

宁夏炭疽菌属真菌资源研究

沈瑞清^{1,2}, 张 萍³, 郭成瑾^{1,2}, 张丽荣^{1,2}, 康萍芝^{1,2}

(1. 宁夏农林科学院 植物保护研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏植物病虫害防治重点实验室, 宁夏 银川 750002; 3. 宁夏职业技术学院 生物工程系, 宁夏 银川 750033)

摘要: 炭疽菌属真菌是一类重要的植物病原菌, 研究炭疽菌属真菌不仅能为植物病害防治提供科学依据, 同时可丰富真菌资源多样性研究。通过实地考察、采集标本和分离培养菌种, 从宁夏回族自治区境内共鉴定发现炭疽菌属真菌 13 种, 分别是粒毛盘孢、菊刺盘孢、葱炭疽菌、盘长孢状刺盘孢、禾生刺盘孢、木槿刺盘孢、希金斯刺盘孢、葫芦科刺盘孢菌、豆刺盘孢、亚麻刺盘孢、豌豆刺盘孢、三叶草刺盘孢, 及未定名刺盘孢属一种。它们在分布上没有地域特征, 都为植物病原菌, 引起植物炭疽病。

关键词: 宁夏; 炭疽菌属; 寄主; 分布; 病害

中图分类号: S432.4⁺4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2012)05-0100-04

Research on Resources of *Colletotrichum* Corda in Ningxia Hui Autonomous Region

SHEN Rui-qing^{1,2}, ZHANG Ping³, GUO Cheng-jin^{1,2}, ZHANG Li-rong^{1,2}, KANG Ping-zhi^{1,2}

(1. Institute of Plant Protection, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan 750002, China;

2. Ningxia Key Laboratory of Plant Diseases and Pests Control, Yinchuan 750002, China;

3. Department of Bioengineering, Ningxia College of Vocational and Technology, Yinchuan 750033, China)

Abstract: *Colletotrichum* Corda was a kind of important plant pathogenic fungi. Study of *Colletotrichum* Corda was very helpful not only for control of plant diseases but also for enrichment of fungal resource diversity. Resources of *Colletotrichum* Corda in Ningxia Hui Autonomous Region were determined by systematical spotting-investigation, collection and identification of 327 samples from 2000 to 2011. The results showed that there were 13 species of *Colletotrichum* Corda identified, which were *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes, *Colletotrichum chrysanthemi* (Hori) Sawada, *Colletotrichum circinans* (Berkeley.) Vogl., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig et Sacc., *Colletotrichum graminicolum* (Cesati) Wilson, *Colletotrichum hibisci* Poll., *Colletotrichum higginsianum* Sacc., *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Halst., *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Briosi et Cavara, *Colletotrichum linicolum* Pethyb. et Lauff., *Colletotrichum pisi* Pat., *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary, and one species not named yet. These species of *Colletotrichum* Corda were all pathogens of plants, and there were no geographical characteristics in the distribution.

Key words: Ningxia; *Colletotrichum* Corda; host; distribution; disease

宁夏回族自治区位于我国西北部北纬 35°14'~39°23' 和东经 104°17'~107°39' 之间, 处于干旱半干旱区域, 区内独特的气候和特殊的沙生植物为真菌的生存提供了特殊的环境。炭疽菌属 (*Colletotri-*

chum Corda) 又称毛盘孢属或刺盘孢属, 能引起许多植物的病害, 是一类重要的植物病原菌^[1]。如由枸杞炭疽菌引起的枸杞炭疽病是宁夏枸杞的长发性病害, 每年引起枸杞约 15% 的产量损失, 成为宁夏枸

收稿日期: 2011-12-14

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2009BAD5B04)

