

芒果蒂腐病病原菌的鉴定及采后药剂试验*

王璧生¹ 刘朝祯¹ 戚佩坤²

(1. 广东省农科院植保所, 广州, 510642; 2. 华南农业大学植保系)

摘要 芒果蒂腐病是广东省芒果贮运期仅次于炭疽病的重要病害, 根据病原菌形态鉴定、培养性状、致病性测定及症状观察, 蒂腐病主要是由 *Dothiorella dominicana* Pet. et Cif.、*Botryodiplodia theobromae* Pat. 和 *Phomopsis mangiferae* Ahmad 3 种真菌引起的, 其中 *D. dominicana* 引起的烂果约占总蒂腐病烂果的 50%, *D. dominicana* 和 *P. mangiferae* 是国内新记录。经 3 年时间对 4 种药剂、多批次的采后试验结果, 50% 施保功 500 倍和 40% 抑霉唑特克多混剂 400 倍常温 (29℃) 浸果 2 min, 贮藏第 15 天, 防效均达 71.05%, 而 2 种苯并咪唑类药剂 52℃ 热药处理, 防效仅为 63.16% ~ 68.42%, 较上述药剂的低, 且热药处理方法在生产上较难应用。

关键词 芒果; 蒂腐病病菌

中图分类号 S 436.634.15

芒果蒂腐病是世界芒果 (*Mangiferae indica* L.) 产地仅次于炭疽病的重要病害, 使果实贮运期间严重腐烂, 该病在广东省芒果主产区有不同程度的发生和发展, 贮运期病果率达 10% ~ 40%, 引起蒂腐病的病原菌不止一种。国外 70 年代以来对该病的研究集中于病原菌的鉴定和采后药剂试验; 国内至今研究甚少, 我们自 1989 年起对广东省芒果蒂腐病菌进行鉴定, 并进行采后药剂试验, 现将研究结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 病害调查及症状比较

1989 ~ 1991 年, 我们对全省芒果主产区果实蒂腐病进行调查和大量采集病果, 根据其发病时间、速度、病部颜色、烂果气味和病果解剖等方面, 将蒂腐病的症状分为 A、B 和 C 3 种类型, 比较它们的症状。

1.2 病原菌的分离培养及菌落形态

取 3 种不同症状类型的病果, 分别先用自来水冲洗干净, 进行常规组织分离, 在 PDA 上, 26 ~ 28℃ 培养 5 天, 然后用分离菌对健康的紫花芒果实进行有伤接种, 7 天后对病果进行再分离, 所得的分离菌经纯化之后, 在 PDA 上, 26 ~ 28℃ 培养 1 个月, 记录 3 种不同类型的分离菌的菌落形态。

1.3 病原菌的种类鉴定

产分生孢子器的病菌鉴定应以菌落形态和病果皮分孢器的分类特征等 2 方面为依据,

1993-11-02 收稿

* 农业部“八五”攻关项目之一

对3类症状不同的病果上的分孢器进行徒手切片,然后进行显微观察和测量,记录其分孢器的着生情况、大小和形状,产孢细胞形状,确定病原菌的种属之后,再和该属已报道为害芒果的病原菌进行详细比较,鉴定其种名。

1.4 病原菌的致病性测定

供试病原菌除上述3种病原菌之外,尚有苹果轮纹病菌(*Botryosphaeria berengiriana* f. sp. *piricola* (Nose) Kogan. et Sukuma)的无性态及柑桔褐色蒂腐病病菌(*Phomopsis cytoporella*),供试植物果实有:芒果、甜橙、四季桔、桃、李、荔枝、苹果和梨。接种方法包括有伤和无伤接种,分生孢子悬液浓度约 10^7 个/mL,在26~28℃保湿3天,接种7天后记录发病情况,无菌水接种作为对照。

