

杨凤轩, 钦 忠, 周建威. 贵州短翅豆芫菁体内不同部位斑蝥素分布研究[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(3): 310–312.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.089

# 贵州短翅豆芫菁体内不同部位斑蝥素分布研究

杨凤轩, 钦 忠, 周建威

(贵州师范大学化学与材料科学学院, 贵州贵阳 550001)

**摘要:** 贵州短翅豆芫菁是贵州地区特有的药用昆虫, 体内含有斑蝥素, 但成虫体内不同部位斑蝥素含量不同。采取索氏提取法提取短翅豆芫菁不同部位的斑蝥素, 用气相色谱仪定量测定。结果表明: (1) 成虫不同部位所需提取时间不同: 头部、四肢、翅膀需要 12 h 提取, 胸部需要 20 h 提取, 腹部需要 40 h 进行提取。(2) 成虫的腹部斑蝥素含量最多, 其次是胸部, 再次之为头部、四肢和翅膀。(3) 自然死亡的成虫体内总斑蝥素的百分含量比活体成虫体内的高。

**关键词:** 短翅豆芫菁; 斑蝥素; 含量; 不同部位; 提取时间

**中图分类号:** R282.74 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)03-0310-02

贵州短翅豆芫菁<sup>[1-2]</sup>是贵州地区独有一种斑蝥类药用昆虫<sup>[3-4]</sup>, 也是中国特有的 19 种斑蝥类昆虫之一。贵州短翅豆芫菁体内所含斑蝥素<sup>[5]</sup>, 是芫菁科昆虫特有的一种单萜类防御攻击物质, 治疗肝癌, 疗效显著, 从而引起医药界的密切关注。斑蝥素的化学立体构型属于外型, 1,2-顺-二甲基-3,6-氧桥六氢化邻苯二甲酸酐, 是白色的片状结晶物质, 是斑蝥酸的內酐。近年来, 对斑蝥素的研究主要集中在生物合成<sup>[6-7]</sup>、功能、毒性<sup>[8]</sup>、生理、抗癌机制<sup>[9]</sup>、药理学<sup>[10]</sup>和应用<sup>[11]</sup>, 而对斑蝥素在成虫虫体不同部位的分布研究较少。本研究通过对贵州短翅豆芫菁成虫不同部位斑蝥素含量的测定<sup>[12-14]</sup>, 确定斑蝥素在短翅豆芫菁体内的分布情况, 为进一步认识短翅豆芫菁提供了理论依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 测定仪器与试剂

(1) 日本岛津 GC-14C 气相色谱仪。色谱条件: 色谱柱是 OV-17 填充柱 [苯基 (50%) 甲基硅氧烷, 最高使用温度 340 ℃, 担体 80~100 目]; 氢气压力 60 kPa; 空气压力 40 kPa; 仪器灵敏度为 1; 载气为高纯氮气; 检测器 (FID) 温度为 230 ℃; 色谱柱温度为 165 ℃; 进样口温度为 230 ℃; 进样量 2 μL。(2) 质谱仪为岛津 GC-MS2010。1701 柱, 进样口温度 250 ℃, 离子源温度 250 ℃, 进样量 0.5 μL, 氮气流速 20 mL/min, 分流比 20:1。(3) 核磁共振仪 INVOA-400。共振频率: (OBSERVE) H-1, 399.9 MHz; 溶剂: CDCl<sub>3</sub> (氘代三氯甲烷)。测试条件: 弛豫时间 5.0 s, 脉冲角 45.0 度, 采样时间 5.122 s, 谱宽 3 679.9 Hz, 累加次数 32 次。(4) 分析天平 (上海精科分析仪器厂)。(5) 分析纯三氯甲烷, 分析纯丙酮, 分析纯盐酸; 氘代三氯甲烷, 氮气。(6) 斑蝥素标准品, 由北京中国生物制品检定所提供。(7) 短翅豆芫菁成虫采自贵州省贵阳市花溪区及惠水地区, 采后在贵州师范大学自然科学应用研究所内饲养。

