

# 三种东北常见乳汁植物乙醇提取物杀虫性研究

冯旭<sup>1</sup>, 韩萌萌<sup>1</sup>, 徐永清<sup>1</sup>, 胡宝忠<sup>1,2\*</sup>

(1. 东北农业大学, 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨学院, 哈尔滨 150086)

**摘要:**对三种中国东北地区常见乳汁植物: 萝藦科的萝藦(*Metaplexis japonica*)、菊科的蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、兴安毛莲菜(*Picris davarlea*)的乙醇提取物进行杀虫性研究。分别采用微量点滴法、饲喂法测定了三种植物乙醇提取物对黄粉虫(*Tenebrio molitor*)三龄幼虫的毒杀活性, 结果显示: 三种乳汁植物乙醇提取物对黄粉虫三龄幼虫具有一定的毒性, 毒性从强到弱依次为萝藦、蒲公英、兴安毛莲菜。萝藦、蒲公英、兴安毛莲菜微量点滴法对黄粉虫三龄幼虫的半数致死量LD<sub>50</sub>分别为618.07、865.84、1 184.17 μg/只。

**关键词:**乳汁植物; 乙醇提取物; 杀虫性

中图分类号: S481<sup>+</sup>.9

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2016)06-0086-03

## Studies on the Insecticidal Activity of Alcohol Extraction of Three Kinds of Common Lactic Plants in Northeast China

FENG Xu<sup>1</sup>, HAN Mengmeng<sup>1</sup>, XU Yongqing<sup>1</sup>, HU Baozhong<sup>1,2\*</sup>

(1. Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Harbin University, Harbin 150086, China)

**Abstract:** In this study, the insecticidal activity of alcohol extraction of *Metaplexis japonica*, *Taraxacum mongolicum* and *Picris davarlea* were researched. We determined the larval mortality percentage of 3th instar larvae of *Tenebrio molitor* exposed to alcoholic extract of 3 species using the method of the micro-drop and the feeding method. The result showed that alcohol extraction of three kinds of lactic plants were toxic to 3th instar larvae of *Tenebrio molitor*, toxicity from strong to weak were *Metaplexis japonica*, *Taraxacum mongolicum* and *Picris davarlea*. The Larval LD<sub>50</sub> of 3th instar larvae of *Tenebrio molitor* exposed for 24 hours to alcoholic extract of *Metaplexis japonica*, *Taraxacum mongolicum* and *Picris davarlea* using the method of the micro-drop method were 618.07, 865.84 and 1 184.17 μg/larva.

**Key words:** Lactic plants; Alcohol extraction; Insecticidal activity

传统化学农药是目前农业防治虫害的主要手段,但随着农药的广泛应用,有害生物抗药性的产生、残留毒性以及环境污染等弊端日益明显<sup>[1-3]</sup>。创新型农药特别是植物源农药因其低毒性、无公害、能与环境相容等优点而逐渐成为新型农药研究与开发的热点<sup>[4-5]</sup>。乳汁是植物乳汁管分泌的一些特殊物质,很多植物的乳汁是有毒的,其作用之一为防止害虫对植物本身的侵害<sup>[6]</sup>。因为植物乳汁具有一定的杀虫活性,所以

可以作为植物源农药理想的原材料。我国东北地区乳汁植物资源较为丰富,具有较高的开发利用价值。

本研究选用三种中国东北地区常见乳汁植物: 萝藦(*Metaplexis japonica*)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、兴安毛莲菜(*Picris davarlea*)为原料,采用超声波提取法依次提取了三种植物的乙醇提取物,并测定其对黄粉虫(*Tenebrio molitor*)三龄幼虫的杀虫活性,为乳汁植物源农药的进一步开发与应用提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

试验用萝藦(茎和叶)、兴安毛莲菜(叶片)采自东北农业大学校园,蒲公英(全草)采自黑龙江省萝北县。试验用黄粉虫由东北农业大学植物学

收稿日期: 2016-06-25

基金项目: 国家基础科学人才培养基金子课题资助项目(J1210069); 东北农业大学大学生创新基金资助项目(201210224017)

