

270-274

维普资讯 http://www.cqvip.com  
8050(12)

### 日本菟丝子寄生菌致病力的专化性研究\*

廖咏梅 周广泉 邹琦丽 周志权 蒋冬荣  
(广西植物研究所, 桂林 541006)

S453

**摘要** 日本菟丝子 (*Cuscuta japonica*) 吸取不同寄主植物的营养, 经过营养代谢其机体内的过氧化物酶同工酶的活性或酶带数发生变化, 从而改变了它对胶孢炭疽菌菟丝子专化型 [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. f. sp. *Cuscutae*] 同一菌株的抗性, 以此为依据, 采用寄生在不同植物上的日本菟丝子做为鉴定寄主, 可以鉴别出胶孢炭疽菌菟丝子专化型中不同菌株的致病力差异。

初步认为: 龙眼、桂花、柚子和冬青上的紫色菟丝子及泡桐、桂花和冬青上的黄色菟丝子可以作为鉴定寄主。

**关键词** 日本菟丝子; 胶孢炭疽菌菟丝子专化型; 致病力 菟丝子; 寄生菌;

### A PRELIMINARY STUDY ON THE PATHOGENIC SPECIALIZATION OF BIO-CONTROL ON CUSCUTA JAPONICA

Liao Yongmei, Zhou Guangquan, Zou Qili,  
Zhou Zhiquan and Jiang Dongrong  
(Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006)

**Abstract** The nutrition of different host plants is able to change the activities or increase the number of new bands of peroxidase isozymes of the parasitic *Cuscuta japonica*, thereby affect the resistance of *Cuscuta japonica* to *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cuscutae*. With this character, by using *Cuscuta japonica* from different host plants as identifying hosts can determine the pathogenicity of different *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cuscutae*.

It is think of *Cuscuta japonica* on following host plants could be used as identifying hosts: the purplish type parasiting on Longan (*Euphoria longan* (Lour.) Steud.), Sweet Osmanthus (*Osmanthus fragrans* Lour.), Pummelo (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) and Holly (*Ilex purpurea* Hassk), and the yellow type on Sweet Osmmanthus and Holly.

**Key words** *Cuscuta japonica*; *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *Cuscutae*; pathogenicity

日本菟丝子 (*Cuscuta japonica*) 的遗传性状是一个多样型的寄主寄生物群体, 在这个群体中它们在色泽、茎围大小上均有差异<sup>[1]</sup>。

在筛选生防菌株的研究中, 先后发表的两篇文章<sup>[2, 3]</sup>都曾提到同一生防菌株对不同色泽

\*国家自然科学基金资助课题。

的日本菟丝子的致病力有明显的差异; 也报道过同一色泽寄生在不同寄主上的日本菟丝子对同一生防菌株的抗性有着显著的差异, 这是一个较为复杂的三者之间(寄主、菟丝子和生防菌株)的交互关系, 既有菟丝子本身对生防菌株抗性的不同, 也有生防菌株致病力的差异, 还有菟丝子的寄主对其抗性的影响。

为此, 本文根据近年有关试验获得的数据, 就上述相互关系中生防菌株的专化性以及寄主植物对日本菟丝子营养代谢的影响所导致的抗性变化加以讨论。

## 一、日本菟丝子生防菌株致病力的专化性

### 1. 日本菟丝子致病菌株的形态特征

菌丝体埋生, 分隔、分枝、无色, 气生菌丝缺或极疏, 白色; 培养中不产生孢子盘, 也未发现有性子实体; 大量孢子聚集成堆时为桔红色, 单孢无色, 长椭圆或圆柱形, 两端钝圆, 有时下端略窄, 单孢形成的菌落, 初为淡白色, 呈轮纹状放射扩展, 菌落直径达到10mm时, 表面呈现桔红色, 在PDA培养基上培养10天各菌株的菌落直径及分生孢子大小都有所差异, 但差异不大(表1)。

