

柑橘褐斑病研究进展

赵 圆^{1,2}, 王玲杰^{1,2}, 唐科志²

(1. 西南大学 园艺园林学院, 重庆 400716; 2. 中国农业科学院 柑桔研究所, 重庆 400712)

摘 要:在我国,褐斑病属于新发病害,缺乏相应技术储备和系统研究,特别是对于不同产区造成病害的病原种类、侵染流行规律、有效防治技术和高效防治药剂等都缺乏研究和积累,因此目前并无有效可靠的防治技术。我国是柑橘大国,柑橘品种繁多,染病几率较大,柑橘中的红橘、脐橙、贡柑和椪柑都易感病,而这些品种在我国柑橘中所占的比重较大,因此褐斑病对我国宽皮柑橘的潜在危险不容忽视。现对柑橘褐斑病的发病症状、致病病原及机理、分子鉴定以及防控等几方面的研究进展进行了综述,以期为我国柑橘产业健康可持续发展提供技术支撑。

关键词:柑橘褐斑病;链格孢;研究进展

中图分类号:S 436.661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)19-0186-04

柑橘褐斑病(Citrus brown spot)于1903年在澳大利亚的皇帝柑(Emperor Mandarin)上首次发现^[1]。随后,美国^[2]、以色列^[3]、南非^[4]、土耳其^[5]、西班牙^[6]、巴西、阿根廷^[7]、希腊^[8]和伊朗^[9]等国相继报道。近年来,柑橘褐斑病在我国云南^[36]、重庆^[12]、浙江^[10]、广西^[11]、广东^[11]、湖南等地陆续发生,危害逐年加重,已引起各方面的高度重视。

1 症状

柑橘褐斑病菌分为2种致病型,1种是橘致病型(Tangerine pathotype),特异性为害红橘(*Citrus reticulata* Blanco)及其杂种;另1种是粗柠檬致病型(Rough lemon pathotype),特异性为害粗皮柠檬(*Citrus jambhiri* Lus)。橘致病型对柑橘叶片、枝条和果实均有为害,幼嫩的叶片一旦感染该病菌,在24 h内就会表现症状;潮湿时,叶片病斑可现深褐色霉状物;随着时间推移,病斑不断扩大,先是侧脉,再是主脉变成褐色,形成类似细尾状的病斑。病斑会在寄主上不断的扩展最后导致叶片脱落。在成熟的叶片上,病斑周围会形成一个黄色的晕圈。嫩枝也会产生直径为1~10 mm的病斑,新梢发病形成褐色不定形凹陷的小点,小点可愈合成大的斑块,当斑块扩大,环绕枝梢1周时,病斑以上新梢变褐枯死。

幼果在花瓣刚脱落时即可受害,果实病斑呈细小的黑褐色凹陷斑点,发病初期病斑中央出现褐色针头状的小点,随后发展为大病,病斑深褐色,近圆形,直径0.5~2.0 cm,中央灰白色,凹陷,严重时深入到囊瓣,病斑外围有明显的黄色晕圈。在成熟的果实上产生木塞状的病斑。粗柠檬致病型主要危害粗柠檬,在果实上产生相对较小的褐色病斑,相对橘致病型病斑数量较少;病菌接种至少3 d以后才会产生症状;在以粗柠檬为砧木的柑橘种植区主要为害苗木和种子^[8,12]。

2 病原

柑橘褐斑病的病原为链格孢菌(*Alternaria alternata*),属半知菌亚门丝孢纲丝孢目暗色菌科链格孢属(*Alternaria* Nees)。产孢方式为内壁芽生孔生式,产孢梗延伸方式为合轴式。分生孢子单生或短链生,倒棍棒形,倒梨形或近椭圆形,淡褐色至褐色,或黑色,具纵横隔膜3~7个,大小为(6.92~13.9) μm × (24.1~44.8) μm ,平均10.9 μm × 31.6 μm 。老熟分生孢子色深,顶端有明显的假喙,喙柱状;初生分生孢子较小,卵形,隔膜较少(0~4个),浅褐色,无喙。分生孢子梗从基质或基面菌丝上生出,单生或数根簇生,直立,分隔,但不分枝,一般比菌丝粗,色泽较菌丝深,从基部到顶部由深褐色渐变淡褐色^[13-14]。

