

富贵菜青枯病的初步诊断

梁 萍,周晓舟,黄艳花,陈 丹,覃连红
(广西农业职业技术学院,广西 南宁 530007)

摘要: 2005 年,在广西现代农业技术展示中心首先发现富贵菜感染一种萎蔫性病害,此病对富贵菜产量影响极大,有的地方已暴发成灾。为了解病害发生情况,以便生产上有效控制其危害,作者通过田间调查、病原菌分离、纯化、致病性与寄主范围测定,证实了该病是一种维管束细菌性病害——青枯病,同时记录了该病的症状及其危害情况。该病原菌与茄科劳尔氏菌[*Ralstonia solanacearum* (Smith)Yabuuchi 等]至少有 10 种相同的寄主,其中富贵菜(*Gynura divaricata*)、少花龙葵(*Solanum photeinocarpum*)、当归菜(*Angelica keiskei*)、珍珠菜(*Artemisia lactiflora*)、紫背天葵(*Gynura bicolor*)、菊花脑(*Chrysanthemum indicum*)6 种植物是茄科劳尔氏菌的新记录寄主。

关键词: 富贵菜; 青枯病; 茄科劳尔氏菌

中图分类号: S436.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2008)01-0087-04

The Preliminary Diagnosis on Bacterial Wilt of *Gynura divaricata*

LIANG Ping, ZHOU Xiao-zhou, HUANG Yan-hua, CHEN Dan, QIN Lian-hong
(Guangxi Agricultural Vocation-technical College, Nanning 530007, China)

Abstract: *Gynura divaricata* belongs to the family of Compositae. A pathogenic bacteria was identified as bacterial wilt by field investigation, pathogenic bacteria isolation and culture, and pathogenicity test on *Gynura divaricata* in morden agricultural technique displaying center of Guangxi in 2005. At least 10 same hosts were found between the pathogenic bacteria of bacterial wilt and *Ralstonia solanacearum* (Smith)Yabuuchi et al., while the *Gynura divaricata*, *Solanum photeinocarpum*, *Angelica keiskei*, *Artemisia lactiflora*, *Gynura bicolor*, *Chrysanthemum indicum* were reported as six new hosts for *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Besides, the symptom, characteristic and development conditions of the disease were also studied in artificially cultivated *Gynura divaricata*.

Key words: *Gynura divaricata*; Bacterial wilt; *Ralstonia solanacearum*

富贵菜[*Gynura divaricata* (L.) DC.] 是菊科菊三七属多年生宿根草本植物^[1], 别名白子草、白背三七草、白(百)子菜、鸡菜、大肥牛、叉花土三七、菊三七、白背菜等, 是一种药食兼优的保健野菜^[2]。中药名为白背土三七(或白三七草), 其味淡、性寒, 富含多种维生素和矿物质, 具有清热解毒、止血、凉血等功效, 用于治疗乳腺炎、关节炎、气管炎^[3], 有学者研究证实了富贵菜还是一种值得开发利用的治疗糖尿病的植物资源^[4]。富贵菜主产广西、广东、海南、

云南、贵州等地^[5], 20 世纪 90 年代后逐渐从自然野生发展为人工栽培, 现已被广大消费者所接受, 其食用部分为嫩梢茎叶, 可作汤、凉拌或炒食, 在市场上供不应求, 深受市民青睐^[6]。有试验^[7]研究表明, 富贵菜硝酸盐与亚硝酸盐含量较低, 可食用部分硝酸盐含量属于蔬菜一级范围, 亚硝酸盐的含量均低于无公害蔬菜的限量标准($\leq 4.0 \text{ mg/kg}$ 鲜重), 为品质上乘的野菜, 可以安全膳食。富贵菜野生种具有极强抗虫、抗病的能力, 生长过程病虫害极少, 而人

收稿日期: 2007-07-27

基金项目: 广西农业职业技术学院科研基金资助项目(桂农职院发[2006]5号)