表1 各菌株的菌落直径平均值及孢子大小

| 菌株          | 115h <sub>2</sub> | 11-4     | 110f <sub>2</sub> | 04-3 <sub>1</sub> | 22(2)    | 鲁保一号           | New76* |
|-------------|-------------------|----------|-------------------|-------------------|----------|----------------|--------|
| 菌落直径平均值(mm) | 58.5              | 68.0     | 72.2              | 67.0              | 75.0     | 58.0           | 74.0   |
| 孢子大小(μ)     | 20~22×10          | 20~25×10 | 10~20×10          | 20×10             | 15~30×10 | 9.5~28×3.5~8.5 |        |

\*数据取自参考文献[4]。

### 2. 各菌株的致病特性

性

(1)、日本菟丝子致病菌株的寄生特性

根据近年所筛选的诸多菌株的测定, 各菌株对寄生在同一寄主(如冬青)上不同色泽的日本菟丝子的致病力, 存在着明显的专化性。鲁保一号对日本菟丝子的致病力极弱(表2); 各菌株对寄生在不同寄主上的日本菟丝子的致病力也有明显的差异(表3)。

表2 不同菌株对冬青上不同色泽菟丝子的致死率(%)

| 菌株    | 87-1 | 14(8) | 22(2) | 17b  | 12-1a | 12-1b | 鲁保一号 |
|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 黄色菟丝子 | 82.5 | 62.5  | 87.5  | 95.0 | 80.0  | 85.0  | 30.0 |
| 紫色菟丝子 | 80.0 | 75.0  | 42.5  | 50.0 | 85.0  | 65.0  | 20.0 |

表3 各菌株对不同寄主上的菟丝子的致死率(%)

| 菟丝子的寄主及色泽 | 菌株   |       |      |                   |                   |                   |
|-----------|------|-------|------|-------------------|-------------------|-------------------|
|           | 87-1 | 22(2) | 17b  | 110f <sub>2</sub> | 04-3 <sub>1</sub> | 115h <sub>2</sub> |
| 冬青: 紫     | 80.0 | 45.0  | 30.0 | 50.0              | 82.5              | 87.5              |
| 冬青: 黄     | 82.5 | 90.0  | 85.0 | 85.0              | 35.0              | 90.0              |
| 泡桐: 黄     | —    | 100.0 | 90.0 | —                 | 100.0             | —                 |
| 桂花: 黄     | —    | 75.0  | 35.0 | 80.0              | 55.0              | 90.0              |
| 粗叶悬钩子: 黄  | —    | 100.0 | 75.0 | —                 | 95.0              | —                 |
| 夹竹桃: 黄    | —    | 100.0 | 80.0 | —                 | —                 | —                 |
| 红豆: 黄     | —    | —     | —    | 80.0              | —                 | 75.0              |

(2)、各菌株对几种近成熟果实的致病力

为便于和鲁保一号及New-76作比较, 仍然采用与其相同的近成熟果实为指示植物[4], 先将供试果实洗净晾干, 用75%酒精擦洗接种部位, 随后用消过毒的大头针蘸上各菌株的孢

子,注入果皮内,每果接种两点。每点接三针,置于大培养皿内,罩上大烧杯保湿,逐日记载发病状况,重复三次。

表4说明,对日本菟丝子有致病性的菌株与对中国菟丝子有专化性的鲁保一号和New-76对供试果实的致病性趋势基本一致,多为+级至++级,即致病力较弱;而从红桔(*Citrus reticulata* var. sp.)、甜橙(*Citrus chinensis*)、芒果(*Mangifera indica*)等寄主上分离到的胶孢炭疽菌菌株,对上述果实的致病性,多为+++级,即致病力较强<sup>[4]</sup>,表4中所选菌株对日本菟丝子均有较强的致病力,说明这些菌株对日本菟丝子的致病性具有专化性。

