ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ และแบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

Anamorphs and Teleomorphs of *Cochliobolus* spp.

จุติกานต์ วรปัทมศรี

Jutikan Worapattamasri

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Plant Pathology

Prince of Songkla University

2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ และใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.
ผู้เขียน นางสาวจุติกานต์ วรปัทมศรี
สาขาวิชา โรคพืชวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสันณ์ เพชรรัตน์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วสันณ์ เพชรรัตน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัยวรรณ แสงวณิช)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ และใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

ผู้เขียน นางสาวจุติกานต์ วรปัทมศรี

สาขาวิชา โรคพืชวิทยา

ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนตัวอย่างพืชที่แสดงอาการใบจุด และใบไหม้ พบว่าระยะการสร้างโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนตัวอย่างพืชเป็นโรค สามารถจำแนกได้เป็นเชื้อรา *Bipolaris* จำนวน 15 ชนิด และ *Curvularia* จำนวน 15 ชนิด โดยเชื้อรา *Curvularia lunata* เป็นเชื้อราที่พบได้บ่อยที่สุดบนตัวอย่างพืช รองลงมาคือเชื้อรา *Cur. geniculata* และไม่พบระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนตัวอย่างพืช แม้ว่าได้บ่มตัวอย่างพืชในกล่องชื้นเป็นเวลา 1 เดือน เมื่อทำการแยกเชื้อราบริสุทธิ์โดยวิธีเพาะเลี้ยงสปอร์เดี่ยวบนอาหารวุ้น PDA ที่ผสมสเตรปโตมัยซินซัลเฟต 300 พีพีเอม ได้ 75 ไอโซเลท ทำการทดสอบความสามารถในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อราไอโซเลทต่างๆ โดยการเลี้ยงเชื้อราแต่ละไอโซเลท และผสมพันธุ์เชื้อราบนอาหาร Sach's agar ผสมกับ ใบข้าวโพด ฟางข้าว หรือ เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าเชื้อรา *B. hawaiiensis* จำนวน 1 คู่ และ *B. maydis* จำนวน 2 คู่ สามารถสร้างเพอริทีเชียม ซึ่งเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศที่สมบูรณ์ในอาหาร Sach' s agar ผสมชิ้นส่วนพืช ภายในห้องปฏิบัติการได้ จากการศึกษาแสดงว่าเชื้อรา *B. hawaiiensis* เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *C. hawaiiensis* ขณะที่เชื้อรา *B. maydis* เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *C. heterostrophus* และพบว่าอาหาร Sach' s agar ผสมชิ้นส่วนฟางข้าว วางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืดเหมาะสม กับการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *C. hawaiiensis* และอาหาร Sach' s agar ผสมชิ้นส่วนเมล็ดข้าวฟ่าง วางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืด เหมาะสม กับการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *C. heterostrophus*

Thesis Title Anamorphs and Teleomorphs of *Cochliobolus* spp.

Author Miss Jutikan Worapattamasri

Major Program Plant Pathology

Academic Year 2008

Abstract

The anamorphic stages of *Cochliobolus* spp. on diseased plants that showed leaf spot and leaf blight symptoms were studied. The conidial stages of *Cochliobolus* associated with diseased specimens were identified to fifteen species of *Bipolaris* and fifteen species of *Curvularia*. The most common species was *Curvularia lunata*, followed by *Cur. geniculata*. The diseased specimens did not present any teleomorphic stages of *Cochliobolus* on them, although the specimens were incubated in moist chambers up to 1 month. Seventy five single spore isolates of *Bipolaris* spp. and *Curvularia* spp. were cultured on the PDA mixed with 300 ppm streptomycin sulfate plates. The ability of these isolates fungi to produce sex organs were determined by culturing each isolate and mating the single conidial isolate with all possible combination of each species on Sach's agar mixed with sterilized corn leaves, rice straw or sorghum seeds. One pair of *B. hawaiiensis* and two pairs of *B. maydis* were compatible and successfully produced complete perithecium on the medium under laboratory condition. The results comfirmed that *B. hawaiiensis* is the anamorphic stage of *C. hawaiiensis* while *B. maydis* is the anamorphic stage of *C. heterostrophus*. Sach's agar medium mixed with rice straw, culturing at 25°C in darkness condition were suitable for the sexual reproduction of *C. hawaiiensis* while Sach's agar medium mixed with sorghum seeds, culturing at 25°C in darkness condition were suitable for the sexual reproduction of *C. heterostrophus*.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วสันณ์ เพชรรัตน์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง และแก้ไขจุดบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุทัยวรรณ แสงวณิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะแนวทางในการเขียนวิทยานิพนธ์ ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์เสมอใจ ชื่นจิตต์ ที่กรุณาแก้ไขจุดบกพร่องในการเขียนวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2549 ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จิราพร เพชรรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ (ภาคใต้) ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งบุคลากรของศูนย์ฯ ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาการจัดการศัตรูพืชทุกท่าน คุณปัทมพร อินสุวรรโณ คุณสุภาพ จันทรัตน์ และคุณจำลอง ชูกำเนิด ที่ให้ความช่วยเหลือด้านธุรการ เอื้ออำนวยความสะดวก และสนับสนุนการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้เป็นแรงผลักดัน และเป็นกำลังใจที่สำคัญให้ผู้เขียนมีกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคุณยาย ญาติๆ พี่ ๆ น้อง ๆ และ เพื่อน ๆ ผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

จุติกานต์ วรปัทมศรี

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	24
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	25
วัสดุ	25
อุปกรณ์	26
วิธีการ	27
3. ผลการทดลอง และวิจารณ์	31
4. สรุปผลการทดลอง	149
เอกสารอ้างอิง	151
ภาคผนวก	158
ประวัติผู้เขียน	168

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศที่มี และไม่มีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.	7
2	ตัวอย่างพืชเศรษฐกิจและวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย (host) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.	15
3	อาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.	23
4	จำนวนตัวอย่างพืชปลูกและวัชพืชที่ได้จากการเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคใบจุด และใบไหม้	32
5	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ	35
6	ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่สามารถแยกเชื้อเป็นเชื้อราบริสุทธิ์	46
7	ขนาดโคนิเดียของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับรายงานของ Ellis (1971) และ Sivanesan (1987)	109
8	ความสามารถในการสร้างอวัยวะต่างๆ หลังจากวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.	118
9	จำนวนเพอริทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่สร้างขึ้นบนอาหารชนิดต่างๆ	130

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างเพอริทีเชียม และโปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* และ *Cochliobolus heterostrophus* บนอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ	136
11	ผลของแสงต่อการสร้างเพอริทีเชียม และโปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* และ *Cochliobolus heterostrophus* บนอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ	143

รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	*Bipolaris australiensis* (Ellis) Tsuda & Ueyama	49
2	*Bipolaris australis* Alcorn	51
3	*Bipolaris bicolor* (Mitra) Shoem.	53
4	*Bipolaris colocasiae* (Tandan & Bhargava) Alcorn	55
5	*Bipolaris cynodontis* (Marignoni) Shoem.	57
6	*Bipolaris ellisii* (Danquah) Alcorn	59
7	*Bipolaris hawaiiensis* (Ellis) Uchida & Aragaki	61
8	*Bipolaris heveae* (Petch) Arx (anam.) sin.	63
9	*Bipolaris leersiae* (Atk.) Shoem.	65
10	*Bipolaris maydis* (Y. Nisik. & C. Miyake) Shoemaker.	67
11	*Bipolaris papendorfii* (van der Aa) Alcorn	69
12	*Bipolaris sacchari* (Butler) Shoem.	71
13	*Bipolaris setariae* (Saw.) Shoem.	73
14	*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.	75
15	*Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn	77
16	*Curvularia andropogonis* (Zimm.) Boedijn	79
17	*Curvularia affinis* Boedijn	81
18	*Curvularia borreriae* (Viégas) M.B. Ellis	83
19	*Curvularia brachyspora* Boedijn	85
20	*Curvularia clavata* P.C. Jain	87
21	*Curvularia deightonii* M.B. Ellis	89
22	*Curvularia eragrostidis* (Henn.) J.A. Mey.	91
23	*Curvularia fallax* Boedijn	93
24	*Curvularia geniculata* (Tracy & Earle) Boedijn	95
25	*Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn	97
26	*Curvularia pallescens* Boedijn	99

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
27	*Curvularia peniseti* (Mitra) Boedijn	101
28	*Curvularia senegalensis* (Speg.) Subram.	103
29	*Curvularia uncinata* Bugnic.	105
30	*Curvularia verruciformis* Agarwal & Sahni	107
31	แสดงเพอริทีเชียม, โปรโตทีเชียม และ สโตรมาตาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. เมื่อวางเลี้ยงในอาหาร Sach' s agar ผสมเศษพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25˚ C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	128
32	เชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25˚ C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	131
33	เชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25˚ C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	132
34	เชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25˚ C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	133
35	ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	139
36	ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	140
37	ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 จาก การศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	145

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

38 ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 จากการศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเวลา 8 สัปดาห์ 146

39 ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 จากการศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเวลา 8 สัปดาห์ 147

บทที่ 1
บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. เป็นเชื้อราที่มีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ (teleomorph) โดยจะสร้างแอสโคมาตาเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบเพอริทีเชียม (perithecium) บนเนื้อเยื่อพืช ซึ่งในธรรมชาติมักพบแต่ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) เนื่องจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp. โดยส่วนมากเป็นเชื้อราพวกผสมข้าม (heterothallic) และมีบางส่วนที่มีการผสมตัวเอง (homothallic) โดยพบว่าระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศจัดอยู่ในสกุล *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. (Sivanesan, 1987)

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีความสำคัญโดยก่อให้เกิดโรครุนแรงในพืชเศรษฐกิจและวัชพืชต่างๆ หลายชนิด เช่น เชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* (anamorph : *Bipolaris maydis*) ทำให้เกิดโรคใบไหม้ของข้าวโพด (southern corn leaf blight) (Partridge, 2003) เชื้อรา *C. carbonum* (anamorph : *B. carbonum*) ทำให้เกิดโรคใบจุด (leaf spot) ของข้าวโพด (Weiergang *et al*., 1995) เชื้อรา *C. sativus* (anamorph : *B. sorokiniana*) ทำให้เกิดโรค spot blotch ของข้าวสาลี (Sharma and Duveiller, 2004) โรครากเน่า (root rot) โรคใบจุด โรคต้นกล้าไหม้ (seedling blight) โรค head blight และ โรคจุดดำ (black point) ในข้าวบาร์เลย์ และข้าวสาลี (Kumar *et al*., 2002) เชื้อรา *C. heveicola* (anamorph : *B. heveae*) ทำให้เกิดโรคปื้นน้ำตาล (brown stripe) ในหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) และหญ้า Zoysia (*Zoysia japonica*) (Tsukiboshi *et al*., 2005) เชื้อรา *C. miyabeanus* (anamorph : *B. oryzae*) ทำให้เกิดโรคใบจุดในหญ้า switch grass (*Panicum virgatum*) (Krupinsky *et al*., 2004) และ เชื้อรา *C. intermedius* (anamorph : *Curvularia intermedia*) ทำให้เกิดโรคใบไหม้ ในหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis*) (Tilley and Walker, 2002) เป็นต้น

นอกจากนี้ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ยังสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อทั้งในมนุษย์ และสัตว์อีกด้วย เช่น เชื้อรา *B. spicifera* ทำให้เกิดการติดเชื้อในโพรงจมูก และไซนัสของมนุษย์ (Buzina *et al*., 2003) เชื้อรา *Cur. senegalensis, Cur. pallescens, Cur. lunata* และ *Cur. prasadii* ทำให้เกิดโรค *Curvularia* keratitis ซึ่งทำให้เกิดการติดเชื้อในลูกตา และกระจกตาของมนุษย์ (Kirk and Jones, 2001)

การศึกษาระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ทำได้โดยการนำเชื้อรา 2 สายพันธุ์ (isolate) ที่ต่างกัน มาผสมกัน (mating) หรือการวางเลี้ยงในอาหาร

เลี้ยงเชื้อต่างๆ ที่เหมาะสมและควบคุมสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sivanesan, 1987)

ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ มีรายงานเฉพาะระยะสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศบนพืชอาศัยต่างๆ โดยส่วนใหญ่มีรายงานว่าเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ทำให้เกิดโรคกับพืชชนิดต่างๆ (พัฒนา สนธิรัตน และคณะ, 2542) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. กับเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

การตรวจเอกสาร

1. เชื้อรา *Cochliobolus* spp.

การจัดจำแนกหมวดหมู่เชื้อรา *Cochliobolus* spp. (Classification) มีดังนี้ (Kirk, 2008)

อาณาจักร (Kingdom) : Fungi (Mycetae)

ไฟลัม (Phylum) : Ascomycota

ซับไฟลัม (Subphylum) : Ascomycotina

ชั้น (Class) : Ascomycetes

อันดับ (Order) : Pleosporales

วงศ์ (Family) : Pleosporaceae

สกุล (Genus) : *Cochliobolus*

1.1 ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ (teleomorph or sexual stage)

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. สร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศที่เรียกว่าเพอริทีเชียม ซึ่งเป็นแอสโคมาตาชนิดหนึ่งบนเนื้อเยื่อพืช มีรูปร่างกลม และมีคอเป็นทรงกระบอกติดกับรูปร่างกลมนั้นมีทั้งแบบสั้นและแบบยาว เรียกว่า ostiolar neck หรือ ostiolar beak ซึ่งเป็นปากเปิดติดอยู่กับรูปร่างกลมนั้น เพอริทีเชียม จะมีสีน้ำตาลดำจนถึงสีดำ บ่อยครั้งพบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีเส้นใย (hyphae) และคอนิดิโอฟอร์ (conidiophore) ที่มีสีอ่อน หรือสีน้ำตาล มักจะมีคอของแอสโคมาตาสั้น หรืออาจไม่มีเลย ผนังของแอสโคมาตาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ และมีเส้นใยคล้ายขนติดอยู่ภายนอกแอสโคมาตา มีการเจริญเติบโตในลักษณะ *Pleospora* - type of centrum คือ เป็นการเริ่มสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์จากด้านล่างเป็นฐานแล้วเจริญขึ้นไปด้านบน (Sivanesan, 1987) ภายในแอสโคมาตาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีแอสคัส (ascus) ที่มีผนัง 2 ชั้น (bitunicate) แทรกอยู่ระหว่างชั้น pseudoparaphyses ซึ่งแอสคัสของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีลักษณะแคบกว่าเชื้อราอื่นๆ และมีการพัฒนาใน ascomatal locule ภายในแอสคัสจะมีแอสโคสปอร์ (ascospore) โดยใน 1 แอสคัสนั้นมีแอสโคสปอร์อยู่ภายใน ตั้งแต่ 2 - 8 สปอร์ โดยส่วนมากจะมี 8 สปอร์ แอสโคสปอร์นั้นมีลักษณะเป็นเส้นยาวคล้ายกับเส้นด้าย (filiform) ขดกันเป็นเกลียว (helix) อยู่ภายในแอสคัส และมีสีใส (hyaline) แอสคัสมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก คล้ายกระบอกตวงจนถึงเป็นรูปร่างคล้ายกระบอง หรือมีลักษณะร่วมกันของรูป

ทรงกระบอกและกระบอง ผนังภายในเห็นได้ชัดเมื่อแอสคัสยังอ่อนอยู่แต่บางครั้งก็ไม่สามารถมองเห็นได้เนื่องจากแอสคัสสุกแก่แล้วหรือเป็นแอสคัสเก่าที่ไม่มีสปอร์อยู่ภายในแล้ว (Shoemaker, 1955 อ้างโดย Sivanesan, 1987) ผนังภายในและผนังภายนอกของแอสคัส จะมีการทำงานร่วมกันในการปล่อยแอสโคสปอร์ (El Shafie and Webster, 1980) แต่บางครั้งก็ไม่เป็นไปตามนั้น (Alcorn, 1978) Hall และ Sivanesan (1972อ้างโดย Sivanesan, 1987) และ Eriksson (1981) ได้ศึกษาการเจริญของแอสโคมาตาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. พบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีการเจริญของผนังภายนอกแอสคัสบางกว่าผนังภายใน และมีการสร้างส่วนที่เรียกว่า apical ring แต่ส่วนประกอบนี้จะหายไปเมื่อมีการเจริญมากขึ้น แอสคัสของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีขนาดแตกต่างจากแอสคัสของเชื้อราชนิดอื่นๆ และมีการสร้างแอสโคมาตาในพืชอาศัย หรือพื้นที่ที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. จะมีการสร้างอวัยวะที่มีลักษณะคล้ายกับแอสโคมาตา แต่ไม่มีเส้นใยหรือขนอยู่ภายนอกเรียกว่าโปรโตทีเชียม (protothecium) (Shoemaker, 1955 อ้างโดย Sivanesan, 1987) โปรโตทีเชียมพัฒนาขึ้นเหมือนกับแอสโคมาตา ซึ่งมีส่วนประกอบทุกอย่างเหมือนแอสโคมาตาแต่ไม่มีการสร้างแอสคัส และแอสโคสปอร์ Alcorn (1978) และ Sivanesan (1987) รายงานว่าไม่มีการสร้างโปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ในธรรมชาติ และกล่าวว่า โปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. สามารถสร้างขึ้นได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ และยังพบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. สามารถสร้างอวัยวะที่มีลักษณะเป็นแท่งๆ ในอาหารเลี้ยงเชื้อเรียกว่าสโตรมาตา (stromata) ในบางครั้งจะพบมีการสร้างอวัยวะชนิดนี้ในอาหารเลี้ยงเชื้อเก่าที่วางเลี้ยงมานาน (Sivanesan, 1987)

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. กว่า 30 ชนิด (species) ที่มีการผสมพันธุ์โดยใช้เพศแบบ heterothallic และมีประมาณ 4 ชนิด ที่มีการผสมพันธุ์โดยใช้เพศแบบ homothallic (Raju, 2008) ในการสืบพันธุ์โดยใช้เพศนั้นจะต้องผ่านกระบวนการผสมพันธุ์ (mating) และมีการควบคุมกระบวนการนี้โดยยีน *MAT* ซึ่งเป็นยีนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผสมพันธุ์เพื่อที่จะสร้างแอสคัส และแอสโคสปอร์ต่อไป (Christiansen *et al*., 1998)

Raju (2008) ศึกษาระยะการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ (meiosis) และการพัฒนาของแอสโคสปอร์ของเชื้อรา *C. heterostrophus* ในอาหาร Sach's agar ที่ผสมชิ้นส่วนใบข้าวโพด ซึ่งโดยปกติเชื้อรา *C. heterostrophus* เป็นเชื้อราที่มีการผสมพันธุ์โดยใช้เพศแบบ heterothallic ของเชื้อรา 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ที่มียีน *MAT 1 – 1* และสายพันธุ์ที่มียีน *MAT 1 – 2* พบว่าการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างเชื้อรา 2 สายพันธุ์ดังกล่าว ทำให้ได้แอสโคคาร์บ (ascocarp) หรือแอสคัสที่มีแอสโคสปอร์บรรจุอยู่ภายในสมบูรณ์ครบ 8 สปอร์ ส่วนการผสมในลักษณะอื่นนั้น จะได้แอสโคสปอร์ไม่ครบ 8 สปอร์ โดยจะได้แอสโคสปอร์เพียง 4 สปอร์ หรือมากกว่านั้น และพบว่าการผสมพันธุ์โดยใช้เพศ

ของเชื้อรา *C. heterostrophus* ทำให้เกิดความหลากหลายของสายพันธุ์เชื้อรามากขึ้น ซึ่งในการพัฒนาของแอสคัส และแอสโคสปอร์นั้นจะเริ่มต้นจากระยะการแบ่งเซลล์ meiosis I โดยเซลล์จากเส้นใยของเชื้อรา *C. heterostrophus* มีการรวมตัวกัน ทำให้เกิดเป็นเซลล์ใหม่ที่เป็นเซลล์ที่มี 2 นิวเคลียส (binucleate) ซึ่งจะมีการพัฒนาต่อไปสู่ระยะ pachytene เป็นระยะที่เซลล์เริ่มเปลี่ยนเป็นแอสคัสอ่อน จากนั้นจะเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ mid – late pachytene เป็นระยะที่โครโมโซมภายในนิวเคลียสจะมีการยืดตัวออก และเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ late diplotene ซึ่งโครโมโซมมีการหดสั้นลง และมีการดึงแยกออกจากกัน ได้เป็น 2 เซลล์ใหม่สิ้นสุดระยะการแบ่งเซลล์ metaphase I และเข้าสู่ระยะ metaphase II ต่อไป ซึ่งจะได้เซลล์ในแอสคัส 4 เซลล์ จากนั้นจะเริ่มเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ meiosis II ซึ่งมีระยะการแบ่งเซลล์ metaphase III และ interphase III และได้เซลล์ภายในแอสคัสเพิ่มเป็น 8 เซลล์ และจากนั้นจะมีการเปลี่ยนรูปร่างของเซลล์เป็นลักษณะเป็นเส้นยาวมีการขดรวมตัวกันเป็นเกลียวมีสีใส พร้อมกับแบ่งเซลล์ต่อไปแบบ mitosis จึงทำให้ใน 1 แอสโคสปอร์นั้นมีลักษณะเป็น multinucleate

1.2 ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph or asexual stage)

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. จัดอยู่ในเชื้อรา 2 สกุล คือ *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.

1.2.1 เชื้อรา *Bipolaris* spp.

เชื้อรา *Bipolaris* spp. เดิมจัดอยู่ในสกุล *Helminthosporium* ต่อมาได้มีการศึกษาเชื้อราในกลุ่มนี้มากขึ้น จนมีการแบ่งกลุ่มเชื้อราในสกุลนี้เป็นอีก 2 subgenera โดยใช้ลักษณะของโคนิเดีย และลักษณะของการงอกของโคนิเดีย (conidia) คือ กลุ่มที่โคนิเดียมีรูปร่างตรงยาวเป็นทรงกระบอกคล้ายกระบอกตวง มีการงอกของ germ tube ด้านเดียว จัดอยู่ใน subgenus *Cylindro – Helminthosporium* และอีกกลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มที่มีโคนิเดียที่มีรูปร่างโค้งงอคล้ายกระสวย และมีการงอกของ germ tubes ทั้ง 2 ด้าน คือ มีการงอกของ germ tubes ทั้งด้านหัว และด้านปลายที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์ จัดอยู่ใน subgenus *Eu – Helminthosporium* ต่อมาในปี 1930 Ito (อ้างโดย Alcorn, 1988) ได้จัด subgenus *Eu – Helminthosporium* เป็นสกุล *Bipolaris* ซึ่งลักษณะเด่นของเชื้อราในสกุลนี้ คือ มีโคนิเดียที่มีรูปร่างโค้งงอคล้ายกระสวย (fusoid) (Alcorn, 1988) การงอกเกิดได้บริเวณส่วนหัว และส่วนปลายของโคนิเดีย โคนิเดียจะเกิดอยู่บริเวณปลายของโคนิดิโอฟอร์ เมื่อโคนิเดียหลุดออกไป โคนิดิโอฟอร์สามารถเจริญต่อไปได้ และมีลักษณะที่โค้งงอคล้ายเข่า (bent – like a knee) เชื้อรา *Bipolaris* spp. มีประมาณ 52 ชนิด (Sivanesan, 1987)

1.2.2 เชื้อรา *Curvularia* spp.

เชื้อรา *Curvularia* spp. เป็นเชื้อราในกลุ่ม mitosporic ascomycetes มี *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn เป็น type species (Hawksworth *et al*., 1995) สามารถพบได้ทั่วไปในเขตร้อน และเขตอบอุ่น เชื้อรา *Curvularia* spp. สามารถเป็นแซพโพรไฟท์ และปรสิตกับพืชได้หลายชนิด เชื้อรา *Curvularia* spp. มีเส้นใยสีน้ำตาล สีเทา หรือสีดำ โคนิดิโอฟอร์มีลักษณะตรง บางครั้งมีการแตกกิ่ง ผิวเรียบ โคนิเดียมีลักษณะโค้ง มีผนังกั้นภายในโคนิเดีย (distoseptate) 3 หรือมากกว่านั้น เซลล์ที่ 3 หรือเซลล์ตรงกลางโคนิเดียมักมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่นๆ และมีสีเข้มกว่า เชื้อรา *Bipolaris* spp. มีประมาณ 33 ชนิด (Sivanesan, 1987)

1.3 ความสัมพันธ์ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

Drechler (1925 อ้างโดย Sivanesan, 1987) เป็นนักราวิทยาคนแรก ที่พบว่าระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Helminthosporium* (*Bipolaris*) สาเหตุโรคใบจุดในข้าวโพด และจำแนกเชื้อได้เป็น *Ophiobolus heterostrophus* ต่อมาจึงมีการพบการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* มากขึ้นเรื่อยๆ เช่น *O. miyabeanus* เป็นระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *B. maydis* และในปี ค. ศ. 1929 Drechler (1925 อ้างโดย Sivanesan, 1987) พบว่าระยะสืบพันธุ์แบบใช้เพศที่พบนั้นแตกต่างจาก *Ophiobolus* ที่มีผู้รายงานไว้ จึงได้จัดระยะสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* เป็นสกุล *Cochliobolus* นอกจาก *Cochliobolus* จะมีความสัมพันธ์กับเชื้อรา *Bipolaris* แล้ว ในปี 1961 Nelson (อ้างโดย Sivanesan, 1987) ยังพบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* ยังมีความสัมพันธ์ กับเชื้อรา *Curvularia* โดยรายงานว่า *Cur. intermedia* เป็นระยะสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของ *C. intermedius* ในปัจจุบันพบว่ามีเชื้อรา *Bipolaris* และ *Curvularia* ประมาณ 92 ชนิด แต่พบว่า 32 ชนิด มีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศจัดอยู่ในสกุล *Cochliobolus* ส่วนอีก 60 ชนิดยังไม่พบว่ามีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้ยังพบว่ามีการจัดระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* และ *Curvularia* ที่มีขนาดเล็กเป็น *Pseudocochliobolus* spp. ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ทุกประการ แต่มีขนาดเล็กกว่า (Tsuda and Ueyama, 1982)

ตารางที่ 1 ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศที่มี และไม่มีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ *Bipolaris* (*B.*) และ *Curvularia* (*Cur.*)	ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ *Cochliobolus* (*C.*)	เอกสารอ้างอิง
***Bipolaris* spp.**		
B. australiensis	*C. australiensis*	Sivanesan, 1987
B. australis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. bicolor	*C. bicolor*	Sivanesan, 1987
B. brizae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. buchloes	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. chloridis	*C. chloridis*	Sivanesan, 1987
B. clavata	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. coicis	*C. nisikadoi*	Chang and Hwang, 2003
B. colocasiae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. crustaceae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. curvispora	*C. melinidis*	Sivanesan, 1987
B. cylindrical	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. cynodontis	*C. cynodontis*	Sivanesan, 1987
B. dactyloctenii	*C. dactyloctenii*	Sivanesan, 1987
B. ellisii	*C. ellisii*	Sivanesan, 1987
B. eragostidis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. eragostiellae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. euchlaenae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. euphorbiae	ไม่พบ	Barreto and Evans, 1997
B. hadotrichoides	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. hawaiiensis	*C. hawaiiensis*	Sivanesan, 1987

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ *Bipolaris* (*B.*) และ *Curvularia* (*Cur.*)	ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ *Cochliobolus* (*C.*)	เอกสารอ้างอิง
B. heveae	*C. heveicola*	Tsukiboshi *et al*., 2005
B. homomorphus	*C. homomorphus*	Sivanesan, 1987
B. incurvata	ไม่พบ	Uchida and Aragaki, 1991
B. indica	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. kusanoi	*C. kusanoi*	Sivanesan, 1987
B. maydis	*C. heterostrophus*	Aguero *et al*., 2002
B. mediocris	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. melanin	ไม่พบ	Junichi *et al*., 2008
B. micropus	*Cochliobolus* sp.	Sivanesan, 1987
B. miyakei	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. neergaardii	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. nodulosa	*C. nodulosus*	Sivanesan, 1987
B. indica	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. oryzae	*C. miyabeanus*	Sankarasubramanian *et al*., 2008
B. ovariicola	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. penici - miliacei	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. papendorfii	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. peregianensis	*C. peregianensis*	Sivanesan, 1987
B. perotidis	*C. perotidis*	Sivanesan, 1987
B. ravenelii	*C. ravenelii*	Sivanesan, 1987
B. sacchari	ไม่พบ	Sivanesan, 1987

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ *Bipolaris* (*B.*) และ *Curvularia* (*Cur.*)	ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ *Cochliobolus* (*C.*)	เอกสารอ้างอิง
B. setariae	*C. setariae*	Sivanesan, 1987
B. sorghicola	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. sorokiniana	*C. sativus*	Sharma and Duveiller, 2007
B. spicifera	*C. spicifer*	Sivanesan, 1987
B. stenospila	*C. stenospilus*	Tsukiboshi, 2002
B. tripogonis	*C. tripogonis*	Sivanesan, 1987
B. triticicola	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. triticigrani	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. urochloae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. victoriae	*C. victoriae*	Sivanesan, 1987
B. yamadae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. zeae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
B. zeicola	*C. carbonum*	Walton, 2006
B. zizaniae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
***Curvularia* spp.**		
Cur. affinis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. akaii	*C. akaii*	Sivanesan, 1987
Cur. akaiiensis	*C. akaiiensis*	Sivanesan, 1987
Cur. andropogonis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. borreriae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. brachyspora	ไม่พบ	Sivanesan, 1987

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ *Bipolaris* (*B.*) และ *Curvularia* (*Cur.*)	ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ *Cochliobolus* (*C.*)	เอกสารอ้างอิง
Cur. clavata	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. comoriensis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. cymbopogonis	*C. cymbopogonis*	Sivanesan, 1987
Cur. deightonii	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. eragostidis	*C. eragostidis*	Sivanesan, 1987
Cur. fallax	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. geniculata	*C. geniculatus*	Sivanesan, 1987
Cur. gudauskasii	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. harveyi	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. inaequalis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. intermedia	*C. intermedius*	Tilley and Walker, 2002
Cur. ischaemi	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. leersiae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. lunata	*C. lunatus*	Rilner and Wheeler, 2003
Cur. lunata var. *aeria*	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. oryzae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. oryzae - sativae	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. ovoidea	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. pallescens	*C. pallescens*	Sivanesan, 1987
Cur. peniseti	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. protuberata	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. robusta	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. senegalensis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ *Bipolaris* (*B.*) และ *Curvularia* (*Cur.*)	ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ *Cochliobolus* (*C.*)	เอกสารอ้างอิง
Cur. sorghina	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. trifolii	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. tuberculata	*C. tuberculatus*	Sivanesan, 1987
Cur. uncinata	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. verruciformis	ไม่พบ	Sivanesan, 1987
Cur. verruculosa	*C. verruculosus*	Sivanesan, 1987

2. โรคของพืชเศรษฐกิจและวัชพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. เป็นเชื้อราสาเหตุโรคพืช (pathogen) ซึ่งมีพืชอาศัยอยู่หลายชนิด และยังสามารถเจริญบนเนื้อเยื่อพืชที่ตายแล้ว (saprophyte)

2.1 โรคของพืชเศรษฐกิจที่เกิดจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. เป็นเชื้อราที่สร้างความเสียหายให้กับพืชอาศัยทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเป็นอย่างมาก จนบางครั้งไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เมื่อสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการเกิดโรค (Shurtleff, 1980) โรคของพืชเศรษฐกิจที่เกิดจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มีอยู่หลายโรคด้วยกัน เนื่องจากมีพืชอาศัยมาก เช่น

โรคใบไหม้ของข้าวโพด (southern corn leaf blight) เกิดจากเชื้อรา *C. heterostrophus* (anamorph : *B. maydis*) ทำให้ข้าวโพดแสดงอาการใบไหม้โดยมีลักษณะอาการเป็นแผลเป็นสีน้ำตาลคล้ายรอยไหม้ที่ใบ ขอบแผลมีสีเข้ม แผลถูกจำกัดขอบเขตโดยเส้นใบ ทำให้เห็นขอบแผลขนานตามเส้นใบ (Partridge, 2003)

โรคใบจุดสีน้ำตาล (brown spot) ของข้าวเกิดจากเชื้อรา *C. miyabeanus* (anamorph : *B. oryzae*) ซึ่งจัดว่าเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโรคหนึ่ง เนื่องจากพบว่ามีการระบาดอยู่ทั่วไปในพื้นที่ปลูกข้าว โดยเชื้อจะเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าแห้งตาย ใบเป็นแผลจุดสีน้ำตาลเข้มขอบแผลเป็นสีเหลือง หรือสีน้ำตาล แผลเป็นรูปรีคล้ายกระสวย หรือรูปตา ขนาดแผลประมาณ 2 – 10 มิลลิเมตร เมื่อแผลแก่เต็มที่ตรงกลางแผลจะเปลี่ยนเป็นสีเทา เมื่อนำแผลมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบกลุ่มเส้นใยของเชื้อ (Ou, 1972)

โรคใบจุดตานก (bird eye leaf spot) ของยางพาราเกิดจากเชื้อ *C. heveicola* (anamorph : *B. heveae*) เป็นโรคของยางพาราที่พบได้ตามแปลงปลูกกล้ายาง และแปลงยางพาราทั่วไปในประเทศไทย พบมากในแปลงกิ่งตายาง และในกล้ายาง ทำให้ต้นยางที่เป็นโรคชะงักการเจริญเติบโต ลักษณะอาการของโรค ในใบอ่อนจะเกิดแผลตายเป็นจุดสีเข้ม สีน้ำตาลดำจนถึงสีดำ ต่อมาตรงกลางแผลมีสีซีดจางเป็นสีฟางข้าวหรือสีขาว จุดแผลค่อนข้างของกลม ขอบแผลสีน้ำตาล หากเกิดการระบาดของโรครุนแรง และเข้าทำลายใบอ่อนจะส่งผลให้กล้ายางนั้นใบหงิกงอม้วนและทำให้เน่าดำตายในเวลาต่อมา ส่วนในใบยางที่มีอายุมากนั้น จะเกิดเพียงรอยจุดแผลสีน้ำตาลบนใบเท่านั้น (พงษ์เทพ ขจรไชยกุล, 2522)

โรคใบไหม้ของ adlay (leaf blight of adlay) adlay (*Coix lacryma- jobi* L. var. *ma – yuen* (Romanet) Stapf.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีการนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องประดับ หรือของใช้ในบางประเทศใช้ทำยารักษาโรค หรือเป็นอาหารจำพวกธัญพืช โรคใบไหม้ใน adlay เกิดจากเชื้อรา

C. nisikadoi (anamorph : *B. coicis*) ทำให้เกิดอาการใบไหม้อย่างรุนแรงใน adlay โดยแผลใบไหม้นั้นจะเป็นสีน้ำตาลตามแนวของเส้นกลางใบ ส่งผลให้ผลผลิตลดลงเป็นอย่างมาก ซึ่งโรคนี้พบระบาดมากในประเทศเกาหลี (Chang and Hwang, 2003)

โรคใบจุด (spot blotch) ในข้าวสาลีเกิดจากเชื้อรา *C. sativus* (anamorph : *B. sorokiniana*) ซึ่งเชื้อราสาเหตุโรคดังกล่าวนี้ทำให้เกิดโรคในข้าวสาลีได้อีกหลายโรคได้แก่ โรคต้นกล้าไหม้ (seedling blight) , node cankers และโรครากเน่า (root rot) อาการของโรคในใบข้าวสาลีจะเกิดจุดแผลเป็นรอยสีน้ำตาลตามยาวของแนวเส้นใบ อาการของโรคจะรุนแรงขึ้น เมื่อข้าวสาลีได้รับปุ๋ยมาก และมีความชื้นสูง (Vergnes *et al*., 2006)

