

สัญญาเลขที่ RDG 4120029

โครงการ การควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนแบบผสมผสาน

รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย

รศ. ดร. สมศิริ แสงโชติ หัวหน้าโครงการ

ผศ. รัตยา พงศ์พิสุทธิธรา ผู้ร่วมโครงการ

น.ส. รัตตา อเนกชนโชติ ผู้ร่วมโครงการ

พ.ศ. 2543



สารบัญ

คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลอง	65
สรุปผลการทดลอง	70
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	79

บทคัดย่อ

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อแยกเชื้อที่มีอยู่ในสวนทุเรียน โดย เก็บตัวอย่างจากดินบริเวณทรงพุ่ม ใบทุเรียน เพื่อตรวจหาเชื้อราที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับอาการผลเน่า คือ *Phytophthora palmivora*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp., และ *Colletotrichum gloeosporioides* ในช่วงทุเรียนเริ่มออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้าย พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณของเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคผลเน่าที่แยกได้จากดินและใบทุเรียน มีปริมาณการเปลี่ยนแปลงที่มีรูปแบบไม่แน่นอน เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมที่ตรวจวัดคือ อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ไม่มีความสัมพันธ์กันที่จะนำไปสร้างรูปแบบการพยากรณ์ได้

เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp., และ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งแยกได้จากส่วนของใบและผลที่เป็นโรคทุเรียน ผลทุเรียนที่หล่นอยู่โคนต้น จากพืชอื่นๆ คือ เงาะ ลองกอง มังคุด กาแฟ และแหล่งอื่นๆคือ ดิน อากาศ พบว่า เชื้อรา *L. theobromae* จากแหล่งเหล่านี้สามารถก่อให้เกิดโรคกับผลทุเรียนได้ดีโดยเข้าทำลายทางแผลแต่ไม่สามารถเข้าทำลายได้โดยตรง สำหรับเชื้อรา *Phomopsis* sp. *Colletotrichum gloeosporioides* แยกได้จากใบและผลทุเรียน ลองกอง, สدابเร้งสาบกา, ดิน, อากาศ สามารถทำให้เกิดโรคกับทุเรียนได้ แต่ก็มี ความรุนแรงของโรคค่อนข้างต่ำแม้ปลูกเชื้อโดยการทำแผลที่ผล ลักษณะทางรูปร่างของเชื้อรา *L. theobromae*, *Phomopsis* sp และ *C. gloeosporioides* ที่ได้จากแหล่งต่างๆ พบว่า เชื้อรา *L. theobromae* มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ทั้งลักษณะโคโลนี ขนาดของสปอร์ สำหรับเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่พบมีลักษณะโคโลนีที่แตกต่างกันแม้ว่าทั้งหมดจะมีขนาดของสปอร์ที่ใกล้เคียงกันส่วนเชื้อรา *C. gloeosporioides* มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

เมื่อตรวจสอบผลทุเรียนที่ตัดแต่งทิ้งไว้โคนต้น โดยทำการเก็บและตรวจตัวอย่างทุก 10 วัน เป็นระยะเวลา 70 วัน พบเชื้อรา *Phytophthora palmivora*, *L. theobromae*, *Phomopsis* sp และ *C. gloeosporioides* บนผลทุเรียนดังกล่าว โดยเฉพาะ *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. ในระดับที่ค่อนข้างสูง แต่เชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Phytophthora palmivora* ในระดับต่ำ

การเก็บเกี่ยวทุเรียนโดยการตัดทุเรียน แล้วโยนลงมาให้ผู้อื่นที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน แล้ววางกองทุเรียนบนดินใต้โคนต้น แล้วนำไปบ่มโดยไม่จุ่มสารเคมีก่อให้เกิดโรคผลเน่าแก่ทุเรียนสูงที่สุดถึง 80 เปอร์เซ็นต์ โดยมีการเกิดโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *L. theobromae*, *C. gloeosporioides* และ *Phomopsis* sp. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 42, 28 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การศึกษาวิธีการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* ก่อให้เกิดโรคได้หลังจากปลูกเชื้อมานาน 9 ชั่วโมง โดยเข้าทำลายผลทุเรียนทางบาดแผลได้ดีที่สุด มีขนาดของแผลเท่ากับ 12.5 เซนติเมตร หลังจากปลูกเชื้อ 5 วัน แต่ไม่สามารถเข้าทำลายผลทุเรียนหากไม่ทำแผล ส่วนเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Phomopsis* sp. เข้าทำลายผลทุเรียนหลังจากเก็บเกี่ยวได้ในระดับที่ต่ำมาก ไม่ว่าจะโดยวิธีการทำแผล หรือไม่ทำแผล

สารเคมี 7 ชนิด ได้แก่ flusilazole, guazatine, imazalil, myclobutanil, propiconazole, thiabendazole และ thiophanate-methyl ความเข้มข้น 250, 500, 750 และ 1,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *L. theobromae*, *Phomopsis* sp และ *C. gloeosporioides* โดยพบว่า สารเคมี imazalil ทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ทั้ง 3 ชนิดและยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* ของเชื้อรา *L. theobromae* ได้สูงที่สุดถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้สารละลายเกลือ sodium hydrogen carbonate, potassium hydrogen carbonate, potassium carbonate, ammonium chloride และ sodium carbonate ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1000 ppm พบว่าเกลือ ammonium chloride 1000 ppm มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดังกล่าว แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ imazalil 500 ppm แล้วมีประสิทธิภาพด้อยกว่า การจุ่มผลทุเรียนใน imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยกเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน

การตรวจหาสารเคมีตกค้างโดยวิธี bioassay พบว่า ผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยกแล้วนำมาตรวจหาสารเคมีตกค้างภายหลังการจุ่มทันที, หลังบ่มไว้ 3 และ 6 วัน พบปริมาณสารเคมีตกค้างที่ปลอดภัยเท่ากับ 25.3, 14.4 และ น้อยกว่า 10 ppm ตามลำดับ

Abstract

Changing of fruit rot pathogens including *Colletotrichum gloeosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Phytophthora palmivora*, and *Phomopsis* sp. in durian orchard was investigated during flowering till last harvest. It was found that the levels of fruit rot pathogens collected from the orchard ground and leaf surface were not corresponded to the weather conditions including temperature, relative humidity, and rain fall. Therefore, model for forecasting of these fruit rot pathogens in the orchard could not be initiated.

These pathogens were also isolated from different sources including diseased leaves and fruits, young fruits dropped on the ground, diseased rambutan, diseased mangosteen, diseased coffee leaf, diseased weeds, soil and air in durian orchard. *L. theobromae* from these sources could cause disease on durian fruits by wound inoculation. Whereas, *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. isolated from diseased durian leaves and fruits, diseased langsat, weeds, soil, and air also could cause disease by wound inoculation but the symptom was less severity. *L. theobromae*, *C. gloeosporioides* isolated from these sources were similar in their morphological characteristics including colonial characteristics, size and shape of conidia. Isolates of *Phomopsis* sp. were less similarity in their colonial characteristics but not size and shape of conidia.

Handling of durian has an effect on disease incidence. Durian harvested by dropping on the jute sack and then, laid on the ground before transporting to packinghouse had the highest fruit rot incidence at 80%. This fruit rot was caused by *L. theobromae*, *Phomopsis* sp. and *C. gloeosporioides* at 42, 28 and 10% respectively.

Infection studies of these fruit rot pathogens indicated that *L. theobromae* infected durian fruit successfully through wounds. *Phomopsis* sp. and *C. gloeosporioides* could infected durian fruits through wounds as well but disease severity was rather low. *L. theobromae* infected fruit successfully after 9 hrs of wound incubation.

The efficacy of flusilazole, guazatine, imazalil, myclobutanil, propiconazole, thiabendazole and thiophanate-methyl was evaluated. Imazalil was the most effective. It could inhibit mycelial growth of *L. theobromae*, *Phomopsis* sp. and *C. gloeosporioides* and inhibits spore germination of *L. theobromae* at 100%. Salt solution of sodium hydrogen carbonate,

potassium hydrogen carbonate, potassium carbonate, ammonium chloride, and sodium carbonate at concentration of 250, 500, and 1000 ppm were also tested with these pathogens. Ammonium chloride at 1000 ppm gave a good inhibition effect on both mycelial growth and conidial germination. However, it showed less effect in controlling of durian fruit rot as compared with imazalil at 500 ppm. Briefly dipping durian in imazalil at 500 ppm was an effective control of fruit rot. After dipping, chemical residues were checked at once and 3 and 6 days later. Residue of imazalil on the fruits were 25.3, 14.4 and less than 10 ppm respectively.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ความรุนแรงของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา <i>L. theobromae</i> ที่แยกได้ มาจากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัด อาการเมื่อผลสุก	28
ตารางที่ 2 ความรุนแรงของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. ที่แยกได้จาก แหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัดอาการเมื่อผลสุก	30
ตารางที่ 3 ความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> จากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัดอาการ เมื่อผลสุก	30
ตารางที่ 4 ลักษณะของโคโลนีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ	31
ตารางที่ 5 ลักษณะของโคโลนีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i> ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ	35
ตารางที่ 6 ลักษณะของโคโลนีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ	39
ตารางที่ 7 ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บของทุเรียนที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคผลเน่าของทุเรียนที่มีสาเหตุจากเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i> , <i>L. theobromae</i> และ <i>Phomopsis</i> sp.	43
ตารางที่ 8 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลของทุเรียนที่เกิดจากการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i> , <i>L. theobromae</i> และ <i>Phomopsis</i> sp. โดยวิธีการทำแผลและ ไม่ทำแผล และตรวจอาการเมื่อผลทุเรียนสุก	44
ตารางที่ 9 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของทุเรียนที่เกิดจาก การปลูกเชื้อรา <i>L. theobromae</i> บนผลทุเรียนที่ทำแผลเป็นระยะเวลา 3, 6 และ 9 ชั่วโมง	46
ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>L. theobromae</i> บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน	48
ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน	49

ตารางที่ 12	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i> บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน	50
ตารางที่ 13	ปริมาณความงอกของสปอร์ของเชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i> บนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมีที่ความเข้มข้นต่างๆ	55
ตารางที่ 14	เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ชม) ของเชื้อรา <i>C. gloeosporioides</i> ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน	57
ตารางที่ 15	เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ชม) ของเชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i> ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน	58
ตารางที่ 16	เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ชม) ของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน	58
ตารางที่ 17	เส้นผ่านศูนย์กลางของแผลบนผลทุเรียนที่เกิดอาการผลเน่า เมื่อปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา <i>L. theobromae</i> แล้วจุ่มผลในสารเคมี flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที แล้วบ่มให้สุก	59
ตารางที่ 18	ประสิทธิภาพของสารเคมีและสารละลายเกลือ ammonium chloride ต่อการเกิดโรคผลเน่าของทุเรียน	60
ตารางที่ 19	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของผลทุเรียนที่หลังจากปลูกด้วยเชื้อรา <i>L. theobromae</i> เป็นระยะเวลานาน 3, 6 และ 9 ชั่วโมง แล้วนำมาจุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยก แล้วนำไปบ่มให้สุก	61
ตารางที่ 20	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยก, 1, 2 และ 3 นาที แล้วบ่มให้สุก	62
ตารางที่ 21	ประสิทธิภาพของสารเคมี imazalil ในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน เมื่อเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่ 15°C เป็นระยะเวลา 12 วัน	62

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ปริมาณเชื้อ (C.F.U.) ของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียนที่แยกได้จากดินบริเวณโคนต้นและใบชายทรงพุ่ม อุดมภูมิ ความชื้นสูงสุดและต่ำสุด และปริมาณน้ำฝน ในปี 2542 และ 2543	18
ภาพที่ 2 ปริมาณ (%) ของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียนที่แยกได้จากผลทุเรียนที่ตัดทิ้งไว้บริเวณโคนต้นตั้งแต่ระยะเริ่มติดผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้าย	27
ภาพที่ 3 ลักษณะอาการของโรคที่พบบนวัชพืชในสวนทุเรียน (ก และ ข) และ ผลมังคุด (ค) ผลทุเรียน (ง) ที่ร่วงหล่น	29
ภาพที่ 4. ลักษณะของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. จากแหล่งต่างๆ (ก.) ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด (ข). ใบทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ค.) ใบทุเรียน จาก อ. เมือง จ. ปราจีนบุรี (ง). กิ่งทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด	32
ภาพที่ 5. ลักษณะของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp.จากแหล่งต่างๆ (ก) อากาศ จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด (ข) ผลหมอนทอง จาก อ. เขาคิชฌกูฏ จ. จันทบุรี (ค) ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด (ง)ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด	33
ภาพที่ 6. ลักษณะของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp.จากแหล่งต่างๆ (ก) ใบทุเรียน จาก อ. แกลง จ. ระยอง (ข) ใบทุเรียน อ. วังจันทร์ จ. ระยอง (ค) ใบทุเรียน อ. วังจันทร์ จ.ระยอง (ง) ผลทุเรียน จาก จ. จันทบุรี	34
ภาพที่ 7. ลักษณะของเชื้อรา <i>Lasioidiplodia theobromae</i> จากแหล่งต่างๆ (ก) ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ข) ใบทุเรียนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ค) อากาศ จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด (ง) ผลเงาะ จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด	36
ภาพที่ 8. ลักษณะของเชื้อรา <i>Lasioidiplodia theobromae</i> จากแหล่งต่างๆ (ก). ผลเงาะ จาก จ. จันทบุรี (ข) ก้านช่อลองกอง อ. เขาสมิง จ. ตราด (ค) ใบกาแฟ จาก จ. ชุมพร (ง) ดินสวนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด	37
ภาพที่ 9. ลักษณะของเชื้อรา <i>Lasioidiplodia theobromae</i> จากแหล่งต่างๆ (ก) อากาศบริเวณ สวนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ข) น้ำล้างใบทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ค) ดิน สวนทุเรียน จาก จ. นครศรีธรรมราช (ง) น้ำล้างใบทุเรียน จาก อ. หลังสวน จ. ชุมพร	38

ภาพที่ 10. ลักษณะของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> จากแหล่งต่างๆ (ก) ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ข) ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด (ค) ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราด (ง) กิ่งทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราด	40
ภาพที่ 11 ลักษณะของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> จากแหล่งต่างๆ (ก) ผลมังคุด จาก จ. ชุมพร (ข) ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด	41
ภาพที่ 12 อาการของโรคผลเน่าบนผลทุเรียนที่เกิดจากการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา <i>L. theobromae</i> ด้วยการทำให้แผล (ก) และ ไม่ทำให้แผล (ข)	45
ภาพที่ 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	51
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp.	52
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0,250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	53
ภาพที่ 16 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	56
ภาพที่ 17 ลักษณะของผลทุเรียนเมื่อนำออกมาจากห้องเย็น หลังการเก็บรักษา 12 วัน โดยผลทุเรียนไม่จุ่มในสารเคมี (ก) และจุ่มยกลในสารเคมี imazalil 500 ppm (ข) ก่อนการเก็บรักษา	63

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Linn.) เป็นพืชในตระกูล Bombaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตเอเชียตอนใต้ คาบสมุทรมลายูและหมู่เกาะบอร์เนียว ประเทศไทยและมาเลเซีย ต่อมาได้แพร่กระจายไปยังประเทศฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอินเดียตอนใต้ ตลอดจนทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย (โก้, 2529; แสง, 2530; Nanthachai, 1994) เนื่องจากทุเรียนเป็นผลไม้ที่เจริญได้ดีในที่ที่มีอากาศชื้น อุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์ ฝนตกชุกสม่ำเสมอ แหล่งปลูกที่สำคัญจึงอยู่ทางภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราดและปราจีนบุรี และทางภาคใต้ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช ส่วนในบริเวณภาคกลาง แถบกรุงเทพมหานครและนนทบุรี ก็มีการปลูกทุเรียนมาเป็นเวลาหลายสิบปีเช่นเดียวกัน (สุชาติ, 2531; แสง, 2530)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกทุเรียนมากที่สุดในโลก มีปริมาณการส่งออกในปี 2540 มีถึง 72,987 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 1,399.6 ล้านบาท จัดเป็นผลไม้ที่ส่งออกมาเป็นอันดับ 2 รองจากลำไย โดยส่งไปยังประเทศได้วันมากที่สุด รองลงมาคือ ฮองกง มาเลเซีย และแคนาดา ตามลำดับ (จริงแท้, 2539; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2541) ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่การส่งออกทุเรียนมีปัญหาหลายอย่างเช่น ปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดจากผลไม้เอง เนื่องจากทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ และปัญหาที่สำคัญมากปัญหานึ่งได้แก่เรื่องโรคและแมลงศัตรูพืช โรคที่สำคัญซึ่งเกิดกับทุเรียนมีหลายชนิด โดยเฉพาะโรคที่เกิดในระยะหลังการเก็บเกี่ยวคือ โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp. และ *Colletotrichum gloeosporioides* ผลทุเรียนจากภาคตะวันออกของประเทศไทย แถบจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด หรือภาคใต้ แถบจังหวัดชุมพร ประสบปัญหาโรคผลเน่าในระยะหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อราทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ซึ่งมีแนวโน้มจะเกิดโรคมามากขึ้นเรื่อยๆ โดยพบในทุเรียนพันธุ์หมอนทองมากกว่าพันธุ์อื่นๆ อาการของโรคผลเน่าที่ปรากฏก็จะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของเชื้อราที่เข้าทำลาย จะสังเกตเห็นเมื่อทุเรียนใกล้สุกหรือสุกแล้ว ซึ่งทำความเสียหายเป็นอย่างมากแก่เกษตรกรผู้ปลูก พ่อค้า ตลอดจนผู้ส่งออกทุเรียน ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเน้นการศึกษาถึงการสูญเสียของทุเรียนเนื่องจากโรคผลเน่าที่เกิดภายหลังการเก็บเกี่ยวและการควบคุมโรค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบถึงแหล่งที่มาของเชื้อที่เข้าทำลายผลก่อนการเก็บเกี่ยว
2. เพื่อให้ได้รูปแบบในการพยากรณ์ปริมาณเชื้อที่ก่อให้เกิดอาการผลเน่าในแปลงปลูก
3. ความมีชีวิตของเชื้อบนแหล่งต่างๆ และแหล่งของเชื้อเข้าทำลายผลหลังการเก็บเกี่ยว
4. หาวิธีการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อราต่างๆ ภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ เข้าประเทศอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากตลาดต่างประเทศมีความสนใจสั่งซื้อทุเรียนสด แข่งขัน ทุเรียนแปรรูปมากขึ้นทุกปี ทุเรียนเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีปลูกง่าย ดังนั้น การปลูกทุเรียนจึงมีความเสี่ยงในเรื่องตลาดตกต่ำ และเมื่อมีการปลูกกันมากขึ้นปัญหาอื่นๆ ก็ จะตามมา เช่น ปัญหาโรคและแมลง เป็นต้น (เกียรติ, 2534) โดยเฉพาะความสูญเสียเกี่ยวกับ โรคที่เกิดกับผลทุเรียนในระยะหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งประสบมากในทุเรียนที่ส่งออกไปยังต่างประเทศ

ทุเรียนเป็นผลไม้ประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวมากและชัดเจน เห็น ได้จากการเปลี่ยนสีของผลจากสีเขียวเป็นสีเหลือง เปลือกแตก เนื้ออ่อนนุ่มลง มีการเปลี่ยนแปลงของแป้งเป็นน้ำตาลทำให้รสหวานขึ้น เรียกผลไม้ประเภทนี้ว่า climacteric fruit ทุเรียนมี อัตราการหายใจและการผลิตแก๊สเอทิลินจะสูงขึ้นเมื่อผลสุก หลังจากนั้นการหายใจและการ ผลิตเอทิลินจะลดลง การหายใจจะทำให้อุณหภูมิของผลสูงขึ้นได้ โดยเฉพาะในผลทุเรียนซึ่งมี ผลขนาดใหญ่ภายหลังการเก็บเกี่ยวอุณหภูมิจะสูงขึ้น 4-5 องศาเซลเซียส ซึ่งเกิดจากขบวนการ หายใจ นอกจากความร้อนทุเรียนมีการคายน้ำออกจากผลมากยิ่งขึ้นเมื่อใกล้สุก ในสภาพ บรรยากาศปกติทุเรียนสูญเสียน้ำมากถึงวันละ 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก นอกจากจะทำให้ น้ำหนักลดลงแล้วยังทำให้เปลือกหดรัด ผลมีขนาดเล็กลงและเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ทุเรียน แตกมากขึ้น (จริงแท้, 2539)

ผลทุเรียนที่เก็บเกี่ยวมาอาจมีความแก่อ่อนแตกต่างกัน แล้วแต่ความชำนาญของผู้ เก็บ ดังนั้นดัชนีการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญ ดัชนีการเก็บเกี่ยวประกอบด้วย การนับ อายุ สำหรับพันธุ์หมอนทองจะเก็บเกี่ยวอายุประมาณ 120-135 วัน นับจากดอกบานหรือ ทุเรียนมีความแก่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตัดแล้วประมาณ 3-4 วันผลเริ่มสุก แต่ถ้าเป็น

ตลาดต่างประเทศที่ต้องใช้เวลาในการขนส่งนานจะเก็บในระยะที่ทุเรียนแก่ 70 เปอร์เซ็นต์ การนับอายุนี้อาจมีความผันแปรด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุ์ แหล่งปลูก อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความแตกต่างของแต่ละช่อดอกและแต่ละผลในต้นเดียวกันนอกจากนี้ดัชนีในการเก็บ เกี่ยวก็ยังมีอาศัยลักษณะสีของหนาม ร่องหนาม ก้านผล และการเคาะผล เป็นต้น (สุรพงษ์, 2538)

สุรพงษ์ (2538) ได้แบ่งวิธีการเก็บเกี่ยวทุเรียน ออกเป็น 4 วิธีดังนี้

1. ใช้ปลายเชือกผูกก้านผลให้เป็นเงื่อน หย่อนเชือกให้ผลถึงพื้นแล้วกระตุกให้ เชือกหลุด

1. ใส่ผลในภาชนะ เช่น ตะกร้า แล้วหย่อนเชือกลงมา

2. โยนผลทุเรียนลงมาให้คนข้างล่างรับด้วยกระสอบซึ่งกางออกแล้วตัวคน ปลายขึ้น

ขณะผลหล่นลงมาถึงหน้าของคนรับ

4. กรณีผลอยู่ปลายกิ่งหรือกลางกิ่งซึ่งไม่ปลอดภัยในการตัด คนเก็บเกี่ยวจึงต้อง ไขว่

กรรไกรยาวหรือมีดต่อด้ามตัดกิ่ง โดยมีภาชนะรองรับผลอยู่

ปรากฏว่า วิธีที่ 3 เป็นวิธีที่นิยมปฏิบัติกันมากเกิน 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวิธีนี้ทำได้ รวดเร็วสามารถเก็บได้คู่ละประมาณ 2,000-3,000 ผลต่อวัน และเมื่อรับผลทุเรียนแล้วมักจะ กองผลทุเรียนไว้กับพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ก่อนที่จะลำเลียงต่อไปซึ่งทำให้ผลทุเรียนได้รับความเสียหายได้บ้างเนื่องจากตกทำให้ช้ำผลหัก รัตยา (2535) ได้ศึกษาถึงความเสียหายจาก โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ที่มีสาเหตุจากวิธีการเก็บเกี่ยว พบว่าวิธี การตัดขั้วทุเรียนแล้วปล่อยให้ตกดินทุเรียนจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่ามากที่สุด เมื่อเทียบ กับวิธีการเก็บเกี่ยวโดยใช้กระสอบรับแล้วนำไปใส่เข่ง วิธีรับผลทุเรียนมาแล้ววางกองบนพื้น ดินบริเวณโคนต้น และวิธีการเก็บเกี่ยวโดยการรับผลทุเรียนมาแล้ววางบนกระสอบป่าน บริเวณโคนต้น

การบ่มทุเรียนให้สุกและมีคุณภาพดี นอกจากผลทุเรียนจะต้องแก่ได้ที่และคุณภาพ ดีแล้ว สภาพแวดล้อมขณะบ่มต้องดีด้วย ควรมีอากาศถ่ายเทดี ถ้าออกซิเจนต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ อาจทำให้อาการสุกผิดปกติได้ อุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มก็ต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าผลทุเรียนเป็นผลไม้ประเภท climacteric ซึ่งมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อนที่จะสุกและรับประทานได้ ในอดีตผู้ค้าปลีกมักกองทุเรียนไว้กับพื้นโดยมีกระสอบข้าวสารคลุม แล้วคัดเอาผลทุเรียนที่เริ่มสุกออกมาเตรียมขายทุกวันซึ่งสร้างความวุ่นวายและเป็นภาระให้แก่ผู้ประกอบการ ประกอบกับธุรกิจการส่งออกทุเรียนแช่แข็งซึ่งต้องใช้ทุเรียนสุกพร้อมกันเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน การบังคับและกำหนดให้ผลทุเรียนสุกพร้อมกันจึงมีความสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็น การนำผลทุเรียนจุ่มในสารละลาย Ethrel หรือ Ethephon 39.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ซึ่งมีความเข้มข้นประมาณ 2,000 ppm โดยจุ่มให้มิดชั่ว นาน 2 นาที จากนั้นนำไปผึ่งลมให้แห้งสนิทแล้วนำไปบ่มในที่ที่อากาศถ่ายเทสะดวก หรือใช้กระสอบคลุมไว้ ทุเรียนจะสุกภายใน 3 วัน หรืออาจใช้ถ่านแก๊สแคลเซียมคาร์ไบด์ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ในอัตรา 10-20 กรัมต่อทุเรียน 1 กิโลกรัม ใส่ไว้ในกองทุเรียนที่แกะปิดทับด้วยกระสอบเป็นเวลา 1 วันจึงคัดเอาผลทุเรียนที่ใกล้สุกออก (นิรนาม, 2530)

โรคของทุเรียน

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกทุเรียนที่ก่อให้เกิดการสูญเสีย คือ โรคและแมลงศัตรูพืช บางครั้งโรคจะเกิดระบาดรุนแรงทำให้ความเสียหายอยู่ในระดับสูง โรคบางชนิดก่อให้เกิดความเสียหายไม่รุนแรงในระยะแรก แต่เมื่อปล่อยให้สะสมไว้นานๆ จนถึงจุดๆ หนึ่งก็อาจเป็นโรคที่สำคัญได้ โรคที่สำคัญที่เกิดกับทุเรียน ได้แก่ โรครากเน่า โคนเน่าและโรคผลเน่าเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora*, โรคใบติด เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp., โรคใบจุดสนิม เกิดจากเชื้อรา *Cephaleuros virescens*, โรคราสีชมพู เกิดจากเชื้อรา *Erythricium salmonicolor*, โรคใบไหม้หรือโรคใบลาย เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp., โรคราดำ ใบร่วง เกิดจากเชื้อรา *Cladosporium* sp. (สุชาติ, 2531; เกียรติ, 2534) และโรคผลเน่าหรือผลเน่าเหลือง เกิดจากเชื้อรา 3 ชนิด คือ *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* พบว่าเชื้อราทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าหรือผลเน่าเหลือง พบได้ทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทยที่มีการปลูกทุเรียน โดยที่เชื้อรา *L. theobromae* จะเป็นเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่าในระยะหลังการเก็บเกี่ยวมากที่สุด รองลงมาคือ เชื้อรา *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* ตามลำดับ (สมศิริ และคณะ, 2539) ปกติชาวสวนทุเรียนจะให้ความสนใจในการควบคุมเชื้อรา *P. palmivora* อย่างมากทำให้เชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว และที่สำคัญอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราเหล่านี้ มีความคล้ายคลึงกับอาการที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* จึงทำให้เกิดความเข้าใจผิด นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อราทั้ง 3 ชนิด โดย

เฉพาะเชื้อรา *C. gloeosporioides* จะเข้าทำลายผลทุเรียนตั้งแต่ผลยังอยู่บนต้น เมื่อผลทุเรียนสุก และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรคก็จะปรากฏอาการให้เห็น

อาการของโรคผลเน่าของทุเรียน มีลักษณะอาการที่สังเกตได้คือ

Lasiodiplodia fruit rot แผลในระยะแรกปรากฏเป็นรอยสีน้ำตาลมีลักษณะนูน ต่อมาเมื่อแผลขยายมากขึ้นปรากฏส่วนเส้นใยของเชื้อราสีเทาปนเขียวขึ้นพบบริเวณแผล อาการเน่าจะลามลงไปจนถึงส่วนเนื้อของทุเรียน เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรานี้สร้าง pycnidia ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อของเปลือกบริเวณที่เกิดอาการ โดยมีส่วนปากเปิดโผล่ออกมาจากบริเวณผิวเปลือก และปล่อย conidia ของเชื้อราออกมา

Phomopsis fruit rot ในระยะแรกปรากฏรอยแผลสีน้ำตาลดำมีลักษณะนูน ต่อมาแผลขยายออกเป็นสีน้ำตาลดำค่อนข้างกลมและพบกลุ่มของเส้นใยของเชื้อขนาดเล็กอยู่บนบริเวณแผล เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. โดยเชื้อสร้าง pycnidia ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อเปลือกภายในสร้าง conidia

Anthraxose แผลมีลักษณะเป็นจุดกลมสีน้ำตาลขนาดเล็ก ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างร่องหนามและปรากฏอยู่ทั่วไปบริเวณผิวเปลือก บริเวณแผลนูน ต่อมาแผลค่อยขยายใหญ่ขึ้นและอาจรวมกันทำให้เป็นแผลใหญ่ขึ้น เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อสร้าง acervuli บริเวณร่องหนามที่แสดงอาการของโรค ไม่สร้าง setae โดย Sutton (1980) และ Barnett และ Hunter (1987) ได้อธิบายลักษณะของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดไว้ดังนี้

เชื้อรา *L. theobromae* จัดอยู่ใน order Sphaeropsidales Family Sphaeropsidaceae เส้นใยสีน้ำตาลจนถึงน้ำตาลเข้มค่อนข้างดำ เส้นใยละเอียดค่อนข้างฟู สร้าง pycnidia ผนังหนา สีดำ อาจเกิดเดี่ยวๆ หรือเกิดรวมกันเป็นกลุ่ม แต่ละ pycnidia อาจมีช่องเดียวหรือหลายช่องก็ได้ ไม่มี ostiole สร้าง conidiophore ภายใน pycnidia มีลักษณะสั้นๆ เกิดเดี่ยวๆ มีรูปร่าง cylindrical สีอ่อนผนังเรียบ ไม่มีผนังกัน conidia ขณะยังอ่อน สีอ่อน เซลล์เดียว เมื่อแก่สีของ conidia จะเข้มขึ้นสีน้ำตาลดำ มี 2 เซลล์ รูปร่าง ellipsoid, ovoid จนถึง elongate ที่ฐานของ conidia มีลักษณะปลายตัด (base truncate) conidia มีขนาดประมาณ 20-30 x 10-15 ไมโครเมตร

เชื้อรา *Phomopsis* sp. จัดอยู่ใน family Sphaeropsidales เช่นเดียวกับเชื้อรา *L. theobromae* เส้นใยมีสีขาวจนถึงน้ำตาลอ่อน ๆ เส้นใยค่อนข้างหยาบเรียบกับผิวอาหาร สร้าง

pycnidia ผนังหนา สีนํ้าตาลถึงนํ้าตาลดำ อาจเกิดหลาย pycnidia รวมกันหรือเกิดเดี่ยวๆ ก็ได้ รูปร่าง globose หรือ ampulliform อาจมีช่องเดียวหรือหลายช่อง (uniloculate หรือ multiloculate) ภายใน pycnidia สร้าง conidiophore สีส่อน แตกแขนงมีผนังกัน สร้าง conidium 2 แบบ คือ α -conidia ซึ่งมีสีอ่อน เซลล์เดียว รูปร่าง fusiform หัวท้ายเรียว และ β -conidia มีสีอ่อนเช่นเดียวกัน เซลล์เดียว รูปร่าง filiform ตรง ปลายงอเล็กน้อย Lim (1993) ได้อธิบายขนาดของเชื้อรา *Phomopsis durionis* ที่แยกได้จากใบทุเรียนพบว่า α -conidia มีขนาด 5-6 x 2 ไมโครเมตร ส่วน β -conidia มีขนาด 12.75-20.4 x 1-1.2 ไมโครเมตร และบนอาหารเลี้ยงเชื้อพบว่าสามารถสร้าง α -conidia ได้มากกว่า β -conidia

เชื้อรา *C.gloeosporioides* จัดอยู่ใน order Melanconiales family Melanconiaceae ลักษณะของเชื้อราที่แยกได้จากใบและผลบนอาหาร PDA โคโลนีมีสีขาวปนเทา เส้นใยละเอียด สร้าง acervuli สีส่อนจนถึงนํ้าตาลดำบนผิวหน้าอาหารเกิดซ้อนกันเป็นวง (concentric ring) conidiophore เกิดจากเซลล์บริเวณฐานของ acervuli มีสีอ่อนถึงนํ้าตาล มีผนังกันสามารถแตกแขนงได้จากส่วนฐาน รูปร่างยาวเรียว conidia สีส่อน เซลล์เดียว รูปร่าง ovoid หรือ oblong มีขนาดประมาณ 10.72-15 x 4.5-5.36 ไมโครเมตร สร้าง appressorium สีนํ้าตาล รูปร่าง clavate มีขนาดประมาณ 6-20 x 4-12 ไมโครเมตร ไม่สร้าง setae สามารถเจริญได้ดีภายใต้แสง near ultraviolet สลับมืด 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

เชื้อราทั้ง 3 ชนิดนี้นอกจากจะทำให้เกิดอาการโรคผลเน่ากับผลทุเรียนแล้วยังทำความเสียหายแก่พืชชนิดอื่นๆ ได้อีก Sutton (1980) ได้รายงานว่าการที่เชื้อรา *L. theobromae* สามารถก่อให้เกิดโรคกับพืชในเขตร้อนและกึ่งร้อนได้ถึง 280 ชนิด นอกจากนี้เคยมีรายงานว่า ผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวมาจากแหล่งปลูกต่างๆ ในเขตภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทยจะแสดงอาการผลเน่าอันเนื่องมาจากเชื้อราหลายชนิด เชื้อราที่สำคัญและพบมากที่สุดคือเชื้อรา *L. theobromae*, *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* (ธณภพ และ จินตนา, 2531; สมศิริ และ รัตยา, 2539) อาการของโรคก็มีลักษณะอาการที่คล้ายกันคือ ผลจะมีอาการแข็งและสร้าง fruiting body ฝังอยู่ในผิวเปลือก นวิวรรณ (2536) ได้ทำการแยกเชื้อรา *Phomopsis mangiferae* สาเหตุของโรคขั้วผลเน่าของมะม่วงในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา นครปฐม และราชบุรี พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9, 3, 7 และ 21 ตามลำดับ

Farungsang และคณะ (1994) พบว่า ผลเงาะที่เก็บเกี่ยวมาจากภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทยจะพบเชื้อราที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่า คือ *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp.