作者简介: 梁 萍(1966-), 女, 广西南宁人, 讲师, 本科, 主要从事植物保护教学与野菜病虫害研究工作。

工栽培后,则易受到病虫害危害。据笔者检索,目前富贵菜前景看好^[8~11],相关研究课题较多^[12~17],而关于其病虫害则未见报道。2005 年在广西南宁市郊种植地调查,发现富贵菜感染一种萎蔫性病害,前作是茄科作物的地块尤甚。经研究,初步认为该病是由茄科劳尔氏菌[*Ralstonia solanacearum* (= *Pseudomonas solanacearum*)]^[18]引起的青枯病。

1 材料和方法

1.1 调查区自然条件

调查地点 4 个,位于广西南宁市区,纬度(22.49°N, 108.21°E)低,太阳终年辐射强,气温高,雨水充沛。夏长高温多雨,冬短温暖干燥,无霜期长,属亚热带季风气候区,风向随季节发生变化。年平均气温 21.6℃,极端最高气温 40.4℃,极端最低气温 -2.1℃,终年日平均气温均在 0℃以上。霜期短,年降水量为 1 304.2 mm。

1.2 田间发病情况调查

田间观察、描述并拍摄发病特点。调查时依地形对角线或直线五点取样,每点取 20 株共 100 株,统计病株率。种植面积小,则全面调查。

1.3 初步诊断

方法一:拔起萎蔫植株,用小刀切取茎基部一小段,插入盛有清水的玻璃杯中片刻(约 1 min),仔细观察切口处有无乳白色云雾状物缓缓溢出。取正常植株作对照处理。

方法二:取维管束变褐的病茎 3~5 小段浸入盛有清水的玻璃杯中,经 4~5 h,观察清水是否变浊。用正常茎作对照处理。

方法三:切取病茎基部组织一小块,平放在载玻片上的水滴中,加盖玻片,置光学显微镜的低倍镜下观察,检查病组织横切口有无喷菌现象,有细菌溢出,则初步诊断为细菌病害^[19]。

1.4 病原菌分离、纯化与致病性试验

2006 年 7 月 2 日在病区采集初现症状的病株标本,参照文献[19, 20]进行分离,经酒精表面消毒、升汞灭菌、无菌水清洗后,取病茎内部组织一小块碾磨,蘸取碾磨液在 NA 培养基平板上划线分离,25℃下培养,然后挑取单菌落纯化,冰箱保存备用。

7 月 19 日用分离纯化的培养物做致病性测定。用少许灭菌水将活化培养的菌苔洗下,制成浓度较大的细菌悬浮液,用一次性医用注射器吸取悬浮液注射于扦插成活的富贵菜健康植株中上部叶腋处的茎部,共接种 5 株,另用灭菌水作空白对照。正常管

理并逐日观察植株反应。

1.5 寄主范围测定

将致病性试验所致病株进行再分离,用所得纯培养物测定寄主范围。供试作物有番茄、茄子、辣椒、少花龙葵、富贵菜、当归菜、珍珠菜、紫背天葵、菊花脑、莴苣、马铃薯、香蕉等 12 种,苗木由广西现代农业技术展示中心提供,移植于广西职业技术学院植物病虫害观测试验点。接种时番茄、茄子与辣椒苗处在初蕾期,富贵菜、当归菜、珍珠菜、紫背天葵与菊花脑已扦插成活 1 年以上,其余植株移植不久,已成活。所有供试植物按常规管理。

10 月 10 日,用灭菌水将活化培养的菌苔洗下,制成浓度为 3×10^8 cfu/mL 的细菌悬浮液,接种供试植株中上部的嫩茎,方法同上。以无菌水作对照,以番茄青枯病菌——茄科劳尔氏菌[*R. solanacearum* (Smith) Yabuuchi 等]^[21]作正对照。每种植物接种纯培养物 3 株,无菌水 3 株,正对照 3 株,共 9 株。接种后同样常规管理,第 3 天开始观察,记录发病情况。

