

# สาเหตุโรครากเน่าของโอวกาโดในประเทศไทย

อุบล คือประโคน สมศักดิ์ เสียงก้อน วรรณิการ์ เพ็ญนภักตร์ และ พัชรา โพธิ์งาม<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

การศึกษาโรครากเน่าของโอวกาโด โดยออกสำรวจศึกษาลักษณะอาการ เก็บตัวอย่างต้นเป็นโรคจากแหล่งปลูกมาแยกเชื้อราสาเหตุบนอาหาร BNPR และ BNPRAH ศึกษารายละเอียดของเชื้อจากแหล่งต่าง ๆ จากการศึกษาพบโอวกาโดเป็นโรครากเน่าตั้งแต่ระยะกล้าจนโตให้ผลผลิตแล้ว ต้นเป็นโรคใบมีสีซีดหรือสีเหลืองปนเขียว ในระยะกล้าอาหารใบเขียว ต่อมาใบจะแห้งและร่วง พบว่าส่วนใหญ่เชื้อราเข้าทำลายรากเล็ก ๆ หรือพวก absorbing root ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-3 มม. ทำให้รากมีสีน้ำตาลดำ ต้นที่เป็นโรครุนแรงพบอาการเน่าที่รากใหญ่และลุกลามถึงโคนต้นด้วย ผลการศึกษาเชื้อราสาเหตุทางสถานฐานวิทยาและอนุกรมวิธานจากตัวอย่างโอวกาโดที่เป็นโรคที่ จ. เชียงราย จ. ตาก, จ. จันทบุรี และ จ. นครราชสีมา ทั้งหมด 26 isolate เป็นเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* และพบเชื้อรา *P. palmivora* เพียง 1 isolate จาก จ. เชียงราย

การทดลองพิสูจน์โรคโดยปลูกกล้าโอวกาโดอายุ 7 วัน ในดินคลุกเชื้อรา *P. cinnamomi* isolate จาก จ. ตาก, จ. จันทบุรี และ จ. นครราชสีมา ทำให้กล้าโอวกาโดเป็นโรคตายทุก isolate ลักษณะอาการแสดงหลังจากปลูกเชื้อ 30-40 วัน โดยแสดงอาการเหี่ยว รากเน่า เหมือนที่เกิดในธรรมชาติ

## โอวกาโด (*Persea americana* Mill) เป็นไม้ผล

กิ่งเมืองร้อน นิยมปลูกกันมากในประเทศแถบอเมริกากลาง เม็กซิโก หมู่เกาะเวสอินดีส อิสราเอล แอฟริกาใต้ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และสหรัฐอเมริกา สำหรับในประเทศไทย มีชนชาวจีนอเมริกันได้นำเข้ามาปลูกที่ จ. น่าน เมื่อประมาณ 80 ปีมาแล้ว โอวกาโดเป็นไม้ผลที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีนสูง 3-30% คาร์โบไฮเดรตต่ำ มีไขมันที่น้อยง่าย อุดมไปด้วยวิตามิน เกสโตรต่าง ๆ หลายชนิด เช่น วิตามินเอ บี อี ดี และฟอสฟอรัส นอกจากนี้ใช้รับประทานแล้วยังนำมาใช้เป็นเครื่องสำอางได้ด้วย จึงมีผู้นิยมปลูกกันเพิ่มขึ้น แหล่งปลูกโอวกาโดในประเทศไทยมีในเขต จ. เพชรบูรณ์ ตาก เชียงใหม่ เชียงราย จันทบุรี นครราชสีมา ฯลฯ (ฉลองชัย, 2522; สุวรรณพงศ์, 2529) ปัญหาในการปลูกโอวกาโดที่สำคัญคือเรื่องโรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* Rands. โรคนี้ทำความเสียหายมากในออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ และสหรัฐอเมริกา เชื้อราสาเหตุของโรคมีรายงานทำให้เกิดโรครากับพืชชนิดต่าง ๆ เกือบ 1,000