1.5 果实采后药效试验

参试药剂有4种:(1)50%施保功可湿性粉剂(德国先灵公司),(2)40%抑霉唑——特克多混剂(美国默沙东公司),(3)70%甲基托布津可湿性粉剂(日本曹达株式会社),(4)45%特克多悬浮剂(美国默沙东公司)。紫花芒果实采收后,平肩剪蒂,尽快药剂处理,计共8组处理(见结果部分),浸果后晾干,用白纸单果包装,贮期第15天记录各处理烂果数及病级,计算病指及防效,1990~1992年进行了多批次试验,试验结果相似,以其中一批次结果进行分析。果实采自湛江市郊,试验日期为1992年7月4日至18日,每处理果实20只,贮温26~32℃。蒂腐病的分级标准如下:0级:无病;1级:病部离蒂长度为5mm以下;2级:病部长度为6~15mm;3级:病部长度为16~30mm以下;4级:病部长度30mm以上。

2 试验结果

2.1 病害调查及症状比较

芒果蒂腐病一般是果蒂开始腐烂,然后向果身扩展,引起全果腐烂。该病有时也可引起皮斑或果实心腐。根据危害严重程度,烂果速度、病部颜色、气味、分孢器在果皮的分别情况和孢子角的颜色,3种类型的蒂腐病的症状及病情见表1。

表1 3种类型蒂腐病的症状及病情比较

比较项目	病害类型		
	A	B	C
约占蒂腐总烂果比例	50%	12.5%	25%
发生时间(常温)	7天后	10天后	5天内
烂果速度(常温)	5~7天	5~10天	3~5天
发病部位	果蒂、果皮	果蒂	果蒂、果皮
病部颜色	浅褐色或深褐色	褐色	黑褐色或紫黑色
烂果气味	无特殊气味	酸味	蜜甜味
小黑点在果皮的分布	集生	散生	密集生
孢子角	淡黄色	白色	黑色、有光泽

2.2 病原菌的分离及菌落形态

3种不同类型的蒂腐病组织分离之后,再接种于健康的紫花芒果实之后,7天后均出现

原来的蒂腐症状,再分离成功,3者的菌落形态如下:

2.2.1 A型蒂腐菌 在PDA上菌落毛茸状至绒状,平展,生长快,初暗灰色或灰黑色,后转黑褐色至黑色,菌丝体不旺盛,26~28℃,PDA上培养15天即产孢。

2.2.2 B型蒂腐菌 在PDA上菌落白色、薄绒状、平展、生长中速。基质初白色,后呈淡黄色,后期长出黑色小粒状分孢器,质硬。

2.2.3 C型蒂腐菌 在PDA上菌落绒状,生长极快,菌丝体旺盛,初白色,后渐转黑色至褐色,基质由灰色转灰绿色,20~30天可产生成熟分孢器。

2.3 病原菌的种类鉴定

病原菌的菌落形态见2.2,病果皮分孢器切片显微测量结果以及种名鉴定如下:

2.3.1 A型蒂腐菌 分孢器球形,孔口明显,大多成排4~6个集生在子座内,极少单生,直径100~125 μm;产孢细胞近葫芦形,顶端着生分生孢子,大分生孢子长梭形,少数棒状,基部平截,大小14~23 μm×4~6 μm,偶见单胞,无色,短杆状的小分生孢子,未见有性态。本菌为小穴壳属(*Dothiorella*)真菌。该属为害芒果的种有*D. gregaria* Sacc.、*D. mali* E. & E.、*D. mali* Karst.、*D. dominicana* Pet. et Cif.及*D. cydoniae* Oud.。

根据表2的形态比较,广东省芒果A型蒂腐病菌鉴定为*Dothiorella dominicana* Pet. et Cif.

表2 6种为害芒果的小穴壳菌分生孢子形态比较

菌名	形状	颜色	大小/μm	报导人
<i>D. gregaria</i> Sacc.	矩圆形至梭形	无色	大分生孢子 18~22×6~6.5 16~31×4~8 小分生孢子 2~3×1	Sacc. Holiday
<i>D. mali</i> E. et E.	原文未描述	无色	18~20×4~5	Sacc.
<i>D. mali</i> Karst	卵圆形	无色	6~10×3	Karst
<i>D. cydoniae</i> Oud.	矩圆形、二端圆	无色	10~12×3.5	Sacc.
<i>D. dominicana</i> Pet. et Cif.	长梭形或倒棒形, 下端稍窄、上端稍钝	无色	大分生孢子 13~22×5~7	Pet. et Cif.
A型蒂腐菌	长梭形、少数倒棒形	初白色 后淡黄色	大分生孢子 14~23×4~6 小分生孢子 2~3×1	作者

