

374751

夏威夷的兰花病害

J. Y. Uchida

分布于世界温带和热带地区的兰科(*Orchidaceae*)植物大都是地生、附生的或藤蔓类型,估计有600—800属,其中栽培的接近200个属。

兰科是有花植物中种类最多的科,约有17,000—30,000个种,是一个高度多样化的类群。通常商业性栽培的有地生的兜兰属(*Paphiopedilum*)和鹤顶兰属(*Phaius*),以及附生的(*Brassavola*)属、嘉德利亚兰属(*Cattleya*)、贝母兰属(*Coelogyne*)、蕙兰属(*Cymbidium*)、石斛属(*Dendrobium*)、树兰属(*Epidendrum*)、(*Laelia*)属、棒心兰属(*Lycaste*)、堇色兰属(*Miltonia*)、(*Odanoglossum*)属、文心兰属(*Oncidium*)、蝶兰属(*Phalaenopsis*)、万带兰属(*Vanda*)和香子兰属(*Vanilla*)。常为业余爱好者收集的有指甲兰属(*Aerides*)、虾脊兰属(*Calanthe*)、囊状兰属(*Catasetum*)和(*Maxillaria*)属。

兰花可用种子、无性分株或组织培养繁殖,种子和组织培养繁殖虽然需要数以月计的无菌琼脂栽培,却能生产数以千计的新植株。种子繁殖的后代有明显的遗传变异,而组织培养繁殖的后代则几乎没有这种变异。

1990年夏威夷兰花销售的商品价值约1100万美元,商品兰花有万带兰属、嘉德利亚兰属和石斛属花卉、蕙兰属和石斛属的花芽枝以及多属兰花盆景。1989年,泰国出口约3亿束石斛小花枝,新加坡也大量出口小花枝,两者中大约一半的产品销往日本。同年夏威夷销出320万束小花枝到全国各地,该年美国大陆从国外进口了约560万束以上的石斛小花枝。

世界石斛最大产地是泰国,主要栽培品种为Sonia,占栽培石斛总计的70%以上,而在夏威夷,夏威夷大学的栽培品种在生产中起支配作用。估计一个1.5英亩的农场在夏威夷3年投资成本(除土地费30,000—150,000美元/英亩外)超过200,000美元,而在泰国一个同样面积的农场成本不到4,000美元。夏威夷的种花者因产品质量优势而取得了较高的批发价。

夏威夷的气候有利于多属兰花生长,能够满足业余爱兰者大量收集兰花的需要和刺激商品生产。夏威夷的几个商业性兰圃繁育了多种多样的兰花品种和杂种,向当地其它苗圃和业余爱兰者出售,也销往全国各地和国外。销售的兰花分别为幼株或带花芽的成熟株,装在全无菌培养瓶或多株集装的盆内。夏威夷州种植的兰科植物范围极大,包括生长在较凉地区的大量品种,如蕙兰属、石斛属和兜兰属的栽培品种。该州有100多个生产兰花的花圃,其中很多专营盆景兰花选育或花卉生产。

在美国与常见兰属有关的病原真菌有:手参锈孢锈菌(*Aecidium graebnerianum*)、链格孢菌(*Alternaria spp.*)、长蠕孢菌(*Bipolaris spp.*)、灰葡萄孢菌(*Botrytis cinerea*)、尾孢菌(*Cercospora spp.*)、胶胞炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)、尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*)、可可毛色二孢菌(*Lasiodiplodia theobromae*)、茎点霉菌(*Phoma spp.*)、叶点霉菌(*Phyllosticta capitalensis*)和恶疫霉(*Phytophthora cactorum*)、棕榈疫霉(*P. palmivora*)、

假尾孢菌 (*Pseudocercospora spp.*)、柄锈菌 (*Puccinia cyripedii*)、华丽腐霉 (*Pythium splendens*) 和终极腐霉 (*P. ultimum*)、立枯丝核菌 (*Rhizoctonia solani*)、齐整小核菌 (*Sclerotium rolfsii*)、壳针孢菌 (*Septoria spp.*)、(*Sphenospora Kevorkianii*) 和夏孢锈菌 (*Uredo spp.*)。这些病原真菌导致花疫病、叶腐或叶斑、茎或假球茎腐烂、根腐、植株衰退和苗木猝倒。

其中一些病原在世界上其它地区也有发生。地区性隔离和国家农业检疫法已阻止锈菌进入夏威夷, 而上述其它病原真菌在该地均已出现。

80年代夏威夷兰花业迅速发展, 伴随一些未知病原的病害出现和扩散。对许多兰花病害的病原作初期基础研究是必要的, 我们主要研究石斛病害, 经费来自于商业种植者和州有关部门, 研究工作帮助了当地和国际种花者。这些研究也成为调查其它属兰花病害的基础。本文主要描述夏威夷兰花的主要病害, 尤其是与石斛属有关的真菌性病害。

