

ความหลากหลายและการจัดจำแนกทอรัสโทลิตริกส์ที่คัดแยกจาก
ใบไม้ที่ร่วงหล่นบริเวณป่าชายเลน บ้านเปรี๊นใน จังหวัดตราด

ศุภพิชญ์ บุญแต่ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2548

ISBN 974-502-660-3

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ศุภพิชญ์ บุญแต่ง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภารัตน์ สวนจิตร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสาตรี คงเจริญสุนทร)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภารัตน์ สวนจิตร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสาตรี คงเจริญสุนทร)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ปิณฑนภาคย์)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุรินทร์ มัจฉาชีพ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่...1๕... เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ดีด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภารัตน์ สวนจิตร ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จริตควร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสาครี คงเจริญสุนทร กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี ปิณฑนภาคย์ รองศาสตราจารย์ สุรินทร์ มังจลาชีพ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกทราบบังคับเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์ และขอขอบคุณการสนับสนุนของพ่อ แม่ และญาติพี่น้องที่ให้คำปรึกษารวมทั้งเป็นกำลังใจ ในการศึกษาเสมอมา และขอขอบคุณ คุณมยุรา ประยูรพันธ์ คุณภูมิ กัณฑ์ราย คุณลลิตา เชาวน์เรืองฤทธิ์ คุณทศวรรณ ขาวสีจาน คุณจุฬาลักษณ์ จันทบาล คุณวัชร ชนะสงคราม คุณวัฒนา พิชิตพิทยา คุณเกษศิริรินทร์ กำกัฒนย์ คุณคารา ศรีรัตน์ คุณสมชาย ศรีรัตน์ คุณขวัญเรือน ปิ่นแก้ว และคุณสมใจ ศรีนัย ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ทำให้งานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จไปด้วยดี

ศุภพิชญ์ บุญแต่ง

43911020: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์ชีวภาพ; วท.ม. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)

คำสำคัญ: ความหลากหลาย/ การจัดจำแนก/ ทรอสโทคิทริดส์

ศุภพิชญ์ บุญแดง: ความหลากหลายและการจัดจำแนกทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นบริเวณป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด (DIVERSITY AND CLASSIFICATION OF THRAUSTOCHYTRIDS ISOLATED FROM FALLEN MANGROVE LEAVES COLLECTED FROM BAN PRED NAI, TRAD PROVINCE) อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์: สุภารัตน์ สอนจิตร, Ph.D., สมถวิล จริตวร, Ph.D., วิสาครี กงเจริญสุนทร, Ph.D.
124 หน้า. ปี พ.ศ. 2548. ISBN 974-502-660-3

จากการศึกษาความหลากหลายและการจัดจำแนกทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นบริเวณป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด สามารถคัดแยกทรอสโทคิทริดส์ได้ทั้งหมด 416 ไอโซเลท โกงกางใบเล็ก พังกาหัวสุมดอกแดง ลำแพน แสมขาว ฝาดขาว ปรงทะเลและปอทะเล มีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทคิทริดส์สูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโปรจงแดง หงอนไก่ทะเล เป้งและตะบูนขาวพบ 99.33, 90, 86.67 และ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกจำแนกได้เป็น 2 จินัส คือ *Schizochytrium* และ *Ulkenia* โดยแต่ละจินัสมีเปอร์เซ็นต์การพบแต่ละชนิดต่อตัวอย่างใบไม้ทั้งหมดเป็นดังนี้ จินัส *Schizochytrium* พบ 6 ชนิด ได้แก่ *Schizochytrium mangrovei* (42.86 เปอร์เซ็นต์), *S. limacinum* (38.57 เปอร์เซ็นต์), *Schizochytrium* sp. 1 (26.43 เปอร์เซ็นต์), *Schizochytrium* sp. 2 (6.43 เปอร์เซ็นต์), *Schizochytrium* sp. 6 (0.71 เปอร์เซ็นต์) และ *Schizochytrium* sp. 8 (5.71 เปอร์เซ็นต์) ส่วนจินัส *Ulkenia* พบ 3 ชนิด ได้แก่ *Ulkenia* sp. 1 (22.86 เปอร์เซ็นต์), *Ulkenia* sp. 2 (13.57 เปอร์เซ็นต์) และ *Ulkenia* sp. 3 (4.29 เปอร์เซ็นต์) และพบทรอสโทคิทริดส์อีกชนิดหนึ่งที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ (unknown 2) โดยพบ 7.24 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างใบไม้ทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบจุลินทรีย์ในวงศ์ Labyrinthulaceae 9 ไอโซเลท ซึ่งจัดอยู่ในอันดับเดียวกันกับทรอสโทคิทริดส์โดยพบ 1 ชนิด คือ *Labyrinthula* sp. (4.29 เปอร์เซ็นต์ ของตัวอย่างใบไม้ทั้งหมด) จากการศึกษาพบว่า ทรอสโทคิทริดส์แต่ละชนิดที่คัดแยกได้จากใบไม้ป่าชายเลนมีการแพร่กระจายขึ้นอยู่กับชนิดของใบไม้

