第 15 卷　第 4 期　　云南农业大学学报　　Vol. 15　No. 4
2000 年　12 月　　Journal of Yunnan Agricultural University　　Dec. 2000

广州地区西洋杜鹃根腐与茎基腐病病原种类鉴定*

姜子德[1],戚佩坤[1],陈永青[1],陆小军[1],陈永强[1],朱　纯[2],阮　琳[2]
(1. 华南农业大学资源环境学院,广东 广州 510642;
2. 广州园林科学研究所,广东 广州 510405)

摘要:西洋杜鹃是近些年广东新引进的一种重要盆栽花卉,但根腐和茎基腐发生严重,常造成大量死亡。通过病组织分离、接种试验及病原菌鉴定,结果表明该病是由帚梗柱孢霉(*Cylindrocladium scoparium* Morgan)、烛台帚梗柱孢霉(*C. candelabrum* Viegas Bragantia)和柑橘褐腐疫霉[*Phytophthora citrophthora* (R. E. Smith) Leonian]引起。当 *Cylindrocladium* spp. 与 *P. citrophthora* 复合侵染时,其发病程度更为严重。

关键词:西洋杜鹃;根腐;茎基腐;柑橘褐腐疫霉;帚梗柱孢霉
中图分类号: S 436.8(265)　　**文献标识码**: A　　**文章编号**: 1004-390X(2000)04-0333-04

西洋杜鹃(*Rhododendron* spp.)具有较高的观赏价值和经济价值,作为近几年广东新引进的一种重要盆花品种,栽培面积正逐年扩大,但根腐和茎基腐的发生限制了其生产发展速度。如 1996 年,广州市园林科学研究所从化花卉基地西洋杜鹃根腐和茎基腐普遍发生,导致 50% 以上的植株死亡,严重影响了该基地西洋杜鹃的商品化生产;类似的情况也发生在广东省花卉所的试验大棚。该二病的病原繁多,仅美国就记载了 26 种病原真菌,分属于 10 个真菌属[1]。在我国则只见柑桔褐腐疫霉(*Phytophthora citrophthora*)和昆明腐霉(*Pythium kunmingense*)严重引起西洋杜鹃茎基腐的报道[2,3]。为了更好地给广东地区西洋杜鹃生产上该二病的防治提供依据,我们鉴定了病原菌种类,并对其在不同温度环境下的致病力进行了初步试验。

1　材料与方法

1.1　病组织分离

取西洋杜鹃茎基、根部新发病的皮层组织直接分离或用次氯酸钠消毒后分离,置 PDA 和选择性 PDA(含五氯硝基苯 50 μg/mL,多菌灵 50 μg/mL,青霉素 50 μg/mL 和利福平 100 μg/mL)上于 25℃ 下培养。

1.2　致病性测定

西洋杜鹃苗种植于消毒基质中,5 周后用自病组织上所分离的 *Phytophthora* sp. *Cylindrocladium* spp. 以及 *Pestalotiopsis* sp. 的孢子液(浓度约为 10^6 个孢子/mL)进行灌根接种;设各菌株单独、前 2 者混合及 3 者混合共 5 个处理,对照灌无菌水,每个处理接 20 株苗,分放在网室(15~29℃)和接种室(24~31℃,光照 8~10 h/d),正常管理,6 周后调查结果,并进行再分离。

1.3　病原菌的单孢分离

采用常规方法[4]对经致病性测定的菌株进行单孢分离,以获得单孢系菌株。

1.4　病原菌的鉴定

1.4.1　帚梗柱孢霉　用标准培养基[5]和培养条件[6],对各单孢系菌株进行标准化培养,观察培养性状,并对 CLA 上各菌株的形态进行描述及测量,依据文献[7]进行种类鉴定。

1.4.2　疫霉　观察 V-8 琼脂培养基上的菌落性

* 收稿日期: 2000-03-17
基金项目:广州市"九五"重点项目(97-Z-56-02)。
作者简介: 姜子德(1962-),男,河南省罗山县人,教授,博士,主要从事植物病原真菌及真菌病害的研究。

