

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตัวอย่างใบไม้ป่าชายเลนที่เก็บเพื่อคัดแยกทรอสโทคิทรินส์

จากการสำรวจพันธุ์ไม้บริเวณป่าชายเลนบ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด พบพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทั้งสิ้น 11 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก พังกาหัวสุมดอกแดง โปรงแดง ลำแพน แสมขาว ฝาดขาว ประทะเล หงอนไก่ทะเล ปอทะเล เป้งและตะบูนขาว โดยพบการแพร่กระจายดังนี้ โกงกางใบเล็กและพังกาหัวสุมขึ้นติดกับทะเล ถัดเข้ามาเป็น โปรงแดง ลำแพน แสมขาว และฝาดขาว ส่วนประทะเล หงอนไก่ทะเลและปอทะเลพบถัดเข้ามาจากคองฝาดขาว และพบเป้งและตะบูนขาวขึ้นอยู่เป็นแนวสุดท้ายติดกับป่าบก เก็บตัวอย่างใบไม้เหล่านี้ที่ร่วงหล่นอยู่บนพื้นดิน โดยเลือกเก็บใบไม้ที่มีสีเหลืองน้ำตาล แต่ไม่เน่าเปื่อยจนเกินไปชนิดละ 15 ใบ ยกเว้นประทะเล หงอนไก่ทะเลและปอทะเล ที่เก็บตัวอย่าง จำนวน 3, 10 และ 7 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 พันธุ์ไม้ป่าชายเลนบ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด ที่นำมาคัดแยกทรอสโทคิทรินส์

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนตัวอย่าง (ใบ)
โกงกางใบเล็ก	<i>Rhizophora apiculata</i>	15
พังกาหัวสุมดอกแดง	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	15
โปรงแดง	<i>Ceriops tagal</i>	15
ลำแพน	<i>Sonneratia ovata</i>	15
แสมขาว	<i>Avicennia alba</i>	15
ฝาดขาว	<i>Lumnitzera racemosa</i>	15
ประทะเล	<i>Acrostichum aureum</i>	3
หงอนไก่ทะเล	<i>Heritiera littoralis</i>	10
ปอทะเล	<i>Hibicus tiliaceus</i>	7
เป้ง	<i>Phoenix paludosa</i>	15
ตะบูนขาว	<i>Xylocarpus granatum</i>	15

การจัดจำแนกชนิดทรอสโทลิทริดส์

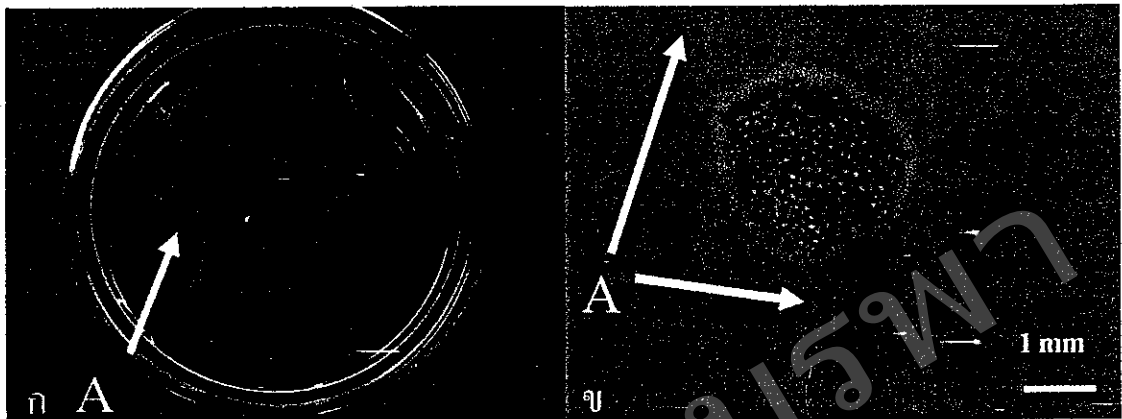
เมื่อนำทรอสโทลิทริดส์ทั้งหมด 416 ไอโซเลท มาจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจัดจำแนกได้เป็น 2 จินัส คือ *Schizochytrium* และ *Ulkenia* ซึ่งจินัส *Schizochytrium* ประกอบด้วย 6 ชนิด ได้แก่ *Schizochytrium mangrovei*, *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp. 1, *Schizochytrium* sp. 2, *Schizochytrium* sp. 6, และ *Schizochytrium* sp. 8 และจินัส *Ulkenia* ประกอบด้วย 3 ชนิด ได้แก่ *Ulkenia* sp. 1, *Ulkenia* sp. 2 และ *Ulkenia* sp. 3 และพบ Unknown 2 ที่ยังไม่สามารถจัดเข้าจินัสใดได้ระหว่างจินัส *Thraustochytrium* และ *Ulkenia* ดังนั้นรายละเอียดของเชื้อแต่ละชนิดที่อยู่ในแต่ละจินัสเป็นดังนี้

1. จินัส *Schizochytrium*

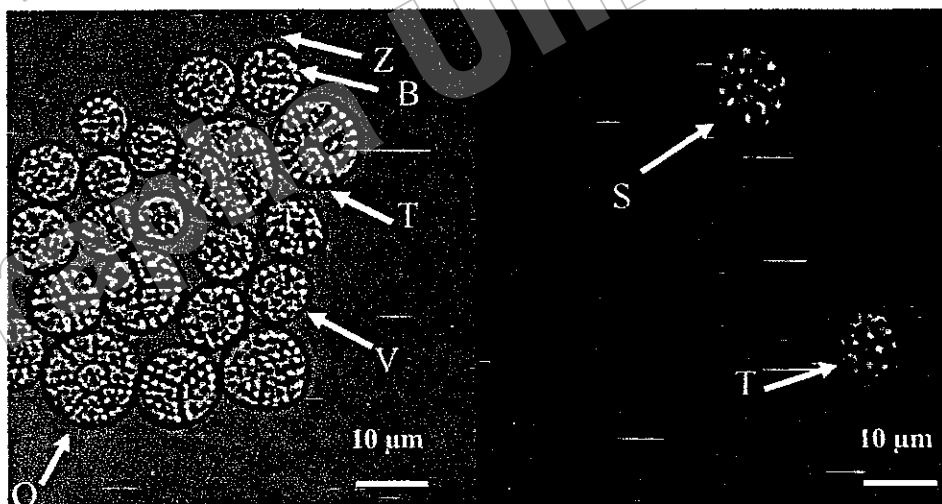
ผลการศึกษาพบเชื้อในจินัสนี้ 6 ชนิด ได้แก่ *Schizochytrium mangrovei*, *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp. 1, *Schizochytrium* sp. 2, *Schizochytrium* sp. 6 และ *Schizochytrium* sp. 8 ดังนั้นรายละเอียดของเชื้อแต่ละชนิดเป็นดังนี้

1.1 *Schizochytrium mangrovei* เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้

(102 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงบนอาหารแข็ง GYP ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าโคโลนีมีลักษณะเป็นสีขาวขุ่น ทึบแสง ค่อนข้างกลม แบนเรียบ ขอบไม่เรียบเป็นลูกคลื่น และพบอะมิบอยด์เซลล์มีการเคลื่อนที่จำกัดอยู่เฉพาะรอบ ๆ โคโลนีเท่านั้น เมื่ออะมิบอยด์เซลล์เคลื่อนที่แบบคืบคลาน (Gliding) ออกมา รอบ ๆ โคโลนีพบว่าอะมิบอยด์เซลล์หลุดเป็นก้อนกลม และบางเซลล์เมื่อหลุดเป็นก้อนกลมแล้วจะยึดตัวเป็นอะมิบอยด์เซลล์อีกครั้งแล้วคืบคลานออกไปอีก เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP สีของอาหารมีสีเหลืองอ่อน *S. mangrovei* มีขนาดสปอร์แรงเจียมประมาณ 10-25 ไมโครเมตร ความยาวของซูโอสปอร์ 7.5-10 ไมโครเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับ *S. limacinum* แต่ *S. mangrovei* เกาะกันเป็นกลุ่มมากกว่าอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวอีกทั้งยังพบเซลล์ปกติที่มีลักษณะกลวงภายในไม่พบออแกเนลล์ใดเลย (ภาพที่ 8 และ 9)

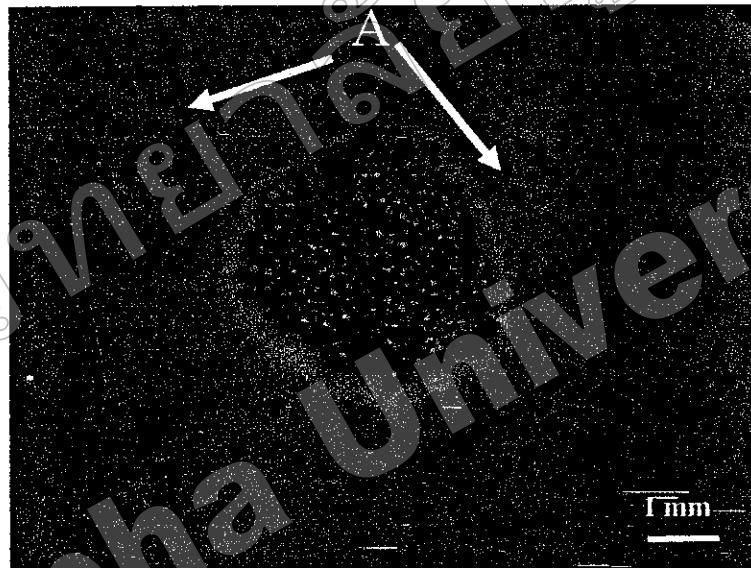


ภาพที่ 8 (ก) ลักษณะกลุ่มเซลล์ของ *Schizochytrium mangrovei* เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน อะมิบอยด์เซลล์ (A) มีการเคลื่อนที่จำกัดอยู่รอบ ๆ โคลินีเท่านั้น (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium mangrovei* เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน อะมิบอยด์เซลล์มีการเคลื่อนที่จำกัดอยู่เฉพาะรอบ ๆ โคลินีเท่านั้น (A) กำลังขยาย 100 เท่า

