

大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌生长的抑制作用

杨玉锋, 姚战军, 李保利

(安阳工学院, 河南 安阳 455000)

摘要:用生长速率法研究大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌的抑制作用。结果表明:大蒜根乙酸乙酯浸提液各浓度均对番茄晚疫病病原菌有抑制作用,70%浓度处理的抑制作用最强,抑菌效果达到50%;高于70%浓度处理,随着浓度升高抑制作用逐渐减弱;低于70%处理随着浓度的降低抑制作用逐渐减弱;不同浓度处理随时间延长对番茄晚疫病病原菌的抑制作用均表现逐渐减弱的趋势。

关键词:大蒜;乙酸乙酯浸提液;番茄晚疫病病原菌;抑制作用

中图分类号:S 436.412.1⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)24-0047-03

番茄是世界及中国最主要蔬菜之一,在生产中占有举足轻重的地位^[1]。番茄晚疫病是由致病疫霉 [*Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary] 侵染所致的一种毁灭性的世界蔬菜病害,美国、加拿大、墨西哥、法国、瑞士、澳大利亚等国家均报道该病严重危害^[2]。我国在北京、山西、云南、贵州、山东、陕西、河南、河北等省市晚疫病普遍发生。近年随着种植制度快速转化(从过去单一春播露地种植转向露地、春、秋、冬保护地交叉常年种植),番茄晚疫病已成频频发生的周年病害^[3]。目前生产上对番茄晚疫病的防治,主要依赖化学杀菌剂,但是化学杀菌剂的大量应用,容易造成环境污染和病原物抗性小种的产生^[4]。

第一作者简介:杨玉锋(1978-),男,河南安阳人,硕士,讲师,现主要从事植物病理学的教学与研究工作。E-mail: 844072875@qq.com。

收稿日期:2011-08-01

大蒜(*Allium sativum* L.)为百合科葱属多年生草本植物,大蒜提取液中的活性成分对许多植物病原真菌和食物杂菌有较强的抑制作用^[5]。关于大蒜对植物病原物的抑制作用的研究,大多是从大蒜鳞茎或秸秆提取有效成分,而大蒜根部有效成分对植物病原物的抑制作用还少有报道。现就大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌生长的抑制作用进行了探索研究,期为番茄晚疫病防治提供新途径。

1 材料与方法

1.1 试验材料

大蒜(*Allium sativum* L.)按皮色选择紫皮蒜。2009年9月底将晒过2d的蒜瓣播种于安阳工学院生物工程学院试验田,行距20cm,株距18cm,进行常规的日常管理。番茄晚疫病病原菌采于安阳市郊区常年种植番茄的大田,在实验室分离与纯化。浸提剂为乙酸乙酯。

Comparative Test on Introduced Greenhouse Cucumber Varieties

WU Zhi-guo, TIAN Xi, CAO Jin-shi, GAO Zhi-ke, YAN Jun-ming, DONG Qiang

(Tianshui Agricultural Hi-tech Office of Demonstration Zone of Gansu, Tianshui, Gansu 741030)

Abstract: In recent years Tianshui has been lack of good cucumber varieties suitable for greenhouse cultivation and the profit was low. Therefore, 'Jinyou' series cucumber cultivars, which were well promoted in China were introduced and planted in greenhouses and plastic shelters, in order to find main varieties and integrated varieties with good economic traits. The results showed that 'Jinyou 35' and 'Jinyou 30' were found as main cultivars; 'Jinyou 1', 'Jinyou 3', 'Jinyou 12' and 'Jinyou 11' were found as integrated varieties that suitable for natural ecological conditions in Tianshui under greenhouse and plastic shelter cultivation for a high and stable yield.