Salleh และ คณะ (1996 อ้างโดย เลขา มาโนช และคณะ, 2544) ได้รายงานการเกิดโรคจุดสีน้ำตาลในหน่อไม้ฝรั่งในประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *C. lunatus* (anamorph : *Cur. lunata*) และเชื้อรา *C. eragostidis* (anamorph : *Cur. eragostidis*)

นอกจากนี้เชื้อรา *Cochliobolus* spp. ยังก่อให้เกิดโรคในพืชเศรษฐกิจอื่นๆ อีกจำนวนมาก ดังแสดงในตารางที่ 2

2.2 โรคของวัชพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. นอกจากเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจแล้ว ยังพบว่าได้เข้าทำลายวัชพืชอีกหลายชนิด จึงได้มีการนำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. มาศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและใช้ควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

Charudattan (1996) ทดลองแยกเชื้อรา *Bipolaris* spp. จากหญ้าคา และทำการปลูกเชื้อนั้นกลับไปยังหญ้าคา ในสภาวะควบคุมบรรยากาศ พบว่าเชื้อรานั้นทำให้เกิดอาการใบไหม้ในหญ้าคาเหมือนเช่นเดียวกับอาการของแผลที่แยกเชื้อมา

Sonoda และ Turner (1993) ได้สำรวจและพบว่าหญ้ากินี (guinegrass : *Penicum maximum* Jacq.) ซึ่งเป็นวัชพืชร้ายแรงในพื้นที่ปลูกส้มในรัฐฟลอริดา พบว่าในหญ้ากินีนั้นมีรอยแผลจุดสีดำที่ใบ เนื่องจากเกิดการตายของเซลล์ และโรคจะมีความรุนแรงขึ้นในฤดูร้อนที่มีฝนตก จึงได้ทำการแยกเชื้อจากรอยแผลบนใบหญ้ากินีที่เป็นโรคใบจุดพบว่าเกิดจากเชื้อรา *Bipolaris sacchari* และได้มีการนำเชื้อนั้นไปศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ากินี

เชื้อรา *Bipolaris euphorbiae* เข้าทำลายผักยาง (*Euphorbia heterophylla*) ซึ่งเป็นวัชพืชสำคัญในบราซิล อย่างรุนแรง โดยเชื้อทำให้เกิดอาการใบเหลือง (chlorosis) การเจริญเติบโตที่ผิดปกติ เซลล์ตาย และเหี่ยวตายในเวลาต่อมา (Barbosa *et al*., 2002)

นอกจากนี้เชื้อรา *Cochliobolus* spp. ยังก่อให้เกิดโรคในวัชพืชอื่นๆ ดังตารางที่ 2

นอกเหนือจากการใช้สปอร์ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. เพื่อควบคุมวัชพืชแล้วยังมีการสกัดสารต่างๆ จากเชื้อราตัวนี้เพื่อใช้ควบคุมวัชพืช ดังเช่นการทดลองของ ปนัดดา ใยภักดี (2545) ได้สกัดสารไบโพลารอกซิน (bipolaroxin) จากเชื้อ *Bipolaris* spp. เพื่อใช้ในการควบคุมหญ้าแพรกโดยชีววิธี

ตารางที่ 2 ตัวอย่างพืชเศรษฐกิจ และวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย (host) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

พืชอาศัย	เชื้อราสาเหตุโรค *Cochliobolus* (*C.*) *Bipolaris* (*B.*) *Curvularia* (*Cur.*)	เอกสารอ้างอิง
พืชเศรษฐกิจ		
Arachis hypogaea L. (ถั่วลิสง)	*C. spicifer*	Porter, 1993
Avena sativa L. (ข้าวโอ๊ต)	*C. sativus*	Epstein and Simons, 1993
	C. victoriae	Epstein and Simons, 1993
Bactris gassipaes Kunth. (ปาล์ม)	*C. bicolor*	Morejon *et al*., 1997
Briza spp. (*Birza* Plant)	*B. brizae*	Tsukiboshi, 2003
Canabis sativa (hemp)	*C. cymbopogonis*	McPartland and Cubete, 1996
Cocos nucifera (มะพร้าว)	*B. incurvata*	Kamalakannan *et al*., 2005
Dendrobium spp. (กล้วยไม้)	*B. incurvata*	Connelly and Bellgard, 1999
	C. eragostidis	Duff and Daly, 2002

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อราสาเหตุโรค *Cochliobolus* (*C.*) *Bipolaris* (*B.*) *Curvularia* (*Cur.*)	เอกสารอ้างอิง
Elaeis guineensis Jacq. (ปาล์มน้ำมัน)	*B. incurvata*	Forsberg, 1985
	C. cynodontis	Forsberg, 1985
Gladiolus spp. (แกลดิโอลัส)	*Cur. brachyspora*	Kore and Bhide, 1976
	Cur. trifolii	Pataky, 1983
Gossypium spp. (ฝ้าย)	*C. spicifer*	Lyda and Watkin, 2001
Heliconia spp. (ก้ามปู)	*B. incurvata*	Connelly and Bellgard, 1999
Hevea brasiliensis (Muell.) Agr. (ยางพารา)	*C. heveicola*	พงษ์เทพ, 2522
Hordeum vulgare L. (ข้าวบาเลย์)	*C. sativus*	Kumar *et al*., 2002
Mangifera indica L. (มะม่วง)	*C. spicifer*	Pernezny and Simone, 2000
	C. ravenelii	Pernezny and Simone, 2000

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อราสาเหตุโรค *Cochliobolus* (*C.*) *Bipolaris* (*B.*) *Curvularia* (*Cur.*)	เอกสารอ้างอิง
Musa spp. (กล้วย)	*C. spicifer*	Roy *et al*., 1989
Oryza sativa L. (ข้าว)	*C. miyabeanus* *C. tuberculatus* *C. verruculosus*	Ou, 1985 DeLuna *et al*., 2002 Tsuda and Ueyama, 1982
Rosa spp. (กุหลาบ)	*Cur. brachyspora*	Kore and Bhide, 1976
Saccharum spp. (อ้อย)	*Cur. brachyspora* *B. sacchari*	Kore and Bhide, 1976 Soleimani and Kazerni, 2006
Secale cereale L. (ข้าวไรย์)	*C. sativus*	Ferreira and Comstock, 1993
Sorghum bicolor (L.) Moench (ข้าวฟ่าง)	*Cur. inaequalis* *C. lunatus* *B. sorghicola*	Prom, 2004 Prom, 2004 Tsukiboshi, 2003
Triticum spp. (ข้าวสาลี)	*C. sativus* *B. sacchari*	Sharma and Deveiller, 2004 Soleimani and Kazerni, 2006

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อราสาเหตุโรค *Cochliobolus* (*C.*) *Bipolaris* (*B.*) *Curvularia* (*Cur.*)	เอกสารอ้างอิง
Vitis vinifera L. (องุ่น)	*Cur. brachyspora*	Kore and Bhide, 1976
Zea mays L. (ข้าวโพด)	*C. sativus*	Lim and Hooker, 1971
	Cur. clavata	Shurtleff *et al*., 1993
	C. eragostidis	Shurtleff *et al*., 1993
	Cur. inaequalis	Shurtleff *et al*., 1993
	C. intermedius	Shurtleff *et al*., 1993
	C. lunatus	Shurtleff *et al*., 1993
	C. pallescens	Shurtleff *et al*., 1993
	Cur. senegalensis	Shurtleff *et al*., 1993
	C. tuberculatus	Shurtleff *et al*., 1993
Zingiber officinale Roscoe. (ขิง)	*Cur. brachyspora*	Kore and Bhide, 1976
	B. incurvata	Connelly and Bellgard, 1999
วัชพืช		
Cynodon dactylon (L.) Pers. (หญ้าแพรก)	*C. sativus*	Fang *et al*. 2006
	C. hawaiiensis	Fang *et al*. 2006
Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (หญ้าตีนนก)	*C. eragostidis*	Wang *et al*., 2006
	C. intermedius	Tilley and Walker, 2002

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อราสาเหตุโรค *Cochliobolus* (*C.*) *Bipolaris* (*B.*) *Curvularia* (*Cur.*)	เอกสารอ้างอิง
Echinochloa colonum (L.) Link (หญ้านกสีชมพู)	*C. geniculatus*	Zhang *et al*.,1996
	C. lunatus	Zhang *et al*.,1996
Eleusine indica (L.) Gaertn. (หญ้าตีนกา)	*C. setariae*	Figliola *et al*., 1988
Euphorbia heterophylla L. (ผักยาง)	*B. euphorbiae*	Barbosa *et al*., 2002
Imparata cylindrica (Linn) Beauv. (หญ้าคา)	*B. sacchari*	Yandoc *et al*., 2004
Panicum virgatum L. (switch grass)	*C. miyabeanus*	Krupinsky *et al*., 2004
Sorghum halepense (L.) Pers. (หญ้าหาง)	*C. sativus*	Winder and Dyke, 1990
	B. sorghicola	Winder and Dyke, 1990
	B. halepense	Chiang *et al*., 1989
Zizania palustris (ข้าวป่า)	*C. miyabeanus*	Pereich *et al*., 1997

3. โรคในคนและสัตว์ที่เกิดจากเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

เชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่ก่อให้เกิดโรคในคนและสัตว์นั้น จะอยู่ในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ซึ่งมีการฟุ้งกระจายของโคนิเดียของเชื้อสาเหตุโรคได้ง่าย ทำให้คน และสัตว์ที่อ่อนแอได้สัมผัสกับเชื้อสาเหตุโรค และแสดงอาการของโรค

Richard และ Weber (2006) รายงานว่าเชื้อรา *Curvularia* spp. มีความสามารถในการเจริญบนเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช และรายงานว่าเชื้อรา *Cur. lunata*, *Cur. pallescens* และ *Cur. geniculata* สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อในมนุษย์ได้ ในประเทศสิงคโปร์มีคนไข้ที่มีอาการเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ (rhinitis) เนื่องจากการติดเชื้อ *Curvularia* spp. ถึง 26 – 32% และประชากรในแถบชนบทของอินเดียมีอาการภูมิแพ้ (allergic) จากเชื้อรา *Curvularia* spp. สูงถึง 60 % นอกจากนี้ยังรายงานว่าเชื้อรา *Curvularia* spp. ทำให้เกิดอาการอักเสบของไซนัส (sinusitis) และเกิดโรคติดเชื้อร้ายแรงในกระจกตา (keratitis) และพบว่าเส้นใยของเชื้อรา *Curvularia* spp. สามารถเจริญเติบโตได้ใน ปอด สมอง และเยื่อบุในช่องท้อง

Kaushik และคณะ (2001) รายงานว่าเชื้อรา *Cur. lunata* ทำให้เกิดโรค keratitis ขั้นที่ 2 ที่ดวงตาของคนไข้อายุ 40 ปี เพศชาย ซึ่งหลังจากติดเชื้ออย่างรุนแรงในดวงตา ทำให้คนไข้ตาบอดภายใน 6 วันหลังจากการติดเชื้อ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Wihelmus และ Jones (2001) รายงานเพิ่มเติมว่าเชื้อรา *Cur. lunata*, *Cur. pallescens*, *Cur. prasadii* และ *Cur. senegalensis* ให้เกิดโรค keratitis และพบว่ามีคนไข้ที่ติดเชื้อดังกล่าวจากจำนวนทั้งหมด 4% มีการติดเชื้อโรคนี้ในดวงตา และในประเทศไทยได้มีการศึกษาเกี่ยวกับโรค keratitis ด้วย พบว่ามีคนไข้ในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เป็นโรคติดเชื้อราที่กระจกตา (keratitis) ที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia* spp. 6.6% และติดเชื้อรา *Curvularia* spp. ร่วมกับเชื้อราอื่นๆ 1.3% ของคนไข้ที่เป็นโรคติดเชื้อราที่กระจกตาทั้งหมด ในบางรายเกิดการแทรกซ้อนที่กระจกตา ทำให้กระจกตาทะลุ และมีการติดเชื้อเกือบทั่วกระจกตา ซึ่งจะต้องรักษาด้วยการผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา หรือควักลูกตา (Hirunpat and Masae, 2005)

นอกจากนี้ Saubolle และ Sutton (1996) รายงานว่าเชื้อรา *Bipolaris* spp. เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค Phaeohyphomycosis ซึ่งเป็นโรคผิวหนังในมนุษย์ และสัตว์ และทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ในมนุษย์เช่นเดียวกับเชื้อรา *Curvularia* spp. ซึ่งโรค Phaeohyphomycosis นั้นมีเชื้อราสาเหตุโรคมากถึง 39 สกุลรวมทั้ง *Bipolaris* และ *Curvularia* (Ellis, 2006)

4. การกระตุ้นให้เชื้อรา *Cochliobolus* spp. สืบพันธุ์แบบใช้เพศในห้องปฏิบัติการ

การกระตุ้นให้เชื้อรา *Cochliobolus* spp. สืบพันธุ์แบบใช้เพศในห้องปฏิบัติการนั้น จะต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เชื้อราชนิดเดียวกันที่มีรายงานว่าเป็น heterothallic นั้นจะต้องทำการวางเลี้ยงร่วมกันระหว่างเชื้อรา 2 ไอโซเลท ส่วนเชื้อราที่มีรายงานว่าเป็น homothallic ไม่ต้องวางเลี้ยงร่วมกัน สภาพแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และการให้แสงสว่าง เป็นต้น (ตารางที่ 3)

อาหารที่ใช้ในการศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ โดยส่วนมากจะใช้อาหาร Sach' s agar หรืออาหาร Sach' s agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ส่วนอาหารอื่นๆ เช่น Tap-water agar (TWA) ร่วมกับฟางข้าวสาลีนึ่งฆ่าเชื้อ Potato-Dextrose agar (PDA), Corn meal agar (CMA) และ 20 % V8 juice agar เป็นต้น (Sivanesan, 1987 ; Tsukiboshi, 2004)

อุณหภูมิที่ใช้ในการศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศจะอยู่ที่ 20 – 26 องศาเซลเซียส

การให้แสงสว่างที่ใช้ในการศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ มีหลายลักษณะ เช่น การวางเลี้ยงในที่มืดตลอดเวลา การให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงร่วมกับการวางเลี้ยงในที่มืด 12 ชั่วโมง การให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง และการให้แสงจากหลอดไฟแสงใกล้ UV 12 ชั่วโมงร่วมกับการวางเลี้ยงในที่มืด 12 ชั่วโมง การให้แสงอาจมีความจำเป็นหรือไม่จำเป็นต่อการสร้างแอสโคมาตาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อราด้วย เช่นใน เชื้อรา *C. dactyloctenii*, *C. peregianensis* และ *C.perotidis* จะสร้างแอสโคมาตาได้จะต้องวางเลี้ยงในที่มืดเท่านั้น ส่วนการสร้างแอสโคมาตาของเชื้อรา *C. homomorphus* ที่สมบูรณ์ได้นั้นจะต้องได้รับแสง เป็นต้น (Sivanesan, 1987 ; Tsukiboshi, 2004)

ระยะเวลาในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ในห้องปฏิบัติการนั้นไม่แน่นอนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 12 – 30 วัน (Sivanesan, 1987) สอดคล้องกับรายงานของ Fukuki และ Aragaki (1973) ที่พบว่าเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ส่วนใหญ่จะสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้ดีบนเศษใบพืช ฟาง หรือ เมล็ดธัญพืชนึ่งฆ่าเชื้อ และได้รายงานเพิ่มเติมว่าเชื้อรา *C. sativus* สามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้บนกระดาษกรองที่นำมาใช้ร่วมกับการวางเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร แทนการใช้ชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเลี้ยงเชื้อในอาหาร Sach' s agar ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ในที่มืด เป็นเวลา 25 วัน และ Tsuda และ Ueyama (1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของขนาดโคนิเดียของเชื้อรา *Cur. verruculosa* ในการสร้าง

โครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ โดยใช้อาหาร Sach ‘s agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ วางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมงร่วมกับการวางเลี้ยงในที่มืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 30 วัน (Sivanesan, 1987 ; Tsukiboshi, 2004)

ตารางที่ 3 อาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

ระยะสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ	เชื้อรา *Cochliobolus* spp.	อาหาร	อุณหภูมิ	แสง
***Bipolaris* spp.**				
B. australiensis	*C. australiensis*	Sach' s agar+ฟางข้าว	-	-
B. cynodontis	*C. cynodontis*	Sach' s agar+ใบข้าวโพด	24˚C	-
B. ellisii	*C. ellisii*	Sach' s agar+ใบข้าวโพด	-	-
B. hawaiiensis	*C. hawaiiensis*	Sach' s agar+ใบหญ้าโรด	-	-
B. heveae	*C. heveae*	V8 juice agar	24˚C	12 hr
B. maydis	*C. heterostrophus*	Sach' s agar+เมล็ดธัญพืช	-	-
B. setariae	*C. setariae*	-	-	-
***Curvularia* spp.**				
Cur. eragostidis	*C. eragostidis*	Sach' s agar+ฟางข้าว	-	-
Cur. geniculata	*C. geniculatus*	Sach' s agar+เมล็ดข้าวบาเลย์	24˚C	artificial light
Cur. lunata	*C. lunatus*	Sach' s agar+เมล็ดธัญพืช	-	artificial light
Cur. pallescens	*C. pallescens*	Sach' s agar	-	-

ที่มา Sivanesan, 1987 ; Tsukiboshi, 2004

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมเชื้อรา *Cochliobolus* spp. สาเหตุโรคใบจุด และใบไหม้ของพืช
2. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช่เพศ (anamorphs : *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.)
3. หาความสัมพันธ์ระหว่าง anamorphs และ teleomorphs ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.
4. ทราบปัจจัยในการส่งเสริมให้เชื้อรา *Cochliobolus* spp. บางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ

บทที่ 2
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

วัสดุ

1. ใบพืชที่เป็นโรคใบจุด หรือใบไหม้ที่คาดว่าเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา
    - Potato dextrose agar (PDA)
    - Corn meal agar (CMA)
    - Carrot agar (CA)
    - Sach's agar
3. ชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ
    - ใบข้าวโพด
    - ฟางข้าว
    - เมล็ดข้าวฟ่าง
4. สารเคมี
    - $Ca(NO_3)_2$
    - $MgSO_4 . 7H_2O$
    - $FeCl_3$
    - K_2HPO_4
    - $CaCO_3$
5. ผงวุ้น (agar)
6. กระดาษทิชชู
7. พาราฟิล์ม
8. น้ำกลั่น
9. ถุงพลาสติกทนร้อน

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องแก้วและวัสดุอื่น ๆ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ (Petri dish) หลอดเลี้ยงเชื้อ (tube) บีกเกอร์ (beaker) กระบอกตวงวัดปริมาตร (Volumetric cylinder) กระดาษกรอง (membrane filter) และอื่น ๆ
2. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
3. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
4. ตู้เขี่ยเชื้อ (Laminar flow)
5. ตู้อบฆ่าเชื้อ (Hot air oven)
6. กล้องจุลทรรศน์แบบคอมพาวน์ (Compound microscope)
7. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Strereo microscope)
8. กล้องถ่ายรูป (Camera)
9. เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด (Analytical balance)
10. อุปกรณ์แยกเชื้อ ได้แก่ เข็มเขี่ยปลายเล็ก และเข็มเขี่ยปลายใหญ่
11. มีดผ่าตัด
12. กรรไกร
13. ไมโครเวฟ (Microwave)

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ที่เป็นโรคใบจุดและใบไหม้

ทำการเก็บตัวอย่างใบ และส่วนต่างๆ พืช ที่มีอาการของโรคใบจุด และใบไหม้ที่คาดว่าเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorphs) ในพื้นที่จังหวัดสงขลา และจังหวัดใกล้เคียง ดังต่อไปนี้

1. จังหวัดกระบี่ ได้แก่ อำเภอคลองท่อม ปลายพระยา เมือง เหนือคลอง และอ่าวลึก
2. จังหวัดตรัง ได้แก่ อำเภอย่านตาขาว ห้วยยอด วังวิเศษ และสิเกา
3. จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้แก่ อำเภอชะอวด ทุ่งใหญ่ ปากพยูน พรหมคีรี ร่อนพิบูลย์ และลานสกา
4. จังหวัดพังงา ได้แก่ อำเภอตะกั่วทุ่ง ทับปุด
5. จังหวัดพัทลุง ได้แก่ อำเภอเขาชัยสน ควนขนุน เมือง ลำปำ และกิ่งอำเภอศรีนครินทร์
6. จังหวัดภูเก็ต ได้แก่ อำเภอถลาง และเมือง
7. จังหวัดระนอง ได้แก่ อำเภอกะเปอร์ และเมือง
8. จังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเมือง รัตภูมิ และหาดใหญ่
9. จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แก่ อำเภอไชยา นาสาร พระแสง พุนพิน และเวียงสระ

โดยตรวจดูพืชที่มีอาการใบจุด และใบไหม้ ใช้กรรไกรตัดใบ และส่วนต่างๆ ของตัวอย่างพืชใส่ในถุงพลาสติกใส ใช้ยางรัดปิดปากถุง บันทึกวันที่ ชนิดของพืชที่เก็บ และสถานที่เก็บ เพื่อนำไปศึกษาต่อไป

2. ตรวจหาแอสโคมาตา และโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนชิ้นส่วนตัวอย่างพืช

นำตัวอย่างใบวัชพืช และใบพืช ที่แสดงอาการของโรคใบจุดและใบไหม้ มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในกล่องชื้น (moist chamber) ที่เตรียมจากการนำกระดาษทิชชูมาพับเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้ได้ขนาดพอดีกับจานเลี้ยงเชื้อ วางลงในจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นหยดน้ำกลั่นให้กระดาษทิชชูเปียกเล็กน้อย บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 - 7 วัน ตรวจดูการสร้างโคนิเดียของเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Strereo microscope) ใช้เข็มเขี่ยๆ โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ของเชื้อที่เจริญบนตัวอย่างพืช ที่ได้ทำการบ่มเชื้อไว้ในกล่องชื้นเป็นเวลา 3 - 7 วัน วางบนสไลด์ที่มีน้ำยา

แลคโตฟีนอล (lactophenol) ปิดด้วยแผ่นแก้วปิด (cover slip) ยาขอบสไลด์ด้วยน้ำยาทาเล็บ และเก็บไว้ศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราในข้อ 4 ต่อไป

3. แยกเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และเชื้อราที่มีระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

การย้ายเลี้ยงเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ทำโดยการแยกสปอร์เดี่ยว (single spore isolation) โดยทุกไอโซเลทแยกจากระยะโคนิเดียที่พบบนตัวอย่างพืชเป็นโรคในข้อ 2 วิธีการ คือ ใช้เข็มเขี่ยขนาดเล็ก (micropin) ที่ฆ่าเชื้อแล้ว ย้ายสปอร์จากตัวอย่างพืช ลงบนอาหารวุ้น PDA ที่ผสม streptomycin sulfate ความเข้มข้น 300 พีพีเอ็ม ลงจานละ 4 จุด ทำการตรวจดูสปอร์ในแต่ละจุดด้วยกล้องจุลทรรศน์ แบบสเตอริโอ และทำการเขี่ยสปอร์ที่มีมากกว่า 1 สปอร์ต่อจุดออกโดยให้เหลือเพียง 1 สปอร์ต่อจุด เชื้อแต่ละชนิดทำจำนวน 3 จานเลี้ยงเชื้อ หลังจากนั้นจึงบ่มเลี้ยงเชื้อไว้เป็นเวลา 12 – 20 ชั่วโมง ตรวจดูการงอกของสปอร์ และแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ โดยวิธี hyphal tip isolation ในจานเลี้ยงเชื้อใหม่ที่มีอาหารวุ้น CMA บ่มเลี้ยงไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วเก็บเชื้อบริสุทธิ์ใน PDA slant ไว้ใช้ในการทดลองต่อไป ส่วนตัวอย่างใบวัชพืช และใบพืช ทำการบ่มต่อไปในกล่องชื้น และตรวจหาแอสโคมาตาทุกๆ 1 สัปดาห์ จนครบกำหนด 1 เดือน

4. ศึกษาสัณฐานวิทยาของระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.ที่ได้จากชิ้นส่วนตัวอย่างพืช และที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น CMA

ตรวจดูลักษณะของโคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ ทำการวัดขนาดของโคนิเดียจำนวน 8 – 30 โคนิเดีย เปรียบเทียบกับหนังสือ ของ Ellis (1971, 1976) และ Sivanesan (1987) บันทึกข้อมูลและบันทึกภาพใต้กล้องจุลทรรศน์แบบคอมปาวด์ และนำเชื้อราที่มีระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. บริสุทธิ์ที่ได้จากข้อ 2 มาวางเลี้ยงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหารวุ้น CMA เป็นเวลา 7-14 วัน ตรวจดูการเจริญของเชื้อรา การสร้างโคนิเดีย โคนิดิโอฟอร์ และการสร้างเส้นใยของเชื้อรา

5. ศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

ย้ายเชื้อรา *Bipolaris* spp.และ *Curvularia* spp. ที่ได้จากข้อ 3 ลงเลี้ยงบนอาหารวุ้น CMA เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีเป็นแผ่นกลม ย้ายเชื้อราแต่ละไอโซเลทลงเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ที่ผสมชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว และเชื้อราแต่ละชนิดที่มีเชื้อบริสุทธิ์มากกว่า 1 ไอโซเลท ได้ทำการผสมพันธุ์ แบบพบกันหมดได้จำนวน 153 คู่ผสม วิธีการคือย้ายเชื้อราแต่ละไอโซเลทของคู่ผสม ลงเลี้ยง

ในอาหารในจานเลี้ยงเชื้อเดียวกัน โดยให้ชิ้นวุ้นที่ตัดจากขอบโคโลนีห่างกันประมาณ 4 เซนติเมตร การทดลองทำ 4 ซ้ำทุกกรรมวิธี วางเลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืดเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงตรวจดูการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ หรือ แอสโคมาตา และผลผลิตอื่นๆ ได้แก่ โปรตาทีเชียม และสโตรมาตา ตรวจผลทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์ บันทึกข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างแอสโคมาตา และผลผลิตอื่นๆ รวมทั้งจำนวนที่พบ

6. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

6.1. ศึกษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศจากข้อ 5 มาทดลองศึกษาปัจจัยในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ โดยทำการวางเลี้ยงเชื้อราในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ วางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในที่มืด โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) ทำการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ อาหารเลี้ยงเชื้อที่นำมาทดลองได้แก่ corn meal agar (CMA), carrot agar, Sach's agar ผสมใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ 5 – 10 ชิ้น, Sach's agar ผสมฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ 5 – 10 ชิ้น, Sach's agar ผสมเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ 5 – 10 เมล็ด และ Sach's agar หลังจากเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงทำการตรวจหาแอสโคมาตาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์

6.2. ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจากข้อ 6.1 มาทดลองศึกษาปัจจัยในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในอุณหภูมิระดับต่างๆ ในที่มืด โดยทดลอง 4 ซ้ำ ระดับอุณหภูมิที่ศึกษา ได้แก่ 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 องศาเซลเซียส หลังจากเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงทำการตรวจหาแอสโคมาตาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์

6.3. ศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจากข้อ 6.1 มาทดลองศึกษาปัจจัยในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในระดับการให้แสงสว่างที่แตกต่างกัน โดยทดลอง 4 ซ้ำ ระดับการให้แสงสว่างที่ทดลองศึกษา ได้แก่ แสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมง/วัน, แสงฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง/วัน และแสงใกล้ UV 12

ชั่วโมง/วัน ที่อุณหภูมิ 25 – 28 องศาเซลเซียส หลังจากเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จึงทำการตรวจหาแอสโคมาตาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์

บทที่ 3
ผลการทดลอง และวิจารณ์

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ที่เป็นโรคใบจุดและใบไหม้

ทำการเก็บตัวอย่างพืชต่างๆ ที่มีอาการใบจุด และใบไหม้จากพื้นที่ต่างๆ ใน 9 จังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย ในช่วงเดือนมีนาคม 2550 จนถึงเดือน ตุลาคม 2550 เก็บรวบรวมตัวอย่างพืชได้ทั้งหมด 225 ตัวอย่าง จากพืชใบกว้าง และใบแคบทั้งหมด 37 ชนิด แบ่งเป็นเป็นพืชปลูก 15 ชนิด และวัชพืช 22 ชนิด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนตัวอย่างพืชปลูกและวัชพืชที่ได้จากการเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคใบจุดและใบไหม้

พืชอาศัย (ชื่อวิทยาศาสตร์)	อาการที่พบ		จำนวนตัวอย่างที่เก็บ
	ใบจุด	ใบไหม้	
พืชปลูก			
กล้วย (*Musa sapientum* Linn.)		/	1
ข้าว (*Oryza sativa* L.)	/		11
ข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)	/	/	2
ข้าวโพด (*Zea mays* L.)	/	/	19
ตะไคร้ (*Cymbopogon citrates* (DC.))	/	/	20
ปาล์ม (*Elaeis guineensis* Jacq.)	/		13
ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.)	/		1
ไผ่ (*Bambusa bambos* L.X Voss.)	/		1
มะพร้าว (*Cocos nucifera* Linn.)	/		4
ยาง (*Hevea brasiliensis* Müll.Arg.)	/		16
ระกำ (*Salacca rumphii* S. edulis)	/		1
สละ (*Salacca wallicniana* C.Mart.)	/		1
หวาย (*Calamus siamensis* Becc.)	/		1
หน่อไม้น้ำ (*Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz.)	/		1
อ้อย (*Saccharum officinarum* L.)	/		7
วัชพืช			
กกทราย (*Cyperus iria* L.)	/	/	2
กระดุมใบใหญ่ (*Spermacoce latifolia* Aubl.)	/	/	6
โทงเทง (*Physalis angulata* Linn.)	/		1
ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.)	/		1
หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* (L.)Schult)	/		17
หญ้าขน (*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf.)	/		15
หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)	/	/	1

ตารางที่ 4 (ต่อ)

พืชอาศัย (ชื่อวิทยาศาสตร์)	อาการที่พบ		จำนวนตัวอย่างที่เก็บ
	ใบจุด	ใบไหม้	
หญ้าคา (*Imperata cylindrica* Beauv. Fam.)	/	/	10
หญ้าดอกแดง (*Melinis repens* (Willd.) Ziska)	/	/	4
หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)	/	/	17
หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.))	/	/	12
หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.)	/	/	4
หญ้าเนเปีย (*Pennisetum purpureum* Schumach.)	/		1
หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.)	/	/	5
หญ้าปล้อง (*Saccharum officinarum* Linn.)	/		3
หญ้าแฝก (*Vetiveria zizanioides* Nash.)	/		3
หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers)	/		4
หญ้ามาเลย์ (*Axonopus conyzoides*)		/	2
หญ้ารังนก (*Chloris barbata* (L.) Sw.)	/	/	12
หญ้าสอนกระจับ (*Cenchrus echinatus* Linn.)		/	4
หูปลาช่อน (*Acalypha wilkesiana* Mull. Arg.)		/	1
แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.)		/	1
รวม			**225**

2. ตรวจหาแอสโคมาตา และโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนชิ้นส่วนตัวอย่างพืช

จากการตรวจหาแอสโคมาตา และโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนชิ้นส่วนตัวอย่างพืช และเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยา ไม่พบระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศหรือแอสโคมาตาของเชื้อราสกุลนี้ พบเพียงระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศจำนวน 30 ชนิด สามารถจำแนกได้เป็นสกุล *Bipolaris* spp. จำนวน 15 ชนิด และจำแนกได้เป็นสกุล *Curvularia* spp. จำนวน 15 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 5 เชื้อราที่มีพืชอาศัยมากที่สุด คือ *Cur. lunata* โดยพบบนพืชอาศัยจำนวน 16 ชนิด รองลงมา คือ *Cur. geniculata* พบบนพืชอาศัยจำนวน 15 ชนิด

ระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศนั้น พบได้น้อยมากในธรรมชาติ เชื้อรา *Cochliobolus* spp. โดยส่วนมากจะสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการเท่านั้น (Sivanesan, 1987) อย่างไรก็ตามยังมีรายงานการพบระยะสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *C. sativus* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรครากเน่า ใบจุด ต้นกล้าไหม้ ยอดไหม้ และโรคจุดสีดำ ของข้าวสาลี และข้าวบาเลย์ มีระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเชื้อรา *C. sativus* ในประเทศแซมเบีย ซึ่งมีภูมิอากาศอยู่ในเขตอบอุ่น มี 3 ฤดู และมักมีการเพาะปลูกข้าวสาลี และข้าวบาเลย์ในช่วงเดือนธันวาคม – เมษายน ซึ่งเป็นฤดูที่มีอากาศอบอุ่นชื้น (Raemaekers, 1988) และยังไม่มีรายงานการพบระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศในเชื้อราชนิดนี้ในพื้นที่อื่นๆ

