

万寿菊细菌性叶斑病药剂防治试验

白庆荣¹, 李秀岩², 王有贤³, 董 然⁴, 高 洁¹

(1. 吉林农业大学 农学院, 吉林 长春 130118; 2. 长春师范学院 生命科学学院 吉林 长春 130032;

3. 蛟河市农业局, 吉林 蛟河 132500; 4. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘 要: 通过室内抑菌筛选和田间小区及生产试验, 从当前防治细菌性病害的药剂中, 筛选出对万寿菊细菌性叶斑病防治效果较好的 3 种药剂及最佳使用浓度: 90% 新植霉素 150 mg/L, 细菌清 200 mg/L 和 72% 农用链霉素 150 mg/L, 其防效分别为 73.6%, 72.7% 和 70.7%, 且药效稳定, 增产效果显著。

关键词: 万寿菊; 细菌性叶斑病; 药剂防治

中图分类号: S 436.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2007)11—0189—03

万寿菊 (*Tagetis erecta*) 又名臭芙蓉, 蜂窝菊, 金盏花, 为菊科一年生草本植物。万寿菊花中提取的脂溶性色素可作为天然食品和饲料添加剂。因其适应性强, 易于栽培管理, 并且经济效益远远高于常规农作物而备受农民的青睐。近年已被引入我国山东诸城, 内蒙古赤峰, 云南沾益, 吉林敦化等地种植推广。吉林省敦化市官地镇自引种以来, 种植面积已达 3 万 hm^2 , 给农民带来了丰厚的收益。但万寿菊的生产一直受到一种细菌病害的严重威胁, 高洁等报道该病由丁香假单胞菌万寿菊致病变种 (*Pseudomonas syringae* pv. *tagetis*) 引起^[1-4]。发病轻的年份发病率为 20%~30%, 多数年份发病率在 70% 以上, 而且该病害危害期长, 流行性强, 难于防治, 严重影响了万寿菊的产量和品质, 同时也大大打击了农民的种植积极性。目前在万寿菊细菌性叶斑病的病害药剂防治方面, 只有 1999 年 Chase A R 报道了用铜制剂防治该病害可以取得一定防效^[7]。在万寿菊生产基地也存在盲目用药的行为, 使得防治成本提高, 防治效果不佳, 甚至出现药害。为了最大限度地减少该病害所造成的经济损失, 先后在室内和田间做了大量的药剂筛选工作, 以期寻找更加经济、安全、有效的药剂来防治该病害。在药剂的选择上, 首次选用了几种医用抗生素, 如果使用这些药剂能够取得较好防效, 无疑将增加药剂的选择范围, 而这些药剂交替使用也可最大限度地减少病原菌抗药性的产生, 现将研究结果报道如下。

1 材料与方法

第一作者简介: 白庆荣(1975-), 女, 博士, 研究方向为植物病理学。
通讯作者: 高洁。E-mail: jiegao115@126.com。
基金项目: 吉林省农发办资助项目(0000002)。
收稿日期: 2007—08—06

1.1 室内药剂筛选

供试菌株 J1、J2、J3、J4, 分别为吉林省敦化市不同地点采集的万寿菊病株上分离出有致病性的 4 个菌株。供试药剂: A. 细菌杀(山西省运城市丰玉菌化有限公司); B. 25% 叶枯宁可湿性粉剂(浙江龙湾化工有限公司); C. 77% 可杀得可湿性粉剂(美国固信公司); D. 细菌清可湿性粉剂(农大研制); E. 72% 农用链霉素(石家庄曙光制药厂); F. 90% 新植霉素(石家庄曙光制药厂); G. 青霉素钠粉剂(华北制药股份有限公司); H. 红霉素片剂(大连医药集团大连制药厂); I. 氯霉素水剂(华北制药股份有限公司); J. 土霉素片剂(吉林恒和制药股份有限公司); K. 四环素片剂(吉林市康达制药有限公司)。

