

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2011)05-0306-03

木醋液对马铃薯晚疫病菌的抑制作用

马 骏, 刘 霞, 王洪洋, 杨艳丽*

(云南农业大学, 云南省植物病理重点实验室, 云南 昆明 650201)

摘 要: 通过在黑麦培养基中添加不同浓度的木醋液, 研究木醋液对马铃薯晚疫病菌的抑菌作用。结果表明, 2% 以上浓度的木醋液对菌丝生长有明显的抑制作用, 而 0.1% 浓度的木醋液反而对菌丝生长和孢子囊的形成有促进作用, 0.2% 浓度的木醋液虽然对菌丝生长影响不显著, 但对孢子囊的形成仍然有促进作用。

关键词: 木醋液; 马铃薯晚疫病菌; 浓度

Inhibition Effects of Wood Vinegar on *Phytophthora infestans*

MA Jun, LIU Xia, WANG Hongyang, YANG Yanli*

(Key Laboratory for Plant Pathology of Yunnan Province, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201, China)

Abstract: The inhibition effects of wood vinegar on *Phytophthora infestans* were studied by adding different concentrations of wood vinegar in the rye culture medium. The results showed that the mycelia growth rate was inhibited by over 2% wood vinegar concentrations, however, the mycelia growth and sporangia formation were promoted by 0.1% concentration of wood vinegar. The sporangia formation was promoted by 0.2% wood vinegar concentrations, but for the mycelia growth, the difference was not significant.

Key Words: wood vinegar; *Phytophthora infestans*; concentration

木醋液也叫植物酸, 是在木材干馏过程中得到的一种赤褐色混合物, 含有酸、醇、酚、酮等多种有机物, 其中大多是微量成分。粗木醋液主要是在烧炭过程中将导出的蒸汽气体混合物经冷凝分离后得到的液体产物。在烧炭过程中, 采用烟囱将木材炭化时产生的烟冷凝回收, 得到的液体就是含有大量焦油等杂质的粗木醋液, 它不能直接应用在农业生产上, 需要进一步精制。粗木醋液的精制方法目前主要有静置沉清法、木炭(或活性炭)精制法、药品精制法、简单蒸馏法、减压蒸馏法^[1]。随着农业生产方式与农业研究方法的进步, 在注重环保与健康的大前提下, 木醋液的各项性能逐渐被认识并得到重视, 近几年来, 对木醋液在农业方面的应用研究较多^[2-4]。根据生产经验与

相关试验研究, 发现木醋液具有促进植物生长、抑菌、除草、防腐等多种作用。木醋液作为抑菌剂的应用相对广泛。在传统农业生产中, 日本农民普遍使用木醋液防治作物或果树病害, 效果明显。1994年, 日本进行了利用木醋液抑制土传病害的研究。生产实践与诸多科研试验证实, 不同浓度的木醋液对病原菌等微生物表现出具有杀菌、抑制和促进的作用^[5]。

以往的研究, 利用木醋液对腐霉属、青霉属、丝核菌、核盘菌属等多类病原菌有抑制作用, 但尚未见利用木醋液抑制马铃薯晚疫病菌的相关报道。本试验研究了木醋液对马铃薯晚疫病菌的抑制作用, 为今后进一步应用木醋液做基础性工作, 并为研究防治马铃薯晚疫病新型生物农药奠定基础。