Key words: 'Jinyou' series cucumber cultivars; Tianshui region; introduction test

1.2 试验方法

1.2.1 PDA 培养基的制备 称取洗净去皮的‘米拉’品系马铃薯 200 g,粉碎机绞碎,加水 1 000 mL,100℃煮沸 30 min,4 层纱布过滤,加水补足 1 000 mL。加蔗糖 20 g,琼脂 17 g,121℃灭菌 20 min,倒平皿。

1.2.2 菌种制备 在田间选取已发病、叶尖端出现水渍状的叶片放于冰盒迅速带回实验室,在超净工作台上将叶片坏死部分剔除,然后用清水洗干净,用 0.1% 升汞消毒 5 min,再用无菌水冲洗干净,取发病与健康交界部位切成小块接种于 PDA 培养基上,25℃恒温培养箱内培养 1 周。

1.2.3 酸乙酯大蒜根浸提液的制备 2010 年 5 月 20 日随机选取抽薹前的大蒜 20 株,连根拔起,尽量不要把根部弄断,剪下大蒜根后用自来水把泥土冲洗掉,再用蒸馏水冲洗几次,把洗净的大蒜根剪成大约 1 cm 的小段,放到 3 个广口瓶内用浸提剂浸泡 24 h,其比例为 1 g:2 mL。过滤后作为母液,置于冰箱(4℃)中保存备用。

1.2.4 平板制备 将浸提液浓度稀释为母液的 1%、10%、20%、40%、60%、80%、100%,经无菌过滤器过滤后,分别将不同浓度的浸提液与熔融态的 PDA 培养基混合摇匀后倒入直径为 9 cm 的培养皿中,每皿含 2 mL 浸提液,18 mL PDA 培养基。分别以含有 2 mL 浸提剂的平板为对照(CK),以不加任何物质的平板为空白(总 CK)。

1.2.5 接菌培养 在无菌条件下,用直径为 0.7 cm

的打孔器打取菌饼若干,用接种针将菌饼移入上述不同的培养基上,菌丝一面向下,每皿 1 块,放于中央,在 25℃恒温箱中培养,6 次重复。经 48 h 后用十字交叉法开始测量菌落直径,每隔 24 h 测 1 次,直到空白快长满为止,以 6 次重复菌落直径的平均值计算抑菌率^[6-7]。用 SAS 统计软件进行方差分析。菌落直径(cm)=测量菌落直径平均值-0.7;抑制率(%)=(对照菌落直径-处理菌落直径)/对照菌落直径×100%。

2 结果与分析

由表 1 可知,不同浓度的大蒜根乙酸乙酯浸提液的菌落直径均小于 CK,这说明浸提液对番茄晚疫病病原菌的生长具有抑制作用,并且均达到显著差异或极显著差异。从整体上看,70%浓度处理的菌落直径在相同作用时间里都显著小于其它浓度处理;70%浓度以下,番茄晚疫病病原菌生长的抑制作用随浓度的升高而增加;当浓度在 70%以上时,浓度越高的处理对番茄晚疫病病原菌的生长抑制作用反而越弱;说明大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌抑制作用有个浓度临界值,但是由于作用时间的差异,不同浓度的处理对番茄晚疫病病原菌的抑制作用也不同。浓度为 90%和 80%的处理在 48、60、72、84、96 h,浓度为 30%、20%、10%和 5%的处理在 84 h 时抑制作用无明显差异。结果表明,浸提剂乙酸乙酯对番茄晚疫病病原菌的生长也有一定影响,可能是乙酸乙酯有一定的毒性,加入浸提剂乙酸乙酯后导致环境改变,从而不利于番茄晚疫病病原菌生长。

