

DOI:10.11937/bfyy.201702030

精制山杏壳木醋液对甜瓜 细菌性果腐病的防治效果

徐岩岩, 孙春岐, 寇成, 顾翰琦, 崔文杰, 李洁

(河北民族师范学院 生物与食品科学学院, 河北 承德 067000)

摘要:以精制山杏壳木醋液为试材,采用抑菌圈法与盆栽验证法,测定了不同浓度精制山杏壳木醋液对甜瓜细菌性果腐病菌的防治效果。结果表明:5.0%精制山杏壳木醋液不仅可以有效抑制甜瓜细菌性果腐病原菌,而且可促进甜瓜幼苗的生长;10.0%的精制山杏壳木醋液与硫酸链霉素 $0.33\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ 对甜瓜种子萌发和杀菌效果相当,而高浓度精制山杏壳木醋液浸种会产生药害。

关键词:甜瓜;细菌性果腐病;精制山杏壳木醋液;防治

中图分类号:S 482.2⁺92 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)02-0126-03

甜瓜又称香瓜,清凉爽口,汁多味甜,深受广大消费者的喜爱。近年来,甜瓜细菌性果腐病的发生严重阻碍了甜瓜生产,不仅在新疆,该病还陆续在海南、山东、内蒙古、陕西、河南、吉林、甘肃、广西、福建等地不同程度的发生并造成危害。

细菌性果腐病是由燕麦食噬酸菌西瓜亚种(*Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*)引起的细菌性病害。该病原细菌是国际检疫性病原细菌之一。该病主要侵染葫芦科植物^[1-2],一般可通过嫁接、农事操作、灌溉等方式传播,但种子带菌成为该病流行发展的主要原因;高温、高湿是甜瓜细菌性果腐病发病的主要条件,由于其可通过种子进行传播,所以蔓延的速度很快,近几年该病已对我国甜瓜产业造成了很大的威胁,这也引起了国内外学者的关注。

目前还没有培育出有效的商业化抗病品种,只有一定程度耐病性的品种,生产上防治细菌性果腐病的药剂多以抗生素类及铜制剂为主。这些药剂在实际应用中防治效果并不很理想,且往往存在安全问题,使用这些药剂将会对环境造成污染,导致土壤

板结等^[3-4]。因此筛选高效、低毒、绿色环保、特异性强的药剂是生产健康绿色食品的最佳措施之一。山杏壳木醋液是山杏壳烧制过程中的副产物,是含有多种有机物的混合物,具有促进植物生长、土壤消毒、杀菌、防虫防腐、除草和除臭等多种作用^[5]。经过对木醋液研究的不断深入,它的高效性和安全性逐渐得到认可。

本研究采用抑菌圈法测定不同浓度精制山杏壳木醋液对甜瓜细菌性果腐病原菌的抑制效果,以期对甜瓜细菌性果腐病的防治提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甜瓜品种“超甜八里香”购自河北省泊头市永红种子有限公司;甜瓜细菌性果腐病菌由河北民族师范学院山杏优良品种繁育及产品开发工程技术研究中心提供。

LB 固体培养基:胰蛋白胨 10 g,酵母提取物 5 g, NaCl 10 g,蒸馏水 1 000 mL, pH 7.0,琼脂 18 g,用于培养细菌,每瓶 100 mL。LB 液体培养基:胰蛋白胨 10 g,酵母提取物 5 g, NaCl 10 g,蒸馏水 1 000 mL, pH 7.0,用于培养细菌,每瓶 100 mL。

供试药剂硫酸链霉素可溶性粉剂(streptomycin, 效价 1 000 U·mg⁻¹)购自江西博莱大药厂,精制山杏壳木醋液购自河北绿天科技有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 山杏壳木醋液室内抑菌效果的测定 采用

第一作者简介:徐岩岩(1985-),女,博士,讲师,研究方向为农业微生物学。E-mail:xuyanyan_sd@163.com.

责任作者:李洁(1962-),女,硕士,教授,研究方向为生物资源开发利用。E-mail:lijie0651@163.com.

基金项目:河北省科技厅资助项目(13226511);承德市财政局资助项目(CZ2013007,CZ2014002);承德市科技局资助项目(20131120)。

收稿日期:2016-10-25

抑菌圈法。挑取单个致病菌菌株,接种在 LB 培养液中 $170 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 振荡培养 36 h,用无菌水配成浓度为 1×10^8 个 $\cdot \text{mL}^{-1}$ 的菌悬液。取 100 mL LB 固体培养基微波炉溶化后,待温度降至 65°C ,倒平板,每皿 10 mL,冷却。将 100 μL 稀释好的病菌菌悬液加到平板上,涂布均匀,晾干,打孔 $8 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$,每皿 1 个孔。用移液枪取 100 μL 梯度稀释(精制山杏壳木醋液浓度分别为 20.0%、12.5%、10.0%、5.0%、2.5%、1.67%)的药剂滴入孔中,设置无菌水对照,硫酸链霉素($0.33 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$)对照,每处理 3 次重复。 37°C 黑暗培养 2 d,每隔 24 h 调查 1 次,采用十字交叉法测定抑菌圈直径大小。

