

# 辣椒叶斑病的病原菌生物学特性研究

黄欣阳<sup>1</sup>, 刘志恒<sup>1,\*</sup>, 杨红<sup>2</sup>, 亓焱<sup>1</sup>, 胡积祥<sup>1</sup>, 王世维<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>沈阳农业大学植物保护学院, 沈阳 110866; <sup>2</sup>大连民族大学环境与资源学院, 辽宁大连 116600)

**摘要:** 针对在中国辽宁省设施栽培辣椒上首次发现的新病害辣椒叶斑病, 鉴定其致病菌为尖孢枝孢 (*Cladosporium oxysporum*)。对该病的症状进行了描述, 并对病菌的生物学特性进行了系统测定: 病菌菌丝生长以 V8 汁培养基为最适; 能有效利用多种糖和氮源, 分别以山梨醇和麦芽浸膏最佳; 菌丝适宜生长温度为 20~25 °C; 最适 pH 6~8; 光照可促进菌丝生长; 菌丝致死温度为 77 °C。病菌分生孢子萌发适宜温度为 20~30 °C; 最适 pH 7; 光照对孢子萌发无明显的促进作用; 分生孢子致死温度为 48 °C。

**关键词:** 辣椒; 叶斑病; 尖孢枝孢; 生物学特性

**中图分类号:** S 641.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 0513-353X (2013) 02-0275-08

## Biological Characteristics of Pepper Leaf Spot Pathogen—A New Disease in China

HUANG Xin-yang<sup>1</sup>, LIU Zhi-heng<sup>1,\*</sup>, YANG Hong<sup>2</sup>, QI Ye<sup>1</sup>, HU Ji-xiang<sup>1</sup>, and WANG Shi-wei<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Plant Protection College, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China; <sup>2</sup>College of Environment and Resources, Dalian Nationalities University, Dalian, Liaoning 116600, China)

**Abstract:** The newly occurred pepper disease, pepper leaf spot, observed in greenhouse of Liaoning Province was studied. The pathogen was identified as *Cladosporium oxysporum*. The damage and symptoms of this disease were reported. The results of the biological characteristics of the pathogen showed that the best medium for mycelial growth was V8 juice. Pathogens can effectively use of sugar and nitrogen sources. Sorbitol and malt extract could be used as better carbon and nitrogen sources for growth. The optimum temperature for mycelial growth was 20 °C to 25 °C. The optimum pH was 6 to 8. Light could promote mycelial growth. The mycelia lethal temperature was 77 °C. The optimum temperature for conidium germination was 20 °C to 30 °C. The optimum pH was 7. Light had no obvious promoting effect on conidium germination. The conidium lethal temperature was 48 °C.

**Key words:** pepper; leaf spot; *Cladosporium oxysporum*; biological characteristics

随着辣椒 (*Capsicum annuum* L.) 设施栽培面积扩大和栽培年限增加, 辣椒生产上病害的种类和病原菌的种群结构发生了很大变化, 出现了一些新病害。2009 年 6 月, 作者在辽宁省瓦房店市首次发现辣椒叶斑病 (Huang et al., 2012)。2010—2012 年对辽宁省保护地栽培的辣椒品种相继进行调查, 在大连普兰店市、丹东东港市、朝阳喀左县、鞍山台安县、盘锦大洼县和阜新彰武县等地区均见有该病发生。

收稿日期: 2012-10-12; 修回日期: 2013-01-09

\* 通信作者 Author for correspondence (E-mail: lzh1954@163.com)

辣椒叶斑病由枝孢属 (*Cladosporium*) 真菌引起。Hammouda (1992) 首次报道阿曼发生辣椒叶斑病, 病原菌为尖孢枝孢 (*Cladosporium oxysporum*)。作者曾对中国辽宁省新见发生的辣椒叶部病害进行了初步研究, 并经柯赫氏法则证病, 结合分离菌株 W10-02 的 ITS 序列分析, 鉴定其致病菌为 *C. oxysporum*, 认为该病害为辣椒叶斑病 (Huang et al., 2012)。本试验针对该新见发生的辣椒叶斑病, 对其病菌的生物学特性进行了较为系统的研究测定, 并对已发表的病害症状和病原菌形态描述补充了更为详实的研究方法和结果, 增加了病原菌  $\beta$ -tubulin 和 Actin 基因的序列测定, 为以分子手段鉴定该病菌提供了有力佐证, 同时可以为该病害的深入研究提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 病样采集及病原菌的分离

