



โรคไหม้ในมะละกอ

Scot Nelson

ฝ่ายวิทยาศาสตร์พืชและการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มะละกอ (Carica papaya L.)

เป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่ที่มีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อนของทวีปอเมริกา ในฮาวายนั้น การเพาะปลูกมะละกอเชิงการค้าขึ้นทำเพื่อผลิตเป็นผลไม้สดเพื่อส่งออกไปยังแผ่นดินใหญ่ของสหรัฐฯ และญี่ปุ่นเป็นหลัก มะละกอเกือบทั้งหมดของฮาวายนั้นปลูกกันบนพื้นที่หินลาวาราว 3,000 เอเคอร์ทางมุมตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะฮาวาย

ราเป็นสาเหตุของโรคพืชที่เป็นปัญหาเกือบทั้งหมดในมะละกอของฮาวาย เป็นโรคที่ทำลายทั้งใบและผล นอกจากนี้ยังมีโรคไวรัสอย่างรุนแรง (ไวรัสจุดแหวนในมะละกอ) ที่มีผลเสียเป็นพาหะนำโรค ในบริเวณที่มีฝนตกชุกนั้น โรคที่ชื่อโรคไหม้ในมะละกอ (Phytophthora blight) นั้นอาจจะเป็นโรคที่สำคัญที่สุด

ในมะละกอก็ได้ โรคนี้เกิดจากเชื้อโรคที่มีลักษณะคล้ายรา และจะระบาดรุนแรงในสภาพอากาศที่ลุ่มแฉะและเปียกชื้น เมื่อผลมะละกอติดโรคนี้ ในตอนแรกอาจถูกเข้าใจผิดว่าเป็นอีกโรคหนึ่งที่มีชื่อโรคราแป้ง (Powdery mildew) เนื่องจากก้อนสปอร์สีขาวและใยราบนผิวของผล แต่โรคราแป้งนั้นไม่ทำให้มะละกอเน่าเหมือนกับโรคไหม้ สิ่งพิมพ์ฉบับนี้จะพูดถึงโรคไหม้ในมะละกอของฮาวายเท่านั้น และจะสรุปวิธีการรับมือกับโรคนี้

เชื้อโรค

โรคไหม้ในมะละกอยังมีชื่ออื่นอีก นั่นก็คือ Soft foot rot, stem canker, soft fruit rot และ root rot โดยเชื้อโรคชื่อ

Phytophthora palmivora (E. J. Butler) E. J. Butler ที่ถูกตั้งชื่อในปี 1919 ครั้งหนึ่งเคยถูกจัดว่าเป็นเชื้อรา



มะละกอเป็นโรคไหม้จากเชื้อ *Phytophthora palmivora* จะเห็นใยราสีขาวและสปอร์บนผิวของผลไม้

ภาพถ่าย: Scot Nelson

แต่ตอนนี้ถูกจัดว่าเป็นราเทียมในกลุ่มของ Stramenopiles ราพบ *P. palmivora* ทั่วโลกหลายสายพันธุ์ เนื่องจากความแตกต่างทางรูปร่างและการเกิดโรคอย่างมากในสายพันธุ์ต่างๆ ของสปีชีส์นี้

โฮสต์

มะละกอเป็นแค่หนึ่งในพืชหลายชนิดที่ได้รับผลกระทบจากเชื้อโรคนี้ทั่วโลก โฮสต์อื่นๆ ได้แก่ สาเก (*Artocarpus altilis*) ปาล์มชนิดต่างๆ และมะพร้าว (*Cocos nucifera*), ถั่วลิสง *Cattleya*, อิงลิชไวรี (*Hedera helix*) และ โกโก้ (*Cacao* sp.)