柑橘褐斑病菌的分类地位到目前为止还不是很明确。Cobb^[1]、Doidge^[15]和Ruehle等^[16]根据柑橘褐斑病与柑橘黑腐病的病原在形态学上相似,将其定义为*Alternaria citri*。但是,柑橘褐斑病能感染嫩叶和幼果,且产生宿主专化性毒素,从生物学和病理学角度看,其病原与柑橘黑腐病病原差距较大。Nishimura等^[17]根据病原菌分生孢子形态、大小等,将褐斑病的病原定为

第一作者简介:赵圆(1988-),女,硕士研究生,研究方向为分子微生物学。E-mail:zhaoy1126@163.com

责任作者:唐科志(1971-),男,硕士,副研究员,现主要从事柑橘病害研究工作。E-mail:tangkez@163.com

基金项目:国家教育部创新团队资助项目(IRT0976);重庆市科技攻关资助项目(CSTC2012GG-YYJS0475)。

收稿日期:2013-05-20

A. alternata。Solel 曾将橘致病型病原称为 *A. alternata* pv. *citri*, 以区别于链格孢 *A. alternata* 的腐生菌^[8,18-19]。当今国际上研究学者将褐斑病定义为 2 种致病型, 体现不同病原的病理特性。

3 分子鉴定

近年来, 许多研究人员开始利用分子手段, 试图以不同序列差异来揭示链格孢种群结构。链格孢属级特征醒目而种级特征变异较大, 易于鉴定到属而难于鉴定到种, 特别是小孢子种的准确鉴定更加困难。柑橘褐斑病病原属小孢子种。2004 年, Peever 等^[18]研究揭示了链格孢小孢子种的核糖体转录间隔区 (ITS) 和 β -微管蛋白序列区不存在差异性, 不能用于小孢子种的区分。例如, 小孢子种致病型(橘致病型、粗柠檬致病型、草莓致病型、番茄致病型)、*Alternaria gaisen* 和 *Alternaria mali* 不能相互区分, 也不能与链格孢腐生菌区分开^[20]。Peever 等^[18,21]利用 5 个基因片段对 10 个形态描述种进行种群分析发现, 多聚半乳糖醛酸内切酶基因 (endo-polygalacturonase gene, *endo-PG*) 能有效说明褐斑病 2 种致病型在地理系统上的差异。

Dini-Andreote 等^[22]利用 RAPD 和 AFLP 2 种分子标记技术对巴西 24 株褐斑病菌株进行分类鉴定, 结果表明 24 株菌株明显分为不同类群, 其中分离自柠檬的菌株聚在同一类群。Kakvan 等^[9]对伊朗的 36 株链格孢不同致病型菌株进行致病性测定, 利用 RAPD 技术进行分类鉴定, 结果表明菌株的遗传多样性与寄主品种和采样地点有密切关系, 而与致病性关系不大。Peever 等^[21]从美国、哥伦比亚、以色列、土耳其、南非的明尼奥拉橘柚上分离到 65 株病菌, 利用 RAPD 技术进行聚类分析, 对 *endo-PG* 基因进行测序, 结果产生 3 个不同的类群, 采自美国佛罗里达州和哥伦比亚的菌株与其他国家的菌株分别在不同类群, 因而推测这些地区病原菌起源于柑橘发源地-东南亚地区^[23], 病原菌跟随寄主植物进化, 迁移, 但是东南亚地区褐斑病报道近几年才出现, 对这一假设也无法佐证。

4 毒素及致病机理

链格孢属和旋孢腔属真菌都产生寄主专化性毒素 (Host-selective toxins, HSTs), 对毒性和致病性具有重要作用^[24]。褐斑病橘致病型产生 ACT-毒素, 日本梨致病型产生 AK-毒素, 草莓致病型产生 AF-毒素, 3 种毒素在化学结构上相似。ACT-毒素的主要作用位点是敏感宿主的细胞质膜, 在毒素释放 1 h 后, 电解质流失明显, 导致质膜凹陷^[25-26]; 当毒素浓度达到 2×10^{-8} M 时, 开始感染植物叶片, 使叶脉坏死^[27]。Kohmoto 等^[26]鉴定了橘致病型编码毒素的合成基因 *ACTT1* 和 *ACTT2*, 2 个基因位于同一个 1.1~1.9 Mb 大小范围的菌株小线粒

