

doi:10.11937/bfyy.20172394

八种药剂对节瓜炭疽病菌的 毒力测定与田间防效

肖 敏^{1,2,3}, 曾向萍^{1,2,3}, 严婉荣^{1,2,3}, 何 舒^{1,2,3}, 王会芳^{1,2,3}, 赵志祥^{1,2,3}(1. 海南省农业科学院 植物保护研究所, 海南 海口 571100; 2. 海南省植物病虫害防控重点实验室, 海南 海口 571100;
3. 农业部海口有害生物科学观测实验站, 海南 海口 571100)

摘 要:以节瓜品种“粤农”为试材,以节瓜炭疽病菌为防治对象,采用菌丝生长速率及农药田间药效试验方法,研究了8种药剂对节瓜炭疽病菌的室内毒力和田间防效,以期为海南节瓜炭疽病的防治提供参考依据。结果表明:代表菌株 J-56 与 *Colletotrichum gloeosporioides* strain JX-1 (HQ645079.1), *Colletotrichum gloeosporioides* isolate C16 (KC010547.1) 的 ITS 序列聚在同一分支上,同源性达 99%,属于胶孢炭疽菌 *Colletotrichum gloeosporioides*。室内毒力测定中,50%咪鲜胺锰盐 WP 和 250 g·L⁻¹ 噻菌酯 SC 毒力较高,EC₅₀ 分别为 0.000 9、0.012 7 μg·mL⁻¹,其次为 43% 戊唑醇 SC、40% 多·福·溴菌腈 WP、80% 代森锰锌 WP、70% 甲基托布津 WP 和 10% 苯醚甲环唑 WG,20% 噻霉胺 WP 的毒力最低,EC₅₀ 为 60.511 9 μg·mL⁻¹。大田试验中,43% 戊唑醇 SC 和 50% 咪鲜胺锰盐 WP 2 个处理防效较高,为 80.64% 和 78.16%,但与 10% 苯醚甲环唑 WG、40% 多·福·溴菌腈 WP 和 250 g·L⁻¹ 噻菌酯 SC 5 个处理间防效相当,差异不显著;20% 噻霉胺 WP 处理的防效最低。结合室内毒力和大田试验,生产上可使用 43% 戊唑醇 SC、50% 咪鲜胺盐锰 WP、10% 苯醚甲环唑 WG、40% 多·福·溴菌腈 WP 和 250 g·L⁻¹ 噻菌酯 SC 5 种药剂防治节瓜炭疽病。

关键词:节瓜炭疽病;分离鉴定;系统进化分析;室内毒力;田间防效

中图分类号:S 432.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)23-0016-07

节瓜在海南已有多年的栽培历史,特别在海南的西北部地区种植面积较大。由于其独特的气候

条件,炭疽病发生比较严重,近几年田间发病率一般在 10%~30%,严重时达 70%~80%,管理粗放甚至达 100%,影响节瓜产量和品质。

该病在热带、亚热带地区寄主范围相当广泛,可引起多种蔬菜、经济作物、园林花卉及农作物为害,并造成严重的损失^[1]。葫芦科蔬菜炭疽病菌是植物炭疽病菌的一个分支,可为害包括节瓜、苦瓜、丝瓜、黄瓜、冬瓜、西瓜等在内的多种葫芦科作物。王会芳等^[2]将海南苦瓜鉴定为胶孢炭疽菌。周文静等^[3]将海南大棚西瓜炭疽病菌确定为瓜类炭疽菌。唐爽爽等^[4]对辽宁省西瓜炭疽菌鉴定为瓜类炭疽菌,并对其生物学特性进行了研究。黄婷等^[5]鉴定南昌甜瓜炭疽病菌是瓜类刺盘孢。在

第一作者简介:肖敏(1970-),女,硕士,副研究员,现主要从事植物病害综合防治等研究工作。E-mail: xiaominnky@21cn.com.