ตารางที่ 5 เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
***Bipolaris* spp.**			
B. australiensis	หญ้าขน	อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (59)	04/03/50
(Ellis) Tsuda & Ueyama : 5		อ. เมือง จ.ตรัง (91)	28/07/50
	ข้าวโพด	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (163)	29/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. กระบี่ (179)	29/07/50
	หญ้ารังนก	อ. สิเกา จ. ตรัง (205)	10/10/50
B. australis Alcorn : 1	หญ้ารังนก	อ. นาสาร จ. สุราษฎร์ธานี (145)	28/07/50
B. bicolor	หญ้าขจรจบ	อ. ตะกั่วทุ่ง จ. พังงา (9)	04/03/50
(Mitra) Shoem. : 1			
B. colocasiae	หญ้ารังนก	อ. เมือง จ.พัทลุง (1)	04/03/50
(Tandan & Bhargava) Alcorn : 5		อ. นาสาร จ. สุราษฎร์ธานี (145)	28/07/50
		อ. สิเกา จ. ตรัง (205)	10/10/50
	หญ้าตีนนก	อ. เมือง จ. กระบี่ (51)	04/03/50
	หญ้าขจรจบ	อ. พระแสง จ. สุราษฎร์ธานี (7)	04/03/50
B. cynodontis	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. พัทลุง (76)	16/03/50
(Marignoni) Shoem. : 7		อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (141)	28/07/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (161)	29/07/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (179)	29/07/50
		อ. สิเกา จ.ตรัง (204)	10/10/50
	หญ้าคา	อ. สิเกา จ.ตรัง (198)	10/10/50
	หญ้าตีนนก	อ. เมือง จ. กระบี่ (168)	29/07/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
B. ellisii	หญ้าแพรก	อ. อ่าวลึก จ. กระบี่ (38)	04/03/50
(Danquah) Alcorn : 9	ยาง	อ. เมือง จ. ตรัง (91)	28/07/50
	หญ้าปล้อง	อ. เมือง จ. สุราษฎร์ธานี (120)	28/07/50
	ข้าวฟ่าง	อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (132)	28/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (141)	28/07/50
	หญ้าขน	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (160)	29/07/50
	หญ้าคา	อ. เมือง จ. กระบี่ (167)	29/07/50
	หญ้านกสีชมพู	อ. เมือง จ.พัทลุง (191)	29/07/50
	ข้าวโพด	อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (210)	10/10/50
B. hawaiiensis	ข้าว	อ. เมือง จ. พัทลุง (121)	28/07/50
(Ellis) Uchida & Aragaki	ข้าวโพด	อ. รัตภูมิ จ.สงขลา (163)	29/07/50
: 13	หญ้าตีนกา	อ. ห้วยยอด จ. ตรัง (22)	04/03/50
		อ. เมือง จ.กระบี่ (179)	29/07/50
		อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา (218)	10/10/50
	หญ้ารังนก	อ. เมือง จ. พัทลุง (1)	04/03/50
		อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (61)	05/03/50
		อ. ลำปำ จ. พัทลุง (75)	16/03/50
		อ. สิเกา จ.ตรัง (205)	10/10/50
	หญ้าตีนนก	อ. ตะกั่วทุง จ.พังงา (8)	04/03/50
	หญ้าปากควาย	อ. ห้วยยอด จ. ตรัง (23)	04/03/50
		อ. เมือง จ.สงขลา (217)	10/10/50
	หญ้าขจรจบ	อ. พระแสง จ. สุราษฎร์ธานี (7)	04/03/50
B. heveae	ยาง	อ. เมือง จ. ตรัง (91)	28/07/50
(Petch) Arx sin. : 3		อ. เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี (118)	28/07/50
		อ. เหนือคลอง จ.กระบี่ (162)	29/07/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
B. leersiae	หญ้าตีนนก	อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (44)	04/03/50
(Atk.) Shoem. : 3	หญ้าคา	อ. นาสาร จ.สุราษฎร์ธานี (90)	28/07/50
	หญ้าขน	อ. ควนขนุน จ.พัทลุง (87)	16/03/50
B. maydis	ข้าวโพด	อ. นาสาร จ.สุราษฎร์ธานี (102)	28/07/50
(Nisik. & Miyake) Shoem.		อ. พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี (151)	28/07/50
: 8		อ. คลองท่อม จ.กระบี่ (154)	28/07/50
		อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา (208)	10/10/50
		อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (210)	10/10/50
	อ้อย	อ. เมือง จ.กระบี่ (185)	29/07/50
	หญ้าขน	อ. เมือง จ. กระบี่ (49)	04/03/50
	หญ้าตีนกา	อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (46)	04/03/50
B. papendorfii	ข้าวโพด	อ. เมือง จ. พัทลุง (125)	28/07/50
(van der Aa) Alcorn : 9		อ. รัตภูมิ จ.สงขลา (163)	29/07/50
	หญ้าตีนนก	อ. ร่อนพิบูลย์ จ. นครศรีธรรมราช (80)	16/03/50
		อ. อ่าวลึก จ.กระบี่ (168)	29/07/50
	หญ้ารังนก	อ. สิเกา จ.ตรัง (205)	10/10/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. พัทลุง (82)	16/03/50
		อ. เมือง จ.ระนอง (204)	10/10/50
	หญ้าขจรจบ	อ. วังวิเศษ จ. ตรัง (28)	04/03/50
	หญ้าคา	อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (57)	05/03/50
B. sacchari	หญ้าตีนนก	อ. ทับปุด จ. กระบี่ (32)	04/03/50
(Butler) Shoem. : 16		อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (46)	04/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (51)	04/03/50
		อ. อ่าวลึก จ.กระบี่ (168)	29/07/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
	หญ้านกสีชมพู	อ. เมือง จ.พัทลุง (191)	29/07/50
	หญ้าขจรจบ	อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (45)	04/03/50
		อ. สิเกา จ.ตรัง (199)	10/10/50
	อ้อย	อ. เมือง จ.ระนอง (203)	10/10/50
	หญ้าดอกแดง	อ. สิเกา จ. ตรัง (206)	10/10/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. กระบี่ (34)	04/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (54)	04/03/50
		อ. เมือง จ. พัทลุง (82)	16/03/50
	หญ้าปากควาย	อ. เมือง จ. กระบี่ (47)	04/03/50
	หญ้าแพรก	อ. เมือง จ. พัทลุง (2)	04/03/50
	หญ้าคา	อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (57)	05/03/50
	หญ้าขน	อ. เมือง จ. ภูเก็ต (69)	06/03/50
B. setariae	ข้าว	อ. เมือง จ. พัทลุง (98)	28/07/50
(Saw.) Shoem. : 5	หญ้ารังนก	อ. เมือง จ.กระบี่ (148)	28/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. กระบี่ (176)	29/07/50
	หญ้าขน	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50
	หญ้าขจรจบ	อ. เมือง จ. กระบี่ (55)	04/03/50
B. sorokiniana	หญ้าขน	อ. ปลายพระยา จ.กระบี่ (117)	28/07/50
(Sacc.) Shoem. : 4	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. กระบี่ (54)	04/03/50
		อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (58)	05/03/50
	หญ้าขจรจบ	อ. สิเกา จ. ตรัง (16)	04/03/50
B. sorghicola	ยาง	อ. เหนือคลอง จ. กระบี่ (162)	29/07/50
(Lefebvre & Sherwin)	หญ้าตีนกา	อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (46)	04/03/50
Alcorn : 6		อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (195)	10/10/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
	หญ้าขน	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50
	หญ้าแพรก	อ. เมือง จ. พัทลุง (2)	04/03/50
	หญ้าตีนนก	อ. ทับปุด จ. พังงา (46)	04/03/50
***Curvularia* spp.**			
Cur. andropogonis	ตะไคร้	อ. วังวิเศษ จ. ตรัง (24)	04/03/50
(Zimm.) Boedijn **:** 12		อ. ลานสะกา จ. นครศรีธรรมราช (81)	16/03/50
		อ. ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช (84)	16/03/50
		อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (88)	28/07/50
		อ. เมือง จ. พัทลุง (101)	28/07/50
		อ. เมือง จ.สุราษฎร์ธานี (104)	28/07/50
		อ. เมือง จ.สุราษฎร์ธานี (114)	28/07/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (127)	28/07/50
		อ. เหนือคลอง จ.กระบี่ (155)	28/07/50
		อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (158)	29/07/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (173)	29/07/50
		อ. เมือง จ. ระนอง (202)	10/10/50
Cur. affinis	ยาง	อ. เมือง จ. กระบี่ (181)	29/07/50
Boedijn : 2	อ้อย	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (144)	28/07/50
Cur. borreriae	กระดุมใบใหญ่	อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (192)	10/10/50
(Viégas) Ellis : 3		อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (209)	10/10/50
		อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (216)	10/10/50
Cur. brachyspora	หญ้าตีนนก	อ. วังวิเศษ จ. ตรัง (27)	04/03/50
Boedijn. : 2		อ. เมือง จ. กระบี่ (48)	04/03/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
Cur. clavata	หญ้าขจรจบ	อ. สิเกา จ. ตรัง (13)	04/03/50
Jain : 11		อ. สิเกา จ. ตรัง (15)	04/03/50
		อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (45)	04/03/50
	หญ้าตีนนก	อ. ร่อนพิบูลย์ จ. นครศรีธรรมราช (80)	16/03/50
	หญ้าแพรก	อ. อ่าวลึก จ. กระบี่ (38)	04/03/50
	ยาง	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (156)	29/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. กระบี่ (34)	04/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (161)	29/07/50
		อ. เมือง จ. พัทลุง (164)	29/07/50
	ข้าวโพด	อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (208)	10/10/50
		อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (210)	10/10/50
Cur. deightonii	หญ้ารังนก	อ. สิเกา จ. ตรัง (205)	10/10/50
Ellis : 1			
Cur. eragrostidis	หญ้าขจรจบ	อ. สิเกา จ. ตรัง (13)	04/03/50
(Henn.) Mey. : 3	หญ้าตีนนก	อ. เหนือคลอง จ. กระบี่ (142)	28/07/50
	ข้าว	อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (214)	10/10/50
Cur. fallax	ข้าว	อ. เมือง จ. พัทลุง (113)	28/07/50
Boedijn : 6		อ. เมือง จ. พัทลุง (147)	28/07/50
	ข้าวฟ่าง	อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (132)	28/07/50
	ยาง	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (156)	29/07/50
		อ. เหนือคลอง จ. กระบี่ (162)	29/07/50
	หญ้าขน	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
Cur. geniculata	หญ้าตีนนก	อ. เมือง จ. สงขลา (71)	16/03/50
(Tracy & Earle) Boedijn		อ. ร่อนพิบูลย์ จ. นครศรีธรรมราช (74)	16/03/50
: 26		อ. เหนือคลอง จ. กระบี่ (142)	28/07/50
		อ. อ่าวลึก จ. กระบี่ (168)	29/07/50
	หญ้าข้าวนก	อ. ร่อนพิบูลย์ จ. นครศรีธรรมราช (79)	16/06/50
	ข้าว	อ. เมือง จ.พัทลุง (113)	28/07/50
		อ. เมือง จ.พัทลุง (121)	28/07/50
		อ. เมือง จ.พัทลุง (147)	28/07/50
	ข้าวฟ่าง	อ. เวียงสระ จ. สุราษฎร์ธานี (132)	28/07/50
	ยาง	อ. เหนือคลอง จ.กระบี่ (162)	29/07/50
	ข้าวโพด	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (157)	29/07/50
		อ. รัตภูมิ จ. สงขลา (163)	29/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. เมือง จ. พัทลุง (164)	29/07/50
		อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (195)	10/10/50
	อ้อย	อ. เมือง จ. พัทลุง (165)	29/07/50
	หญ้าขน	อ. ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช (77)	16/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (183)	29/07/50
		อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50
	ตะไคร้	อ. เมือง จ. ระนอง (202)	10/10/50
	กกทราย	อ. เหนือคลอง จ.กระบี่ (135)	28/07/50
	หญ้ารังนก	อ. ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช (73)	16/03/50
	หญ้าขจรจบ	อ. สิเกา จ. ตรัง (15)	04/03/50
		อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (45)	04/03/50
		อ. เมือง จ. ภูเก็ต (65)	05/03/50
	หญ้าแพรก	อ. สิเกา จ. ตรัง (18)	04/03/50
	หญ้าดอกแดง	อ. เมือง จ. พัทลุง (3)	04/03/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
Cur. lunata	หญ้ารังนก	อ. เมือง จ. ภูเก็ต (66)	06/03/50
(Wakker) Boedijn : 29	หญ้าดอกแดง	อ. เมือง จ. พัทลุง (3)	04/03/50
		อ. เมือง จ. ภูเก็ต (64)	05/03/50
		อ. เมือง จ. สงขลา (70)	06/03/50
	หญ้าเนเปีย	อ. เมือง จ.กระบี่ (97)	28/07/50
	อ้อย	อ. เมือง จ.สุราษฎร์ธานี (116)	28/07/50
	ข้าวโพด	อ. เหนือคลอง จ.กระบี่ (123)	28/07/50
		อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (208)	10/10/50
		อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (210)	10/10/50
	ข้าว	อ. เขาชัยสน จ. พัทลุง (153)	29/07/50
	หญ้าตีนกา	อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (46)	04/03/50
		อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (58)	05/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (179)	29/07/50
	ยาง	อ. เมือง จ. กระบี่ (181)	29/07/50
	แห้วหมู	อ. กะเปอร์ จ. ระนอง (197)	10/10/50
	หญ้าคา	อ. วังวิเศษ จ. ตรัง (26)	04/03/50
		อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (57)	05/03/50
		อ. สิเกา จ. ตรัง (198)	10/10/50
	หวาย	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (200)	10/10/50
	หญ้าขน	อ. ทุ่งใหญ่ จ. นครศรีธรรมราช (77)	16/03/50
		อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50
	ตะไคร้	อ. พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี (131)	29/07/50
	หญ้าขจรจบ	อ. ตะกั่วทุ่ง จ. พังงา (9)	04/03/50
		อ. สิเกา จ. ตรัง (13)	04/03/50
		อ. สิเกา จ. ตรัง (16)	04/03/50
	หญ้าแพรก	อ. สิเกา จ. ตรัง (18)	04/03/50
	หญ้าปากควาย	อ. เมือง จ. กระบี่ (47)	04/03/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
	หญ้าตีนนก	อ. ทับปุด จ. กระบี่ (32)	06/03/50
		อ. คลองท่อม จ. กระบี่ (44)	04/03/50
Cur. pallescens	หญ้าขจรจบ	อ. ปลายพระยา จ. กระบี่ (29)	04/03/50
Boedijn : 8		อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (56)	05/03/50
	ข้าวฟ่าง	อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (193)	10/10/50
	หญ้าคา	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (196)	10/10/50
	ตะไคร้	อ. เมือง จ. ระนอง (202)	10/10/50
	ข้าวโพด	อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (208)	10/10/50
	หญ้าปากควาย	อ. เมือง จ. กระบี่ (47)	04/03/50
	หญ้าขน	อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (59)	05/03/50
Cur. penniseti	หญ้าสอนกระจับ	อ. ถลาง จ. ภูเก็ต (60)	05/03/50
(Mitra) Boedijn : 12	หญ้าตีนกา	อ. ร่อนพิบูลย์ จ. นครศรีธรรมราช (85)	16/03/50
		อ. เมือง จ. ระนอง (204)	10/10/50
	ตะไคร้	อ. พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี (131)	29/07/50
	หญ้าขจรจบ	อ. ตะกั่งทุ่ง จ. พังงา (9)	04/03/50
		กิ่ง อ. ศรีนครินทร์ จ. พัทลุง (143)	28/07/50
		อ. สิเกา จ. ตรัง (199)	10/10/50
	อ้อย	อ. เมือง จ. พัทลุง (165)	29/07/50
	หญ้าขน	อ. เมือง จ. กระบี่ (49)	04/03/50
		อ. เมือง จ. กระบี่ (183)	29/07/50
	หวาย	อ. ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี (201)	10/10/50
	หญ้ารังนก	อ. สิเกา จ. ตรัง (205)	10/10/50
Cur. senegalensis	หญ้าขจรจบ	อ. เมือง จ. ภูเก็ต (68)	06/03/50
(Speg.) Subram. : 6	ข้าวโพด	อ. เมือง จ. กระบี่ (184)	29/07/50

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เชื้อรา : จำนวนครั้งที่พบ	พืชอาศัย	แหล่ง (รหัสตัวอย่าง)	วันที่เก็บตัวอย่าง
		อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (210)	10/10/50
	ตะไคร้	อ. เมือง จ. ระนอง (202)	10/10/50
	อ้อย	อ. เมือง จ. ระนอง (203)	10/10/50
	หญ้าดอกแดง	อ. สิเกา จ. ตรัง (206)	10/10/50
Cur. uncinata	อ้อย	อ. เมือง จ. กระบี่ (185)	29/07/50
Bugnic. : 1			
Cur. verruciformis	หญ้าปากควาย	อ. เมือง จ. สงขลา (72)	06/03/50
Agarwal & Sahni : 2	ข้าวฟ่าง	อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา (193)	10/10/50

3. แยกเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และเชื้อราที่มีระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

จากตัวอย่างพืชทั้งหมด 225 ตัวอย่าง สามารถแยกเป็นเชื้อราบริสุทธิ์เพื่อนำไปศึกษาต่อไปได้ 75 ไอโซเลท ซึ่งเป็นเชื้อราในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศทั้งหมด จัดอยู่ในสกุล *Bipolaris* spp. จำนวน 8 ชนิด (species) จำนวน 27 ไอโซเลท โดยแยกได้เชื้อ *B. hawaiiensis* มากที่สุดจำนวน 7 ไอโซเลท รองลงมา คือ *B. australiensis* จำนวน 5 ไอโซเลท ส่วนที่เหลือแยกได้ชนิดละ 1 – 3 ไอโซเลท และจัดอยู่ในสกุล *Curvularia* spp. จำนวน 11 ชนิด จำนวน 48 ไอโซเลท โดยแยกได้เชื้อ *Cur. clavata* มากที่สุดจำนวน 9 ไอโซเลท รองลงมา คือ *Cur. lunata* จำนวน 7 ไอโซเลท ส่วนที่เหลือแยกได้ชนิดละ 1 – 3 ไอโซเลท 1 – 6 ไอโซเลท ดังแสดงในตารางที่ 6 และหลังจากการบ่มเชื้อจากตัวอย่างพืชในกล่องชื้นต่อเป็นเวลา 1 เดือน โดยตรวจหาแอสโคมาตาทุกๆ 1 สัปดาห์ จนครบกำหนด 1 เดือน พบว่าตัวอย่างพืชมีเชื้อรา และจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ เจริญปกคลุมปะปนกันหลายชนิด ตั้งแต่ 10 วันหลังจากการบ่มเชื้อ และมีการเปื่อยยุ่ยของตัวอย่างพืชเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่พบแอสโคมาตา และพบเพียงโคนิเดียของระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่ตายแล้ว และมีเชื้อรา และจุลินทรีย์อื่นๆ ขึ้นปกคลุมเป็นจำนวนมาก

เชื้อราอีก 11 ชนิดที่พบในข้อ 2 ไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ เนื่องจากพบโคนิเดียของเชื้อราดังกล่าวบนเนื้อเยื่อตัวอย่างพืชน้อย และมีเชื้อราอื่นๆ ขึ้นปกคลุม

ตารางที่ 6 ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่สามารถแยกเชื้อเป็นเชื้อราบริสุทธิ์

เชื้อรา	จำนวนไอโซเลท
***Bipolaris* spp.**	
B. australiensis	5
B. cynodontis	3
B. ellisii	2
B. hawaiiensis	7
B. heveae	3
B. leersiae	1
B. maydis	3
B. setariae	3
***Curvularia* spp.**	
Cur. affinis	2
Cur. andropogonis	6
Cur. borreriae	3
Cur. brachyspora	1
Cur. clavata	9
Cur. eragostidis	2
Cur. fallax	6
Cur. geniculata	5
Cur. lunata	7
Cur. pallescens	6
Cur. uncinata	1
รวม	75

4. ศึกษาสัณฐานวิทยาของระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่ได้จากชิ้นส่วนตัวอย่างพืช และที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น CMA

จากการศึกษาระยะการสร้างโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนตัวอย่างพืชเป็นโรค สามารถจำแนกเป็นเชื้อ *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. จำนวนอย่างละ 15 ชนิด (ตารางที่ 5) ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อราชนิดต่างๆ ได้แสดงไว้ในหน้า 48 - 108 เชื้อราทุกชนิดมีลักษณะรูปร่างของโคนิดิโอฟอร์ และโคนิเดียเหมือนกับที่ Ellis (1971) และ Sivanesan (1987) บรรยายไว้ทุกประการ แต่ขนาดของโคนิเดียที่วัดได้ส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่กว่า ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bipolaris* และ *Curvularia* ที่แยกได้มีลักษณะ เส้นใยเป็นสีดำ หรือสีน้ำตาลดำอมเขียว เจริญติดกับผิวหน้าอาหาร บางครั้งฟูเล็กน้อยคล้ายกำมะหยี่ เชื้อราเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อประมาณ 2 สัปดาห์ จะสร้างโคนิเดียในอาหารเลี้ยงหลังจากวางเลี้ยงเป็นเวลา 3 – 5 วัน ความสามารถในการสร้างโคนิเดียจะแตกต่างกันในเชื้อราแต่ละชนิด และพบว่าเชื้อราบางชนิดไม่สามารถสร้างโคนิเดียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

เมื่อทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้บนอาหารวุ้น CMA สามารถจำแนกชนิดได้ 19 ชนิด เป็น *Bipolaris* 8 ชนิด และ *Curvularia* 11 ชนิด มีลักษณะรูปร่างของโคนิดิโอฟอร์ และโคนิเดีย เหมือนกับที่รายงานไว้โดย Ellis (1971) และ Sivanesan (1987) แต่ขนาดของโคนิเดียและโคนิดิโอฟอร์มีความยาวมากกว่า

1. *Bipolaris australiensis* (Ellis) Tsuda & Ueyama (ภาพที่ 1)

Teleomorph - *Cochliobolus australiensis* (Tsuda & Ueyama) Alcorn

- *Pseudocochliobolus australiensis* Tsuda & Ueyama

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera australiensis* Ellis

- *Helminthosporium australiensis* Bugnicourt

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืชอาศัย ส่วนปลายมีลักษณะหักไปมา (flexuous) หรือโค้งงอ (geniculate) สีน้ำตาลดำรูปร่างทรงกระบอก (cylindrical) มีผนังกั้น (septate) และผิวเรียบ ความกว้าง 3.0-7.0 ไมครอน ความยาวมากกว่า 150 ไมครอน

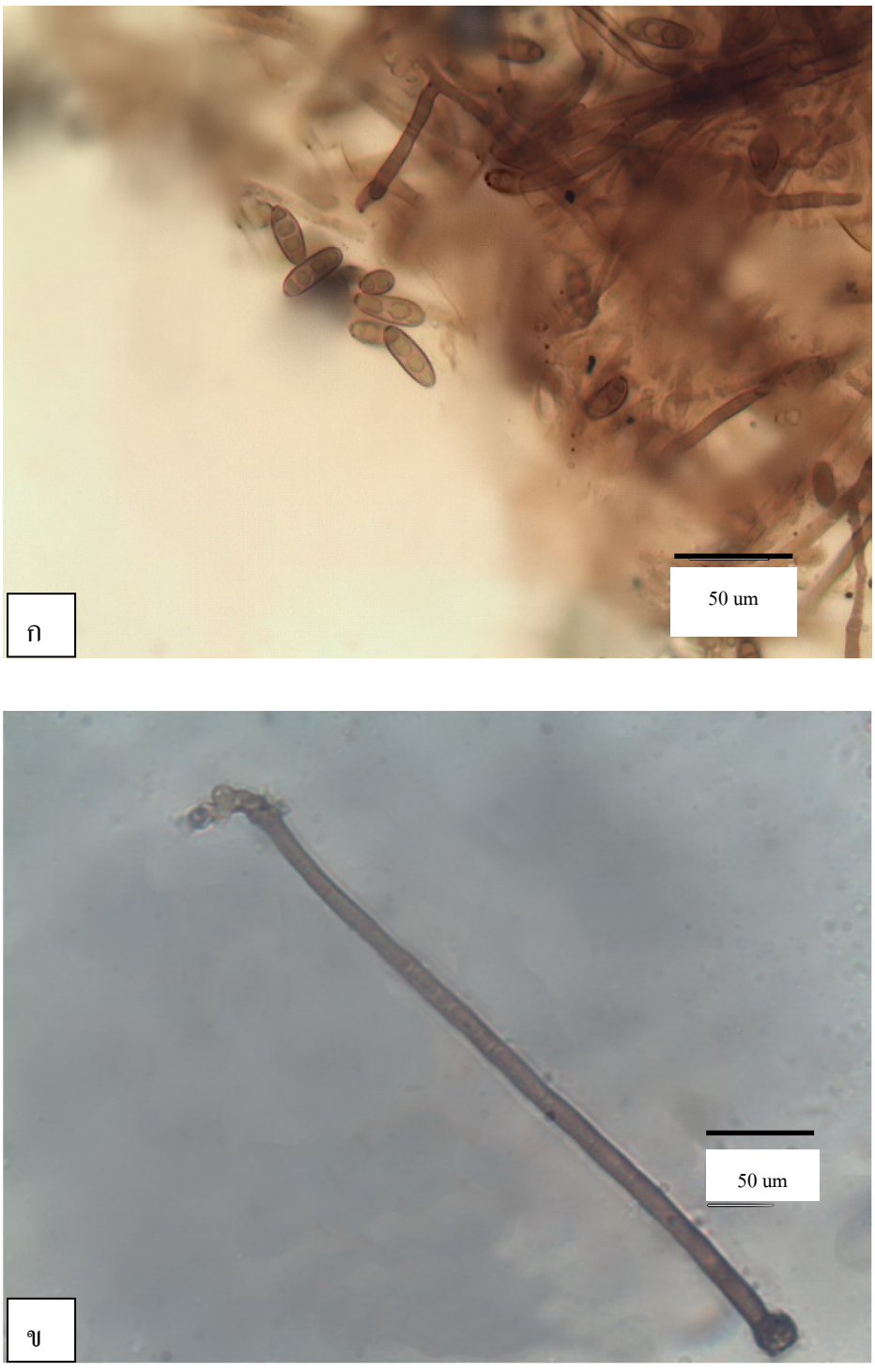
โคนิเดีย มีรูปร่างตรง (straight) หรือรูปกลมไข่ (ellipsoid) สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาล มีขนาด 27.8-41.8 x 9.2-12.4 ไมครอน มี 4 pseudoseptate โคนิเดียงอก (germtube) บริเวณส่วนปลายของโคนิเดียทั้ง 2 ด้าน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะเส้นใยสีน้ำตาลอมเทาเจริญติดกับอาหารวุ้น

แหล่งอาหารที่พบ หญ้ารังนก หญ้าขน หญ้าตีนกา และข้าวโพด

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. australiensis* เป็นราผสมข้ามสายพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการผสมสายพันธุ์ที่ต่างกันในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sach's agar ซึ่งมีส่วนประกอบของฟางข้าวอบฆ่าเชื้อ (sterilized rice straw) พบบนหญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าดอกแดง หญ้าแพรก หญ้าขจรจบ หญ้าพง ข้าวโพด และข้าว พบในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย อินเดีย อิรัก ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ และซูดาร์ (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 1. *Bipolaris australiensis* (Ellis) Tsuda & Ueyama (จากหญ้าตีนกา ตัวอย่างที่ 179)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

2. *Bipolaris australis* Alcorn (ภาพที่ 2)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ สีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาล ลักษณะของโคนิดิโอฟอร์ตรงทรงกระบอก ส่วนปลายมีลักษณะโค้งงอหักไปมา และสามารถแตกแขนงได้ มีผนังกั้นและผิวเรียบ ขนาดกว้าง 7.0 ไมครอน ยาวมากกว่า 200 ไมครอน

โคนิเดีย มีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก (subcylindrical) หรือกระสวย (fusoid) บางครั้งมีรูปร่างคล้ายลูกศร (arrow) สีน้ำตาล บริเวณส่วนฐานของโคนิเดียอาจพบ hilum แต่ไม่ชัดเจน ขนาด 32.5-42.1 x 12-13 ไมครอน มี 3-5 pseudoseptate บางครั้งอาจพบผนังกั้น

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ หญ้ารังนก

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. australis* สามารถเข้าทำลายพืชอื่นๆ ได้อีกหลายชนิด เช่น หญ้าสอน กระจับ หญ้าแพรก หญ้าขจรจบ และสามารถเข้าทำลายบริเวณช่อดอกของพืชหลายชนิด เช่น *Sporobolus caroli* (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 2. *Bipolaris australis* Alcorn (จากหญ้ารังนก ตัวอย่างที่ 145)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

3. *Bipolaris bicolor* (Mitra) Shoem. (ภาพที่ 3)

Teleomorph - *Cochliobolus bicolor* Paul & Parbery

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera bicolor* (Mitra) Subram. & Jain

- *Helminthosporium bhawanii* Misra
- *Helminthosporium bicolor* Mitra

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืช ส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์โค้งงอหักไปมา มีผนังกั้น ผิวเรียบ โคนิเดียเกิดด้านข้าง และด้านบนของโคนิดิโอฟอร์ ความกว้าง 8.0 ไมครอน ยาวมากกว่า 200 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะตรง หรือคล้ายกระสวย สีน้ำตาลเข้ม ขนาด 94.2-148.4 x 37-43 ไมครอน มี 4-7 pseudoseptate โคนิเดียงอกบริเวณเซลล์รอบๆ ส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. bicolor* ทำให้เกิดโรคกับพืชต่างๆ หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง หญ้าตีนกา และหญ้าขจรจบ เป็นต้น ยังพบเชื้อชนิดนี้ในพืชอื่นๆ และในดินอีกด้วย (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 3. *Bipolaris bicolor* (Mitra) Shoem. : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากหญ้าขจรจบ ตัวอย่างที่ 9)

4. *Bipolaris colocasiae* (Tandan & Bhargava) Alcorn (ภาพที่ 4)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera colocasiae* Tandon & Bhargava

- *Drechslera cymmartinii* Misra & Singh
- *Helminthosporium cymmartinii* Misra

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืช ส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์โค้งงอหักไปมา มีผนังกั้น ผิวเรียบ โคนิเดียเกิดด้านข้างของโคนิดิโอฟอร์ใต้ผนังกั้น ความกว้าง 4.5 ไมครอน ยาวมากกว่า 100 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะตรง หรือคล้ายกระสวย สีน้ำตาลเข้ม ขนาด 66.1-72.7 x 17.3-18.7 ไมครอน มี 4-9 pseudoseptate โคนิเดียงอกบริเวณเซลล์รอบๆ ส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ หญ้ารังนก หญ้าตีนนก และหญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. colocasiae* ก่อให้เกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลของพืชในตระกูลตะไคร้ (*Cymbopogon martini*) ลักษณะแผลใบจุดความกว้าง 1-2 เซนติเมตร ความยาวมากกว่า 6 เซนติเมตร แผลอาจเชื่อมต่อกันจนเป็นแผลขนาดใหญ่ แยกได้จาก *Cymbopogon flexuosus*, *Colocasia esculenta*, *Pennisetum americanum* และ *Brassica juncea* พบแพร่หลายในประเทศอินเดีย (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 4. *Bipolaris colocasiae* (Tandan & Bhargava) Alcorn : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากหญ้ารังนก ตัวอย่างที่ 145)

5. *Bipolaris cynodontis* (Marignoni) Shoem. (ภาพที่ 5)

Teleomorph - *Cochliobolus cynodontis* Nelson.

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera cynodontis* (Marignoni) Subram. & Jain

- *Helminthosporium cynodontis* Marignoni

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืช รูปร่างทรงกระบอกหักไปมา (flexuous) สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความกว้าง 7.5 ไมครอน ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน

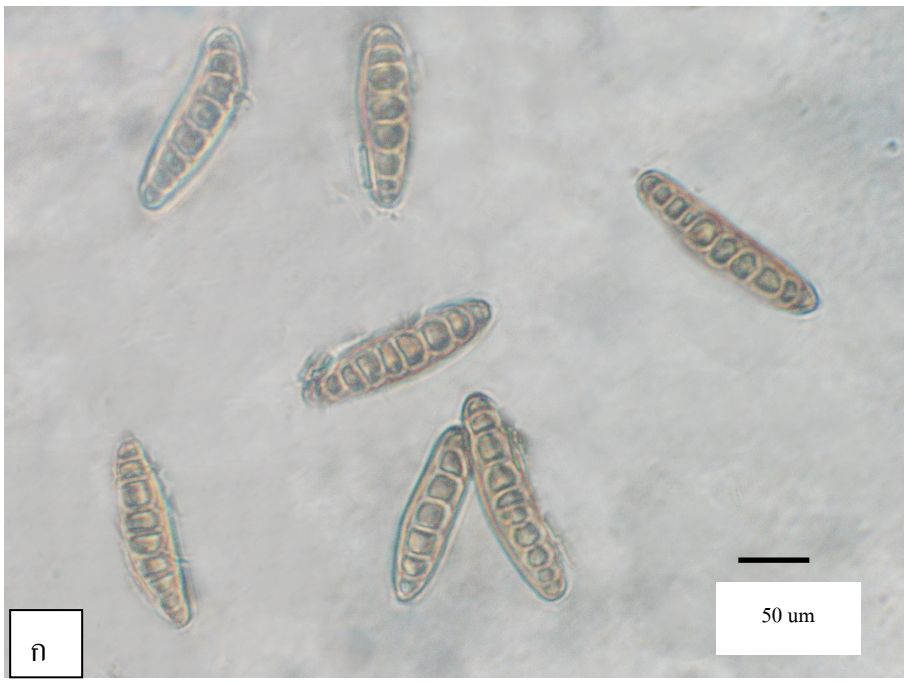
โคนิเดีย มีลักษณะตรง บางครั้งมีลักษณะทรงกระบอก สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม โคนิเดียโค้งงอ ผิวเรียบ เห็นแผลบริเวณที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์ชัดเจน มีขนาด 89.1-95.5 x 17.9-24.1 ไมครอน มี 6-11 pseudoseptate

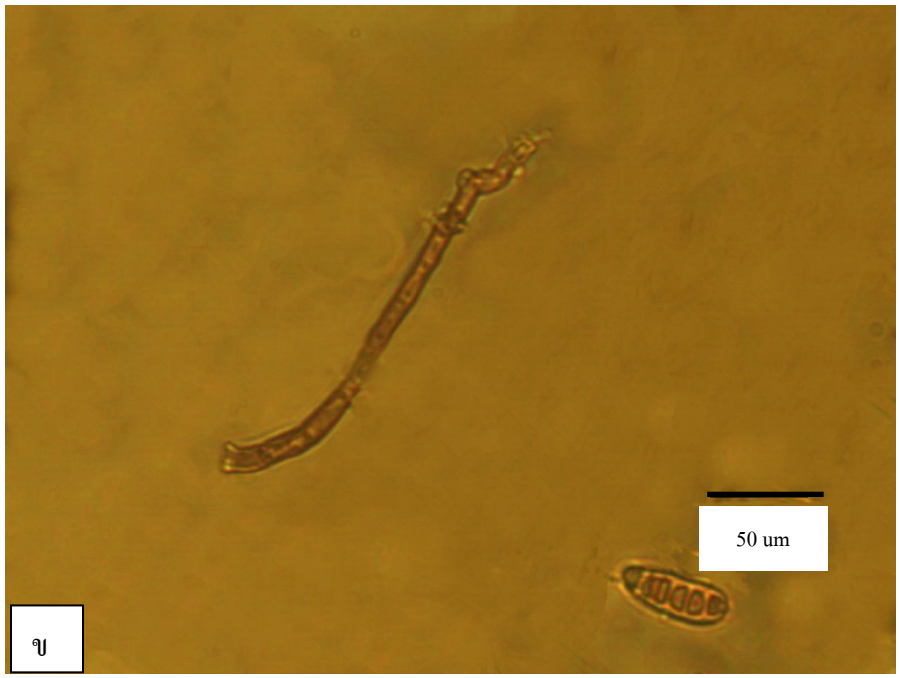
โคโลนี บนอาหาร CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะเส้นใยสีน้ำตาลดำคล้ายกำมะหยี่บนผิวหน้าอาหาร สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนี อายุ 10 วัน

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้าคา

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. cynodontis* เป็นราผสมข้ามสายพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการผสมสายพันธุ์ที่ต่างกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sach's agar มีส่วนประกอบของฟางข้าวอบฆ่าเชื้อ แยกเชื้อได้จาก หญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้าขจรจบ และหญ้ากินี พบในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย อินเดีย อียิปต์ อิตาลี ปากีสถาน และมาเลเซีย (Sivanesan, 1987)





ภาพที่ 5. *Bipolaris cynodontis* (Marignoni) Shoem. (จากหญ้าคา ตัวอย่างที่ 198)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

6. *Bipolaris ellisii* (Danquah) Alcorn (ภาพที่ 6)

Teleomorph - *Cochliobolus ellisii* Alcorn

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera ellisii* Danquah

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง ส่วนปลายจะหักไปมาเล็กน้อย ผิวเรียบ มีผนังกั้น สีน้ำตาลเข้ม ความกว้าง 7.0 ไมครอน ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน

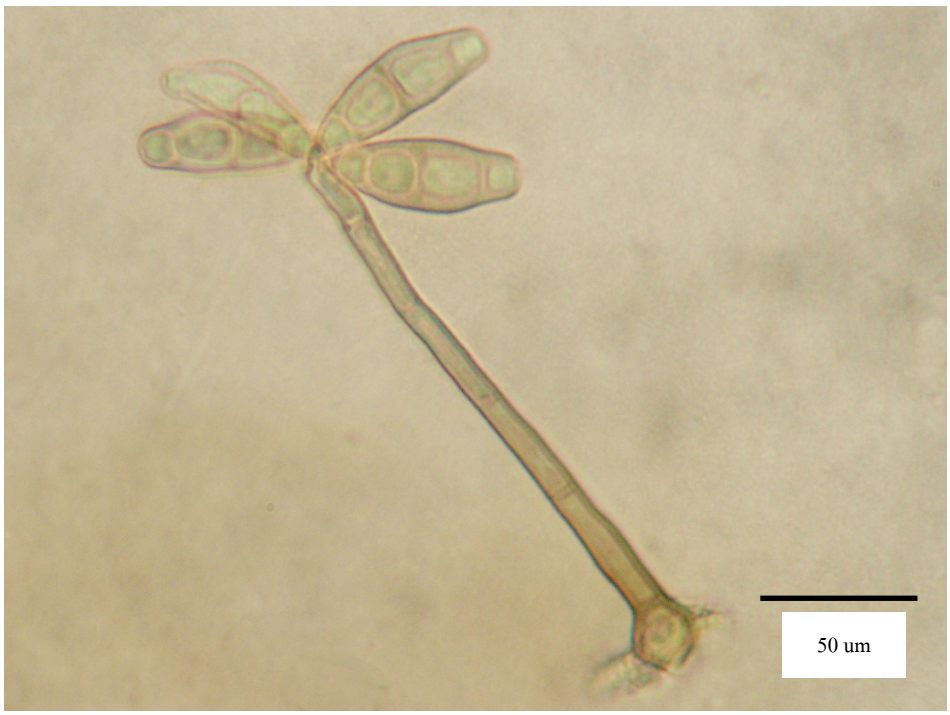
โคนิเดีย มีลักษณะตรง ค่อนข้างสั้นคล้ายกระบอง งอเล็กน้อยบริเวณปลายโคนิเดีย มีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาล ผิวเรียบ มีขนาด 47.5-55.9 x 18.3-22.7 ไมครอน มี 3 pseudoseptate

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.3 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะเส้นใยสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำติดผิวหน้าอาหาร สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 7 วัน

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าขน หญ้าคา หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรก หญ้าปล้อง หญ้าตีนกา ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และยาง

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. ellisii* สามารถสังเคราะห์กรด curvulinic ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sach's agar (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 6. *Bipolaris ellisii* (Danquah) Alcorn : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากข้าวโพด ตัวอย่างที่ 210)

7. *Bipolaris hawaiiensis* (Ellis) Uchida & Aragaki (ภาพที่ 7)

Teleomoroh - *Cochliobolus hawaiiensis* Alcorn

- *Pseudocochliobolus hawaiiensis* (Alcorn) Tsuda & Ueyama

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera hawaiiensis* Ellis

- *Helminthosporium hawaiiensis* Bugnicourt

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช ลักษณะตรง ส่วนปลายหักไปมา ผิวเรียบ และมีผนังกั้น สีน้ำตาล กว้าง 6.5 ไมครอน ยาวมากกว่า 150 ไมครอน สร้างโคนิเดียบริเวณส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์ 4-5 โคนิเดีย พบรอยแผลชัดเจนเมื่อโคนิเดียหลุด

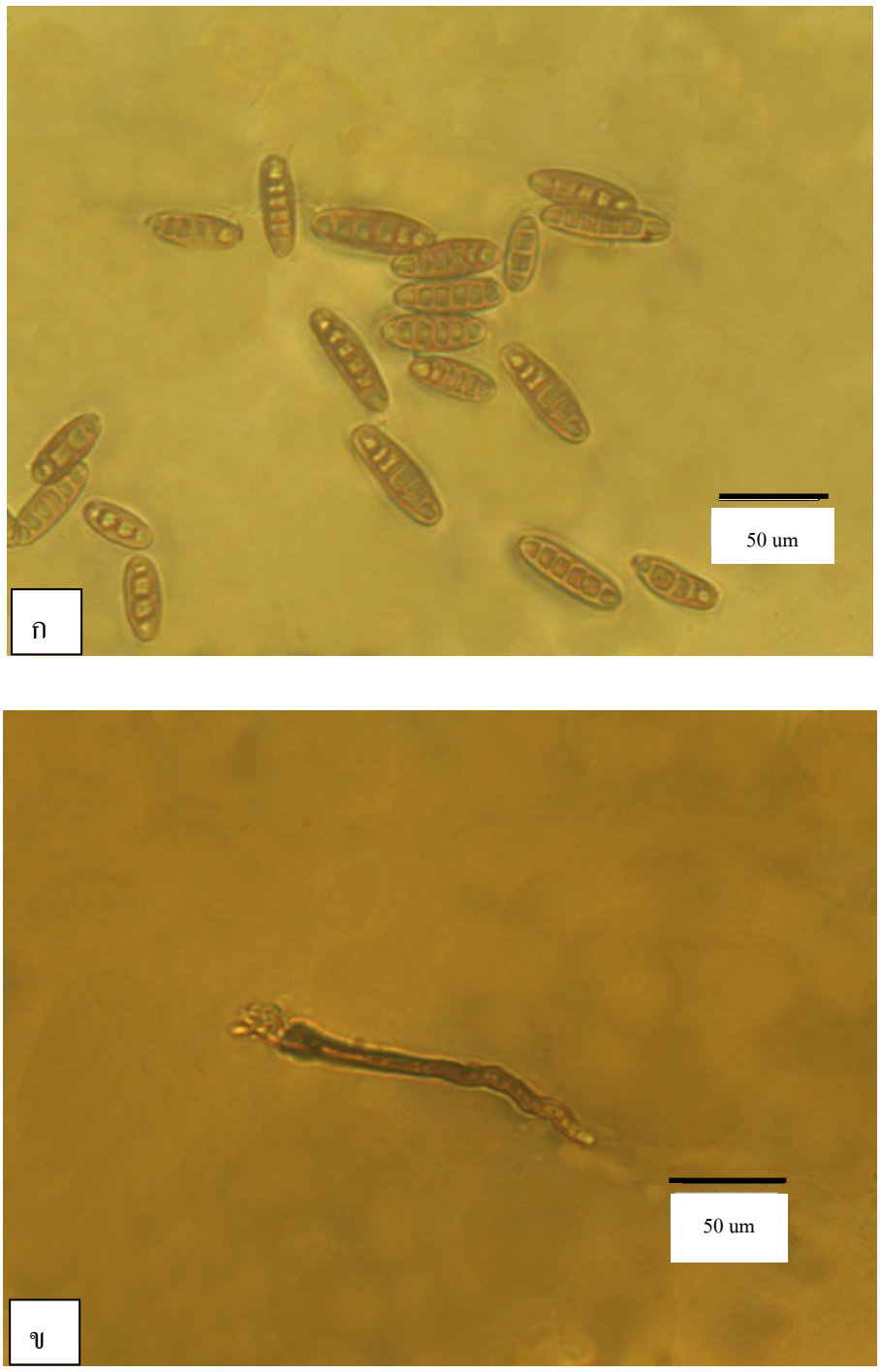
โคนิเดีย มีลักษณะตรง หรือทรงกระบอก สีเหลืองถึงสีน้ำตาลอ่อน มี 4-6 pseudoseptate ส่วนมากจะพบ 4 pseudoseptate มีขนาด 53.4-58.0 x 13.4-18.0 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร มีอายุ 15 วัน ลักษณะเส้นใยสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ ฟูบนผิวหน้าอาหารเล็กน้อย สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 5 วัน

แหล่งอาหารที่พบ หญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าขจรจบ ข้าว และข้าวโพด

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. hawaiiensis* จัดเป็นเชื้อราผสมข้ามสายพันธุ์ และสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ แยกเชื้อได้จากหญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก และหญ้านกสีชมพู ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Sach's agar มีส่วนประกอบของใบหญ้าในตระกูลหญ้ารังนกอบฆ่าเชื้อ (sterilized leaf of *Chloris gayana*) รายงานพบในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย เอทิโอเปีย อียิปต์ อินเดีย ปากีสถาน ศรีลังกา เชื้อรา *B. hawaiiensis* ก่อให้เกิดโรคบนพืชเศรษฐกิจ อาทิเช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย และข้าวฟ่าง แต่ยังไม่จัดเป็นเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่มีบทบาทสำคัญมากนัก (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 7. *Bipolaris hawaiiensis* (Ellis) Uchida & Aragaki (จากหญ้าตีนกา ตัวอย่างที่ 218)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

8. *Bipolaris heveae* (Petch) Arx (anam.) sin. (ภาพที่ 8)

Teleomorph - *Cochliobolus heveicola* Tsukiboshi & Chung

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera heveae* (Petch) M.B. Ellis sin.

- *Helminthosporium heveae* Petch.

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บางครั้ง เกิดเป็นกลุ่มเล็ก มีลักษณะตรง ส่วนปลายโค้งงอ สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน ความกว้าง 5.0 - 7.0 ไมครอน

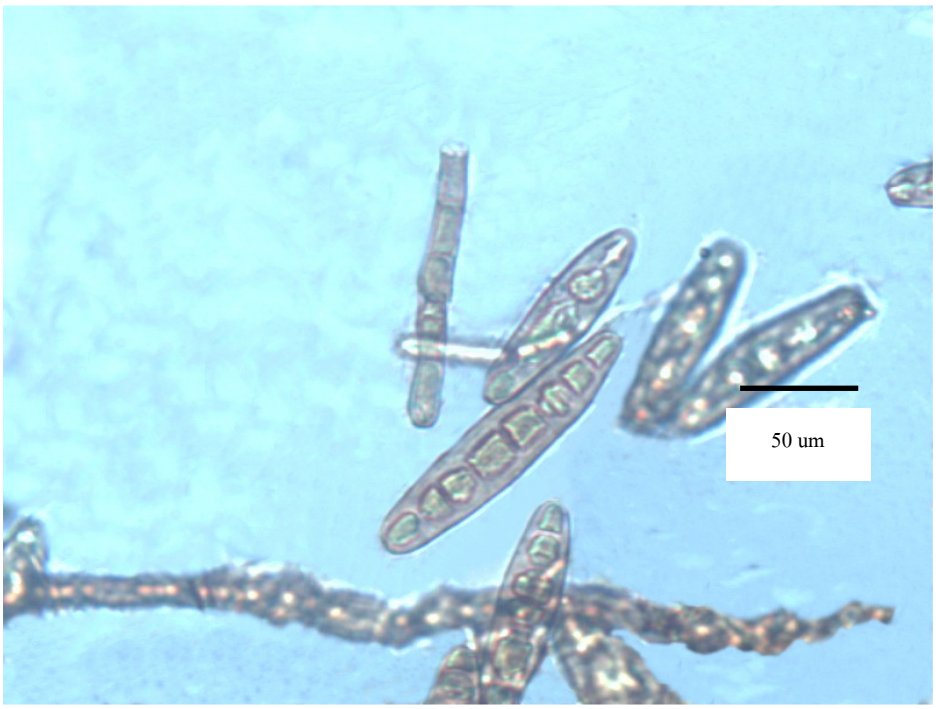
โคนิเดีย มีลักษณะตรง ทรงกระบอก หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาล ผนังเรียบ มี 7 - 11 pseudoseptate ขนาด 103.0-111.6 x 20.0-28 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร เมื่อมีอายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเทา ฟูเล็กน้อยคล้ายกำมะหยี่ ไม่สร้างโคนิเดีย

แหล่งอาหารที่พบ ยาง

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. heveae* ก่อให้เกิดโรคใบจุดตานกบนกล้ายาง ลักษณะแผลจุดขอบสีน้ำตาล ภายในแผลเป็นสีเทา ขนาดแผล 2 - 5 มิลลิเมตร และพบว่าทำให้เกิดโรคใบไหม้กับหญ้าแพรก turf grass และ Zoysia grass (*Zoysia japonica*) (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 8. *Bipolaris heveae* (Petch) Arx sin. : โคนิเดีย (จากยาง ตัวอย่างที่ 91)

9. *Bipolaris leersiae* (Atk.) Shoem. (ภาพที่ 9)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera leersiae* (Atk.) Subram. & Jain

- *Helminthosporium leersiae* Atk.

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช ลักษณะทรงกระบอกสีน้ำตาล มีผนังกั้น ผิวเรียบ ส่วนฐานโคนิดิโอฟอร์มีการโป่งพอง และปลายโคนิดิโอฟอร์โค้งงอ กว้าง 8.0 ไมครอน ยาวมากกว่า 200 ไมครอน

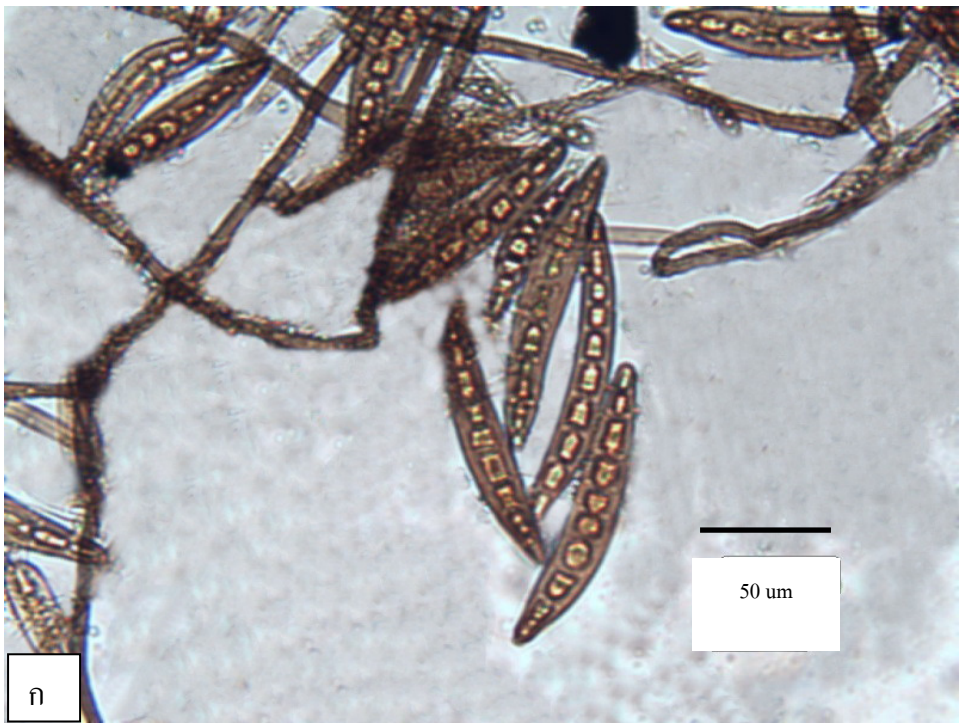
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งคล้ายคันธนู เรียวยาว ผิวเรียบ ขนาด 144.2-145.8 x 30.1-37.7 ไมครอน มี 6-11 pseudoseptate มีรอยแผลชัดเจน สีน้ำตาล

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตรเมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส เส้นใยมีสีน้ำตาลดำ

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าคา หญ้าขน และหญ้าตีนนก

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. leersiae* ก่อให้เกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลบนหญ้า เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าขน และ *Leersia hexandra, L. virginica* และ *Setaria* sp. โดยแผลจะมีขนาด 0.1 - 0.5 x 0.8 - 1.0 เซนติเมตร พบในประเทศ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และ สหรัฐอเมริกา (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 9. *Bipolaris leersiae* (Atk.) Shoem. (จากหญ้าขน ตัวอย่างที่ 87)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

10. *Bipolaris maydis* (Nisik. & Miyake) Shoemaker. (ภาพที่ 10)

Teleomorph - *Cochliobolus heterostrophus* (Drechler) Drechler

ชื่ออื่น ๆ - *Ophiobolus heterostrophus* Drechler

- *Drechslera maydis* (Nisikado & Miyake) Subram. & Jain
- *Helminthosporium maydis* Nisikado & Miyake

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเป็นกลุ่ม บนเนื้อเยื่อพืช ลักษณะทรงกระบอกสีน้ำตาลเข้ม มีผนังกั้น ผิวเรียบ และปลายโคนิดิโอฟอร์ตรง ยาวมากกว่า 250 ไมครอน กว้าง 7.5 ไมครอน

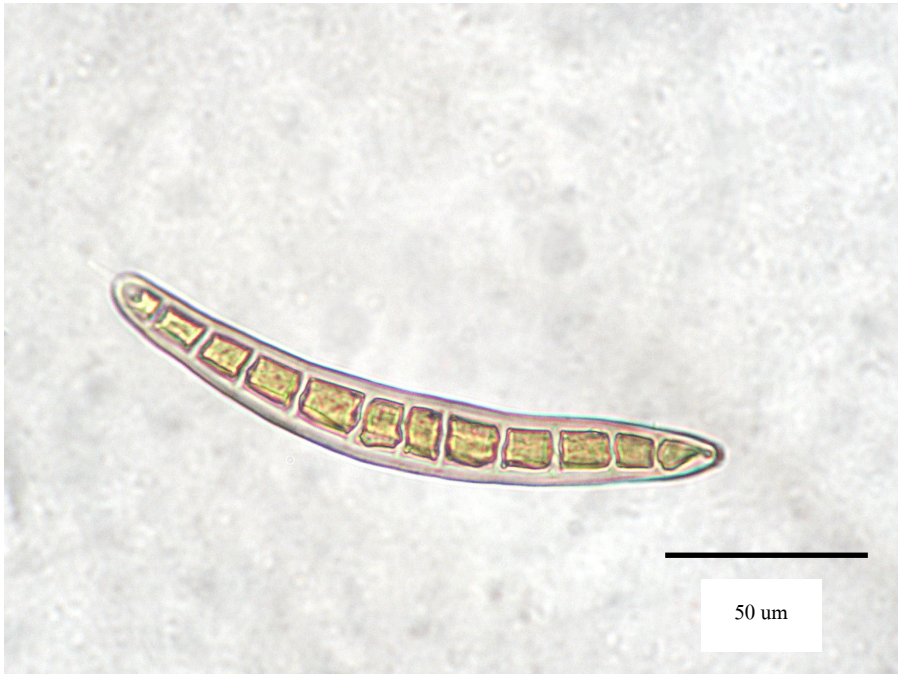
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งคล้ายคันธนู เรียวยาว ผิวเรียบ ขนาด 157.7-160.9 x 26.3-29 ไมครอน มี 8 - 11 pseudoseptate สีเหลืองถึงสีน้ำตาลเข้ม

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 เซนติเมตรเมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส เส้นใยมีสีน้ำตาลดำอมเขียว

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวโพด อ้อย หญ้าขน และหญ้าตีนกา

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. maydis* ก่อให้เกิดโรค southern corn leaf blight บนข้าวโพด ทำให้เกิดแผลสีน้ำตาล ขอบแผลไม่ชัดเจนตามแนวเส้นใบ พบโรคนี้ได้ทั่วไปตามแหล่งปลูกข้าวโพด และพบว่าเชื้อรานี้สามารถเข้าทำลายหญ้าได้อีกหลายชนิด (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 10. *Bipolaris maydis* (Nisik. & Miyake) Shoemaker. : โคนิเดีย (จากข้าวโพด ตัวอย่างที่ 154)

11. *Bipolaris papendorfii* (van der Aa) Alcorn (ภาพที่ 11)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Curvularia siddiquii* S.I. Ahmad & Quraishi

- *Curvularia papendorfii* van der Aa
- *Drechslera papendorfii* (van der Aa) M.B. Ellis

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช ลักษณะตรง หรือโค้งหักไปมา สีน้ำตาลเข้ม มีผนังกั้น ผิวเรียบ โคนิเดียจะเกิดบริเวณข้อที่หักไปมา และส่วนปลายของโคนิดิโอฟอร์ ยาวมากกว่า 150 ไมครอน กว้าง 5.5 ไมครอน

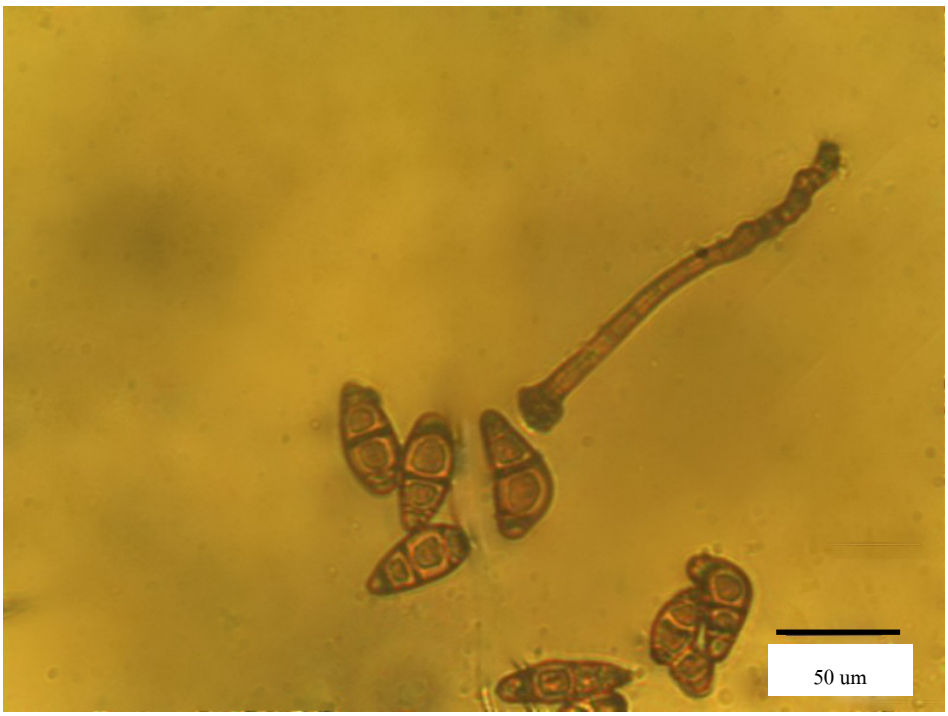
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย อ้วนป้อม เซลล์ที่ 2 นับจากฐานทั้ง 2 ข้างจะมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ ผิวเรียบ ขนาด 44.3-51.3 x 18.8-21.4 ไมครอน มี 3 pseudoseptate สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวโพด หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้ารังนก หญ้าขจรจบ และหญ้าคา

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. papendorfii* ทำให้เกิดโรคบนใบข้าวฟ่าง ทับทิม ยาสูบ และพบเชื้อชนิดนี้บนรากของฝ้าย ในอากาศ และในดิน (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 11. *Bipolaris papendorfii* (van der Aa) Alcorn : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากข้าวโพด ตัวอย่างที่ 125)

12. *Bipolaris sacchari* (Butler) Shoem. (ภาพที่ 12)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera sacchari* (Butler) Subram. & Jain

- *Helminthosporium sacchari* Butler

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บางครั้ง เกิดเป็นกลุ่ม มีลักษณะตรง ส่วนปลายหักไปมา สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความกว้าง 6.5 ไมครอน ความยาวมากกว่า 250 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะตรง ทรงกระบอก หรือโค้งเล็กน้อย สีน้ำตาลแดงถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 5-9 pseudoseptate ขนาด 114.9-118.1 x 25.5-29.7 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ อ้อย หญ้าตีนนก หญ้านกสีชมพู หญ้าขจรจบ หญ้าดอกแดง หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าแพรก หญ้าคา และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. sacchari* ก่อให้เกิดโรคใบจุดบนอ้อย ลักษณะแผลจุดสีน้ำตาล ปรากฏในช่วงใบอ่อน ขนาดแผล 3 – 6 x 5 - 12 มิลลิเมตร ตามแนวยาวของเส้นใบ แผลมีการขยายใหญ่ขึ้นตามขนาดความยาวของใบพืช เชื้อสามารถสังเคราะห์สารพิษ ซึ่งมีความจำเพาะเจาะจงกับพืชอาศัยจะเป็นสารกลุ่ม helminthosporoside (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 12. *Bipolaris sacchari* (Butler) Shoem. (จากอ้อย ตัวอย่างที่ 203)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

13. *Bipolaris setariae* (Saw.) Shoem. (ภาพที่ 13)

Teleomorph - *Cochliobolus setariae* (Ito & Kurib) Drechsler ex Dastur

ชื่ออื่น ๆ - *Ophiobolus setariae* Ito & Kurib

- *Drechslera setariae* (Saw.) Subram. & Jain
- *Helminthosporium setariae* Saw.

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืชมีลักษณะตรง ส่วนปลายหักไปมา สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ยาวมากกว่า 300 ไมครอน กว้าง 7.5 ไมครอน สร้างโคนิเดียอยู่ใต้ผนังกั้น มีรูให้กำเนิดโคนิเดีย 1 - 2 โคนิเดีย

โคนิเดีย มีลักษณะตรง ทรงกระบอก หรือคล้ายลูกศร ผิวเรียบ สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม มี 8-14 pseudoseptate ขนาด 124.4-131.0 x 20.8-25.0 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีน้ำตาลดำ เส้นใยเจริญติดกับอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 7 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าว หญ้ารังนก หญ้าตีนกา หญ้าขน และหญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. setariae* จัดเป็นรากลุ่มปรสิตบนใบพืช และก่อให้เกิดโรคใบไหม้ของข้าวฟ่าง รายงานพบเชื้อรา *B. setariae* บนหญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้ากินี หญ้าขจรจบดอกเล็ก และหญ้าเนเปียร์ มีรายงานพบในประเทศออสเตรเลีย อเมริกา และอินเดีย (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 13. *Bipolaris setariae* (Saw.) Shoem. (จากหญ้าขน ตัวอย่างที่ 201)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

14. *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem. (ภาพที่ 14)

Teleomorph - *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib) Drechsler ex Dastur

ชื่ออื่น ๆ
- *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. & Jain
- *Helminthosporium acrothecioides* Lindfors.
- *Helminthosporium californicum* Mackie & Paxton
- *Helminthosporium sativum* (Pammel) King & Bakke
- *Helminthosporium sorokiniana* Sacc.

ลักษณะของเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ หรือแบบเกาะกลุ่มมีลักษณะตรงจนถึงหักไปมา หรือโค้งงอ รูปร่างทรงกระบอกสีน้ำตาลแดงเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความกว้าง 7.5 ไมครอน ยาวมากกว่า 200 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะคล้ายกระสวย ทรงกระบอก มี 3 - 12 pseudoseptae มีผนังกั้นไม่ชัดเจน ไม่มี protuberant hilum ขนาด 107.6-110.4 x 30.9-35.5 ไมครอน

โคโลนี เส้นใยเจริญเติบโตค่อนข้างช้า สีน้ำตาลปนเทา เจริญติดบนอาหาร สร้างโคนิเดีย เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าขน หญ้าตีนกา และหญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. sorokiniana* เป็นราผสมข้ามสายพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เกิดจากการผสมสายพันธุ์ที่ต่างกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sach's agar ที่มีส่วนประกอบของ sterilized barley grains. แยกเชื้อได้จากหญ้า *Avena* sp., *Hardeum* sp. และ*Triticum* sp. ทำให้เกิดโรคใบจุด โรครากเน่า และต้นกล้าเน่าตายบนข้าวบาร์เลย์ ขนาดของแผลใหญ่ขึ้นตามขนาดของใบพืช เชื้อราสามารถสังเคราะห์สาร helminthosporol จัดอยู่ในกลุ่มของสาร victotoxin (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 14. *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.: โคนิเดีย (จากหญ้าตีนกา ตัวอย่างที่ 58)

15. *Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn (ภาพที่ 15)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Drechslera sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Richardson & Fraser

- *Helminthosporium sorghicola* Lefebvre & Sherwin

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยว ๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ฐานมีการโป่งพอง ความยาวมากกว่า 400 ไมครอน กว้าง 8.5 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะตรง หรือกระสวย สีน้ำตาลถึงน้ำตาลแดง ผิวเรียบ มี 3 - 8 pseudoseptate ขนาด 122.1-128.9 x 25.0-28.0 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ ยาง หญ้าขน หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก และหญ้าแพรก

หมายเหตุ

เชื้อรา *B. sorghicola* ก่อให้เกิดโรคใบจุดของข้าวฟ่าง แผลรูปร่างไม่แน่นอนมีขนาด 2-4 x 3-6 มิลลิเมตร กระจายทั่วใบพืชอาศัย ขอบแผลสีน้ำตาลจนถึงดำ พบบนหญ้าคา หญ้าตีนกา หญ้าพง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฯลฯ รายงานพบในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา เอทิโอเปีย อินเดีย มาเลเซีย และปากีสถาน (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 15. *Bipolaris sorghicola* (Lefebvre & Sherwin) Alcorn (จากหญ้าแพรก ตัวอย่างที่ 2)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

16. *Curvularia andropogonis* (Zimm.) Boedijn (ภาพที่ 16)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Napicladium andropogonis* Zimm.

- *Brachysporium andropogonis* (Zimm.) Höhnel

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ บางครั้งเกิดเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะหักไปมาเล็กน้อย หรือโค้งงอ สีน้ำตาลเข้มมันวาว ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 300 ไมครอน กว้าง 9.0 ไมครอน

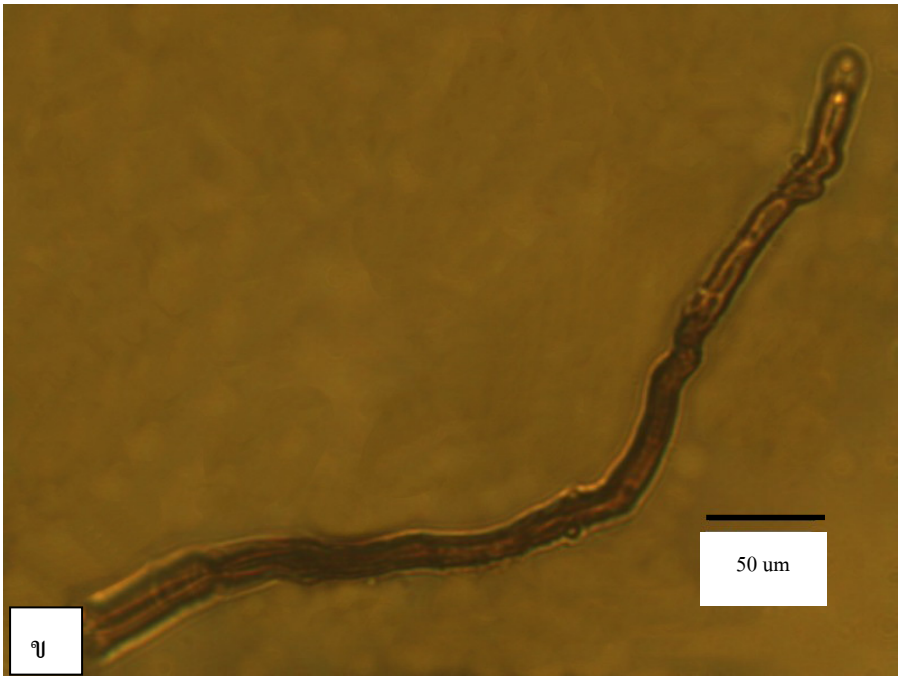
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอ อ้วนป้อม มี hilum ที่ส่วนฐานติดกับโคนิดิโอฟอร์ สีน้ำตาลเข้มมันวาว ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate ขนาด 73.5-77.1 x 38.1-42.5 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้มอมดำ เส้นใยเจริญฟูบนอาหารวุ้นเล็กน้อย คล้ายกำมะหยี่ สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 5 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ตะไคร้

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. andropogonis* เป็นเชื้อราที่พบในพืชตระกูลตะไคร้เท่านั้น ยังไม่มีรายงานการพบเชื้อชนิดนี้ในพืช และแหล่งอื่น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 16. *Curvularia andropogonis* (Zimm.) Boedijn (จากตะไคร้ ตัวอย่างที่ 81)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

17. *Curvularia affinis* Boedijn (ภาพที่ 17)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเกิดเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะหักไปมาเล็กน้อย หรือตรง สีน้ำตาล ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 150 ไมครอน กว้าง 6.0 ไมครอน

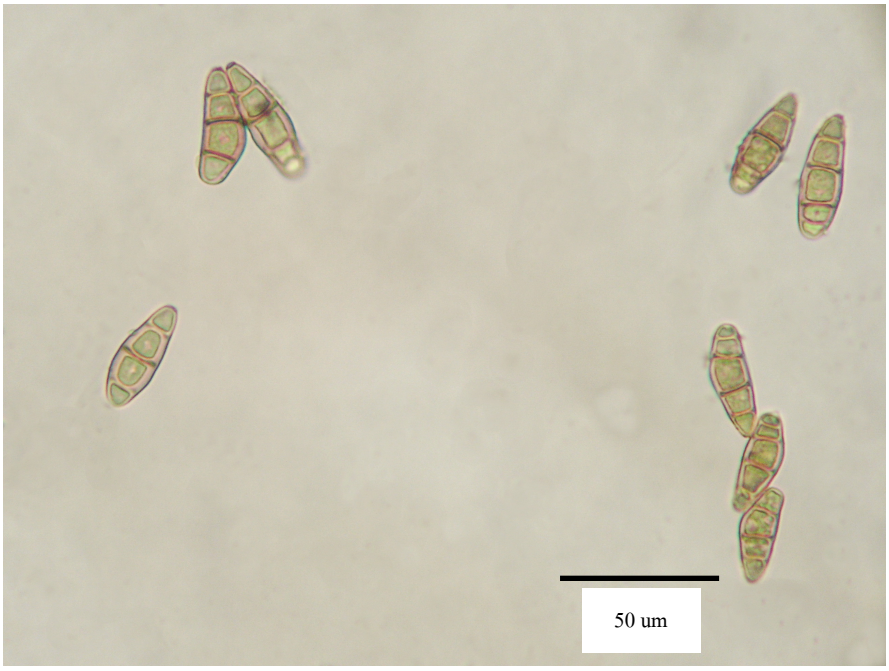
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย หรือตรง สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 4 - 5 pseudoseptate ขนาด 45.9-48.9 x 16.3-21.3 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้ม เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 7 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ยาง และอ้อย

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. affinis* เป็นเชื้อราที่เข้าทำลายพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด และในพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด และมีรายงานพบเชื้อชนิดนี้ในดิน (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 17. *Curvularia affinis* Boedijn : โคนิเดีย (จากอ้อย ตัวอย่างที่ 144)

18. *Curvularia borreriae* (Viégas) Ellis (ภาพที่ 18)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Helminthosporium borreriae* Viégas

- *Curvularia borreriae* (Viégas) Martin apud Viégas

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะหักไปมาเล็กน้อย หรือตรง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 250 ไมครอน กว้าง 15.0 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อยเกือบจะตรง สีน้ำตาล ผิวเรียบ มีผนังกั้น มี 3 pseudoseptate มี hilum ที่ส่วนฐานติดกับโคนิดิโอฟอร์ ขนาด 63.5-72.5 x 31.0-33.0 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวอมเทา เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น ไม่สร้างโคนิเดียบนอาหารวุ้น CMA

