

增施磷、钾肥对大花蕙兰炭疽病防治效果的影响

易绮斐 邢福武 叶秀麟*

(中国科学院华南植物研究所, 广东 广州 510650)

摘要: 通过施用3种不同氮、磷、钾比例的肥料并结合常规药剂防治, 对大花蕙兰黄金小神童炭疽病防治效果进行比较试验。结果表明, 增施钾肥的[N:P(P_2O_5):K(K_2O)=15:15:30]和增施磷肥的[N:P(P_2O_5):K(K_2O)=15:30:15]的防治效果显著, 防治效果分别达到76.54%、73.71%, 显著高于未增施磷、钾肥的(N:P(P_2O_5):K(K_2O)=15:15:15)防治效果(47.79%), 说明增施磷、钾肥有助于提高对兰花炭疽病的防治效果。

关键词: 磷; 钾; 黄金小神童; 炭疽病

中图分类号: S682.310.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3395(2003)02-0157-04

Effects of Increasing Phosphate and Potassium Fertilizers on the Control of *Cymbidium* Anthracnose

YI Qi-fei XIN Fu-wu YE Xiu-lin*

(South China Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China)

Abstract: Nitrogen, phosphate and potassium fertilizers with various proportion and in combination with conventional agricultural chemicals were applied to *Cymbidium* Golden Elf 'Sundust' for controlling anthracnose disease caused by *Colletotrichum orchidearum* f. *cymbidii*. Fertilizers used were a compound fertilizer of N:P $_2$ O $_5$:K $_2$ O=15:15:15(C), and on the basis of which additional K and P were supplied as N:P:K=15:15:30 (A) and 15:30:15 (B), respectively. No agricultural chemical was applied in D for control. The results indicated that increasing K and P contents in fertilizer significantly enhanced the resistance to the anthracnose, the controlling effects being 76.54% and 73.71%, respectively, whereas in treatment C being 47.79%.

Key words: Phosphate (P); Potassium (K); *Cymbidium* Golden Elf 'Sundust'; Anthracnose

兰花种类极其繁多, 在众多的园艺花卉中独冠群芳, 是深受人们喜爱的传统花卉。大花蕙兰隶属于兰科(Orchidaceae)蕙兰属(*Cymbidium*), 又称东亚兰、虎头兰、喜姆比兰, 经多年的人工杂交和选择, 培育出数以千计的优良栽培品种^[1], 具有花色繁多、花形多姿多彩、花期长的特点。

近年来随着兰花商业化的发展, 国内外引种栽培的品种也愈来愈多, 病虫害的范围和危害性也随之增加^[2], 其中兰花炭疽病是发生普遍而又严重的一种, 在我国栽培兰花的地区都有分布, 广州地区

的发病率可达70%以上。兰花炭疽病菌(*Colletotrichum orchidearum* Allesch. f. *cymbidii* Allesch.)的危害, 严重影响了兰花的观赏价值和经济价值。发病轻时, 叶片上出现大小不等的黑斑; 严重时, 叶片枯死, 植株不开花, 失去观赏价值^[3]。

国内有关兰花炭疽病的防效试验的报道较少。在大花蕙兰试管苗大面积推广种植的栽培过程中发生了炭疽病, 其中以株型好、花色金黄、素雅且幽香的大花蕙兰黄金小神童(*Cymbidium* Golden Elf 'Sundust', 以下简称小金童)的发病最严重。我们采用常规的药剂防治试验, 防治效果不显著。根据前人的研究, 适当增加磷肥和钾肥的用量, 能提高植物的抗病能力, 是防治多数植物炭疽病的一项重要栽培措施^[4], 但对增施磷钾肥能否提高兰花抗炭