收稿日期: 2015-01-16

基金项目: 国家自然科学基金 (编号: 21063004); 贵州省教育厅重点项目 (编号: 黔教科 2010014)。

作者简介: 杨凤轩 (1988—), 女, 河北徐水人, 硕士研究生, 主要从事人工饲养短翅豆芫菁和斑蝥素的提取方法的研究。E-mail: yangfengxuan18@sina.com。

通信作者: 周建威, 博士, 研究员, 主要从事核磁方面的研究。E-mail: zjw320102@qq.com。

酮, 分析纯盐酸; 氘代三氯甲烷, 氮气。(6) 斑蝥素标准品, 由北京中国生物制品检定所提供。(7) 短翅豆芫菁成虫采自贵州省贵阳市花溪区及惠水地区, 采后在贵州师范大学自然科学应用研究所内饲养。

### 1.2 短翅豆芫菁来源与鉴定

成虫采自贵州省贵阳、惠水等地区, 经贵阳医学院昆虫学专家陈汉彬教授鉴定, 鉴别结果为短翅豆芫菁, 隶属鞘翅目芫菁科。

### 1.3 斑蝥素的定性鉴定

纯品制备: 取自然风干的短翅豆芫菁成虫用丙酮、三氯甲烷 (体积比为 1:10) 及少量浓盐酸的混合溶液 (pH 值在 0.5~1.0) 于索氏提取器上沸腾回流 12 h, 滤去残渣, 将溶液浓缩近干, 用石油醚和无水乙醇洗涤重结晶法制得白色片状结晶物质。用质谱及核磁共振谱仪进行定性分析。

### 1.4 成虫体内不同部位斑蝥素的提取方法

取 200 只短翅豆芫菁活体, 按头、胸、腹、四肢、翅膀等不同身体部位用 100 mL 丙酮、三氯甲烷及少量浓盐酸的混合溶液 (pH 值在 0.5~1.0) 于索氏提取器上沸腾回流提取。过滤, 洗涤, 将滤液定容至 100 mL。

## 2 结果与讨论

### 2.1 斑蝥素的定性分析

2.1.1 质谱 用离子源直接进样分析斑蝥素, 质谱分析数据如下: 128 (100), 110 (10.42), 96 (67.13), 70 (38.89) (图 1), 与谱库中斑蝥素标准图谱相符。

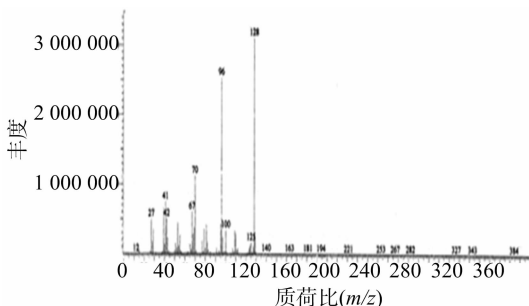


图1 斑蝥素样品质谱图

2.1.2 核磁共振谱( $^1\text{H}$  NMR) 核磁共振图谱是:  $\delta$  1.237 (s, 6H,  $\text{CH}_3 \times 2$ );  $\delta$  4.717 (m, 2H,  $\text{CHOHC}$ );  $\delta$  1.730 ~ 1.811 (d, 4H,  $\text{CH}_2 \times 2$ ), 与谱库中斑蝥素标准图谱相符(图2、图3)<sup>[15]</sup>。由提取物的质谱及核磁共振谱可知, 此提取物就是斑蝥素, 即短翅豆芫菁体内亦可分泌有效成分斑蝥素。

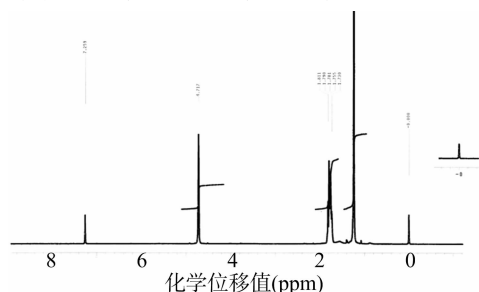


图2 斑螋素样品核磁共振谱全图

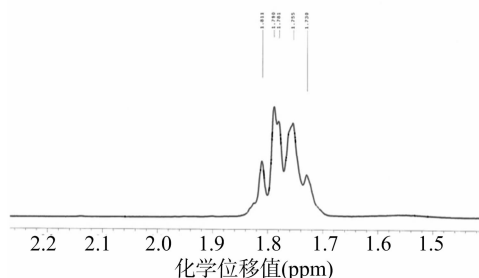


图3 斑蝥素样品核磁共振谱图  
(化学位移1.811~1.730 ppm的多重峰)

