

## 有害生物动态

## Information of Pests

## 甘肃酒泉发现坎诺单孢菌引起的甜瓜倒秧

何苏琴<sup>1,2\*</sup>, 白滨<sup>3,4</sup>, 文朝慧<sup>5</sup>, 荆卓琼<sup>1,2</sup>, 孟选宁<sup>6</sup>, 徐生军<sup>1,2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 兰州 730070; 2. 农业部天水作物有害生物科学观测实验站, 天水 741200; 3. 甘肃省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 兰州 730070; 4. 农业部农产品质量安全风险评估实验室(兰州), 兰州 730070; 5. 甘肃出入境检验检疫局检验检疫综合技术中心, 兰州 730020; 6. 甘肃省酒泉市农业科学研究院, 酒泉 735000)

**摘要** 2018年7月中旬在甘肃省酒泉市金塔县,甜瓜成熟前10~20 d,一些田块出现了严重的倒秧,从罹病植株的褐腐根上分离到坎诺单孢菌 *Monosporascus cannonballus*,病株分出率达76.9%。致病性测定结果显示:在试验条件下(25℃±3℃),菌株TG-84对甜瓜(品种:‘86-1’)的致病性强,出苗后13 d,倒苗率达80%。

**关键词** 甜瓜; 坎诺单孢菌

**中图分类号:** S 436.5 **文献标识码:** B **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2018534

## Emergence of melon collapse caused by *Monosporascus cannonballus* in Jiuquan region, Gansu province

HE Suqin<sup>1,2</sup>, BAI Bin<sup>3,4</sup>, WEN Zhaohui<sup>5</sup>, JING Zhuoqiong<sup>1,2</sup>, MENG Xuanning<sup>6</sup>, XU Shengjun<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China; 2. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Tianshui, Ministry of Agriculture, Tianshui 741200, China; 3. Institute of Agricultural Quality Standards and Testing Technology, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China; 4. Laboratory of Quality & Safety Risk Assessment for Agro-Products, Ministry of Agriculture, Lanzhou 730070, China; 5. Comprehensive Technical Center of Gansu Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Lanzhou 730020, China; 6. Jiuquan Institute of Agricultural Sciences in Gansu, Jiuquan 735000, China)

**Abstract** In mid-July of 2018, severe melon root rot and vine decline broke out in some plots 10–20 days before melon maturity in Jinta county, Jiuquan city, Gansu province. *Monosporascus cannonballus* was isolated from diseased roots with an isolation rate of 76.9%. The pathogenicity test showed that the strain TG-84 had aggressive virulence to melon (variety: ‘86-1’), with a seedling collapse rate of 80% 13 days after emergence under the test conditions (25℃±3℃).

**Key words** melon; *Monosporascus cannonballus*

由坎诺单孢菌 *Monosporascus cannonballus* 引起的甜瓜黑点根腐病亦被称作倒秧(melon collapse)、突然枯萎(sudden wilt)、根腐(root rot)、败藤(vine decline)及根腐和败藤(root rot and vine decline),是全球范围内干旱、半干旱甜瓜种植区的毁灭性病害<sup>[1-2]</sup>。病害的症状特点主要是甜瓜植株在收获前10~14 d突然凋萎,病株的根部可见褐色坏疽斑或褐腐根,有时可见生于病根上的凸起的黑

色子囊壳;病害造成的损失率约为10%~25%,个别田块可达100%<sup>[1]</sup>。

继2005年7月中旬在兰州市<sup>[3]</sup>和2009年8月上旬在武威市(未报道)从罹病的甜瓜根上分离到坎诺单孢菌之后,2018年7月下旬从甘肃省酒泉市金塔县的甜瓜倒秧株病根上再次分离到该菌,病株分出率达76.9%。

收稿日期: 2018-12-27

修订日期: 2019-01-13

基金项目: 国家重点研发计划(SQ2018YFD020082);甘肃省农业科学院农业科技创新专项(2017GAAS23)