收稿日期: 2002-12-20 接受日期: 2003-03-26

基金项目: 国家自然科学基金(30270122); 广东省科技计划项目(C20304和2002A2040801)资助

* 通讯作者 Corresponding author

疽病的能力,则未见报道。我们于 2000 年 4-10 月间采用增施磷、钾肥并结合常规的药剂进行防治试验,探讨提高防治兰花炭疽病的效果。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验地设在中国科学院华南植物研究所兰花引种栽培试验基地的兰园中,以发病较重的 4a 生小金童成熟株为试验材料,所有试验小区的栽培条件均匀一致。

1.2 供试肥料和农药

芭田蓝复合肥: N: P(P₂O₅): K (K₂O) = 15: 15: 15 (深圳芭田蓝复合肥有限公司生产); 14%-18% 广州磷肥(广州增城市化肥厂生产); 60% 氯化钾(广州增城市化肥厂生产); 50% 多菌灵 WP (上海联合化工厂生产) 500 倍; 40% 灭病威多硫悬浮剂(广州市珠江电化厂生产) 800 倍; 70% 普菌克 WP (深圳市瑞丰农药有限公司) 800 倍。

1.3 试验方法

按施肥比例设 4 个处理, 3 次重复, 采用随机区组排列, 小区面积为 6 m²。

肥料比例:

处理 A: N: P: K = 15: 15: 30

处理 B: N: P: K = 15: 30: 15

处理 C: N: P: K = 15: 15: 15

D(对照): N: P: K = 15: 15: 15 (未施农药)

病情调查 处理前于 2000 年 4 月 24 日对供试植株进行病情调查, 主要从病斑的形状、大小、颜色、发展状况等方面进行炭疽病症状差异比较。防治前后各调查一次。病前调查后剪除病叶, 处理 A、B、C 用农药(多菌灵、灭病威、普菌克)交替使用, 每次处理以叶片湿润为度, D(对照)用同剂量清水; 此时进行第 1 次喷药, 每周喷 1 次, 连续喷 3 次, 以后每月喷 1 次; 同时淋浇上述比例肥料 1 000 倍液, 每周 1 次。最后于 2000 年 10 月 24 日再进行病情调查。调查方法为采用 5 点取样法进行取样, 每个样点随机取 10 片叶进行病情调查, 根据病情分级标准调查、记录和计算病情指数^[9], 分级标准为:

0 级: 未发病

1 级(微): 叶片上有个别病斑(1-5 个)

2 级(轻): 叶片上有零星病斑(6-10 个)

3 级(中): 叶片上有少数病斑(11-15 个)

4 级(重): 叶片上有较多病斑(16-20 个)

5 级(甚): 叶片上有很多病斑, 叶尖干枯, 大部分或全干枯以及脱落。

按下式计算病情指数和相对防治效果:

$$\text{病情指数} = \frac{\sum[\text{各级发病叶片数} \times \text{相应级数}]}{\text{调查总叶片数} \times 5} \times 100$$

$$\text{相对防治效果} = \frac{\text{对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}}{\text{对照区病情指数}} \times 100\%$$

2 结果和分析

2.1 症状

小金童炭疽病菌主要侵害叶片, 先在叶缘和叶尖部分产生病斑。发病初期在叶片背面形成淡黄色小圆点; 发展到叶正面, 病斑半圆、圆形或不规则形, 中部色浅, 边缘色深, 病斑多时数个相连引起组织枯死, 严重时整片叶枯死, 使植株早衰。高温高湿的天气发病较快, 且此病传播快, 严重时田间发病率达到 80%, 影响兰花的观赏价值和经济价值。

