



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

..... วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (โรคพืช)

ปริญญา

..... โรคพืช

สาขา

..... โรคพืช

ภาควิชา

เรื่อง เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

Plant Pathogenic Fungi of Durian Seedling Production Under Nursery Conditions

نامผู้วิจัย นายชารินทร์ ผลมาก

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(..... รองศาสตราจารย์สมศิริ แสงโชติ, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(..... อาจารย์วีระชัย ทองศรี, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนงค์นุช สาสนรักกิจ, วท.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(..... รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสิ่งนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

Plant Pathogenic Fungi of Durian Seedling Production Under Nursery Conditions

โดย

นายชารินทร์ ผลมาก

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (โรคพืช)

พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชารินทร์ ผลมาก 2558: เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายใน
เรือนเพาะชำ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (โรคพืช) สาขาโรคพืช ภาควิชาโรคพืช
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สมศิริ แสงโชติ, Ph.D. 108 หน้า

การสำรวจเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะ ในพื้นที่
3 อำเภอ ของจังหวัดจันทบุรี ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอลอง ในวัสดุปลูกก่อน
ใช้ วัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด และวัสดุปลูกก่อนการ
เสียบยอด (56 วันหลังการเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และอายุ
70 วันหลังการเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำเขตอำเภอลอง) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Rose Bengal agar และ
P5 ARP ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราสำคัญในการก่อโรค
รากเน่าโคนเน่า และไม่พบเชื้อราที่สามารถก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียนได้

การตรวจหาเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดทุเรียนก่อนปลูกของทุเรียนเพาะชำบนอาหารเลี้ยง
เชื้อ half potato dextrose agar ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* แต่พบว่ามีเชื้อราชนิด 1 ที่สามารถก่อโรค
ให้กับต้นกล้าทุเรียน ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp.

ส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) ระยะเสียบยอด (49
วันหลังจากเพาะเมล็ดในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ดใน
เขตอำเภอลอง) และระยะหลังการเสียบยอด (66 วันหลังจากเพาะเมล็ดในเขตอำเภอเมืองและอำเภอ
แหลมสิงห์ และอายุ 100 วันหลังจากเพาะเมล็ดในเขตอำเภอลอง) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato
dextrose agar พบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนระยะเสียบยอดในเขต
อำเภอเมือง และบริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนระยะหลังเสียบยอดในเขตอำเภอเมืองและ
อำเภอแหลมสิงห์ นอกจากนี้ยังพบเชื้อรา 3 ชนิดที่มีรายงานว่าสามารถก่อโรคให้กับต้นกล้าทุเรียน
ได้แก่ เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizoctonia* sp.

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Charin Phonmak 2015: Plant Pathogenic Fungi of Durian Seedling Production Under Nursery Conditions. Master of Science (Plant Pathology), Major Field: Plant Pathology, Department of Plant Pathology. Thesis Advisor: Associate Professor Somsiri Sangchote, Ph.D. 108 pages.

The plant pathogenic fungi population in durian seedling production in the nurseries was investigated in 3 locations of 3 districts including Muang, Leam-Singh and Khlung district in Chanthaburi province. Therefore, three growing media conditions consist of growing media before planting, 21 days growing media after planting, and 2 types of growing media before grafting (56 days after planting in Muang and Leam-Singh district and 70 days after planting in Khlung district) which they were used for fungi isolation on Rose Bengal agar and P₅ARP agar. The results show that the contamination of *Phytophthora palmivora* (cause of root rot stem rot disease), and plant pathogenic fungi of durian seedling were not presented in three growing media conditions.

Moreover, detection of fungi associated with durian seeds for rootstock production was investigated on half potato dextrose agar. The results showed that *Phytophthora palmivora* was not founded on those seeds of all nurseries. However, *Phomopsis* sp. were received.

In case of durian seedling (eg. root tip, stem, young leaf) in stock phase (21 days after planting), grafting phase (49 days after planting in Muang and Leam-Singh district, 70 days after planting in Khlung district), and after grafting phase (66 days after planting in Muang and Leam-Singh district, 100 days after planting in Khlung district) were tested for associated fungi on half potato dextrose agar. The results show that *Phytophthora palmivora* was found in root tip in stock phase of seedling from the nursery of Muang district, and after grafting phase of Muang and Leam-Singh district. In addition, *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. and *Rhizoctonia* sp. were received.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สมศิริ แสงโชติ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก
ดร. วีระณีย์ ทองศรี กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุมา เพี้ยชัย
ดร. ชินวัฒน์ ยั้ววัฒนพันธ์ และ ดร.พิจิตรา แก้วสอน ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการเรียน
การค้นคว้าวิจัย ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณที่
ใช้ในการวิจัย (ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติประจำปี 2557) ขอขอบพระคุณเจ้าของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่งที่ให้คำปรึกษาตลอดจน
อนุญาตให้เข้าไปทำการทดลองภายในเรือนเพาะชำ ขอขอบคุณพี่ธีระรักษ์ ศรีนวลกรายได้ให้ความ
ช่วยเหลือและคำแนะนำต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้น และขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ชาวโรคพืชทุกคนที่
ได้มอบ คำแนะนำ และช่วยเหลือในการเรียนและทำวิจัยมาโดยตลอด

ประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะพึงมีเพียงใด ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ คุณปู่
คุณย่า คุณอา และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจผู้วิจัยมาตลอดในทุกเรื่อง

ชารินทร์ ผลมาก

ตุลาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลและวิจารณ์	34
สรุปและข้อเสนอแนะ	87
สรุป	87
ข้อเสนอแนะ	89
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	90
ภาคผนวก	105
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	108

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	35
2	35
3	46
4	50
5	58
6	63
7	67
8	73

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะของต้นกล้าทุเรียนสำหรับผลิตเป็นต้นตอภายในแปลงเพาะ	9
2 เมล็ดทุเรียนที่ผ่านการล้างและบ่มในที่ชื้น 12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดงอกค่อมราก ก่อนนำไปปลูกเพื่อผลิตเป็นต้นตอ	16
3 ลักษณะการเพาะเมล็ดทุเรียนลงในแปลงเพาะกล้าของเรือนเพาะชำ หลังจากที่เมล็ดผ่านการล้างและบ่มในที่ชื้น 12 ชั่วโมง	17
4 บริเวณรอยตัดเนื้อเยื่อรอบๆ เมล็ดทุเรียนที่ผ่านการล้างหลังจากซื้อเมล็ด จากร้านในตลาดผลไม้เนินสูง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 6 จุดคือ ด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย ด้านขวา กลางเมล็ดด้านหน้า และกลางเมล็ดด้านหลัง เพื่อนำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรค	19
5 ลักษณะการสุ่มเก็บตัวอย่างในกระบะเพาะ โดยใช้บล็อกขนาด 30x30 เซนติเมตร	19
6 ต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด	24
7 ต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด ที่นำไปตรวจสอบปริมาณของ เชื้อราสาเหตุโรค	24
8 กิ่งพันธุ์ทุเรียนหมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด	26
9 การเตรียมต้นตอทุเรียนอายุ 70 วันหลังจากการเพาะเมล็ด สำหรับการเสียบยอด	26
10 บริเวณสำหรับการเสียบยอดของต้นตอและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	27
11 การเก็บต้นกล้าทุเรียนภายหลังการเสียบยอดไว้ในกระบะโجمพลาสติก	27
12 บริเวณที่นำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	27
13 บริเวณที่นำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคของต้นตอทุเรียนในระยะก่อนเสียบยอด	29
14 ต้นทุเรียนในระยะจำหน่าย	32
15 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Geotrichum candidum</i> หลังจาก บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	36
16 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Rhizopus</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน	36
17 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Lasiodiplodia theobromae</i> หลังจาก บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Chaetomium globosum</i> หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	37
19	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	38
20	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Aspergillus</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	38
21	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	39
22	ลักษณะของเมล็ดและต้นกล้าที่งอกปกติ เมล็ดและต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ และเมล็ดเน่า ของต้นกล้าอายุ 14 วันหลังจากการเพาะเมล็ด	41
23	ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar และอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P ₅ ARP หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน	47
24	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน	48
25	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	48
26	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Gliocephalotrichum bulbilum</i> หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	60
27	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	60
28	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Pestalotiopsis</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	61
29	ลักษณะของต้นกล้า ใบเลี้ยง และใบอ่อนของทุเรียน	61
30	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Trichothecium</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
31	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora palmivora</i> หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน	68
32	ต้นตอทุเรียนภายหลังการเสียบยอด	70
33	ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา <i>Rhizoctonia</i> sp. หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 วัน	74

เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

Plant Pathogenic Fungi of Durian Seedling Production Under Nursery Conditions

คำนำ

ทุเรียน (Durian) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตเอเชียตอนใต้ แถบคาบสมุทรมลายูและหมู่เกาะบอร์เนียว ประเทศไทยและมาเลเซียต่อมาแพร่กระจายไปยังประเทศฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอินเดียได้ ตลอดจนทางเหนือของประเทศออสเตรเลีย (แสวง, 2530; Nanthachai, 1994) ทุเรียนเป็นไม้ผลที่เจริญได้ดีในสภาพอากาศชื้น อุณหภูมิประมาณ 25 - 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 - 80 เปอร์เซ็นต์ หรือบริเวณที่มีฝนตกชุกสม่ำเสมอปีละประมาณ 1,600 - 4,000 มิลลิเมตร (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) ในประเทศไทย แหล่งปลูกทุเรียนที่สำคัญอยู่บริเวณจังหวัดในเขตภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง จันทบุรี ตราด และปราจีนบุรี และบริเวณจังหวัดทางภาคใต้ ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช นอกจากนี้บริเวณภาคกลางแถบจังหวัดนนทบุรีปลูกทุเรียนมานานแล้วเช่นกัน ทุเรียนในบริเวณนี้เป็นที่ทราบกันว่ามียีสซาดีและคุณภาพดีกว่าทุเรียนที่ปลูกทางภาคตะวันออก และภาคใต้ แต่ในปัจจุบันที่ดินบริเวณดังกล่าวกำลังถูกความเจริญเข้าไปแทนที่ ทำให้สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป (แสวง, 2530; สุชาติ, 2531)

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก โดยตลาดหลักของไทยคือประเทศจีน ส่งออกในรูปทุเรียนสดประมาณร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด ในปี 2550 - 2554 การส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากปริมาณ 180,377 ตัน มูลค่า 3,485.17 ล้านบาทเป็น 287,700 ตัน มูลค่า 5,518 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.9 ต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ส่งผลให้ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่การผลิตทุเรียนมักประสบปัญหาเรื่องของศัตรูพืช ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโต จนกระทั่งให้ผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* จะพบอาการได้ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุก ส่งผลให้มีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคอย่างรุนแรงทำให้ต้นทุเรียนได้รับความเสียหายร้อยละ 72.8 (เชษฐา, 2541)

นอกจากจะก่อโรคในทุเรียนแล้ว เชื้อราในสกุล *Phytophthora* ยังก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิดในประเทศแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม) เช่น ก่อให้เกิดโรคฝักเน่า และโรคแคงเกอร์ในโกโก้ ก่อให้เกิดโรคเส้นดำกับส่วนลำต้น ผลเน่าในระยะผลอ่อน กิ่งไหม้ โรคแคงเกอร์ และใบร่วงก่อนกำหนดในยางพารา ก่อให้เกิดโรคยอดเน่า และผลร่วงในมะพร้าว ก่อให้เกิดโรคโคนเน่าในพริกไทย โรค brown rot ในส้ม และโรค late blight ในมันฝรั่ง (Andre and Barbara, 2004)

Phytophthora palmivora (Butler) Butler เป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดิน สามารถพักตัวอยู่ในดินได้นานหลายปีในรูปของ chlamydospore เป็นเส้นใยผนังหนา รูปร่างกลม แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม มีน้ำและความชื้นเพียงพอก็สามารถงอกเป็นเส้นใย สร้างส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่า sporangium ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของ zoospore ที่มี flagella สำหรับเคลื่อนที่เข้าหาพืชอาศัยและเข้าทำลายพืช (สุชาติ, 2531) เชื้อรา *P. palmivora* สามารถเข้าทำลายทุกส่วนของต้นทุเรียน และทุกระยะของการเจริญเติบโตตั้งแต่ในต้นกล้าไปจนถึงผลทุเรียน กรณีการผลิตต้นกล้า หากมีการจัดการที่ไม่ดี มีการปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูก หรือน้ำที่ใช้ภายในเรือนเพาะชำ ส่งผลให้เชื้อราเข้าทำลายต้นกล้าก่อให้เกิดความเสียหาย อีกทั้งยังเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อไปยังส่วนอื่นๆ รวมไปถึงต้นทุเรียนภายในแปลงปลูก (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) การใช้พันธุ์ทุเรียนที่อ่อนแอ เช่น ทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมาก เนื่องจากมีราคาสูงและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทำให้เกิดการระบาดของความรุนแรงของโรคเพิ่มสูงขึ้น (ปัญจมา, 2546) หากต้นพันธุ์ทุเรียนที่มีจำหน่ายจากเรือนเพาะชำ มีโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* ติดไปกับต้นพันธุ์ และวัสดุปลูก อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการระบาดในพื้นที่แปลงที่ปลูกใหม่ได้ (หิรัญและคณะ, 2546)

จากปัญหาและความเสียหายที่เกิดขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาการเข้าทำลายของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่เกิดขึ้นกับต้นกล้าทุเรียนในระหว่างการผลิตในสภาพเรือนเพาะชำ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการ โรครากเน่าโคนเน่า และโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดอื่นๆ ของต้นกล้าทุเรียนให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคไปยังแปลงปลูกใหม่โดยผ่านทางกิ่งพันธุ์ทุเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในวัสดุปลูกที่ใช้เรือนเพาะชำ
2. เพื่อศึกษาปริมาณและการเข้าทำลายของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในขั้นตอนการผลิตกิ่งพันธุ์ทุเรียนในสภาพเรือนเพาะชำ

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของทุเรียน

ทุเรียน (Durian) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* Murr. อยู่ใน Order Mavales Family Bombaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตเอเชียตอนใต้ แถบคาบสมุทรมลายูและหมู่เกาะบอร์เนียว (Kostermans, 1958; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) ซึ่งทุเรียนในสกุล Durio มีอยู่ 41 สปีชีส์อยู่ในสุมาตรา 7 ชนิด บอร์เนียว 19 ชนิด มาลายา 11 ชนิด ไทย พม่า ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ ประเทศละ 1 ชนิด แต่จากหลักฐานของกรมป่าไม้รายงานว่า พบทุเรียนในสกุล Durio ในประเทศไทยจำนวน 4 ชนิด คือ ทุเรียนปลูก (*D. zibethinus* Murr.) ทุเรียนคอน (*D. malaccensis* Planch. ex. Mast.) ทุเรียนนก (*D. griffithii* (Mast.) Bakh.) และทุเรียนป่า (*D. pinanginan* Ridley.)

พระยาแพทยพงศาวตฺยราชบัณฑิต (สุน์ สุนทรเวช) กล่าวถึงการแพร่กระจายพันธุ์ของทุเรียนจากจังหวัดนครศรีธรรมราชขึ้นมากรุงเทพฯ ตั้งแต่ปี 2318 และมีการทำสวนทุเรียนที่ตำบลบางกร่างคลองบางกอกน้อยตอนใน ตั้งแต่ปี 2397 ในระยะแรกเป็นการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด และพัฒนามาเป็นการปลูกด้วยกิ่งตอนพันธุ์ดี 3 พันธุ์ คือ อีบาตร ทองสุข และการะเกตุ ผู้ที่หากิ่งตอนพันธุ์ดีทั้ง 3 พันธุ์ไม่ได้ จำต้องใช้เมล็ดของทั้งสามพันธุ์เป็นพันธุ์ปลูก ทำให้เกิดทุเรียนลูกผสมมากมาย แต่ในปัจจุบันมีทุเรียนไม่กี่พันธุ์เท่านั้นที่ได้รับความนิยมจากท้องตลาด เช่น หมอนทอง ชะนี กระดุมทอง เป็นต้น (หิรัญ และคณะ, 2546; ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2547)

การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Order : Mavales

Family : Bombaceae

Genus : Durio

Species : zibethinus

Scientific name : *Durio zibethinus* Murr

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทุเรียนหมอนทอง

ลำต้น (stem) ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เป็นไม้เนื้ออ่อน มีอายุประมาณ 80 - 150 ปี มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น 50 - 120 เซนติเมตร มีความสูงได้ 40 เมตรหรือมากกว่า มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ทรงพุ่มเป็นรูปกรวยคว่ำ มีขนาด 2/3 ของความสูง ทั้งนี้ลักษณะทรงพุ่มของทุเรียนอาจเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ปลูก การจัดเรียงกิ่งไม่เป็นระเบียบ แตกออกจากลำต้นโดยรอบสลับทิศทางกัน ทำมุมตั้งฉากกับลำต้น ลักษณะของกิ่งจะเหยียดตรงหรือคดโค้ง ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของทุเรียนและการได้รับแสงแดด เปลือกแข็งมีสีเทาแก่ เป็นสะเก็ดขรุขระ มีรอยแตกเป็นทางยาว (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544; วิเชียร, 2546; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

ราก (root) ทุเรียนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีระบบรากไม่หยั่งลึกลงไปดิน แต่มีรากแก้วอยู่ลึกลงไปดิน และมีรากพิเศษที่เกิดบริเวณโคนต้นอยู่มากบริเวณผิวดิน รากเหล่านี้เป็นจุดกำเนิดของรากที่ใช้ดูดน้ำและธาตุอาหาร ส่วนรากแขนงที่เกิดจากรากแก้วนั้นหาได้ยาก พบบ้างในระดับ 3 - 4 ฟุตจากผิวดินลงไป ที่ผิวดินรากทุกประเภทมีตาซึ่งพร้อมที่จะเจริญเป็นรากใหม่ได้อยู่เสมอ เรียงเป็นแถวอยู่รอบราก ทุเรียนเป็นรากที่ไม่มีขนอ่อน สำหรับรากฝอยที่เกิดอยู่บริเวณผิวดินมักมีรากพิเศษแตกออกมามากมายลักษณะคล้ายดินตะขาบ เรียกว่า “รากตะขาบ” รากแก้วของทุเรียนทำหน้าที่ยึดลำต้น ส่วนรากแขนงและรากฝอยทำหน้าที่หาอาหารและช่วยยึดลำต้น (วิเชียร, 2546; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

ใบ (leaf) ทุเรียนเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดกว้าง เป็นแบบใบเดี่ยวยาวเรียว กว้าง 4 - 6 เซนติเมตร ยาว 10 - 20 เซนติเมตร ด้านบนใบเรียบเป็นมันสีเขียวเข้ม ด้านล่างใบปกคลุมด้วยสะเก็ดสีเงินและสีทองและเป็นชั้นของขนรูปดาว (trichomes) ปลายใบเรียวแหลม มีก้านใบยาวประมาณ 1 นิ้ว ใบแตกจากตาของกิ่งในลักษณะทแยงตรงข้ามกับกิ่ง การเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ ใบของทุเรียนนี้เมื่อยังอ่อนอยู่จะพับครึ่งตามความยาวของก้านกลางใบติดกันอยู่ และเมื่อใบแก่เริ่มคลี่ออกมาเรื่อยๆ เส้นใบของทุเรียนจะสานกันเป็นร่างแห (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544; วิเชียร, 2546; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

ดอก (flower) ดอกทุเรียนมีลักษณะคล้ายระฆัง รูปร่างของดอกตูมเป็นขอบขนานปลายดอกแหลม มีส่วนของดอกครบถ้วนและเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีรังไข่อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก ในแต่ละดอกประกอบด้วย 1) กลีบเลี้ยง คือกลีบชั้นนอกมีสีเขียวมน้ำตาลหุ้มดอกไว้ไม่มีรอยแบ่งกลีบ เมื่อดอกใกล้แย้มจะแยกออกเป็น 2 - 3 กลีบ 2) กลีบรอง หรือที่ชาวสวนเรียกว่า “หม้อตาล” เพราะมีลักษณะคล้ายหม้อตาลโตนดอยู่ถัดเข้าไปจากกลีบเลี้ยง มีกลีบรอง 5 กลีบๆ นี้มีโคนเชื่อมติดกันเป็นกระเปาะโป่งพองออก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 - 5 เซนติเมตร เป็นส่วนเก็บน้ำหวาน กลีบรองนี้มีสีเขียวอมเหลืองอ่อน 3) กลีบดอก มีสีขาวนวล 5 กลีบ เรียงเกยกันถัดอยู่เข้าไปจากกลีบรอง 4) เกสรตัวผู้ มี 5 ชูด แต่ละชูดประกอบด้วยก้านเกสร 5 - 8 อัน ซึ่งเป็นก้านยาวสีขาวตรงปลายมีอับเรณูอยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนของก้านเกสรเหล่านั้นจะเชื่อมติดกันเป็นแผงที่ส่วนโคนดอกอยู่ถัดเข้ามาจากกลีบดอก ก้านเกสรนี้สั้นกว่าเกสรตัวเมีย ทุเรียนหมอนทองออกดอกเป็นช่อจำนวนมากในช่อหนึ่งมีตั้งแต่ 1 - 30 ดอก ดอกรวมกันอยู่เป็นพวง พวงหนึ่งมี 1 - 8 ดอก และมีการติดผลมาก (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544; วิเชียร, 2546)

ผล (fruit) ผลทุเรียนออกอยู่บริเวณใต้กิ่ง ผลเป็นแบบแคปซูล ปลายผลแหลมฐานผลป้านเปลือกหนา มีหนามแหลมแข็งเป็นรูปปิรามิดตลอดทั้งผล หนามรอบขั้วผลงุ้มเข้า ผลมีเส้นรอบวงประมาณ 65 เซนติเมตร ยาว 26 เซนติเมตร ความกว้างของผล 21 เซนติเมตร ก้านผลมีขอบขนานขนาด 5 - 11 เซนติเมตร โดยปกติจะมี 5 พูต่อผล บางผลอาจมีถึง 6 พู ในพุมิ 1 เมล็ดกว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 5.5 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลอ่อน สีผลแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียวแก่ไปจนถึงสีเขียวปนเหลือง เนื้อผลมีสีเหลือง เหลืองอำพา เหลืองส้ม กลิ่นของเนื้อมีกลิ่นอ่อนๆ รสชาติหวานมันพอดี ลักษณะของเนื้อหยาบ มีอายุการเก็บเกี่ยวผล 130 วัน (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544; วิเชียร, 2546; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

การขยายพันธุ์ทุเรียน

ทุเรียนสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งส่วนของเมล็ด (seed) และส่วนของกิ่งก้าน (vegetative part) การใช้เมล็ดขยายพันธุ์นั้น แม้จะเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคหรือความชำนาญพิเศษ และให้ผลสำเร็จสูง แต่ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากทุเรียนเป็นพืชผสมข้าม การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะเกิดปัญหาต้นพันธุ์ที่มีลักษณะต่างจากต้นแม่ นอกจากนั้นยังพบปัญหาต้นพันธุ์ไม่สม่ำเสมอ และต้องใช้เวลานานจึงจะให้ผลผลิต

การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของกิ่งก้าน สามารถทำได้หลายวิธี ในประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ นิยมขยายพันธุ์โดยการติดตา การทาบกิ่งแบบประกบ (approach grafting) แบบเข้าลิ้น (whip or tongue grafting) และแบบลิ้ม (wedge grafting) ส่วนในประเทศไทย นั้น วิธีขยายพันธุ์ทุเรียนที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายคือ การทาบกิ่งแบบปาด (spliced approach grafting) และการเสียบยอด (apical cleft grafting) (สุภาพ, 2547) ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดดังนี้

การเตรียมต้นกล้า

วิธีการเพาะเมล็ดเพื่อใช้เป็นต้นตอ (พันธุ์ชะนี พวงมณี ตะพานน้ำ หรือพันธุ์อื่นๆ ที่ทนทาน ต่อโรคโคนเน่า) เนื่องจากทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า ประกอบด้วยทุเรียนที่ได้จากการเพาะเมล็ดมีระบบรากแก้วที่ดี ทำให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรง ทนต่อ สภาพแห้งแล้งและลมได้ดี นอกจากนี้ยังทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า ซึ่งวิธีการเพาะเมล็ดเพื่อเตรียม เป็นต้นตอ มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

การเตรียมแปลงเพาะ ควรเตรียมแปลงที่มีขนาดความกว้าง 1 เมตร ความยาว ตามแต่ต้องการ ส่วนวัสดุเพาะที่ใช้คือดินร่วน 1 ส่วน จี๊เจ้าเกลบหรือใช้เกลบในปริมาณ 3 ส่วน เพื่อให้สามารถระบายน้ำและอากาศได้ดี จากนั้นใช้ขุยมะพร้าวคลุมบนวัสดุปลูกอีกครั้งหนึ่ง แปลง ปลูกควรอยู่ในร่มเงาพอสมควร เนื่องจากแสงแดดมากเกินไปทำให้การงอกของเมล็ดลดลง แต่ไม่ นิยมทำที่บังแดดแบบปิดทึบ ควรให้มีลมพัดโดยสะดวก เพื่อป้องกันการเน่าของเมล็ด

การคัดเลือกเมล็ด เลือกเมล็ดที่มีความสมบูรณ์และได้จากผลที่แก่เต็มที่แล้ว ปราศจากร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลงนำมาล้างด้วยน้ำสะอาดหลายๆ ครั้ง เพื่อให้เมือก ออกให้หมด แล้วแช่น้ำยาฆ่าเชื้อรา เช่น ไดโลฟแทน 80% อัตรา 2 ช้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที การเรียงเมล็ดในแปลงเพาะนำเมล็ดที่ได้มาเรียงเป็นแถวห่างกันประมาณ 1 นิ้ว โดยให้ด้าน ที่มีต้นอ่อน (embryo) อยู่ด้านล่าง กดเมล็ดลงในดินให้ลึกประมาณครึ่งเมล็ด รดน้ำให้ชุ่ม

การปฏิบัติดูแลรักษาหลังจากทำการเพาะเมล็ด ให้รดน้ำให้ชุ่มอย่างสม่ำเสมอทุก วัน หลังจากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์ เมล็ดจะงอกตุ่มออกมายาวประมาณ 1 - 2 นิ้ว ให้ย้ายลงมาเพาะ ขำในถุงพลาสติกที่มีขนาด 5x8 นิ้ว ใช้ดินร่วนปนทรายเป็นวัสดุปลูก หลังจากเมล็ดงอกประมาณ 20 - 25 วัน โคนต้นจะมีลักษณะป่องออกเพื่อสะสมอาหารที่เคลื่อนย้ายออกจากเมล็ด เรียกว่า ไพล

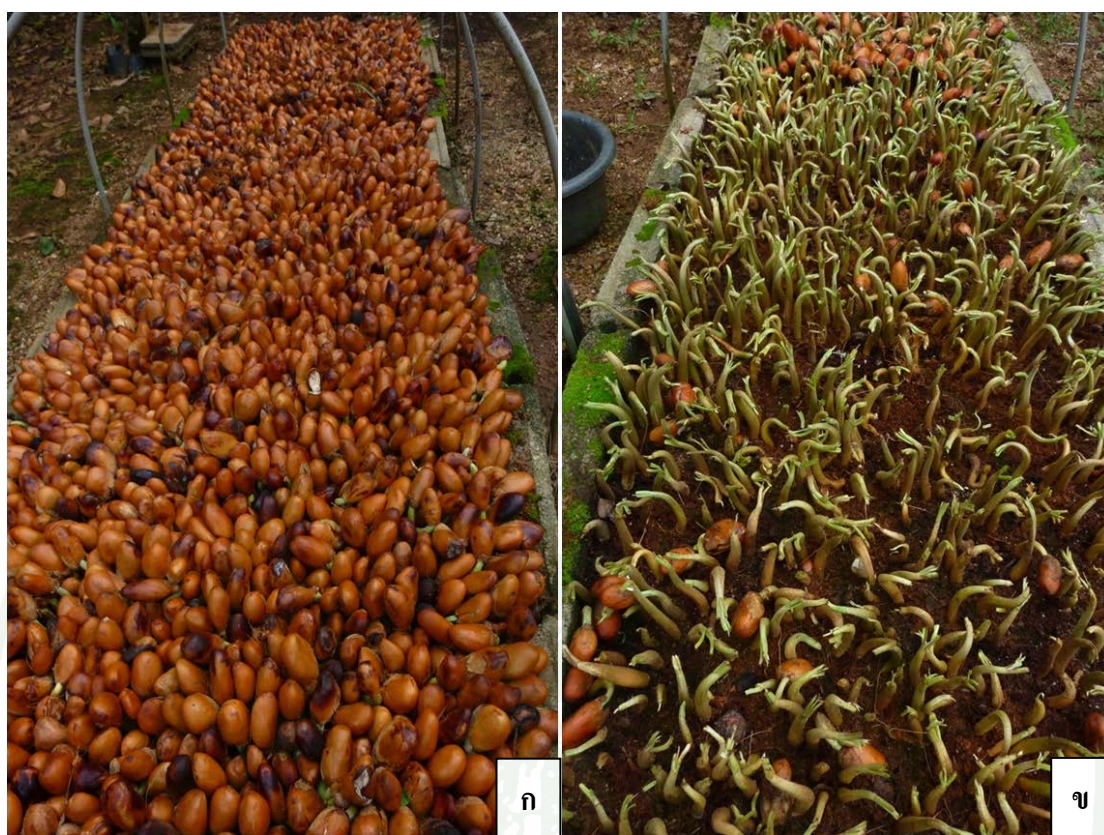
ในระยะนี้บางต้นยังมีเปลือกเมล็ดติดอยู่ที่ยอดอ่อน (ภาพที่ 1ก และ ข) แกะออกเพื่อให้ต้นอ่อนเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และพ่นสารเคมีป้องกันเชื้อราทุกๆ 7 วัน หลังจากนั้นให้ย้ายต้นกล้าลงชำเมื่อมีอายุประมาณ 45 - 60 วัน ต้นจะมีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ก็สามารถใช้เป็นต้นตอสำหรับเสียบยอดและทาบกิ่งต่อไป (นฤมล, 2537)