体上, 它们参与了 ACT-、AK-和 AF-毒素的共有结构的调控^[28]。Miyamoto 等^[29]鉴定了编码脂酰辅酶 A 合成的基因 *ACTT5* 和编码烯酰辅酶 A 水合酶的基因 *ACTT6* 在病原菌毒素产生、致病性方面的重要作用。粗柠檬致病型, 产生多种寄主专化性毒素^[27]。Gardner 等^[30]分析了其中主要毒素的化学结构, 命名为 ACRL-毒素 I。随后, Nakatsuka 等^[31]也将相同的结构部分命名为 ACR-毒素 I。ACR-毒素最早发现引起线粒体超微结构的变化, 在毒素释放 1 h 后, 引起线粒体膨大, 数量下降, 脊部囊泡产生, 基质离子密度降低。利用极谱分析法对毒素与线粒体作用机制进行检测, 发现 ACR-毒素在敏感性线粒体中引发还原型辅酶 I (Nicotinamide adenine dinucleotide, NADH) 氧化率升高, 抑制苹果酸的氧化; 这种毒素感染线粒体后, 叶片电解质流失严重, 最后导致叶脉枯死; 在毒素释放后, 连续的阳光照射会抑制上述行为, 但不会影响对线粒体的作用; 在黑暗环境中培养 6 h 后, 光的保护作用消失。因此, 接种叶片在光照下感病率明显下降。总之, 毒素识别易感细胞线粒体位点后, 引发质膜损伤, 抑制光照, 质膜失调也是致病关键^[25,32]。

5 发病规律

柑橘褐斑病循环周期相对简单, 目前尚未发现链格孢菌的有性态^[33]。植株感病后叶片易脱落, 地上的落叶可作为初侵染源, 导致病害传播蔓延^[34]。分生孢子主要在感病的成熟叶片表面^[35], 通过风力传播, 随后停留在敏感的幼果或嫩叶上。湿度条件满足时, 分生孢子很快萌发, 开始产生毒素, 直接或通过气孔侵染叶片。Solel 等^[36]报道, 初始阶段分生孢子侵染行为存在差异, 在以色列观察到叶片的侵染一直伴随着附着胞的形成, 而在佛罗里达州观察到孢子通过气孔浸透, 并没有产生附着胞。这些差异可能因为宿主、环境条件或病原菌株不同所致。孢子主要附着在叶片上, 在果实或嫩枝上发生较少, 植物组织成熟时才会在伤口出现^[19]。

植株感病 50 d 内叶片会持续产生孢子, 果实和嫩枝产生少量孢子。在冬季无敏感组织时, 病原菌可在成熟的果实、叶片和枝条上存活。在相对湿度大于 85% 时, 孢子产量丰富; 在降雨或相对湿度骤变时, 孢子通过空气传播。一旦孢子释放, 可通过风力传播到敏感组织。当温度适宜时 (20~29℃), 感染需要 8~10 h 的潮湿期; 温度低于 17℃ 或高于 32℃ 时, 链格孢菌感染就需要更长的潮湿期 (>24 h)。高度敏感的品种可在 6 h 内感病。该病菌侵染通常需要雨水, 但露水也足以诱发感病。例如, 以色列和西班牙, 在落花期后很少降雨, 由于露水很重仍然引发明显的症状^[37]。

6 病害防治

杀菌剂是抑制褐斑病的主要手段, 同时, 一些栽培

管理措施对病害的防控也能起到一定的作用。新建柑橘园时,种植无病苗木可以有效减少病害的发生。其次,将易感品种种植在较高的位置,通风效果好,湿度较低,可减轻病害。Kohmoto 等^[24]根据柑橘多个品种间的敏感性差异,提出敏感性是亲代品种作为主要特性遗传的。Mahmoudi 等^[38]对比了 7 个不同柑橘品种对该病害的感抗性,在接种过程中对接果实采取了不同的处理方式,发现克里曼丁桔和酸橙的抗性较高。在旧种植区,避免过量浇水和使用氮肥。杀菌剂应根据感抗品种和感病程度的不同区别使用^[37]。