2.2 增施磷、钾肥对大花蕙兰抗炭疽病的作用

防治前进行调查, 发病程度较重, 处理区和对照区病情指数都较高。处理 A 加强钾肥施用后, 病情指数平均值最低, 只有 13.47; 而处理 B 加强磷肥施用后, 病情指数平均值较低, 为 15.07; 处理 C 施用一般的复合肥(N: P: K = 15: 15: 15), 其病情指数平均值较高, 为 28.80, 但这 3 种处理的病情指数平均值都比处理前低, 而对照 D 的则比处理前高, 达到 57.47 (表 1)。增施钾、磷肥的处理 A、B 的平均相对防治效果较高, 分别达到 76.54%、73.71%, 防治效果较好, 而处理 C 的为 47.79%, 明显低于增施钾、磷肥的处理 A、B, 防治效果一般(表 1)。从图 1 中也可看出, 增施钾、磷肥的处理 A、B 叶色好, 病斑少, 而只采用常规药剂防治的处理 C 的叶片病斑较多, 对照 D 的叶片上病斑更多, 叶色欠佳。

对表 1 所得结果数据进行显著性检验。F 测验结果表明, $F_{\text{区组间}} < F_{0.05}$, $F_{\text{处理间}} > F_{0.01}$, 即处理间差异显著, 重复间差异不显著(表 2)。为了明确各处理对小金童炭疽病的防治效果, 进行新复极差(LSR 法)测验。

从表 2 可见处理与对照存在极显著差异。处理 A、B 与 C 之间表现差异极显著; 处理 A 和处理 B 的防治效果无显著差异。可见, 增加磷、钾肥的施用, 并结合常规药剂防治的防治效果较好。从田间观测也可看到: 增施磷钾肥的植株长得较健壮, 叶

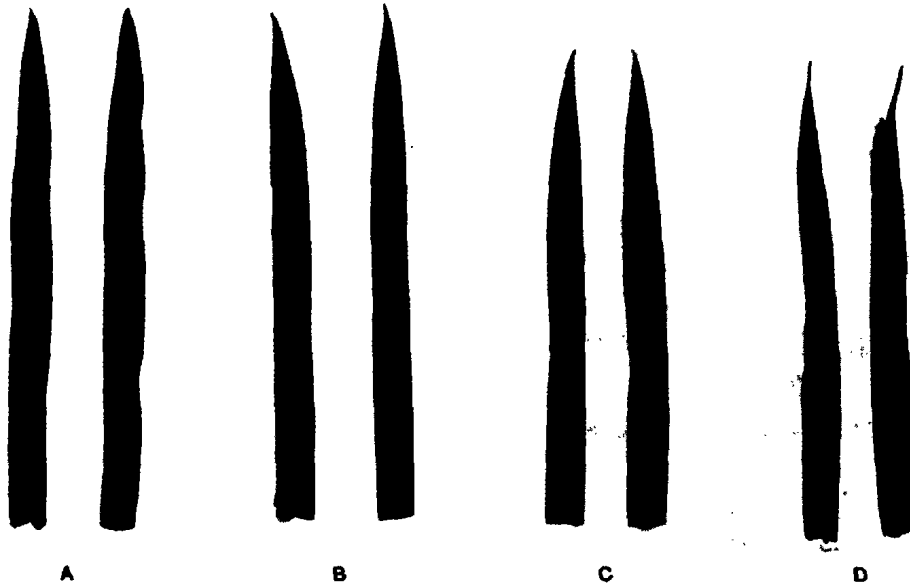


图 1 不同处理后炭疽病侵染的小金童病叶比较

Fig. 1 Leaves of *Cymbidium Golden Elf 'Sundust'* infected by anthracnose (*Colletotrichum orchidearum* f. *cymbidii*) after different treatments

各组左边：叶片正面，右边：叶片背面。Fertilizers of N, P and K were in proportion of 15:15:30 for A, 15:30:15 for B, and 15:15:15 for C. Agricultural chemicals were applied in all treatments except for D. The leaf on the left in each pair shows adaxial surface, on the right abaxial.

表 1 处理前后田间病情及防治效果差异比较

Table 1 Infective indexes and controlling effect before or after treatment

处理 Treatment	处理病情指数平均值 Mean infective index		相对防治效 果平均值(%) Relative controlling effect	差异显著性 * Significance of difference	
	Before treatment	After treatment		5%	1%
A	46.93	13.47	76.54	a	A
B	49.87	15.07	73.71	ac	AC
C	47.20	28.80	47.79	b	B
D (Control)	45.20	57.47	0		

* 同一栏中，有相同字母的表示差异不显著。Values in columns followed by the same letter do not differ significantly. For A, B, C and D see Figure 1.