การทาบกิ่ง

การเลือกต้นตอ เลือกต้นตอที่ได้จากการเพาะเมล็ด มีอายุประมาณ 30 - 45 วัน มีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ต้นมีความสมบูรณ์ ตั้งตรง รากไม่โค้งงอ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน ให้ตัดยอดอ่อนออกเพื่อป้องกันการคายน้ำ และตัดรากแก้วออกข้างเพื่อไม่ให้รากยาวเกินไปจนค้ำกันงอก และยังเป็นการช่วยให้รากแขนงมีความสมบูรณ์ นำต้นตอมาใส่ถุงขนาดประมาณ 3x5 นิ้ว ที่บรรจุขุยมะพร้าว ใช้เชือกฟางผูกปากถุง และกลางถุงให้แน่น ขุยมะพร้าวที่ใช้ควรมีความชื้นหมาดๆ หรือใช้กาบมะพร้าวทึบแช่น้ำหุ้มแทนก็ได้ นำไปเก็บในที่ร่มประมาณ 15 - 30 วัน ก็สามารถนำไปใช้เป็นต้นตอทาบกิ่ง

การเลือกกิ่งพันธุ์ เลือกจากต้นแม่ที่มีลักษณะตรงตามต้องการ และเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงรบกวน ไม่เป็นกิ่งในร่มหรือกิ่งกระโดง มีขนาดใกล้เคียงกับต้นตอหรือเป็นกิ่งที่มีใบแก่หมดแล้ว

วิธีการทาบกิ่ง ผูกถุงต้นตอกับกิ่งพันธุ์ที่เลือกไว้ให้ห่างจากปลายกิ่งพันธุ์ หลังจากนั้นให้ปาดกิ่งพันธุ์ดีโดยไม่ให้เข้าเนื้อไม้เป็นแผลยาว 1.0 - 1.5 นิ้ว ให้ห่างจากปลายกิ่งประมาณ 6 นิ้ว และเลื่อยต้นตอเป็นรูปปากฉลามยาวเท่ากับแผลที่ปาดลงบนกิ่งพันธุ์ดีประมาณ 1 นิ้ว นำแผลที่ปาดของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีทาบกิ่งเข้าหากันให้สนิท ใช้แถบพลาสติกพันจากส่วนบนไปหาส่วนปลายให้แน่น เพื่อให้แผลเชื่อมติดกัน และกันน้ำซึ่งอาจทำให้แผลเน่าได้ หลังจากนั้นประมาณ 40 - 45 วัน ให้บากกิ่งพันธุ์ดีใกล้รอยทาบกิ่งประมาณ 1 นิ้ว ลึกครึ่งหนึ่งของกิ่ง หลังจากนั้นอีก 7 - 10 วันตัดตรงรอยบากให้ขาดและนำไปเพาะชำไว้ในที่ร่มจนตั้งตัวได้ดีแล้วจึงนำไปปลูกต่อไป (นฤมล, 2537; สุภาพ, 2547)



ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นกล้าทุเรียนสำหรับผลิตเป็นต้นตอภายในแปลงเพาะ
 ก. ต้นกล้าทุเรียนอายุ 2 สัปดาห์ ที่มีส่วนของเมล็ดติดอยู่บนใบเลี้ยง
 ข. ต้นกล้าทุเรียนอายุ 3 สัปดาห์ หลังจากแกะส่วนของเมล็ดติดอยู่บนใบเลี้ยง

การเสียบยอด

การเสียบยอดเป็นวิธีการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ดี มีความทนทานต่อโรค ไม่โคนล้มง่าย สามารถให้ผลผลิตได้เร็วกว่าการปลูกด้วยเมล็ด การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้สามารถทำได้ตลอดทั้งปี ยกเว้นช่วงที่มีอากาศหนาวจัดซึ่งมีผลทำให้ต้นทุเรียนชะงักการเจริญเติบโต

การเลือกต้นตอ ควรเลือกต้นตอที่ได้จากการเพาะเมล็ด มีอายุประมาณ 45 – 60 วัน มีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ต้นมีความสมบูรณ์ ตั้งตรง รากไม่โค้งงอ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน

การเลือกยอดพันธุ์ที่ใช้สำหรับการเสียบ เลือกจากต้นแม่ที่มีลักษณะตรงตามต้องการ ใบบนกิ่งต้องเป็นใบแก่ ปลายกิ่งเริ่มแทงยอดอ่อน ไม่เป็นกิ่งกระโดง เพราะเมื่อนำไปปลูกจะได้ต้นที่สูง ให้ผลผลิตช้า ไม่เป็นกิ่งที่อยู่ในร่ม และเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงรบกวน กิ่งที่นำมาเสียบยอดควรมีขนาดเท่ากับต้นตอ ยาวประมาณ 3 นิ้ว

วิธีเสียบยอด ตัดยอดต้นตอให้สูงเหนือไหลประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร จากนั้นใช้เชือกฟางผูกหลวมๆ ใ้รอยตัดประมาณ 0.5 – 1.0 เซนติเมตร ใช้มีดคมผ่ากลางต้นตัดไว้ให้ลึกถึงเชือกที่ผูกไว้ เฉือนปลายกิ่งพันธุ์ที่จะนำมาเสียบให้เป็นรูปลิ้นยาวประมาณ 1.0 - 1.5 เซนติเมตร ตัดใบให้เหลือขนาด 2/3 ของความยาวใบ นำยอดกิ่งพันธุ์มาเสียบบนต้นตอที่ผ่าไว้ให้เนื้อเยื่อขอบของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีแนบสนิทกันพอดี จากนั้นให้ทาบเชือกฟางขึ้นมาตรงรอยต่อที่เสียบไว้แล้วดึงให้แน่นนำไปไว้ในโรงเรือนพลาสติกซึ่งอยู่ในที่ร่มรำไร หรือใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้เพื่อควบคุมและรักษาความชื้นภายในโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ พ่นสารป้องกันและกำจัดเชื้อราทุกๆ 7 วันเพื่อป้องกันการทำลายของเชื้อรา หลังจากนั้นประมาณ 45 วัน เมื่อยอดเชื่อมสนิทกันดี จึงเปิดพลาสติกที่คลุมไว้ ออกทีละน้อย เพื่อให้ต้นทุเรียนค่อยๆ ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมประมาณ 7 วัน จึงเปิดพลาสติกออกหมดได้ (นฤมล, 2537; สุภาพ, 2547)

ประวัติของการเกิดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนในประเทศไทย

ทุเรียนมีการปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2343 มีอย่างน้อย 68 พันธุ์ ที่ปลูกอยู่ในพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานคร และจังหวัดนนทบุรี ในปีพ.ศ. 2485 น้ำท่วมรุนแรง ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อการปลูกทุเรียนบริเวณดังกล่าวเป็นอย่างมาก จนกระทั่งปีพ.ศ. 2509 มีรายงานว่าพบโรครากเน่าโคนเน่าในต้นทุเรียนอายุ 20 ปี ในจังหวัดนนทบุรี และในปีต่อมาพบอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของต้นทุเรียนในเขตจังหวัดจันทบุรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณร่องน้ำและบริเวณที่ใกล้กับระบบน้ำ โดยเชื้อสาเหตุเป็นเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Chee, 1969; Sangchote *et al.*, 2004)

ลักษณะของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler)

การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน (Carlile *et al.* 2001)

Kingdom : Chromista

Division : Oomycota

Class : Oomycetes

Order : Pythiales

Genus : *Phytophthora*

Species : *Phytophthora palmivora*

เชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เป็นเชื้อราที่มีเส้นใยสีไม่มีสี ความกว้างของเส้นใยมีขนาดเฉลี่ย 4.5 ไมโครเมตร ผนังเรียบ sporangiophore สั้น (2.8 - 4.2 ไมโครเมตร) แตกกิ่งก้านแบบ sympodial มีความกว้างเฉลี่ย 3.3 ไมโครเมตร สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้าง sporangium ที่มี papilla อย่างชัดเจน มีขนาดความยาวเฉลี่ย 35 - 90 ไมโครเมตร ความกว้างเฉลี่ย 22 - 62 ไมโครเมตร สัดส่วนความยาวต่อความกว้าง 1.6:2 sporangium เมื่อแก่จะหลุดออกจากกัน ภายใน sporangium ผลิต zoospores ได้ 10 - 64 zoospores แบบ biflagella ที่มีขนาด 7 - 8x1 - 14 ไมโครเมตร สามารถเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้ผนังของเส้นใยและสปอร์มีผนัง 2 ชั้น ส่วนใหญ่เป็น β -glucan ชั้นนอกเป็น amorphous และชั้นในเป็น microfibrillar ผสมกับ protein ที่ปลายเส้นใยสร้าง chlamydospores รูปร่างกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย

30 -39 ไมโครเมตร การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็น heterothallic สร้าง oogonium รูปร่างกลม ผนังบาง ขรุขระ ขนาด 20 - 28 ไมโครเมตร มีสีเหลืองถึงสีทอง antheridium เป็นแบบ amphigynous รูปร่างกลม ขนาดเฉลี่ย 13x13 ไมโครเมตร oospore เจริญเกือบเต็ม oogonium ขนาดเฉลี่ย 22 ไมโครเมตรมีสีเหลืองถึงสีเหลืองน้ำตาล อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญคือ 28 องศาเซลเซียส (ปัญญา, 2546; Suzui *et al.*, 1979; Tokunaga and Bartnickim, 1979; Pongpisutta and Sangchote, 2004)

การแพร่ระบาด

การแพร่ระบาดของเชื้อรา *P. palmivora* สามารถเกิดขึ้นได้โดยธรรมชาติ และผ่านทางกิจกรรมของมนุษย์ ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพที่มีฝนตกชุก มีแสงน้อย ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง (ประมาณ 98 เปอร์เซ็นต์) อุณหภูมิระหว่าง 16 - 32 องศาเซลเซียส ทำให้การระบาดและการแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุโรครุนแรง ซึ่งสามารถเข้าทำลายพืชโดย sporangium เมื่อ sporangium ปลิวมาสัมผัสกับผิวพืช เชื้อราจะสร้าง zoospores จากนั้นส่วนของ papilla จะเปิดออกและปลดปล่อย zoospores ออกมา เมื่อตกบนพื้นผิวพืช zoospore จะเคลื่อนที่ไปกับน้ำ หลังจากนั้นจะจับตัวและงอก germ tube และสร้าง appressorium กดแนบไปที่ผิวของพืช สร้างเส้นใยแทงผ่านชั้นเคลือบผิวและผนังเซลล์ (รัตติยา, 2535; Andre and David, 2004a; Emer *et al.*, 2004a)

ในสภาพแวดล้อมมีความชื้นสูงหรือมีการกระตุ้นโดย cholesterol หรือส่วนของของเหลวที่ปล่อยออกมาจากรากพืชสปอร์ชนิดนี้สามารถเคลื่อนที่เข้าหารากพืชได้เมื่อเกิดการระบาดสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนที่อยู่เหนือดินได้ โดยจะเข้าทำลายบริเวณช่องเปิดตามธรรมชาติ เช่นปากใบหรือบาดแผลต่างๆ (ทวิ, 2543; Emer *et al.*, 2004a)

เมื่อเชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายพืช จะเจริญอยู่บริเวณช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular) จากนั้นจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วภายในพืชอาศัย และสร้างส่วนขยายพันธุ์ออกมาทางปากใบ เพื่อปล่อยสปอร์ในการแพร่ระบาด โดยสปอร์สามารถเข้าทำลายได้ในทุกระยะและทุกส่วนของทุเรียน เช่น ต้นกล้า ใบ ลำต้น บริเวณรอยต่อของการเลียบยอด บริเวณดังกล่าวจะมีร่องรอยให้เห็นหลังจากเชื้อราเข้าทำลายแล้วอย่างน้อย 72 ชั่วโมง (Lim, 1990; Emer *et al.*, 2004a)

ในสภาพเรือนเพาะชำ หากมีระบบการจัดการที่ไม่ดี เช่น การถ่ายเทอากาศ การระบายน้ำ จำนวนต้นกล้าที่แน่นเกินไปในกระบะเพาะ การให้น้ำที่มากเกินไป การปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคภายในวัสดุปลูก แหล่งน้ำที่ใช้ และการที่ต้นกล้าอยู่ระดับเดียวกับพื้นดินทำให้มีโอกาสติดเชื้อสาเหตุโรคจากน้ำและดินที่มีเชื้อปนเปื้อน ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อต้นกล้าทุเรียน (Emer *et al.*, 2004b)

นอกจากนี้ ยังมีเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่มีรายงานว่าก่อให้เกิดโรคในเรือนเพาะชำได้ เช่น โรคเหี่ยวของพริกไทยดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora capsici* (Anith *et al.*, 2003) กลุ่มของเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดิน เช่น เชื้อรา *Sclerotinia sclerotiorum* เชื้อรา *Rhizoctonia solani* เชื้อรา *Verticillium dahlia* และเชื้อราในกลุ่มของ *Phytophthora* และ *Pythium* ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่ระบาด ความรุนแรงของเชื้อราชนิดดังกล่าวภายในเรือนเพาะชำ คือ สภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณธาตุอาหารในดิน และความชื้นภายในเรือนเพาะชำ Maria และคณะ (2014) และ Sharon (2009) ได้รายงานไว้ว่า เชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคภายในเรือนเพาะชำของไม้ประดับ และพืชสวน พบโรคทางใบได้แก่ ใบจุด (leaf spot) และโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Septoria* *Cercospora* *Colletotrichum* *Phyllosticta* และ *Alternaria* โรคราแป้ง (Powdery mildews) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Podosphaera* *Erysiphe* *Leveillula* และ *Golovinomyces* โรคราน้ำค้าง (downy mildews) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Peronospora* และ *Plasmopara* (fungus - like organisms) โรคราสนิม (rust) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Gymnosporangium* *Uromyces* และ *Puccinia* โรคไหม้ (blight) และโรคยอดไหม้ (dieback) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Botrytis* *Rhizoctonia* และ *Sclerotium* โรคเหี่ยวที่เกิดภายในท่อลำเลียง (vascular wilts) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Verticillium* และ *Fusarium* โรคของรากและลำต้น (root and stem disease) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Botryosphaeria* *Nectria* และ *Rhizoctonia* โรคของราก (root disease) มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Thielaviopsis* และในกลุ่ม fungus-like organisms คือ *Phytophthora* และ *Pythium*

ลักษณะอาการของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

โรครากเน่าโคนเน่าของต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ ก่อให้เกิดอาการตายจากยอด และอาการไหม้ที่ใบและส่วนเหนือดิน เริ่มแรกเชื้อเข้าทำลายบริเวณลำต้น ใบ และราก ขึ้นอยู่กับบริเวณที่มีการเข้าทำลายของเชื้อหากเชื้อเข้าทำลายที่ใบ เริ่มแรกจะเกิดจุดน้ำให้เห็น และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในระยะต่อมา เมื่อรอยดังกล่าวเจริญเชื่อมถึงกัน จะกลายเป็นกลุ่มอาการเซลล์ตาย (necrotic) ขนาดใหญ่ ทำให้ใบเหี่ยวและร่วงก่อนกำหนด แต่ถ้าเชื้อเข้าทำลายที่ลำต้นและกิ่ง ต้นกล้าจะมีอาการยอดไหม้ (dieback) และเมื่อระบบรากเกิดอาการเน่า ทำให้ต้นกล้าตายลงในที่สุด (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Emer *et al.*, 2004b)

การควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora*

การควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* สามารถทำได้โดยการใช้ต้นตอทุเรียนพันธุ์ ต้านทานต่อโรครากเน่าและโคนเน่า เช่น ทุเรียนนกกตรัง ทุเรียนนกก ทุเรียนดัดขาว เป็นต้น ซึ่งต้น ทุเรียนสายพันธุ์ป่านี้นี้ไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต แต่ในการทาบทหรือเสียบยอด ควรทำให้สูงกว่าระดับ พื้นดินประมาณ 1 เมตร เพราะว่าเชื้อโรคจากดินอาจเข้าทำลายทางแผล (นฤมล, 2537) ขณะเดียวกัน ก็มีรายงานว่าทุเรียนพันธุ์ Aikeu Jampa Kangyaew และ Sukirin มีความต้านทานต่อโรครากเน่าโคน เน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* (Kanjamaneeesathian *et al.*, 1999)

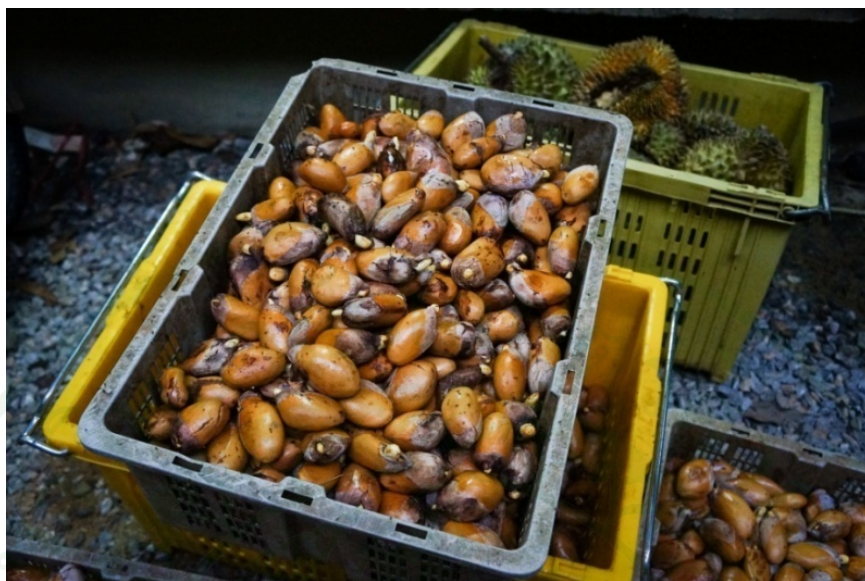
อุปกรณ์และวิธีการ

1. การตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในเมล็ดที่ใช้ในการผลิตต้นตอ

1.1 ปริมาณของเชื้อราบนผิวเมล็ดก่อนนำมาปลูก

สุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดทุเรียนก่อนปลูกจำนวน 50 เมล็ด จากกองเมล็ดจำนวน 10 จุกๆ ละ 5 เมล็ด จากเรือนเพาะชำของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีจำนวน 3 แหล่ง โดยทั้งสามเรือนเพาะชำซื้อเมล็ดต้นตอมาจากร้านในตลาดผลไม้เนินสูง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ทำความสะอาดเมล็ดด้วยน้ำเปล่าเพื่อให้เศษเนื้อทุเรียนและสิ่งสกปรกที่ติดมากับเมล็ดหลุดออก (ภาพที่ 2) จากนั้นมีการจัดการที่แตกต่างกันในแต่ละแหล่งดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองนำเมล็ดหลังจากการล้างมาบ่มในตะกร้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนนำไปปลูก (เพื่อให้เมล็ดงอกตุ่มราก) นำไปเพาะในถุงพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตรที่ภายในบรรจุด้วยวัสดุปลูกเกือบเต็มถุง จากนั้นคลุมด้วยขุยมะพร้าว (ภาพที่ 3ก) และราดด้วยสารป้องกันและกำจัดเชื้อราฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์นำเมล็ดหลังจากการล้างไปวางในกระบะเพาะอิฐบล็อก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 320 เซนติเมตร ที่บรรจุภายในด้วยวัสดุปลูกเกือบเต็มกระบะ จากนั้นคลุมด้วยขุยมะพร้าว (ภาพที่ 3ข) และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុងนำเมล็ดหลังจากการล้างมาแช่ด้วยสารป้องกันและกำจัดเชื้อราฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำขึ้นไปบ่มในตะกร้าเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนนำไปปลูก (เพื่อให้เมล็ดงอกตุ่มราก) นำไปวางในกระบะเพาะลักษณะเช่นเดียวกับเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ จากนั้นคลุมด้วยขุยมะพร้าว ราดด้วยสารป้องกันและกำจัดเชื้อราฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

การเพาะเมล็ดภายในถุงพลาสติก หรือกระบะเพาะ ของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง มีวิธีการดังนี้ หลังจากผ่านวิธีการล้าง – การแช่สารป้องกันกำจัดเชื้อรา และการบ่มเมล็ดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง นำเมล็ดที่ได้เรียงเป็นแถวติดกันให้เต็มพื้นที่ในถุงพลาสติก – กระบะเพาะ (ภาพที่ 3ก และ 3ข) เมื่อเมล็ดต้นตอทุเรียนงอกความหนาแน่นของต้นกล้าในกระบะเพาะจะทำให้ต้นกล้าที่ได้มีลำต้นตรงเหมาะสมต่อการเลียบยอด



ภาพที่ 2 เมล็ดทุเรียนที่ผ่านการล้างและบ่มไว้ในที่ชื้น 12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดงอกตุ่มราก
ก่อนนำไปปลูกเพื่อผลิตเป็นต้นต่อ



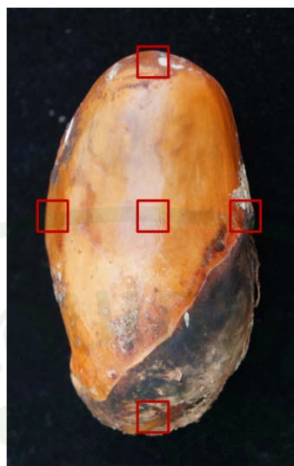
ภาพที่ 3 ลักษณะการเพาะเมล็ดทุเรียนลงในแปลงเพาะกล้าของเรือนเพาะชำ หลังจากที่มีเมล็ดผ่านการล้างและบ่มไว้ในที่ชื้น 12 ชั่วโมง

- ก. การเรียงเมล็ดต้นตอทุเรียนลงถุงพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ในการเพาะกล้าของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
- ข. การเรียงเมล็ดต้นตอทุเรียนลงกระบะเพาะอิฐบล็อก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 320 เซนติเมตรในการเพาะกล้าของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์และอำเภอลុងจังหวัดจันทบุรี

จากนั้นนำตัวอย่างเมล็ดมาแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting method บริเวณเนื้อเยื่อรอบเมล็ด (ภาพที่ 4) ตัดให้มีขนาด 0.5 ตารางเซนติเมตร ลึก 2 มิลลิเมตร (จำนวน 6 ชิ้นต่อเมล็ด) ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย 1% sodium hypochlorite นาน 3 นาที แล้วใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว คีบเนื้อเยื่อวางบนกระดาษซับที่อบฆ่าเชื้อแล้ว ผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำปากคีบลงไฟฆ่าเชื้ออีกครั้ง แล้วจึงย้ายเนื้อเยื่อวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน ตรวจสอบการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ บันทึกผลจำนวนเนื้อเยื่อที่มีเชื้อราเจริญอยู่ต่อจำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด (50 เมล็ดๆ ละ 6 ชิ้น ทั้งหมด 300 ชิ้นในแต่ละเรือนเพาะชำ)

1.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเกิดโรคของต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

หลังจากวางเมล็ดในกระบะเพาะเป็นระยะเวลา 14 วัน สุ่มนับจำนวนเมล็ดที่งอก ต้นกล้าที่ผิดปกติ เมล็ดไม่งอก และเมล็ดเน่า ภายในบล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้างยาวด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระบะเพาะจำนวน 5 จุด ให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน (ภาพที่ 5 ก และ ข) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการเปรียบเทียบจำนวนเมล็ดที่เพาะทั้งหมดภายในกระบะปลูก และจำนวนเมล็ดที่งอกทั้งหมด เก็บข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก



ภาพที่ 4 บริเวณรอยตัดเนื้อเยื่อรอบๆ เมล็ดทุเรียนที่ผ่านการล้างหลังจากซื้อเมล็ดจากร้านในตลาดผลไม้เนินสูง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 6 จุดคือ ด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย ด้านขวา กลางเมล็ดด้านหน้า และกลางเมล็ดด้านหลัง (รูปสี่เหลี่ยม) เพื่อนำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรค



ภาพที่ 5 ลักษณะการสุ่มเก็บตัวอย่างในกระบะเพาะ โดยใช้บล็อกขนาด 30x30 เซนติเมตร
 ก. ลักษณะการวางบล็อกลงในกระบะเพาะ ให้ระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน
 ข. บล็อกที่วางบนเมล็ดในแปลงปลูก เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการทดลอง

2. การตรวจหาจำนวนประชากรของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกที่ใช้สำหรับผลิตต้นกล้าทุเรียน

2.1 วัสดุปลูกก่อนใช้

เก็บตัวอย่างวัสดุปลูก ได้แก่ ดิน แกลบ ทราย และขุยมะพร้าวที่ใช้ในการเพาะเมล็ดทุเรียน (ทำต้นตอ) จากเรือนเพาะชำของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีจำนวน 3 แหล่ง ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง ประกอบด้วย ดิน ขุยมะพร้าว จากแหล่งจำหน่ายในเขตอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และแกลบจากแหล่งจำหน่ายในจังหวัดปราจีนบุรี เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ ใช้ทราย และขุยมะพร้าว จากแหล่งจำหน่ายในเขตอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง ใช้ดิน ขุยมะพร้าว จากแหล่งจำหน่ายในเขตอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และแกลบจากแหล่งจำหน่ายในจังหวัดปราจีนบุรี เก็บตัวอย่างวัสดุปลูกแหล่งละ 5 จุดๆ ละประมาณ 50 กรัม จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุปลูกที่เก็บจากแต่ละจุดมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว และศึกษาแยกกันในแต่ละชนิดของวัสดุปลูกและในแต่ละเรือนเพาะชำ จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุปลูกมาแยกเชื้อราด้วยวิธีการดังนี้

การตรวจการปนเปื้อนเชื้อรา *P. palmivora* ภายในวัสดุปลูก ด้วยวิธี soil dilution plating method โดยชั่งตัวอย่างวัสดุปลูกที่ต้องการตรวจสอบปริมาณ 30 กรัมนำมาใส่ในขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ที่บรรจุน้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร จากนั้นเขย่าให้วัสดุปลูกกระจายตัวนาน 30 นาทีด้วยเครื่อง shaker ตั้งสารแขวนลอยของตัวอย่างวัสดุปลูกให้ตกตะกอนแล้วใช้ปิเปตต์ (pipette) คูดสารละลายส่วนบน 1 มิลลิลิตร ไปใส่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 9 มิลลิลิตร หลังจากนั้นนำสารละลายนี้ไปเจือจางสารละลายเป็นลำดับ (serial dilution) ทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ 10^{-3} 10^{-4} และ 10^{-5} เท่า แล้วจึงคูดสารละลายที่เจือจางในแต่ละระดับๆ ละปริมาตร 1 มิลลิลิตรผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP (Jeffers and Martin, 1986) ด้วยวิธี pour plate method (เป็นการนำสารละลายที่ต้องการทดสอบมาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกับอาหารวุ้นที่หลอมเหลวและเย็นตัวลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 วัน จากนั้นนับปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อรา เพื่อคำนวณหาจำนวน cfu ต่อกรัมของวัสดุปลูก

ตรวจการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่นๆ ภายในวัสดุปลูกด้วยวิธี soil dilution plating method โดยสุ่มตัวอย่างวัสดุปลูกจากหลายจุดในเรือนเพาะชำ นำตัวอย่างที่ได้มารวมกันและผสมให้เข้ากัน จากนั้นชั่งตัวอย่างวัสดุปลูกที่ต้องการตรวจสอบปริมาณ 30 กรัม นำมาใส่ในขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ที่บรรจุน้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร จากนั้นเขย่าให้วัสดุปลูกกระจายตัวนาน 30 นาทีด้วยเครื่อง shaker ตั้งสารแขวนลอยของตัวอย่างวัสดุปลูกให้ตกตะกอน แล้วใช้ปิเปตต์ (pipette) ดูดสารละลายส่วนบน 1 มิลลิลิตร ไปใส่น้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 9 มิลลิลิตร จากนั้นนำสารละลายไปเจือจางสารละลายเป็นลำดับ (serial dilution) ทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ 10^{-3} 10^{-4} และ 10^{-5} เท่า ดูดสารละลายที่เจือจางในแต่ละระดับๆ ละปริมาตร 1 มิลลิลิตร ทำการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar (Johnson and Curl, 1972) ด้วยวิธี pour plate method (เป็นการนำสารละลายที่ต้องการทดสอบมาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกับอาหารวุ้นที่หลอมเหลวและเย็นตัวลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนับปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อรา เพื่อคำนวณหาจำนวน cfu ต่อกรัมของวัสดุปลูก