ชนิด พืชอาศัยที่สำคัญ คือ โอวกาโด สับปะรด ยูคาลิปตัส สน (Holliday, 1980; Zentmyer, 1980) ในประเทศไทยอุบลและคณะ (2528) ได้ตรวจพบโรคนี้และแยกเชื้อราสาเหตุได้เชื้อรา *P. cinnamomi* จากท้องที่ จ. เชียงราย และ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ต่อมาพบโอวกาโดเป็นโรคเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และพบเป็นรุนแรงในปี พ.ศ. 2529 ที่สถานีทดลองพืชสวนคอยมูเชอ จ. ตาก ทั้งระยะกล้าและต้นโต เชื้อรา *P. cinnamomi* นอกจากทำให้โอวกาโดเกิดโรคแล้ว มีรายงานทำให้ฝ้ายเป็นโรคด้วย (ทวี, 2526) นับว่าเป็นเชื้อราที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จึงสมควรทำการศึกษารายละเอียดของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในแหล่งปลูกต่าง ๆ การเกิดโรค ลักษณะอาการ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเชื้อรานี้ในประเทศไทย

## อุปกรณ์และวิธีการ

ในการสำรวจโอวกาโดเป็นโรครากเน่าตามแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้ทำการบันทึกลักษณะอาการของโรค การเกิดโรค เก็บตัวอย่างนำชิ้นส่วนเป็นโรคมาแยกเชื้อบนอาหาร BNPR และ BNPRAH เมื่อได้เชื้อบริสุทธิ์ ถ่ายเชื้อเลี้ยงในอาหาร oat meal agar เพื่อเก็บไว้ใช้ศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

<sup>1</sup>นักวิชาการโรคพืช กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

## 1. ศึกษาพื้นฐานวิทยาของเชื้อ

นำเชื้อรามาเลี้ยงในอาหาร carrot agar (CA-B) ที่อุณหภูมิ 25°C 3 วัน แล้วนำมาศึกษาการผลิตส่วนสำคัญต่าง ๆ ของเชื้อราเพื่อจำแนกชนิดดังนี้

1.1 การผลิต *sporangium* ตัดชิ้นส่วนอาหาร CA-B ที่มีเชื้อราขึ้นอยู่เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ใน petri-dish ที่มี 1% soil extract (non-sterile) ประมาณ 5 วัน นำมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งทำสไลด์ถาวรโดยใช้ lactophenol ศึกษารูปร่างลักษณะและวัดขนาดเชื้อรา

1.2 การผลิต *oogonium*, *antheridium* และ *oospore* นำเชื้อราที่เลี้ยงบน CA-B มาผสมกับ *P. palmivora* (P255 A2) ตามวิธีของ Kaosiri et al. (1980) เก็บ petri-dish ทดลองไว้ในตู้มีอุณหภูมิ 25°C ประมาณ 2-3 วัน เส้นใยของเชื้อราจะเจริญขึ้นกัน หลังจากนั้นอีก 10 วัน นำมาตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ ใช้ดินสอเขียนแก้วขีดบริเวณที่มี *oogonium* แล้วตัดชิ้นส่วนอาหารบริเวณจุดที่ใกล้เชื้อรา *P. cinnamomi* ทำสไลด์ถาวรศึกษารูปร่างลักษณะและวัดขนาด *oogonium*, *antheridium* และ *oospore*

## 2. ศึกษาการเจริญของเชื้อราที่อุณหภูมิ 25°C และ 35°C

ใช้ cork borer ขนาด 5 มม. ตัดชิ้นส่วนอาหารให้ติดเส้นใยตรงขอบ colony ของเชื้อรา ย้ายไปวางกลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร CA-B เก็บไว้ในตู้มีอุณหภูมิ 25°C 1 วัน แล้วใช้ดินสอเขียนแก้ววงรอบการเจริญของเชื้อรา แบ่งจานเลี้ยงเชื้อ ทดลองเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 35°C พวกหนึ่ง ส่วนอีกพวกหนึ่งเก็บไว้ที่ 25°C ตามเดิม บันทึกเวลาที่เริ่มการทดลองเมื่อครบ 24 ชั่วโมง ใช้ดินสอวงรอบการเจริญของเชื้อทั้งที่อุณหภูมิ 25°C และ 35°C ทำเช่นนี้ทุกวัน จนเชื้อราเจริญเต็มจานเลี้ยง วัดการเจริญเติบโตของเชื้อราแล้วหาค่าเฉลี่ยการเจริญต่อวัน

## 3. การทดลองพิษจันโรค

เพาะเมล็ดอโวคาโดในดินหนึ่งมาเชื้อ หลังจากเมล็ดงอกได้ 7 วัน นำมาปลูกในดินคลุกเชื้อรา *P. cinnamomi* ที่แยกได้จากสถานีฝึกนิสิต อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, สล. พืชสวนดอยมูเซอ จ. ตาก และ สล. พืชสวนพร้าว จ. จันทบุรี โดยใช้เชื้อราที่เลี้ยงในข้าวโอ๊ตหนึ่งในอัตรา 2 จานเลี้ยงต่อดิน 1 กิโลกรัม คลุกดินทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ จึงนำมาใช้ในการทดลอง หลังจากย้ายกล้าอโวคาโดมาปลูกในดินคลุกเชื้อแล้วคอยสังเกตอาการ บันทึก