状,孢子囊的诱发、脱落性观察参照余永年的方法[8],藏卵器、卵孢子的观察取自 V－8 琼脂培养基上完全黑暗条件下培养 10 d 的菌落。各形态结构观察和测量均是以清水作为浮载剂。生长温度试验是测量不同温度下 V－8 琼脂培养基上的菌落直径,共选择 2 个菌株,每个温度处理均有 4 个重复。

根据形态特征,参照 Waterhouse, Newhook 等,Stamps 等的检索表[9,10,11]和余永年及郑小波的描述[12,13]进行种类鉴定。

2 结果与分析

2.1 症状

小苗与成株均可发病,初期只是部分根或茎基部局部变为褐色,有的为水浸状,叶片褪绿、失去光泽;当腐烂扩至整个根系或绕茎基 1 周时,叶片将萎蔫、卷曲并脱落,整株枯死。成株发病,有的只是与茎基局部腐烂垂直相连枝条上的叶片首先褪绿、萎焉、干枯,从初病到整株枯死可延至几周。

2.2 病原菌分离

2.2.1 帚梗柱孢霉(*Cylindrocladium* spp.) 在 PDA 培养基平板上,菌落展生,气生菌丝发达,初白色,后变褐色;埋生菌丝褐色至深褐色;分生孢子梗无色,直立,呈帚状分枝;柄长,分隔,顶端泡囊多为梨型、倒梨形、椭圆形,少数为卵形或倒卵形;分生孢子圆柱形,无色,双孢。

附表 接种结果

Tab. Results of Inoculation

处 理	网室(14～29℃)		接种室(24～31℃)	
	接种株数	发病株数	接种株数	发病株数
Ph.	20	7	20	6
C.	20	3	20	8
Pe.	20	0	20	0
Ph. + *C.*	20	11	20	13
Ph. + *C.* + *Pe.*	20	10	20	14
对照	20	0	20	0

注: Ph. = *Phytophthora* sp.; C. = *Cylindrocladium* spp.; Pe. = *Pestalotiopsis* sp.

2.2.2 疫霉(*Phytophthora* sp.) 在 V－8 汁培养基平板上,菌落均匀,边缘明显,气生菌丝较少或中等,一般较平直,孢子囊大多为卵形或卵圆形,有较明显的乳突。

2.2.3 拟盘多毛孢(*Pestalotiopsis* sp.) 在 PDA 培养基平板上,菌落白色,外围菌丝密生,近中央稍稀疏,其上生有许多黑色粘孢团(为分生孢子聚集而成),分生孢子 5 个细胞,中间 3 个色深,顶端细胞具 2～4 根附属丝。

2.3 致病性

接种结果(表 1)表明:*Phytophthora* sp, *Cylindrocladium* spp.均具有较强的致病性,其致病力随环境温度的不同而改变,而当两菌混合接种发病更重,对病株进行再分离均能分出原接种菌;但 *Pestalotiopsis* sp.不能致病,也无病菌分离出。

2.4 病原菌种类

2.4.1 帚梗柱孢霉 17 个单孢菌株经培养性状和形态学观察,被鉴定为 2 个不同的种:

(1)帚梗柱孢霉(*Cylindrocladium scoparium* Morgan) 气生菌丝发达,初白色,后变褐色至暗褐色;菌落反面色泽不匀,呈锈褐色,培养 7 d 直径为 8.6 cm。分生孢子梗无色,分隔,帚状分枝,一级分枝多无隔、少具 1 隔, 13.5～37.0(23.9) μm ×3.2～5.4(4.7)μm,二级分枝无隔、极少具 1 隔、10.5～25.0(16.6) μm×3.0～5.4 (4.8) μm ,三级分枝无隔,8.5 ～ 17.0(13.5) μm × 2.7 ～ 5.1 (4.4) μm ,瓶梗长桶形或肾形,10.2～15.5(12.5) μm×2.8～4.2(3.9)μm ;柄长,分隔;顶端孢囊多为梨形、椭圆形、倒卵圆形,少数为长条状,偶尔分隔,直径 4.3～8.8(6.7)μm;分生孢子单生,顶生,无色,光滑,圆柱状,两端圆,偶见中间膨大,或者一端比另一端稍大,双胞, 42.5～55.5(50.8) μm× 3.5～4.8(4.1) μm;厚垣孢子在培养基中分布广,但不密,有少量微菌核形成。