2.3.2 B型蒂腐菌 分孢器单生,扁球形或近三角形,壁厚,大小为125~300 μm×135~175 μm,分孢梗分枝,产孢细胞瓶梗型,分生孢子多数近梭形,少数椭圆形,偶见卵形,无色、无隔、有2个油球,大小20~30 μm×0.8~1.0 μm,未见有性态。本菌应是拟茎点霉属(*Phomopsis*)真菌。该属为害芒果的种有*Phomopsis citri* Fawcett、*P. cytosporrella* Sacc. & Penz.和*P. mangiferae* Ahmad,根据表3的分生孢子形态比较,B型蒂腐病菌鉴定为*P. mangiferae*。

2.3.3 C型蒂腐菌 分孢器大多2~4个集生在子座内,器内有附属丝,未成熟的分生孢子椭圆形、无色,单胞,壁厚,内含物颗粒状,成熟分生孢子为榄褐色,表面具纵纹,有1隔膜,大小为21.3~26.3 μm×12.5 μm。根据上述特征,C型蒂腐菌鉴定为*Botryodiplodia theobromae* Pat. (Lim et al, 1985),异名为:*Diplodia natalensis* Pole-Evans和*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.)。

表3 4种为害芒果的拟茎点霉的分生孢子形态比较

菌名	形状	大小 / μm		报导人
		甲型分生孢子	乙型分生孢子	
<i>P. citri</i> Fawcett	卵圆形	6~8×3	20~30×0.75~1.5	Fawcett
<i>P. cytospora</i> Panz. & Sacc.	卵圆形	7~9×2.5~2.5	—————	Sacc.
<i>P. mangiferae</i> Ahmad	近梭形	5~7×1.5~2.5	—————	Ahmad
B型蒂腐菌	多数近梭形、少数 长椭圆形, 偶见卵形	6.3~7.5×1.9	20~30×0.8~1.0	作者

2.4 病原菌的致病性测定

从表4致病性测定结果可知(1) *D. dominicana* 可侵害苹果、梨、桃、李、甜橙和四季桔, 其致病力和苹果轮纹病有一定的差别, 它不能侵染无伤的苹果或梨。(2) *P. mangiferae* 的致病力比柑桔蒂腐病菌强, 可侵害无伤的芒果。

表4 5种病原菌对8种水果的致病性测定⁽¹⁾

寄主名称	<i>D. dominicana</i>		<i>P. mangiferae</i>		<i>B. theobromae</i>		<i>P. cytospora</i>		<i>B. berengiriana</i> f. sp <i>piricola</i>	
	有伤	无伤	有伤	无伤	有伤	无伤	有伤	无伤	有伤	无伤
芒果	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
甜橙	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
四季桔	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
桃	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
李	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
荔枝	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
苹果	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+
梨	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+

(1) *P. cytospora* 菌种来自华南农业大学植保系。

2.5 果实采后药效试验

表5 采后药剂处理对紫芒蒂腐病的效果

参试药剂	浓度/ $\text{ga.i.} \cdot \text{L}^{-1}$	处理时间 及温度	第15天	
			病情指数	防效/%
50% 施保功可湿性粉剂	1	29℃、2 min	13.75	71.05
40% 抑霉唑-特克多悬浮剂	1	29℃、2 min	13.75	71.05
70% 甲基托布津可湿性粉剂	1	52℃、6 min	17.50	63.16
70% 甲基托布津可湿性粉剂	1	29℃、2 min	17.50	63.16
45% 特克多悬浮剂	1	52℃、6 min	15.00	68.42
45% 特克多悬浮剂	1	29℃、6 min	20.00	47.08
CK 清水对照	0	52℃、6 min	31.25	-
CK 清水对照	0	29℃、6 min	47.50	-

由表5可见, 贮期第15天, 50% 施保功 500 倍, 40% 抑霉唑-特克多混剂 400 倍的防效均达 71.05%; 70% 甲基托布津 700 倍或 45% 特克多 450 倍 52℃、热药处理 6 min, 防效为 63.16% 和 68.42%, 该 2 种药剂常温(29℃)浸果, 防效仅为 63.16% 和 47.08%。