แหล่งอาหารที่พบ กระดุมใบใหญ่

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. borreriae* ทำให้เกิดโรคกับพืชในตระกูลกระดุมใบใหญ่ ข้าวสาลี และข้าวโพด มีรายพบเชื้อนี้ในพื้นที่ประเทศออสเตรเลีย บราซิล มาเลเซีย และสวาติ (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 18. *Curvularia borreriae* (Viégas) Ellis : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากกระดุมใบใหญ่ ตัวอย่างที่ 192)

19. *Curvularia brachyspora* Boedijn (ภาพที่ 19)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะหักไปมาเล็กน้อย หรือตรง สีน้ำตาล ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน กว้าง 7.0 ไมครอน

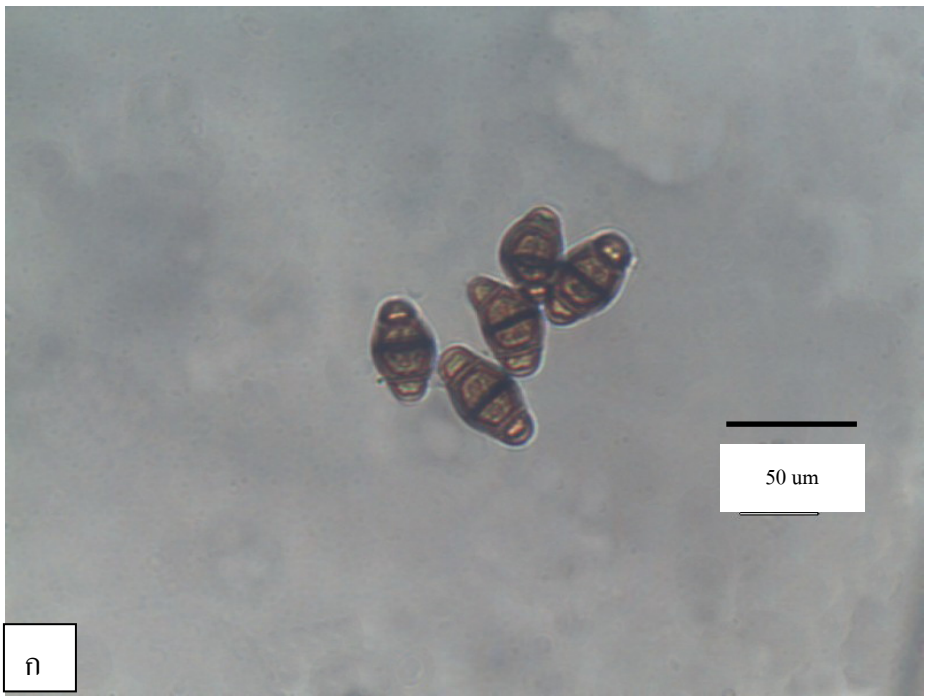
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย โดยส่วนมากจะตรง อ้วนป้อม สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate ผนังกั้นตรงกลางเซลล์มีสีเข้มกว่าส่วนอื่น ขนาด 46.8-50.8 x 25.7-29.3 ไมครอน

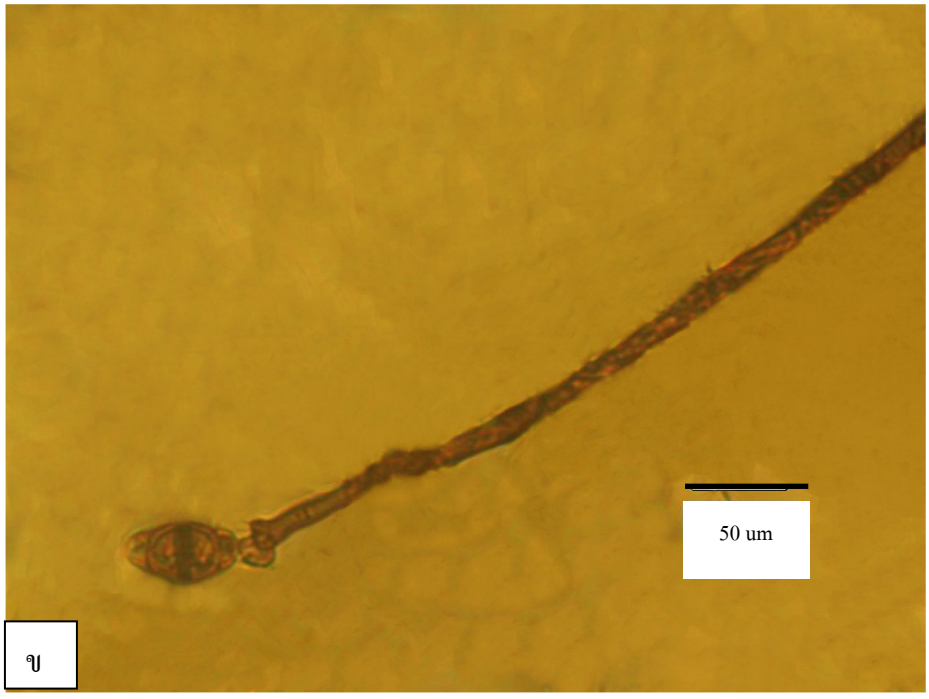
โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้มอมเทา เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น ไม่สร้างโคนิเดียบนอาหารวุ้น CMA

แหล่งอาหารที่พบ หญ้าตีนนก

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. brachyspora* ทำให้เกิดโรคกับพืชในตระกูลข้าว ข้าวสาลี อ้อย และหญ้าตีนนก มีรายพบเชื้อนี้ในพื้นที่ประเทศออสเตรเลีย คิวบา ปาปัวนิวกินี เปอโตริโก ซีนีกอล และแทนซาเนีย (Sivanesan, 1987)





ภาพที่ 19. *Curvularia brachyspora* Boedijn (จากหญ้าตีนนก ตัวอย่างที่ 27)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

20. *Curvularia clavata* Jain (ภาพที่ 20)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะหักไปมาเล็กน้อย หรือโค้งงอ อาจมีการแตกกิ่งเป็นบางครั้ง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 150 ไมครอน กว้าง 5.0 ไมครอน

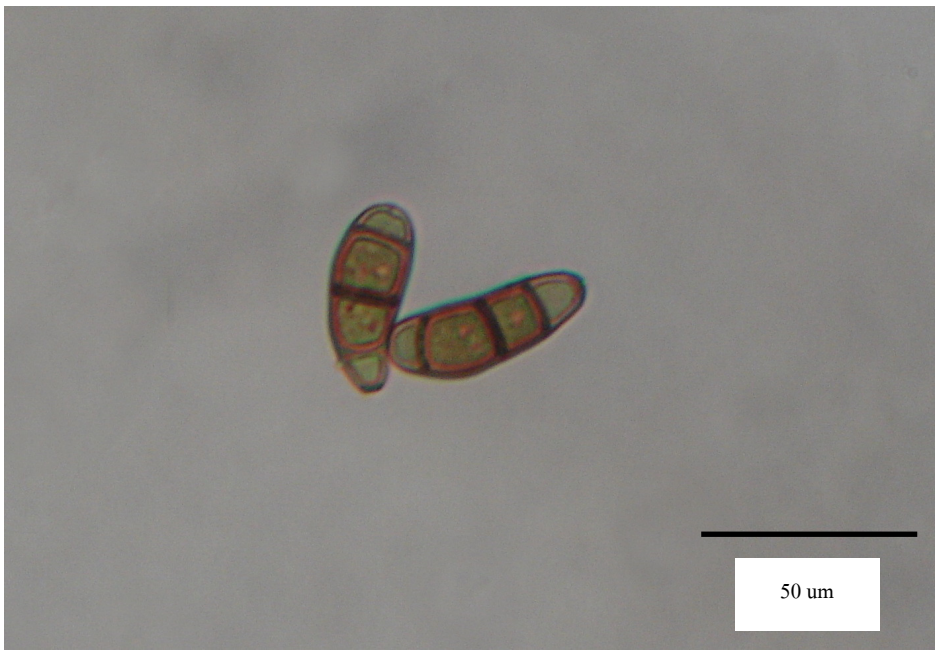
โคนิเดีย มีลักษณะตรง คล้ายกระบอง สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate ขนาด 40.7-47.7 x 14.9-20.1 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้มอมเทา เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อมีอายุ 5 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวโพด ยาง หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าแพรก และหญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. clavata* ทำให้เกิดโรคกับพืชในตระกูลข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง อ้อย หญ้าตีนนก และพบเชื้อชนิดนี้บนเมล็ดธัญพืช มีรายพบเชื้อรานี้ในพื้นที่ประเทศออสเตรเลีย คาเมอรูน กัวยานา อินเดีย และมาเลเซีย (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 20. *Curvularia clavata* Jain : โคนิเดีย (จากหญ้าตีนกา ตัวอย่างที่ 161)

21. *Curvularia deightonii* Ellis (ภาพที่ 21)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือหักไปมาเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 250 ไมครอน กว้าง 5.0 ไมครอน

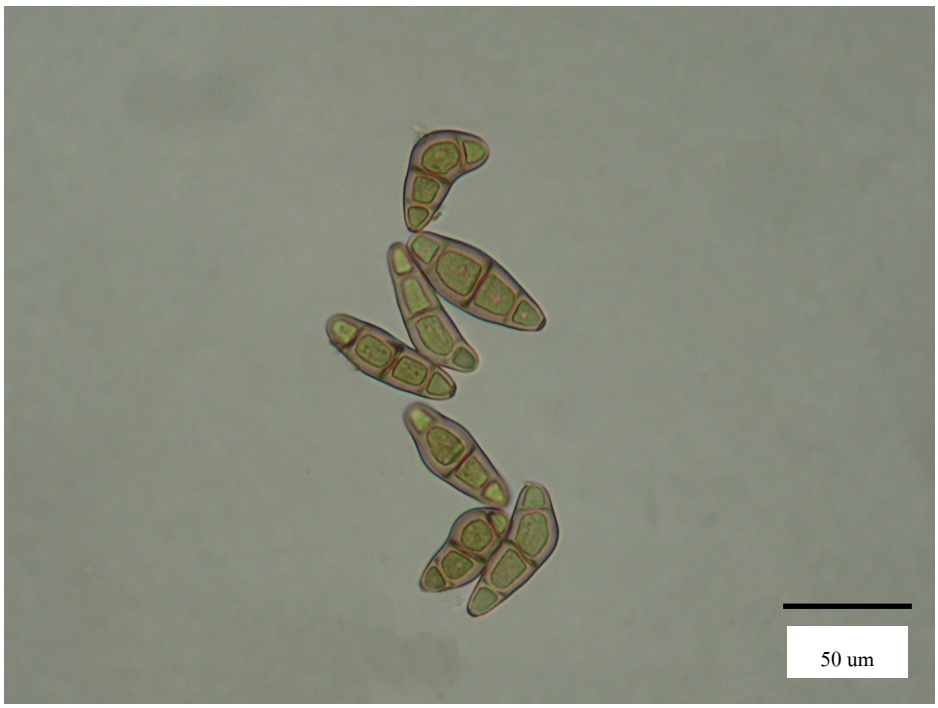
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย ในบางครั้งบิดเป็นรูปตัว S สีน้ำตาล ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate ขนาด 47.5-52.1 x 23.7-26.9 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ หญ้ารังนก

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. deightonii* ทำให้เกิดโรคกับพืชในตระกูลข้าวฟ่าง และตะไคร้ นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดจุดแผลสีน้ำตาลมีสีเทาอยู่ตรงกลางคล้ายรูปตาบนใบของ *Andropogon tecrotum* (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 21. *Curvularia deightonii* Ellis : โคนิเดีย (จากหญ้ารังนก ตัวอย่างที่ 205)

22. *Curvularia eragrostidis* (Henn.) Mey. (ภาพที่ 22)

Teleomorph - *Cochliobolus eragostidis* (Tsuda & Ueyama) Sivanesan

ชื่ออื่น ๆ - *Pseudocochliobolus eragostidis* Tsuda & Ueyama

- *Brachysporium eragostidis* Hennings
- *Spondylocladium maculans* Bancroft
- *Curvularia maculans* (Bancroft) Boedijn

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 300 ไมครอน กว้าง 9.0 ไมครอน

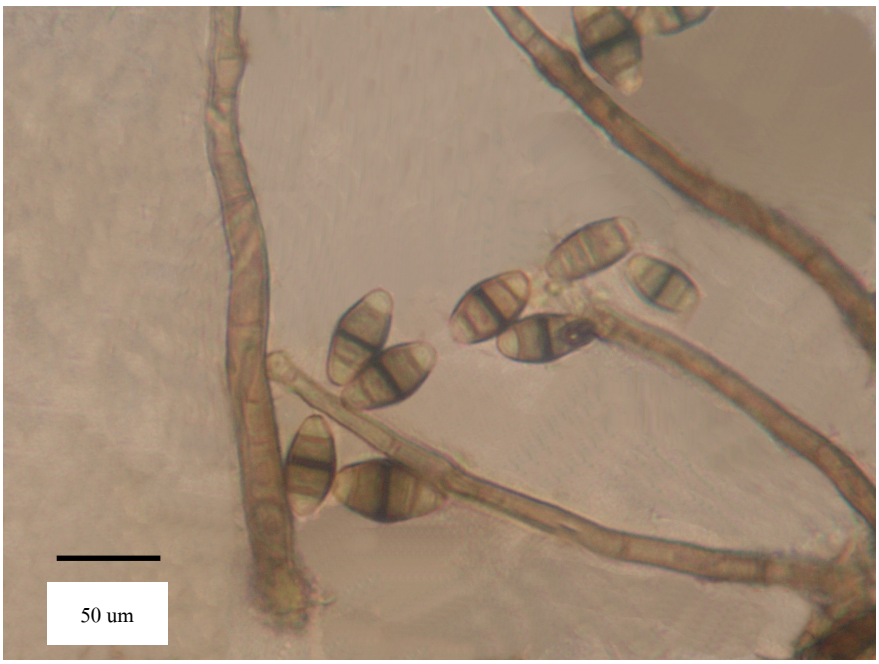
โคนิเดีย มีลักษณะตรง อ้วนป้อม สมมาตรกัน สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate ผนังกั้นตรงกลางจะมีสีเข้มกว่าส่วนอื่นๆ ขนาด 39.1-41.5 x 26.1-28.3 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวอมเทา เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น ไม่สร้างโคนิเดียบนอาหารวุ้น CMA

แหล่งอาหารที่พบ ข้าว หญ้าตีนนก และหญ้าขจรจบ

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. eragostidis* สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี อ้อย หญ้าตีนนก ตะไคร้ และพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด เป็นต้น และพบแพร่กระจายทั่วไปในพื้นที่ต่างๆ มากมาย เช่น ในประเทศออสเตรเลีย บรูไน พม่า คิวบา ฟิจิ กานา กินี ฮ่องกง อินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น มาเลเซีย นิวซีแลนด์ ไนจีเรีย ปาปัวนิวกินี ศรีลังกา ทรินิแดด และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 22. *Curvularia eragrostidis* (Henn.) Mey. : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากข้าว ตัวอย่างที่ 214)

23. *Curvularia fallax* Boedijn (ภาพที่ 23)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเกิดเป็นกลุ่มบนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลแดงเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น บริเวณฐานจะโป่งพอง ความยาวมากกว่า 250 ไมครอน กว้าง 6.0 ไมครอน

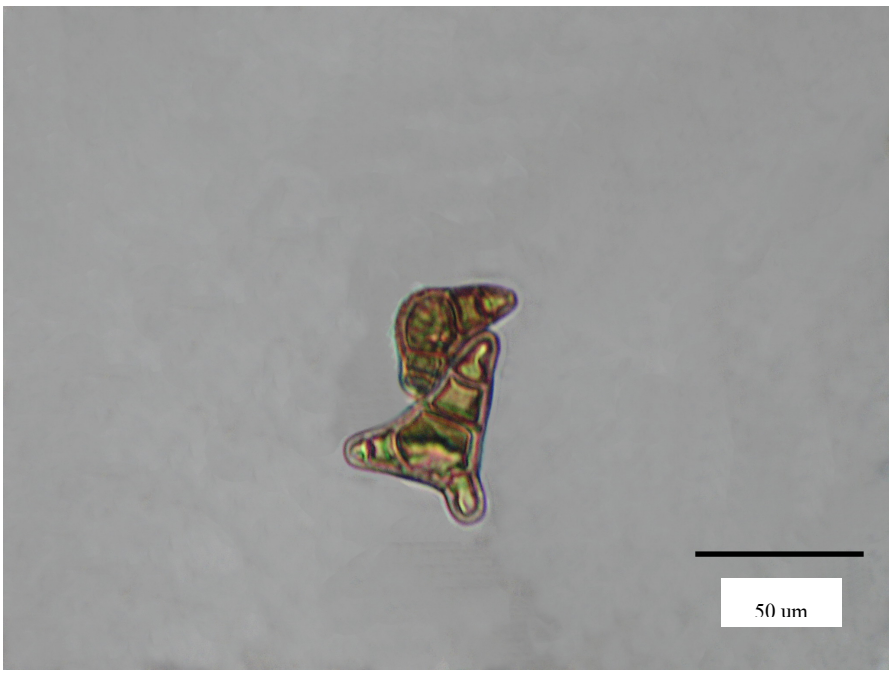
โคนิเดีย มีลักษณะตรง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 4 pseudoseptate เซลล์ตรงกลางจะมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ ขนาด 36.1-40.3 x 14.7-17.3 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้ม เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 7 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าว ข้าวฟ่าง ยาง และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. fallax* สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง หญ้าขจรจบ และพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบในอากาศ ฝุ่นจากบ้านเรือน ดิน และไม้ อีกด้วย พบแพร่กระจายทั่วไปในพื้นที่ต่างๆ มากมาย เช่น ในประเทศออสเตรเลีย แกมเบีย อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย นิวคาลีโดเนีย ทรินิแดด และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 23. *Curvularia fallax* Boedijn : โคนิเดีย (จากข้าวฟ่าง ตัวอย่างที่ 132)

24. *Curvularia geniculata* (Tracy & Earle) Boedijn (ภาพที่ 24)

Teleomorph - *Cochliobolus geniculata* Nelson

ชื่ออื่น ๆ - *Pseudocochliobolus geniculatus* (Nelson) Tsuda, Ueyama & Nishihara

- *Helminthosporium geniculatum* Tracy & Earle
- *Brachysporium sesami* Saw.

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 400 ไมครอน กว้าง 6.0 ไมครอน

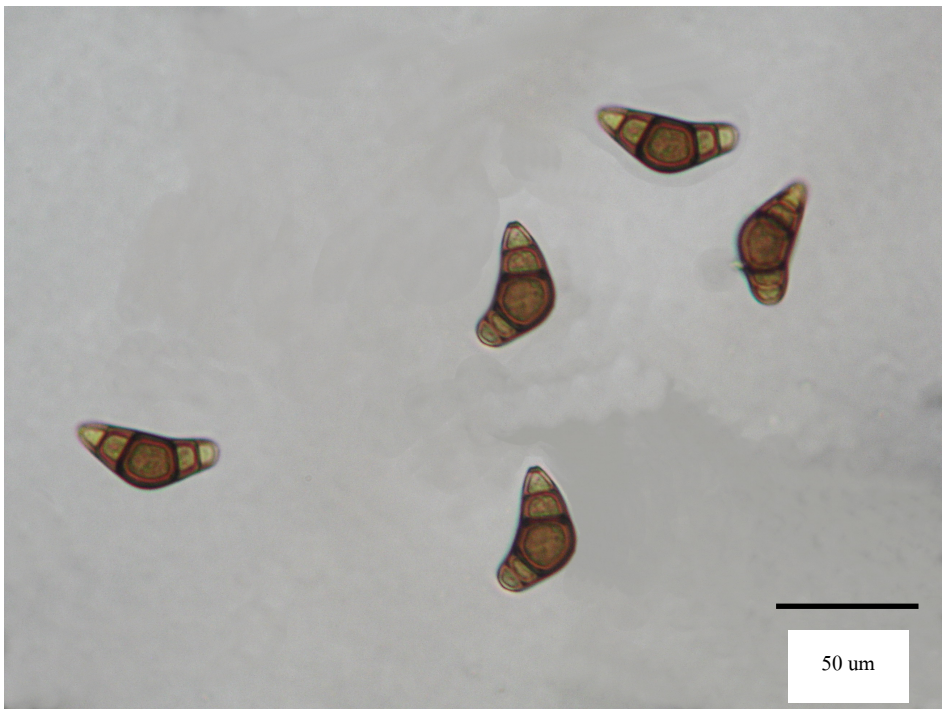
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอ สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 - 4 pseudoseptate เซลล์ตรงกลางจะมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ ขนาด 42.9-47.1 x 16.2-19.6 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้มอมดำ เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 7 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย ยาง หญ้าข้าวนก หญ้าตีนกา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบ หญ้าแพรก หญ้าดอกแดง กกทราย และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. geniculata* สามารถเข้าทำลายพืชในตระกูลหญ้าได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี อ้อย ตะไคร้ หญ้าใบมัน (*Axonopus*) หญ้าหวาย (*Ischaemum*) หญ้ากินี หญ้าเห็บ หญ้ากุศะ (*Poa*) หญ้าโคสครอส (*Sporobolus*) หญ้าแฝก (*Themeda*) และหญ้าขจรจบ เป็นต้น พบแพร่กระจายทั่วไปในพื้นที่ต่างๆ มากมาย เช่น ในประเทศออสเตรเลีย บังคลาเทศ ภูฐาน โบลิเวีย บรูไน พม่า แคนาดา คิวบา โดมินิกัน ฟิจิ กานา กินี ฮ่องกง อินเดีย จาไมกา มาลาวี มาเลเซีย เนปาล ไนจีเรีย ปากีสถาน ปาปัวนิวกินี เปรู ฟิลิปินส์ สิงคโปร์ ศรีลังกา ซูดาน แทนซาเนีย ตองก้า และอูกานด้า เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 24. *Curvularia geniculata* (Tracy & Earle) Boedijn : โคนิเดีย (จากหญ้าดอกแดง ตัวอย่างที่ 3)

25. *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn (ภาพที่ 25)

Teleomorph - *Cochliobolus lunatus* Nelson & Haasis

ชื่ออื่น ๆ - *Pseudocochliobolus lunatus* (Nelson & Haasis) Tsuda, Ueyama & Nishihara

- *Acrothecium lunatum* Wakker
- *Helminthosporium caryopsidum* Sacc.
- *Helminthosporium sudanensis* Cif. & Frag.
- *Curvularia caryopsidum* (Sacc.) Teng

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ เกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 350 ไมครอน กว้าง 7.0 ไมครอน

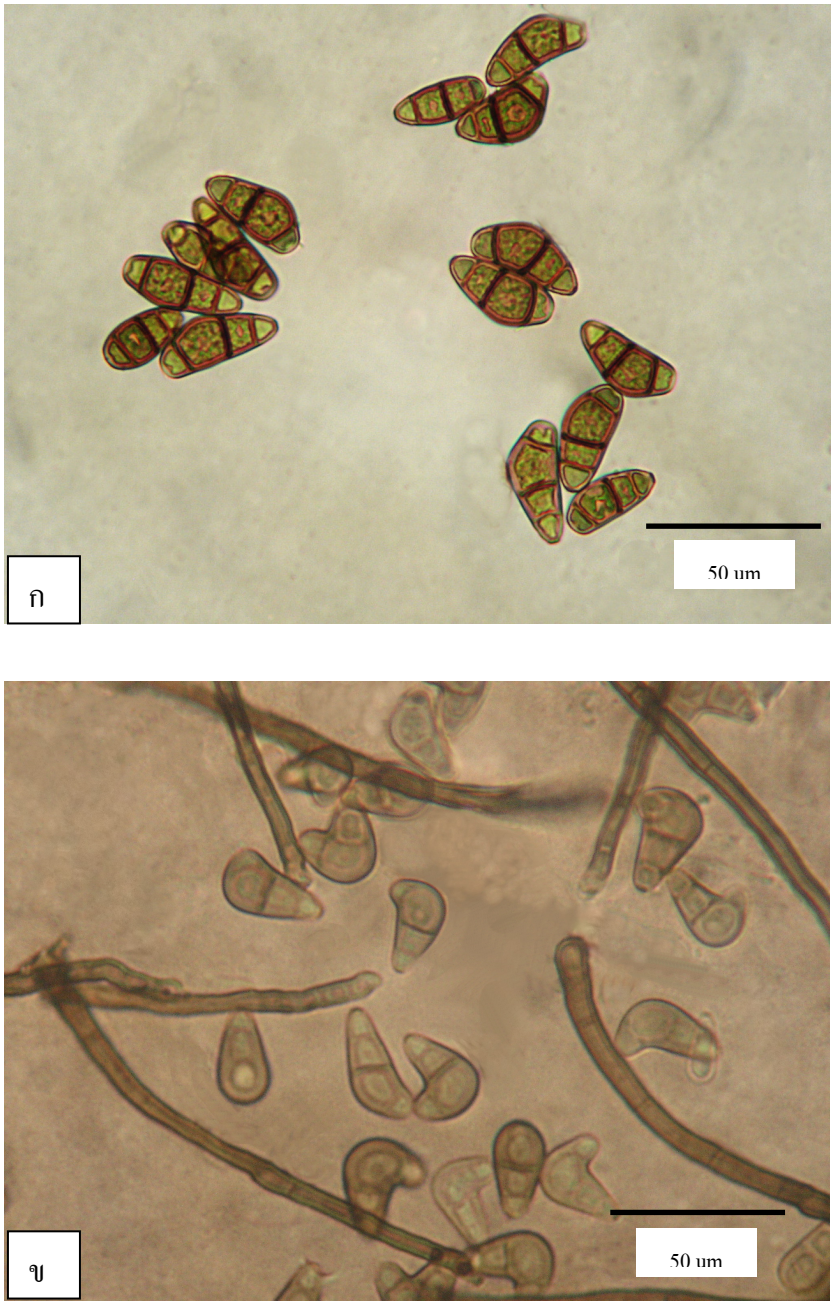
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย บางครั้งตรง สีเหลืองถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 pseudoseptate เซลล์ที่ 3 นับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมีขนาดใหญ่และมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ ขนาด 36.2-40.4 x 19.4-24.4 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวเข้มอมเทา เส้นใยเจริญฟูเล็กน้อยผิวอาหารวุ้น คล้ายกำมะหยี่ สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 5 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าว ข้าวโพด อ้อย ยาง ตะไคร้ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้ารังนก หญ้าขจรจบ หญ้าแพรก หญ้าดอกแดง หญ้าปากควาย หญ้าเนเปีย แห้วหมู หญ้าคา หวาย และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. lunata* ที่พบได้ทั่วไปทั้งในอากาศ และในดิน สามารถเข้าทำลายพืชในตระกูลหญ้าได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง อ้อย และตะไคร้ เป็นต้น พบแพร่กระจายทั่วไปในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก ทั้งในทวีปแอฟริกา เอเชีย ออสเตรเลีย และในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศโอเชียเนีย อิตาลี สเปน และประเทศในกลุ่ม West Indies เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 25. *Curvularia lunata* (Wakker) Boedijn (จากหญ้าปากควาย ตัวอย่างที่ 47)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

26. *Curvularia pallescens* Boedijn (ภาพที่ 26)

Teleomorph - *Cochliobolus pallescens* (Tsuda & Ueyama) Sivanesan

ชื่ออื่น ๆ - *Pseudocochliobolus pallescens* Tsuda & Ueyama

- *Curvularia leonensis* Ellis

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือโค้งงอเล็กน้อยบริเวณที่เกิดโคนิเดีย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน กว้าง 8.0 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย หรือตรง ผอมเรียว สีเหลืองถึงสีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างใส ผิวเรียบ เซลล์ที่ 3 นับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่นๆ มี 3 pseudoseptate ขนาด 37.1-39.3 x 18.5-21.5 ไมครอน

โคโลนี บนอาหารวุ้น CMA โคโลนีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 15 วัน บ่มเชื้อที่ 28 องศาเซลเซียส ลักษณะโคโลนีเป็นเส้นใยสีเขียวอมเทา เส้นใยเจริญติดกับผิวอาหารวุ้น สร้างโคนิเดียเมื่อโคโลนีมีอายุ 10 วัน

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวฟ่าง ข้าวโพด ตะไคร้ หญ้าขจรจบ หญ้าปากควาย หญ้าคา และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. pallescens* สามารถเข้าทำลายพืชในตระกูลหญ้าได้หลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี อ้อย เดือย หญ้าใบมัน หญ้ารูซี่ ตะไคร้ หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าข้าวนก หญ้าคา หญ้าขจรจบ หญ้าเห็บ หญ้าเนเปีย หญ้าตีนกา หญ้าโขย่ง และหญ้าโคสครอส เป็นต้น และสามารถพบในดิน และฝุ่นผงต่างๆ พบเชื้อราชนิดนี้แพร่กระจายทั่วไปในพื้นที่ต่างๆ เช่น ในประเทศออสเตรเลีย บาร์บาดอส บรูไน พม่า แคนาดา คิวบา กานา ฮ่องกง อินเดีย อินโดนีเซีย จาไมกา เคนยา มาเลเซีย มาลาวี เนปาล ไนจีเรีย ปากีสถาน ปาปัวนิวกินี เปรู สิงคโปร์ ศรีลังกา ซูดาน แทนซาเนีย เวเนซูเอลา และซิมบับเว เป็นต้น (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 26. *Curvularia pallescens* Boedijn (จากข้าวฟ่าง ตัวอย่างที่ 193)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

27. *Curvularia peniseti* (Mitra) Boedijn (ภาพที่ 27)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Acrothecium peniseti* Mitra

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หักไปมา หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลแดงเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 200 ไมครอน กว้าง 6.5 ไมครอน

โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย หรือตรง ลักษณะคล้ายกระบอง สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ เซลล์ที่ 3 นับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมีขนาดใหญ่ และมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ เซลล์ฐานที่ติดกับโคนิเดียจะมีสีอ่อนกว่าเซลล์อื่นๆ มี 3 pseudoseptate ขนาด 50.4-52.3 x 22.8-26.4 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ อ้อย ตะไคร้ สอนกระจับ หญ้าตีนกา หญ้าขจรจบ หวาย หญ้ารังนก และหญ้าขน

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. peniseti* ทำให้เกิดโรคกับข้าวฟ่าง ข้าวสาลี และหญ้าเนเปีย พบเชื้อราชนิดนี้แพร่กระจายในพื้นที่ต่างๆ เช่น ในประเทศออสเตรเลีย อินเดีย เนปาล ไนจีเรีย ปากีสถาน และซิมบับเว เป็นต้น (Sivanesan, 1987)

ภาพที่ 27. *Curvularia peniseti* (Mitra) Boedijn (จากอ้อย ตัวอย่างที่ 165)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิดิโอฟอร์

28. *Curvularia senegalensis* (Speg.) Subram. (ภาพที่ 28)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - *Curvularia senegalensis* (Speg.) Muntanola

- *Brachysporium senegalensis* Speg.
- *Acrothecium falcatum* Tehon
- *Curvularia falcata* (Tehon) Boedijn

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หรือหักไปมา บางครั้งแตกกิ่ง สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 100 ไมครอน กว้าง 5.0 ไมครอน

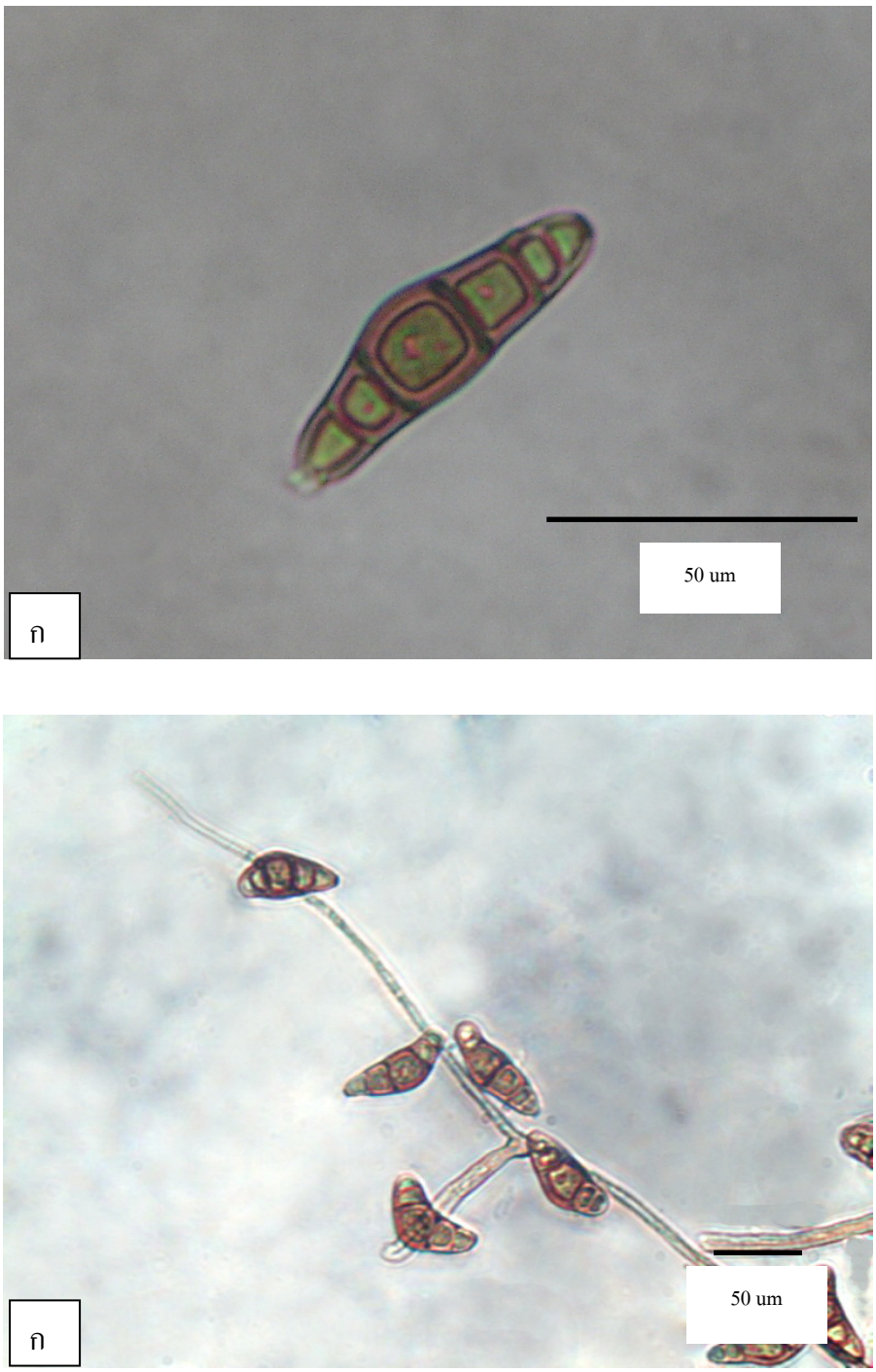
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเล็กน้อย หรือตรง ในบางครั้งเซลล์สุดท้ายนับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมี 2 เซลล์ สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มี 3 – 5 pseudoseptate ขนาด 49.5-50.9 x 17.3-21.5 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวโพด อ้อย ตะไคร้ หญ้าขจรจบ และหญ้าดอกแดง

