



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ความรุนแรงของโรคแอนแทรกซ์
บนผลมะม่วงรับประทานสุกบางพันธุ์

โดย นางนวลวรรณ ฟารุ่งสาธ และนายอุดม ฟารุ่งสาธ

กุมภาพันธ์ 2545

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ความรุนแรงของโรคแอนแทรกโอส
บนผลมะม่วงรับประทานสุกบางพันธุ์

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|----------------------|--|
| 1. นายอุดม ฟุ้งสา | ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน |
| 2. นางนวลวรรณ ฟุ้งสา | ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการไม้ผลและผลิตภัณฑ์จากผลไม้

ความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงรับประทานสุกบางพันธุ์

Susceptibility to Anthracnose of the Fruit of Five Soft Eating Mango Cultivars

นวลวรรณ ฟาร์รุงsang และ อุดม ฟาร์รุงsang

Nuanwan Farungsang and Udom Farungsang

บทคัดย่อ

มะม่วงรับประทานสุกที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก 5 พันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ คือ โชคอนันต์ มหาชนก น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง และแรด การทดสอบทำโดยการปลูกเชื้อแบบไม่ทำแผล โดยการหยด spore suspension ของรา *Colletotrichum gloeosporioides* ปริมาตร 20 µl ลงบนผลมะม่วงที่แก่จัด บันทึกขนาดของแผลทุกๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มต้นเมื่อผลสุก 50% % (พื้นที่ผิวของผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 50%) ผลการทดลองที่วิเคราะห์โดยใช้ขนาดของแผล และค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของโรค (disease regression coefficient) เป็นเครื่องบ่งชี้ แสดงให้เห็นว่าผลมะม่วงทุกพันธุ์อ่อนแอต่อการพัฒนาของราที่เป็นสาเหตุและการทำลายของโรค โดยพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนแอมากที่สุด พันธุ์มหาชนกและน้ำดอกไม้สีทองอ่อนแอรองลงมาและมีระดับความอ่อนแอใกล้เคียงกัน ลำดับต่อมาคือพันธุ์โชคอนันต์ ส่วนมะม่วงแรดอ่อนแอน้อยและมีการพัฒนาของโรคช้า

ABSTRACT

Five soft eating mango cultivars (Choak-anan, Mahachanok, Nam-dok-mai, Nam-dok-mai-sitong, and Rad) were assessed for their susceptibility to fruit anthracnose. Healthy mature-green mango fruit (400 fruits/cultivar) were artificially inoculated by placing aliquot spore suspension (20 µl) of *Colletotrichum gloeosporioides* on the skin. The inoculated mangoes were incubated in moist chamber at room temperature. The lesion sizes were recorded every 24 hours for 7 days, starting when the fruits showed 50% yellow skin colour (50% fruit ripening). Then mean lesion size and the disease regression coefficient were calculated as indices of susceptibility. Using these rating, Nam-dok-mai was most susceptible, followed by Mahachanok and Nam-dok-mai-sitong (both of similar susceptibility), with a lower susceptibility index for Choak-anan, while Rad was least susceptible for this experiment.

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่ปลูกและเจริญเติบโตได้ดีทุกภูมิภาคของประเทศไทย ด้วยสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นตลอดปี จึงเหมาะต่อการเจริญเติบโตของราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชหลายชนิด รวมทั้ง *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส หลังการเก็บเกี่ยวด้วย ราชินีนี้ เข้าทำลายผลมะม่วงขณะอยู่ในแปลงทุกระยะการพัฒนาของผลไม้ และแสดงอาการของโรคเมื่อผลไม้เริ่มสุก จึงเป็นปัญหามากกับผลมะม่วงที่รับประทานสุก และเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเก็บรักษา และการส่งออกมะม่วงเป็นอย่างยิ่ง (อังสุมา,2530; พีรเดช และคณะ,2541; Sangchote,1997) มะม่วงรับประทานสุกของไทยเป็นที่นิยมของชาวต่างชาติ และการส่งมะม่วงออกไปขายต่างประเทศย่อมเป็นผลดีต่อเกษตรกร และเศรษฐกิจของชาติ แต่มะม่วงมักอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของรา การใช้สารเคมีควบคุมโรคทั้งในแปลง และภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ผลไม่สมบูรณ์ และเป็นผลเสียต่อการส่งออกผลไม้ ทั้งยังทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสภาพแวดล้อม (Sangchote,1997; Coates,et al.,1998) การปลูกมะม่วงพันธุ์ที่มีแนวโน้มต่อการเป็นโรคต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ ย่อมลดปัญหาต่างๆดังกล่าวดำรงได้มาก อีกทั้งทำให้การยืดอายุการเก็บรักษามีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของรา *C. gloeosporioides* ของผลมะม่วงที่มีศักยภาพในการส่งออก 5 พันธุ์ คือ โชคอนันต์ น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก และ แรด (พีรเดช และคณะ,2541) ผลที่ได้อาจเป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกหรือตัดสินใจเลือกพันธุ์มะม่วงของเกษตรกร และการจัดทำแบบแผนสำหรับการปลูกมะม่วงเพื่อส่งออกในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวม และการลดความผันแปรของรา *Colletotrichum gloeosporioides*