(2)烛台帚梗柱孢霉(*Cylindrocladium candelobrum* Viegas Bragantia) 气生菌丝发达,初白色,埋生菌丝褐色至深褐色;培养 7 d 菌落直径为 4.4 cm;分生孢子梗无色,分隔,帚状分枝,一级分枝多无隔,少具 1 隔,15.0～32.5(21.8) μm×3.0 ～5.0(3.9)μm;二级分枝多无隔, 10.0 ～ 25.5 (16.1) μm×2.5～5.0(3.6)μm;三级分枝无隔, 10.0～17.5(12.7) μm×3.0～4.0(3.7) μm;瓶梗桶形或肾形,6.5 ～ 17.5(11.7) μm × 3.0 ～ 4.5 (3.7) μm;柄长,分隔,顶端泡囊多为椭圆形或倒梨形,少卵圆形,偶尔具 1 个隔膜, 6.5 ～ 37.5 (17.1) μm×3.0～6.8(4.9)μm;分生孢子单生,顶生,双胞,无色,光滑,圆柱形,两端圆, 38.0～61.3 (45.1) μm×3.0～4.5(3.7)μm。厚垣孢子在培养

基中分布广,成堆或成串,形成微菌核。该菌在我国尚未见有报道。

2.4.2 疫霉　12 个单孢系均为柑桔褐腐疫霉(*Phytophthora citrophthora* (R. E. Smith) Leonian),形态描述见陈永强等的报道[3]。

3 结论与讨论

3.1 引起广州园林科学研究所从化花卉基地和广东省花卉所的西洋杜鹃根腐和茎基腐病的病原菌为 *Phytophthora citrophthora*, *Cylindrocladium candelabrum* 和 *C. scoparium*,而自病组织分出的拟盘多毛孢(*Pestalotiopsis* sp.)不能使根和茎基腐烂。*Cylindrocladium scoparium* 和 *C. candelabrum* 均有较宽的寄主范围,其中前者可侵染 66 属的不同植物; 该两种菌与 *C. floridanum* 非常相似,只是后者可产生球头状泡囊[7],而泡囊的形态是该属真菌分种的最重要特征。两种帚梗柱孢霉均是致病菌,是否存在致病力不同,有待今后进一步试验证明。

3.2 疫霉与帚梗柱孢霉侵染西洋杜鹃对环境温度存在着不同的反应,前者受温度的影响不大,而后者则随环境温度的升高对植株的侵染能力越强(见表 1),这可能与帚梗柱孢是一类热带、亚热带真菌有关。若两者复合侵染,不论是温度较低的网室中接种(15 ~ 29℃),还是温度较高的接种室(24 ~ 31℃),发病均重;这也许是西洋杜鹃在广州地区春、夏、秋 3 季均可大量发病的原由。

3.3 在地上部分尚未表现任何症状的初期病植株的根部、茎基部均能分离出帚梗柱孢霉和疫霉,由此可推测该病害传播的主要途径很可能是带菌苗木;因杜鹃为木本植物,发病有一个较长的过程,所以建议移种前应对苗木进行消毒处理。此外,我们曾在种花基质中亦分出帚梗柱孢霉,故对种花基质进行消毒处理也是十分必要的,以尽量减少病害的初侵染来源。

[参考文献]

[1] FARR D F, BILLS G F, CHAMURIS G P, et al.. Fungi on plants and plant products in the United States [M]. Minnesota: APS PRESS, 1989. 484.

[2] 陈利锋,王静之,徐雍皋. 杜鹃茎基腐病病原菌的鉴定[J]. 植物保护学报,1997,24(3):254 ~ 256.

[3] 陈永强,戚佩坤,姜子德. 广州地区九种花卉疫病病原种的鉴定[J]. 华南农业大学学报, 1999,20(4):5 ~ 9.

[4] 方中达.植病研究方法(第三版)[M].北京:中国农业出版社,1998. 138.