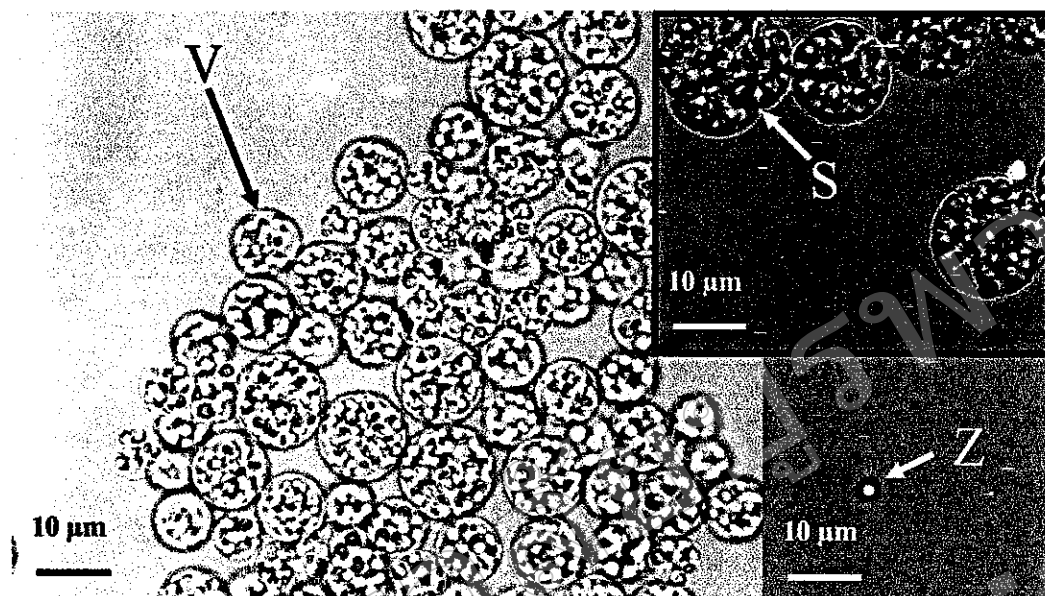


ภาพที่ 9 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ *Schizochytrium mangrovei* ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที อายุ 4 วัน (S) Sporangium (Z) Zoozospore (B) Binary Division (V) Vegetative Cell (T) Tetrad (O) Octrad กำลังขยาย 1000 เท่า

1.2 *Schizochytrium limacinum* เป็นชนิดที่พบรองลงมา (90 ไอโซเลท) กลุ่มนี้มีโคโลนีสีขาวขุ่นเมื่อคุณลักษณะโคโลนีบนอาหารแข็ง พบอะมิบอยด์เซลล์แผ่ออกนอกโคโลนีเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งลักษณะที่ปรากฏนี้คล้ายกับ *S. mangrovei* แต่อะมิบอยด์เซลล์ของ *S. mangrovei* จะเคลื่อนที่จำกัดรอบ ๆ โคโลนีเท่านั้น (ภาพที่ 8) เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP พบว่าสีของอาหารมีสีเหลือง (อาหารมีสีเหลืองเข้มกว่า *S. mangrovei*) สปอร์แรงเจียมมีขนาด 10-25 ไมโครเมตร ความยาวของซูโอสปอร์ 6-7.5 ไมโครเมตร ผนังเซลล์บาง เซลล์ส่วนมากมีการกระจายตัวเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ โดยมีการเกาะกลุ่มของเซลล์อยู่บ้าง (ภาพที่ 10 และ 11)

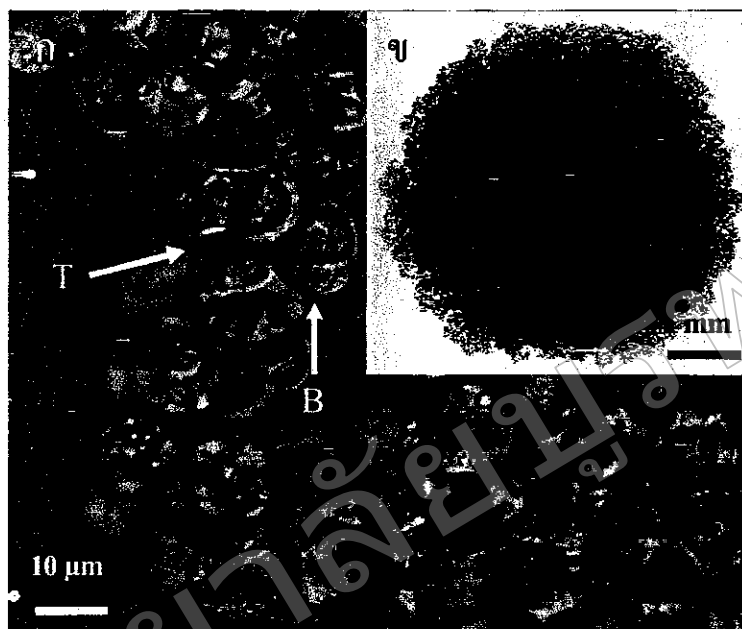


ภาพที่ 10 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Schizochytrium limacinum* ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน พบอะมิบอยด์เซลล์ (A) แผ่ออกนอกโคโลนีเป็นบริเวณกว้าง กำลังขยาย 100 เท่า

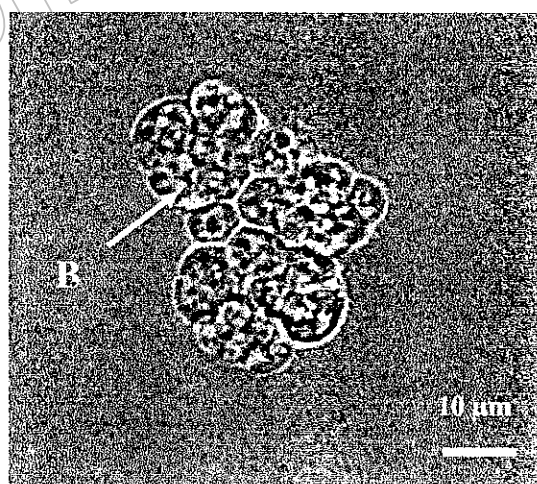


ภาพที่ 11 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium limacinum* ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที (Z) Zoospore (S) Sporangium (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 100 เท่า

1.3 *Schizochytrium* sp. 1 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับ 3 (58 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP มีโคโคไนด์สีส้มค่อนข้างกลมมนขอบไม่เรียบเป็นลูกคลื่น และเมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP เซลล์มักเกาะกันเป็นกลุ่มเห็นเป็นก้อนสีส้มชัดเจน (ขนาดประมาณ 1-2 มิลลิเมตร) สปอร์แรงเจียมมีขนาด 6.5-20 ไมโครเมตร ความยาวของซูโอสปอร์ 4.5-6 ไมโครเมตร ผนังเซลล์บาง พบอะมิบอยด์เซลล์บ้างแต่ไม่มากเท่า *S. limacinum* และ *S. mangrovei* (ภาพที่ 12 และ 13)



ภาพที่ 12 (ก) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน เลี่ยงที่อุณหภูมิห้อง (B) Binary Division (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Schizochytrium* sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง ขอบโคโลนีไม่เรียบมีลักษณะคล้ายลูกคลื่น กำลังขยาย 100 เท่า

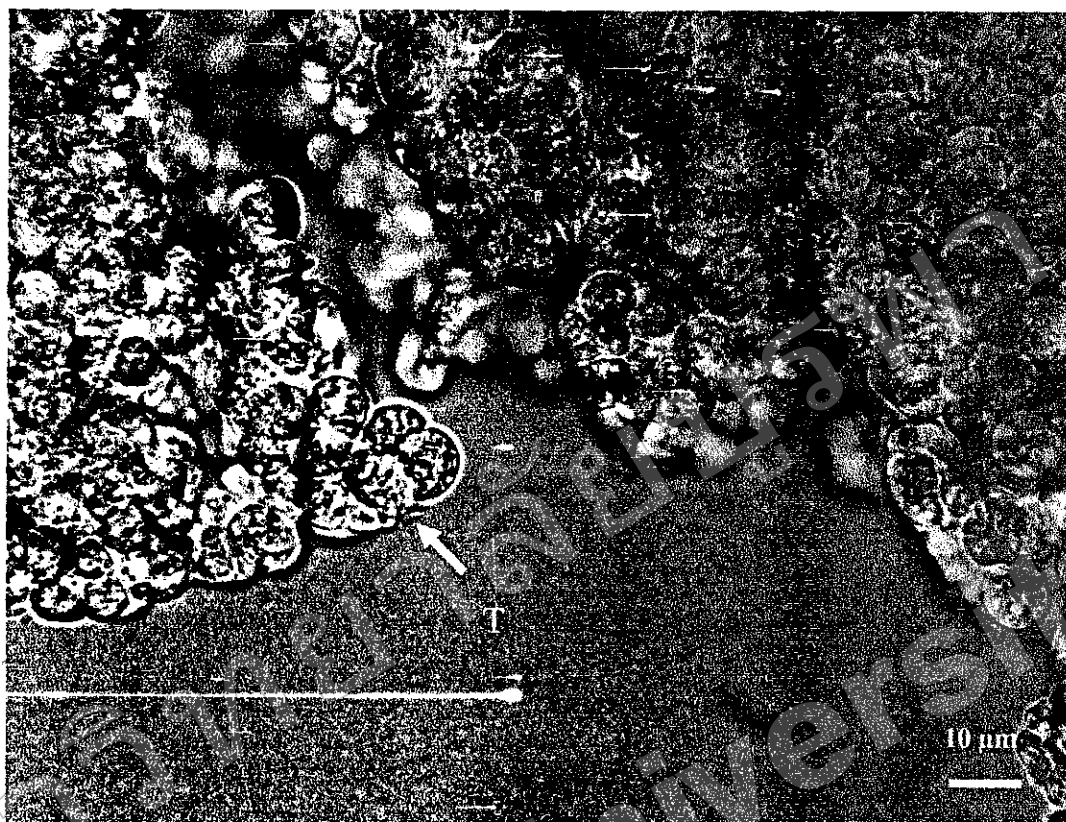


ภาพที่ 13 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 1 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า