表 1 大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌菌落直径的影响

cm

处理	处理时间/h								
	48	60	72	84	96	108	120	132	144
总 CK	2.65Aa	3.19Aa	3.91Aa	4.46Aa	5.06Aa	5.87Aa	6.45Aa	7.11Aa	7.62Aa
CK	1.75Bb	2.18Bb	2.65Bb	3.18Bb	3.57Bb	3.98Bb	4.36Bb	4.75Bb	5.33Bb
100%	1.38Ff	1.65Ff	2.06Fe	2.48Fe	2.88Ee	3.27Fe	3.58Gf	4.02Fe	4.53Gf
90%	1.19Hh	1.46Gg	1.86Gf	2.29Gf	2.68Gf	3.04Ih	3.51Gf	3.97Ge	4.51Gf
80%	1.16Hh	1.43Gg	1.89Gf	2.25Gf	2.63Hf	3.11Hf	3.56Gf	3.97Ge	4.48Hf
70%	0.89Kj	1.09Ji	1.46Ji	1.89Ji	2.31Ki	2.78Kj	3.14Ji	3.59Ii	4.05Jh
60%	0.95Jj	1.14Ii	1.52Ih	2.01Ih	2.41Jh	2.94Ji	3.33Ih	3.84Hg	4.37Ig
50%	1.09Ii	1.32Hh	1.77Hg	2.15Hg	2.53Ig	3.01Ih	3.41Hg	3.97Ge	4.47Hf
40%	1.21Hh	1.49Gg	1.89Gf	2.28Gf	2.69Gf	3.15Gf	3.53Gf	4.01Fe	4.51Gf
30%	1.32Gg	1.62Ff	2.08Fe	2.46Fe	2.83Fe	3.26Fe	3.65Fe	4.1Ed	4.62Fe
20%	1.48Ee	1.82Ee	2.28Ed	2.47Fe	3.14Dd	3.61Ed	4.09Ed	4.58De	5.15Ed
10%	1.59Dd	1.91Dd	2.36De	2.48Fe	3.25Cc	3.65De	4.12Dd	4.61De	5.19Dd
5%	1.65Cc	2.03Cc	2.41Cc	2.49Fe	3.27Cc	3.69Cc	4.18Cc	4.65Cc	5.26Cc

注:表中大写字母表示 0.01 水平下的差异;小写字母表示 0.05 水平下的差异。

由图 1 和表 2 可知,大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌生长的抑制效果伴随着浓度的变化而不同。当在浓度为 70%、处理时间为 60 h 时,对番茄晚疫病病原菌的抑制率到达最高值 50.00%,而抑制率最低的是 5%浓度处理,其抑制率为 6.88%。随着作用时间的增加,由于有效成分的降低,各浓度的处理对番茄晚疫病病原菌的抑制效果有逐渐减弱的趋势。结

果表明,大蒜根乙酸乙酯浸提液 70%浓度处理对番茄晚疫病病原菌生长的抑制效果在各时间都是最好,所有的浓度处理都随着作用时间的增加而呈现逐渐减弱的趋势。

3 讨论与结论

番茄晚疫病(*Phytophthora infestans*)是番茄主要病害之一。近年来,由于保护地栽培的发展,有愈来愈

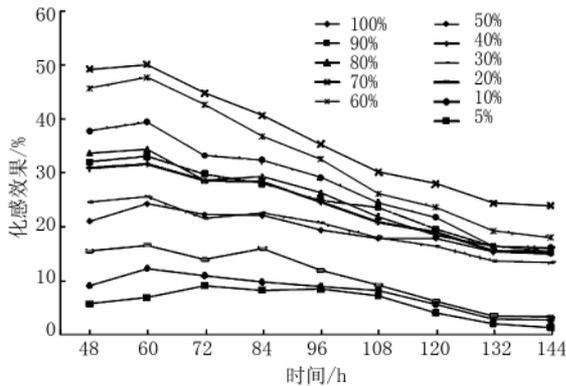


图1 大蒜乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌的抑制作用

严重的趋势,多雨年露地番茄也常造成很大损失^[8]。生产上防治该病主要是应用化学防治,但由于长期单一应用同类杀菌剂,特别是作用位点单一的内吸性杀菌剂如甲霜灵,很容易使病原菌产生抗药性,开发无毒、低毒、易降解有机农药来替代当前的高毒农药是未来保护地蔬菜病害防治的一个主要方向。大蒜在我国大面积种植^[9],作为天然、广谱的杀菌药,以往的研究都是关于对人类和动物的致病细菌抑制和杀灭作用,近几年已有大蒜鳞茎抑制植物病菌的研究报道。

该试验结果表明,大蒜根乙酸乙酯浸提液在不同的浓度范围内对番茄晚疫病病原菌都表现出了或强或弱的抑制作用,70%浸提液对番茄晚疫病病原菌生长的抑制效果在各时间都最好,但所有处理都随着作用

