

## 夹竹桃配合马勃粗提物对菜青虫的毒杀作用

张晓霞, 杨绍斌\*, 朱丽 (沈阳大学生命科学与工程学院, 辽宁沈阳 110044)

**摘要** [目的]筛选夹竹桃提取液配合马勃粗提物毒杀菜青虫的最适浓度。[方法]以2龄菜青虫为供试虫体,将夹竹桃提取液配合不同浓度马勃粗提物喷洒于盛放菜青虫的培养皿中,测定不同时段菜青虫的死亡率。[结果]马勃粗提物配合夹竹桃提取液对2龄菜青虫有一定的毒杀作用,并表现出明显的剂量效应,当夹竹桃提取液浓度20 mg/mL、马勃粗提物浓度25 mg/mL时,菜青虫的校正致死率为83.33%,为最优浓度。[结论]与同类化学药剂相比,夹竹桃配合马勃粗提物具有良好的毒杀效果且对环境无污染。

**关键词** 夹竹桃;马勃粗提物;菜青虫;毒杀作用

**中图分类号** S436.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)23-0111-03

### Study on the Toxicity and Killing Effect of *Nerium indicum* with *Scleroderma flavidum* Extracts on *Pieris rapae*

ZHANG Xiao-xia, YANG Shao-bin, ZHU Li (College of Life Science and Engineering, Shenyang University, Shenyang, Liaoning 110044)

**Abstract** [Objective] To select the optimum concentration of toxicity and killing effect of *Nerium indicum* extract solution and *Scleroderma flavidum* on *Pieris rapae*. [Method] The *Nerium indicum* extracts were sprayed in a petri dish with different concentrations of *Scleroderma flavidum*, and the death rate of *Pieris rapae* was determined at different periods. [Result] Flavidum crude extract with *Nerium indicum* had certain poisoning effect on 2-year-old *Pieris rapae*, and showed obvious dose effect, when *Nerium indicum* concentration was 20 mg/mL and *Scleroderma flavidum* coarse extract concentration was 25 mg/mL, the correction fatality rate of *Pieris rapae* was 83.33% with the optimal concentration. [Conclusion] Compared with similar chemical agents, it has good poisoning effect and no pollution to the environment.

**Key words** *Nerium indicum*; *Scleroderma flavidum* extracts; *Pieris rapae*; Toxicity and killing effect

菜青虫为鳞翅目粉蝶科菜粉蝶的幼虫。菜粉蝶寄主植物非常多,对十字花科蔬菜危害较重<sup>[1]</sup>,给蔬菜造成很多伤口,为软腐病菌的侵入和危害提供便利条件<sup>[2]</sup>,同时会在蔬菜上排出并残留大量虫粪,使得叶片和菜心受到污染,从而影响蔬菜产品的商品质量<sup>[3]</sup>。目前对菜青虫的防治方法主要为化学防治,使用的杀虫剂主要有氯氟氰菊酯、2%阿维菌素等,二者杀虫效果显著,但大量使用化学农药不仅有农药残留还对生态环境造成了破坏,而且长时间使用也使虫体产生了耐药性<sup>[4-5]</sup>。鉴于化学杀虫剂的抗性及生态环境和食品安全问题,研究出一种环境友好型生物农药来防治菜青虫十分必要。

夹竹桃(*Nerium indicum* Mill.)又名柳叶桃,属夹竹桃科夹竹桃属。植株有毒,生命力强,对土壤的要求不严,资源丰富。叶的乙醇提取物对二化螟幼虫有较强的拒食作用,能抑制其生长发育<sup>[6]</sup>,高浓度提取液对菜青虫具有一定的触杀作用<sup>[7]</sup>,研究表明,夹竹桃提取物对松材线虫具有致死性,且灭螺活性明显<sup>[8]</sup>,这为夹竹桃开发为病虫害综合治理的农药提供了理论依据。