作者简介: 冯旭(1993-),男,在读博士,研究方向为植物学。

通讯作者: 胡宝忠,男,博士,教授,博士生导师, E-mail: bzhu@neau.edu.cn

教研室提供。试验所用材料经东北农业大学胡宝忠教授鉴定。

## 1.2 试验方法

### 1.2.1 三种乳汁植物乙醇提取物的制备

将试验材料于80℃条件下烘干,粉碎至40目。取10 g乳汁植物干粉放入300 mL具塞三角瓶中,加入60 mL 95%乙醇,超声提取(60 min, 60℃),过滤;将漏斗内植物残渣倒回三角瓶中,加入40 mL 95%乙醇,按上述方法再次提取,合并滤液,于60℃下进行旋转蒸发浓缩。浓缩液用95%乙醇定容至10 mL,则所得乳汁植物乙醇提取物的质量浓度为1 g/mL,置于4℃低温环境下保存,备用。

### 1.2.2 三种乳汁植物乙醇提取物杀虫性试验

#### 1.2.2.1 微量点滴法

采用微量点滴法测定乳汁植物提取物对黄粉虫三龄幼虫的触杀活性。具体操作如下:用微量点滴器分别将植物样品的乙醇提取液(1 g/mL)均匀点滴于黄粉虫虫体上,点滴量为1 μL/只,设置3个重复,每个重复试虫15只,以点滴相同体积的95%乙醇作为溶剂对照,分别于2、6、12、24 h检查试虫的死亡率。实验室温度(25±1)℃,相对湿度(70±5)%。

$$\text{死亡率}(\%) = \frac{\text{死亡虫数}}{\text{总虫数}} \times 100\%$$

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

表1 乳汁植物提取物微量点滴法对黄粉虫三龄幼虫的毒杀效果

植物样品	校正死亡率(%)			
	2 h	6 h	12 h	24 h
萝藦	23.81±0.99a	27.51±0.60a	30.77±0.53a	42.10±0.15a
蒲公英	19.04±0.68b	21.95±0.29b	22.50±0.72b	23.08±0.13b
兴安毛莲菜	13.96±0.52c	16.28±0.72c	19.51±0.23c	22.24±0.12c

在1 μL/只剂量下,三种乳汁植物提取物对黄粉虫都具有一定的触杀活性。从总体上看,萝藦的效果较好,处理24 h后,其对黄粉虫三龄幼虫致死率为42.10%,蒲公英和兴安毛莲菜的效果次之,分别为23.08%和22.24%。

## 2.2 乳汁植物提取物饲喂法对黄粉虫的胃毒活性

采用饲喂法测定了三种乳汁植物对黄粉虫三龄幼虫的胃毒活性,结果见表2。

### 1.2.2.2 饲喂法

采用饲喂法测定乳汁植物提取物对黄粉虫三龄幼虫的胃毒活性。具体操作:称取0.5 g面包(由东北农业大学食品学院提供)置于长13 cm、宽9.5 cm、高4.5 cm的食盒中,取1 mL乳汁植物乙醇提取液均匀滴在面包上,用风扇吹干备用。挑选20只整齐一致的黄粉虫三龄幼虫(24h饥饿处理)放入食盒中。对照组加入相同体积的95%乙醇,每处理设置3个重复。实验室温度(25±1)℃,相对湿度(70±5)%。分别于24、48 h检查试虫的死亡率(计算方法同上)。

## 1.3 统计分析

采用EXCEL软件对以上试验数据进行汇总统计,分别得出虫体的死亡率、校正死亡率、植物提取物微量点滴法对黄粉虫的半数致死量(LD<sub>50</sub>)。采用SPSS 19.0数据处理软件进行数据处理,LSD法进行单因素方差分析。同列数据后无相同小写字母表示存在显著差异(P=0.05)。

## 2 结果与分析

### 2.1 乳汁植物提取物微量点滴法对黄粉虫的触杀活性

采用微量点滴法测定了三种乳汁植物对黄粉虫三龄幼虫的触杀活性,结果见表1。由表1可知三种乳汁植物提取物对黄粉虫幼虫的触杀活性有显著差异。

表2 乳汁植物提取物饲喂法对黄粉虫三龄幼虫的毒杀效果

植物样品	校正死亡率(%)	
	24 h	48 h
萝藦	40.68±0.46a	47.37±0.14a
蒲公英	13.33±0.34b	18.64±0.19b
兴安毛莲菜	6.89±0.06c	10.91±0.02c

由表2可知,三种乳汁植物提取物对黄粉虫幼虫都具有一定的胃毒活性,毒力大小依次为:

萝藦、蒲公英、兴安毛连菜。处理48 h后,萝藦提取物对黄粉虫三龄幼虫的致死率为47.37%,具有较好的作用效果。蒲公英和兴安毛连菜提取物对黄粉虫幼虫的胃毒活性较低,48 h致死率分别为18.64%和10.91%。