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูกระยะต้นตอ

การเตรียมวัสดุปลูกในเรือนเพาะชำที่ศึกษา มีการเตรียมที่แตกต่างกันดังนี้ การเตรียมวัสดุปลูกของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองประกอบด้วย ดิน 1 ส่วนผสมกับแกลบ 2 ส่วน และใช้ขุยมะพร้าวคลุมบางๆ หลังจากวางเมล็ดลงในกระบะเพาะ วิธีการเตรียมวัสดุปลูกของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ประกอบด้วย ทราย 1 ส่วนผสมกับขุยมะพร้าว 2 ส่วน และใช้ขุยมะพร้าวคลุมบางๆ หลังจากวางเมล็ดลงในกระบะเพาะ และวิธีการเตรียมวัสดุปลูกของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงประกอบด้วย ดิน 1 ส่วนผสมกับแกลบ 2 ส่วน จากนั้นโรยภูไมท์ซัลเฟตอัตรา 1 กิโลกรัมต่อแปลง และใช้ขุยมะพร้าวคลุมบางๆ หลังจากวางเมล็ดลงในกระบะเพาะ

สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกภายในกระบะเพาะทั้ง 3 แหล่ง ที่ต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วัน หลังจากเพาะเมล็ด โดยใช้บล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดกว้างยาวด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระบะเพาะจำนวน 5 จุด แต่ละจุดให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน เก็บตัวอย่างวัสดุปลูกภายในบล็อกจำนวน 5 จุดๆ ละประมาณ 50 กรัม จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุปลูกที่เก็บจากแต่ละจุดมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว ศึกษาแยกกันในแต่ละเรือนเพาะชำ นำตัวอย่างวัสดุปลูกมาตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ด้วยวิธี soil dilution plating method

ตามวิธีการในข้อที่ 2.1 (การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูก) ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์จำนวนประชากรของเชื้อราที่ตรวจพบในกระบะเพาะของแต่ละแหล่ง

2.3 การปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูกก่อนการเลียบยอด

สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกภายในกระบะเพาะจากทั้ง 3 แหล่ง ที่ต้นกล้าทุเรียนอายุ 56 วัน หลังการเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และที่ต้นกล้าทุเรียนอายุ 70 วัน หลังการเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง สุ่มเก็บตัวอย่างแหล่งละ 5 จุด โดยใช้บล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้างยาวด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระบะเพาะจำนวน 5 จุด โดยให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน เก็บตัวอย่างวัสดุปลูกภายในบล็อกจำนวน 5 จุดๆ ละประมาณ 50 กรัม จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุปลูกที่เก็บจากแต่ละจุดมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว ศึกษาแยกกันในแต่ละเรือนเพาะชำ นำตัวอย่างวัสดุปลูกมาตรวจหาเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ โดยวิธี soil dilution plating method ตามวิธีการในข้อที่ 2.1 (การตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูก) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรของเชื้อราที่ตรวจพบในกระบะของแหล่ง

3. ศึกษาปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในการผลิตกล้าทุเรียน ระยะต่างๆ

ระยะต้นตอ

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียน

เก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนภายในกระบะเพาะจากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ที่ต้นกล้าทุเรียน อายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด (ภาพที่ 6ก และ ข) ขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำมีความแตกต่างกันดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองใช้สารป้องกันกำจัดและเชื้อราเมตาแลกซิล (metalaxyl) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทรินอัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 15 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ใช้สารป้องกันกำจัดและเชื้อราฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทรินอัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 15 หลังจากเพาะเมล็ด และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงแลนเนท อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 18 หลังจากเพาะเมล็ด

สุ่มเก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนจากเรือนเพาะชำ โดยใช้บล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้างยาว ด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระบะเพาะจำนวน 5 จุดให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน เก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนภายในบล็อกๆ ละ 10 ต้น ในเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ (50 ต้น) และบล็อกละ 5 ต้นในเรือนเพาะชำในเขตอำเภอ (25 ต้น) จากนั้นนำตัวอย่างที่เก็บจากแต่ละเรือนเพาะชำมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว นำตัวอย่างมาแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting method โดยสุ่มตัดเนื้อเยื่อพืชบริเวณปลายรากของต้นกล้า จำนวน 1 ราก/ต้น ยาว 0.5 เซนติเมตร บริเวณโคนคอของต้นกล้า จำนวน 4 ชิ้น/ต้น และใบอ่อนต้นตอ จำนวน 3 ชิ้น/ต้น (ภาพที่ 7ก และ ข) ให้มีขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย 1% sodium hypochlorite นาน 3 นาที หลังจากนั้นใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วคีบเนื้อเยื่อวางบนกระดาษซับที่อบฆ่าเชื้อแล้ว ผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำปากคีบลงไฟฆ่าเชื้ออีกครั้งแล้วจึงย้ายเนื้อเยื่อวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน ตรวจสอบการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ บันทึกผลจำนวนเนื้อเยื่อที่มีเชื้อราเจริญอยู่ต่อจำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด



ภาพที่ 6 ต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด

ก. ต้นกล้าทุเรียนภายในแปลงเพาะ

ข. ลักษณะของต้นกล้าทุเรียนที่นำมาทดสอบหาเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 7 ต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด ที่นำไปตรวจสอบปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรค

ก. บริเวณของต้นกล้าทุเรียนที่นำมาทดสอบหาเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

ข. ภาพขยายบริเวณใบอ่อนต้นต่อ

ระยะเลียบยอด

การเลียบยอดเป็นวิธีการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ดี มีความทนทานต่อโรค ไม่โคนล้มง่าย สามารถให้ผลผลิตได้เร็ว โดยเลือกต้นตอที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีอายุประมาณ 56 -70 วัน ต้นที่มีความสมบูรณ์ ยอดที่นำมาเลียบต้องเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลง มีขนาดเท่ากับต้นตอ (ภาพที่ 8) วิธีเลียบยอดทำได้โดยตัดยอดต้นตอให้สูงเหนือไหลประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร (ภาพที่ 9ก และ ข) ใช้มีดคมผ่ากลางต้น จากนั้นเนียนปลายกิ่งพันธุ์ที่นำมาเลียบให้เป็นรูปปลีมยาวประมาณ 1.0 - 1.5 เซนติเมตร นำกิ่งพันธุ์ที่ได้เลียบลงบนยอดต้นตอที่ผ่าเตรียมไว้ การเลียบยอดต้นตอและกิ่งพันธุ์จะต้องแนบสนิทกันพอดี จากนั้นให้มัดเชือกฟางขึ้นมาตรึงรอยต่อที่เลียบไว้แล้วดึงให้แน่น (ภาพที่ 10) จากนั้นคลุมด้วยพลาสติกใสเพื่อรักษาความชื้นเป็นเวลา 14 วัน (ภาพที่ 11) แล้วนำไปทำการตรวจสอบดังนี้

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในกิ่งพันธุ์ทุเรียนที่ใช้สำหรับการเลียบยอด

สุ่มเก็บตัวอย่างยอดพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับเลียบยอดต้นตอทุเรียนจากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ทุกแหล่งเก็บยอดพันธุ์มาจากสวนเกษตรกรในเขตอำเภอขลุง สุ่มเก็บตัวอย่างยอดพันธุ์แหล่งละ 50 กิ่ง (ภาพที่ 8) นำมาแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting method บริเวณกิ่งและใบให้มีขนาด 2x2 มิลลิเมตร ในตัวอย่างทั้งสองชนิด จำนวน 3 ชิ้นต่อกิ่ง (ภาพที่ 12) ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย 1% sodium hypochlorite นาน 3 นาที ใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อคิบนื้อเยื่อวางบนกระดาษซับที่อบฆ่าเชื้อ ผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำปากคีบลงไฟฆ่าเชื้ออีกครั้งแล้วจึงย้ายเนื้อเยื่อวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน ตรวจสอบการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ บันทึกจำนวนกิ่งพันธุ์ที่มีการติดเชื้อต่อจำนวนกิ่งพันธุ์ที่นำมาทดสอบทั้งหมด (50 กิ่งๆ ละ 3 ชิ้น รวม 150 ชิ้น ในแต่ละเรือนเพาะชำ)



ภาพที่ 8 กิ่งพันธุ์ทุเรียนหมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด



ภาพที่ 9 การเตรียมต้นตอทุเรียนอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด สำหรับการเสียบยอด

ก. ต้นตอทุเรียนอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ดในกระบะเพาะ

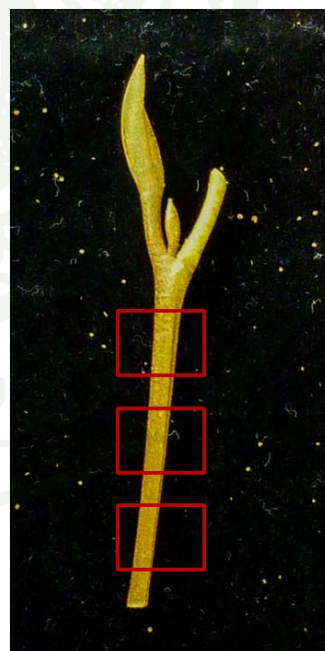
ข. การเตรียมต้นตอทุเรียนอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ดตัดยอดต้นตอ
สำหรับการเสียบยอด



ภาพที่ 10 บริเวณสำหรับการเสียบยอดของต้นตอและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง



ภาพที่ 11 การเก็บต้นกล้าทุเรียน
ภายหลังการเสียบยอด
ไว้ในกระโจมพลาสติก

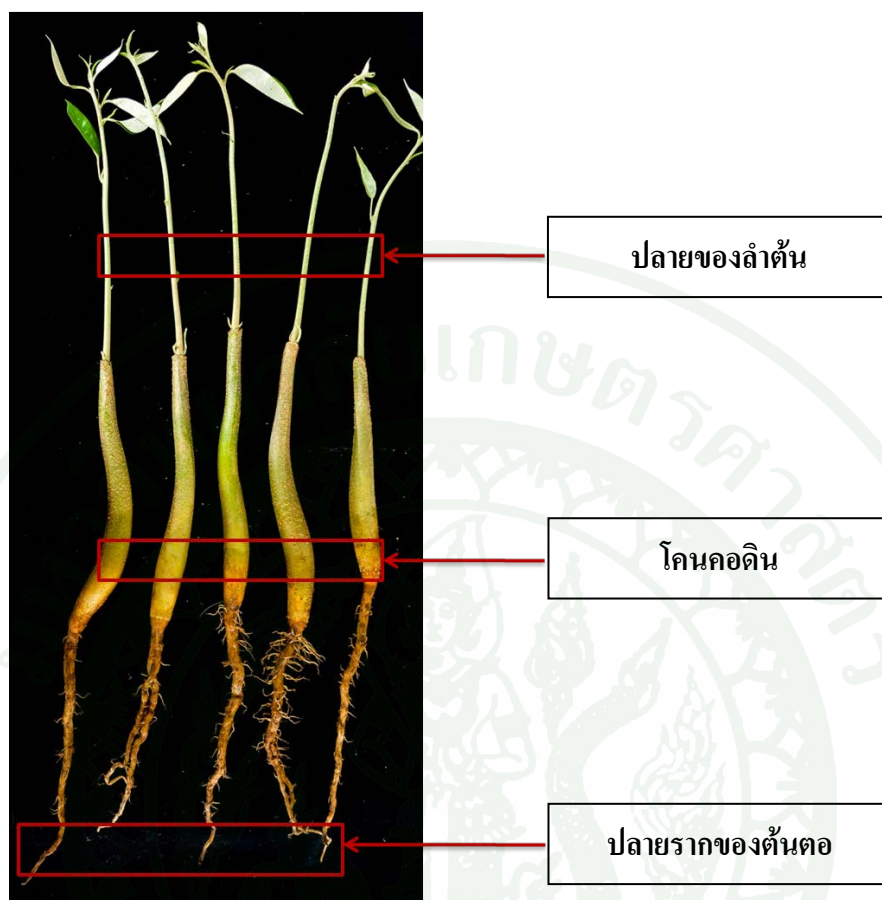


ภาพที่ 12 บริเวณที่นำไปตรวจหา
เชื้อราสาเหตุโรคของกิ่ง
ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นคอตูเรียนในระยะ
เลียบยอด

เก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนจากกระเบาะเพาะทั้ง 3 แหล่ง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและ
เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ใช้ต้นคอตูเรียนอายุ 56 วันหลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขต
อำเภอขลุงจะใช้ต้นคอตูเรียนอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด (ภาพที่ 9ก) การปฏิบัติงานหลังการเพาะ
เมล็ดในเรือนเพาะชำมีดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อราฟอสอีทิล
- อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมท
รินอัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 29 หลังจากเพาะเมล็ด สารป้องกันเชื้อราคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์
(copper hydroxide) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 35 หลังจากเพาะเมล็ด และสาร
ป้องกันเชื้อราแมนโคเซบ (mancozeb) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์
เมทรินอัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 48 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอ
แหลมสิงห์มีการใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อราเมตาแลคซิล (metalaxyl) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
ร่วมกับสารกำจัดแมลงคาร์โบซัลเฟนอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 30 หลังจากเพาะเมล็ด
และสารป้องกันเชื้อราแมนโคเซบ (mancozeb) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซ
เพอร์เมทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 50 หลังจากเพาะเมล็ด และเรือนเพาะชำในเขต
อำเภอขลุงใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อราเมตาแลคซิล (metalaxyl) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 33 หลังจากเพาะ
เมล็ด สารป้องกันเชื้อราคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทรินอัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 48 หลังจากเพาะเมล็ด
และสารป้องกันเชื้อราแมนโคเซบ (mancozeb) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลง
แลนเนทอัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 63 หลังจากเพาะเมล็ด

ตรวจหาปริมาณของเชื้อราบริเวณราก จำนวน 1 ราก/ต้น บริเวณโคนคอดินของต้นกล้า
จำนวน 4 ชื้น/ต้น และบริเวณส่วนปลายของลำต้น จำนวน 3 ชื้น/ต้น ในต้นคอตูเรียนในระยะเลียบ
ยอด (ภาพที่ 13) ดำเนินการเช่นเดียวกับการหาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ
ในต้นกล้าทุเรียนระยะต้นคอต



ภาพที่ 13 บริเวณที่นำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคของต้นตอทุเรียนในระยะก่อนเสียบยอด

ระยะจำหน่าย

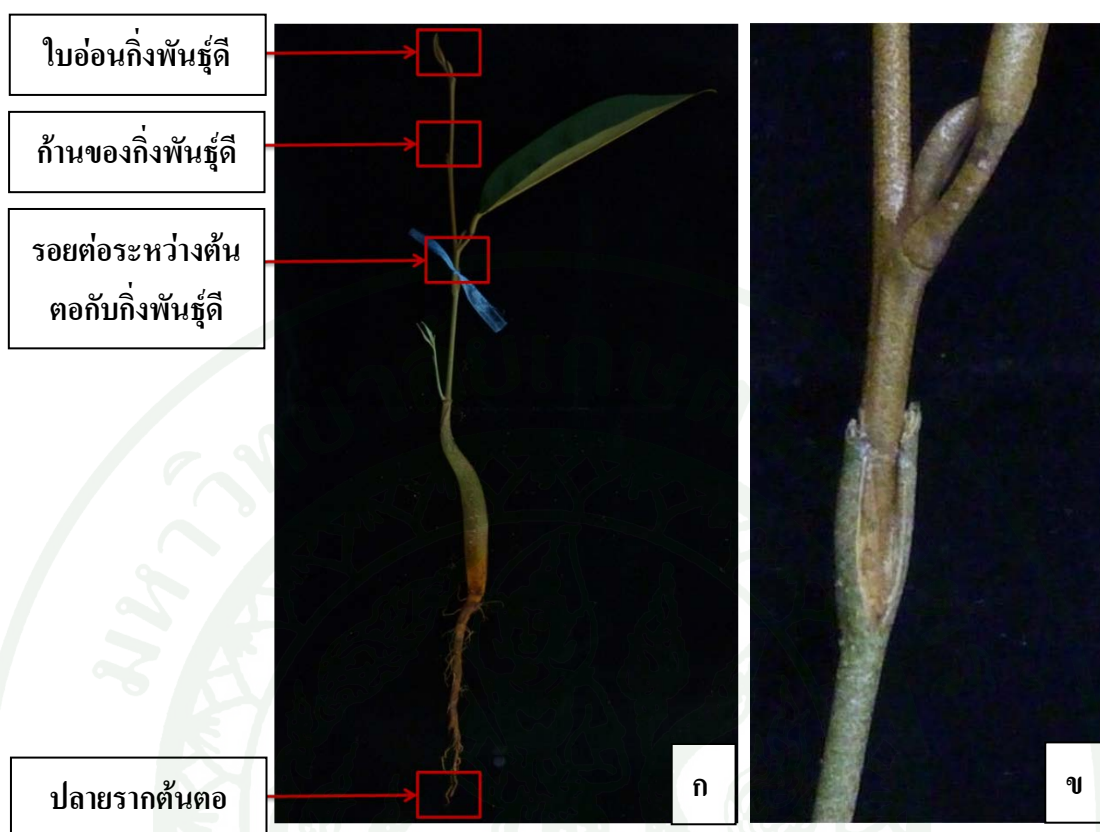
เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกล้าทุเรียนหลังเลียบยอด

สุ่มนับจำนวนต้นทุเรียนที่มีการเลียบยอดสำเร็จ เปรียบเทียบกับจำนวนต้นทุเรียนที่ทำการเลียบยอดทั้งหมด โดยใช้บล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดกว้างยาวด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระเบยเพาะจำนวน 5 จุด ให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน บันทึกผลเป็นค่าเฉลี่ยการรอดชีวิต ซึ่งเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ใช้ต้นต่ออายุ 73 วัน หลังจากเพาะเมล็ด และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงใช้ต้นต่อทุเรียนอายุ 101 วัน หลังจากเพาะเมล็ด

ปริมาณการติดเชื้อของต้นกล้าทุเรียนหลังการเลียบยอด

เก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนจากกระเบยทั้ง 3 แหล่ง โดยเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ใช้ต้นพันธุ์ทุเรียนอายุ 73 วัน หลังจากเพาะเมล็ด ส่วนเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงใช้ต้นพันธุ์ทุเรียนอายุ 101 วัน หลังจากเพาะเมล็ด ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองใช้สารป้องกันเชื้อราแมนโคเซบ (mancozeb) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 70 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์จะไม่มีการใช้สารเคมีและสารกำจัดแมลงใดๆ หลังจากการเลียบยอด และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงมีการใช้สารป้องกันและกำจัดเชื้อรา วาลิดามัยซิน (validamycin) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับสารกำจัดแมลงไซเพอร์เมทรินใน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 87 หลังจากเพาะเมล็ด และสารป้องกันและกำจัดเชื้อราที่มีสารผสมระหว่างควินโทซีนและอีทริไดอะโซล (etridiazole + quintozone) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในวันที่ 95 หลังจากเพาะเมล็ด

สุ่มเก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนจากเรือนเพาะชำ โดยใช้บล็อกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด กว้างยาวด้านละ 30 เซนติเมตร วางลงในกระบะเพาะจำนวน 5 จุดให้มีระยะห่างระหว่างบล็อกเท่าๆ กัน เก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียนภายในบล็อกๆ ละ 10 ต้น ในเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ (50 ต้น) และบล็อกละ 5 ต้นในเรือนเพาะชำในเขตอำเภอ (25 ต้น) จากนั้นนำตัวอย่างที่เก็บจากแต่ละเรือนเพาะชำมารวมกันเป็นตัวอย่างเดียว แยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting method โดยตัดเนื้อเชื้อพืชบริเวณปลายราก จำนวน 1 ราก/ต้น รอยต่อระหว่างต้นตอ และกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 4 ชิ้น/ต้น กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 3 ชิ้น/ต้น และใบอ่อนของกิ่งทุเรียน พันธุ์หมอนทอง จำนวน 3 ชิ้น/ต้น (ภาพที่ 14ก และ ข) ให้มีขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย 1% sodium hypochlorite นาน 3 นาที จากนั้นใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อคีบเนื้อเชื้อวางบนกระดาษซับที่อบฆ่าเชื้อ ผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำปากคีบลงไฟฆ่าเชื้ออีกครั้งแล้ว จึงย้ายเนื้อเชื้อวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน ตรวจสอบการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และบันทึกผล จำนวนเนื้อเชื้อที่มีเชื้อราเจริญอยู่ต่อจำนวนเนื้อเชื้อทั้งหมด



ภาพที่ 14 ต้นทุเรียนในระยะจำหน่าย

ก. บริเวณที่นำไปตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคของต้นทุเรียนในระยะจำหน่าย

ข. รอยต่อระหว่างต้นต่อและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และเรือนเพาะชำผลิตต้นกล้าทุเรียนในเขตอำเภอเมือง
เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 - มีนาคม พ.ศ. 2557

ผลและวิจารณ์

1. การตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในเมล็ดที่ใช้ในการผลิตต้นตอ

1.1 ปริมาณของเชื้อราบนผิวเมล็ดก่อนปลูก

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ บนผิวเมล็ดที่ใช้ในการผลิตต้นตอจาก 3 แหล่งที่ทำการศึกษา ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง ผลการศึกษาไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ในเมล็ดที่ใช้ในการผลิตต้นตอจากทั้ง 3 แหล่ง แต่พบเชื้อรา *G.candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) ในปริมาณสูงที่สุด จากทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษา ค่าเฉลี่ยของเชื้อราชนิดดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 31.0 37.7 และ 2.7 เปอร์เซ็นต์จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบเชื้อราชนิดอื่นๆ เช่น เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองพบเชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L.theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) และเชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์พบเชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *L. theobromae* และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงพบเชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Fusarium* spp. (ภาพที่ 19ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. (ภาพที่ 20ก และ ข) เชื้อรา *Phomopsis* sp. (ภาพที่ 21ก และ ข) และเชื้อรา *Rhizopus* sp. (ตารางที่ 1)

1.2 เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเกิดโรคของต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

การศึกษาความงอกและการเกิดโรคของต้นกล้าทุเรียน ในวันที่ 14 หลังจากเพาะเมล็ดในกระบะเพาะ จากตัวอย่างทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษา ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดทุเรียนมีค่าเท่ากับ 96.9 78.5 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ เมล็ดไม่งอก จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง และเมล็ดเน่าจากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ของเชื้อราที่ตรวจพบในเนื้อเยื่อเมล็ดทุเรียนก่อนปลูก บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน

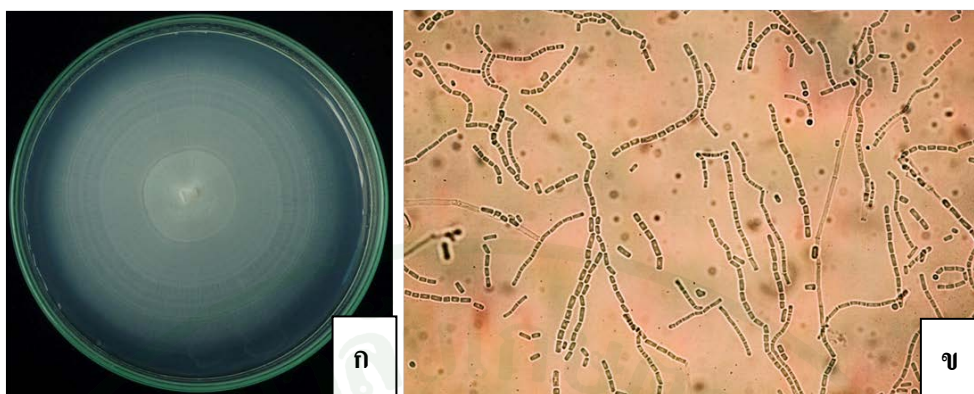
เชื้อรา	เชื้อราในเนื้อเยื่อเมล็ดทุเรียนก่อนปลูก (เปอร์เซ็นต์)*		
	อำเภอเมือง	อำเภอแหลมสิงห์	อำเภอขลุง
<i>Aspergillus</i> spp.	-	-	0.7
<i>Chaetomium globosum</i>	0.3	-	1.3
<i>Fusarium</i> spp.	-	-	1.3
<i>Geotrichum candidum</i>	31.0	37.7	2.7
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	1.3	0.3	2.3
<i>Phomopsis</i> sp.	-	-	0.3
<i>Rhizopus</i> sp.	12.3	6.7	0.3

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์ของเชื้อราในเนื้อเยื่อเมล็ดทุเรียนก่อนปลูก/จำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด 300 ชิ้นในแต่ละเรือนเพาะชำ (50 เมล็ดๆ ละ 6 ชิ้น)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเกิดโรคของต้นกล้าทุเรียนอายุ 14 วันหลังจากเพาะเมล็ดภายในเรือนเพาะชำทั้ง 3 แห่ง

เรือนเพาะชำ	ลักษณะของเมล็ดทุเรียน (เปอร์เซ็นต์)*			
	การงอก	เมล็ดงอกผิดปกติ	เมล็ดไม่งอก	เมล็ดเน่า
อำเภอเมือง	96.9	-	-	3.1
อำเภอแหลมสิงห์	78.5	3.7	3.7	9.6
อำเภอขลุง	95.4	0.2	0.2	2.5

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเกิดโรคของต้นกล้าทุเรียน/จำนวนเฉลี่ยของต้นกล้าทั้งหมดจากการสุ่มโดยใช้บล็อกขนาด 30x30 เซนติเมตร



ภาพที่ 15 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Geotrichum candidum* หลังจากบ่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *G. candidum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *G. candidum* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



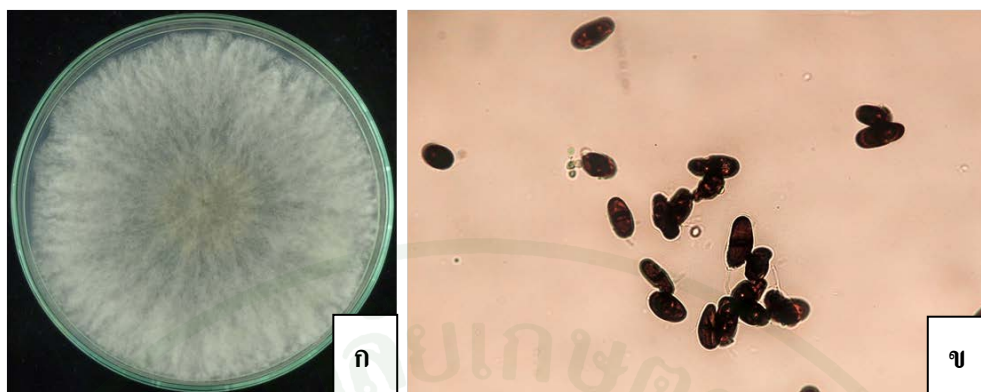
ภาพที่ 16 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Rhizopus* sp. หลังจากบ่มเชื้อ

ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Rhizopus* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

half potato dextrose agar

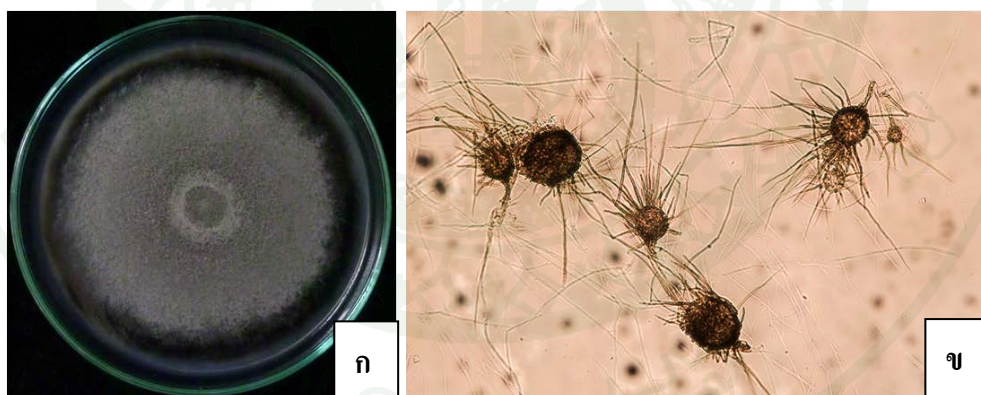
ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Rhizopus* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 20X



ภาพที่ 17 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *L. theobromae* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

