

การเข้าทำลายโดยการเจริญภายในพืชของรา *Lasiodiplodia theobromae*
สาเหตุโรคช้ำผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวของมะม่วง
Infection through Endophytic Colonization by *Lasiodiplodia theobromae*
Causing Postharvest Stem-end Rot on Mango

อุดม ฟาร์รุงsang¹, นวลวรรณ ฟาร์รุงsang² และ สุธาสินี แผนธุ์¹
Udom Farungsang¹, Nuanwan Farungsang² and Sutasinee Phancu¹

Abstract

Stem-end rot caused by *Lasiodiplodia theobromae* is a serious postharvest disease of mango in Thailand. Detection of *L. theobromae* in healthy stem tissue and inflorescence suggested infection of mango fruit by endophytic colonization by the fungus. Endophytic association of *L. theobromae* with mango plant tissue was investigated on Nam-dok-mai mango. Colonization of stem tissue was determined on the tissue located at the middle of the internodes, below, and above the nodes of branches with 3 growth flushes. Examination of *L. theobromae* in association with inflorescence was focused on flowers, young fruit, as well as tissue located at the base, middle and sub-terminal of the rachis. Incidence of *L. theobromae* was detected at high percentages on all plant parts, 74-88.9% along the branch length, 33.3-66.7% along the rachis, 75% for flower, and 57% for young fruit.

Keywords: endophytic colonization, mango, stem-end rot, postharvest disease, *Lasiodiplodia theobromae*

บทคัดย่อ

โรคช้ำผลเน่าที่เกิดจากรา *Lasiodiplodia theobromae* เป็นโรคที่ทำให้เกิดความเสียหายอย่างรวดเร็วต่อผลมะม่วง หลังการเก็บเกี่ยว การตรวจพบรา *L. theobromae* ภายในเนื้อเยื่อของกิ่งและช่อดอกของมะม่วงแสดงให้เห็นการเข้าทำลายผลมะม่วงโดยการเจริญภายในต้นพืชของรานี้ รายงานนี้เป็นการศึกษาในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ในส่วนของกิ่งที่มี 3 ช่วงการเจริญเติบโตโดยทำการตรวจหารา *L. theobromae* ในเนื้อเยื่อจากบริเวณกลางปล้อง ใต้ และเหนือข้อ ส่วนของช่อดอก ตรวจหาราจากดอก ผลอ่อน รวมทั้งเนื้อเยื่อบริเวณโคน กลาง และส่วนปลายของช่อดอก ในการศึกษาครั้งนี้ ตรวจพบรา *L. theobromae* 74-88.9% ในเนื้อเยื่อของกิ่ง 33.3-66.7% ในเนื้อเยื่อของก้านช่อดอก 75% ในดอก และ 57% ในผลอ่อน

คำสำคัญ: endophyte, มะม่วง, โรคช้ำผลเน่า, โรคพืชหลังเก็บเกี่ยว, *Lasiodiplodia theobromae*

คำนำ

โรคช้ำผลเน่า (stem end rot) เป็นโรคหลังเก็บเกี่ยวที่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงให้แก่มะม่วง รวมทั้งผลไม้เขตร้อนและกึ่งร้อนอีกหลายชนิด ในบรรดาราหลายชนิดที่เป็นสาเหตุของโรคช้ำผลเน่า *Dothiorella* spp. และ *Lasiodiplodia theobromae* เป็นราที่สำคัญที่สุด มะม่วงที่เป็นโรคเน่าเสียหายอย่างรวดเร็วภายในเวลา 1-2 วัน ปัจจุบันการทำ hot water treatment โดยใช้น้ำอุณหภูมิ 52°C นาน 5 นาที เป็นวิธีปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวเพียงวิธีเดียวที่สามารถป้องกันการเกิดโรคนี้ได้ และไม่มีสารเคมีหรือวิธีปฏิบัติใดในแปลงที่สามารถลดการเข้าทำลายของราสาเหตุของโรคได้ (Johnson *et al.*, 1989; Meah *et al.*, 1991) มีรายงานว่าราที่เป็นสาเหตุของโรคช้ำผลเน่าสามารถเจริญอยู่ภายในต้นพืชได้โดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติที่เรียกว่า endophytic colonization (Johnson *et al.*, 1991; Slippers and Wingfield, 2007) งานวิจัยรา *Dothiorella* spp. สาเหตุโรคช้ำผลเน่าของมะม่วงในออสเตรเลีย ตรวจพบราภายในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของต้นมะม่วงก่อนที่จะมีการพัฒนาของช่อดอก การเข้าทำลายช่อดอกเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปโดยการพัฒนาแบบ endophytic colonization (Johnson *et al.*, 1991, 1992, 1994) งานวิจัยนี้รายงานการสำรวจการเจริญภายในต้นมะม่วงของรา *L. theobromae* สาเหตุโรคช้ำผลเน่าที่สำคัญของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศไทย