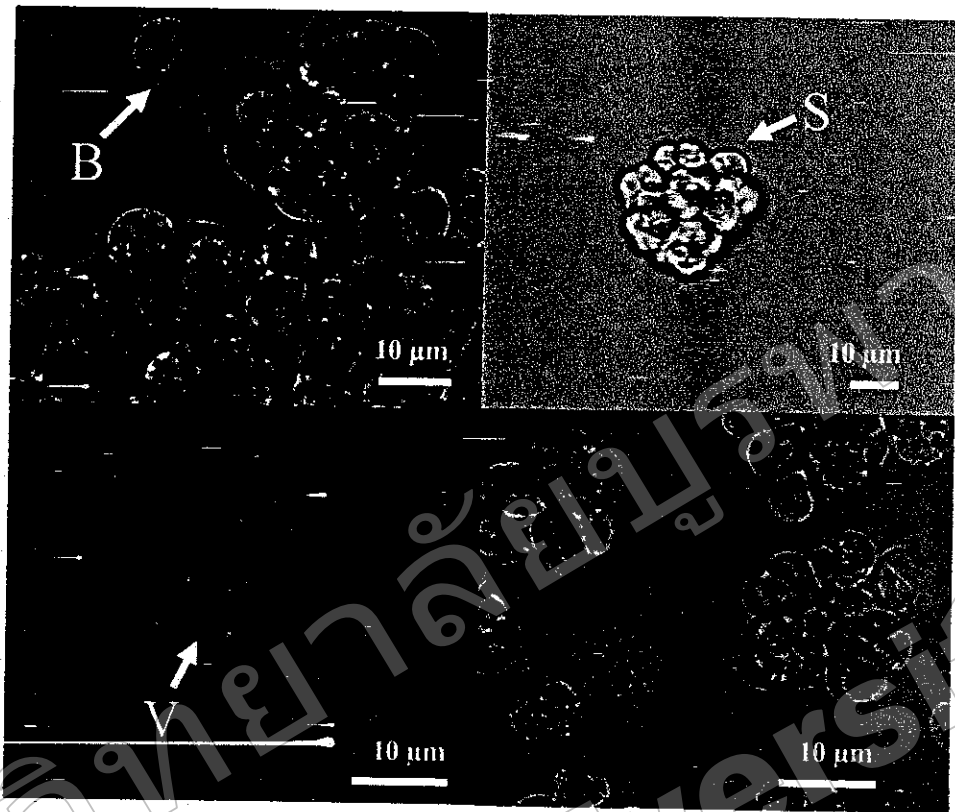
1.4 *Schizochytrium* sp. 2 พบเป็นอันดับที่ 8 (8 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP โคโลนีสีเหลือง โคโลนีค่อนข้างกลมแบนขอบไม่เรียบ พบอะมิบอยด์เซลล์บ้าง เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP พบเซลล์เกาะกลุ่มกันเป็นก้อนโดยมีขนาดใหญ่กว่า *Schizochytrium* sp. 1 เล็กน้อย (2-3 มิลลิเมตร) และสปอร์แรงเจียมมีขนาด 14-29.5 ไมโครเมตร โดยภาพรวมแล้ว สปอร์แรงเจียมของ *Schizochytrium* sp. 2 มีขนาดใหญ่กว่า *Schizochytrium* sp. 1 และเซลล์ไม่กลมมาก ซูโอสปอร์มีขนาด 6-7.5 ไมโครเมตร ซึ่งใกล้เคียงมากกับขนาดซูโอสปอร์ของ *Schizochytrium* sp. 1 (ภาพที่ 14, 15 และ 16)



ภาพที่ 14 (ก) ลักษณะโคโลนีของ *Schizochytrium* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีเหลือง ค่อนข้างกลม แบน ขอบไม่เรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Schizochytrium* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลม แบน ขอบไม่เรียบ กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 15 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน ปุ่มที่อุณหภูมิห้อง (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า



ภาพที่ 16 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 2 เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน (S) Sporangium ที่กำลังจะปล่อยชูโอสปอร์ (V) Vegetative Cell (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า

1.5 *Schizochytrium* sp. 6 เป็นชนิดที่พบน้อยที่สุด (1 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP มีโคโลนีสีขาวโปร่งแสง โคโลนีกลมแบนแต่นูนตรงกลาง ขอบโคโลนีเรียบ พบอะมิบอยด์เซลล์บ้างแต่ไม่มากเท่า *S. limacinum* และ *S. mangrovei* เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP สีของอาหารมีลักษณะขาวนุ่น เซลล์ส่วนใหญ่อยู่แบบกระจายเป็นเซลล์เดี่ยว พบเกาะกลุ่มกันบ้างแต่ไม่มากเท่า *Schizochytrium* sp. 1 และ *Schizochytrium* sp. 2 สปอร์แรงเจียมของ *Schizochytrium* sp. 6 มีขนาดใหญ่กว่า *Schizochytrium* spp. โดยมีขนาดถึง 45-75 ไมโครเมตร และชูโอสปอร์มีขนาดใกล้เคียงกับ *Schizochytrium* spp. ที่พบในการศึกษารั้งนี้ (ภาพที่ 17, 18 และ 19)



ภาพที่ 17 (ก) ลักษณะโคโลนีของ *Schizochytrium* sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวโปร่งแสง โคโลนีกลมแบนแต่นูนตรงกลาง ขอบโคโลนีเรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Schizochytrium* sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีกลมแบนแต่นูนตรงกลาง ขอบโคโลนีเรียบ กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 18 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 6 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (T) Tetrad กำลังขยาย 1000 เท่า



ภาพที่ 19 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 6 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบต่อนาที (S) Sporangium (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 1000 เท่า

1.6 *Schizochytrium* sp. 8 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับ 5 (58 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP โคโลนีสีขาวขุ่นทึบแสงค่อนข้างกลม แบนเรียบ และมีขอบเรียบ พบอะมิบอยด์เซลล์บ้าง การเชื่อมต่อทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากโคโลนีเป็นเมือกเยิ้มทำให้ลื่นหลุดจากถ้วย เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP สีของอาหารมีสีขาวขุ่น และเซลล์มักอยู่แบบกระจายพบเกาะกลุ่มบ้างแต่ไม่มาก ผนังเซลล์บาง สปอร์แรงเจียมและซูโอสปอร์มีขนาดใกล้เคียงกับ *S. mangrovei* และ *S. limacinum* มากโดยสปอร์แรงเจียมมีขนาด 10-25 ไมโครเมตร ซูโอสปอร์มีขนาด 6-7.5 ไมโครเมตร อย่างไรก็ตาม *Schizochytrium* sp. 8 แตกต่างจาก *S. limacinum* และ *S. mangrovei* ที่สีของอาหารเหลว แตกต่างจาก *S. mangrovei* ที่เซลล์ส่วนใหญ่อยู่แบบกระจายไม่รวมเป็นกลุ่ม และแตกต่างจาก *S. limacinum* ที่พบอะมิบอยด์เซลล์ใน *Schizochytrium* sp. 8 น้อยกว่าใน *S. limacinum* (ภาพที่ 20 และ 21)



ภาพที่ 20 (ก) ลักษณะ โคโลนีของ *Schizochytrium* sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง ค่อนข้างกลม เป็นเมือกเยิ้ม แบนราบ ขอบเรียบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Schizochytrium* sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีทึบแสงสีขาวขุ่น ค่อนข้างกลม เป็นเมือกเยิ้ม แบนราบ ขอบเรียบ กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 21 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Schizochytrium* sp. 8 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (T) Tetrad, (B) Binary Division กำลังขยาย 1000 เท่า