表4 各菌株对几种近成熟果实的致病力

| 供试果实                              | 菌 株 | 菌 株               |      |      |       |       |                   |       |         |
|-----------------------------------|-----|-------------------|------|------|-------|-------|-------------------|-------|---------|
|                                   |     | 110f <sub>2</sub> | 11-4 | 87-1 | 22(2) | 04-3; | 115h <sub>2</sub> | 鲁保一号* | New-76* |
| 辣椒 <i>Capsicum frutescens</i>     |     | +                 | +    | +    | ++    | +     | ++                | +     | ++-     |
| 番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i> |     | +                 | ++   | +    | ++    | ++    | ++                | +++   | +++     |
| 苹果 <i>Malus pumila</i>            |     | ++                | +    | ++-  | ++-   | ++-   | ++-               | ○-+-  | ○       |
| 梨 <i>Pyrus communis</i>           |     | ++                | +    | ++-  | ++-   | ++    | ++                | ++    | ++      |
| 柿 <i>Diospyros kaki</i>           |     | +                 | +    | ++   | ++-   | +     | +                 | ○     | +       |
| 柑桔 <i>Citrus reticulata</i>       |     | +                 | +    | ++   | ++-   | +     | +                 | ○-+-  | ○       |

\*发病程度取自参考文献[4];

各级病害症状为:

○: 接种点不发病, +: 接种点变褐, 病斑扩展慢;

++: 接种点发病, 有明显的霉腐圈;

+++ : 接种点发病, 针刺的周围霉腐圈互连接形成斑块。

综上所述,所筛选的各菌株与鲁保一号和New-76在形态特征及对某些近成熟果实的致病性上,都基本一致,只是鲁保一号和New-76的孢子更小些。Sutton指出,用于区分 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. 种群的特征表现出很大的变化幅度,根据某些形态差异可以区分为变种。为了实用上的方便,根据其生理特性、致病特点和对寄主植物的寄生专化性,区分为不同的专化型 (*formae specialis*)。故所选菌株同属于胶孢炭疽菌菟丝子专化型 [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. f. sp. *Cuscutae*],可鲁保一号对日本菟丝子的致病力较弱,说明鲁保一号对中国菟丝子具有高度寄生专化性。

## 二、日本菟丝子寄主植物对生防菌株致病力的影响

为进一步验证寄主植物对日本菟丝子寄生菌致病力专化性的影响,我们把在冬青 (*Ilex purpurea* Hassk.) 上的寄生的紫、黄两种不同色素的日本菟丝子,每条各切割成四段,用同宗、同源的菟丝子,分别回接到冬青、桂花 (*Osmanthus fragrans* Lour.)、柚子 (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) 和龙眼 (*Euphoria longan* (Lour.) Steud) 等植株上,经过相当长时间的寄生生长后,用不同菌株测其抗性变化,结果如表5。测试结果表明,取自冬青上的同宗菟丝子,经过在冬青、桂花、柚子和龙眼上寄生后,对其寄生菌株的抗性发生了变化,说明寄生菌株的致病力受到寄主植物的影响。

寄生在不同寄主上一段时间后的菟丝子,对其寄生菌株的抗性发生了变化,显然是寄主的营养条件的影响,这种营养条件可能改变了菟丝子机体内某些生理机能。据报道,某些植物

病害随着病原的侵入, 寄主体内的过氧化物酶同工酶的活性和酶带数有所变化<sup>[6]</sup>, 如烟草黑胫病的感病品种在接种后, 过氧化物酶同工酶的活性显著增强或出现新的酶带, 而抗性品种则不发生变化<sup>[8]</sup>; 同样棉花枯萎病的感病品种比抗病品种的过氧化物酶同工酶的活性强, 酶带数增多 1—2 条<sup>[6]</sup>。但也有相反的情况, 芒果幼苗感染炭疽病后, 不同病级植株间过氧化物酶同工酶的变化与其外部表现的症

状呈负相关, 即病情越严重, 酶活性越弱, 带数越少<sup>[7]</sup>说明过氧化物酶同工酶与寄主对菌原的抗性有关。为此, 我们拟从吸取不同寄主营养后的同源菟丝子机体内的过氧化物酶同工酶的变化来探讨其对寄生菌株的抗性变化。取寄生在不同寄主上 3 个月