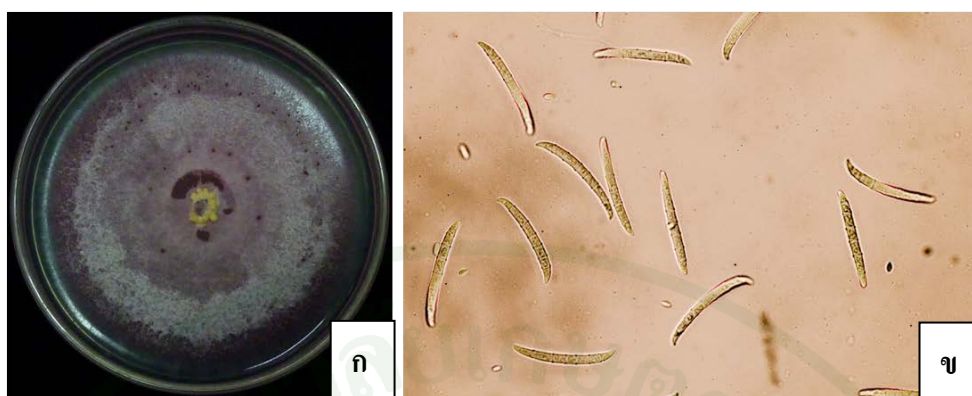
ข. ลักษณะรูปร่างสปอร์ของเชื้อรา *L. theobromae* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



ภาพที่ 18 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Chaetomium globosum* หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *C. globosum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

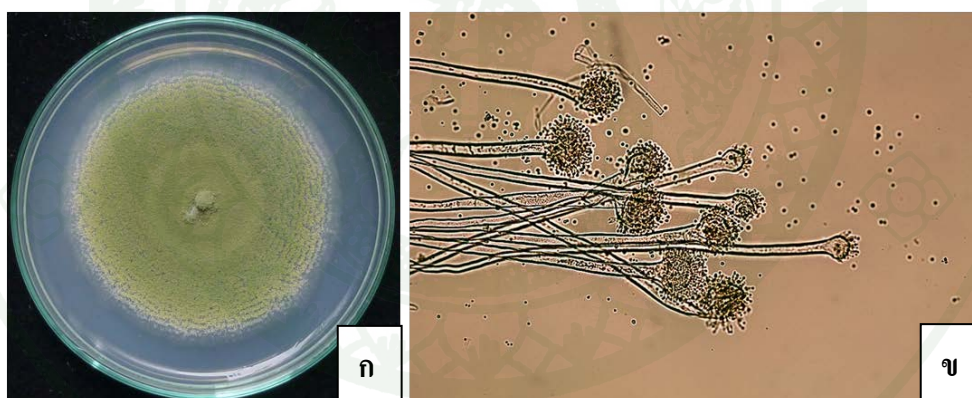
ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *C. globosum* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 20X



ภาพที่ 19 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

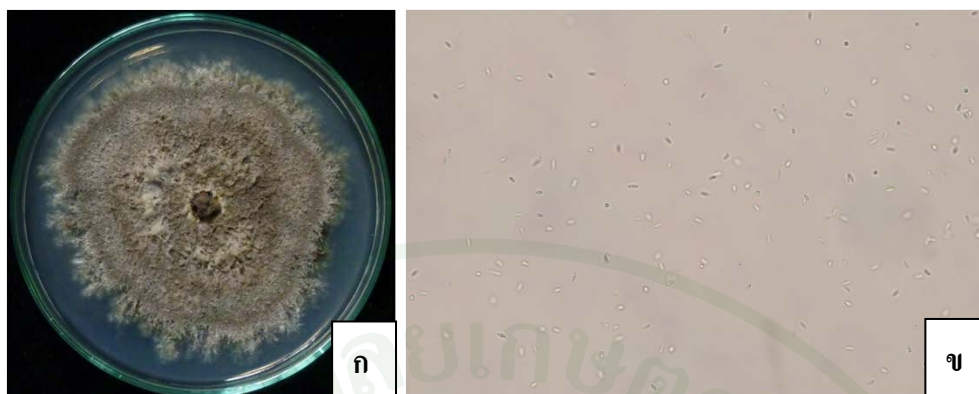
ข. ลักษณะรูปร่างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



ภาพที่ 20 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Aspergillus* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



ภาพที่ 21 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Phomopsis* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

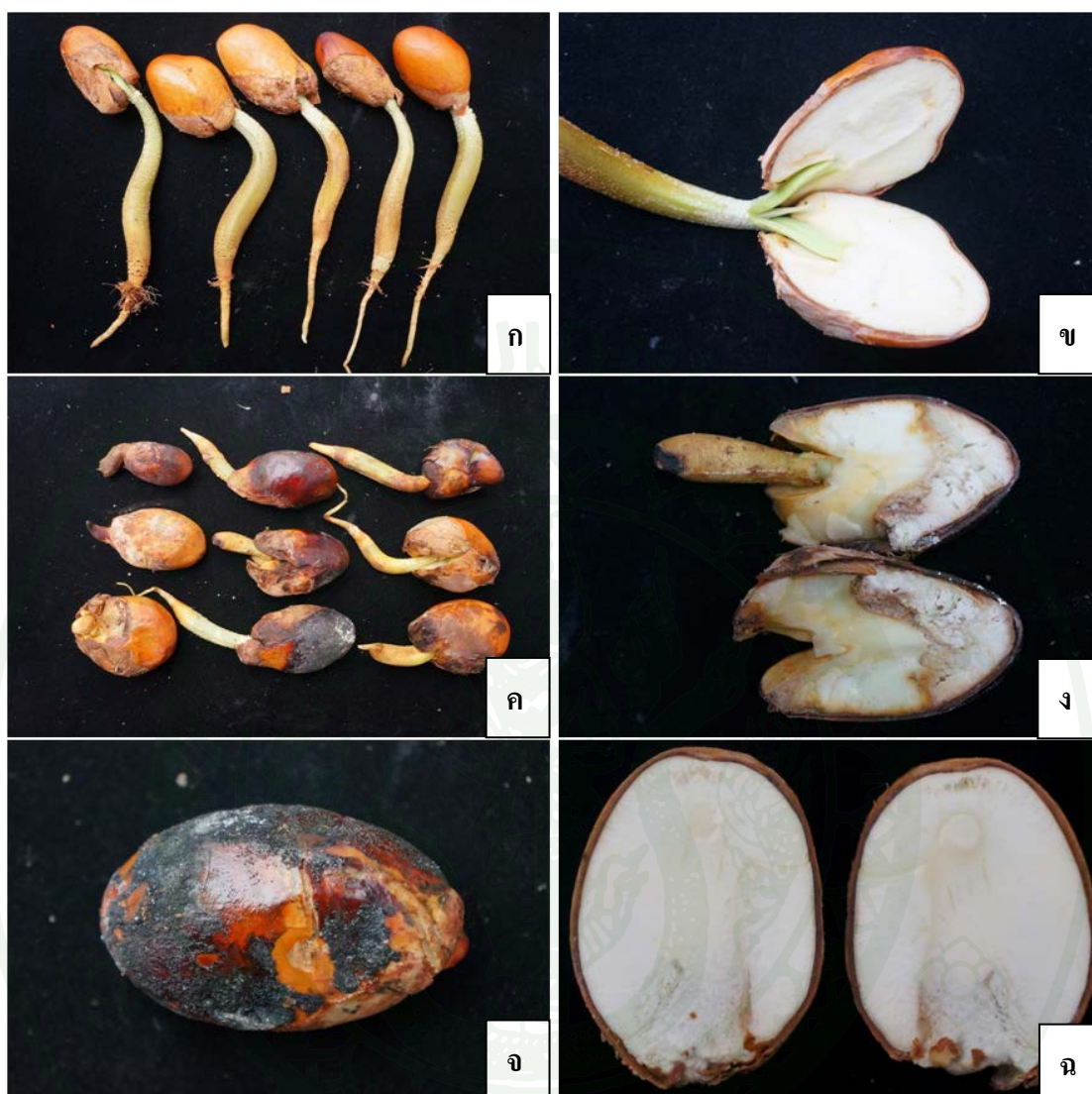
ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phomopsis* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์
กำลังขยาย 40X

ลักษณะของต้นกล้าทุเรียนปกติอายุ 14 วันหลังจากเพาะเมล็ดคือ ลำต้นที่งอกออกมาจากเมล็ดมีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.3 เซนติเมตร ความสูงตั้งแต่ปลายรากถึงยอดที่มีเมล็ดติดอยู่ประมาณ 20 เซนติเมตร ลำต้นมีสีเขียวอมน้ำตาล ลำต้นอวบ รากมีสีขาว อวบน้ำ มีการพัฒนาของราก ตรงส่วนโคนของรากมีการแตกแขนง เมื่อทำการผ่าดูส่วนในของเมล็ด พบว่าส่วนของใบเลี้ยง (cotyledon) มีสีขาวนวล เนื้อของใบเลี้ยงมีการจับตัวแน่น เรียบเนียน (ภาพที่ 22ก และ ข)

ลักษณะของต้นกล้าที่เจริญผิดปกติคือ ส่วนของลำต้นที่งอกออกมาจากเมล็ดมีขนาดเล็กและสั้นกว่าปกติ ลำต้นไม่มีการยืดออก ส่วนของรากเจริญลงไปดินเพียงเล็กน้อย เมื่อถอนขึ้นมารากจะสั้นกุดและไม่มีการแตกแขนงของราก เนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวอาจจะเป็นสีดำ ส่วนของเมล็ดอ่อนตัวลง สีของผิวเมล็ดอาจเปลี่ยนไปจากเดิม (ภาพที่ 22ค และ ง) เมื่อผ่าดูส่วนในของเมล็ด พบว่าส่วนของใบเลี้ยง (cotyledon) บางส่วนเริ่มเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นสีเทาอ่อน เนื้อของใบเลี้ยงซึ่งปกติมีการจับตัวกันแน่นเปลี่ยนเป็นลักษณะอ่อนลงคล้ายกับแป้งเปียก เมื่อนำบริเวณรอยต่อระหว่างส่วนที่เกิดการเน่าและเนื้อเยื่อปกติ ไปทดสอบหาเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธี tissue transplanting method พบเชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae*

ลักษณะที่ปรากฏของเมล็ดเน่าคือ เมล็ดไม่งอก ผิวเมล็ดเปลี่ยนสีไปเป็นสีดำ มีอาการเน่ายุ่ยยุบตัวลง และมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (ภาพที่ 22จ และ ฉ) เมื่อนำบริเวณรอยต่อระหว่างส่วนที่เกิดการเน่าและส่วนเนื้อเยื่อปกติ ไปทดสอบหาเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธี tissue transplanting method พบเชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข)



ภาพที่ 22 ลักษณะของเมล็ดและต้นกล้าที่งอกปกติ เมล็ดและต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ และเมล็ดเน่า ของต้นกล้าอายุ 14 วันหลังจากเพาะเมล็ด
 ก. - ข. เมล็ดและต้นกล้าที่งอกปกติ
 ค. - ง. เมล็ดและต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ
 จ. - ฉ. เมล็ดเน่า

จากการศึกษาปริมาณของเชื้อราในเนื้อเยื่อเมล็ดก่อนปลูก ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* บนเมล็ดทุเรียนก่อนปลูก สอดคล้องกับการรายงานฯ ยังไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ภายในเมล็ดทุเรียน หรือบริเวณดังกล่าวอาจไม่มีเชื้อรา *P. palmivora* เนื่องจากการใช้สารเคมีฟอสฟอริล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) ในการแช่เมล็ดก่อนปลูกหรือราดลงบนเมล็ดหลังจากวางในกระเบเพาะ ซึ่งสารเคมีฟอสฟอริล - อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium) สามารถใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* spp. (Edgington and Peterson, 1977; Guest *et al.*, 1995)

นอกจากนี้ พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิดในเนื้อเยื่อผิวเมล็ด แต่มีเชื้อรา 2 ชนิด ที่รายงานว่าสามารถก่อโรคให้กับต้นกล้าทุเรียนได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. ก่อให้เกิดโรครากเน่า tank canker และ tip die back ในต้นกล้าทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) แต่ยังไม่มียางานการก่อโรคกับต้นกล้าทุเรียนในประเทศไทย และเชื้อรา *Phomopsis* sp. ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ในต้นกล้าทุเรียน (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Lim and Sangchote, 2003a)

เชื้อราชนิดอื่นๆ ที่พบบนผิวเมล็ดทุเรียน ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *C. globosum* ซึ่งเชื้อราทั้งสามชนิดเป็นเชื้อราที่สามารถพบได้ทั่วไปบริเวณผิวเมล็ดพืชและธัญพืช (Ojah *et al.*, 2008) เชื้อรา *C. globosum* สามารถใช้เป็นเชื้อปฏิปักษ์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (Kasem, 2553) ใช้เป็นเชื้อปฏิปักษ์ ยับยั้งการเจริญเติบโต ทำลายเส้นใยของเชื้อรา *P. cinnamomi* และส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพืช (Heller and Theilerhedtrich, 1994; El – Tarabily *et al.*, 1996) และเชื้อรา *G. candidum* เป็นเชื้อราที่สามารถพบได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น ดิน น้ำ พืช ผลไม้ แมลง มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ เป็นต้น (Kocková-Kratochvílová, 1990; Wouters *et al.*, 2002; Görner and Valík, 2004) หรือการตากเมล็ดภายหลังการล้าง มีการตากกองทับกัน (ภาพที่ 2) ทำให้การถ่ายเทของออกซิเจนภายในกองทำได้น้อย ในสภาพที่ออกซิเจนต่ำและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับปานกลาง สามารถกระตุ้นการเจริญของเชื้อรา *G. candidum* (Wells and Spalding, 1975) จึงอาจเป็นสาเหตุว่าการศึกษาในครั้งนี้จึงพบเชื้อรา *G. candidum* ปนเปื้อนอยู่ในเมล็ดในปริมาณสูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อรา *G. candidum* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนในประเทศบราซิล (Martinah, 2002) แต่ยังไม่มียางานการก่อโรคกับต้นกล้าทุเรียนในประเทศไทย

การศึกษาระยะเวลาและอัตราการงอกของเมล็ดทุเรียนพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการงอก มีความแตกต่างกันตามชนิดของทุเรียน โดย MacMillan (1909) รายงานว่าการงอกจะเกิดในช่วง วันที่ 7 - 8 หลังจากเพาะเมล็ด แต่ Soepadmo and Eow (1977) รายงานว่าการงอกจะเกิดใน วันที่ 10 หลังจากเพาะเมล็ด ซึ่งอัตราการงอกของเมล็ดทุเรียนจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในอำเภอลำปาง มีความสอดคล้องกับรายงานของ Soepadmo and Eow (1977) ที่รายงานว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดทุเรียน (*Durio zibethinus*) มีค่าเท่ากับ 95 – 100 เปอร์เซ็นต์ สังเกตได้จากการงอกของ aril ออกมาจาก seed coat และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดทุเรียน 78 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังจากได้รับเมล็ดทุเรียนจากร้านในตลาดผลไม้เนินสูง ของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่งมีความเหมาะสม ตามรายงานของ Main (1909) ที่กล่าวว่า ก่อนมีการบรรจุและขนส่งเมล็ดทุเรียนนั้น ควรมีการล้างทำความสะอาด และตากให้แห้งเป็นเวลา 2 - 3 วัน จะช่วยให้ลดการสูญเสียความมีชีวิตของเมล็ดก่อนการขนส่งเพื่อนำไปปลูกได้

การที่เมล็ดทุเรียนในเขตอำเภอแหลมสิงห์มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 78 เปอร์เซ็นต์ อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดของโรงรับซื้อทุเรียน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลดลง สอดคล้องกับรายงานของ MacMillan (1909) Main (1909) Troup (1921) และ Chevalier (1934) ที่รายงานว่าความมีชีวิตของเมล็ดทุเรียนค่อนข้างสั้น นอกจากนี้ Hanson (1981) และ Roberts *et al.* (1984) ได้ให้เหตุผลว่า เมล็ดทุเรียนเมื่อถึงระยะแก่จะมีปริมาณความชื้นในเมล็ดสูงประมาณ 77 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถทนทานต่อความแห้ง (drying) และการแช่แข็ง (freezing) หากความชื้นภายในเมล็ดลดลงเหลือ 20 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้เมล็ดทุเรียนสูญเสียความมีชีวิตไปประมาณ 45 - 50 เปอร์เซ็นต์ (Hanson, 1981) นอกจากนี้การเก็บเมล็ดทุเรียนไว้ที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 วัน พบว่าเมล็ดจะสูญเสียความงอกทั้งหมด (Soepadmo and Eow, 1977) และหากเก็บเมล็ดทุเรียนที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 และ 20 วัน พบว่าเมล็ดจะมีความงอกลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Teng, 1980)

ต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ เมื่อนำมาแยกเชื้อสาเหตุโรค พบเชื้อรา *G. candidum* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าในทุเรียนได้ในประเทศบรูไน และเชื้อรา *L. theobromae* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าในทุเรียน แต่ไม่พบรายงานการก่อโรคจากเชื้อราทั้งสองชนิดในต้นกล้าทุเรียน (สมศิริ และคณะ, 2543; Martinah, 2002) ตรงกันข้ามกับ Sygenta (2006) รายงานว่าเชื้อรา *G. candidum* เป็น saprophyte สามารถติดกับชิ้นส่วนของพืชที่ตายแล้ว และปนเปื้อนอยู่ในดินภายในแปลงปลูก และก่อให้เกิดโรค sour rot ในพืชกลุ่ม stone fruit และ Domsch *et al.* (1980) และสมศิริ และคณะ (2543) รายงานว่าเชื้อรา *L. theobromae* เป็น saprophyte ที่ปนเปื้อนทั่วไปอยู่ในดิน และจะเข้าทำลายพืชทางบาดแผลเท่านั้น เชื้อราทั้งสองชนิดนี้อาจไม่ใช่สาเหตุของต้นกล้าทุเรียนที่มีลักษณะผิดปกติ เนื่องจากเชื้อรามีการดำรงชีพเป็น saprophyte ความผิดปกติของต้นกล้าอาจเกิดจากปัจจัยอื่นก่อน จากนั้นเชื้อราชนิดดังกล่าวจึงเข้าทำลาย หรืออาจเป็นไปได้ว่าเชื้อราทั้งสองชนิดเข้ามาภายในเนื้อเยื่อพืชทางบาดแผลในขณะที่เกิดการงอกของเมล็ด

เมื่อพิจารณาปริมาณของเชื้อราบนผิวเมล็ดก่อนปลูก จากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง พบเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือเชื้อรา *Phomopsis* sp. ซึ่งวีระณีย์ และคณะ (2556) รายงานว่าพบโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อราชนิดดังกล่าวในแหล่งปลูกทุเรียนเขตภาคตะวันออกเป็นจำนวนมาก และสามารถก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนได้ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าเชื้อรา *Phomopsis* sp. สามารถติดไปกับผิวของเมล็ดทุเรียน ดังนั้นควรมีการจัดการให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อราชนิดดังกล่าวไปยังเรือนเพาะชำ หรือแหล่งปลูกใหม่

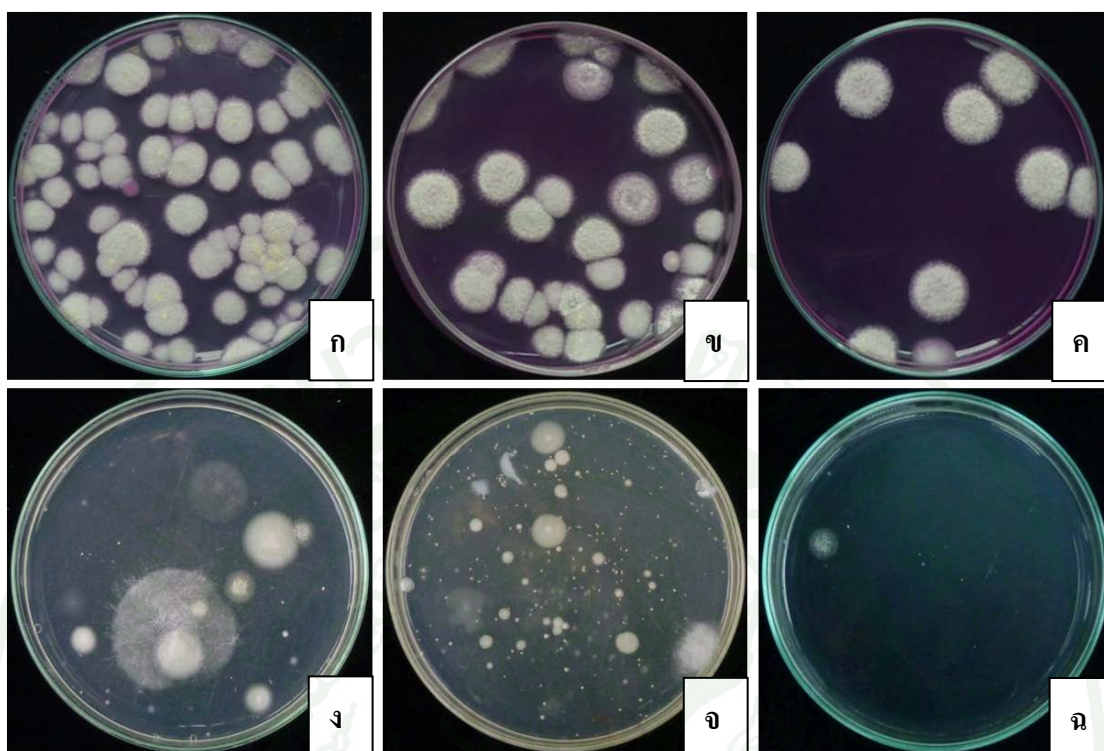
2. การตรวจหาจำนวนประชากรของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกที่ใช้สำหรับผลิตต้นกล้าทุเรียน

2.1 วัสดุปลูกก่อนใช้

การศึกษาจำนวนประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกก่อนใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนด้วยการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP และอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar ในวัสดุปลูกทุกชนิด (ภาพที่ 23) ได้แก่ ดิน ทราย แกลบ และขุยมะพร้าว จากทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษา ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុង พบว่าวัสดุปลูกก่อนใช้ของเรือนเพาะชำทั้งหมด ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP ในขณะที่การทดสอบบน rose bengal agar พบการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่นๆ โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยปริมาณประชากรของเชื้อราที่พบในแต่ละชนิดของวัสดุปลูกและเรือนเพาะชำดังนี้ ตัวอย่างจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง พบการปนเปื้อนของเชื้อราเพียงชนิดเดียวในตัวอย่างวัสดุปลูกแต่ละชนิด ได้แก่ ตัวอย่างดินพบเชื้อรา *Aspergillus* spp. เท่ากับ 1.05×10^5 cfu/g ตัวอย่างแกลบพบเชื้อรา *Rhizopus* sp. เท่ากับ 0.116×10^5 cfu/g และตัวอย่างขุยมะพร้าวพบเชื้อรา *Aspergillus* spp. เท่ากับ 2.556×10^5 cfu/g ตัวอย่างจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ พบการปนเปื้อนของเชื้อราในตัวอย่างวัสดุปลูกแต่ละชนิดดังนี้ ตัวอย่างทรายพบเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.189×10^5 cfu/g เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) และเชื้อรา *Aspergillus* spp. ตัวอย่างขุยมะพร้าวพบการปนเปื้อนของเชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ตัวอย่างวัสดุปลูกก่อนใช้จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុង ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อราในตัวอย่างดินที่นำมาทดสอบ แต่พบการปนเปื้อนของเชื้อราในตัวอย่างวัสดุปลูกอื่นๆ ดังนี้ ตัวอย่างแกลบพบการปนเปื้อนของเชื้อราจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Penicillium* sp. (ภาพที่ 25ก และ ข) ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.069×10^5 cfu/g เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Aspergillus* spp. และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในตัวอย่างขุยมะพร้าวพบการปนเปื้อนของเชื้อราจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.039×10^5 cfu/g เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *Penicillium* sp. (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูกก่อนการผสมเพื่อเป็นวัสดุปลูกสำหรับการผลิตต้นกล้าทุเรียน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar (10^5 cfu/g) หลังจากปั๊มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน

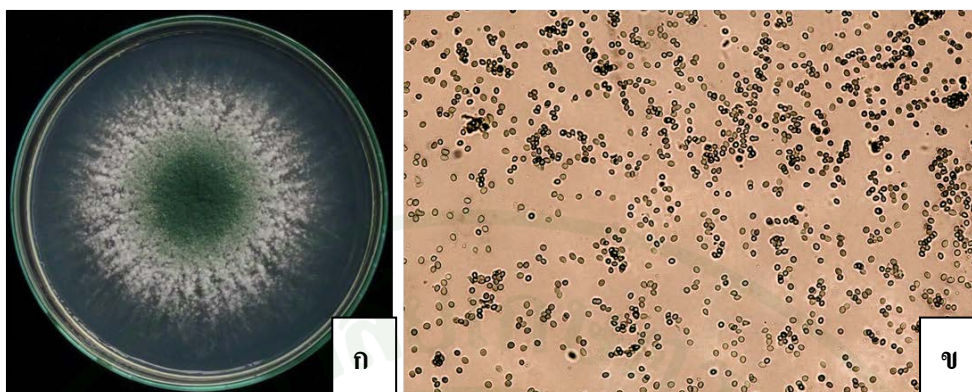
เชื้อรา	อำเภอเมือง			อำเภอแหลมสิงห์		อำเภอขลุง		
	ดิน	แกลบ	ขุยมะพร้าว	ทราย	ขุยมะพร้าว	ดิน	แกลบ	ขุยมะพร้าว
<i>Aspergillus</i> spp.	1.050	-	2.566	0.060	-	-	0.009	-
<i>Penicillium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0.069	0.009
<i>Rhizopus</i> sp.	-	0.116	-	0.189	0.060	-	0.049	0.039
<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	-	0.109	0.030	-	0.009	0.019



ภาพที่ 23 ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar และอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P₅ARP หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน

ก. - ค. โคโลนีของเชื้อราที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar

ง. - ฉ. โคโลนีของเชื้อราที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P₅ARP

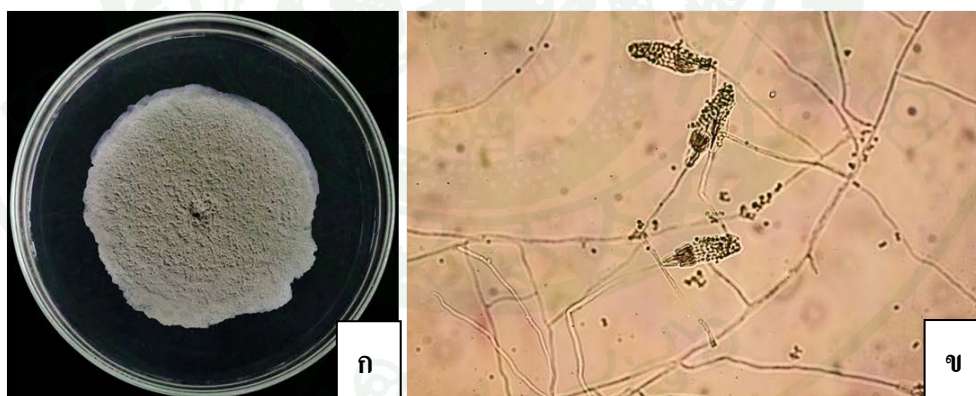


ภาพที่ 24 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย
40X



ภาพที่ 25 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Penicillium* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Penicillium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Penicillium* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X

จากการศึกษาจำนวนประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกก่อนใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียน พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด คือเชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. (ภาพที่ 20ก และ ข) เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) และเชื้อรา *Penicillium* sp. (ภาพที่ 25ก และ ข) เชื้อราทุกชนิด ยังไม่มีรายงานการก่อโรคให้กับต้นกล้าทุเรียน ยกเว้นเชื้อรา *Trichoderma* sp. ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรครากเน่าของต้นกล้าทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala et al., 2002) แต่ยังไม่มียารายงานการก่อให้เกิดโรคในประเทศไทย

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูกระยะต้นตอ

การศึกษาประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) จากทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษา ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុង ด้วยการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP และอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar พบว่าวัสดุปลูกของเรือนเพาะชำทั้งหมด ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP ในขณะที่การทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar พบการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่นๆ โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรของเชื้อราที่พบในวัสดุปลูกในแต่ละเรือนเพาะชำดังนี้ ตัวอย่างจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.121×10^5 cfu/g เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *Aspergillus* spp. เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.174×10^5 cfu/g เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *Aspergillus* spp. เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុងพบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 0.132×10^5 cfu/g เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *L. theobromae* (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) และวัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะเสียบยอดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar (10^5 cfu/g) หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3 วัน

เชื้อรา	วัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ			วัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะเสียบยอด		
	อำเภอเมือง	อำเภอแหลมสิงห์	อำเภอขลุง	อำเภอเมือง ¹	อำเภอแหลมสิงห์ ¹	อำเภอขลุง ²
<i>Aspergillus</i> spp.	0.002	0.024	0.042	0.068	0.056	0.225
<i>Chaetomium</i> sp.	-	-	0.110	0.006	0.009	0.018
<i>Geotrichum candidum</i>	0.054	-	-	-	0.002	-
<i>L. theobromae</i>	0.044	0.066	0.020	0.060	0.032	0.054
<i>Penicillium</i> sp.	0.062	0.098	0.051	0.021	0.050	0.024
<i>Rhizopus</i> sp.	0.121	0.174	0.132	0.126	0.090	0.072
<i>Trichoderma</i> sp.	0.015	0.054	0.021	0.006	0.006	-