แยกรา *Colletotrichum gloeosporioides* (CG) จากอาการโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ลดความผันแปรด้านสายพันธุ์ของราแต่ละ isolate โดยการทำ single-spore isolation หลังจากนั้น คัดเลือกราสีสร้าง conidia ได้ดี และเก็บรักษานอาหาร mango potato carrot agar - MPC (เนื้อมะม่วงสุก มันฝรั่ง แครอท dextrose) และชิ้นใบมะม่วงที่ฆ่าเชื้อแล้ว (sterilized mango leaf tissue) ใน low-temperature incubator อุณหภูมิ 15 C

2. ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา *Colletotrichum gloeosporioides*

เป็นการทดลองเพื่อศึกษาระดับความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของราบนผลมะม่วง การทดลองทำระหว่าง เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2542

ใช้ผลมะม่วงที่แก่จัด (mature green) ล้างผิวให้สะอาด ผึ่งให้แห้งในห้องปฏิบัติการ คัดเลือกเฉพาะผลที่มีผิวสวย ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 70% ethanol ทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นทำขอบเขตสำหรับปลูกเชื้อบริเวณแก้มของผล ผลละ 4 ตำแหน่ง

ปลูกเชื้อแบบไม่ทำแผล โดยการหยด spore suspension ของรา CG ปริมาตร 20 μ l ลงบนพื้นที่ผิวของผลที่กำหนดไว้ (Coates, et al., 1998) (ภาพที่ 1) หลังจากนั้นเก็บผลมะม่วงไว้ในที่ชื้น ทำการวัดขนาดของแผล วันที่ 7 หลังจากผลมะม่วงสุก 50% (ประเมินจากการพัฒนาของสีผิวของผลจากเขียวเป็นเหลืองประมาณ 50% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด) วิเคราะห์ผลโดยใช้ขนาดของแผลเป็นตัวบ่งชี้ระดับความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของราแต่ละ isolate (ภาพที่ 2) แบ่งกลุ่มรา *C. gloeosporioides* (CG) โดยใช้ขนาดของแผลจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ในการศึกษาระดับความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา ใช้รา *C. gloeosporioides* (CG) ทั้งหมด 17 isolates ใช้ผลมะม่วง 4 พันธุ์ คือ โชคอนันต์ มหาชนก น้ำดอกไม้ และน้ำดอกไม้สีทอง พันธุ์ละ 25 ผล ต่อเชื้อรา 1 isolate วางแผนการทดลองแบบ randomized block design โดยกำหนดให้ รา เป็น treatment และพันธุ์มะม่วง เป็น block

3. ความอ่อนแอของผลมะม่วง 5 พันธุ์ต่อการทำลายของโรคแอนแทรคโนส

ในการทดสอบใช้มะม่วงพันธุ์รับประทานผลสุกที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก 5 สายพันธุ์ คือ โชคอนันต์ มหาชนก น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง และแรด และใช้รา CG ที่คัดเลือกจากคุณลักษณะการสร้าง spore ได้ดีบนอาหารวุ้น แหล่งที่มาของรา และความสามารถในการก่อให้เกิดโรคจากผลการทดลองข้อ 2 การทดลองทำระหว่าง เดือนมีนาคม – กรกฎาคม 2543

เตรียมผลมะม่วง แล้วทำการปลูกเชื้อตามวิธีการและขั้นตอนในข้อ 2 บันทึกขนาดของแผลเมื่อผลมะม่วงสุก 50% ทุกๆ 24 ชั่วโมง ต่อเนื่องเป็นเวลา 7-8 วัน วิเคราะห์ความอ่อนแอของผลมะม่วงต่อการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนส โดยใช้ขนาดของแผล และค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของแผล (disease regression co-efficient) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$b = \frac{(Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) + (Y_4 - Y_3) + \dots + (Y_n - Y_{n-1})}{n}$$

b = ค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของโรค (disease regression co-efficient)

Y = ขนาด (ความกว้าง) ของแผล (mm)

n = จำนวนครั้งที่วัดขนาดของแผล (แต่ละครั้งห่างกัน 24 ชั่วโมง)