的同宗同源菟丝子, 测其过氧化物酶同工酶的活性, 发现其机体内的过氧化物酶同工酶的活性和酶带都发生了变化, 柚子上的紫色菟丝子的过氧化物酶同工酶增多了一条酶带(表 6 和图 1)。按酶带的颜色深浅及酶带数多少来定, 其活性强弱次序对紫色菟丝子来说为柚子>冬青>龙眼>桂花, 对黄色菟丝子来说为柚子>冬青。这种排列与表 5 中 115h<sub>2</sub> 菌株对菟丝子的致死率相吻合, 但与 87—1 菌株却不吻合, 因此, 我们仍然没有足够的依据, 可以证明日本菟丝子的抗性与过氧化物酶同工酶的活性成正相关或负相关, 但可以肯定, 不同寄主的营养使菟丝子机体内的过氧化物酶同工酶的活性和酶带数发生变化, 从而影响了其对寄生菌株的抗性, 即寄生菌株对不同寄主上的菟丝子有寄生专业化性。

表 5 寄生在不同寄主植物上的菟丝子对其寄生菌株的抗性变化

| 同宗同源菟丝子  |   | 菟丝子<br>色泽 | 菌株对菟丝子的致死率(%)     |       |       |
|----------|---|-----------|-------------------|-------|-------|
| 回接后的寄主植物 |   |           | 115h <sub>2</sub> | 87—1  | 22(2) |
| 龙眼       | 紫 | 紫         | 73.0              | 83.0  | —     |
| 桂花       | 紫 | 紫         | 55.0              | 80.0  | —     |
| 冬青       | 紫 | 紫         | 83.0              | 100.0 | —     |
| 柚子       | 紫 | 紫         | 95.0              | 70.0  | —     |
| 冬青       | 黄 | 黄         | —                 | 60.0  | 77.0  |
| 柚子       | 黄 | 黄         | —                 | —     | 60.0  |

表 6 不同寄主上的同宗同源菟丝子过氧化物酶同工酶 Rf 值\*

| 菟丝子的寄主 | 菟丝子色泽 | 酶 带 号 |      |      |      |
|--------|-------|-------|------|------|------|
|        |       | 1     | 2    | 3    | 4    |
| 龙眼     | 紫     | 0.03  | 0.26 | —    | 0.99 |
| 桂花     | 紫     | 0.04  | 0.25 | —    | 0.96 |
| 柚子     | 紫     | 0.03  | 0.27 | 0.32 | 0.98 |
| 冬青     | 紫     | 0.04  | 0.29 | —    | 0.96 |
| 冬青     | 黄     | 0.04  | 0.28 | —    | 0.98 |
| 柚子     | 黄     | 0.04  | 0.31 | —    | 0.98 |

\* Rf = 酶带迁移距离 / 前沿指示剂距离

表 7 寄生菌株在鉴定寄主上的致病型\*

| 鉴定寄主(菟丝子) |       | 菌 株   |     |       |       |      |       |       |       |       |      |
|-----------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 菟丝子色泽     | 菟丝子寄主 | 22(2) | 17b | IIof, | 04—3, | 87—1 | 115h, | 14(3) | 12—1a | 12—1b | 87—7 |
| 紫         | 龙眼    | —     | —   | —     | —     | IV   | III   | —     | —     | —     | III  |
| 紫         | 桂花    | —     | —   | —     | —     | IV   | II    | —     | —     | —     | —    |
| 紫         | 柚子    | —     | —   | —     | —     | III  | IV    | —     | —     | —     | I    |
| 紫         | 冬青    | II    | II  | II    | IV    | IV   | IV    | III   | IV    | III   | —    |
| 黄         | 泡桐    | IV    | IV  | —     | IV    | —    | —     | —     | —     | —     | —    |
| 黄         | 冬青    | IV    | IV  | IV    | II    | III  | IV    | III   | III   | IV    | —    |
| 黄         | 桂花    | III   | II  | III   | II    | —    | IV    | —     | —     | —     | —    |

\* 致病型按以下标准分级而得(数据系菌株对菟丝子的致死率): <30% 为 I 级, 高抗; 31—55% 为 II 级, 中抗; 56—79% 为 III 级, 中感; >80% 为 IV 级, 高感。

