

## 一种复合植物源杀菌剂及其活性研究

陈红兵<sup>1</sup>,王金胜<sup>2</sup>,韩巨才<sup>3</sup>,曹挥<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>山西农业大学文理学院,山西太谷 030801;<sup>2</sup>山西农业大学生命科学院,山西太谷 030801;

<sup>3</sup>山西农业大学农学院,山西太谷 030801)

**摘要:**研究一种复合植物源杀菌剂及其对番茄叶霉病菌的抑制效果。用万寿菊根和厚朴植物的提取物来配制15%农药乳油制剂,对它的稳定性进行了分析,并用乳油对番茄叶霉病原菌进行了毒力测试。15%农药乳油在2~40 mg/mL的浓度范围内对番茄叶霉病菌的抑制率为8.2%~80.3%,其抑制中浓度(EC<sub>50</sub>)为12.02 mg/mL。该研究为利用万寿菊和厚朴植物研制新型生物农药提供了科学依据。

**关键词:**生物农药;万寿菊;厚朴;番茄叶霉病菌;乳油

中图分类号:O657.7.22

文献标志码:A

论文编号:2010-1658

### Study on a Botanical Mixture Fungicides and Its Activities

Chen Hongbing<sup>1</sup>, Wang Jinsheng<sup>2</sup>, Han Jucai<sup>3</sup>, Cao Hui<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>College of Arts & Science, Shanxi Agricultural University, Taigu Shanxi 030801;

<sup>2</sup>College of Life Sciences, Shanxi Agricultural University, Taigu Shanxi 030801;

<sup>3</sup>Agricultural College, Shanxi Agricultural University, Taigu Shanxi 030801)

**Abstract:** The aimed to research a botanical mixture fungicides and it's inhibitory effect against *Cladosporium fulvum* Cke. The extract obtained from *Tagetes* root and *Magnolia officinalis* were used to prepare 15% pesticide emulsifiable concentrate. The stability of emulsifiable concentrate was analyzed, and the virulence test was conducted on *Cladosporium fulvum* Cke. The inhibitory rate against *Magnolia officinalis* for 15% emulsifiable concentrate at 2~40 mg/mL was 8.2%~80.3%, and it's median effective concentration (EC<sub>50</sub>) was 12.02 mg/mL. This research provided scientific basis for developing new type bio-pesticide through utilizing *Tagetes* root and *Magnolia officinalis*.

**Key words:** bio-pesticide; *Tagetes*; *Magnolia officinalis*; *Cladosporium fulvum* Cke.; emulsifiable concentrate

### 0 引言

应用化学合成农药,它具有防效好、作用快的特点,目前是病虫害防治的重要手段之一。在带来农作物高产和丰收的同时,也由于不合理的使用而产生了不容忽视的“3R”(Residue、Resistance、Resurgence,即残留、抗性、再猖獗)问题。与化学农药相比,植物源农药的优势是对人、畜及有益生物的低毒,对产品 & 环境均表现为低残留和易降解,在有效防治病虫害的同时

对生物和环境的影响降到最低程度;植物源农药中的有效成分作为植物的次生代谢物质,其中一部分是植物的自我防卫化学物质,对有害生物兼有杀虫、杀菌及调节植物生长的作用,与化学农药有不同的作用机制<sup>[1-3]</sup>,有利于克服有害生物的抗药性,所以植物源农药成为人们研究的热点<sup>[4-6]</sup>。中国共有15个植物源农药单剂登记,为血根碱(1)、丁香香酚(1)、苦参碱(32)、苦皮藤素(2)、楝素(2)、藜芦碱(4)、蛇床子素(1)、松碱

**基金项目:**山西农业大学科技创新基金(2004034);山西省科技攻关项目(20090311028)。

**第一作者简介:**陈红兵,男,1972年出生,山西太谷人,副教授,硕士,主要从事有机化学和生物源农药的研究工作。通信地址:030801 山西农业大学文理学院。Tel:0354-6286218;E-mail:ndchb@126.com。

**通讯作者:**王金胜,男,1955年出生,教授,山西省教学名师、生命科学学院院长、博士研究生导师。主编教材4部,主持国家教学研究项目1项,省级教学研究项目2项,获省级教学成果二等奖2项,三等奖1项。发表科论论文40余篇,主持、参加科研项目10余项,现主持省级项目2项,获省科技进步二等奖,农业部二等奖各1项。通信地址:030801 山西农业大学生命科学院。Tel:0354-6289318, E-mail: sxndwjs@163.com。