2. จินัส *Ulkenia*

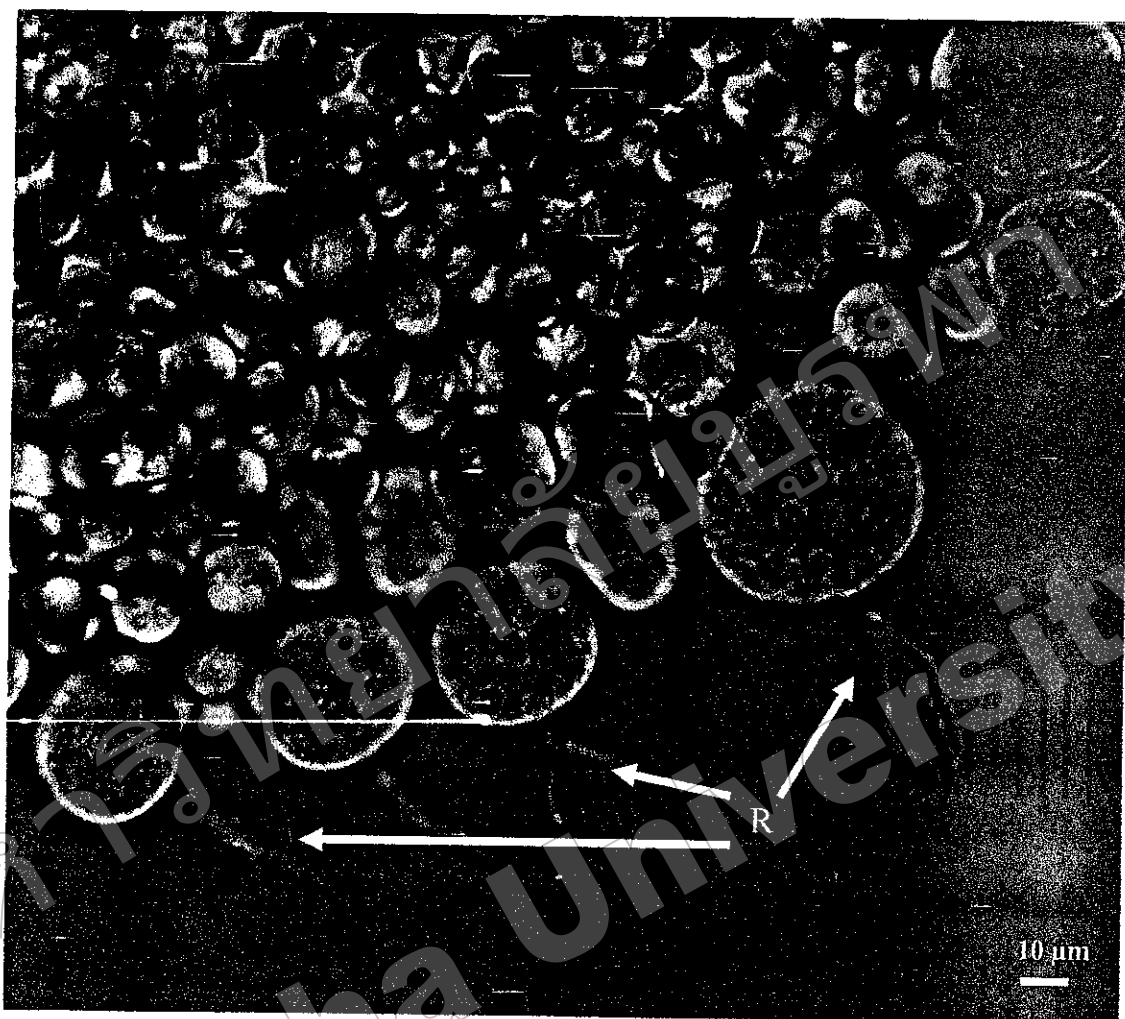
ผลการศึกษาพบเชื้อในจินัสนี้ 3 ชนิด ได้แก่ *Ulkenia* sp. 1, *Ulkenia* sp. 2 และ *Ulkenia* sp. 3 ดังมีรายละเอียดของเชื้อแต่ละชนิดเป็นดังนี้

2.1 *Ulkenia* sp. 1 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับ 4 (52 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็งโคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง เป็นเมือกเยิ้มเหนียวยากไม่ค่อยคิดรูป โคโลนีค่อนข้างกลมแบนราบ ขอบไม่เรียบเป็นลูกคลื่น พบไรซอยด์ยื่นออกมาจากขอบโคโลนีชัดเจน สีของกลุ่มเซลล์ในโคโลนีไม่สม่ำเสมอทั้งสีเข้มและสีอ่อน อีกทั้งขนาดของเซลล์บริเวณขอบโคโลนีมีทั้งเล็กและใหญ่เหมือนมีเชื้ออยู่ปนกันมากกว่า 2 ชนิด เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP พบว่าเซลล์มักอยู่รวมกัน

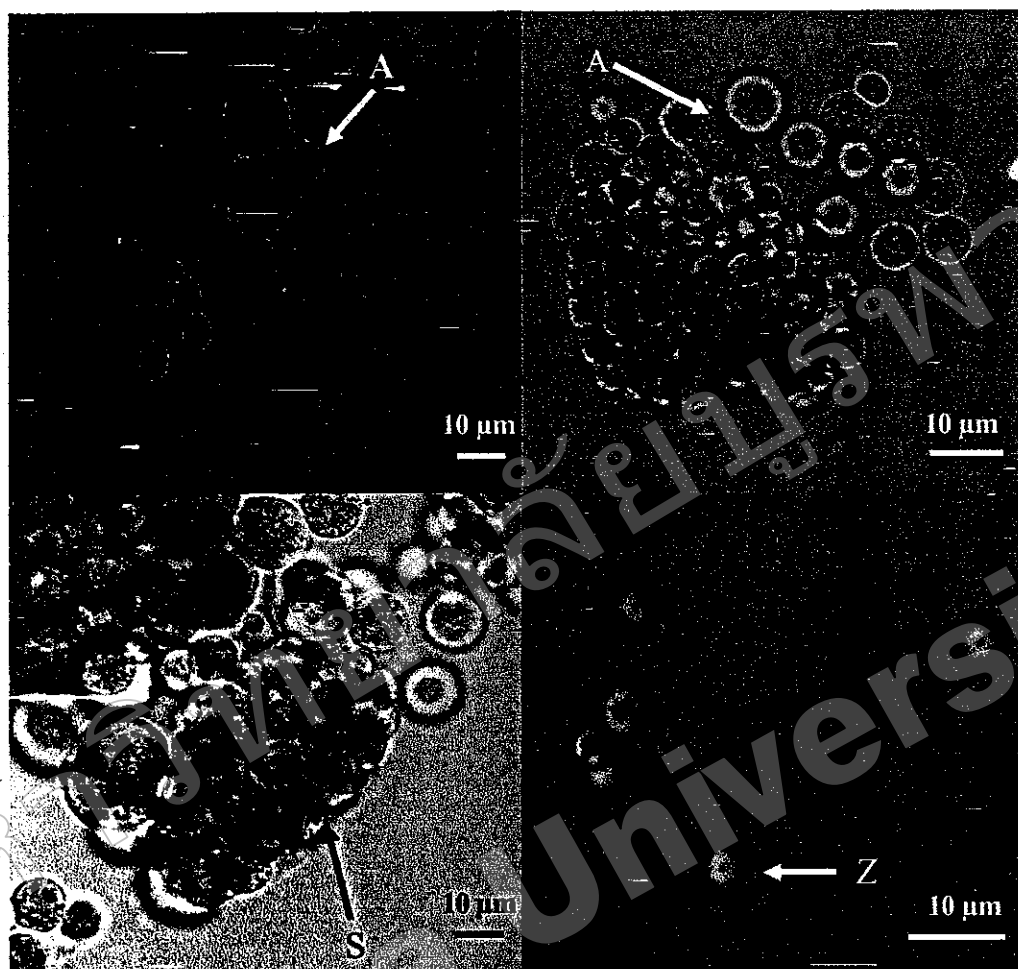
เป็นกลุ่มมากกว่า *Ulkenia* spp. อื่น ๆ ที่พบในการศึกษานี้ สปอร์แรงเจียมมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับ *Ulkenia* sp. 2 คือมีขนาดตั้งแต่ 45-100 ไมโครเมตร แต่สปอร์แรงเจียมของ *Ulkenia* sp. 2 มีขนาดตั้งแต่ 30-90 ไมโครเมตร ซึ่งสปอร์แรงเจียมที่ใหญ่ที่สุดและเล็กสุดมีขนาดเหลื่อมล้ำกันเล็กน้อย ซูโอสปอร์มีขนาด 6.5-7.5 ไมโครเมตร ซึ่งเท่ากับขนาดซูโอสปอร์ของ *Ulkenia* sp. 2 ผนังเซลล์หนาคล้ายกับ *Ulkenia* spp. พบอะมิบอยด์เซลล์น้อยกว่า *Ulkenia* sp. 2 และขนาดสปอร์แรงเจียมใหญ่กว่า *Ulkenia* sp. 3 อีกทั้งพบว่าอออกแกนเซลล์ที่อยู่ภายในเซลล์ปกติมีขนาดเล็กมากและอยู่กันอย่างหนาแน่นทำให้เซลล์ดูทึบแสงกว่า *Ulkenia* sp. 2 (ภาพที่ 22, 23 และ 24)



ภาพที่ 22 (ก) ลักษณะโคโลนีของ *Ulkenia* sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง เป็นเมือกเยิ้ม โคโลนีค่อนข้างกลมแบนราบ (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Ulkenia* sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลมแบนเรียบ ขอบไม่เรียบ มีลักษณะเป็นลูกคลื่น กลุ่มเซลล์ที่อยู่ในโคโลนีมีขนาดแตกต่างกันทั้งเล็กและใหญ่ กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 23 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Ulkenia* sp. 1 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP บ่มที่อุณหภูมิห้อง อายุ 4 วัน (R) Rhizoid กำลังขยาย 1000 เท่า

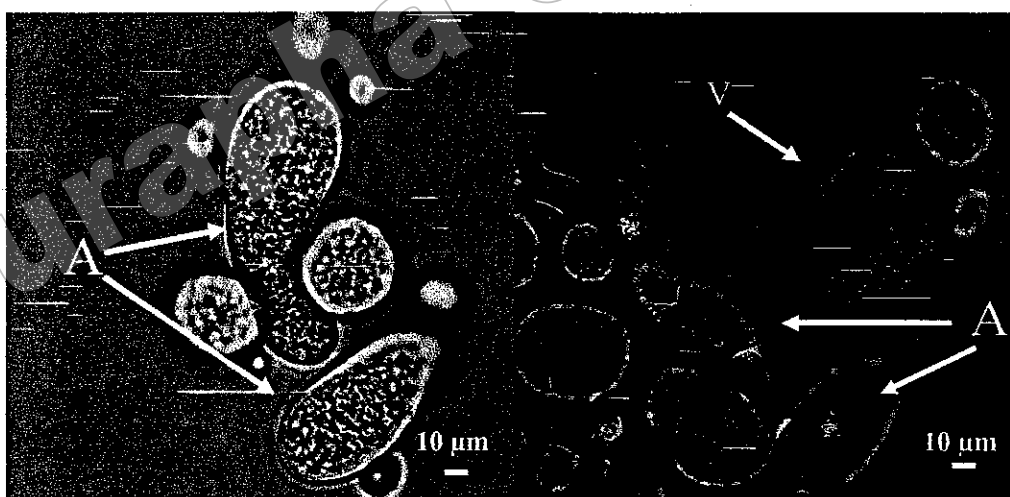


ภาพที่ 24 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของ *Ulkenia* sp. 1 ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GYP บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที อายุ 4 วัน (A) อะมิบอยด์เซลล์ที่ยืดยาวและมีเท้าเทียม (S) Sporangium (Z) Zoospore กำลังขยาย 1000 เท่า