วางแผนการทดลองแบบ randomized block design โดยกำหนดให้ พันธุ์มะม่วง เป็น treatment และให้ isolate ของรา CG เป็น block ใช้มะม่วงพันธุ์ละ 50 ผลต่อรา 1 isolate ใช้ราทั้งหมด 8 isolates และ ปลูกเชื้อผลละ 4 ตำแหน่ง

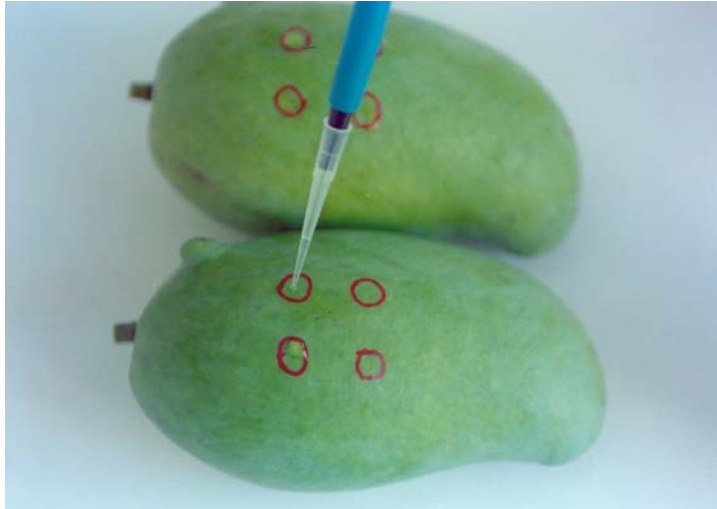
ผลการทดลอง

1. การเก็บรวบรวม และลดความผันแปรของรา *Colletotrichum gloeosporioides*

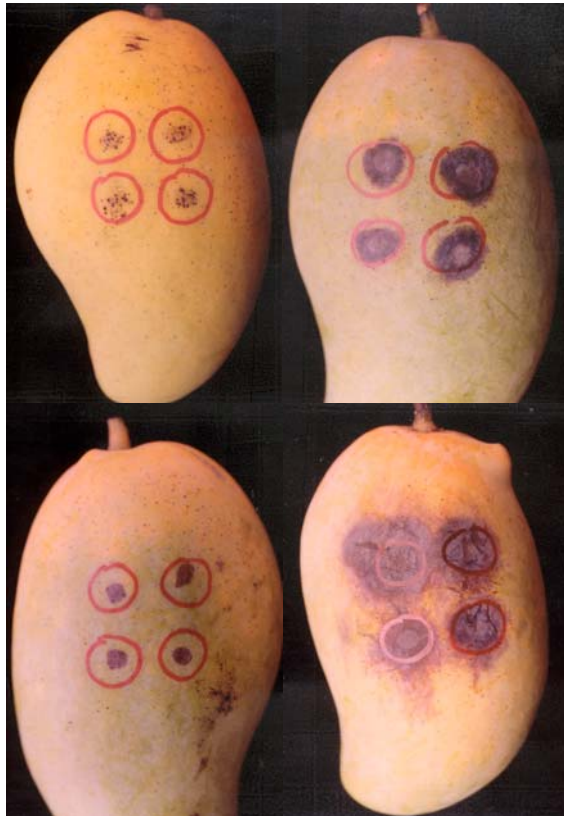
เก็บรวบรวม และเก็บรักษารรา CG จาก 9 จังหวัด ใต้ได้จำนวน 17 isolates โดยแต่ละ isolate เก็บไว้ 3 single-spore isolates เราสามารถเจริญเติบโต สร้าง spore และถูกเก็บรักษาไว้บนอาหาร MPC และในสภาพ mango leaf culture บนชิ้นใบมะม่วงที่ฆ่าเชื้อแล้ว (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 3)

2. ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา *Colletotrichum gloeosporioides*

ราที่นำมาศึกษาจำนวน 17 isolates มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรค แบ่งได้ 3 ระดับ คือ รุนแรงมาก (very high virulence) รุนแรง (high virulence) และ ปานกลาง (moderate virulence) (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 การปลูกเชื้อด้วย spore suspension ของรา
Colletotrichum gloeosporioides ลงบนผลมะม่วง



ภาพที่ 2 ระยะการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อด้วย
spore suspension ของรา *Colletotrichum gloeosporioides*

ตารางที่ 1 ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา CG ที่เก็บรวบรวมได้