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. senegalensis* ทำให้เกิดโรคกับข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ตะไคร้ หญ้าพริกพราน และหญ้าผมยุ่ง นอกจากนี้ยังพบเชื้อชนิดนี้ในฝุ่นผง และดินด้วย พบเชื้อราชนิดนี้แพร่กระจายในพื้นที่ต่างๆ เช่น ในประเทศอาร์เจนตินา ออสเตรเลีย คิวบา อินเดีย เคนยา มาเลเซีย ไนจีเรีย เปอโตริโก แทนซาเนีย และเวเนซูเอลา เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 28. *Curvularia senegalensis* (Speg.) Subram. (จากหญ้าขจรจบ ตัวอย่างที่ 68)

ก. โคนิเดีย

ข. โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์

29. *Curvularia uncinata* Bugnic. (ภาพที่ 29)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ บนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หักไปมา หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 150 ไมครอน กว้าง 6.0 ไมครอน

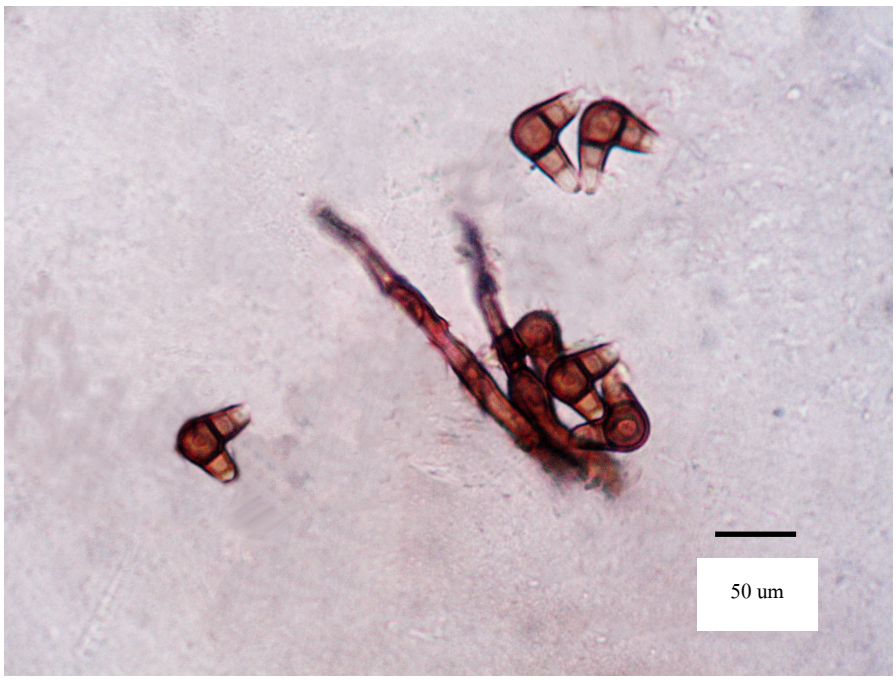
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเป็นรูปตัวยู หรือตัววี สีน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบ เซลล์ที่ 3 นับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมีขนาดใหญ่ และมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ เซลล์ปลายทั้ง 2 ด้านมีสีอ่อนกว่าเซลล์อื่นๆ มี 4 pseudoseptate ขนาด 36.7-44.5 x 18.7-23.5 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ อ้อย

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. uncinata* ทำให้เกิดโรคกับข้าว และพบได้ในอากาศ พบเชื้อชนิดนี้แพร่กระจายในพื้นที่ต่างๆ เช่น ในประเทศออสเตรเลีย อินเดีย และจีน เป็นต้น (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 29. *Curvularia uncinata* Bugnic.: โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากอ้อย ตัวอย่างที่ 185)

30. *Curvularia verruciformis* Agarwal & Sahni (ภาพที่ 30)

Teleomorph - ไม่มีรายงาน

ชื่ออื่น ๆ - ไม่มีรายงาน

ลักษณะเชื้อรา

โคนิดิโอฟอร์ โดยส่วนมากเกิดแบบเดี่ยวๆ บางครั้งเกิดเป็นกลุ่มบนเนื้อเยื่อพืช มีลักษณะตรง หักไปมา หรือโค้งงอเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม มันวาว ผิวเรียบ มีผนังกั้น ความยาวมากกว่า 100 ไมครอน กว้าง 5.5 ไมครอน

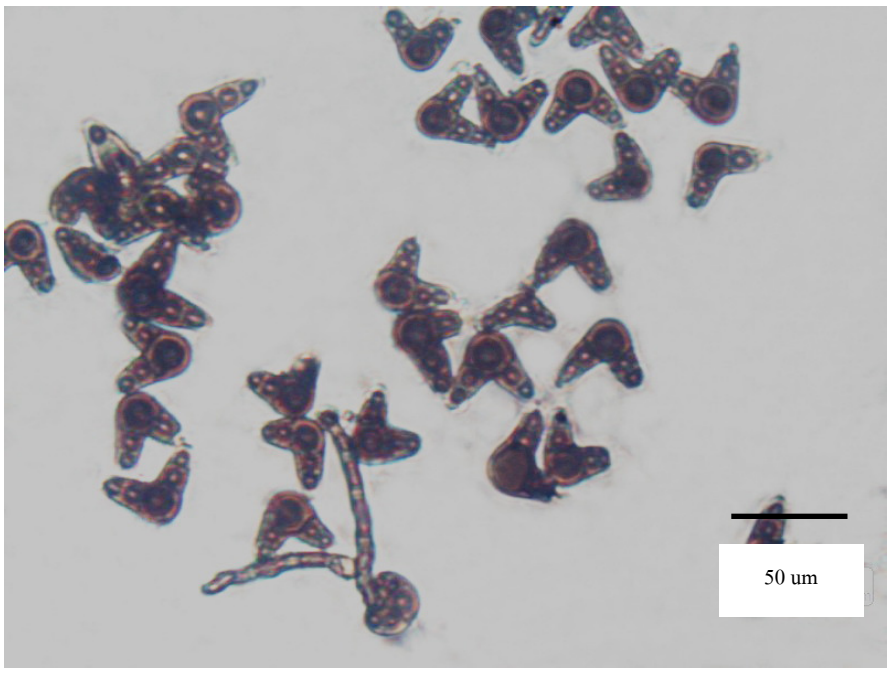
โคนิเดีย มีลักษณะโค้งงอเป็นคล้ายบูมเมอแรง สีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลดำ ผิวขรุขระ เซลล์ที่ 3 นับจากฐานที่ติดกับโคนิดิโอฟอร์จะมีขนาดใหญ่ และมีสีเข้มกว่าเซลล์อื่นๆ มี 4 pseudoseptate ขนาด 47.2-52.4 x 22.8-27.8 ไมครอน

โคโลนี ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้

แหล่งอาหารที่พบ ข้าวฟ่าง และหญ้าปากควาย

หมายเหตุ

เชื้อรา *C. verruciformis* ทำให้เกิดโรคกับข้าว และข้าวสาลี พบเชื้อราชนิดนี้แพร่กระจายในพื้นที่ต่างๆ เช่น ในประเทศออสเตรเลีย อินเดีย และมาเลเซีย เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อราชนิดนี้ยังเป็นสาเหตุของอาการรากเน่าในข้าวสาลีในประเทศอินเดียอีกด้วย (Sivanesan, 1987)



ภาพที่ 30. *Curvularia verruciformis* Agarwal & Sahni : โคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ (จากข้าวฟ่าง ตัวอย่างที่ 193)

ขนาดโคนิเดียของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ พบว่าโคนิเดียที่แยกส่วนมากได้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดโคนิเดียที่ Ellis (1971) และ Sivanesan (1987) รายงาน ซึ่งได้ทำการศึกษาเชื้อราจากตัวอย่างพืชก่อนหน้านี้ มีเพียงเชื้อรา *B. australiensis* และ *B. papendofii* เท่านั้นที่มีขนาดโคนิเดียใกล้เคียงกับที่ผู้ศึกษาก่อนหน้านี้ได้รายงานไว้ ดังตารางที่ 7

การที่โคนิเดียของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ มีขนาดใหญ่กว่าที่มีผู้รายงานเริ่มแรกนั้น อาจเนื่องมาจากวิวัฒนาการของเชื้อรา สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และการมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์มากขึ้น จากวิวัฒนาการของพืช และการปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งสอดคล้องกับรายงานเกี่ยวกับขนาดของโคนิเดียของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. บางชนิดโดย Sivanesan (1987) ที่กล่าวว่าขนาดของโคนิเดียเฉลี่ยที่แยกได้จากเนื้อเยื่อพืชมีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าโคนิเดียที่รายงานโดย Ellis (1971)

การที่ขนาดของโคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA มีขนาดใหญ่กว่าบนตัวอย่างพืชอาศัย อาจเนื่องมาจากในอาหารสังเคราะห์นั้นมีสารอาหารที่อุดมสมบูรณ์มากกว่า และมีการควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ ส่วนในสภาพธรรมชาตินั้นมีการแก่งแย่งปัจจัยการเจริญเติบโตจากจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ด้วย จึงทำให้ขนาดโคนิเดีย และโคนิดิโอฟอร์ของเชื้อรามีขนาดเล็กกว่าการเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 7 ขนาดโคนิเดียของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับรายงานของ Ellis (1971) และ Sivanesan (1987)

เชื้อรา	ขนาดที่วัดได้ (um)	ขนาดที่ Ellis รายงาน (um)	ขนาดที่ Sivanesan รายงาน (um)
***Bipolaris* spp.**			
B. australiensis	27.8-41.8 x 9.2-12.4	13-40 x 6-11	14-40 x 6-11
B. australis	32.5-42.1 x 12-13	-	30-63 x 8.5-15
B. bicolor	94.2-148.4 x 37-43	20-35 x 12-20	20-35 x 12-20
B. colocasiae	66.1-72.7 x 17.3-18.7	-	15-50 x 4-11
B. cynodontis	89.1-95.5 x 17.9-24.1	30-75 x 10-16	30-75 x 10-16
B. ellisii	47.5-55.9 x 18.3-22.7	-	21-41 x 12-18
B. hawaiiensis	53.4-58.0 x 13.4-18	12-37 x 5-11	12-37 x 5-11
B. heveae	103.0-111.6 x 20.0-28	100-150 x 19-22	-
B. leersiae	144.2-145.8 x 30.1-37.7	-	45-125 x 12-20
B. maydis	157.7-160.9 x 26.3-29	70-160 x 15-20	70-160 x 15-20
B. papendorfii	44.3-51.3 x 18.8-21.4	30-50 x 17-30	30-50 x 17-30
B. sacchari	114.9-118.1 x 25.5-29.7	35-96 x 9-17	35-96 x 9-17
B. setariae	124.4-131.0 x 20.8-25.0	45-100 x 10-15	45-100 x 10-15
B. sorokiniana	107.6-110.4 x 30.9-35.5	40-120 x 17-28	40-120 x 17-28
B. sorghicola	122.1-128.9 x 25.0-28.0	30-100 x 12-19	30-100 x 12-19
***Curvularia* spp.**			
Cur. andropogonis	73.5-77.1 x 38.1-42.5	45-66 x 18-28	45-66 x 18-28
Cur. affinis	45.9-48.9 x 16.3-21.3	27-39 x 8-13	27-49 x 8-13
Cur. borreria	63.5-72.5 x 31.0-33.0	20-32 x 8-15	20-32 x 8-15
Cur. brachyspora	46.8-50.8 x 25.7-29.3	20-26 x 10-14	20-26 x 10-14
Cur. clavata	40.7-47.7 x 14.9-20.1	17-29 x 7-13	17-29 x 7-13
Cur. deightonii	47.5-52.1 x 23.7-26.9	34-47 x 11-19	34-47 x 11-19
Cur. eragostidis	39.1-41.5 x 26.1-28.3	22-33 x 10-18	22-33 x 10-18

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เชื้อรา	ขนาดที่วัดได้ (um)	ขนาดที่ Ellis รายงาน (um)	ขนาดที่ Sivanesan รายงาน (um)
Cur. fallax	36.1-40.3 x 14.7-17.3	24-38 x 9-16	24-30 x 10-16
Cur. geniculata	42.9-47.1 x 16.2-19.6	26-48 x 8-13	26-48 x 8-13
Cur. lunata	36.2-40.4 x 19.4-24.4	20-32 x 9-15	18-30 x 9-14
Cur. pallescens	37.1-39.3 x 18.5-21.5	17-32 x 7-12	17-32 x 7-12.5
Cur. peniseti	50.4-52.3 x 22.8-26.4	ไม่ได้รายงาน	ไม่ได้รายงาน
Cur. senegalensis	49.5-50.9 x 17.3-21.5	ไม่ได้รายงาน	ไม่ได้รายงาน
Cur. uncinata	36.7-44.5 x 18.7-23.5	24-35 x 6-15	24-35 x 6-15
Cur. verrusiformis	47.2-52.4 x 22.8-27.8	16-26 x 8-12	16-26 x 8-12

5. ศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

จากการเลี้ยงเชื้อ *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ชนิดต่างๆ จำนวน 75 ไอโซเลท โดยเลี้ยงเดี่ยวๆ บนอาหารวุ้น Sach's agar ผสมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 8) พบว่าเชื้อราทุกไอโซเลทไม่สร้างเพอริทีเชียม ตลอดระยะเวลา 2 เดือน ที่ทำการทดลอง แต่พบ โปรโตทีเชียม จากเชื้อรา 2 ไอโซเลท (*B. hawaiiensis* ไอโซเลท 1 และ *B. maydis* ไอโซเลท 102) โดยลักษณะของ โปรโตทีเชียม มีลักษณะดังนี้ คือ มีลักษณะเป็นลูกกลม มีคอ คล้ายคนโทน้ำ สีน้ำตาลดำ หรือสีดำ ลักษณะภายนอกคล้ายกับ perithecium แต่ภายในไม่มีแอสคัสและแอสโคสปอร์ และคอสั้นกว่า มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 400 – 600 um คอยาว 50 um นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อรามีการสร้าง สโตรมาตา ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่ง หรือเส้นยาวคล้ายคอของ เพอริทีเชียม มีสีน้ำตาลดำ หรือสีดำ มีหลายขนาด ยาวตั้งแต่ 500 – 20,000 um กว้าง 1,000 um บนชิ้นส่วนพืชที่ใส่ลงในอาหาร Sach's agar (ภาพที่ 31) การสร้างสโตรมาตา พบในเชื้อรา *Curvularia* จำนวน 8 ชนิด คือ *Cur. andropogonis*, *Cur. affinis*, *Cur. clavata*, *Cur. eragostidis*, *Cur. fallax*, *Cur. geniculata*, *Cur. pallescens* และ *Cur. uncinata* เป็นที่น่าสังเกตว่า *Cur. lunata* ไม่พบการสร้างสโตรมาตา ในไอโซเลทเดี่ยวๆ แต่พบว่ามีการสร้าง สโตรมาตา ในคู่ผสมเป็นส่วนใหญ่ ส่วนใน *Bipolaris* spp. พบว่ามีเพียง 1 ชนิด คือ *B. australiensis* ที่สร้าง สโตรมาตา ในอาหาร Sach's agar

จากการผสมพันธุ์เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ไอโซเลทต่างๆ ในแต่ละชนิดแบบพบกันหมด จำนวน 153 คู่ผสม พบว่ามีเพียง 3 คู่ผสมเท่านั้น ที่สามารถสร้างเพอริทีเชียม ได้อย่างสมบูรณ์ คือ *B. hawaiiensis* (ไอโซเลท 217 X 218) *B. maydis* (ไอโซเลท 102 X 151) และ *B. maydis* (ไอโซเลท 151 X 154) ส่วนที่เหลืออีก 150 คู่ผสม ไม่พบการสร้าง เพอริทีเชียม ตลอดระยะเวลา 2 เดือนที่ทดลอง จากการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเชื้อรา *B. hawaiiensis* และ *B. maydis* เป็นเชื้อราผสมข้าม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sivanesan (1987) ที่รายงานว่า *B. hawaiiensis* และ *B. maydis* เป็นเชื้อราผสมข้าม และสามารถสร้างเพอริทีเชียม บนอาหารวุ้น Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ หลังจากการผสมพันธุ์ประมาณ 3 สัปดาห์ เป็นที่น่าสังเกตว่า *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ที่ผสมกันได้เก็บจากพืชต่างชนิดกัน คือ ใบหญ้าปากควายและหญ้าตีนกา ตามลำดับ ในพื้นที่จังหวัดสงขลาเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า *B. hawaiiensis* ที่พบระบาดในจังหวัดสงขลามีทั้ง 2 mating type ในทำนองเดียวกัน *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ก็เก็บจากใบข้าวโพดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จึงเป็นไปได้ที่ราทั้ง 2 ชนิด ที่แพร่กระจายในธรรมชาติสามารถที่จะผสมพันธุ์ และผลิตเชื้อราสายพันธุ์ (race) ใหม่ได้

เชื้อราจำนวน 8 ชนิด ที่มีรายงานว่าเป็นเชื้อราผสมข้าม และสามารถสร้างเพอริทีเชียม บนอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ได้แก่ *B. australiensis*, *B. cynodontis*,

B. ellisii, *B. setariae*, *Cur eragostidis*, *Cur. geniculata*, *Cur. lunata* และ *Cur. pallescens* (Sivanesan, 1987) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่าเชื้อราดังกล่าวผลิตเพอริทีเชียมหลังจากการผสมพันธุ์กัน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเชื้อราที่แยกได้มีจำนวนน้อยไอโซเลท และอาจมี mating type เดียวกัน อีกทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ และปริมาณแสง อาจแตกต่างจากผู้ทดลองก่อนๆ

เชื้อรา *Curvularia* ทุกชนิดที่แยกได้นั้นพบว่าจะมีการสร้างสโตรมาตาเพียงอย่างเดียวบนเนื้อเยื่อพืชที่ผสมลงในอาหาร Sach's agar ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งสีดำ ยาว 500 – 20000 um กว้าง 500 – 1000 um ในบางครั้งพบว่ามีขนอยู่ตรงส่วนปลายของแท่งนั้น สอดคล้องกับรายงานของ Sivanesan (1987) ที่พบการสร้างอวัยวะชนิดนี้ในเชื้อรา *Curvularia* หลายชนิด เช่น *Cur. eragostidis* ที่มีการสร้างสโตรมาตาบนเศษฟางข้าว และเนื้อเยื่อพืชอื่นๆ ที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ

รายละเอียดของการผสมพันธุ์ในเชื้อราแต่ละชนิดมีดังนี้

1. *Bipolaris australiensis*

จำนวน 5 ไอโซเลท วางเลี้ยง 15 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อไม่พบว่าสร้างเพอริทีเชียม มีเพียงกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 59 และ 163 เท่านั้นที่สร้างโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 5.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ มีลักษณะเป็นลูกกลมติดอยู่ หรือฝังอยู่ในเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 400 - 600 um มีคอยาว 50 um สีน้ำตาลดำ ส่วนในกรรมวิธีอื่นๆ สร้างสโตรมาตา และไม่ได้สร้างอวัยวะใดๆ ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 179 และ 205 สร้างสโตรมาตามากที่สุดเฉลี่ย 79.25 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ มีลักษณะเป็นแท่งยาว ยาว 3,000 - 15,000 um กว้าง 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารส่วนที่ติดกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงพบโคนิเดียหนาแน่นบนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

2. *Bipolaris cynodontis*

จำนวน 3 ไอโซเลท วางเลี้ยง 6 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยง โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

3. *Bipolaris ellisii*

จำนวน 2 ไอโซเลท วางเลี้ยง 3 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยง โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

4. *Bipolaris hawaiiensis*

จำนวน 7 ไอโซเลท วางเลี้ยง 28 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าในกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 217 และ 218 สร้างเพอริทีเชียม ที่มีแอสคัสและแอสโคสปอร์อยู่ภายใน เฉลี่ย 6 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ มีลักษณะเป็นลูกกลม มีคอคล้ายเหยือกน้ำ มีขนบริเวณส่วนฐานที่ติดกับเนื้อเยื่อใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และที่คอ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 – 600 um มีคอยาว 500 um. สีน้ำตาลดำ ภายในมีแอสคัสที่บรรจุแอสโคสปอร์มีขนาด 200 – 300 x 20 - 30 um แอสโคสปอร์จะขดเป็นเกลียวอยู่ภายในแอสคัส มีสีใส ใน 1 แอสคัสจะมีแอสโคสปอร์ 8 เส้น ซึ่งมีลักษณะตรงกับ *Cochliobolus hawaiiensis* (Sivanesan, 1987) และพบการสร้างโคนิเดียน้อยมากในกรรมวิธีนี้ ส่วนกรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 1 เพียงอย่างเดียวนั้นพบว่าสร้าง โปรโตทีเชียมเฉลี่ย 2.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 – 600 um มีคอยาว 200 – 300 x 10 - 20 um สีน้ำตาลดำ ลักษณะภายนอกเหมือนกับเพอริทีเชียม แต่ภายในไม่มีแอสคัส และแอสโคสปอร์ และพบการสร้างโคนิเดียน้อยมากในกรรมวิธีนี้เช่นกัน และในกรรมวิธีการวางเลี้ยงอื่นๆ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดีย โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

5. *Bipolaris heveae*

จำนวน 3 ไอโซเลท วางเลี้ยง 6 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยง โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

6. *Bipolaris leersiae*

จำนวน 1 ไอโซเลท วางเลี้ยง 1 กรรมวิธี เนื่องจากสามารถแยกเชื้อราบริสุทธิ์ได้เพียง 1 ไอโซเลท วางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียกรรมวิธีการวางเลี้ยงนี้ โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

7. *Bipolaris maydis*

จำนวน 3 ไอโซเลท วางเลี้ยง 6 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ามีกรรมวิธีการวางเลี้ยง 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 102 และ 151 ส่วนอีกกรรมวิธี คือ กรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 151 และ 154 สร้างเพอริทีเชียม ที่มีแอสคัสและแอสโคสปอร์อยู่ภายใน เฉลี่ย 49.75 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ

35.50 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ มีลักษณะเป็นลูกกลม มีคอคล้ายเหยือกน้ำ มีขนบริเวณส่วนฐานที่ติดกับเนื้อเยื่อใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 – 700 um มีคอยาว 200 - 500 um สีน้ำตาลดำ ภายในมีแอสคัสที่บรรจุแอสโคสปอร์มีขนาด 200 – 300 x 20 - 30 um แอสโคสปอร์จะขดเป็นเกลียวอยู่ภายในแอสคัส มีสีใส ใน 1 แอสคัสจะมีแอสโคสปอร์ 8 เส้น ซึ่งมีลักษณะตรงกับ *Cochliobolus heterostrophus* (Fukuki and Aragaki, 1973 และ Sivanesan, 1987) พบการสร้างโคนิเดียน้อยมากใน 2 กรรมวิธีดังกล่าว และพบว่ากรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 102 เพียงไอโซเลทเดียว และกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 154 และ 102 จะสร้างโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 10.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 3.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ลักษณะภายนอกเหมือนกับ เพอริทีเชียม แต่ภายในไม่มีแอสคัสและแอสโคสปอร์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 – 700 um มีคอสั้นมาก สีน้ำตาลดำ ส่วนกรรมวิธีการวางเลี้ยงอื่นๆ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดีย โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

8. *Bipolaris setariae*

จำนวน 3 ไอโซเลท วางเลี้ยง 6 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยง โดยพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

9. *Curvularia andropogonis*

จำนวน 6 ไอโซเลท วางเลี้ยง 21 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้างสโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 88 และ 104 สร้าง สโตรมาตา มากที่สุดเฉลี่ย 108.5 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 1,000 – 7,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

10. *Curvularia affinis*

จำนวน 2 ไอโซเลท วางเลี้ยง 3 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ากรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 181 เพียงไอโซเลทเดียว และกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 181 และ 144 สร้างสโตรมาตา เฉลี่ย 19.25 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ และ 6 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ ยาว 1,000 – 7,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้าง

บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

11. *Curvularia borreria*

จำนวน 6 ไอโซเลท วางเลี้ยง 21 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ และไม่สร้างโคนิเดียในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยง สร้างเพียงเส้นใยเดินบางๆ ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร และบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ

12. *Curvularia brachyspora*

จำนวน 1 ไอโซเลท วางเลี้ยง 1 กรรมวิธี เนื่องจากสามารถแยกเชื้อราบริสุทธิ์ได้เพียง 1 ไอโซเลท วางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ ไม่พบว่าสร้างอวัยวะใดๆ และไม่สร้างโคนิเดียกรรมวิธีการวางเลี้ยงนี้ สร้างเพียงเส้นใยเดินบางๆ ทั่วไปบนผิวหน้าอาหาร และบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ

13. *Curvularia clavata*

จำนวน 9 ไอโซเลท วางเลี้ยง 45 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้างสโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 38 ไอโซเลทเดียวสร้าง สโตรมาตา มากที่สุด เฉลี่ย 102.75 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 1,000 – 10,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในบางกรรมวิธีไม่สร้างอวัยวะใดๆ แต่สร้างโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหารเช่นกัน

14. *Curvularia eragostidis*

จำนวน 2 ไอโซเลท วางเลี้ยง 3 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ากรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 142 เพียงไอโซเลทเดียว และกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 142 และ 214 สร้างสโตรมาตา เฉลี่ย 8.75 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ และ 11.75 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ ยาว 3,000 – 6,000 um กว้าง 500 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

15. *Curvularia fallax*

จำนวน 6 ไอโซเลท วางเลี้ยง 21 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อพบว่าบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้าง สโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 147 และ 201 สร้างสโตรมาตา มากที่สุดเฉลี่ย 26.5 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 1,000 – 20,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในบางกรรมวิธีไม่สร้างอวัยวะใดๆ แต่สร้างโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหารเช่นกัน

16. *Curvularia geniculata*

จำนวน 5 ไอโซเลท วางเลี้ยง 15 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อพบว่าบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้างสโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงไอโซเลท 164 เพียงไอโซเลทเดียวสร้าง สโตรมาตา มากที่สุดเฉลี่ย 28.25 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 4,000 – 18,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในบางกรรมวิธีไม่สร้างอวัยวะใดๆ แต่สร้างโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหารเช่นกัน

17. *Curvularia lunata*

จำนวน 7 ไอโซเลท วางเลี้ยง 28 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อพบว่าบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้างสโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยงร่วมกันของไอโซเลท 3 และ 197 สร้าง สโตรมาตา มากที่สุดเฉลี่ย 150 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 1,000 – 20,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในบางกรรมวิธีไม่สร้างอวัยวะใดๆ แต่สร้างโคนิเดียหนาแน่นบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหารเช่นกัน

18. *Curvularia pallescens*

จำนวน 6 ไอโซเลท วางเลี้ยง 21 กรรมวิธี ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อพบว่าบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงสร้างสโตรมาตา ซึ่งกรรมวิธีการวางเลี้ยง

ไอโซเลท 208 เพียงไอโซเลทเดียวสร้างสโตรมาตา มากที่สุดเฉลี่ย 60.25 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ ยาว 500 – 9,000 um กว้าง 500 – 1,000 um สีน้ำตาลดำ สร้างบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และในเนื้ออาหารใกล้กับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในบางกรรมวิธีไม่สร้างอวัยวะใดๆ แต่สร้างโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหารเช่นกัน

19. *Curvularia uncinata*

จำนวน 1 ไอโซเลท วางเลี้ยง 1 กรรมวิธี เนื่องจากสามารถแยกเชื้อราบริสุทธิ์ได้เพียง 1 ไอโซเลท วางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าสร้างสโตรมาตา แต่มีจำนวนน้อยมากเฉลี่ยเพียง 0.5 สโตรมาตา/จานเลี้ยงเชื้อ และสร้างโคโคนิเดียหนาแน่นบนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และพบเบาบางบนผิวหน้าอาหาร

ตารางที่ 8 ความสามารถในสร้างการอวัยวะต่างๆ หลังจากวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (anamorph) ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
***Bipolaris* spp.**				
B. australiensis	ฟางข้าว			
59		0	0	0
91		0	0	0
163		0	0	56.00
179		0	0	68.75
205		0	0	30.75
59 x 91		0	0	0
59 x 163		0	5.25	0
59 x 179		0	0	25.50
59 x 205		0	0	0
91 x 163		0	0	16.50
91 x 179		0	0	55.25
91 x 205		0	0	0
163 x 179		0	0	47.75
163 x 205		0	0	21.25
179 x 205		0	0	79.25
B. cynodontis	ใบข้าวโพด			
141		0	0	0
168		0	0	0
198		0	0	0
141 x 168		0	0	0
141 x 198		0	0	0
168 x 198		0	0	0

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
B. ellisii	ใบข้าวโพด			
167		0	0	0
201		0	0	0
167 x 201		0	0	0
B. hawaiiensis	ใบข้าวโพด			
1		0	2.75	0
7		0	0	0
61		0	0	0
75		0	0	0
205		0	0	0
217		0	0	0
218		0	0	0
1 x 7		0	0	0
1 x 61		0	0	0
1 x 75		0	0	0
1 x 205		0	0	0
1 x 217		0	0	0
1 x 218		0	0	0
7 x 61		0	0	0
7 x 75		0	0	0
7 x 205		0	0	0
7 x 217		0	0	0
7 x 218		0	0	0
61 x 75		0	0	0
61 x 205		0	0	0
61 x 217		0	0	0
61 x 218		0	0	0

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
75 x 205		0	0	0
75 x 217		0	0	0
75 x 218		0	0	0
205 x 217		0	0	0
205 x 218		0	0	0
217 x 218		6.00	0	0
B. heveae	ใบข้าวโพด			
91		0	0	0
118		0	0	0
162		0	0	0
91 x 118		0	0	0
91 x 162		0	0	0
118 x 162		0	0	0
B. leersiae	ใบข้าวโพด			
90		0	0	0
B. maydis	ใบข้าวโพด			
102		0	10.75	0
151		0	0	0
154		0	0	0
102 x 151		49.75	0	0
102 x 154		0	3.75	0
151 x 154		35.50	0	0
B. setariae	ใบข้าวโพด			
55		0	0	0
148		0	0	0
176		0	0	0
55 x 148		0	0	0

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
55 x 176		0	0	0
148 x 176		0	0	0
***Curvularia* spp.**				
Cur. andropogonis	ใบข้าวโพด			
24		0	0	56.50
81		0	0	34.00
84		0	0	18.75
88		0	0	23.50
104		0	0	57.25
202		0	0	38.25
24 x 81		0	0	58.50
24 x 84		0	0	46.50
24 x 88		0	0	33.50
24 x 104		0	0	98.75
24 x 202		0	0	78.00
81 x 84		0	0	40.75
81 x 88		0	0	56.00
81 x 104		0	0	108.50
81 x 202		0	0	46.50
84 x 88		0	0	73.25
84 x 104		0	0	49.25
84 x 202		0	0	45.25
88 x 104		0	0	108.50
88 x 202		0	0	47.25
Cur. affinis	ใบข้าวโพด			
144		0	0	0
181		0	0	19.25

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
144 x 181		0	0	6.00
Cur. borreria	ใบข้าวโพด			
192		0	0	0
209		0	0	0
216		0	0	0
Cur. brachyspora	ใบข้าวโพด			
27		0	0	0
Cur. clavata	ใบข้าวโพด			
13		0	0	79.50
34		0	0	0
38		0	0	102.75
45		0	0	1.50
80		0	0	0
156		0	0	0
161		0	0	24.25
164		0	0	7.00
208		0	0	9.25
13 x 34		0	0	0
13 x 38		0	0	10.50
13 x 45		0	0	0
13 x 80		0	0	2.25
13 x 156		0	0	0
13 x 161		0	0	54.00
13 x 164		0	0	14.00
13 x 208		0	0	23.25
34 x 38		0	0	41.75
34 x 45		0	0	6.00

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
34 x 80		0	0	0
34 x 156		0	0	1.50
34 x 161		0	0	0
34 x 164		0	0	63.00
34 x 208		0	0	26.50
38 x 45		0	0	12.50
38 x 80		0	0	0
38 x 156		0	0	0
38 x 161		0	0	63.00
38 x 164		0	0	21.75
38 x 208		0	0	3.75
45 x 80		0	0	4.75
45 x 156		0	0	3.75
45 x 161		0	0	9.50
45 x 164		0	0	22.25
45 x 208		0	0	24.50
80 x 156		0	0	0
80 x 161		0	0	0
80 x 164		0	0	0
80 x 208		0	0	0
156 x 161		0	0	0
156 x 164		0	0	0
156 x 208		0	0	0
161 x 164		0	0	4.75
161 x 208		0	0	5.50
164 x 208		0	0	92.75

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
Cur. eragostidis	ฟางข้าว			
142		0	0	8.75
214		0	0	0
142 x 214		0	0	11.75
Cur. fallax	ใบข้าวโพด			
113		0	0	0
132		0	0	0
147		0	0	0
156		0	0	12.00
162		0	0	0
201		0	0	0
113 x 132		0	0	0
113 x 147		0	0	7.00
113 x 156		0	0	13.50
113 x 162		0	0	0
113 x 201		0	0	0
132 x147		0	0	0
132 x 156		0	0	3.75
132 x 162		0	0	0
132 x 201		0	0	0
147 x 156		0	0	7.75
Cur. geniculata	ใบข้าวโพด			
132		0	0	16.50
135		0	0	21.50
164		0	0	28.25
165		0	0	6.00
202		0	0	23.50

ตารางที่ 8 (ต่อ)

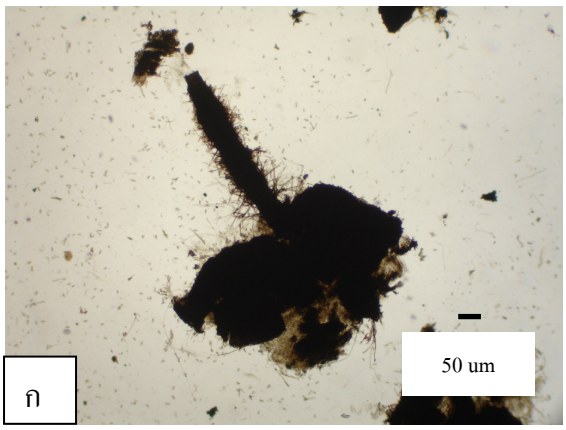
กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
132 x 135		0	0	0
132 x 164		0	0	0
132 x 165		0	0	9.25
132 x 202		0	0	8.00
135 x 164		0	0	8.00
135 x 165		0	0	9.25
135 x 202		0	0	19.50
164 x 165		0	0	9.25
164 x 202		0	0	6.50
165 x 202		0	0	9.25
Cur. lunata	เมล็ดข้าวฟ่าง			
3		0	0	139.50
47		0	0	0
66		0	0	67.75
70		0	0	0
179		0	0	0
197		0	0	72.25
210		0	0	0
3 x 47		0	0	33.00
3 x 66		0	0	44.75
3 x 70		0	0	37.25
3 x 179		0	0	33.00
3 x 197		0	0	150.00
3 x 210		0	0	32.75
47 x 66		0	0	0
47 x 70		0	0	0
47 x 179		0	0	41.25

