

# 10%大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病防治效果

程维舜, 田守胜, 祝菊红, 蔡翔, 王萍, 阳永学, 赵志远, 张安华\*

(武汉市农业科学院作物研究所, 武汉 430345)

**摘要:** 研究 300、400、500、600、700 倍稀释液 10% 大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病的防治作用, 室内药效和盆栽药效试验结果表明: 不同倍数稀释液 10% 大蒜素微乳剂处理对西瓜炭疽病均有一定的防治效果, 室内菌丝生长速率法测定其对西瓜炭疽病菌的抑制率分别为 89.80%、76.00%、61.03%、51.63%、14.97%; 室内离体叶片接菌鉴定其抑制率分别为 81.81%、64.02%、59.10%、51.14%、1.82%; 盆栽接种的防治效果分别为 91.17%、75.72%、61.68%、43.53%、4.56%。由此可见, 生产上使用 10% 大蒜素微乳剂 300 ~ 500 倍液能有效控制西瓜炭疽病害蔓延发展。

**关键词:** 西瓜; 炭疽病; 大蒜素; 防效

中图分类号: S436.5

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2021)05-0056-03

## Control Effect of 10% Allicin Microemulsion on Watermelon Anthracnose

CHENG Weishun, TIAN Shousheng, ZHU Juhong, CAI Xiang, WANG Ping, YANG Yongxue, ZHAO Zhiyuan, ZHANG Anhua\*

(Institute of Crop, Wuhan Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430345, China)

**Abstract:** Five different concentration of 10% allicin microemulsion were used to control watermelon anthracnose. The result of laboratory and pot experiments showed that all different concentration treatment of 10% allicin microemulsion had control effect to *colletotrichum lagenarium* in watermelon. The suppression ratio of mycelium growth rate methods were 89.80%, 76.00%, 61.03%, 51.63% and 14.97%, respectively. The suppression ratio of isolated leaf indoors by pathogen inoculation were 81.81%, 64.02%, 59.10%, 51.14% and 1.82%, respectively. The control efficiency to pathogen inoculated at the seedling stage through pot culture experiments were 91.17%, 75.72%, 61.68%, 43.53% and 4.56%, respectively. In conclusion, using 10% allicin microemulsion 300 ~ 500 times solution in production can effectively control the spread and development of watermelon anthracnose.

**Key words:** Watermelon; Anthracnose; Allicin; Control effects

西瓜炭疽病 (*Colletotrichum lagenarium*) 俗称黑斑病、洒墨水, 是由瓜类炭疽病菌引起的世界性病害, 特别是多阴雨天气和南方多水地区发生尤其严重<sup>[1]</sup>。保护地、露地栽培均易发生, 是影响西瓜稳产高产及采后腐烂变质的主要原因<sup>[2]</sup>。大田发病率一般为 20% ~ 40%, 减产达 10% ~ 15%, 严重时造成绝收; 同时使西瓜的品质和商品价值下降, 降低经济效益<sup>[3]</sup>。目前, 我国生产上仍然依赖农业措施和化学农药防治该病, 传统化学农药的长期使用带来种种弊端, 如病原菌抗药生理小种的产生、残留毒性以及环境污染等。目前, 许多

高毒性、高残留、持久性农药已被禁止使用。人们把注意力开始集中在对有害生物高效、对非靶标生物安全、易分解且分解产物对环境无害的“环境和谐农药”。因此开发利用植物源农药用于有害生物防治的前景十分广阔。

大蒜素作为一种植物源药剂<sup>[4]</sup>, 是从百合科葱属植物大蒜的球形鳞茎中提取的淡黄色挥发性油状物, 具有浓烈的大蒜气味, 内含多种烯丙基、丙基和甲基组成的硫醚化合物等多种有效成分。有活血化瘀、清热解毒、抑制细胞分裂, 破坏病原菌的正常代谢等功效, 可广泛应用于医药、饲养、农业等领域<sup>[5-7]</sup>。