2009—2012 年, 在辽宁省设施栽培辣椒地区采集具有典型特征的叶斑病叶片, 记载病害症状。刮取病原菌, 显微观察记载其形态特征; 参考张中义 (2003) 的《中国真菌志》, 测量 100 个分生孢子大小, 50 个枝孢大小和分生孢子梗的长度。

应用 PDA 培养基, 采用常规组织分离法对罹病叶片进行病菌分离和纯化, 并经单孢分离获得病菌纯培养。

### 1.2 病菌培养性状观察和致病性测定

将分离获得的纯培养分别移接于 PDA、OA、MEA 平板培养基上 (Zalar et al., 2007; Bensch et al., 2010), 25 °C 培养 14 d 后记载菌落生长性状及病菌特征。选用 SNA 培养基 (Bensch et al., 2010), 25 °C 近紫外光照培养 7 d 后, 用光学显微镜和扫描电子显微镜进行形态观察。

供试辣椒材料为盆栽的‘迅驰’品种植株。将 PDA 平板培养 14 d 后的病原菌菌落, 用无菌水配制成浓度为  $1 \times 10^7$  个  $\cdot \text{mL}^{-1}$  的孢子悬浮液, 喷雾接种于辣椒植株, 在 26 ~ 28 °C 保湿 48 h, 设清水对照。定期观察并记录植株的发病情况。

### 1.3 病原菌分子鉴定

用试剂盒提取病原菌菌株 W10-02 和 P11-12 基因组 DNA。分别采用真菌 rDNA-ITS 通用引物 ITS1: 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGC-3' 和 ITS4: 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3',  $\beta$ -tubulin 基因种间引物 Bt2a: 5'-GGTAACCAAATCGGTGCTGCTTTC-3' 和 Bt2b: 5'-ACCCTCAGTGTAGTGACCCTTGGC-3' (Glass & Donaldson, 1995), 及枝孢属 Actin 基因特异性引物 CladAct-F3: 5'-GCCG TGACTTGACCGACTAC-3' 和 CladAct-R3: 5'-CCGGGGTACATGGTGGTAC-3' (Wirsel et al., 2002) 对病原菌的基因组 DNA 进行 PCR 扩增。PCR 扩增反应及产物序列测定委托宝生物工程 (大连) 有限公司 (TaKaRa) 进行。将所测结果在 GenBank 中利用 Blastn 软件进行序列分析。

### 1.4 病菌生物学特性测定

#### 1.4.1 菌丝生长测定

在试验设定条件下接种病菌单孢子, 25 °C 恒温培养, 14 d 后采用十字交叉法测量菌落直径。每处理 5 次重复。

培养基试验: 选用 PDA、OA、SNA、CMA、查彼 (Czapek) 和 V8 汁培养基。

碳源试验: 供试碳源为蔗糖、果糖、麦芽糖、半乳糖、木糖和山梨醇, PDA 为基础培养基, 不同碳源等量置换葡萄糖。

氮源试验: 供试氮源分别选用  $\text{NaNO}_2$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  和酵母浸膏、麦芽浸膏、胰蛋白胨, 将 0.5% 不同氮源分别加入基础培养基 PDA。

温度试验: 用 PDA 培养基, 分别置于 4、10、15、20、25、30 和 35 °C 不同温度下恒温培养。

pH 试验: 用  $\text{HCl}$  ( $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 和  $\text{NaOH}$  ( $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 将 PDA 培养基分别调节为 pH 2.0、3.0、4.0、5.0、6.0、7.0、8.0、9.0、10.0、11.0、12.0。

