

# 防治草莓主要真菌性病害的药剂筛选

王 芳, 郑光华

(佛山科学技术学院生命科学院园艺系, 广东 佛山 528000)

**摘要:** 试验研究了 3 种病原真菌对草莓的致病性, 以及 6 种杀菌剂对 3 种病菌菌丝、孢子萌发的抑制作用和病害的防治效果。结果表明, 灰霉病菌和疫霉病菌的致病性较强。10% 世高对于灰霉病菌菌丝生长和孢子萌发的抑制效果显著, 抑制率达 76.5% 和 54.4%; 其次为百菌清, 抑制率为 60.6% 和 50.7%。扑海因对疫霉病菌菌丝生长和孢子萌发的抑制效果显著, 分别为 63.7% 和 61.1%; 其次为世高, 分别为 58.9% 和 48.8%。大田防治试验表明, 世高对灰霉病和果腐病的防治效果分别为 66.4% 和 56.8%, 高于其他杀菌剂, 其次为甲基托布津和百菌清, 对 3 种病害的防治效果均高于 50%, 特别是对于灰霉病和果腐病有较好的效果。

**关键词:** 草莓; 杀菌剂; 抑制作用; 防治效果; 真菌性病害

**中图分类号:** S668.4      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2006)01-0080-04

## Screening for Fungicides to Control Strawberry Fungi Diseases

WANG Fang, ZHENG Guang-hua

(Horticultural Department of Life Science College, Foshan University of Science and Technology, Foshan 528000, China)

**Abstract:** Experiments were conducted on the pathogenicity of 3 fungi to strawberry, the inhibition of 6 fungicides to hypha and spore, the control effect to the diseases. The results showed that the pathogenicity of *Bortrytis cinerea* and *Phytophthora cactorum* was stronger. Inhibition of 10% Score to the hypha growth (76.5%) and spore germination (54.4%) was obvious for *B. cinerea*, the second was Chlorothalonil (60.6 and 50.7%). Iprodione (63.7% and 61.1%) was distinct and Score (58.9% and 48.8%) was second for *P. cactorum*. The field experiments also indicated that Score had better control effect than others to grey mildew and fruit rot, Thiophanate and Chlorothalonil came the second, above 50% to three diseases more.

**Key words:** Strawberry; Fungicide; Inhibition; Control effect; Fungi diseases

草莓属多年生草本植物, 果实柔软多汁、甜酸适度、富含维生素 C、为人们喜食的高级果品。由于连年大片种植, 病虫害发生日趋严重, 影响品质和产量, 特别是采用大棚早熟栽培, 棚内高温多湿, 更为病虫害的发生创造了有利条件。主要病害有叶斑病、白粉病、灰霉病、根腐病和黄枯

病; 主要的害虫有蚜虫、红蜘蛛、斜纹夜蛾幼虫等。目前, 对草莓病虫害以综合预防为主, 辅以药剂防治。为了更有效的防治草莓病害, 从佛山科学技术学院园艺系试验基地种植的草莓上分离出 3 种主要的真菌病原菌, 研究了不同杀菌剂对其防治效果, 现将结果报道如下。

收稿日期: 2005-09-29

基金项目: 佛山科学技术学院校级研究课题

作者简介: 王 芳(1964-), 女, 山东莱西人, 副教授, 硕士, 主要从事植物病理学的教学与科研工作。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 供试病原菌 从佛山科学技术学院园艺系试验基地采得草莓(全明星)病叶和病果。经组织分离纯化分别得灰霉病菌(*Bortrytis cinerea*), 该菌侵染草莓致灰霉病, 疫霉病菌(*Phytophthora cactorum*)致果腐病以及拟茎点霉菌(*Phomopsis obscurans*)致褐色轮斑病。

1.1.2 供试杀菌剂 75%百菌清 WP 1 250 倍液、58%瑞毒霉 WP 2 000 倍液、70%甲基托布津 WP 1 000 倍液、50%代森锰锌 WP 1 250 倍液、10%世高 WG 1 000 倍液和 50%扑海因 WP 1 500 倍液。

1.2 试验方法

1.2.1 病原菌的致病性试验 将病原菌用麦粒培养基扩大培养, 并制成每个视野(10×10)20 个孢子的孢子悬浮液, 喷雾接种在草莓上, 3 次重复, 以清水为对照, 3 d 观察 1 次, 记载发病情况, 共调查 5 次。