为筛选防治炭疽病最佳用量的大蒜素药剂, 以降低防治成本, 减少用药次数及用量, 提高防治效果, 本研究采用 10% 大蒜素微乳剂 5 种稀释倍数对西瓜炭疽病防治效果试验, 旨在明确该药

收稿日期: 2019-04-01

基金项目: 湖北省农业科技创新行动专项资金资助(2018skjx01)

作者简介: 程维舜(1984-), 男, 农艺师, 硕士, 从事植物与土壤互作与调控研究。

通讯作者: 张安华, 男, 正高级农艺师, E-mail: 405650151@qq.com

剂对西瓜炭疽病的防治效果、适宜浓度及对西瓜无公害生产的安全性。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

10%大蒜素微乳剂由施可得园艺肥料(武汉)有限公司提供;西瓜品种为拿比特,种子购自景路种业有限公司;西瓜炭疽病菌为炭疽病生理1号小种,由武汉市农业科学院蔬菜科学研究所植保研究室提供。

### 1.2 试验方法

试验共设置5个处理:分别取10%大蒜素微乳剂,用无菌水配制成300~700倍稀释液( $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ )及无菌水对照(CK)。

病原菌于PDA培养基上继代培养3 d后用打孔器挖成 $d=7$  mm的菌基小块,用于离体叶片抑菌试验。另外将菌落以无菌生理盐水洗下分生孢子并配制成标准西瓜炭疽病菌孢子悬浮液,调兑孢子浓度为 $5 \times 10^5$  个/mL,用于盆栽法接菌防效试验。

#### 1.2.1 室内抑菌试验

参照方中达等<sup>[8]</sup>的方法,采用生长速率法测定不同稀释倍数大蒜素对西瓜炭疽病菌的生物活性。加热融化PDA培养基,待其冷却到 $50$  °C时,加入各处理大蒜素,充分摇匀,然后分别倒入直径为7 cm的培养皿中制备成带毒培养基平板,以加入相同体积无菌水的PDA培养基平板为空白对照。每个处理设置3次重复。在培养基中央分别接上直径为7 mm的病原菌菌丝块,置于 $25$  °C恒温培养箱中黑暗培养5 d,采用交叉法测定菌落的生长直径,比较不同稀释倍数大蒜素对西瓜炭疽病菌菌丝抑制程度,计算大蒜素对菌丝生长的抑制率。

生长抑制率( $\%$ )= $(D_0-D_1)-(D_2-D_1)/D_0-D_1 \times 100$

式中: $D_0$ 为对照菌落直径(cm), $D_1$ 为菌丝块直径(cm), $D_2$ 为处理菌落直径(cm)。

#### 1.2.2 离体叶片抑菌试验

大蒜素对西瓜炭疽病菌的抑制试验采用离体叶片接种鉴定,在西瓜苗期取植株健康无病叶片作为被接种叶片,用清水、无菌水分别冲洗3次,并用无菌吸水纸吸干叶面水分,叶柄用脱脂棉包裹,然后分为A、B、C、D、E、F 6组,分别放置于已铺好吸水纸的瓷盘中,叶柄向外备用。用喷壶把无菌水喷到D组叶片,以叶片均匀布上水为宜,然后用喷壶把稀释液 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 、 $T_5$ 分别喷于A、B、C、E、F组叶片上,叶面均匀分布稀释液即可。待药液充分被叶片吸收晾干明水后,将炭疽病菌

接种菌基放置于被接种叶片主脉与侧脉中间,每片叶上接1个菌基块,把有菌丝的一面紧贴叶面。然后瓷盘上盖上透明保鲜膜,放置于 $25$  °C保湿保暗培养箱中培养25 h,之后日光灯光照培养。每12 h观察1次,记录最初显症时间,72 h后测量叶片病斑最大直径。每个处理接种20片叶,试验重复3次。

