บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทรอสโทไคตริดส์

อนุกรมวิธานของทรอสโทไคตริดส์

ทรอสโทไคตริดส์สามารถจัดลำดับอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Honda, 2001)

Superkingdom Eucaryota

Kingdom Stramenopila

Phylum Labyrinthulomycota

Order Labyrinthulida

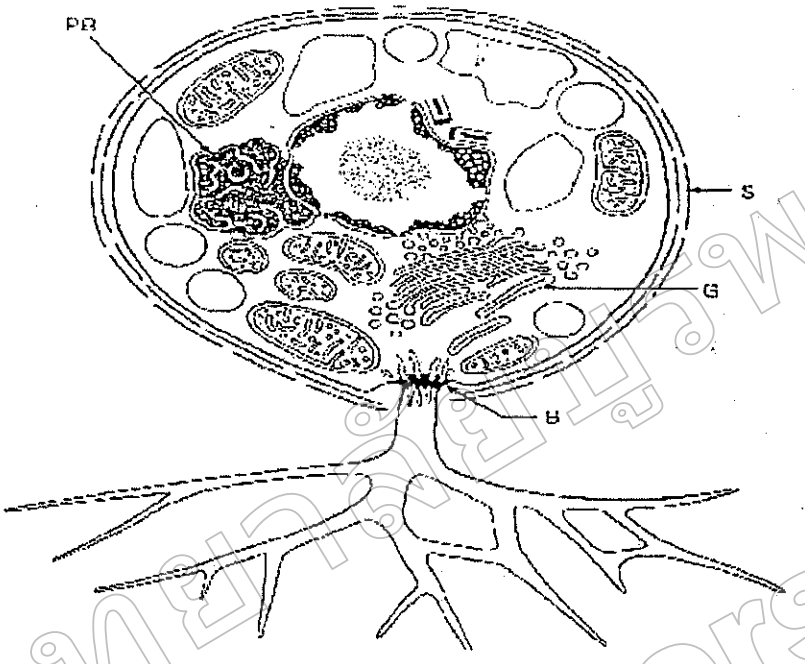
Family Thraustochytriidae

สมาชิกของจุลินทรีย์ในวงศ์นี้ ประกอบด้วย 7 สกุล คือ *Thraustochytrium*, *Japonochytrium*, *Schizochytrium*, *Althornia*, *Aplanochytrium*, *Labyrinthuloides* และ *Ulkenia* โดยแต่ละสกุลสามารถแบ่งออกได้อีกหลายสปีชีส์ (Honda, 2001)

ลักษณะทั่วไปของทรอสโทไคตริดส์

ทรอสโทไคตริดส์เป็นจุลินทรีย์ทะเลมีลักษณะเด่นคือ เซลล์ร่างกายเป็นก้อนกลม (Chytrid) หรือเป็นทรงกลมที่มีด้านปลายเรียวคล้ายลูกรักบี้ (Spindle Shaped) ส่วนของทัลลัสมีการแตกแขนงออกไปมีลักษณะเป็นร่างแห เรียกว่า เอคโตพลาสมิคเนท (Ectoplasmic Net) ทำหน้าที่ดูดซึมอาหารและยึดเกาะซับสเตรท ซึ่งเป็นส่วนในการขนส่งเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยซับสเตรท ส่วนเอคโตพลาสมิคเนทนี้ไม่มีผนังเซลล์ ซึ่งลักษณะของเอคโตพลาสมิคเนทแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน (Alexopoulos et al., 1996) ดังภาพที่ 1

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

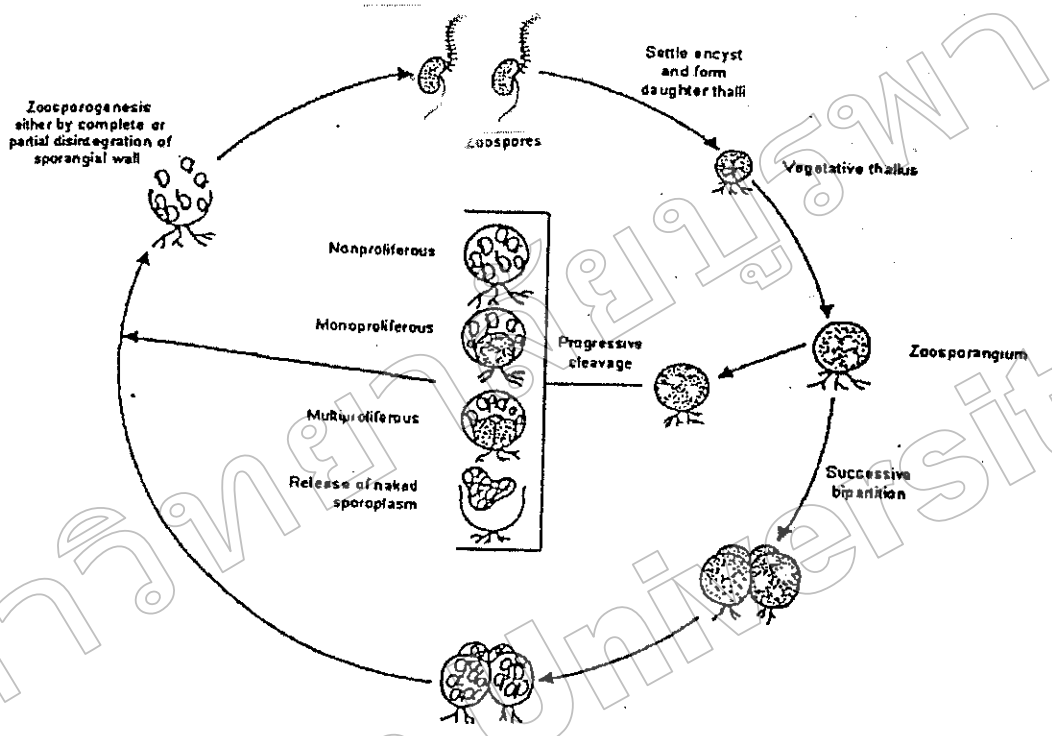


ภาพที่ 1 โครงสร้างทั่วไปของจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทไคตริดส์ (B=Bothrosome G=Golgi Body S=Scale และ PB=Paranuclear Body) (Alexopoulos et al., 1996)

