

三株拮抗菌对番茄灰霉病的防治效果

谷祖敏, 纪明山, 魏松红, 王英姿, 祁之秋

(沈阳农业大学 植保学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要: 研究了 2 株拮抗细菌 B9、R26 和 1 株拮抗真菌 TR-8(木霉)对番茄灰霉病的控制作用。结果表明:3 株拮抗菌单独作用时发酵液原液的防治效果最好,随着发酵液浓度的降低,防效减弱,其中 B9 菌株的抑制效果最好,相对防效高达 80.19%,细菌 R26 和木霉 TR-8 的防效分别为 77.92%和 76.13%。采用离体叶片和温室盆栽 2 种方法测定拮抗菌混合后对番茄灰霉病的联合防效,结果显示拮抗菌间有增效作用,其中三者联合的作用最好,在离体叶片和番茄苗上的防效分别为 86.95%和 78.17%。

关键词: 番茄灰霉病;拮抗细菌;木霉;联合防效

中图分类号: S 436.412.1⁺3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)09-0174-02

近年来,随着保护地番茄栽培面积不断扩大,重茬连作集约栽培,加上高湿条件,由灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea* Pers)引起的番茄灰霉病发生严重,给蔬菜生产造成很大损失。采用化学防治易产生抗药性、残留、环境污染等问题,探讨灰霉病生物防治的方法已迫在眉睫。国外报道多种真菌、细菌对灰霉病菌均有一定的抑制作用,如木霉、粘帚霉、酵母菌、假单胞杆菌等^[1-2]。拮抗细菌 B9、R26 和木霉 TR-8 是从叶片和土壤中分离到的生防菌株,对多种植物病原菌具有抑菌作用。该试验旨在研究这 3 株拮抗菌对番茄灰霉病的单独和联合防治效果,为生产上利用生防菌防治番茄灰霉病提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试菌株

拮抗菌株:细菌 B9、R26 和木霉 TR-8 均由沈阳农业大学植保学院农药学实验室提供。

致病菌株:灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea*)从蔬菜大棚采集番茄灰霉病叶片,实验室内采用常规方法分离纯化。

1.2 供试培养基

细菌 B9、R26 采用牛肉膏蛋白胨酵母培养基(NA)培养,木霉 TR-8 菌株采用红糖酵母汁培养基,灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea*)采用 PDA 培养基培养。

1.3 拮抗菌发酵液的制备

将纯化后的拮抗菌株分别接种在牛肉膏蛋白胨酵

母培养基和红糖酵母汁培养基内振荡培养,培养温度 26~28℃,转速 150 r·min⁻¹,细菌 B9 和 R26 培养 48 h,木霉 TR-8 培养 7 d,发酵液经 5 000 r·min⁻¹离心 30 min,上清液待用。

1.4 拮抗菌对离体番茄叶片灰霉病的防治作用

1.4.1 单独作用 将 B9、R26 和 TR-8 菌株的发酵液分别稀释成 2 倍、10 倍、50 倍液,采集大小一致的健康番茄叶片,分别于稀释液中浸渍 20 min,取出晾干后接种灰葡萄孢菌饼(直径 4 mm),培养皿内 23℃保湿培养 6 d,调查病斑直径,每处理 10 个叶片,重复 3 次。

1.4.2 联合作用 将 B9、R26 和 TR-8 菌株的发酵原液分别按两两混合和三者混合,处理番茄叶片,方法同 1.4.1。

1.5 拮抗菌对温室盆栽番茄灰霉病的防治作用

温室盆栽番茄,培育至 3~4 叶期,分别喷洒 B9、R26 和 TR-8 菌株发酵液的两两混合液和三者混合液,晾干后再喷雾接种灰霉病菌的孢子悬浮液(浓度为孢子 1×10⁸ 个/mL),于 23℃气候箱中保湿培养,14 d 后调查发病情况。

2 结果与分析

2.1 离体条件下拮抗菌单独施用的防治效果

结果表明,3 株拮抗菌单独作用时都能有效控制番茄灰霉病。从表 1 看出,拮抗菌发酵液原液对灰霉病的防治效果最好,防效分别为 80.19%、77.92%和 76.13%,以后随着发酵液稀释倍数的增大,浓度的降低,对灰霉病的防治作用逐渐减弱。当稀释到 50 倍时 3 株拮抗菌对灰霉病仍有 56.76%、54.05%和 53.6%的相对防效。在 3 个菌株中,拮抗细菌 B9 发酵液的各个浓度对灰霉病的防治效果均好于另外 2 种拮抗菌的相应浓度,拮抗细菌 R26 的防治作用次之,木霉 TR-8 的防治作用最小。

第一作者简介:谷祖敏(1973-),女,讲师,研究方向为植物病害的生物防治。E-mail: guzumin1212@163.com。

基金项目:辽宁省“十五”科技攻关资助项目(2006215004);辽宁省工程技术研究中心专项资助项目(200535)。

收稿日期:2008-03-22

表 1 拮抗菌单独施用对离体番茄叶片灰霉病的防治效果

稀释倍数	CK 病斑	B9 处理		R26 处理		TR-8 处理	
	直径/mm	病斑直径/mm	相对防效/%	病斑直径/mm	相对防效/%	病斑直径/mm	相对防效/%
0 倍	37. 0	7. 33	80. 19	8. 17	77. 92	8. 83	76. 13
2 倍	37. 0	8. 00	78. 38	9. 17	75. 22	9. 50	74. 32
10 倍	37. 0	10. 67	71. 17	11. 50	68. 92	12. 17	67. 12
50 倍	37. 0	16. 00	56. 76	17. 00	54. 05	17. 17	53. 60