葡萄孢花疫病

灰葡萄孢菌引起多属植物的花斑、花瓣疫病和软腐。1952年, 销往美国大陆的万带兰发生花腐, 被认为是葡萄孢菌、盘长孢菌和链格孢菌的未确定种所致。目前, 已知大多数石斛和万带兰商业栽培品种对灰葡萄孢菌是敏感的, 而嘉德利亚兰、蕙兰、树兰和蝶兰的花较能忍受该菌。石斛花疫病开始为小斑点或斑块, 尔后发展成疏松而半透明的疫腐和软腐。虽然很多单孢侵染产生的斑点不会扩散, 但有的能扩大以至最终毁坏花朵。几周后不能再分离到病原体。由于病斑数量和产孢速率随接种体密度的增加而增加, 灰葡萄孢菌在石斛和万带兰园中腐烂的花上很容易产生分生孢子, 并在正在腐烂的花上发育生长。该病在凉爽而潮湿的冬季普遍流行。由于很多石斛和万带兰栽培品种在冬季开花较少, 不易感染, 因而经济效益明显, 市场需求量大。

枯萎兰花上还可发生另一种葡萄孢菌 (*Botryis sp.*), 它以椭圆形的大分生孢子为特征, 在万带兰园中已分离到该种的分离菌。

因为大量产生的分生孢子极易为风传播, 园内环境卫生管理是病害防治的关键。粉锈宁、烯菌酮和代森锰锌等几种杀菌剂适用于防治葡萄孢花疫病。

炭疽菌引起的花和叶病

炭疽菌引起的花部症状和葡萄孢花疫病症状相似, 呈椭圆至圆形的棕黄色到深褐色病斑, 但发展成软腐的速度比葡萄孢菌引起的稍慢, 病斑颜色取决于兰花类型和花色, 可以是灰白色、粉红色或以紫色为基础的杂色。在较老的病斑上常产生鲑肉色分生孢子团形成的同心环, 这可能使诊断混乱, 因为有些腐生真菌在疫霉病斑或其它损伤组织如晒斑上也会产生类似的环, 故诊断不能仅依靠症状, 应通过显微镜检查鉴定或在琼脂培养基上分离培养帮助确诊病害。

花穗、嫩叶和叶鞘对炭疽菌敏感。花穗上出现黑色卵形病斑并很快包围和致死嫩穗, 病斑和枯萎能在绿色嫩枝上发展。

夏威夷凉爽的冬季利于炭疽病发生, 在漫长的湿润期落花和落叶特别严重, 在 20~25℃ 的温室内叶病容易重复发生。相反, 夏季 (28~34℃) 接种的幼嫩枝, 在叶部 (特别是叶基部) 出现局限性黑色凹陷小病斑。在温室条件下, 随着接种株的成熟, 少数感病叶片脱落, 但植株却能在不作任何处理的情况下自然恢复。

从感病兰花分离到的炭疽菌鉴定为胶孢炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides*),偶有*Colletotrichum coccodes*。所有的胶孢炭疽菌分离菌接种不引起石斛花明显病斑或枯萎。相反,全部*C. coccodes*分离菌都是致病的,并且有三个主要特征:①分生孢子较窄,②生长抑制温度为31℃及其以上,③对苯菌灵具有高耐药性。

*C. coccodes*的7个分离菌的分生孢子平均长15.6/um、宽3.5/um,而胶孢炭疽菌则为长15.9/um、宽5.4/um;后者在31℃下生长并形成孢子,而前者却严重受抑并产生黑色小子座。胶孢炭疽菌对苯菌灵高度敏感,这种杀菌剂能预防该病原引起的病害,而*C. coccodes*在含有苯菌灵的琼脂上呈放射状生长,在园内使用苯菌灵不能防治该病。*C. coccodes*兰花菌株对苯菌灵的耐药性与*C. coccodes*番茄菌株类似耐药性的报道是一致的,在竹叶兰*Arundina*、鸟舌兰*Ascocentrum*、苞舌兰*Spathoglottis*、万带兰和香子兰上也分离到该菌。

疫霉引起的病害

疫霉菌引起兰花几种主要病害,优势种为棕榈疫霉(*Phytophthora palmivora*),被鉴定为该种的所有分离株均属形态1型(MF1)。*Hine*在30年前就证实了该种真菌对万带兰和树兰的致病性。在夏威夷烟草疫霉(*P. nicotianae*)是另一重要种,而恶疫霉(*P. cactorum*)和樟疫霉(*P. cinnamomi*)次之,这四种疫霉共同侵染很多属兰花,有*Brassia*、嘉德利亚兰、蕙兰、石斛、文心兰、兜兰和万带兰。

