DOI:10.16779/j.cnki.1003-5508.2013.01.019

竹织叶野螟危害对毛竹叶片次生物质含量的影响

张 驰
(四川省南充市林业技术推广站,四川 南充 637000)

摘 要:研究了毛竹受竹织叶野螟危害后,竹叶次生物质含量的变化。结果表明,毛竹受竹织叶野螟危害后,竹叶中单宁和黄酮含量增加,总酚含量下降。说明毛竹次生代谢物质和抗虫性之间有密切的关系。

关键词:竹叶; 竹织叶野螟; 次生物质
中图分类号:S795 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2013)01-0076-02

Influence of *Algedonia coclesalis* Damage on the Secondary Metabolite Content of *Phyllostachys heterocycla* Leaves

ZHANG Chi
(Nanchong City Forestry Technology Extension Station, Nanchong 637000, China)

Abstract: Researches were conducted on influence of *Algedonia coclesalis* damage on the secondary metabolite content *Phyllostachys heterocycla* leaves. The results showed that the content of tannins and flavonoids increased, and the total phenol content decreased in leaves of *Phyllostachys heterocycla*. There was a close relationship between secondary metabolites and insect resistance.

Key words: Bamboo leaves, *Algedonia coclesalis* Walker, Secondary metabolites

竹织叶野螟为鳞翅目,螟蛾科。分布在四川、北京、山东、河南、安徽、广西、重庆等地。危害毛竹、淡竹、刚竹、箬竹等。研究表明,植物受到害虫攻击后,体内黄酮、单宁和总酚的含量会发生显著变化,对昆虫产生忌避作用并使其中毒,防治害虫进一步危害[1-4]。为进一步揭示竹织叶野螟危害和毛竹次生物质含量的关系,笔者做了试验研究,探讨毛竹的抗虫机制,为选育抗虫品种及害虫防治提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 研究地概况

南充市位于四川盆地东北部,介于北纬30°35′~31°51′、东经105°27′~106°58′之间。属于中亚热带湿润季风气候区,四季分明,雨热同季,光热水主要分布于农作物生长区,具有冬暖、春早、夏长、秋短,霜雪少的气候特征。其多年平均气温17℃左右,年日照时数1 200 h~1 500 h,年降雨量1 100 mm,害性天气(如秋绵雨、干旱、洪涝、大风、冰雹等)频率较大,持续时间较长,全年以西北风为主。

1.2 供试材料

2012年6月在高坪区斑竹乡选取毛竹林,按照为受害(竹林未受害,叶片完好)、中度受害(叶面积受害50%左右)、重度受害(叶面积受害80%以上)划分标准地,3次重复,每块标准地面积0.3 hm^2。应用棋盘式抽样法在各标准地抽取20株样株,每株按东、南、西、北各方向均取一竹枝(长15 cm),分别摘取其叶子装袋。将采集的叶子清洗、凉干,再将样品置于70 ℃烘干箱中烘干12 h后,用植物粉碎机进行磨碎,过筛,用密封的瓶子装好,以备提取测定时使用[1,2]。

1.3 指标测定方法

单宁含量采用钨酸钠—磷钼酸比色法测定[5];总酚含量的测定采用钨酸盐一磷钼酸比色法[6];黄

收稿日期:2012-08-01
作者简介:张 驰(1973-),男,林业工程师,从事林业科技推广、林业有害生物防治检疫工作。

酮含量的测定采用亚硝酸钠—硝酸铝比色法[7]。

2　结果与分析

2.1　黄酮含量的测定

从表 1 可以看出,未受害叶片、中度受害叶片、重度受害叶片黄酮含量分别为 3.12 mg·g^{-1}、3.54 mg·g^{-1}、3.91 mg·g^{-1}。LSD 多重比较结果显示,毛竹受竹织叶野螟攻击后,不同受害程度叶片黄酮含量有显著差异,随着受害程度的加重,叶片中黄酮的含量逐渐上升。主要原因在于黄酮为植物次生性代谢产物,在植物阻织受到损伤时形成的,对昆虫有防御作用,或在于影响它们的行为和代谢,使发生忌避和拒食,或在于破坏正常的代谢过程,引起中毒甚至死亡[1,8,9]。毛竹受竹织叶野螟危害后,竹叶中黄酮含量的显著增加,起到抵御害虫的作用,同时也是一种应急反映。

表 1　不同受害程度毛竹叶片黄酮含量分析(mg·g^{-1})

程度	最小值	最大值	平均值	标准差
未受害叶片	3.56	2.98	3.12a	1.09
中度受害叶片	3.89	3.07	3.54b	1.12
重度受害叶片	3.45	4.21	3.91c	0.88

