

# 百合病原菌高粱附球菌寄主范围的初步研究

李润根, 徐丹, 李子奇

(宜春学院生命科学与资源环境学院 江西省作物生长发育调控重点实验室, 江西 宜春 336000)

**摘要:** 为探讨高粱附球菌的防治措施, 对百合病原菌高粱附球菌的寄主范围进行鉴定. 结果发现, 高粱附球菌对葫芦科南瓜、葫芦、黄瓜, 禾本科水稻、玉米、慈竹、狗尾巴草, 百合科黄花菜、吊兰, 豆科大豆、豇豆, 马齿苋科马齿苋和苋科苋菜等植物具有致病性; 对山茶科山茶、蔷薇科苹果和葫芦科冬瓜(果实)等植物的致病性较弱; 而对茄科番茄、天南星科绿萝、大戟科橡皮树和荨麻科苎麻不致病.

**关键词:** 百合; 病原菌; 高粱附球菌; 寄主范围; 鉴定

**中图分类号:** S436.46 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5639 (2020) 06-0064-04

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2020.06.014

## Preliminary Identifying on Host Range of Lily Pathogen *Epicoccum sorghinum*

LI Rungen, XU Dan, LI Ziqi

(Jiangxi Key Laboratory of Crop Growth Regulation, College of Life Science Environment and Resource, Yichun University, Yichun, Jiangxi, China 336000)

**Abstract:** The host range of lily pathogen *Epicoccum sorghinum* were identified for providing prevention measures. As a result, the *Cucurbita moschata*, *Lagenaria siceraria*, *Cucumis sativus*, *Oryza latifolia*, *Zea mays*, *Neosinocalamus affinis*, *Pennisetum alopecuroides*, *Hemerocallis citrine*, *Chlorophytum comosum*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus mangostanus*, *Glycine max* and *Vigna unguiculata* had the serious pathogenicity; *Camellia japonica*, *Malus pumila*, and *Benincasa hispida* had the slightest one, but no pathogenicity to *Lycopersicon esculentum*, *Epipremnum aureum*, *Ficus elastica* and *Boehmeria nivea*.

**Key words:** Lily; pathogen; *Epicoccum sorghinum*; host range; identify

附球菌属 *Epicoccum* 隶属于囊菌门 (Ascomycota), 座囊菌纲 (Dothideomycetes), 格孢腔菌目 (Pleosporales) 亚隔孢壳科 (Didymellaceae)<sup>[1]</sup>, 是一种致病性较强的菌属. 其寄主范围极其广泛, 在全球各地均有分布, 可侵染农作物、林木、经济作物等, 并造成植物叶斑、叶枯、果腐烂等现象, 其属内的黑附球菌 (*Epicoccum nigrum*) 对火龙果 (*Hylocereus undatus*)<sup>[1]</sup>、小麦 (*Triticum aestivum*)<sup>[2]</sup>、水稻 (*Oryza latifolia*)<sup>[3]</sup>、甜瓜 (*Cucumis melo*)<sup>[4-5]</sup>、野燕麦 (*Avena fatua*)<sup>[6]</sup>、大麦 (*Hordeum vulgare*)<sup>[7]</sup>、薄荷 (*Mentha × piperita*)<sup>[8]</sup>、芒果 (*Mangifera indica*)<sup>[9]</sup> 等植物都表现出一定的致病力.

高粱附球菌 (*Epicoccum sorghinum*)<sup>[10]</sup> 是本实

验室于 2018 年从龙牙百合 (*Lilium brownii* var. *viridulum*) 叶尖干枯病植株分离及鉴定的一种新病原菌. 目前, 由于对高粱附球菌的寄主范围的相关研究甚少. 因此本试验拟探讨其对不同科属植物的侵染情况及其寄主范围, 旨在避免植物在生长发育过程中遭受病原菌的侵染, 减少大规模发病现象的发生, 同时寻找抗病育种的新种质资源, 为防治高粱附球菌提供理论依据.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

菌种: 高粱附球菌 (*E. sorghinum*), 本实验室保存.