### 三、讨 论

为鉴定寄生菌株对菟丝子的致病型，以不同菌株对寄生在不同寄主上不同色泽的菟丝子的致病力反应以及寄主植物的经济价值为依据，初步提出寄生在龙眼、桂花、柚子和冬青上的紫色日本菟丝子及泡桐、冬青和桂花上的黄色日本菟丝子为鉴定寄主。

上述七个鉴定寄主对已测试过的寄生菌株进行验证，便可测出各菌株的致病型。

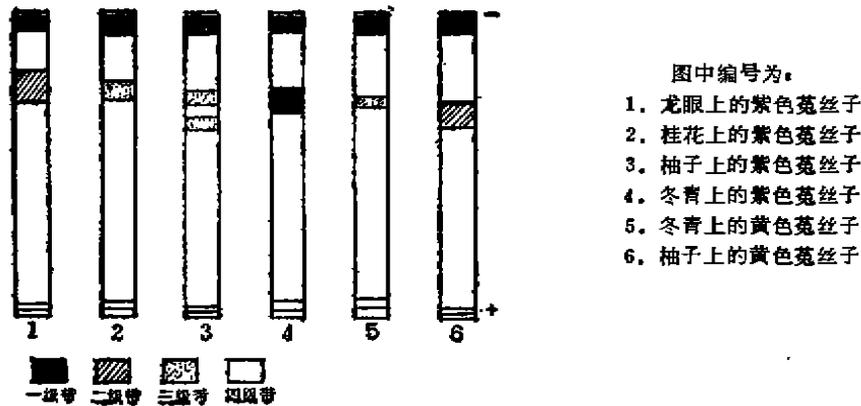


图1 不同寄主上的同宗同源菟丝子过氧化物酶同工酶活性比较模式图

从表7和图1对照来看，再次证明了日本菟丝子寄生菌株的致病型与其寄主（菟丝子）体内过氧化物酶同工酶的活性变化没有规律性，只能说明致病力的高度专化性，对紫色菟丝子致病力强的菌株不一定对黄色菟丝子同样有强的致病力，反之亦然。极少菌株同时对两种色泽菟丝子均具有强的致病力，也未发现对不同寄主上的菟丝子均有相近似的致病力。因此，根据表7寄生菌株对菟丝子的致病型，结合测定不同寄主上菟丝子体内的过氧化物酶同工酶活性的变化，运用到筛选日本菟丝子生防菌株和判断不同菌株适宜用于哪种寄主上的菟丝子，有其实用价值。当前在还没有更为完善的成套的鉴定寄主之前，不妨暂时使用上述鉴定寄主。

### 参 考 文 献

- [1] 中国植物志编委会, 1979: 中国植物志, 64(1): 147—148, 科学出版社。
- [2] 廖咏梅等, 1991: 日本菟丝子的生物防治研究初报——危害性及寄生真菌的筛选。广西植物, 11(1): 82—86。
- [3] 廖咏梅等, 1992: 日本菟丝子的生防研究——寄生真菌的筛选和利用。广西植物, 12(1): 83—94。
- [4] 张天宇, 1985: 胶孢炭疽菌的菟丝子专化型。真菌学报, 4(4): 234—239。
- [5] 北京农业大学主编, 植物生理学。农业出版社。
- [6] 沈其益等, 1978: 棉花感染枯萎病后过氧化物酶同工酶的变化。植物学报, 20(2): 108—113。
- [7] 吕成群, 1991: 芒果幼苗染炭疽病后过氧化物酶同工酶的变化。热带作物学报, 12(2): 41—46。
- [8] Staveley J. R. and E. W. Hanson, 1967: Electrophoretic comparison of resistant and susceptible *Trifolium pratense* noninoculated and inoculated with *Erysiphe polygohi*. *Phytopathology*, 57: 482—485。
- [9] Veech J. A., 1969: Localization of peroxidase in infected tobacco susceptible and resistant to black shank. *Phytopathology*, 59: 566—571。