**收稿日期:**2010-06-01, **修回日期:**2010-07-08。

(1)、松脂酸钠(6)、氧化苦参碱(2)、烟碱(5)、印楝素(3)、鱼藤酮(3)、闹羊花素-III(1)、茵蒿素(1)等(括号内数字为登记厂家数)<sup>[1]</sup>,加工剂型以乳油、水剂为主,还有水乳剂、微乳剂、可湿性粉剂等。基于环境和谐农药这一理念的不断发展,开发植物源杀菌剂是当前新农药研究开发的一条重要途径,是发展有机农业、促进农业可持续发展的理想农药。菊科植物万寿菊(*Tagetes patula*),现主要用作色素的提取在中国各地广泛种植,近年来,中国国内外对万寿菊的化学成分如噻吩类、精油、黄酮等的抗线虫、昆虫活性、抗菌性方面有研究报道<sup>[7-14]</sup>。王新国等<sup>[7-8]</sup>对万寿菊的化学成分如噻吩类物质的抗虫活性研究较早,王金胜等<sup>[11-13]</sup>对万寿菊中抑菌活性物质的种类、机理做了较早研究。厚朴为木兰科植物厚朴或凹叶厚朴的干燥根皮、枝皮及干皮,具有抗病毒、抗肿瘤、防龋齿、抗菌及抗溃疡等作用<sup>[15-16]</sup>。虽然对万寿菊和厚朴植物的提取物的抑菌活性有研究报道,但是在此研究基础上的农药剂型研究很少,为此笔者对万寿菊和厚朴植物来源的复合植物源杀菌剂抑菌活性进行研究。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

万寿菊根,2009年采集于山西农业大学附近当年没有施用过杀菌剂的农田里面,当万寿菊的花采摘过后收集它的根部。厚朴提取物(90%厚朴酚)来自木兰科植物厚朴树皮部位,宁波华能生物化工有限公司。化学试剂均为分析纯。

### 1.2 供试菌株

番茄叶霉病菌(*Cladosporium fulvum* Cke)由山西农业大学植物病理实验室分离并保存。

### 1.3 方 法

1.3.1 提取物 万寿菊根部称取20 kg,万寿菊根粉用1:10体积的70%工业乙醇浸泡提取3次,每次提取3天,旋转蒸发器减压浓缩得浸膏2.3 kg。万寿菊根部所得浸膏和少量的厚朴提取物混合作为提取物的原药来源。

1.3.2 药剂试验 室内试验在农药实验室内进行,抑菌实验采用菌落直径法:用打孔器从菌种中截取菌碟,放到不同含药处理后的培养基中,在25℃条件下恒温培养,当对照菌落直径长至大于平皿直径2/3,而没有长满全皿时,用直尺采用十字交叉法测量供试病原菌在不同浓度含药培养基上的菌落直径,3次重复,求其平均值,与对照比较计算各药剂处理对菌落扩展的生长抑制率,相对抑制率=[(无药剂对照菌落生长直径-有药剂处理菌落生长直径)×100%]/对照菌落生长直径。

1.3.3 提取物乳油制剂配方研究 参照《农药加工及使用技术》<sup>[17]</sup>中方法,进行提取物乳油制剂配方研究。每种原液配方中分别加入1.00 g各备选乳化剂试验,后用该溶剂定容至10 g。混合均匀后,于室温下静置24 h,然后根据制剂的外观、乳化性能及冷储(0℃,7天)稳定性选择乳化剂,能形成透明均一的单相液体、乳化性能好,且在冷储中无结晶析出的乳化剂单体或组合初步入选。乳油外观:以室温下目测应出现单相透明液体。稳定性:恒温后用移液管吸取乳油1 mL离液面1 cm处自由滴下后从上面及侧面观测乳化效果及稳定性。冷储试验:将配制好的乳油样品在0℃冰箱中放置7天取出观测,没有沉淀的乳油,或仅有少量沉淀但在室温下放1天后可自行消失的样品为合格。选用3种溶剂二甲基甲酰胺-无水乙醇(V:V=1:1)(用S1代表这种溶剂)、无水乙醇(用S2代表这种溶剂)、二甲基甲酰胺(用S3代表这种溶剂),乳化剂选用已经经过初选后得到的聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯(Tween-80、后面用R1代表这种乳化剂)和烷基酚聚氧乙烯醚(OP-10、后面用R2代表这种乳化剂)进行组合研究。在确定溶剂和乳化剂的基础下再加入其他助剂大约1~3份配置成乳油药剂。

## 2 结果与分析

### 2.1 农药配方

对提取物乳油制剂配方的不同组合进行了乳油主要指标的质量检测,结果见下表1。

表1 配方的质量检测结果

配方	初乳态(级别)	分散性(级别)	稳定性(30℃,1 h)	冷储稳定性(0℃,7 d)
S1-R1	I	I	合格	基本合格
S2-R1	I	I	合格	基本合格
S1-R2	I	I	合格	基本合格
S2-R2	I	I	合格	合格
S3-R1	I	≤I	合格	合格
S3-R2	I	≤I	合格	合格

注:I基本完全溶解均一,试管壁底均无不溶物,II试管壁底有少量不溶物,III试管壁底有很多不溶物。

由表1可以看出,提取物+无水乙醇+OP-10乳化剂组合是比较好的组合,所以选用上面的配方配制乳油供后面的药效试验使用。配制好的S1-R2组合乳油样品在0℃冰箱中放置7天取出观测稍显不透明,但是室温放置15 min后又恢复为黄色透明溶液,所以也基本符合要求。乳化剂Tween-80和OP-10都可以入选。