สายพันธุ์ ที่มาของรา CG		ขนาด (มม.)					ระดับ ²
ของ		แผล					
รา CG		ไซคอนันต์	มหาชนก	น้ำดอกไม้	สีทอง ¹	ค่าเฉลี่ย	
368	กาญจนบุรี	5.42	11.15	8.21	9.42	8.55 d	MV
369	ฉะเชิงเทรา	10.14	NE	16.85	8.78	11.92 bcd	HV
370	ฉะเชิงเทรา	11.93	21.01	20.05	17.36	17.59 a	VHV*
416	ฉะเชิงเทรา	12.94	17.58	20.74	15.47	16.68 ab	VHV*
372	ราชบุรี	9.72	9.28	14.24	8.49	10.43 cd	MV*
380	ราชบุรี	14.50	13.75	21.06	NE	16.44 ab	VHV
381	ราชบุรี	NE	15.32	14.11	7.08	12.17 bcd	HV
386	ชลบุรี	11.79	12.54	14.75	NE	13.03 abc	VHV
387	ชลบุรี	15.04	16.83	20.72	13.71	16.58 ab	VHV*
376	นครราชสีมา	NE	7.19	12.04	6.34	8.52 d	MV
377	นครราชสีมา	NE	8.91	11.26	NE	10.09 cd	MV
378	ปราจีนบุรี	NE	9.20	15.56	10.80	11.85 bcd	HV
379	ปราจีนบุรี	8.55	12.60	21.13	NE	14.09 abc	VHV
391	สมุทรสาคร	7.64	10.34	13.94	9.74	10.41 cd	MV*
394	สมุทรสาคร	6.15	11.39	12.91	8.85	9.83 cd	MV*
395	สมุทรสาคร	8.28	10.45	13.67	11.24	10.91 cd	MV*
407	ลำพูน	13.81	16.38	22.86	15.37	17.11 a	VHV*

1 น้ำดอกไม้สีทอง

2 ระดับความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา CG

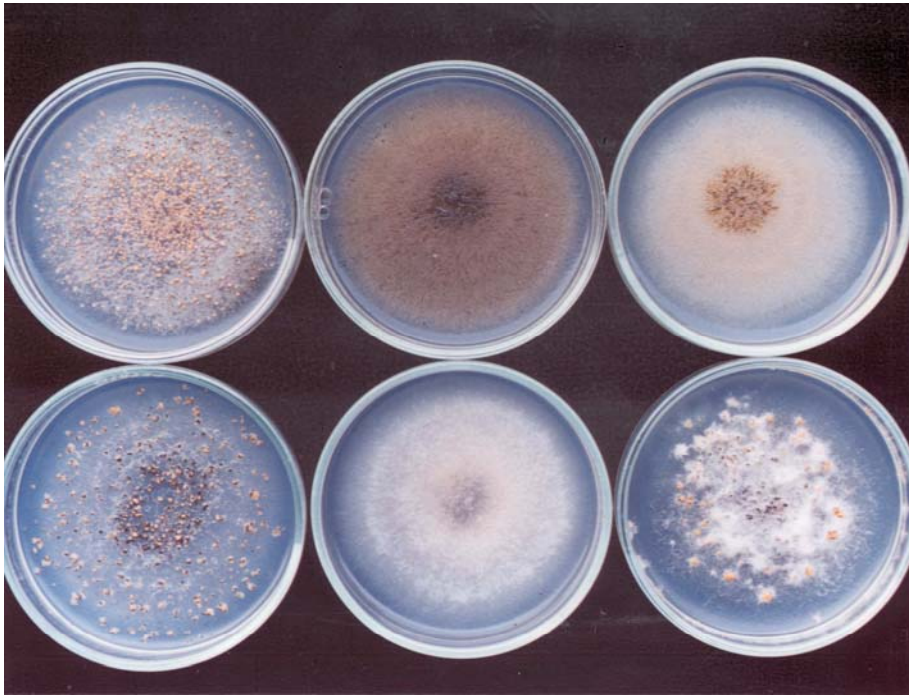
VHV = very high virulence, HV = high virulence, MV = moderate virulence

* สายพันธุ์ของรา CG ที่ใช้ในการศึกษาความอ่อนแอของผลมะม่วงต่อการเกิดโรคแอนแทรคโนส

NE ไม่มีการทดลอง

ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ตามวิธี

Duncan's multiple range tests ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 3 ลักษณะ colony ที่แตกต่างกัน ของรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เก็บจากแหล่งต่างๆ

3. ความอ่อนแอของผลมะม่วง 5 พันธุ์ต่อการทำลายของโรคแอนแทรคโนส

ความอ่อนแอของผลมะม่วงต่อการทำลายของรา CG เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ขนาดของแผลในระยะแรก (1, 2, 3, และ 4 วัน นับตั้งแต่เมื่อผลสุก 50%) แสดงให้เห็นว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มหาชนก และโชคอนันต์อ่อนแอมาก ส่วนน้ำดอกไม้สีทอง และมะม่วงแรดอ่อนแอน้อย (ตารางที่ 2) แต่เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ขนาดของแผลในช่วงเวลาหลังจากนั้น (5, 6, และ 7 วันนับตั้งแต่เมื่อผลสุก 50%) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาของโรครวดเร็วมากที่สุดในพันธุ์น้ำดอกไม้ รองลงมาคือ มหาชนก โชคอนันต์ น้ำดอกไม้สีทอง และแรด (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4)