3 讨论

3.1 引起广东省芒果蒂病的病原菌虽有多种, 炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)和曲霉菌(*Aspergillus niger*)均可在一定条件下引起果实蒂腐(Johnson et al, 1990), 但本省蒂腐病主要的病原菌是 *Dothiorella dominicana*, *Botryodiplodia theobromae* 和 *Phomopsis mangiferae*, *B. theobromae* 在海南省引起的烂果仅次于炭疽菌, 这很可能和该菌喜高温有关。

3.2 A型蒂腐菌的种名问题, 国外已报道最主要的是 *D. dominicana* (Muller et al, 1989) 和 *D. gregaria*。按病原菌的形态、培养性状及致病性测定结果, A型蒂腐菌应为 *D. dominicana*, 是国内新记录。从致病性测定结果进行比较, *D. gregaria* 很可能与 *D. dominicana* 为同种异名。

3.3 B型芒果蒂腐病菌的种名问题, 柑桔蒂腐病菌(*Phomopsis citri*)是美国佛州的芒果蒂腐病菌之一(Spalding, 1982), 现一般认为 *P. citri* Fawcett 是 *P. cytospora* Penz. et Sacc. 的异名, 巴基斯坦和印度报道的都是 *P. mangiferae*。按病原菌的形态和致病性测定结果及培养性状进行比较, 本省 B型蒂腐菌应为 *P. mangiferae*, 是国内新记录。虽然 *P. mangiferae* 和 *P. cytospora* 致病性很相近, 但前者对芒果果实的致病力更强。

3.4 采用多种不同类型的药剂防治芒果采后蒂腐病, 可避免因长期单一使用苯并咪唑类药剂而造成的病原菌抗药性的产生, 提高防效。本试验证明施保功, 抑霉唑-特克多混剂常温浸果对蒂腐病和防效较优于甲基托布津、特克多的 52℃ 热药处理或常温浸果的防效, 且常温浸果的处理方法在实际生产中较易应用。

参 考 文 献

- Lim T K, Khoo K C. 1985. Diseases and disorders of mango in Malaysia. Kuala Lumpur: Tropical Press SDN BHD, 53 ~ 55
- Johnson G I, Sangchote S, Cooke A W. 1990. Control of stem end rot (*Dothiorella dominicana*) and other postharvest of mangoes (c. v. Kensington pride) during short- and long-term storage. Trop Agric (Trinidad), 67(2): 183 ~ 185
- Muller A T, Burt J R. 1989. Postharvest storage control of mango stem-end rot with fungicidal dips. Australian journal of experimental agriculture, 29(1): 125 ~ 127
- Spalding D H. 1982. Resistance of mango pathogens to fungicides used to control postharvest diseases. Plant Diseases, 66(12): 1185 ~ 1186

IDENTIFICATION OF MANGO STEM-END ROT PATHOGENS AND ITS CONTROL IN POST-HARVEST

Wang Bisheng¹ Liu Chaozhen¹ Qi Peikun^{*2}

(1. Institute of Plant Protection, Guangdong Academy of Agr. Science, Guangzhou, 510640;

2. Dept. of Plant Protection, South China Agr. Univ.)

Abstract

Mango stem-end rot is an important disease next to anthracnose in Guangdong Province. According to the morphological, cultural, pathogenetic and symptomatic studies, the disease was caused by three fungi: *Dothiorella dominicana* Pat. et Cif., *Botryodiplodia theobromae* Pat. and *Phomopsis mangiferae* Ahmad. The first is predominant, about 50% of total fruits infested by stem-end rot, *D. dominicana* and *P. mangiferae* are two new records in China. After the experiments of chemical control in post-harvest for 3 years (1990~1992), mangoes dipped in the diluted solution (1g a.i./L) of Sporgon (wp 50%) or in the diluted solution (1g a.i./L) of the mixture (Imazalil+tecto) (40%) for 2 min. and stored in temperature (29 °C) for 15 days, the control effect was 71.05%. The control effect of hot water (52 °C) treatment with benzimidazoles was 63.16% ~ 68.42%, but this method is quite difficult to apply and extend in practice in present time.

Key words mango; stem-end rot; *dothiorella dominicana*; *phomopsis mangiferae*; *botryodiplodia theobromae*

* Chi Peikun