\* 通信作者 E-mail: gshesuqin@sina.com

## 1 材料与方法

### 1.1 病害标样采集

2018年7月25日,从甘肃省酒泉市金塔县采集地上部表现不同程度凋萎症状的甜瓜病株13株,将病株的根带回实验室(兰州),用于病原菌分离(图1)。



a: 发病田块; b: 初发病植株; c: 中后期病株; d-e: 病株根部症状  
a: Diseased field; b: Diseased plant at early stage; c: Diseased plants at middle and late stages; d-e: Root symptoms

图1 甜瓜 *Monosporascus* 根腐和倒秧的田间症状

Fig. 1 *Monosporascus* root rot and vine decline of melon in the field

### 1.2 培养基及配方

PDA: 马铃薯 200 g, 葡萄糖 20 g, 琼脂粉 12 g, 自来水 1 000 mL。

### 1.3 病原菌分离

以病株为单位,采用组织分离法进行病原菌的分离。依据病株的受害情况,每病株取明显变色的病组织5~15块(长度约5~10 mm),经75%乙醇表面消毒5~10 s,灭菌水冲洗4次,置PDA平板上25℃黑暗培养,及时挑取菌落尖端菌丝进行纯化,纯化后的菌株接种于PDA平板23~25℃黑暗培养至60 d,观察产孢情况。选其中的TG-84为代表菌株用于后续的试验。

### 1.4 致病性测定

菌株TG-84预先在PDA平板上,23~25℃培养20 d,取甜瓜(品种:‘86-1’)种子100粒,55℃温汤浸种后,置于30℃温箱内催芽,约24 h后,挑选胚根长10 mm左右的发芽种子播种于盛有灭菌营养土的小花盆中(直径11.5 cm,高7 cm);将直径5 mm的菌丝块,贴接于发芽种子的胚根上,每粒发芽种子接种1枚菌丝块,接菌后覆土(覆土厚度约2 cm),以接种直径5 mm的无菌PDA培养基块为对照。共处理4盆,每盆5粒种子;常规管理,试验期间温度(25±3)℃。20 d后挖出所有试验处理植株,洗根、调查发病率,并取10株发病植株进行病原菌的重分离。

## 2 结果与分析

### 2.1 病原菌形态特征

菌株TG-84在PDA平板上于23~25℃条件下黑暗培养。菌落初无色,渐呈淡褐或灰褐色;气生菌丝稀疏或在菌落边缘稍丰茂;培养20 d左右开始产生子囊壳;培养60 d左右子囊壳成熟;子囊壳均匀散生,菌落边缘稍密集;子囊壳初白色,成熟时黑色,球形,408.0~588.0 μm;每个子囊中仅产生一个子囊孢子,子囊壁易消解;子囊孢子球形或近球形,初无色或淡褐色,成熟时深褐色至黑色,32.8~47.2 μm(图2a~h)。

菌株TG-84的形态特征与文献描述<sup>[4]</sup>基本一致,故将其鉴定为坎诺单孢菌 *M. cannonballus* Pollack & Uecker。

### 2.2 病原菌分离结果

从13个病株样品中共分离得到24株具有 *M. cannonballus* 典型形态特征的菌株。13个病株中有10个病株的罹病根组织上分离到 *M. cannonballus*, 病株分出率达76.9%。