ค่าเฉลี่ยของขนาดแผลที่เกิดจากรา *C. gloeosporioides* ทั้งกลุ่มรุนแรงปานกลาง (MV) และรุนแรงมาก (VHV) (ตารางที่ 3) ชี้ให้เห็นความแตกต่างของมะม่วงแต่ละพันธุ์ในการตอบสนองต่อความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา มะม่วงต่างพันธุ์มีการตอบสนองที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญชัดเจนต่อรา *C. gloeosporioides* กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรครุนแรงมาก (VHV) แต่การตอบสนองนี้ไม่เช่นชัดต่อรา *C. gloeosporioides* กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคได้รุนแรงปานกลาง (MV) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตอบสนองของมะม่วงพันธุ์มหาชนก โชคอนันต์ และน้ำดอกไม้สีทอง ขณะที่ขนาดของแผลโดยเฉลี่ยทั้งหมด (over all) ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าในการศึกษาความสามารถในการก่อให้เกิดโรค และ/หรือความอ่อนแอ / ความต้านทานของผลไม้ (มะม่วง) ต่อการเข้าทำลายของราต้องใช้ราหลาย isolates และการศึกษาเพื่อสำรวจความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของราขึ้นต้นเป็นสิ่งจำเป็น

เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของโรค (ตารางที่ 4) ในกลุ่มของรา CG ที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรงมาก (very severe CG isolates) พบว่าการพัฒนาของโรคบนพันธุ์น้ำดอกไม้และน้ำดอกไม้สีทองใกล้เคียงกัน และจัดอยู่ในระดับรวดเร็วที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์มหาชนก ส่วนพันธุ์โชคอนันต์และแรดมีการพัฒนาของโรคช้ากว่า ในกลุ่มของรา CG ที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคปานกลาง (moderate CG isolates) พบว่าการพัฒนาของโรคบนพันธุ์น้ำดอกไม้รวดเร็วที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์มหาชนก น้ำดอกไม้สีทอง และโชคอนันต์ ส่วนมะม่วงแรดมีการพัฒนาของโรคช้าที่สุด

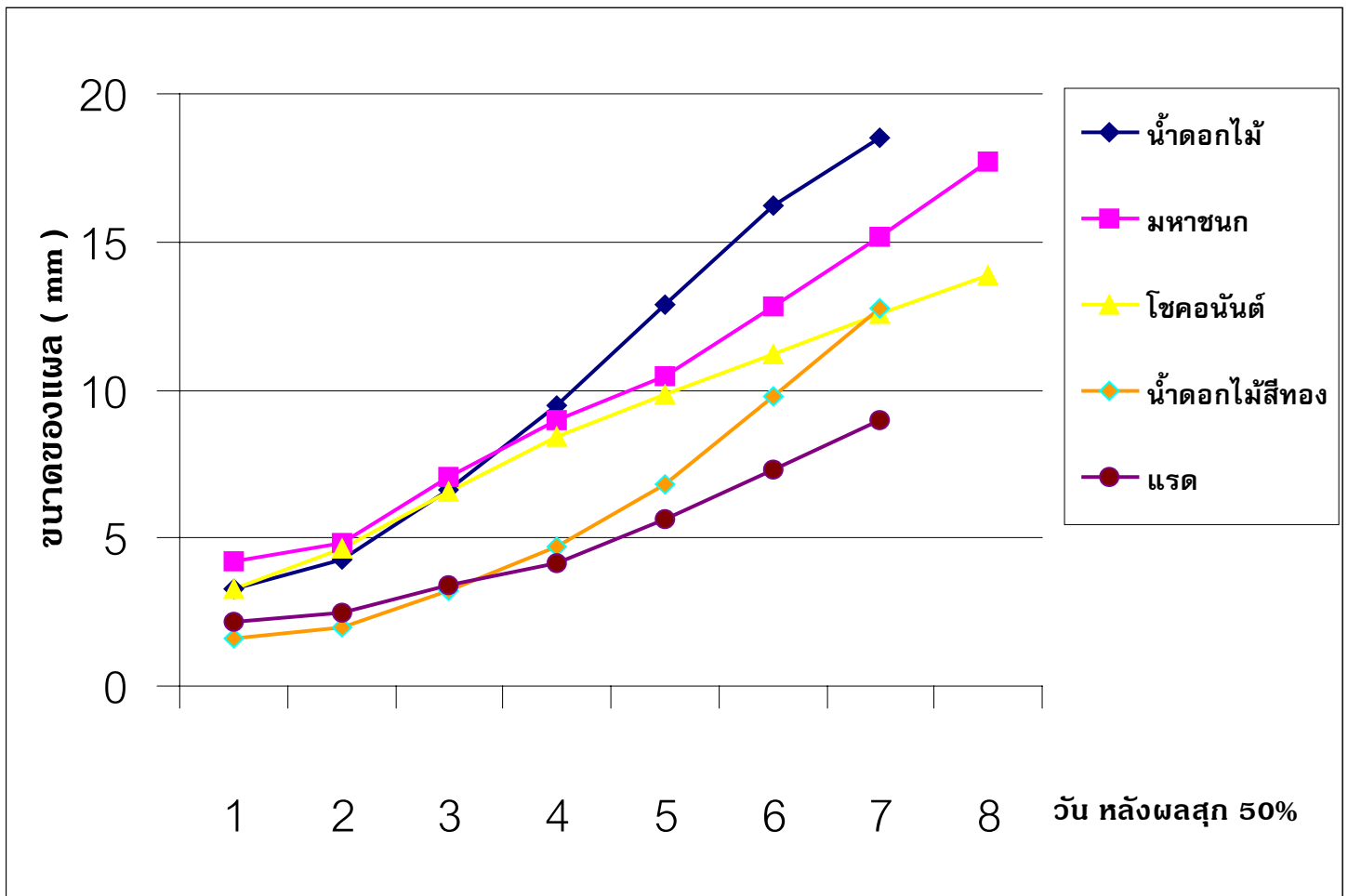
เมื่อพิจารณาโดยรวม คือใช้ค่าเฉลี่ยของราทั้ง 8 isolates พบการพัฒนาของโรครวดเร็วมากบนพันธุ์น้ำดอกไม้ รองลงมาได้แก่น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก ส่วนโชคอนันต์ และแรดมีการพัฒนาของโรคช้า

