

不同植物提取物对款冬蚜虫杀虫活性研究

贺润丽, 樊杰, 平莉莉, 刘计权, 周春竹

(山西中医学院 中药学院, 山西 太原 030024)

摘要:以款冬蚜虫为试验对象,采用浸虫法,研究了12种植物提取物对款冬蚜虫的触杀活性。结果表明:12种植物提取液在10 mg/mL浓度下对款冬蚜虫均有一定的触杀作用,其中狼毒大戟、鳶尾、粗茎鳞毛蕨3种植物提取物对款冬蚜虫48 h的触杀活性达80%左右,狼毒大戟提取物的毒力最强,24 h的致死中浓度(LC₅₀)为9.025 mg/mL,鳶尾、粗茎鳞毛蕨24 h的致死中浓度(LC₅₀)分别为16.111、33.612 mg/mL。狼毒大戟、鳶尾、粗茎鳞毛蕨具有研究开发的价值。

关键词:款冬;蚜虫;植物提取物;触杀活性;毒力

中图分类号:S 482.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)16-0119-03

款冬花为菊科植物款冬(*Tussilago farfara* L.)的干燥花蕾,其味辛、性温,具有润肺下气、止咳化痰的功效,用于新久咳嗽、喘咳痰多、劳嗽咳血等症的治疗^[1]。随着国内外对款冬花需求量的逐渐增大,其种植面积不断扩大,目前市场上款冬花以栽培品为主,主产于甘肃、山西、河北、内蒙古、陕西等省。蚜虫是为害栽培款冬的主要害虫之一,多发生在6—7月份,以幼虫、成虫刺吸叶片汁液,导致叶片变黄、皱缩或卷曲,为害过程中还分泌蜜露,诱发煤烟病,严重影响叶片的光合作用,使款冬花药材的产量和品质下降^[2]。

生产上防治款冬蚜虫仍然以化学药剂为主,但过度使用化学农药会引起严重的“3R”问题,影响药材品质、人类健康和生态环境,因此开发高效、低毒、低残留、低抗性风险的新型农药成为研究的重点和热点,从植物中提取高效低毒活性成分是途径之一。近年来,国内学者

在植物源杀虫剂利用方面开展了大量的研究工作,并取得了一定的研究成果^[3-8]。该试验以款冬蚜虫为试验对象,采用一些常见的具有杀虫功效的植物及中药材,测定其提取物对款冬蚜虫的毒杀活性,筛选杀虫活性高的植物,以期为进一步研究其杀虫有效成分及开发利用这些植物资源提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试蚜虫采自于山西和顺栽培款冬植株,接种到实验室盆栽款冬上,然后放入人工气候箱中饲养多代,挑选大小一致的无翅成蚜进行试验。人工气候箱温度为(25±1)℃,相对湿度为(50±7)%,光周期(L:D)为14 h:10 h。

试验所用植物及中药材种类见表1,均由山西中医学院裴香萍副教授鉴定;市售0.3%印楝素乳油由云南中科生物产业有限公司、云南新联化工厂联合出品。

1.2 试验方法

1.2.1 提取液的制备 新鲜植物用清水冲净污尘,阴干。将阴干植物及中药材在40℃恒温干燥箱中烘干,粉

第一作者简介:贺润丽(1971-),女,博士,讲师,研究方向为药用植物资源开发与利用。E-mail:herunli666@163.com。

基金项目:山西省国际科技合作资助项目(2012081045-1)。

收稿日期:2015-05-13

Abstract: Taking the typical infected plants of peony root rot as test materials, which from in mainly peony garden in Luoyang, Henan Province. The pathogens were isolated by tissue separation, tested according to the standard Koch's postulation methods, and identified by the methods of microscopy and molecules, the pathogen species of peony root were studied. The results showed that four strains all produced thick, loose cotton wool hypha and yellow, red, violet colors in PDA. Macroconidium were falciform or ellipse, colourless, multi-cell; microconidia were oval to ellipse, colourless, one-celled or bicellular, those strains of *Fusarium* could infect *in vitro* peony root and make it black. The DNA sequence homology of F1 to F4 strains and Nos in GenBank sequence database of HM214456.1 and AB498917.1 *F. solani* was 99%—100%. Accordingly, the pathogen of peony root rot disease was identified as *F. solani*.