2 结果与分析

2.1 田间发病情况调查结果

2.1.1 病害症状特点 田间调查发现,在宿根植株上,发病初期个别枝梢顶部叶片失水、萎垂,叶色暗淡无光泽,一般中午明显,早晚恢复正常,随后不久下部叶片也出现萎蔫症状,但叶片始终不脱落而悬挂于枝条上,呈现典型青枯症状,见图 1。如遇气温高,土壤干燥,枝梢经 3~5 d 死亡,但叶片在短时间内仍保持绿色,以后逐渐扩展至整株,以致整株枯萎、死亡,最后根部变褐腐烂。有的植株部分枝梢萎蔫,部分枝梢在较长时间内仍然正常生长。扦插成活不久的植株被感染,3~7 d 便全株萎蔫。种植时间半年以上的植株从开始发病到全株死亡大约要经历 10~20 d。剖开病茎基部,可见维管束组织变褐色,见图 2。横切病茎轻轻挤压,维管束部位有污白



图 1 富贵菜青枯病植株症状(左:健株,右:病株)

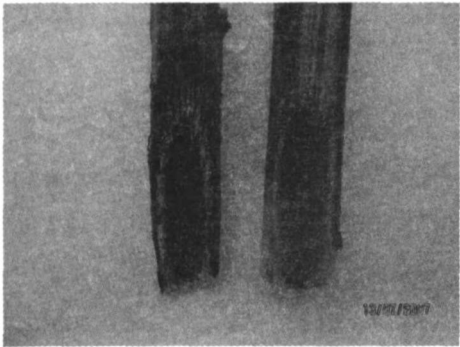


图2 富贵菜青枯病维管束症状(左:病株,右:健株)
色黏液溢出,为细菌引起的典型维管束病害。
2.1.2 田间发病情况 2006年7月在南宁市郊各

种植地调查发病情况,结果见表1。
调查结果表明,前作为番茄的田块发病较重。土壤潮湿、有机质含量丰富、大面积连片种植的地块,也有发病。
2.2 初步诊断结果
方法一观察结果是病株切口处有乳白色云雾状物涌出,而正常株无此现象。
方法二试验结果是病茎浸出液变浑浊,而正常茎对照处理浸出液依然澄清透明。
方法三在显微镜下病组织横切口有细菌溢出,用健康的茎作对照的无喷菌现象。因此,可初步诊断富贵菜萎蔫性病害为细菌侵染引起的维管束病害。

表1 2006年7月广西南宁市郊富贵菜青枯病发生情况

调查地点	种植时间 (月)	前作	种植地概况	调查株数 (株)	病株数 (株)	病株率 (%)
广西现代农业技术展示中心	12	番茄	防虫网室栽培,喷灌,土壤潮湿、有机质含量丰富	100	67	67
	14	油葵、木瓜	露地栽培,管理粗放,不浇水,肥力中等	100	0	0
	1	番茄	防虫网室栽培,无休耕期。采用喷灌,土壤潮湿、有机质含量丰富	100	26	26
	1	黄瓜	防虫网室栽培,无休耕期。采用喷灌,土壤潮湿、有机质含量丰富	100	4	4
广西农业科学院	11	多种野菜	防虫网室栽培,土壤潮湿、有机质含量丰富	100	28	28
广西农业职业技术学院	6	水稻	露地栽培,肥力中等,周围种植多种蔬菜	42	0	0
广西蔬菜研究所	5	多种特菜	露地栽培,浇水较多,土壤潮湿、有机质含量丰富	100	25	25
广西药用植物园	5	不详	露地栽培,肥力中等,周围有多种药用植物	61	0	0