ตารางที่ 2 ความอ่อนแอของผลมะม่วง 5 สายพันธุ์ ต่อโรคแอนแทรคโนส วิเคราะห์โดยใช้ขนาดของแผล

สายพันธุ์มะม่วง	ค่าเฉลี่ยของขนาดของแผล (มม.) *							
	1	2	3	4	5	6	7	8
โชคอนันต์	3.25 a	4.62 a	6.58 a	8.41 a	9.86 b	11.24 bc	12.6 c	13.9
มหาชนก	4.02 a	4.84 a	7.07 a	8.99 a	10.5 ab	12.83 b	15.2 b	17.7
น้ำดอกไม้	3.26 a	4.30 a	6.61 a	9.50 a	12.9 a	16.23 a	18.5 a	
น้ำดอกไม้สีทอง	1.61 b	1.96 b	3.24 b	4.73 b	6.84 c	9.80 cd	12.8 bc	
แรด	2.17 b	2.47 b	3.42 b	4.15 b	5.61 c	7.29 d	8.89 d	

* ค่าเฉลี่ยของขนาดแผล (มม.) ที่เกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* 8 สายพันธุ์ โดยการปลูกเชื้อ ณ เวลา 1, 2, 3,, 7 วัน
นับตั้งแต่ผลสุก 50% (พื้นที่ผิวของผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 50%)

ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ด้วย Duncan's multiple range tests ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4 การพัฒนาของโรคแอนแทรกโนสบนผลมะม่วง 5 พันธุ์

ตารางที่ 3 การตอบสนองของมะม่วง 5 สายพันธุ์ ต่อความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของรา *C. gloeosporioides* พิจารณาจากขนาดของแผล

สายพันธุ์มะม่วง	ค่าเฉลี่ยของขนาดแผล ¹ (มม.)		
	VHV ²	MV ³	Over all ⁴
น้ำดอกไม้	14.09 a	18.37 a	16.23 a
มหาชนก	10.17 bc	15.49 b	12.83 b
น้ำดอกไม้สีทอง	7.51 bcd	12.09 c	9.80 cd
โชคอนันต์	10.56 b	11.91 c	11.24 bc
แรด	5.21 d	9.38 d	7.29 d

1 = บันทึกที่เวลา 6 วัน หลังจากผลสุก 50%

2 = ค่าเฉลี่ยของแผลที่เกิดจากรา CG ที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรค ระดับ very high virulence 4 สายพันธุ์

3 = ค่าเฉลี่ยของแผลที่เกิดจากรา CG ที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรค ระดับ moderate virulence 4 สายพันธุ์

4 = ค่าเฉลี่ยของแผลที่เกิดจากรา CG ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด (8 สายพันธุ์)

ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ตาม Duncan's multiple range tests ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 ความอ่อนแอของผลมะม่วง 5 สายพันธุ์ต่อโรคแอนแทรคโนส วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของ Disease Regression Coefficient