主要病害为幼苗猝倒、芽和花枯萎、叶和假球茎腐烂、茎腐、根腐和在很多情况下伴随植株死亡的缓慢衰退。因为幼小植株常密集地种在容器内,幼苗损失特别高,几个月之后,分别移植到直径为5cm的容器内,容器被紧密地排列在浅盘内以便防止晃动和节省空间。虽然增加湿度能促进兰花生长,但这种栽培环境有利于病原孢子形成和病害迅速传播。石斛幼嫩植株的叶斑通常是不规则的、橄榄绿至茶褐色、水浸状边缘,也可出现泡状突起,病叶最终变黄并脱落。干燥时病斑凹陷、常褐色至黑色,较老植株的嫩枝上出现相似症状。在潮湿的条件下万带兰叶斑褐色至褐黑色,呈水浸状,并随叶龄变黄。通过叶和根的侵染或直接侵染,假球茎和茎迅速腐烂,很多属兰花较老的假球茎和茎常呈干腐和黑腐或褐腐,发展的病斑不规则。相反,幼嫩多汁的茎和假球茎可能有类似细菌引起的水浸状黑色枯斑。

虽然附生植物只要有少量吸收根就能长期存活,但轻度到严重的根腐病普遍存在。根系感病后,正常白色的根被变黄或脱落,总根量也大大地减少。

在热带地区,病组织上常常产生孢子囊,其中有的种如棕榈疫霉大量产生孢子囊。孢子主要通过喷水或带菌容器的重复使用而散布。受害寄主组织中普遍存在厚垣孢子。夏威夷自然环境中还未发现棕榈疫霉的卵孢子,这也许因为A₂型亲和性罕见的原故。在从夏威夷兰花、番木瓜、澳洲坚果和其它观赏植物寄主分离到的104个棕榈疫霉菌株中,有98个是A₁型亲和性。而在1986—1987年引入夏威夷的可可上分离到的12个棕榈疫霉菌株均为A₂型。

棕榈疫霉在番木瓜、兰花、观赏植物寄主及可可上普遍发生,因而分离菌之间的交叉侵染成为重要问题。用81个典型的分离菌接种于石斛、木瓜和可可植株,在棕榈疫霉分离菌群体内,显示高度的寄主专化性,仅一株可可菌株引起石斛偶然茎腐。一些来自澳洲坚果、常春藤和*Chamaedorea*的分离菌株则严重侵染石斛。发生在观赏植物上的棕榈疫霉可作为兰花的接种源。

瑞毒霉和土菌灵这类杀菌剂能有效地减少病害发生。保持环境卫生、控制昆虫和蛴螬侵害和消除严重感病植株对防治病害也甚为有益。

叶点霉叶斑

在商业石斛园和盆栽开花植物上普遍存在 *Phyllosticta capitalensis* (= *Phyllostictina pyriformis*)，它和另外一种叶点霉也在 *D. infundibulum*、金钗石斛 *D. nobile*、万带兰和鸟舌兰上发生。

P. capitalensis 引起的石斛叶斑病开始为小缺绿园斑(2—3mm)，随着叶片成熟少数变黑和坏死，但大多数仍保留小的缺绿斑。

长期以来认为这些叶斑与病毒有关，因为病斑发展与雨量或高湿无关，并且没有受到病株明显影响的健康植株也出现斑点，此外，病斑大面积发生，并长期保持不变，而且对化学处理无反应。叶点霉产生的典型黄色病斑，几个月甚至几年都不扩大。随茎的成熟，病原生长加快，黄色病斑扩大并逐渐变为棕褐色；菌丝在叶组织内部扩展，最终导致叶片枯萎，这样，分生孢子的形成和传播就完成了病害循环过程。感病而无症状的植株可能在几个月后才形成叶斑，这往往发生在出售后，因而使病原传播到很多花圃和私人兰花上。生产切花时把无症状的幼株移植到大田也常常导致大量植株受害。

叶点霉叶斑减少产量和缩短大田生产期是影响花圃生产花序和小花枝的实际问题，有黄色斑点的健壮植株产生足够抑制病害发展到黄色阶段的光合产物。在花圃，带黄色斑点的茎3—4年后才落叶，而未受侵染的健康茎要5年以后才落叶。相反，由于出售和运输过程中叶斑迅速扩大，生产盆景者蒙受严重损失。以上两种情况在减少光照或延长黑暗时，其后果是斑点扩大并迅速落叶。

夏威夷的少数地方，有利于炭疽菌流行的潮湿冬季也导致严重的叶点霉病。由 *C. coccodes* 引起叶疫病后，同一叶片上将迅速产生叶点霉黄色斑点的扩大。

福美双能极好地防止叶点霉的侵入，但到目前为止，仍未发现化学处理能根除黄斑。由于在全封式的温室条件下，叶点霉叶斑大大减少，因此高雨量地区的种植者应改善栽培措施和加强环境卫生管理。