2.3 病原菌分离、纯化与致病性试验结果
分离纯化的培养物,菌落表面光滑,湿润,稍突起,乳白色,黏稠状,然后逐渐变为污白色的近圆形或不规则形菌落。这种菌落特征与茄科劳尔氏菌菌落特征一致。
7月23日(即接种4d),植株初显症状,上部叶片萎蔫。接种6d,植株出现的症状与田间观察到的症状一致。剖视茎秆维管束,组织变褐坏死。取病茎组织在显微镜下检查,见有细菌溢出。用无菌水作对照接种的植株均无反应。用同样方法再次从接种发病的植株分离病菌,所得菌株与初次分离的菌落形态相同,证实原来分离所得的菌株为致病菌,即接种用的细菌是富贵菜萎蔫性病害的致病菌。
2.4 寄主范围测定结果
用纯培养物测定寄主范围,接种10d调查,发病结果统计于表2。该病原菌除侵染富贵菜外,还

能侵染茄科、菊科的多种植物,但各种植物发病表现轻重不完全一致。接种3d,全部植株外表无明显反应。6d,接种纯培养物的植株表现如下:番茄,全株萎蔫;茄子,靠近接种处的2张叶片主脉基部变黄褐色,侧脉变暗,其中的叶肉组织褪绿而变黄,因受叶脉限制而成暗黄色多角状斑块;辣椒与少花龙葵,近接种处1~2叶片萎蔫,接种处的茎部略变褐色,沿茎秆上下有长度为2~3cm的细小坏死线;富贵菜与当归菜,接种的枝条都萎蔫,其他丛生的枝梢正常;珍珠菜与宿根菊花脑,接种的枝条表现为轻微萎蔫,接种处茎秆略变褐色;紫背天葵,宿根植株被接种的枝条萎蔫,其他丛生的枝梢正常,而移植不久的植株,分枝少,嫩芽较短,全株性萎蔫。用种子播种成活的菊花脑小苗,表现全株性萎蔫。灭茵水对照接种的植株全部无反应。用茄科劳尔氏菌作正对照接种的植株症状与纯培养物接种产生的症状一致。

显微镜检查病组织有细菌溢出。

表 2 富贵菜青枯病病原细菌寄主范围测定结果

寄主	移植时间 (月)	接种物			备注
		纯培养物	灭菌水	茄科劳尔氏菌	
番茄	1	++++	—	++++	
茄子	1	++	—	++	
辣椒	1	++	—	++	
少花龙葵	1	++	—	++	
富贵菜	12	+++	—	+++	宿根苗
当归菜	13	+++	—	+++	宿根苗
珍珠菜	12	+	—	+	宿根苗
紫背天葵	1	++++	—	++++	
紫背天葵	14	+++	—	+++	宿根苗
菊花脑	1	++++	—	++++	播种成活的小苗
菊花脑	14	+	—	+	宿根苗
莴苣	1	+	—	+	
马铃薯	2	—	—	—	
香蕉	1	—	—	—	

注：— 无异常反应，全株表现正常；+ 植株反应轻微，接种处变褐坏死或附近维管束略变褐色，近接种处有个别叶片萎蔫，接种枝条不枯死；++ 接种处有枯死斑与坏死纵线或靠近接种处的叶片叶脉明显变褐变黑，叶片变黄，最后 2~3 张叶片变黄枯死或但枝条不枯死；+++ 接种的枝条萎蔫，最终枯死，但其他丛生的枝条（未接种枝条）仍可正常生长；++++ 全株性反应明显，最终整株枯萎死亡

试验结果表明，寄主对致病菌的反应除与寄主种类有关外，也与寄主的种植时间有关。茄科植物移栽 1 个月，番茄反应较敏感，辣椒、茄子与少花龙葵次之。菊科植物富贵菜、当归菜与紫背天葵，为宿根植株，种植时间长，分枝较多，只是接种的枝条枯死，其他分枝正常生长。扦插时间 1 个月的紫背天葵以及播种成活 1 个月的菊花脑小苗，接种后反应较剧烈，出现全株性萎蔫。珍珠菜与菊花脑也是宿根植株，但接种后表现出较强的抗病性，虽暂时萎蔫，不久却恢复生长，可能与其野生性强有关（据种植试验，珍珠菜易长不定根，极易扦插成活，病虫害极少）。