สายพันธุ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของแผล										
มะม่วง	รา CG สายพันธุ์ รุนแรงสูงมาก*					รา CG สายพันธุ์รุนแรงปานกลาง*					ค่าเฉลี่ย-
	3										
	370	387	407	416	ค่าเฉลี่ย-1	372	391	394	395	ค่าเฉลี่ย-2	
โชคอนันต์	1.40	1.86	1.65	1.55	1.62 c	1.79	1.43	1.28	1.37	1.47 b	1.541 c
มหาชนก	2.64	2.10	1.88	2.12	2.19 b	1.72	2.06	1.77	1.99	1.89 ab	2.035 b
น้ำดอกไม้	2.72	2.80	3.23	2.79	2.88 a	2.19	2.15	2.12	2.51	2.24 a	2.564 a
น้ำดอกไม้สี	3.08	2.29	2.70	2.61	2.67 a	1.41	1.68	1.35	2.20	1.66 b	2.165 b
ทอง											
แรด	1.51	1.12	1.44	1.26	1.33 c	1.22	0.31	0.79	0.50	0.71 c	1.019 d
ค่าเฉลี่ย	2.27	2.03	2.18	2.07		1.67	1.53	1.46	1.71		
	a	ab	a	ab		Bc	C	c	bc		

วิจารณ์ผลการทดลอง

ความอ่อนแอต่อการทำลายของโรคบนผลมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ที่นำมาทดสอบ ไม่ว่าจะวิเคราะห์โดยการใช้น้ำหนักของผลหรือค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของโรคบนผลมะม่วง ล้วนชี้ให้เห็นว่าผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนแอต่อการทำลายของราที่เป็นสาเหตุของโรคมากที่สุด และมะม่วงแรดอ่อนแอน้อยที่สุด ส่วนในบรรดาพันธุ์มหาชน โชคอนันต์ และน้ำดอกไม้สีทอง มีความใกล้เคียงกันเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ขนาดของแผล แต่พันธุ์โชคอนันต์อ่อนแอน้อยกว่าเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของโรค

มะม่วงที่นำมาทดสอบมีการเข้าทำลายแบบแอบแฝง (quiescent field infection) ของราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ที่สำคัญคือ *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคช้ำผลเน่า (stem-end rot) และ *C. gloeosporioides* (CG) สาเหตุโรคแอนแทรคโนส ซึ่งมักพบงานทดลอง (Sangchote, et al., 1994; Sangchote, 1998) วิธีการปลูกเชื้อโดยการกำหนด inoculation site อย่างชัดเจน (ภาพที่ 1 และ 2) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้สามารถแยกแยะได้ว่าแผลหรืออาการของโรคบนผลมะม่วงนั้น เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่แอบแฝงมา หรือเกิดจากการปลูกเชื้อวัตถุประสงค์ของการปลูกเชื้อ แบบไม่ทำแผล เพื่อเลียนแบบให้ใกล้เคียงกับขบวนการเข้าทำลายของราที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และสามารถวิเคราะห์ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของราได้ถูกต้องกว่า (Johnson, et al., 1991; Coates, et al., 1998)

รา CG มีความผันแปรสูงโดยธรรมชาติ (Coates, et al., 1998; Farungsang and Farungsang, 1992) โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะการสร้าง spore เมื่อนำมาเลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 3) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ แม้ว่าจะได้มีการทำ single spore isolation แล้ว ก็ตาม สภาพแวดล้อมทุกชนิดมีผลต่อการพัฒนาของรานี้และควรมีการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อเป็นแนวทางในการทำการศึกษาดทดลองที่เกี่ยวข้องกับรานี้

ด้วยเหตุที่รามีความผันแปรสูงดังได้กล่าวแล้ว โดยทั่วไป การศึกษาความอ่อนแอ หรือความต้านทานของผลมะม่วงต่อการเข้าทำลายของรา จึงจำเป็นต้องใช้ราที่มีความหลากหลายทั้งในด้านจำนวน **isolate** และแหล่งที่มาเพื่อที่จะให้ครอบคลุมความผันแปรด้านความสามารถในการก่อให้เกิดโรคได้มากที่สุด ซึ่งในการทดลองนี้ได้ใช้ราจำนวนมากถึง 8 isolates ที่มี pathogenicity ต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญ 2 กลุ่ม (คือรุนแรงมาก และปานกลาง) และจากผลการทดลองในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่ามะม่วงทั้ง 5 พันธุ์มีการตอบสนองในรูปของระดับความอ่อนแอต่อราทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน นอกจากนั้น ชนิดของ field infection ที่ครอบครองผล

มะม่วงที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิอากาศและสภาพพื้นที่และฤดูกาลที่ปลูกมะม่วง ก็มีผลต่อการทดลองเช่นกัน