作者简介: 沈瑞清 (1964-), 男, 甘肃武威人, 研究员, 博士, 主要从事植物病理学和真菌学研究。E-mail: srqzh@sina.com

杞产业的瓶颈问题。该属真菌无性态分类地位是半知菌亚门、腔孢纲、黑盘孢目、黑盘孢科,有性态是小丛壳属(*Glomerella* Schrenk),隶属于子囊菌亚门、核菌纲、球壳目、球壳科^[2]。研究炭疽菌属真菌不仅可丰富宁夏回族自治区真菌资源多样性研究,同时可为植物病害的防治提供科学依据。为此,于2000—2011年,对宁夏境内炭疽菌属真菌的种类、地域分布及其引起的病害等进行了较为系统的研究,现将结果报告如下。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 标本的采集 于每年植物生长期在宁夏境内采集标本,采集时尽量选择植物具有典型病害症状的部位,对植物病害症状不太明显但已显示部分症状的标本,采集后在实验室进行保湿或分离培养。对采集的每一种标本都详细记录采集寄主、地点、时间、生境和病害症状等。标本的记载以县或县级市为单位,考虑到银川市农业区域面积较小,且历史记载标本时大多把它作为一个地域对待,所以将银川市作为了一个区域单位。

1.1.2 腊叶标本和保存菌种的来源 主要来源是宁夏农林科学院植物病害标本室(PSNXAADS)历年采集贮存的腊叶标本和保存的活菌种,同时部分查看了西北农林科技大学真菌标本室(HFCNWA)和中国科学院真菌标本室(HMAS)历年在宁夏境内采集贮存的腊叶标本和保存的活菌种。

1.2 方法

1.2.1 菌种的分离培养 将采集的病样剪取病健交界处组织若干,用10%的漂白粉溶液表面消毒5 min,置于PDA平板上培养。经单孢纯化、培养等步骤后,将菌种接种至PDA试管斜面培养基上保存,然后挑取菌块移入PDA平板上,在25℃下黑暗培养,供鉴定用^[3]。

1.2.2 菌种的鉴定 对症状明显的新鲜标本,直接挑取真菌组织,制片,在显微镜下观察鉴定;对症状不明显者,在23~25℃下保湿培养7~9 d后观察或用培养基分离培养后再鉴定;对不易产孢的真菌采用诱导产孢培养法;对腊叶标本的观察采用传统的方法,即在玻片上滴适量的乳酚油,加菌体微热后直接用显微镜观察鉴定。计测孢子等以50个为准,所用切片机为手动轮转切片机RM2235(HI1210),所有标本均在OPTON-Universal(140型)下观察鉴定及描述。对每种真菌都进行了形态描述,采用的分类系统、属下种的记录和描述均参照《真菌辞典》

(Anisworth&Bisby's dictionary of the fungi)等^[2]资料。

2 结果与分析

从宁夏境内共采集了327份标本,经对标本上菌种的分离培养,鉴定出炭疽菌属真菌12种及未定名刺盘孢属一种,其寄主、分布及引起的病害如下。

(1)粒毛盘孢 [*Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes=*Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Cheast.]

分生孢子盘散生或聚生;刚毛聚生于分生孢子盘中央,黑褐色,顶端色淡,正直或弯曲,基部稍大顶端较尖,1~3个隔膜,(28~75) $\mu\text{m} \times (3 \sim 5) \mu\text{m}$;分生孢子梗圆柱状,无色至淡褐色;分生孢子圆柱形,多数一端较圆,无色单孢,(6~11) $\mu\text{m} \times (3 \sim 4) \mu\text{m}$ ^[2,4]。

寄主和分布:辣椒(*Capsicum frutescens* L.),银川、中卫;番茄(*Lycopersium esculentum* Mill.),原州、彭阳、银川;马铃薯(*Solanum tuberosum* L.),西吉、隆德、平罗。

引起的病害:辣椒炭疽病、番茄炭疽病、马铃薯炭疽病。

(2)菊刺盘孢 [*Colletotrichum chrysanthemi* (Hori) Sawada]

分生孢子盘丛生;刚毛有隔膜1~3个,(47~80) $\mu\text{m} \times (4 \sim 4.5) \mu\text{m}$;分生孢子梗短圆筒形,13 $\mu\text{m} \times 5 \mu\text{m}$;分生孢子圆筒形,(16~19) $\mu\text{m} \times (4 \sim 5) \mu\text{m}$ ^[2,5]。

寄主和分布:茼蒿(*Chrysanthemum coronarium* L. var. *spatiosum* Bailey),银川、原州。

引起的病害:茼蒿炭疽病。

(3)葱炭疽菌 [*Colletotrichum circinans* (Berkeley.) Vogl.]