责任作者:赵志祥(1981-),男,博士,副研究员,现主要从事植物病害综合防治等研究工作。E-mail: zhaozhixiang0207@126.com.

基金项目:海南省科研院所技术开发专项资助项目(KYYS-2016-06);公益性行业(农业)科研专项资金资助项目(201303023);海南省科研院所技术开发专项资助项目(KYYS-2015-01)。

收稿日期:2017-07-10

防治上,研究者们针对生防菌株的筛选、化学药剂的筛选和敏感性测定开展了一系列的研究,也取得了一定的成果。如谢学文等^[6]筛选到 1 株拮抗细菌甲基营养型芽孢杆菌,盆栽试验防治黄瓜炭疽病效果为 66.48%,2 年田间防效为 68.14%和 73.70%。该研究组测定了 2 种瓜类炭疽菌对嘧菌酯的敏感性基线,认为嘧菌酯与多菌灵、福美双、丙环唑和咪鲜胺间无交互抗性^[7]。韩秀英等^[8]、胡育海等^[9]和曾向萍等^[10]分别进行了黄瓜、西瓜和苦瓜炭疽病菌对不同杀菌剂的室内毒力。此外,新型的化学药剂在防治的前 2 年其效果一般比常规药剂要好。王士奎等^[11]用 20%寡聚酸碘防治黄瓜炭疽病 1 000、1 500 和 2 000 倍液的效果分别为 88.60%、84.38%和 78.76%,防效及产量均高于对照药 20%咪鲜胺 WP 1 000 倍液。郭世保等^[12]报道 75%肟菌酯·戊唑醇 WG 112.5、168.75、225 g·hm⁻²对黄瓜炭疽病的田间防治效果为 72.93%~84.97%,与 30%已唑醇 WS 67.5 g·hm⁻²防效相当,明显高于 25%阿米西达 WS 112.5 g·hm⁻²。然而,上述研究主要是针对黄瓜、苦瓜、西瓜、甜瓜,涉及到苦瓜、西瓜、甜瓜炭疽病原鉴定及生物学特性,拮抗细菌的筛选及抑菌效果,节瓜、黄瓜炭疽病菌对杀菌剂的敏感性,苦瓜、西瓜炭疽病菌对药剂的室内毒力测定

或药剂的田间防治试验。节瓜是一种适合热带地区常年栽种的葫芦科蔬菜,炭疽病的发生呈逐年加重趋势,但岛内外对其发病规律、病原鉴定和防治方法研究报导较少。因此,该研究在前期节瓜炭疽病原鉴定的基础上,研究了 8 种药剂对节瓜炭疽病菌的室内毒力及大田防效,以期为海南节瓜炭疽病的防治提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试节瓜品种“粤农”购于海南金华玉种子门市部。

供试炭疽菌株 J-56,由海南省植物病虫害防控重点实验室分离、纯化、保存。从海南澄迈节瓜地炭疽病典型发病植株叶片上分离、纯化获得,经显微镜检及测序分析,鉴定为胶孢炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)。

室内毒力测定使用培养基为 PDA 培养基:去皮马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 20 g,水 1 000 mL,pH 7。121 ℃,灭菌 20 min,待用。