## 2.2 气相色谱分析

由斑蝥素提取物的气相色谱谱图可知,保留时间  $t_R = 10.015 \text{ min}$ ,与斑蝥素标准品气相色谱谱图上的保留时间  $t_R = 10.019 \text{ min}$  相符(图4,图5)。

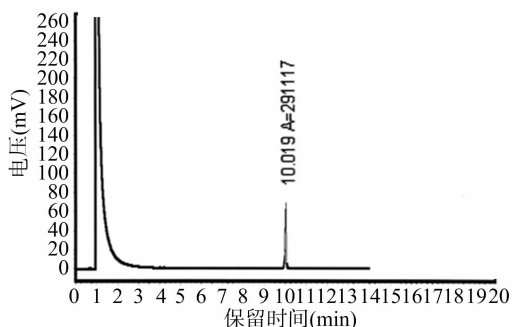


图4 斑蝥素标准品的气相色谱图

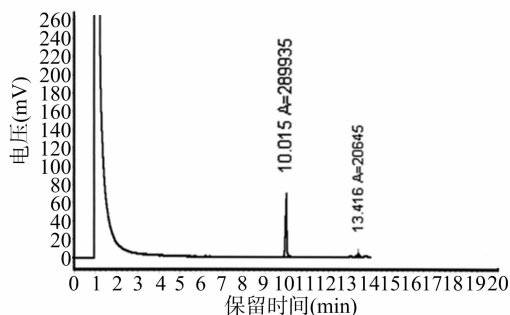


图5 斑蝥素提取物的气相色谱图

### 2.3 成虫体内不同部位提取时间比较

由表1、图6知,对头部、四肢、翅膀的提取,12 h后斑蝥素的含量已经趋于恒定,无需延长提取时间;胸部的提取需要

20 h,腹部的提取需要 40 h。以下提取试验均按照头部、四肢、翅膀 12 h 提取,胸部 20 h 提取,腹部 40 h 提取。

表1 提取液中成虫各部位斑蝥素含量

部位	斑螫素提取量(μg)						
	12 h	16 h	20 h	24 h	28 h	36 h	40 h
头	2 532	2 532					
胸	7 370	7 844	7 952	7 952			
腹	145 525	185 832	211 090	226 974	240 395	248 686	251 724
四肢	3 937	3 937					
翅膀	1 506	1 506					

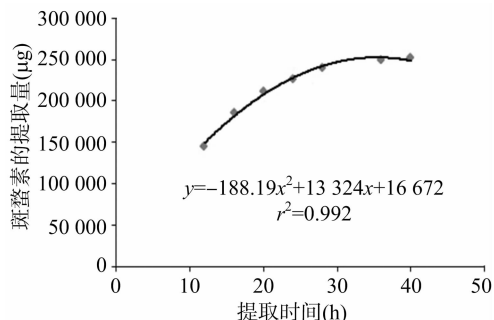


图6 短翅豆芜菁腹部提取时间试验结果

#### 2.4 成虫体内不同部位斑蝥素含量的比较

2.4.1 活体成虫各部位斑蝥素含量的比较 由表2得出,活体成虫中腹部斑蝥素的含量最高,其次是胸部,最少的是翅膀。提取得到短翅豆芫菁体内斑蝥素的总质量为279 975  $\mu\text{g}$ ,占虫体质量为1.15%。

表2 活体身体各部位斑螫素含量( $n=3$ )