หมายเหตุ ¹ วัสดุปลูกอายุ 56 วัน

² วัสดุปลูกอายุ 70 วัน

จากการศึกษาจำนวนประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด คือ เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. (ภาพที่ 20ก และ ข) เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) และเชื้อรา *Penicillium* sp. (ภาพที่ 25ก และ ข) ซึ่งเชื้อราทุกชนิดยังไม่มีรายงานการก่อโรคให้กับต้นกล้าทุเรียน ยกเว้น เชื้อรา *Trichoderma* sp. ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรครากเน่าของต้นกล้าทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala et al., 2002) แต่ยังไม่มียางานการก่อให้เกิดโรคในประเทศไทย

2.3 การปนเปื้อนของเชื้อราภายในวัสดุปลูกในระยะก่อนเสียบยอด

การศึกษาประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกอายุ 56 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ ในวัสดุปลูกอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง ด้วยการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP และอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar พบว่าวัสดุปลูกของเรือนเพาะชำทั้งหมดไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP ในขณะที่การทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ rose bengal agar พบการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่นๆ ค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรเชื้อราที่พบในแต่ละเรือนเพาะชำมีดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองพบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 0.126×10^5 cfu/g เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *C. globosum* เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. ในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 0.090×10^5 cfu/g เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *G. candidum* เรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงพบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. ในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 0.225×10^5 cfu/g เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อรา *C. globosum* (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาจำนวนประชากรของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกในการผลิตต้นกล้าทุเรียนระยะก่อนเสียบยอด พบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด คือ เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. (ภาพที่ 20ก และ ข) เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) และเชื้อรา *Penicillium* sp. (ภาพที่ 25ก และ ข) ซึ่งเชื้อราทุกชนิดยังไม่มีรายงานการก่อโรคให้กับต้นกล้าทุเรียน ยกเว้น เชื้อรา *Trichoderma* sp. ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรครากเน่าของต้นกล้าทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) แต่ยังไม่มียางานการก่อให้เกิดโรคในประเทศไทย

การปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูกก่อนใช้ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ดิน ทราย แกลบ และขุยมะพร้าว จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราสำคัญในการก่อโรครากเน่าโคนเน่าในวัสดุปลูกทุกชนิด ซึ่ง Andre and David (2004b) รายงานว่าเชื้อราในสกุล *Phytophthora* นั้นเป็นเชื้อราที่สามารถพบการปนเปื้อนอยู่ในดินได้ทั่วไปตามธรรมชาติ แต่จากการศึกษาไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* ในวัสดุปลูกอาจ เนื่องจากเรือนเพาะชำที่ทำการศึกษามีระบบการจัดการ การป้องกัน และการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อราที่มีประสิทธิภาพ เช่น วัสดุปลูกที่นำมาใช้จะถูกเปลี่ยนในแต่ละรอบการผลิตต้นกล้าทุเรียน ไม่มีการนำวัสดุปลูกมาใช้ซ้ำ ไม่มีการซื้อวัสดุปลูกมาเก็บไว้ในปริมาณมาก เป็นต้น หรือเชื้อราที่ติดมากับวัสดุปลูกนั้นมีปริมาณน้อย จึงไม่สามารถตรวจพบได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP ตามที่ Andre and Barbara (2004) รายงานว่าอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P_5 ARP เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีประสิทธิภาพที่ดี และสามารถใช้แยกเชื้อราในสกุล *Phytophthora* ที่มาจากดิน

นอกจากนี้การปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูกทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ ดิน ทราย แกลบ และขุยมะพร้าว จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง ในวัสดุปลูกระยะต้นต่อ (อายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) และวัสดุปลูกในระยะก่อนเสียบยอด (อายุ 56 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์และอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลุง) ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* ในวัสดุปลูกทุกชนิด อาจเนื่องมาจากขั้นตอนการปฏิบัติงานในเรือนเพาะชำมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อราในสกุล *Phytophthora* โดยการราดลงบนวัสดุปลูกหลังจากเพาะเมล็ด และสารเคมีที่ฉีดพ่นให้ในระหว่างการดูแลรักษาต้นกล้าทุเรียน สารเคมีที่ใช้ได้แก่ สารเคมีเมตาแลคซิล (metalaxyI) สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) สารเคมีฟอสฟิอริล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium)

และสารเคมีผสมระหว่างอีทริดazole + ควินโทซีน (etridiazole + quintozone) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ มีรายงานว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora* ได้ ตามการศึกษาของ Edgington and Peterson (1977) รายงานว่าสารเคมีเมตาแลคซิล (metalaxyl) และสารเคมีฟอสอีธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์แบบ systemic สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของต้นพืชได้ผ่านทางท่อลำเลียงน้ำ สามารถใช้ควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* spp. นอกจากนี้ Guest *et al.* (1995) รายงานว่าสารเคมีเมตาแลคซิล (metalaxyl) และสารเคมีฟอสอีธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) สามารถใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* spp. สารเคมีชนิดดังกล่าวสามารถเคลื่อนที่ไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ หากมีการให้โดยการฉีดพ่นลงบนใบ แต่ยกเว้นในส่วนของราก วิธีการใช้ที่เหมาะสมที่สุดคือการใช้ราดดิน นอกจากนี้ Cohen and Coffey (1986) รายงานว่าสารเคมีเมตาแลคซิล (metalaxyl) มีการออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์ RNA ยับยั้งการสร้าง sporangium ลดปริมาณของ chlamydospore และลดการสร้าง oospore ของเชื้อราในสกุล *Phytophthora* ส่วนสารเคมีฟอสอีธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) มีรายงานว่าออกฤทธิ์รบกวนกระบวนการ phosphorus metabolism ของเชื้อรา *P. palmivora* และกระตุ้นกระบวนการป้องกันตนเองของพืช (Guest *et al.*, 1995) นอกจากนี้ Afex and Szejnberg (1989) ได้รายงานว่าสารเคมีชนิดดังกล่าวมีผลต่อกระบวนการป้องกันตนเองของพืช ซึ่งในพืชตระกูลส้มจะทำให้ความเข้มข้นของสาร scoparone เพิ่มขึ้น สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) เป็นสารเคมีที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของพืช (non - systemic) เป็นสารเคมีชนิดป้องกัน (protectant) เมื่อฉีดพ่นให้กับพืชสารเคมีจะทำหน้าที่ในการป้องกันพื้นผิวของพืชจากการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรค นอกจากนี้ยังสามารถเข้าไปรบกวนการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุ ซึ่งสารเคมีชนิดดังกล่าวมีรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมเชื้อราในสกุล *Phytophthora* (Hewitt, 1998) การรายงานดังกล่าวสอดคล้องกับ McManus (2011) และ Cambodia harvest (2013) ที่รายงานว่า สารเคมีที่มีส่วนผสมของทองแดงเป็นสารที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในต้นพืช การใช้สารเคมีในกลุ่มนี้ต้องฉีดพ่นให้กับต้นพืชเพื่อให้ละอองของสารเคมีได้สัมผัสกับเชื้อสาเหตุโรคโดยตรง เมื่อสารเคมีเข้าสัมผัสกับเชื้อสาเหตุโรคจะเข้าไปรบกวนระบบการขนส่งพลังงานภายในเซลล์ และระบบสืบพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุโรค สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นสารเคมีชนิดป้องกัน ดังนั้นการใช้จึงควรใช้ก่อนการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคจึงจะมีประสิทธิภาพสูงที่สุด นอกจากนี้ Garbelotto *et al.* (2009) ได้รายงานว่าสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) สามารถใช้ในการยับยั้งการงอกของ zoospore และช่วยป้องกันการเข้าทำลายของ zoospore ของเชื้อรา *P. infestans* ในบริเวณเนื้อเยื่อพืช สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) เป็นสารเคมีในกลุ่มสารไดไทโอคาบาเมต (dithiocarbamates) ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของพืช (non - systemic) เป็นสารเคมีชนิดป้องกัน (protectant)

เมื่อให้กับพืช สารเคมีจะทำหน้าที่ป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรค นอกจากนี้ยังรบกวนการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุ เช่นเดียวกับสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) มีรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมเชื้อราในสกุล *Phytophthora* (Hewitt, 1998) นอกจากนี้ Bruck *et al.* (1980) รายงานว่าสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ และการสร้าง sporangia ของเชื้อรา *P. infestans* ส่วนสารเคมีผสมระหว่างอีทริดazole และควินโทซีน (etridiazole + quintozene) มีรายงานว่าสารเคมีอีทริดazole (etridiazole) และสารเคมีควินโทซีน (quintozene) เป็นสารเคมีในกลุ่ม organophosphorus สารเคมีในกลุ่มนี้มีผลการงอกของโคนิเดีย และการสร้าง appressorium เป็นสารเคมีชนิดที่สามารถเคลื่อนย้ายภายในต้นพืช (systemic) ใช้ในการควบคุมเชื้อราได้ดี รวมไปถึงเชื้อราที่อยู่ในดิน (soilborne) และในเมล็ด (seedborne) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของเมมเบรน (membrane) และความผิดปกติของไมโทคอนเดรีย (mitochondria) ทำลาย endoplasmic reticulum และ plasmalemma เปลี่ยนแปลงผนังของนิวเคลียส ผนังของเซลล์ เป็นต้น และสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อราในสกุล *Phytophthora* (Hewitt, 1998) กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) รายงานว่าสารเคมีผสมระหว่างอีทริดazole และควินโทซีน (etridiazole + quintozene) สามารถใช้ควบคุมเชื้อราโรครากเน่า โคนเน่า โรคเน่าคอดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* เชื้อรา *Pythium* sp. เชื้อรา *Phytophthora* sp. และเชื้อรา *Fusarium* sp. นอกจากนี้ รัตติยา (2535) รายงานว่าสารเคมีอีทริดazole (etridiazole) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *P. palmivora* ในดินและบนผลของทุเรียนภายหลังการเก็บเกี่ยว

การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ได้แก่ วัสดุปลูกก่อนใช้ วัสดุปลูกในระยะต้นตอ และวัสดุปลูกระยะก่อนการเสียบยอด จากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *G.candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ซึ่ง Krzyśko-Lupicka *et al.* (1997) รายงานว่าเชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. เป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดิน (soilborne) เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae* มีรายงานว่าสามารถพบการปนเปื้อนได้ในดิน (สมศิริ และคณะ, 2543; Mohammad and Bostock, 2012) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเชื้อรา *G. candidum* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนในประเทศบรูไน (Martinah, 2002) และเชื้อรา *L. theobromae* สามารถก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียน (สมศิริ และคณะ, 2543) ซึ่งเชื้อราทั้งสองชนิดยังไม่มีรายงานว่าสามารถก่อให้เกิดโรคในต้นกล้าทุเรียน Vannacci and Harman (1987) และ Di Pietro (1990) รายงานว่าเชื้อรา *C. globosum* เป็นเชื้อราที่

สามารถพบการปนเปื้อนอยู่ในดินลักษณะ saprophyte หากมีการปนเปื้อนในเมล็ดพันธุ์สามารถก่อให้เกิดโรคในเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้เชื้อรา *C. globosum* สามารถใช้เป็นเชื้อปฏิปักษ์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต และทำลายเส้นใยของเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* รวมไปถึงกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นพืช (Heller and Theilerhedtrich, 1994; El – Tarabily *et al.*, 1996) และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรครากเน่าของต้นกล้าทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) แต่เชื้อรา *Trichoderma* sp. มีรายงานว่ามีความสามารถในการเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *P. cinnamomi* (Chambers and Scott, 1995; El – Tarabily *et al.*, 1996)

การปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูกก่อนใช้จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่งนั้นไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae* แต่เมื่อศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูก หลังจากเพาะเมล็ด 21 วัน พบว่าเริ่มมีการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งสามชนิดเกิดขึ้นในวัสดุปลูก สาเหตุอาจเกิดจากเชื้อราชนิดดังกล่าวมีการปนเปื้อนมากับเมล็ดลงมายังวัสดุปลูก เนื่องจากในเมล็ดทุเรียนก่อนปลูกพบการปนเปื้อนของเชื้อราทั้งสามชนิด

ปริมาณของประชากรของเชื้อราแต่ละชนิดมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงแตกต่างกันในแต่ละเรือนเพาะชำ และระยะเวลาของวัสดุปลูกหลังจากเพาะเมล็ด อาจเนื่องมาจากปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในวัสดุปลูกที่นำมาใช้มีความแตกต่างกันในแต่ละเรือนเพาะชำ สอดคล้องกับการศึกษาปริมาณของสารอินทรีย์มีผลต่อการเจริญเติบโต ความหลากหลาย และการสร้างสปอร์ของเชื้อราที่อยู่ในดิน (Swier, 2011) หรืออาจเกิดการปนเปื้อนผ่านทางอากาศซึ่ง Balasubramanian *et al.*, (2012) ทำการศึกษาเชื้อราที่ปนเปื้อนในอากาศพบสปอร์เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Geotrichum* sp. เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ดังนั้นปริมาณสปอร์ที่ตรวจวัดได้ในวัสดุปลูกอาจมีการปนเปื้อนมาจากลักษณะดังกล่าว การให้น้ำของเรือนเพาะชำก็มีผลต่อปริมาณของเชื้อราที่อยู่ในวัสดุปลูกซึ่ง Hamid *et al.*, (2014) ศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อราจากแหล่งน้ำต่างๆ เช่น น้ำผิวดิน น้ำแร่ น้ำประปา น้ำดื่ม เป็นต้น พบการปนเปื้อนของเชื้อราหลายชนิด รวมไปถึงเชื้อรา *Aspergillus* sp. เชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อรา *Trichoderma* sp. ดังนั้น หากน้ำที่ใช้ในเรือนเพาะชำมีการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดดังกล่าว อาจส่งผลให้ปริมาณประชากรของเชื้อราที่ปนเปื้อนในวัสดุปลูกมีการเปลี่ยนแปลง หรือเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างเชื้อราในวัสดุปลูก (ความสามารถในการเป็นเชื้อปฏิปักษ์) เช่น เชื้อรา *Trichoderma* sp. เป็นต้น (Chambers and Scott, 1995; El – Tarabily *et al.*, 1996)

เมื่อพิจารณาการปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูกทุกระยะ จากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ไม่พบเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน เนื่องมาจากการปฏิบัติงานภายในเรือนเพาะชำที่มีประสิทธิภาพ เช่นการใช้สารเคมี การเลือกใช้วัสดุปลูก การเตรียมแปลงปลูก รวมไปถึงสภาพแวดล้อมของเรือนเพาะชำ จึงทำให้ไม่มีความเสี่ยงในวัสดุปลูกที่ใช้ในการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ

3. การตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในการผลิตกล้าทุเรียนระยะต่างๆ

ระยะต้นตอ

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียน

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลดง ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียน ได้แก่ ปลายราก โคนคอคิน และใบอ่อนของต้นตอ แต่พบเชื้อราชนิดอื่นๆ แตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งที่ทำการศึกษา ดังนี้

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง: บริเวณปลายรากของต้นกล้าพบเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Rhizopus* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 24.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *G. candidum* บริเวณโคนคอคินของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 8.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Gliocephalotrichum bulbilum* (ภาพที่ 26ก และ ข) เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. บริเวณใบอ่อนของต้นกล้าพบเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 37.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *G. candidum* (ตารางที่ 5)

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์: บริเวณปลายรากของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 14.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. บริเวณโคนคอดินของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 33.5 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (ภาพที่ 27ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ภาพที่ 28ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *Fusarium* spp. บริเวณใบอ่อนของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 71.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ตารางที่ 5)

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลุมพินี: บริเวณปลายรากของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *C. globosum* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. บริเวณโคนคอดินของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *G. candidum* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 11.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Aspergillus* spp. และเชื้อรา *Phomopsis* sp. บริเวณใบอ่อนของต้นกล้าพบเชื้อราทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 24.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *G. bulbilum* (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียนระยะต้นคอด พบเชื้อราทั้งหมด 10 ชนิด คือ เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) ในปริมาณสูงที่สุดจากบริเวณใบอ่อนของต้นกล้า เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Aspergillus* spp. (ภาพที่ 20ก และ ข) เชื้อรา *Phomopsis* sp. (ภาพที่ 21ก และ ข) เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) เชื้อรา *G. bulbilum* (ภาพที่ 26ก และ ข) เชื้อรา *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 27ก และ ข) และเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ภาพที่ 28ก และ ข)

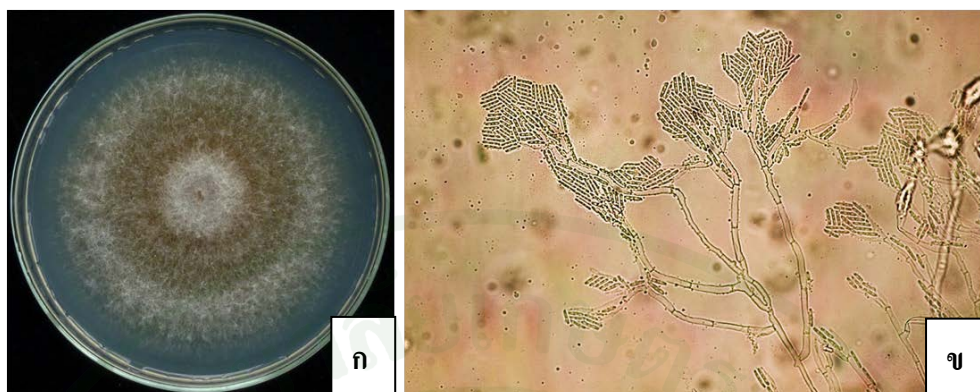
ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อราบนส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนอายุ 21 วัน จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน*

เชื้อรา	อำเภอเมือง			อำเภอแหลมสิงห์			อำเภอขลุง		
	ปลายราก	โคนต้นกล้า	ใบอ่อนกล้า	ปลายราก	โคนต้นกล้า	ใบอ่อนกล้า	ปลายราก	โคนต้นกล้า	ใบอ่อนกล้า
<i>Aspergillus</i> spp.	-	-	-	4.0	1.0	-	2.0	0.5	2.0
<i>Chaetomium globosum</i>	8.0	3.0	-	-	1.5	-	6.0	1.5	1.0
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	-	-	-	-	2.5	1.0	-	-	-
<i>Fusarium</i> spp.	-	4.0	-	-	0.5	-	-	-	2.0
<i>Gliocephalotrichum bulbilum</i>	-	2.0	-	6.0	9.5	2.0	6.0	1.0	1.0
<i>Geotrichum candidum</i>	4.0	2.0	2.0	4.0	1.0	1.0	-	11.0	23.0
<i>Lasioidiplodia theobromae</i>	12.0	8.0	37.0	14.0	33.5	71.0	-	8.0	24.0
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	-	-	-	1.5	1.0	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	1.0	6.0	2.0	3.5	4.0	2.0	0.5	8.0
<i>Rhizopus</i> sp.	24.0	1.0	-	2.0	3.5	4.0	2.0	1.0	4.0

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา = จำนวนเนื้อเยื่อที่พบเชื้อรา/จำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด

จากการตรวจสอบหาปริมาณของเชื้อราในต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง พบว่าเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* (ภาพที่ 16ก และ ข) มีปริมาณสูงที่สุด ในบริเวณใบอ่อนของต้นกล้า บริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับ รอยแผลที่เกิดจากการหักเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ออกจากใบเลี้ยง (cotyledon) ส่วนที่ติดกับต้นตอกล้า (ภาพที่ 28ก และ ข) เนื่องจากการพบเชื้อราชนิดดังกล่าวบนเมล็ดทุเรียนก่อนนำมาปลูก เมื่อหักเปลือกหุ้มเมล็ดออก จะเกิดรอยแผล ทำให้เป็นช่องทางการเข้าทำลาย และเพิ่มปริมาณของเชื้อรา ซึ่งมีรายงานว่าเชื้อรา *L. theobromae* จะเข้าทำลายพืชทางบาดแผลได้ดี (สมศิริ และคณะ, 2543)

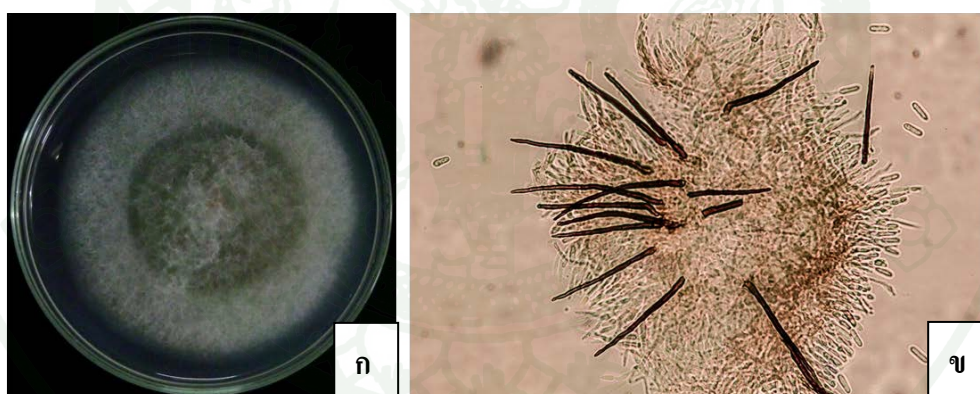
การพบเชื้อรา *Phomopsis* sp. ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ในต้นกล้าทุเรียน เชื้อรา *C. gloeosporioides* ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสในใบต้นกล้าทุเรียน เชื้อรา *G. bulbilum* ก่อให้เกิดอาการผลเน่าของมังคุด (Sangchote and Pongpisutta, 1998) และเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. ก่อให้เกิดอาการ necrotic leaf blotch และ branch canker ของทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) ก่อให้เกิดอาการใบไหม้ แคงเกอร์ และโรคผลเน่าในมังคุด (Lim and Sangchote, 2003b) บนส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ อาจเนื่องมาจากการแพร่กระจายของเชื้อราจากต้นพืชที่ปลูกอยู่บริเวณรอบๆ เรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง ได้แก่ มังคุด ทุเรียน เงาะ และลองกอง หรือต้นกล้าทุเรียนในระยะจำหน่ายที่อยู่ในเรือนเพาะชำ มาสู่แปลงเพาะต้นตอทุเรียน



ภาพที่ 26 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Glioscephalotrichum bulbilum* หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *G. bulbilum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar

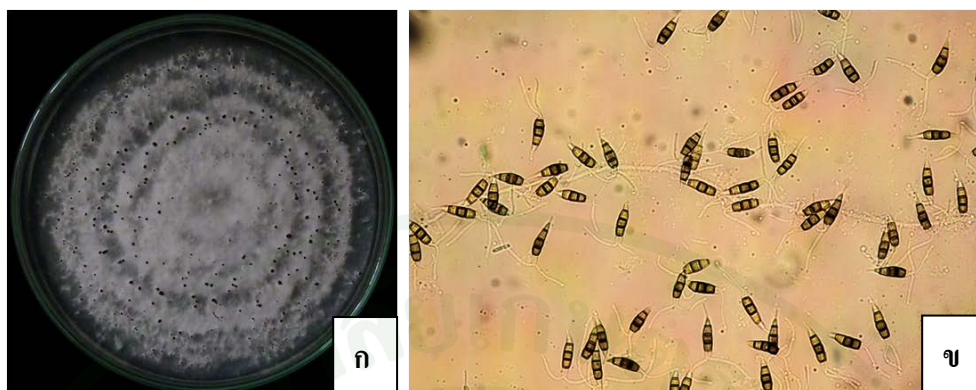
ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *G. bulbilum* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



ภาพที่ 27 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar

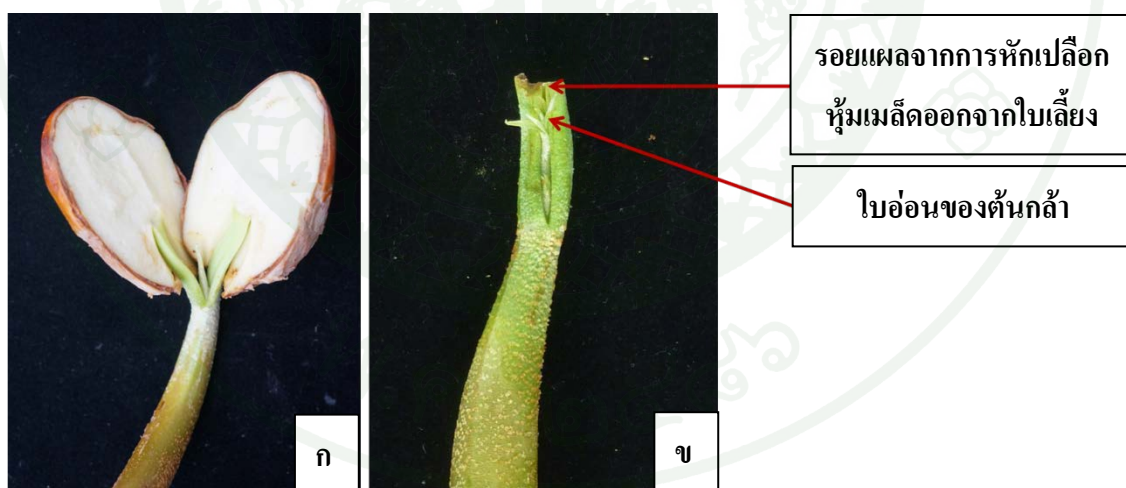
ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



ภาพที่ 28 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Petalotiopsis* sp. หลังจากป่มเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Petalotiopsis* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างสปอร์ของเชื้อรา *Petalotiopsis* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X



รอยแผลจากการหักเปลือก
หุ้มเมล็ดออกจากใบเลี้ยง

ใบอ่อนของต้นกล้า

ภาพที่ 29 ลักษณะของต้นกล้า ใบเลี้ยง และใบอ่อนของทุเรียน

ก. ลักษณะของใบเลี้ยงที่ติดอยู่กับต้นกล้าทุเรียน เป็นระยะเวลา 14 วันหลังจากเพาะเมล็ด

ข. รอยแผลที่เกิดจากการหักเปลือกหุ้มเมล็ดออกจากใบเลี้ยง และใบอ่อนของต้นกล้า ทุเรียน เป็นระยะเวลา 21 หลังจากเพาะเมล็ด

ระยะเลียบยอด

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับเลียบยอด

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากทั้ง 3 แหล่งที่ทำการศึกษได้แก่ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុង ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอด แต่พบการเชื้อราชนิดอื่นๆ แตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งที่ทำการศึกษาดังนี้

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง: พบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 96.5 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. (ตารางที่ 6)

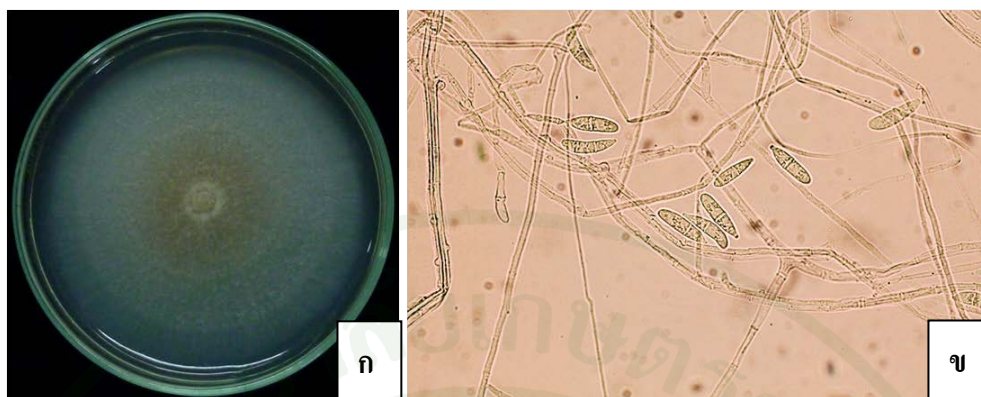
เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์: พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 87.3 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *Trichothecium* sp. (ภาพที่ 30ก และ ข) ตารางที่ 6

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลុង: พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 62.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *G. candidum* (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณของเชื้อราบนกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับเสียบยอด

เชื้อรา	เชื้อราบนกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (เปอร์เซ็นต์)*		
	อำเภอเมือง	อำเภอแหลมสิงห์	อำเภอขลุง
<i>Chaetomium globosum</i>	-	2.0	-
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1.3	2.0	-
<i>Fusarium</i> spp.	5.4	5.3	58.7
<i>Gliocephatotrichum bulbilum</i>	-	-	0.7
<i>Geotrichum candidum</i>	-	0.7	0.7
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	-	2.7	-
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	1.3	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	96.5	87.3	62.7
<i>Rhizopus</i> sp.	1.3	-	-
<i>Trichothecium</i> sp.	-	0.7	-