供试药剂种类、厂家、室内毒力测定使用剂量和田间使用浓度见表 1。

表 1 供试药剂信息
Table 1 Information of supplied test fungicides

商品名称及剂型 Product name and dosage form	成分 Constituent	生产厂家 Manufacturer	剂量 Dosage/(mg·L ⁻¹)	田间浓度 Concentration/倍
70%甲基托布津 WP 70% Thiophanate methyl WP	甲基托布津	江苏龙灯化学有限公司	0.07、0.7、1.7、70	600
50% 施保功 WP 50% Prochloraz manganese WP	咪鲜胺锰盐	美国富美实公司	0.001、0.005、0.01、0.05、0.1	2 000
10%世高 WG 10% Difenoconazole WG	苯醚甲环唑	先正达作物保护有限公司	0.5、5、25、50、100	2 000
250 g·L ⁻¹ 青岚 SC Azoxystrobin SC of 250 g·L ⁻¹	嘧菌酯	河北威远生化农药有限公司	0.05、0.1、0.5、1、5	1 500
80%大生 WP 80% Carmazine WP	代森锰锌	陶氏益农农业科技有限公司	0.16、0.8、1.6、8、16	600
20%灰复 WP 20% Pyrimethanil WP	嘧霉胺	海利尔药业集团股份有限公司	32、80、100、160、200	750
40%炭息 WP 40% Carbendazimthiram-bromothalonil WP	多·福·溴菌腈	中国农科院植保所廊坊农药中试厂	0.024、0.24、2.4、12、24	1 000
43%金有望 SC 43% Tebuconazole SC	戊唑醇	上海惠光化学有限公司	0.026、0.26、2.6、13、26	4 000

1.2 试验方法

1.2.1 供试药剂对炭疽菌的室内毒力测定

采用菌丝生长速率法测定各药剂的毒力^[13]。首先对各试验药剂的使用剂量进行初步筛选,根据结果确定各药剂的室内毒力测定使用剂量,各药剂共设置5个浓度梯度,重复3皿。试验时,在无菌超净工作台上用无菌水将各供试药剂配成所需母液,再按需配成相应使用剂量,待三角瓶PDA培养基冷却至45℃,用移液枪加入相应的药液,摇匀,倒平板,即成系列含毒平板,对照为不加药剂的PDA平板。

在培养5d菌丝生长较一致的菌落边缘上,用直径5mm打孔器打取菌丝块,并接种到制成的平板中央,使菌丝面朝下,每皿一块,放置28℃生化培养箱培养。培养7d后,用十字交叉法测量菌落直径,每处理3次重复,并计算抑菌率。抑菌率(%)=(对照菌落直径-处理菌落直径)/(对照菌落直径-5)×100。通过DPS软件,求出每种药剂的毒力回归方程($y=ax+b$)、相关系数(R^2)及每种药剂对菌株的抑制中浓度(EC_{50})。

1.2.2 供试药剂田间药效试验

试验在澄迈县永发镇节瓜地进行。按各药剂使用浓度配制药液,空白对照喷施清水。分别于2016年5月6、13、20日喷施,共计3次,第2次施药时每处理加喷等量艾绿士、灭蝇胺和莫比朗防治害虫,每处理4个小区,每小区约20m²,随机区组排列。

分别于施药前、第3次药前和第3次药后7d调查发病情况各1次,并统计病斑面积。每小区5点取样,每点调查3株,自上而下调查8片叶。分级方法:0级,无病斑;1级,病斑面积占整个叶面积的5%以下;3级:病斑面积占整个叶面积的6%~10%;5级:病斑面积占整个叶面积的11%~25%;7级:病斑面积占整个叶面积的26%~50%;9级,病斑面积占整个叶面积的51%以上。参考农药田间药效试验准则^[14],计算病情指数和防治效果,并用DMRT法比较各处理间的防效差异显著性。病情指数= $\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相应级数值})/(\text{调查总叶数} \times 9) \times 100$;防治效果(%)=(空白对照区病情指数-处理区病情指数)/空白

对照区病情指数×100。

1.3 数据分析

采用DPS数据处理系统中邓肯氏极差分析法(Duncan多重比较)进行数据处理和分析。

2 结果与分析

2.1 8种供试药剂对节瓜炭疽病菌的室内毒力测定

由表2可以看出,8种杀菌剂对节瓜炭疽病菌丝均具有一定的抑制效果,以50%咪鲜胺锰盐WP和250g·L⁻¹嘧菌酯SC的毒力较高,其 EC_{50} 为0.0009、0.0127μg·mL⁻¹;其次为43%戊唑醇SC、40%多·福·溴菌腈WP、80%代森锰锌WP、70%甲基托布津WP和10%苯醚甲环唑WG,其 EC_{50} 分别为0.3062、0.4564、0.6263、2.0065、8.6384g·L⁻¹;20%嘧霉胺WP的毒力最低, EC_{50} 为60.5119μg·mL⁻¹。此外,相同药剂不同剂量对节瓜炭疽病菌菌丝生长的抑制效果差异显著。50%咪鲜胺锰盐WP和250g·L⁻¹嘧菌酯SC浓度为0.05mg·L⁻¹时平均抑菌率最高,分别可高达100.00%和63.97%,而20%嘧霉胺WP抑菌效果最差,浓度为32mg·L⁻¹时平均抑菌率仅为28.55%。