การเกิดโรค สำหรับ control ปลูกอโวคาโดในดินไม่คลุกเชื้อราเพื่อใช้เปรียบเทียบ

ทำการทดลองปลูกเชื้อรา *P. cinnamomi* บนกล้าต้นอโวคาโด โดยปลูกเชื้อรา isolate จาก จ. เชียงราย ลงบนโคนต้นกล้าอโวคาโด อายุ 1 เดือน สังเกตและบันทึกการเกิดโรค

## ผลการทดลอง

### การศึกษาลักษณะอาการ

ได้ออกสำรวจอโวคาโดตามแหล่งปลูกในท้องที่ อ. เมือง จ. เชียงราย สถานีทดลองพืชสวนพลิว จ. จันทบุรี สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จ. ตาก สถานีฝึกนิสิต อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา พบอโวคาโดเป็นโรครากเน่าทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะกล้าจนอโวคาโดต้นโตให้ผลผลิตแล้ว ลักษณะอาการในระยะกล้าต้นเป็นโรคแสดงอาการเหี่ยว ต่อมาใบจะแห้งและร่วงรากเป็นสีน้ำตาลดำ บางครั้งพบอาการเน่าลุกลามมาที่โคนต้นด้วย อโวคาโดต้นโตที่เป็นโรคใบมีสีซีดหรือมีสีเหลืองปนเขียว แตกต่างจากต้นปกติซึ่งใบมีสีเขียวเข้ม ขนาดใบเล็กกว่าปกติ ใบร่วง กิ่งแห้งแสดงอาการ die-back ต้นไม่สมบูรณ์ (Fig. 1) ให้ผลน้อยและผลเล็ก จากการขุดตรวจดูต้นเป็นโรคพบว่าเชื้อราเข้าทำลายทางราก โดยเฉพาะรากเล็ก ๆ พวก absorbing root ที่มีขนาดประมาณ 1-3 มม. ทำให้รากมีสีน้ำตาลดำ (Fig. 2) ต้นที่เป็นโรครุนแรงพบอาการเน่าที่รากใหญ่และลุกลามถึงโคนต้นด้วย ใบร่วงหมด ต้นตายในที่สุด

### การแยกเชื้อและศึกษารายละเอียดของเชื้อรา *P. cinnamomi*

ได้แยกเชื้อรา *P. cinnamomi* (Fig. 3) จากอโวคาโดเป็นโรครากเน่าทั้งระยะกล้าและอโวคาโดต้นโต แยกเชื้อรา *P. cinnamomi* ได้จากสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จ. ตาก 11 isolate สถานีทดลองพืชสวนพลิว จ. จันทบุรี 4 isolate สถานีฝึกนิสิต อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา 4 isolate และ อ. เมือง จ. เชียงราย 7 isolate สำหรับ จ. เชียงราย มีเชื้อรา *P. palmivora* ขึ้นปะปนด้วย 1 isolate ผลการศึกษาลักษณะของเชื้อราที่แยกได้จากแหล่งต่าง ๆ มีรูปร่างลักษณะและขนาดใกล้เคียงกัน ลักษณะสำคัญของเชื้อรา *P. cinnamomi* คือ มี coralloid hypha เป็นลักษณะของเส้นใยที่คล้ายปะการัง (Fig. 4A) sporangium ไม่สร้างในอาหารเลี้ยงเชื้อ สร้างน้อยในน้ำหรือใน mineral salt solution สร้างได้ดีใน 1% soil extract ลักษณะ sporangium เป็นรูปไข่ (ovoid) ส่วนปลายตัดตรง



Fig. 1. A diseased avocado tree with sparse foliage and defoliation.



Fig. 2. Absorbing roots showing necrotic lesions.

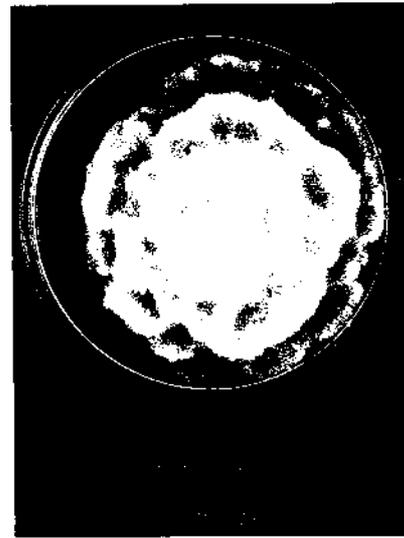


Fig. 3. Colony morphology of *Phytophthora cinnamomi* (439) grown on potato dextrose agar.