在病害发生普遍的果园,应使用叶面杀菌剂来确保果实外表的优质美观^[12]。在佛罗里达州最初发现这种病害时,大量使用敌菌丹,在降低链格孢菌引起的落果和果实腐烂等方面有很好的效果。近年来,鉴于环保,大多数国家已取消了多菌灵的注册使用^[39]。Solel 等^[40]研究了异菌脲对明尼奥拉桔柚褐斑病的防治作用,发现大多数的病菌对异菌脲产生抗性。Vicent 等^[41]检测了用于防治柑橘褐斑病的几种杀菌剂在模拟雨量试验中的残余活力和耐雨性。降雨量很高时,杀菌剂依然保持良好活性。与代森锰锌、苯醚甲环唑、异菌脲、恶唑菌酮和唑菌胺酯相比,铜制剂在果实上残留时间较长,且有更好的耐雨性。亚铜氧化剂和铜氯氧化物 SC 在 71 mm 的降雨量、28 d 下保持很好的病害防控作用,对照西班牙的喷洒计划,每个季节可节省一半喷雾量,在强风或强降雨之后只需进行 2 次喷洒。Bhatia 等^[42]评估了甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的药效,发现对褐斑病防控效果很好。甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂是一类低毒、高效、广谱杀菌剂,几乎对所有真菌病害均有良好防效,此类杀菌剂是单作用位点,易产生抗性,建议与其它类杀菌剂交替或混合使用^[43-44]。Llorens 等^[45]曾经报道羧酸对番茄早疫病和疫霉病有抑制作用,最近研究发现己酸可以增强 Fortune 桔的免疫系统来防止褐斑病的发生。

7 结论

综上所述,欧美等国家对褐斑病研究较早,但主要局限于病原分类、毒素及致病性、防控等方面。而对病菌孢子的释放动态、侵染和扩展规律、致病机理、病菌与寄主互作的分子机制等方面研究较少,也没有形成一套快捷简便的特异性检测手段。在我国,褐斑病属于新发病害,缺乏相应的技术储备和系统研究,特别是对于不同产区造成病害的病原种类、侵染流行规律、有效防治技术和高效防治药剂等都缺乏研究和积累,因此目前并无有效可靠的防治技术。2010 年我国首次正式报道该病害^[46],据近 2 a 的调查研究,我国栽培柑橘中的红橘、瓯柑、贡柑和椪柑都感病,而这些品种在我国柑橘中所占的比重较大,因此褐斑病对我国宽皮柑橘的潜在危险性不容忽视。我国是柑橘大国,柑橘品种繁多,染病几

