

文章编号 :1003-8701(2014)01-0056-02

白头翁不同部位乙醇提取液对菜青虫快速变态的影响

赵玉敏,顾地周,乔淑芬,何晓燕,宫汝纯,陈贺

(通化师范学院生命科学院,吉林 通化 134002)

摘要:研究了白头翁不同部位乙醇提取液对3龄菜青虫快速变态的影响。结果表明:48 h的回归方程分析结果 $Y_1=67.702+0.319X_1$;72 h的回归方程分析结果 $Y_2=80.668+0.394X_1$ 。得出根部乙醇提取液对菜青虫快速变态有促进作用,当浓度为37.5 mg/mL时变态率最高,达99.7%。

关键词:白头翁;菜青虫;快速变态

中图分类号:S482.3*9

文献标识码:A

Influence of Rapid Transformation of *Pieris rapae* L. by the Ethanol Extract of Different Parts of *Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel

ZHAO Yu-min, GU Di-zhou, QIAO Shu-fen, HE Xiao-yan, GONG Ru-chun, CHEN He

(College of Life Science, Tonghua Normal University, Tonghua 134002, China)

Abstract: The influence of rapid transformation of 3 age *Pieris rapae* L. by the ethanol extract of different parts of *Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel. was studied in the paper. The results showed that the regression equation of 48 h and 72 h were $Y_1=67.702+0.319X_1$ and $Y_2=80.668+0.394X_1$. The ethanol extract of root have promotion role to rapid transformation of *Pieris rapae* L., and when the concentration was 37.5 mg/mL the rate of transformation was the highest, 99.7%.

Keywords: *Pulsatilla chinensis* (Bunge) Regel.; *Pieris rapae* L.; Rapid transformation

白头翁[*Pulsatilla chinensis* (Bunge.) Regel.]为毛茛科多年生宿根草本植物,分布在中国的东北、河北、山东、河南、山西、陕西等省的山冈、荒坡及田野间。根可入药,有清热解毒、凉血、明目、消赘的功效,茎叶具有强心作用,具有增强免疫功能、抗炎、抗肿瘤、抗病原微生物、抗寄生虫、保肝、毒性及治疗内毒素血症等作用^[1-3]。关于白头翁药理作用的报道很多,乔淑芬等^[4]利用白头翁不同提取液对大豆英螟的触杀活性进行了研究,而对菜青虫快速变态的影响未见报道。菜青虫(*Pieris rapae* L.)为鳞翅目粉蝶科菜粉蝶的幼虫,

寄主植物有十字花科、菊科、旋花科、百合科、茄科、藜科、苋科等9科35种,主要危害十字花科蔬菜,尤以芥蓝、甘蓝、花椰菜等受害比较严重。分布全国各地,幼虫将叶片吃成缺刻和孔洞,危害严重时全叶被吃光,仅剩叶脉和叶柄,使蔬菜产量下降。以往研究的植物源杀虫剂,多是喷洒低毒化学农药导致菜青虫死亡,这对昆虫物种保存和生态很不利。而本实验利用白头翁乙醇提取液促使菜青虫快速变态,从而减少了作物的损失,又保存了物种。

1 材料与方法

1.1 材料

白头翁采自通化白鸡腰国家森林公园,供试菜青虫(3龄幼虫,大小均等)捕自通化师范学院周边菜地,供试蔬菜为十字花科蔬菜甘蓝。

收稿日期:2013-06-23

项目基金:吉林省教育厅“十二五”科学技术研究项目[(2012)-356]

作者简介:赵玉敏(1964-)女,教授,主要从事昆虫生理生化研究。

1.2 药液制备方法

将白头翁洗净阴干后 ,称取根、茎、叶各 10 g ,分别放入研钵中捣碎 ,加入 100 mL 的 95%乙醇溶液 ,于(23±2)℃恒温振荡提取 8 h。再将提取液的滤液减压浓缩 ,放入少量 95%的乙醇溶液溶解后 ,以蒸馏水定容。根、茎、叶提取液分别制备成质量浓度为 5.0~27.5 mg/mL、10.0~32.5 mg/mL 和 15.0~37.5 mg/mL 药液后备用。

1.3 白头翁不同部位乙醇提取液对菜青虫变态的测定

采用叶碟法进行非选择性变态率的测定。将新鲜平整的甘蓝叶片用圆形打孔器打成直径为 2 cm 的叶碟 ,将叶碟在 1.2 中制备的不同浓度的根、茎、叶药液中浸渍 5 s 后取出 ,置入直径为 9 cm 的底部铺有滤纸保湿的培养皿中 ,每个培养皿内放入 3 个相同浓度处理的叶碟 ,每皿接入一头已饥饿 4 h 的 3 龄菜青虫幼虫。试虫取食 24 h 后 ,取出残余叶碟 ,添加 3 片新鲜的药剂处理后的