黄硬皮马勃(*Scleroderma flavidum* Ell. & EV.)孢子粉有消炎、杀菌、止血作用<sup>[9]</sup>。魏艳等<sup>[10-11]</sup>研究发现,黄硬皮马勃提取物对3龄钻蛀虫具有毒杀作用。洪娜等<sup>[12]</sup>研究发现,褐皮马勃孢子粉对嗜卷书虱有防治作用。但马勃与植物源配合杀菜青虫的研究国内外鲜见报道。鉴于此,笔者用马勃真菌和夹竹桃配合杀菜青虫,为大型真菌与植物源复合型杀虫剂的研发和菜青虫的防治提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 供试虫体。**供试害虫为菜青虫,从田间捕捉,由中国科学院动物研究所王剑峰博士鉴定。将其置于温度20~25℃、相对湿度70%~80%的实验室饲养,试验选取2龄幼虫做供试虫。

**1.1.2 供试菌种。**马勃真菌采于内蒙古赤峰市,经辽宁省农业科学院食用菌研究所刘俊杰研究员鉴定。

**1.1.3 供试植物。**夹竹桃购于花鸟鱼市场。

**1.1.4 主要仪器。**FA-2004精密电子天平、PRX-205B智能人工气候箱、SW-CJ-2F(D)型医用净化工作台、LDZX-75KBS立式压力蒸汽灭菌器、BS-1EH数显振荡培养箱、R-215旋转蒸发仪、DHG-9146A鼓风干燥箱。组织捣碎匀浆机。

### 1.2 方法

**1.2.1 夹竹桃提取液的制备。**将新鲜夹竹桃叶洗净,晾干,剪成约1 cm<sup>2</sup>碎片。称取80 mg,加入95%乙醇,用组织捣碎匀浆机匀浆。经2次过滤,得夹竹桃乙醇萃取液。通过减压旋转蒸发回收乙醇,再定容到100 mL即为母液,母液终浓度为80 mg/mL。分别将母液按比例配成5、10、20、40、80 mg/mL,5种浓度溶液。

**1.2.2 马勃活性成分提取。**将马勃真菌的子实体进行固体菌种扩繁,接种至PDA液体培养基中,于26℃液体发酵摇床上培养7 d,再进行超声波细胞破碎、离心,取上清液,进行旋转蒸发浓缩,浓缩液经40℃恒温干燥,得马勃粗提物,将马勃粗提物溶于不同体积的乙醇溶液中,用超声波破碎,再经3 000 r/min离心制成浓度分别为5、10、15、20、25 mg/mL的上清液。

**1.2.3 菜青虫引诱剂的筛选。**引诱试验采用滤纸药膜法。分别将500 g黄瓜、山竹、甘蓝、番茄、胡萝卜放入组织捣碎机

**基金项目** 沈阳市科技计划项目(F13-216-9-00)。

**作者简介** 张晓霞(1990—)女,内蒙古赤峰人,硕士研究生,研究方向:微生物资源开发与利用。\*通讯作者,教授,硕士生导师,从事微生物资源开发与利用研究。

**收稿日期** 2018-05-09

中充分搅拌 15 min,用纱布过滤,加水分别得到黄瓜汁、山竹汁、甘蓝汁、番茄汁、胡萝卜汁。将直径 9 cm 的培养皿洗净,烘干,然后把直径 9 cm 的圆形滤纸对半剪开,其中一半分别放入 5 种不同的果蔬汁中浸渍 5 min,另一半在水中浸渍 5 min。待水分自然挥发后,使用透明胶带将对应的两半处理过的滤纸粘在一起,用固体胶将粘贴后的滤纸固定在培养皿底部,接入预先饥饿处理 4 h 的 2 龄试虫 20 头/皿,使其自然分散,并且滤纸两边分别放浸有同类提取液的白菜碎叶,正常饲养,盖上皿盖,设 A<sub>1</sub>(黄瓜)、A<sub>2</sub>(山竹)、A<sub>3</sub>(甘蓝)、A<sub>4</sub>(番茄)、A<sub>5</sub>(胡萝卜);对照组仅用蒸馏水处理记为 A<sub>0</sub>。另取直径 9 cm 的培养皿,其中放入只浸水且晾干的滤纸和浸水白菜碎叶作为空白对照组 A<sub>0</sub>,接虫后每 12 h 检查一次两半滤纸上的幼虫分布情况。计算非选择引诱率,并筛选出合适的引诱剂。