Fig. 4. (A, B). Morphology of *Phytophthora cinnamomi* causing a root rot of avocado.  
A) Sporangia and hyphal swellings.  
B) Internally - proliferated sporangium.

TABLE 1. Sizes of Sporangia, gametangia and oospores from different isolates of *P. cinnamomi*

Geographic origin	Number of isolate	Size of sporangia, gametangia and oospores ( $\mu$ )				
		Sporangia (Length $\times$ Breadth)	L:B <sup>2</sup>	Oogonia (diameter)	Antheridia (Length $\times$ Breadth)	Oospores (diameter)
Tak	11	43-48 $\times$ 29-32 (33-68 $\times$ 20-39) <sup>1</sup>	1.4-1.5 (1.2-1.8)	27-29 (23-34)	10-16 $\times$ 13-15	22-25 (18-28)
Chiang Rai	7	45-53 $\times$ 32-33 (33-68 $\times$ 20-42)	1.4-1.6 (1.2-1.9)	26-28 (23-42)	13-14 $\times$ 13-14	22-26 (18-39)
Chanthaburi	4	41-48 $\times$ 30-32 (31-63 $\times$ 23-40)	1.3-1.5 (1.03-2)	28-29 (26-34)	13-16 $\times$ 13-15	23-25 (20-31)
Nakhon Ratchasima	4	43-49 $\times$ 32-35 (34-60 $\times$ 26-44)	1.3-1.5 (1.2-1.8)	25-30 (21-36)	12-13 $\times$ 13-14	21-26 (16-31)

<sup>1</sup>Minimum - Maximum<sup>2</sup>Length : Breadth

(non-papillate) (Fig. 4A) จำนวนอยู่ในกลุ่ม VI ของ Waterhouse (1963) ขนาด sporangium ของเชื้อรา isolate จากที่ต่าง ๆ โดยเฉลี่ย 41-53  $\times$  29-35 ไมครอน (Range 31-68  $\times$  20-44) อัตราส่วนความยาว : ความกว้างเฉลี่ย = 1.3-1.6 sporangium ติดแน่นบน sporangiophore (non caducous) ซึ่งมีขนาดเล็กบางกว้างประมาณ 2-3 ไมครอน มักจะพบ sporangium เกิดซ้อนกัน (internal proliferation) (Fig. 4B) chlamydospore ผนังบาง รูปร่างกลม หรือค่อนข้างกลม มักพบเกิดเป็นกลุ่ม

การศึกษาเชื้อราในระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ได้นำเชื้อรามาสวมกับ *P. palmivora* (P255 A2) oogonia ที่ได้รูปร่างกลม ผนังเรียบ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 21-42 ไมครอน โดยเฉลี่ย 25-30 ไมครอน เมื่ออายุมากขึ้นจะมีสีเหลืองอมน้ำตาล หรือสีเหลืองทอง antheridia ติดที่ฐาน oogonia เป็นแบบ amphigynous สำหรับ oospore สร้างเกือบเต็ม oogonium มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของทุก isolate 21-26 ไมครอน ขนาดของเชื้อรา *P. cinnamomi* จากแหล่งต่าง ๆ (Table 1)

**การเจริญของเชื้อรา *P. cinnamomi* ที่อุณหภูมิ 25°C และ 35°C**

การเจริญของเชื้อราที่ 25°C และ 35°C (Table 2) อัตรา

TABLE 2. Colony growth rate of *P. cinnamomi* at two temperatures

Geographic origin	Growth rate (mm/day) <sup>1</sup> at:	
	25°C	35°C
Chiang Rai	9.4	0
Tak	10.5	0
Chanthaburi	11.3	0
Nakhon Ratchasima	10.25	0

<sup>1</sup>On carrot agar.