2.2 8种供试药剂对节瓜炭疽病的田间防效

由表3可知,药前清水处理的病情指数为3.52;第3次药前,清水处理的病情指数达15.07,且各药剂处理小区的病指均比药前有所上升。43%戊唑醇SC4000倍液、50%咪鲜胺盐锰WP1500倍液、10%苯醚甲环唑WG1000倍液、40%多·福·溴菌腈WP1500倍液和250g·L⁻¹嘧菌酯SC1500倍液的防效分别为73.59%、71.54%、71.06%、70.23%和69.09%,5个处理防效较好,但存在差异。其中,43%戊唑醇SC4000倍液防效最好,与50%咪鲜胺盐锰WP1500倍液无显著差异;与10%苯醚甲环唑WG1000倍液差异显著;与40%多·福·溴菌腈WP1500倍液和250g·L⁻¹嘧菌酯SC1500倍液差异极显著。此外上述5个处理的防效均好于70%甲基硫菌灵WP500倍液(65.61%)、

表 2 8 种药剂对节瓜炭疽菌的菌丝生长抑制效果

Table 2 Inhibitive activity of eight fungicides on mycelium growth of Chiehqua *Colletotrichum*

药剂名称 Fungicides	毒力回归方程 Toxicity regression equations	相关系数 Correlation coefficient	F 检验值 F-test value	EC ₅₀ /($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	EC ₉₀ /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)
70% 甲基托布津 WP 70% Thiophanate methyl WP	$y=0.756\ 3x+4.771$	0.965 4	41.106 3	2.006 5	99.290 7
50% 咪鲜胺锰盐 WP 50% Prochloraz mangnse WP	$y=1.713\ 6x+10.900$	0.703 5	2.939 4	0.000 9	0.005 3
10% 苯醚甲环唑 WG 10% Difenconazole WG	$y=0.788\ 4x+4.262$	0.996 0	377.111 4	8.638 4	364.658 2
250 g · L ⁻¹ 啉菌酯 SC Azoxystrobin SC of 250 g · L ⁻¹	$y=0.676\ 1x+6.282$	0.985 1	98.171 4	0.012 7	0.999 0
80% 代森锰锌 WP 80% Carmazine WP	$y=1.152\ 4x+4.278$	0.990 5	155.363 6	0.626 3	54.755 5
20% 咯霉胺 WP 20% Pyrimethanil WP	$y=3.096\ 1x-0.520$	0.938 5	22.153 3	60.511 9	156.951 9
40% 多 · 福 · 溴菌腈 WP 40% Carbendazimthiram-bromothalonil WP	$y=0.872\ 8x+5.297$	0.943 6	24.356 9	0.456 4	13.418 3
43% 戊唑醇 SC 43% Tebuconazole SC	$y=1.754\ 5x+5.902$	0.888 7	11.274 5	0.306 2	1.646 1

表 3 8 种药剂对节瓜炭疽病的田间防效

Table 3 Field trail control effects of eight fungicides to Chiehqua *Colletotrichum*