注: 黄酮含量的测定在四川农业大学林学院森林保护学实验室完成

2.2　单宁含量的测定

(1) 不同受害程度下毛竹叶单宁含量变化

从表 2 可以看出,随着受害程度的加重,单宁含量逐渐增加,由未受害时 0.401 mg·g^{-1}增加到重度受害时的 0.594 mg·g^{-1}。方差分析表明,不同受害程度叶片单宁含量有显著差异,说明毛竹受竹织叶野螟攻击后,叶片单宁含量发生了显著变化。主要原因在于单宁具有抵御害虫攻击的作用,是毛竹化学防御的一种表现。张思禄测定了毛竹受竹镂舟蛾危害后毛竹次生物质含量的变化,得出单宁、黄酮的含量显著增加的结论,和本研究的结果相似[10]。张潮巨也得出了同样的结果[11]。

表 2　不同受害程度毛竹叶片单宁含量分析(mg·g^{-1})

程度	最小值	最大值	平均值	标准差
未受害叶片	0.324	0.452	0.401a	1.02
中度受害叶片	0.478	0.584	0.512b	0.98
重度受害叶片	0.511	0.645	0.594c	1.14

注: 单宁含量的测定在四川农业大学林学院森林保护学实验室完成

2.3　总酚含量的测定

从表 3 可以看出,随着受害程度的加重,总酚含量呈显著下降趋势。毛竹叶内每克干物质的总酚含量由未受害时 4.56 mg·g^{-1}下降到重度受害时的 3.21 mg·g^{-1}。经方差分析表明,不同受害程度叶片的总酚含量有显著差异,说明竹织叶野螟的危害使竹叶中总酚的含量发生了显著的变化。

表 3　不同受害程度毛竹叶片总酚含量分析(mg·g^{-1})

程度	最小值	最大值	平均值	标准差
未受害叶片	4.01	4.98	4.56a	0.89
中度受害叶片	3.24	3.67	3.45b	0.96
重度受害叶片	3.02	3.42	3.21c	1.04

注: 总酚含量的测定在四川农业大学林学院森林保护学实验室完成

3　结论与讨论

3.1　毛竹受竹织叶野螟危害后,单宁含量随着危害的加重显著增加,说明他们之间存在着密切的关系。主要原因为单宁为多元酚物质,能产生涩味减少植食性昆虫的取食,影响昆虫对淀粉等营养物质的取食和消化,延缓生长发育,降低繁殖率,这是植物遭到外来侵袭后的一种应急反应。

3.2　黄酮为植物的次生代谢产物,被认为是在植物组织受到损伤时形成的,对昆虫有防御作用。笔者认为毛竹受竹织叶野螟危害后,毛竹叶中黄酮的含量显著增加,这也是毛竹化学防御反应的表现。

3.3　毛竹受竹织叶野螟危害后,竹叶中总酚含量呈显著下降趋势,可能是总酚通过缩合形成单宁用于抵抗该虫的危害。

参考文献:

[1] 陈清林,张飞萍,陈式斌,等. 毛竹尖胸沫蝉危害对毛竹枝、叶蛋白质及可溶性糖含量的影响[J]. 武夷科学,2002,18: 51 ~ 54.

[2] 张飞萍,邓秀明,陈清林,等. 毛竹尖胸沫蝉危害对毛竹枝叶黄酮和单宁含量的影响[J]. 竹子研究汇刊,2003,22(1): 43 ~ 46.

[3] 谢裕红. 两色绿刺蛾危害对毛竹单宁、总酚含量影响[J]. 华东昆虫学报,2005,14(3): 234 ~ 237.

[4] 黄炜东. 两色绿刺蛾危害对毛竹营养物质的影响[J]. 竹子研究汇刊,2006,25(3): 38 – 39.

[7] 贾之慎,刘志坤,傅一穷. 竹类中黄酮类化合物总量的研究[J]. 竹子研究汇刊,2005,14(2): 39 – 45.

[6] 严国光,王福均. 农业仪器分析法[M]. 农业出版社,1986,266 – 268.

[5] 洪贞. 抗松突圆蚧马尾松家系筛选及抗性机制的研究[D]. 福建农林大学,2007,8 ~ 12.

[8] 谢裕红. 两色绿刺蛾危害对毛竹单宁、总酚含量影响[J]. 华东昆虫学报,2005,14(3): 234 ~ 237.

[9] 曹骥. 作物抗虫原理及应用[M]. 北京: 科学出版社,1984.

[10] 张思禄. 竹篦舟蛾危害对毛竹次生物质及营养物质的影响[J]. 竹子研究汇刊,2008,27(2): 21 ~ 24.

[11] 张潮巨. 毛竹受害后化学物质含量的变化及其对竹织叶野螟种群参数的影响[J]. 华东昆虫学报,2006,15(4): 281 ~ 283.