43911020: MAJOR: BIOLOGICAL SCIENCE; M.Sc. (BIOLOGICAL SCIENCE)

KEYWORDS: DIVERSITY/ CLASSIFICATION/ THRAUSTOCHYTRIDS

SUBHAPIT BOONTANG: DIVERSITY AND CLASSIFICATION OF
THRAUSTOCHYTRIDS ISOLATED FROM FALLEN MANGROVE LEAVES COLLECTED
FROM BAN PRED NAI, TRAD PROVINCE. THESIS ADVISORS: SUDARAT SUANJIT,
Ph.D., SOMETAWIN JARITKHUAN, Ph.D., WISATREE KONGGAREARNOONTORN, Ph.D.
124 P. 2005. ISBN 974-502-660-3

Species diversity and classification of thraustochytrids isolated from fallen senescent leaves of mangrove trees collected from Ban Pred Nai, Trad Province were investigated. The total of 416 isolates of thraustochytrids were obtained. The percentage of occurrence retrieved from leaves of *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Sonneratia ovata*, *Avicennia alba*, *Lumnitzera racemosa*, *Acrostichum aureum*, and *Hibiscus tiliaceus* was 100 %, while the presence of thraustochytrids on *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Phoenix paludosa*, and *Xylocarpus granatum* leaves were accounted as 99.33 %, 90 %, 86.67 % and 73.33 %, respectively. These thraustochytrids comprised of at least two genera, *Schizochytrium* and *Ulkenia*. According to this study, six species of *Schizochytrium* were found and *Schizochytrium mangrovei* was the predominant species (42.86 % of total mangrove leaves). Other five species of *Schizochytrium* isolated simultaneously were consisted of *Schizochytrium limacinum* (38.57 %), *Schizochytrium* sp. 1 (26.43 %), *Schizochytrium* sp. 2 (6.43 %), *Schizochytrium* sp. 6 (0.71 %), and *Schizochytrium* sp. 8 (5.71 %). In addition, three species of *Ulkenia* were found and described as *Ulkenia* sp. 1 (22.86 %), *Ulkenia* sp. 2 (13.57 %), and *Ulkenia* sp. 3 (4.29 %). However, there was one unknown species which was accounted for 7.24 %. Apart from these, *Labyrinthula* sp. was the only one species found in this area (4.29 %) which belonged to the Family Labyrinthulaceae. The results suggested that the distribution of the thraustochytrids species isolated from this mangrove site was dependent on the species of mangrove trees.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมุติฐานการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ชีววิทยาของทออสโทคิทริดส์.....	3
ลักษณะทั่วไปของทออสโทคิทริดส์.....	3
อนุกรมวิธานของทออสโทคิทริดส์.....	4
การแพร่กระจายของทออสโทคิทริดส์.....	5
สัณฐานวิทยาและการสืบพันธุ์.....	8
การจัดจำแนกชนิดของทออสโทคิทริดส์.....	10
จุลินทรีย์ทะเลที่มีลักษณะคล้ายทออสโทคิทริดส์.....	15
รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา.....	16
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง.....	21
สารเคมี.....	21
อุปกรณ์.....	21
แหล่งตัวอย่าง และการเก็บตัวอย่าง.....	21
วิธีการทดลอง.....	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการทดลอง.....	24
ตัวอย่างใบไม้ป่าชายเลนที่เก็บเพื่อคัดแยกทอสรโทคิทรดส์.....	24
การจัดจำแนกชนิดทอสรโทคิทรดส์.....	25
จุลินทรีย์ทะเลที่จัดอยู่ในอันดับเดียวกันกับทอสรโทคิทรดส์.....	43
โคโคโคไมด์สคีย์.....	45
ความหลากหลายและความชุกชุมของทอสรโทคิทรดส์ที่พบจากใบไม้ป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด.....	49
สายพันธุ์ทอสรโทคิทรดส์ที่พบในใบไม้ที่ร่วงหล่นจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทุกชนิด.....	63
5 อภิปรายและสรุปผลการทดลอง.....	64
อภิปรายผลการทดลอง.....	64
สรุปผลการทดลอง.....	72
ข้อจำกัดการวิจัย.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง.....	74
ภาคผนวก.....	79
ภาคผนวก ก.....	80
ภาคผนวก ข.....	81
ภาคผนวก ค.....	82
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ทรอสโทคิทรินส์ที่พบจากแหล่งต่าง ๆ.....	6
2 ขนาดของ Vegetative Cell ของ <i>Labyrinthula</i> ชนิดต่าง ๆ	15
3 พันธุ์ไม้ป่าชายเลนบ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด ที่นำมาคัดแยกทรอสโทคิทรินส์.....	24
4 ลักษณะของทรอสโทคิทรินส์ 10 ชนิดที่พบในใบไม้ป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด.....	47
5 จำนวนใบไม้ที่เก็บมาศึกษา ใบไม้ที่พบทรอสโทคิทรินส์ จำนวนไอโซเลทและ เปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทคิทรินส์.....	50
6 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นโกงกางใบเล็ก.....	52
7 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นพังกาหัวสุมดอกแดง	53
8 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นโปรงแดง	54
9 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นลำแพน.....	55
10 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นเสมขาว.....	56
11 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นฝาดขาว.....	57
12 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นปรังทะเล.....	58
13 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นหงอนไก่ทะเล.....	59
14 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นปอทะเล.....	60
15 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นเป้ง.....	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16 จำนวนไอโซเลทและทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นตะบูนขาว.....	62
17 ทออสโทลิทริคส์ที่แยกได้จากใบไม้ป่าชายเลน.....	63
18 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้น โกงกางใบเล็ก.....	82
19 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นลำแพน.....	88
20 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นโปรงแดง.....	94
21 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นปรังทะเล.....	99
22 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นตะบูน.....	100
23 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นพังกาหัวตุ้มดอกแดง.....	102
24 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นหงอนไก่ทะเล.....	106
25 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นฝาดขาว.....	109
26 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นปอทะเล.....	113
27 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นเป้ง.....	115
28 ทออสโทลิทริคส์ที่คัดแยกจากใบไม้ที่ร่วงหล่นจากต้นแสม.....	119