光照试验: 采用 PDA 平板培养基, 分别置于每天 24 h 光照, 12 h 光照与 12 h 黑暗交替, 24 h 黑暗条件下培养。

#### 1.4.2 菌丝致死温度试验

将直径 4 mm 的菌片移入装有 10 mL 无菌水的试管中, 将试管分别置于 9 个处理温度 (40 ~ 80 °C, 梯度为 5 °C) 的恒温水浴锅中处理 10 min (预热 1 min), 测得致死温度范围后, 以 1 °C 为梯度求得准确的致死温度。试验重复处理 5 次。

#### 1.4.3 分生孢子萌发测定

每处理重复 5 次, 培养 8 h 后每次随机镜检 100 个孢子, 统计萌发率。

温度对分生孢子萌发的影响试验: 经预备试验后, 选用孢子清水萌发法, 将分生孢子配成浓度适当的悬浮液, 滴于载玻片上, 分别置于 4、10、15、20、25、30 和 35 °C 条件下培养。

pH 值对分生孢子萌发的影响试验: 用磷酸盐缓冲液将分生孢子悬浮液 pH 值调配为 2.0、3.0、4.0、5.0、6.0、7.0、8.0、9.0、10.0、11.0 和 12.0, 25 °C 恒温培养。

光照对分生孢子萌发的影响试验: 将分生孢子悬浮液滴在载玻片上, 分别置于光照和黑暗条件下, 25 °C 恒温培养。

#### 1.4.4 分生孢子致死温度测定

清水配制孢悬液, 装入试管中, 分别置于 35 ~ 60 °C (梯度为 5 °C) 恒温水浴锅中处理 10 min (预热 1 min), 测得致死温度范围后, 以 1 °C 为梯度求得准确的致死温度。

## 2 结果与分析

### 2.1 辣椒叶斑病的症状及其病菌形态学特征

田间调查发现, 在辣椒结果期, 棚内处于高温高湿条件, 辣椒叶斑病的发生率显著增加。近年来, 病害发生面积呈扩展趋势。

叶斑病主要侵染辣椒叶片, 有时危害果实。发病初期叶片上出现针尖大小的褪绿斑点, 后逐渐扩展形成褐色、不规则形病斑, 病斑直径一般为 1 ~ 8 mm (图 1, A), 湿度大时病斑正反两面均可产生橄榄绿色霉状物, 严重时病叶变黄脱落。辣椒果实受害, 形成近圆形病斑, 病斑略凹陷, 斑面着生致密的橄榄绿色霉状物 (图 1, B)。利用病菌孢悬液接种辣椒叶片后, 室温保湿, 5 ~ 7 d 辣椒叶片开始表现症状, 叶面出现针尖大小褪绿斑, 后扩展至不规则褐色枯斑 (图 1, C), 表现症状与田间症状一致。

在辣椒寄主上, 病原菌分生孢子梗颜色较深, 褐色, 直或微弯, 有明显的结节状膨大。分生孢子链生并具枝链, 椭圆形, 柠檬形或近球形, 淡褐色至深褐色, 光滑, 0 ~ 2 个隔膜 (图 2, A)。在 SNA 培养基上观察分生孢子梗和分生孢子颜色变浅, 分生孢子多为 0 ~ 1 个隔膜, 大小略小于自然寄主上的测量值。扫描电镜观察分生孢子表面光滑, 具明显的孢痕 (图 2, B、C)。

自辽宁省不同地区采集的辣椒枝孢叶斑病标本, 分离纯化后获得的病菌, 经培养 14 d 后, 在 PDA 培养基上, 菌落正面为橄榄绿色至烟灰色, 菌落基底铅灰色, 菌丝辐射状扩展, 气生菌丝短而

致密；在 OA 培养基上，菌落颜色和大小与 PDA 平板培养基本相近；而在 MEA 培养基上，颜色与其他培养无大差异，但菌落直径明显较小。



图 1 辣椒叶斑病田间症状和接种发病症状

Fig. 1 Field symptoms of peper leaf spot and symptom on leaf inoculated with *Cladosporium oxysporum*