相对抑制率= $(V_0-V_1)/V_0 \times 100\%$

式中: $V_0$ 为对照病斑扩展速率(cm/h), $V_1$ 为处理病斑扩展速率(cm/h)。

#### 1.2.3 温室盆栽接菌药效试验

试验在湖北省武汉市农业科学院北部院区试验基地进行,用 $12$  cm $\times$  $24$  cm圆盆钵,每盆移栽4~5叶期西瓜苗3株,将不同稀释倍数药液均匀喷施于叶面至全部湿润,待药液自然风干后备用。每处理4盆,3次重复,并设无菌水的对照处理。用微量取样器吸取 $10$   $\mu$ L孢子悬浮液接种于叶片正面,每处理不少于30个接种点。接种后移至光照培养箱中(相对湿度95%~100%)黑暗培养24 h,然后在 $22$ ~ $27$  °C、光照强度2 000 Lux、湿度80%~90%的条件下培养。无菌水对照(CK)发病率达到50%以上时,调查各处理发病情况。

根据调查数据,按公式计算防治效果,以百分率( $\%$ )表示,计算结果保留小数点后两位。 $P=(D_0-D_1)/D_0 \times 100\%$ ,式中P:防治效果,单位为百分率( $\%$ ); $D_0$ :空白对照病斑总数; $D_1$ :药剂处理病斑总数。

#### 1.2.4 数据处理

采用Excel 2010和DPS 7.05进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同稀释倍数10%大蒜素抑菌测定

由表1可见,当稀释倍数在300~600倍时,不同浓度的大蒜素对西瓜炭疽病菌菌丝生长抑制程度不同,且对病原菌抑菌率与浓度呈现正相关,即随着大蒜素浓度的增大,抑菌率也依次增高。

表1 10%大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病菌的抑制作用

| 处理    | 菌落直径(cm)         | 抑菌率( $\%$ ) |
|-------|------------------|-------------|
| CK    | 5.21 $\pm$ 0.05a | -           |
| $T_1$ | 1.16 $\pm$ 0.01d | 89.80       |
| $T_2$ | 1.95 $\pm$ 0.06e | 76.00       |
| $T_3$ | 2.73 $\pm$ 0.08c | 61.03       |
| $T_4$ | 3.22 $\pm$ 0.10b | 51.63       |
| $T_5$ | 5.13 $\pm$ 0.07f | 14.97       |

注:表中间列小写字母不同表示0.05水平上差异显著,下同

其中,浓度为300~600倍时,药剂对西瓜炭疽病菌的抑制率均高于50%,当浓度为300倍或400倍时,药剂对西瓜炭疽病菌表现出显著的抑菌效果,抑菌率在70%以上;而700倍液抑菌率最低,为14.97%。接近对照,几乎无抑菌效果。

## 2.2 不同稀释倍数10%大蒜素对离体叶片抑菌测定

由表2可知,稀释倍数在300~600倍时,对西瓜炭疽病菌侵染西瓜都具有一定的抑制作用,病斑扩展速度分别为0.010、0.019、0.023、0.027 cm/h均比对照(0.055 cm/h)低,室内离体叶片接菌鉴定其抑制率分别为81.81%、64.02%、59.10%、51.14%。从这4个浓度处理看,稀释倍数越低,抑制作用越明显,但显著性检验表明稀释300倍、400倍、500倍、600倍与700倍之间存在显著差异。由于药剂稀释300~500倍时防治效果优于稀释600~700倍,所以适宜的稀释倍数应在300~500倍。

表2 10%大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病菌侵染西瓜的抑制作用

| 处理             | 病斑直径(cm) |      | 病斑扩展速率(cm/h) | 抑制率(%) |
|----------------|----------|------|--------------|--------|
|                | 24 h     | 72 h |              |        |
| CK             | 2.18     | 4.84 | 0.055        | -      |
| T <sub>1</sub> | 0.67     | 1.15 | 0.010        | 81.81  |
| T <sub>2</sub> | 0.81     | 1.76 | 0.019        | 64.02  |
| T <sub>3</sub> | 1.45     | 2.53 | 0.023        | 59.10  |
| T <sub>4</sub> | 1.83     | 3.12 | 0.027        | 51.14  |
| T <sub>5</sub> | 2.07     | 4.69 | 0.054        | 1.82   |