部位	斑蝥素质量 ( $\mu\text{g}$ )	斑蝥素质量占 虫体质量(%)	斑蝥素质量占 斑蝥素总质量(%)
头	2 772	0.011 0	0.99
胸	9 258	0.038 0	3.31
腹	263 298	1.085 0	94.04
四肢	3 287	0.014 0	1.17
翅膀	1 360	0.005 6	0.49
合计	279 975	1.154 1	100

注:虫体质量为 24.258 1 g。

2.4.2 自然死亡的成虫各部位斑蝥素含量的比较 由表3得出,自然死亡的成虫中腹部斑蝥素的含量最高,其次是胸部,最少的是翅膀。提取得到短翅豆芡蝼体内斑蝥素的总质量为179 446  $\mu\text{g}$ ,占虫体质量为2.70%。

表3 实验室喂养过程中死去的虫子身体各部位斑螋素含量( $n=3$ )

部位	斑蝥素质量 ( $\mu\text{g}$ )	斑蝥素质量占虫体 质量(%)	斑蝥素质量占 斑蝥素总质量(%)
头	3 143	0.047	1.75
胸	7 497	0.110	4.18
腹	165 664	2.490	92.32
四肢	1 628	0.024	0.91
翅膀	1 514	0.023	0.84
合计	179 446	2.703	100

注:虫体质量为 6.639 9 g。

### 3 结论

(1) 贵州短翅豆芫菁体内含有斑蝥素。中国药典以南方大斑蝥(大斑蝥) *Mylabris phalerata* Pall 和黄黑小斑蝥(小斑蝥) *Mylabris cichorii* 入药。随着人们对斑蝥素需求的增长,对

陈航,陈 浒,王鹏举,等. 朝营小流域石漠化治理区土壤动物群落结构[J]. 江苏农业科学,2016,44(3):312-317.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.090

# 朝营小流域石漠化治理区土壤动物群落结构

陈航,陈 浒,王鹏举,周 政

(贵州师范大学喀斯特研究院/国家喀斯特石漠化防治工程技术研究中心,贵州贵阳 550001)

**摘要:**为了解贵州典型喀斯特石漠化治理区土壤动物群落结构,于 2013 年 4 月和 8 月对撒拉溪示范区朝营小流域不同等级石漠化样地的土壤动物进行了研究。共获得土壤动物 976 头,分属于 3 门 10 纲 23 目。结果显示,各样地以蜱螨目、弹尾目和双翅目为优势类群。水平结构上,不同季节不同等级石漠化土壤动物优势类群基本一致,而在个体数量表现常见类群和稀有类群的数量变化较大。垂直结构方面,2 个季节土壤动物群落在 0~10 cm 土层均表现出明显的表聚性,个体数的表聚性强于类群数的,且在不同等级石漠化样地表现出较大差异。除个别样地外,土壤动物群落多样性指数、均匀性指数和丰富度指数均表现为春季大于夏季,各样地间土壤动物群落相似性指数在春季和夏季差异不大。

**关键词:**土壤动物;群落结构;多样性;朝营小流域;石漠化治理

**中图分类号:** S154.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)03-0312-06

土壤动物是陆地生态系统中重要的生物组成成分,对环境变化敏感,其生物类群或群落组成等能够反映环境的细微变化<sup>[1-3]</sup>。在喀斯特生态环境中土壤动物是喀斯特生态系统

收稿日期:2015-09-24

基金项目:国家科技支撑计划重大课题(编号:2011BAC09B01);贵州省自然科学基金[编号:黔科合 J 字(2012)2281]。

作者简介:陈航(1990—),男,陕西咸阳人,硕士研究生,主要从事喀斯特地貌与洞穴研究。E-mail:chenhangsx@163.com。

通信作者:陈 浒,教授,主要从事喀斯特生态与环境研究。E-mail:gy\_chenhu@163.com。

上述 2 种芫菁昆虫野生资源的过量采集,将导致其种群数量急剧减少,生态平衡遭到破坏。从贵州短翅豆芫菁体内提取斑蝥素,可以缓解药用斑蝥素紧张的市场需求,造福人类健康。(2)提取过程中,不同的部位所需提取时间不同:头部、四肢、翅膀需要 12 h 提取,胸部需要 20 h 提取,腹部需要 40 h 进行提取。短翅豆芫菁的腹部斑蝥素含量最多,其次是胸部,再次之为头部、四肢和翅膀。(3)试验室喂养过程中死去的虫子身体各部位总斑蝥素含量(2.70%)比活体身体各部位总斑蝥素含量(1.15%)高,主要是因为提取之前虫体已经风干。