花点斑

栽培在开敞地或遮阴网下的石斛属和万带兰属，夏季易发生花点斑和点斑。屡次降雨后，花点斑的发生显著增加，严重斑点化的花失去销路。蝶兰、嘉德利亚兰和很多其它兰花盆景上花点斑也是一个问题。点斑为淡褐色至暗褐色凹陷斑，直径为1mm或更小，极少超过3—5mm。这些斑点表现出侵染发育不全和极少或不危害植物。

与花点斑有关的真菌主要是 *Exserohilum rostratum*、链格孢 (*Alternaria alternata*)、*Bipolaris setariae*、*B. sorokiniana* 和其它长蠕孢菌。链格孢接种后需要2周或更长的发育，病斑才会出现，相反，长蠕孢菌在一周内导致较大的病斑。

因为所有病原在死花和叶上产生接种体，环境卫生管理可以大大减少园内接种体。不幸的是，花园周围的杂草(常为禾草类)不断地提供接种体，杂草防治和偶尔对花使用杀菌剂可减轻这一问题，实际上全封式温室可消除这种现象。

细菌病害

兰花上普遍存在细菌病害,特别在夏威夷潮湿地区,最严重的是石斛、文心兰和蝶兰植株腐烂、万带兰花疫病和石斛小花枝的采后损失。感病植株出现叶斑、枯萎和软腐,有的能发展到茎,并导致植株死亡。石斛根通常不感病,并且死亡植株上仍有着大量根系。

用菊欧文氏菌 *Erwinia chrysanthemi* 和唐菖蒲假单孢杆菌 *Pseudomonas gladioli* 接种石斛后,病害迅速发展在2周内致死嫩枝,病原入侵不需要创伤,幼嫩组织是最敏感的部位。

病毒病

夏威夷兰花常易感染病毒,主要是由建兰花叶马铃薯X病毒(CYMV)和齿兰环斑烟草病毒(ORSV)所致。用来做花环戴于夏威夷人颈上的万带兰花,大多数商业栽培品种即使无症状,也受CYMV侵染。然而,一些石斛和嘉德利亚兰受害后,引起花瓣深棕色至褐色条纹和叶片凹陷,还可能减少产量。嘉德利亚兰等几种类型的花出现的色彩破坏和畸形与ORSV侵染有关,在栽培品种Uniwai Supreme内无症状的植株上也有该病毒发生,并因无症状而阻碍了防治。

CYMV在夏威夷流行有以下几种原因:广泛的兰科寄主、兰花的无性繁殖、大量无症状病毒贮主、CYMV在寄主组织中相当高的滴定度(浓度)、病毒流畅的物理传递和种植者不愿意防治、消除劣种和调配无病毒兰花栽培等。

在纹心兰叶片上的病毒,最近鉴定为番茄斑萎病毒(TSWV),病斑为直径1—2cm的缺绿坏死环斑,但在花上未观察到症状。

目前,由于种子繁殖品种和ELISA提供的精确化验使石斛无病毒栽培成为可能。

线虫病

一些线虫引起花、叶和假球茎腐烂。引起万带兰黄芽疫病的线虫起初鉴定为 *Aphelenchoides ritzemabosi*,尔后再定为 *A. besseyi*,黄芽、芽腐和穗状花序枯斑是其症状特征。这种线虫也引起金钗石斛叶片斑块和其它石斛品种叶片干腐,以及嘉德利亚兰叶和假球茎腐烂。*A. fragariae* 与万带兰叶鞘腐烂有关。

前景

我们将继续研究兰花真菌病害,正在调查研究丽赤壳菌、镰刀菌、*Mycocleptodiscus*、疫霉菌、假尾孢菌、腐霉菌、丝核菌和其它报道过与兰花病害有关的病原,继续这些生物的培养、鉴定和致病性检验,并向全世界兰花商业种植者阐述有关病害知识。

石斛和其它属兰花在夏威夷的商业性生产需要进行病害的综合防治。随着最近苯来特商标(Benlate label)中观赏作物类的取消,对Spotrete地方特种需要(Special Local Needs)注册的告终,以及化学公司注册登记次要作物新药缺少优先权等,仅有的几种适合于真菌病害防治的农药也已逐渐减少。建议种植者采取较可靠的病害防治和栽培管理措施。育种项目的应用已证实栽培品种中存在对疫霉菌和炭疽菌敏感的变种。

夏威夷最稳重的兰花业已为迫切需要的兰科植物病害的研究提供了有限资金。

(图及参考文献和致谢略)

刘昌芬译自《Plant Disease》1994,78(3) 杨雄飞校