

XIANGSHIZHU
BINGCHONGHAI
JI KONGZHI JISHU



鲜切花病虫害检控技术丛书

香石竹病虫害 及控制技术

丁元明 刘忠善 编著

云南科技出版社

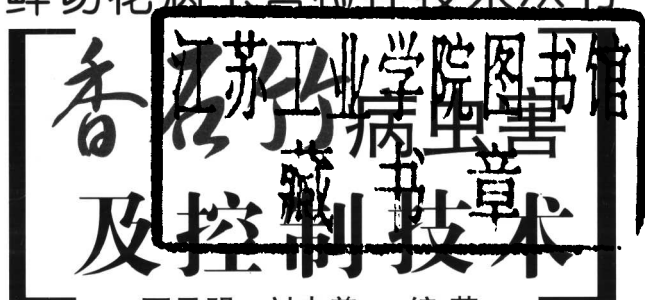


国家发改委“云南出口花卉产业化示范工程”
科技支撑体系系列丛书

XIANGSHIZHU
BINGCHONGHAI
JI KONGZHI JISHU



鲜切花病虫害检控技术丛书



丁元明 刘忠善 编著

云南科技出版社
· 昆明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

香石竹病虫害及控制技术 / 丁元明, 刘忠善编著.
昆明: 云南科技出版社, 2006.2

(“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系列丛书. 鲜切花病虫害检控技术丛书)

ISBN 7-5416-2305-9

I. 香... II. ①丁... ②刘... III. 香石竹—切花—
病虫害防治方法 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 010719 号

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/32 印张: 2.625 字数: 66 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

全套定价: 90.00 元 (共 6 册)

国家发改委《“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系列丛书》

编写委员会：

主 任：吴 凡 施天俊
副主任：陆雪松 王 芸 李 钢 唐开学
委 员：许劲松 李 君 鲍蓓岚 董文怡 张 霞
熊 丽 李树发 王祥宁 莫锡君 支毅隆
但国义 丁元明 蒋小龙 白 松 刘忠善

编审委员会：

张教罗 吴自强 孙 伟 郑伟军 胡 虹 魏兆祥
李成云 杨 丹

主 编：唐开学

副主编：熊 丽 丁元明 李 钢 蒋小龙 王继华

序

经过中共云南省委、云南省人民政府的大力支持及广大企业、农户和科技人员的共同努力，云南的花卉产业经过十多年的发展，目前已成为全国最大的鲜切花生产基地和出口基地。然而，云南花卉产业仍存在不少亟待解决的问题：云南花卉多以小型公司、花农种植经营为主，设施设备简陋、技术落后、投入不足，产出的鲜切花质量达不到国际市场的需求标准，即使部分产品具有出口市场竞争优势，也由于质量不稳定，数量形不成规模，难以参与竞争；随着栽培年份的增加，花卉病虫害的发生日益剧增，大大增加了生产成本，并阻碍了产品出口；为了达到进入国际市场的要求，同时也为了打破进口国的贸易壁垒，需要建立高效低毒的熏蒸除害技术，对出口切花产品携带的有害生物进行除害处理；产业中缺乏相关的质量标准和技术规程来规范和指导花卉产品的生产；现有的研究项目大多只注重对单个技术环节的研究，缺乏对整个产业链的技术支撑。

鉴于此，国家发改委立项了“云南出口花卉产业化示范工程”项目，以建成一批现代化花卉企业，形成了以昆明为中心遍及云南省，各具特色的现代化、规模化、工厂化的生产格局，走上了高起点、高速度、高投入、高效益的路子。“云南出口花卉产业化示范工程科技支撑

体系”课题作为示范工程的技术支撑，采取科研单位与生产单位结合的形式，研究和制定直接面对广大生产者的技术，解决云南花卉产业发展中的关键技术问题，提高产业整体竞争力。

课题共组织了17个研究、教学和企业单位，根据云南产业现状和地理气候条件，学习、借鉴国内外已有先进技术，在课题研究成果的基础上，编写了《“云南出口花卉产业化示范工程”科技支撑体系系列丛书》，该丛书共计2套12册。