表 2 方差分析表

Table 2 Variance analysis

变异来源 Source of variation	自由度 Degree of freedom	平方和 Sum of square	均方 Mean square	F 值 F value	F _{0.05}	F _{0.01}
区组间 Variation between groups	2	16.21	8.12	0.11	5.14	10.92
处理间 Variation between treatments	3	3297.00	1099.00	14.94	4.76	9.78
误差 Error	6	441.47	73.58			
总变异 Total variation	11	3752.68				

色好,假球茎也较粗壮。而未增加磷钾肥的处理 C 仍发病较重。未经药剂防治和增施磷钾肥的对照 D 发病更重。

3 讨论

从试验结果可以看出,常规农药交替使用对小金童炭疽病有一定的防治效果,但防效不够理想,平均防治效果只有 47.79%。我们在多年的试验和观察中发现,用科学的栽培管理方法,增强植株本身的抗病能力,并结合常规药剂防治,其中以增施磷钾肥的方法达到的效果较好,综合防治效果可达到 70%以上。

前人认为增施肥料和合理施肥,如适当增加磷肥和钾肥的用量,可以改善作物的营养条件,使植株健壮;磷、钾肥能使叶和茎的机械组织增强,提高植株抗病能力^[6]。增施钾能提高作物的抗病性,钾基本上参与所有能影响病害轻重的细胞功能;通过改善钾素营养能使厚壁组织层的厚度增加,也加强了细胞壁或组织结构的机械强度,是植物比较健壮的主要原因,因此,钾素营养通过改善植物本身或组织结构加强了植物的抗病性^[7]。从我们的试验中可以看出,增施磷、钾肥的的植株生长健壮,尤其是植株的假球茎粗壮,提高了小金童的抗病能力,也提高了对兰花炭疽病的防治效果。

进一步找出更合适的 N、P、K 比例的肥料,选择除多菌灵之外的其它有效杀菌剂与之轮换,以达到更高效的组合防治效果,既能增强植株的生长发育,又能提高防治效果,减少农药的使用,避免单施某一种农药所造成的抗药性,并可减少农药对环境的污染,利于环保。

参考文献

- [1] Huang D H (黄定华). New Technology for Adjusting and Controlling on Flowering [M]. Beijing: Chinese Agricultural Press, 1998. 75-79. (in Chinese)
- [2] Chen X Q (陈心启), Ji Z H (吉占和). The Orchids in China [M]. Beijing: Chinese Forestry Press, 1998. 259-260. (in Chinese)
- [3] Yao S M (姚圣梅), Jiang X M (姜晓梅). Studies of *Cymbidium* anthracnose [J]. J Zhongkai Agri Coll, 1997, 10(1):36-40 (in Chinese)
- [4] Li H F (李怀方), Liu F Q (刘凤权), Guo X M (郭小密). Horticultural Pathology [M]. Beijing: Chinese Agriculture University Press, 2001. 176-192. (in Chinese)
- [5] Laboratory of Biological Quarantine, Institute of Pesticide Test, Department of Agriculture. The Test of Pesticide Effect of Field (I) [M]. Beijing: Chinese Standard Press, 1993. (in Chinese)
- [6] Wei Y W (卫洞屋), Hua T C (花天崇). The Plant Comprehensive Prevention and Control of Plant Diseases [M]. Xining: Qinghai People Press, 1994. 117-118. (in Chinese)
- [7] Munson R D. Translated by Fan Q Z (范钦桢), Zhen W Q (郑文钦). Potassium in Agriculture [M]. Beijing: Science press, 1995. 302, 377-392. (in Chinese)