分生孢子盘直径100~200 μm ;刚毛混生,有隔膜,长80~315 μm ;分生孢子梗圆筒形,(13~25) $\mu\text{m} \times (2 \sim 3) \mu\text{m}$;分生孢子新月形,(14~30) $\mu\text{m} \times (3 \sim 6) \mu\text{m}$ ^[2,5]。

寄主和分布:天门冬(*Asparagus lucidus* Lindl.),银川;红葱(*Allium cepa* L. var. *proliferum* Regel.),同心、海原。

引起的病害:天门冬炭疽病、红葱炭疽病。

(4)盘长孢状刺盘孢 [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig et Sacc.]

分生孢子盘褐色或黑色,直径100~300 μm ,刚毛少,隔膜1~2个,深褐色,(64~71) $\mu\text{m} \times (5 \sim 6) \mu\text{m}$;分生孢子梗圆筒形,(12~21) $\mu\text{m} \times (4 \sim 5) \mu\text{m}$ 。

μm ;分生孢子圆筒形,(11~18) $\mu\text{m} \times (4 \sim 6)$ μm ^[2,6-7,9,12]。

寄主和分布:芦荟 [*Aloe vera* L. var. *chinensis* (Haw.) Berger], 银川;枸杞 (*Lycium barbarum* L.), 银川、中宁、惠农、中卫、原州、同心;千日红 (*Gomphrena globosa* L.), 银川;茉莉花 [*Jasminum sambac* (L.) Ait.], 银川;令箭荷花 (*Nopalxochia ackermannii* Kunth), 银川;虎尾兰 (*Sansevieria trifasciata* Prain.), 银川;苹果 (*Malus pumila* Mill.), 灵武、惠农、银川;梨 (*Pyrus* spp.), 银川、灵武。

引起的病害:芦荟炭疽病、枸杞炭疽病(黑果病)、千日红炭疽病、茉莉花炭疽病、令箭荷花炭疽病、虎尾兰炭疽病、苹果炭疽病、梨炭疽病。

(5) 禾生刺盘孢 [*Colletotrichum graminicolum* (Cesati) Wilson]

分生孢子盘黑色,直径 30~200 μm ;刚毛混生,褐色或黑色,有隔膜,(60~120) $\mu\text{m} \times (6 \sim 8)$ μm ;分生孢子新月形、纺锤形或船形,(18~26) $\mu\text{m} \times (3 \sim 4)$ μm ^[2,8]。

寄主和分布:燕麦 (*Avena sativa* L.), 原州。

引起的病害:燕麦炭疽病。

(6) 木槿刺盘孢 (*Colletotrichum hibisci* Poll.)

分生孢子盘椭圆形,黑色,有短刚毛;分生孢子梗圆筒形,单细胞,褐色;分生孢子圆筒形或长卵形,(22~24) $\mu\text{m} \times (3.5 \sim 6)$ μm ^[2,6]。

寄主和分布:大麻 (*Cannabis sativa* L.), 永宁。

引起的病害:大麻炭疽病。

(7) 希金斯刺盘孢 (*Colletotrichum higginsianum* Sacc.)

分生孢子盘椭圆形或长卵形,黑色,有刚毛数根;分生孢子圆筒形,(15~21) $\mu\text{m} \times (3 \sim 5.5)$ μm ^[2,6]。

寄主和分布:小油菜 (*Brassica chinensis* L.), 原州、彭阳、银川、永宁;结球甘蓝 (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), 原州、彭阳、银川;大白菜 (*Brassica pekinensis* Rupr.), 原州、彭阳、银川、惠农;萝卜 (*Raphanus sativus* L.), 原州、彭阳、银川、平罗。

引起的病害:小油菜炭疽病、结球甘蓝炭疽病、大白菜炭疽病、萝卜炭疽病。

(8) 葫芦科刺盘孢菌 [*Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Halst.]

