

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)^[1], 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*)^[1]、小麦 (*Triticum aestivum*)^[2]、水稻 (*Oryza latifolia*)^[3]、甜瓜 (*Cucumis melo*)^[4-5]、野燕麦 (*Avena fatua*)^[6]、大麦 (*Hordeum vulgare*)^[7]、薄荷 (*Mentha × piperita*)^[8]、芒果 (*Mangifera indica*)^[9] 等植物都表现出一定的致病力.

高粱附球菌 (*Epicoccum sorghinum*)^[10] 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 ℃ 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 ℃ 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 ℃ 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^[11] 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。

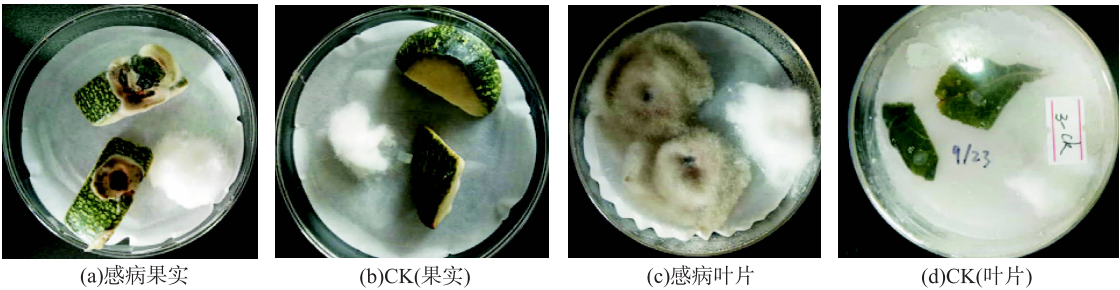


图 1 南瓜果实和叶片的发病情况

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

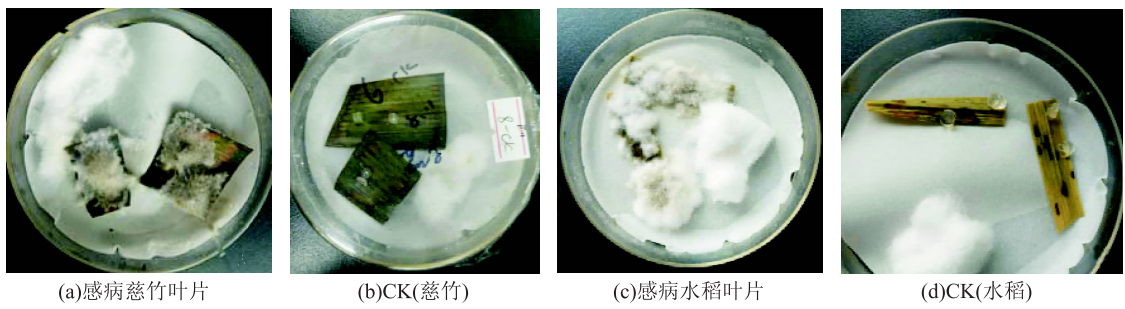


图 2 慈竹和水稻叶片的发病情况

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>Heremacallis 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

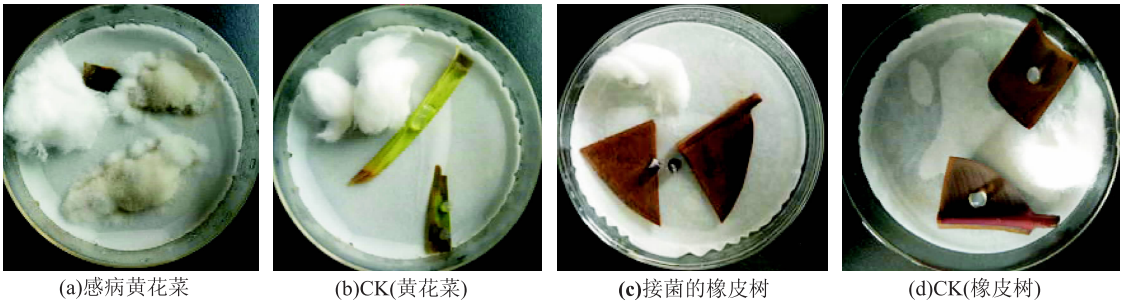


图 3 黄花菜和橡皮树叶的发病情况

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^[12]对玉米、Liu等^[13]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 *picococcum 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 × 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 alboatrum* [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.