การเจริญของเชื้อราบนอาหาร CA-B ที่อุณหภูมิ 25°C เฉลี่ยต่อวันของเชื้อรา จ. เชียงราย จ. ตาก จ. จันทบุรี และนครราชสีมา คือ 9.4, 10.5, 11.3 และ 10.25 มม. ตามลำดับ สำหรับที่อุณหภูมิ 35°C เชื้อราทุก isolate ไม่เจริญ

### ผลการทดลองพิสูจน์โรค

ผลการทดลองปลูกกล้าไวกาโต ลงในดินคลุกเชื้อรา (Table 3) ไวกาโตเริ่มแสดงอาการเหี่ยว หลังจากปลูกในดินมีเชื้อ 30-40 วัน รากเน่าเป็นสีน้ำตาลดำ ต้นเป็นโรคจะตายหลังจากเริ่มแสดงอาการให้เห็นประมาณ 10 วัน เชื้อราทุก isolate ที่นำมาทดลอง คือ จากสถานีฝึกนิสิต อ. ปากช่อง จ.

TABLE 3. Disease development in avocado seedlings grown with *P. cinnamomi* isolates in artificially infested potting mix

Isolate no.	Geographic origin	% Disease infection
379	Nakhon Ratchasima	66.7 (2/3) <sup>1</sup>
439	Tak	66.7 (2/3)
485	Chanthaburi	33.2 (1/3)
Control		0 (0/3)

<sup>1</sup>Number of diseased plants/Number of inoculated plants.

นครราชสีมา, สล. พืชสวนคอยมูเซอ จ. ตาก และ สล. พืชสวนพลิว จ. จันทบุรี ทำให้กล้าอโวคาโดที่ใช้ทดลองเป็นโรคตายได้ ส่วนกล้าอโวคาโดที่ปลูกในดินไม่ได้คลุกเชื้อราไม่แสดงอาการโรคแต่อย่างใด

ได้ทดลองปลูกเชื้อรา *P. cinnamomi* isolate จาก จ. เชียงราย ลงบนโคนต้นอโวคาโดอายุ 1 เดือน หลังจากเมล็ดงอกด้วย ทำให้เกิดเป็นแผลสีน้ำตาล ลักษณะแผลแห้ง ตรงกลางแผลบวม ลักษณะคล้าย canker แสดงว่าเชื้อรา *P. cinnamomi* นอกจากจะทำให้เกิดโรคแล้ว ยังสามารถทำให้เกิดแผลตามลำต้นได้ด้วย

### วิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะเชื้อรา *P. cinnamomi* ที่ทำให้เกิดโรครากเน่าของอโวคาโดในประเทศไทย มีลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อราชนิดนี้เหมือนกับ Waterhouse (1963) Newhook et al. (1978) และ (Zentmyer (1980) ได้รายงานไว้ ลักษณะสำคัญคือ มี coralloid hypha, non-papillate sporangia มักมี internal proliferation ลักษณะเด่นของเชื้อดังกล่าวทำให้ identify เชื้อรา *P. cinnamomi* ได้ง่าย แต่ขนาดของ sporangium และ sexual organ จากผลการศึกษาที่ค่อนข้างเล็กกว่าที่มีรายงานในต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม ขนาดของเชื้อรา *Phytophthora* แทบทุกชนิดมี variation มาก ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับสภาพต่าง ๆ ที่เชื้อราขึ้นอยู่ เช่น อาหาร อุณหภูมิ ความชื้น กรด-ด่าง สำหรับเชื้อรา *P. cinnamomi* การผลิต sporangia ใน soil extract และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่นำมาใช้อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ขนาดของ sporangia แตกต่างกัน

ในการทดลองพิสูจน์โรค ได้ทดลองปลูกกล้าอโวคาโดอายุมากกว่า 1 เดือน หลังเมล็ดงอกในดินคลุกเชื้อราไม่ประสบผล

อโวคาโดไม่แสดงอาการโรค จึงได้ทำการทดลองใหม่ โดยใช้กล้าอโวคาโดที่เพิ่งเริ่มงอกมาทดลองจึงได้ผล ทุก isolate ที่ทดลองทำให้กล้าอโวคาโดเป็นโรคตายเหมือนที่เกิดในธรรมชาติ แต่อาการของโรคกว่าจะแสดงให้เห็นช้าถึง 30-40 วัน และกล้าอโวคาโดที่ทดลองไม่ตายหมด การที่อาการของโรคเกิดช้าอาจเนื่องมาจากเชื้อรา *P. cinnamomi* มักเข้าทำลายทางรากฝอยเท่านั้น และอโวคาโดเป็นพืชที่มีเมล็ดใหญ่ จึงมีอาหารเลี้ยงต้นอยู่ได้นาน อีกประการหนึ่ง สภาพการทดลองในกระถางในเรือนทดลอง อุณหภูมิ ความชื้น อาจไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม การที่เชื้อราจากทุก isolate ที่ทดลองทำให้กล้าอโวคาโดตายได้ ก็เป็นการพิสูจน์ว่าเชื้อรา *P. cinnamomi* ที่แยกได้จากอโวคาโดเป็นโรครากเน่าอันเป็นสาเหตุของโรคจริง