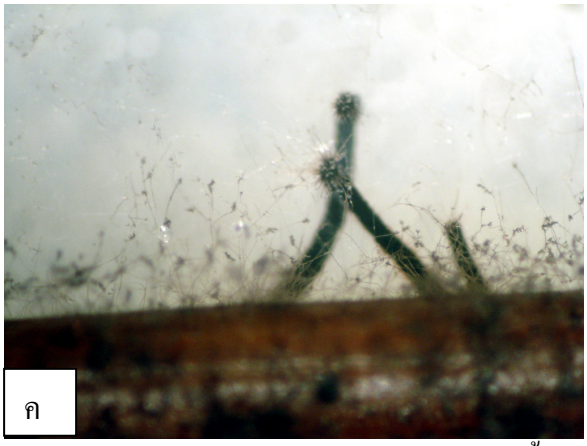
ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
47 x 197		0	0	49.25
47 x 210		0	0	3.25
66 x 70		0	0	14.25
66 x 179		0	0	14.00
66 x 197		0	0	82.75
66 x 210		0	0	0
70 x 179		0	0	0
70 x 197		0	0	18.50
70 x 210		0	0	0
179 x 197		0	0	0
179 x 210		0	0	0
197 x 210		0	0	58.25
Cur. pallescens	ใบข้าวโพด			
29		0	0	38.50
56		0	0	0
59		0	0	0
193		0	0	0
202		0	0	0
208		0	0	60.25
29 x 56		0	0	0
29 x 59		0	0	2.25
29 x 193		0	0	7.25
29 x 202		0	0	0
29 x 208		0	0	8.75
56 x 59		0	0	0
56 x 193		0	0	0
56 x 202		0	0	0

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรรมวิธีวางเลี้ยง (ไอโซเลท)	ชิ้นส่วนพืช	จำนวน(/จานเลี้ยงเชื้อ)		
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม	สโตรมาตา
56 x 208		0	0	59.25
59 x 193		0	0	0
59 x 202		0	0	0
59 x 208		0	0	11.25
193 x 202		0	0	0
193 x 208		0	0	0
202 x 208		0	0	12.50
Cur. uncinata	ใบข้าวโพด			
185		0	0	0.50





ภาพที่ 31. แสดงเพอริทีเชียม, โปรโตทีเชียม และสโตรมาตา ของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. เมื่อวางเลี้ยงในอาหาร Sach' s agar ผสมเศษพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25˚ C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. เพอริทีเชียม (คู่ผสมเชื้อรา *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ218)

ข. โปรโตทีเชียม (เชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102)

ค. สโตรมาตา (เชื้อรา *Cur. pallescen* ไอโซเลท 29)

6. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

6.1. ศึกษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อราในกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่สามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศจากข้อ 5 ทั้ง 3 กรรมวิธี ได้แก่ การวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกัน , การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกัน และการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกัน มาวางเลี้ยงในอาหารต่างๆ ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส และวางเลี้ยงในที่มืดตลอดการทดลองได้ผลการทดลองดังนี้

การวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกัน ในอาหารชนิดต่างๆ พบว่าเชื้อราสามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อทุกชนิด (ภาพที่ 32) และสร้างได้ดีที่สุดในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งสร้าง เพอริทีเชียม เฉลี่ย 18.75 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ (ตารางที่ 9)

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกันในอาหารชนิดต่างๆ พบว่าเชื้อราสามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อทุกชนิด (ภาพที่ 33) และสร้างได้ดีที่สุดในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งสร้าง เพอริทีเชียม เฉลี่ย 92.75 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับจำนวน เพอริทีเชียม ที่สร้างในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งสร้าง เพอริทีเชียม เฉลี่ย 87 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ (ตารางที่ 9)

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกันในอาหารชนิดต่างๆ พบว่าเชื้อราสามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อทุกชนิด (ภาพที่ 34) และสร้างได้ดีที่สุดในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งสร้างเพอริทีเชียม เฉลี่ย 106.25 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ (ตารางที่ 9)

เพอริทีเชียมที่เชื้อราข้างต้นสร้างในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อต่างๆ นั้น พบว่าเชื้อราจะสร้างเพอริทีเชียมบนชิ้นส่วนพืชเท่านั้น ไม่พบว่าสร้างในเนื้ออาหาร และเชื้อราทุกคู่ผสมไม่สามารถสร้างเพอริทีเชียมบนอาหารวุ้น CMA, carrot agar และ Sach's agar ตลอดระยะเวลาที่ทดลอง สอดคล้องกับรายงานของ Sivanesan (1987) ที่ได้รายงานเกี่ยวกับอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อรา *Cochliobolus* spp. คืออาหาร Sach's agar ที่มีการใส่ชิ้นส่วนพืชต่างๆ ลงในอาหารด้วย โดยเชื้อรา *B. hawaiiensis* ใช้อาหาร Sach's agar ร่วมกับหญ้าโรด (*Chloris gayana*) นึ่งฆ่าเชื้อ และเชื้อรา *B. maydis* ใช้อาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดธัญพืชนึ่งฆ่าเชื้ออีกทั้ง

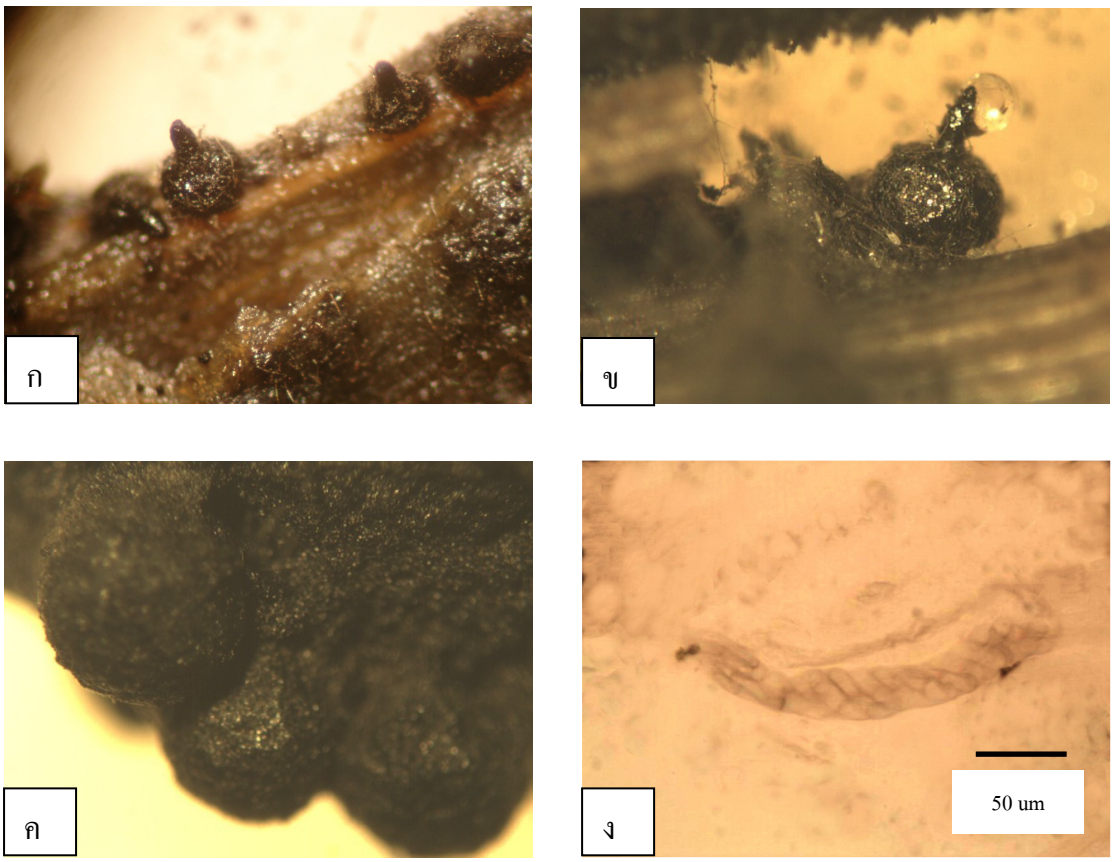
ในการศึกษาการสร้างแอสโคมาตาของเชื้อราชนิดนี้โดย Fukuki และ Aragaki (1973) และ Tsuda และ Ueyama (1982) ก็ได้ใช้อาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมด้วย

ตารางที่ 9 จำนวนเพอริทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่สร้างขึ้นบนอาหารชนิดต่างๆ

อาหารเลี้ยงเชื้อ	จำนวนเพอริทีเชียม / จานเลี้ยงเชื้อ		
	B. hawaiiensis (217 x 218)	*B. maydis* (102 x 151)	*B. maydis* (151 x 154)
Corn meal agar	0 d	0 c	0 c
Carrot agar	0 d	0 c	0 c
Sach's agar + ใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ	6.00 c	49.75 b	35.50 b
Sach's agar + ฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ	18.75 a	87.00 a	6.00 c
Sach's agar + เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ	11.75 b	92.75 a	106.25 a
Sach's agar	0 d	0 c	0 c
F – test	*	*	*
C.V.	3.53	0.41	2.08

* แตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$

ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT



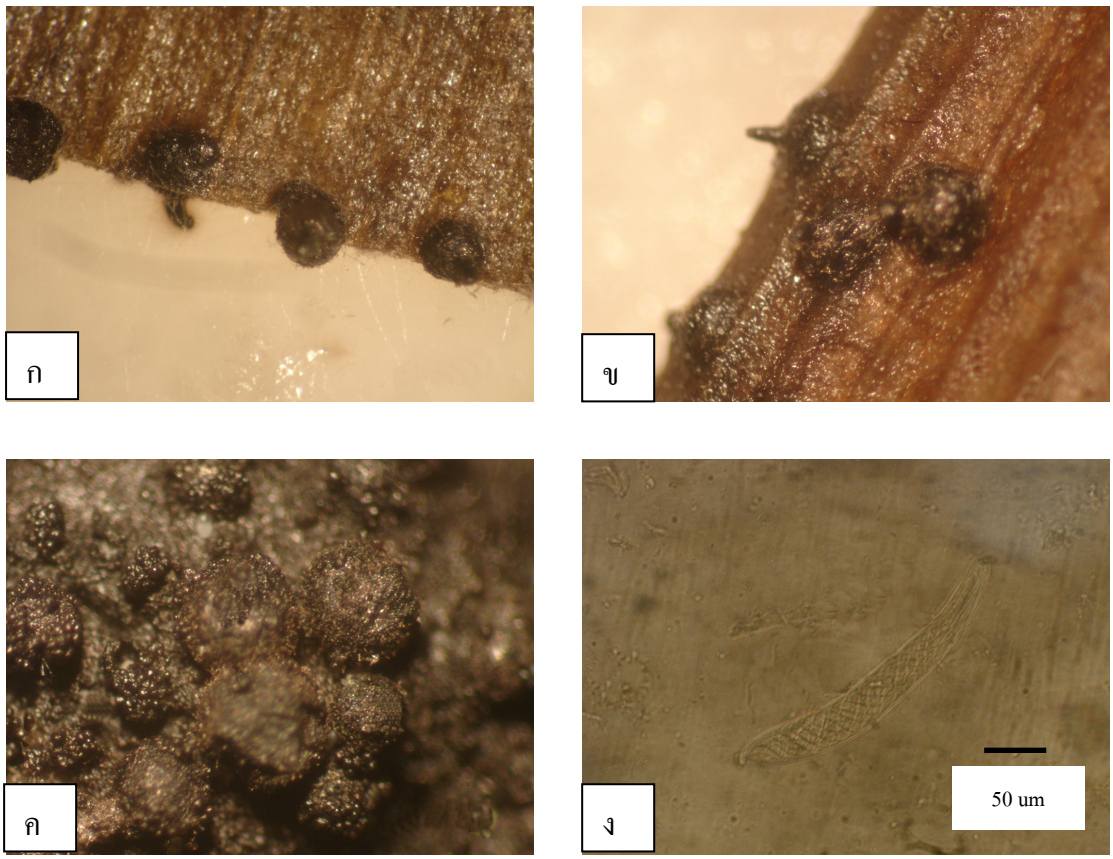
ภาพที่ 32. เชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25° C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. เพอริทีเชียมบนเศษใบข้าวโพด

ข. เพอริทีเชียมบนฟางข้าว

ค. เพอริทีเชียมบนเมล็ดข้าวฟ่าง

ง. แอสคัสภายในมีแอสโคสปอร์



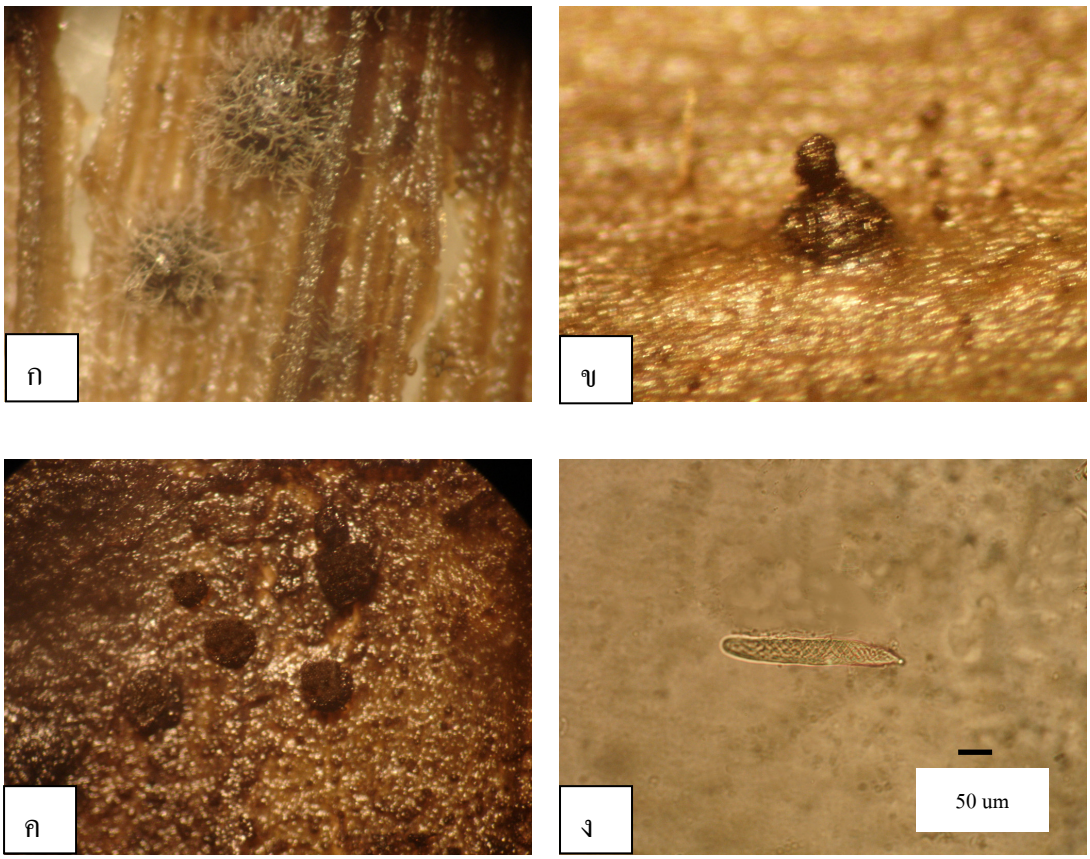
ภาพที่ 33. เชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25° C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. เพอริทีเชียมบนเศษใบข้าวโพด

ข. เพอริทีเชียมบนฟางข้าว

ค. เพอริทีเชียมบนเมล็ดข้าวฟ่าง

ง. แอสคัสภายในมีแอสโคสปอร์



ภาพที่ 34. เชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* ที่เกิดจากการผสมของเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25° C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. เพอริทีเชียมบนเศษใบข้าวโพด

ข. เพอริทีเชียมบนฟางข้าว

ค. เพอริทีเชียมบนเมล็ดข้าวฟ่าง

ง. แอสคัสภายในมีแอสโคสปอร์

6.2. ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจากข้อ 6.1 ได้แก่ การวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกัน , การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกัน และการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกัน มาวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ มาศึกษาปัจจัยในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศในอุณหภูมิระดับต่างๆ ในที่มืด (ตารางที่ 10)

การวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ และควบคุมอุณหภูมิในระดับที่ทำการศึกษาพบว่ากรรมวิธีการวางเลี้ยงเชื้อราที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงสามารถสร้าง เพอริทีเชียม ได้ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 6.00 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ, อาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 18.75 เพอริทีเชียม / จานเลี้ยงเชื้อ และในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 11.75 เพอริทีเชียม / จานเลี้ยงเชื้อส่วนกรรมวิธีการวางเลี้ยงอื่นๆ ไม่สามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศได้ พบโคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราหนาแน่นบนชิ้นส่วนพืช และเบาบางบนผิวหน้าอาหาร ในการวางเลี้ยงในอุณหภูมิ 15, 20, 30 และ 35 องศาเซลเซียส ส่วนในการวางเลี้ยงในอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสนั้นพบว่าเชื้อราไม่สร้างโคนิเดีย และมีการเจริญของเส้นใยบนผิวหน้าอาหารน้อยมาก

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ และควบคุมอุณหภูมิในระดับที่ทำการศึกษา พบว่าการวางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ เชื้อราสามารถสร้างเพอริทีเชียม เฉลี่ย 60.75 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ และการวางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 49.75 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ, อาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 87.00 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ และในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 92.75 เพอริทีเชียม /จานเลี้ยงเชื้อ ส่วนการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 93.00 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และพบว่าการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 75.5 โปรโตทีเชียม/

จานเลี้ยงเชื้อ และ 39.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ (ภาพที่ 35) ส่วนในกรรมวิธีการวางเลี้ยงอื่นๆ ในการวางเลี้ยงในอุณหภูมิ 15, 20 และ 30 องศาเซลเซียส พบแต่โคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราหนาแน่นบนชิ้นส่วนพืช และเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ควบคุมอุณหภูมิ 35 และ 40 องศาเซลเซียสนั้น พบว่าเชื้อราไม่สร้างโคนิเดีย และการเจริญของเส้นใยบนผิวหน้าอาหารน้อยมาก

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ และควบคุมอุณหภูมิในระดับที่ทำการศึกษา พบว่าเชื้อราสามารถสร้างเพอริทีเชียมในการวางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 35.50 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ, อาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 6.00 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และในอาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อเฉลี่ย 106.25 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ส่วนกรรมวิธีการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 11.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 18.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ และกรรมวิธีการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 6.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 24.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ และในกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ 35 องศาเซลเซียสในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ทุกชนิด เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียมบนเนื้อเยื่อชิ้นส่วนพืชได้ โดยพบโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 3.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ, 31.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และ 39.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ (ภาพที่ 36) และในกรรมวิธีการเลี้ยงเชื้ออื่นๆ ที่อุณหภูมิ 15, 20 และ 30 องศาเซลเซียส พบแต่โคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราหนาแน่นบนชิ้นส่วนพืช และเบาบางบนผิวหน้าอาหาร และในทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ควบคุมอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสนั้น พบว่าเชื้อราไม่สร้างโคนิเดีย และการเจริญของเส้นใยบนผิวหน้าอาหารน้อยมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sivanesan (1987) ที่กล่าวว่าในการศึกษาโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อราทั้ง 2 ชนิด มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. อยู่ในช่วง 20 – 26 องศาเซลเซียส และสอดคล้องกับการทดลองของ Fukuki และ Aragaki (1973) เกี่ยวกับการสร้างเพอริทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus heterostrophus* ซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *B. maydis* โดยใช้อาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และควบคุมอุณหภูมิที่ 24 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 10 ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างเพอริทีเชียม และโปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* และ *Cochliobolus heterostrophus* บนอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ

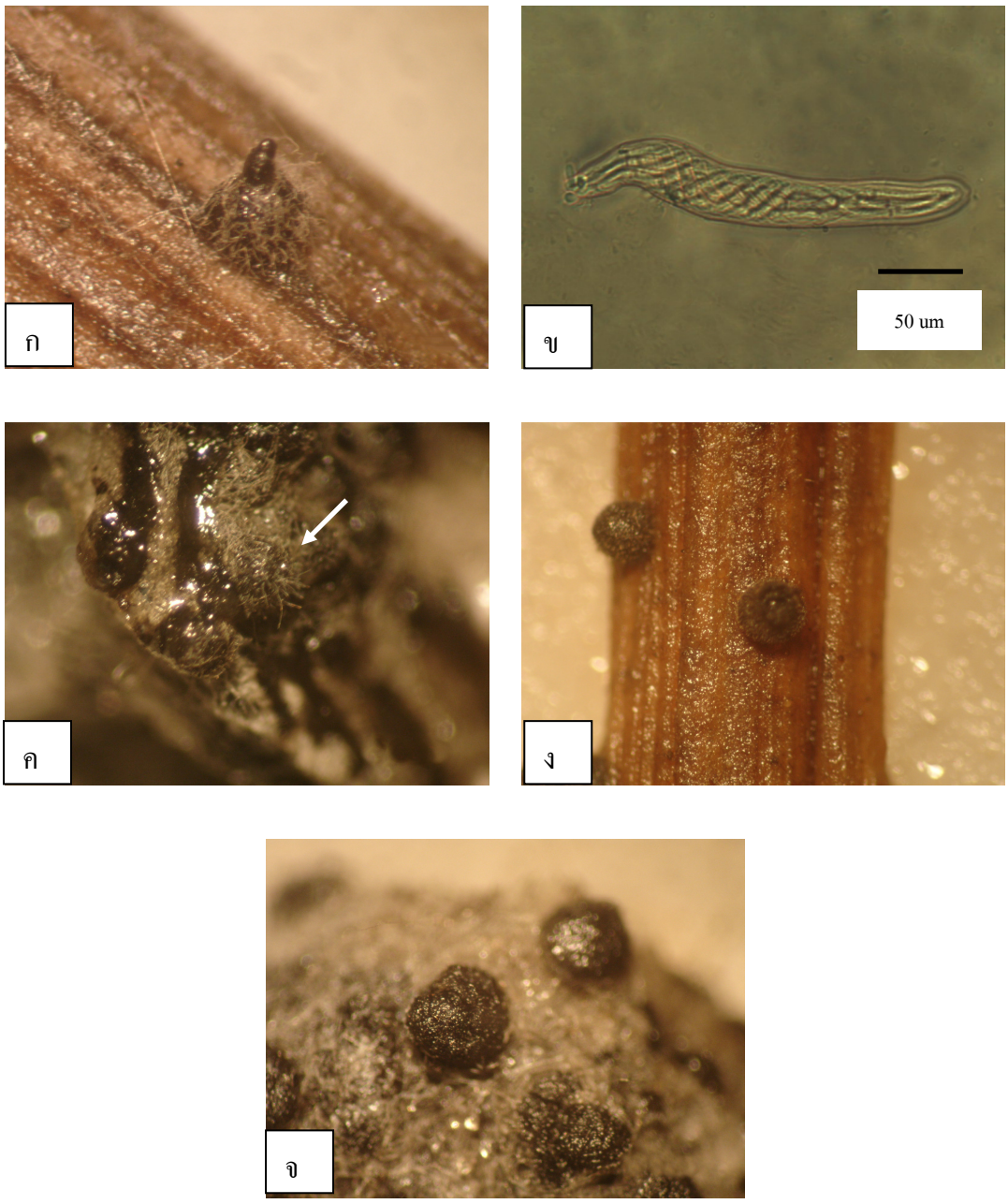
เชื้อรา / อุณหภูมิ (˚C)	อาหาร	จำนวน (/ จานเลี้ยงเชื้อ)	
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม
Cochliobolus hawaiiensis			
(*B. hawaiiensis* 217 x 218)			
15˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
20˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
25˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	6.00	0
	Sach's+ฟางข้าว	18.75	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	11.75	0
30˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
35˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
40˚C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0

ตารางที่ 10 (ต่อ)

เชื้อรา / อุณหภูมิ (˚ C)	อาหาร	จำนวน (/ จานเลี้ยงเชื้อ)	
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม
Cochliobolus heterostrophus			
(*B. maydis* 102 x 151)			
15˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
20˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	60.75	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	93.00
25˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	49.75	0
	Sach's+ฟางข้าว	87.00	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	92.75	0
30˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	75.50
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	39.50
35˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
40˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
Cochliobolus heterostrophus			
(*B. maydis* 151 x 154)			
15˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0

ตารางที่ 10 (ต่อ)

เชื้อรา / อุณหภูมิ (˚ C)	อาหาร	จำนวน (/ จานเลี้ยงเชื้อ)	
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม
20˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	11.75
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	18.25
25˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	35.50	0
	Sach's+ฟางข้าว	6.00	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	106.25	0
30˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	6.75
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	24.25
35˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	3.50
	Sach's+ฟางข้าว	0	31.50
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	39.50
40˚ C	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0



ภาพที่ 35. ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเวลา 8 สัปดาห์

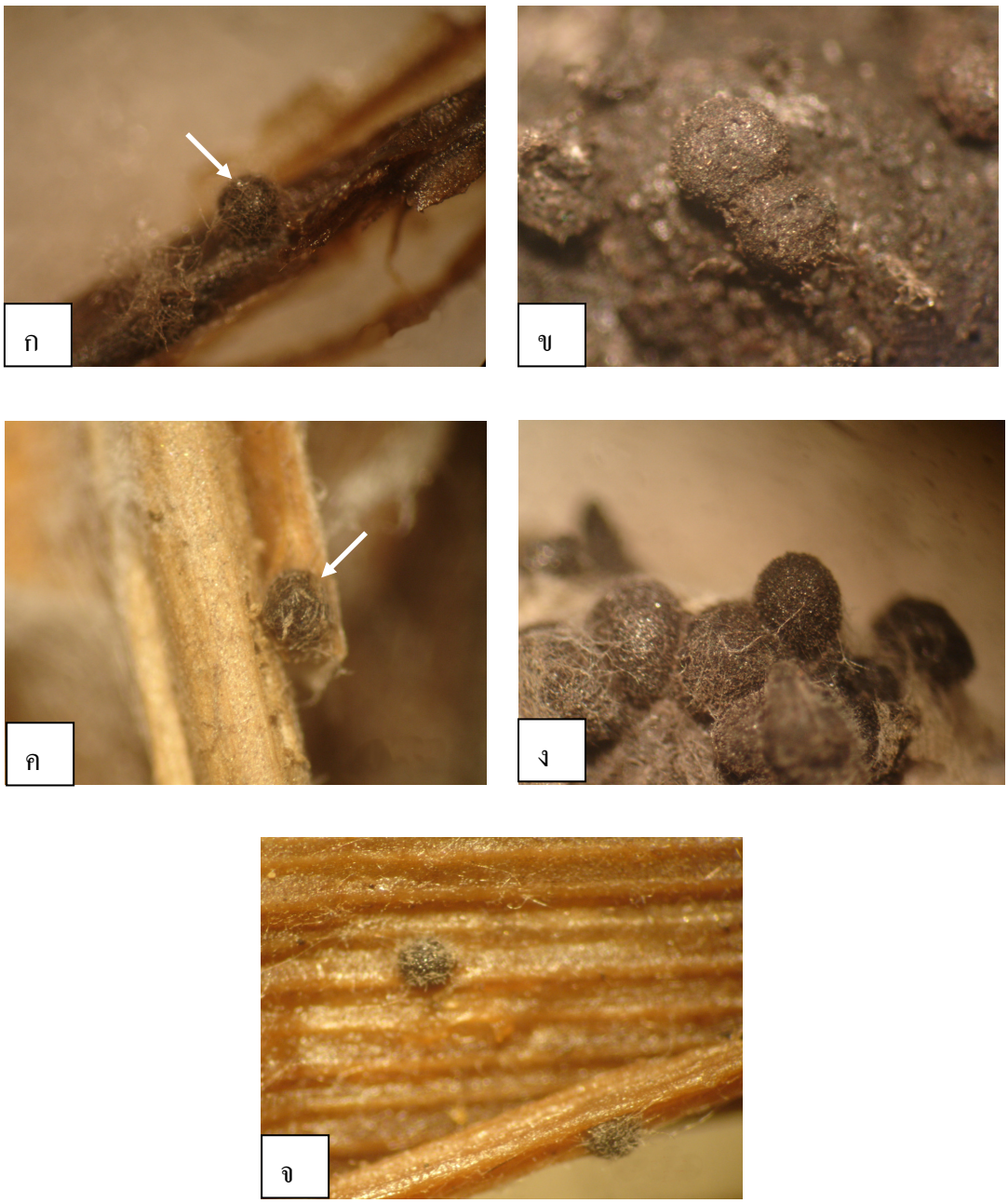
ก. เพอริทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อที่ 20˚ C

ข. แอสโคสปอร์ที่อยู่ภายในแอสคัสจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อที่ 20˚ C

ค. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่ 20˚ C

ง. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อที่ 30˚ C

จ. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่ 30˚ C



ภาพที่ 36 ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อที่ 20˚ C

ข. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่ 20˚ C

ค. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อที่ 30˚ C

ง. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่ 30˚ C

จ. โปรโตทีเชียมจากเนื้อเยื่อใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อที่ 35˚ C

6.3. ศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

นำเชื้อรา *Cochliobolus* spp. ที่มีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจากข้อ 6.1 ได้แก่ การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกัน การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกัน และการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกัน มาวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ มาทดลองศึกษาปัจจัยในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในการให้แสงระดับต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 – 28 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 11)

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ให้แสงในระดับที่ทำการศึกษา พบว่าการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ โดยให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน และให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน เชื้อราสามารถสร้างเพอริทีเชียมเฉลี่ย 10.25 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 27 เพอริทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ และการวางเลี้ยงโดยให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และ เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 45.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 45 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ (ภาพที่ 37) ส่วนการวางเลี้ยงในกรรมวิธีอื่นๆ โดยให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/ วัน, 24 ชั่วโมง/วัน และการวางเลี้ยงโดยให้แสงใกล้ UV เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วันทุกกรรมวิธี ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ พบโคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราเล็กน้อยบนชิ้นส่วนพืช และบนผิวหน้าอาหาร

การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ให้แสงในระดับที่ทำการศึกษา พบว่าการวางเลี้ยงในอาหาร Sach's agar ร่วมกับใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ และฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ ให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียม เฉลี่ย 8.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ และ 63.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ และพบว่าในกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ทุกชนิดเชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียมบนเนื้อเยื่อชิ้นส่วนพืชได้ โดยพบโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 59.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ 52 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และ 61.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ (ภาพที่ 38) ส่วนการวางเลี้ยงในกรรมวิธีอื่นๆ โดยให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/ วัน และการวาง

เลี้ยงโดยให้แสงใกล้ UV เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วันทุกกรรมวิธี ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ พบโคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราเล็กน้อยบนชิ้นส่วนพืช และบนผิวหน้าอาหาร

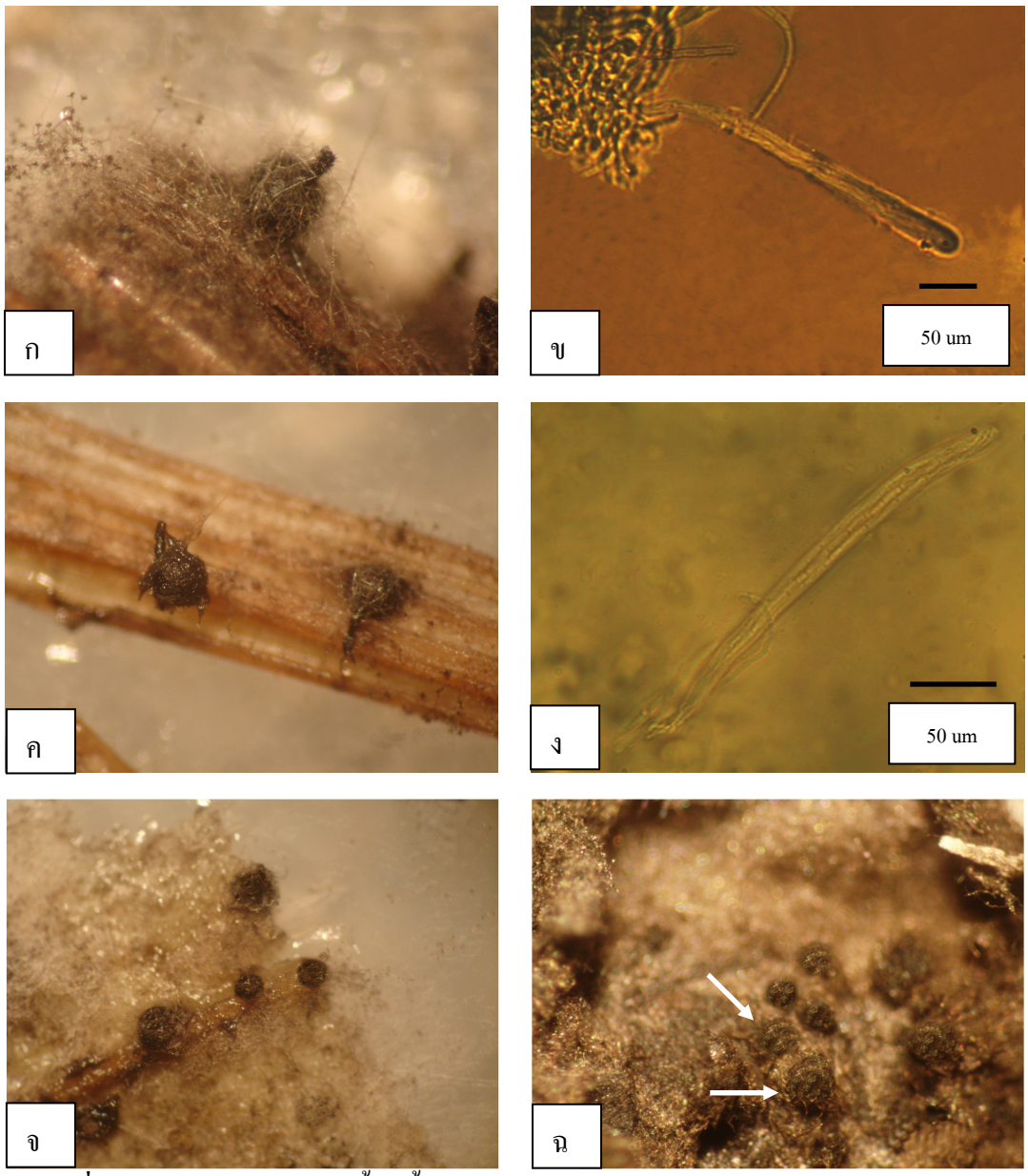
การวางเลี้ยงเชื้อรา *B. maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 ร่วมกันในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ให้แสงในระดับที่ทำการศึกษา พบว่าในกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ทุกชนิดเชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียมบนเนื้อเยื่อชิ้นส่วนพืช โดยพบโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 44.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ 9 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และ 54.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และในกรรมวิธีการวางเลี้ยงที่ให้แสงฟลูออเรสเซนต์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชนึ่งฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ ทุกชนิด เชื้อราสามารถสร้างโปรโตทีเชียมบนเนื้อเยื่อชิ้นส่วนพืชเช่นกัน โดยพบโปรโตทีเชียมเฉลี่ย 125.25 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อ, 70.75 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ และ 64.5 โปรโตทีเชียม/จานเลี้ยงเชื้อ บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ (ภาพที่ 39) ส่วนการวางเลี้ยงโดยให้แสงใกล้ UV เป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วันทุกกรรมวิธี ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ พบโคนิเดีย และเส้นใยของเชื้อราเล็กน้อยบนชิ้นส่วนพืช และบนผิวหน้าอาหาร

ตารางที่ 11 ผลของแสงต่อการสร้างเพอริทีเชียม และ โปรโตทีเชียมของเชื้อรา *Cochliobolus hawaiiensis* และ *Cochliobolus heterostrophus* บนอาหาร Sach's agar ร่วมกับชิ้นส่วนพืชชนิดต่างๆ

เชื้อรา / วิธีการให้แสง	อาหาร	จำนวน (/ จานเลี้ยงเชื้อ)	
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม
Cochliobolus hawaiiensis (*B. hawaiiensis* 217 x 218)			
แสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	10.25	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
แสงฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	45.75
	Sach's+ฟางข้าว	27.00	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	45.00
แสงใกล้ UV 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
Cochliobolus heterostrophus (*B. maydis* 102 x 151)			
แสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	8.50
	Sach's+ฟางข้าว	0	63.50
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0
แสงฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	59.25
	Sach's+ฟางข้าว	0	52.00
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	61.50
แสงใกล้ UV 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เชื้อรา / วิธีการให้แสง	อาหาร	จำนวน (/ จานเลี้ยงเชื้อ)	
		เพอริทีเชียม	โปรโตทีเชียม
Cochliobolus heterostrophus (*B. maydis* 151 x 154)			
แสงฟลูออเรสเซนต์ 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	44.25
	Sach's+ฟางข้าว	0	9.00
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	54.25
แสงฟลูออเรสเซนต์ 24 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	125.25
	Sach's+ฟางข้าว	0	70.75
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	64.50
แสงใกล้ UV 12 ชั่วโมง/วัน	Sach's+ใบข้าวโพด	0	0
	Sach's+ฟางข้าว	0	0
	Sach's+เมล็ดข้าวฟ่าง	0	0



ภาพที่ 37. ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 จากการศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. เพอริทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

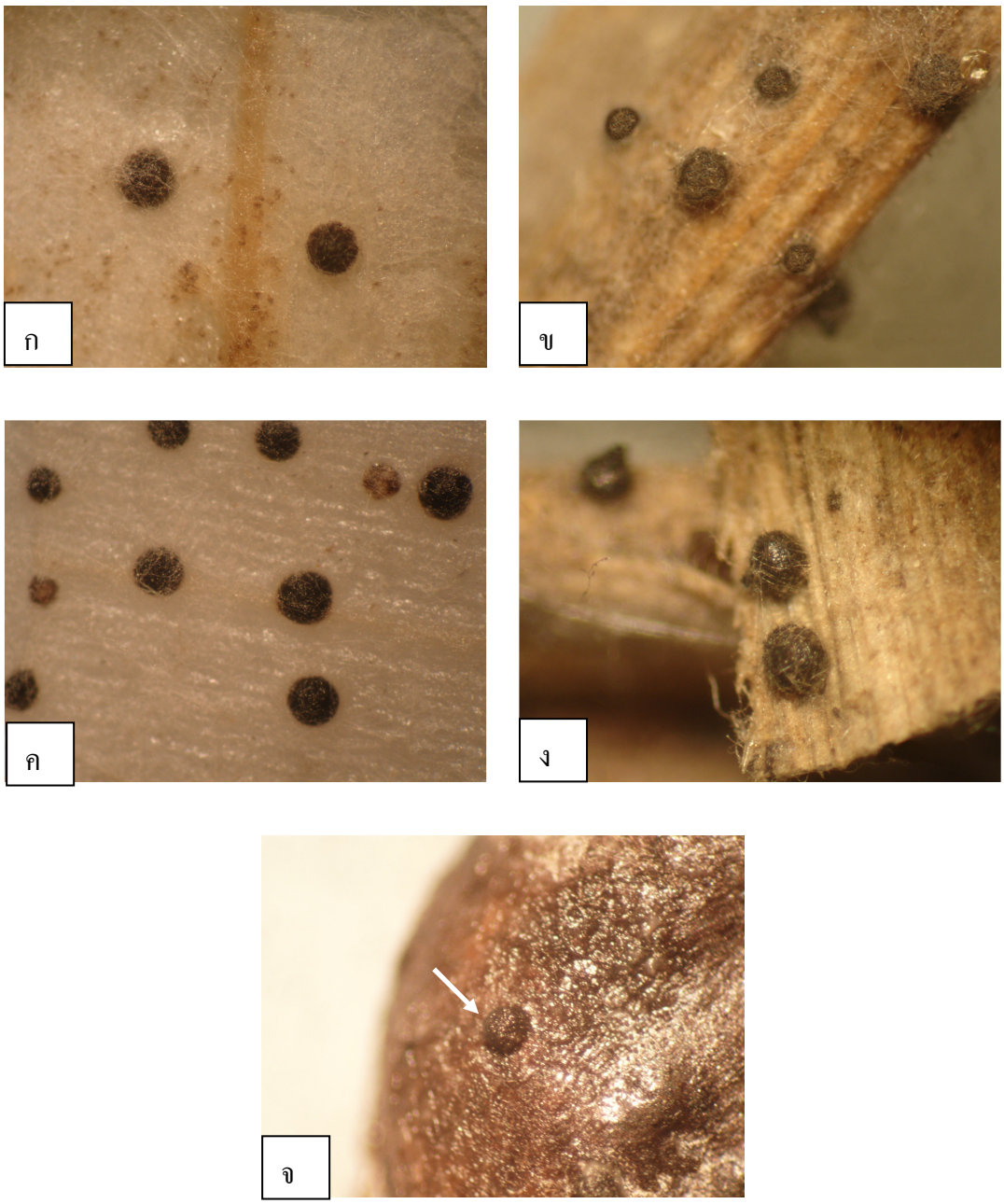
ข. แอสโคสปอร์ภายในแอสคัสจากข้อ ก.