โรคนี้ระบาดในมะละกอในประเทศฟิลิปปินส์ ศรีลังกา ชานโตโดมิงโก อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฮาวาย มอริเชียส เม็กซิโก ออสเตรเลีย บราซิล สเปน ได้หวัน หรือบางทีอาจจะทุกที่เลยก็ได้

อาการของมะละกอ

ผลอ่อนที่มีรอยของโรคที่ชุ่มน้ำและปล่อนยาวเหนียวคล้ายนม เมื่ออ่อนแก่จะมีรอยโรคที่แห้งและแตกเป็นสะเก็ด ในที่สุดผลมะละกออาจจะถูกห่อหุ้มคล้ายมัมมี่และหลุดร่วง

ผลโตเต็มที่ตอนแรกจุดเน่าของผลจะดูเหมือนรอยบวมนํ้าวงกลมขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลางราว 3/16-3/8 นิ้ว (5-10 มม.) รอยขนาดใหญ่มักจะเกิดตรงจุดที่ผลสัมผัสกับก้านข่อ ง ตั น ไ ม้ โดยจะถูกปกคลุมไปด้วยใยราสีขาวและก้อนอับสปอร์ของ *Phytophthora* ผลอาจจะเน่า นิ่ม และร่วงหล่นก่อนกำหนด

กับ ำ น แ ล ะ ใ บ
ส่วนบนของลำต้นที่ออกผลจะสามารถติดเชื้อได้ระหว่างช่วงฝนตกชุก
จะ ป ร ำ ก ฏ ร อย เ น ำ ที่ ล ำ ต ้น ข ึ ้น ไ ด
ต้นที่ติดเชื้ออาจจะอ่อนไหวต่อการทำลายของลมมากขึ้น
ส่วนของต้นที่แก่กว่าจะอ่อนไหวเมื่อเปียกขึ้นหลังจากฝนตกเป็นเวลานานหรือหลังจาก
ได้รับบาดเจ็บ เมื่อรอยโรคขยายตัว บริเวณที่ติดเชื้อของลำต้นก็อาจจะอ่อนแอ
ทำให้เกิดความเสียหายหรือแตกหักของลำต้น ใบของลำต้นที่ติดเชื้ออาจจะตก

ร ำ ก ร ำ ก ต ำ น ข ำ ง ข อ ง ต ำ น อ ่ อ น (น ้ อ ย ก ว ำ 3 เ ต อ น)
จะติดเชื้อได้ง่ายที่สุดเมื่อต้นมีการระบายน้ำไม่ดี รากอาจจะสีคล้ำและเน่า
ทำให้ต้นพืชแคระแกร็นและมีสีเหลือง ใบตก ต้นที่ติดเชื้อรุนแรงอาจจะตาย
ต้นที่มีผลน้ำหนักมากอาจจะหักโค่น
มะละกอที่รากเน่าจะมีความเครียดจากการขาดน้ำได้ง่าย

รูปร่างและรอบชีวิตของเชื้อ *P. palmivora*

ปัจจัยด้านพัฒนาการที่สำคัญที่สุดของเชื้อ *P. palmivora*
ก็คือความสามารถในการสร้างอับสปอร์บนเนื้อเยื่อของพืชที่ติดเชื้อเวลาที่มีน้ำอิสระ
อยู่ เชื้อจะสร้างใยรา อับสปอร์ที่มีขุสปอร์ คลาไมโดสปอร์ และไอสปอร์
ต้องมีชนิดการผสมพันธุ์สองแบบแยกกัน (เรียกว่า A1 และ A2)
ใน ก ำ ร ส รั ำ ง โ อ ส ป อ ร
ไอสปอร์ไม่มีบทบาทสำคัญในรอบวัฏจักรของโรคเพราะโอกาสที่ชนิดการผสมพันธุ์
ทั้งสองจะเกิดขึ้นตามธรรมชาตินั้น มีโอกาสน้อย
ขุสปอร์นั้นเคลื่อนที่ได้และทำให้ติดเชื้อได้เมื่อถูกปล่อยออกจากอับสปอร์แล้ว
คลาไมโดสปอร์เป็นโครงสร้างหลักที่อยู่รอดได้เป็นเวลานานในดิน
คลาไมโดสปอร์อาจจะเติบโตในน้ำและสร้างอับสปอร์และปล่อยขุสปอร์ออกมา
ซึ่งอาจถูกขนถ่ายโดยกระแสน้ำหรือการกระเซ็นของน้ำฝนไปยังเนื้อเยื่อของต้นไม้ที่
ไ ว ต ่ อ ก ำ ร ต ิ ต เชื้อ
คลาไมโดสปอร์ที่เกิดขึ้นในผลที่ร่วงหล่นสามารถมีชีวิตรอดในดินและรากที่ติดเชื้อ
ของต้นอ่อนมะละกอได้ในการเพาะปลูกรอบถัดไป