收稿日期: 2011-03-11

基金项目: 云南省现代农业马铃薯产业技术体系资助(2009-2013)。

作者简介: 马骏(1987-), 男, 主要从事马铃薯病害研究。

* 通信作者(Corresponding author): 杨艳丽, 教授, 主要从事马铃薯病害研究, E-mail: zqccn@yahoo.com.cn。

1 材料与方 法

1.1 试验时间、地点

试验于 2009 年 5~10 月在云南农业大学植物保护学院马铃薯病害研究室进行。

1.2 试验材料

(1) 供试病原菌: 马铃薯晚疫病菌 ZY15, 本实验室提供。

(2) 试验药剂: 木醋液为云南农业大学资源与环境学院达布·希腊图博士惠赠。

(3) 菌种的准备: 将保存的马铃薯晚疫病菌 ZY15 放在黑麦培养基中备用。

(4) 黑麦培养基的制备材料: 黑麦 80 g, 番茄汁 150 g, 琼脂 18 g, 碳酸钙 1.2 g, 蒸馏水 1 000 mL, pH 7.0。

(5) 黑麦培养基的制备方法: 首先用蒸馏水浸泡 80 g 黑麦粒 24 h, 倒出来并保存上清液, 搅拌膨大的黑麦粒 2 min, 然后在 50℃ 蒸馏水内提取 3 h, 用 4 层纱布过滤, 丢弃沉积物, 在过滤液中加 18 g 琼脂和 150 mL 番茄汁, 再加上清液, 定容至 1 000 mL, 加碳酸钙 1.2 g, 调 pH 值至 7.0, 高压灭菌 0.5 h。

(6) 含木醋液的黑麦培养基的制备方法: 将黑麦培养基与木醋液按 20%、15%、10%、9%、7%、5%、3%、2%、1%、0.8%、0.6%、0.5%、0.4%、0.2%、0.1% 的比例配制, 灭菌后倒入 9 cm 的平皿中, 每个浓度倒 3 皿, 每皿倒 20 mL 左右。

1.3 试验方法

1.3.1 木醋液对马铃薯晚疫病菌菌丝生长的抑制

供试的马铃薯晚疫病菌株 ZY15 培养 10 d 后, 用打孔器在供试菌平板打出 3 个(直径 5 mm)菌饼置于含有木醋液的平板培养基上, 每个浓度的培养基和对照(CK)培养基各置 3 皿, 置于 17℃ 培养箱中培养 7 d, 测量菌落直径, 设 3 个重复, 每个重复 3 皿, 分别记录, 求平均值, 各处理对菌丝生长的抑制率按以下公式计算:

$$\text{抑制菌丝生长率}(\%) = [(\text{对照菌落直径} - \text{处理菌落直径}) / \text{对照菌落直径}] \times 100$$

1.3.2 木醋液对马铃薯晚疫病菌孢子囊的抑制

挑取在含有木醋液的培养基上培养 10 d 的马铃薯晚疫病菌菌丝放入盛有 40 mL 灭菌水的小烧杯中, 搅拌使孢子囊脱落, 摇匀, 在显微镜下观察, 用血球计数器测定孢子囊数量, 对照(CK)为未添加木醋液的黑麦培养基。

1.3.3 数据分析方法

用统计学的方差分析(Analysis of variance)中采用单因素完全随机设计试验结果的方差分析和 Duncan 法分析不同浓度木醋液对菌丝生长和孢子囊形成是否有差异性。

2 结果与分析

2.1 木醋液对晚疫病菌菌丝生长的影响

Phytophthora infestans 在浓度分别为 20%、15%、10%、9%、7%、5%、3% 的木醋液与黑麦培养基配比

表 1 不同浓度木醋液对晚疫病菌菌丝生长的抑制作用

Table 1 Inhibition of different concentrations of wood vinegar on growth of mycelia of *P. infestans*

浓度(%) Concentration	菌丝直径(cm) Mycelia diameter										抑制率(%) Inhibition rate
CK	3.0	2.8	2.9	2.8	3.0	3.0	3.0	2.8	2.8		
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
2	1.1	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1	0.7		58.83
1	1.5	1.4	1.6	0.7	1.6	1.9	1.0	1.1	1.8		43.90

浓度下的培养基上菌丝均不生长, 抑制率为100%。只有浓度 2%和 1%的培养基中有菌丝生长, 其中 2%浓度木醋液对菌丝生长的抑制率为 58.83%, 1%浓度木醋液对菌丝生长的抑制率为 43.90%。说明2%以上浓度的木醋液对晚疫病菌丝生长有抑制作用(表 1)。

在浓度分别为 0.8%、0.6%、0.5%、0.4%、0.2%、0.1%的木醋液黑麦培养基上, *P. infestans* 菌丝均能生长。其中发现, 在 0.1%木醋液与黑麦培养基配比浓度下的菌丝直径最大, 说明 0.1%浓度的木醋液对菌丝生长有促进作用, 菌丝平均直径可达 2.9 cm, 极显著高于对照 CK 菌丝的平均直径 2.2 cm, 而 0.2%浓度的木醋液与对照 CK 在菌丝直径上的差异不显著(表 2)。

