水茄果实中分得具抗病毒活性的异黄酮硫酸酯和街类糖苷[J]. 西北林学院学报,1998,13(3):45-49.