

# 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂研制及在苹果树上的应用

佟树敏<sup>1</sup>, 李学静<sup>2</sup>, 杨先芹<sup>1</sup>

(1. 南开大学生命科学学院 天津 300071; 2. 天津青年职业学院 天津 300191)

**摘要:**通过实验室和田间优选抑菌实验得出有效成分为 0.6% (苦参碱 0.15%、小檗碱 0.45%) 时,苦·小檗碱杀菌水剂效果最佳。通过室内生物测定及两处大规模田间药效实验得出苦·小檗碱杀菌水剂对苹果腐烂病、苹果轮纹病和黄瓜霜霉病的有效抑菌稀释度。

**关键词:**苦·小檗碱杀菌水剂; 苦参碱; 小檗碱; 苹果腐烂病; 苹果轮纹病; 黄瓜霜霉病; 抑菌

**中图分类号:**S131      **文献标识码:**A      **文章编号:**1000 – 0267(2002)01 – 0067 – 03

## Investigation of 0.6% Radix Sophorae Flavescentis-Berberine Bacteriocide and Its Application on Apple Tree

(1. College of Life Science Nankai University, Tianjin 300071, P. R. China;

2. Tianjin Youth Vocational University, Tianjin 300191, P. R. China)

**Abstract:** After laboratory and field bacteriostasis experiment we found that the most effective concentration of radix sophorae flavescentis-Berberine bacteriocide was 0.6% (matrine 0.15%, berberine 0.45%). We got the effective bacteriocide dilute rate for Valsa mali Miyabe et Yamada, apple rota disease and cucumber mildew by laboratory biological assessment and large scale fields experiment.

**Keywords:** radix sophorae flavescentis-berberine bacteriocide; matrine; berberine; Valsa mali Miyabe et Yamada; apple rota disease; cucumber mildew; bacteriostasis

0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂是以纯中药配制而成的安全、高效、经济的植物杀菌剂。适用于果树真菌、细菌性病害的防治。从中药筛选、组方、室内鉴定、到田间试验、生产试验,历经 3 年时间研制成功。在防治苹果树腐烂病、轮纹病方面,取得了较理想的防治效果,并已在生产上得到初步应用。

### 1 杀菌机理及研究过程

#### 1.1 机理

近几年来,不少科研单位和专家提出,用中药制剂防治植物病害是今后农药研究和发展的方向。研究认为,人和植物都具有生命代谢现象,在染病上有类似的病原菌,即细菌、真菌、病毒等。尽管在组织结构、代谢方式及病原菌上有显著的不同特点,但借鉴中医药防治人类病害的原理,把中药移植到防治植物病害

在理论上是可行的。

0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂为橙色或浅黄色液体, pH 值 5.5—6.5, 有中药气味,有效杀菌成分含量 0.6%, 其中苦参碱 0.15%, 小檗碱 0.45%。其杀菌机理:一是该药迅速渗透到植物体和病斑内部,产生药物作用,通过干扰病原体代谢而抑制其生长和繁殖;二是该制剂能增强植物细胞活性,提高对病原菌的抵抗力,从而达到控制病情发展和杀灭病菌的作用。

#### 1.2 研制过程

##### 1.2.1 苦参碱含量的确定

依据《中国药典》、《新编药物学》(人民卫生出版社,第 14 版,1998)所阐述的苦参碱来源、化学成分、功能与主治,参考人用常用量,考虑植物病原的特异性,确定制剂苦参碱含量 0.03%—0.20% 为试验浓度范围。

##### 1.2.2 小檗碱含量的确定

据《中国药典》、《全国中草药汇编》(人民卫生出版社,1975)所载药物来源、化学成分、制剂成本等因

收稿日期: 2001 – 10 – 25

作者简介:佟树敏(1949—),女,副教授,从事生物、微生物教学、科研工作 20 余年,发表论文 26 篇。

素,选择川黄柏为小檗碱的原药。参考人用常用量,制剂选择小檗碱含量 0.3%—1.2% 为试验浓度含量。

1.2.3 苦参碱和小檗碱组配剂量的确定

真菌和细菌性病害往往同时发生,苦参碱和小檗碱的作用对象不同,对某些同类病原又有共同作用,故在拟定试验用量上需统筹考虑。苦参、黄柏,性味同属苦寒,药理亦为相近。按中药“两种功效类似的药物配合应用,可以增强药物的功效”的“相须”配伍理论,将苦参和黄柏配合使用,将起协同作用,药效明显加强。所以参柏杀菌水剂中苦碱和小檗碱含量的确定,选择以苦参碱含量 0.03%—0.2%,小檗碱含量 0.3%—1.2% 范围内,进行不同含量组合配比的室内抑菌优选试验,相继对优势组合进行田间试验,选出符合安全、高效、经济综合要求的最佳配比组合。以此法多次试验选优,得出参柏杀菌水剂有效成分为 0.6%,其中苦参碱含量为 0.15%,小檗碱含量为 0.45%,为最佳含量配比。