致谢:贵阳医学院昆虫学专家陈汉彬教授进行了昆虫种类鉴定,特致谢忱。

## 参考文献:

- [1] 封孝兰,胡周强,梁正杰. 短翅豆芫菁生长发育的温度效应观测[J]. 应用昆虫学报,2013,50(2):483-487.
- [2] 胡周强,肖杰易,韦会平. 短翅豆芫菁生物学特性研究[J]. 昆虫知识,2000,37(5):287-289.
- [3] 李晓飞,陈祥盛,侯晓晖. 贵州产斑蝥素芫菁科、蜡蝉科昆虫名录与种类鉴定[J]. 山地农业生物学报,2008,27(1):79-82.
- [4] 郭建军,檀 军,杨佳琪,等. 贵州省药用昆虫资源开发利用的现状与对策[J]. 贵州农业科学,2013,41(2):100-103.

主要的分解者,它们与微生物共同担负着喀斯特生态系统物质循环和能量流动的重要使命<sup>[4-5]</sup>。近年来,人们对森林生态系统、农业生态系统、不同土地利用方式和城市生态系统土壤动物进行了大量的研究<sup>[6-9]</sup>。对喀斯特生态系统的土壤动物的研究相对较少,陈浒等对贵州典型喀斯特地区土壤动物的研究表明,土壤动物种类数、个体数量随着纬度的增加而增加,土壤动物群落在水平分布上的差异与人类干预生境的程度和石漠化治理的生态效应差异有关<sup>[10]</sup>。熊康宁等对喀斯特石漠化治理区土壤动物生态功能研究表明,土壤动物以杂食性和植食性功能类群为主,捕食性和腐蚀性功能类群分布

- [5] 魏方超,杜 娟,未宁宁,等. 斑蝥素及其衍生物的研究现状与应用[J]. 现代生物医学进展,2012,12(8):1586-1589.
- [6] 殷幼平,靳贵晓. 芫菁体内斑蝥素的合成、转移和生物学功能[J]. 昆虫学报,2010,53(11):1305-1313.
- [7] 王雪梅,陈祥盛,李晓飞. 芫菁科昆虫的生物学特性及人工养殖研究概况[J]. 贵州农业科学,2007,35(2):140-143.
- [8] 李晓飞,陈祥盛,侯晓晖. 斑蝥素对 6 种害虫的毒杀作用[J]. 贵州农业科学,2008,36(3):65-66.
- [9] 娄田田,杜 娟,陈祥盛,等. 斑蝥素及衍生物抗肿瘤机制的研究进展[J]. 亚太传统医药,2012,8(10):205-207.
- [10] 于 婷,刘东武,陈志伟. 斑蝥素及其衍生物的作用机制及临床应用[J]. 生命科学仪器,2009,8(2):15-18.
- [11] 李晓飞,陈祥盛,国兴明. 昆虫斑蝥素的研究与利用[J]. 山地农业生物学报,2004,23(2):169-175.
- [12] 胡朝阳. 斑蝥素含量测定方法研究进展[J]. 广州化工,2011,39(10):49-51.
- [13] 李晓飞,陈祥盛,王雪梅. 贵州含斑蝥素昆虫资源调查及斑蝥素含量的测定[J]. 湖北农业科学,2007,46(2):300-302.
- [14] 李晓飞,陈祥盛,国兴明. 芫菁科昆虫体内斑蝥素的气相色谱法测定[J]. 昆虫知识,2007,44(3):459-462.
- [15] 冯钦忠,周建威. 关于斑蝥素<sup>1</sup>H NMR 和 UV 测定结果的商榷[J]. 波谱学杂志,2010,27(1):121-125.