ค่า Disease regression coefficient มีประสิทธิภาพสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ด้วยการเป็นดัชนีชี้วัด การพัฒนาหรืออัตราการขยายตัวของแผลบนผล หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นดัชนีชี้วัดความก้าวร้าว (aggressiveness) ของรา (Table 4, Fig 1) นอกจากนี้, Disease regression coefficient ยังมีความสำคัญมากในการช่วยให้ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด (realistic) โดยการลดความลำเอียงของข้อมูลดิบ ที่เกิดจากความแก่/ การสุกของผลที่ไม่สม่ำเสมอ

การศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าไม่เฉพาะความอ่อนแอ/ความต้านทานของพืชเท่านั้นที่ไม่สามารถตัดสินได้โดยการใช้ราที่เป็นสาเหตุของโรคเพียงไม่กี่ isolate แต่การทดลองเพื่อสำรวจให้ทราบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของราก่อนทำการทดลองหลักเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่อาจละเว้นได้ โดยที่ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของแต่ละ isolate สามารถมีผลต่อค่าเฉลี่ยของขนาดแผลโดยรวม (over all MLS) ซึ่งมักเป็นผลสรุปของงานทดลองด้านความสามารถในการก่อให้เกิดโรคหรือความอ่อนแอ/ความต้านทานของพืชอาศัยดังนั้น การเลือกใช้ isolate ของราอย่างไม่ระมัดระวังจึงอาจมีผลต่อผลสรุปของงานทดลองที่ไม่สมเหตุสมผลได้

ระดับความแก่ที่ไม่สม่ำเสมอของผลมะม่วงก็เป็นอุปสรรคที่สามารถมีผลต่อการทดลองได้มาก ความไม่สม่ำเสมอนี้ทำให้มะม่วงแสดงอาการของโรคไม่พร้อมกัน ซึ่งมีผลต่อขนาดและความรุนแรงของแผลที่มีอายุเท่ากันนับตั้งแต่ทำการ inoculate เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการพัฒนาของแผล ซึ่งจะให้ความเสมอภาคต่อการพัฒนาของราบนผลมะม่วงที่มีความแตกต่างด้านสรีระได้มากกว่า

สรุป

การศึกษาด้านความอ่อนแอของผลมะม่วงรับประทานสุก 5 พันธุ์ที่มีศักยภาพในการส่งออกต่อการทำลายของโรคแอนแทรกคโนสครั้งนี้ ชี้ให้เห็นแนวโน้มว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของราที่เป็นสาเหตุของโรค (infection) มากที่สุด และมีการพัฒนาของโรค (disease development) เร็วที่สุด พันธุ์มหาชน และน้ำดอกไม้สีทองอ่อนแอรองลงมาและมีระดับความอ่อนแอใกล้เคียงกัน ลำดับต่อมาคือพันธุ์โชคอนันต์ ส่วนมะม่วงแรดอ่อนแอน้อยและมีการพัฒนาของโรคช้า

เอกสารอ้างอิง

- พีรเดช ทองอำไพ รวี เสธฐภักดี และจรัสแท้ ศิริพานิช. 2541. เรงวิจัยเชิงรุกกระตุนการส่งออก มะม่วงไทย. สารมะไม้ผล, ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, กุมภาพันธ์ 2541.
- อังสุมา ชยสมบัติ. 2530. โรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และการควบคุม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 116 หน้า
- Coates, L.M., R.D. Davis, A.W. Cooke, D.T. Cannon, and J.R. Dean. 1998. Biological control of anthracnose in tropical fruit. In Proceedings of an International Workshop on Disease Control and Storage Life Extension in Fruit, held at Chiang Mai, Thailand, 22-23 May, 1997. ACIAR Proceedings No.81. pp. 101-107.
- Farungsang, U. and N. Farungsang. 1992. Benomyl resistance of *Colletotrichum* spp. Associated with rambutan and mango fruit rot in Thailand. Acta Hort. 321:891-897.
- 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. of Appl. Biol. 119:465-473.
- Sangchote, S. 1997. Postharvest diseases of mangoes and their losses. Kasetsart J. (Nat.Sci.) 21:81-85.
- Sangchote, S. 1998. Postharvest diseases of tropical fruit. In G.I. Johnson and E. Highley, (ed.). Disease Resistance in Fruit, Proceedings of a International Workshop held at Chiang Mai, Thailand, 18-21 May, 1997. ACIAR Proceedings No. 80. pp 4-9.
- Sangchote, S., N. Farungsang, and U. Farungsang. 1994. Factors affecting the incidence of stem end rot on mango. In G.I. Johnson and E. Highley, (ed.). Development of Postharvest Handling Technology for Tropical Tree Fruits: A workshop held in Bangkok, Thailand, 16-18 July, 1992. ACIAR Proceedings No. 58. pp 80-83.