เกียรติ (2534) ได้รายงานลักษณะอาการของโรคผลเน่าเหลืองซึ่งเกิดจากเชื้อรา 2 ชนิด คือ *Colletotrichum* sp. และ *Lasiodiplodia* sp. ซึ่งอาการจะเกิดกับผลทุเรียนที่เริ่มแก่ ผิวของ

ผลจะมีสีซีดเปลี่ยนเป็นสีเหลืองด้านใดด้านหนึ่งแล้วร่วง เปลือกบริเวณนี้จะนูน เมื่อเปิดเนื้อภายในดูเนื้อจะละเอียด นอกจากเชื้อราทั้ง 3 ชนิดนี้จะก่อให้เกิดโรคกับผลแล้วยังสามารถก่อให้เกิดโรคกับส่วนอื่นๆ ของทุเรียนได้อีก Lim (1993) ได้รายงานไว้ว่า เชื้อรา *Phomopsis durionis* สามารถก่อให้เกิดโรคใบจุดกับใบทุเรียนได้ด้วย คือ โรค *Phomopsis leaf spot* โดยจะมีลักษณะอาการเป็นแผลจุดกลมจนถึงรี สีน้ำตาลอ่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลประมาณ 1 มิลลิเมตร บางครั้งยังพบว่าเชื้อรา *L. theobromae* และ *C. gloeosporioides* เข้าทำลายร่วมด้วย และโรคใบจุด ใบไหม้ หรือโรคแอนแทรคโนส ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ใบจะมีลักษณะอาการเป็นจุดขนาดเล็กและขอบเขตไม่แน่นอน แผลอาจเกิดลุกลามจากขอบใบหรือปลายใบเข้ามา แผลมีสีน้ำตาลจนถึงเทาอ่อนๆ และมี fruiting body สีน้ำตาลดำเกิดเป็นวงซ้อนกัน (concentric ring) บางครั้งยังพบว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides* เข้าทำลายกิ่งก้านขนาดเล็ก ทำให้เกิดอาการ dieback และทำให้ตาและยอดที่แตกมาใหม่มีอาการหงิกงอผิดปกติ

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยว

Shillingford และ Sinclair (1978) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของกล้วยพันธุ์ Jamica ที่เกิดจากเชื้อรา *C. musae* และ *Fusarium semitectum* พบว่าผลกล้วยที่จุ่มในสารเคมี thiabendazole ที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถควบคุมเชื้อราทั้งสองชนิดได้ส่วน thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 1,500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จะควบคุมได้เฉพาะเชื้อรา *C. musae* ได้ดี

Spalding (1982) ได้ทดสอบการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์ Tommy Atkins และ Keitt และโรค stem end rot ที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis citri* โดยการจุ่มในสารเคมีชนิดต่างๆ ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 2 นาที พบว่า imazalil สามารถควบคุมโรคได้ดีกว่า thiabendazole และ thiophanate-methyl และเมื่อทำให้อุณหภูมิของสารเคมีสูงขึ้นเป็น 52 องศาเซลเซียส จะให้ผลในการควบคุมโรคได้ดียิ่งขึ้น

Couey และคณะ (1984) ได้ทดลองจุ่มมะละกอในสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 4 g(a.i)/L เพื่อควบคุมโรคขั้วผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. และโรคแอนแทรคโนสเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* พบว่าสามารถควบคุมโรคทั้ง 2 ชนิดได้ดีโดยเกิดโรคเพียง 0.8 และ 5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่จุ่มสารเคมี เกิดโรค 60 และ 26.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการฉีดพ่นพบว่าวิธีการจุ่มในสารเคมีจะให้ผลในการควบคุมโรคที่ดีกว่า

Spalding และ Reeder (1986) ได้รายงานว่าการใช้ imazalil 1,000 ppm จุ่มผลมะม่วง พันธุ์ Tommy Atkins นาน 3 นาที เพื่อป้องกันโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และโรค stem end rot ที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis citri* พบว่าหลังจากมะม่วงสุกแล้วผิวของมะม่วงยังคงปกติ ไม่มีความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงที่ไม่ใช้สารเคมี สามารถควบคุมโรคได้ในระดับหนึ่ง แต่เมื่อทดลองใช้ imazalil ผสมในน้ำร้อนอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส ตามด้วยการฉายรังสีแกมมา 750 Gy จะควบคุมโรคได้ดีมาก แต่จะมีผลข้างเคียงคือ ทำให้ผิวมะม่วงมีลักษณะผิดปกติ

Pelser และ Lesar (1991) พบว่าการใช้ imazalil และ prochloraz ที่ความเข้มข้น 2,500 และ 2,000 ppm ตามลำดับ จุ่มผลมะม่วงนาน 30 วินาที จะให้ผลในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด

Sangchote (1991) ได้ศึกษาการควบคุมโรคหัวผลเน่า (stem end rot) ของมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* โดยการปลูกเชื้อราบนผลมะม่วง บ่มเชื้อไว้ 24 ชั่วโมง แล้วนำมาจุ่มในสารเคมีชนิดต่างๆ นาน 5 นาที พบว่ามะม่วงที่จุ่มใน myclobutanil 500 ppm และ imazalil 500 ppm เกิดโรคได้เพียง 13.10 และ 18.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงที่ไม่จุ่มสารเคมี ซึ่งเกิดโรคถึง 34.75 เปอร์เซ็นต์

Nishijima และคณะ (1992) ได้ทดสอบการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มะละกอที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp., *L. theobromae* และ *Mycosphaerella* sp. โดยการฉีดพ่นด้วยสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 4 g (a.i)/L บนผลมะละกอแต่ละผล พบว่าสารเคมีชนิดนี้สามารถควบคุมโรคได้ดี โดยควบคุมเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ได้ 95, 97 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

McGuire และ Campbell (1993) ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง โดยการจุ่มผลมะม่วงในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm ที่อุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส สามารถลดอาการของโรคได้ 38 – 88 เปอร์เซ็นต์

Sepiah (1994) ได้ศึกษาสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของ มะละกอที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดคือ *C. capsici* และ *Phomopsis caricae-papayae* พบว่าการจุ่มมะละกอในสารเคมี propiconazole นาน 2 นาที สามารถลดการเกิดโรคได้ดี

Sharma และคณะ (1993) ได้รายงานไว้ว่า thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงได้ดีที่สุดถึง 95.7 เปอร์เซ็นต์

เรืองสุนทร (2529) ได้ทดสอบการควบคุมโรคผลเน่าของกล้วยหอมทอง ปรากฏว่าการใช้ thiabendazole ความเข้มข้น 300 และ 400 ppm จุ่มผลกล้วยนาน 2 นาที สามารถควบคุมโรคหัวผลเน่าของกล้วยหอมทองที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* (ซึ่งในปัจจุบัน

คือ *L. theobromae*) และ *C. musae* และโรค *Botryodiplodia* finger rot ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารเคมี thiophanate-methyl ความเข้มข้น 500 ppm สามารถควบคุมโรคข้าวผลเน่าได้บ้าง แต่ที่ความเข้มข้น 300 ppm สามารถควบคุมโรค *Botryodiplodia* finger rot ได้ 100 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน

สัญญาพงศ์ (2530) ได้รายงานไว้ว่า สารป้องกันกำจัดโรค นูสตาร์ (Nustar) เป็นสารที่อยู่ในกลุ่ม triazole มีชื่อสามัญว่า flusilazole สามารถป้องกันและกำจัดโรคพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราใน Class Ascomycetes, Basidiomycetes และ Deuteromycetes

รณภพ และ จินตนา (2531) รายงานการควบคุมโรคผลเน่าของผลมังคุดโดยการป้ายสารเคมีที่ข้าวผลก่อนการปลูกเชื้อรา *L. theobromae* ที่ข้าวผล บ่มเชื้อไว้ 24 ชั่วโมง แล้วจุ่มในสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่มีความเข้มข้น 1,500 ppm พบว่า myclobutanil สามารถควบคุมโรคได้ภายใน 5 วัน imazalil สามารถควบคุมโรคได้ 4 วัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้สารเคมีในระยะเวลา 5 และ 7 วัน ผลมังคุดเกิดโรค 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ทศพร (2535) ได้ทดสอบสารเคมีที่ใช้ควบคุมโรคแอนแทรคโนสของกล้วยหอมที่เกิดจาก *C. musae* การทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า imazalil และ thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 250 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และการจุ่มกล้วยในสารเคมี imazalil 250 ppm นาน 3 นาที สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้ดี เมื่อใช้ร่วมกับการเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษากล้วยหอมได้นาน 30 วัน โดยที่กล้วยหอมยังมีสภาพดี ไม่เปลี่ยนสีและปราศจากอาการโรค ส่วน thiabendazole และ thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 750 ppm สามารถควบคุมโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์

นอกจากการใช้สารเคมีเหล่านี้แล้ว ในปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะลดการใช้สารเคมีเหล่านี้ลง โดยได้มีการหันมาใช้สารอื่นหรือวิธีการอื่นที่มีอันตรายน้อยกว่า เช่น การใช้ ethanol ซึ่งพบว่าช่วยลดการเน่าเสียของท้อ (Feliciano, *et al*, 1992) นอกจากนี้สารอินทรีย์อื่นๆเช่น benzoic acid, propionic acid และ sorbic acid เป็นต้น ซึ่งเป็นสารที่มีแนวโน้มว่ามีความปลอดภัยเนื่องจากใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดย sorbic acid นั้นใช้น้ำผลไม้และเครื่องดื่ม (Luck, 1976) ส่วน propionic acid นั้นใช้มากในอุตสาหกรรมขนมปังและเบเกอรี่ เพื่อระงับการเจริญของเชื้อรา benzoic acid ที่ระดับ 0.05-0.1% ยับยั้งเชื้อราในอาหารได้ดี (Chichester and Tanner, 1972) สารเคมีเหล่านี้จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะนำมาใช้ในการควบคุมเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียน โดยที่มีอันตรายต่อผู้บริโภคน้อยกว่าสารเคมีฆ่าเชื้อรา

ในการตรวจสอบหาสารพิษตกค้าง Shillingford และ Sinclair (1978) ทดลองหาสารพิษตกค้างในผลกล้วยที่จุ่มในสารเคมี thiophanate-methyl ความเข้มข้น 1,500 ppm และ thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm ที่ส่วนของเปลือกด้านนอก เปลือกด้านใน ส่วนของเนื้อด้านนอก และส่วนของเนื้อด้านใน พบสารพิษตกค้างของ thiophanate-methyl เท่ากับ 11.83 0.0, 0.0 และ 0.0 ppm ตามลำดับ ส่วน thiabendazole พบสารพิษตกค้างเท่ากับ 13.0, 7.17, 0.78 และ 0.0 ppm ตามลำดับ

Brown และ Dezman (1990) ได้รายงานไว้ว่า หลังจากการจุ่มผลส้มพันธุ์ Valencia ในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 15 วินาที แล้วพักทิ้งไว้ 40–45 นาที สารเคมีดังกล่าว

สามารถแทรกซึมเข้าไปในผิวเปลือกได้ลึกมากกว่า 1 มิลลิเมตร และปริมาณ imazalil จะตกค้างอยู่ที่ผิวของส้ม ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และการจุ่มผลส้มที่ความเข้มข้นเดียวกันนี้แล้วเก็บรักษาผลส้มไว้ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 88-92 เปอร์เซ็นต์ นาน 0, 1, 2 และ 7 วัน พบสารพิษตกค้างเท่ากับ 2.15, 2.39, 2.30 และ 2.40 ppm ตามลำดับ

ทศพร (2535) ได้ทำการทดสอบหาสารพิษตกค้างโดยวิธี bioassay ในผลกล้วยหอมที่จุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 250 ppm นาน 3 นาที ตรวจผลหลังจากที่จุ่มในสารเคมีแล้ว 1 ชั่วโมง พบว่ามีปริมาณสารพิษตกค้าง 44 ppm ในส่วนของเปลือกด้านนอก และหลังจากจุ่มในสารเคมีนาน 20 ชั่วโมง ตรวจพบสารพิษตกค้างในเปลือกด้านนอก 12 ppm เปลือกด้านใน 13 ppm และไม่พบสารพิษตกค้างในส่วนเนื้อเยื่อของกล้วยหอมหลังจากจุ่มในสารเคมีแล้ว 40 ชั่วโมง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเชื้อสาเหตุภายในสวนทุเรียน

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มต้นทุเรียน และ ใบของทุเรียนทุก 10 วัน โดยเก็บดินในระดับความลึกประมาณ 5-10 ซม. จำนวน 9 ต้น ในแนวเส้นทะแยงมุมของแปลง จากจำนวนทั้งหมด 57 ต้น ส่วนใบทำการสุ่มใบที่ชายทรงพุ่มจากต้นเดียวกันจำนวน 2 ใบแล้วผูกเครื่องหมายไว้และใบทุกใบจะถูกวาดภาพเพื่อนำมาหาพื้นที่ใบทั้งหมด โดยที่ใบจะเก็บเชื้อโดยใช้น้ำนิ่งฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 100 ซี.ซี. ล้างใบดังกล่าว ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่ทุเรียนเริ่มติดผลจนกระทั่งผลแก่ แล้วนำมาแยกเชื้อสาเหตุด้วยวิธี dilution plate technique โดยการนำดิน 1 กรัม ผสมกับน้ำที่ฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง vortex mixer แล้วเจือจางสารแขวนลอยดิน ให้ได้ความเข้มข้น 1:10, 1:100, 1:1000 สำหรับใบทุเรียน นำน้ำที่ล้างผิวใบมาเจือจางเหมือนกับสารแขวนลอยของดิน ให้ได้ความเข้มข้น ตามต้องการ จากนั้นดูดสารละลายที่เจือจางแล้วมา 0.2 มิลลิลิตรหยดบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสม rose bengal 0.003%, ampicillin 0.05% และ rifampicin 0.0013% ใช้แท่งแก้วเกลี่ยให้ทั่วบนผิวหน้าอาหาร บ่มไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน นำออกมานับจำนวนโคโลนีของเชื้อราที่เกิดขึ้นบนอาหาร ตลอดระยะเวลาของการทดลอง ถ้าสภาพแวดล้อมต่างๆ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น วัดด้วยเครื่อง thermohygrograph ส่วนปริมาณน้ำฝนวัดด้วยเครื่อง rain gauge โดยทำการวัดทุกวัน

2. ศึกษาความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุบนเศษซากพืช

เก็บรวบรวมผลทุเรียนขนาดเล็กจากการตัดแต่งผลและหล่นอยู่ใต้โคนต้นทุเรียนจำนวน 45 ผลพร้อมตัวอย่างดินในบริเวณนั้น แล้วนำมาใส่ในกระเบขนาด 30x37x9 ซม. ตั้งไว้ในโรงเรือนที่อุณหภูมิห้อง ตรวจเช็คชนิดของเชื้อสาเหตุบนผลทุเรียนแต่ละผลโดยการนำหนามทุเรียนด้านที่สัมผัสกับพื้นดินมาแยกเชื้อ โดยตัดเอาเฉพาะส่วนปลายหนาม ฆ่าเชื้อด้วย sodium hypochlorite 1% นาน 5 นาที นำไปวางบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ไว้ภายใต้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมืด 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นก็ทำการตรวจนับชนิดของเชื้อราที่เกิดขึ้น โดยทำการเก็บตัวอย่างทุก 10 วัน เป็นจำนวน 11 ครั้ง

3. ศึกษาแหล่งของเชื้อสาเหตุและพืชอาศัยอื่น ๆ

ทำการเก็บตัวอย่างและแยกเชื้อสาเหตุจากส่วนต่าง ๆ ของทุเรียนที่แสดงอาการของโรคเช่น ส่วนของใบ กิ่งก้าน และผล พืชอื่นๆ ตลอดจนวัชพืชที่แสดงอาการของโรค ในบริเวณสวนทุเรียน จากนั้นนำเชื้อสาเหตุที่แยกได้จากส่วนต่างๆ ของทุเรียน พืชอื่น และวัช

พิจารณาทำการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคกับผลทุเรียนโดยการปลูกเชื้อบนผลทุเรียนที่ทำแผลและไม่ทำแผล โดยใช้เข็มปลายแหลมที่ฆ่าเชื้อแล้วทำแผลบริเวณร่องหนาม 5 จุดให้มีลักษณะเป็นวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ผลละ 2 แผลจำนวน 10 ผล แล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตรที่ฆ่าเชื้อตัดปลายเส้นใยของเชื้อราที่แยกได้ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ได้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมืด 12 ชั่วโมง อายุ 7 วัน นำชิ้นวุ้นวางบนผลทุเรียนที่ทำแผลและไม่ทำแผลให้เส้นใยสัมผัสกับผิวทุเรียน จากนั้นนำผลทุเรียนบ่มไว้ในที่ชื้น อุณหภูมิ 25°C นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแกะชิ้นวุ้นออก บ่มทุเรียนให้สุกแล้วนับการเกิดโรค

เชื้อที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ จะนำมาศึกษาในรายละเอียด โดยเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน นำมาศึกษาลักษณะโคโลนี ลักษณะของ fruiting structure, setae (ถ้ามี) ลักษณะและขนาดของ conidiophore, conidia

4. ศึกษาปัจจัยการเกิดโรคผลเน่า

4.1 ศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนที่มีผลต่อการเกิดโรคผลเน่า

ทำการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีอายุระหว่าง 110-115 วัน โดยมีวิธีการเก็บเกี่ยว 3 วิธีการ ดังนี้

4.1.1 ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน แล้ววางผลทุเรียนกองบนพื้นดินใต้โคนต้น บ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี

4.1.2 ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน แล้วนำไปใส่ช่อง โดยที่ไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับพื้นดิน บ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี

4.1.3 ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วย

กระสอบป่าน วางกองบนพื้นดิน แล้วนำผลทุเรียนไปผ่านขบวนการจุ่มสารเคมีสำหรับการส่งออกทันที

ทำการทดลอง 5 ซ้ำๆ ละ 10 ผล จากนั้นบ่มทุเรียนให้สุก และตรวจการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อราแต่ละชนิด โดยนำเนื้อเชื้อที่เป็นโรคไปแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting method ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.2 ศึกษาการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุที่มีผลต่อการเกิดโรคผลเน่าของทุเรียน

นำผลทุเรียนที่มีอายุประมาณ 110-115 วัน ใช้เข็มปลายแหลมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วทำแผลบริเวณร่องหนาม 5 จุด ให้มีลักษณะเป็นวงกลม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ผลละ 2 แผล แล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. อายุ 7 วัน ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร PDA ได้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมืด 12 ชั่วโมง นำชิ้นวุ้นวางคว่ำลงบนทุเรียนที่ทำแผล และบนผลทุเรียนที่ไม่ทำแผล อย่างละ 10 จุด (ซ้ำ) จากนั้นนำผลทุเรียนบ่มไว้ในที่ชื้นอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และเอาชิ้นวุ้นออก บ่มทุเรียน ตรวจสอบผลการเกิดโรค และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผล

4.3 ศึกษาระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา และการเกิดโรค

นำผลทุเรียนหมอนทองที่มีอายุ 110-115 วัน ใช้เข็มทำแผลบนผลทุเรียนเหมือนข้อ 1.3 จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราที่คัดเลือกแล้วว่ามีความสามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ดี และสามารถก่อให้เกิดโรคกับผลทุเรียนได้มากที่สุดที่ได้จากการทดลองข้างต้น ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร PDA ได้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมืด 12 ชั่วโมงอายุ 7 วัน นำชิ้นวุ้นด้านที่มีเส้นใยวางคว่ำลงบนแผล นำทุเรียนไปไว้ในสภาพชื้น เป็นระยะเวลา 3, 6 และ 9 ชั่วโมง จึงเอาชิ้นวุ้นออก บ่มทุเรียนให้สุกแล้วตรวจสอบผลโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของแผล และตรวจการเกิดโรค

5. ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่า

สารเคมีที่ใช้ทดลองมี 7 ชนิด ได้แก่

1. flusilazole (1-[(Bis (4-fluorophenyl) methylsilyl) methyl] -1H-1,2,4-triazole) มีชื่อการค้าว่า Nustar 40 EC
2. guazatine (bis (8-quanidino-octyl) amine) มีชื่อการค้าว่า Panocrine 35
3. imazalil ($\pm$ 1-[2-(2,4-dichlorophenyl)-2-(2-propenyloxy)ethyl]-1H-imidazole) มีชื่อการค้าว่า Fungaflor 68 EC
4. myclobutanil (α -butyl- α -(4-chlorophenyl)-1H-1,2,4-triazole-1-propanenitrile) มีชื่อการค้าว่า Systhane 12 E
5. propiconazole (1-[[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl] methyl]-1H-1,2,4-triazole) มีชื่อการค้าว่า Tilt 100 EC
6. thiabendazole (2-(4'-Thiazolyl)-benzimidazole) มีชื่อการค้าว่า Pronto 40

7. thiophanate-methyl (Dimethyl [(1,2-phenylene) bis-(iminocarbonothioyl)] bis[carbamate]; or dimethyl 4,4'-o-phenylenebis [3-thioallophanate])
มีชื่อการค้าว่า Topsin-M 70 WP

ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเชื้อรา
ในห้องปฏิบัติการ

5.1 ประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา โดยการเตรียมสารเคมีทั้ง 7 ชนิดที่อัตราความเข้มข้น 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในน้ำกลั่นหนึ่งมาเชื้อให้มีความเข้มข้นเป็น 10 เท่าของความเข้มข้นที่ต้องการ คือ 0, 2500, 5000, 7500 และ 10000 ppm แล้วนำสารละลายของสารเคมีเหล่านี้จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมกับอาหาร PDA ที่บรรจุในหลอดทดสอบปริมาตร 9 มิลลิลิตร ที่ห่อหุ้มแล้ว และมีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixer จากนั้นเทลงในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว เมื่ออาหารแข็ง ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยของเชื้อรา นำชิ้นรูนวากวาลงในอาหารบริเวณกึ่งกลางจานเลี้ยงเชื้อ โดยให้ด้านที่มีเส้นใยสัมผัสกับอาหารในจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำไปไว้ได้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมีด 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ตรวจวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อราบนอาหารเปรียบเทียบกับเชื้อราที่เจริญบนอาหารที่ไม่มีสารเคมี ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้น

5.2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการงอกของสปอร์ โดยเตรียมสารเคมี 5 ชนิดที่คัดเลือกจากการทดลองข้างต้น ในน้ำกลั่นหนึ่งมาเชื้ออัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 1,500 และ 2,000 ppm ตามลำดับ และเตรียม spore suspension ของเชื้อราชนิดที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับทุเรียนได้มากที่สุดที่ได้จากการทดลองในข้างต้น ความเข้มข้น 10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ผสมสารละลายของสารเคมีที่ความเข้มข้นต่างๆ ปริมาตร 5 มิลลิลิตร กับ spore suspension ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในหลอดทดสอบทำให้ spore suspension ของเชื้อราที่ได้มีความเข้มข้นของสารเคมีเท่ากับ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ตามลำดับ เขย่าหลอดทดสอบด้วยเครื่อง vortex mixer ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วใช้เข็มเย็บเชื้อแต่ละสารละลายที่ได้ลงบนแผ่นสไลด์แก้ว เกลี่ยให้เป็นแผ่นบางๆ แล้วบ่มใน moist chamber เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จากนั้นปิดทับด้วย cover slide ตรวจความงอกของ สปอร์เชื้อราในสารเคมีแต่ละความเข้มข้นด้วยกล้องจุลทรรศน์ ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้น

5.3 ทดสอบเกลืออินทรีย์ต่อการเจริญของเชื้อรา เกลือของสารอนินทรีย์ที่นำมาทดสอบคือ sodium hydrogen carbonate, potassium hydrogen carbonate, potassium carbonate, ammonium chloride และ sodium carbonate ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1000 ppm มาทดสอบผลที่มีต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. โดยการเตรียมเกลืออนินทรีย์ทั้ง 5 ชนิดที่อัตราความเข้มข้น 250, 500, และ 1,000 ppm ในน้ำกลั่นหนึ่งมาเชื้อให้มีเข้มข้นเป็น 10 เท่าของความเข้มข้นที่ต้องการ คือ 2500, 5000 และ 10000 ppm แล้วนำสารละลายของเกลืออนินทรีย์เหล่านี้จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมกับอาหาร PDA ที่บรรจุในหลอดทดสอบปริมาตร 9 มิลลิลิตร ที่ห่อหุ้มแล้ว และมีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixer จากนั้นเทลงในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว เมื่ออาหารแข็งใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด นำชิ้นวุ้นวางคว่ำลงในอาหารบริเวณกึ่งกลางจานเลี้ยงเชื้อ โดยให้ด้านที่มีเส้นใยสัมผัสกับอาหารในจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำไปไว้ใต้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมีด 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ทำการทดลอง 5 ซ้ำต่อความเข้มข้น

5.4 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการควบคุมโรคผลเน่าบนผลทุเรียน การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีและความเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่ได้จากการทดลองข้างต้น ที่มีผลต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง โดยการนำผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีอายุ 110-115 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวมาไม่เกิน 3 ชั่วโมง จุ่มในสารเคมีและความเข้มข้นที่คัดเลือกได้ จำนวน 5 ชนิด นาน 5 นาที ทำการทดลองเปรียบเทียบโดยการจุ่มทุเรียนในน้ำเปล่า ผึ่งทุเรียนให้แห้งแล้วกองทุเรียนบนพื้นที่ปูด้วยกระสอบป่าน ปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ตรวจผลเมื่อทุเรียนสุก โดยนับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 ซ้ำๆละ 10 ผล

5.5. การเปรียบเทียบการใช้สารเคมีและเกลืออนินทรีย์ในลักษณะต่าง ๆ ในการควบคุมโรคผลเน่า นำเอาสารเคมีและเกลืออนินทรีย์ ระดับความเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากการทดลองข้างต้น มาทดสอบใช้กับผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวโดยการ ราดผล, ฉีดพ่น และจุ่ม ผึ่งทุเรียนให้แห้ง ปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ แล้วบ่มทุเรียนไว้ในอุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นเปรียบเทียบขนาดของแผลบนผลทุเรียนหลังจากผ่านวิธีการต่างๆ เมื่อผลทุเรียนสุกเต็มที่ วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 ซ้ำๆละ 10 ผล

5.6 การทดสอบระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารเคมีที่ดีที่สุดคัดเลือกได้ โดยการนำผลทุเรียน ใช้ cork borer ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล 0.5 เซนติเมตร ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราที่ก่อให้เกิดความสูญเสียกับทุเรียนมากที่สุด อายุ 7 วัน ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ได้แสง near ultraviolet และ fluorescent สลับมืด 12 ชั่วโมง จากนั้นปลูกเชื้อด้วยชิ้นส่วนของเชื้อราโดยให้ด้านที่มีเส้นใยสัมผัสกับผิวทุเรียน บ่มเชื้อไว้ในสภาพชื้น ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3, 6 และ 9 ชั่วโมง แกะชิ้นรื้อนออกเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วนำมาจุ่มในสารเคมีที่ดีที่สุด โดยการจุ่มยก จากนั้นวางกองทุเรียนให้แห้ง แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเมื่อทุเรียนสุก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ซ้ำๆ ละ 10 ผล

5.7 การทดสอบระยะเวลาในการจุ่มสารเคมีที่ดีที่สุด ที่มีผลต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง โดยการนำผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีอายุ 110-115 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวมาไม่เกิน 3 ชั่วโมง จุ่มในสารเคมีชนิดและความเข้มข้นที่คัดเลือกมา โดยมีระยะเวลาในการจุ่มผลทุเรียนคือ จุ่มยก, 1, 2 และ 3 นาที หลังจากจุ่มสารเคมีแล้วผึ่งทุเรียนให้แห้ง แล้ววางกองบนพื้นที่ปูด้วยกระสอบป่าน ปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเมื่อผลทุเรียนสุก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 ผล

5.8 โดยการนำผลทุเรียนหมอนทองมาผ่านสารที่ดีที่สุด ที่ความเข้มข้นและวิธีการที่ดีที่สุด ที่ได้จากการทดลองข้างต้นเพื่อควบคุมโรคผลเน่าเปรียบเทียบการเกิดโรคของผลทุเรียนที่ไม่ผ่านสารเคมี โดยนำผลทุเรียนที่ผ่านขบวนการแล้ว บรรจุลงกล่องกระดาษ ขนาด 35x45x37 ซม. กล่องละ 4 ผล จากนั้นนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นที่ อุณหภูมิ 15°C เป็นระยะเวลา 21 วัน วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ซ้ำละ 15 ผล

6. การตรวจสอบสารพิษตกค้างของสารเคมีบนผลทุเรียน โดยวิธี bioassay

ทำการทดสอบหาสารพิษตกค้างบนผลทุเรียน ขึ้นแรกเตรียม seeded agar โดยการเตรียมอาหาร PDA ใส่หลอดทดสอบหลอดละ 9 มิลลิลิตร แล้วเตรียม spore suspension ของเชื้อรา *Cladosporium* sp. ให้มีความเข้มข้นประมาณ 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ในน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นผสม spore suspension ลงในอาหาร PDA ในหลอดทดสอบที่หลอม