**1.2.4 不同浓度夹竹桃醇提液对菜青虫的毒杀效果测定。**每组取 20 mL 山竹汁与 20 mL 浓度分别为 5、10、20、40、80 mg/mL 的夹竹桃醇提液混合,将浸有上述不同浓度混合液的新鲜白菜碎叶依次放入不同培养皿中,取 20 头 2 龄菜青虫放于各个培养皿中,试验条件同上“1.2.3”,设 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>、B<sub>5</sub>;另取一个培养皿,其中只放入浸有山竹汁的新鲜白菜碎叶做空白对照(B<sub>0</sub>),每 12 h 检查一次结果,更换碎叶片并统计死亡试虫数。

**1.2.5 不同浓度马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果测定。**每组取 20 mL 山竹汁与 20 mL 浓度分别为 5、10、15、20、25 mg/mL 的马勃粗提物混合,将浸有上述不同浓度混合液的新鲜白菜碎叶依次放入不同培养皿中,分别取 20 头 2 龄菜青虫放于各个培养皿中,试验条件同上“1.2.3”,设 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub>;另取一个培养皿,其中只放入浸有山竹汁的新鲜

白菜碎叶做空白对照(C<sub>0</sub>),每 12 h 检查一次结果,更换碎叶片并统计死亡试虫数。

**1.2.6 夹竹桃提取液配合不同浓度马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果测定。**每组取 20 mL 山竹汁加 20 mL 浓度为 20 mg/mL 夹竹桃醇提液与 20 mL 浓度分别为 5、10、15、20、25 mg/mL 的马勃粗提物混合,再将新鲜白菜碎叶分别浸入上述不同浓度混合液中,各取 20 头 2 龄菜青虫放于培养皿中,试验条件同“1.2.3”,设 D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>、D<sub>5</sub>;另取一个培养皿,其中放入浸有 20 mL 山竹汁和 20 mL 浓度为 20 mg/mL 夹竹桃醇提液的混合液的白菜碎叶做空白对照(D<sub>0</sub>),每 12 h 检查一次结果,更换碎叶片并统计死亡试虫数。

**1.3 数据处理** 采用 SPSS 16.0 软件 Duncan, s Multiple Range Test 方法进行显著性分析。

$$\text{引诱率} = (\text{对照边虫数} - \text{处理边虫数}) / \text{对照边虫数} \times 100\%$$

$$\text{平均引诱率} = \text{引诱材料各次检查时的引诱率之和} / \text{检查次数}$$

$$\text{死亡率} = (\text{死虫数} / \text{供试虫数}) \times 100\%$$

$$\text{平均死亡率} = \text{同一触杀材料各次检查时的死亡率之和} / \text{检查次数}$$

$$\text{校正死亡率} = [(\text{处理组死亡率} - \text{对照组死亡率}) / (1 - \text{对照组死亡率})] \times 100\%$$

## 2 结果与分析

**2.1 不同引诱剂对菜青虫的引诱作用** 由表 1 可知,5 种果蔬汁对菜青虫均有一定的引诱作用。处理 3 d 后引诱效果均明显下降。其中,山竹汁对菜青虫的引诱作用最强,山竹汁处理 3 d 内引诱率一直保持在 78% 以上,4 d 内也保持在 66% 以上。因此,最终筛选出山竹汁作为引诱剂。

表 1 不同引诱剂对菜青虫的引诱作用

Table 1 The attractant effect of different attractants on *Pieris rapae*

%

组别 Group	平均引诱率 Average lure rate						
	12 h	24 h	36 h	48 h	72 h	96 h	120 h
A <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	0
A <sub>1</sub>	52.33 aA	48.00 aA	39.33 aA	42.67 aA	33.33 aA	29.67 aA	21.00 aA
A <sub>2</sub>	78.00 aB	84.33 aB	90.00 aB	79.67 aB	49.67 aB	42.00 aB	39.33 aB
A <sub>3</sub>	82.33 aC	95.67 aC	92.00 aC	86.67 aC	78.00 aC	66.33 aC	48.00 aC
A <sub>4</sub>	63.00 aB	50.67 aD	40.33 aD	32.00 aD	31.67 aD	29.33 aD	21.00 aD
A <sub>5</sub>	71.33 aC	76.67 aE	80.33 aE	26.33 aD	18.67 aE	15.33 aE	13.00 aE