อุณหภูมิขั้นต่ำของการเติบโตของ *P. palmivora* ในสภาพเพาะเชื้อคือ 52°F
(11°C) อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดคือ 81.5–86°F (27.5–30°C)
และอุณหภูมิสูงสุดที่เติบโตได้นั้นใกล้เคียงกับ 95°F (35°C)

หน่อพันธุ์ของเชื้อนี้จะแพร่กระจายเป็นหลักโดยฝนที่ถูกลมพัด
น้ำฝนที่ตกกระจาย ทากมด มีดกรรไกร สัตว์ฟันแทะ ดิน
หรือสิ่งที่ใช้เพาะเลี้ยงพืช

เทคนิคการควบคุมโรค

- ปรับปรุงการระบายน้ำในแปลงมะละกอที่ประสบปัญหา
ดินที่ระบายน้ำได้ดีเป็นปัจจัยสำคัญในการป้องกันการเน่าของต้นอ่อน

- หีบ เอาออก และทำลายผลที่ร่วงหล่น โดยเฉพาะผลที่มีอาการของโรค
- ฉีด ฟ ัน ย ำ ป ร ำ บ ศ ี ต ร ู ที่ ข
บางครั้งอาจจะต้องฉีดพ่นทุกสัปดาห์หรือสองสัปดาห์เพื่อควบคุมโรคไหม้ในมะ
ละกอทั้งก่อนและระหว่างช่วงที่ฝนตก
- คัดเลือกสถานที่ที่ฝนตกไม่บ่อยในการปลูกมะละกอ
- สลับการปลูกมะละกอกับพืชอื่นที่ไม่เป็นโรคนี้
- อยาปลูกมะละกอซ้ำๆ กันในแปลงเดิม
- ใช้ดินหรือสิ่งที่ใช้เพาะที่ไม่ติดเชื้อสำหรับหลุมปลูกหลุมใหม่ในแปลงที่มีการเน่า
ของรากจากโรคไหม้ (เรียกเทคนิคนี้ว่า “ดินบริสุทธิ์”)
- ครอบโถน้ำหรือพินยาในแปลงเพาะเมล็ดก่อนการปลูก
- ควบคุมการเน่าขึ้นเริ่มต้น (น้อยกว่า 24 ชั่วโมง)
ของผลที่เก็บเกี่ยวมาโดยจุ่มลงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 120°F (48°C) เป็นเวลา
20 นาที
- หลีกเลี่ยงความเสียหายหรือรอยแผลของลำต้นมะละกอระหว่างการเพาะปลูก
- ควบคุมหอยทากแอฟริกา; เพราะมันเป็นพาหะของโรคนี้

การเลือกสายพันธุ์

เท่าที่ทราบ ไม่มีมะละกอสายพันธุ์ใดที่ต้านทานโรคไหม้ได้ อย่างไรก็ตาม
แต่ละสายพันธุ์ก็มีลักษณะการติดเชื้อที่แตกต่างกันออกไปบ้าง
สายพันธุ์หลักของมะละกอที่ปลูกเพื่อการค้าในฮาวายคือพันธุ์ 'Rainbow',
'Kapoho Solo', 'Sunrise', และ 'Kamiya' ทุกสายพันธุ์ไวต่อการติดเชื้อ *P.*
palmivora. อย่างไรก็ตาม 'Sunrise' อาจจะเป็นสายพันธุ์ที่ไวที่สุดต่อโรคนี้ และ
'Kapoho Solo' ไวน้อยสุด

การควบคุมสารเคมี

ในบริเวณที่ฝนตกชุก หรือระหว่างฤดูฝนในบริเวณที่ฝนตกน้อยกว่า
เกษตรกรมักจะใช้การฉีดพ่นเชิงป้องกันด้วยยาฆ่าเชื้อรา Mancozeb
และยาฆ่าเชื้อราที่มีส่วนผสมของทองแดงเพื่อควบคุมโรคจากเชื้อราหลายชนิดในมะ
ละกอ เช่น โรคไหม้ แอนแทรกโนส โรคจุดดำ โรคราแป้ง และโรคอื่นๆ