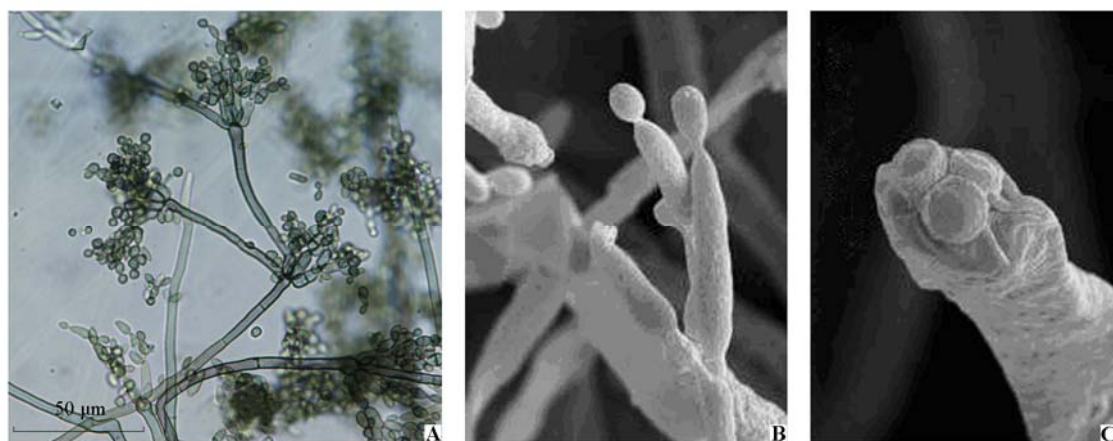


图 2 尖孢枝孢形态

Fig. 2 Morphological characteristics of *C. oxysporum*

## 2.2 病菌分子生物学鉴定结果

采用 ITS1 和 ITS4 引物对，扩增病原菌菌株 W10-02 的 rDNA-ITS 区序列，得到片段长度 525 bp 的 ITS 序列（图 3），将测序结果提交到 GenBank，获得登录号 JQ775499；分别采用 Bt2a 和 Bt2b 引物对及枝孢属 *Actin* 特异性引物 CladAct-F3 和 CladAct-R3 引物对，扩增病原菌菌株 P11-12 的  $\beta$ -tubulin 和 *Actin*，得到片段长度为 418 bp 和 381 bp 的核苷酸序列（图 4），提交测序结果，获得登录号 JQ966535 和 JQ966536。

测序结果与 NCBI 上的基因序列进行比对，结果表明，分离获得的辣椒叶斑病菌，其 ITS 序列与尖孢枝孢 *C. oxysporum* 菌株的 ITS 序列同源性为 99%（登录号 EF029816）、 $\beta$ -tubulin 序列与 *C. oxysporum* 菌株同源性为 92%（登录号 EF101455）、*Actin* 序列与 *C. oxysporum* 菌株同源性为 95%

（登录号 AJ300318）。结合形态学鉴定结果确认该致病菌为 *C. oxysporum*，归属于真菌界，子囊菌门，盘菌亚门，座囊菌纲，煤炱目，戴维氏霉科，有丝分裂产孢的戴维氏霉，枝孢属。

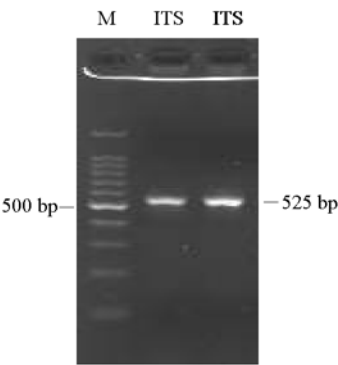


图 3 病原菌株 W10-02 的 ITS 序列 PCR 扩增产物电泳图  
Fig. 3 Electrophoresis of PCR product of ITS of W10-02