植物材料: 禾本科、荨麻科、葫芦科、豆科、

收稿日期: 2020-07-15

基金项目: 江西省科技计划资助项目 (20161BBF60040); 江西省教育厅科技计划资助项目 (160132).

作者简介: 李润根 (1966—), 男, 江西新余人, 教授, 硕士, 主要从事百合栽培与病虫害防治等研究.

天南星科、紫葳科、大戟科、莲科、紫茉莉科、凤仙花科、茄科、苋科、山茶科、杨柳科、十字花科、马齿苋科等 20 多种植物叶片、果实.

马铃薯 (PDA) 培养基: 土豆 200 g, 琼脂 15 ~ 20 g, 葡萄糖 20 g, 定容至 1 L, 倒入锥形瓶中, 121 °C 高温灭菌, 待用.

1.2 试验方法

1.2.1 高粱附球菌培养

将高粱附球菌转接到马铃薯培养基 (PDA), 并将接好的菌种放入 25 °C 培养箱中培养 7 d, 供后续试验使用.

1.2.2 寄主范围测定

测定采用离体材料 (叶片或果实) 接种法. 将取自本校试验基地的南瓜、葫芦、黄瓜、冬瓜等作物的健康叶片或果实用流水冲洗后, 70% 乙醇消毒 30 s, 再用 2% 次氯酸钠消毒 5 min, 切取适宜长度, 用无菌滤纸吸干水分, 放在事先灭过菌的垫有滤纸的培养皿中, 背面朝上, 每皿放 2 ~ 3 片 (块), 保湿培养. 将 5 mm 菌饼接种在叶片背面, 以接种无菌 PDA 块为对照, 置于 25 °C 恒温培养箱中培养, 观察叶片、果实被浸染的情况. 所有处理均设 3 次重复.

1.2.3 病情分级标准

参照 Flood 等<sup>[11]</sup> 植物发病的分级标准进行发病等级统计, 其中: 0 级, 植株健康, 没有发现病叶, 能够正常生长; 1 级, 叶面积 1/4 以下发病; 2 级, 叶面积 1/4 以上、1/2 以下发生病害; 3 级, 叶面积 1/2 以上、3/4 以下发生病害; 4 级, 叶面积 3/4 以上发生病害. 接种高粱附球菌后 3 d、第 5 d、第 7 d 对植物感染情况进行观察, 并做好记录.

1.3 数据分析

采用 SPSS22 和 Excel 软件对参试材料的发病等级进行统计分析.

2 结果与分析

2.1 葫芦科植物发病等级及其症状

参试葫芦科的几种植物均被高粱附球菌侵染. 其中, 南瓜叶片最易被侵染, 发病等级在 4.00; 冬瓜叶片最不易被侵染, 其发病等级在 1.17, 二者间差异有统计学意义. 病原菌对植物不同部位的致病力不同, 黄瓜和南瓜叶片的发病等级均大于黄瓜和南瓜果实的发病等级, 二者间差异也有统计学意义 (见表 1 和图 1).

表 1 高粱附球菌对葫芦科作物寄主测定结果

植物种类	发病等级	症状
南瓜 (叶片) ( <i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poiret)	4.00 ± 0.00 a	整个叶片都覆盖褐色菌丝
葫芦 ( <i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.)	3.83 ± 0.17 ab	叶面积大部分都覆盖褐色霉层, 叶片上有黑斑, 易腐烂
黄瓜 (叶片) ( <i>Cucumis sativus</i> Linn.)	3.33 ± 0.33 b	叶片覆盖白色霉层, 易腐烂
冬瓜 (叶片) ( <i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn.)	1.17 ± 0.17 c	叶片表面小部分覆盖绒状的褐色霉层, 叶片易腐烂
黄瓜 (果实) ( <i>C. sativus</i> Linn.)	1.00 ± 0.00 c	果实部分覆盖小部分褐色霉层, 霉层处果实呈水渍状, 颜色转为暗黄色
南瓜 (果实) ( <i>C. moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poiret)	1.00 ± 0.00 c	果实部分覆盖小部分褐色霉层, 霉层部位产生黑褐色病斑

注: 表中同列数据后的不同小写字母表示差异有统计学意义 ( $p < 0.05$ ), 下同.