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	<i>Labyrinthuloides haliotidis</i> ในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Muscle Tissue) ของหอยแป๊ะชื้อ วัยอ่อน (<i>Haliotis kamtschatkana</i>); EN = Ectoplasmic Net, SC = Scales, GD = Golgi Apparatus, N = Nucleus และ M = Mitochondria.....	4
2	ทลัฏฐของจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทคิทริดส์; B = Bothrosome, G = Golgi Body, S = Scale และ PB = Paranuclear Body.....	9
3	ซูโอสปอร์รูปตัวของทรอสโทคิทริดส์.....	9
4	วงจรัชีวิต <i>Thraustochytrium</i> sp.....	10
5	จุลินทรีย์ทะเลจีนัสชิโซคิเทรียม (<i>Schizochytrium</i>) I = เส้นใยเอกโดพลาสซึมจาก เซลล์ปกติ II = ซูโอสปอร์ III = อะมิบอยด์เซลล์.....	12
6	จุลินทรีย์ทะเลไฟลัม <i>Labyrinthulomycota</i>	14
7	ลักษณะทลัฏฐและการเคลื่อนที่ของลาบรินทูลิดส์.....	16
8	(ก) ลักษณะกลุ่มเซลล์ของ <i>Schizochytrium mangrovei</i> เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน อะมิบอยด์เซลล์ (A) มีการเคลื่อนที่จำกัดอยู่รอบ ๆ โคโลนีเท่านั้น (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> <i>mangrovei</i> เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน อะมิบอยด์เซลล์มี การเคลื่อนที่จำกัดอยู่เฉพาะรอบ ๆ โคโลนีเท่านั้น (A) กำลังขยาย 100 เท่า.....	26
9	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ <i>Schizochytrium mangrovei</i> ที่เลี้ยงในอาหาร เหลว GYP บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที อายุ 4 วัน (S) Sporangium (Z) Zoospore (B) Binary Division (V) Vegetative Cell (T) Tetrad (O) Octad กำลังขยาย 1000 เท่า	26
10	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Schizochytrium limacinum</i> ที่เจริญบน อาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน พบอะมิบอยด์เซลล์ (A) แผลออกนอก โคโลนีเป็นบริเวณกว้าง กำลังขยาย 100 เท่า.....	27
11	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium limacinum</i> ที่เลี้ยงใน อาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อ นาที (Z) Zoospore (S) Sporangium (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 100 เท่า.....	28