该丛书文字通俗易懂，技术实用可行，图文并茂，相信出版问世，必将对服务“三农”，对云南省花卉产业的发展，对花卉产业技术人员和广大农户技术水平的提高产生积极的作用。

编委会
2006年2月

目 录

第一章 香石竹及其病虫害概述	1
第二章 真菌、细菌和线虫病害	3
第一节 香石竹锈病	3
第二节 香石竹灰斑病	5
第三节 镰刀菌枯萎病	6
第四节 细菌性枯萎病	9
第五节 镰刀菌茎腐病及枝条腐病	10
第六节 丝核菌茎腐病	12
第七节 交链孢枝枯病和叶斑病	14
第八节 葡萄孢霉花枯病	15
第九节 香石竹根结线虫病	17
第三章 病毒病害	21
第一节 香石竹脉斑驳病	21
第二节 香石竹斑驳病	23
第三节 香石竹潜隐病毒病	24
第四节 香石竹蚀环病毒病	26
第五节 香石竹坏死斑点病毒病	27
第六节 香石竹环斑病毒病	28
第四章 虫害	33
第一节 叶螨	33
第二节 斑潜蝇	35
第三节 小地老虎	39
第四节 棉铃虫	41
第五节 斜纹夜蛾	43

第六节	甜菜夜蛾	46
第七节	甘蓝夜蛾	48
第八节	紫切根虫	50
第九节	蚜虫	51
第十节	蓟马	55
第十一节	野蛱蛄	59
第五章	香石竹生产病虫害防治技术规程	61
第一节	病虫害控制方针和策略	61
第二节	病虫害控制技术规程	62
附表	香石竹病虫害常用农药使用表	68
参考文献		72

第一章 香石竹及其病虫害概述

香石竹又称康乃馨、麝香石竹,属石竹科植物,是世界名花之一。我国最早引进地区上海自欧美引入后,已有 70 多年的栽培历史。品种很多,大致分为大花型和多头型两大类型。既可露地栽培,又能在温室种植或盆栽,适于花坛布置及生产鲜切花。野生香石竹起源于法国到希腊的地中海沿岸。现代人工栽培的香石竹是经过人工选择培育的植物。香石竹早期的病虫害发生情况不是很清楚,直到 20 世纪 30 年代,香石竹镰刀菌枯萎病成为美国科罗拉多州温室香石竹生产中的一个限制因子时,人们才开始了香石竹病虫害的研究。尽管如此,由于当时种苗的繁殖是通过扦插方法,因而难以剔除种苗所带菌,从而导致香石竹维管束枯萎病原菌造成的巨大损失,一直延续到 20 世纪 50 年代。后来发展了茎尖组织培养技术(Balm and kimamazu1973;Baker and Phillips,1962;Phillips,1968),由此法得到的繁殖材料完全没有任何已知香石竹病原菌。

健康的种苗是植物栽培的前提,但由于栽培环境的千变万化,导致香石竹生产过程中依然有很多的病虫害发生。到目前为止,在云南省已发现危害香石竹的真菌病害有 10 种,细菌病害有 2 种,病毒病害有 13 种,线虫病害主要是根结线虫,昆虫有 12 种,叶螨有 2 种。危害较严重的病虫害有香石竹锈病、镰刀菌枯萎病、叶斑病、根结线虫病、棉铃虫、蚜虫、蓟马和叶螨类等。

严格的栽培管理和卫生防治措施是防治香石竹病虫害的前提,栽培土壤的处理和消毒是减少香石竹枯萎病、根腐病的基础。采用适当的温室管理措施,以避免植株上集聚水分,可以大大减轻叶子病害。

温室的湿度控制是控制病虫害的关键因子之一。温室空气中的

水分由植物蒸腾和温室内土壤以及其他表面的蒸发构成。温室空气水分凝结与否由温度决定。夏天,无论白天还是黑夜,温度都很高,一般不会有水滴形成;但春秋和冬季由于昼夜温差大,随着温度的降低,空气中保留的水分子数量相应减少。这样,温室中的温度在晚上下降时,水分会在附近最冷的物体上沉积并凝结起来。春秋两季,这些物体通常便是植物。到了冬季,这些物体通常便是温室构造的一部分,这就导致这些物体表面滴水。植株上水滴的形成就会给各种病虫害的发生提供适宜的条件,因而也是病虫害暴发的前兆。因此,适当控制通风与温度对预防水分凝聚是必不可少的。春秋期间,当植物体上极可能发生水分凝聚时,应加强通风,保证空气充分的流动,使留在叶子上的水分蒸发掉。