处理 Treatments	药前病指 Pre-disease index	第 3 次药前 Before the third dose		第 3 次药后 7 d 7 days after the third dose	
		病情指数 Disease index	防效 Control effect/%	病情指数 Disease index	防效 Control effect/%
70% 甲基托布津 WP 500 倍液 70% Thiophanate methyl WP 500T	3.77	5.63	65.61dC	9.00	68.33dE
50% 咪鲜胺锰盐 WP 1 500 倍液 50% Prochloraz manganese WP 1 500T	4.03	4.98	71.54abAB	6.60	78.16bAB
10% 苯醚甲环唑 WG1 000 倍液 10% Difenconazole WG 1 000T	3.63	4.54	71.06bcAB	6.20	77.23bBC
250 g · L ⁻¹ 啉菌酯 SC 1 500 倍液 Azoxystrobin SC of 250 g · L ⁻¹ 1 500T	3.94	5.32	69.09cB	7.66	74.34cD
80% 代森锰锌 WP 500 倍液 80% Carmazine WP 500T	4.24	6.44	65.16dC	9.56	70.06dE
20% 咯霉胺 WP 750 倍液 20% Pyrimethanil WP 750T	3.75	6.18	61.97cD	9.75	65.62eF
40% 多 · 福 · 溴菌腈 WP 1 500 倍液 40% Carbendazimthiram-bromothalonil WP 1 500T	4.00	5.16	70.23bcB	7.52	74.97cCD
43% 戊唑醇 SC 4 000 倍液 43% Tebuconazole SC 4 000T	3.66	4.17	73.59aA	5.25	80.64aA
清水 CK	3.52	15.07		26.16	

注：同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)，不同大写字母表示差异极显著(P<0.01)。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level; different capital letters indicate highly significant difference at 0.01 level. The same below.

80%代森锰锌 WP 500 倍液(65.16%)和 20%嘧霉胺 WP 750 倍液(61.97%),差异均达极显著水平;70%甲基硫菌灵 WP 500 倍液和 80%代森锰锌 WP 500 倍液处理防效相当,差异不显著;但均好于 20%嘧霉胺 WP 750 倍液处理的防效,差异达极显著水平。

第 3 次药后 7 d,各处理的防效从高至低依次为 43%戊唑醇 SC 4 000 倍液、50%咪鲜胺盐锰 WP 1 500 倍液、10%苯醚甲环唑 WG 1 000 倍液、40%多·福·溴菌腈 WP 1 500 倍液、250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 1 500 倍液、80%代森锰锌 WP 500 倍液、70%甲基硫菌灵 WP 500 倍液和 20%嘧霉胺 WP 750 倍液。方差分析表明,43%戊唑醇 SC 4 000 倍液处理的防效略高于 50%咪鲜胺盐锰 WP 1 500 倍液,差异达显著水平;远高于 10%苯醚甲环唑 WG 1 000 倍液、40%多·福·溴菌腈 WP 1 500 倍液和 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 1 500 倍液处理的防效,差异达极显著水平;40%多·福·溴菌腈 WP 1 500 倍液处理的防效与 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 1 500 倍液相当,差异不显著。但上述 5 个处理的防效均优于 80%代森锰锌 WP 500 倍液、70%甲基托布津 WP 500 倍液和 20%嘧霉胺 WP 750 倍液,差异达极显著水平。80%代森锰锌 WP 500 倍液和 70%甲基托布津 WP 500 倍液防效相当,差异不显著;但均优于 20%嘧霉胺 WP 750 倍液处理的防效,差异达极显著水平。

3 结论与讨论

炭疽病(anthraxnose)是植物的重要真菌性病害之一,分布广泛,寄主繁多^[16]。ARX^[17]指出 *Colletotrichum* 是炭疽菌唯一的属名,陆家云^[18]将胶孢炭疽菌原称盘长孢状刺盘孢(*C. gloeosporioides*)病菌根据培养性状、形态、寄主范围及致病性的差异而分化为各种类型,其有性态为围小丛壳(*Glomerella cingulata*)。该研究采集的节瓜炭疽病菌 J-56 经鉴定为胶孢炭疽菌(*C. gloeosporioides*),系统进化发育分析也表明,其与胶孢炭疽菌的多条序列聚在同一个分支上,这与王会芳等^[2]报道的苦瓜炭疽病的病原是一致的。