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา = จำนวนเนื้อเยื่อที่พบเชื้อรา/จำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด



ภาพที่ 30 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Trichothecium* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Trichothecium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Trichothecium* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับเสียบยอด พบเชื้อราทั้งหมดทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด (ภาพที่ 21ก และ ข) เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Fusarium* spp. (ภาพที่ 19ก และ ข) เชื้อรา *G. bulbilum* (ภาพที่ 26ก และ ข) เชื้อรา *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 27ก และ ข) เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ภาพที่ 28ก และ ข) และเชื้อรา *Trichothecium* sp. (ภาพที่ 30ก และ ข)

เชื้อรา *Phomopsis* sp. เป็นเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดของทุเรียน ปัจจุบันพบโรคดังกล่าวแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะแหล่งปลูกทุเรียนในเขตภาคตะวันออกของประเทศไทยสามารถก่อให้เกิดโรคตั้งแต่ระยะต้นกล้า จนถึงต้นโต ทำให้รบกวนกระบวนการสังเคราะห์แสง (วีระชัย และคณะ, 2556) สอดคล้องกับปริมาณของเชื้อราชนิดดังกล่าวที่พบในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับการเสียบยอด นอกจากนี้ Pscheidt and pearson (1989) และ Williamson *et al.* (1991) รายงานว่าเชื้อรา *Phomopsis* spp. มีการเข้าทำลายแบบแฝง (latent infection) จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่พบปริมาณของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในปริมาณที่สูงเนื่องจากไม่สามารถเห็นอาการบนกิ่งพันธุ์ทุเรียน

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นตอทุเรียน

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียนระยะก่อนเสียบยอด (อายุ 56 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และต้นกล้าทุเรียนอายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) พบเชื้อรา *P. palmivora* (ภาพที่ 31ก และ ข) ในส่วนของปลายรากต้นกล้าทุเรียนที่ใช้เป็นต้นตอสำหรับเสียบยอดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง มีค่าเท่ากับ 4.0 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบเชื้อราชนิดอื่น ในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียน (ปลายราก โคนต้นตอกล้า บริเวณลำต้นส่วนยอดของต้นตอ) มีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งที่ทำการศึกษาครั้งนี้

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อราชนิดอื่นๆ นอกจากเชื้อรา *P. palmivora* ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 28.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *Rhizopus* sp. บริเวณโคนกอดินของต้นกล้า พบเชื้อราทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 15.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. และเชื้อรา *Trichothecium* sp. บริเวณส่วนปลายของลำต้น พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 8.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *Rhizopus* sp. (ตารางที่ 7)

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 6.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *Trichoderma* sp. บริเวณโคนกอดินต้นกล้า พบเชื้อราทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 39.5 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Trichothecium* sp. เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *G. candidum* บริเวณส่วนปลายของลำต้น พบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 82.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. gloeosporioides* และเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ตารางที่ 7)

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลุมพินี: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อรา 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae* บริเวณโคนกอดินของต้นกล้า พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 29.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Fusarium* spp. และเชื้อรา *L. theobromae* บริเวณส่วนปลายของลำต้น พบเชื้อราทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด เท่ากับ 84.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *G. candidum* (ตารางที่ 7)

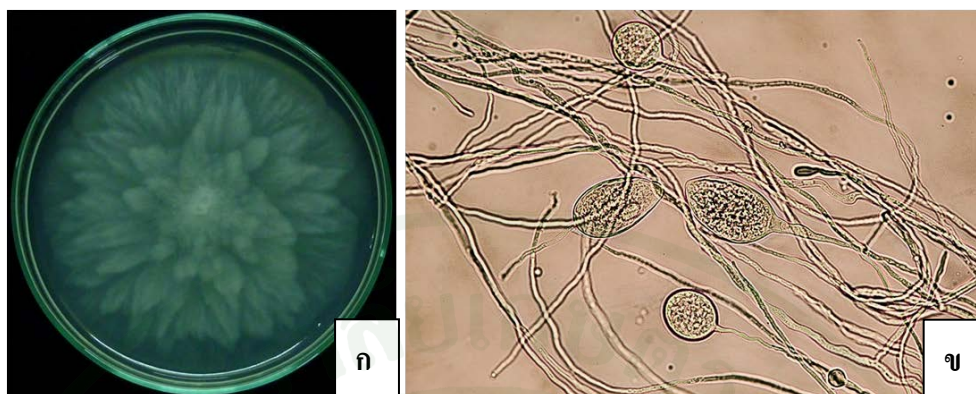
ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ของเชื้อราบนส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนระยะก่อนเสียบยอด จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน*

เชื้อรา	อำเภอเมือง ¹			อำเภอแหลมสิงห์ ¹			อำเภอขลุง ²		
	ปลายราก	โคนคอดิน	ปลายลำต้น	ปลายราก	โคนคอดิน	ปลายลำต้น	ปลายราก	โคนคอดิน	ปลายลำต้น
<i>Chaetomium globosum</i>	28.0	8.0	2.7	-	1.0	-	-	-	-
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	-	8.0	4.0	-	2.5	1.5	-	-	1.3
<i>Fusarium</i> spp.	8.0	9.0	1.3	6.0	17.5	2.7	16.0	18.5	6.7
<i>Gliocephotrichum bulbilum</i>	-	11.0	2.7	-	7.0	-	-	-	-
<i>Geotrichum candidum</i>	24.0	-	-	4.0	1.0	-	6.0	22.0	0.7
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	4.0	3.0	1.3	6.0	35.0	10.0	2.0	16.5	1.3
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	-	1.0	-	-	-	1.3	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	15.0	8.0	-	39.5	82.7	-	29.0	84.7
<i>Phytophthora palmivora</i>	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus</i> sp.	4.0	2.0	1.3	4.0	2.0	-	-	-	-
<i>Trichothecium</i> sp.	-	1.0	-	-	-	0.7	-	-	-

หมายเหตุ * เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา = จำนวนเนื้อเยื่อที่พบเชื้อรา/จำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด

¹ ต้นกล้าทุเรียนอายุ 56 วัน

² ต้นกล้าทุเรียนอายุ 70 วัน



ภาพที่ 31 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *P. palmivora* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X

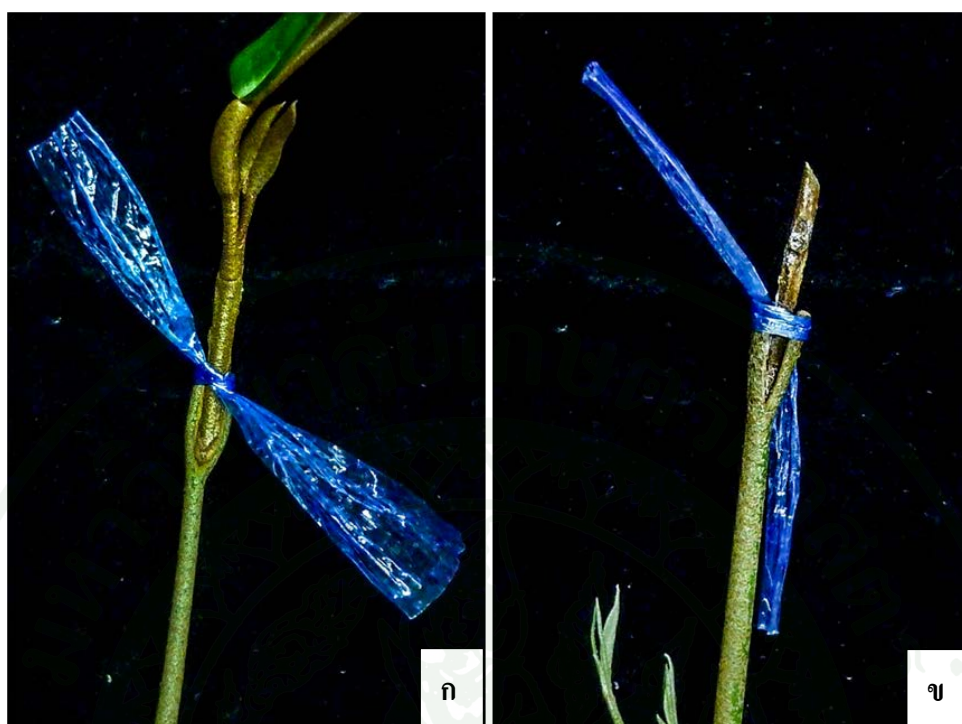
ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นตอทุเรียนระยะก่อนเลียบยอด พบเชื้อราทั้งหมดทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงที่สุด (ภาพที่ 21ก และ ข) บริเวณโคนคอดินของต้นกล้า และบริเวณส่วนปลายของลำต้น เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Fusarium* spp. (ภาพที่ 19ก และ ข) เชื้อรา *G. bulbilum* (ภาพที่ 26ก และ ข) เชื้อรา *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 27ก และ ข) เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ภาพที่ 28ก และ ข) เชื้อรา *Trichothecium* sp. (ภาพที่ 30ก และ ข) และเชื้อรา *P. palmivora* (ภาพที่ 31ก และ ข)

ระยะจำหน่าย

เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกล้าทุเรียนหลังเลียบยอด

การรอดชีวิตของต้นกล้าทุเรียนหลังเลียบยอดในต้นกล้าทุเรียนอายุ 73 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์มีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการรอดชีวิตเท่ากับ 84.0 และ 70.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนในต้นกล้าทุเรียนอายุ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลุมพินีเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการรอดชีวิตเท่ากับ 85.2 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะของต้นทุเรียนที่มีการเลียบยอดได้สำเร็จสามารถสังเกตได้จากบริเวณกิ่งพันธุ์ที่นำมาเลียบจะมีสีเขียวทอง ยอดอวบ น้ำ มีการเจริญเติบโตของยอด มีการงอกของใบอ่อนเกิดขึ้น และมีการผสมรวมกันระหว่างกิ่งของต้นตอและกิ่งของยอดพันธุ์ดี (ภาพที่ 32ก) ในทางกลับกันยอดที่เลียบไม่สำเร็จสามารถสังเกตได้จากบริเวณรอยต่อระหว่างกิ่งพันธุ์และต้นตอไม่สมานติดกัน ยอดที่นำมาเลียบเปลี่ยนจากสีเขียวทองเป็น สีน้ำตาลเข้ม แห้งและไม่มีการเจริญของตาและใบออกจากยอดพันธุ์ที่นำมาเลียบ (ภาพที่ 32ข)



ภาพที่ 32 ต้นต่อทุเรียนภายหลังการเลียบยอด ภายหลังการบ่มไว้ในกระโจมพลาสติก เป็น
 ระยะเวลา 71 วัน ของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์
 ระยะเวลา 101 วัน ของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง
 ก. ต้นต่อทุเรียนที่มีการเลียบยอดสำเร็จ
 ข. ต้นต่อทุเรียนที่เลียบยอดไม่สำเร็จ

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นคอกทุเรียน

การศึกษาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่าย (อายุ 73 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และต้นกล้าทุเรียนอายุ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) พบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนที่ใช้เป็นต้นคอกสำหรับเสียบยอดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง มีค่าเท่ากับ 4.0 เปอร์เซ็นต์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์มีค่าเท่ากับ 2.0 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบเชื้อราชนิดอื่น ในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียน (ปลายราก รอยต่อระหว่างต้นคอกและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ก้านของกิ่งพันธุ์หมอนทอง และใบอ่อนของกิ่งพันธุ์หมอนทอง) มีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งที่ทำการศึกษาดังนี้

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อราชนิดอื่นๆ นอกจากเชื้อรา *P. palmivora* ทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* พบในปริมาณสูงสุดเท่ากับ 36.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *Phomopsis* sp. บริเวณรอยต่อระหว่างต้นคอกและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 95.2 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. (ภาพที่ 33ก และ ข) และเชื้อรา *Fusarium* spp. บริเวณกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงสุดเท่ากับ 95.1 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *L. theobromae* ใบอ่อนของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 56.3 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. และเชื้อรา *Trichothecium* sp. (ตารางที่ 8)

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อราชนิดอื่นๆ นอกจากเชื้อรา *P. palmivora* ทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 18.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *Penicillium* sp. บริเวณรอยต่อระหว่างต้นคอกและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *L. theobromae* พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 60.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Fusarium* spp. และเชื้อรา *G. bulbilum* บริเวณกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูง

ที่สุด เท่ากับ 90.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *Fusarium* sp. ใบอ่อนของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 48.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *Trichothecium* sp. (ตารางที่ 8)

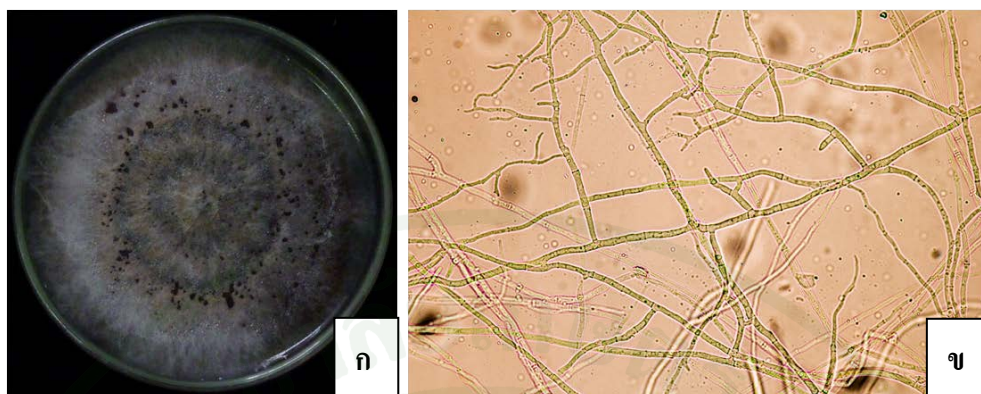
เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลำลูกกระพือ: บริเวณปลายรากของต้นกล้า พบเชื้อราทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *G. candidum* พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 34.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Fusarium* spp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. บริเวณรอยต่อระหว่างต้นตอและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงสุดเท่ากับ 86.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *Penicillium* sp. บริเวณกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 64.7 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. และเชื้อรา *Penicillium* sp. ใบอ่อนของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบเชื้อราทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Fusarium* spp. พบในปริมาณสูงสุด เท่ากับ 62.0 เปอร์เซ็นต์ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เชื้อรา *G. bulbilum* และเชื้อรา *L. theobromae* (ตารางที่ 8)

ปริมาณของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* และเชื้อราชนิดอื่นๆ ในต้นตอทุเรียนระยะก่อนเสียบยอด พบเชื้อราทั้งหมดทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Phomopsis* sp. พบในปริมาณสูงสุด (ภาพที่ 21ก และ ข) บริเวณรอยต่อระหว่างต้นตอและกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง บริเวณกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และใบอ่อนของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เชื้อรา *G. candidum* (ภาพที่ 15ก และ ข) เชื้อรา *Rhizopus* sp. (ภาพที่ 16ก และ ข) เชื้อรา *L. theobromae* (ภาพที่ 17ก และ ข) เชื้อรา *C. globosum* (ภาพที่ 18ก และ ข) เชื้อรา *Fusarium* spp. (ภาพที่ 19ก และ ข) เชื้อรา *Trichoderma* sp. (ภาพที่ 24ก และ ข) เชื้อรา *Penicillium* sp. (ภาพที่ 25ก และ ข) เชื้อรา *G. bulbilum* (ภาพที่ 26ก และ ข) เชื้อรา *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 27ก และ ข) เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. (ภาพที่ 28ก และ ข) เชื้อรา *Trichothecium* sp. (ภาพที่ 30ก และ ข) เชื้อรา *P. palmivora* (ภาพที่ 31ก และ ข) และเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. (ภาพที่ 33ก และ ข)

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ของเชื้อราบนส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่าย จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar หลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 วัน*

เชื้อรา	อำเภอเมือง ¹				อำเภอแหลมสิงห์ ¹				อำเภอขลุง ²			
	ปลายราก	รอยต่อ	ยอดพันธุ์	ใบอ่อน	ปลายราก	รอยต่อ	ยอดพันธุ์	ใบอ่อน	ปลายราก	รอยต่อ	ยอดพันธุ์	ใบอ่อน
<i>Chaetomium globosum</i>	36.0	-	-	4.0	6.0	-	-	9.3	6.0	0.7	1.3	22.0
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	1.3	1.3	1.3
<i>Fusarium spp.</i>	-	1.3	-	56.3	12.0	4.0	0.7	48.7	6.0	10.0	30.0	62.0
<i>Gliocephotrichum bulbilum</i>	8.0	-	2.7	4.0	2.0	0.7	1.3	10.7	-	-	-	0.7
<i>Geotrichum candidum</i>	8.0	-	-	-	4.0	-	-	0.7	34.0	-	-	3.3
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	-	2.7	1.3	-	18.0	60.0	2.7	4.0	-	4.7	1.3	0.7
<i>Penicillium sp.</i>	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	0.7	0.7	-
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	-	-	-	4.0	-	-	-	3.3	-	2.0	3.3	-
<i>Phomopsis sp.</i>	4.0	95.1	95.1	36.2	6.0	42.0	90.0	47.3	-	86.7	64.7	6.0
<i>Phytophthora palmivora</i>	4.0	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus sp.</i>	16.0	-	-	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-
<i>Rhizoctonia sp.</i>	-	2.7	-	3.0	-	-	-	2.0	-	-	1.3	1.3
<i>Trichoderma sp.</i>	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichothecium sp.</i>	-	-	-	1.3	-	-	0.7	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * เปอร์เซ็นต์การพบเชื้อรา = จำนวนเนื้อเยื่อที่พบเชื้อรา/จำนวนเนื้อเยื่อทั้งหมด¹ ต้นกล้าทุเรียนอายุ 73 วัน ² ต้นกล้าทุเรียนอายุ 100 วัน



ภาพที่ 33 ลักษณะรูปร่างและการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. หลังจากบ่มเชื้อ
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 วัน

ก. ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
half potato dextrose agar

ข. ลักษณะรูปร่างของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 40X

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจหาและจำแนกเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในระหว่างการผลิตต้นกล้าทุเรียนภายในเรือนเพาะชำ ดังนั้นเชื้อราที่ตรวจพบบนส่วนต่างๆ ของต้นพืชที่ทำการศึกษาและรายงานว่าสามารถพบการปนเปื้อนอยู่ได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. (Krzyško-Lupicka *et al.*, 1997) เชื้อราทุกชนิดยังไม่พบการรายงานว่าสามารถก่อให้เกิดโรคให้กับต้นกล้าทุเรียน การพบเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดินหรือสิ่งแวดล้อมบนส่วนต่างๆ ของเนื้อเยื่อพืชนั้นมีความสอดคล้องกับ Abass (2013) พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากส่วนของดินปาล์มที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายในห้องปฏิบัติการ คือเชื้อรา *Aspergillus* spp. และ *Penicillium* sp. นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบเชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. ปนเปื้อนกับเนื้อเยื่อพืชจากอากาศและฝุ่นผง (Eric and Beng, 2002)

การตรวจหาและจำแนกเชื้อราบริเวณปลายรากทุเรียนในระยะต้นกล้า เนื่องจากปลายรากเป็นบริเวณที่อยู่ของเนื้อเยื่ออ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา มีการปลดปล่อยสารกระตุ้นทางเคมีและไฟฟ้า สามารถดึงดูดการเข้าทำลายด้วย zoospores ของเชื้อราในกลุ่ม Phytophthora (Andre and David, 2004a) จากการศึกษาพบเชื้อรา 10 ชนิดที่พบในบริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนจากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง เชื้อราที่มีรายงานว่าก่อให้เกิดโรคในทุเรียนได้แก่ เชื้อรา *P. palmivora* ก่อให้เกิดโรครากเน่า ตายตามลงมาจากยอด (dieback) ใบไหม้ และผลเน่า (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Zappala *et al.*, 2002; Lim and Sangchote, 2003a) เชื้อรา *Fusarium* spp. ก่อให้เกิดโรครากเน่า trunk canker และ tip die back ในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) เชื้อรา *Phomopsis* sp. ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ในต้นกล้าทุเรียน (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Zappala *et al.*, 2002; Lim and Sangchote, 2003a) เชื้อรา *Trichoderma* sp. ก่อให้เกิดโรครากเน่าของทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) เชื้อรา *G. candidum* สามารถก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนในประเทศบรูไน (Martinah, 2002) และเชื้อรา *L. theobromae* สามารถก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนในประเทศไทย (สมศิริ และคณะ, 2543) แต่มีเพียงสองชนิดเท่านั้นที่มีรายงานว่าสามารถก่อให้เกิดโรคบนต้นกล้า ได้แก่ เชื้อรา *P. palmivora* ก่อให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า และเชื้อรา *Phomopsis* sp. ก่อให้เกิดโรคใบจุดให้กับต้นกล้าทุเรียน (Lim and Sangchote, 2003a) อย่างไรก็ตามในส่วนของประเทศไทยนั้นยังไม่มีการศึกษาพบว่าเชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *Trichoderma* sp. เชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae* สามารถก่อโรคกับต้นกล้าทุเรียน

นอกจากนี้เชื้อราที่มีรายงานว่าไม่ก่อให้เกิดโรคในทุเรียน ได้แก่ เชื้อรา *Chaetomium globosum* เป็นเชื้อราที่สามารถพบปนเปื้อนในดิน ลักษณะ saprophyte เมื่อปนเปื้อนในเมล็ดพันธุ์ จะก่อให้เกิดโรคกับเมล็ดพันธุ์ (Di Pietro, 1990; Vannacci and Harman, 1987) และเชื้อรา *Gliocephalotrichum bulbilum* ไม่พบว่าก่อให้เกิดโรคกับทุเรียน แต่ก่อให้เกิดอาการผลเน่าของ มังคุด (Sangchote and Pongpisutta, 1998)

การพบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนจากเรือนเพาะชำในเขต อำเภอเมืองในวันที่ 56 และ 73 หลังจากเพาะเมล็ด และจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ในวันที่ 73 หลังจากเพาะเมล็ด ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่พบเชื้อราชนิดนี้ปนเปื้อนในวัสดุปลูก อาจเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนของเชื้อราตามธรรมชาติในวัสดุปลูก ส่งผลให้เชื้อราที่มีจำนวนมากพอที่จะตรวจพบ การเข้าทำลายบริเวณปลายราก (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) ปกติเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* สามารถพบในดินตามธรรมชาติ (Drent and Guest, 2004a) หรืออาจเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* จากน้ำที่ใช้ในเรือนเพาะชำ ซึ่งมีรายงานการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อรา *Phytophthora* spp. ในแหล่งน้ำใช้ในเรือนเพาะชำหรือแปลงที่ใช้การปลูกพืช (McIntosh, 1966; Thomson and Allen, 1974; Ali - Shtayeh *et al.*, 1991; Gevens, 2007; Mary *et al.*, 2012) นอกจากนี้ เกิดการปนเปื้อนเชื้อรากับน้ำฝน การผลิตต้นกล้าทุเรียนในเขตจังหวัดจันทบุรีอยู่ในช่วงเดือน มิถุนายนถึงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน อีกทั้งพื้นที่ของเรือนเพาะชำอยู่ไม่ไกลจากแหล่งปลูก ทุเรียน จึงอาจมีการแพร่กระจายของเชื้อรา *Phytophthora* spp. มากับน้ำฝนที่ไหลผ่านบริเวณเรือน เพาะชำ หรือการระบายน้ำในเรือนเพาะชำทำได้ไม่ดี Andre and David (2004b) รายงานว่าปริมาณ การให้น้ำหรือน้ำฝนที่มากเกินไปทำให้การแพร่กระจายของ zoospore cysts และ chlamydospores ไหลไปกับน้ำไปยังพื้นที่ใกล้เคียง นอกจากนี้ มีการศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อรา *Phytophthora* spp. ในแปลงที่มีการระบาดของเชื้อ พบว่าในตัวอย่างดินและน้ำฝนจากพื้นที่ดังกล่าว มีการ ปนเปื้อนของเชื้อรา *Phytophthora* spp. (David *et al.*, 2007)

การใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดเชื้อรา *Phytophthora* spp. มีความแตกต่างกันในแต่ละเรือนเพาะชำดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง ใช้สารเคมีฟอสอิธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) ในวันที่ 29 หลังจากเพาะเมล็ด สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 35 หลังจากเพาะเมล็ด ใช้สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) วันที่ 48 และ 73 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำเขตอำเภอแหลมสิงห์ ใช้สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 50 หลังจากเพาะ เมล็ด ซึ่งสารเคมีฟอสอิธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) ที่ใช้ในการปฏิบัติงานในเรือนเพาะ

ซ้ำทั้งสอง Edgington and Peterson (1977) และ Guest *et al.* (1995) รายงานว่าสารเคมีฟอสฟิอิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) สามารถใช้ในการควบคุมการก่อให้เกิดโรคในต้นกล้าทุเรียนจากเชื้อราในสกุล *Phytophthora* สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ก็มีรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* (Hewitt, 1998) ซึ่ง Bruck *et al.* (1980) ได้ศึกษาผลกระทบของการออกฤทธิ์ของสารเคมีแมนโคเซบ ว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ และการสร้าง sporangia ของเชื้อรา *P. infestans* นอกจากนี้ Belinda (2012) รายงานว่าการใช้สารเคมีแมนโคเซบมีข้อจำกัดคือต้องฉีดพ่นสารเคมีให้กับพืชก่อนที่จะมีการเข้าทำลายของเชื้อรา หากใช้ภายหลังการแสดงอาการของโรคไม่สามารถใช้ควบคุมโรคได้ หากสภาพอากาศในบริเวณแปลงปลูกมีความชื้นสูง ต้องมีการฉีดพ่นสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และ Cambodia harvest (2012) รายงานว่าประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของสารเคมีชนิดดังกล่าวสามารถคงอยู่ได้เพียง 7 วัน ดังนั้นจึงต้องมีการใช้สารเคมีอย่างสม่ำเสมอ แต่การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora* ของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองมีจำนวน 4 ครั้ง อำเภอแหลมสิงห์มีจำนวน 1 ครั้ง แต่เรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงมีการใช้สารเคมีจำนวน 5 ครั้ง จึงเป็นไปได้ที่ตรวจพบเชื้อรา *P. palmivora* ในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์

นอกจากนี้การไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้าทุเรียนจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง อาจเกิดจากการใช้ปุ๋ยไมท์ซัลเฟตผสมกับวัสดุปลูก ซึ่งมีรายงานว่าปุ๋ยไมท์ซัลเฟต มีส่วนประกอบดังนี้ ปุ๋ยไมท์ (หินแร่ที่บดจากหินฟอสฟอรัส) 50 เปอร์เซ็นต์ ซัลเฟต (sulphate) 7 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม (calcium) 12 เปอร์เซ็นต์ กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) 0.2 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม (magnesium) 0.01 เปอร์เซ็นต์ เหล็ก (iron) 0.01 เปอร์เซ็นต์ และสังกะสี (zinc) 0.005 เปอร์เซ็นต์ มีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงสภาพดินให้โปร่ง ร่วน ซุย มีการระบายถ่ายเทน้ำได้ดี ป้องกันการปนเปื้อนและการเจริญของเชื้อราก่อโรค อันเป็นสาเหตุที่ทำให้รากเน่า (มนตรี, 2557) และอาจมีส่วนช่วยในการส่งเสริมความแข็งแรงให้กับต้นพืช ทำให้การเข้าทำลายของเชื้อทำได้ยาก รวมไปถึงทำให้วัสดุปลูกมีการระบายของน้ำได้ดี ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า เพราะเรือนเพาะชำที่มีระบบการถ่ายเทอากาศไม่ดี การระบายน้ำไม่ดี หรือจำนวนต้นกล้าที่แน่นเกินไปในกระเบเพาะ ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นปัจจัยที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อต้นกล้าทุเรียนที่ปลูก (Emer *et al.*, 2004b)

อาจเนื่องมาจากกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) หรือ phosphonate ในภูมิโฆนัซัลเฟต ซึ่ง Andre and David (2004b) รายงานว่า phosphonate เป็นสารเคมีที่สามารถเคลื่อนที่ภายในต้นพืชผ่านทางท่อน้ำท่ออาหาร (systemic) ออกฤทธิ์โดยการเข้าไปรบกวนกระบวนการ phosphorus metabolism ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *Phytophthora* spp. และเข้าไปกระตุ้นกระบวนการป้องกันตนเองภายในต้นพืช