## 2.2 活性测定

活性测定结果表明,在试验所设浓度条件下,15%乳油的2.0、4.0、8.0、20.0、40.0 mg/mL药剂对番茄叶霉病原菌的抑制效果见表2、表3。

由表2、表3中表明,15%乳油制剂对番茄叶霉病原菌菌丝生长有较好的效果,其对番茄叶霉病原菌菌丝生长的毒力方程为 $y=3.1429+1.7194x$ ,其抑制中浓

表2 乳油及其助剂对番茄叶霉病菌菌丝生长的抑制效果

供试药剂	浓度/(mg/mL)	抑制率/%
15%乳油	40.0	80.3
	20.0	62.8
	8.0	46.7
	4.0	18.6
	2.0	8.2
助剂	40.0	24.8
	20.0	18.5
	8.0	15.6
	4.0	9.1
	2.0	4.3
空白对照	0	0

表3 乳油及其助剂对番茄叶霉病原菌的毒力

供试药剂	毒力回归方程	EC50/(mg/mL)	相关系数R
15%乳油	$y=3.1429+1.7194x$	12.02	0.9906
助剂	$y=3.1636+0.7519x$	276.69	0.9698

度EC50为12.02 mg/mL,有一定的实际应用价值。

## 3 讨论

该研究得到了一种植物源天然杀菌剂,它的特征在于主要由万寿菊根提取物为主,再少量配以厚朴提取物为原料制成,这种复方组合可以扩大资源量,同时可以“贵贱搭配”在保证抑菌效果的同时降低成本。原料经提取后配以助剂,制成乳油制剂,该种杀菌剂由于包含有多种活性成分,所以不易产生抗药性,对多种植物病原菌有广谱和良好的抑制作用,可用于因植物病原菌造成的农作物病害的防治,它具有对非靶标生物安全、生物降解的绿色、环保优点,可作为理想的环境友好型农药。笔者对乳油制剂的配方进行了初步研究,药效试验主要是在实验室内进行,对于将提取物配置成其它农药剂型的研究工作,田间小区或塑料大棚内的药效试验等还有待做进一步的研究。

## 参考文献

- [1] 梁媛,叶非.植物源农药的活性成分和作用机理[J].农药科学和管理,2006,27(2):34-40.
- [2] 乔康,姬小雪.植物源杀菌剂研究进展[J].农药研究与应用,2009,13(4):15-19.
- [3] 杨义钧,董慧,徐兴.植物源杀菌剂的研究现状与展望[J].河北农业科学,2008,12(1):53-57.
- [4] 刘海燕,高微微,樊瑛.植物源杀菌剂的研究进展[J].中国农学通报,2005(21):254-257,328.
- [5] 顾海莎.植物源农药研究进展综述[J].安徽农业科学,2007,35(24):7520-7521.
- [6] 徐宜宏,纪明山,张玉芬,等.植物源杀菌剂的研究进展[J].世界农药,2006,28(2):41.
- [7] 王新国,徐汉虹,赵喜欢.杀虫植物万寿菊的研究进展[J].西安联合大学学报,2002,5(2):5-10.
- [8] 王新国,徐汉虹,赵喜欢.四种菊科植物中的 $\alpha$ -三萜的含量及杀虫活性研究[J].华南农业大学学报,2001,22(3):26-28.
- [9] 乐海洋,赵喜欢.万寿菊提取物对白纹伊蚊幼虫的光活化活性及有效成分研究[J].华南农业大学学报,1989,19(2):8-11.
- [10] Perich M J, Wells C, Bertsch W, et al. Isolation of the insecticidal components of *Tagetes minuta* against mosquito larvae and adults [J]. Journal of the American Mosquito Control Association. 1995,11(3):307-310.
- [11] 陈红兵,王金胜,张作刚,等.万寿菊根提取物对西瓜枯萎病反应的抗性研究[J].植物病理学报,2003,33(5):439-443.
- [12] 陈红兵,宋炜,王金胜,等.气相色谱-质谱法分析万寿菊根挥发油化学成分[J].农药,2007,46(2):114-115.
- [13] 回瑞华,侯冬岩,李铁纯,等.万寿菊不同部位挥发性化学成分比较研究[J].分析实验室,2009,28(7):54-57.
- [14] 薛伟,宋宝安,周霞,等.抗菌植物的研究新进展[J].农药,2005,44(6):241-245.
- [15] 张朝晖,王秋兰,姚茂君.厚朴枝中厚朴酚及厚朴酮提取工艺比较[J].食品科学,2010(6):32-35.
- [16] 殷帅文,何旭梅,郎锋祥,等.厚朴化学成分和药理作用研究概况[J].贵州农业科学,2007(6):132-135.
- [17] 张文吉.农药加工及使用技术[M].北京:中国农业大学出版社,1998,41-49.