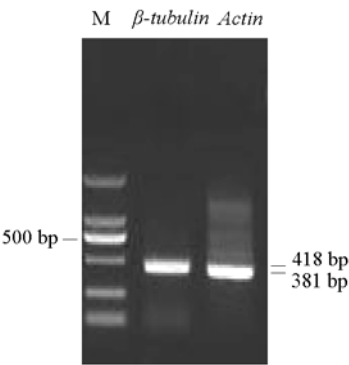


图 4 病原菌株 P11-12 的  $\beta$ -tubulin 和 Actin 序列 PCR 扩增产物电泳图  
Fig. 4 Electrophoresis of PCR product of  $\beta$ -tubulin and Actin of P11-12

2.3 环境条件对病菌菌丝生长的影响

2.3.1 培养基对菌丝生长的影响

研究结果（表 1）表明，病菌菌丝在 V8 汁培养基中生长最快，其次为 PDA、OA 和 SNA 培养基；在 Czapek 培养基中生长速度最慢。从菌落形态和颜色看，病菌在各培养基中均生长致密，CMA 培养基和查彼培养基中菌落呈放射状沟痕，PDA 培养基中菌落具细微轮纹。

2.3.2 碳源对菌丝生长的影响

病原菌可利用多种糖，在以山梨醇为碳源的培养基上菌丝生长最快，在以麦芽糖为碳源的培养基上生长最慢（表 2）。

2.3.3 氮源对菌丝生长的影响

病菌对有机氮和无机氮均能利用，有机氮更利于菌丝生长，其中尤以麦芽浸膏最适合菌丝生长，在含  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的培养基上生长最慢（表 3）。

表 1 不同培养基对尖孢枝孢菌丝生长的影响

Table 1 Significance of different culture media on colony diameter of *C. oxysporum*

培养基 Culture media	菌落直径/cm Colony diameter
PDA	7.85 b
OA	7.78 b
SNA	7.70 b
CMA	7.35 c
Czapek	6.65 d
V8	8.23 a

注：不同小写字母表示 5% 差异显著水平，下同。

Note: Different small letters mean significant difference at 5%.

The same below.

表 2 碳源对尖孢枝孢菌丝生长的影响

Table 2 Significance of carbon sources on colony diameter of *C. oxysporum*

碳源 Carbon source	菌落直径/cm Colony diameter
蔗糖 Sucrose	8.02 b
果糖 D-fructose	7.90 b
麦芽糖 Maltose	7.67 c
山梨醇 D-sorbitol	8.27 a
半乳糖 D-galactose	7.98 b
木糖 D-(+)-xylose	7.83 bc

表 3 氮源对尖孢枝孢菌丝生长的影响

Table 3 Significance of nitrogen sources on colony diameter of *C. oxysporum*

氮源 Nitrogen source	菌落直径/cm Colony diameter
亚硝酸钠 $\text{NaNO}_2$	6.70 b
硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	5.25 c
氯化铵 $\text{NH}_4\text{Cl}$	4.42 d
酵母浸膏 Yeast extract	8.10 a
麦芽浸膏 Malt extract	8.40 a
蛋白胨 Trypton	8.12 a

### 2.3.4 温度对菌丝生长的影响

温度对病菌生长影响显著, 菌丝在 4~35℃ 范围内均能扩展, 20~25℃ 为最适宜温度。低于 4℃ 或高于 35℃ 均不利于病菌菌丝生长 (图 5)。

### 2.3.5 pH 对菌丝生长的影响

菌丝生长的 pH 范围为 2~12, pH 6~8 时, 菌落生长速度最快, 为该菌最适宜生长的 pH。pH 2~6 范围内, 随 pH 增高菌丝生长加快, 在 pH 8~12 范围内, 随 pH 增高菌丝生长减慢 (图 6)。