### 2.3 分离菌株的致病性

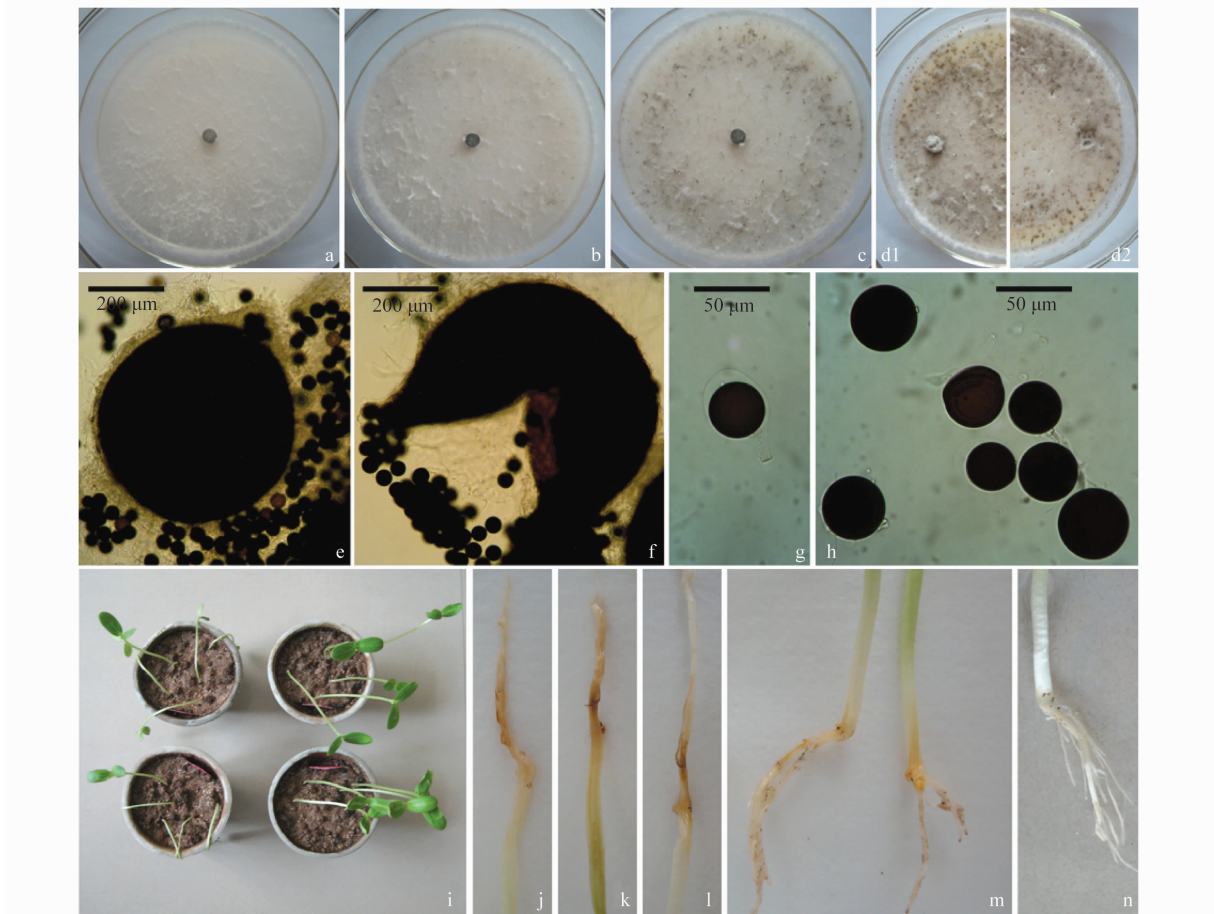
菌株TG-84对供试的甜瓜品种具有强的致病性。接种后14 d(出苗后7 d)开始出现倒苗株;接种后20 d(出苗后13 d),倒苗株数增加至16株,倒苗率达80%,洗根检查发现,甜瓜根被侵染率达100%,受害根呈黄褐色至深褐色。对照未发病。发病株原接种菌的分出率达100%(图2i~n)。

## 3 讨论

在我们的数次调查中,并没有在罹病甜瓜的病

根上看到 *M. cannonballus* 的黑点状子囊壳和子囊孢子,这可能是不同地域的自然条件和栽培模式不

同所造成的症状差异。



a-d: PDA平板上23~25℃黑暗培养7、15、20、40 d菌落形态; e-f: 子囊壳; g-h: 成熟的子囊孢子, 每个子囊中只有一个子囊孢子; i-m: 甜瓜接种后20 d发病症状, i: 左边2盆为接种处理, 右边2盆为对照; j-l: 倒苗植株根部症状; m: 未倒苗植株根部症状; n: 健康植株的根(对照)  
a-d: Colonies cultured on PDA plates under dark conditions at 23-25℃ for 7 d, 15 d, 20 d and 40 d, respectively; e-f: Perithecia; g-h: Mature ascospores, each ascus has only one ascospore; i-m: Symptoms of melon seedlings 20 d after inoculation, i: Two pots on the left for inoculation and two pots on the right for control; j-l: Root symptoms of collapsed plants; m: Root symptoms of uncollapsed plants; n: Root of healthy plant (control)

图 2 病原菌形态特征及接种后植株根部发病症状

Fig. 2 Morphological characteristics of *Monosporascus cannonballus* and symptoms of root after inoculation