¹ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

¹ Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

² ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² Central Laboratory and Greenhouse Complex, Research and Development Institute at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

อุปกรณ์และวิธีการ

ส่วนและชิ้นส่วนของมะม่วงที่ใช้ในการศึกษาการเจริญภายในต้นพืชของรา *Lasiodiplodia theobromae*

กิ่งมะม่วง : ทำการศึกษาในกิ่งมะม่วงที่มี 3 ช่วงการเจริญเติบโต (growth flush) โดยใช้ชิ้นส่วนจากบริเวณกลางของช่วงการเจริญแต่ละช่วง ชิ้นส่วนบริเวณใต้ข้อ และเหนือข้อทุกข้อ รวมทั้งหมด 9 ชิ้นส่วน (Fig 1) ทำการศึกษาในมะม่วง 3 สวน (จ. นครปฐม 2 สวน จ. สมุทรสงคราม 1 สวน) สวนละ 3 ต้น โดยสุ่มเก็บกิ่งต้นละ 3 กิ่ง รวมเนื้อเยื่อที่สุ่มตรวจทั้งหมด 243 ชิ้น

ช่อดอก ดอก และผลอ่อน : ใช้ชิ้นส่วนของก้านช่อดอกบริเวณโคน กลาง และถัดจากปลายช่อดอกลงมาเล็กน้อย รวม 3 ชิ้น (Fig 2) ทำการศึกษาในมะม่วง 3 สวน สวนละ 3 ต้น โดยสุ่มเก็บช่อดอกต้นละ 3 ช่อ รวมเนื้อเยื่อช่อดอกที่สุ่มตรวจทั้งหมด 81 ชิ้น และสุ่มดอกเพศเมียในช่อดอกที่สุ่มมาสวนละ 15 ดอก และผลอ่อนขนาดความยาวของผลประมาณ 1 เซนติเมตร สวนละ 15 ผล

การตรวจหาการเจริญภายในเนื้อเยื่อพืช

ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวของชิ้นส่วนและส่วนของพืชด้วย sodium hypochlorite 1% นาน 5 นาที แล้วแยกเชื้อโดย tissue transplanting technique โดยใช้อาหาร potato dextrose agar (PDA) ที่เติม amoxicillin 300 ppm

ผลการทดลอง

ผลการแยกเชื้อตรวจพบรา *L. theobromae* ทุกตำแหน่งและส่วนของพืชที่ทำการศึกษา โดยความถี่ของการตรวจพบราในกิ่งอยู่ระหว่าง 74-88.9% และตำแหน่งที่มีความถี่ของการตรวจพบราสูงสุดคือตำแหน่งที่อยู่บริเวณใต้ข้อ หรือตำแหน่งที่ 3, 6, และ 9 (Table 1, Fig 1a) สำหรับความถี่ในการตรวจพบรา *L. theobromae* ในก้านช่อดอกคือประมาณ 33.3-66.7% และตำแหน่งที่มีความถี่ของการตรวจพบราสูงสุดคือตำแหน่งที่อยู่บริเวณกลางและปลายช่อดอก หรือตำแหน่งที่ 2 และ 3 (Table 2, Fig 1b) ในดอกเพศเมียและผลอ่อนตรวจพบรา *L. theobromae* 75 และ 57% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

Table 1 Incidence of endophytic fungi in mango stem tissue prior to inflorescence emergence.

Location on stem ²	Incidence of fungi in mango stem tissue ¹ (%)				
	LT	CG	Pes	Phy	Pho
3rd growth flush³	77.73	1.23	41.97	2.47	7.40
Location 9	85.19	0	40.74	0	11.11
Location 8	74.0	0	40.74	3.70	3.70
Location 7	74.0	3.70	44.44	3.70	7.40
2nd growth flush³	83.95	3.70	33.33	2.47	6.17
Location 6	88.89	7.40	29.63	0	0
Location 5	77.78	3.70	40.74	7.40	7.40
Location 4	85.19	0	29.63	0	11.11
1st growth flush³	80.25	3.70	22.22	4.93	8.64
Location 3	85.19	7.40	14.81	0	11.11
Location 2	77.78	0	29.63	7.40	11.11
Location 1	77.78	3.70	22.22	7.40	3.70

¹ LT *Lasiodiplodia theobromae*, CG *Colletotrichum gloeosporioides*, Pes *Pestalotiopsis* sp., Phy *Phyllosticta* sp., Pho *Phomopsis* sp.