叶碟继续进行试验。每处理重复 3 次取平均值 ,以 30%的乙醇溶液作对照处理。保持菜青虫生活环境的温度 $T=(25\pm1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\text{RH}=(75\pm5)\%$,光照时数和强度以季节的自然情况为准 ,分别于接入菜青虫的 48 h 和 72 h 统计计算变态率 ,变态率计算公式为 :变态率(%)=(处理组变态数-对照组变态数)/处理组变态数×100%。

1.4 设计统计分析

采用 SPSS(13.0)软件^[5]处理和分析数据。

2 结果与分析

根据 1.3 中方法测定了白头翁根、茎、叶不同浓度的乙醇提取液对菜青虫快速变态的影响。为了快速而准确地判断出 3 种提取液对菜青虫快速变态影响的显著性 ,采用均匀设计法进行试验设计^[6] ,选用 $U_{10}(10^3)$ 均匀表 ,用 SPSS(13.0)软件处理和分析数据 ,结果见表 1。

试验所得数据(表 1)经过 SPSS(13.0)软件处理

表 1 $U_{10}(10^3)$ 均匀设计实验安排及结果分析

处理号	因素(mg·mL ⁻¹)			Y_1	Y_2
	X_1	X_2	X_3		
1	5.0	20.0	30.0	69.2±0.11	82.4±0.05
2	7.5	32.5	20.0	70.1±0.06	83.8±0.03
3	10.0	17.5	37.5	70.9±0.03	84.5±0.07
4	12.5	30.0	27.5	71.7±0.11	85.6±0.12
5	15.0	15.0	17.5	72.6±0.13	87.1±0.13
6	17.5	27.5	35.0	73.3±0.08	87.5±0.09
7	20.0	12.5	25.0	74.1±0.06	88.2±0.11
8	22.5	25.0	15.0	75.0±0.11	89.4±0.08
9	25.0	10.0	32.5	75.6±0.15	90.9±0.14
10	27.5	22.5	22.5	76.4±0.10	91.3±0.11

注: X_1 为根乙醇浸提液 ; X_2 为茎乙醇浸提液 ; X_3 为叶乙醇浸提液 ; Y_1 为 48 h 变态率 ; Y_2 为 72 h 变态率。± 标准误。

分析后(表 2)可知 ,白头翁根部乙醇提取液 48 h 和 72 h 均对菜青虫快速变态具有显著作用 ,并随着浓度提高变态率提高 ;而白头翁茎、叶乙醇提取液对菜青虫快速变态影响不显著。由 48 h 和 72 h 的回归分析结果(表 2)可知 ,根的乙醇浸提液与变态率呈正相关 ,推测根的乙醇浸提液质量浓度在 27.5 mg/mL 以上可能有更高的变态率 ,因此 ,以

根乙醇提取液质量浓度为 30.0、32.5、35.0、37.5、40.0 mg/mL 做了 5 个水平的补充试验。结果发现 ,质量浓度为 37.5 mg/mL 时变态率最高 ,达 99.7% ,超过此浓度虫体死亡。菜青虫取食叶碟后 ,爬向培养皿边缘 ,活动能力有所减退 ,虫体迅速膨大 ,身体开始 C 形弯曲 ,体重逐渐下降 ,以丝缚于培养皿顶部提前化蛹。

表 2 白头翁对菜青虫变态率影响回归分析结果

统计时间	回归方程	复相关系数(R)	检验值 F_1	临界值 F	检验结果
48 h	$Y_1=67.702+0.319X_1$	0.999 0	8 629.299	$F_{(0.05,1,8)}=5.318$	$F>F_{(0.05,1,8)}$
72 h	$Y_2=80.668+0.394X_1$	0.996 0	911.818	$F_{(0.05,1,8)}=5.318$	$F>F_{(0.05,1,8)}$

注 样本容量 $N=10$,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

[9] 刘 洋 . 花色苷生物代谢途径中相关酶的研究进展[J] . 药学服务与研究 ,2011 ,11(1) :34-37 .

[10] 赵方宗 ,赵 勇 ,吴桂法 . 果实花青素含量与 PAL 活性关系的研究[J] . 园艺学报 ,1994 ,21(2) :199-200 .

[11] 刘闯萍 ,王 军 . 葡萄花色苷的生物合成[J] . 植物生理学通讯 ,2008 ,4(22) :363-365 .

[12] 王慧聪 ,黄旭明 ,胡桂兵 ,等 . 荔枝果皮花青素合成与相关酶的关系研究[J] . 中国农业科学 ,2004 ,37(12) :2028-2032 .

[13] Lister C E, Lancaster J E. Developmental changes in enzymes of flavonoid biosynthesis in the skins of red and green apple cultivars [J] . Journal of Science of Food Agriculture, 1996(71):313-320 .