Keywords: peony; *F. solani*; morphological identification; molecular identification

表 1

供试材料

供试植物	科名	选用部位	采集地点
狼毒大戟 <i>Euphorbia fischeriana</i> Steud.	大戟科 Euphorbiaceae	根	购于药店
鸢尾 <i>Iris tectorum</i> Maxim.	鸢尾科 Iridaceae	根	山西中医学院校内
粗茎鳞毛蕨 <i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai.	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	根茎	购于药店
毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	毛茛科 Ranunculaceae	全草	山西太原市天龙山
马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	马齿苋科 Portulacaceae	茎叶	山西太原市郊区
扁蓄 <i>Polygonum aviculare</i> L.	蓼科 Polygonaceae	全草	山西太原市郊区
牛蒡 <i>Arctium lappa</i> L.	菊科 Compositae	种子	购于药店
黄杨 <i>Buxus sinica</i> (Rehd. et Wils.) Cheng	黄杨科 Buxaceae	叶	山西中医学院校内
葎草 <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	桑科 Moraceae	茎叶	山西太原市郊区
苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i> Patrín.	菊科 Compositae	果实	购于药店
杠柳 <i>Periploca sepium</i> Bunge	萝藦科 Asclepiadaceae	根皮	山西太原市崛围山
龙葵 <i>Solanum nigrum</i> L.	茄科 Solanaceae	茎叶	山西中医学院校内

碎机粉碎后过 40 目筛得干粉。称取干粉 30 g 加入 300 mL 95%乙醇,搅拌使溶剂完全浸没粉末,加热回流提取 2 次,过滤,合并 2 次滤液,旋转蒸发仪减压浓缩得膏状粗提物,密封后 4℃保存备用。

1.2.2 触杀活性测试 采用浸虫法^[9],将各提取物先用适量丙酮溶解,然后用含有 0.1%吐温-80 的无菌水将其配制成质量浓度为 10 mg/mL 的药液。将款冬带虫叶片浸入药液 5 s 后取出,迅速用吸水纸吸去多余药液,挑选生长发育大致相同、健康的无翅成蚜约 30 头,放入有新鲜款冬叶的培养皿(培养皿底部垫湿润滤纸 2 层)中,保鲜膜封口并针刺多个通气孔;适量丙酮与含 0.1%吐温-80 的无菌水混合液作空白对照,0.3%印楝素乳油稀释 1 000 倍作药剂对照。处理后的蚜虫放入人工气候箱饲养,每处理重复 3 次。对照死亡率在 10%以内为有效试验。24、48 h 检查试虫死亡率,以毛笔触碰成虫不动视为死亡,计算死亡率及校正死亡率。死亡率(%)=死亡虫数/总虫数×100;校正死亡率(%)=(处理组死亡率-对照组死亡率)/(1-对照组死亡率)×100。选取测定结果较为理想的植物提取物配制成 5 个浓度梯度,进行毒力曲线测定,方法同上。按照剂量对数和死亡率几率值的直线回归法,计算不同药剂毒力回归分析方程和 LC₅₀。

1.2.3 狼毒大戟、鸢尾、粗茎鳞毛蕨的药效 选取触杀活性强的狼毒大戟、鸢尾、粗茎鳞毛蕨 3 种植物的提取物分别配成 40.0、20.0、10.0、5.0、2.5 mg/mL 5 个浓度梯度进一步进行毒力测试。

1.3 数据分析

利用 SPSS 19.0 软件对试验数据进行统计分析^[10]。

2 结果与分析

2.1 植物提取液对款冬蚜虫的触杀活性

由表 2 可以看出,在 10 mg/mL 的浓度下,不同植物供试部位的提取物对款冬蚜虫均有不同程度的触杀活性,且差异显著,其中狼毒大戟、鸢尾、粗茎鳞毛蕨 3 种植物 48 h 的校正死亡率达 80%左右,以狼毒大戟的杀虫活性最高,48 h 校正死亡率为 80.55%,鸢尾、粗茎鳞毛蕨的作用稍次之;其它几种植物提取物的作用较低,

48 h 的校正死亡率均小于 50%。与阳性对照 3%印楝素乳油相比,狼毒大戟、鸢尾、粗茎鳞毛蕨均具有触杀活性作用发挥慢的特点,24 h 的校正死亡率在 26.09%~63.13%,而 3%印楝素乳油的校正死亡率 24 h 即达 81.83%,48 h 达到 100%。