将上述药剂分别配成不同浓度的溶液(见表 1), 将培养 18~24 h 的病原菌混合, 配制成 10^7 CFU/mL 的菌液, 均匀涂布在 NA 平板培养基上, 用直径为 5 mm 的灭菌纸碟蘸取不同浓度的药液, 并将其置于接菌后的平板培养基上, 48 h 后测量抑菌圈直径, 以筛选有效药剂及适宜的使用浓度^[8]。

1.2 田间小区试验

选择室内抑菌效果较好的药剂进行田间小区试验。试验地点为敦化市官地镇万寿菊生产区, 小区面积 25 m^2 , 3 次重复, 小区间随机排列。于发病初期开始施药, 共施药 3 次, 间隔期为 7 d。最后 1 次施药后 7 d 调查病情, 每个重复采取 5 点取样法调查 10 株, 计算病情指数及防效。万寿菊细菌性叶斑病分级标准: 1 级: 叶片上仅有 5 个以下病斑; 2 级: 叶片上有 5~10 个病斑, 1 个生长点轻微坏死; 3 级: 叶片上有多个病斑, 2 个生长点坏死; 4 级: 叶片上有多个病斑, 3 个生长点坏死; 5 级: 叶片上有多个病斑, 4~6 个生长点坏死; 6 级: 叶片上有多个病斑, 7 个以上生长点坏死。采收时, 分小区记录菊花产量, 最后 1 次采收后累计小区菊花产量, 计算增产率。

以上试验数据采用 DPS 数据处理系统软件中的 Duncan 新复极差法进行差异显著性分析^[9]。

2 结果与分析

表 1 11 种药剂对万寿菊细菌性叶斑病病原菌的抑菌效果比较

药剂	处理浓度	抑菌圈直径/mm			
	/ mg ° L ⁻¹	I	II	III	X ⁻
A	1000×	5	5	5	5
	800×	8	7. 5	7. 5	7. 7
	600×	10	12	10	10. 7
B	1000×	5	7	5	5. 7
	800×	7	7	8	7. 3
	600×	7. 5	9	6	7. 5
C	1000×	5. 5	7	7	6. 5
	800×	9. 5	8	8	8. 5
	600×	12. 5	12	13	12. 5
D	100	8	8	9	8. 3
	150	10	9	10	9. 7
	200	15	16	18	<u>16. 3</u>
E	100	9	8	12	9. 7
	150	14	13	15	14. 0
	200	18	16	18	17. 3
F	100	10	10	10	10
	150	16. 5	16	16	16. 8
	200	18	22	16	18. 7
G	100	7	12	10	9. 7
	150	12	11	11	11. 3
	200	11	12	15	<u>12. 7</u>
H	100	10	8	10	9. 3
	150	11	10	10	10. 3
	200	15	12	16	14. 3
I	100	13	10	12	11. 7
	150	11	13	14	<u>12. 7</u>
	200	17	19	17	17. 7
J	100	10	9	8	9
	150	12	11	10	11
	200	13	12	13	<u>12. 3</u>
K	100	9	8	10	9
	150	12	11	12	11. 7
	200	13	13	14	13. 3

2. 1 室内抑菌试验

由表 1 可知, 细菌清 200 mg/L、72% 农用链霉素 150 mg/L 及 200 mg/L、90% 新植霉素 150 mg/L 及 200 mg/L、氯霉素 150 mg/L 及 200 mg/L、红霉素

200 mg/L、四环素 200 mg/L、青霉素 200 mg/L 和可杀得 600× 的抑菌效果较好, 抑菌圈直径均在 12 mm 以上, 细菌杀和叶枯宁的抑菌效果均不理想。本着经济、安全、有效的原则, 选此 9 种药剂及相应使用浓度进行田间小区试验。