近些年,研究人员陆续使用了杀菌剂咪鲜胺、

苯醚甲环唑、多菌灵、代森锰锌、甲基硫菌灵、嘧菌酯等对瓜类炭疽菌进行室内毒力测定及田间防效的研究,并得到一定的结果。该试验所用杀菌剂有三唑类、苯并咪唑类、苯氨基嘧啶类、二硫代氨基甲酸盐类、新颖化合物,而苯醚甲环唑(difenoconazole)属于三唑类杀菌剂,果树、蔬菜等作物上使用,可防治斑点类的病害^[19],溴菌腈为一种低毒、广谱的新颖化合物类杀菌剂^[20],嘧菌酯为甲氧基苯烯酸酯类,具有广谱性。该试验使用菌丝生长速率法测定了 8 种药剂对代表菌株 J-56 的室内毒力,50%咪鲜胺盐锰 WP 毒力最高,EC₅₀为 0.000 9 μg·mL⁻¹,其次为 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC、43%戊唑醇 SC 和 40%多·福·溴菌腈 WP,20%嘧霉胺 WP 毒力最低。而大田试验结果显示,第 3 次药后 7 d,43%戊唑醇 SC 4 000 倍液的防效最好,其次为 50%咪鲜胺盐锰 WP 1 500 倍液、10%苯醚甲环唑 WG 1 000 倍液、40%多·福·溴菌腈 WP 1 500 倍液和 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 1 500 倍液;80%代森锰锌 WP 500 倍液、70%甲基托布津 WP 500 倍液和 20%嘧霉胺 WP 750 倍液 3 个处理的防效相对较低。室内毒力测定 50%咪鲜胺盐锰 WP 和 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 的毒力较高,而田间试验 43%戊唑醇 SC 和 50%咪鲜胺盐锰 WP 的防效较高,室内毒力和田间结果不一致,这可能与 8 种药剂里有的抑制菌丝生长,有的抑制孢子萌发,有的二者皆可控制,而田间病害发生时菌丝和孢子可能同时存在;另一方面各厂家的药剂加工工艺有差别,施药时气候条件及当地用药水平、习惯及田间病害严重度等也可能有关系。但是,不论是在室内毒力测定还是大田防效试验中,50%咪鲜胺盐锰 WP 防效稳定且相对较高。这可能与咪鲜胺盐锰不但能抑制菌丝生长,还能抑制孢子萌发的作用机理有一定的关系。结合室内和田间试验,生产上可使用 43%戊唑醇 SC、50%咪鲜胺盐锰 WP、10%苯醚甲环唑 WG、40%多·福·溴菌腈 WP 和 250 g·L⁻¹嘧菌酯 SC 5 种药剂防治节瓜炭疽病,并建议一个生长期轮换使用,延缓药剂产生抗药性。而 20%嘧霉胺 WP 在室内及大田防控节瓜炭疽病上效果均不理想,生产上可慎用此类成分药剂。

该试验仅对海南节瓜炭疽病菌进行了室内和

大田药剂筛选,至于各药剂的作用方式和机理、炭疽病菌抗药性变异、敏感性测定和敏感性基线的建立,还需要进一步研究;另外,在后续的研究中,不同地理来源的菌株之间对药剂的敏感性差异,也是需要考虑到问题。