1.2.2 山杏壳木醋液盆栽防效的测定 将甜瓜种子置于 1×10^8 个 $\cdot \text{mL}^{-1}$ 的菌悬液中过夜,自然晾干,然后于 55°C 温水中浸泡 30 min,再将其置于不同浓度的处理中(精制山杏壳木醋液浓度为 20.0%、12.5%、10.0%、5.0%)浸种 40 min,无菌水和链霉素作对照。经浸种的甜瓜种子置于无菌水中清洗去除表面残留药剂,然后置于有湿润纱布的培养皿中,于

表 1

不同浓度精制山杏壳木醋液的抑菌效果

Table 1 Inhibition effect of different concentrations of refined almond shell pyroligneous acid on

Acidovorax avenae subsp. *citrulli*

处理 Treatment	平均抑菌圈直径 Average diameter of inhibition zone/mm	显著性 Significance
20.0%精制山杏壳木醋液 20.0% refined almond shell pyroligneous acid	21.17	b
12.5%精制山杏壳木醋液 12.5% refined almond shell pyroligneous acid	19.00	b
10.0%精制山杏壳木醋液 10.0% refined almond shell pyroligneous acid	11.33	c
5.0%精制山杏壳木醋液 5.0% refined almond shell pyroligneous acid	7.75	d
2.5%精制山杏壳木醋液 2.5% refined almond shell pyroligneous acid	3.39	e
1.67%精制山杏壳木醋液 1.67% refined almond shell pyroligneous acid	2.88	e
精制山杏壳木醋液原液 Primary refined almond shell pyroligneous acid	45.11	a
0.33 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 硫酸链霉素 0.33 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ streptomycin sulphate	12.88	c
清水 Water	0.00	f

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著, $P < 0.05$ 。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 不同浓度精制山杏壳木醋液对甜瓜种子出芽率及出苗率的影响

由表 2 可知,不同浓度精制山杏壳木醋液处理对甜瓜种子出芽率有显著影响。空白对照因为染菌,出芽率与出苗率较低。10.0%木醋液与硫酸链霉素 $0.33 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的甜瓜种子出芽率相当,5.0%精制山杏壳木醋液可显著提高甜瓜种子出芽率与出苗率,20.0%与 12.5%的精制山杏壳木醋液对甜瓜种子的出芽有一定的抑制作用。

2.3 不同浓度精制山杏壳木醋液对甜瓜幼苗的影响

由表 3 可知,精制山杏壳木醋液处理过的甜瓜种子长出的幼苗,其平均株高、平均干质量与对照具

25°C 条件下催芽,待胚根长至 2 mm 时统计发芽率。然后将甜瓜种子播种于装有营养土的钵中,置于 25°C 、12 h 光照/12 h 黑暗的培养室中培养。幼苗出土后统计出苗率。待幼苗长至五叶一心期时测定叶直径、茎粗、株高、干质量。发芽率(%)=(发芽种子数/催芽种子总数) $\times 100$,出苗率(%)=(出苗数/播种种子总数) $\times 100$ 。

1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 19.0 软件进行统计处理,采用一元方差(ANOVA)与多重比较分析方法比较各处理之间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同浓度精制山杏壳木醋液室内毒力试验

由表 1 可知,精制山杏壳木醋液原液处理抑菌圈最大,可达 45.11 mm,10.0%精制山杏壳木醋液与 $0.33 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 硫酸链霉素的抑菌圈大小相当。在药剂的有效使用浓度范围内,浓度越高对甜瓜细菌性果腐病菌抑制作用越强,抑菌圈越大。

有显著性差异($P < 0.05$)。与空白对照相比,经硫酸链霉素与不同浓度精制山杏壳木醋液处理的幼苗矮壮,干物质量较大,真叶面积较大。5.0%精制山杏壳木醋液处理幼苗长势与 $0.33 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 硫酸链霉素处理相当,幼苗最为矮壮,平均干物质量可达 0.102 g。但 20.0%与 12.5%的精制山杏壳木醋液处理组甜瓜幼苗会出现药害,在子叶和真叶边缘多数出现锯齿样干枯。

3 讨论

山杏壳木醋液是天然农业生产资料,安全环保,是农用化学品的理想替代物,具有广阔的应用前景

表 2 不同浓度精制山杏壳木醋液对甜瓜种子出芽率及出苗率的影响

Table 2 Effect of different concentrations of refined Almond shell pyroligneous acid on sprouting and emergence rate of sweet melon %