注:表中数据为10个病斑累加的平均数

## 2.3 不同稀释倍数10%大蒜素对盆栽防效的测定

由表3可知,当稀释倍数在300~600倍时,不同浓度的大蒜素对西瓜炭疽病有明显的防治效果,且对病原物的防效与浓度呈现正相关,即随着大蒜素浓度的增大,防效也依次增高。其中,浓度为300~500倍时,药剂对西瓜炭疽病的防效均高于60%,当浓度为300倍或400倍时,药剂对

表3 10%大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病菌的盆栽实验结果

| 处理             | 菌斑数         | 防效(%) |
|----------------|-------------|-------|
| CK             | 48.36±0.23a | -     |
| T <sub>1</sub> | 4.27±0.19d  | 91.17 |
| T <sub>2</sub> | 11.74±0.34f | 75.72 |
| T <sub>3</sub> | 18.53±0.59c | 61.68 |
| T <sub>4</sub> | 27.31±0.24b | 43.53 |
| T <sub>5</sub> | 46.15±0.32e | 4.56  |

西瓜炭疽表现出显著的防治效果,防效在70%以上;700倍液防效最低,为4.56%。所以适宜的稀释倍数应在300~500倍。

## 3 结论与讨论

国内外针对西瓜炭疽病的化学防治药剂有很多,诸如代森锰锌、咪鲜胺等<sup>[9]</sup>,但是对无毒植物源的杀菌剂研究较少。本研究发现大蒜素对西瓜炭疽病有显著的防治效果弥补这方面的空白。

本研究通过菌丝生长速率法、采用浓度梯度试验获得大蒜素对西瓜炭疽病菌具有良好的抑制作用,在效果等同条件下,为了替代活株接菌进行离体叶片试验,进一步研究大蒜素用量对西瓜炭疽病菌的抑菌效果之间的关系,最后通过苗期盆栽试验,在活体上验证一定稀释倍数10%大蒜素微乳剂对西瓜炭疽病具有显著的防治效果。

本研究中5种稀释倍数处理,其中有4种稀释浓度对西瓜炭疽病均有较好的防治效果,但防效较显著的是300、400倍液处理,防治效果均在70%以上,500倍液对炭疽病菌有一定的防效,700倍液防效较弱,因此,10%大蒜素微乳剂最适稀释倍数为300倍,而且在药剂的试验剂量范围内对西瓜生长安全。

## 参考文献:

- [1] 张丙秀,于锡宏.西瓜抗病及品质育种研究进展[J].北方园艺,2004(3):8-9.
- [2] Wang W, Tang W H, Huang Y. Investigation and biological control of postharvest diseases on muskmelon[J]. Quality Assurance in Agricultural Produce, Australian Centre for International Agricultural Research as ACIAR Proceedings, 2000, 100:673-678.
- [3] 张庆芝.30.00%苯醚甲环唑悬浮剂防治西瓜炭疽田间药效试验[J].蔬菜,2011(8):58-59.
- [4] 江绍玫.植物源无公害农药研究开发现状[J].江西农业大学学报,2000,22(1):140-143.
- [5] 贾卫斌.大蒜素应用研究[J].粮食与饲料工业,1999(5):31.
- [6] 赵凤岭,陆明旦,于慧,等.大蒜的保健作用及大蒜素的提取[J].山东轻工业学院学报,1997,11(1):68-70.
- [7] 梁斌,杨锐.大蒜油的提取方法及其研究进展[J].固原师专学报(自然科学版),2002,23(3):28-30.
- [8] 方中达.植病研究方法(第三版)[M].北京:中国农业出版社,1998:8-9.
- [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):402-404,426.

(责任编辑:王昱)