### สรุปผลการทดลอง

พบอโวคาโดที่ปลูกใน จ. จันทบุรี จ. นครราชสีมา และ จ. เชียงราย เป็นโรครากเน่าตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงอโวคาโดต้นโตให้ผลผลิตแล้ว โดยที่เชื้อราเข้าทำลายทางส่วนราก ผลการแยกเชื้อราจากอโวคาโดเป็นโรครากเน่าจากแหล่งปลูกดังกล่าว นำมาศึกษารายละเอียดของเชื้อและจำแนกชนิดทั้งหมด 26 isolate เป็นเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* Rands ตรวจพบเชื้อรา *P. palmivora* ขึ้นปะปนด้วย 1 isolate จากอโวคาโดเป็นโรครากเน่าจาก อ. เมือง จ. เชียงราย การทดลองพิสูจน์โรคโดยนำกล้าอโวคาโดที่เริ่มงอกปลูกลงในดินคลุกเชื้อรา *P. cinnamomi* เชื้อราทุก isolate ทำให้กล้าอโวคาโดเป็นโรคตายได้

### เอกสารอ้างอิง

- ฉลองชัย แบบประเสริฐ และ อัญเชิญ ชมภูโพธิ์. 2522. อโวคาโด. วารสารพืชสวน 12 : 20-31.
- ทวี เกาศิริ. 2526. ฝ่ายพืชอาศัยใหม่ของ *Phytophthora cinnamomi*. วารสารโรคพืช 3 : 205-210.
- สุวรรณพงศ์ ทองปลิว. 2529. อโวคาโด. กสิกร 59 : 115-121.
- อุบล คือประโคน สมศักดิ์ เสียงก้อง และ สันชัย ต้นตยาภรณ์. 2528. เชื้อรา *Phytophthora* ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 23 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 409-421.
- Erwin, D.C., S. Bartnicki-Garcia and P.H. Tsao. 1983. *Phytophthora*, its biology, taxonomy, ecology and pathology. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. 392 pp.
- Holliday, P. 1980. Fungus diseases of tropical crops. Cambridge

- University Press. 607 pp.
- Kaosiri, T., G.A. Zentmyer, D.C. Erwin. 1980. Oospore morphology and germination in the *Phytophthora palmivora* complex from cacao. *Mycologia* 72 : 888-907.
- Newhook, F.J., G.M. Waterhouse and D.J. Stamps. 1978. Tabular key to the species of *Phytophthora* De Bary. *Mycological Papers* No. 143. 20 pp.
- Waterhouse, G.M. 1963. Key to the Species of *Phytophthora* De Bary. *Mycological Papers* No. 92. 22 pp.
- Zentmyer, G.A. 1980. *Phytophthora cinnamomi* and the diseases it causes. The American Phytopathological Society, St. Paul. Minnesota. 96 pp.

## Etiology of Avocado Root-Rot in Thailand

By

Ubol Kueprakone, Somsak Saengkong, Kanika Pienpuck and Patchara Pongam

Division of Plant Pathology and Microbiology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand 10900

### ABSTRACT

The symptomatology and morphology of the two causal fungi of Avocado root-rot were studied in detail. Infection was found in all stages of plant development, from the seedlings to the mature producing trees. Primary infection was generally through the small absorption roots about 1-3 mm in diameter. In severe cases of the disease the main roots and trunk of the tree also exhibited the disease symptoms. Visible symptoms of infected young plants included the yellowing of the leaves, reduction of leaf size, die-back of branches and general wilting of the plant.

From 27 isolates collected from diseased trees in the provinces of Nakhon Ratchasima, Chanthaburi, Tak and Chiang Rai, 26 contained *Phytophthora cinnamomi* Rands and one *P. palmivora*.

Koch's postulate was carried out using seven day old seedlings grown in soil inoculated with various *P. cinnamomi* isolates. The seedlings grown in inoculated soil showed wilting symptoms within 30-40 days, with some seedlings dying about 10 days after the aerial symptoms were observed. Inoculation of stem components with *P. cinnamomi* resulted in the development of brown lesions resembling the canker symptoms of known diseased plants.

---