3 结论与讨论

试验证实了富贵菜萎蔫性病害是由细菌侵染维管束而引起的青枯病。从病株分离所得纯培养物，人工接种可侵染茄科、菊科等多种植物。这些植物接种后的表现与正对照标准菌株茄科劳尔氏菌 [*R. solanacearum* (Smith) Yabuuchi 等] 接种的症状表现一致，王金生^[18]认为，茄科劳尔氏菌寄主广，可侵染 400 多种植物。根据该病害症状特点、田间调查结果、致病性与寄主范围测定、菌落特征等综合试验结果，我们初步诊断，富贵菜这种病害的病原菌极有可能是青枯假单胞细菌即茄科劳尔氏菌，至少

它们有症状相同的寄主 10 种。倘若该病菌就是茄科劳尔氏菌，根据其对寄主反应划分为 3 个生理小种，该病菌不能侵染香蕉与马铃薯，则应为小种 1^[21]。

试验首次发现紫背天葵、富贵菜、少花龙葵、当归菜、珍珠菜和菊花脑是茄科劳尔氏菌的新记录寄主。至于这种病菌的进一步鉴定，还需后续研究。

参考文献:

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 第 77 卷第 1 分册, 北京: 科学出版社, 1999.

[2] 梁萍. 时尚野菜——富贵菜高产栽培技术 [J]. 广西农学报, 2006, 23(3): 43, 28.

[3] 江苏新医学院. 中药大辞典(上册) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985: 749, 756.

[4] 胡勇, 李维林, 林厚文, 等. 白背三七地上部分降血糖作用研究 [J]. 西南林学院学报, 2007, 27(1): 55—58.

[5] 陈德春, 刘红昌, 杨文钰. 四川地区富贵菜栽培技术 [J]. 长江蔬菜, 2005(1): 19—20.

[6] 贺东方. 富贵菜高产优质栽培技术 [J]. 长江蔬菜, 2003(11): 29.

[7] 曾宪锋, 洪春苗, 邱贺媛. 白子菜硝酸盐和来硝酸盐的含量 [J]. 食品科学, 2005, 26(8): 297—299.

[8] 希武. 温州野菜品种开发经济效益显著 [J]. 农业知识, 2005(10): 6.

[9] 郑福玲. 温州加快开发野菜品种 [J]. 市场与信息, 2005(3): 7.

[10] 冯奕玺. 几种天然绿色野生蔬菜品种简介 [J]. 广西园艺, 2003(1): 1.

[11] 贺东方. 名优特新品——富贵菜 [J]. 农产品市场周刊, 2004(29): 47.

[12] 李素清. 鲜切富贵菜保鲜技术的研究 [D]. 成都: 四川农业大学, 2006.

[13] 黄骥, 林荣华, 郑钊, 等. 白子菜总黄酮含量的测定 [J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2006, 22(2): 118—120.

[14] 秦晓霜, 康笑枫, 林春华. 富贵菜挥发油成分分析 [J]. 蔬菜, 2006(9): 38—39.

[15] 郑华, 许方程, 林世铮, 等. 富贵菜无公害标准化栽培技术 [J]. 中国野生植物资源, 2004, 23(5): 59—60.

[16] 郑华, 叶定池, 许方程, 等. 富贵菜人工栽培技术 [J]. 中国蔬菜, 2004(4): 54—55.

[17] 赴世乐, 童小荣. 富贵菜及其栽培 [J]. 特种经济动植物, 2006(2): 36.

[18] 王金生. 植物病原细菌学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 371.

[19] 方中达. 植病研究方法 [M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 1998: 178—181.

[20] 陆家云. 植物病害诊断 [M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 1997: 257—258.

[21] 陈利锋, 徐敬友. 农业植物病理学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 224—225, 306.