*M. cannonballus* 所具有的独特的形态特征易于识别和准确鉴定;我们 2005 年分离鉴定的 2 个菌株<sup>[3]</sup>,其 rDNA-ITS 序列(菌株 TG-1:GenBank 登录号 KY072940; 菌株 TG-2: GenBank 登录号 KY072941,)与 Genbank 中 *M. cannonballus*(菌株 CBS 58693:GenBank 登录号 JQ771930,)的序列同源性达 100%,与形态学鉴定结果一致。但传统的组织分离和形态学鉴定需要的时间较长(2 个月或更长)。1995 年 Lovic 等和 2008 年 Pico 等设计和改进的特异性引物对“Forward:5'-CTT ACC TAT GTT GCC TCG GCG-3'; Reverse: 5'-AAG AGT TTA GAT GGT CCA CCG G-3'”能在 *M. cannonballus* 的纯培养物和被 *M. cannonballus* 侵染的病根

的 DNA 模板中扩增出 112 bp 的特异性条带<sup>[5-7]</sup>,可大大缩短病菌鉴定及田间病害检测所需要的时间。

*M. cannonballus* 被认为是土壤中固有的土著菌,瓜类作物,特别是易感病甜瓜的连续种植使得病菌种群数量得以快速增加,引起严重病害。在巴西,从种植不同作物和未垦植的荒地共 10 块地采集的土壤样本中都检出了 *M. cannonballus* 的子囊孢子,种植洋香瓜的土壤样本中子囊孢子平均密度明显高于其他样本<sup>[8]</sup>。每克土壤含有 2 个子囊孢子便有可能给甜瓜生产造成威胁<sup>[9]</sup>。

以色列的 Pivonia 等 2006 年—2008 年的研究结果显示:啞菌酯 azoxystrobin,咪鲜胺 prochloraz,吡唑醚菌酯 pyraclostrobin+啶酰菌胺 boscalid 对

*M. cannonballus* 引起的甜瓜突然枯萎显示出较好的田间防效;咯菌腈 fludioxonil 高剂量使用时也有防效,但对甜瓜有药害;氟啶胺 fluazinam(这是发现的第一种能够抑制黑点根腐病的杀菌剂,自 2000 年以来一直在以色列使用)防效不佳<sup>[10]</sup>。

意大利的 Aleandri 等研究发现:利用茉莉酸甲酯(MeJA)诱导甜瓜对 *Monosporascus* 根腐和倒秧的抗性(浸泡种子和叶面施用),可降低病害的严重度<sup>[11]</sup>。

突尼斯的 Rhouma 等的研究结果显示:绿色木霉 *Trichoderma viride* 和哈茨木霉 *T. harzianum* 对 *M. cannonballus* 菌丝生长的抑制率超过 90%;盆栽试验中可明显降低发病率和病情指数,具有病害防治的潜能<sup>[12]</sup>。

西北地区是我国甜瓜优势主产区之一,2011 年播种面积为 8.38 万  $\text{hm}^2$ ,产量约为 265.9 万 t,分别占全国甜瓜总播种面积和产量的 21.1%和 20.8%<sup>[13]</sup>。在栽培方式改变、品种更迭以及全球变暖等因素的影响下,甜瓜病害也发生了重要变化<sup>[14]</sup>。

在西北甜瓜产区中,有部分区域是甜瓜黑点根腐病的适生区,建议相关部门尽早组织开展病害发生情况调查,并针对病害发生区的自然条件和栽培模式开展病害综合防治技术研究,以保障和促进西北地区甜瓜产业的健康发展。