发病率=发病总株数/调查总株数×100%

病情指数=∑(发病级值×各级病株数)/(样本总数×最高发病级值)×100%

1.2.2 杀菌剂对病原菌生长速率的抑制试验 将 6 种杀菌剂制成含药剂的 PSA 培养基(100:1), 倒皿, 用直径为 5 mm 的打孔器移取培养 5 d 的菌落(25℃), 倒置于培养箱中培养, 每个处理 5 次重复, 每天测量菌落直径, 测量 6 次, 计算平均生长速率。

生长速率(cm/d)=(菌落直径-0.5)/培养天数

1.2.3 杀菌剂对病菌孢子萌发的抑制试验 在 PS 培养基中分别接入直径为 0.5 cm 大小的菌块, 分别吸取 6 种杀菌剂 1 ml 于培养基内, 置于 25℃恒温培养箱中培养 24 h, 3 次重复, 以无菌水做对照, 在 48 h 内测定孢子的萌发率。

孢子萌发率=萌发数/总数×100%

孢子抑制率=(对照萌发率-处理萌发率)/对照萌发率×100%

1.2.4 杀菌剂对草莓主要真菌性病害的防治试验 在基地种植的草莓上(7 月中旬采用种苗繁殖), 选择 70 株分成 7 组(1 组为对照组), 每组 10 株(登记好每一组的发病情况), 并在每一组喷上不同的杀菌剂, 设清水作对照, 作好标签, 48 h 后开始观察发病情况, 隔 2 d 调查一次发病情况, 共计 5 次。

防治效果=(对照病情指数-处理病情指数)/对照病情指数×100%

2 结果与分析

2.1 病原菌的致病性

3 种病菌在草莓上的侵染发病结果见表 1。由表 1 可知, 接种灰霉病菌的处理病情指数上升较快, 接种后 6 d 病情指数从 24.19%上升到 51.32%, 后期上升较慢(51.32%~65.78%); 接种疫霉病菌的处理病情指数一直呈梯度上升, 最后 1 次调查, 2 种病害的病情指数分别为 71.55%和 65.78%, 均与对照(35.71%)存在显著差异, 说明 2 种病原菌的致病性较强。接种拟茎点霉菌的处理病情指数一直上升较慢, 说明其致病性较弱。

表 1 3 种病原菌在草莓上的致病性 (%)

病原菌	11 月 10 日		11 月 13 日		11 月 16 日		11 月 19 日		11 月 21 日	
	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数	发病率	病情指数
拟茎点霉菌	32.28	20.64	58.87	30.49	67.15	37.15	74.16	47.35	80.01	39.63
疫霉病菌	58.41	38.68	54.88	43.16	83.63	58.08	89.39	64.45	91.89	71.55
灰霉病菌	50.62	24.19	71.87	51.32	78.86	48.31	85.86	55.81	94.70	65.78
ck	22.40	18.32	51.74	23.25	61.45	34.45	72.68	41.41	70.75	35.71

2.2 杀菌剂对病原菌生长的抑制效果

由表 2 可知, 对于灰霉病菌抑制效果最显著的杀菌剂为 10%世高, 抑制率为 76.5%, 病原菌的平均生长速率为 0.31 cm/d; 其次为百菌清, 抑制率为 60.6%, 平均生长速率为 0.52 cm/d; 甲基托布津和代森锰锌抑制率分别为 50.0%和 53.8%, 平均生长速率分别为 0.66 cm/d 和 0.61 cm/d; 瑞毒霉对于

病原菌生长的抑制效果较差。对于疫霉病菌抑制效果最显著的杀菌剂为扑海因和世高, 分别为 63.7%和 58.9%, 平均生长速率分别为 0.37 cm/d 和 0.44 cm/d; 其次为瑞毒霉和百菌清, 分别为 46.1%和 41.2%, 平均生长速率分别为 0.55 cm/d 和 0.60 cm/d。对于拟茎点霉菌抑制效果最显著的杀菌剂为百菌清, 抑制率为 57.9%, 平均生长速率为 0.45

cm/d; 其次为世高和瑞毒霉, 分别为 41. 1% 和 38. 3%, 平均生长速率分别为 0. 63 cm/d 和 0. 66 cm/d。扑海因和甲基托布津的抑制效果接近, 均为 33. 6%。