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เพาะเมล็ดต้นตอทุเรียนโดยใช้ถุงเพาะชำพลาสติก (ภาพที่ 3 ก) ส่วนเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์และอำเภอขลุง สร้างแปลงเพาะกล้าโดยใช้อิฐบล็อก (ภาพที่ 3 ข) ลักษณะแปลงเพาะกล้าที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อราในสกุล *Phytophthora* เนื่องจากในเขตอำเภอเมือง พบการเข้าทำลายเชื้อรา *P. palmivora* ในวันที่ 56 และ 73 หลังจากเพาะเมล็ด แต่ในเขตอำเภอแหลมสิงห์ พบการเข้าทำลายของเชื้อราชนิดดังกล่าวในวันที่ 73 หลังจากเพาะเมล็ด ดังนั้นกระเพาะเพาะที่มีความแตกต่างกัน อาจมีผลต่อการระบายน้ำของวัสดุปลูกออกจากแปลงเพาะกล้า สอดคล้องกับการศึกษาของ Cyril *et al.*, (2012) พบว่าต้นกล้าที่เพาะอยู่ในถุงเพาะชำพลาสติกทำให้บริเวณต้นกล้ามีการระบายน้ำและอากาศได้ไม่ดี อาจทำให้เกิดการท่วมขังของน้ำบนพื้นเรือนเพาะชำ ซึ่งสภาพดังกล่าวเป็นสภาวะที่เชื้อรา *P. palmivora* สามารถสร้างส่วนของเชื้อที่ใช้ในการแพร่ระบาดได้ดี

การศึกษารอดชีวิตของต้นกล้าทุเรียนหลังเลียบยอดในต้นกล้าทุเรียน จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง พบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยการรอดชีวิตหลังเลียบยอดมีความแตกต่างกันในแต่ละเรือนเพาะชำ อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ ซึ่งนันทิยา (2553) ได้รายงานปัจจัยที่มีผลต่อการสมานแผลในการต่อกิ่ง เช่น อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการสร้างเนื้อเยื่อแคลลัส (callus) เป็นกลุ่มของเซลล์พารენไคมา (parenchyma) ที่เกิดบริเวณรอบๆ เนื้อเยื่อพืชที่เป็นแผล ซึ่งการเกิดขึ้นของแคลลัสมีผลอย่างมากในการสมานรอยต่อของกิ่งพันธุ์และต้นตอ รวมไปถึงสภาพความชื้น เนื่องจากเซลล์พารენไคมา (parenchyma) ที่ประกอบกันเป็นเนื้อเยื่อแคลลัส (callus) มีผนังเซลล์บางและอ่อน หากสัมผัสกับอากาศแห้งเป็นเวลานานเซลล์บริเวณดังกล่าวอาจตายลงได้ นอกจากนี้เทคนิคการต่อกิ่งจะต้องเพาะกิ่งพันธุ์และต้นตอให้บริเวณแคมเบียม (vascular cambium) คือเนื้อเยื่อบางๆ ระหว่างเปลือกกับเนื้อไม้ประกอบด้วยเซลล์ที่กำลังเจริญ ซึ่งมีความสามารถในการแบ่งตัวและสร้างเซลล์ใหม่ ให้แนบกันมากที่สุด หากบริเวณดังกล่าวมีการสมานหรือเชื่อมกันน้อยเมื่อกิ่งพันธุ์เริ่มเจริญ แดกใบ และมีพื้นที่ใบใหญ่ ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงและอัตราการระเหยน้ำสูง ทำให้การเคลื่อนที่ของน้ำและ

อาหารผ่านท่อน้ำและอาหารที่จำกัดทำให้เกิดการตายของยอดพันธุ์ขึ้นได้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึง การเถื่อนกิ่งได้ไม่เรียบหรือการใช้กิ่งพันธุ์ที่เหี่ยวแล้ว และการมีเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรียเข้าไปใน แผลขณะเตรียมตอกิ่ง เช่นการตอกิ่งของ *Cornus florida* ‘Rubda’ บนต้นตอ *C. florida* ไม่สามารถ ทำได้เนื่องจากการปนเปื้อนของเชื้อรา *Chalaropsis thielavioides* ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงต้องเก็บ รักษาต้นกล้าทุเรียนภายหลังการเสียบยอดไว้ในกระโจมพลาสติก

จากการตรวจหาปริมาณของเชื้อราในส่วนต่างๆ ของกล้าทุเรียน ได้แก่ โคนคอดินของต้น กล้า ใบอ่อนต้นตอ กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด บริเวณรอยต่อระหว่างกิ่ง ทุเรียนพันธุ์หมอนทองและต้นตอ กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังการเสียบยอด และใบอ่อนที่ แตกออกมาใหม่จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จากเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง พบว่าเชื้อราที่มี รายงานการก่อให้เกิดโรคในทุเรียน ได้แก่ เชื้อรา *C. gloeosporioides* ก่อให้เกิดโรคแอนแทรกโนส ในใบและผลของทุเรียน (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Zappala *et al.*, 2002; Lim and Sangchote, 2003a) เชื้อรา *Phomopsis* sp. ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ เชื้อรา *P. palmivora* ก่อให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า ใบไหม้ ตายลามลงมาจากยอด (dieback) ผลเน่า เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ก่อให้เกิด โรคใบไหม้ (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Zappala *et al.*, 2002; Lim and Sangchote, 2003a) เชื้อรา *Trichoderma* sp. ก่อให้เกิดโรครากเน่าของต้นกล้าทุเรียน เชื้อรา *Fusarium* spp. ก่อให้เกิด โรครากเน่า Trunk Canker และ Tip die back ของทุเรียน เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. ก่อให้เกิดอาการ necrotic leaf blotch และ branch canker ของทุเรียนในประเทศออสเตรเลีย (Zappala *et al.*, 2002) เชื้อรา *G. candidum* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียนในประเทศบรูไน (Martinah, 2002) และเชื้อรา *L.theobromae* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าของทุเรียน (สมศิริ และคณะ, 2543) แต่มีเชื้อรา 4 ชนิดที่มี รายงานว่าก่อให้เกิดโรคบนต้นกล้า คือ เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *P. palmivora* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เชื้อราที่ไม่มีรายงานการก่อโรคในทุเรียน คือ เชื้อรา *C. globosum* เป็นเชื้อราที่สามารถพบในดิน ลักษณะ saprophyte เมื่อปนเปื้อนในเมล็ดพันธุ์สามารถ ก่อให้เกิดโรคกับเมล็ดพันธุ์ (Di Pietro, 1990; Vannacci and Harman, 1987) เชื้อรา *G. bulbilum* ก่อให้เกิดโรคผลเน่าของมังคุด (Sangchote and Pongpisutta, 1998) และเชื้อรา *Trichothecium* sp. ก่อให้เกิดโรคเน่าสีชมพู (pink rot) ในเมลอน (Bi *et al.*, 2005) และมีรายงานว่าสามารถใช้เป็นเชื้อ ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *R. solani* (Chand and Logan, 1984) และเชื้อรา *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea* (A1-Heeti and Sinclair, 1988)

จากการตรวจหาปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* ในส่วนเนื้อผิวดินของกล้าทุเรียน จาก เรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง ในทุกระยะ ได้แก่ ระยะต้นตอ (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) ระยะก่อน เสียบยอด (56 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองสำหรับเสียบ ยอด และระยะจำหน่าย (73 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลม สิงห์ และ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียน อาจเนื่องมาจากการปฏิบัติงานในเรือนเพาะชำมีการใช้สารเคมีที่มี ประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดเชื้อราในสกุล *Phytophthora* เช่น สารเคมีเมตาแลคซิล (metalaxyl) สารเคมีฟอสอิธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) และสารเคมีผสมระหว่างอีทริดิอาโซลไดอะโซล และควินโทซีน (etridiazole + quintozene) โดยสลับชนิดของสารเคมีเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อรา มี ความต้านทานต่อสารเคมีนั้นๆ ซึ่งสารเคมีทุกชนิดมีรายงานว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora*

สารเคมีฟอสอิธิล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) สามารถใช้ในการควบคุมการก่อให้เกิดโรคในต้นกล้าทุเรียนจากเชื้อราในสกุล *Phytophthora* อย่าง มีประสิทธิภาพ (Edgington and Peterson, 1977; Guest *et al.*, 1995; Hewitt, 1998 สารเคมีชนิด ดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ และการสร้าง sporangia ของเชื้อรา *P. infestans* (Bruck *et al.*, 1981) สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) สามารถใช้ในการ ยับยั้งการงอกของ zoospore และป้องกันการเข้าทำลายของ zoospore ของเชื้อรา *P. infestans* (Garbelotto *et al.*, 2009) และสารเคมีผสมระหว่างอีทริดิอาโซลไดอะโซลและควินโทซีน (etridiazole + quintozene) ซึ่งสารเคมีอีทริดิอาโซลไดอะโซล (etridiazole) ใช้ในการควบคุมเชื้อรา *P. palmivora* ในดิน และบนผลของทุเรียนภายหลังการเก็บเกี่ยว (รัตติยา, 2535) นอกจากนี้สามารถใช้เป็นสารเคมีในการ ควบคุมการก่อโรคของเชื้อรา *P. palmivora* (Luz and Lim, 1986) และสารเคมีควินโทซีน (quintozene) ไม่มีรายงานว่า เป็นสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมเชื้อราในสกุล *Phytophthora* แต่สามารถใช้ ในการควบคุมการก่อให้เกิดโรคของเชื้อราในสกุล *Pythium* *Fusarium* *Rhizoctonia* (Hewitt, 1998) และสารเคมีผสมระหว่างอีทริดิอาโซลไดอะโซลและควินโทซีน (etridiazole + quintozene) สามารถ ใช้ควบคุมเชื้อราโรครากเน่า โคนเน่า โรคเน่าคอดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น เชื้อ รา *Sclerotium rolfsii* เชื้อรา *Pythium* sp. เชื้อรา *Phytophthora* sp. และเชื้อรา *Fusarium* sp. เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)

การตรวจสอบปริมาณของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในส่วนต่างๆ ของกล้าทุเรียน จาก เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองพบเชื้อราชนิดดังกล่าวบริเวณโคนคอดินของต้นกล้า บริเวณส่วน ปลายของลำต้น อายุ 56 วันหลังจากเพาะเมล็ด และกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบ ยอด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์พบบริเวณ โคนคอดินของต้นกล้าอายุ 21 วันหลังจากเพาะ เมล็ด โคนคอดินของต้นกล้า ใบอ่อนของต้นตอ บริเวณส่วนปลายของลำต้น อายุ 56 วันหลังจาก เพาะเมล็ด กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด และใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่จาก กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุ 73 วันหลังจากเพาะเมล็ด และเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงพบ บริเวณส่วนปลายของลำต้น อายุ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ด รอยต่อระหว่างกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และต้นตอ ส่วนของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังการเสียบยอด และใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่ จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ด

การพบเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในส่วนต่างๆ ของต้นพีชอาจเนื่องมาจากการใช้สารเคมี คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ซึ่ง LaMondia (2001) และ James (2005) ทำการ ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสในพีชในสกุล *Euonymus* พบว่าสารเคมีชนิดดังกล่าวสามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนส สารเคมีจะเข้าไปยับยั้งการเจริญของ เส้นใยและการงอกของสปอร์ แต่จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับสารเคมีชนิด อื่นๆ เช่น สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) และสารเคมีคลอโรทาโลนิล (chlorothalonil) การใช้ สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ซึ่ง McManus (2011) และ Cambodia harvest (2013) ได้รายงานว่ สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) เป็นสารเคมีชนิดที่ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในต้นพีช (non - systemic) การใช้สารเคมีในกลุ่มนี้จะต้องทำโดยการพ่นให้กับต้นพีชเพื่อให้ละอองของสารเคมีได้ สัมผัสกับเชื้อสาเหตุโรคโดยตรง ดังนั้นจึงควรใช้ก่อนเกิดการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค จึงจะมี ประสิทธิภาพสูงที่สุด หรือความหนาแน่นของจำนวนต้นกล้าภายในกระบะเพาะมีความหนาแน่น ทำให้การใช้สารเคมีทำได้ไม่ทั่วถึง นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของแมนโคเซบ (mancozeb) สามารถคงอยู่ได้เพียง 7 วัน (Cambodia harvest, 2012) ดังนั้นจึงต้องมีการใช้สารเคมี อย่างสม่ำเสมอ

จากการศึกษาการใช้ สารเคมีของเรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และเรือนเพาะชำใน เขตอำเภอขลุงมีเพียง 1 - 2 ครั้ง (เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ใช้สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 50 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุงใช้สารเคมีคอปเปอร์

ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 48 หลังจากพ่นเมล็ด สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 63 หลังจากพ่นเมล็ด) แตกต่างจากการใช้สารเคมีของเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอเมืองที่มีการใช้ถึง 3 ครั้ง (สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 35 หลังจากพ่นเมล็ด และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 48 และ 70 หลังจากพ่นเมล็ด) สารเคมีทั้งสองชนิดมีรายงานว่าสามารถใช้ป้องกันและยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* (Lim, 1990; Hewitt, 1998; LaMondia, 2001; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; James, 2005; Adil *et al.*, 2008) จึงเป็นไปได้ว่าปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อรา *C. gloeosporioides* จึงยังคงมีอยู่ในต้นกล้าทุเรียนระยะหลังการเลียบยอดจากเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอแหลมสิงห์และเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอขลุง

การตรวจสอบปริมาณของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในส่วนต่างๆ ของกล้าทุเรียน พบเชื้อราชนิดดังกล่าวในทุกส่วนของต้นกล้าทุเรียน ได้แก่ ปลายราก โคนคอคินของต้นกล้า และใบอ่อนต้นต่อ ระยะต้นต่อในทุกแหล่งของเรือนพ่นพ่น (21 วันหลังจากพ่นเมล็ด) โคนคอคินของต้นกล้าและบริเวณส่วนปลายของลำต้น ระยะเลียบยอด (56 วันหลังจากพ่นเมล็ดจากเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และ 70 วันหลังจากพ่นเมล็ดจากเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอขลุง) กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอด บริเวณรอยต่อระหว่างกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองและต้นต่อ กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังการเลียบยอด และใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ระยะจำหน่าย (73 วันหลังจากพ่นเมล็ด จากเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และ 101 วันหลังจากพ่นเมล็ดจากเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอขลุง)

การพบเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในส่วนต่างๆ ของต้นต่อทุเรียน มีปริมาณสูงสุดเมื่อเทียบกับการปนเปื้อนของเชื้อราชนิดอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณส่วนปลายของลำต้นก่อนการเลียบยอด และกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอด เริ่มมีการตรวจพบเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในปริมาณที่สูง (เฉลี่ยประมาณ 59 เปอร์เซ็นต์ในบริเวณบริเวณส่วนปลายของลำต้นก่อนการเลียบยอด และประมาณ 82 เปอร์เซ็นต์ของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอด) การใช้สารเคมีที่มีผลต่อเชื้อรา *Phomopsis* sp. จากเรือนพ่นพ่นในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันดังนี้ ภายในเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอเมือง มีการใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 35 หลังจากพ่นเมล็ด และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 48 หลังจากพ่นเมล็ด เรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอแหลมสิงห์ มีการใช้สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 50 หลังจากพ่นเมล็ด และเรือนพ่นพ่นในเขตอำเภอขลุง มีการใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์

(Copper hydroxide) ในวันที่ 48 หลังจากพ่นเมล็ด และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 63 หลังจากพ่นเมล็ด

สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) สามารถใช้ควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในต้นกล้าทุเรียน (Lim and Sangchote, 2003a) ใช้ป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อรา *Phomopsis viticola* ซึ่งเป็นสาเหตุในการก่อให้เกิดโรค *Phomopsis cane* และใบจุดในองุ่น สารเคมีจะเข้าไปยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis viticola* (Danie *et al.*, 2011; Belinda, 2012) สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) มีรายงานว่าสามารถใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. แต่จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการควบคุมเชื้อรา *Phomopsis theae* พบว่าสารเคมีคาร์เบนดาซิม (carbendazim) เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเจริญเติบโตของเชื้อรา (Ponmurugan *et al.*, 2006) เช่นเดียวกับ Beura *et al.* (2008) ที่รายงานว่าสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) สามารถใช้ควบคุมเชื้อราชนิดดังกล่าวได้ แต่สารเคมีทีบูโคนาโซล (tebuconazole) มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราในสกุล *Phomopsis* และให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสารเคมีชนิดอื่นๆ แม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีในการป้องกันการเกิดโรคในเรือนเพาะชำ แต่เมื่อตรวจสอบหาปริมาณของเชื้อราในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียนในระยะจำหน่าย ยังพบเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในบริเวณรอยต่อระหว่างกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองและต้นคอ และกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังการเลียบยอด และมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอาจเนื่องมาจากสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) และสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) มีข้อจำกัดคือ ต้องฉีดพ่นสารเคมีให้กับพืชก่อนมีการเข้าทำลายของเชื้อรา *Phomopsis* sp. เนื่องจากเป็นสารเคมีชนิดป้องกัน หากใช้หลังจากเชื้อเข้าทำลาย ไม่สามารถใช้ควบคุมโรคได้ รวมไปถึงสภาพอากาศในบริเวณแปลงปลูกมีความชื้นสูง ต้องมีการพ่นสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ (Belinda, 2012) นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของสารเคมีสามารถคงอยู่ได้ 7 วัน (Cambodia harvest, 2012) จึงต้องมีการใช้สารเคมีอย่างสม่ำเสมอ แต่จากการศึกษาการใช้สารเคมีของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง พบว่ามีการใช้สารเคมีเพียง 1-2 ครั้ง จึงเป็นไปได้ว่าปริมาณของเชื้อรา *Phomopsis* sp. จึงยังมีสูงอยู่ในต้นกล้าทุเรียน นอกจากนี้ การใช้สารเคมีสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) มีประสิทธิภาพที่น้อยกว่าสารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น สารเคมีคาร์เบนดาซิม (carbendazim) และสารเคมีทีบูโคนาโซล (tebuconazole) ในการป้องกันต้นพืชจากเชื้อรา *Phomopsis* sp. (Ponmurugan *et al.*, 2006; Beura *et al.*, 2008)

สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมทำให้การแพร่ระบาดและการเข้าทำลายของเชื้อรา *Phomopsis* sp. เพิ่มขึ้น Belinda (2002) และ Danie *et al.* (2011) รายงานว่าสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการแพร่ระบาด คือสภาพอากาศที่มีฝน และเย็น เพื่อปลดปล่อยสปอร์ที่ใช้ในการเข้าทำลายพืช หยอดน้ำฝนช่วยทำให้การแพร่กระจายของสปอร์ไปยังส่วนต่างๆ ของพืช อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าทำลายอยู่ที่ 15 – 30 องศาเซลเซียส หากมีความชื้นสูงในบริเวณต้นพืช จะช่วยให้การเข้าทำลายเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีเชื้อรา *Phomopsis* sp. อยู่ภายในเนื้อเยื่อของกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด และบริเวณส่วนปลายของลำต้นก่อนการเสียบยอด ดังนั้นเมื่อเสียบยอดและนำไปปักชำในกระโจมพลาสติกเพื่อรักษาความชื้น มีผลทำให้ความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาของเชื้อรา *Phomopsis* sp. นอกจากนี้ Subhadrabandhu and Ketsa (2001) และ Lim and Sangchote (2003a) รายงานว่าเมื่อเชื้อรา *Phomopsis durionis* ก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน มีผลทำให้เกิดการร่วงของใบก่อนกำหนด ทำให้ลำต้นได้รับแสงแดดจัดโดยตรง เปิดโอกาสการเข้าทำลายซ้ำของเชื้อรา *L. theobromae* และเชื้อรา *C. gloeosporioides*

การตรวจสอบปริมาณของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ในส่วนต่างๆ ของต้นกล้าทุเรียน ระยะต้นกล้า (21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) ระยะก่อนเสียบยอด (56 วันหลังจากเพาะเมล็ด จากเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และ 70 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำเขตอำเภอขลุง) กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเสียบยอด และระยะจำหน่าย (73 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำเขตอำเภอขลุง) พบเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. บริเวณรอยต่อระหว่างกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และต้นตอจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองหลังจากการเสียบยอด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง และใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในทุกเรือนเพาะชำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่ว่าเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. สามารถก่อให้เกิดโรคใบไหม้ในต้นกล้าทุเรียนที่ปลูกในเรือนเพาะชำ ซึ่งหากเกิดกับต้นกล้าในเรือนเพาะชำ และสามารถก่อให้เกิดความเสียหายกับต้นกล้าได้ประมาณ 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001; Zappala *et al.*, 2002; Lim and Sangchote, 2003a)

การปฏิบัติงานในเรือนเพาะชำแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกันดังนี้ เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง มีการใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 35 หลังจากเพาะเมล็ด สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 48 และ 70 หลังจากเพาะเมล็ด เรือนเพาะชำในเขตอำเภอแหลมสิงห์ มีการใช้สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 50 หลังจากเพาะเมล็ด และเรือน

เพาะชำในเขตอำเภอลำลูกเกด มีการใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) ในวันที่ 48 หลังจากเพาะเมล็ด สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) ในวันที่ 63 หลังจากเพาะเมล็ด สารเคมีวาเลดามัยซิน (validamycin) ในวันที่ 87 หลังจากเพาะเมล็ด และสารเคมีผสมระหว่างควินโทซีนและอีทรีไดอะโซล (etridiazole + quintozone) ในวันที่ 95 หลังจากเพาะเมล็ด การใช้สารเคมีในการปฏิบัติงานของเรือนเพาะชำมีความสอดคล้องกับ Lim and Sangchote (2003a) ที่รายงานว่าสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) สามารถใช้ในการป้องกันและกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. Jeff and Terry (2009) และ Phillip and Elisabeth (2013) รายงานว่า สารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) สามารถใช้ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ที่ก่อโรคแคงเกอร์กับต้นและไหลในมันฝรั่ง โดยใช้ในการคลุกหัวมันฝรั่งก่อนปลูก หรือพ่นเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อรา *R. solani* และใช้ในการควบคุมโรคเน่าคอดินที่เกิดจากเชื้อรา *R. solani* ในใบยาสูบ (Kenneth, 2011) กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) รายงานว่าสารเคมีผสมระหว่างควินโทซีนและอีทรีไดอะโซล (etridiazole + quintozone) สามารถใช้ในการควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ในต้นกล้าทุเรียน

เมื่อพิจารณาในสารเคมีแต่ละชนิด สารเคมีอีทรีไดอะโซล (etridiazole) ไม่มีรายงานว่าสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อราในกลุ่มของ *Rhizoctonia* (Hewitt, 1998) แต่สามารถนำไปใช้ร่วมกับสารอื่นเพื่อควบคุมเชื้อราในกลุ่มของ *Rhizoctonia* ซึ่ง Sharon (2008) ทำการศึกษาโรคของต้นกล้าคริสต์มาสในกระบะปลูก และรายงานว่าการใช้สารเคมีอีทรีไดอะโซล (etridiazole) ร่วมกับสารเคมีไธโอฟานาต-เมทิล (thiophanate-methyl) หรือใช้ร่วมกับสารเคมีมีเฟโนแซม (mefenoxam) สามารถใช้ในการควบคุมเชื้อราในกลุ่มของ *Phytophthora* และ *Pythium* นอกจากนี้ การใช้สารเคมีอีทรีไดอะโซล (etridiazole) ร่วมกับสารเคมีไธโอฟานาต - เมทิล (thiophanate - methyl) ยังสามารถใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ได้แต่ไม่แนะนำให้ใช้ในต้นกล้าคริสต์มาส เนื่องจากจะก่อให้เกิดความเสียหายให้กับต้นกล้า สารเคมีควินโทซีน (quintozone) เป็นสารเคมีที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายภายในต้นพืช (systemic) และสามารถคงประสิทธิภาพอยู่ได้นานในดิน มีกลไกการออกฤทธิ์เข้าไปยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่อยู่ภายในดิน (Baemax industries, n.d.; Sharon, 2008) และสารเคมีวาเลดามัยซิน (validamycin) เป็นสารเคมีชนิดที่สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ (systemic) เป็นสารเคมีชนิดที่ใช้ในการป้องกัน (protectant) มีกลไกการออกฤทธิ์เข้าไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ glycerophospholipid ซึ่งจำเป็นต่อการทำหน้าที่ของเยื่อหุ้มเซลล์ ในเรื่องของ การซึมผ่านของไอออน โมเลกุลขนาดเล็กของเซลล์ และของเหลวต่างๆ โดยสารเคมีชนิดนี้ทำหน้าที่ในการยับยั้งสังเคราะห์ phosphatidylinositol ของเซลล์เชื้อราเป้าหมาย สารเคมีชนิดนี้สามารถใช้ในการควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *R. solani* (Hewitt, 1998)

นอกจากนี้ Lakpale (2013) รายงานว่าสารเคมีชนิดดังกล่าวสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ได้ในห้องปฏิบัติการ และ Dutta *et al.* (2013) ทำการทดลองเรื่องการจัดการแบบผสมผสานกับโรครากเน่าของถั่วที่เกิดจากเชื้อราในสกุล *Rhizoctonia* รายงานว่าการทำ seed treatment ด้วยสารเคมีสองชนิดคือ คาร์เบนดาซิม (carbendazim) ร่วมกับสารเคมีวาเลดามัยซิน (validamycin) ช่วยทำให้การเกิดโรคลดลง 61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม นอกจากนี้ Iwasa *et al.* (1971) และ Robson *et al.* (1988) รายงานว่าสารเคมีเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ trehalase ทำให้การเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* มีความผิดปกติ และทำให้ความรุนแรงในการก่อโรคลดลง

เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ตรวจพบครั้งแรกในต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่าย ของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่ง ก่อนหน้านั้น ต้นกล้าทุเรียนระยะเลียบยอด และกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ไม่พบเชื้อราชนิดดังกล่าว บริเวณที่พบมากที่สุดคือ ใบอ่อนที่แตกออกมาใหม่จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ซึ่งในเรือนเพาะชำสามารถเห็นอาการใบดิดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. บนต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่ายขณะที่เก็บไว้ในกระโจมพลาสติก อาการของโรคจะเกิดเป็นกลุ่มเพียง 1-2 กลุ่มในแปลงเพาะเท่านั้น โดยจะเกิดบริเวณอ่อนที่แตกออกมาใหม่จากกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทอง คาดว่าเชื้อราชนิดดังกล่าวติดมากับกิ่งพันธุ์ทุเรียนที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอดในปริมาณน้อยมาก จึงไม่สามารถตรวจพบในการทดสอบเชื้อราที่ติดมากับกิ่งพันธุ์ทุเรียน

เรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์มีแนวโน้มปริมาณของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากความถี่ ชนิด และประสิทธิภาพของสารเคมีที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคมีความแตกต่างกันในแต่ละเรือนเพาะชำ เช่น นอกเหนือจากการใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) และสารเคมีแมนโคเซบ (mancozeb) เรือนเพาะชำในเขตอำเภอลำลูกงใช้สารเคมีผสมระหว่างควินโทซีนและอีทรีไดอะโซล (etridiazole + quintozone) ซึ่งมีรายงานว่าสารเคมีควินโทซีน (quintozone) เป็นสารเคมีที่สามารถคงประสิทธิภาพอยู่ได้นานในดิน (Baemax industries, n.d.; Sharon, 2008) หรืออาจเนื่องมาจากสารเคมีวาเลดามัยซิน (validamycin) มีรายงานว่าไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ phosphatidylinositol (Hewitt, 1998) จึงอาจเป็นเหตุผลว่าเพราะเหตุที่ทำให้การปนเปื้อนของเชื้อรา *R. solani* จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอลำลูกงจึงคงที่

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการเก็บตัวอย่างต้นกล้าทุเรียน-วัสดุปลูก ในระยะต่างๆ ที่ใช้สำหรับการผลิตต้นพันธุ์ จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี เพื่อทำการแยกเชื้อพบเชื้อราดังต่อไปนี้

ตรวจไม่พบเชื้อรา *Phytophthora palmivora* บนเมล็ดทุเรียนก่อนปลูกทั้ง 3 แหล่ง แต่พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. แต่มีเชื้อราชนิดเดียว ที่สามารถก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือ เชื้อรา *Phomopsis* sp.

ความงอกของเมล็ดทุเรียนจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง ในเขตอำเภอแหลมสิงห์ และในเขตอำเภอขลุงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.9 78.5 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดไม่งอก ต้นกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ เมื่อนำไปทดสอบหาเชื้อสาเหตุ พบเชื้อรา *G. candidum* และเชื้อรา *L. theobromae* และเมล็ดเน่า พบเชื้อรา *G. candidum*

การปนเปื้อนของเชื้อราในวัสดุปลูกก่อนใช้ ในวัสดุปลูกระยะต้นตอ (อายุ 21 วันหลังจากการวางเมล็ด) และวัสดุปลูกในระยะก่อนเลียบยอด (อายุ 56 วันหลังจากการวางเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์และอายุ 70 วันหลังจากการวางเมล็ด จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *P. palmivora* ในวัสดุปลูก แต่พบเชื้อราทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *C. globosum* และเชื้อรา *Trichoderma* sp. เชื้อราทุกชนิดยังไม่มีรายงานการก่อให้เกิดโรคในต้นกล้าทุเรียน

ต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ (อายุ 21 วันหลังจากเพาะเมล็ด) จากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* ในส่วนต่างๆ ของกล้าทุเรียน แต่พบเชื้อราทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus* spp. เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G.*

bulbilum เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizopus* sp. แต่มีเชื้อรา 2 ชนิด ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือ เชื้อรา *C.gloeosporioides* และเชื้อรา *Phomopsis* sp.