凝结在温室结构部分上的水分会聚集起来落到叶子上,也会影响病虫害的发生。在有垄沟的温室里,这种情况常常发生在“明沟阶地”上。在半圆形屋顶活动房屋里,屋中央常常滴水。有一种叫做Suncleaz的商品可以喷射到纤维玻璃上,以改变表面张力并减少水分聚积量。另外,也可以使用无滴膜作为温室的覆盖材料。

总之,在现代香石竹栽培方面,健康的繁殖材料是植物健康栽培的基础。通过严格的栽培管理措施和科学的环境控制,可以有效地控制香石竹病虫害的发生。

第二章 真菌、细菌和线虫病害

第一节 香石竹锈病

(Carnation rust disease)

香石竹锈病广泛分布于世界各国,是影响香石竹生产的较严重的病害之一。

一、症 状

此病主要危害香石竹叶片,同时也能危害茎和花蕾。最初感染时,在叶片背面或正面、茎和花蕾上出现浅色、细小微微凸起的斑点,通常四周转为黄色,后出现的浅红褐色到红褐色隆起的“小包”,长1~8毫米,宽0.5~3



图1 香石竹茎秆上的锈病症状

毫米,病部表皮中缝破裂形成肉桂色夏孢子堆,病害严重时植株会枯萎死亡(如图1)。

二、病原菌

石竹单孢锈菌 *Uromyces dianthi* (Pers.) Niessi 属担子菌亚门,冬孢菌纲 *Teliomyctes*, 锈菌目 *Uredinales*, 单孢锈菌属 *Uromyces* LK., 分布于世界各地。

寄主: 主要是石竹属植物, 品种间抗性有差异。

形态: 夏孢子堆球形至椭圆形, 多生于叶背, 也生于茎和萼片

上,长0.4~1.2毫米,早期裸露,褐色,周围浅破,表皮明显。夏孢子单细胞,具刺,黄褐色,有芽孔3~4个,大小21~33微米×18~24微米。冬孢子栗褐色,大小30.5微米×22.1微米,单细胞,四周具小突起,具无色的短柄和乳状突。

三、侵染循环及发生规律

该菌为转主寄生菌,以冬孢子越冬,侵染大戟属植物并产生性孢子和锈孢子,锈孢子再侵染香石竹并产生夏孢子。香石竹锈病菌主要危害是在夏孢子阶段,夏孢子从病株上吹落后,可以在温室玻璃和其他结构上长期存活并成为感染源。当温度和湿度适宜时,夏孢子萌发产生芽管侵染植株并产生夏孢子堆,夏孢子堆破裂产生大量的夏孢子。夏孢子是靠风、溅水或冲洗传播锈病的,而且依附于插条、农具上的孢子可长距离传播。种苗带病是锈病长距离传播的主要原因。

高湿度有利于锈病菌的萌发和生长,锈病菌的夏孢子在自由水滴中持续8小时,两星期后便可以产生夏孢子堆。因此,植株中有自由水存在是锈病发生的因子之一。

昆明地区香石竹锈病始发于2月底至3月初,4月底至5月初时发病达到高峰,此时(3月中下旬至4月下旬)露地日平均温度为12.4~13.9℃,相对湿度为58%,保护地日均温度为18.3~22.3℃,相对湿度为61%。在保护地栽培的条件下,3~5月份虽然昆明乃至整个云南为干季,此时基本无雨且气温较高,但温室中昼夜温差大,加上温室内往往为静风,空气中的水蒸气很容易凝集成露水,虽然露水只能维持5~8小时,但足以使孢子萌发并侵染形成新的侵染中心,因而锈病发生也很严重。采花期过后,植株大部分经修剪后重新发出新芽或种植新的种苗,锈病发生减少,但随着植株的生长,残留在土壤、温室中的夏孢子萌发再次侵染植株形成新一轮侵染,7~9月达到新一轮高峰。

四、防治措施

(1) 及时清除病残体,集中深埋或烧毁,防止其扩散,注意铲

除香石竹田周围的大戟属植物，切断其转主寄主。

(2) 扩繁时加强检疫，用无病株繁殖。

(3) 种植抗病品种。

(4) 发病初期喷洒80%喷克可湿性粉剂400倍液、20%三唑酮乳油2000倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂3000倍液、50%硫悬浮剂500倍液或25%敌力脱或施力脱乳油3000倍液，隔10天1次，不同药剂最好交替使用。

第二节 香石竹灰斑病

(Caration gray spot disease)