注:同列数据后不同大、小写字母分别表示与 CK 相比在 0.01、0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences compared with CK at 0.05 level; different capital letters stand for significant differences at 0.01 level

**2.2 不同浓度夹竹桃醇提液对菜青虫的毒杀效果** 由表 2 可知,加入一定量的引诱剂后,3 d 内对菜青虫的毒杀效果不明显,3 d 后随着夹竹桃醇提液浓度的增加,对菜青虫的毒杀效果越来越明显,这表明虽然夹竹桃醇提液对菜青虫具有一定的毒杀效果,但起效时间过长,当浓度达 20 mg/mL 时,毒杀效果最明显。

**2.3 不同浓度马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果** 由表 3 可知,加入一定量的引诱剂后,2 d 内马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果明显,但 3 d 后不能继续起到毒杀作用,当浓度达 20 mg/mL 时校正死亡率达 63.16%,且随浓度增大呈毒杀效

果不断增强的趋势,当浓度达 25 mg/mL 时校正死亡率达 68.42%。

**2.4 不同浓度马勃真菌复合夹竹桃粗提物对菜青虫的毒杀效果** 由表 4 可知,加入一定量的引诱剂和适量夹竹桃醇提液后,随着马勃粗提物浓度的增加,2 d 内复合物对菜青虫的毒杀效果明显,3 d 后毒杀效果趋于稳定,当马勃粗提物浓度达 20 mg/mL 时,复合物毒杀效果在 2 d 内已达最佳状态,当马勃粗提物浓度达 25 mg/mL 时复合物毒杀效果在 1 d 内已达最佳效果。

表 2 不同浓度夹竹桃醇提液对菜青虫的毒杀效果

Table 2 Toxic and killing effects of different concentrations of oleoresin extract on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率 Final mortality rate//%	校正死亡率 Adjusted mortality rate//%
	1 d	2 d	3 d	7 d		
B <sub>0</sub>	0	0	1	1	5.00	—
B <sub>1</sub>	0	1	2	5	25.00	21.05
B <sub>2</sub>	1	2	2	6	30.00	26.31
B <sub>3</sub>	1	3	3	9	45.00	42.10
B <sub>4</sub>	1	4	4	10	50.00	47.36
B <sub>5</sub>	2	6	7	12	60.00	57.89

表 3 不同浓度马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果

Table 3 Toxicity and killing effects of different concentrations of marblebrothol extract on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率 Final mortality rate//%	校正死亡率 Adjusted mortality rate//%
	1 d	2 d	3 d	7 d		
C <sub>0</sub>	0	1	1	1	5.00	—
C <sub>1</sub>	2	4	4	4	20.00	15.79
C <sub>2</sub>	7	8	9	9	45.00	42.11
C <sub>3</sub>	9	11	12	12	60.00	57.89
C <sub>4</sub>	11	12	13	13	65.00	63.16
C <sub>5</sub>	12	14	14	14	70.00	68.42

表 4 不同浓度马勃真菌复合夹竹桃粗提物对菜青虫的毒杀效果

Table 4 Toxicity and killing effects of different concentrations of marpol fungi combined with oleander extracts on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率 Final mortality rate//%	校正死亡率 Adjusted mortality rate//%
	1 d	2 d	3 d	7 d		
D <sub>0</sub>	3	5	7	8	40	—
D <sub>1</sub>	5	8	9	10	50	16.67
D <sub>2</sub>	8	11	12	13	65	41.67
D <sub>3</sub>	11	13	13	15	75	58.33
D <sub>4</sub>	14	16	16	16	80	66.67
D <sub>5</sub>	18	18	18	18	90	83.33