2.2 *Ulkenia* sp. 2 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับ 5 (38 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็งโคโลนีสีขาวขุ่น เป็นเมือกเยิ้มเหนียวคล้าย โคโลนีค่อนข้างกลม แบนราบ ขอบไม่เรียบมีลักษณะเป็นลูกคลื่น บริเวณขอบด้านนอกมองเห็นอะมิบอยด์เซลล์ชัดเจน เซลล์ในโคโลนีมีขนาดใหญ่ บริเวณขอบโคโลนีสีจางกว่ากลางโคโลนีซึ่งต่างจาก *Ulkenia* sp. 1 ที่มีสีไม่สม่ำเสมอทั้งบริเวณขอบและกลางโคโลนี สปอร์แรงเจียมมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับ *Ulkenia* sp. 1 คือ 30-90 ไมโครเมตรผนังเซลล์หนา และซูโอสปอร์มีขนาดเท่ากับ 6.5-7.5 ไมโครเมตร พบอะมิบอยด์เซลล์จำนวนมาก ออกแกนเซลล์ภายในเซลล์มีขนาดใหญ่กว่า *Ulkenia* sp. 1 ทำให้เซลล์ดูโปร่งกว่า (ภาพที่ 25 และ 26)



ภาพที่ 25 (ก) ลักษณะโคโลนีของ *Ulkenia* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวขุ่น เป็นเมือกเยิ้ม โคโลนีค่อนข้างกลม แบนราบ ขอบไม่เรียบมีลักษณะเป็นลูกคลื่น (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Ulkenia* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลม แบนราบ ขอบไม่เรียบมีลักษณะเป็นลูกคลื่น บริเวณขอบด้านนอกพบ อะมิบอยด์เซลล์ชัดเจน กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 26 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Ulkenia* sp. 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (V) Vegetative Cell ผนังหนา กำลังขยาย 1000 เท่า

2.3 *Ulkenia* sp. 3 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับที่ 7 (11 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP โคโลนีสีส้ม โคโลนีค่อนข้างกลมแบน ขอบเรียบ เซลล์ภายในโคโลนีมีทั้งสีอ่อนและสีเข้มคละก้นคล้ายกับ *Ulkenia* sp. 1 โดยเซลล์ที่มีสีจางมีสัดส่วนมากกว่าเซลล์สีเข้มซึ่งแตกต่างจาก *Ulkenia* sp. 1 ที่มีเซลล์สีเข้มมากกว่าเซลล์สีจาง อีกทั้งสีโคโลนียังแตกต่างกันชัดเจนผนังเซลล์หนา พบอะมิบอยด์เซลล์มากกว่า *Ulkenia* sp. 1 แต่น้อยกว่า *Ulkenia* sp. 2 สปอร์แรงเจียมมีขนาด 12-17.5 ไมโครเมตร ซึ่งเล็กกว่า *Ulkenia* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 และซูโอสปอร์ยังมีขนาดเล็กกว่าด้วยโดยมีขนาด 2.5-3 ไมโครเมตร (ภาพที่ 27 และ 28)



ภาพที่ 27 (ก) ลักษณะโคโลนีของ *Ulkenia* sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีส้ม กลมแบน (ข) ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของโคโลนี *Ulkenia* sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีค่อนข้างกลมแบน ขอบเรียบ กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 28 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของกลุ่มเซลล์ *Ulkenia* sp. 3 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง (A) อะมิบอยด์เซลล์ (V) Vegetative Cell กำลังขยาย 1000 เท่า

3. Unknown 2 เป็นชนิดที่พบมากเป็นอันดับ 6 (29 ไอโซเลท) เมื่อเลี้ยงในอาหารแข็ง GYP โคโลนีสีขาวขุ่น ทึบแสง โคโลนีกลม แบนราบ ขอบเรียบ อีกทั้งโคโลนีมีขนาดเล็กกว่าเชื้อที่พบทั้งหมดโดยมีขนาดประมาณ 1-2 มิลลิเมตร เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว GYP เซลล์ส่วนใหญ่อยู่แบบกระจายไม่เกาะกลุ่มเป็นกระจุก ผนังเซลล์หนาด้าย *Ulkenia* spp. อีกทั้งซูโอสปอร์แรงเจียมมีขนาดใหญ่คล้าย *Ulkenia* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 (45-80 ไมโครเมตร) ซูโอสปอร์มีขนาด 6.5-7.5 ไมโครเมตร และพบอออกเอนดัลที่มีลักษณะคล้ายพอลิเฟอร์สอยู่ภายใน (ภาพที่ 29)

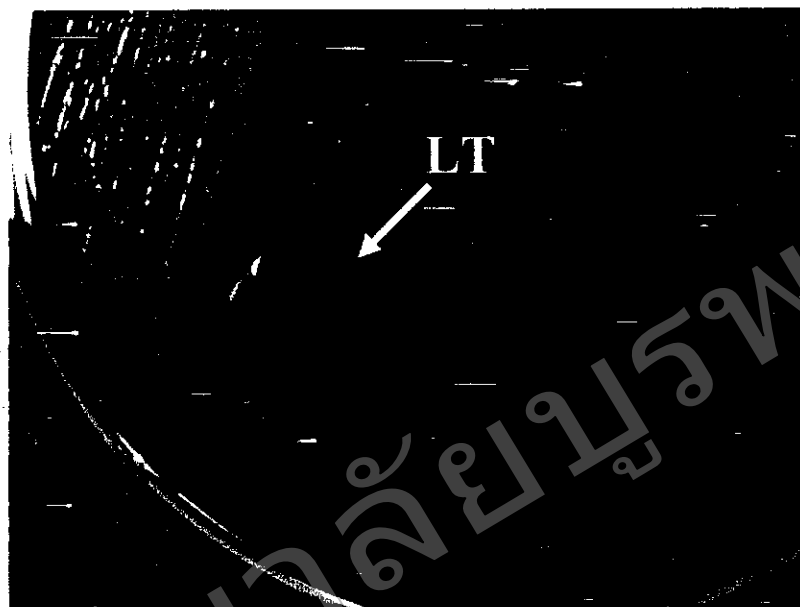


ภาพที่ 29 ลักษณะโคโลนีของ Unknown 2 ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง โคโลนีสีขาวนูน ทึบแสง โคโลนีกลม แบนราบ ขอบเรียบ

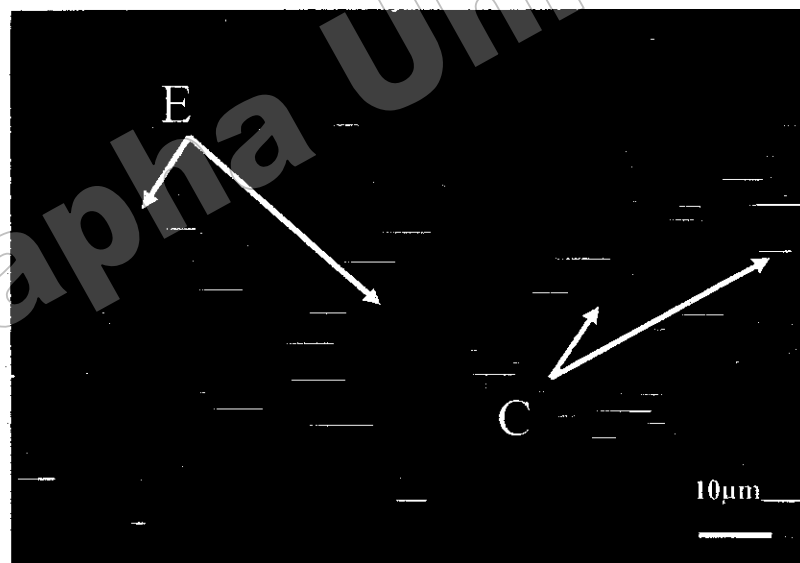
จุลินทรีย์ทะเลที่จัดอยู่ในอันดับเดียวกันกับทรอสโทคิทริดส์

เมื่อนำเชื้อทั้งหมด 425 ไอโซเลท มาจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจัดจำแนกได้เป็น 2 วงศ์ คือ Thraustochytriaceae และ Labyrinthulaceae ซึ่งวงศ์ Thraustochytriaceae พบ 2 จินัส คือ *Schizochytrium* และ *Ulkenia* นอกจากนี้ยังพบทรอสโทคิทริดส์อีกจำนวนหนึ่งซึ่งยังไม่สามารถจัดเข้าจินัสใดได้ (Unknown 2) โดยมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการที่ก้ำกึ่งระหว่างจินัส *Thraustochytrium* และ *Ulkenia* ส่วนวงศ์ Labyrinthulaceae พบ 1 จินัส คือ *Labyrinthula* ประกอบด้วย 1 ชนิด ได้แก่ *Labyrinthula* sp.