表2 大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌生长的抑制效果 %

处理	处理时间/h									
	48	60	72	84	96	108	120	132	144	
CK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100%	21.14	24.31	22.26	22.01	19.33	17.84	17.89	15.37	15.01	
90%	32.00	33.03	29.81	27.99	24.93	23.62	19.50	16.42	15.38	
80%	33.71	34.40	28.68	29.25	26.33	21.86	18.35	16.42	15.95	
70%	49.14	50.00	44.91	40.57	35.29	30.15	27.98	24.42	24.02	
60%	45.71	47.71	42.64	36.79	32.49	26.13	23.62	19.16	18.01	
50%	37.71	39.45	33.21	32.39	29.13	24.37	21.79	16.42	16.14	
40%	30.86	31.65	28.68	28.30	24.65	20.85	19.04	15.58	15.38	
30%	24.57	25.69	21.51	22.64	20.73	18.09	16.28	13.68	13.32	
20%	15.43	16.51	13.96	16.04	12.04	9.30	6.19	3.58	3.38	
10%	9.14	12.39	10.94	9.75	8.96	8.29	5.50	2.95	2.63	
5%	5.71	6.88	9.06	8.18	8.40	7.29	4.13	2.11	1.31	

注:表中数值大小表示抑制效果强弱。

时间的增加而呈现逐渐减弱的趋势。大蒜根乙酸乙酯浸提液对番茄晚疫病病原菌有明显的抑制作用,这在利用抑制作用进行植物病害防治的研究方面可起到积极作用,至于大蒜根乙酸乙酯浸提液中的有效成分、作用方式、作用机理及其在活体植物上的抑制作用研究,均有待于进一步的研究和探讨。

参考文献

[1] 温晓涵,张喜春. 番茄抗晚疫病研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(10): 351-359.
 [2] 余文贵,赵统敏,曹碯生,等. 番茄晚疫病研究进展[J]. 江苏农业学报, 2008, 24(4): 516-521.

[3] 薛敏菊,李宝聚,傅俊范. 番茄晚疫病研究进展[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(6): 456-460.
 [4] 曹静,马艳芝. 对番茄晚疫病病原菌有抑制作用的植物提取物筛选[J]. 北方园艺, 2009(7): 130-131.
 [5] 宋卫国,李宝聚,刘开启. 大蒜化学成分及其抗菌活性机理研究进展[J]. 园艺学报, 2004, 31(2): 263-268.
 [6] 方中达. 植物研究法[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 1998: 152.
 [7] 宋晚平,张鞍灵,高锦明,等. 化感植物向日葵跟提取液的抑菌活性研究[J]. 西北植物学报, 2004, 24(10): 1949-1952.
 [8] 赵统敏,邹茶英,余文贵,等. 我国番茄晚疫病流行体系的研究进展[J]. 江苏农业科学, 2006(6): 3-6.
 [9] 曹庆穗,徐为民,严建民,等. 大蒜的功能成分及其保健功效[J]. 江苏农业科学, 2004(6): 134-136.

Study on the Inhibitory of Ethyl Acetate Extract of Garlic Root on the Late Blight Pathogenic Bacteria of Tomato

YANG Yu-feng, YAO Zhan-jun, LI Bao-li
 (Anyang Institute of Technology, Anyang, Henan 455000)

Abstract: Using the growth rate method for the ethyl acetate extract of garlic root pathogen *Phytophthora infestans* based on a sense of inhibition were studied. The results showed that the ethyl acetate extract of garlic roots were expressed as the concentration of allelopathic inhibition, garlic root extract 70% ethyl acetate concentrations inhibited the strongest allelopathic effect of 50% and high in 70% inhibitory concentration gradually decreased as the concentration, below the 70% inhibitory concentration decreased with the concentration gradually weakened with time and with different concentrations of tomato late blight pathogen showed allelopathic inhibition was gradually weakened trend.

Key words: *Allium sativum* L.; ethyl acetate extract; *Phytophthora infestans* (Mon. t) de Bary; inhibition