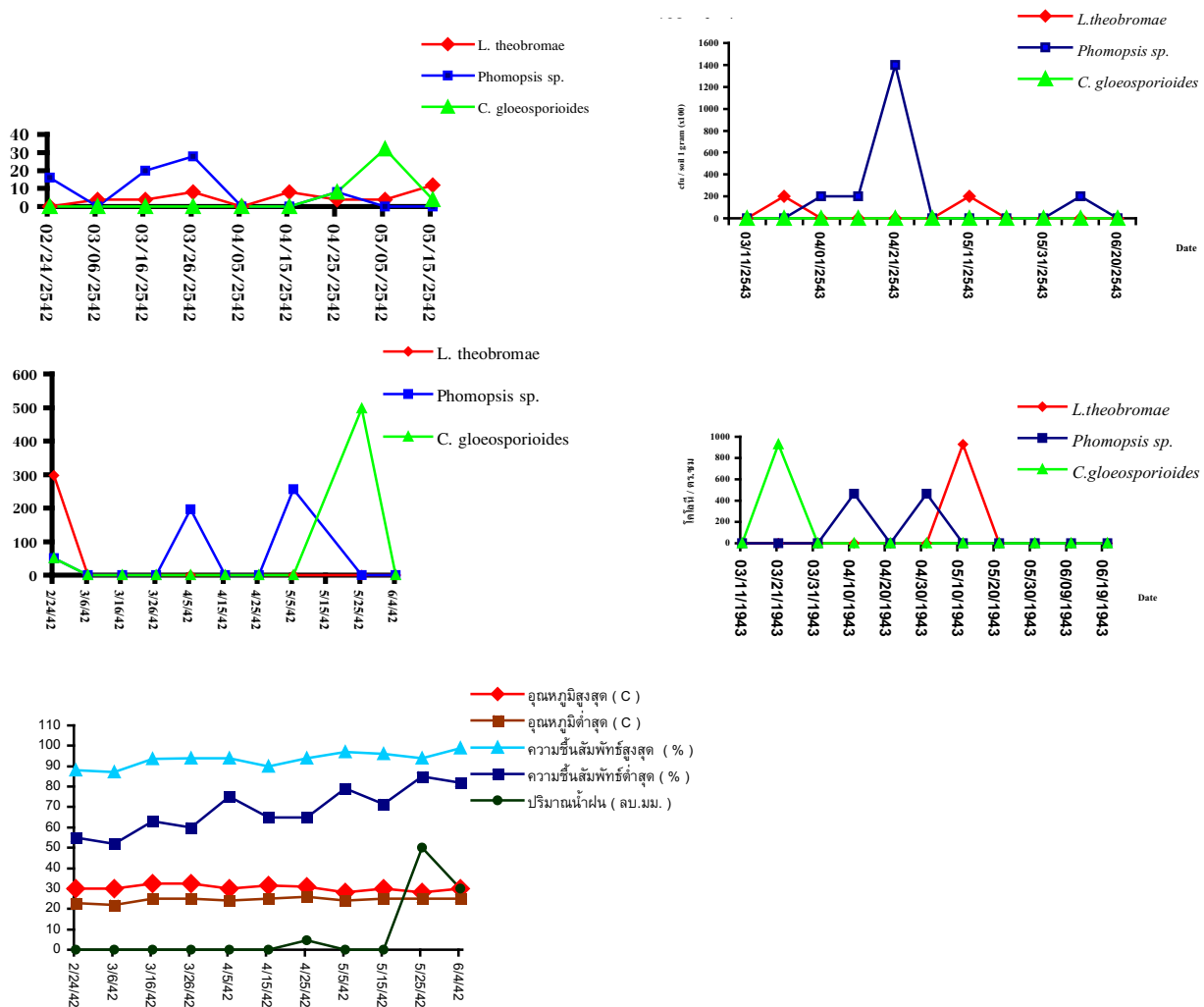
แล้วมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ผสมเชื้อให้กระจายสม่ำเสมอในอาหารด้วย vortex mixer จากนั้นเทอาหารที่ผสมเชื้อแล้วลงในจานเลี้ยงเชื้อ วางให้อาหารเย็นและแข็ง นำผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี, ความเข้มข้นและระยะเวลา ที่คัดเลือกจากข้อ 2 โดยตัดเปลือกของผลทุเรียนให้มีขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 เซนติเมตร วางบนอาหาร seeded agar ที่เตรียมไว้ให้ผิวด้านนอกของเปลือกทุเรียนสัมผัสกับผิวอาหาร ใช้เปลือกทุเรียน 2 ชิ้นต่อจานเลี้ยงเชื้อ นำเชื้อไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 30 ชั่วโมง ทำการทดลองเช่นนี้ซ้ำโดยบ่มทุเรียนไว้นาน 3 และ 6 วัน ทำการวัดโซนใส (clear zone) ที่เกิดขึ้นรอบเปลือกทุเรียนทั้ง 4 ด้านนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานที่สร้างขึ้น (standard curve) เพื่อหาปริมาณสารพิษตกค้างบนผลทุเรียนต่อไป ทำการทดลอง 20 ซ้ำ

การทำกราฟมาตรฐาน เตรียมสารเคมีให้มีความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50 ppm วางกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ตัดเป็นวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร บนอาหาร seeded agar ที่แข็งเรียบร้อยแล้ว จากนั้นหาคูสารเคมีจำนวน 10 ไมโครลิตร มาหยดลงบนกระดาษกรอง ความเข้มข้นละ 20 ซ้ำ จากนั้นนำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 30 ชั่วโมง วัดโซนใส (clear zone) ที่เกิดขึ้น แล้วนำค่าที่วัดได้ทั้ง 20 ซ้ำ ในแต่ละความเข้มข้น ทำเป็นกราฟมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบปริมาณสารพิษตกค้างของสารเคมีบนผลทุเรียน

ผลการทดลอง

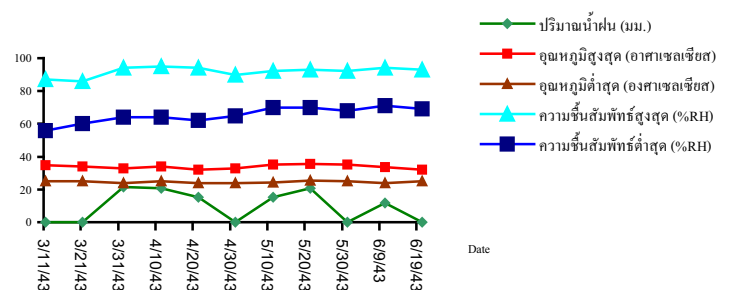
1. การเปลี่ยนแปลงของเชื้อสาเหตุภายในสวนทุเรียน

จากการศึกษาพบเชื้อรา *L. theobromae*, *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* ได้ทั้งในดินและบริเวณผิวใบ โดยพบว่าเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้งสามชนิดมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงในช่วงตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้ายในช่วงทุกๆ 10 วัน ไม่เป็นรูปแบบที่แน่นอนทั้งเชื้อที่แยกได้จากดินและใบ โดยเชื้อราทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวพบทั้งจาก



ดินบริเวณโคนต้นและจากใบ

ภาพที่ 1 ปริมาณเชื้อ (C.F.U.) ของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียนที่แยกได้จากดินบริเวณโคนต้นและใบชายทรงพุ่ม อุณหภูมิ ความชื้นสูงสุดและต่ำสุด และปริมาณน้ำฝน ในปี 2542 และ 2543



โดยไม่แสดงลักษณะที่มีแนวโน้มว่าเป็นไปตามการขึ้นหรือของอุณหภูมิต่ำ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน โดยที่ในพื้นที่ดังกล่าวอุณหภูมิและความชื้นในช่วง 2 ปี มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แตกต่างกันมาก มีเพียงปริมาณน้ำฝนในปีที่ 2 ซึ่งมีปริมาณมากกว่าในปีแรก (ภาพที่ 1)

นอกจากนี้ในสวนทุเรียนยังพบว่า มีเชื้ออีกหลายชนิดที่ปรากฏอยู่ที่มีประโยชน์ เช่น *Cladosporium*, *Chaetomium*, *Epicoccum* และเชื้อบางชนิดอาจมีโทษ *Sclerotium*, *Fusarium* และเชื้อราอื่นๆ เหล่านี้คือ

Absidia

ลักษณะ thallus คล้าย *Rhizopus* คือมี stolon และ nutritive hypha แต่ nutritive hypha ไม่ได้เกิดจุดเดียวกับที่เกิด sporangiophore ส่วน sporangium มี columella เกิดบนก้าน sporangiophore ที่เป็นแบบ apophysate ซึ่งส่วนปลายที่ติด columella มีลักษณะบานออก ส่วน sporangiospore มีรูปร่างค่อนข้างกลม เซลล์เดียว มีขนาดเล็ก

Arthrimum

conidiophore เกิดเดี่ยว ๆ มีลักษณะแคบ เจริญมาจาก conidiophore mother cells ไม่มี絲 ยกเว้นบริเวณ septum ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างหนา มีสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม สปอร์เกิดบริเวณด้านข้าง conidiophore แต่ก่อกับที่บริเวณปลายได้บ้างเช่นกัน เกิดบนก้านสั้น ๆ มี 1 เซลล์ รูปร่างลักษณะแบน สีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนบริเวณที่เป็น germ slit ใสไม่มีสี ผนังค่อนข้างเรียบ

เชื้อราใน genus นี้ พบ 2-3 ชนิด ที่แยกได้จากดิน ที่รู้จักกันดี คือ *A. phaeospermum*

Aspergillus

conidiophore มีลักษณะตรง เจริญมาจากส่วนที่เรียกว่า foot cell ในระยะแรก conidiophore ไม่มีสี ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เมื่อมีอายุมากขึ้น สร้าง vesicle มีลักษณะโป่งออก รูปร่างรีไปจนถึงรูปไข่หรือกระบอก ถัดจากส่วน vesicle ขึ้นไปเป็นชั้นของ metula ซึ่งให้กำเนิด phialide รูปร่าง flask-shaped บริเวณปลายสร้าง phialospore ต่อกันเป็นชั้น ๆ สปอร์มีลักษณะรูปร่างกลม มีสีน้ำตาลเข้ม ผนังสปอร์มีลักษณะเรียบ

Bipolaris

สปอร์มีรูปร่างคล้ายกระสวย หรือโค้ง มีหลายเซลล์ มีสีน้ำตาล เกิดปลายก้าน conidiophore ที่มีสีน้ำตาล โดยผ่านช่องที่เรียกว่า pore จากนั้นถึงมีการสร้าง apex ขึ้นมาใหม่ และให้กำเนิดสปอร์ต่อไปได้เรื่อย ๆ ทำให้ conidiophore มีลักษณะคดงอ

Botryotrichum

สปอร์เป็นแบบ aleuriospore เกิดจากเส้นใยที่เป็น vegetative hypha หรือเส้นใยที่มีการแตกแขนงสั้น ๆ ด้านข้าง โดยเกิดเดี่ยว ๆ รูปร่างลักษณะกลม ขนาดใหญ่ ผนังหนา มีสีน้ำตาลอ่อน มักพบ sterile setae เกิดปะปนกันไปกับ vegetative hypha มีลักษณะตรง ส่วนปลายมีลักษณะเรียวเล็ก บริเวณล่าง จะมีสีเข้ม ส่วนปลายไม่มีสีหรือสีอ่อน ๆ บางครั้งพบการสร้าง phialospore เกิดบนก้าน phialide สั้น ๆ เกิด เดี่ยว ๆ โดยเจริญมาจาก vegetative hypha โดยตรง phialospore ไม่มีสีต่อกันเป็นสายสั้น

Cephalosporium

ไม่พบการสร้าง conidiophore พบแต่การสร้าง phialide ไม่มีสี ซึ่งเกิดโดยตรงจาก vegetative hypha ส่วน phialospore สร้างบริเวณปลายก้าน phialide มีลักษณะเป็นกลุ่มสปอร์ ไม่มีสี สปอร์มีรูปไข่ ไม่มี septum

Chaetomella

สร้าง pycnidium รูปร่างกลม สีน้ำตาลเข้ม ผนังหนา ไม่พบ ostiole มีโครงสร้างคล้ายขนมีสีน้ำตาลเรียกว่า setae มี septum ส่วน conidiophore ไม่มีสี สร้าง septum มีการแตกแขนงแบบ verticillate ส่วนสปอร์ไม่มีสี รูปร่างรีหรือโค้งเล็กน้อย มีเซลล์เดียว

Chaetomium

สร้าง fruiting body ที่เรียกว่า perithecium รูปร่างกลม มีสีน้ำตาลเข้ม พบการสร้าง appendage มีลักษณะคดงอรอบ ๆ perithecium สร้าง ascus รูปร่างคล้ายกระบอก ซึ่งสลายตัวเมื่อแก่ ภายในมี ascospore จำนวน 8 สปอร์ โดยสปอร์มีรูปร่าง lemon-shaped สีเขียวมะกอก นอกจากนี้ยังพบ germ pore ด้านใดด้านหนึ่งของสปอร์หรือทั้ง 2 ด้าน

Chloridium

conidiophore สีสน้ำตาล เกิดเดี่ยว ๆ มี septum กั้น ส่วนปลายสุดทำหน้าที่เป็น phialide ซึ่งมีลักษณะ โครงสร้างเป็น cushion-shaped ให้กำเนิด phialospore รูปร่างกลมไปจนถึงรูปไข่ มี 1 เซลล์ ไม่มีสี อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

เชื้อรา *Chloridium* พบมากในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง

Cladosporium

conidiophore มีลักษณะตรง มีสีอ่อน แตกแขนงคล้ายต้นไม้ ส่วนปลายสร้างสปอร์แบบ blastospore รูปร่างค่อนข้างรี มีเซลล์เดียว สีสน้ำตาลอ่อน ต่อกันเป็นลูกโซ่ ซึ่งกระจายออกได้ง่าย ผนังของสปอร์มีลักษณะเรียบ ส่วนของ conidiophore ที่หักออกมา ทำหน้าที่เหมือนสปอร์เรียกว่า ramo-conidium เชื้อราชนิดนี้พบเสมอในดิน มักเป็น saprophyte บนซากของสิ่งมีชีวิต

Curvularia

เส้นใยมีสีน้ำตาลแตกแขนง มี septum ผนังเส้นใยเรียบ ส่วน conidiophore เกิดเดี่ยว ๆ มี septum กั้นและมีสีน้ำตาล มีการเจริญเป็นแบบ geniculate ทำให้ก้านชูสปอร์มีลักษณะหักไปมา ให้กำเนิดสปอร์ผ่านทาง pore ของผนังก้านชูสปอร์ รูปร่างลักษณะของสปอร์มีลักษณะ pyriform มีลักษณะโค้งงอ บริเวณฐานมีลักษณะกลม สปอร์มี septum กั้น เซลล์ตรงกลางมากกว่า 1 เซลล์ มีขนาดใหญ่และสีเข้มกว่าเซลล์อื่น ๆ ผนังสปอร์เรียบ

เชื้อรา genus นี้ พบว่าเป็น parasite หรือ saprophyte กับพืชตระกูลหญ้า นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าพบเชื้อราชนิดนี้ในดินอีกด้วย แต่ไม่บ่อยนัก

Cylindrocarpon

conidiophore เป็นก้านตรง ไม่มีสี พบทั้งที่เกิดเดี่ยว ๆ และแตกกิ่งก้าน ส่วนปลายเรียกว่า phialide ให้กำเนิด phialospore รูปร่างทรงกระบอก มี 3-4 เซลล์ ไม่มีสี สปอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

Diheterospora

พบลักษณะเด่นของเชื้อราชนิดนี้คือ มีการสร้างสปอร์ 2 แบบ โดยแบบแรกนั้นสปอร์เกิดเดี่ยว ๆ บนปลาย sporogenous cell หรือ conidiophore โดยปลาย sporogenous cell โป่ง

ออก เรียก สปอร์แบบนี้ว่า aleuriospore รูปร่างแบบ muriform เกิดบนก้าน pedicel สั้น ๆ ในระยะแรกผนัง

สปอร์ค่อนข้างบางและไม่มีสี ต่อมาผนังสปอร์เริ่มหนาขึ้นและมีสีเหลืองหรือน้ำตาลทอง ผนังเรียบ ส่วนแบบที่สองนั้น สร้างสปอร์ที่เรียกว่า phialospore ลักษณะรูปร่างแบบรูปไข่ มี 1 เซลล์ ไม่มีสี

Epicoccum

conidiophore เป็นก้านสั้น ๆ ไม่มีสี ส่วนปลายให้กำเนิดสปอร์แบบ aleuriospore ระยะแรกสปอร์มีเซลล์เดียว ผนังเรียบ ต่อมาสปอร์มีรูปร่างกลมหรือค่อนข้างกลม มีการสร้าง septum ทั้งแบบ longitudinal และ transverse septum แบบ muriform มีสีน้ำตาลเข้ม ผนังขรุขระ

Fusarium

สปอร์เป็นแบบ phialospore แบ่งออกเป็น 2 แบบ ตามลักษณะรูปร่าง คือ macrospore มีรูปร่างยาวรี โค้งเป็น lunate-shaped มี 1 - หลายเซลล์ ไม่มีสี เกิดบนก้าน phialide ส่วน microspore มีรูปร่างรูปไข่และรี มี 1 - 2 เซลล์ ไม่มีสี เกิดบนก้าน phialide เช่นกัน

Geotrichum

ส่วนของ vegetative hypha ไม่มีสี สีส่อน ๆ สปอร์เป็นแบบ arthrospore มีกำเนิดจาก vegetative hypha สปอร์มีขนาดไม่เท่ากัน มีเซลล์เดียว ไม่มีสี รูปร่างทรงกระบอก มีลักษณะโค้งมนบริเวณปลาย เชื้อรา *Geotrichum* ที่แยกได้จากดินนั้น เจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แต่ colony มีลักษณะบาง ๆ

Gilmaniella

ในระยะแรก vegetative hypha ไม่มีสี ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีการสร้าง septum ส่วน conidiophore เกิดเดี่ยว ๆ มีลักษณะสั้นและโป่งพอง มีการแตกแขนงหรือไม่ก็ได้ ไม่มีสี มี septum กั้น ที่ส่วนปลายให้กำเนิดสปอร์ พบทั้งที่เกิดเดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นกลุ่ม มีสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะเด่นคือมีการสร้าง germ pore ด้านบนของ conidium

Gliocladium

conidiophore มีลักษณะตรง มีผนังกัน ไม่มีสี ส่วนปลายทำหน้าที่เป็น phialide ซึ่งแตกกิ่งก้านแบบ penicillate ส่วนปลายให้กำเนิด phialospore มีลักษณะรูปไข่ เซลล์เดียว ไม่มีสี สปอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เชื้อรา genus นี้พบได้เสมอในดิน

Gliomastrix

โครงสร้างที่ทำหน้าที่เป็น conidiophore มีลักษณะสั้น ๆ สร้าง phialide ที่ส่วนปลาย ซึ่งมีผนังเรียบ ไม่มีสี มีลักษณะตรง phialospore มี 1 เซลล์ มีสีเขียวอ่อน ผนังเรียบ รูปร่างรีหัวท้ายมน ต่อกันเป็นลูกโซ่

Graphium

เส้นใยรวมตัวกันแน่นเป็น synnemata และมีสีเข้ม ส่วนปลายทำหน้าที่สร้างสปอร์ ประกอบกับมีสารเมือก ทำให้มองเห็นเป็นกลุ่มก้อน สปอร์มีรูปร่างรูปไข่ มีเซลล์เดียว ไม่มีสี ผนังเรียบ บริเวณฐานที่ติดกับ phialide มีลักษณะเรียวและเห็นเป็นรอยตัดที่ชัดเจน

พบ *Graphium* ได้ในดินเสมอ นอกจากนี้ยังพบตามเนื้อไม้และเศษซากพืช

Humicola

เส้นใยพบได้ทั้งไม่มีสีไปจนถึงสีน้ำตาลอ่อน conidiophore มีลักษณะเป็น stalk สั้น ๆ รูปร่างทรงกระบอก มี septum กัน ส่วนปลายให้กำเนิดสปอร์รูปร่างกลม หรือค่อนข้างกลม มีเซลล์เดียว สีน้ำตาลเข้ม

Mucor

มีการสร้าง columellate sporangium คือมี columella ผนังของ sporangium สลายได้ง่าย เกิดบน sporangiophore ส่วนปลายที่ติด columella มีลักษณะบานออก เรียกว่า apophysate sporangiophore ภายใน sporangium มีการสร้าง sporangiospore รูปไข่ไปจนถึงกลม มีสีอ่อน พบการสร้าง zygosporangium เกิดระหว่าง opposed suspensor ไม่พบ stolon ในส่วนของ somatic thallus

Myrothecium

สร้าง sporodochium เป็น cushion-shaped บน substrate มีสีดำ ส่วน spore mass มีสีเขียวขุ่นที่อ่อนนุ่ม ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำ conidiophore มี septum แตกแขนงแบบ verticillate

หลายชั้น ไม่มีสี มีลักษณะค่อนข้างเรียวยาวเล็ก กิ่งสุดท้ายเรียกว่า phialide ไม่มีสีเช่นกัน ส่วนปลายให้กำเนิด phialospore สีเขียวมะกอกอมน้ำตาล รูปร่างรูปไข่ไปจนถึงรูปไข่ยาวรี มี 1 เซลล์ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม *Myrothecium* พบได้เสมอในดินที่มีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง

Nigrospora

ระยะแรกเส้นใยไม่มีสี ต่อมาเปลี่ยนเป็นมีสีอ่อน สปอร์เกิดบนก้าน pedicel สั้น ๆ ซึ่งมีกำเนิดมาจาก vegetative hypha โดยที่ฐานของ pedicel มีลักษณะโป่งพองออกที่บริเวณฐาน ส่วนบริเวณปลายที่สัมผัสกับสปอร์มีลักษณะเรียวยาว สปอร์เกิดเดี่ยว ๆ รูปร่างกลมหรือค่อนข้างกลม สีดำ มีเซลล์เดียว และแบนตามแนวราบ โดยปกติแล้ว *Nigrospora* นั้นพบว่าเป็น parasite กับพืช

Nodulisporium

conidiophore มีการแตกแขนงแบบ verticillate มี septum กั้น ไม่มีสี ให้กำเนิดสปอร์ ซึ่งมีเซลล์เดียว ซึ่งเกิดทีละสปอร์แต่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มที่ปลายของ sporogenous cell ที่มีสีอ่อน ที่ฐานของสปอร์มีลักษณะค่อนข้างเรียวยาว เมื่อสปอร์หลุดจาก sporogenous cell จะพบรอยแผลเป็นติดอยู่

Paecilomyces

พบ conidiophore ได้ทั้งที่เกิดเดี่ยว ๆ และแตกแขนง มี septum กั้น และไม่มีสี ส่วน sporogenous cell อาจเกิดโดยตรงจาก vegetative hypha หรือให้กำเนิด phialide ที่ส่วนปลายแตกกิ่งก้านแบบ penicillate ส่วนปลาย phialide ให้กำเนิดสปอร์ต่อกันเป็นลูกโซ่ สปอร์มีรูปร่างไข่ไปจนถึงรูปวงรี มีสีอ่อน พนักสปอร์เรียบ

Penicillium

ลักษณะเด่นที่สำคัญ คือ conidiophore โดยส่วนใหญ่มีลักษณะตรง บางครั้งพบว่าอยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อนที่เรียกว่า synnemata พนักค่อนข้างเรียบ ไม่มีสี สร้าง septum ส่วนปลาย conidiophore มีการแตกกิ่งก้าน ชั้นสุดท้ายทำหน้าที่เป็น phialide มีลักษณะเป็น flask-shaped ไม่มีสี ให้กำเนิด

สปอร์รูปไข่ หรือค่อนข้างกลม ต่อกันเป็นลูกโซ่ มีสีอ่อน พนักขรุขระ

Pestalotiopsis

สร้าง fruiting body ที่เรียกว่า acervulus มีสีดำ สปอร์มีลักษณะยาวรีเกิดบนก้าน conidiophore อาจตรงหรือโค้งก็ได้ มี 4-6 เซลล์ เซลล์ตรงกลางเข้ม ส่วนเซลล์หัวท้ายไม่มีสี มีการสร้าง appendage ทั้งที่ส่วนยอด ซึ่งเรียกว่า apical appendage และส่วนฐานเรียกว่า basal appendage

เชื้อราชนิดนี้พบได้ทั้งในดิน (Gilman, 1957) และรายงานว่าเป็น parasite กับพืชชั้นสูงหลายชนิด

Pithomyces

เส้นใยสีน้ำตาล ผนังเส้นใยเรียบ เส้นใยมีการแตกแขนงด้านข้าง ให้กำเนิด conidiophore สั้นๆ ปลาย conidiophore ให้กำเนิดสปอร์รูปไข่ ไปจนถึงรูปทรงกระบอก มีสีน้ำตาลเข้ม ผนังสปอร์มีลักษณะเรียบ มีการสร้างผนังทั้งแบบ transverse septum และ longitudinal septum สปอร์เป็นแบบ muriform โดยผนังมีสีค่อนข้างเข้ม เชื้อราชนิดนี้พบได้เสมอในดิน

Rhizopus

thallus สร้าง nutritive hypha กับ stolon ลักษณะ sporangium เป็นแบบ columellate พบ sporangiophore แบบ apophysate sporangiophore เกิดเป็นกลุ่มรวมกันที่ nutritive hypha ส่วน sporangiospore ที่อยู่ภายใน sporangium จะถูกปล่อยออกเมื่อแก่ โดยผนังที่บางจะขาดออก

Sclerotium

colony บนอาหารเป็นเส้นใยมีสีขาว พบการสร้าง clamp connection ของเส้นใย บริเวณเซลล์ต่อเซลล์ที่มี septum กัน มีการสร้างเนื้อ sclerotium รูปร่างค่อนข้างกลม เส้นใยอัดตัวกันหลายชั้น เมื่ออ่อนมีสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม

เชื้อราในกลุ่มนี้บาง specie เช่น *S. rolfsii* เข้าทำลายพืชได้และมีพืชอาศัยค่อนข้างกว้าง

Scopulariopsis

conidiophore มีลักษณะสั้น มีรูปร่างทรงกระบอก หรือลักษณะ flask-shaped ส่วนปลายสร้างสปอร์รูปร่างรูปไข่ ต่อกันเป็นเส้นสาย ส่วนผนังสปอร์ด้านข้างขรุขระ มีเซลล์เดียว

สีเขียวอ่อน บริเวณปลายสุดของก้านชูสปอร์ที่เชื่อมต่อกับสปอร์เรียกว่า annellophore พบเชื้อราชนิดนี้ได้ในอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยในดิน แต่พบได้ไม่มากนัก

Sporothrix

conidiophore ไม่มีสี เจริญมาจาก vegetative hypha มีการสร้าง septum บริเวณฐานค่อนข้างกว้าง ส่วนปลายมีลักษณะเรียวและสร้าง vesicle ซึ่งให้กำเนิดสปอร์บนก้าน denticle มีรูปร่างรูปไข่ เซลล์เดียว ไม่มีสี ส่วนฐานที่สัมผัสกับ denticle มีลักษณะเป็นรอยตัดเห็นได้ชัด

Thermomyces

สปอร์เกิดบนก้าน sporogenous cell สั้น ๆ ที่มีกำเนิดโดยตรงจาก vegetative hypha ซึ่ง sporogenous cell มีรูปร่างแบบ flask-shaped ค่อนข้างพองตัวออกเล็กน้อย ส่วนปลายให้กำเนิด สปอร์แบบ aleuriospore คือ เป็นสปอร์ที่เกิดเดี่ยว ๆ บนปลายก้าน sporogenous cell โดยการโป่งออก สปอร์มีผนังหนา ผิวเรียบ มีเซลล์เดียว สีน้ำตาล

Torula

สปอร์เป็นแบบ porospore และมีการ budding ต่อกันเป็นลูกโซ่ สปอร์มีรูปร่างทรงกระบอกยาว มี septum กั้นแนวนอน พบตั้งแต่ 3 เซลล์หรือมากกว่า มีสีค่อนข้างเข้ม ผนังสปอร์เรียบ

Trichoderma

โคโลนีของเชื้อเจริญเติบโตได้เร็วมากโดยสร้าง aerial mycelium พูบนอาหาร มีสีเขียวอมขี้ม้า ส่วน conidiophore มี septum กั้น ไม่มีสี มีการแตกแขนงแบบ verticillate ชั้นสุดท้ายทำหน้าที่เป็น phialide ซึ่งให้กำเนิด phialospore รูปร่างกลม เซลล์เดียว มีสีเขียวอ่อน อยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน

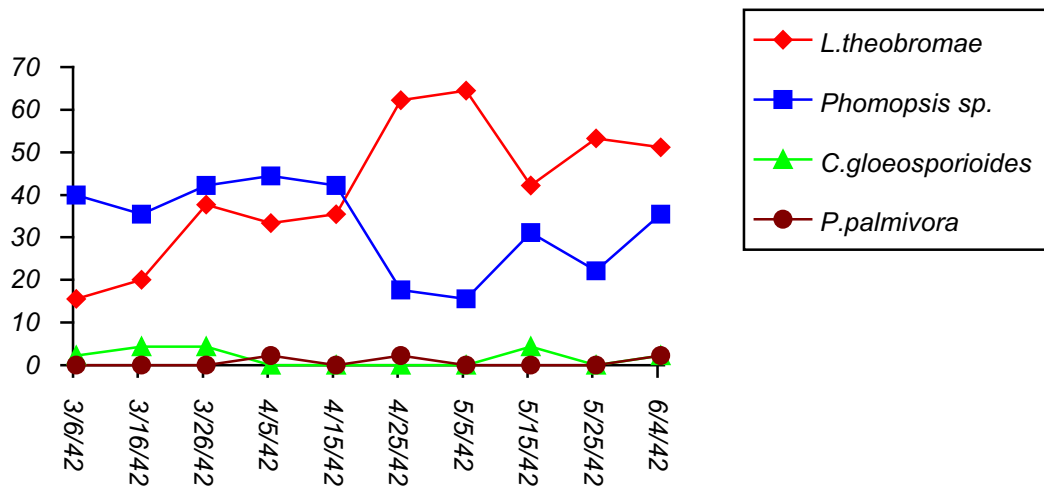
เชื้อราใน genus นี้ มีรายงานว่าสามารถผลิต antibiotic ได้

Verticillium

conidiophore สร้าง septum ไม่มีสี มีการแตกแขนงแบบ verticillate เรียงกันเป็นลำดับ สร้าง phialide เกิดขึ้นรอบ ๆ conidiophore ส่วนปลายของ phialide ให้กำเนิดสปอร์ที่เรียกว่า phialospore รูปไข่ มีเซลล์เดียว ไม่มีสี อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

2. ความอยู่รอดของเชื้อสาเหตุบนเศษซากพืช

เชื้อรา *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phytophthora palmivora* สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้บนผลทุเรียนที่ถูกตัดแต่งและหล่นอยู่บนพื้นดินได้ โดยพบว่าเชื้อรา *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. เป็นเชื้อที่พบบนผลทุเรียนเหล่านี้ได้มากที่สุด และมีชีวิตอยู่บนผลทุเรียนได้ตั้งแต่เมื่อผลทุเรียนถูกตัดแต่ง ตกหล่นอยู่บนดิน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้าย โดยเชื้อที่พบในระดับต่ำคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phytophthora palmivora* (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ปริมาณ (%) ของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียนที่แยกได้จากผลทุเรียนที่ตัดทิ้งไว้บริเวณโคนต้นตั้งแต่ระยะเริ่มติดผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้าย

3. แหล่งของเชื้อสาเหตุของพืชอาศัยอื่น ๆ

เชื้อสาเหตุโรคผลเน่าที่แยกได้จากส่วนต่าง ๆ ของทุเรียนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค และพืชอื่นได้แก่ เงาะ ลองกอง มังคุด กาแฟ และวัชพืชที่เป็นโรค ดิน อากาศ ใบทุเรียน เมื่อนำมาทดสอบการเกิดโรคกับผลทุเรียน พบว่าเชื้อรา *L. theobromae* ที่แยกได้จากส่วนของทุเรียน พืชอื่น และวัชพืช ที่เป็นโรค สามารถก่อให้เกิดโรคกับผลทุเรียนที่ทำแผลได้ดีที่สุด แต่ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคได้เมื่อไม่มีแผล (ภาพที่6) ส่วนเชื้อรา *Phomopsis* sp ที่แยกจากส่วนของทุเรียน ผลลองกอง และวัชพืช ที่เป็นโรคคือต้นสาวแร้งสาบกา ที่สามารถก่อให้เกิดโรคได้แต่การเกิดโรคอยู่ในระดับต่ำ สำหรับเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากใบทุเรียนและดินเท่านั้นที่ก่อให้เกิดโรคแต่การเกิดโรคกับผลทุเรียนก็อยู่ในระดับต่ำเช่นกัน โดยการเข้าทำลายของเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Phomopsis* sp ก็สามารถเข้าทำลายผลทุเรียนทางแผลเช่นกัน (ตารางที่ 1,2 และ 3)

ตารางที่ 1 ความรุนแรงของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* ที่แยกได้มาจากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัดอาการเมื่อผลสุก

แหล่งของเชื้อ	สถานที่	ความรุนแรง (เส้นผ่านศูนย์กลางแผล, ซม.)
ทุเรียน		
ใบทุเรียนที่เป็นโรค	ชุมพร	4.9
ผลทุเรียนที่เป็นโรค	จันทบุรี	3.6
น้ำลำใบ	ตราด	10.3
น้ำลำใบ	ชุมพร	11.5
พืชอื่นๆ		
ผลเงาะที่เป็นโรค	ตราด	7.1
ผลเงาะที่เป็นโรค	จันทบุรี	9.1
ผลกลางสาดที่เป็นโรค	ตราด	11.0
ผลมังคุดที่เป็นโรค	ตราด	1.0
ดินในสวนทุเรียน	ตราด	10.5
อากาศในสวนทุเรียน	ตราด	12.0



ภาพที่ 3 ลักษณะอาการของโรคที่พบบนวัชพืชในสวนทุเรียน (ก และ ข) และ ผลมังคุด (ค) ผลทุเรียน (ง) ที่ร่วงหล่น

ตารางที่ 2 ความรุนแรงของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัดอาการเมื่อผลสุก

แหล่ง	สถานที่	ความรุนแรง (เส้นผ่านศูนย์กลางแผล, ซม.)
ทุเรียน		
ใบที่เป็นโรค	ตราด	0.2
ใบที่เป็นโรค	นครศรีธรรมราช	0.0
ผลที่เป็นโรค	ตราด	1.0
น้ำล้างผิวใบ	ตราด	0.0
พืชอื่นๆ		
ดอกเงาะที่เป็นโรค	จันทบุรี	0.0
ผลยางสาดที่เป็นโรค	ตราด	2.4
วัชพืชที่เป็นโรค	ตราด	3.1
ดินในสวน	ตราด	0.3
อากาศในสวน	ตราด	0.0

ตารางที่ 3 ความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนผลทุเรียนโดยการทำแผล และตรวจวัดอาการเมื่อผลสุก