图 1 南瓜果实和叶片的发病情况

2.2 禾本科植物发病等级及其症状

高粱附球菌对参试禾本科植物的致病力较强,

玉米叶片、慈竹叶片 (图 2 (a)、图 2 (b))、水稻叶片 (图 2 (c)、图 2 (d)) 的平均发病等级均

在3级以上,但狼尾草叶片最不易被侵染,其与水稻、玉米、慈竹的发病等级间差异有统计学意义(表2)。

### 2.3 其他科属植物发病等级及其症状

由表3可见,高粱附球菌对柳树(杨柳科)、黄花菜(百合科,图3(a)、图3(b))、吊兰(百合科)、马齿苋(马齿苋科)、苋菜(苋科)、大豆(豆科)、凤仙花(凤仙花科)和芋头(天南星科)的叶片致病性很强,平均发病等级均在3.5

级以上,且发病的速度快;对羽衣甘蓝(十字花科)、豇豆(豆科)、菜豆树(紫葳科)的叶片致病力较强,平均发病等级均在3级以上;对油菜叶(十字花科)、苹果(蔷薇科)、山茶叶(山茶科)、三角梅叶(紫茉莉科)、莲藕叶(莲科)的致病力较弱,而且对植物材料的发病速度比较缓慢;对番茄果实(茄科)、苎麻叶片(荨麻科)、绿萝叶(天南星科)和橡皮树叶(大戟科,图3(c)、图3(d))不致病。

表2 高粱附球菌对禾本科作物寄主测定结果

植物种类	发病等级	症状
水稻 ( <i>Oryza latifolia</i> Desv.)	4.00 ± 0.00 a	整个叶片都覆盖着白褐色绒状霉层
玉米 ( <i>Zea mays</i> L.)	3.83 ± 0.17 a	大部分叶面积都覆盖着白褐色绒状霉层,叶片失绿
慈竹 ( <i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Keng f.)	3.83 ± 0.17 a	大部分叶面积都覆盖着白褐色绒状霉层,叶片失绿变暗
狼尾草 ( <i>Pennisetum alopecuroides</i> (Linn.) Spreng.)	3.00 ± 0.00 b	叶面积1/2覆盖着白褐色霉层,叶片变黄