² Locations were ordered from older to younger growth flush (Fig. 1a)

³ Average incidence for each growth flush

Table 2 Incidence of endophytic fungi in mango inflorescence rachis.

Location on rachis ²	Incidence of fungi in mango inflorescence rachis ¹ (%)				
	LT	CG	Pes	Phy	Pho
Average	55.56	3.70	33.33	0	0
Location 3	66.67	0	22.22	0	0
Location 2	66.67	0	33.33	0	0
Location 1	33.33	11.11	44.44	0	0

¹ LT *Lasiodiplodia theobromae*, CG *Colletotrichum gloeosporioides*, Pes *Pestalotiopsis* sp., Phy *Phyllosticta* sp., Pho *Phomopsis* sp.

² Locations were ordered from the base up to the tip of rachis (Fig. 1b)

Table 3 Incidence of endophytic fungi in association with flower and young fruit of mango.

Examined plant part	Incidence of fungi in mango flower and young fruit ¹ (%)				
	LT	CG	Pes	Phy	Pho
Flower	75.33	0	17.67	0	0
Young fruit	57.33	0	6.67	0	0

¹ LT *Lasiodiplodia theobromae*, CG *Colletotrichum gloeosporioides*, Pes *Pestalotiopsis* sp., Phy *Phyllosticta* sp., Pho *Phomopsis* sp.



Fig. 1 Isolation points on growth flush (a) and inflorescence rachis (b)



Fig. 2 Stem-end rot symptom on mango

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยยืนยันการเจริญแบบ endophytic colonization ของรา *L. theobromae* ภายในต้นมะม่วงน้ำดอกไม้ การตรวจพบรา *L. theobromae* ทุกตำแหน่งและส่วนของพืชที่ทำการศึกษา แสดงให้เห็นความต่อเนื่องของร่าภายในเนื้อเยื่อพืช ความถี่ของการตรวจพบราในเนื้อเยื่อของกิ่งแต่ละช่วงการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ บริเวณกลางและปลายมีความถี่ของการตรวจพบราสูงกว่าบริเวณโคนของก้านช่อดอก ความถี่ของการตรวจพบราในดอกสูงกว่าในผลอ่อนอย่างชัดเจน อาจเนื่องจากการเข้าทำลายในช่วงแรกทำให้ดอกร่วง ในออสเตรเลีย Johnson *et al.* (1994) ได้สรุปงานวิจัยการเข้าทำลายแบบ endophytic colonization โดยรา *Dothiorella* spp. ในมะม่วงว่าการเข้าทำลายในระยะแรกของการติดผลทำให้ผลร่วง ส่วนการเข้าทำลายที่เป็นสาเหตุของโรคขั้วผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวเกิดจากการเข้าทำลายในระยะหลังของการพัฒนาของผล

เอกสารอ้างอิง

- Johnson, G.I., I.F. Muirhead and L.M. Rappel. 1989. Mango post-harvest disease control : A review of research in Australia, Malaysia and Thailand. ASEAN Food Journal 4(4):139-141.
- Johnson, G.I., A.J. Mead, A.W. Cooke and J.R. Dean. 1991. Mango stem end rot pathogens – Infection levels between flowering and harvest. Ann. Appl. Biol. 119:465-473.
- Johnson, G.I., A.J. Mead, A.W. Cooke and J.R. Dean. 1992. Mango stem end rot pathogens – fruit infection by endophytic colonization of the inflorescence and pedicel. Ann. Appl. Biol. 120:225-234.
- Johnson, G.I., A.J. Mead, A.W. Cooke and I.A. Wells. 1994. Stem-end rot diseases of tropical fruit – mode of infection in mango, and prospects of control, pp. 72-76. In Johnson, G.I. and E. Highley (eds.). Development of Postharvest Handling Technology for Tropical Tree Fruits, ACIAR Proceedings No. 58.
- Meah, M.B., R.A. Plumbley and M.J. Jeager. 1991. Growth and infectivity of *Botryodiplodia theobromae* causing stem-end rot of mango. Mycol. Res. 95(4):405-408.
- Slippers, B. and M.J. Wingfield. 2007. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. Fungal Biology Reviews 21(2-3):90-106.