2.2 植物提取液对款冬蚜虫的毒力测定

由表 3 可知,狼毒大戟提取物的毒力最强,24、48 h 的 LC₅₀ 分别为 9.025、4.258 mg/mL;而鸢尾 24、48 h 的毒力 LC₅₀ 分别为 16.111、8.038 mg/mL,粗茎鳞毛蕨 24、48 h 的毒力 LC₅₀ 分别为 33.612、7.740 mg/mL,3 种植物提取液随着时间的增加有效致死中浓度下降。

表 2 不同植物粗提物对款冬蚜虫的触杀作用

植物提取物/ (10 mg·mL ⁻¹)	24 h		48 h	
	死亡率/%	校正死亡率/%	死亡率/%	校正死亡率/%
狼毒大戟	64.77±3.25 ^a	63.13±3.39 ^a	82.28±0.83 ^a	80.55±0.91 ^a
鸢尾	48.89±2.94 ^b	46.51±3.07 ^b	82.22±2.94 ^a	80.49±3.22 ^a
粗茎鳞毛蕨	29.38±3.90 ^{cd}	26.09±4.08 ^{cd}	80.49±3.12 ^a	78.58±3.42 ^a
毛茛	34.66±4.15 ^c	31.62±4.35 ^c	47.85±2.93 ^b	42.76±3.21 ^b
马齿苋	32.22±4.00 ^c	29.07±4.19 ^c	47.78±4.84 ^b	42.68±5.31 ^b
扁蓄	35.44±3.40 ^c	32.44±3.56 ^c	43.01±3.76 ^{bc}	37.45±4.13 ^{bc}
牛蒡	19.40±3.82 ^{cde}	15.66±4.00 ^{cde}	32.72±3.13 ^{cd}	26.16±3.44 ^{cd}
黄杨	19.29±4.90 ^{cde}	15.54±5.13 ^{cde}	30.00±5.09 ^d	23.17±5.59 ^d
葎草	15.78±3.24 ^{de}	11.87±3.39 ^{de}	26.45±4.03 ^d	19.28±4.43 ^d
苍耳	16.11±1.71 ^{de}	12.21±1.78 ^{de}	25.76±1.38 ^d	18.51±1.52 ^d
杠柳	12.97±4.88 ^e	8.93±5.10 ^e	24.95±3.73 ^d	17.62±4.09 ^d
龙葵	12.22±2.94 ^e	8.14±3.07 ^e	22.22±4.00 ^d	14.63±4.40 ^d
0.3%印楝素乳油	82.64±2.05	81.83±2.14	100.00±0.00	100.00±0.00
对照		4.44		8.89

注:表中数据为平均值±SE,同列数据后不同小写字母表示 α=0.05 水平下差异显著。

表 3 3 种植物提取物对款冬蚜虫的触杀活性毒力

植物提 取物	时间 /h	毒力回 归方程	致死中浓度 LC ₅₀ 值 /(mg·mL ⁻¹)	95%置信区间 /(mg·mL ⁻¹)	相关系数 R ²
狼毒大戟	24	y=2.083x-1.990	9.025	5.510~14.158	0.953
	48	y=1.562x-0.983	4.258	1.584~6.958	0.922
鸢尾	24	y=1.972x-2.381	16.111	9.306~36.483	0.939
	48	y=2.024x-1.848	8.038	3.313~16.019	0.903
粗茎鳞 毛蕨	24	y=1.462x-2.232	33.612	25.964~48.437	0.959
	48	y=2.506x-2.227	7.740	3.089~15.372	0.909

3 讨论

植物在与生境长期协同进化的过程中,产生一些具有特殊活性的次生代谢产物,这些物质对大多数害虫起着化学防御作用,具有驱避、拒食、抑制生长发育和毒杀等生物活性,作用机制复杂,害虫难以产生抗药性,且易于分解,对高等动物和环境的毒性也很低^[11],从植物中探寻新型杀虫活性物质,对于发现新型先导化合物,开发新农药有着十分重要的意义。该研究选取一些有毒植物和传统用于杀虫中药材的粗提物进行初步筛选,结果表明狼毒大戟、鸢尾、粗茎鳞毛蕨对款冬蚜虫的触杀活性较强。