การฉีดพ่นเชิงป้องกันโรคเหล่านี้จะทำการทุกๆ 2
สัปดาห์ในพื้นที่เปียกชื้นหรือช่วงฤดูฝน ส่วนในพื้นที่ที่แห้งกว่านั้น
จะมี การ ฉีด พ่น เชิง ป ้ อ ง ก ัน ด ั ว ย Mancozeb
หรือยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของทองแดงทุกๆ 3 สัปดาห์หรือน้อยกว่านั้น
เมื่อโรคไหม้ปรากฏขึ้นในแปลงปลูก
โรคอาจจะกลายเป็นปัญหาหลักเนื่องจากความสามารถในการแพร่กระจายไปยังต้น
พืชอื่นและทำลายผลไม่ได้อย่างรวดเร็วระหว่างช่วงเวลาที่ลมแรงและฝนตกชุก
ในกรณีดังกล่าว อาจต้องใช้ยาฆ่าเชื้อรา Metalaxyl เชิงรักษาทั้งระบบ อย่างเช่น
Ridomil Gold Copper

โรคไหม้ในผลมะละกอนั้นเป็นปัญหา “ด้านหลังของผล”
เวลาฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อเพื่อกำจัดเชื้อโรคนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างยาฆ่าเชื้อราที่จดทะเบียนในฮาวายเพื่อการจัดการโรคไหม้ในมะละกอ*

ตัวอย่างชื่อผลิตภัณฑ์	สารออกฤทธิ์	การเตรียมสาร
Applause 720, Initiate 720 Axle 2E	Chlorothalonil (54%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้
Dithane 75DF Rainshield	Metalaxyl-M (25.1%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้
DuPont Manzate Pro-Stick Griffin Manzate 75DF	Mancozeb (75%)	เม็ดยาละลายในน้ำได้
DuPont Kocide 101	Copper hydroxide (77%)	ผงเปียกได้
DuPont Manex, Griffin Pentathlon	Maneb (37%)	สารเข้มข้นไหลได้
DuPont Mankocide Fungicide/Bactericide	Mancozeb (15%) และ copper hydroxide (46.1%)	เม็ดยาละลายในน้ำได้
DuPont Manzate Flowable Lesco 4 Flowable	Mancozeb (37%)	สารเข้มข้นไหลได้
Fosphite, Rampart	เกลือเดี่ยวและคู่ของโปแตสเซียมของกรดฟอสฟอรัส (53%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้
Fungi-phite	เกลือเดี่ยวและคู่ของโปแตสเซียมของกรดฟอสฟอรัส (45.5%)	สารเข้มข้นละลายน้ำได้
Maxide Concentrate	Chlorothalonil (12.5%)	สารเข้มข้นละลายน้ำได้
Nu-Cop 3L	Copper hydroxide (37.5%)	สารเข้มข้นไหลได้
Quali-Pro Chlorothalonil 500 ZN	Chlorothalonil (38.5%)	สารเข้มข้นไหลได้
Ridomil Gold Copper	Copper hydroxide (60%) และ metalaxyl (5%)	ผงเปียกได้
Ridomil Gold	Metalaxyl (49%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้
Serenade	สายพันธุ์ QST ของ <i>Bacillus subtilis</i> (16.6%)	ผงเปียกได้
Sonata	<i>Bacillus pumilis</i> สายพันธุ์ QST 2808 (1.38%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้
Twist	Metalaxyl (25.1%)	สารเข้มข้นที่เกิดอิมัลชันได้

*ข้างต้นคือตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาจมีผลิตภัณฑ์อื่นอีกที่มีสารออกฤทธิ์ชนิดเดียวกัน ข้อมูลมาจากระบบฐานข้อมูลยาปราบศัตรูพืชของฮาวาย (HPIRS) ผลิตภัณฑ์บางอย่างเช่น Ridomil Gold อาจถูกจำกัดการใช้งานเฉพาะรากหรือต้นอ่อนในสถานเพาะเลี้ยงเท่านั้น ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำบนฉลากเสมอ

เรา จะ ตี อ ง ไ้ น้ ำ มา ก ขี น คื อ 75 ถึง 100 แกลลอนต่อเอเคอร์เพื่อให้ทั่วถึงผิวของผลไม้ที่อยู่ชิดกับลำต้น ตรงกันข้าม เวลาฉีดพ่นเพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนส ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นโรคที่อยู่

“ด้านหน้าของผล” (ส่วนของผิวของผลที่หันออกจากลำต้น) เราใช้น้ำเพียง 40–50 แกลลอนต่อเอเคอร์เท่านั้นก็สามารถควบคุมโรคในระดับที่ยอมรับได้แล้ว



ผลแก่จะมีรอยแผลที่ปกคลุมด้วยก้อนสีขาวของใยราและก้อน
 อนุบาลของเชื้อราของ *Phytophthora palmivora*
 การติดเชื้อมักจะเริ่มขึ้นที่ผิวของผลที่หันไปทางหรือสัมผัสกับ
 บลัดัน



หยดยางมะละกอเชื่อมผ่านรอยแผลของโคนต้นสีเทา



โรคเน่าสีน้ำตาลที่โคนต้น



การเน่าที่โคนต้นมะละกอโตเต็มวัย



ยอดต้นมะละกอที่กำลังออกผลและได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากโรคไหม้



ต้นมะละกอที่ล้มลงหลังจากติดเชื้อที่โคนต้น



การฉีดพ่นแปลงมะละกอด้วยยาปราบศัตรูพืชเพื่อกำจัดโรคไหม้



สวนมะละกอถูกทำลายและถูกทิ้งร้างหลังจากติดเชื้อ

Phytophthora palmivora



สวนมะละกอที่ได้รับความเสียหายจากโรคไหม้; กรูณาสังเกตต้นพืชที่หายไปเป็นบริเวณกว้าง (ภาพถ่ายทางอากาศ)



Phytophthora palmivora, โยรา อวัยะเพศผู้และเพศเมียในสภาพเพาะเชื้อ กำลังขยายสูง



โยราของ *Phytophthora palmivora* มีความเกี่ยวข้องกับการหาอาหารของหอยทากหรือทากและนก สร้างบาดแผลไหม้มะละกอใกล้กับ Kainaliu ฮาวาย

ภาพถ่าย (หน้านี้): Scot Nelson



นกและบางที่อาจจะหอยทากหรือทากได้กินผลมะละกอผลนี้ที่ติดเชื้อ *Phytophthora palmivora* สังเกตรูบนเนื้อผลไม้ (ความเสียหายจากนก) และความสูญเสียผิวของผลไม้ (อาจเป็นความเสียหายจากหอยทากหรือทาก)



หอยทากแอฟริกาบนมะละกอที่เกี่ยวข้องกับ *Phytophthora palmivora* บนผิวของผลไม้; หอยทากแอฟริกาอาจเป็นพาหะของโรคติดต่อ propagules of *P. palmivora*

อ้างอิง

- Erwin, D.C., and O.K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- Hunter, J.E., and R.K. Kunimoto, 1974. Dispersal of *Phytophthora palmivora* sporangia by wind-blown rain. *Phytopathology*. 64:202–206.
- Ko, W.H. *Phytophthora blight of papaya*. University of Hawai'i at Manoa, Crop Knowledge Master. www.extento.hawaii.edu/kbase/Crop/Type/p_palmi.htm.

Ko, W.H. 1982. Biological control of *Phytophthora* root rot of papaya. *Plant Disease* 66:446–525. 1982.

Nishijima, W.T. 1999. Diseases of papaya. American Phytopathological Society. www.apsnet.org/online/common/names/papaya.asp.

คำขอบคุณ

Wayne Nishijima (UH-CTAHR) สำหรับภาพถ่ายและข้อมูล; Mel Nishina (UH-CTAHR) สำหรับข้อมูล; Fred Brooks (UH-CTAHR) ช่วยตรวจสอบ

Translation by Absolute Translations, 2020, with support from Statewide IPM Project USDA-NIFA grant funds.
Principal Investigators: Mark Wright, Roshan Manandhar, and Emilie Kirk.
Original English version available at ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-53.pdf