## 参考文献

- [1] MARTYN R D, MILLER M E. *Monosporascus* root rot and vine decline: an emerging disease of melons worldwide[J]. Plant Disease, 1996, 80(17): 716–725.
- [2] COHEN R, PIVONIA S, BURGER Y, et al. Toward integrated management of *Monosporascus* wilt of melons in Israel [J]. Plant Disease, 2000, 84(5): 496–505.
- [3] 何苏琴,白滨. 甜瓜黑点根腐病菌 *Monosporascus cannonballus* 在中国大陆的首次报道[J]. 植物保护, 2010, 36(4): 116–119.
- [4] POLLACK F G, UECKER F A. *Monosporascus cannonballus* an unusual ascomycete in cantaloupe roots [J]. Mycologia, 1974, 66(2): 346–349.
- [5] LOVIC B R, MARTYN R D, MILLER M E. Sequence analysis of the ITS regions of rDNA in *Monosporascus* spp. to evaluate its potential for PCR-mediated detection [J]. Phytopathology, 1995, 85(6): 655–661.
- [6] PICO B, ROIG C, FITA A, et al. Quantitative detection of *Monosporascus cannonballus* in infected melon roots using real-time PCR [J]. European Journal of Plant Pathology, 2008, 120(2): 147–156.
- [7] SARPELEH A, CHERAGHALI V, RAZAVI M. Detection of *Monosporascus cannonballus* from melon plants using PCR [J]. Journal of Crop Protection, 2012, 1(4): 349–359.
- [8] MEDEIROS E V, SILVA K J P, OLIVEIRA L A, et al. *Monosporascus cannonballus* density in soils cultivated with different crops in Rio Grande do Norte State, Brazil [J]. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 2008, 3(1): 1–5.
- [9] WAUGH M M, KIM D H, FERRIN D M, et al. Reproductive potential of *Monosporascus cannonballus* [J]. Plant Disease, 2003, 87(1): 45–50.
- [10] PIVONIA S, GERSTL Z, MADUEL A, et al. Management of *Monosporascus* sudden wilt of melon by soil application of fungicides [J]. European Journal of Plant Pathology, 2010, 128(2): 201–209.
- [11] ALEANDRI M P, REDA R, TAGLIAVENTO V, et al. Effect of chemical resistance inducers on the control of *Monosporascus* root rot and vine decline of melon [J]. Phytopathologia Mediterranea, 2010, 49(1): 18–26.
- [12] RHOUMA A, SALEM I B, M'HAMDI M, et al. Antagonistic potential of certain soilborne fungal bioagents against *Monosporascus* root rot and vine decline of watermelon and promotion of its growth [J]. Novel Research in Microbiology Journal, 2018, 2(5): 85–100.
- [13] 吴敬学,赵姜,张琳. 中国西甜瓜优势产区布局及发展对策 [J]. 中国蔬菜, 2013(17): 1–5.
- [14] 赵廷昌,宋凤鸣,古勤生,等. 我国西瓜甜瓜病虫害防控现状、存在问题与发展趋势 [J]. 中国瓜菜, 2014, 27(6): 1–5.

(责任编辑:杨明丽)

(上接 264 页)

- [15] 冯光惠,杜虎平,李夏隆,等. 陕北地区马铃薯卷叶病毒的 RT-PCR 检测与序列分析[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(19): 4734–4736.
- [16] 韩树鑫,张俊华,白艳菊,等. 30 个马铃薯卷叶病毒 CP 基因序列分析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2016, 47(3): 353–358.
- [17] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 马铃薯卷叶病毒检疫鉴定方法:SN/T2627–2010[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [18] 张永江,辛言言,李桂芬,等. 葡萄 A 病毒 RT-LAMP 检测方法的建立[J]. 中国农业科学, 2016, 49(1): 103–109.
- [19] 张吉红,余澍琼,徐瑛,等. 逆转录环介导等温扩增技术检测草

莓潜隐环斑病毒的研究[J]. 植物保护, 2013, 39(6): 74–77.

- [20] 陈柳,尚巧霞,陈笑瑜,等. 草莓轻型黄边病毒 RT-LAMP 检测方法的建立[J]. 中国农业科学, 2015, 48(3): 613–620.
- [21] 汤亚飞,何自福,余小漫,等. 辣椒黄脉病毒 RT-LAMP 快速检测方法的建立[J]. 植物保护, 2016, 42(6): 100–104.
- [22] 周彤,杜琳琳,范永坚,等. 水稻黑条矮缩病毒 RT-LAMP 快速检测方法的建立[J]. 中国农业科学, 2012, 45(7): 1285–1292.
- [23] 秦文韬,王忠跃,张昊. 环介导恒温扩增技术在植物病原物检测中的应用[J]. 中国农业科技导报, 2013, 15(3): 169–174.

(责任编辑:杨明丽)