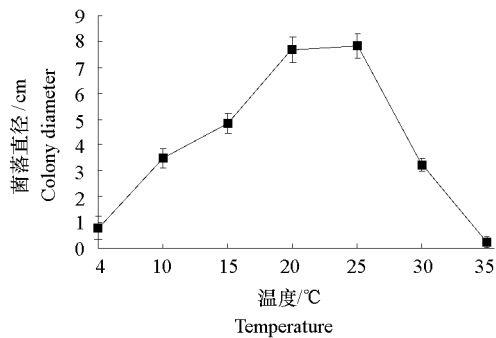


图 5 温度对尖孢枝孢菌丝生长的影响

Fig. 5 Effect of temperature on mycelial growth of *C. oxysporum*

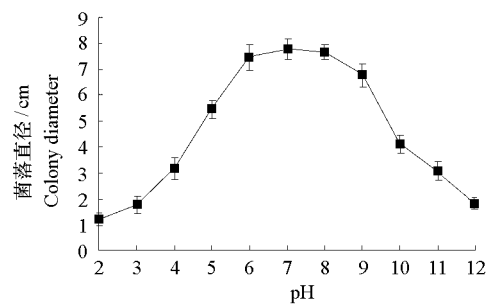


图 6 pH 对尖孢枝孢菌丝生长的影响

Fig. 6 Effect of pH on mycelial growth of *C. oxysporum*

### 2.3.6 光照对菌丝生长的影响

光照试验测定结果表明, 不同光照处理对菌丝生长的影响存在一定差异, 光照条件更有利于菌丝生长。

### 2.3.7 菌丝致死温度

当处理温度达 77℃ 后, 无菌丝生长, 由此明确该菌菌丝致死温度为 77℃。

## 2.4 环境条件对分生孢子萌发的影响

### 2.4.1 温度对孢子萌发的影响

由图 7 可以看出, 温度对分生孢子萌发的影响较大, 20~30℃ 为萌发最适温度, 8 h 萌发率接近 100%, 低于 10℃ 或高于 35℃ 严重抑制分生孢子的萌发。

### 2.4.2 pH 对孢子萌发的影响

病菌分生孢子萌发的 pH 范围为 3~11, 最适为 pH 7, pH 2 和 pH 12 时均不能萌发 (图 8)。

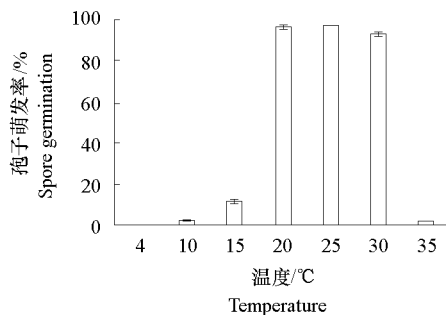


图 7 温度对尖孢枝孢分生孢子萌发的影响

Fig. 7 Effect of temperature on spore germination of *C. oxysporum*

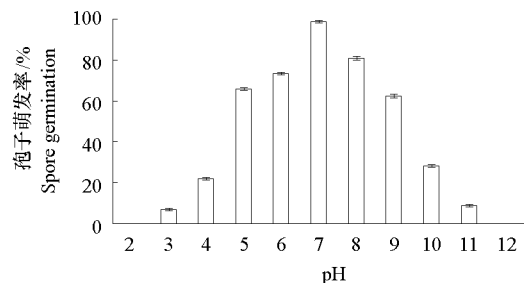


图 8 pH 值对尖孢枝孢分生孢子萌发的影响

Fig. 8 Effect of pH on spore germination of *C. oxysporum*

### 2.4.3 光照对孢子萌发的影响

光照对病菌分生孢子萌发的影响不明显, 在黑暗条件下的孢子萌发率略低于光照条件下。

### 2.4.4 分生孢子致死温度测定

病菌的分生孢子经  $\geq 48\text{ }^{\circ}\text{C}$  的几个温度处理后, 均不萌发, 由此明确该菌分生孢子的致死温度为  $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 3 讨论

Hammouda 于 1986 年在阿曼塞拉莱市科研农场辣椒叶片上首次发现辣椒叶斑病(病原菌为尖孢枝孢 *Cladosporium oxysporum*), 1987—1989 年, 该病害在阿曼南部地区连年发生(Hammouda, 1992); 其病斑直径  $1\sim 4\text{ mm}$ , 不规则, 叶片正反两面均可发生, 辣椒果实未见侵染。Hammouda (1992) 经过调查和试验认为, 环境条件是影响病害发生的重要因素, 当湿度达到  $77\%\sim 98\%$ , 温度为  $24\sim 29\text{ }^{\circ}\text{C}$  时, 此病害严重发生, 代森锰锌有很好的防治效果。此外, 未见辣椒叶斑病的相关报道。