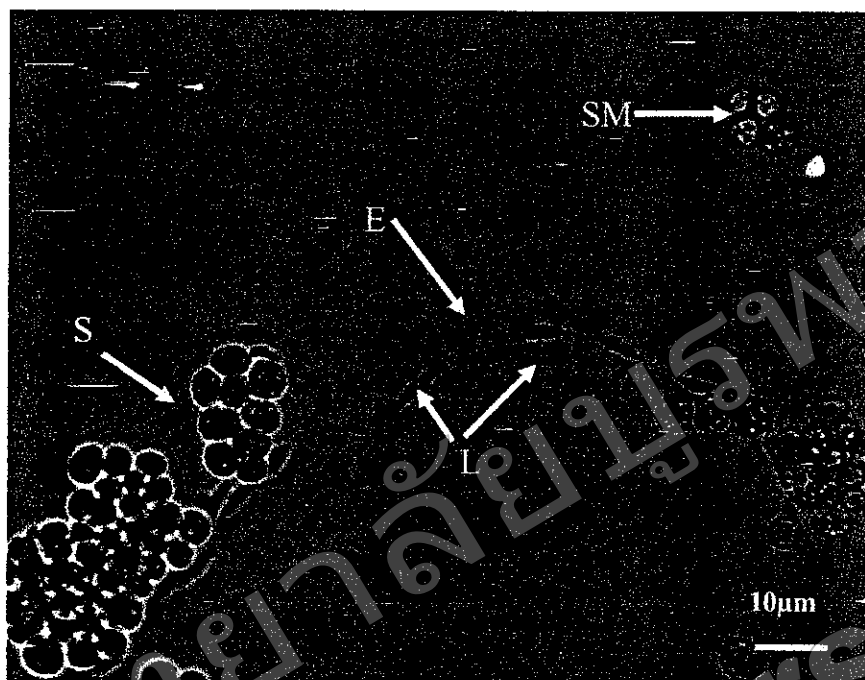
Labyrinthula sp. ในขั้นตอนแยกเชื้อพบเจริญปนอยู่กับ *Schizochytrium* spp. และเมื่อคัดแยกออกมาพบว่า *Labyrinthula* sp. เจริญก็ต่อเมื่อเลี้ยงร่วมกับ *Schizochytrium* spp. เมื่อเลี้ยงบนอาหารแข็ง GYP เห็นโคโลนีเป็นเส้นใยคล้ายกิ่ง ไม่ยื่นออกมาจากรอยเขี่ยเชื้อ เซลล์ปกติมีรูปร่างคล้ายกระสวยกว้าง 5-15 ไมโครเมตรและยาว 15-30 ไมโครเมตร เซลล์ปกติเคลื่อนที่ไปมาภายในเส้นใยเอกโตพลาสมิก (ภาพที่ 30, 31 และ 32)



ภาพที่ 30 ลักษณะเซลล์ของ *Labyrinthula* sp. ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน
บ่มที่อุณหภูมิห้อง (LT) โคโคนี้มีลักษณะคล้ายกิ่งไม้ยื่นออกมา



ภาพที่ 31 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ *Labyrinthula* sp. ที่เจริญบนอาหารแข็ง GYP
อายุ 4 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้อง (C) เซลล์ *Labyrinthula* sp. (E) เส้นใยเอกโตพลาสมิก
กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 32 ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเซลล์ *Labyrinthula* sp. ที่พบเจริญอยู่ร่วมกับ *Schizochytrium mangrovei* บนอาหารแข็ง GYP อายุ 4 วัน (L) เซลล์ *Labyrinthula* sp. (E) เส้นใยเอกโตพลาสติก (SM) *Schizochytrium mangrovei* ระยะ Tetrad กำลังขยาย 400 เท่า

ไดโคโตมัสคีย์

การจัดจำแนกทอราสโทคิทริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ป่าชายเลนจำนวน 11 ชนิด รวม 416 ไอโซเลท ในการศึกษานี้ได้จำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนี้

1. รูปร่างเซลล์เป็นทรงรีคล้ายลูกรีบี้ กลิ้งตัวอยู่ใน
เส้นใยเอกโตพลาสติก..... *Labyrinthula* sp.
1. รูปร่างเซลล์เป็นทรงกลม..... คู่มือ 2
2. มีการสร้างอะมิบอยเซลล์ก่อนสร้างซูโอสปอร์ คู่มือ 3
2. มีการแบ่งเซลล์แบบ Binary Division เพื่อสร้างซูโอสปอร์..... คู่มือ 6
3. โคโลนีสีส้ม สปอร์แรงเจียมมีขนาด 12-17.5 ไมโครเมตร *Ulkenia* sp. 3
3. โคโลนีสีขาว..... คู่มือ 4
4. โคโลนีทึบแสง คู่มือ 5

4. โคโลนีเป็นเมือกบริเวณขอบโคโลนีมีอะมิบอยด์เซลล์
จำนวนมาก สปอร์แรงเจียมมีขนาด 45-100 ไมโครเมตร..... *Ulkenia* sp. 2
5. โคโลนีค่อนข้างกลมมองเห็นไรซอยด์ชัด สปอร์แรงเจียมมีขนาด
30-90 ไมโครเมตร..... *Ulkenia* sp. 1
5. โคโลนีกลม สปอร์แรงเจียมมีขนาด 14.5-28 ไมโครเมตร
บางครั้งพบพอลิเฟอรัสแต่ไม่ชัดเจนนัก และพบการสร้าง
อะมิบอยด์เซลล์ก่อนสร้างซูโอสปอร์ Unknown 2
6. อะมิบอยด์เซลล์แผ่ออกนอกโคโลนี..... คู่มือ 7
6. อะมิบอยด์เซลล์ไม่แผ่ออกนอกโคโลนี..... คู่มือ 8
7. อะมิบอยด์เซลล์แผ่ออกนอกโคโลนีเป็นบริเวณกว้าง..... *Schiz.ochytrium*
limacinum
7. อะมิบอยด์เซลล์มีการเคลื่อนที่จำกัดอยู่เฉพาะรอบ ๆ โคโลนี
เท่านั้น..... *Schizochytrium*
mangrovei
8. โคโลนีสีส้ม สปอร์แรงเจียมมีขนาด 6.5-20 ไมโครเมตร..... *Schizochytrium* sp. 1
8. โคโลนีสีเหลือง หรือสีขาว คู่มือ 9
9. โคโลนีสีเหลือง สปอร์แรงเจียมมีขนาด 14-29.5 ไมโครเมตร..... *Schizochytrium* sp. 2
9. โคโลนีสีขาว คู่มือ 10
10. โคโลนีเข้ม ทึบแสง สปอร์แรงเจียมมีขนาด 10-25 ไมโครเมตร..... *Schizochytrium* sp. 8
10. โคโลนีโปร่งแสง ขอบโคโลนีเรียบ แต่ศูนย์กลาง
สปอร์แรงเจียมมีขนาด 45-75 ไมโครเมตร..... *Schizochytrium* sp. 6

:

ตารางที่ 4 ลักษณะของพาราสโพรทิส 10 ชนิดที่พบในใบไม้ป่าชายเลน ป่าพรุใน จังหวัดตราด

No.	Isolate	Colony				Amoeboid Cell	Length of Sporangium (μm)	Length of Zoospore (μm)	อื่น ๆ
		สี (Color)	ลักษณะ (Form)	Elevation	Margin				
1	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	ขาว ทึบแสง	ค่อนข้างกลม	แบน เรียบ	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	10-25	7.5-10	B
2	<i>Schizochytrium limacinum</i>	ขาว ทึบแสง	ค่อนข้างกลม . เซลล์แผ่อกนอก รอยเยื่อ	แบน เรียบ	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	10-25	6-7.5	B
3	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	ส้ม	ค่อนข้างกลม	นูน	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	6-20	4.5-6	B
4	<i>Schizochytrium</i> sp. 2	เหลือง	ค่อนข้างกลม	แบน เรียบ	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	14-29.5	6-7.5	B
5	<i>Schizochytrium</i> sp. 6	ขาว โปร่งแสง	กลม	แบน นูนตรงกลาง	ขอบเรียบ	+	45-75	6.5-7.5	B

หมายเหตุ B = Binary Division, A = สร้างอะมิบอยด์เซลล์ก่อนสร้างสปอร์, P = Poriferous, R = เห็นไรซอยด์ชัดเจน,

+ = พบอะมิบอยด์เซลล์, - = ไม่พบอะมิบอยด์เซลล์

ตารางที่ 4 (ต่อ)

No.	Isolate	Colony				Amoeboid Cell	Length of Sporangium (μ m)	Length of Zoospore (μ m)	อื่นๆ
		สี (Color)	ลักษณะ (Form)	Elevation	Margin				
6	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	ขาว ทึบแสง	กลม ก่อนข้างเย็บ	แบน เรียบ	ขอบเรียบ	+	10-25	6-7.5	B
7	<i>Ulkenia</i> sp. 1	ขาว ทึบแสง	ค่อนข้างกลม	นูน	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	45-100	6.5-7.5	R, A
8	<i>Ulkenia</i> sp. 2	ขาว เป็นเมือก	ค่อนข้างกลม	แบน เรียบ	ขอบไม่เรียบ เป็นลูกคลื่น	+	30-90	6.5-7.5	A
9	<i>Ulkenia</i> sp. 3	ส้ม	กลม	เรียบ	ขอบเรียบ	+	12-17.5	2.5-3	A
10	Unknown 2	ขาว ทึบแสง	กลม	แบน	ขอบเรียบ	+	45-80	6.5-7.5	A, P

หมายเหตุ B = Binary Division, A = สร้างอะมิบอยด์เซลล์ก่อนสร้างซุโอสปอร์, P = Poriferous, R = เห็นไรซอยด์ชัดเจน,

+ = พบอะมิบอยด์เซลล์, - = ไม่พบอะมิบอยด์เซลล์

ความหลากหลายและความชุกชุมของทรอสโทคิทริดส์ที่พบจากใบไม้ป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด

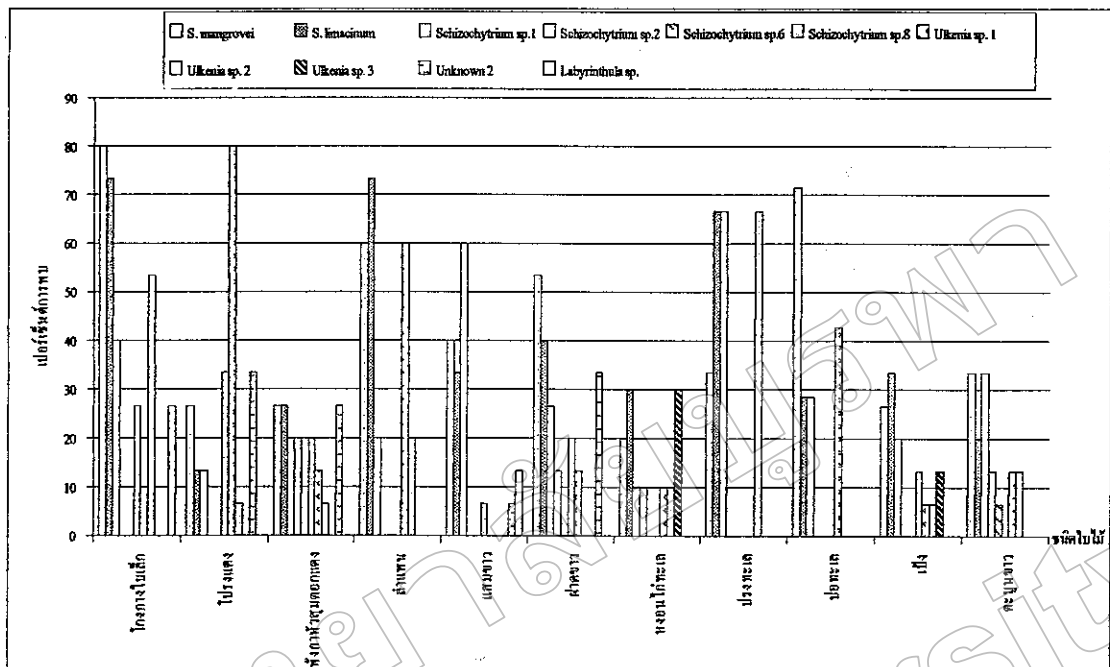
ตัวอย่างใบที่มีสีน้ำตาลเหลืองของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่พบทั้ง 11 ชนิด คือ โกงกางใบเล็ก พังกาหัวสุมดอกแดง โปรงแดง ลำแพน แสมขาว ฝาดขาว ประทะเล หงอนไก่ทะเล ปอทะเล เป้ง และตะบูนขาวทั้งหมด 140 ใบ พบทรอสโทคิทริดส์ทั้งหมด 132 ใบ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การพบได้ 94.29 เปอร์เซ็นต์ ใบโกงกางใบเล็ก พังกาหัวสุมดอกแดง ลำแพน แสมขาว ฝาดขาว ประทะเลและ ปอทะเล มีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทคิทริดส์สูงสุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโปรงแดง หงอนไก่ทะเล เป้งและตะบูนขาวพบ 99.33, 90, 86.67 และ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในการศึกษานี้คัดแยกทรอสโทคิทริดส์ได้ทั้งหมด 416 ไอโซเลท โดยพบจาก ใบโปรงแดงมากที่สุด (61 ไอโซเลท) รองลงมาได้แก่ โกงกางใบเล็ก ลำแพน แสมขาว ฝาดขาวและ พังกาหัวสุมดอกแดงเท่ากับ 55, 54, 48, 44 และ 42 ไอโซเลท ในขณะที่เป้ง หงอนไก่ทะเล ตะบูนขาว ปอทะเลและประทะเลพบทรอสโทคิทริดส์น้อยโดยประทะเลพบน้อยที่สุด (10 ไอโซเลท)

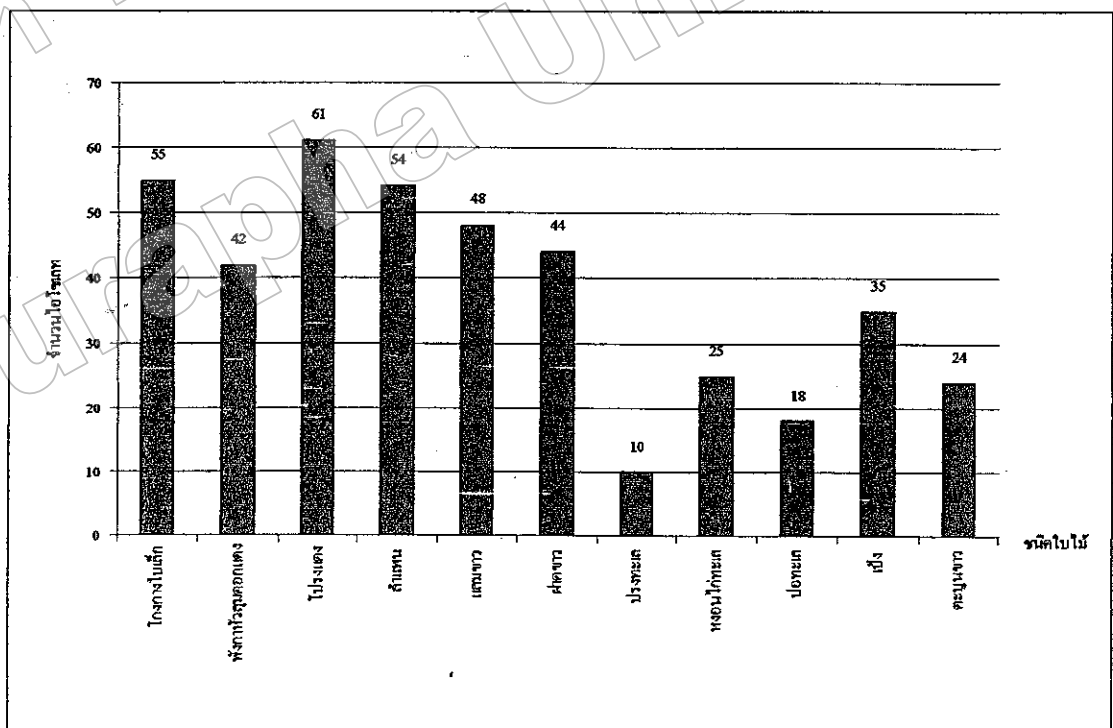
เมื่อนำมาคัดแยกทรอสโทคิทริดส์ในห้องปฏิบัติการพบว่าใบไม้ทุกชนิดที่ศึกษาพบ ทรอสโทคิทริดส์มากกว่า 1 ชนิด ซึ่งพังกาหัวสุมดอกแดงพบทรอสโทคิทริดส์หลากหลายมากที่สุด คือ 8 ชนิด ส่วนโปรงแดง ฝาดขาว หงอนไก่ทะเล เป้งและตะบูนขาวพบ 7 ชนิด ส่วนโกงกางใบเล็ก ลำแพนและแสมขาวพบน้อยสุดคือ 5 ชนิด อย่างไรก็ตามพบว่าโปรงแดงมีความชุกชุมของ ทรอสโทคิทริดส์สูงสุด คือ 61 ไอโซเลท ส่วนพังกาหัวสุมดอกแดงที่พบทรอสโทคิทริดส์ หลากหลายที่สุดกลับมีความชุกชุมน้อยกว่าโปรงแดง คือ 42 ไอโซเลท และ โกงกางใบเล็กพบ ทรอสโทคิทริดส์ชุกชุมรองจากโปรงแดง ส่วนประทะเลมีความชุกชุมน้อยที่สุด (ภาพที่ 33 และ ภาพที่ 34) ดังนี้

ตารางที่ 5 จำนวนใบไม้ที่เก็บมาศึกษา ใบไม้ที่พบทรอสโทคิทรดส์ จำนวนไอโซเลทและ
เปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทคิทรดส์

ชนิดใบไม้	โกกงใบเล็ก	พังกาหัวสุมดอกแดง	โปรงแดง	ลำแพน	แตงขาว	ผาดขาว	ปรังทะเล	หงอนไก่ทะเล	ปอทะเล	เป้ง	ตะบัน
จำนวน ใบไม้ที่ศึกษา (ใบ)	15	15	15	15	15	15	3	10	7	15	15
จำนวน ใบไม้ที่พบ ทรอสโทคิทรดส์ (ใบ)	15	15	14	15	15	15	3	9	7	13	10
จำนวน ไอโซเลท	57	42	61	54	48	44	10	25	18	35	24
เปอร์เซ็นต์ การพบ	100	100	93.33	100	100	100	100	90	100	86.67	66.67



ภาพที่ 33 ความหลากหลายของทรอสโทคิทริดส์ในไม้แต่ละชนิด



ภาพที่ 34 ความชุกชุมของทรอสโทคิทริดส์ในไม้แต่ละชนิด

1. โกงกางใบเล็ก พบทรอสโทคิทรดส์หลากหลายถึง 6 ชนิด โดยพบ

Schizochytrium mangrovei มากที่สุด (80 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium limacinum*

ที่พบ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วน *Ulkenia* sp. 2 *Schizochytrium* sp. 1 และ *Schizochytrium* sp. 8

พบน้อยโดย *Schizochytrium* sp. 8 พบน้อยที่สุด (26.67 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ
ต้นโกงกางใบเล็ก

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
57	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	12	80	17
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	11	73.33	16
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	6	40	7
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	4	26.67	5
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	8	53.33	12

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบโกงกางใบเล็กทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

2. พังกาหัวส้มดอกแดง พบทรอสโทคิทรดส์หลากหลายที่สุด โดยพบ *Schizochytrium mangrovei*, *Schizochytrium limacinum* และ Unknown 2 สูงสุดเท่ากัน (26.67 เปอร์เซ็นต์) โดย *Schizochytrium mangrovei* มีจำนวนไอโซเลตสูงสุด 9 ไอโซเลต รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium limacinum* และ Unknown 2 (6 และ 5 ไอโซเลต ตามลำดับ) และพบ *Schizochytrium* sp. 1, *Schizochytrium* sp. 2 และ *Schizochytrium* sp. 8 เท่ากัน (20 เปอร์เซ็นต์) แต่จำนวนไอโซเลตที่ได้ไม่เท่ากัน (7, 3 และ 6 ไอโซเลต) พังกาหัวส้มดอกแดงพบ *Ulkenia* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 น้อย และพบ *Ulkenia* sp. 1 มากกว่า *Ulkenia* sp. 2 (13.33 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนไอโซเลตและทรอสโทคิทรดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ
ต้นพังกาหัวส้มดอกแดง

จำนวน ไอโซเลต ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลต
42	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	4	26.67	9
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	4	26.67	6
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1:	3	20	7
	<i>Schizochytrium</i> sp. 2	3	20	3
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8:	3	20	6
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	2	13.33	5
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	1	6.67	1
	Unknown 2	4	26.67	5