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
12 (ก) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง (B) Binary Division (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Schizochytrium</i> sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง ขอบโคโลนีไม่เรียบมีลักษณะคล้ายลูกคลื่น กำลังขยาย 100 เท่า.....	29
13 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 1 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า	29
14 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Schizochytrium</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีเหลือง ค่อนข้างกลม แบน ขอบไม่เรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Schizochytrium</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลม แบนขอบไม่เรียบ กำลังขยาย 100 เท่า	30
15 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า.....	31
16 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 2 เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน (S) Sporangium ที่กำลังจะปล่อยสปอร์ (V) Vegetative Cell (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า.....	32
17 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Schizochytrium</i> sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาว โปร่งแสง โคโลนีกลมแบนแต่ตรงกลางขอบโคโลนีเรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Schizochytrium</i> sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีกลมแบนแต่ตรงกลาง ขอบโคโลนีเรียบ กำลังขยาย 100 เท่า	33
18 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า.....	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
19 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 6 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ ต่อนาที (S) Sporangium (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 1000 เท่า.....	34
20 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Schizochytrium</i> sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง ค่อนข้างกลม เป็นเมือกเหนียว แบนราบ ขอบเรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Schizochytrium</i> sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีทึบแสงสีขาวขุ่น ค่อนข้างกลม เป็นเมือกเหนียว แบนราบ ขอบเรียบ กำลังขยาย 400 เท่า.....	35
21 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium</i> sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (T) Tetrad, (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า	36
22 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Ulkenia</i> sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง เป็นเมือกเหนียว โคโลนี ค่อนข้างกลม แบนราบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Ulkenia</i> sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลม แบนเรียบ ขอบไม่เรียบมีลักษณะเป็นลูกคลื่น กลุ่มเซลล์ที่อยู่ในโคโลนีมีขนาดแตกต่างกันทั้งเล็กและใหญ่ กำลังขยาย 100 เท่า.....	37
23 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Ulkenia</i> sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน (R) Rhizoid กำลังขยาย 1000 เท่า	38
24 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของ <i>Ulkenia</i> sp. 1 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที อายุ 4 วัน (A) อะมิบอยด์เซลล์ที่ยืดยาวและมีเท้าเทียม (S) Sporangium (Z) Zoospore กำลังขยาย 1000 เท่า.....	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Ulkenia</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น เป็นเมือกแข็ง โคโลนีค่อนข้างกลม แบนราบ ขอบไม่เรียบมีลักษณะเป็นลูกคลื่น (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Ulkenia</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลม แบนราบ ขอบไม่เรียบ มีลักษณะเป็นลูกคลื่น บริเวณขอบด้านนอกพบอะมิบอยด์เซลล์ชัดเจน กำลังขยาย 100 เท่า	40
26 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Ulkenia</i> sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (V) Vegetative Cell พanning กำลังขยาย 1000 เท่า	40
27 (ก) ลักษณะโคโลนีของ <i>Ulkenia</i> sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีส้ม กลมแบน (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี <i>Ulkenia</i> sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลมแบน ขอบเรียบ กำลังขยาย 100 เท่า	41
28 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ <i>Ulkenia</i> sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน เลี่ยงที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 1000 เท่า	42
29 ลักษณะโคโลนีของ Unknown 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง โคโลนีกลม แบนราบ ขอบเรียบ.....	43
30 ลักษณะเซลล์ของ <i>Labyrinthula</i> sp. ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (LT) โคโลนีมีลักษณะคล้ายกิ่งไม้ยื่นออกมา.....	44
31 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ <i>Labyrinthula</i> sp. ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (C) เซลล์ <i>Labyrinthula</i> sp. (E) เส้นไฮเอคโตพลาสซึม กำลังขยาย 400 เท่า.....	44
32 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ <i>Labyrinthula</i> sp. ที่พบเจริญอยู่ร่วมกับ <i>Schizochytrium mangrovei</i> บนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน (L) เซลล์ <i>Labyrinthula</i> sp. (E) เส้นไฮเอคโตพลาสซึม (SM) กลุ่มเซลล์ <i>Schizochytrium mangrovei</i> กำลังขยาย 400 เท่า.....	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
33 ความหลากหลายของทรอสโทคติทริคส์ในใบไม้แต่ละชนิด.....	51
34 ความชุกชุมของทรอสโทคติทริคส์ในใบไม้แต่ละชนิด.....	51