[5] CROUS P W, PHILLIPS A J L, WINGFIELD M J. Effects of cultural conditions on vesicle and conidium morphology in species of *Cylindrocladium* and *Cylindrocladi*ella[J]. Mycologia, 1992,84:497 ~ 504.

[6] El-GHOLL N E, UCHIDA J Y, ALFENAS A C et al. Induction and description of perithecia of *Calonedtria spathiphylli* sp. nov.[J]. Mycotaxon, 1992, 45: 285 ~ 300.

[7] CROUS P W, WINGFIELD M J. A monograph of *Cylindrocladium*, including anamoph of Calonectria [J]. Mycotaxon, 1994, 51: 341 ~ 435.

[8] 余永年,李金亮,杨雄飞.中国橡胶树疫霉种的鉴定[J]. 真菌学报, 1986,5(4):193 - 207.

[9] WATERHOUSE G M. Key to the species of *Phytophthora* de Bary[J]. Mycological Paper, 1963, 92: 1 ~ 22.

[10] NEWHOOK F J, WATERHOUSE G M, STAMPS D J. Tabular key to the species of *Phytophthora* de Bary [J]. Mycological Paper, 1978, 143: 1 ~ 20.

[11] STAMPS D J, WATERHOUSE G M, NEWHOOK F J, et al. Revised tabular key to the species of *Phytophthora*[J]. Mycological Paper, 1990, 162: 1 ~ 28.

[12] 余永年主编. 中国真菌志——霜霉目[M]. 北京: 科学出版社, 1998. 154 ~ 157.

[13] 郑小波. 疫霉菌及其研究技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997. 26.

Identification of the Rot on Roots and Basal Stem of *Rhododendron* spp. in Guangzhou Area

JIANG Zi-de[1], QI Pei-kun[1], CHEN Yong-qing[1],
LU Xiao-jun[1], CHEN Yong-qiang[1], ZHU Chun[2], RUAN Lin[2]
(1. Faculty of Natural Resources & Environment, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;
2. Guangzhou Garden Research Institute, Guangzhou, 510000, China)

Abstract: The rot of roots and basal stem occurred so seriously on introduced *Rhododendron* spp. in Guangzhou area that a greet deal of plants were died. The pathogens were identificated as *Phytophthora citrophthora* (R. E. Smith) Leonian, *Cylindrocladium candelbrum* Viegas Bragantia and *C. scoparium* Morgan by the isolation of the diseased tissues, the test of inoculation and the studies on the morphology of fungi. The disease became more serious when *Cylindrocladium* spp. and *P. citrophthora* infected the plant synchronously.

Key words: *Rhododendron* spp.; Rot of roots and basal stem; *Phytophthora citrophthora*; *Cylindrocladium candelabrum*; *C. scoparium*

(上接 323 页)

Evaluation on Resistance of Rice Cultivars to Bacterial Blight

JI Guang-hai[1], ZHANG Shi-guang[1], XU Zhi-gang[2]
(1. Phytopathology Lab of Yunnan Province, Y A U, Kunming 650201, China;
2. Dept. of Plant Protection, Nanjing Agric. Univ., Nanjing 210095, China)

Abstract: The resistance of 20 rice cultivars and 12 male sterile cytoplasm (CMS) and 16 near-iso-lines(NILs) was evaluated by inoculating 15 isolates of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*(Xoo) . Of the 20 cultivars, 11 were high resistant to most pathotypes of Xoo, and *japonica* rice was more resistant than indica rice. CMS lines were more susceptible than their maintainer lines, Resistance difference also existed obviously in CMS with different cytoplasms and different nuclear genotypes. T - CMS line was more resistant than other CMS lines tested such as W shan A, etc. Among the 16 NILs, those with xa - 5, Xa - 7, xa - 13, Xa - 17 and Xa - 21 resistance gene were resistant to all tested pathotypes of Xoo , but the others were susceptible to several strains of Xoo. Based on this study , seven NILs carrying Xa - 3, Xa - 4, xa - 5, xa - 13, Xa - 17, Xa - 18 and Xa - 21, respectively, were selected as differentials and could divide Chinese Xoo isolates into 5 races (pathotypes).

Key words: Bacterial blight; Rice cultivars; Resistance