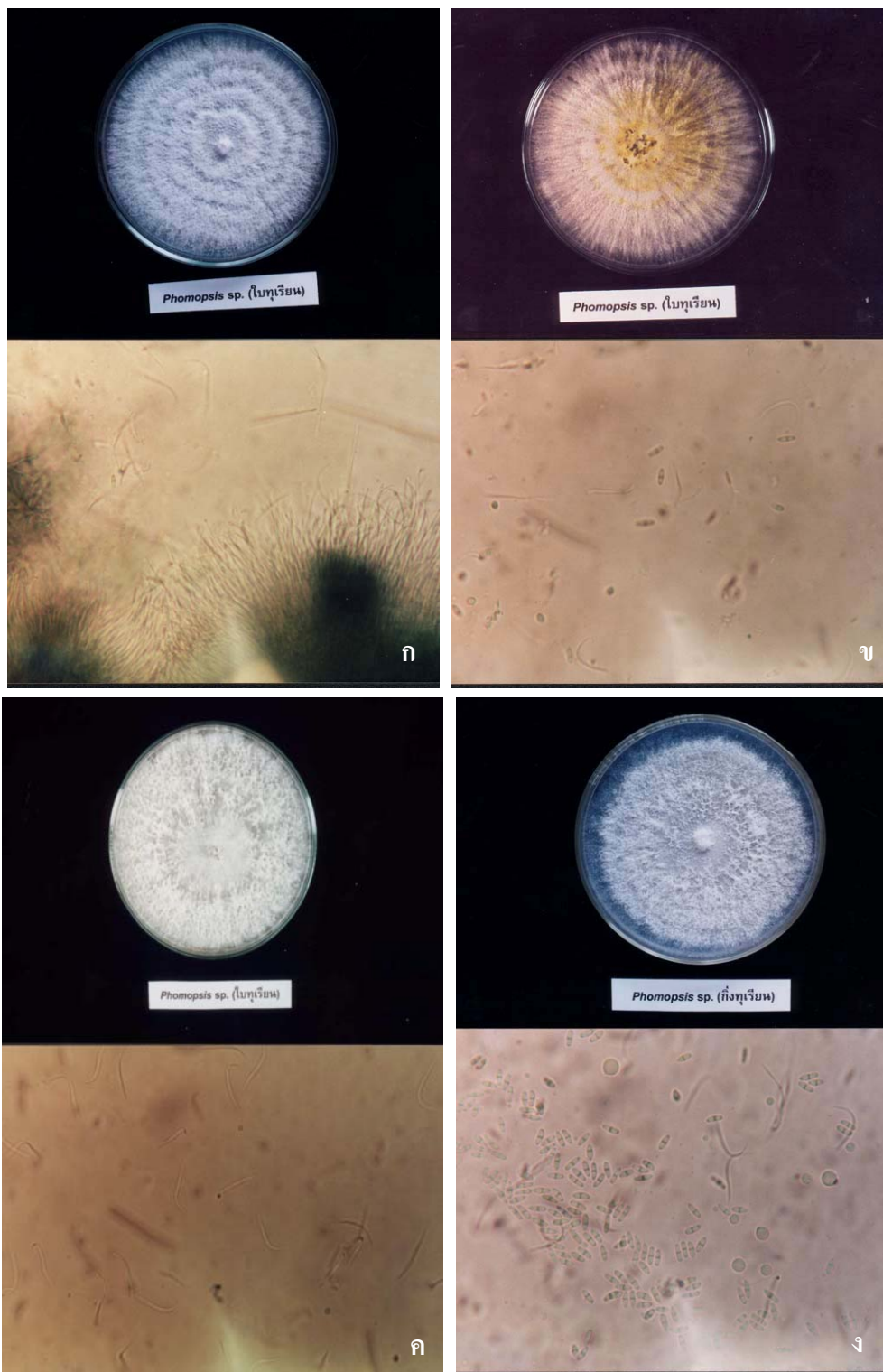
แหล่ง	สถานที่	ความรุนแรง (เส้นผ่านศูนย์กลางแผล, ซม.)
ทุเรียน		
ใบที่เป็นโรค	ตราด	0.0
ใบที่เป็นโรค	สุราษฎร์ธานี	0.0
ผลที่เป็นโรค	จันทบุรี	0.4
น้ำล้างผิวใบ	ตราด	0.3
พืชอื่นๆ		
วัชพืชที่เป็นโรค	ตราด	0.0
ดินในสวน	ตราด	0.3
อากาศในสวน	ตราด	0.0

โดยเชื้อราที่แยกได้จากแหล่งต่างๆเหล่านี้ มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปบ้างทั้งขนาดและลักษณะรูปร่าง

เชื้อรา *Phomopsis* sp. มีลักษณะ โคลินีที่ค่อนข้างแตกต่างกัน โคลินีค่อนข้างหยาบสีขาวปนสีเขียวซีมัวอ่อน สร้าง pycnidia ได้ไม่มาก บาง isolate สามารถสร้างได้แต่ β spore เท่านั้น โดยทั่วไปมีขนาดของ β conidia อยู่ระหว่าง $0.9\text{-}1.2 \times 19.1\text{-}27.4 \mu$ ส่วน α conidia อยู่ระหว่าง $1.9\text{-}2.6 \times 5.4\text{-}6.4 \mu$ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 4-6)

ตารางที่ 4 ลักษณะของโคลินีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

Isolates	แยกได้จาก	แหล่งที่มา	ลักษณะโคลินี	ลักษณะและขนาดของสปอร์	
				α spore	β spore
1-06	ใบทุเรียน	อ.บ่อไร่ จ.ตราด	โคลินีขาวฟูขึ้นจากอาหารเล็กน้อย ไม่สร้าง pycnidia	2.1×5.4	1×24.3
1-08	ใบทุเรียน	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคลินีค่อนข้างหยาบสีขาวปนสีเขียวซีมัวอ่อน สร้าง pycnidia ได้เล็กน้อย	2.5×6.3	1×19.7
1-10	ใบทุเรียน	อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี	โคลินีสีขาว ค่อนข้างหยาบ เจริญค่อนข้างเรียบกับผิวอาหาร สร้าง pycnidia บริเวณส่วนกลางของโคลินี	-	1.1×19.1
1-11	กิ่งทุเรียน	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคลินีสีขาวค่อนข้างหยาบเจริญจากผิวอาหารเล็กน้อย สร้าง pycnidia ค่อนข้างน้อย	2.5×6.5	1×22.1
1-12	น้ำล้างใบ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคลินีสีขาว บนเขียวซีมัวอ่อน ค่อนข้างหยาบ พูจากผิวอาหารเล็กน้อย ไม่สร้าง pycnidia	2.1×6.5	1×23.8
1-13	อากาศ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคลินีสีขาวเจริญค่อนข้างเรียบกับผิวอาหาร สร้าง pycnidia ได้เป็นจำนวนมาก เป็นจุดสีดำทั่วไป	1.9×8.4	-
1-16	ผล-หมอนทอง	อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี	โคลินีสีขาวปนสีเขียวซีมัวอ่อนค่อนข้างหยาบ เส้นใยที่เจริญลงไปในอาหารสีเทาดำไม่สร้าง pycnidia	2.3×5.5	1×27.4
1-18	ใบ-ชะนี	อ.บ่อไร่ จ.ตราด	โคลินีสีขาวค่อนข้างหยาบไม่สร้าง pycnidia	2.3×5.7	1×23.1
1-19	ใบทุเรียน	อ.บ่อไร่ จ.ตราด	โคลินีสีขาวปนเขียวซีมัวอ่อน ค่อนข้างหยาบ สร้าง pycnidia เล็กน้อยบนผิวน้ำโคลินี	-	1.2×19.8
1-20	ใบทุเรียน	อ.แกลง จ.ระยอง	โคลินีสีขาวค่อนข้างหยาบ เจริญค่อนข้างเรียบกับผิวอาหาร สร้าง pycnidia ได้เล็กน้อยตรงส่วนกลางของโคลินี	-	1.2×19.8
1-21	ใบ-หมอนทอง	อ.วังจันทร์ จ.ระยอง	โคลินีสีขาวปนเทาดำ เส้นใยที่เจริญลงไปในอาหารค่อนข้างหยาบ สร้าง pycnidia ได้เล็กน้อย	2.4×5.4	0.9×24.2
1-22	ใบ-หมอนทอง	อ.วังจันทร์ จ.ระยอง	โคลินีสีขาวหยาบค่อนข้างเรียบกับผิวอาหารไม่สร้าง pycnidia	2.6×6.4	0.9×19.2



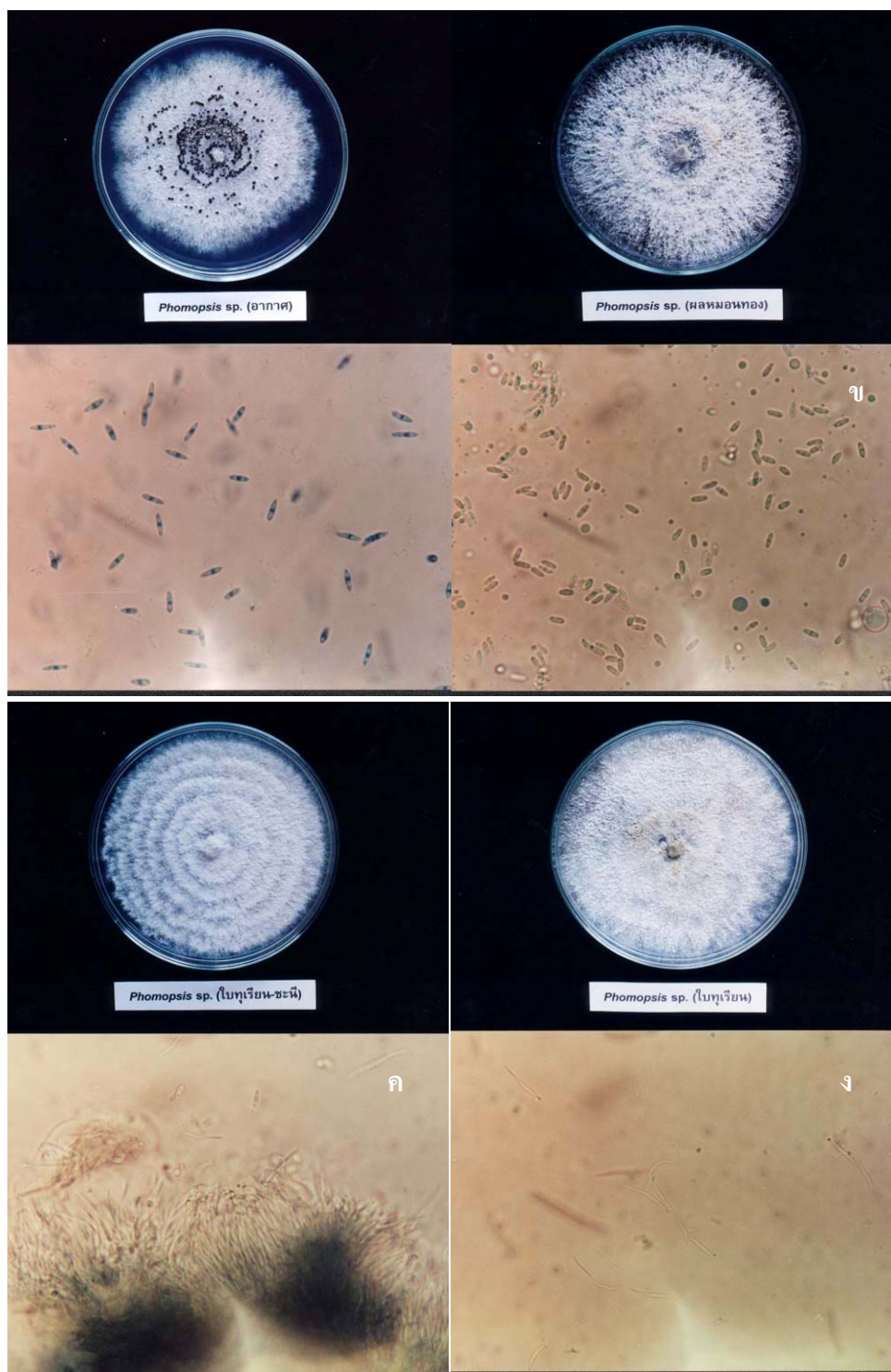
ภาพที่ 4. ลักษณะของเชื้อรา *Phomopsis* sp. จากแหล่งต่างๆ

ก. ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด

ข. ใบทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ค. ใบทุเรียน จาก อ. เมือง จ. ปราจีนบุรี

ง. กิ่งทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด



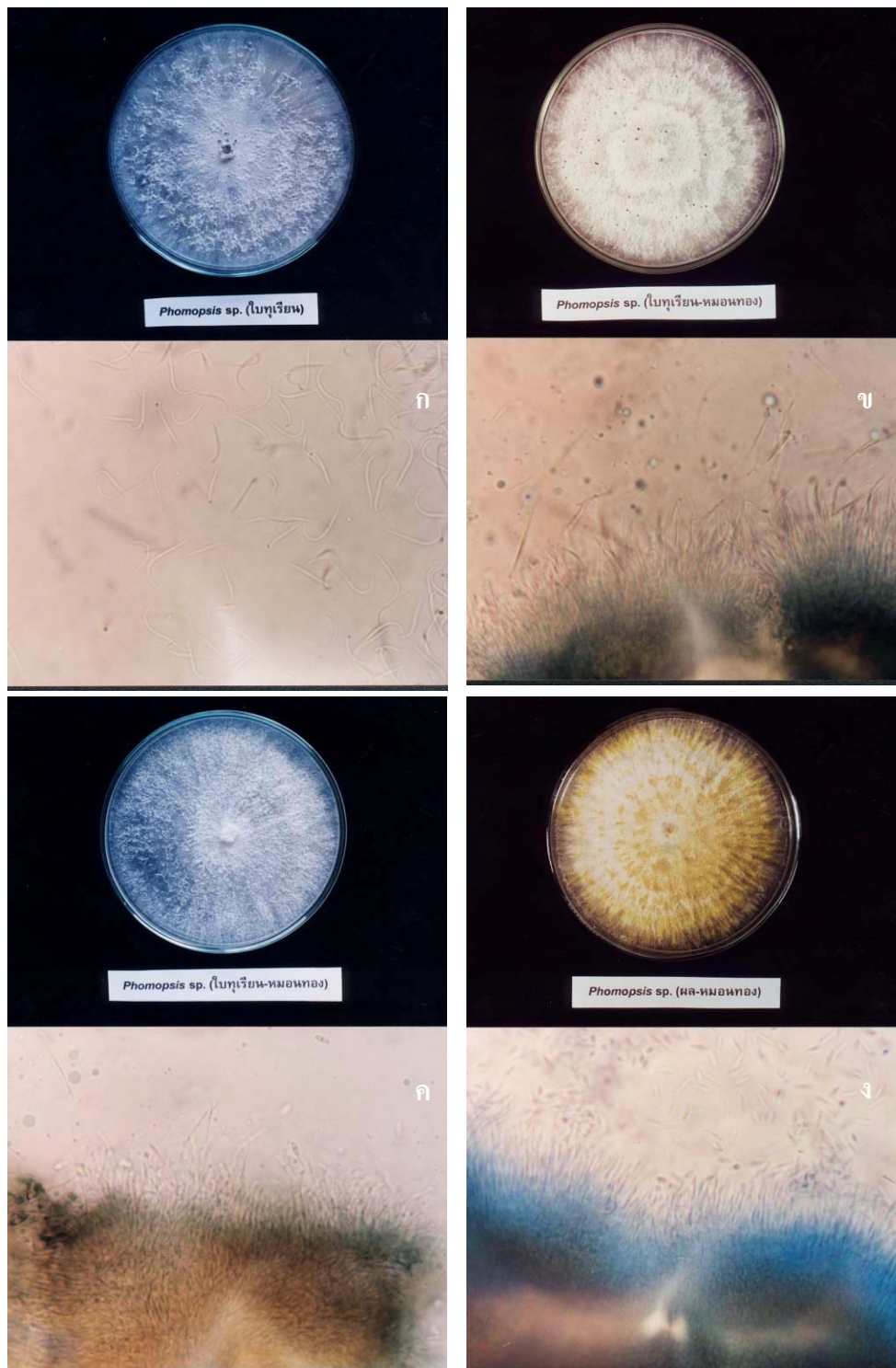
ภาพที่ 5. ลักษณะของเชื้อรา *Phomopsis* sp. จากแหล่งต่างๆ

ก. อากาศ จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด

ข. ผลหมอนทอง จาก อ. เขาคิชฌกูฏ จ. จันทบุรี

ค. ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด

ง. ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ. ตราด



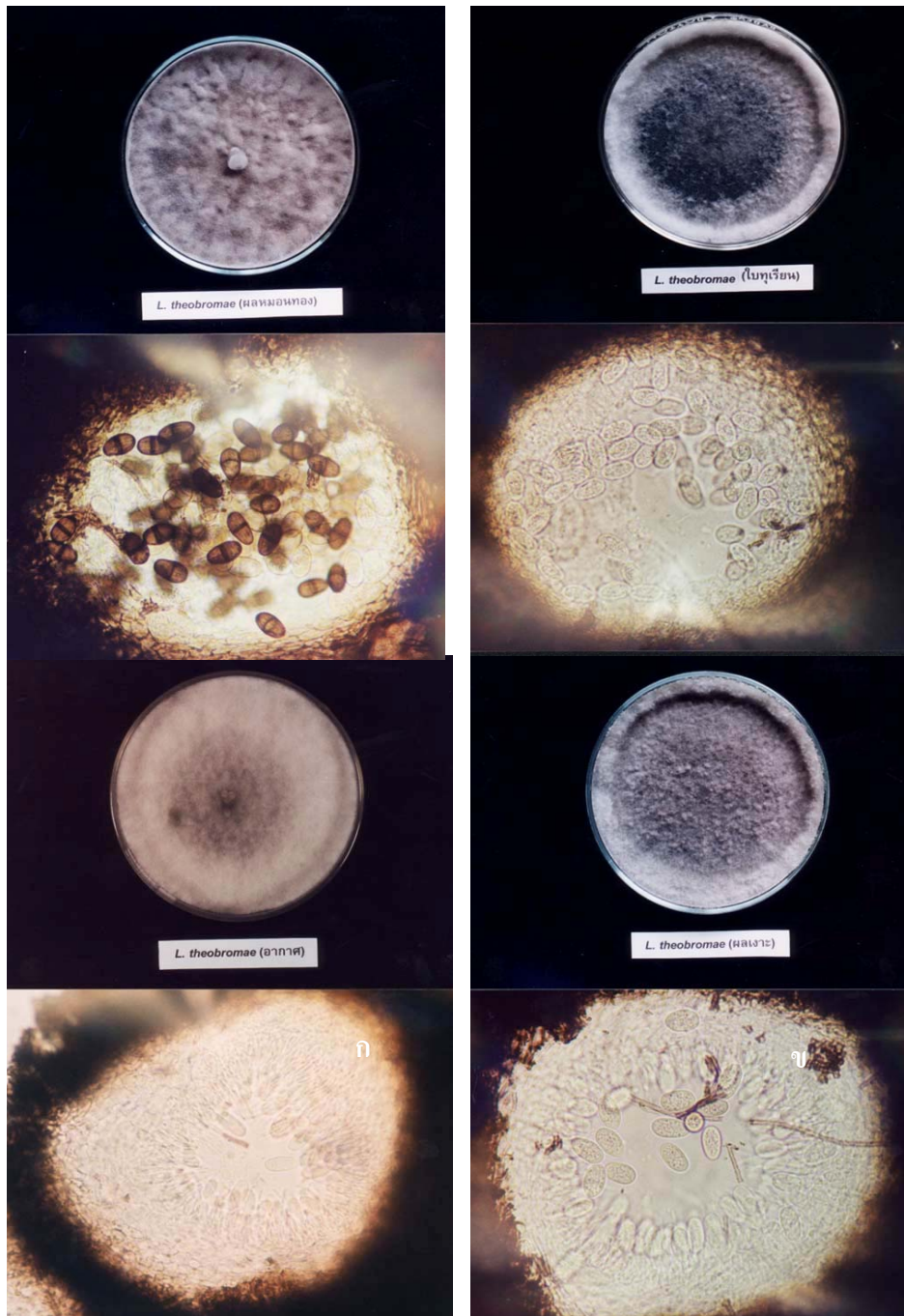
ภาพที่ 6. ลักษณะของเชื้อรา *Phomopsis* sp. จากแหล่งต่างๆ

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ก. ใบทุเรียน จาก อ. แกลง จ. ระยอง | ข. ใบทุเรียน อ. วังจันทร์ จ. ระยอง |
| ค. ใบทุเรียน อ. วังจันทร์ จ. ระยอง | ง. ผลทุเรียน จาก จ. จันทบุรี |

เชื้อรา *L. theobromae* มีลักษณะโคโลนีที่คล้ายคลึงกัน มีลักษณะเป็นเส้นใยฟูสีเทาดำค่อนข้างแน่นสร้างกลุ่มของเส้นใยค่อนข้างใหญ่ เจริญเป็นกลุ่มอยู่บนผิวหน้า มีความสามารถในการสร้าง pycnidia ที่แตกต่างกันไปบ้าง และมีขนาดของ conidia อยู่ระหว่าง 12.9-14.9 x 23.4-28.1 μ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 7-9)

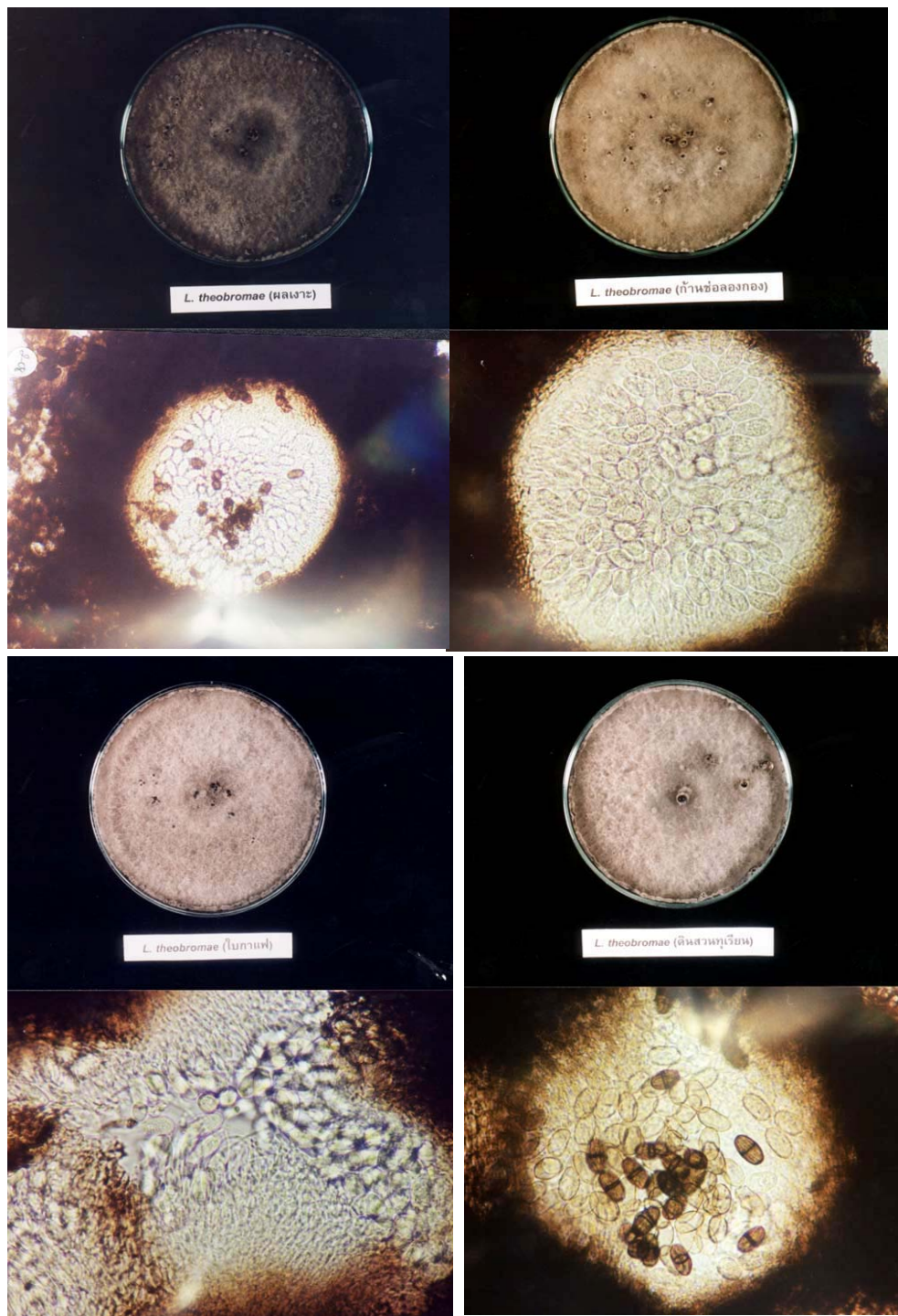
ตารางที่ 5 ลักษณะของโคโลนีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

Isolates	แยกได้จาก	แหล่งที่มา	ลักษณะโคโลนี	ขนาดของสปอร์
2-01	ผล- หมอนทอง	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำค่อนข้างแน่นสร้างกลุ่มของเส้นใยค่อนข้างใหญ่ เจริญเป็นกลุ่มอยู่บนผิวหน้า	13.3x23.4
2-03	ใบทุเรียน	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia ค่อนข้างน้อย	12.9x25.7
2-04	อากาศ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia ค่อนข้างน้อย	13.3x26.6
2-07	ผลเงาะ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia ได้ทั่วไปบนผิวหน้าโคโลนี	15.1x25.6
2-08	ผลเงาะ	จ.จันทบุรี	เส้นใยสีเทาดำ สร้าง pycnidia ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร	13.9x28.1
2-09	ก้านชอลองกอง	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยสีเทาดำสร้าง pycnidia ทั่วไปบนผิวหน้าโคโลนี	14.0x25.0
2-11	ใบกาแฟ	จ.ชุมพร	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia อยู่ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร	13.2x27
2-12	ดินสวนทุเรียน	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia ได้ทั่วไปบนผิวหน้าอาหารค่อนข้างมาก	13.9x25.8
2-13	อากาศ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia อยู่ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร	14.9x27.8
2-14	น้ำล้างใบ	อ.เขาสมิง จ.ตราด	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia กระจายอยู่ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร	13.5x27.2
2-15	ดินสวนทุเรียน	จ. นครศรีธรรมราช	เส้นใยสีเทาดำสร้าง pycnidia ได้ทั่วไปบนผิวหน้าโคโลนี	14.1x27.3
2-16	น้ำล้างใบ	จ.ชุมพร	เส้นใยฟูสีเทาดำสร้าง pycnidia ได้เล็กน้อยบนผิวหน้าอาหาร	13.8x26.9



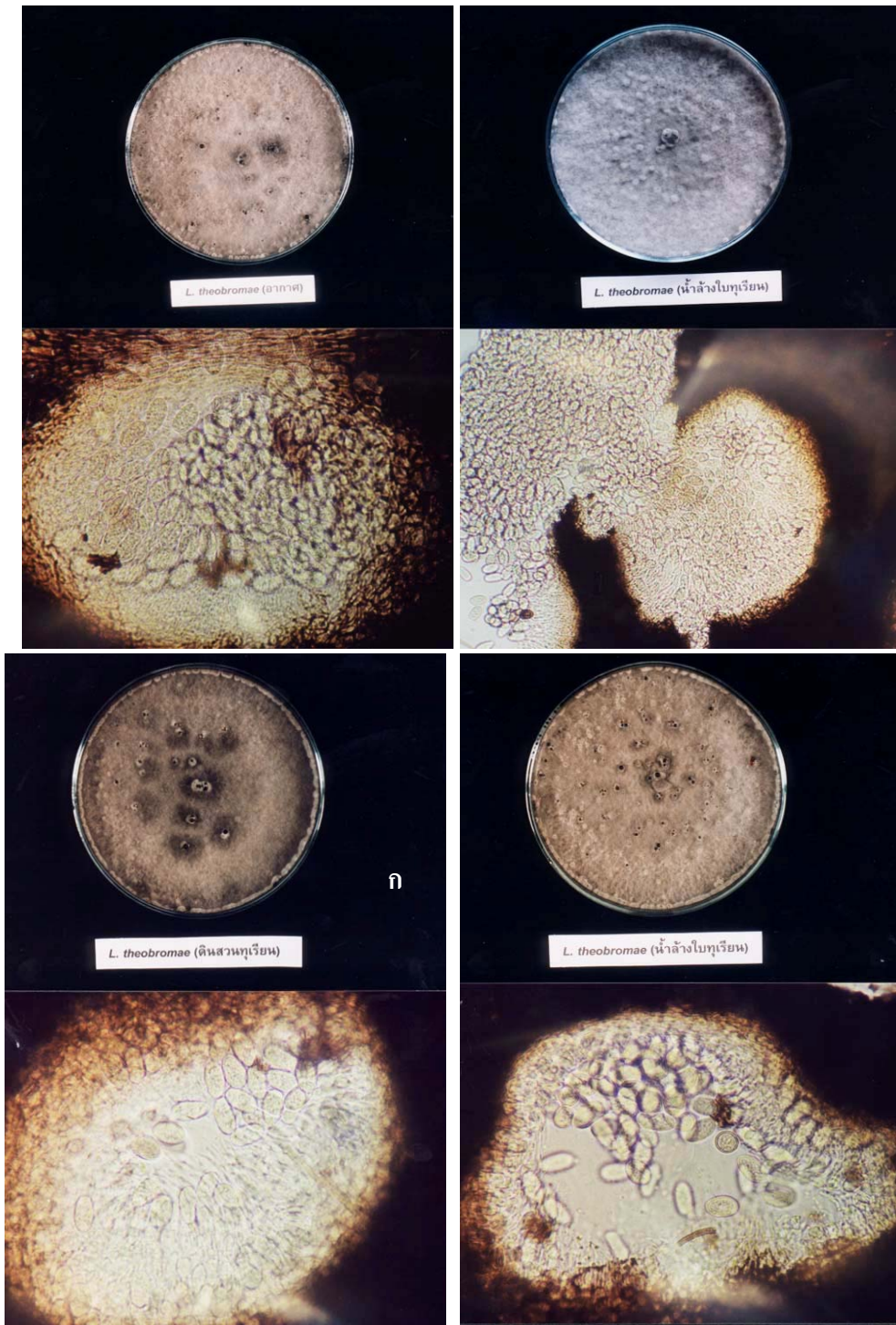
ภาพที่ 7. ลักษณะของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* จากแหล่งต่างๆ

- ก. ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด
- ข. ใบทุเรียนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด
- ค. อากาศ จาก อ. เขาสมิง จ.ตราด
- ง. ผลเงาะ จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด



ภาพที่ 8. ลักษณะของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* จากแหล่งต่างๆ

- ก. ผลเงาะ จาก จ. จันทบุรี
- ข. ก้านช่อลองกอง อ. เขาสมิง จ. ตราด
- ค. ใบกาแฟ จาก จ. ชุมพร
- ง. ดินสวนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด



ภาพที่ 9. ลักษณะของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* จากแหล่งต่างๆ

ก. อากาศบริเวณสวนทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ข. น้ำเลี้ยงใบทุเรียน จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ค. ดินสวนทุเรียน จาก จ. นครศรีธรรมราช

ง. น้ำเลี้ยงใบทุเรียน จาก อ. หลังสวน จ. ชุมพร

สำหรับเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่แยกจากแหล่งต่างๆ มีความแตกต่างกัน ลักษณะโคโลนีสีขาว ถึงสีขาวปนเทา ก่อนข้างเรียบกับผิวอาหาร สร้างกลุ่มของ conidia สีส้มเป็นวงๆ ขึ้นและความสามารถในการสร้าง conidia ภายใน acervulus โดยมีขนาด conidia อยู่ระหว่าง $4-4.3 \times 12.1-14.7 \mu$ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 10-11)

ตารางที่ 6 ลักษณะของโคโลนีและขนาดของสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

Isolates	แยกได้จาก	แหล่งที่มา	ลักษณะโคโลนี	ลักษณะและขนาดของสปอร์
3-01	ผล-หมอนทอง	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคโลนีสีขาวฟูจากผิวอาหารสร้างกลุ่มของ conidia สีส้มเป็นวงๆ อยู่บริเวณส่วนกลางของโคโลนี	4.2×13.0
3-02	ผล-หมอนทอง	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคโลนีสีขาวค่อนข้างเรียบกับผิวอาหาร สร้างกลุ่มของ conidia สีส้มเป็นวงๆ ขึ้นกันออกมาจากบริเวณส่วนกลางของโคโลนีเป็นจำนวนมาก	4×13.5
3-05	กิ่งทุเรียน	อ.บ่อไร่ จ.ตราด	โคโลนีสีขาวปนเทาฟูจากผิวอาหาร สร้างกลุ่มของ conidia สีส้ม อยู่บริเวณส่วนกลางของโคโลนี	4×13.4
3-07	ใบทุเรียน	อ.บ่อไร่ จ.ตราด	โคโลนีสีขาวฟูจากผิวอาหารสร้างกลุ่มของ conidia สีส้ม อยู่บริเวณส่วนกลางของโคโลนี	4×13.7
3-18	ผลมังคุด	จ.ชุมพร	โคโลนีสีขาวฟูจากผิวอาหารสร้างกลุ่มของ conidia สีส้มเล็กน้อยอยู่ บริเวณส่วนกลางของโคโลนี	4.1×13.9
3-23	ผล-หมอนทอง	อ.เขาสมิง จ.ตราด	โคโลนีสีเทาค่อนข้างเรียบกับผิวหน้าอาหารสร้างกลุ่มของ conidia สีส้มขนาดเล็กบริเวณกลางโคโลนีเป็นจำนวนมาก	4.3×12.1
3-25	ผล-หมอนทอง	จ. จันทบุรี	โคโลนีสีเทาคล้ายเรียบกับผิวหน้าอาหารสร้างกลุ่มของ conidia สีส้มขนาดเล็กบริเวณกลางโคโลนีเป็นจำนวนมาก	4.3×13.1