ต้นกล้าทุเรียนระยะก่อนเสียบยอด (อายุ 56 วันหลังการเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และอายุ 70 วันหลังการเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) พบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้า จากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมือง และพบเชื้อราอีก 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. Gloeosporioides* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *Trichothecium* sp. แต่มีเชื้อรา 2 ชนิด ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือ เชื้อรา *C. gloeosporioides* และเชื้อรา *Phomopsis* sp.

กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ใช้สำหรับเสียบยอดจากเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง ไม่พบเชื้อรา *P. palmivora* แต่พบเชื้อราทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. และเชื้อรา *Trichothecium* sp. แต่มีเชื้อรา 2 ชนิด ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือ เชื้อรา *C.gloeosporioides* และเชื้อรา *Phomopsis* sp.

ต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่าย (อายุ 73 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และอายุ 101 วันหลังจากเพาะเมล็ดจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอขลุง) พบเชื้อรา *P. palmivora* บริเวณปลายรากของต้นกล้าจากเรือนเพาะชำในเขตอำเภอเมืองและอำเภอแหลมสิงห์ และพบเชื้อราอีก 10 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *C. globosum* เชื้อรา *C. gloeosporioides* เชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อรา *G. bulbilum* เชื้อรา *G. candidum* เชื้อรา *L. theobromae* เชื้อรา *Penicillium* sp. เชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. เชื้อรา *Phomopsis* sp. เชื้อรา *Rhizopus* sp. เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อรา *Trichothecium* sp. แต่มีเชื้อรา 3 ชนิด ที่มีรายงานการก่อให้เกิดโรคกับต้นกล้าทุเรียน คือ เชื้อรา *C.gloeosporioides* เชื้อรา *Phomopsis* sp. และเชื้อรา *Rhizoctonia* sp.

ข้อเสนอแนะ

การใช้สารเคมีของเรือนเพาะชำทั้งสามแหล่งมุ่งเน้นให้ความสำคัญในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ในทุกระยะการผลิตต้นกล้าทุเรียน และโรคใบติดที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ในต้นกล้าทุเรียนระยะจำหน่าย (ระยะที่เก็บต้นกล้าทุเรียนภายหลังการเลียบยอดไว้ในกระโจมพลาสติก) ดังนั้นจึงทำให้พบปริมาณของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในกระบวนการผลิตต้นกล้าทุเรียนสูงที่สุด

แหล่งแพร่กระจายของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่สำคัญคือ กิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่นำมาใช้สำหรับเลียบยอด ฉะนั้นเจ้าของเรือนเพาะชำต้องให้ความสำคัญในการกำจัดเชื้อรา *Phomopsis* sp. ในกิ่งทุเรียนพันธุ์หมอนทองก่อนที่จะนำมาเลียบยอด เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อที่จะติดไปกับต้นกล้าทุเรียน นอกจากนี้มีการใช้สารเคมี 2 ชนิดหลักในเรือนเพาะชำ ได้แก่ คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) และแมนโคเซบ (mancozeb) การออกฤทธิ์ของสารเคมีทั้งสองชนิดสามารถคงอยู่ได้เพียง 7 วัน จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และควรเริ่มใช้ตั้งแต่ต้นกล้าทุเรียนระยะต้นตอ เนื่องจากระยะดังกล่าวเริ่มมีการพบเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่สูงขึ้นในส่วนพืชที่นำมาตรวจสอบ

สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora* เชื้อรา *C. gloeosporioides* และเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของเรือนเพาะชำทั้ง 3 แหล่ง มีประสิทธิภาพดี แต่การใช้ถุงพลาสติกในการเพาะเมล็ดต้นกล้าทุเรียน รวมไปถึงความไม่สม่ำเสมอในการใช้สารเคมี ของเรือนเพาะชำเขตอำเภอเมือง และเรือนเพาะชำเขตอำเภอแหลมสิงห์ จึงเป็นสาเหตุให้พบเชื้อราชนิดดังกล่าว

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. ข่าวเตือนการระบาดของศัตรูพืชประจำเดือนพฤศจิกายน 2555.

แหล่งที่มา: http://www.lamphun.doe.go.th/insect_nov55.pdf, 13 เมษายน 2557.

เชษฐา กวางทอง. 2541. การใช้เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี : ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอคลอง จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวี เกาศิริ. 2543. กลยุทธ์หุ้ยระบาดของ โรครากเน่าและโคนเน่าทุเรียน, น.76-90. ใน ราเชื้อโรคทุเรียน. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย.

นฤมล มานีพาน. 2537. การปลูก และ ขยายพันธุ์ทุเรียนราชาแห่งผลไม้, น.68-81. ใน แมลงศัตรูและโรคทุเรียน. เพชรกะรัต. กรุงเทพฯ.

นันทิยา วรรณะภูติ. 2553. การขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 4. โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮาส์, กรุงเทพฯ.

ปัญจมา กวางดีด. 2545. การจัดการโรคผลเน่าของทุเรียน (*Durio Zibethinus* Murr.) ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Bull. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มนตรี บุญจรัส. 2557. ภูมิทัศน์เฟด. แหล่งที่มา: <http://www.nanagarden.com> 133551-4.html. 13 เมษายน 2557.

รัตยา พงศ์พิสุทธา. 2535. โรคผลเน่าของทุเรียนหมอนทองที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.)Butl. และการควบคุม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิเชียร ทองพันซัง. 2546. คู่มือการปลูกทุเรียน. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น, นนทบุรี.

วีระณีย์ ทองศรี, พงศกร เพลินสุข, กัลยา พวงขจร และ สมศิริ แสงโชติ. 2556. ชีวิตวิทยาของเชื้อรา *Phomopsis* species สาเหตุโรคใบจุดและผลเน่าของทุเรียน (*Durio zibethinus* L.).

วิทยาศาสตร์เกษตร 44 (3) (พิเศษ): 125-128.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2547. การปลูกและการดูแลรักษาทุเรียน. ใน เอกสารวิชาการทุเรียน. กรมวิชาการเกษตร ลำดับที่ 13/2547. โรงพิมพ์ดอกเบญจ. กรุงเทพฯ.

สมศิริ แสงโชติ, รัตยา พงศ์พิสุทธา และ รัตนา อเนกชนโชติ. 2543. การเปลี่ยนแปลงของเชื้อ ความมีชีวิต แหล่งของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียนและการควบคุม, น. 208-216. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 (สาขาพืชและ สาขาส่งเสริมเกษตรศาสตร์เกษตร). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2531. โรคของทุเรียน. 25-26 กุมภาพันธ์ 2531 ใน เอกสารการประกอบสัมมนา วิชาการเรื่องทุเรียน. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และศูนย์ ถ่ายทอดเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน.

สุภาพ สุนทรนนท์. 2547. การขยายพันธุ์ทุเรียน. ใน เอกสารวิชาการทุเรียน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร. 2544. เอกสารวิชาการทุเรียน. กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ทุเรียน. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th/download/journal/trends2555.pdf>. 5 ตุลาคม 2555.

แสวง ภูศิริ. 2530. เรื่องทุเรียน. วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และ เสริมสุข สลักเพชร. 2546. เทคโนโลยีการผลิต ทุเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- Abass, M.H. 2013. Microbial contaminants of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Iraqi tissue culture laboratories. **Emirates Journal of Food and Agriculture** 25 (11): 875-882.
- Adil, H., F. Raziq and H. Khan. 2008. *In vitro* integrated control of *Colletotrichum gloeosporioides* with biological and chemical agents. **Sarhad Journal of Agriculture** 24 (1): 79-84.
- Afex, U. and A. Sztejnberg. 1989. Effect of fosetyl – Al and phosphorus acid on scoparone, a phytoalexin associated with resistance of citrus to *Phytophthora citrophthora*. **Phytopathology** 79: 736-739.
- Al-Heeti, M.B. and J.B. Sinclair. 1988. Antagonism between *Gliocladium roseum*, *Trichoderma harzianum*, or *Trichothecium roseum* and *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea*. **Mycopathologia** 103: 135-140.
- Ali-Shtayeh, M.S., J.D. MacDonald and J. Kabashima. 1991. A method for using commercial ELISA tests to detect zoospores of *Phytophthora* and *Pythium* species in irrigation water. **Plant Disease** 75 (3): 305-311.
- Andre, D. and B. sendall. 2004. Economic Impact of Phytophthora Disease in Southeast Asia. pp. 10-28. In Andre, D. and D.I. Guest. ed., **Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia**. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

- Andre, D. and D.I. Guest. 2004a. Phytophthora in the Tropics, pp. 30-41. *In* Andre, D. and D.I. Guest. ed., **Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia**. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Andre, D. and D.I. Guest. 2004b. Principle of Phytophthora Disease Management, pp. 154-160. *In* Andre, D. and D.I. Guest. ed., **Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia**. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Anith K.N., N.V. Radhakrishnan and T.P. Manomohandas. 2003. Screening of antagonistic bacteria for biological control of nursery wilt of black pepper (*Piper nigrum*). **Microbiol Research** 158: 91–97.
- Barmac Industries. n.d. **Quintozene 750 fungicide**. Available Source: http://www.barmac.com.au/brochures/QUIN_AG_BR.pdf, April 20, 2014.
- Balasubramanian, R., P. Nainar and A. Rajasekar. 2012. Airborne bacteria, fungi, and endotoxin levels in residential microenvironments: a case study. **Aerobiologia** 28:375–390.
- Belinda R. 2002. *Phomopsis viticola*: pathogenicity and management. **Final report to grape and wine research & development corporation**. 30th August 2002. 85 pages.
- Belinda R. 2012. **Phomopsis cane and leaf spot management**. South Australian Research and Development Institute, Australia. (Mimeographed)
- Beura, S.K., I.C. Mahanta and K.B. Mohapatra. 2008. Economics and chemical control of *Phomopsis* twig blight and fruit rot of brinjal. **Mycopathologia** 48 (1): 73-76.

- Bi Y., T. Shiping , Z. Jie and G.Yonghong. 2005. Harpin induces local and systemic resistance against *Trichothecium roseum* in harvested Hami melons. **Postharvest Biology and Technology** 38: 183–187.
- Bruck, R. I., W. E. Fry, A. E. Apple, and C.C. Mundt. 1891. Effect of Protectant Fungicides on the Developmental Stages of *Phytophthora infestans* in Potato Foliage. **Phytopathology** 71 (2): 165-166.
- Cambodia Harvest. 2012. **Agrochemical General Information Sheet – Mancozeb**. Available Source: http://www.fintrac.com/cpanelx_pu/cambodia/17_32_1770_Technical-Bulletin-53-Mancozeb%20revised.pdf, April 19, 2014.
- Carlile, M.J., S.C. Watkinson. and G.W. Gooday. 2001. **The Fungi 2nd ed.** Academic Press, London.
- Chambers, S.M. and E.S. Scott. 1995. *In vitro* antagonism of *Phytophthora cinnamomi* and *Phytophthora citricola* by isolates of *Trichoderma* spp. and *Gliocladium virens*. **Phytopathology** 143: 471–477.
- Chand, T. and C. Logan. 1984. Antagonists and Parasites of *Rhizoctonia solani* and their efficacy in reducing stem canker of potato under controlled condition. **Transactions of the British Mycological Society** 83 (1): 107-112.
- Chee, K.H. 1969. Host of *phytophthora palmivora*. **Review of applied mycology** 48: 337-344.

- Chevalier, A. 1934. La culture du durian au Cambodge [Durian cultivation in Cambodia] [in French]. **Revue International de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale**. 14: 350-353.
- Cohen, Y. and M.D. Coffey. 1986. Systemic fungicides and the control of Oomycetes. **Review of Phytopathology** 24: 311–338.
- Cyril B.M., C.E. Soguilon, R. Daniel and D. Guest. 2013. Nursery management using raised benches and sterile soil to control *Phytophthora palmivora* disease in durian seedlings, pp. 45-50. **In Proceedings of the ACIAR–PCAARRD Southern Philippines Fruits and Vegetables Program meeting, 3 July 2012, Cebu, Philippines.**
- David L., J. Turner, G. Humphries and P. Jennings. 2007. Monitoring *Phytophthora ramorum* and *P. kernoviae* in Soil and Rainwater Samples Collected at Two Sites on a Cornish Estate, pp. 389-391. **In Proceedings of the Sudden Oak Death Third Science Symposium**. 5–9 March 2007, Santa Rosa, California.
- Daniel J.A., O. Erincik and M.A. Ellis. 2011. **Phomopsis Cane and Leaf Spot of Grape**. Ohio State University, USA. (Mimeographed)
- Di Pietro, A. 1990. **Studies on the biology of *Chaetomium globosum* Kunze and its mode of action as an antagonist of *Pythium ultimum* Trow**. (Ph.D. thesis). University of Basel, Switzerland.
- Domsch, K.H., W. Gams and T.H. Anderson. 1980. **Compendium of Soil Fungi**. Academic Press, New York, USA.

Dutta, S., A.R. Barman, S. Hembram, S.P. Kuiry, P.P. Ghosh and A. Chattopadhyay. 2013.

Integrated management of *Rhizoctonia* root rot of pea. **Abstract CAB Direct Accession no.** 20133167783

Edgington, L.V. and C.A. Peterson, 1977. Systemic fungicides: theory, uptake and translocation.

In Siegel, M.R. and H.D. Sisler ed., **Antifungal compounds**. New York, USA.

El-Tarabily, K.A., M.L. Sykes, I.D. Kurtboke, G.E.S. Hardy, A.M. Barbosa, and R.F.H. Dekker.

1996. Synergistic effects of a cellulase-producing *Micromonospora* and an antibiotic-producing *Streptomyces violascens* on the suppression of *Phytophthora cinnamomi* root rot of *Banksia grandis*. **Canadian Journal of Botany** 74: 618–624.

Emer, O’G., D.I. Guest, L. Vawdery, P. Langdon and Y. Diczbalis. 2004a. Phytophthora disease of durian, and durian – decline syndrome in Northern Queensland, Australia. pp. 143-151. In Andre, D. and D.I. Guest. ed., **Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia**. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

Emer O.G., S.Sangchote, L.Fitzgerald, D. Wood, A.C. Seng and D.I. Guest. 2004b. Infection biology of *Phytophthora palmivora* Butl. in *Durio zibethinus* L. (Durian) and responses induced by phosphonate. pp. 42-52. In Andre, D. and D.I. Guest. ed., **Diversity and Management of Phytophthora in Southeast Asia**. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

Eric, B. and B. Tan. 2002. Microbial contaminate in plant tissue culture propagation, pp. 307-355.

In K. Sivasithamparam, K.W. Dixon and R.L. Barrett. Ed., **Microorganisms in Plant Conservation and Biodiversity**. Kluwer Academic Publishers, New York, USA.

Garbelotto, M., T.Y. Harnik and D.J. Schmidt. 2009. Efficacy of phosphonic acid, metalaxyl-M and copper hydroxide against *Phytophthora ramorum* in vitro and in planta. **Plant Pathology** 58: 111–119.

Gevens, A.J., R.S. Donahoo, K.H. Lamour and M.K. Hausbeck. 2007. Characterization of *Phytophthora capsici* from Michigan surface irrigation water. **Phytopathology** 97: 421-428.

Görner, F. and L. Valík. 2004. **Aplikovaná mikrobiológia poľovníctva**. Malé centrum, Bratislava.

Guest, D.I., K.G. Pegg and A.W. Whiley. 1995. Control of *Phytophthora* diseases of tree crops using trunk-injected phosphonates. **Horticultural Reviews** 17: 299–330.

Hanson, J. 1981. Daya hidup biji nangka, durian dan rambutan [Seed viability of jackfruit (*Artocarpus integrifolia*), durian (*Durio zibethinus*), and rambutan (*Nephelium lappaceum*)] in Bahasa Indonesia. **Lembaga Biologi Nasional, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia**, Bogor. 24-28.

Hamid, M. Al-G., T. Zheng and X. Yu. 2014. Fungi contamination of drinking water. **Reviews of Environmental Contamination and Toxicology** 228: 121-139.

- Heller, W.E. and R. Theilerhedtrich. 1994. Antagonism of *Chaetomium globosum*, *Gliocladium virens* and *Trichoderma viride* to four soil-borne Phytophthora species. **Phytopathology** 141: 390–394.
- Hewitt, H.G. 1998. **Fungicide in crop protection**. Cambridge University Press. London, England.
- Iwasa, T., E. Higashide, H. Yamamoto and M. Shibata. 1971. Studies on validamycins, new antibiotics. II. Production and biological properties of validamycins A and B. **Antibiotics** 24: 107-113.
- James T.C., J.C. Coleb and K.E. Conwayc. 2005. Effectiveness of selected fungicides applied with or without surfactant in controlling anthracnose on three cultivars of *Euonymus fortune*. **Journal of Applied Horticulture** 7 (1): 16-19.
- Jeff, M. and T. Miller. 2009. **Fungicide options for managing Rhizoctonia canker**. Available Source: http://www.industry.idahopotato.com/assets/industry_research_articles_file/11.pdf, April 21, 2014.
- Jeffers S.N. and S.B. Martin. 1986. Comparison of two media selective for Phytophthora and Pythium sp.. **Plant Disease** 70(11): 1038-1043.
- Johnson, L.F. and E.A. Curl. 1972. **Methods for Research on the Ecology of Soil Borne Plant Pathogen**. Burgess Publishing Company, Minnesota.

- Kanjanamaneesathian, M., S.T. Chato, C. Suphan, L. Thawatchai and B. Benjamas. 1999. Search for local durians *Durio zibethinus* (Murr.) resistant to *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler in Southern Thailand. **Thai Journal of Agricultural Science** 32 (1): 111-125.
- Kasem, S. 2553. Evaluation of *Chaetomium* - Biological Fungicide to Control Phytophthora Stem and Root Rot of Durian. **RMUTTO Journal**. 3 (2): 115-124.
- Kenneth, W.S. 2011. **Managing Target Spot and Rhizoctonia Damping-Off in the Float System**. University of Kentucky, England. (Mimeographed)
- Kocková-Kratochvílová, A. 1990. **Taxonómia kvasiniek a kvasinkovitých mikroorganizmov**. Alfa, Bratislava.
- Kostermans, A.J.G.H. 1958. The Genus *Durio* Adans (Bombacaceae). **Reinward** 4: 357-460.
- Krzyško-Lupicka, T., W. Strof, K. Kubs, M. Skorupa, P. Wiczorek, B. Lejczak and P. Kafarski. 1997. The ability of soil-borne fungi to degrade organophosphonate carbon-to-phosphorus bonds. **Appl Microbiol Biotechnol** 48: 549-552.
- Lakpale, N. 2013. Evaluation of various inhibitors against soil borne pathogens of important medicinal plants. **Abstract CAB Direct Accession no.** 20143076806
- LaMondia, J.A. 2001. Resistance of the Euonymus Anthracnose Pathogen, *Colletotrichum gloeosporioides*, to Selected Fungicides. **Journal of Environmental Horticulture** 19 (1): 47-50.

- Lim, T.K. 1990. **Durian Disease and Disorders**. Tropical Press, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Lim, T.K. and S. Sangchote. 2003a. Disease of durian, pp. 241-252. *In* Randy, C.P. **Diseases of Tropical Fruit Crops**. Cromwell Press, Trowbridge, UK.
- Lim, T.K. and S. Sangchote. 2003b. Disease of mangosteen, pp. 365-372. *In* Randy, C.P. **Diseases of Tropical Fruit Crops**. Cromwell Press, Trowbridge, UK.
- Luz, G.C. and L.T. Kwee. 1986. Comparative *in vitro* sensitivity of selected chemicals on *Phytophthora palmivora* from cocoa and durian. **Pertanika** 9(2): 183–191.
- MacMillan, H.F. 1909. The durian fruit illustrated. **Tropical Agriculturist Ceylon**. 33(4): 307.
- Main, T.W. 1909. Packaging of durian seeds for export. **Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States**. 8 (3): 107-109.
- Maria P.A., G. Chilosi, N. Bruni, A. Tomassini, A.M. Vettraino and A. Vannini. 2014. Use of nursery potting mixes amended with local *Trichoderma* strains with multiple complementary mechanisms to control soil-borne diseases. **Crop Protection** xxx: 1-10.
- Martinah, H.T. 2002. **Invasive Alien Species Resource Directory**. Available Source: http://www.arcbc.org.ph/arcbcweb/pdf/vol2no4/20-21_sr_invasive_brunei.pdf, April 12, 2014.
- Mary, K.H., L.L. Granke and S.D. Linderman. 2012. **Phytophthora and irrigation water**. Available Source: http://www.veggies.msu.edu/Research/FS_WaterPcap.pdf, April 15, 2014.

McIntosh, D.L. 1966. The occurrence of *Phytophthora* spp. In irrigation systems in British Columbia. **Canadian Journal of Botany** 44 (12): 1591-1596.

McManus, P.S. 2011. **How Fungi Infect and How Fungicides Work**. Available Source: <http://www.fruit.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/05/How-Fungi-Infect-and-How-Fungicides-Work.pdf>, April 19, 2014.

Mohammad A.Y. and R.M. Bostock. 2012. Biology and sources of inoculum of *Geotrichum candidum* causing sour rot of peach and nectarine fruit in California. **Plant Disease** 96 (2): 204-210.

Nanthachai, S., 1994. **Durian: fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN**. ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur.

Ojha, S., M.R. Chakraborty, S. Dutta and N.C. Chatterjee. 2008. Survey of the deteriorative effect of fungal pathogens in seed and grain in and around Burdwan, West Bengal. **International Journal of Plant Protection** 1 (2): 92-94.

Phillip, W. and E. Wood. 2013. **Rhizoctonia stem canker and black scurf of potato**. Available Source: <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/CIS/CIS1198.pdf>, April 21, 2014.

Pongpisutta, R. and S. Sangchote. 1994. *Phytophthora* fruit rot of durian (*Durio zibethinus* L.). pp. 460–461. In Champ, Highley, B.R.E. and G.I. Johnson. ed., **Postharvest handling of tropical fruits: proceedings of an international conference**. 19–23 July 1993. Chiang Mai, Thailand.

- Ponmurugan, P., U.I. Baby and C. Gopi. 2006. Efficacy of certain fungicides against *Phomopsis theae* under in vitro conditions. **African Journal of Biotechnology** 5 (5): 434-436.
- Pscheidt, J.W. and R.C. Pearson. 1989. Time of infection and control of *Phomopsis* fruit rot in grape. **Plant Disease** 73: 829-833.
- Roberts, E.H., M.W. King and R.H. Ellis. 1984. Recalcitrant seeds: Their recognition and storage. pp. 38-52. In Holden J.H.W. and J.T. Williams. Eds. **Crop genetic Resources: conservation and evaluation**. London, England.
- Robson, G., P. Kuhn and A. Trinci. 1988. Effects of validamycin A on the morphology, growth and sporulation of *Rhizoctonia cereali*, *Fusarium culmorum* and other fungi. **General Microbiology** 134: 3184-3194.
- Sangchote S. and R. Pongpisutta. 1998. Fruit rot of Mangosteen and their control. **Disease control and storage life extension in fruit**. ACIR proceedings. 8: 81-86.
- Sharon, M. D. 2008. **Diseases of Christmas Tree Seedling and Transplant Beds S. M. Douglas**. Available Source: http://www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/publications/fact_sheets/plant_pathology_and_ecology/diseases_of_christmas_tree_seedling_and_transplant_beds_06-30-08r.pdf, April 21, 2014.
- Sharon M.D. 2009. **Combating plant diseases in the nursery**. Available Source: <http://www.newenglandgrows.org/handouts/2009/SharonDouglasHandout.pdf>, April 21, 2014.

Soepadmo, E. and B.K. Eow. 1977. The reproductive biology of *Durio zibethinus* Murr.

Gardens' Bulletin 29: 25-33.

Somsiri S., S. Poonpolgul, R. Sdoodee, M. Kanjanamaneesathian, T. Baothong and P. Lumyong.

2004. Phytophthora Diseases in Thailand. pp. 77-82. *In* Andre, D. and D.I. Guest. ed.,

Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

Subhadrabandhu, S. and S. Ketsa. 2001. **Durian king of tropical fruit**. Daphne Brasell

Associates. Throdon, Wellington, New Zealand.

Suzui, T., U. Kueprakone. and T. Kamphangridthrong. 1979. *Phytophthora spp.* isolated from

some economic plants in Thailand. **Technical Bulletin of Tropical Agricultural**

Research Center 12: 32-41.

Swer, H., M.S. Dkhar and H. Kayang. 2011. Fungal population and diversity in organically

amended agricultural soils of Meghalaya, India. **Journal of Organic Systems** 6 (2):

3-12.

Syngenta, 2006. **Management Strategies for Sour Rot of Stone Fruit**. Available Source:

http://www.farmassist.com/postharvest/images/Sour_Rot_White_Paper.pdf, April 12,

2014.

Teng, Y.T. 1980. Studies on the storage of some Malaysian tropical fruit seeds, pp. 1-17. *In*

Seminar National Buah-Buahan Malaysia. Serdang, Selangor. 5-7 November 1980.

- Thomson, S.V. and R. M. Allen. 1974. Occurrence of *Phytophthora* species and other potential plant pathogens in recycled irrigation water. **Plant Disease** 58 (10): 945-949.
- Tokunaga, J. and S. Bartnicki-Garcia. 1971. Structure and differentiation of cell wall of *Phytophthora palmivora*: Cysts, hyphae and sporangia. **Archives of Microbiology** 79: 293-310.
- Troup, R.S. 1921. Durian. p.151. **The Silviculture of Indian Trees**. The Clarendon Press. Oxford.
- Vannacci, G. and G.E. Harman. 1987. Biocontrol of seed borne *Alternaria raphani* and *A. brassicola*. **Canadian Journal of Microbiology** 34: 850-856.
- Wells, J.M. and D.H. Spalding. 1975. Stimulation of *Geotrichum candidum* by low oxygen and high carbon dioxide atmosphere. **Phytopathology** 65: 1299-1302.
- Williamson, P.M., K. Williamson and Sivasithamparan and W.A. Cowling. 1991. Formation of subcuticular coraloid hyphae by *Phomopsis leptostromiformis* upon latent infection of narrow-leaved lupins. **Plant Disease** 75: 1023-1026.
- Wouters, J.T.M., E.H.E. Ayad, J. Hugenholtz and G. Smit. 2002. Microbes from raw milk for fermented dairy products. **International Dairy Journal** 12: 91-109.
- Zappala, G., A. Zappala and Y. Diczbalis. 2002. **Durian Germplasm Evaluation for Tropical Australia Phase 1**. Rural Industries Research and Development Corporation. (Mimeographed)



ภาคผนวก

สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง

Half Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	100	กรัม
Dextrose	10	กรัม
วุ้น	13	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม หั่นมันฝรั่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋า นำไปต้มในน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร ด้วยไฟปานกลาง เป็นเวลาประมาณ 20 นาที เมื่อมันฝรั่งสุก กรองเอาแต่น้ำ ต้มวุ้นในน้ำกลั่นจนสุก จากนั้นเติม Dextrose คนให้ละลาย นำน้ำมันฝรั่งที่เตรียมไว้มาผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารขวดละประมาณ 300 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Rose Bengal Agar (Johnson and Curl, 1972)

Rose Bengal (1%)	0.032	กรัม
KH ₂ PO ₄	1	กรัม
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5	กรัม
Bacto peptone	5	กรัม
Dextrose	10	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำ 500 มิลลิลิตร ต้มวุ้นจนสุกแล้วผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร เทใส่ขวดอาหารประมาณขวดละ 300 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นเติมน้ำ Streptomycin 1 กรัม ลงในอาหารปริมาตร 1 ลิตร เมื่ออุณหภูมิของอาหารเย็นลง (ประมาณ 50 องศาเซลเซียส)

อาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ P₅ARP (Jeffers and Martin, 1986)

เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar ปริมาตร 1 ลิตรที่เติมด้วยสาร

Pimaricin	5	มิลลิกรัม
Rifampicin	10	มิลลิกรัม
Ampicilin	10	มิลลิกรัม
PCNB	100	มิลลิกรัม

วิธีเตรียม เช่นเดียวกับการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ half potato dextrose agar หลังจากนึ่งฆ่าเชื้อ เติมด้วยสารเคมีข้างต้น เมื่ออุณหภูมิของอาหารเย็นลง (ประมาณ 50 องศาเซลเซียส)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นายชารินทร์ ผลมาก
 เกิดวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2531
 ประวัติการศึกษา วท.บ. พืชศาสตร์ (ไม้ผล) มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 ตำแหน่งปัจจุบัน -
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน -
 ผลงานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์

ชารินทร์ ผลมาก วีระณีย์ ทองศรี และสมศิริ แสงโชติ. 2556. เชื้อราที่เกี่ยวข้องกับวัสดุปลูก เมล็ดพันธุ์ และต้นกล้าสำหรับการเสียบยอด เพื่อการผลิตต้นกล้าทุเรียนในเรือนเพาะชำ. รายงานการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. 1289-1297.