### 2.3 乳汁植物提取物微量点滴法对黄粉虫的半数致死量

测定了三种植物提取物24 h对黄粉虫三龄幼虫的半数致死量,结果见表3。由表3可以看出,萝藦对试虫具有较高的毒杀活性,24 h的 $LD_{50}$ 为618.07 $\mu\text{g}/\text{只}$ ,蒲公英和兴安毛连菜的分别为865.84 $\mu\text{g}/\text{只}$ 和1 184.17 $\mu\text{g}/\text{只}$ 。

表3 乳汁植物提取物微量点滴法对黄粉虫三龄幼虫24 h的半数致死量( $LD_{50}$ )

植物样品	$LD_{50}$ 及其95%CI( $\mu\text{g}/\text{只}$ )
萝藦	618.07(495.07~771.63)
蒲公英	865.84(661.69~1 132.97)
兴安毛连菜	1 184.17(869.14~1 613.40)

## 3 讨论

萝藦、蒲公英、兴安毛连菜的乙醇提取物对黄粉虫三龄幼虫都具有一定的触杀活性和胃毒活性。萝藦对黄粉虫幼虫的毒性相对较强,其24 h对黄粉虫幼虫触杀致死率为42.10%,48 h对黄粉虫幼虫胃毒致死率为47.37%,具有一定的杀虫潜力,值得进一步研究。蒲公英和兴安毛连菜虽对黄粉虫具有一定的毒性,但两种植物对黄粉虫触杀、胃毒的活性较低且相对于萝藦具有较大差异,不能达到理想的杀虫效果。

萝藦等三种植物虽然具有一定的杀虫活性,但其提取物对黄粉虫三龄幼虫的 $LD_{50}$ 较高,杀虫能力非常有限。本试验仅对其乙醇提取物进行杀虫试验,可能其高效杀虫组分在提取物中含量较少导致杀虫活性较低。植物源杀虫剂中的活性成分主要为次生代谢产物,虽与传统化学杀虫剂相

比具有很多优点,但其也具有杀虫物质在植物体内含量较低、活性成分含量不稳定、作用速度相对较慢等缺点<sup>[7-8]</sup>。现阶段直接用于加工农药的植物仅有烟草、鱼藤、除虫菊、印楝等,种类较少。以植物源活性成分为先导结构研究开发的成果对农药发展的贡献远大于直接利用植物<sup>[9]</sup>。因此,在确定植物具有一定的杀虫活性后,对其活性物质的分析和先导结构的研究十分重要,后续试验将会对萝藦进行详细分析。

因为植物源农药具有一定的靶选择性,因此供试昆虫的选择十分关键<sup>[10]</sup>。鞘翅目黄粉虫作为主要的仓储害虫对农业生产具有较大危害<sup>[11]</sup>,因此本试验选择其作为试验对象,证明了三种植物乙醇提取物的杀虫活性。对于三种植物对其他昆虫的杀虫活性将在后续试验中进行验证。

### 参考文献:

- [1] 罗都强,张兴.植物源杀虫剂研究进展[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2001,29(S1):94-99.
- [2] 李凡海,王桂清.我国生物源农药应用现状及对策探讨[J].农业科技与装备,2014(8):58-60.
- [3] 马永生,韩德伟,韩秋香.浅析生物农药及其应用现状与对策[J].吉林农业科学,2007,32(4):43-45.
- [4] 张雁冰,艾国民,刘宏民,等.植物源农药的研制及其开发现状[J].河南农业科学,2005(5):30-32.
- [5] 韩俊艳,张立竹,纪明山.植物源杀虫剂的研究进展[J].中国农学通报,2011,27(21):229-233.
- [6] 姚雪金.植物的乳汁[J].植物杂志,1988(5):36.
- [7] 李永夫,罗安程.植物源农药的研究和应用进展[J].科技通报,2003,28(5):60-64.
- [8] 何军,马志卿,张兴.植物源农药概述[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2006,34(9):79-85.
- [9] 陈万义,王明安.对我国植物源农药研究中几个问题的思考[J].农药,2002(2):45.
- [10] 陈多娇,谭大海,高雪,等.白屈菜乙醇提取物理化性质及驱虫性研究[J].北方园艺,2010(10):52-54.
- [11] 陈耀溪.仓库害虫[M].北京:中国农业出版社,1989:87.

(责任编辑:王昱)