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบพังกาหัวส้มดอกแดงทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

3. โปรงแดง พบทรอสโทคิทริดส์ชุกชุมที่สุดโดยพบ *Ulkenia* sp. 1 มากที่สุด (80 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium* sp. 8, Unknown 2 และ *Schizochytrium mangrovei* ซึ่ง *Schizochytrium* sp. 8 และ Unknown 2 พบ 33.33 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน อย่างไรก็ตามพบว่า Unknown 2 มีจำนวนไอโซเลทมากกว่า *Schizochytrium* sp. 8 ส่วน *Schizochytrium mangrovei* พบ 26.67 เปอร์เซ็นต์ *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 พบน้อยในโปรงแดงโดยพบ *Ulkenia* sp. 2 น้อยที่สุด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นโปรงแดง

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
61	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	4	26.67	7
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	2	13.33	5
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	2	13.33	2
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	5	33.33	10
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	12	80	22
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	1	6.67	1
	Unknown 2	5	33.33	14

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบโปรงแดงทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทริดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

4. ลำแพน พบ *Schizochytrium limacinum* มากที่สุด (73.33 ไอโซเลท) รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium mangrovei* และ *Ulkenia* sp. 1 พบ 60 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน และมีจำนวน ไอโซเลทใกล้เคียงกัน (12 และ 13 ไอโซเลท ตามลำดับ) ส่วน *Schizochytrium* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 พบน้อยที่สุด (20 เปอร์เซ็นต์) ซึ่ง *Schizochytrium* sp. 1 พบเพียง 3 ไอโซเลท แต่ *Ulkenia* sp. 2 พบถึง 7 ไอโซเลท (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นลำแพน

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
54	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	9	60	12
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	11	73.33	19
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	3	20	3
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	9	60	13
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	3	20	7

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบลำแพนทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทริดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

5. แสมขาว พบ *Schizochytrium* sp. 1 สูงสุด (60 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium mangrovei* และ *Schizochytrium limacinum* (40 และ 33.3 เปอร์เซ็นต์) และพบ *Schizochytrium* sp. 8 และ Unknown 2 จำนวน 6.67 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน อย่างไรก็ตามพบว่า *Schizochytrium* sp. 8 มีจำนวนไอโซเลทมากกว่า Unknown 2 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ
คันแสมขาว

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
50	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	6	40	14
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	5	33.33	11
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	9	60	18
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	1	6.67	3
	Unknown 2	1	6.67	2

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบแสมขาวทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทริดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

6. ฝาดขาว พบ *Schizochytrium mangrovei* มากที่สุด (53.33 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา ได้แก่ *Schizochytrium limacinum*, Unknown 2 และ *Schizochytrium* sp. 1 (40, 33.33, 26.67 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบ *Schizochytrium* sp. 2 และ *Ulkenia* sp. 1 น้อยที่สุด (13.33 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน) (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นฝาดขาว

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
44	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	8	53.33	13
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	6	40	7
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	4	26.67	6
	<i>Schizochytrium</i> sp. 2	2	13.33	2
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	3	20	3
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	2	13.33	5
	Unknown 2	5	33.33	8

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบฝาดขาวทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

7. ปรงทะเล พบ *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 มากที่สุด (66.67 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน) โดย *Ulkenia* sp. 2 มีจำนวนไอโซเลทสูงสุด ตามด้วย *Schizochytrium limacinum* และ *Schizochytrium* sp. 1 (4, 3 และ 2 ไอโซเลท ตามลำดับ) และพบ *Schizochytrium mangrovei* น้อยสุด 33.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นปรงทะเล

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
10	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	1	33.33	1
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	2	66.67	3
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	2	66.67	2
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	2	66.67	4

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบปรงทะเลทั้งหมด 3 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

8. หงอนไก่ทะเล พบ *Schizochytrium limacinum* และ *Ulkenia* sp. 3 เท่ากัน (30 เปอร์เซ็นต์) ตามด้วย *Schizochytrium mangrovei* (20 เปอร์เซ็นต์) พบ *Schizochytrium* sp. 1, *Schizochytrium* sp. 2, *Ulkenia* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 2 10 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน อย่างไรก็ตามพบว่า *Schizochytrium* sp. 2 มีจำนวนไอโซเลตสูงสุดถึง 8 ไอโซเลต (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 จำนวนไอโซเลตและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของ ต้นหงอนไก่ทะเล

จำนวน ไอโซเลต ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลต
25	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	2	20	2
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	3	30	6
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	1	10	1
	<i>Schizochytrium</i> sp. 2	4	10	8
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	1	10	1
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	1	10	1
	<i>Ulkenia</i> sp. 3	3	30	6

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบหงอนไก่ทะเลทั้งหมด 10 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรินส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

9. ปอทะเล พบ *Schizochytrium mangrovei* มากที่สุด โดยพบ 71.43 เปอร์เซ็นต์
 10 ไอโซเลท ตามด้วย *Ulkenia* sp. 1, *Schizochytrium limacinum* และ *Schizochytrium* sp. 1
 โดยพบ *Ulkenia* sp. 1 มากกว่า *Schizochytrium limacinum* และ *Schizochytrium* sp. 1 (42.86, 28.57
 และ 28.57 ตามลำดับ) (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนไอโซเลทและทรอสโททิตริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นปอทะเล

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
18	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	5	71.43	10
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	2	28.57	3
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	2	28.57	2
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	3	42.86	3

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบปอทะเลทั้งหมด 7 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโททิตริดส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

10. เป้ง พบ *Schizochytrium limacinum* มากที่สุด ตามด้วย *Schizochytrium mangrovei* และ *Schizochytrium* sp. 1 (33.33, 26.67 และ 13.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วน *Schizochytrium* sp. 8 พบเท่ากับ *Ulkenia* sp. 3 (13.33 เปอร์เซ็นต์) และมีจำนวนไอโซเลทใกล้เคียงกัน คือ 4 และ 5 ไอโซเลท ส่วน *Ulkenia* sp. 1, *Ulkenia* sp. 2 พบน้อยสุด (6.67 เปอร์เซ็นต์ และ 1 ไอโซเลท เท่ากัน) (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทคิทรินส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของดินเป้ง

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
35	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	4	26.67	9
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	5	33.33	11
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	3	20	4
	<i>Schizochytrium</i> sp. 8	2	13.33	4
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	1	6.67	1
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	1	6.67	1
	<i>Ulkenia</i> sp. 3	2	13.33	5

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบเป้งทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทคิทรินส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

11. ตะบูนขาว พบ *Schizochytrium mangrovei* และ *Schizochytrium* sp. 1 มากที่สุด (33.33 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามพบว่า *Schizochytrium mangrovei* มีจำนวนไอโซเลทมากกว่า *Schizochytrium* sp. 1 (8 และ 6 ไอโซเลท ตามลำดับ) และพบ *Schizochytrium* sp. 6 น้อยที่สุด เพียง 6.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 จำนวนไอโซเลทและทรอสโทลิทริคส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นของต้นตะบูนขาว

จำนวน ไอโซเลท ทั้งหมด	เชื้อที่พบ	จำนวนใบที่พบ (ก)	เปอร์เซ็นต์การพบ (ข)	จำนวน ไอโซเลท
24	<i>Schizochytrium mangrovei</i>	5	33.33	8
	<i>Schizochytrium limacinum</i>	3	20	3
	<i>Schizochytrium</i> sp. 1	5	33.33	6
	<i>Schizochytrium</i> sp. 2	2	13.33	2
	<i>Schizochytrium</i> sp. 6	1	6.67	1
	<i>Ulkenia</i> sp. 1	2	13.33	2
	<i>Ulkenia</i> sp. 2	2	13.33	2

หมายเหตุ (ก) จำนวนใบตะบูนขาวทั้งหมด 15 ใบ

(ข) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทลิทริคส์}}{\text{จำนวนใบทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$

สายพันธุ์ทรอสโทลิทริดส์ที่พบในใบไม้ที่ร่วงหล่นจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทุกชนิด

จากการศึกษาพบ *Schizochytrium mangrovei* มากที่สุด (42.86 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างใบไม้ทั้งหมด, 102 ไอโซเลท) รองลงมาได้แก่ *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp. 1 และ *Ulkenia* sp. 1 (38.57, 28.57 และ 22.86 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างใบไม้ทั้งหมด ตามลำดับ) *Schizochytrium* sp. 8 และ *Ulkenia* sp. 2 พบใกล้เคียงกัน (15.00 และ 16.43 เปอร์เซ็นต์) แต่ *Schizochytrium* sp. 8 มีจำนวนไอโซเลทมากกว่า และพบ *Schizochytrium* sp. 6 น้อยที่สุด (0.71 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ทรอสโทลิทริดส์ที่แยกได้จากใบไม้ป่าชายเลน

ชนิดทรอสโทลิทริดส์	เปอร์เซ็นต์การพบ (ก)	จำนวนไอโซเลท (ข)
<i>S. mangrovei</i>	42.86	102
<i>S. limacinum</i>	38.57	90
<i>Schizochytrium</i> sp. 1	28.57	58
<i>Schizochytrium</i> sp. 2	5.71	8
<i>Schizochytrium</i> sp. 6	0.71	1
<i>Schizochytrium</i> sp. 8	15.00	38
<i>Ulkenia</i> sp. 1	22.86	51
<i>Ulkenia</i> sp. 2	13.57	25
<i>Ulkenia</i> sp. 3	3.57	11
Unknown 2	10.71	29

หมายเหตุ (ก) เปอร์เซ็นต์การพบ = $\frac{\text{จำนวนใบที่พบทรอสโทลิทริดส์}}{\text{จำนวนตัวอย่างใบไม้ที่เก็บได้ทั้งหมด}} \times 100$

(ข) จำนวนไอโซเลททั้งหมดที่คัดแยกได้จากใบไม้ทุกชนิด