表 2 6 种杀菌剂对病原真菌生长的抑制效果

杀 菌 剂	灰霉病菌		疫霉病菌		拟茎点霉菌	
	生长速率 (cm/ d)	抑制率 (%)	生长速率 (cm/ d)	抑制率 (%)	生长速率 (cm/ d)	抑制率 (%)
甲基托布津	0. 66	50. 0	0. 63	38. 2	0. 71	33. 6
瑞毒霉	0. 80	39. 4	0. 55	46. 1	0. 66	38. 3
扑海因	0. 74	43. 9	0. 37	63. 7	0. 71	33. 6
世高	0. 31	76. 5	0. 44	58. 9	0. 63	41. 1
百菌清	0. 52	60. 6	0. 60	41. 2	0. 45	57. 9
代森锰锌	0. 61	53. 8	0. 71	30. 4	0. 81	24. 3
ck	1. 32			1. 02		1. 07

2.3 杀 菌 剂 对 于 真 菌 孢 子 萌 发 的 抑 制 作 用

由表 3 可知, 世高对于灰霉病菌孢子萌发的抑制作用最明显, 为 54. 4%; 其次为百菌清, 抑制率为 50. 7%; 甲基托布津也有一定的抑制效果, 为 40. 6%; 瑞毒霉和扑海因对于灰霉病菌孢子萌发的抑制作用较差, 分别为 26. 6%和 21. 3%。对于疫霉病菌孢子萌发的抑制作用最明显的是扑海因, 为

61. 1%; 其次为世高和百菌清, 分别为 48. 8%和 43. 7%; 瑞毒霉和代森锰锌对于疫霉病菌孢子萌发的抑制作用较差, 分别为 24. 1 %和 23. 0%。对于拟茎点霉菌孢子萌发的抑制作用最明显的分别是世高和百菌清, 分别为 48. 4%和 45. 1%; 其次为扑海因和甲基托布津, 分别为 36. 5%和 30. 7%; 代森锰锌对于拟茎点霉菌孢子萌发的抑制作用最差, 仅

表 3 6 种杀菌剂对病原真菌孢子萌发的抑制作用 ( % )

杀 菌 剂	灰霉病菌		疫霉病菌		拟茎点霉菌	
	萌发率	抑制率	萌发率	抑制率	萌发率	抑制率
甲基托布津	53. 8	40. 6	61. 2	33. 2	63. 5	30. 7
瑞毒霉	66. 4	26. 6	69. 5	24. 1	70. 1	23. 5
扑海因	71. 2	21. 3	35. 6	61. 1	58. 2	36. 5
世高	41. 3	54. 4	46. 9	48. 8	47. 3	48. 4
百菌清	44. 6	50. 7	51. 6	43. 7	50. 3	45. 1
代森锰锌	58. 9	34. 9	70. 5	23. 0	80. 5	12. 1
ck	90. 5		91. 6		91. 6	

为12. 1%。

2.4 杀 菌 剂 对 于 草 莓 真 菌 性 病 害 的 防 治 作 用

由表 4 可知, 对于灰霉病的防治效果最明显的是世高和甲基托布津, 防治效果分别为 66. 4%和 64%, 病情指数分别为 30. 4%和 32. 5%; 其次是瑞毒霉和百菌清, 防治效果分别为 51. 2%和 50. 1%, 病情指数分别为 44. 1 %和 45. 1%; 扑海因和百菌清也有一定的防效, 分别为 47. 7%和 44. 2%, 病情指数分别为 47. 3%和 50. 4%。百菌清对于果腐病的

防治效果最明显, 为 61. 3%, 病情指数为 35. 4%; 其次是世高, 防治效果为 56. 8%, 病情指数为 39. 5%; 扑海因对果腐病的防治效果为 51. 2%, 病情指数为 44. 6%; 代森锰锌的防治效果最差, 仅为 25. 4%, 病情指数高达 68. 2%。甲基托布津和百菌清对褐色轮斑病的防治效果最明显, 分别为 52. 3%和 53. 8%, 病情指数分别为 42. 6%和 41. 3%; 其次为世高, 为 49. 6%, 病情指数 45. 1%; 代森锰锌较差, 防治效果 33. 3%, 病情指数 59. 6%。

表 4 杀菌剂对 3 种病害的防治效果 (%)