ค. เพอริทีเชียมจากเนื้อเยื่อฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

ง. แอสโคสปอร์ภายในแอสคัสจากข้อ ค.

จ. โปรโตทีเชียมจากใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

ฉ. โปรโตทีเชียมจากเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน



ภาพที่ 38. ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 102 และ 151 จากการศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

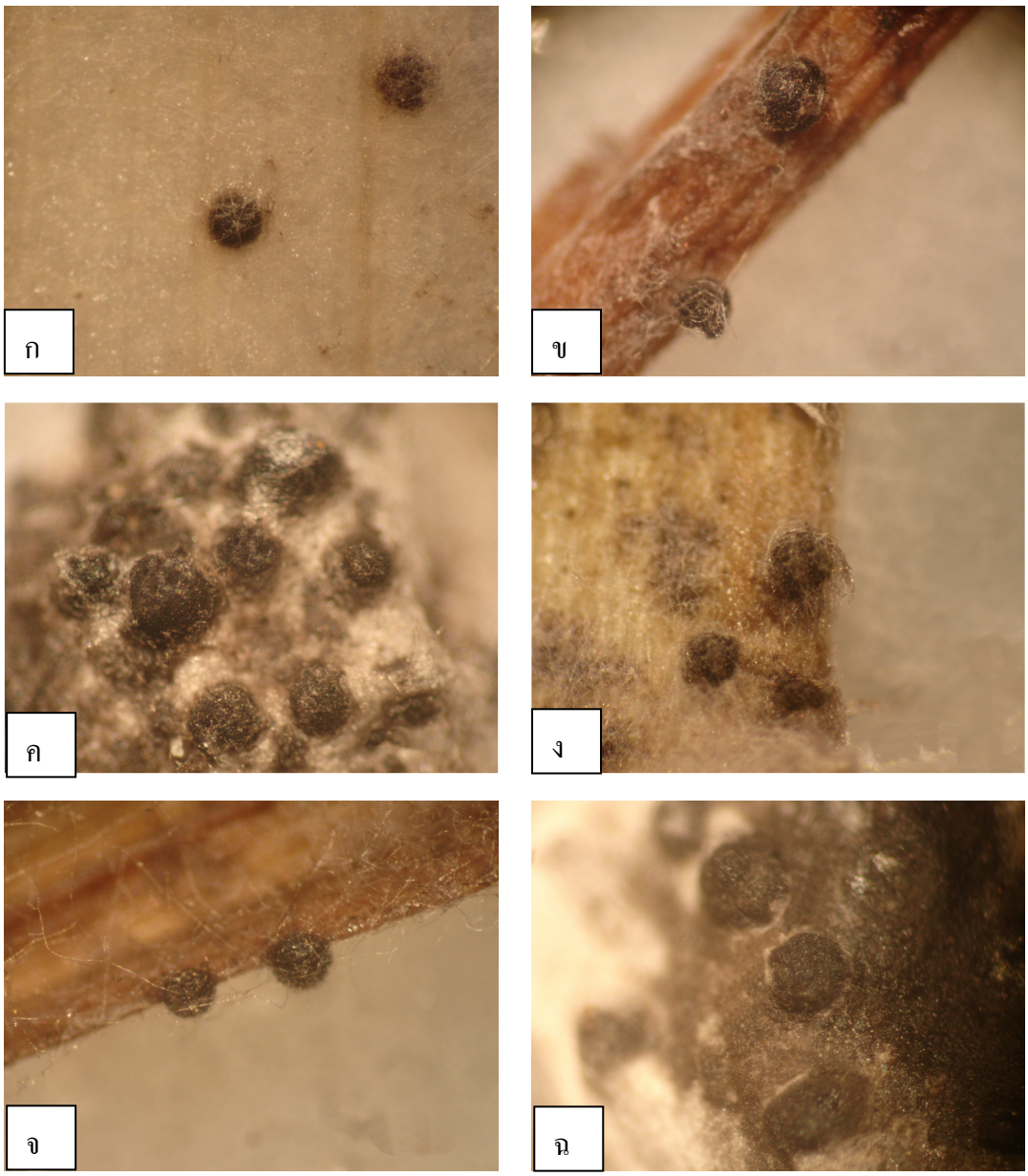
ก. โปรโตทีเชียมจากใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ข. โปรโตทีเชียมจากฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ค. โปรโตทีเชียมจากใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

ง. โปรโตทีเชียมจากฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

จ. โปรโตทีเชียมจากเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน



ภาพที่ 39. ผลผลิตของการวางเลี้ยงเชื้อรา *Bipolaris maydis* ไอโซเลท 151 และ 154 จากการศึกษาการให้แสงที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ก. โปรโตทีเชียมจากใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ข. โปรโตทีเชียมจากฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ค. โปรโตทีเชียมจากเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ง. โปรโตทีเชียมจากใบข้าวโพดนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

จ. โปรโตทีเชียมจากฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 12 ชั่วโมง/วัน

ฉ. โปรโตทีเชียมจากเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อให้แสงธรรมชาติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง/วัน

แม้ว่าการให้แสงธรรมชาติ 12 ชั่วโมง/วัน และ 24 ชั่วโมง/วัน ในกรรมวิธีการวางเลี้ยงเชื้อรา *B. hawaiiensis* ไอโซเลท 217 และ 218 ในอาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ เชื้อราสามารถสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศที่สมบูรณ์ได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในที่มืดในการทดลองปัจจัยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. พบว่ามีการสร้างเพอริทีเชียมจำนวนมากกว่าที่วางเลี้ยงในสภาพการให้แสงทุกกรรมวิธีการวางเลี้ยงในเชื้อราทุกคู่ผสม ซึ่งแสดงว่าเชื้อรา *C. hawaiiensis* และ *C. heterostrophus* ไม่ต้องการแสงในการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศ อีกทั้งการให้แสงฟลูออเรสเซนต์ และแสงใกล้ UV อาจจะไปขัดขวางการสร้างเพอริทีเชียมให้มีปริมาณน้อยลง หรือยับยั้งการสร้างเพอริทีเชียมอีกด้วย อย่างไรก็ตามแม้ว่าปัจจัยด้านแสงมีผลต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศแต่ยังไม่มีรายงานที่ชัดเจนว่าการให้แสงแบบใด เป็นเวลาเท่าไรเหมาะสมที่สุด (Sivanesan, 1987)

ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์ทั้งแบบไม่ใช้เพศ และใช้เพศนั้นมีอยู่หลายประการด้วยกัน แสง และอุณหภูมิก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์ของเชื้อรา เนื่องจากในเชื้อราบางชนิดนั้นแสงส่งเสริมให้เชื้อราดูดซึมอาหารได้ดี แต่ในบางชนิดแสงจะไปขัดขวางการดูดซึมอาหาร ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราโดยส่วนมากนั้น คือ อุณหภูมิห้อง หรือที่ 25 องศาเซลเซียส (Stewartkoval, n.d.)

บทที่ 4
สรุปผลการทดลอง

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างพืช ที่เป็นโรคใบจุดและใบไหม้

สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างพืชได้ทั้งหมด 225 ตัวอย่าง จากพืชปลูก และวัชพืช ทั้งหมด 37 ชนิด

2. ตรวจหาแอสโคมาตา และโคนิเดียของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บนชิ้นส่วนตัวอย่างพืช

ไม่พบระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ หรือแอสโคมาตาของเชื้อราสกุลนี้บนชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรค พบเพียงระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศจำนวน 30 ชนิด สามารถจำแนกได้เป็นสกุล *Bipolaris* spp. จำนวน 15 ชนิด และจำแนกได้เป็นสกุล *Curvularia* spp. จำนวน 15 ชนิด

3. แยกเชื้อรา *Cochliobolus* spp. และเชื้อราที่มีระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

สามารถแยกเป็นเชื้อรา *Cochliobolus* spp. บริสุทธิ์เพื่อนำไปศึกษาต่อไปได้ 75 ไอโซเลท (isolate) ซึ่งเป็นเชื้อราในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศทั้งหมด จัดอยู่ในสกุล *Bipolaris* spp. จำนวน 8 ชนิด และจัดอยู่ในสกุล *Curvularia* spp. จำนวน 11 ชนิด

4. ศึกษาสัณฐานวิทยาของระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.ที่ได้จากชิ้นส่วนตัวอย่างพืช และที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น CMA

ระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp. จากเนื้อเยื่อตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรคใบจุด และใบไหม้ เกือบทุกชนิดมีขนาดใหญ่กว่ารายงานของ Ellis (1971) และ Sivanesan (1987) และเมื่อเปรียบเทียบกับที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA พบว่าขนาดโคนิเดียและโคนิดิโอฟอร์ของเชื้อราในอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA มีขนาดใหญ่กว่า ที่พบบนเนื้อเยื่อพืช

5. ศึกษาการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

เชื้อราได้สร้างอวัยวะต่างๆ ได้แก่ เพอริทีเชียม ซึ่งเป็นแอสโคมาตาที่สมบูรณ์ โปรโตทีเชียม และสโตรมาตา แต่ในบางกรรมวิธีการวางเลี้ยงเชื้อราไม่ได้สร้างอวัยวะใดๆ นอกจากโคนิเดียซึ่งเป็นระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ซึ่งเชื้อราที่สร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศและโปรโตทีเชียมอยู่ในสกุล *Bipolaris* spp. ทั้งหมด และมีเพียงเชื้อรา *B. hawaiiensis* และ

B. maydis ที่สามารถสร้างเพอริทีเชียม ส่วนเชื้อราในสกุล *Curvularia* spp. จะสร้างสโตรมาตาเท่านั้น

6. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *Cochliobolus* spp.

อาหาร Sach's agar ร่วมกับฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และวางเลี้ยงเชื้อราในที่มืด เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *C. hawaiiensis* และ อาหาร Sach's agar ร่วมกับเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และวางเลี้ยงเชื้อราในที่มืด เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อรา *C. heterostrophus*

เอกสารอ้างอิง

ปนัดดา ใยภักดี. 2545. สารกำจัดวัชพืชจากจุลินทรีย์. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร. 2-22: 9-23.

พงษ์เทพ ขจรไชยกุล. 2522. โรคและศัตรูยางพารา. สงขลา: ศูนย์วิจัยการยางหาดใหญ่. ฉบับที่ 13.

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2542. ดัชนีโรคพืชในประเทศไทย.กรุงเทพฯ : หจก.โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

เลขา มาโนช, กัญญา เจริญไทย, คนึงนิจ บุศราคำ, พรพิมล อธิปัญญาคม, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และอรอุมา เจียมจิตต์. 2544. เชื้อราโรคพืช รา endophyte และราดินในประเทศไทย*ในรายงานการวิจัยสาขาพืช*. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. หน้า 502-510. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Aguero, M.E., Gevens, A., and Nicholson, R.L. 2002. Interaction of *Cochliobolus heterostrophus* with phytoalexin inclusions in *Sorghum bicolor*. Physiol. Mol. Plant. Pathol. 61 : 267-271.

Alcorn, J.L. 1978. Two new *Cochliobolus* species. Trans. Br. Mycol. Soc. 70 : 61-65.

Alcorn, J.L. 1988. The taxonomy of *Helminthosporium* species. Phytopathol. 26 : 37-56.

Barbosa, A.M., Souza, C.G.M., Dekker, R.F.H., Fonseca, R.C. and Ferreira D.T. 2002. Phytotoxin produced by *Bipolaris euphorbiae in-vitro* is effective against the weed *Euphorbia heterophylla*. Braz. Arch. Biol. Tech.45 : 233-240.

Barreto, R.W. and Evans, H.C. 1997. Fungal pathogens of *Euphorbia heterophylla* and *E. hirta* in Brazil and their potential as weed biocontrol agents. Mycopathol. 141 : 21-36.

Buzina, W., Braun, H., Schimpl, K. and Stammberger, H. 2003. *Bipolaris spicifera* causes fungus balls of the binuses and triggers polypoid chronic rhinosinusitis in an immunocompetent patient. J. Cli. Microbiol. 41 : 4885-4887.

Chang, S.W. and Hwang, B.K. 2003. Effects of plant age, leaf position, inoculum density, and wetness period on *Bipolaris coicis* infection an adleys of differing resistance. Plant Dis. 87 : 821-826.

Charudattan, R. 1996. Biological control of noxious weed species using plant pathogen. Plant Pathology Department, University of Florida. [online]. Available: http://itre.ncsu.edu/cte/paper44.html [Accessed June 2, 2007].

Chiang, M.Y., Van Dyke, C.G. and Chilton, W.S. 1989. Four foliar pathogenic fungi for controlling seedling johnson grass (*Sorghum halepense*). Weed Sci. 37 : 802-809.

Christiansen, S.K., Wirsel, S., Yun, S., Yoder, O.C. and Turgeon, B.G. 1998. The two *Cochliobolus* mating type genes are conserved among species but one of them is missing in *C. victoriae*. Mycol. Res. 102 : 919-929.

Conelly, M. and Bellgard, S. 1999. Diseases of *Heliconia*. Plant Pathol. 150 : 1-5.

DeLuna, L.Z., Watson, A.K. and Paulitz, T.C. 2002. Seedling blight of Cyperaceae weeds caused by *Curvularia tubeculata* and *Curvularia oryzae*. Biocontr. Sci. Techn. 12 : 165-172.

Duff, J. and Daly, A. 2002. Orchid disease in the northern Territory. [online]. Available: http://www.primaryindustry.nt.gov.au.html [Accessed June 15, 2007]

Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Cambrian News, Aberystwyth. UK.

Ellis, D. 2006. Phaeohyphomycosis. [online]. Available: http:// Mycology Online – Phaeohyphomycosis.htm [Accessed June 15, 2007].

El Shafie, A.E. and Webster, J. 1980. Ascospore liberation in *Cochliobolus cymbopogonis*. Trans. BR. Mycol. Soc. 77 : 442-446.

Epstein, A.H. and Simons, M.D. 1993. Common names of plant diseases of oats (*Avena sativa* L.) primary collators. [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/oats.asp. [Accessed October 13, 2005].

Eriksson, O. 1981. The families of bitunicate ascomycetes. Opera Bot. 60 : 1-220.

Fang, K.F., Huang, J.B. and Hsiang, T. 2006. First report of brown leaf spot caused by *Bipolaris australiensis* on *Cynodon* spp. in China. [online]. Available: http://www.hzau.edu.cn.htm [Accessed June 15, 2007].

Ferreira, S.A. and Comstock, J.C. 1993. Common names of plant diseases of sugarcane (*Saccharum* spp.). [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/sugarcane.asp. [Accessed May 3, 2005].

Figliola, S.S., Camper, N.D. and Riding, W.H. 1988. Potential biological control agent for goose grass (*Eleusine indica*). Weed Sci. 36 : 830-835.

Forsberg, L. 1985. Foliar diseases of nursery-grown ornamental palms in Queensland. Australas. Plant. Pathol. 14 : 64-71.

Fukuki, K.A. and Aragaki, M. 1973. Perithecial formation by *Cochliobolus heterostrophus* on dialyzing membrane. Mycologia 65 : 705-709.

Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C. and Pegler, D.N. 1995. Ainsworth and Bisby' s Dictionary of the Fungi. 8th ed. Wallingford: CAB International.

Hirunpat, C. and Masae, N. 2005. Fungal keratitis in Songklanagarind hospital. Songkla. Med. J. 23 : 429-434.

Junichi, K., Akihiro, M., Nozomi, T., Makoto, U. and Sakae, A. 2008. Characterization of the BMR 1 gene encoding a transcription factor for melanin biosynthesis genes in the phytopathogenic fungus *Bipolaris oryzae*. FEMS microbiogy letters. 281 : 221-227.

Kamalakannan, A., Rabindran, V., Khabbaz, R.S. and Shmi, L.D. 2005. First report of Bipolaris leaf blight of coconut (*Cocos nucifera*) caused by *Bipolaris incurvata* in mainland India. [online]. Available: http://www.extento.hawaii.edu/kbase/Crop/Type/b_incur.htm. [Accessed October13, 2005].

Kaushik, S., Ram, J., Chakrabarty, A., Dogra, M.R., Brar, G.S. and Gupta, A. 2001. *Curvularia lunata* endophthalmitis with secondary keratitis. Am. J. Ophtalmol. 131 : 140-142.

Kirk, R.W. and Jones, D.B. 2001. *Curvularia* keratitis. Tr. Am. Ophth. Soc. 99.

Kirk, P.M., 2008. Dictionary of the Fungi. 10 th ed. The Netherlands: CAB International.

Kore, S.S. and Bhide, V.P. 1976. A first report of *Curvularia brachyspora* Boedijn inciting leaf spot disease of rose. Cur. Sc. 45 : 74.

Krupinsky, J.M., Badahl, J.D., Schorch, C.L. and Rossman, A.Y. 2004. Leaf spot on switch grass (*Pannicum virgatum*), symptom of a new disease caused by *Bipolaris oryzae* [online]. Available: http:// Leaf Spot on Switch grass (i Pannicum virgatum-i), Symptom of a New Disease Caused by Bipolaris.html [Accessed June 15, 2007].

Kumar, J., Shafer, P., Huckelhoven, R., Langen, G., Baltruschat, H., Stein, E., Nagarajan,

S. and Kogel, K.H. 2002. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern cytological and molecular approaches towards better control. Mol. Plant. Pathol. 3 : 186-195.

Lim, S.M. and Hooker, A.L. 1971. Southern corn leaf blight : genetic control of pathogenicity and toxin production in race T and race O of *Cochliobolus heterostrophus*. Genetics 69 : 115-117.

Lyda, S.D. and Watkin, G.M. 2001. Common names of plant diseases of cotton (*Gossypium* spp.). [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/cotton.asp. [Accessed June 15, 2007].

McPartland, J.M. and Cubete, M.A. 1996. New species, combination, host associations and location records of fungi associated with hemp (*Cannabis sativa*). [online]. Available: http://CJO-Abstract.htm [Accessed June 15, 2007].

Morejon, K.R., Kimati, H. and Fancelli, M.I. 1997. *Bipolaris bicolor* (Mitra) Shoemaker : species associated to folial spot in pupunha palm (*Bactris gasipaes* Kunth) in Brazil. Rev. Iberoam. Micol. 15 : 55-57.

Ou, S.H. 1972. Rice Disease. Common Wealth Mycological Institutem Kew, Surrey. England.

Ou, S.H. 1985. Rice Disease. Great Britain (UK). Commonwealth Mycological.

Pataky, N.R. 1983. Gladiolus corm rot . Plant Disease. Department of Crop Sciences. University of Illinois at Urbana - Champagh.

Partridge, J.E. 2003. Southern corn leaf blight. [online]. Available: http://Plant Pathology 369 Southern Corn Leaf Blight Key words Plant.html [Accessed June 15, 2007].

Pereich, J.A., Nyvall, R.F., Malvick, D.K. and Kohls, C.L. 1997. Interaction of temperature and moisture on infection of wild rice by *Bipolaris oryzae* in the growth chamber. Plant Dis. 81 : 1193-1195.

Pernezny, K. and Simone, G.W. 2000. Common names of plant diseases of mango (*Mangifera indica* L.). [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/mango.asp. [Accessed June 15, 2007].

Porter, D.M. 1993. Common names of plant diseases of peanut (*Arachis hypogaea* L.). [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/peanut.asp.

[Accessed May 3, 2005].

Prom, L.K. 2004. The effects of *Fusarium thapsinum, Curvularia lunata* and their combinations on sorghum germination and seed mycoflora. J. N. S. 6 : 39-49.

Raemaekers, R.H. 1988. *Helminthosporium sativum*: Disease complex on wheat and sources of resistance in Zambia. *In*: Wheat Production Constraints in Tropical Environments CIMMYT. 175-185.

Raju, N.B. 2008. Meiosis and ascospore development in *Cochliobolus heterostrophus*. Fungal Genet. Biol. 45 : 554-564.

Richard, W. and Weber, M.D. 2006. Pollen grains and common fungus spores of Canada. Canada Printing and Publishing. 284-286.

Rilner, T.L. and Wheeler, M.H. 2003. Melanin biosynthesis in the fungus *Curvularia lunata* (teleomorph : *Cochliobolus lunatus*). Can. J. Microbiol. 49 : 110-119.

Roy, A.K., Singh, C.P. and Singh, D.K. 1989. Some unrecorded fruit rot diseases of banana. Indian Phytopathol. 42 : 202-203.

Sankarasubramanian, H., Duraiswamy, S., Ramaligam, R., Ebenezar, E.G. and Seetharaman, K. 2008. Use of plant extracts and biocontrol agents for the management of brown spot disease in rice. BioContr. 53 : 555-567.

Saubolle, M.A. and Sutton, J. 1996. The dematiaceous fungal genus *Bipolaris* and its role in human disease. Clin Microbiol. Newsletter 18 : 1-8.

Sharma, R.C. and Duveiller, E. 2004. Effect of Helminthosporium leaf blight on performance of timely and late seeded wheat under optimal and stressed levels of soil fertility and moisture. Field Crops Res. 89 : 205-218.

Sharma, R.C. and Duveiller, E. 2007. Advancement toward new spot blotch resistance wheats in South Asia. Crop Sci. 47 : 961-968.

Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases. American Phytopathological Society. Inc.

Shurtleff, M.C., Edwards, D.I., Noel, G.R., Pederson, W.L. and White, D.G. 1993. Common names of plant diseases of corn (*Zea mays* L.). [online]. Available: http://www.apsnet.org/online/common/names/corn.asp. [Accessed May 3, 2005].

Sivanesan , A. 1987. Graminicolus Species of *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum* and their Teleomorphs. Mycol. Papers 158 : 1-261.

Soleimani, M.J. and Kazerni, S. 2006. First report of *Bipolaris sacchari* wheat stem-base disease in Iran. Plant Pathol. 55 : 305.

Sonoda,R.W. and Turner, B.M. 1993. *Bipolaris sacchari* on *Panicum maximum* in Florida. Plant Dis. 77: 101.

Stewartkoval, T. B. n.d. The Fungus Files. [online]. Available: http://www.nlmushrooms.ca/uploads/TheFungusFiles.pdf [Accessed June 15, 2007].

Tilley, A.M. and Walker, H.L. 2002. Evaluation of *Curvularia intermedia* (*Cochliobolus intermedius*) as a potential microbial herbicide for large crab grass (*Digitaria sanguinalis*). Biol. Contr. 25 :12-25.

Tsuda, M. and Ueyama, A. 1982. *Pseudocochliobolus verruculosus* and variability of conidium morphology. Mycologia. 74 : 562-568.

Tsukiboshi, T. 2002. Japanese fungi on plants. [online]. Available: http://www.niaes.affrc.go.jp/inventry/microorg/eng/z34e-Bip-sacc.html [Accessed June 15, 2007].

Tsukiboshi, T. 2003. Japanese fungi on plants. [online]. Available: http://www.niaes.affrc.go.jp/inventry/microorg/eng/z64e-Bip.html [Accessed June 15, 2007].

Tsukiboshi, T., Chung, W.H. and Yoshida, S. 2005. *Cochliobolus heveicola* sp. nov. (*Bipolaris heveae*) causes brown stripe of bermuda grass and zoysia grass. Mycosci. 46 : 17-21.

Uchida, J.Y. and Aragaki, M. 1991. *Bipolaris* and *Exserohilum* leaf spot. In : diseases and disorders of Onamental Palms. Edited by Chase and Broschat. St. Paul. Minnesota. : APS Press. 55 pp.

Vergnes, D.M., Renard ,M.E., Duveiller, E. and Marait, H. 2006. Effect of growth stage on host sensitivity to helminthosporol toxin and susceptibility to *Cochliobolus sativus* causing spot blotch on wheat. Physiol Mol Plant Pathol. 68 : 14-21.

Walton, J.D. 2006. Molecules of interest HC- toxin. Phyto. Chem. 67 : 1406-1413.

Wang, F., Zhang, P., Qiang, S. and Xu, L.L. 2006. Interaction of plant epicuticular waxes and extracellular esterases of *Curvularia eragrostidis* during infection of *Digitaria sanguinalis* and *Festuca arundinacae* by the fungus. Int. J. Mol. Sci. :

346-357.

Weiergang, I., Dunkle, L.D., Wood, K.V. and Nicholson, R.L. 1995. Morphogenic regulation of pathotoxin synthesis in *Cochliobolus carbonum.* Fungal Gen. Biol. 20 : 74-78.

Wihelmus, K.R. and Jones, D.B. 2001. Curvularia keratitis. Tr. Am. Opth. Soc. 99 : 111-132.

Winder, R.S. and Dyke, G.V. 1990. The pathogenicity virulence and biocontrol potential of two *Bipolaris* species on johnson grass (*Sorghum halepense*). Weed Sci. 38 : 89-94.

Yandoc, C.B., Charudattan, R. and Shilling, D.G. 2004. Suppression of cogon grass (*Imperata cylindrica*) by a bioherbicidal fungus and plant competition. Weed Sci. 52 : 649-653.

Zhang, W.M., Moody, K. and Watson, A.K. 1996. Responses of *Echinochloa* species and rice (*Oryza sativa*) to indigenous pathogenic fungi. Plant Dis. 80 : 1053-1058.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

Corn meal agar (CMA)

Corn meal	40.00	กรัม
Agar	15.00	กรัม
Distilled water	1,000	มิลลิลิตร

Potato dextrose agar (PDA)

Potato	200	กรัม
Dextrose	20.00	กรัม
Agar	15.00	กรัม
Distilled water	1,000	มิลลิลิตร

Sach's agar

$CaNO_3$	1.00	กรัม
$MgSO_4 . 7H_2O$	0.25	กรัม
$FeCl_3$	เล็กน้อย	
K_2HPO_4	0.25	กรัม
$CaCO_3$	4.00	กรัม
Agar	20.00	กรัม
Distilled water	1,000	มิลลิลิตร

พืชนึ่งฆ่าเชื้อที่ใช้ร่วมกับอาหาร Sach's agar

ข้าวโพด และฟางข้าวนึ่งฆ่าเชื้อ

ตัดใบข้าวโพด และฟางข้าวให้มีขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 เซนติเมตร บรรจุใส่ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำ 5 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดันไอ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที

เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่างไปแช่น้ำประมาณ 1 ชั่วโมง บรรจุใส่ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดันไอ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 1 เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp. ที่พบบนตัวอย่างพืชชนิดต่างๆ

พืชอาศัย	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.
ข้าว	*B. hawaiiensis*
	B. setariae
	Cur. eragrostidis
	Cur. fallax
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
ข้าวฟ่าง	*B. ellisii*
	Cur. fallax
	Cur. geniculata
	Cur. pallescens
	Cur. verruciformis
ข้าวโพด	*B. australiensis*
	B. ellisii
	B. hawaiiensis
	B. maydis
	B. papendorfii
	Cur. clavata
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. pallescens
	Cur. senegalensis
ตะไคร้	*Cur. andropogonis*
	Cur. geniculata
ยาง	*B. ellisii*
	B. heveae

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.
	B. sorghicola
	Cur. affinis
	Cur. clavata
	Cur. fallax
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
หวาย	*Cur. penniseti*
อ้อย	*B. maydis*
	B. sacchari
	Cur. affinis
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. penniseti
	Cur. uncinata
กกทราย	*Cur. geniculata*
กระดุมใบใหญ่	*Cur. borreriae*
หญ้าขจรจบ	*B. bicolor*
	B. colocasiae
	B. hawaiiensis
	B. papendorfii
	B. sacchari
	B. setariae
	B. sorokiniana
	Cur. clavata
	Cur. eragrostidis
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. pallescens

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.
	Cur. penniseti
	Cur. senegalensis
หญ้าขน	*B. australiensis*
	B. ellisii
	B. leersiae
	B. maydis
	B. sacchari
	B. setariae
	B. sorokiniana
	B. sorghicola
	Cur. fallax
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. pallescens
	Cur. penniseti
หญ้าข้าวนก	*Cur. geniculata*
หญ้าคา	*B. cynodontis*
	B. ellisii
	B. leersiae
	B. papendorfii
	B. sacchari
	Cur. pallescens
หญ้าดอกแดง	*B. sacchari*
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. senegalensis
หญ้าตีนกา	*B. australiensis*

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.
	B. cynodontis
	B. ellisii
	B. hawaiiensis
	B. maydis
	B. papendorfii
	B. sacchari
	B. setariae
	B. sorokiniana
	B. sorghicola
	Cur. clavata
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. penniseti
หญ้าตีนนก	*B. colocasiae*
	B. cynodontis
	B. hawaiiensis
	B. leersiae
	B. papendorfii
	B. sacchari
	B. sorghicola
	Cur. brachyspora
	Cur. clavata
	Cur. eragrostidis
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
หญ้านกสีชมพู	*B. ellisii*
	B. sacchari
หญ้าเนเปีย	*Cur. lunata*

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

พืชอาศัย	เชื้อรา *Bipolaris* spp. และ *Curvularia* spp.
หญ้าปากควาย	*B. sacchari*
	Cur. lunata
	Cur. pallescens
	Cur. uncinata
	Cur. verruciformis
หญ้าปล้อง	*B. ellisii*
หญ้าแพรก	*B. sacchari*
	Cur. clavata
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
หญ้ารังนก	*B. australiensis*
	B. australis
	B. colocasiae
	B. hawaiiensis
	B. papendorfii
	B. setariae
	Cur. deightonii
	Cur. geniculata
	Cur. lunata
	Cur. penniseti
หญ้าสอนกระจับ	*Cur. penniseti*
แห้วหมู	*Cur. lunata*

ภาคผนวก ค

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพอริทีเชียมของเชื้อรา *B. hawaiiensis* (217 x 218) ที่สร้างขึ้นบนอาหารชนิดต่างๆ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	5	1214.33	242.87	21.068*
Error	18	207.5	11.53	
Total	23	1421.83		

C.V. 3.53%

*แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพอริทีเชียมของเชื้อรา *B. maydis* (102 x 151) ที่สร้างขึ้นบนอาหารชนิดต่างๆ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	5	39473	7894.6	43.92*
Error	18	3235.5	179.75	
Total	23	42708.5		

C.V. 0.41%

*แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพอริทีเชียมของเชื้อรา *B. maydis* (151x 154) ที่สร้างขึ้นบนอาหารชนิดต่างๆ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	5	35787.875	7157.575	62.732*
Error	18	2053.75	114.097	
Total	23	37841.625		

C.V. 2.08%

*แตกต่างทางสถิติที่ $p<0.05$

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวจุติกานต์ วรปัทมศรี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4842009

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จการศึกษา**
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548