### 3 结论

为筛选夹竹桃提取液配合马勃粗提物毒杀青菜虫的最适浓度,该研究以 2 龄菜青虫为供试虫体,将夹竹桃提取液配合不同浓度马勃粗提物喷洒于盛放菜青虫的培养皿中,测定不同时段菜青虫的死亡率。结果表明,山竹汁是菜青虫的最佳引诱剂。马勃粗提物配合夹竹桃提取液对 2 龄菜青虫有一定的毒杀作用,并表现出明显的剂量效应。当夹竹桃提取液浓度为 20 mg/mL,马勃粗提物浓度为 25 mg/mL 时,菜青虫的校正死亡率为 83.33%,为最优浓度。

### 参考文献

- [1] 丁锦华,苏建亚. 农业昆虫学(南方本)[M]. 北京:中国农业出版社, 2002:157-160.
- [2] 周国,任勇攀,赵京岚,等. 三种生物制剂在有机蔬菜菜青虫防治中的应用及安全性研究[J]. 北方园艺,2016(20):117-121.

- [3] 梁永亮,康晓慧,周强,等. 2 种生物农药对油菜菜青虫和小菜蛾的防治效果[J]. 中国植保导刊,2017,37(7):53-55.
- [4] 王品舒,吕怡,董杰,等. 13 种杀虫剂对花椰菜田菜青虫的防治效果[J]. 农药,2017(4):300-302.
- [5] 陈充,徐振强,徐丹,等. 30% 茶皂素 AS 防治甘蓝菜青虫田间药效试验[J]. 湖北植保,2016(2):12-13.
- [6] 王桂花,赵庆杰,王晶晶,等. 夹竹桃叶片乙醇提取物对斜纹夜蛾生物学特性的影响[J]. 贵州农业科学,2016,44(9):74-77.
- [7] 李莉,金山,铁军. 臭椿叶乙醇提取物对菜青虫生物活性的影响[J]. 北方园艺,2016(13):122-124.
- [8] 顾庆章. 夹竹桃浸泡液灭治白蚁效果初探[J]. 中华卫生杀虫药械,2012(6):539-540.
- [9] 卯晓岚. 中国大型真菌[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2000:1-17.
- [10] 魏艳,李文闯,郝双红,等. 担子菌黄硬皮马勃农药活性的初步研究[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版),2007,24(1):5-8.
- [11] 魏艳,高锦明,郝双红,等. 担子菌黄硬皮马勃杀虫活性研究[J]. 西北植物学报,2005,25(2):382-385.
- [12] 洪娜,杨绍斌. 褐皮马勃防治嗜卷书虱试验初报[J]. 食用菌学报,2009,16(4):66-67.

(上接第 105 页)

术以及化学除草剂在田间的残留动态等方面的研究,以便在生产过程中安全合理地使用除草剂防治草害、控制农药在中药材中的残留,为中药材的优质栽培和出口创汇提供技术支持。

### 参考文献

- [1] 张蕾,高文远,满淑丽. 黄芪中有效成分药理活性的研究进展[J]. 中国中药杂志,2012,37(21):3203-3207.
- [2] 秦雪梅,李震宇,孙海峰,等. 我国黄芪药材资源现状与分析[J]. 中国中药杂志,2013,38(19):3234-3238.

- [3] 王亮. 适宜当归栽培化学除草剂研究[D]. 延吉:延边大学,2007.
- [4] 袁世林,郭凤琴,郭庆瑞,等. 板蓝根田大面积化学除草示范研究[J]. 山西农业科学,2003,31(4):78-80.
- [5] 李继英,吕鹏秀,邹瑜. 板蓝根田间阔叶杂草的化学防除[J]. 价值工程,2011,30(6):328.
- [6] 王丽婷,赵莉霞,史娟,等. 不同除草剂对黄芪田间杂草封闭处理的防效研究[C]//中国植物病理学会. 中国植物病理学会 2016 年学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社,2016.
- [7] 信小娟,王黑子来,张玉华,等. 5 种除草剂防除黄芪田杂草的效果比较[J]. 防护林科技,2015(3):14-15.
- [8] 张永鹏,赵斌荣,张东,等. 不同除草剂对黄芪育苗田常见杂草防除效果研究[J]. 农业灾害研究,2017,7(4/5):9-11.
- [9] 杜小娟. 8 种除草剂对黄芩安全性的初步测试[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2012.