表 2 不同浓度木醋液对晚疫病菌丝生长的抑制作用
Table 2 Inhibition of different concentrations of wood vinegar on growth of mycelia of *P. infestans*

浓度(%) Concentration	菌丝直径(cm) Mycelia diameter	差异显著性 Significant	
		0.05	0.01
0.1	2.9	a	A
0.2	2.3	b	B
CK	2.2	b	B
0.4	1.7	c	C
0.5	1.6	cd	CD
0.6	1.4	de	DE
0.8	1.3	e	E

2.2 木醋液对晚疫病菌孢子囊形成的影响

在浓度分别为 0.8%、0.6%、0.5%、0.4%、0.2%、0.1%的木醋液黑麦培养基上, *P. infestans*

表 3 不同浓度木醋液对晚疫病菌孢子囊形成的抑制作用
Table 3 Inhibition of different concentrations of wood vinegar for sporangia formation of *P. infestans*

浓度(%) Concentration	孢子囊数(No. / mL) Numbers of sporangia	差异显著性 Significant	
		0.05	0.01
0.1	41334	a	A
0.2	13334	b	B
CK	3334	c	C
0.4	2000	c	C
0.5	1334	c	C
0.6	666	c	C
0.8	666	c	C

的孢子囊均有产生。在0.1%木醋液与黑麦培养基配比浓度下的孢子数最多, 极显著多于 0.2%、CK、0.4%、0.5%、0.6%、0.8%; 0.2%极显著多于 CK、0.4%、0.5%、0.6%、0.8%; CK、0.4%、0.5%、0.6%、0.8%间差异不显著。说明 0.1%和 0.2%的木醋液均可促进孢子囊的形成, 在 0.1%浓度下的孢子囊数 41 334 个/mL, 在 0.2%浓度下的孢子囊数为 13334个/mL, 均极显著高于对照 CK 的 3334个/mL, 其中发现, 虽然 0.2%浓度的木醋液对菌丝生长抑制作用不显著, 但却能够促进孢子囊的形成(表 3)。

3 讨 论

试验结果表明, 不同浓度的木醋液对 *P. infestans* 菌丝生长和孢子囊形成有影响, 浓度不同影响程度不同, 0.1%的木醋液可作为培养基添加剂, 有利于人工培养基的制备。2%以上浓度木醋液可用于抑制 *P. infestans*, 为研发新型生物农药奠定基础。而木醋液在田间对马铃薯植株的生长是否有影响, 还有待于进一步的研究。

对于木醋液能够在 0.1%浓度时促进菌丝生长和孢子囊的形成, 在 0.2%浓度时虽然对菌丝生长影响不显著但是可以促进孢子囊的形成, 其原因和作用机制还有待于进一步研究。本试验是在室内条件下完成的, 因此, 下一步对木醋液抑菌作用的试验将会在田间实施, 从室内和室外两方面综合来探讨其作用机制。

本试验结果表明, 2%以上浓度的木醋液对菌丝生长有明显的抑制作用, 而 0.1%浓度的木醋液反而对菌丝生长和孢子囊的形成有促进作用, 0.2%浓度的木醋液虽然抑制菌丝生长不显著, 但对孢子囊的形成仍然有促进作用。

[参 考 文 献]

[1] 高尚愚, 钱慧娟. 日本的木醋液精制和应用研究[J]. 林产化工通讯, 1994, 28(6): 36-37.
 [2] 鲁京兰, 申凤善, 李太元, 等. 木醋液的提取及其抑菌效果[J]. 延边大学学报, 2002, 20(1): 21-23.
 [3] 杜相革, 史咏竹. 木醋液及其主要成分对土壤微生物数量影响的研究[J]. 中国农学通报, 2004, 20(3): 45-47.
 [4] 张建明, 朴钟泽, 陆家安, 等. 木醋液对水稻产量及氮肥利用率的影响[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(4): 542-543.
 [5] 罗凤来. 日本冲绳水稻栽培的一些方法与经验[J]. 福建农业科技, 2001(3): 38-39.