2. 2 田间小区试验

2. 2. 1 9 种药剂田间防治效果比较 由表 2 可知, 所筛选出的药剂按照其最佳使用浓度在田间使用, 对万寿菊细菌性叶斑病的防效在 α=0. 05 水平上存在显著差异, 而以细菌清 200 mg/L、72% 农用链霉素 150 mg/L 和 90% 新植霉素 150 mg/L 的防效较好, 分别为 72. 7%、70. 7%、73. 6%, 且三者间无显著差异; 可杀得 600× 和氯霉素 150 mg/L 的防治效果分别为 64. 9% 和 63. 4%, 其他药剂处理的防效均低于 60%。

表 2 9 种药剂对万寿菊细菌性叶斑病的田间防效(%) 比较

药剂	处理浓度	病指/ 防效/ %				差异显著性 α=0. 05
	/ mg ° L ⁻¹	I	II	III	X ⁻	
C	600×	26. 1/ 63. 8	27. 1/ 66. 1	25. 7/ 64. 9	26. 3/ 64. 9	b
D	200	20. 6/ 71. 4	18. 3/ 77. 1	22. 3/ 69. 6	20. 4/ 72. 8	a
E	150	20. 4/ 71. 7	25. 1/ 68. 6	20. 7/ 71. 8	22. 1/ 70. 7	a
F	150	18. 4/ 74. 5	21. 3/ 73. 3	19. 8/ 73. 0	19. 8/ 73. 6	a
I	200	27. 8/ 61. 4	28. 9/ 63. 8	25. 6/ 65. 1	27. 4/ 63. 4	b
G	200	39. 7/ 44. 9	33. 8/ 57. 7	36. 7/ 49. 9	36. 7/ 51. 1	c
J	200	42. 6/ 40. 9	39. 8/ 50. 2	44. 5/ 39. 3	42. 3/ 43. 7	d
K	200	37. 6/ 47. 9	35. 1/ 56. 1	39. 6/ 46. 0	37. 4/ 50. 2	c
H	200	40. 3/ 44. 1	39. 7/ 50. 3	43. 7/ 40. 4	39. 9/ 46. 9	cd
CK	清水	72. 1/ —	79. 9/ —	73. 3/ —	75. 1/ —	—

2. 2. 2 9 种药剂对万寿菊产量的影响 用所筛选出的药剂及其最佳使用浓度在田间应用时, 对万寿菊产量的影响存在显著差异, 试验结果见表 3。由表 3 中数据可知: 用细菌清 200 mg/L、72% 农用链霉素 150 mg/L 和 90% 新植霉素 150 mg/L 处理的比清水对照处理的增产效果明显, 增产率分别为 79. 5%、70. 2%、78. 7%, 在 α=0. 05 水平上无显著差异, 但与其他药剂相比差异显著; 用可杀得 600× 和氯霉素 150 mg/L 处理的增产效果分别为 57. 2% 和 53. 0%, 其他药剂处理的防效不足 50%。

表 3 9 种药剂对万寿菊产量的影响

药剂	处理浓度	产量 / kg ° (25m ²) ⁻¹				增产率/ %	差异显著性 α=0. 05
	/ mg ° L ⁻¹	I	II	III	X ⁻		
C	600×	13. 86	15. 23	14. 14	14. 41	57. 2	bc
D	200	17. 61	15. 34	16. 40	16. 45	79. 5	a
E	200	16. 59	14. 37	15. 83	15. 60	70. 2	ab
F	150	17. 46	16. 10	14. 74	16. 36	78. 7	a
I	200	13. 25	14. 11	14. 70	14. 02	53. 0	bc
G	200	14. 07	12. 86	13. 87	13. 60	48. 5	c
J	200	13. 64	13. 73	13. 19	13. 52	47. 6	c
K	200	13. 96	12. 97	13. 12	13. 35	45. 6	c
H	200	12. 89	14. 06	12. 17	13. 04	42. 3	c
CK	清水	8. 79	10. 28	8. 41	9. 16	—	d