率较大,相关部门应早日建立系统的防御措施,深入开展褐斑病的相关研究,为我国的柑橘产业健康可持续发展提供技术支撑。

参考文献

- [1] Cobb N. Letters on the diseases of plants-Alternaria of the citrus tribe [J]. Agricultural Gazette NSW, 1903(14):955-986.
- [2] Whiteside J. A newly recorded Alternaria [citri]-induced brown spot disease on dancy tangerines in Florida [M]. Fungus diseases, Plant Disease Reporter, 1976;60.
- [3] Solel Z. Alternaria brown spot on *Minneola tangelos* in Israel [J]. Plant Pathology, 1991, 40(1):145-147.
- [4] Schutte G C, Lesar K H, Pelsers P T, et al. The use of tebuconazole for the control of Alternaria alternata on 'Minneola' tangelos and its potential to control post-harvest decay when applied as a pre-harvest spray [C]. Proceedings of the International Society of Citriculture, 1992;1070-1074.
- [5] Canihos Y, Erkilic A, Timmer L. First report of Alternaria brown spot of Minneola tangelo in Turkey [J]. Plant Disease, 1997, 81(10):1214.
- [6] Vicent A, Armengol J, Sales R, et al. First report of Alternaria brown spot of citrus in Spain [J]. Plant Disease, 2000, 84(9):1044.
- [7] Peres N, Agostini J, Timmer L. Outbreaks of Alternaria brown spot of citrus in Brazil and Argentina [J]. Plant Disease, 2003, 87(6):750.
- [8] Elena K. Alternaria brown spot of Minneola in Greece, evaluation of citrus species susceptibility [J]. European Journal of Plant Pathology, 2006, 115(2):259-262.
- [9] Kakvan N, Zamanizadeh H, Morid B, et al. Study on pathogenic and genetic diversity of Alternaria alternata isolated from citrus hybrids of Iran, based on RAPD-PCR technique [J]. European Journal of Experimental Biology, 2012, 2(3):570-576.
- [10] 黄峰, 朱丽, 侯欣, 等. 瓯柑褐斑病病原鉴定 [J]. 浙江农业科学, 2012(9):1281-1282.
- [11] 阳廷密, 邓明学, 王明召, 等. 贡柑(皇帝柑)疑似“急性炭疽病”的病原鉴定 [J]. 南方园艺, 2011, 22(5):30-32.
- [12] Timmer L W, Peever T L, Solel Z, et al. Alternaria diseases of citrus-novel pathosystems [J]. Phytopathologia Mediterranea, 2003, 42(2):99-112.
- [13] 陈昌胜, 黄峰, 程兰, 等. 红橘褐斑病病原鉴定 [J]. 植物病理学报, 2011, 41(5):449-455.
- [14] 张天宇. 中国真菌志(链格孢属) [M]. 16 卷. 北京:科学出版社, 2003.
- [15] Doidge E M. A study of some Alternarias affecting citrus in South Africa [M]. Government Printer, 1929.
- [16] Ruehle G. A strain of Alternaria citri Ellis and Pierce causing a leaf spot of rough lemon in Florida [J]. Phytopathology, 1937, 27:863-865.
- [17] Nishimura S, Kohmoto K. Host-specific toxins and chemical structures from Alternaria species [J]. Annual Review of Phytopathology, 1983, 21(1):87-116.
- [18] Peever T, Su G, Carpenter-Boggs L, et al. Molecular systematics of citrus-associated Alternaria species [J]. Mycologia, 2004, 96(1):119-134.
- [19] Akimitsu K, Peever T L, Timmer L. Molecular, ecological and evolutionary approaches to understanding Alternaria diseases of citrus [J]. Molecular Plant Pathology, 2003, 4(6):435-446.
- [20] Kusaba M, Tsuge T. Phylogeny of Alternaria fungi known to produce host-specific toxins on the basis of variation in internal transcribed spacers of ribosomal DNA [J]. Current Genetics, 1995, 28(5):491-498.
- [21] Peever T, Ibanez A, Akimitsu K, et al. Worldwide phylogeography of the citrus brown spot pathogen, Alternaria alternata [J]. Phytopathology, 2002,

92(7):794-802.

[22] Dini-Andreote F, Pietrobon V C, Andreote F D, et al. Genetic variability of Brazilian isolates of *Alternaria alternata* detected by AFLP and RAPD techniques[J]. Brazilian Journal of Microbiology, 2009, 40(3): 670-677.

[23] Webber H J, Batchelor L D. The citrus industry[M]. California: University of California Pr, 1946.

[24] Kohmoto K, Akimitsu K, Otani H. Correlation of resistance and susceptibility of citrus to *Alternaria alternata* with sensitivity to host-specific toxins[J]. Phytopathology, 1991, 81(7): 719-722.

[25] Otani H, Kohmoto K, Kodama M. *Alternaria* toxins and their effects on host plants[J]. Canadian Journal of Botany, 1995, 73(S1): 453-458.

[26] Kohmoto K, Itoh Y, Shimomura N, et al. Isolation and biological activities of two host-specific toxins from the tangerine pathotype of *Alternaria alternata*[J]. Phytopathology, 1993, 83(5): 495-502.

[27] Kohmoto K, Scheffer R, Whiteside J. Host-selective toxins from *Alternaria citri*[J]. Phytopathology, 1979, 69(6): 667.

[28] Masunaka A, Ohtani K, Peever T, et al. An isolate of *Alternaria alternata* that is pathogenic to both tangerines and rough lemon and produces two host-selective toxins, ACT-and ACR-toxins[J]. Phytopathology, 2005, 95(3): 241-247.

[29] Miyamoto Y, Ishii Y, Honda A, et al. Function of genes encoding acyl-CoA synthetase and enoyl-CoA hydratase for host-selective ACT-toxin biosynthesis in the tangerine pathotype of *Alternaria alternata*[J]. Phytopathology, 2009, 99(4): 369-377.

[30] Gardner J, Kono Y, Tatum J, et al. Plant pathotoxins from *Alternaria citri*: The major toxin specific for rough lemon plants[J]. Phytochemistry, 1985, 24(12): 2861-1867.

[31] Nakatsuka S, Ueda K, Goto T, et al. Structure of AF-toxin II, one of the host-specific toxins produced by *alternaria alternata* strawberry pathotype[J]. Tetrahedron Letters, 1986, 27(24): 2753-2756.