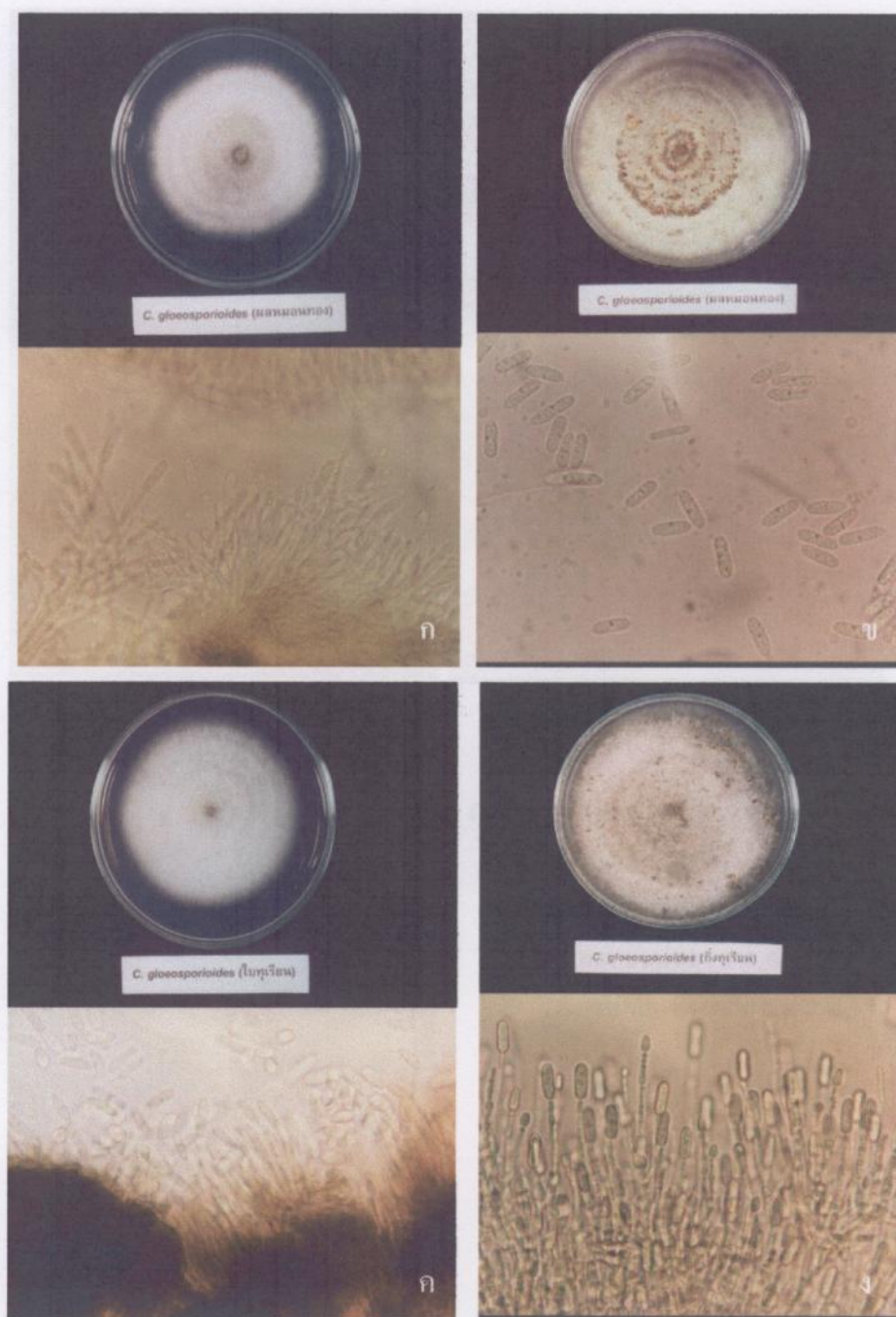
ภาพที่ 10 ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากแหล่งต่างๆ

ก. หมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ข. หมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ค. ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราด

ง. กิ่งทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราด



ภาพที่ 10. ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากแหล่งต่างๆ

ก. ผลหมอนทอง จาก อ. เขาตมิง จ. ตราค

ข. ผลหมอนทอง จาก อ. เขาตมิง จ. ตราค

ค. ใบทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราค

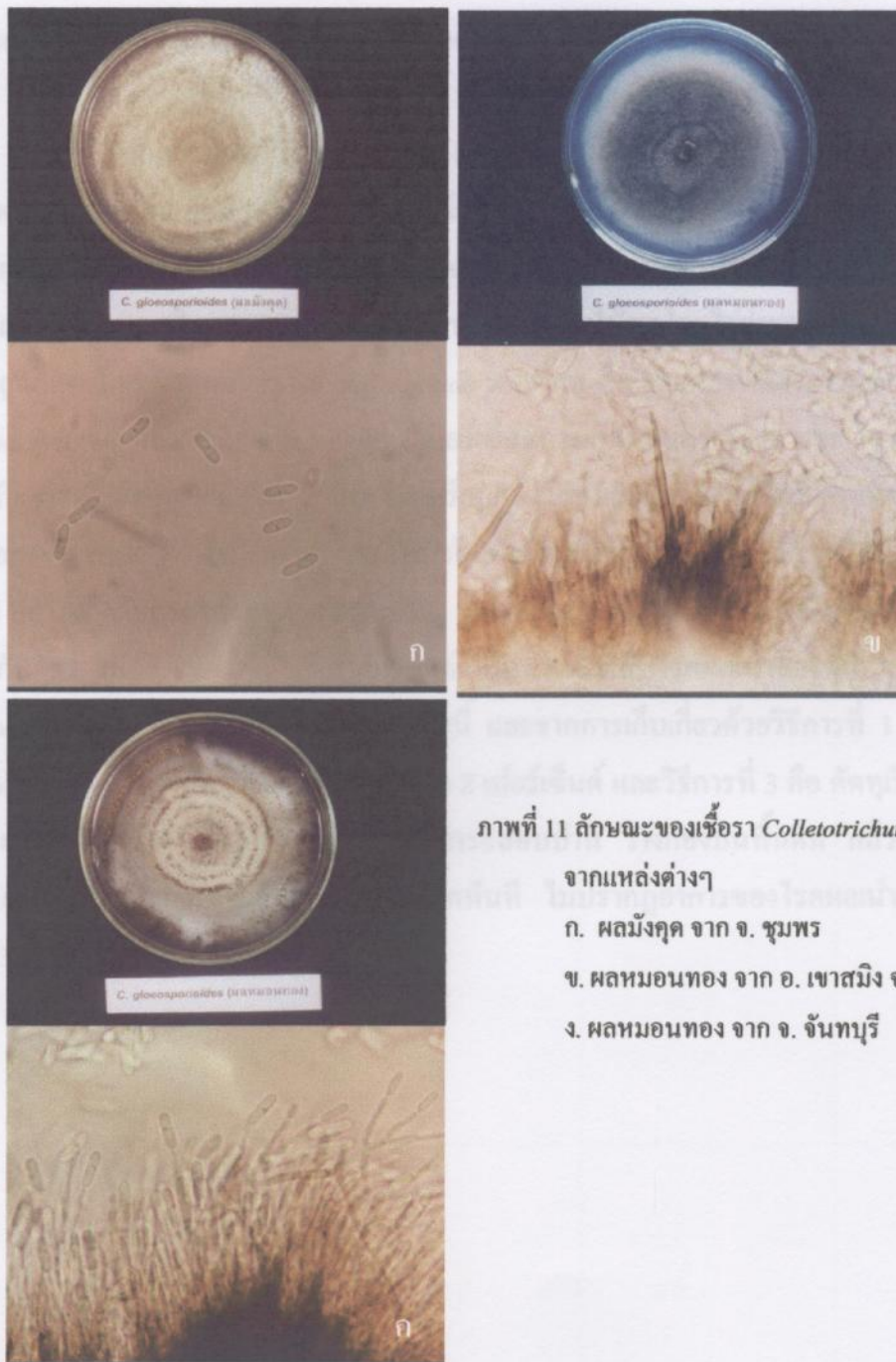
ง. กิ่งทุเรียน จาก อ. บ่อไร่ จ.ตราค

4. ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนที่มีผลต่อการเกิดโรคผลเน่า

จากการศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวผลทุเรียนที่มีผลต่อการเกิดโรคผลเน่าจากเชื้อราทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวพบว่า วิธีการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 วิธี ก่อให้เกิดโรคผลเน่าได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่วิธีการที่ 1 คือ ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน แล้ววางผลทุเรียนกองบนพื้นดินใต้โคนต้นแล้วบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี ก่อให้เกิดโรคผลเน่าสูงที่สุด โดยเกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* มากที่สุด คือ 42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 28 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการเก็บเกี่ยวที่ 2 คือ ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่านนำไปใส่เชิง โดยที่ไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับพื้นดินแล้วบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี ก่อให้เกิดโรครองลงมา โดยที่เชื้อรา *L. theobromae* ก่อให้เกิดโรคมากที่สุดเช่นกันคือ เกิดโรคเท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับโรคผลเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. โดยวิธีการเก็บเกี่ยวเดียวกันนี้ และจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการที่ 1 ส่วนเชื้อรา *C. gloeosporioides* ก่อให้เกิดโรคน้อยที่สุด คือ 2 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่ 3 คือ ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน วางกองบนพื้นดิน แล้วนำผลทุเรียนไปผ่านขบวนการจุ่มสารเคมีสำหรับการส่งออกทันที ไม่ปรากฏอาการของโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว (ตารางที่ 7)

เก็บเกี่ยวแล้วโยนลงมาให้สุก โดยไม่จุ่มสารเคมี			
ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียน ลงมาให้อีกคนรับด้วย กระสอบป่านวางกองบนพื้น ดิน แล้วนำผลทุเรียนไปจุ่มสาร เคมีสำหรับการส่งออกทันที แล้วบ่มให้สุก	42	28	10

* ผลเมื่อโยนแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความนัย
เป็น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test



ภาพที่ 11 ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

จากแหล่งต่างๆ

ก. ผลมังคุด จาก จ. ชุมพร

ข. ผลหมอนทอง จาก อ. เขาสมิง จ. ตราด

ง. ผลหมอนทอง จาก จ. จันทบุรี

ตารางที่ 7. ผลของวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียนที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของทุเรียนที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp.

วิธีการเก็บเกี่ยว	การเกิดโรค(%) ^{1/}		
	<i>C. gloeosporioides</i>	<i>L. theobromae</i>	<i>Phomopsis</i> sp.
ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้คนรับด้วยกระสอบป่าน แล้ววางผลทุเรียนกองบนพื้นดินใต้โคนต้น แล้วนำมาบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี	10 c	42 a	28 b
ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนรับด้วยกระสอบป่านแล้วนำไปใส่แข่ง โดยที่ไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับพื้นดินแล้วนำมาบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี	2 cd	32 b	28 b
ตัดทุเรียนแล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนรับด้วยกระสอบป่านวางกองบนพื้นดิน แล้วนำผลทุเรียนไปจุ่มสารเคมีสำหรับการส่งออกแล้วนำมาบ่มให้สุก	0 d	0 d	0 d

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

5. การเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุที่มีผลต่อการเกิดโรคผลเน่าของทุเรียน

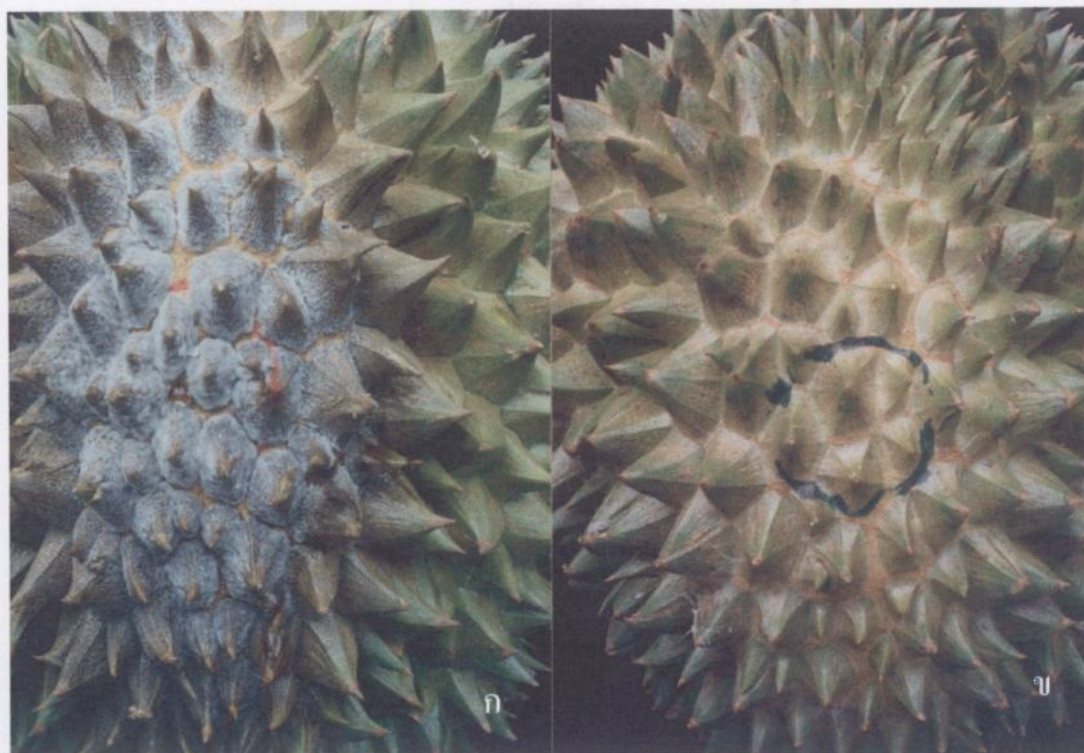
5.1 การเข้าทำลายของเชื้อราทางโดยตรงและทางแผล

จากการศึกษาวิธีการเข้าทำลายของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. โดยวิธีการทำแผลและไม่ทำแผล พบว่า วิธีการปลูกเชื้อโดยการไม่ทำแผลเชื้อราทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวจะไม่ก่อให้เกิดโรคกับผลทุเรียนเลย ส่วนวิธีการทำแผลบนผลทุเรียน พบว่าเชื้อราสาเหตุแต่ละชนิดก่อให้เกิดโรคได้แตกต่างกัน โดยที่เชื้อรา *C. gloeosporioides* ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคบนผลทุเรียน ส่วนเชื้อรา *L. theobromae* ก่อให้เกิดโรคได้รุนแรงที่สุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลเท่ากับ 12.5 เซนติเมตร รองลงมาคือ เชื้อรา *Phomopsis* sp. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลเท่ากับ 0.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 8 และ ภาพที่ 12)

ตารางที่ 8 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลของทุเรียนที่เกิดจากการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา

C. gloeosporioides, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. โดยวิธีการทำแผลและไม่ทำแผล และตรวจอาการเมื่อผลทุเรียนสุก

วิธีการปลูกเชื้อ	เส้นผ่านศูนย์กลางของแผล (ซม) บนผลทุเรียนเมื่อผลสุก		
	<i>C. gloeosporioides</i>	<i>L. theobromae</i>	<i>Phomopsis</i> sp.
ทำแผล	0	12.5	0.6
ไม่ทำแผล	0	0	0



ภาพที่ 12 อาการของโรคผลเน่าบนผลทุเรียนที่เกิดจากการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *L. theobromae* ด้วยการทำแผล (ก) และ ไม่ทำแผล (ข)

5.2 ระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* บนผลทุเรียนและการเกิดโรค จากการศึกษาค้นคว้าของผลทุเรียนพบว่าเชื้อรา *L. theobromae* เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับผลทุเรียนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อรา *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* จึงทำการศึกษาระยะเวลาของการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* ต่อการเกิดโรคผลเน่าบนผลทุเรียน โดยการปลูกเชื้อราบนผลทุเรียนที่ทำแผลเป็นระยะเวลานาน 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ปรากฏว่าการปลูกเชื้อที่ระยะเวลา 3 และ 6 ชั่วโมง จะไม่ก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับผลทุเรียน ส่วนการปลูกเชื้อนาน 9 ชั่วโมง พบว่าก่อให้เกิดโรคกับผลทุเรียน วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล ได้ 3.8 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผลและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของทุเรียนที่เกิดจากการปลูกเชื้อรา *L. theobromae* บนผลทุเรียนที่ทำแผลเป็นระยะเวลา 3, 6 และ 9 ชั่วโมง

ระยะเวลา (ชม)	เส้นผ่านศูนย์กลางแผล (ชม)	การเกิดโรค (%)
3	0	0
6	0	0
9	3.8	40

6. ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุ

6.1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในห้องปฏิบัติการ

6.1.1 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ

รา *L. theobromae*, *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides*

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ได้แก่ flusilazole, guazatine, imazalil, myclobutanil, propiconazole, thiabendazole และ thiophanate-methyl ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500, 750 และ 1,000 ppm พบว่า

การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *L. theobromae* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน พบว่า imazalil และ flusilazole สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่สารเคมีทั้ง 2 ชนิด และทุกความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราดังกล่าวได้ดีที่สุด เท่าๆ กัน รองลงมาคือ myclobutanil เชื้อรา *L. theobromae* สามารถเจริญได้เล็กน้อยที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ส่วนสารเคมี guazatine และ propiconazole มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้รองลงมา ซึ่งที่ความเข้มข้น 250 และ 500 ppm สามารถเจริญได้เล็กน้อย ส่วนสารเคมี thiabendazole และ thiophanate-methyl เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ในทุกความเข้มข้นของสารเคมีซึ่ง thiophanate-methyl มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *L. theobromae* ได้ต่ำที่สุด (ตารางที่ 10 และ ภาพที่ 13)

ประสิทธิภาพของสารเคมีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Phomopsis* sp. พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่สารเคมี propiconazole, imazalil, myclobutanil และ flusilazole สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ได้ดีที่สุดเท่าๆ กันโดยเชื้อราไม่สามารถเจริญได้ในทุกความเข้มข้นของสารเคมี รองลงมาคือ guazatine และ thiabendazole โดยที่ guazatine สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราได้เฉพาะที่ความเข้มข้น 750 และ 1,000 ppm ส่วนที่ความเข้มข้น 250 และ 500 ppm เชื้อราสามารถเจริญได้เล็กน้อย ส่วน thiabendazole ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ในทุกความเข้มข้นของสารเคมี และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยต่ำที่สุดคือ thiophanate-methyl (ตารางที่ 11 และ ภาพที่ 14)

ประสิทธิภาพของสารเคมี ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุดคือ propiconazole, imazalil, myclobutanil และ flusilazole รองลงมาคือ thiophanate-methyl และ thiabendazole ซึ่งเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ในทุกความเข้มข้นของสารเคมี ส่วนสารเคมีที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* คือ guazatine (ตารางที่ 12 และ ภาพที่ 15)

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ

0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา

L. theobromae บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

สารเคมี	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (mm) ^{1/}				
	0	250	500	750	1,000
Flusilazole	90.0 a	0 I	0 i	0 i	0 I
Guazatine	90.0 a	2.6 efg	1.5 h	0 i	0 I
Imazalil	90.0 a	0 I	0 i	0 i	0 I
Myclobutanil	90.0 a	0.4 I	0 i	0 i	0 I
Propiconazole	90.0 a	3.8 bc	1.5 h	0 i	0 I
Thiabendazole	90.0 a	3.7 bcd	3.0 cdef	2.2 fgh	2.1 gh
Thiophanate-methyl	90.0 a	4.0 b	3.3 bcde	3.0 cdef	2.9 defg

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Phomopsis* sp. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

สารเคมี	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (มม) ^{1/}				
	0	250	500	750	1,000
Flusilazole	90.0 a	0 f	0 f	0 f	0 f
Guazatine	90.0 a	3.6 b	1.6 de	0 f	0 f
Imazalil	90.0 a	0 f	0 f	0 f	0 f
Myclobutanil	90.0 a	0 f	0 f	0 f	0 f
Propiconazole	90.0 a	0 f	0 f	0 f	0 f
Thiabendazole	90.0 a	2.8 c	1.6 de	1.2 e	0.2 f
Thiophanate-methyl	90.0 a	2.0 d	2.0 d	2.0 d	0 f

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

สารเคมี	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (mm) ^{1/}				
	0	250	500	750	1,000
Flusilazole	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Guazatine	90.0 a	35.0 b	21.8 c	15.4 d	6.9 e
Imazalil	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0g
Myclobutanil	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Propiconazole	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Thiabendazole	90.0 a	3.1 f	2.9 f	2.6 f	2.2 f
Thiophanate-methyl	90.0 a	2.6 f	2.3 f	2.0 f	1.9 f

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ภาพที่ 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

1. Flusilazole

5. Thiabendazole

2. Myclobutanil

4. Imazalil

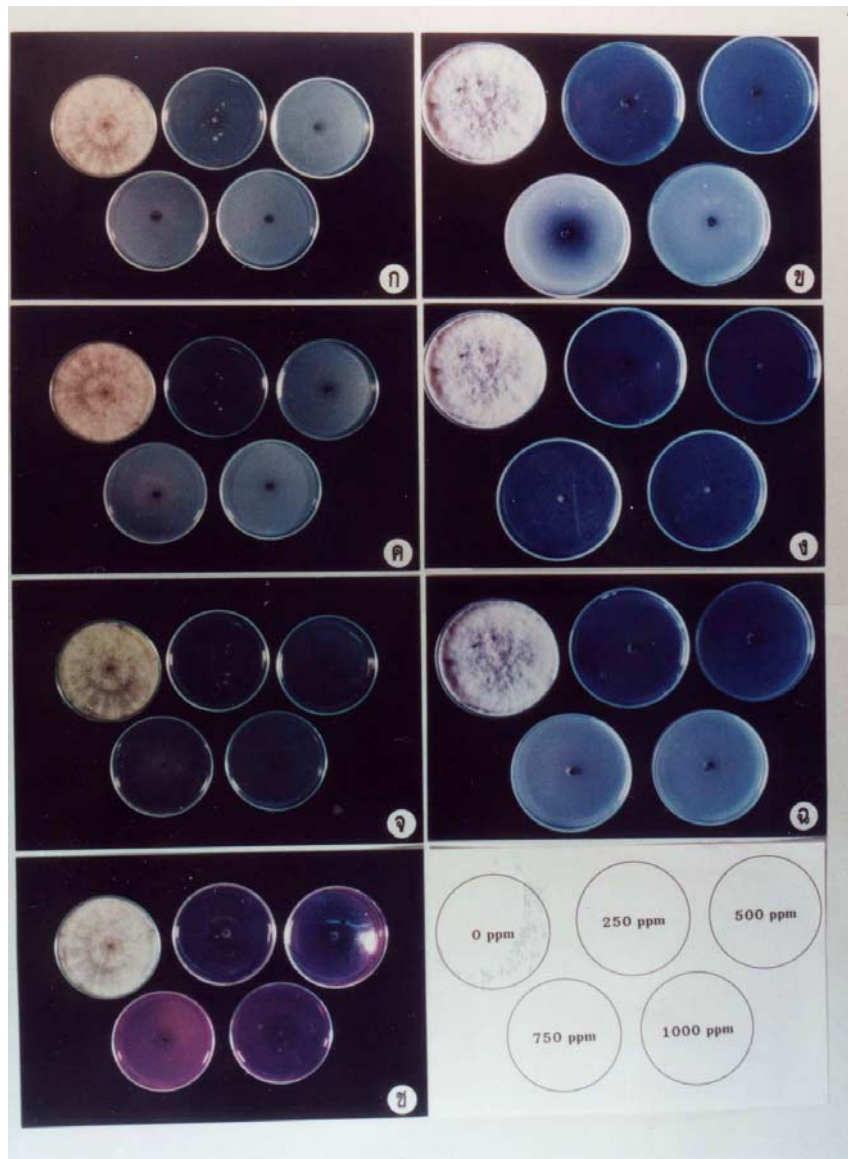
3. Propiconazole

6. Thiophanate-methyl

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

สารเคมี	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (mm) ^{1/}				
	0	250	500	750	1,000
Flusilazole	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Guazatine	90.0 a	35.0 b	21.8 c	15.4 d	6.9 e
Imazalil	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0g
Myclobutanil	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Propiconazole	90.0 a	0 g	0 g	0 g	0 g
Thiabendazole	90.0 a	3.1 f	2.9 f	2.6 f	2.2 f
Thiophanate-methyl	90.0 a	2.6 f	2.3 f	2.0 f	1.9 f

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*

ก. flusilazole

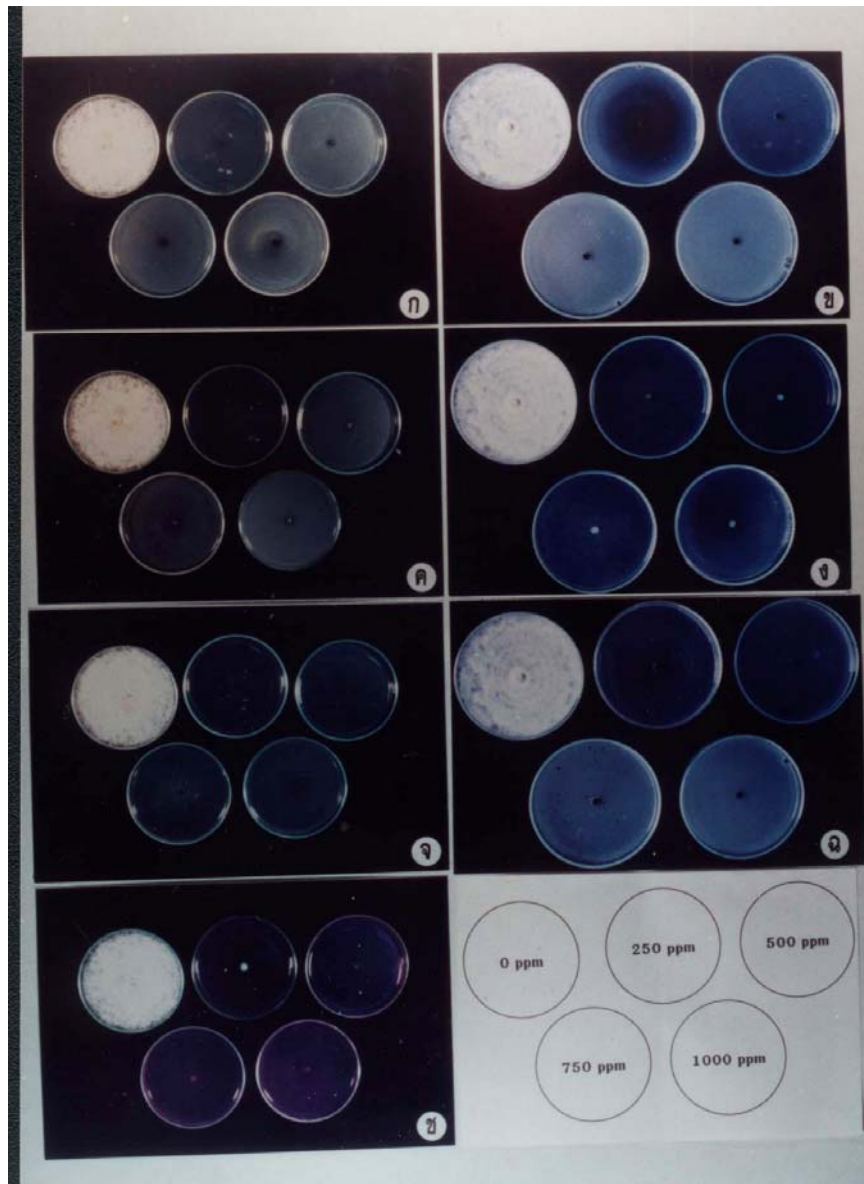
ข. Thiabendazole

ค. Myclobutanil

ง. imazalil

จ. Propiconazole

ฉ. Thiophanate-methyl



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Phomopsis* sp.