分生孢子盘似浅盘碟状,有很多黑色刚毛,长约 90~120 μm ,有 2~3 个横隔膜,孢子盘基部长出短杆状分生孢子梗,其上长出大量长圆形、无色、单细胞的分生孢子,内有 1~2 个油球,分生孢子大小约

(14~20) $\mu\text{m} \times (4.0 \sim 6.0)$ μm ^[2,10]。

寄主和分布:西瓜 (*Citrullus lanatus* L.), 中卫、中宁、平罗、同心、惠农、永宁;甜瓜 (*Cucumis melo* L.), 中卫、中宁、海原。

引起的病害:西瓜炭疽病、甜瓜炭疽病。

(9) 豆刺盘孢 [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Briosi et Cavarra]

分生孢子盘直径 50~100 μm ,刚毛周生,(30~60) $\mu\text{m} \times (3 \sim 5)$ μm ;分生孢子椭圆形,褐色,(15~19) $\mu\text{m} \times (3 \sim 5)$ μm ^[2,11]。

寄主和分布:豆类 (*Phaseolus vulgaris* L.), 原州、彭阳、同心、西吉、银川、青铜峡、利通。

引起的病害:豆类炭疽病。

(10) 亚麻刺盘孢 (*Colletotrichum linicolum* Pethyb. et Lauff. = *Colletotrichum lini* Boly)

分生孢子盘黑色,盘上有刚毛,每盘刚毛 3 个,不分枝,黑褐色,150 $\mu\text{m} \times 4$ μm ;分生孢子圆筒形,或略呈梭形,(12~28) $\mu\text{m} \times (3 \sim 5)$ μm ^[2,5]。

寄主和分布:亚麻(胡麻) (*Linum usitatissimum* L.), 永宁、彭阳、同心、海原。

引起的病害:亚麻(胡麻)炭疽病。

(11) 豌豆刺盘孢 (*Colletotrichum pisi* Pat.)

分生孢子盘褐色;刚毛数量较多,基部褐色且略大,顶部渐尖,2~4 个隔膜;分生孢子镰刀形,一端较钝,一端较尖,无色单孢,内含物颗粒状,(14~24) $\mu\text{m} \times (3.5 \sim 4)$ μm ^[2,5]。

寄主和分布:豌豆 (*Pisum sativum* L.), 西吉、原州、银川。

引起的病害:豌豆炭疽病。

(12) 三叶草刺盘孢 (*Colletotrichum trifolii* Bain et Essary)

分生孢子盘直径 100~200 μm ;刚毛有隔膜,混生,(39~62) $\mu\text{m} \times (4 \sim 7)$ μm ;分生孢子(11~13) $\mu\text{m} \times (3 \sim 4)$ μm ^[2,11]。

寄主和分布:草木樨 (*Melilotus suaveolens* Ledeb.), 平罗;紫花苜蓿 (*Medicago sativa* L.), 平罗、银川、原州。

引起的病害:草木樨炭疽病、紫花苜蓿炭疽病。

(13) 未定名刺盘孢属真菌一种 (*Colletotrichum* sp.)

分生孢子盘丛生或单生;刚毛色淡,3~7 个隔膜,(64~75) $\mu\text{m} \times (3 \sim 4.5)$ μm ;分生孢子梗无色,近圆锥形,(7~15) $\mu\text{m} \times (2.5 \sim 3.5)$ μm 。分生孢子圆柱形,单孢,无色、透明,内含物颗粒状,(5~12.5) $\mu\text{m} \times (2.5 \sim 3)$ μm ^[2,10]。(下转第 149 页)