尖孢枝孢菌腐生或弱寄生于亚热带、热带地区多种枯萎的草本和木本植物的茎叶上, 在条件适宜的情况下可对植株进行侵染造成病害, 已报道寄主有香蕉、烟草、莴苣、玫瑰、箭竹等(张中义, 2003)。中国曾报道云南省由 *C. oxysporum* 引致香蕉霉污病(张中义 等, 1991)。本研究中针对此前已报道的中国辽宁省新发生的辣椒叶斑病, 对其致病菌进行了  $\beta\text{-tubulin}$  和 *Actin* 的序列测定, 研究结果表明, 中国新见的辣椒叶斑病的危害症状与国外报道基本一致, 但叶片形成病斑面积略大, 并可侵染果实。

在鉴定确认为尖孢枝孢(*C. oxysporum*)基础上, 对该病原菌的生物学特性进行了系统测定研究。测定结果表明, 辣椒叶斑病菌尖孢枝孢的适宜生长范围为  $20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 最适温度  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 这与该病在辽宁省 5 月中旬开始发病, 6、7 月份高温多雨季节有利于病害迅速传播蔓延的发病规律相吻合。关于该病菌的生物学特性研究, 未见有国外的相关报道, 本研究的结论与国外对该病害发生特点的报道较为一致。在 PDA 培养基中, 该菌的 pH 适应范围较宽, 在 pH  $2\sim 12$  均可生长, 但适合孢子萌发的 pH 较窄且接近中性。另外该病原菌的生长对营养的要求并不严格, 所有供试碳源均能满足生长的需要, 最适碳源为山梨醇; 最佳供试氮源为麦芽浸膏。病原菌菌丝致死温度经 5 次累积 25 次重复验证确定为  $77\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 表明其抗逆性能极强, 故本病菌在高温季节可能具有较强的存活能力而导致病害扩大蔓延的趋势不容忽视。

作为辣椒生产上的新病害, 本试验对其病原菌生物学特性进行的测定研究, 结合病害发生情况调查结果, 对开展预测预报, 适时进行综合防治, 有效控制辣椒叶斑病的扩大蔓延具有一定理论指导意义; 同时将为进一步开展病菌致病机理乃至深入研究奠定一定理论基础。

## References

- Bensch K, Groenewald J Z, Dijksterhuis J, Starink-Willemse M, Andersen B, Summerell B A, Shin H D, Dugan F M, Schroers H J, Braun U, Crous P W. 2010. Species and ecological diversity within the *Cladosporium cladosporioides* complex (Davidiellaceae, Capnodiales). *Studies in Mycology*, 67: 1 - 94.
- Glass N L, Donaldson G C. 1995. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. *Applied and Environmental Microbiology*, 61 (4): 1323 - 1330.
- Hammouda A M. 1992. A new leaf spot of pepper caused by *Cladosporium oxysporum*. *Plant Disease*, 76: 536 - 537.
- Huang Xin-yang, Liu Zhi-heng, Yang Hong, Hu Ji-xiang, Wang Shi-wei, Zou Ying, Zhang Shuo. 2012. First report of a leaf spot on pepper caused by *Cladosporium oxysporum* in China. *Plant Disease*, 97 (7): 1072.