3 结论与讨论

研究通过室内对 11 种药剂进行抑菌试验, 从中选取抑菌效果较好的 9 种药剂及最佳使用浓度进行田间小区试验。综合室内和田间试验结果, 细菌清、新植霉素和农用链霉素对病害的防治效果较好, 同对照不施药处理相比, 田间增产幅度均在 70% 以上, 防效均高于铜制剂可杀得(防效为 57.2%)。近年, 这 3 种药剂已经在敦化市官地镇推广示范, 收效显著, 在使用过程中, 应该注意药剂的轮换使用, 避免使病原菌产生抗药性。氯霉素室内的抑菌效果与细菌清, 72% 农用链霉素和 90% 新植霉素基本相当, 但在田间试验中, 防治效果(63.4%)和增产效果(53.0%)均不理想。

研究在室内抑菌试验中, 首次选取了一些价格低廉的医用抗生素, 例如: 红霉素, 四环素, 土霉素, 青霉素钠等, 在较大浓度时, 室内抑菌效果较好, 在田间试验中也有增产作用, 增产幅度介于 40% ~ 50%。为延缓该病害抗药性的产生, 这些药剂可以作为备选药剂与细菌清, 新植霉素或农用链霉素交替使用, 以减少病菌抗药性的产生。

参考文献

[1] Hellmers E. Bacterial leaf spot of African marigold (*Tagetes erecta*) caused by *Pseudomonas tagetis* sp. Nov[J]. Acta Agr. Scand 1955 5: 185-200.
[2] Trimboli D, Fahy P G, Baker K F. Apical chlorosis and leaf spot of *Tagetes* spp. caused by *Pseudomonas tagetis* Hellmers[J]. Australia Agr. Res 1978 29: 831-839.
[3] Bakker I M. Annu. Rpt. Proj. Institute Voor Plantenziektenkindig Onderzoek[R]. Wageningen. The Netherlands, 1954: 56 1-6.
[4] Styer D J, Worf G L, Durbin R D. Occurrence in the United States of a marigold leaf spot incited by *Pseudomonas tagetis*[J]. Plant Dis., 1980, 64: 101-102.
[5] Kudela V, Zacha V. Outbreak of leaf spot of *Tagetes* spp. caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* in the Czech Republic[J]. Ochrana Rostlin 1998 34(1): 9-14.
[6] 高洁, 白庆荣, 董然. 万寿菊细菌性叶斑病的发生与病原菌鉴定[J]. 吉林农业大学学报, 2002, 24(2): 94-96, 107.
[7] Chase A R. Bacterial disease of ornamentals[J]. Western Connection Turf & Ornamentals, 1999 1(5).
[8] 方中达. 植病研究法[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社 1997: 156-211.
[9] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社 2002.

Chemical Control of Marigold Bacterial Leaf Spot Caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis*

BAI Qing-rong¹, LI Xiur-yan², WANG You-xian³, DONG Ran⁴, GAO Jie¹

(1. College of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China; 2. School of Life Science, Changchun Normal College, Changchun 130032, China; 3. Agricultural Bureau of Jiaohe City, Jiaohe 132500, China; 4. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: After marigold bacterial leaf spot (MBLS) was reported for the first time in China, on the base of the identification of the pathogen, chemical control of the disease were studied in this paper. Through the inhibiting effect test in combination with field trials, three bactericides with corresponding optimal concentration were screened from those used mainly for the control of plant bacterial diseases at present, including 90% agricultural Oxytetracycline-Hydrochloride 150 mg/L, Xijunqing 200 mg/L and 72% agricultural Streptomycin Sulfate 200 mg/L, which control efficiency to the disease in field was 73.6%, 72.7% and 70.7% respectively. The results showed that the three bactericides at recommended concentration exhibited steady control efficiency and significantly increased marigold yield.

Key words: Marigold; Bacterial leaf spot ; Chemical control