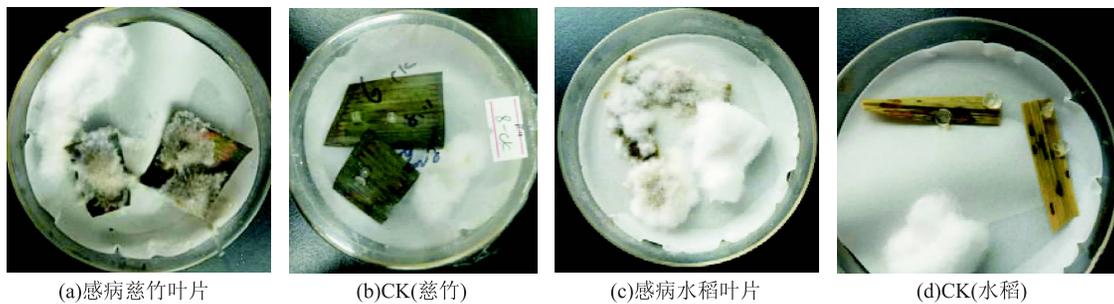


图2 慈竹和水稻叶片的发病情况

表3 高粱附球菌对其他作物寄主测定结果

科	植物种类	发病等级	症状
马齿苋科 (Portulacaceae)	马齿苋 ( <i>Portulaca oleracea</i> L.)	4.00 ± 0.00 a	叶片表面都覆盖着白褐色霉层
苋科 (Amaranthaceae)	苋菜 ( <i>Amaranthus mangostanus</i> L.)	4.00 ± 0.00 a	整个叶片都覆盖着白褐色霉层,叶片腐烂
豆科 (Leguminosae)	大豆 ( <i>Glycine max</i> (Linn.) Merr.)	4.00 ± 0.00 a	整个叶片都覆盖着白褐色霉层
	豇豆 ( <i>Vigna unguiculata</i> (Linn.) Walp.)	3.17 ± 0.17 c	叶片覆盖着白褐色霉层,叶片腐烂
凤仙花科 (Balsaminaceae)	凤仙花 ( <i>Impatiens balsamina</i> Linn.)	4.00 ± 0.00 a	整个叶片都覆盖在白褐色霉层,叶片腐烂
杨柳科 (Salicaceae)	柳树 ( <i>Salix matsudana</i> Koidz.)	3.83 ± 0.17 a	叶面积大部分都覆盖着白褐色霉层,叶片易腐烂
	黄花菜 ( <i>Emerocallis citrina</i> Baroni)	3.83 ± 0.17 a	叶面积大部分覆盖着白褐色菌丝,叶片失水变黄
百合科 (Liliaceae)	吊兰 ( <i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Baker)	3.67 ± 0.33 ab	叶面积大部分都覆盖着白褐色霉层,叶片转为深绿色
	芋头 ( <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.)	3.67 ± 0.17 ab	叶片表面覆盖着大部分白褐色霉层,叶片腐烂
天南星科 (Araceae)	绿萝 ( <i>Epipremnum aureum</i> (Linden et Andre) Bunting)	0.00 ± 0.00 f	叶片表面无明显变化
紫葳科 (Bignoniaceae)	菜豆树 ( <i>Radermachera sinica</i> (Hance) Hemsl.)	3.33 ± 0.17 bc	叶片表面覆盖着褐色霉层,叶片失绿
	油菜 ( <i>Brassica campestris</i> L.)	2.00 ± 0.00 d	白褐色霉层占叶面积1/2,叶片易腐烂
十字花科 (Cruciferae)	羽衣甘蓝 ( <i>Brassica oleracea</i> Linnaeus var. <i>acephala</i> Linn. f. <i>tricolor</i> Hort.)	3.33 ± 0.33 bc	叶片覆盖白色霉层,叶片易腐烂
睡莲科 (Nymphaeaceae)	莲藕 ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)	1.83 ± 0.17 d	叶片覆盖白褐色菌丝,叶片转为灰色,并有黑色病斑
紫茉莉科 (Nyctaginaceae)	三角梅 ( <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.)	1.17 ± 0.17 e	叶片表面覆盖着小部分菌丝,并有黑色病斑
山茶科 (Theaceae)	山茶 ( <i>Camellia japonica</i> Linn.)	1.00 ± 0.00 e	叶片上出现黑色病斑,并覆盖着小部分白褐色霉层
蔷薇科 (Rosaceae)	苹果 ( <i>Malus pumila</i> Mill.)	1.00 ± 0.00 e	果实表面凹陷失水

续表 3

科	植物种类	发病等级	症状
荨麻科 (Urticaceae)	苎麻 ( <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.)	0.00 ± 0.00 f	叶片表面无明显变化
茄科 (Solanaceae)	番茄 ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Miller)	0.00 ± 0.00 f	果实表面无明显变化
大戟科 (Euphorbiaceae)	橡皮树 ( <i>Ficus elastica</i> )	0.00 ± 0.00 f	叶片表面无明显变化