一、症 状

叶上、花苞上病斑近圆形，初为灰白色，随后变为黑褐色，外有一层晕圈，病健交界不明显，潮湿时病斑上产生灰黑色霉层并腐烂，病斑可多个愈合成大斑(如图2和图3)。

二、病 原

石竹刺瘤蠕孢霉

Heterosporium echinulatum

(Beck.)Cooke属半知菌亚门，

丝孢纲Hyphomycetes，丝孢

目Moniliales，暗梗孢科多胞

亚科Phragmosporoideae of Dematiaceae，瘤蠕孢霉属*Heterosporium* Klotzschex Cooke的真菌。



图2 叶片上的香石竹灰斑病症状

形态特征：分生孢子暗褐色，簇生或单生，气孔伸出，不规则弯曲，其上有孔状突出的孢痕疤， $110.5\sim 159.3$ 微米 $\times 7\sim 10.3$ 微米；分生孢子近圆筒形，淡褐色，有1~3个横隔，表面密生细刺， $18\sim 43.2$ 微米 $\times 7.7\sim 12.9$ 微米。



图3 花朵上的香石竹灰斑病症状

三、侵染循环

该病菌在土壤和病残体上越冬，借气流和雨水传播，多雨潮湿时发病重。此病在昆明地区5月中下旬开始发生，雨季时发生加重，是近年来昆明香石竹栽培的主要病害，且有日趋严重的趋势，应引起种植者的重视。

四、防治措施

- (1) 加强温室通风，降低室内温度。注意浇水，控制温室湿度。
- (2) 种植无病种苗。
- (3) 搞好田间卫生，及时清除病残体及病叶，减少传染源。
- (4) 及时喷药保护，发病初期喷施10%世高水分散型颗粒剂1500倍液、50%的萎锈灵1000倍液、15%粉锈宁800倍液或80%可湿性喷克400倍液，每10天喷1次，连续2~3次。
- (5) 注意铲除周围大戟属植物。

第三节 镰刀菌枯萎病 (Fusarium wilt)

香石竹镰刀菌枯萎病是现代设施栽培中比较突出的病害，分布广泛，特别是连作地镰刀菌枯萎病尤其严重。

一、症状

病原菌侵袭香石竹的根部在维管束中形成菌落，并产生复合物，阻碍植株吸收水和养分，引起植株枯萎。

枯萎病最初症状是，下部叶片和枝条褪绿或枯萎，下部茎节间出现褪绿或变褐色。最初常常只在植株的一侧出现，另一侧则正常。病状缓慢地向植株的上部发展，而受害叶片和枝条都干枯死亡。受感染的病植株常常表现出一种“歪脖”症状，主枝或一侧的

梢部弯曲并与主茎几乎成直角地生长,枝上的叶片可能褪绿并枯萎。当植株顶部出现病状后,在褪绿的或干枯的茎节间会出现纵向裂缝。植株在苗期受到传染者,植株生长缓慢并出现矮化。剥开皮层组织时,可见形成层部分显现白色并呈干枯状。横切维管束时可见维管束呈褐色。病害发展到后期才影响根部,根部出现根腐和茎基腐病。此时,其他真菌和细菌会趁势侵入根部和茎基部,加速并扩大根腐和茎腐病的发展(如图4)。



图4 香石竹镰刀菌枯萎病症状

二、病原菌

尖孢镰刀菌香石竹专化型 *Fusarium oxysporum* Schl.Snyd & Hans.f.sp.dianthi (Prill & Del.) 属半知菌亚门, 丝孢纲 Hyphomycetes, 瘤座菌目 Tuberculariales, 镰孢霉属 *Fusarium* Lk. ex.Fr.的真菌。该病菌分布于世界各地香石竹栽培区。

形态特征: 尖孢镰刀菌产生两种类型的分生孢子, 即大型分生孢子和小型分生孢子。大型分生孢子较大而且具有几个细胞分隔。孢子薄壁尖端逐渐变小, 大型分生孢子弯曲, 似镰刀状, 有2~5个分隔, 孢子的最宽部分通常距离顶端1/3长。小型分生孢子带有1~2个细胞, 呈卵形到椭圆形, 大小为5.3~10.0毫米×2.5~3.5毫米。尖孢镰刀菌也产生另一类型的孢子——厚壁孢子。厚壁孢子小而圆厚壁, 产生于死亡或濒临死亡的植物组织和土壤里, 厚壁孢子呈球形, 表面有纹饰, 大小为5.6~8.4毫米×4.8~7.4毫米, 侧生, 偶见间生或顶生; 多数单生, 偶见双生。厚壁孢子在环境对真菌的生长和繁殖不利的环境里还能长时间存活。