2 工艺与设备

2.1 工艺

以酸性溶液分别提取苦参碱和小檗碱,并过滤。依据中药“相须”配伍理论对以上两种液体进行配兑,组成复配液,对复配液进行 pH 值调整,使达微酸性,室温静置 24 h,使液体达到稳定,灌装。流程为:中药提取→过滤→配伍→调整 pH 值→静置→分装。

2.2 设备

浸出釜、甩干机、分装机。

3 应用结果与讨论

3.1 室内生物测定

将培养皿按苹果腐烂病、苹果轮纹病、黄瓜霜霉病 3 种病原菌分成三组,每组培养皿 5 个。每个培养皿注入琼脂培养基 15 mL,按三组分别每培养皿注入病原菌悬浮液 0.1 mL,混合均匀。每组培养基按与 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 600、800、1 000、1 200 倍稀释度滴入药液,并混合均匀,并设无药培养基为对照。将三组培养皿置于 30 ℃ 温度下培养。3 d 后进行测定,结果如表 1。

试验结果看出,0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂与培养基 600 倍、800 倍、1 000 倍稀释度下,对苹果腐烂病、轮纹病、黄瓜霜霉病 3 种病原菌有理想的抑菌效果。稀释度达到 1 000 倍以上时,抑菌效果下降。

3.2 田间药效试验

表 1 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂对 3 种病原菌杀菌效果

| Table 1 Biological activity of the formulation of 0.6% against three pathogens |       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
| 病原种类                                                                           | 基药浓度  | 3 d 后病原菌繁殖情况 |
| 苹果腐烂病                                                                          | 600   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 800   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 1 000 | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 1 200 | 可见极微少病斑      |
|                                                                                | 对照    | 50% 基面感染     |
| 苹果轮纹病                                                                          | 600   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 800   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 1 000 | 可见极微少的病斑     |
|                                                                                | 1 200 | 20% 基面感染     |
|                                                                                | 对照    | 50% 基面感染     |
| 黄瓜霜霉病                                                                          | 600   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 800   | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 1 000 | 基面无病原繁殖迹象    |
|                                                                                | 1 200 | 可见微少病斑       |
|                                                                                | 对照    | 20% 基面感染     |

3.2.1 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂防治苹果轮纹病试验

试验在安徽省砀山园艺场进行,苹果品种为红富士,树龄 8 年生,苹果轮纹病历年较严重的发生。

试验方法:随机区组排列:每个试验小区 4 棵树占地 128 m<sup>2</sup>。5 个处理,4 次重复,以 90% 乙磷铝可湿性粉剂为对照药。用药方法:用手压喷雾器兑水喷雾,药量以叶片喷布湿透为度。施药时间:于落花后半月左右开始至 9 月中旬,1998 年和 1999 年,每年喷药分别为 11 次、10 次。施药浓度:处理 I 为 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 400 倍液;处理 II 为 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 500 倍液;处理 III 为 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 600 倍液;处理 IV 为 90% 乙磷铝可湿性粉剂 800 倍液;处理 V 为清水(对照)。试验结果见表 2。

从表 2 看出,0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂防治苹果轮纹病有显著效果,使用浓度 500 倍即可抑制轮纹病发生。两次调查防效,使用 0.6% 苦·小檗碱杀菌

表 2 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂(纹腐清)对苹果轮纹病的防治效果

| Table 2 Biological activity of the formulation of 0.6% against valsa canke of apple |             |      |              |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|--------------|------|
| 处理                                                                                  | 第一次调查(8 月中) |      | 第二次调查(10 月下) |      |
|                                                                                     | 病果率/%       | 防效/% | 病果率/%        | 防效/% |
| I                                                                                   | 4.7         | 82.3 | 6.0          | 80.5 |
| II                                                                                  | 6.5         | 76.4 | 8.3          | 73.1 |
| III                                                                                 | 9.2         | 66.6 | 12.0         | 61.1 |
| IV                                                                                  | 12.4        | 55.1 | 14.8         | 52.1 |
| V                                                                                   | 27.6        |      | 30.9         |      |