参考文献

- [1] 徐红梅,陈京元,肖德林. 林木炭疽病研究进展[J]. 湖北林业科技, 2004(4): 40-42.
- [2] 王会芳,曾向萍,芮凯,等. 苦瓜炭疽病菌原鉴定及生物学特性初步研究[J]. 中国农学通报, 2012, 27(7): 141-145.
- [3] 周文静,范鸿雁,何凡,等. 海南西瓜炭疽病菌生物学特性及药剂毒力测定[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(4): 2070-2073.
- [4] 唐爽爽,刘志恒,余朝阁,等. 辽宁省西瓜炭疽病原菌鉴定及生物学特性研究[J]. 植物保护, 2014, 40(4): 38-44.
- [5] 黄婷,龚玲玲,蒋军喜,等. 甜瓜炭疽病原菌鉴定[J]. 北方园艺, 2015(5): 132-134.
- [6] 谢学文,董瑞利,石延霞,等. 黄瓜炭疽病拮抗细菌的筛选及其抑制效果[J]. 中国生物防治学报, 2016, 32(2): 215-220.
- [7] 肖敏,曾向萍,严婉荣,等. 节瓜炭疽病菌对喹菌酯的敏感性及其交互抗性[J]. 贵州农业科学, 2016, 44(2): 85-88.
- [8] 韩秀英,张小凤,王文桥. 黄瓜炭疽病菌对杀菌剂的敏感性研究[C]. 中国植物病理学会 2005 年学术年会暨植物病理学报创刊 50 周年纪念会论文摘要集, 2005.
- [9] 胡育海,严秀琴,顾振芳,等. 六种杀菌剂对西瓜炭疽病菌的毒力测定[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2007, 25(4): 402-404.
- [10] 曾向萍,陈绵才,王会芳,等. 不同杀菌剂对苦瓜炭疽病菌的室内毒力测定[C]. 中国植物病理学会 2010 年学术年会论文集, 2010.
- [11] 王士奎,刘卫萍,张志民,等. 20%寡聚酸碘田间防治黄瓜炭疽病的效果[J]. 湖北农业科学, 2012, 51(5): 922-923.
- [12] 郭世保,陈俊华,史洪中,等. 75%肟菌酯·戊唑醇水分散粒剂防治黄瓜炭疽病的药效试验[J]. 广东农业科学, 2013(15): 96-98.
- [13] 方中达. 植病研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 46.
- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 农药田间试验准则(二): 杀菌剂防治瓜类炭疽病: GB/T 17980. 112[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004, 8(1): 349-353.
- [15] 李杨,李河,周国英,等. 油茶新炭疽病原 *Colletotrichum camelliae* 鉴定及致病性测定[J]. 生物技术通报, 2016, 32(6): 1-6.
- [16] 刘晓云,景耀,杨俊秀. 植物炭疽菌研究文献综述[J]. 西北林学院学报, 1995, 10(4): 105-111.
- [17] ARX J A V. Die arten der gattung *Colletotrichum* Corda [J]. Phytopathol Z, 1957, 29: 413-468.
- [18] 陆家云. 植物病害诊断[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 2004: 181.
- [19] 刘长令. 世界农药大全: 杀菌剂卷[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 122-126.
- [20] 刘伟,于福利,雷琪. 苹果和土壤中溴菌腈残留分析方法[J]. 农药, 2008, 47(1): 46-47.

Toxicity Test of Eight Fungicides to Chiehqua *Colletotrichum* and Control Effect in Fields

XIAO Min^{1,2,3}, ZENG Xiangping^{1,2,3}, YAN Wanrong^{1,2,3}, HE Shu^{1,2,3}, WANG Huifang^{1,2,3}, ZHAO Zhixiang^{1,2,3}

(1. Institute of Plant Protection, Hainan Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100; 2. Hainan Key Laboratory for Control of Plant Diseases and Insect Pests, Haikou, Hainan 571100; 3. Haikou Experimental Station of Pest Sciences, Haikou, Hainan 571100)

Abstract: ‘Yuenong’ Chiehqua was used as material, and the Chiehqua *Colletotrichum* was used as control object. Via the methods of pathogens mycelium growth rate and field trials of fungicides, the indoor toxicity and the control effect of 8 kinds of fungicides on the field anthracnose were studied, so as to provide reference for the prevention and control of melon anthracnose. The results showed that all of the ITS sequence which included *Colletotrichum gloeosporioides* strain JX-1(HQ645079. 1), J-56 strain, *Colletotrichum gloeosporioides* isolate C16 (KC010547. 1) located in the same branch with sequence homology of 99%. It belonged to *Colletotrichum gloeosporioides*. 50% prochloraz manganese WP and azoxystrobin SC of 250 g · L⁻¹ were highly toxic to this strain with EC₅₀ value of 0. 000 9 μg · mL⁻¹ and 0. 012 7 μg · mL⁻¹, followed by 43% tebuconazole SC, 40% carbendazim thiram bromothalonil WP, 80% carmazine WP, 70% thiophanate methyl WP, 10% difenoconazole WG. 20% pyrimethanil