狼毒大戟作为传统中药材,在抗结核、抗肿瘤、抗白血病方面研究较多,并且已分离出一些对癌细胞有体外细胞毒性作用的化合物^[12];鸢尾作为民间草药,具有镇痛、止咳、抗炎、抗病毒等作用,近年来发现其具有抗肿瘤活性^[13];粗茎鳞毛蕨根茎为中药材绵马贯众,民间常用作抗感染、驱虫药物,现代药理研究表明其有抗菌、抗病毒、抗癌、止血等作用^[14],也有研究表明这些植物具有杀虫活性^[15],但具体的杀虫活性成分尚未明确。杀虫活性物质是植物在长期进化过程中产生的,而且同一种植物含有多种活性成分,其杀虫效果是多种成分共同发挥作用的结果。该试验中供试样品质量浓度为粗提物浓度,而植物中有效的杀虫活性成分含量往往很低,今后需要对这几种杀虫效果好的植物的活性成分进行分离、鉴定、混配及田间试验,为进一步开发应用提供依据。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 1 部. 北京:中国医药科技出版社,2010:312.
- [2] 张志红,高慧琴,杨贵平,等. 款冬花栽培技术研究[J]. 甘肃中医学院学报,2012,29(3):64-66.
- [3] 李美,高兴祥,高宗军,等. 苍耳等 48 种植物提取物的杀虫活性[J]. 植物资源与环境学报,2008,17(1):33-37.
- [4] 李水清,张钟宁. 艾蒿提取物对菜青虫的生物活性[J]. 昆虫知识,2004,41(5):439-442.
- [5] 张继文,吴文君,田暄. 苦皮藤素类似物的合成与结构鉴定[J]. 农药学报,2004,6(3):61-65.
- [6] 赵淑英,王秋芬,罗万春. 印楝植物农药的研究进展[J]. 济南大学学报(自然科学版),2004,18(2):145-148.
- [7] 邱德文. 生物农药研究进展与未来展望[J]. 植物保护,2013,39(5):81-89.
- [8] 顾地周,巴春影,谢艳君. 长白山区 3 种乌头属植物对 3 种农作物蚜虫触杀活性的比较[J]. 农药,2011,50(4):296-299.
- [9] 庾琴,王振,封云涛,等. 不同杀虫剂对苹果黄蚜的毒力及复配研究[J]. 植物保护,2013,39(3):178-181.
- [10] 齐军山,辛志梅,李林,等. 应用 SPSS 软件进行农药试验数据的统计分析[J]. 山东农业科学,2008(7):100-104.
- [11] 马志卿. 植物源杀虫物质的特点[J]. 植物保护,2000,26(2):37-39.
- [12] 王蒙,魏晴,王秋红,等. 狼毒大戟中巴豆烷型二萜的抗肿瘤活性研究[J]. 中医学报,2013,41(4):11-14.
- [13] 雷启荣,罗君,赵琳璐,等. 鸢尾的化学成分和药理作用的研究进展[J]. 中国民族民间医药,2011(12):41-42.
- [14] 刘钊,安熙强,斯建勇,等. 绵马贯众的活性成分研究[J]. 西部医学,2011,23(12):2300-2306.
- [15] 徐德昌,骆成高,陈凤芝. 大戟狼毒杀虫剂药效试验[J]. 中国甜菜糖业,2004(2):5-7.

Insecticidal Activity of the Extracts From Different Plants Against Coltsfoot Aphids

HE Runli, FAN Jie, PING Lili, LIU Jiquan, ZHOU Chunzhu

(School of Traditional Chinese Medicine, Shanxi University of Traditional Chinese Medicine, Taiyuan, Shanxi 030024)

Abstract: Taking coltsfoot aphids as research object, using insect-soaking method, the insecticidal activities of the crude extracts of 12 plants were tested against coltsfoot aphids. The results showed that at concentration of 10 mg/mL, alcohol extracts from 12 plants had a certain insecticidal activity on coltsfoot aphid. Insecticidal activity of extract from *Euphorbia fischeriana*, *Iris tectorum*, *Dryopteris crassirhizoma* were stronger than others, their corrected mortality reached about 80% after 48 hours. The toxicity of extracts from *E. fischeriana* was the strongest, which LC_{50} on the aphid was 9.025 mg/mL after 24 hours, and LC_{50} of the extracts of *I. tectorum*, *D. crassirhizoma* were 16.111 mg/mL, 33.612 mg/mL respectively after 24 hours. *E. fischeriana*, *I. tectorum* and *D. crassirhizoma* had excellent value for further research and development.

Keywords: *Tussilago farfara*; aphid; plant extracts; contacting activity; toxicity