ก. flusilazole

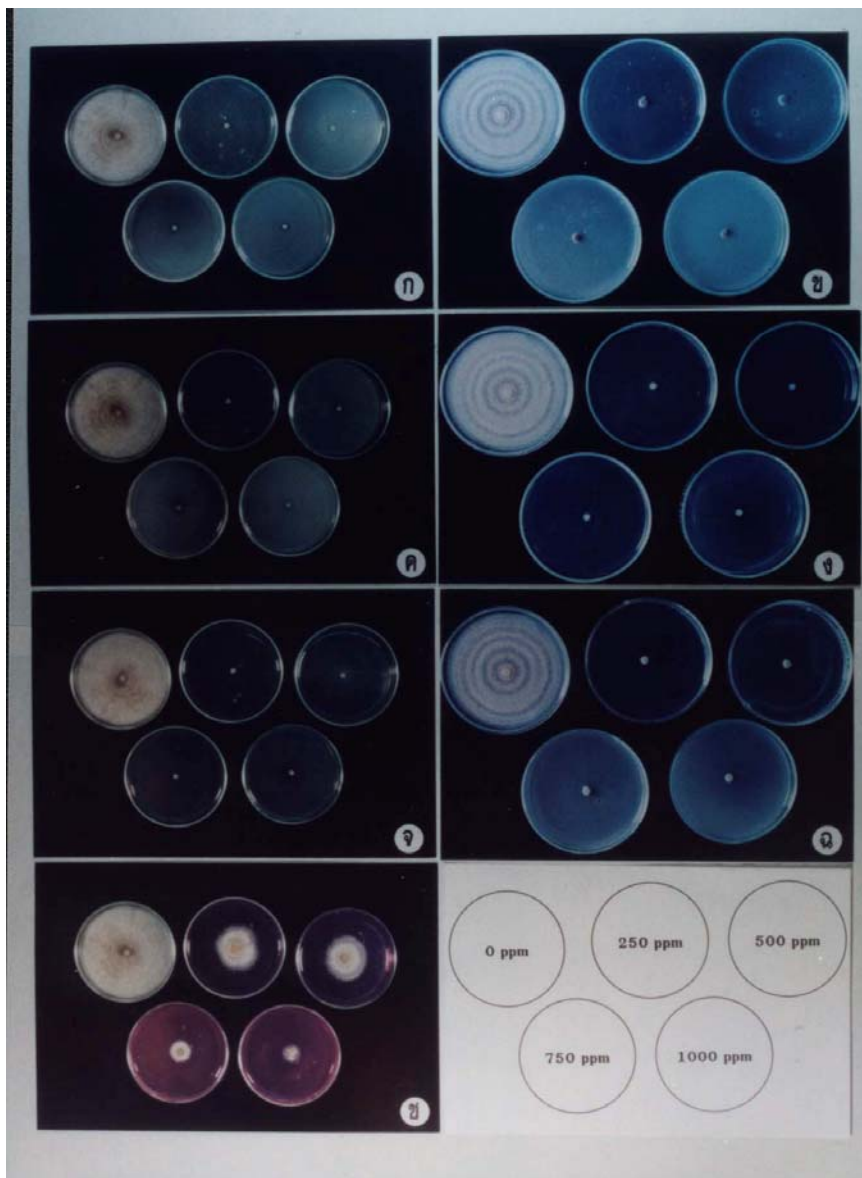
ข. Thiabendazole

ค. Myclobutanil

ง. imazalil

จ. Propiconazole

ฉ. Thiophanate-methyl



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

ก. flusilazole

ข. Thiabendazole

ค. Myclobutanil

ง. imazalil

จ. Propiconazole

ฉ. Thiophanate-methyl

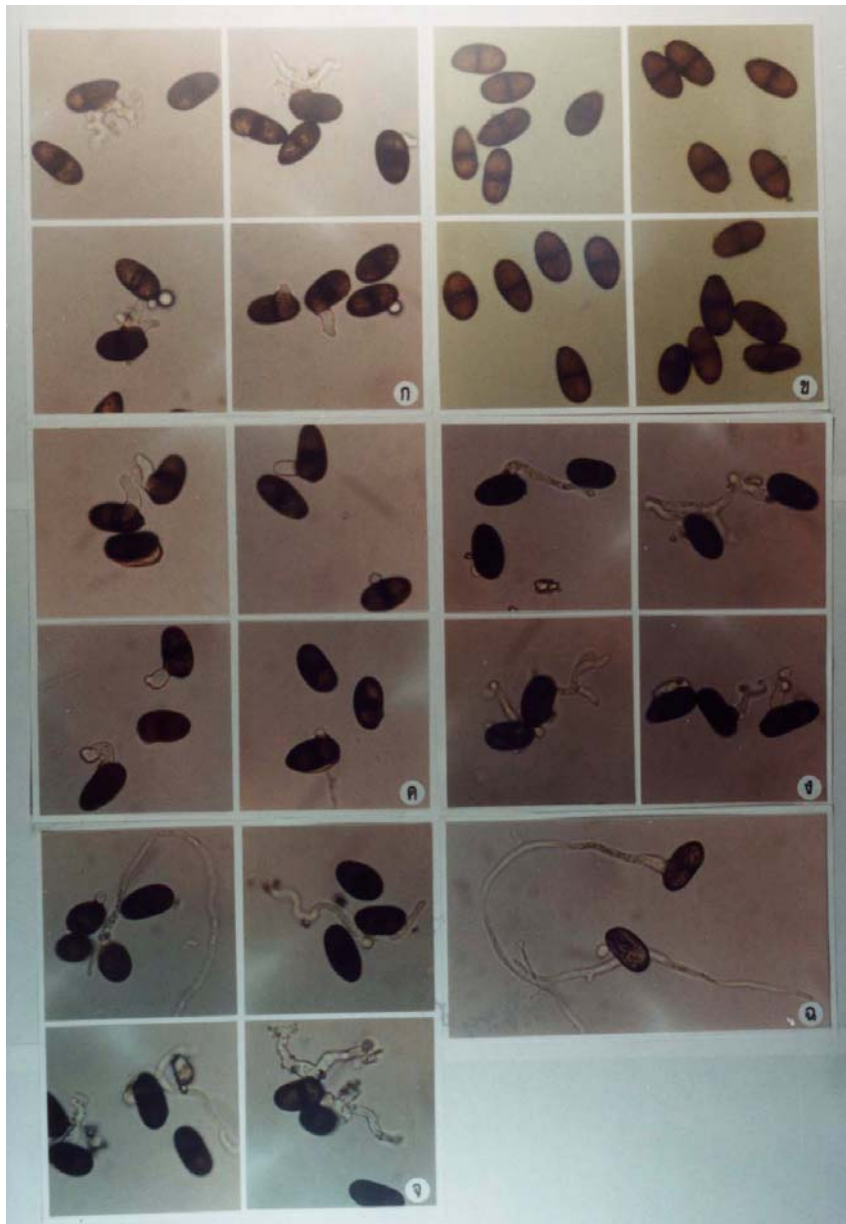
6.1.2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการยับยั้งการงอกของสปอร์ของ

เชื้อรา *L. theobromae* จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา พบว่า สารเคมีจำนวน 5 ชนิด คือ flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดี และเชื้อรา *L. theobromae* เป็นเชื้อราที่มีความรุนแรงกับผลทุเรียนสูงสุด จึงนำสารเคมีทั้ง 5 ชนิด มาทดสอบผลต่อความงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง สปอร์เชื้อรา *L. theobromae* สามารถงอกในสารเคมีแต่ละชนิด และแต่ละความเข้มข้นได้แตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่สารเคมี imazalil มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งการงอกของสปอร์ สปอร์เชื้อราไม่สามารถงอกได้ในสารเคมีทุกความเข้มข้นคือ สามารถยับยั้งการงอกสปอร์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ตามลำดับ โดยสปอร์เชื้อราสามารถงอกได้เฉลี่ย 8.4, 16.6 และ 26.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสารเคมี flusilazole มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ต่ำที่สุดคือ สปอร์เชื้อรางอกได้สูงที่สุดเฉลี่ย 41.6 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาดังกล่าวพบว่า สปอร์ของเชื้อราที่งอกในสารเคมี myclobutanil เส้นใยที่งอกออกมา มีขนาดสั้นที่สุด ในสารเคมี flusilazole เส้นใยที่เจริญออกมา มีลักษณะสั้น หักงอผิดปกติ และเจริญออกมาเป็นกระจุกจากจุดเดียวกัน ส่วนในสารเคมี thiabendazole ลักษณะของเส้นใยที่เจริญออกมามีลักษณะสั้นหักงอเช่นกัน และในสารเคมี thiophanate-methyl เส้นใยที่เจริญออกมา ค่อนข้างยาว แต่ยังมีลักษณะหักงอผิดปกติ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ control เส้นใยที่เจริญออกมามีลักษณะยาวเรียว ไม่หักงอ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 16)

ตารางที่ 13 ปริมาณความงอก (%) ของสปอร์ ของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมีที่ความเข้มข้นต่างๆ

สารเคมี	จำนวนสปอร์ที่งอกในสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (เปอร์เซ็นต์) ^{1/}					เฉลี่ย
	0	250	500	750	1,000	
Flusilazole	56.4 a	49.0 ab	42.0 bc	41.0 cde	34.4 def	41.6
Imazalil	56.4 a	0 k	0 k	0 k	0 k	0
Myclobutanil	56.4 a	13.2 hi	8.0 ij	6.4 ijk	6.0 ijk	8.4
Thiabendazole	56.4 a	23.6 g	20.4 gh	13.0 hi	9.2 ij	16.6
Thiophanate-methyl	56.4 a	41.4 cd	33.6 ef	27.4 fg	4.6 jk	26.8

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่อัตราความเข้มข้น 5 ระดับคือ 0, 250, 500, 750 และ 1000 ppm ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*

ก. flusilszole

ข. imazalil

ค. Myclobutanil

ง. Thiabendazole

จ. Thionophanate-met

ฉ. water

ผลของเกลือ sodium bicarbonate, potassium bicarbonate, potassium carbonate, ammonium chloride และ sodium carbonate ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1000 ppm ต่อการเจริญของเชื้อราของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. พบว่า ที่ความเข้มข้น 1000 ppm ของเกลือ ammonium chloride มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราดังกล่าว (ตารางที่ 14-16)

ตารางที่ 14 เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม) ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นเวลา 7 วัน

ชนิดของเกลือ	ความเข้มข้น		
	250 ppm	500 ppm	1000 ppm
Ammonium chloride	1.8a	0.9a	0.5a
Potassium bicarbonate	2.0a	1.3b	1.0b
Potassium carbonate	1.9a	1.2b	0.9b
Sodium bicarbonate	2.0a	1.3b	0.9b
Sodium carboante	1.8a	1.3n	0.8b

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 15 เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม) ของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นเวลา 7 วัน

ชนิดของเกลือ	ความเข้มข้น		
	250 ppm	500 ppm	1000 ppm
Ammonium chloride	3.6a	1.3a	0.0a
Potassium bicarbonate	3.6a	3.0c	2.3b
Potassium carbonate	3.2a	2.4b	1.6c
Sodium bicarbonate	3.2a	2.3b	1.6c
Sodium carboante	3.2a	2.1b	2.0b

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

ตารางที่ 16 เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม) ของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่เจริญบนอาหาร potato dextrose agar ที่ผสมสารละลายเกลือที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเลี้ยงเชื้อไว้เป็นเวลา 7 วัน

ชนิดของเกลือ	ความเข้มข้น		
	250 ppm	500 ppm	1000 ppm
Ammonium chloride	2.9a	1.8a	0.0a
Potassium bicarbonate	3.0a	2.3b	2.6b
Potassium carbonate	3.4b	3.0c	1.9c
Sodium bicarbonate	3.5b	3.3c	2.7b
Sodium carboante	3.3b	2.6b	1.7c

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

6.2 ศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการควบคุมโรคผลเน่าบนผลทุเรียน

6.2.1 ประสิทธิภาพของสารเคมีที่คัดเลือกมาจากข้อ 6.1 ที่มีผลต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มผลทุเรียนในสารเคมีดังกล่าวนาน 5 นาที จากนั้นผึ่งให้แห้งและตรวจผลเมื่อทุเรียนสุก พบว่าผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี imazalil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ไม่แสดงอาการของโรคผลเน่าเลย สามารถควบคุมโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี myclobutanil และ flusilazole จะเกิดโรคผลเน่า 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ผลทุเรียนที่จุ่มในน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดโรคถึง 42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 เส้นผ่านศูนย์กลางของแผลบนผลทุเรียนที่เกิดอาการผลเน่า เมื่อปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *L. theobromae* แล้วจุ่มผลในสารเคมี flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที แล้วบ่มให้สุก

สารเคมี	การเกิดโรค (%) ^{1/}
Flusilazole	8 b
Imazalil	0 b
Myclobutanil	4 b
Thiabendazole	0 b
Thiophanate-methyl	0 b
Water	42 a

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

6.2.2 การเปรียบเทียบการใช้สารเคมีและเกลืออนินทรีย์ในลักษณะต่าง ๆ ในการควบคุมโรคผลเน่า

เมื่อนำเอาสารเคมี imazalil ที่ความเข้มข้น 500 ppm และเกลืออนินทรีย์ ammonium chloride ระดับความเข้มข้น 1000 ppm ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุดจากการทดลองข้างต้น มาทดสอบใช้กับผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวโดยการ ราดผล, ฉีดพ่น และจุ่ม พบว่า การจุ่มในสารเคมี imazalil ที่ความเข้มข้น 500 ppm มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมโรค (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ประสิทธิภาพของสารเคมีและสารละลายเกลือ ammonium chloride ต่อการเกิดโรคผลเน่าของทุเรียน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค		
	<i>L. theobromae</i>	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
ราดด้วย imazalil 500 ppm	2a	0a	2a
ฉีดพ่นด้วย imazalil 500 ppm	2a	6b	2a
จุ่มผลด้วย imazalil 500 ppm	0a	2a	0a
จุ่มผลใน ammonium chloride 1000 ppm	26c	8b	8b
จุ่มผลในน้ำ	12b	8b	0a

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

6.2.3 การทดสอบระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* ที่มีผล

ต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน โดยการจุ่มผลทุเรียนในสารเคมีที่คัดเลือกคือ imazalil พบว่าระยะเวลาในการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* บนผลทุเรียนและการควบคุมด้วยสารเคมี โดยการปลูกเชื้อรา เป็นระยะเวลา 3, 6 และ 9 ชั่วโมง จากนั้นนำผลทุเรียนมาจุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยกด ตรวจผลการเกิดโรคเมื่อทุเรียนสุก เปรียบเทียบกับการจุ่มผลทุเรียนในน้ำเปล่า พบว่า ระยะเวลาการปลูกเชื้อรานาน 3 และ 6 ชั่วโมง ไม่ก่อให้เกิดโรคบนผลทุเรียน ทั้งที่จุ่มใน imazalil และในน้ำ ส่วนผลทุเรียนที่ปลูกเชื้อรานาน 9 ชั่วโมง พบว่าเมื่อนำมาจุ่มในสารเคมี imazalil สามารถควบคุมโรคผลเน่าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลทุเรียนที่จุ่มในน้ำซึ่งเกิดโรค 40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของผลทุเรียนที่หลังจากปลูกด้วยเชื้อรา

L. theobromae เป็นระยะเวลานาน 3, 6 และ 9 ชั่วโมง แล้วนำมาจุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยกลง แล้วนำไปป่มให้สุก

ระยะเวลาในการปลูกเชื้อ (ชั่วโมง)	การเกิดโรค (%)	
	จุ่มในสารเคมี Imazalil	จุ่มน้ำ
3	0	0
6	0	0
9	0	40

6.2.4 การทดสอบหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี

imazalil ที่มีผลต่อการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน จากการทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มผลทุเรียนแล้วยกขึ้นทันที, 1, 2 และ 3 นาที แล้วเปรียบเทียบกับผลทุเรียนที่จุ่มในน้ำเปล่าในระยะเวลาเดียวกัน พบว่าระยะเวลาในการจุ่มที่แตกต่างกันนี้ทำให้ผลทุเรียนมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่แตกต่างกับผลทุเรียนที่จุ่มในน้ำเปล่า โดยผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมีนาน 3 นาที จะเกิดโรคน้อยที่สุดคือ 5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลทุเรียนที่จุ่มยกลง, 1, และ 2 นาที โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 10, 10 และ 12.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลทุเรียนที่จุ่มในน้ำเปล่าเกิดโรคมากที่สุดคือ 40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่าของผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยก, 1, 2 และ 3 นาที แล้วบ่มให้สุก

เวลา (นาที)	การเกิดโรค (%) ^{1/}
จุ่มยก	10 b
1	10 b
2	12.5 b
3	5 b
น้ำ	40 a

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

6.2.5 ประสิทธิภาพของสารที่ดีที่สุดในการควบคุมโรคร่วมกับการเก็บรักษาในห้องเย็น

จากการทดสอบจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี imazalil ที่ความเข้มข้น 500 ppm และไม่จุ่มในสารเคมี แล้วเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่ 15°C เป็นระยะเวลา 12 วัน พบว่าการจุ่มผลในสารเคมี ให้ผลดีในการควบคุมโรค (ตารางที่ 18 ภาพที่ 21)

ตารางที่ 21 ประสิทธิภาพของสารเคมี imazalil ในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน เมื่อเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่ 15°C เป็นระยะเวลา 12 วัน

วิธีการ	การเกิดโรค (%)				
	<i>C. gloeosporioides</i>	<i>L. theobromae</i>	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>P. palmivora</i>	<i>Rhizopus</i> sp.
จุ่มในสารเคมี imazalil	6.3	9.0	6.2	4.8	12.9
จุ่มในน้ำ	37.0	51.9	44.4	0.0	14.8



ภาพที่ 17 ลักษณะของผลทุเรียนเมื่อนำออกมาจากห้องเย็น หลังการเก็บรักษา 12 วัน โดยผลทุเรียนไม่จุ่มในสารเคมี (ก) และจุ่มในสารเคมี imazalil 500 ppm (ข) ก่อนการเก็บรักษา

6.2.6. การตรวจสอบสารพิษตกค้างของสารเคมีบนผลทุเรียนหมอนทอง โดยวิธี bioassay

จากการทดลองควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนพบว่าการจุ่มผลทุเรียนใน imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยก เหมาะสมที่จะนำมาใช้ควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน เมื่อตรวจสอบหาปริมาณสารเคมีตกค้างบนผลทุเรียนโดยวิธี bioassay โดยเปรียบเทียบขนาดของ clear zone กับสารเคมีดังกล่าวที่ทราบความเข้มข้น พบว่าผลทุเรียนที่จุ่มในสารเคมีดังกล่าว วางไว้ให้แห้ง แล้วนำมาตรวจสอบหาปริมาณสารเคมีตกค้างทันที มีปริมาณสารเคมีตกค้าง 25.3 ppm หลังจากจุ่ม 3 วัน มีปริมาณสารเคมีตกค้าง 14.4 ppm และหลังจากจุ่ม 6 วัน หรือทุเรียนสุก มีปริมาณสารเคมีตกค้างน้อยกว่า 10 ppm

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเปลี่ยนแปลงของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดในแปลงปลูกทุเรียนมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เป็นไปตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเชื้อราที่ล้าจากใบในระยะเวลาทุกๆ 10 วันนั้น เชื้อที่มากบนใบส่วนหนึ่งอาจจะตายไปเนื่องจากถูกแสง หรือส่วนหนึ่งอาจเข้าทำลายใบไปก่อนแล้ว ทำให้การล้าใบเชื้อที่ได้จึงอาจจะไม่ใช่เชื้อที่มากบนใบทั้งหมด แม้ว่าใบทุเรียนน่าจะเป็นส่วนที่ดักเชื้อได้ดี เพราะมีสภาพที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด เนื่องจากเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. พบมีการเข้าทำลายของเชื้ออยู่โดยไม่ปรากฏอาการได้ สำหรับเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* นั้นเป็นเชื้อที่พบกับเศษซากพืชมากกว่าที่จะพบบนใบ เนื่องจากเป็นเชื้อที่ไม่สามารถเข้าทำลายได้โดยตรง ซึ่งก็พบว่าเชื้อนี้จากดินบริเวณโคนต้นแต่การเพิ่มหรือลดก็มีลักษณะไม่แน่นอนเช่นกัน เนื่องจากในดินมีการแข่งขันของเชื้อต่างๆค่อนข้างสูงซึ่งโดยปกติเชื้อราเหล่านี้แม้จะพบได้ทั้งบนใบและในดิน แต่ทั้งดินและใบเนื่องจากมีเชื้ออื่น ๆ อยู่ด้วย อาจจะไม่เป็นตัวแทนที่ดีที่จะบอกถึงปริมาณเชื้อทั้งหมด จึงทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างการเกิดโรคผลเน่ากับปริมาณเชื้อดังกล่าวที่จะนำมาสร้างรูปแบบที่ใช้พยากรณ์ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเชื้อในแต่ละช่วงเวลาไม่มีรูปแบบที่แน่นอน แต่ Dodd, et al.(1991) ได้รายงานถึงความสัมพันธ์ของปริมาณสปอร์ที่ดักได้ในน้ำฝนของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับมะม่วงในแปลงปลูก กับปริมาณน้ำฝนที่ตก

เชื้อรา *Phomopsis* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *L. theobromae* พบบนส่วนอื่นๆ ของทุเรียนได้พืชอื่นๆที่ปลูกอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น เงาะ มังคุด วัชพืช แต่เชื้อรา *Phomopsis* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* มีความสามารถในการทำให้เกิดโรคได้มากแม้จะปลูกเชื้อโดยการทำแผล จึงเห็นว่าเชื้อราทั้งสองน่าจะเข้าทำลายผลทุเรียน มาตั้งแต่ระยะอยู่บนต้น มากกว่าหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับเชื้อรา *L. theobromae* ที่แยกได้จากส่วนต่างๆของทุเรียน เงาะ ลางสาด มังคุด ดิน อากาศ เชื้อนี้มีความสามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ดี เมื่อปลูกเชื้อทางแผล *L. theobromae* เป็นเชื้อราที่สามารถอยู่อาศัยบนเศษซากพืชและมีพืชอาศัยค่อนข้างกว้างขวาง (Sangchote, 1991) การที่เชื้อราดังกล่าวสามารถมีชีวิตและเพิ่มจำนวนอยู่บนผลทุเรียนที่ตัดแต่งทิ้งไว้บริเวณโคนต้นก็จะเป็นแหล่งของเชื้อที่จะปนเปื้อนผลทุเรียนเมื่อเก็บเกี่ยวแล้ววางบริเวณโคนต้นและไปสัมผัสกับผลทุเรียนดังกล่าว เมื่อวางผลทุเรียนซ้อนกันเมื่อลำเลียงออกจากสวนก็จะทำให้การทิ่มของหนามที่ปนเปื้อนเชื้อไปยังผลอื่น ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อทดสอบวิธีการเก็บเกี่ยวพบว่าวิธีที่ 1 คือการตัดทุเรียนแล้วปล่อยให้คนอื่นที่อยู่ที่โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน จากนั้นวางกองบนพื้นดินแล้วบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี เกิดโรคผลเน่ามากที่สุด โดยเชื้อรา *L. theobromae* เป็นเชื้อสาเหตุที่สำคัญมากที่สุดในการก่อให้เกิดโรคผลเน่า จากการศึกษาในมะม่วงพบว่าเชื้อรา *L. theobromae* จะอาศัยอยู่ก่อนแล้วที่บริเวณกิ่งก้าน ช่อดอก และที่ก้านผล เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเชื้อรา ก็จะติดมากับส่วนของขั้วผล และแสดงอาการเมื่อผลสุก เชื้อรา *L. theobromae* ที่อาศัยอยู่ในดินก็จะสามารถเข้าทำลายมะม่วงทางรอยแผลที่ขั้วผล ได้อีกด้วย เมื่อเก็บเกี่ยวมะม่วงมาแล้วปลิดขั้ว จากนั้นวางขั้วกับพื้นดินเพื่อให้สะเด็ดยาง ส่วนในทุเรียนเชื้อราจะเข้าทำลายโดยทางรอยแผลที่เกิดจากหนามที่ทิ่มกันหรือผลทุเรียนตก

ดินแล้วเชื้อราเข้าทำลายบริเวณหนามที่ชำ (Johnson และคณะ, 1993; สมศิริ, 2542) ดังนั้นส่วนของปลายหนาม
ทุเรียนจึงเป็นอีกหนึ่งช่องทางที่เชื้อสามารถเข้าทำลายได้ ส่วนเชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นสาเหตุของโรคแอน
แทรคโนสบนใบทุเรียน และเชื้อรา *Phomopsis* sp. เป็นสาเหตุของโรค *Phomopsis* leaf spot และบางครั้งพบว่ามี
เชื้อรา *L. theobromae* เข้าทำลายร่วมด้วย (Lim, 1993) ใบทุเรียนที่เป็นโรคเหล่านี้จึงเป็นแหล่งแพร่เชื้อที่สำคัญ ซึ่ง
สมศิริ (2542) ได้กล่าวว่า เชื้อรา *Phomopsis durionis* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของทุเรียน เชื้อจะแพร่กระจายโดยลม
และฝนไปยังผลทุเรียนได้ และใบที่เป็นโรคเมื่อร่วงหล่นลงใต้โคนต้น และมีการวางผลทุเรียนลงบนพื้นดินทุเรียน
จะสัมผัสกับเชื้อราสาเหตุดังกล่าว

ส่วนวิธีการเข้าทำลายของเชื้อราบนผลทุเรียน พบว่าวิธีการ การทำแผลทำให้เกิดโรคได้ดี เชื้อรา *L.*
theobromae และ *Phomopsis* sp. เท่านั้นที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับผลทุเรียน เมื่อทดสอบการปลูกเชื้อหลังการเก็บ
เกี่ยว ซึ่งตรงกับที่ เรืองสุนทร (2529) ได้รายงานว่าเป็นเชื้อรา
L. theobromae ที่เป็นสาเหตุของโรคขั้วหัวเน่า และโรคขั้วผลเน่าของกล้วยหอม เชื้อราจะเข้าทำลายได้ทางบาด
แผลที่ขั้วหัวซึ่งเป็นช่องเปิดอยู่แล้วเท่านั้น แล้วเชื้อก็จะลุกลามเข้ามาทางขั้วผล สำหรับในทุเรียนที่ปลูกเชื้อแล้วไม่
เกิดอาการโรคผลเน่าเป็นไปได้ว่าผลทุเรียนอาจจะมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (antifungal compound)
หรือมีสารอาหารที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา ซึ่งมีรายงานการพบสารยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C.*
gloeosporioides ในโอโวโกโด และ *C. musae* ในกล้วยที่ยังไม่สุกในปริมาณที่สูง แต่จะลดลงเมื่อผลสุก (Muirhead
และ Deverall, 1981; Prusky และคณะ, 1982) สำหรับระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* บนผล
ทุเรียนนั้นพบว่าหลังจากปลูกเชื้อรา 3 และ 6 ชั่วโมง จะไม่ก่อให้เกิดโรคผลเน่าบนผลทุเรียนเลย แต่การปลูกเชื้อ
นาน 9 ชั่วโมง สามารถเกิดโรคได้รุนแรงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานการเกิดโรคบนผลมะม่วงที่ทำการ
ปลูกเชื้อรา *L. theobromae* พบว่าหลังจากปลูกเชื้อนาน 9 ชั่วโมง มะม่วงจะเกิดโรคถึง 41.5 เปอร์เซ็นต์
(Sangchote, 1991)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีที่ดีที่สุดในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน สารเคมีที่นำมา
ทดสอบมี 7 ชนิด ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ กลุ่ม benzimidazole เป็นกลุ่มสารเคมีชนิดดูดซึม ได้แก่ thiabendazole
และ thiophanate-methyl สารเคมีในกลุ่มนี้จะยับยั้งขบวนการสังเคราะห์ DNA ในขบวนการ mitosis และ
meiosis ของเชื้อราทำให้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณได้ (Ware, 1991) กลุ่ม imidazole ได้แก่ imazalil หรืออาจเรียก
สารเคมีในกลุ่มนี้ว่า sterol-inhibitor สารในกลุ่มนี้ยับยั้งการเจริญของเชื้อราโดยการยับยั้ง sterol dimethylation ใน
ขบวนการสังเคราะห์ ergosterol ซึ่งเป็น sterol หลักในการสร้างผนังเซลล์ของเชื้อราชั้นสูง กลุ่ม triazole ได้แก่
flusilazole, propiconazole และ myclobutanil สารเคมีในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติยับยั้ง sterol dimethylation ในขบวนการ
ผลิต ergosterol เช่นกัน ทำให้เส้นใยของเชื้อราไม่สามารถงอกและเจริญต่อไปได้ ซึ่งคล้ายกับสารเคมีในกลุ่ม
imidazole (Brown *et al.*, 1983; สัตยพงษ์, 2530) และกลุ่ม guanidine ได้แก่ guazatine เป็นสารเคมีชนิดดูดซึม

นิยมใช้มากในการทำ seed treatment และใช้ในผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ส้ม และสับปะรด เป็นต้น (Thompson, 1988) ซึ่งพบว่าสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. ได้ดีที่สุดเท่าๆ กัน ทุกความเข้มข้น คือ imazalil และ flusilazole ส่วนสารเคมี propiconazole และ myclobutanil ทุกความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* ได้ แต่เชื้อรา *L. theobromae* สามารถเจริญได้เล็กน้อยในสารเคมีทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้นต่ำๆ จากนั้นคัดเลือกสารเคมีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* สำหรับเหตุผลที่ไม่เลือก guazatine และ propiconazole เนื่องจากสารเคมีทั้ง 2 ชนิดนี้ โดยเฉพาะ propiconazole ทุกความเข้มข้นไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *L. theobromae* ซึ่งเป็นเชื้อราที่เข้าทำลายก่อให้เกิดความสูญเสียแก่ทุเรียนมากที่สุด ส่วนสารเคมี guazatine ต้องใช้ความเข้มข้นสูงถึง 750 ppm จึงจะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *L. theobromae* ได้ และกลิ่นของสารเคมีดังกล่าวมีกลิ่นที่รุนแรง จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ส่วนที่เลือกสารเคมี thiabendazole และ thiophanate-methyl มาทดลองต่อ เนื่องจากมีการใช้ thiabendazole ในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การควบคุมโรคขั้วผลเน่า และโรคแอนแทรกโนส ของมะม่วง ซึ่งสามารถลดการเกิดโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ถึง 95.8 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดการเกิดโรคขั้วผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* ได้ 73.1 เปอร์เซ็นต์ (Sharma และ คณะ, 1993) ส่วน thiophanate-methyl ที่ความเข้มข้น 750 ppm สามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนสของกล้วยหอมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ทศพร, 2535)

การยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* ผลปรากฏว่า imazalil มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ ได้ดีที่สุดถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm ขึ้นไป ซึ่งเคยมีรายงานว่าสารเคมี imazalil ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *C. musae* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 250 ppm ขึ้นไป เช่นกัน (ทศพร, 2535) นอกจากนี้ยังได้มีรายงานว่า imazalil สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Penicillium digitatum* สาเหตุโรค blue mold ในส้ม (McCormack และ Brown, 1977)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 5 ชนิด ได้แก่ flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน พบว่า การจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี imazalil, thiabendazole และ thiophanate-methyl ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที สามารถควบคุมโรคผลเน่าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง ทศพร (2535) ได้รายงานการใช้สารเคมี imazalil ที่อัตราตั้งแต่ 250 ppm ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนกล้วยหอมซึ่งสามารถควบคุมโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน แต่สารเคมี thiabendazole และ thiophanate-methyl ต้องใช้ความเข้มข้นสูงถึง 750 ppm จึงสามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเข้าทำลายของเชื้อราที่มีผลต่อการควบคุมโรคผลเน่า

ของทุเรียน และระยะเวลาในการจุ่มสารเคมี จึงคัดเลือกเอาเฉพาะสารเคมี imazalil มาทดลองต่อ สาเหตุที่ไม่เลือก thiabendazole และ thiophanate-methyl เนื่องจากสารทั้ง 2 ชนิดนี้ อยู่ในกลุ่ม benzimidazole ซึ่งสารเคมีในกลุ่มนี้ ให้ผลในการควบคุมโรคได้น้อยลง เพราะพบว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis citri* ที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าจะเกิดการต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่มนี้ได้ง่าย (Spalding, 1982) เพราะนอกจากสารเคมีจะไปกระตุ้นให้เชื้อราเกิดการดื้อยา (resistant) ยังก่อให้เกิดการดื้อยาร่วม (cross resistant) อีกด้วย ซึ่งสาเหตุที่เชื้อราเกิดการดื้อยาได้ง่าย เพราะว่า สารเคมีในกลุ่มนี้มีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์ DNA ในขบวนการแบ่งเซลล์แบบ mitosis โดยไปรบกวน mitochondria ซึ่งทำหน้าที่ในการหายใจของเซลล์ ส่งผลให้ spindle fiber มีรูปร่าง และทำงานผิดปกติ chromatid จึงไม่สามารถแยกออกจากกันไปเป็นนิวเคลียสใหม่ได้ ซึ่งอาจทำให้เซลล์ตายหรือเกิดการแบ่งเซลล์ที่ผิดปกติ โดยจะเกิดเซลล์ใหม่ที่มี 1 นิวเคลียส ที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิม และลักษณะของโครโมโซมเปลี่ยนแปลงไป (Decallonne และคณะ, 1975; Davidse และ Flach, 1977) นอกจากนี้ยังพบอีกว่า เชื้อราที่ต้านทานต่อ benomyl จะต้านทานต่อ thiabendazole ด้วย ซึ่งเรียกว่า cross resistant พบว่ามียีนที่ต้านทานเป็นยีนชนิดเดียวกันที่ตั้งอยู่บนโครโมโซมตำแหน่งเหมือนกัน (Bollen, 1971) และจากการศึกษาต่อมาพบว่า เชื้อรา *Aspergillus nidulans* ที่ต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่ม benzimidazole มียีนที่ควบคุมการต้านทานชื่อ β -tubulin (Davidse, 1984) ซึ่งจะเห็นว่าสารเคมีในกลุ่มนี้มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับ DNA, RNA และการสังเคราะห์โปรตีน ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เชื้อราเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมได้ง่าย เช่น เกิดการดื้อยา (ธรรมศักดิ์, 2528) ส่วนสารเคมี imazalil ได้มีการศึกษาในเชื้อรา *Uromyces avenae* พบว่าสารเคมี imazalil ไม่ได้มีผลต่อขบวนการสังเคราะห์โปรตีน, DNA และ RNA ของเชื้อราชนิดดังกล่าว (Buchenauer, 1977) จากการศึกษาผลของ Imazalil พบว่ามีผลต่อการสังเคราะห์ ergosterol ซึ่งเป็น sterol หลักที่ทำหน้าที่สำคัญมากของผนังเซลล์ในเชื้อราหลายชนิด ดังนั้นเมื่อ ergosterol ถูกรบกวน จะทำให้ระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ผ่านผนังเซลล์ของสารประกอบต่าง ๆ รวมทั้งไขมันผิดปกติ และ ergosterol ยังมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ควบคุมการเคลื่อนย้ายของสารผ่านเข้าออกจากเซลล์ (Demel และ de Kruffy, 1976) ได้มีการนำสารเคมี imazalil มาใช้ควบคุม เชื้อรา *Penicillium digitatum* และ *P. expansum* ที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่าในส้มที่ต้านทานต่อสารเคมีในกลุ่ม benzimidazole ซึ่งสามารถควบคุมโรคได้ดี (Vanas และ คณะ, 1993) จากการทดลองข้างต้นจะเห็นว่า สารเคมี imazalil เพียงชนิดเดียวที่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าการยับยั้งการเจริญของเส้นใยจะให้ผลไม่ค่อยแตกต่างกับสารเคมีชนิดอื่นๆ ก็ตาม มีรายงานว่าประสิทธิภาพของ imazalil ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *P. expansum* สาเหตุของโรค blue mold ในสาลี่ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อสารเคมี benomyl, thiabendazole และ thiophanate-methyl ผลปรากฏว่าสารเคมี imazalil ตั้งแต่ที่ระดับความเข้มข้น 10 – 500 ppm สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์และการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *P. expansum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารเคมี 3 ชนิดดังกล่าว ไม่สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ และการเจริญของเส้นใยได้ (Wicks, 1977)

สำหรับการใช้สารละลายเกลือชนิดต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยเกลือ sodium hydrogen carbonate, potassium hydrogen carbonate, potassium carbonate, ammonium chloride และ sodium carbonate ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1000 ppm นั้นพบว่าไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเมื่อเทียบกับ imazalil ที่ 500 ppm แม้ว่าจะมีรายงานว่าเกลือ ammonium bicarbonate สามารถควบคุมเชื้อราในข้าวโพดได้หลายชนิด (Thomas and Pei-Ling, 1991)

จากผลการทดลองระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา และระยะเวลาในการจุ่มสารเคมีพบว่า หลังจากปลูกเชื้อ 3, 6 และ 9 ชั่วโมง แล้วจุ่มผลทุเรียนใน imazalil จะไม่ก่อให้เกิดโรคผลเน่า แต่เมื่อจุ่มในน้ำเปล่า ผลทุเรียนที่ปลูกเชื่อนาน 9 ชั่วโมง จะเกิดโรคสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่เก็บเกี่ยวผลทุเรียนมาแล้ว การจุ่มผลทุเรียนในสารเคมีไม่ควรเกิน 9 ชั่วโมง เพราะถ้าจุ่มหลังจากนี้แล้ว จะมีโอกาสเกิดโรคได้สูง การปลูกเชื่อนาน 3 และ 6 ชั่วโมง ไม่ก่อให้เกิดโรค จากการศึกษาข้างต้น ถึงแม้ว่าที่ 6 ชั่วโมง สปอร์ของเชื้อรา *L. theobromae* จะงอกแล้วก็ตาม แต่เป็นไปได้ว่าเชื้อรายังไม่สามารถเจริญเข้าไปในเนื้อเยื่อของทุเรียนได้ สำหรับการทดสอบระยะเวลาในการจุ่มสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm พบว่าระยะเวลาการจุ่มคือ จุ่มยัก 1, 2 และ 3 นาที จะมีเปอร์เซ็นต์การควบคุมโรคที่แตกต่างกัน โดยที่ 3 นาที ให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นในทางปฏิบัติ การจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี เพื่อป้องกันโรคผลเน่าควรจุ่มใน imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยัก เพื่อจะได้ไม่เสียเวลามาก และควรทำทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว หรือไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง และเมื่อทดสอบต่อการเก็บรักษาผลทุเรียนในระยะเวลาที่นานขึ้นในห้องเย็นก็พบว่าสารเคมี imazalil ที่ระดับ 500 ppm ก็ยังมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรคโดยมีพืชตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่เกินจากกำหนด โดยเมื่อตรวจหาสารพิษตกค้างของสารเคมี imazalil โดยวิธี bioassay ในผลทุเรียนที่จุ่มยักในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm พบปริมาณสารเคมีตกค้างที่ส่วนของเปลือกทุเรียน หลังจากจุ่มทันทีแล้ววางให้แห้ง 25.3 ppm หลังจากบ่มทุเรียนไว้ 3 วัน ตรวจพบปริมาณสารเคมีตกค้าง 14.4 ppm และหลังจากบ่มทุเรียนไว้ 6 วัน หรือทุเรียนสุก มีปริมาณสารเคมีตกค้างน้อยกว่า 10 ppm แสดงว่าสารเคมีมีการดูดซึมเข้าสู่ผลเป็นบางส่วน และมีการสลายตัวไปอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตราย ซึ่งจากการรายงานสารตกค้างของ imazalil ในผลส้ม ระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคคือ 5 ppm (Nigel, 1999) เมื่อเปรียบเทียบกับทุเรียนซึ่งมีเปลือกที่หนากว่ามาก ดังนั้นปริมาณสารเคมีที่ตกค้างบนทุเรียนที่อัตราดังกล่าวจึงน่าจะปลอดภัยต่อผู้บริโภค Cano (1987) รายงานการใช้ imazalil ความเข้มข้น 750 ppm กับแอปเปิ้ลแล้วตรวจหาสารเคมีตกค้างโดยวิธี high performance liquid chromatography พบว่ามีสารตกค้างเพียง 3.8 – 4.9 มิลลิกรัมของสาร imazalil ต่อแอปเปิ้ล 1 กิโลกรัม และลดลงเรื่อย ๆ ขณะเก็บรักษา ซึ่งคล้ายกับที่พบในทุเรียนจากการทดลองดังกล่าว

สรุปผลการทดลอง

การเกิดโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา 3 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae* และ *Phomopsis* sp. พบว่า เชื้อรา *L. theobromae* ก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับทุเรียนได้สูงที่สุด รองลงมาคือ *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* เชื้อราดังกล่าวที่ปรากฏบนใบและในดินบริเวณใต้ทรงพุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของเชื้อ ไม่สัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และ ปริมาณน้ำฝน ทำให้ไม่สามารถนำมาสร้างเป็นรูปแบบเพื่อการพยากรณ์ได้

เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, *Lasiodiplodia theobromae* และ *Phomopsis* sp. ที่แยกได้จากทุเรียน พืชอื่นๆ คือ มังคุด ลำสาเด เงาะ วัชพืช ดิน อากาศ เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* เป็นเชื้อราที่เข้าทำลายผลทุเรียนได้ดีที่สุดและรุนแรงที่สุด ในขณะที่เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, และ *Phomopsis* sp. มีความสามารถในการเข้าทำลายผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวได้ต่ำมาก

เชื้อรา *L. theobromae* สามารถอยู่กับเศษซากของผลทุเรียนที่ตัดแต่งทิ้งไว้โคนต้น เชื้ออยู่ได้ตั้งแต่ทุเรียนเริ่มตัดแต่งผลออก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลทุเรียนรุ่นสุดท้าย วิธีการเก็บเกี่ยวโดยการตัดทุเรียน แล้วโยนผลทุเรียนลงมาให้อีกคนที่อยู่ใต้โคนต้นรับด้วยกระสอบป่าน จากนั้นวางกองทุเรียนบนพื้นดินแล้วบ่มให้สุกโดยไม่จุ่มสารเคมี จะเป็นวิธีการเก็บเกี่ยวที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่ามากที่สุด โดยเกิดจากเชื้อรา *L. theobromae* มากที่สุด รองลงมาคือ *Phomopsis* sp. และ *C. gloeosporioides* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 42, 28 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อทดสอบการเกิดโรคโดยการปลูกเชื้อบนผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวพบว่า เชื้อราจะเข้าทำลายผลทุเรียนได้ดีเมื่อทำแผลบนผลทุเรียน โดยเชื้อรา *L. theobromae* จะก่อให้เกิดโรคบนผลทุเรียนที่ทำแผลได้รุนแรงที่สุด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล โดยเฉลี่ย 12.5 เซนติเมตร โดยการปลูกเชื้อรา *L. theobromae* บนผลทุเรียนที่ทำแผลนาน 9 ชั่วโมง เชื้อราจึงจะสามารถเข้าทำลาย และก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับทุเรียนได้ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผล 3.8 เซนติเมตร และเกิดโรค 40 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 7 ชนิด ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *L. theobromae* และ *Phomopsis* sp. สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ได้ดีที่สุด คือ imazalil ทุกความเข้มข้น จากนั้นคัดเลือกสารเคมี จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ flusilazole, imazalil, myclobutanil, thiabendazole และ thiophanate-methyl เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *L. theobromae* พบว่า สารเคมี imazalil ทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อจุ่มผลทุเรียนในสารเคมี 5 ชนิดดังกล่าว ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที พบว่า สารเคมี imazalil, thiabendazole และ thiophanate-methyl สามารถควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียน ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

สำหรับเกลือ sodium hydrogen carbonate, potassium hydrogen carbonate, potassium carbonate, ammonium chloride และ sodium carbonate ที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1000 ppm เมื่อนำมาทดสอบในการยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 3 ชนิด พบว่า ammonium chloride ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสารเคมี imazalil แล้วมีประสิทธิภาพด้อยกว่า เมื่อทดสอบระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อรา *L. theobromae* ที่มีผลต่อการควบคุมโรค พบว่า หลังจากปลูกเชื้อมานาน 9 ชั่วโมง ผลทุเรียนที่จุ่มใน imazalil ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที ควบคุมโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการจุ่มยก เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการจุ่มผลทุเรียนเพื่อควบคุมโรคผลเน่า เมื่อตรวจสอบสารเคมีตกค้างบนผลทุเรียนหลังจากจุ่มในสารเคมี imazalil ความเข้มข้น 500 ppm โดยการจุ่มยก หลังจากจุ่มทันที พบสารเคมีตกค้างที่ผิวทุเรียน 25.3 ppm บ่มทุเรียนไว้ 3 วัน พบสารเคมีตกค้างที่ผิวทุเรียน 14.4 ppm และหลังจากบ่มทุเรียนไว้ 6 วัน พบสารเคมีตกค้างที่ผิวทุเรียนน้อยกว่า 10 ppm

ภาคผนวก

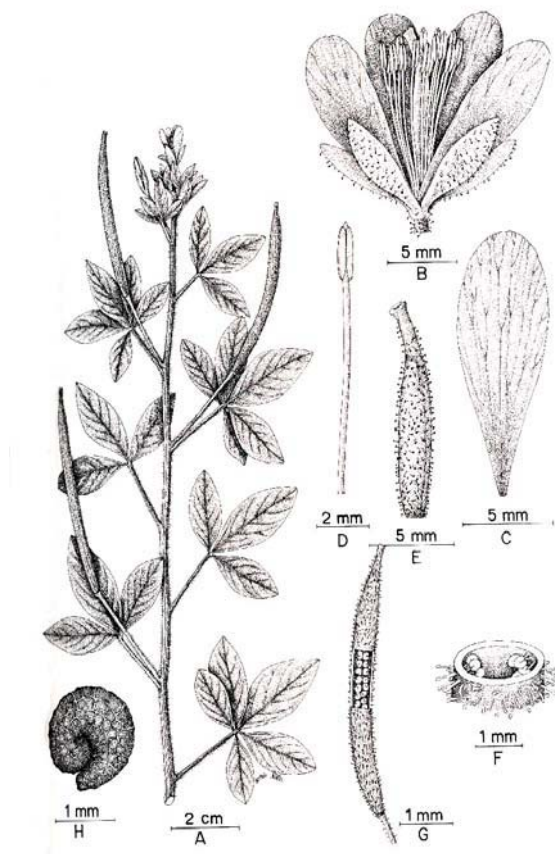
วัชพืชที่พบในสวนทุเรียนในภาคตะวันออกและภาคใต้

ชื่อสามัญ : (ไทย) ผักเสี้ยนผี (Phak siam phee)

(อังกฤษ) wild spider

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cleome viscosa* L.

วงศ์ : CLEOMACEAE



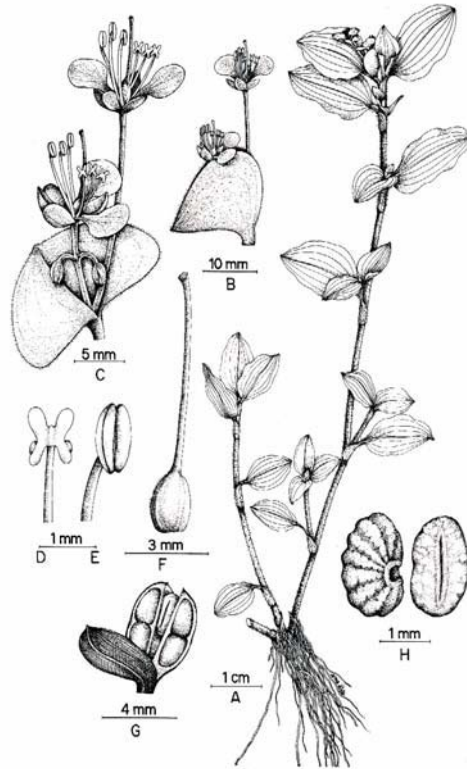
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชล้มลุก อายุปีเดียว (annual) ต้นตั้งตรง สูง 30-120 ซม. ลำต้นมีขนแบบปุ่ม ๆ (glandular hair) แตกกิ่งก้านสาขาปานกลาง ใบ เป็นใบประกอบออกสลับกัน มีใบย่อย 3-5 ใบ ออกจากจุดเดียวกัน ใบย่อยเป็นรูปไข่รียาว ใบกลางค่อนข้างใหญ่กว่าใบข้าง ยาว 2-7 ซม. กว้าง 0.5-2.5 ซม. มีก้านใบประกอบยาว 1-5 ซม. ดอก ออกเดี่ยว ๆ ตามซอกใบ บนก้านช่อดอกยาว 1 ซม. กลีบดอกมี 4 กลีบ สีเหลืองสด ยาว 7-12 มม. ผล (capsule) เป็นฝักยาว 3-9 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 3-4 มม. มีขนเป็นปุ่มปกคลุมตลอดฝัก ปลายเรียว เมล็ด มีจำนวนมาก ลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 มม. สีน้ำตาลเข้ม เป็นพืชที่มีระบบรากแก้ว ขยายพันธุ์โดยเมล็ด

ชื่อสามัญ : (ไทย) ผักปลาบใบกว้าง (Phak plaap)
(อังกฤษ) day flower, wandering jew

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Commelina benghalensis* L.

วงศ์ : COMMELINACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

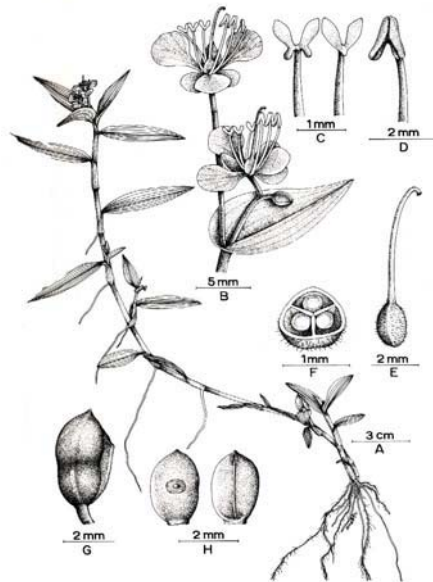
เป็นพืชล้มลุก อายุปีเดียว (annual) หรือข้ามปี (perennial) ลำต้นกลม อวบน้ำ ทอดขนานไปตามพื้น มีขนอ่อนปกคลุมทั่วไป ปลายยอดชูตั้งขึ้น สูง 15-40 ซม. มีรากแตกออกตามข้อซึ่งเห็นได้ชัดเจน ปล้องถูกหุ้มด้วยกาบใบ ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับข้างกัน ไม่มีก้านใบ ลักษณะใบเป็นรูปไข่หรือกลมกว้าง ยาว 3-7 ซม. กว้าง 1-2.5 ซม. ปลายใบแหลม โคนใบสอบแล้วแผ่ออกเป็นกาบหุ้มรอบลำต้น ดอก ออกเป็นช่อ (cyme) บนก้านช่อดอก มีแผ่นสีเขียวคล้ายใบ (bract) ลักษณะเป็นแผ่นกลมกว้างขนาดยาวและกว้าง 1.5 ซม. โอบหุ้มไว้คล้ายรูปกรวย ดอกย่อยมีสีน้ำเงิน เมื่อมีการถ่ายละอองเกสร ก้านช่อดอกจะโผล่ยาวออกมาจากส่วนที่หุ้มไว้ กลีบดอกยาว 3-4 มม. ผล (capsule) มีเมล็ด สีน้ำตาล ขนาดยาว 2 มม. ผักปลาบชนิดนี้ไม่มีลำต้นใต้ดิน (rhizome) ที่สามารถให้ดอกติดเมล็ดได้ การขยายพันธุ์ โดยอาศัยเมล็ด และส่วนของต้น ลักษณะเด่นของผักปลาบชนิดนี้ คือ ช่อดอกจะมีก้านสั้นซ่อนอยู่ในแผ่นสีเขียวคล้ายใบ แผ่นสีเขียวนี้จะมีบางส่วนเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวย ตลอดจนมีขนสีน้ำตาลแดงบนกาบใบที่หุ้มลำต้นไว้

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Commelina diffusa* Burm. f.

ชื่อสามัญ : (ไทย) ผักปลาบใบแคบ (Phak plaap) กินกุ้งน้อย

(อังกฤษ) spreading dayflower, water grass, french weed

วงศ์ : COMMELINACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

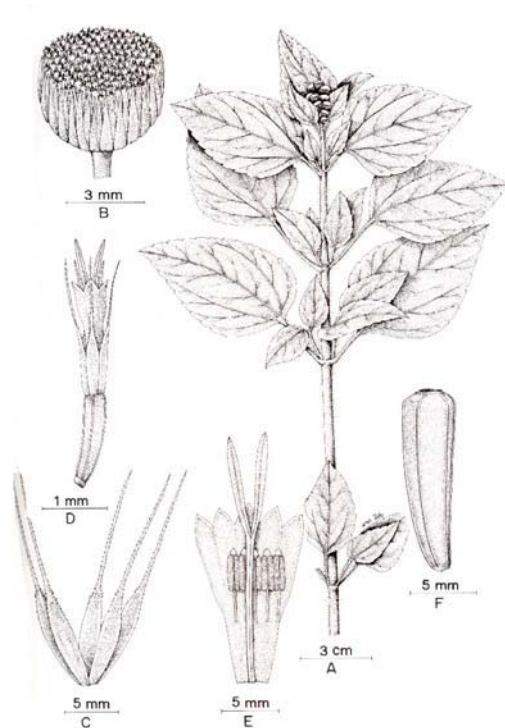
เป็นพืชล้มลุก อายุปีเดียว (annual) หรือข้ามปี (perennial) ชอบขึ้นในที่ที่มีน้ำหรือชื้นแฉะ ลำต้นทอดขนานไปตามพื้นดิน แตกแขนงบริเวณโคนต้น ลำต้นกลม อวบน้ำ เรียบหรือมีขนเล็กน้อย ปลายยอดชูตั้งขึ้นสูง 10-40 ซม. มีราก (adventitious roots) แตกออกตามข้อซึ่งเห็นได้ชัด ปล้องถูกหุ้มด้วยกาบใบ ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับข้างกัน ไม่มีก้านใบ ลักษณะใบยาวรี ปลายใบแหลม โคนใบแผ่ออกเป็นกาบหุ้มรอบลำต้น ยาว 1-1.5 ซม. และแผ่นใบกว้าง 1-2 ซม. ยาว 4-6 ซม. มีขนตามบริเวณขอบ ดอก ออกเป็นช่อ (cyme) บนก้านช่อดอก ซึ่งมีแผ่นสีเขียวคล้ายใบ (bract) ลักษณะเป็นแผ่นกลมกว้าง หรือรูปหัวใจสั้น ๆ โคนกว้างแล้วเรียวแหลมสู่ปลาย เมื่อแผ่ออก ยาว 1.5-3 ซม. กว้าง 1-2 ซม. ซึ่งพับหุ้มเอาไว้ ช่อดอกจะแตกออกเป็น 2 กิ่ง กิ่งบนมีก้านยาว และมีดอกย่อย 1-3 ดอก กิ่งล่าง มีก้านสั้น ดอกย่อยมี 2-5 ดอก ดอกย่อยแต่ละดอกมีกลีบเลี้ยง 3 กลีบ สีเขียวสลับลายมน กลีบดอกสีน้ำเงิน บางมาก แยกเป็น 2 กลีบบน ซึ่งใหญ่กว่ากลีบดอกล่าง เกสรตัวผู้ที่ไม่เป็นหมันมี อับละอองเรณู 2 เซลล์ เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่เหนือฐานดอก ท่อรังไข่ยาวมีสีขาว ผล (capsule) มี 3 เซลล์ มี 1-5 เมล็ดคอยู่ภายใน เมล็ด สีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างยาว มีสันอยู่บนด้านหนึ่ง ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ดและส่วนของ ต้น *C. diffusa* มีข้อสังเกตคือ มีกาบที่หุ้มช่อดอก ค่อนข้างยาว ปลายแหลม ใบที่ค่อนข้างเรียวยาว และที่ เมล็ดมีสันอยู่บนด้านหนึ่งของเปลือก

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Ageratum conyzoides* L.

ชื่อสามัญ : (ไทย) สาบแร้งสาบกา (Saapraeng saapkaa), ตับเสือเล็ก, หญ้าสาบแร้ง

(อังกฤษ) tropic ageratum

วงศ์ : COMPOSITAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

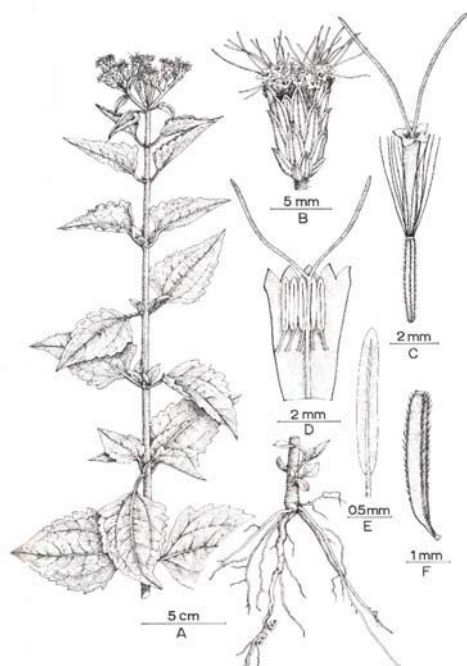
เป็นพืชล้มลุก อายุปีเดียว (annual) มีกลิ่นเฉพาะตัว ต้นตั้งตรง อาจสูงเพียง 5-7 ซม. ไปจนถึง 60-120 ซม. เมื่อโตเต็มที่ ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแวดล้อม มีขนตลอดลำต้น เห็นได้ชัดเจน ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ มักเป็นรูปไข่กว้าง ยาว 2-10 ซม. กว้าง 0.5-5 ซม. ก้านใบ ยาว 0.5-5 ซม. มีขน ขอบใบหยัก ปลายใบแหลม มีขนทั้งสองด้าน ดอก ออกเป็นช่อ (corymb) ออกปลายยอดของกิ่ง จำนวนหลายช่อ แต่ละช่อประกอบด้วยช่อดอกย่อย (head) จำนวนหนึ่ง ช่อดอกย่อยแรกออกมีสีฟ้าอมม่วง และเปลี่ยนเป็นสีขาวในเวลาต่อมา ช่อดอกย่อยมีหน้าตัดกว้าง 5 มม. ยาว 4-6 มม. ตั้งบนก้านช่อ ยาว 5-17 มม. ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวน 60-75 ดอกอัดแน่นรวมกันอยู่ ช่อดอกย่อยถูกล้อมรอบด้วยกาบ (bract) เป็นแผ่นสีเขียว ฐานติดกัน ปลายแยกเป็นแฉก ปลายแหลม ยาว 3 มม. หุ้ม 2-3 ชั้น ดอกย่อยมักไม่โผล่พ้นกาบขึ้นมา ผล (achene) มีสีดำ มีสันหรือเป็นเหลี่ยมยาว 1.5-2 มม. มีแฉมขาวที่ฐาน ปลายยอดมีเส้นเล็ก ๆ 5 เส้น (pappus) สีขาวครีมปลายแหลม คล้ายเป็นหนามติดอยู่ยาวกว่าผลเล็กน้อย เป็นพืชที่มีระบบรากแก้ว ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด

ชื่อสามัญ : (ไทย) สาบเสือ (Saap suea)

(อังกฤษ) Siam weed

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eupatorium odoratum* L.

วงศ์ : COMPOSITAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้พุ่มอายุข้ามปี (perennial) สูง 1-3 เมตร ก้านมีริ้วรอย ปกคลุมด้วยขน ก้านและใบเอามาขยี้จะมีกลิ่นแรง ก้านกลม แตกสาขามาก เป็นไม้ล้มลุกเมื่อเป็นต้นอ่อน และกิ่งไม้เนื้อแข็งเมื่อแก่ ใบ ออกตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ กลม ก่อนข้างมาทางสามเหลี่ยม ตัวใบกว้าง 3-7 ซม. ยาว 6-12 ซม. ปลายใบแหลม ฐานใบกว้างใหญ่หรือกลม ๆ ขอบใบมีรอยหยักคล้ายฟันขนาดใหญ่ สีเขียวเข้ม มีขนปกคลุมทั้งสองด้าน ด้านท้องใบมีขนหนาแน่นกว่าหลังใบ มีเส้นใบสามเส้นเห็นชัด ก้านใบยาว 1 ซม. ดอก ออกเป็นช่อ (Corymb) ลักษณะเป็นกระจุกคล้ายร่ม ออกตามซอกใบและปลายยอด ประกอบด้วย ดอกย่อย 10-35 ดอก สูงได้ระดับกัน เป็นหน้าตัดราบ วงนอกสุดเจริญก่อน ดอกสีขาวออกม้วน มีดอกย่อยวงนอกเป็นเส้นสีขาวออกมา 1 วง ส่วนกลางของช่อดอกเป็นดอกย่อยที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน กลีบดอกมีลักษณะเป็นหลอด ส่วนปลายแยกออกเป็น 5 กลีบ ผล (achene) มีขนาดเล็ก มีหัวเหลี่ยม สีน้ำตาลหรือดำ มีหนามแข็งบนสันเหลี่ยม ผลยาวประมาณ 5 มม.

ส่วนปลายมีขนสีขาว (white pappus) ช่วยพวยงให้ลอยไปตกได้ไกล ๆ ออกดอกในฤดูหนาว พบทั่วไปกว้างขวางมาก ชอบขึ้นตามที่มีแสงแดดมาก ๆ ได้กลิ่นชัดเจนเมื่ออยู่ในดงสาบเสือ

ชื่อสามัญ : กกสามเหลี่ยมเล็ก (Kok saamlam lek)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cyperus pilosus* Vahl.

วงศ์ : CYPERACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

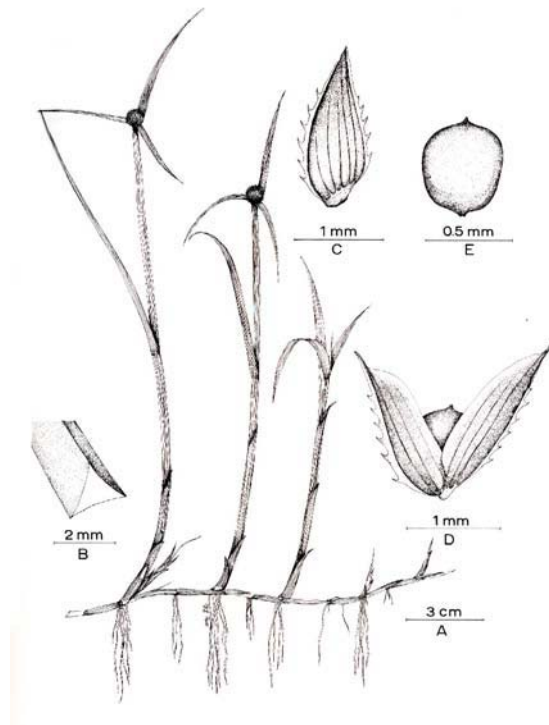
กกที่มีลักษณะคล้ายหญ้า เจริญเติบโตอยู่ในบริเวณชื้นแฉะหรือมีน้ำขัง เจริญเติบโตอยู่ได้หลายฤดู มีระบบรากฝอย ลำต้น ตั้งตรงค่อนข้างแข็ง เป็นรูปสามเหลี่ยมผิวเรียบ สูงประมาณ 50-100 ซม. ใบแคบเรียวยาวกว่าลำต้น ขอบใบหยักฟันเลื่อยเล็ก ๆ ดอก ออกเป็นช่อชนิดคอมปาวด์อัมเบล (compound umbel) ก้านช่อดอกเป็นสามเหลี่ยมแข็ง มีใบประดับรูปร่างคล้ายใบสีเขียวรองรับช่อดอก ช่อดอกมักประกอบด้วย 3 ช่อดอกย่อย ช่อกลางจะยาวที่สุด แต่ละดอกจะแตกแขนงที่ปลายยอด มีลักษณะช่อดอกชนิดสไปค์ ที่มีก้านดอกย่อยสั้น ประกอบด้วยดอกย่อย 5-7 ดอก แขนงช่อดอกแผ่กระจายขนานพื้นดิน ออกดอกตลอดปี ผล เป็นชนิดอะคีน รูปร่างผลค่อนข้างยาว สีน้ำตาล พบทั่วไปตามที่ชื้นแฉะ คุน้ำ หนองน้ำ และในทุ่งนา การขยายพันธุ์ โดยเมล็ดปลิวไปตามลม หรือลอยไปตามน้ำ เมื่อพบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะเจริญเติบโตแพร่กระจายพันธุ์ตามที่ได้

ชื่อสามัญ : ไทย หญ้ากกดอกขาว (Yaa kok dok khao) หญ้าหัวมอ

อังกฤษ green kyllinga

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Kyllinga brevifolius* Rottb.

วงศ์ : CYPERACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นกกที่มีอายุข้ามปี (perennial) มีลำต้นใต้ดิน (rhizome) ทอดขนานไปกับพื้น ค่อนข้างยาว อาจถึง 25 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 มม. มีกาบ (scale) สีน้ำตาลปนแดงห่อหุ้มอยู่ ลำต้นที่ชูช่อดอกตรงขึ้นไปเป็นรูปสามเหลี่ยม สูง 10-30 ซม. มีรากฝอยแตกออกตามบริเวณข้อของลำต้นใต้ดิน ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากโคนของลำต้นที่ชูช่อดอก แผ่นใบเรียวยาว ยาว 5-10 ซม. บางครั้งอาจยาวถึง 15 ซม. ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม โคนใบแผ่เป็นกาบหุ้มลำต้นไว้ สีน้ำตาลปนแดง ดอก ออกเป็นช่อ (head) ประกอบด้วยช่อดอกย่อยจำนวนมากอัดแน่นเป็นทรงกลมอยู่ปลายยอด ที่ฐานของช่อดอกมีแผ่นสีเขียวคล้ายใบ (bract) จำนวน 3 แผ่น ยาว 1 แผ่น สั้น 2 แผ่น ช่อดอกย่อยประกอบด้วยดอกย่อย 2 ดอก ดอกที่อยู่ด้านล่างมีแค่กาบ (glume) ยาว 2.5 มม. สีเขียวบางใส และจะอยู่ในลักษณะที่พับอเข้าหากัน ปลายแหลม ไม่มีส่วนอื่น ๆ ดอกที่อยู่ด้านบนจะมีกาบยาว 3-3.5 มม. ลักษณะเช่นเดียวกับดอกที่อยู่ด้านล่าง เกสรตัวผู้ 3 อัน อับเรณู 2 เซลล์ เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่เหนือฐานดอก ท่อรังไข่ยาวแยกเป็น 2 แฉก ดอกทั้งช่อจะเป็นสีเขียวอ่อน และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อแก่ ผล (achene)

ลักษณะรูปไข่กลับ ปลายบนค่อนข้างแบน และมีสีน้ำตาล มักจะร่วงไปพร้อมกับช่อดอก การขยายพันธุ์ โดยอาศัยเมล็ด และลำต้นใต้ดิน พบในนาข้าว และที่ชุ่มชื้นโดยทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

โก้ กสิกร. 2529. ไปดูเขาทำสวนทุเรียนเพื่อการส่งออก. เดลินิวส์ 10 (115) : 18-23.

เกียรติ ลีละเศรษฐกุล. 2534. โรคของไม้ผลที่สำคัญในจังหวัดชุมพร, น. 89-104. ใน หนังสือความรู้สำหรับชาวสวนภาคใต้. ฉบับที่ 1. ชมรมไม้ผลจังหวัดชุมพร, ชุมพร.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2539. การส่งออกทุเรียนทางเรือ ข้อเสนอแนะจากผลการทดลองวิจัย. เดลินิวส์ 20 (6) : 84-92.

ฉวีวรรณ บุญเรือง. 2536. โรคข้อผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis mangiferae* Admad. และการควบคุม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทศพร ทองเที่ยง. 2535. โรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยหอมที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum musae* (Berk & Curt)Arx. และการควบคุมโรคเพื่อการส่งออก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธรรมศักดิ์ สมมาตรย์. 2528. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. โดยกลุ่มหนังสือเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 371 น.

นิรนาม. 2530. โครงการศึกษาการใช้วิทยาการที่เหมาะสมสำหรับผักสด และผลไม้เพื่อการส่งออก. กรมพาณิชย์สัมพันธ์. กระทรวงพาณิชย์. บริษัทการจัดการเกษตรและอุตสาหกรรม จำกัด, กรุงเทพฯ. 325 น.

รติยา พงศ์พิศุทธา. 2535. โรคผลเน่าของทุเรียนหมอนทองที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.)Butl และการควบคุม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รณภพ บรรเจิดเชิดชู และ จินตนา ชะนะ. 2531. โรคผลเน่าของมังคุดที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia* และการควบคุม, น. 297-305. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26. 3-5 ก.พ. 2531. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เรืองสุนทร จ้อยประดิษฐ์. 2529. การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีควบคุมโรคผลเน่าของกล้วยหอมขณะเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2541. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2540. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 267 น.

สัญญาพงษ์ พิษไพจิตร. 2530. นูสตาร์ (NUSTAR) สารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดใหม่, น. 72-78. ใน รายงานการประชุมวิชาการโรคพืช ประจำปี 2530 วันที่ 1-2 มิถุนายน 2530. ณ. โรงแรมมารวยการ์เดน, กรุงเทพฯ.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2531. โรคของทุเรียน, น. 8-21. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องทุเรียน. วันที่ 25-26 กุมภาพันธ์ 2531. ณ. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

- สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2538. ดัชนีการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยว การบ่ม และการใช้ประโยชน์, น. 8-23. ใน ผลทุเรียน การเก็บเกี่ยวและการดำเนินการภายหลังการเก็บเกี่ยว. ฝ่ายฝึกอบรม by รณ. สถาบันวิจัยพืชสวน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- แสวง ภูศิริ. 2530. เรื่องทุเรียน. วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง. 247 น.
- สมศิริ แสงโชติ. 2542. เรืองนำรู้ไม้ผล. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 58 น.
- สมศิริ แสงโชติ, รัตยา พงศ์พิสุทธิ และ รณภพ บรรเจิดเชิดชู. 2539. โรคที่เกิดกับทุเรียน หลังการเก็บเกี่ยว, น. 148-152. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34. วันที่ 30 ม.ค.-1 ก.พ. 2539. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมศิริ แสงโชติ และ รัตยา พงศ์พิสุทธิ. 2539. เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคผลเน่ากับมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว, น. 153-160. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34. วันที่ 30 ม.ค.-1 ก.พ. 2539. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1987. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Macmillan Publishing Company, New York. 241 p.
- Bollen, G.I. 1971. Resistance to benomyl and some other systemic fungicides in strain of *Penicillium* species. Meded. Landb, OpzoeKingsstat. Gent. 36 : 1188.
- Brown, G.E. and D.J. Dezman. 1990. Uptake of imazalil by citrus fruit after postharvest application and the effect of residue distribution on sporulation of *Penicillium digitatum*. Plant Disease 74 : 927-930.