- [2] Pluske J R, Lindemann M D. Maximizing the response in Pigs and poultry diets containing vegetable proteins by enzyme supplementation[C]// Sym P, Lyons T P, Jacques K A. Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham, U K: Nottingham University Press, 1998, 375-379.
- [3] Igbasan F A, W Guenter, B A Slominski. The effect of pectinase α -galactosidase supplementation on the nutritive value of peas for broilers chickens[J]. Can J Anim Sci, 1997, 77: 537-539.
- [4] Ghazi S, Rooke J A, Galbraith H, et al. Effect of adding protease and α galactosidase enzymes to soybean meal on nitrogen retention and true metabolizable energy in broilers[J]. Bri Poult Sci, 1997, 38(1): S28.
- [5] Bun Sidoeun, 冯于明, 张炳坤, 等. 在豆粕和棉粕日粮中添加 α -半乳糖苷酶对肉仔鸡生长性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2009, 49(15): 25-28.
- [6] Angel C R, Sell Y L, Zimmerman D R. Autolysis of α -galactosides of defatted soy flakes[J]. Food Chem, 1988, 36: 542-546.
- [7] 张丽英. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 2002.
- [8] 戴求仲, 张民. 日粮中添加 α -半乳糖苷酶对黄羽肉鸡生产性能的影响及相关机理研究[J]. 饲料工业, 2010, 31(6): 19-25.
- [9] 张继东. 不同类型日粮中添加 α -半乳糖苷酶对肉仔鸡作用效果的研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2007.
- [10] 王春林. α -半乳糖苷酶固态发酵中试技术参数的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2004.

(上接第 102 页)

寄主和分布: 君子兰(*Clivia miniata* Reg.), 银川; 白苏(苏子)(*Perillae ocimoides* L. Britt.), 中宁、永宁。

引起的病害: 君子兰炭疽病、白苏(苏子)炭疽病。

3 结论与讨论

从以上结果可以看出, 炭疽菌属真菌在宁夏全区都有分布, 几乎每个采集地区都能获得标本, 其分布并没有明显的地域特征, 它们都是植物病原菌, 能引起各种寄主植物的病害。研究还发现, 虽然宁夏较为干旱, 属于干旱半干旱气候, 但炭疽菌的分布却很广泛, 资源较为丰富, 这可能与该属真菌寄生能力较强相关。由于目前还未见对宁夏炭疽菌属真菌进行系统研究的报道, 本次发现的 13 种炭疽菌属真菌多为宁夏新纪录种。

参考文献:

- [1] 陆家云. 植物病原真菌学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 449-459.
- [2] Kirk P M, Cannon P F, David J C, et al. Anisworth & Bisby's dictionary of the fungi[M]. 9th ed. Cambridge: CAB International, 2001.
- [3] 方中达. 植物病理研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 50.
- [4] Arx J A V. Die Arten der gattung *Colletotrichum*[J]. Phytopathology Z Bd, 1957, 29: 413-468.
- [5] 王晓鸣, 李建义. 陕西省炭疽菌的研究[J]. 真菌学报, 1987, 6(4): 211-218.
- [6] 刘晓云, 景耀. 陕西省木本植物炭疽菌分类研究[J]. 西北林学院学报, 1995, 10(3): 29-38.
- [7] Dodd J C. The effect of climatic factor on *Colletotrichum gloeosporioides* causal agent of anthraconose in Phyllippines[J]. Plant Pathology, 1991, 40: 568-575.
- [8] Sutton B C. The Coelomycetes [M]. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1980: 523-537.
- [9] Arx J A V. A revision of fungi classified as *Gloeosporium*[J]. J Cramer Lehre, 1970, 3: 112-138.
- [10] 喻璋, 任国兰, 田尧甫, 等. 几个炭疽菌株的分类鉴定[J]. 河南农业大学学报, 1996, 30(2): 149-153.
- [11] 张中义, 刘云龙, 刘媛, 等. 中国炭疽菌属 *Colletotrichum* 分类研究 I [J]. 石河子大学学报, 2004, 22(增刊): 178-181.
- [12] 张荣, 王素芳, 崔静秋, 等. 陕、豫两省苹果炭疽病病原鉴定[J]. 中国农业科学, 2009, 42(9): 3224-3229.