[14] Mehrstens F, Kranz H, Bednarek P, et al. The Arabidopsis tran-

scription factor MYB12 is a flavonol-specific regulator of phenylpropanoid biosynthesis[J]. Plant Physiology, 2005(138): 1083-1096 .

[15] 孟 丽 ,戴思兰 . F3', 5 'H 基因与蓝色花的形成[J] . 分子植物育种 ,2004 ,2 (3) :413-420 .

[16] 杨光道 ,段 琳 ,束庆龙 ,等 . 油茶果皮花青素、糖含量和 PAL 活性与炭疽病的关系[J] . 林业科学 ,2007(6) :100-104 .

[17] 王淑芬 . 心里美萝卜色素合成规律研究及萝卜花青素调节基因的克隆[D] . 山东农业大学 ,2006 .

[18] 张必弦 ,胡小梅 ,朱延明 ,等 . 野生大豆苯丙氨酸解氨酶 (PAL) 在不同诱导条件下变化规律 [J] . 大豆科学 ,2011,4 (30) :703-706 .

(上接第 57 页)

3 结论与讨论

本试验结果表明 ,白头翁根部乙醇提取液对菜青虫快速变态具有显著影响。

通过 48 h 和 72 h 的回归方程分析结果(表 2)可知 ,白头翁根、茎、叶 3 个部位中 ,只有根部乙醇提取液对菜青虫快速变态有促进作用 ,并随着浓度提高变态率提高。但是当质量浓度为 37.5 mg/mL 时变态率最高 ,达 99.7% ,超过此浓度虫体死亡。原因可能有以下 4 种情况 :一是白头翁根中含有促进菜青虫快速变态的物质 ,此物质可能是抗保幼激素(早熟素)的成分 ,可能是供试药剂诱发抗保幼激素(早熟素)提前释放 ,但是当浓度过高时 ,药物毒性升高 ,导致虫体死亡 ;二是根促进菜青虫快速变态的活性物质极易被乙醇提取 ;三是根中起促进菜青虫快速变态的活性物质在乙醇提取液中能保持较好的稳定性 ;四是茎和叶的乙醇提取液对促进菜青虫快速变态效果不明显 ,其原因可能是茎和叶中含促进菜青虫快速变态的物质较少或茎和叶中促进菜青虫快速变态的活性物质不易被乙醇提取出来 ,导致茎和叶的乙醇提取液中促进菜青虫快速变态活性物质含量少效果不明显。白头翁根中何种物质可以促进菜青虫快速变态 ,以及活性物质的进一步分离、提纯及对昆虫的

作用机制等方面还有待更深入的研究。

用有毒植物提取液对菜青虫生物活性的研究大多集中于拒食和触杀^[7-10] ,关于白头翁促进菜青虫快速变态的研究尚未见报道。本研究结果对利用白头翁根进一步开发低毒农药防治菜青虫奠定基础。

参考文献 :

[1] 舒 莹 ,韩广轩 ,刘文庸 ,等 . 中药白头翁的药材、化学成分和药理作用的研究[J] . 药学实践杂志 ,2000 ,18(6) :387-389 .

[2] 钟长斌 ,李 祥 . 白头翁的化学成分及药理作用研究述要[J] . 中医药学刊 ,2003 ,21(8) :1338-1339 .

[3] 陈 静 ,朴钟云 ,刘显军 ,等 . 白头翁的生物学功能及应用现状[J] . 江苏农业科学 ,2011 ,39(3) :4-6 .

[4] 乔淑芬 ,于锡钢 ,顾地周 . 白头翁不同提取液对大豆英螟的触杀活性[J] . 河南农业科学 ,2009(6) :105-107 .

[5] 邓振伟 ,于 萍 ,陈 玲 . SPSS 软件在正交试验设计、结果分析中的应用[J] . 电脑学习 ,2009(5) :15-17 .

[6] 顾地周 ,巴春影 ,谢艳君 . 长白山区 3 种乌头属植物对 3 种农作物螟虫触杀活性的比较[J] . 农药 ,2011(4) :296-299 .

[7] 肖 波 ,周 俗 ,张可君 ,等 . 瑞香狼毒中杀灭菜青虫活性成分的提取与分离 [J] . 四川大学学报 (自然科学版) ,2005 ,42 (3) :605-609 .

[8] 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 .

[9] 秦小萍 ,赵红艳 ,杨美林 . 坡柳种子提取物对菜青虫取食和生长发育的影响[J] . 农药 ,2007 ,46(7) :494-499 .

[10] 陈 力 ,徐汉虹 ,赵善欢 . 唐古特瑞香对菜粉蝶幼虫的拒食和胃毒活性[J] . 华南农业大学学报 ,2000 ,21(1) :44-46 .