doi:10.11937/bfyy.20171040

蕲艾挥发油体外抑菌作用及其机理

杨文婷¹, 黄士栩¹, 翁德会², 吴士筠¹

(1. 武汉工商学院 环境与生物工程学院, 湖北 武汉 430065; 2. 武汉华夏理工学院 生物与制药学院, 湖北 武汉 430223)

摘要:以湖北蕲春地区道地药材蕲艾为试材,通过水蒸气蒸馏法提取了其挥发油成分,利用抑菌圈法和常量稀释法考察了蕲艾挥发油的抑菌效果,并对其抑菌机理进行了初步研究,以期为蕲艾的药用资源化研究提供参考依据。结果表明:蕲艾挥发油对不同微生物的抑菌效果为金黄色葡萄球菌>大肠杆菌>黑曲霉>青霉,金黄色葡萄球菌抑菌圈直径达1.5 cm,对金黄色葡萄球菌的最小抑菌浓度为 $8.0 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。不同时间菌体内外蛋白质和核酸含量的变化结果表明,蕲艾挥发油可增加细菌细胞膜的通透性,并对细菌核酸合成有一定抑制作用。

关键词:蕲艾;挥发油;抑菌活性;抑菌机理

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)23-0022-07

艾叶为菊科植物艾(*Artemisia argyi* Lévl. et Vant.)的干燥叶,以湖北蕲州地区产者最为著

第一作者简介:杨文婷(1983-),女,硕士,副教授,现主要从事天然产物的开发利用等研究工作。E-mail:47389578@qq.com.

责任作者:吴士筠(1950-),女,本科,高级实验师,研究方向为天然产物的开发利用。E-mail:779642941@qq.com.

基金项目:湖北省教育厅科学技术研究资助项目(B2017394);武汉工商学院校级学术团队基金资助项目(XSTD2015003)。

收稿日期:2017-07-18

名,故称蕲艾。蕲艾是蕲春“四宝”之一,作为中国国家地理标志产品,被誉为道地药材^[1],具有镇痛、抗炎、抗氧化等药理作用,其挥发油、总黄酮含量、药理药效等均明显优于其他地区所产艾叶^[2]。目前对蕲艾的研究多集中在化学成分分析、道地性研究、药理作用研究等方面,在蕲艾抑菌方面的药理作用尚鲜见报道。湖北蕲春地区蕲艾资源丰富,若将其抑菌相关性能研究充分,可进一步开发蕲艾相关抑菌产品,为蕲艾资源的深度利用提供一定基础^[3-4]。

WP had a little toxicity with EC_{50} value of $60.5119 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$. The field experiment results showed that 43% tebuconazole SC and 50% prochloraz manganese WP had good control efficiency of 80.64% and 78.16%. But treatments of 43% tebuconazole SC, 50% prochloraz manganese WP, 10% difenoconazole WG, 40% carbendazim thiram bromothalonil WP and azoxystrobin SC of $250 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ were fairly between each other, no significant difference. Treatment of 20% pyrimethanil WP had minimum control effect. According to indoor toxicity tests and field trails, 43% tebuconazole SC, 50% prochloraz manganese WP, 10% difenoconazole WG, 40% carbendazim thiram bromothalonil WP and azoxystrobin SC of $250 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ could be used to control *Chiehqua Colletotrichum* in turn in practical production.

Keywords: Chiehqua *Colletotrichum*; isolation and identification; phylogenetic analysis; indoor toxicity; field control effect