水剂药效明显高于 90% 乙磷铝可湿性粉剂 800 倍对照药。而且 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂对苹果安全、不产生药害,在试验剂量下,对苹果生长无不良影响,且果面光滑、着色好。

3.2.2 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂防治苹果腐烂病试验

本试验在柏乡县南江苹果园进行。苹果品种为红富士,株行距 3 m×4 m;试验园为砂壤土,灌溉条件好,树龄 7 年;树主干腐烂病发生严重。

试验方法:共分 5 个处理(a. 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 3 倍液;b. 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 5 倍液;c. 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 7 倍液;d. 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 10 倍液;e. 对照清水),随机区组设计,每 3 株为一试验区,重复 4 次。用药后 7、15、25 d 观察。

用药操作:于病斑处用刀竖向下划,间距 1 cm 左右,深及木质部,上下左右超病斑 4—6 cm。而后各处理用不同浓度药液涂抹,涂后即有气泡出现,连续涂 2—3 遍。结果见表 3。

表 3 看出,0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂 3 倍、5 倍、7 倍液,对腐烂病病斑涂抹,可以一次治愈,10 倍液防治效果不好,病斑复发。而未用药的病斑迅速扩大。

3.3 讨论

据统计,山东、河北、辽宁三省苹果树面积达 66.7 万 hm<sup>2</sup> 以上,腐烂病大面积发生,部分地区发病株率几乎达 100%。使用 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂

表 3 0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂对  
苹果腐烂病的防治效果  
Table 3 Biological activity of the formulation of 0.6%  
against ring rot of apple

| 处理 | 7 d    | 15 d   | 25 d    |
|----|--------|--------|---------|
| a  | 病斑明显干缩 | 病斑开始剥落 | 有愈伤组织生成 |
| b  | 病斑明显干缩 | 病斑开始剥落 | 有愈伤组织生成 |
| c  | 病斑明显干缩 | 病斑开始剥落 | 有愈伤组织生成 |
| d  | 病斑略显干缩 | 病斑未剥落  | 病斑有复发   |
| e  | 病斑水渍状  | 病斑扩大一倍 | 病斑进一步扩大 |

施行主干病斑涂抹、幼枝病斑喷雾防治,对苹果腐烂病防治有特效,只要规范用药,防治效果达 100%,其效益十分可观。

0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂为纯中药制剂,具有安全、高效、经济的特点,属低毒产品。用于果树病害防治时,在树体代谢迅速,不存在残留。该制剂在生产过程中无三废排放,不污染环境,其原料残渣,可用作肥料,由于残留一定量杀菌素,可杀灭有害病菌,而对土壤起到消毒作用。

4 结论

用中药制剂防治植物病害,是农药研究的一个新的领域,是实现农药无毒、无残留、无污染的一个途径,也是实现农业可持续发展的一个重要环节。0.6% 苦·小檗碱杀菌水剂的研制成功,并在生产上的初步使用,证明用中医理论和中药防治植物病害,是可行的,前景光明的。



欢迎订阅《农业环境与发展》2000 年增刊  
——无公害农产品生产、开发与管理专辑

农产品的环境安全问题越来越受到人们的关注,为了总结我国无公害农产品的生产、开发与管理经验,促进全国无公害农产品事业的发展,中国农业生态环境保护协会于 2000 年 11 月编辑出版了《农业环境与发展》增刊——无公害农产品生产、开发与管理专辑。该书收录了全国各地无公害农产品的开发与管理经验、生产技术与评价;部分省、市、自治区已颁布的无公害农产品(蔬菜)管理办法;无公害农产品及生产资料企业名录。本书的出版将为我国无公害农产品的生产技术人员、管理者提供有益的参考。全书 20 万字,每册 12 元。欢迎业内外人士积极订阅。

汇款地址:天津市南开区复康路 31 号 《农业环境与发展》编辑部 邮编:300191  
联系人:潘淑君 胡梅 电话:022-23674336 传真:022-23367139 E-mail: caed@public.tpt.tj.cn