表 2 拮抗菌对离体番茄灰霉病的联合防效

B9 ∶ R26 ∶ TR-8	病斑直径/mm	相对防效/%
1 ∶ 1 ∶ 0	6. 17a	83. 46a
1 ∶ 0 ∶ 1	6. 50a	82. 57a
0 ∶ 1 ∶ 1	7. 33b	80. 34b
1 ∶ 1 ∶ 1	4. 83c	86. 95c
CK	37. 30d	—

注:表中同列数字后不同字母表示差异显著(α=0.05)。

2.2 离体条件下拮抗菌对番茄灰霉病的联合防治效果

将 B9、R26 和 TR-8 菌株的发酵原液等比例两两混合和三者混合后在离体条件下对番茄灰霉病的联合防治效果见表 2。从结果看出拮抗菌混合后对灰霉病的防治效果比较高,而且其防效高于各菌株的单独作用,表明供试的 3 株拮抗菌间有增效作用。细菌 B9、R26 与拮抗真菌 TR-8 三者联合的防效最高,病情指数为 4.83,防效高达 86.95%,显著高于拮抗菌的二者联合防效。在拮抗菌两两混合处理时,B9 与 R26、TR-8 的联合作用显著高于 R26 与 TR-8 的组合,相对防效分别为 83.46%和 82.57%,而 R26 与 TR-8 的联合防效为 80.34%。

2.3 拮抗菌对温室盆栽番茄的防治效果

表 3 拮抗菌对盆栽番茄灰霉病的联合防效

B9 ∶ R26 ∶ TR-8	病情指数	相对防效/%
1 ∶ 1 ∶ 0	14. 13a	70. 15a
1 ∶ 0 ∶ 1	15. 63b	66. 98b
0 ∶ 1 ∶ 1	17. 17c	63. 72c
1 ∶ 1 ∶ 1	10. 33d	78. 17d
CK	47. 33e	—

注:表中同列数字后不同字母表示差异显著(α=0.05)。

拮抗菌发酵液混合后对番茄灰霉病的防治作用与离体条件下的测定结果类似,B9、R26 和 TR-8 三者混合,联合防效最高,防效为 78.17%,显著高于二者混合

的防效;B9 与 R26 混合后的效果次之,防效为 70.15%;其次是 B9 与 TR-8 联合作用,防效为 66.98%,R26 与 TR-8 对番茄灰霉病的联合作用最小,防效为 63.72%。总体来说,拮抗菌对温室盆栽番茄灰霉病的防治效果低于对离体叶片的效果。

3 结论与讨论

试验研究证实,拮抗细菌 B9、R26 和木霉 TR-8 无论是单一菌株的单独作用还是几个菌株的联合作用,对番茄灰霉病都有较好的控制效果,尤其三者混合在离体条件下对灰霉病的防效高达 86.95%,在活体上的防效也达到了 78.17%,为防治番茄灰霉病开辟了一条新的途径。

据报道,拮抗细菌对植物病原真菌的作用机制主要是竞争、拮抗、重寄生和诱导抗性^[3],木霉对病原菌的拮抗机制主要是重寄生、抗生素作用和竞争作用^[4]。该研究中细菌 B9、R26 和木霉 TR-8 混合后对番茄灰霉病表现出增效作用,也表明其相互间的作用机理不发生冲突,至于其混合施用后的联合作用机制尚待进一步研究。

参考文献

[1] Elad Y, Kohl J, Fokkema N J. Control of infection and sporulation of *Botrytis cinerea* on bean and tomato by saprophytic bacteria and fungi[J]. European Journal of Plant Pathology, 1994 100(5):315-336.

[2] Akutsu K, Hirata A, Yamamoto M, et al. Growth inhibition of *Botrytis* spp. by *Serratia marcescens* B2 isolated from tomato phylloplane[J]. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 1993 59(1):18-25.

[3] 童蕴慧,纪兆林,徐敬友,等.灰霉病生物防治研究进展[J].中国生物防治 2003 19(3):131-135.

[4] 纪明山,李博强,陈捷,等.绿色木霉 TR 菌株对尖镰孢的拮抗机制[J].中国生物防治 2005 21(2):104-108.

Control Effect of Three Antagonistic Agents to *Botrytis cinerea*

GU Zu-min, JI Ming-shan, WEI Song-hong, WANG Ying-zi, QI Zhi-qu

(Plant Protection College Shenyang Agricultural University, Shenyang Liaoning 110161, China)

Abstract: The control effect of Antagonistic bacteria B9, R26 and Antagonistic *Trichoderma* TR-8 against *Botrytis cinerea* was examined. The result indicated when three strains applied alone the control effect of original culture solution was best and with the concentration of solution decreased the effect reduced. Among three agents the inhibiting action of B9 strain was highest with 80.19% relative effect. The control effect of R26 and TR-8 was 77.92% and 76.13% respectively. The allied control action of three antagonism combination was best and the prevent effect was 86.95% and 78.17% respectively on the leaves in vitro and tomato plants.

Key words: *Botrytis cinerea*; Antagonistic bacteria; *Trichoderma*; Allied control effect