杀菌剂	灰霉病		果腐病		褐色轮斑病	
	病情指数	防治效果	病情指数	防治效果	病情指数	防治效果
甲基托布津	32.5	64.0	46.7	48.9	42.6	52.3
瑞毒霉	44.1	51.2	51.7	43.4	53.7	39.9
扑海因	47.3	47.7	44.6	51.2	50.2	43.8
世高	30.4	66.4	39.5	56.8	45.1	49.6
百菌清	45.1	50.1	35.4	61.3	41.3	53.8
代森锰锌	50.4	44.2	68.2	25.4	59.6	33.3
ck	90.4		91.4		89.4	

3 结论

试验研究了 3 种病原真菌对于草莓(全明星)的致病性, 以及 6 种杀菌剂对 3 种病菌菌丝、孢子萌发的抑制作用和病害的防治效果。结果表明, 灰霉病菌和疫霉病菌的致病性较强, 是供试草莓品种上的优势菌落, 即致病性较强的病原菌, 应当重点防治。药剂防治试验表明, 10%世高水分散剂 1 000 倍液对于灰霉病菌菌丝生长和孢子萌发的抑制效果显著, 抑制率达 76.5%和 54.4%; 其次为 75%百菌清可湿性粉剂 1 250 倍液, 抑制率为 60.6%和 50.7%。对于疫霉病菌菌丝生长和孢子萌发抑制效果显著的为扑海因, 其抑制率分别为 63.7%和 61.1%, 其次为世高, 其抑制率分别为 58.9%和 48.8%。对拟茎点霉菌菌丝生长和孢子萌发抑制效果显著的为百菌清, 其抑制率为 57.9%和 45.1%; 其次为世高, 其抑制率分别为 41.1%和 48.4%。大田防治试验也说明, 10%世高水分散剂 1 000 倍液

对灰霉病的防治效果为 66.4%, 显著高于其他杀菌剂; 对果腐病的防治效果为 56.8%, 略低于 75%百菌清可湿性粉剂 1 250 倍液(61.3%); 对褐色轮斑病的防治效果为 49.6%, 略低于 70%甲基托布津可湿性粉剂 1 000 倍液(52.3%)和 75%百菌清可湿性粉剂 1 250 倍液(53.8%)。其次为甲基托布津和百菌清, 对 3 种病害的防治效果均高于 50%, 特别是对于灰霉病和果腐病有较好的效果。50%代森锰锌可湿性粉剂 1 250 倍液对灰霉病、果腐病、褐色轮斑病的防治效果均较差。

参考文献:

[ 1 ] 谭昌华. 世界草莓生产与贸易现状及发展趋势[ J ]. 世界农业, 2003(5): 10.  
[ 2 ] 杜玉林. 大棚草莓常见病虫害无公害防治技术[ J ]. 山东农机化, 2005(1): 25.  
[ 3 ] 苏清实. 草莓病害防治的首选农药[ J ]. 湖北农业科学, 2000(4): 52.  
[ 4 ] 王明英. 草莓主要病害的防治[ J ]. 河南农业, 1996(6): 15.

本刊常用单位符号及换算

依据国家标准, 本刊在刊发稿件中一律使用法定计量单位, 为便于读者阅读, 现将本刊常用单位符号及其换算方法介绍如下:

- 1 长度单位: km= 公里、千米, m= 米, cm= 厘米, mm= 毫米; 换算: 1 km=1 000 m, 1 m= 100 cm= 3 尺, 1 cm=10 mm
- 2 重量单位: t= 吨或 1 000 kg, kg= 公斤、千克, g= 克, mg= 毫克; 换算: 1 t= 1 000 kg, 1 kg= 1 000 g, 1 g= 1 000 mg, 500 g= 1 市斤, 50 g= 1 两
- 3 面积单位: m<sup>2</sup>= 平方米, hm<sup>2</sup>= 公顷, cm<sup>2</sup>= 平方厘米; 换算: 1 hm<sup>2</sup>= 10 000 m<sup>2</sup>= 15 亩, 1 亩= 667 m<sup>2</sup>
- 4 浓度单位: 1 mg/ kg, mg/L 或 mg, kg<sup>-1</sup>, mg, L<sup>-1</sup>,  $\mu$ L, L<sup>-1</sup>= 1 $\times$  10<sup>-6</sup>= 1 ppm, 即百万分之一, 不用 ppm 和 1 $\times$  10<sup>-6</sup>表示
- 5 时间单位: “天、小时、分钟、秒” 分别用“d、h、min、s”表示

(本刊编辑部)