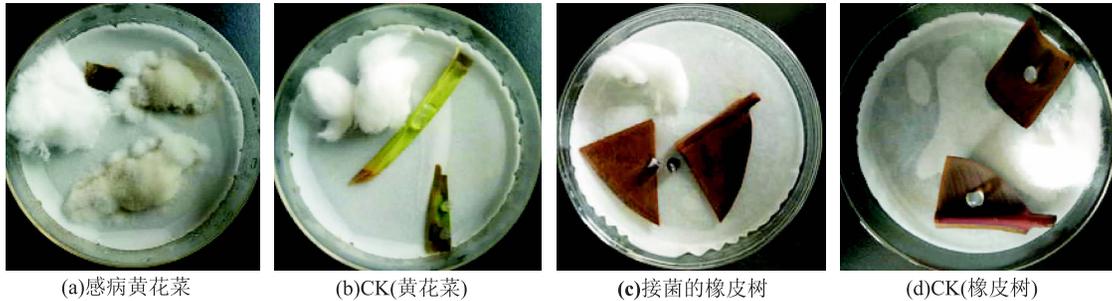


图3 黄花菜和橡皮树叶的发病情况

### 3 小结与讨论

本试验通过高粱附球菌离体接种植物材料方法对其致病性进行研究,并测定其寄主范围.试验发现,其寄主范围比较广泛,易感染葫芦科、豆科、十字花科、杨柳科、禾本科、马齿苋科、百合科、天南星科的植物,在感染初期就会对植物材料产生比较严重的病害,叶片会出现黑色病斑,而且部分叶片还会褪绿变黄,这与朱香<sup>[12]</sup>对玉米、Liu等<sup>[13]</sup>对芋的研究结果一致,且与黑附球菌相同均对水稻具有致病性.此外,本研究还发现病原菌对同一植物不同部位的致病情况也不相同,高粱附球菌对南瓜叶片与黄瓜叶片的致病力较强,而对南瓜果实和黄瓜果实的致病力较弱,因此需要在植株不同的生长发育阶段采取不同的病害防治方法.

由于本试验选用的植物材料种类还相对有限,对于有关高粱附球菌寄主范围研究,还可以进一步使用其他植物材料进行探讨,以发现更多高粱附球菌的潜在寄主,从而避免作物在种植过程中发生高粱附球菌侵染,造成植物生长发育不良、减产等损失.

#### [参考文献]

- [1] 陈倩. 亚隔孢壳科的系统演化及分类学研究 [D]. 北京: 中国农业大学, 2015.
- [2] 曹以勤, 刘以东, 陆家云. 小麦后期叶斑病病原菌及种子带菌的研究 [J]. 南京农业大学学报, 1992, 15 (2): 51-55.
- [3] 台莲梅, 姜小玉, 靳学慧, 等. 黑龙江省水稻穗褐变病原菌的分离与鉴定 [J]. 黑龙江农业科学, 2020 (2): 5-7.
- [4] BRUTON B D, REDLIN S C, COLLINS J K, et al. Postharvest decay of cantaloupe caused by *picococcus nigrum* [J]. *Plant Disease*, 1993, 77: 1060-1062.
- [5] 王郅媛, 姚婷, 范雅为, 等. 华莱士瓜采后丝状真菌的分离及 rDNA ITS 区序列分析 [J]. *食品科学*, 2018, 39 (20): 112-118.
- [6] 朱海霞, 程亮, 郭青云. 不同杂草病原真菌的分离及其对野燕麦的致病力 [J]. *西北农林科技大学学报 (自然科学版)*, 2011, 39 (4): 95-98, 104.
- [7] ROHACIK T, HUDEC K. Fungal infection of malt barley kernels in Slovak Republic [J]. *Plant Protect Sci*, 2007, 43: 86-93.
- [8] SZCZEOONE A, MAZUR S. Occurrence of fungal diseases on lemon balm (*Mellisa officinalis* L.) and peppermint (*Mentha x piperita* L.) in the region of Malopolska [J]. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 2006, 71 (3B): 1109-1118.
- [9] 任一兵, 王宇, 程君, 等. 芒果叶斑病原真菌的分离与鉴定 [J]. *贵州农业科学*, 2010, 38 (10): 107-108.
- [10] ZENG H, LU Q, LI R. First report of leaf spot of lily caused by *Epicoccum sorghinum* in China [J]. *Plant Disease*, 2018, 102 (12): 2648.
- [11] FLOOD J, ISAAC I, MILTON J M. Reactions of some cultivars of lucerne to various isolates of *Verticillium albo-atrum* [J]. *Plant Pathology*, 1978, 27(4):166-169.
- [12] 朱香. *Epicoccum sorghinum* 的分离及多基因转玉米株系的抗性鉴定 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2018.
- [13] LIU P Q, WEI M Y, ZHU L, et al. First report of leaf spot on taro caused by *Epicoccum sorghinum* in China [J]. *Plant Disease*, 2018, 102 (3): 682.