三、侵染循环及发生规律

香石竹镰刀菌枯萎病可以发生在香石竹各个时期。初侵染源主要来源于带病种苗和土壤，可在土壤存活多年。当条件适宜时，病菌经由根梢和伤口侵入植物体，并在植株体内繁殖，堵塞输导组织，引起植株干枯死亡。高温、高湿有利于枯萎病的发生，当温室温度超过 20℃ 时，且棚内通风不良，湿度大，病害发生严重。

香石竹整个生活史中苗期和营养生长旺盛期易于感病，开花期和生长健壮的植株具有一定的抵抗力，即使受到传染也可能不显现任何症状。

在现有香石竹的栽培种中已经观察到抗病力有所不同，甚至在不性系中也有细微的差别。一般情况下，红色栽培品种抗病力略强，白色种不稳定，而粉红色种普遍易受感染。

昆明地区露地栽培时，镰刀菌枯萎病多发生在夏季的雨季，一般从 4 月中下旬开始至 10 月份，枯萎病都有发生。当温度高于 15℃ 以上时，枯萎病即可以发生，发病最适宜的温度是 25~30℃，特别是雨季，连续阴雨后，突然天晴高温，枯萎病发生最为严重。保护地栽培，特别是连作地此病一年四季均可发生。

四、防治措施

(1) 选用无病健壮种苗。种苗带菌是香石竹镰刀菌枯萎病长距离传播的主要途径。因此对于新的种植区引进种苗时，必须对种苗进行严格的检验，防止种苗传播。

(2) 加强栽培管理，搞好田间卫生。合理施肥，增强植株抗性，施用硝态氮肥取代氨态氮肥。生产用具和设施设备应经常用 10% 的次氯酸钠进行消毒。

(3) 种植抗病品种。红色品种抗病性较强，其次是白底、粉底拉丝品种，再次是粉色品种，而复色品系、黄色品系抗病性较差。

(4) 进行土壤处理。发病土壤和连作土壤用溴甲烷或蒸汽进行土壤消毒。蒸汽消毒时，土壤要保持一定的湿度，但不能太湿，处理时土壤的温度要保持在 82℃ 以上并维持 30 分钟以上，但是由于

蒸汽渗透力有限,往往对深层土壤处理效果不好。另一种方法是将熏蒸剂和表层蒸汽处理相结合的方法,先将威百亩和大量的水施于苗床以保证熏蒸剂深深地渗透进土壤中,施熏蒸剂后几天内再进行传统的蒸汽法,这种处理效果比单一的蒸汽处理效果好。溴甲烷用于熏蒸处理时,处理前土壤必须进行翻耕和疏松,以保证气体的渗透;熏蒸后,由于溴化物离子对香石竹有害,必须对土壤进行彻底翻耕散毒。溴甲烷处理也可以与蒸汽处理结合起来,效果更佳。对于感病较重的苗床,特别是栽培床栽培时,可以更换 50 厘米左右深的土壤,铲除污染源。

(5) 药剂防治。发现枯萎病株,立即将枯萎病株连根拔除,并使其周围土壤干燥,然后用波尔多液(石灰:硫酸铜=1:100)、敌克松 800 倍液或用甲基托布津 1000 倍液灌根。

第四节 细菌性枯萎病 (Bacterial wilt)

香石竹细菌性枯萎病 1941 年首先在美国华盛顿州发现 (Jones, 1941)。受侵害植株叶片变成灰绿色,而后变成黄色,最后植株死亡。在受侵害的植物茎上 30~81 厘米处,维管束区受侵染组织上出现黄色条斑。目前,在美国、德国、丹麦、法国、意大利、匈牙利、日本、中国也都报道过此病害的发生和发展。

由于细菌性枯萎病常常引起香石竹茎部开裂,因此又被称为香石竹的细菌性茎部开裂病。

一、症 状

感病植物突然青枯,叶片变成灰绿色。根部迅速腐烂,受害植株能轻易地从土壤中拔出,茎的输导组织维管束变色成褐色。受感染的植株皮层下的组织具有粘性。在节与节之间特别是在植株的下部可能形成裂缝(在炎热、潮湿的日子里,大量的细菌可能从裂缝中分泌出来),高温、高湿条件下,症状表现得最为严重。