- Brown, G.E., S. Nagy and M. Maraulja. 1983. Residue from postharvest nonrecovery of chemicals spray applications of imazalil to oranges and effects on green mold caused by *Penicillium digitatum*. *Plant Disease* 67 : 954-957.
- Buchenauer, H. 1977. Mechanism of action of the fungicide imazalil in *Ustilago avenae*. *Z. PflKrankh. PflaSchutz* 84 : 440.
- Chichester, D.F. and Tanner, F.W. 1972. Antimicrobial food additives. In Furia, T.E. 1972. *Handbook of Food Additives*, 2nd ed. Chem. Rubber Pub.,Co. Cleveland, Ohio.
- Couey, H.M., A.M. Alvarez and M.G. Nelson. 1984. Comparison of hot-water spray and immersion treatments for control of postharvest decay of papaya. *Plant Diseases* 68 : 436-437.
- Davidse, L.C. 1984. Antifungal activity of acylalanine fungicides and related chloroacetanilide herbicides, pp. 239-255. In Trinci, A.P.J. and J.F. Ryley. (eds.). *Mode of Action of Antifungal Agent*. British Mycological Society, Cambridge.
- Davise, L.C. and W. Flach. 1977. Differential binding of benzimidazole-2-yl carbamate to fungal tubulin as a mechanism of resistance to this antibiotic agent to mutant strains of *Aspergillus nidulans*. *Journal of Cellular Biology* 72 : 174-193.
- Decallonne, J.R., M. Genot and J.A. Meyer. 1975. Effect of benomyl, carbedazim and thiophanate respiration and oxidative phosphorylation of *Fusarium oxysporum* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Pestic. Sci.* 6 : 113.
- Demel, R.A. and B. de Kruffyff. 1976. The function of sterols in membranes. *Biochem, Biophys. Acta.* 457 : 109.

- Dodd, J.C., Estrada, A.B., Matcham, J., Jeffries, P., and Jiger, M.J. 1991. The effect of climatic factors on *Colletotrichum gloeosporioides* causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. *Plant Pathology* 40:568-575.
- Edgington, L., H. Buchenauer and F. Grossmann. 1973. Bioassay and transcuticular movement of systemic fungicides. *Pesticide Science* 4 : 747-752.
- Feliciano, A., Feliciano, A.J., Vendrusculo, J., Adaskaveg, J.E., and Ogawa, J.M. 1992. Efficacy of ethanol in postharvest benomyl-DCNA treatments for control of brown rot of peach. *Plant Disease* 76:226-229.
- Farungsang, U., S. Sangchote, N. Farungsang. 1994. Rambutan postharvest diseases in Thailand. In John, G.I. and Highley, E., ed. Development of postharvest handling technology for tropical tree fruits; a workshop held in Bangkok, Thailand, 16-18 July 1992. ACIAR Proceeding No. 58 : 51-59.
- Johnson, G.I., T. Cook and A. Mead. 1993. Infection and quiescence of mango stem end rot pathogens. *Acta Horticulture* 341 : 329-336.
- Lim, T.K. 1993. Durian Diseases and Disorders. Tropical press SDN. BHD. Kuala Lumpur, Malaysia. 95 p.
- Luck, E. 1976. Sorbic acid as a food preservative. *Intl. Flavors Food Add.* 7:122.
- McCornack, A.A. and G.E. Brown. 1977. Decay control of Florida citrus fruit with imazalil. *Proc. Fla. State. Hort. Soc.* 90 : 141-144.
- McGuire, R.G. and C.A. Campbell. 1993. Imazalil for postharvest control of anthracnose on mango fruits. *Acta Horticulturae* 341 : 371 - 376.

- Muirhead, I.F. and B.J. Deverall. 1981. Role of appressoria in latent infection of banana fruits by *Colletotrichum musae*. *Physiological Plant Pathology* 19:77-84.
- Nanthachai, S. 1994. Durian: Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in Asean , Asean Food Handling Bureau, Kuala Lumpur, Malaysia. 156 p.
- Nigel, S. 1999. Residue: Maximum Residue Limits (MRLs) and Developing Countries. *Pesticide Outlook* 6 : 121-125.
- Nishijima, K.A., C.K. Miura, J.W. Armstrong, S.A. Brown and B.K.S. Hu. 1992. Effect of forced, hot-air treatment of papaya fruit on fruit quality and incidence of postharvest diseases. *Plant Disease* 76 (7) : 723 - 727.
- Pelser, P. du T. and K. Lesar.. 1991. Postharvest decay control in mangoes with combination of prochloraz, imazalil, benomyl or thiabendazole. *South African Mango Growers' Association* 11 : 9-10.
- Prusky, D., N.T. Keen, J.J. Sims and S.L. Midland. 1982. Possible involvement of an antifungal diene in the latency of *Colletotrichum gloeosporioides* on unripe avocado fruits. *Phytopathology* 72 : 1578-1582.
- Sangchote, S. 1991. *Botryodiplodia* stem end rot of mango and its control. *Acta Horticulturae* 291 : 296-303.
- Sepiah, M. 1994. Efficacy of propiconazole against fungi causing postharvest diseases on Eksotika papaya (post paper. In John, G.I. and Highley, E.,ed. Development of postharvest handling technology for tropical tree fruits; a workshop held in Bangkok, Thailand, 16-18 July 1992. *ACIAR Proceeding No. 58* : 455-457.

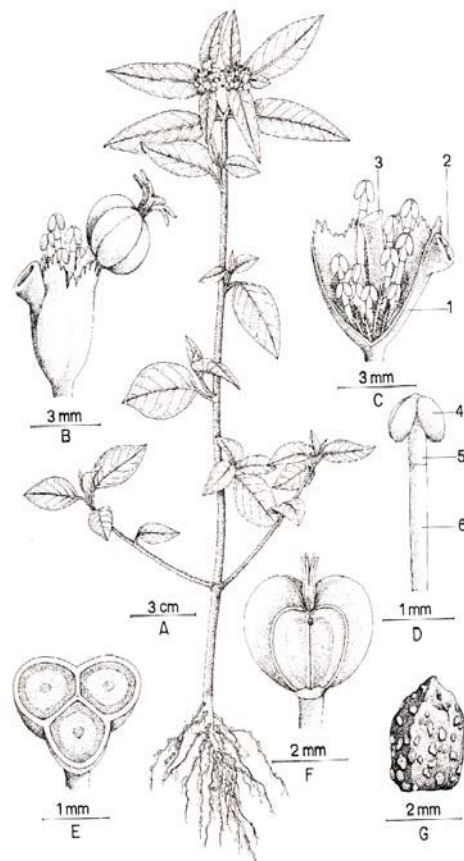
- Sharma, I.M., R. Harender and J.L. Kaul. 1993. Studies on post-harvest diseases of mango and chemical control of stem end rot and anthracnose. Indian Phytopathology 47 (2) : 197-200.
- Shillingford, C.A. and J.B. Sinclair. 1978. Uptake and translocation of systemic fungicides by banana fruits as determined by assay. Plant Disease Reporter 62 (12) : 1107-1111.
- Spalding, D.H. 1982. Resistance of mango pathogens to fungicides used to control postharvest diseases. Plants Disease 66 (12) : 1185-1186.
- Spalding, D.H. and W.F. Reeder. 1986. Decay and acceptability of mango treated with combinations of hot water, imazalil and γ - radiation. Plant Disease 70 (12) : 1149-1151.
- Thomas, J.M. and Pei-Ling, S. 1991. Inhibition of mycotoxigenic fungi in corn by ammonium and sodium carbonate. J. Food Protection 54: 295-297.
- Thompson, W.T. 1988. Agricultural Chemicals. Book 4. Fungicides. Printed in the United States of America. 196 p.
- Vinas, I., N. Vallverdu, S. Monllao, J. Usall and V. Sanchis. 1993. Imazalil resistant *Penicillium* isolates from spanish apple packinghouse. Mycopathologia 123 : 27-33.
- Ware, G.W. 1991. Fundamentals of Pesticides. A Self Instructucon. Thomson publications. 307 p.
- Wicks, T. 1977. Tolerance to benzimidazole fungicides in blue mold (*Penicillium expansum*) on pears. Plant Disease Reporter 61 : 447-449.

ชื่อสามัญ : ไทย หญ้ายาง (Yaa yaang) ใบต่างดอก

อังกฤษ milkweed, red weed, spurge

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Euphorbia heterophylla* L.

วงศ์ : EUPHORBIACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

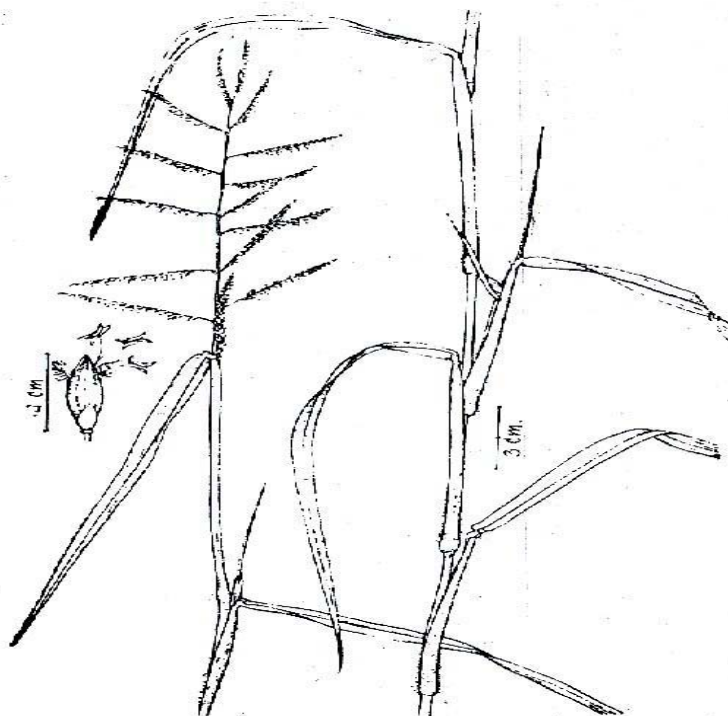
เป็นพืชล้มลุก อายุปีเดียว (annual) ลำต้นตั้งตรง กลวงและอ่อน สูง 30-80 ซม. มีขนปกคลุมโดยตลอด มียางขาว ต้นสีม่วงแดง แตกกิ่งก้านสาขาไม่มาก ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกัน แต่กึ่งกลางสุดและบนสุดมักออกตรงข้ามกันเป็นคู่ ก้านใบมีสีม่วงแดง ยาว 0.5-2 ซม. และมีขน ใบมีหลายรูปร่าง ตั้งแต่ยาวรีไปจนถึงกลม ปลายแหลม ขอบใบเรียบ จักละเอียด หรืออาจหยักเป็นฟันไม่สม่ำเสมอ มีขนปกคลุมประปรายจนถึงไม่มีขนเลย ดอก ออกที่ยอดเป็นกระจุก มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียปนกัน ซึ่งถูกรองรับด้วยแผ่นสีเขียวคล้ายใบ (bract) หลายใบ ดอกย่อยตั้งอยู่บนก้านสั้น ๆ ดอกสีขาวอมเขียว ผล (capsule) ทรงกลม ไม่มีขน ลูกแก่จะแตกออกเป็น 3 กลีบ กลีบละ 1 เมล็ด เมล็ด ทรงกลมมีสันขรุขระ คล้ายมีปลายแหลมด้านหนึ่ง สีน้ำตาล เป็นพืชที่มีรากแก้วยังลึกลงไปดิน การขยายพันธุ์ โดยอาศัยเมล็ด พบตามที่รกร้าง และพื้นที่เพาะปลูกบางแห่ง

ชื่อสามัญ : (ไทย) หญ้าขน (Yaa khon)

(อังกฤษ) paragrass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf

วงศ์ : GRAMINEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นหญ้าสะสมน้ำสะสมบก มีอายุข้ามปี (perennial) มีลำต้น (culm) ชูขึ้นหรือบางครั้งโน้มลงพื้น สูง 1.5 ม. ลำต้นมีขน โดยตามข้อและกาบใบจะมีขนยาวฟูเห็นได้ชัดเจน ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับข้างกัน แผ่นใบเรียวยาว ยาว 10-30 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. เรียบหรือมีขนบางๆที่รอยต่อ ระหว่างแผ่นใบและกาบใบ จะมีขน (ligule) กาบใบติดกับต้นอย่างหลวมๆ ดอก ออกเป็นช่อ (panicle) แยกออกจากกันห่างๆ เป็นช่อเล็กๆ ปลายช่อจะโน้มลงดินช่อดอกยาว 10-20 ซม. ช่อดอกย่อย (spikelet) จะออกเป็นคู่ ก้านดอกย่อยสั้นช่อดอกย่อยยาว 3-5 มม. มีกาบ (glume) 2 อันที่ด้านล่าง กาบล่าง (lower glume) มีลายเส้น 1-5 เส้น กาบบน (upper glume) มีลายเส้น 5 เส้น กาบล่างยาวเท่าๆ กับกาบบน ช่อดอกที่สีเขียวคล้ำ ผล (caryopsis) เป็นแบบ 1 ผล 1 เมล็ด ลักษณะเด่นของหญ้าขนคือมีไหล และมีขนตามข้อ หญ้าขนจึงขยายพันธุ์ได้ทั้งเมล็ดและโดยอาศัยไหล พบตามดินชั้นริมคลอง ทางระบายน้ำทั่วไป

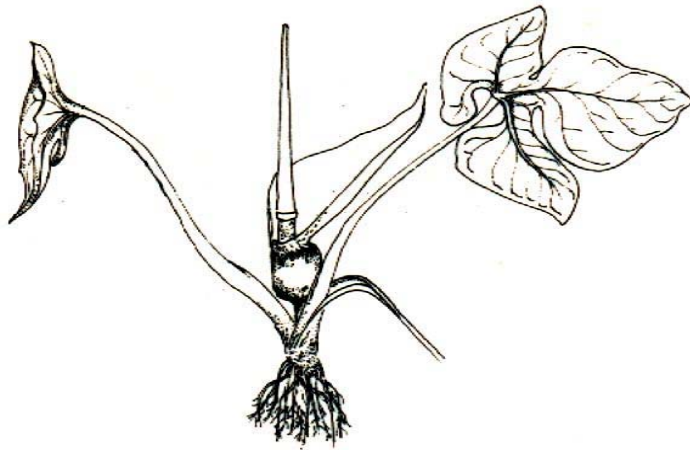
ชื่อสามัญ : (ไทย) อุดพิด บอนแบ้ว มะโนรา

(อังกฤษ) Cuckoo-point, Lords and Ladies

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Typhonium trilobatum* (L.) Schott

วงศ์ : ARACEAE

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์



เป็นไม้ล้มลุก มีลำต้นใต้ดินมีลักษณะเป็นหัว ส่วนของก้านและใบ เจริญขึ้นมาเป็นกอ ใบ มีขนาดใหญ่ แผ่นกว้าง ขอบแบ่งออกเป็น 3 แฉก ย่นเป็นลอนเล็กน้อย ใบมีสีเขียว ก้านใบยาวสีเขียว มีลายหรือจุดประสีม่วง ดอก เป็นชนิด spadix คล้ายดอกหน้าวัว มีฐานรองดอก (spathe) ขนาดใหญ่ ด้านนอกมีสีเขียวอ่อนหรือสีเขียวปนน้ำตาล ด้านในเป็นสีม่วงคล้ำ ปลีดอกมีกาบหุ้มสีแดง เมื่อบานจะเห็นดอกสีเหลืองอ่อนหรือสีขาว มีกลิ่นเหม็น ยาวประมาณ 6-15 เซนติเมตร ดอกบานหลังติดเป็นผลรูปขอบขนาน ภายในมีเมล็ด 1 เมล็ด การขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ดและแยกส่วนหัว พบขึ้นทั่วไปบริเวณที่มีร่มเงาและที่มีความชุ่มชื้น ในสวนผลไม้ สวนพันธุ์ไม้ประดับหรือสนามหญ้า

ชื่อสามัญ : (ไทย) หูปลาช่อน (hu blah chawn) หางปลาช่อน ผักบั้ง ผักแดง
(อังกฤษ) red tassel flower

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Gynura pseudochina* (L.) DC.

วงศ์ : COMPOSITAE



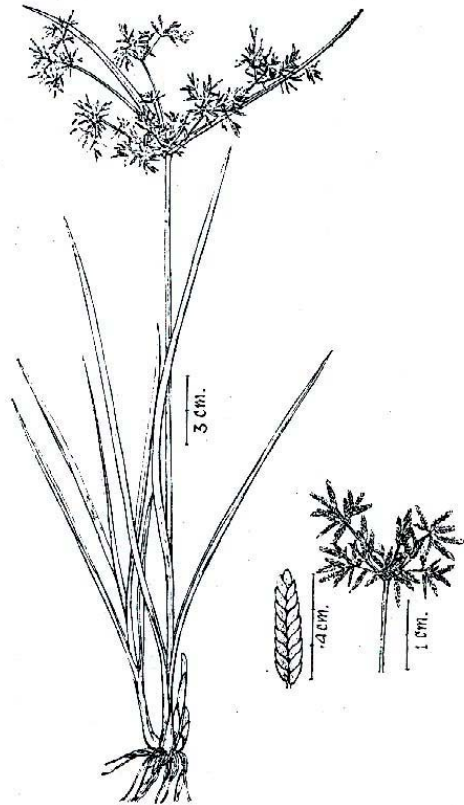
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นตรงสูงประมาณ 20-50 เซนติเมตร ตามลำต้นมีขนขึ้นปกคลุม ใบ เป็นใบเดี่ยว รูปไข่ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบกว้างเรียวสอบเข้าหาแกนใบ ขอบใบหยักลึกแบบฟันเลื่อยห่าง ๆ ด้านบนมีสีเขียว ด้านใต้ใบมีสีม่วง ดอก ออกดอกเป็นช่อตามลำต้น ช่อดอกหนึ่งจะมี 2 แขนง ดอกย่อยมีขนาดเล็ก กลีบดอกมีสีแดงหลอมกันเป็นท่อขนาดเล็ก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ก้านช่อดอกยาว มักแตกแขนง ผล เป็นผลเดี่ยว เปลือกผลแข็ง แข็งแล้วไม่แตก การขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ด พบขึ้นโดยทั่วไปในแปลงพืชไร่ พืชผักสวนผลไม้ และในสนามหญ้า

ชื่อสามัญ : (ไทย) กกจี๋หมา (Kok Kee Ma) เห้วหมูนา (Haew Mu Na)
(อังกฤษ) Elegant cyperus

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cyperus pulcherrimus* Wild. ex Kunth

วงศ์ : CYPERACEAE



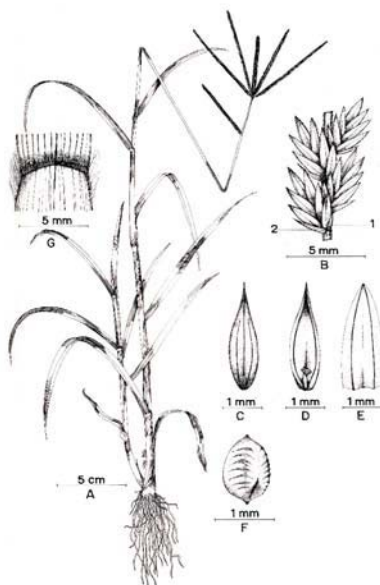
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นกกที่มีอายุฤดูเดียว บางครั้งข้ามฤดูได้ ลำต้นมีลักษณะเป็นกอสามเหลี่ยมเห็นได้ชัดเจน สูงประมาณ 10-60 ซม. ไม่มีไหลใต้ดิน ใบเรียบและส่วนใหญ่นานกว่าหญ้า ยาวตั้งแต่ 10-40 ซม. มีหัวแข็งที่โคนต้น แต่ไม่มีกลิ่น ช่อดอกแน่น มักจะมีสีน้ำตาลแดงหรือเขียว ช่อดอกย่อยสั้นและละเอียดกว่าหญ้า ยาว 0.5 มม. รูปรี ปลายข้างหนึ่งแหลม เจริญเติบโตได้ดีในที่แฉะ พบทั่วไปในนาข้าว และในที่ ๆ มีน้ำแฉะ

ชื่อสามัญ : (ไทย) หญ้าตีนกา (Yaa teenkaa), หญ้าปากควาย, หญ้าตีนนก, หญ้าปากคอก
(อังกฤษ) goosegrass, yardgrass, wiregrass, silver crabgrass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

วงศ์ : GRAMINEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

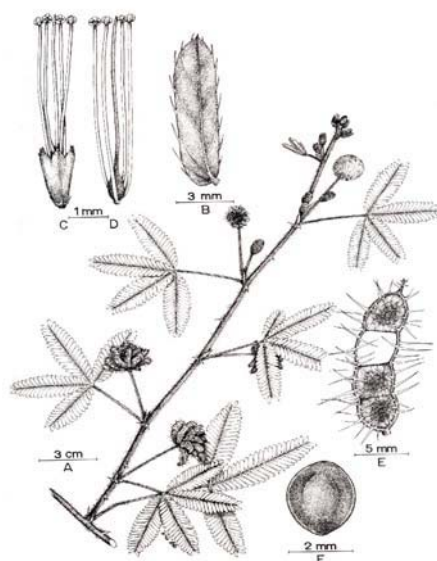
เป็นหญ้าที่มีอายุปีเดียว (annual) ต้นแผ่ออกจากโคนแล้วชูตั้งขึ้น สูง 5-60 ซม. เมื่อแตกยอดขึ้นไปสูง ๆ ต้นจะเอนนอนไปตามพื้น ลำต้นของต้นอ่อนจะแบนมีสีเขียว หรือเขียวอ่อน เห็นได้ชัด ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกัน แผ่นใบเรียวยาว ขอบใบขนาน ยาว 5-15 ซม. กว้าง 3-4 มม. โคนใบแผ่เป็นกาบหุ้มลำต้นไว้ มีเยื่อ (ligule) เป็นแผ่นบาง ๆ ตรงรอยต่อระหว่างแผ่นใบและกาบใบ ยาว 1 มม. ที่โคนแผ่นใบและกาบใบจะมีขนสีขาว ยาวปกคลุมประปราย ดอก ออกดอกเป็นช่อ (spike) บนก้านช่อที่ส่งดอกสูงขึ้นไป แยกเป็น 2-7 ช่อ แต่ละช่อยาว 5-15 ซม. ตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละช่อประกอบด้วยช่อดอกย่อยจำนวนมาก ช่อดอกย่อยยาว 2-4 มม. แต่ละช่อดอกย่อยมีดอกย่อย 3-5 ดอก ช่อดอกย่อยมีกาบ 2 กาบ เป็นแผ่นบาง กาบล่าง (lower glume) ยาว 1.5 มม. มีลายเส้น 1 เส้น กาบบน (upper glume) ยาว 3 มม. หรือยาวเท่า ๆ กับกาบล่าง และสั้นกว่าช่อดอกย่อย ยาว เรียว ปลายแหลม มีลายเส้น 1-5 เส้น ดอกย่อยมีกาบนอก (lemma) คล้ายกาบของช่อดอก รูปไข่ ปลายแหลม กาบนอกจะร่วงติดไปกับเมล็ด ผล (caryopsis) เป็นรูปไข่ยาวสีน้ำตาลแดง จนถึงดำ มีสันออกเป็น 3 ด้าน ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด

ชื่อสามัญ : (ไทย) ไมยราบ (Maiyaraap), กระตืบยอด, หนามหญ้าราบ, กะหัง

(อังกฤษ) sensitive plant, shamebush, shame weed, shamor

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mimosa pudica* L.

วงศ์ : MIMOSACEAE



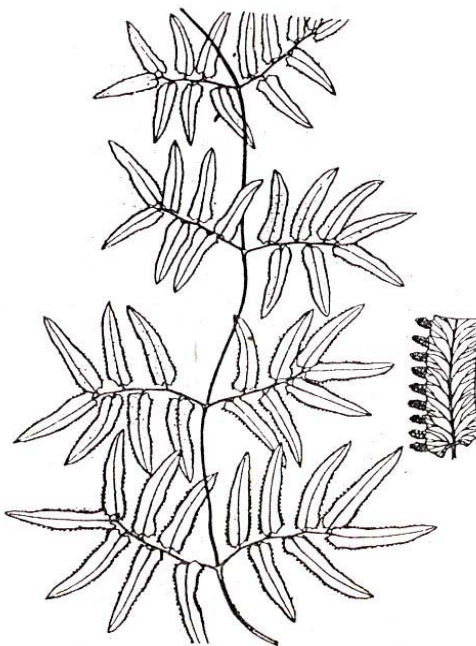
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ล้มลุก อายุข้ามปี (perennial) มีเนื้อไม้เล็กน้อยที่ฐานต้น มักแผ่ไปตามพื้น ชูยอดขึ้นข้างบน แตกกิ่งก้านสาขามาก สูงขึ้นไปได้ถึง 1 เมตร ลำต้นและก้านใบสีแดง มีหนามสั้นปลายอโศกั้งลง กระจายกระจายทั่วไป และมีหนามใหญ่ เกิดตามข้อ ใบ เป็นใบประกอบ ก้านใบรวมยาว 4-9 ซม. มีใบประกอบย่อย 2-4 ใบออกจากจุดเดียวกัน เมื่อได้รับความสั่นสะเทือนใบจะหุบห้อยลง แต่ละใบประกอบย่อย มีใบย่อย 12-25 คู่ ลักษณะรูปไข่ ยาว 8-13 มม. กว้าง 1.5 มม. ขอบใบมีขน ดอก ออกเป็นช่อ (head) ลักษณะเป็นกลุ่มกลม มีก้านช่อดอกยาว 1.2-2.5 ซม. มีหนามออกจากซอกใบหรือปลายกิ่ง ออกเป็นช่อเดี่ยวหรือ 2-3 ช่อ เส้นผ่าศูนย์กลางช่อประมาณ 1 ซม. ดอกย่อยสีม่วงแดงอ่อน มีจำนวนมาก กลีบเลี้ยงติดกัน ปลายมีรอยหยักตื้น ๆ กลีบดอกติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 4 กลีบ ผล (pod) เป็นฝักแบนโค้งเล็กน้อย ปลายแหลมมีหนาม ฝักออกติดกันเป็นกระจุก ฝักมีขนเหนียวติดมือ ฝักหนึ่งยาว 1-2 ซม. กว้าง 3-5 มม. มี 1-5 ช่อ แต่ละช่อมี 1 เมล็ด เมื่อแก่เมล็ดจะหลุดร่วงเหลือแต่เปลือกฝัก เมล็ด ลักษณะกลมแบน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มม. สีน้ำตาลอ่อน เป็นพืชมีระบบรากแก้ว ขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด

ชื่อสามัญ : ลิเภา หญ้ายายเภา กระฉูด

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.

วงศ์ : SCHIZAEACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

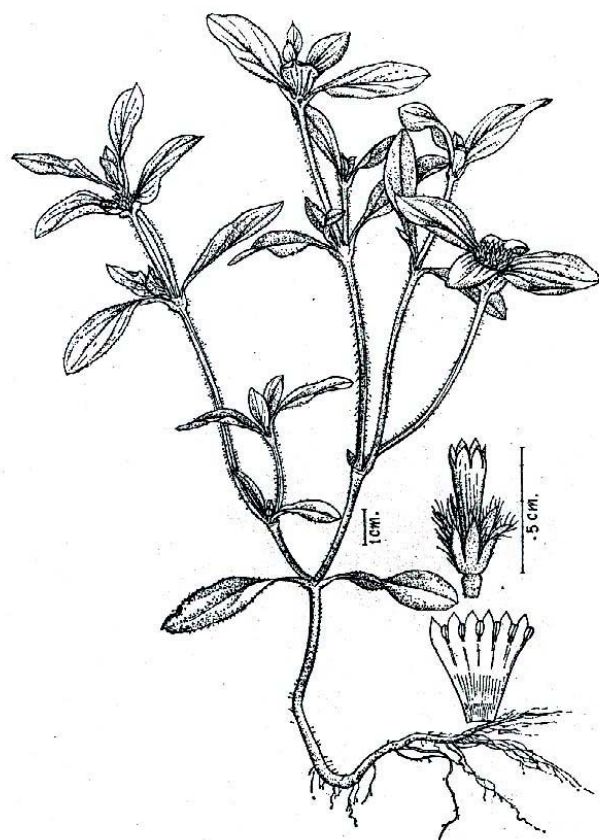
เป็นไม้เลื้อยทอดเถาไปตามพื้นดินคล้ายกับย่านโซชน เถากลมเป็นเส้นเหนียวเล็กกว่าย่านโซชน เถาแก่ ๆ สีดำเป็นมัน ใบเป็นใบประกอบ แตกออกจากกิ่งตรงกันเป็นคู่ ๆ ใบที่สร้างอับสปอร์จะเป็นใบเรียวยาวกว่าใบที่ไม่สร้างอับสปอร์ ใบที่สร้างอับสปอร์ขอบใบจัก หยิบกว่า และสร้างอับสปอร์ยื่นออกมาตามขอบใบ เป็นวัชพืชที่พบมากในสวนยางที่ยังไม่เปิดกรีด เฟิร์นพวกนี้ถ้าเด็ดจืดจะสร้างสปอร์ขยายพันธุ์รวดเร็ว ฤดูแล้งใบและเถาจะโทรมไปพักหนึ่ง เมื่อได้ฝนจะแตกงอกงามใหม่ มีหลายชนิด (species) ขึ้นปะปนกัน ลักษณะลำต้นทั่วไปคล้ายกัน ผิดที่ลักษณะใบเท่านั้น

ชื่อสามัญ : (ไทย) กระดุมใบ

(อังกฤษ) Richaedsonia

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Richardia brasiliensis* Gomez

วงศ์ : RUBIACEAE



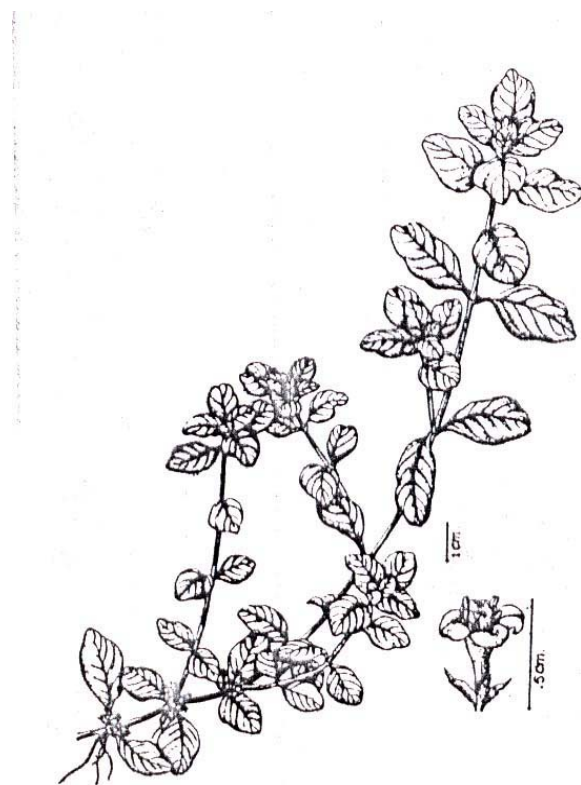
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชล้มลุกอายุฤดูเดียว ตามลำต้นและใบมีขน ต้นสูง 20-50 เซนติเมตร ใบ เป็นใบเดี่ยวเกิดเป็นคู่ ๆ ตรงกันตรงข้อของลำต้น ซึ่งมีลักษณะเป็นกาบหุ้มอีกชั้นหนึ่ง ดอก เป็นดอกเล็กสีขาว เกิดเป็นกระจุกอัดกันแน่น ร่องรับด้วยใบประดับ 4 ใบ หรือ 2 คู่ เรียงตัวกันเป็นชั้น ใบประดับคู่บนอกมีขนาดใหญ่กว่าอีกคู่ที่อยู่ชั้นใน ผล มีขน เมื่อแก่จะแตกเป็น 3-4 ส่วนให้เมล็ดเล็กแบนกระจายออกมา เป็นไม้จากอเมริกา มักพบขึ้นตามที่รกร้าง ข้างถนน คันคูน้ำ

ชื่อสามัญ : หญ้าเขมรใหญ่ กระดุมใบใหญ่

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Borreria alata* (Aubl.) DC.

วงศ์ : RUBIACEAE



ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชล้มลุกลำต้นสีเหลือง ลำต้นมักจะทอดไปตามพื้นดิน ชูยอดขึ้นสูงประมาณ 10-20 ซม. ลำต้นแก่ ๆ ที่ตะพืดนั้นจะแตกราก แตกยอดเป็นต้นใหม่ได้ ตามลำต้น ใบ และกลีบรองดอกมีขน ใบเดี่ยวแตกออกตรงกันเป็นคู่ ๆ ใบกว้าง 2-3.5 ซม. ยาว 4-7.5 ซม. ก้านใบสั้น ปลายใบป้อม เห็นเส้นใบชัด ดอกเล็กออกเป็นช่อกระจุกที่ซอกโคนก้านใบ มีดอกสีม่วงอ่อนเกือบขาว ทรงกรวยมี 5 กลีบ ขอบขึ้นในที่ชื้น เป็นไม้ต่างประเทศ ถิ่นเดิมมาจากอเมริกาเขตร้อน แพร่กระจายเฉพาะทางภาคใต้ของไทย