- Wiersel S G R, Runge-Froböse C, Ahrén D G, Kemen E, Olive R P, Mendgen K W. 2002. Four or more species of *Cladosporium* sympatrically colonize *Phragmites australis*. *Fungal Genetics and Biology*, 35: 99 – 113.
- Zalar P, de Hoog G S, Schroers H-J, Crous P W, Groenewald J Z, Gunde-Cimerman N. 2007. Phylogeny and ecology of the ubiquitous saprobe *Cladosporium sphaerospermum*, with descriptions of seven new species from hypersaline environments. *Studies in Mycology*, 58: 157 – 183.
- Zhang Zhong-yi. 2003. *Flora fungorum sinicorum*. Vol. 14. *Cladosporium, Fusicladium, Pyricularia*. Beijing: Science Press: 138 – 139. (in Chinese)
- 张中义. 2003. 中国真菌志. 第十四. 卷枝孢属 黑星孢属 梨孢属. 北京: 科学出版社: 138 – 139.
- Zhang Zhong-yi, Wang Xue-ying, Li Hua, Liu Yun-long, Pu Wei-qiong. 1991. Studies of the fungous diseases of ornamental and floral plants II. *Journal of Yunnan Agricultural University*, 6 (2): 223 – 229. (in Chinese)
- 张中义, 王学英, 李 华, 刘云龙, 浦卫琼. 1991. 园林花卉真菌病害研究之二. 云南农业大学学报, 6 (2): 223 – 229.

### 新书推荐

## 《中国蔬菜作物图鉴》

中国拥有的栽培蔬菜作物（含食用菌和西瓜、甜瓜），按照植物学分类法，至少有 298 种（包括亚种、变种），分属于 50 个科。然而面对众多形态各异的蔬菜作物，社会公众对其大部分种类的认知却很有限，甚至一些专业研究人员在鉴别蔬菜作物时，有时也会感到困惑。因此，编辑出版一本能够直观地表达各种蔬菜作物的形态特征及生态多样性的彩色图册，成为广大读者的迫切企望。

鉴于此，由中国农业科学院蔬菜花卉研究所方智远院士和台湾中兴大学园艺学系张武男教授担任主任委员，联合编著了《中国蔬菜作物图鉴》，于 2012 年由凤凰出版集团江苏科学技术出版社出版。

按照农业生物学分类法，本书收录的蔬菜作物包括：根菜类、白菜类、甘蓝类、芥菜类、茄果类、豆类、瓜类、葱蒜类、叶菜类、薯芋类、水生类、多年生及杂类、食用菌类、香草类、芽苗菜共 15 类 237 种（亚种、变种）蔬菜作物，1 900 余幅彩色照片，表现每一种蔬菜作物的幼苗、植株、花、果实、种子、栽培生长情况、生态和产品类型，同时配以简短的文字，介绍各种蔬菜作物的名称、别名、学名、英文名、染色体数、起源或分布、生育周期与授粉习性、类型、植株性状、栽培分布、栽培环境与方法、收获及采后处理、病虫害、营养及用途。依据传统中医学的观点，分别介绍各种蔬菜的气（寒、凉、温、热）、味（酸、辛、咸、甘、淡、苦）及其医疗保健作用。

本书所列蔬菜作物，大部分为生产和消费中常见的种类，也包括栽培地域性较强的名特蔬菜，从国外新引进并已少量栽培的蔬菜，近年驯化栽培成功的野生蔬菜以及少数虽主要作中药材、花卉或地被植物栽培，但民间常采作蔬菜食用，并具有一定菜用开发价值的植物。个别尚未人工栽培的常见野生蔬菜，则收录于附录之中。

编者力图用精美的彩色图片直观、多角度、科学地表达各种蔬菜作物的形态特征和生态多样性，尤其是通过各种蔬菜作物的种子（果实）、花器放大图像，试图为有效鉴别蔬菜种类提供方便。考虑到一些蔬菜作物具有某些特殊的生长发育特征，如大蒜的二次生长和面包蒜，受黑粉菌侵染的茭白变态肉质茎，搅瓜的丝状果肉，佛手瓜的发芽过程，区分南瓜、笋瓜和西葫芦的重要标志之一不同形状的果梗梗座，青花菜与花椰菜花枝分枝习性等，也尽可能予以表达。可供广大蔬菜科技工作者、生产者、经营者以及其他读者对各种蔬菜鉴别和认知之用，也是农业院校不可或缺的实用专业辅助教材。

定价：400 元（含邮费）。



购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉研究所《园艺学报》编辑部，邮编 100081。