[32] Akimitsu K, Kohmoto K, Otani H, et al. Host-specific effects of toxin from the rough lemon pathotype of *Alternaria alternata* on mitochondria[J]. Plant Physiology, 1989, 89(3): 925-931.

[33] Timmer L. Diseases of fruit and foliage[M]. APS Press, St Paul, MN, USA, 1999: 107-1015.

[34] Masunaka A, Tanaka A, Tsuge T, et al. Distribution and characterization of AKT homologs in the tangerine pathotype of *Alternaria alternata*[J].

Phytopathology, 2000, 90(7): 762-768.

[35] Timmer L, Solel Z, Gottwald T, et al. Environmental factors affecting production, release, and field populations of conidia of *Alternaria alternata*, the cause of brown spot of citrus[J]. Phytopathology, 1998, 88(11): 1218-1223.

[36] Solel Z, Kimchi M. Histopathology of infection of *Mimneola tangelo* by *Alternaria alternata* pv. dtri and the effect of host and environmental factors on lesion development[J]. Journal of Phytopathology, 1998, 146(11-12): 557-561.

[37] Dewdney M, Timmer L. *Alternaria* brown spot[EB/OL].

[38] Mahmoudi E. Evaluation of citrus cultivars susceptibility to leaf spot disease caused by *Alternaria alternata* under in vitro conditions[J]. Journal of Research in Agricultural Science, 2010.

[39] Timmer L, Zitko S. Evaluation of fungicides for control of *Alternaria* brown spot and citrus scab[C]. Proceedings-Florida State Horticultural Society; Florida State Horticultural Society, 1997, 110: 71-76.

[40] Solel Z, Timmer L, Kimchi M. Iprodione resistance of *Alternaria alternata* pv. citri from *Minneola tangelo* in Israel and Florida[J]. Plant Disease, 1996, 80(3): 291-293.

[41] Vicent A, Armengol J, Garcia-Jimenez J. Rain fastness and persistence of fungicides for control of *Alternaria* brown spot of citrus[J]. Plant Disease, 2007, 91(4): 393-399.

[42] Bhatia A, Tesoriero A, Timmer L. Evaluation of fungicides for control of *Alternaria* brown spot on Murcotts, 2001[J]. Fungicide and Nematicide Tests (online) Report 57; M06 DOI 101094/FN57. 2002.

[43] Sierotzki H, Parisi S, Steinfeld U, et al. Mode of resistance to respiration inhibitors at the cytochrome bc1 enzyme complex of *Mycosphaerella fijiensis* field isolates[J]. Pest Management Science, 2000, 56(10): 833-841.

[44] Sierotzki H, Wullschlegel J, Gisi U. Point mutation in cytochrome b gene conferring resistance to strobilurin fungicides in *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* field isolates[J]. Pesticide Biochemistry and Physiology, 2000, 68(2): 107-112.

[45] Llorens E, Fernández-Crespo E, Vicedo B, et al. Enhancement of the citrus immune system provides effective resistance against *Alternaria* brown spot disease[J]. Journal of Plant Physiology, 2012, 170(2): 146-154.

[46] Wang X, Li Z, Tang K, et al. First report of *Alternaria* brown spot of citrus caused by *Alternaria alternata* in Yunnan Province, China[J]. Plant Disease, 2010, 94(3): 375.

Research Progress on Citrus Brown Spot

ZHAO Yuan^{1,2}, WANG Ling-jie^{1,2}, TANG Ke-zhi²

(1. College of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400716; 2. Citrus Research Institute, Chongqing 400712)

Abstract: In China, brown spot is a new disease, and it is lack of relevant technical reserves and systemic research, especially for the pathogen species, infection and popular rule, effective prevention and control technology and chemicals in different areas, so there was no effective and reliable control technology. Our country is a citrus-rich country with many varieties and high incidence. Red tangerine, Ougan, Gonggan and Ponkan are susceptible to disease and they have a large proportion, so its prevention and control cannot be ignored. The research progress on citrus brown spot including the symptom, pathogen and pathogenic mechanisms, molecular identification and control etc were summarized, in order to provide technical support for the sustainable and healthy development of China's citrus industry.

Key words: citrus brown spot; *Alternaria alternata*; research progress