处理 Treatment	出芽率 Sprouting rate	出苗率 Emergence rate
20.0%精制山杏壳木醋液 20.0% refined almond shell pyroligneous acid	33.18d	79.17b
12.5%精制山杏壳木醋液 12.5% refined almond shell pyroligneous acid	49.77c	83.33b
10.0%精制山杏壳木醋液 10.0% refined almond shell pyroligneous acid	64.21b	79.17b
5.0%精制山杏壳木醋液 5.0% refined almond shell pyroligneous acid	77.23a	91.22a
0.33 mg · mL ⁻¹ 硫酸链霉素 0.33 mg · mL ⁻¹ streptomycin sulphate	62.61b	83.33b
清水 Water	39.34d	51.67c

表 3 不同药剂处理对甜瓜幼苗的影响

Table 3 Effect of different concentrations of refined almond shell pyroligneous acid on sweet melon seedling

处理 Treatment	子叶平均直径 Cotyledons average diameter/cm	真叶平均直径 Euphylla average diameter/cm	平均茎粗 Stem diameter /cm	平均株高 Stem length /cm	平均干质量 Dry weight /g
20.0%精制山杏壳木醋液 20.0% refined almond shell pyroligneous acid	2.32ab	2.99b	0.20bc	4.87c	0.076bc
12.5%精制山杏壳木醋液 12.5% refined almond shell pyroligneous acid	2.29bc	2.91b	0.19bc	4.78c	0.070c
10.0%精制山杏壳木醋液 10.0% refined almond shell pyroligneous acid	2.25c	3.13ab	0.18c	5.10b	0.077bc
5.0%精制山杏壳木醋液 5.0% refined almond shell pyroligneous acid	2.36a	3.59a	0.22a	4.53c	0.102a
0.33 mg · mL ⁻¹ 硫酸链霉素 0.33 mg · mL ⁻¹ streptomycin sulphate	2.42a	3.74a	0.21ab	5.49b	0.084b
清水 Water	2.19c	2.93b	0.18c	6.84a	0.054d

和可观的社会及经济效益^[6],而且以绿色环保无污染的生物源农药取代传统的化学农药已成为农药研究发展的主要方向^[7]。该研究表明5%的精制山杏壳木醋液浸种既能有效的抑制甜瓜细菌性果腐病的发生,又能促进甜瓜苗的生长,10.0%的精制山杏壳木醋液与硫酸链霉素 0.33 mg · mL⁻¹对甜瓜种子萌发和杀菌效果相当,而高浓度精制山杏壳木醋液浸种会产生药害。因此,5.0%的精制山杏壳木醋液可以用于甜瓜浸种和促进生长,而10.0%的精制山杏壳木醋液可以替代硫酸链霉素用于防治甜瓜细菌性果腐病。

参考文献

[1] 王雪,高洁,张静,等. 63 种杀菌剂对西瓜、甜瓜细菌性果斑病

菌的室内毒力测定[J]. 吉林农业大学学报,2012,34(6):612-617,623.

[2] 赵廷昌,孙福在,王兵万. 哈密瓜细菌性果腐病原菌鉴定[J]. 植物病理学报,2001,31(4):357-364.

[3] 李国英,任毓忠,张昕,等. 甜瓜细菌性病害药剂防治试验[J]. 中国西瓜甜瓜,2003(3):12-14.

[4] 胡俊,黄俊霞,刘双平,等. 内蒙古哈密瓜细菌性果斑病的发生特点与防治技术[J]. 中国植保导刊,2006,26(12):19-20.

[5] 易允喻,马希汉,赵忠,等. 苦杏壳木醋液最小抑菌浓度及其抑菌活性的稳定性[J]. 西北林学院学报,2014,29(6):127-131.

[6] 毛巧芝,赵忠,马希汉. 杏树枝木醋液的制取及其抑菌活性和化学成分分析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2009,37(10):91-96.

[7] 施琳. 山杏壳木醋液有效成分及生物活性研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2013.

Control Effect of Refined Almond Shell Pyroligneous Acid Against Melon Bacterial Fruit Blotch

XU Yanyan, SUN Chunqi, KOU Cheng, GU Hanqi, CUI Wenjie, LI Jie

(College of Biology and Food Science, Hebei Normal University for Nationalities, Chengde, Hebei 067000)

Abstract: Refined almond shell pyroligneous acid was used as test material, with the method of inhibition zone and potting efficacy, the tests were conducted to evaluate the control effect of different concentrations of almond shell pyroligneous acid on melon bacterial fruit blotch caused by *Acidovorax avenae*. The results showed that 5.0% of almond shell pyroligneous acid not only had the obvious bacteriostatic effect, but also promoted the growth of sweet melon seedling. The effect on sweet melon seed germination and bactericidal effect between 10.0% of almond shell pyroligneous acid and 0.33 mg · mL⁻¹ streptomycin sulphate were quite. The higher concentration of almond shell pyroligneous acid could produce phytotoxicity.

Keywords: sweet melon; bacterial fruit blotch; almond shell pyroligneous acid; control