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของทรอสโทไคตริดส์เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) โดยการสร้างซูโอสปอร์ (Zoospore) ซึ่งมีรูปร่างกลมหรือรีตามแนวยาวคล้ายเมล็ดถั่ว ด้านข้างมีแฟลกเจลลา 2 เส้น แฟลกเจลลาเส้นหนึ่งมีส่วนที่เรียกว่า Mastigonemes ลักษณะเป็นขนขนาดเล็กจำนวน 2 แถวตลอดเส้น ขณะที่แฟลกเจลลาอีกเส้นหนึ่งไม่มีขน และสั้นกว่า หน้าที่ของแฟลกเจลลาคือ ช่วยในการว่ายน้ำ บรรจุอยู่ในโครงสร้างที่เรียกว่า ซูโอสปอร์แรงเจียม (Zoosporangium) ที่สร้างจากทัลลัส (Vegetative Thallus) การแบ่งเซลล์ของซูโอสปอร์แรงเจียมจะแตกต่างกันในแต่ละสกุล คือ สามารถแบ่งเป็น Bipartitioning หรือ คลีเวท (Cleavage) ภายใน ซูโอสปอร์แรงเจียมมีซูโอสปอร์ซึ่งเกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโตซีส จากนั้นผนังเซลล์จะแตกออกและปล่อยซูโอสปอร์จากซูโอสปอร์แรงเจียมทางช่องของผนังเซลล์ แล้วจึงลงเกาะบนผิวของซับสเตรทโดยสลัดแฟลกเจลลาทิ้ง จากนั้นซูโอสปอร์จะเจริญเป็นเซลล์ปกติ (Vegetative Cell) (Moss, 1986) รูปแบบการสร้างซูโอสปอร์แตกต่างกันไปตามชนิด ซึ่งใช้

เป็นข้อมูลสำคัญในการจัดจำแนกสายพันธุ์ (Gaertner, 1972 อ้างถึงใน Bowles, 1997) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วงจรการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) ของทรอสโทไคตริดส์ (Moss, 1986)

การแพร่กระจายของทรอสโทไคตริดส์

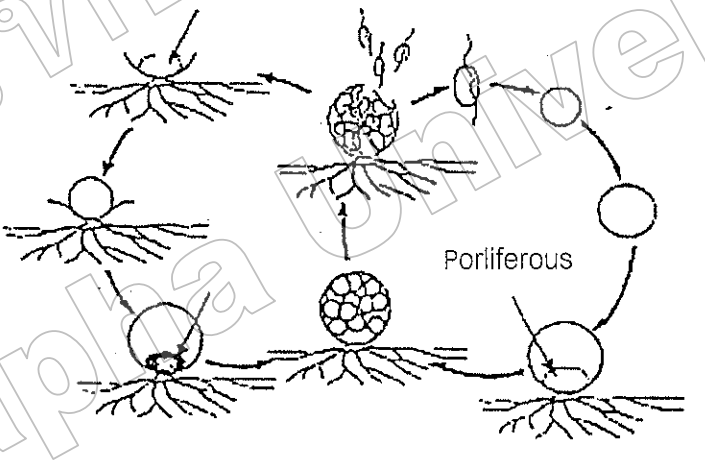
ทรอสโทไคตริดส์เป็นจุลินทรีย์ทะเลพบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อมทางทะเลทั่วโลก ตามแหล่งต่าง ๆ เช่น ปากแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล น้ำทะเล และดินตะกอนบริเวณชายฝั่ง (Bremer, 2000) ทรอสโทไคตริดส์สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็มได้ในช่วงกว้าง เช่น ป่าชายเลน (Fan et al., 2002) นอกจากนี้ทรอสโทไคตริดส์สามารถพบในบริเวณปากแม่น้ำที่มีสารอินทรีย์อุดมสมบูรณ์มากกว่าน้ำที่อยู่ห่างชายฝั่งออกไป และพบว่าพืชที่มีระบบท่อลำเลียง เช่น สาหร่ายทะเล และหญ้าทะเล จัดเป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญของทรอสโทไคตริดส์เช่นกัน (Alexopoulos, 1996) อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายของทรอสโทไคตริดส์ แต่ละชนิดจะแตกต่างกันตามแหล่งที่อยู่อาศัย (Bremer, 2000)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การจำแนกชนิดของทรอสโทไคตริดส์

การจำแนกชนิดจุลินทรีย์กลุ่มทรอสโทไคตริดส์สามารถใช้ช่วงการสร้างหรือลักษณะการปล่อยซูโอสปอร์จากซูโอสปอร์แรงเจียมร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น ขนาด รูปร่างของเซลล์และวงชีวิต (Life Cycle) ลักษณะโดยทั่วไปของทรอสโทไคตริดส์แต่ละสกุลมีรายละเอียดดังนี้

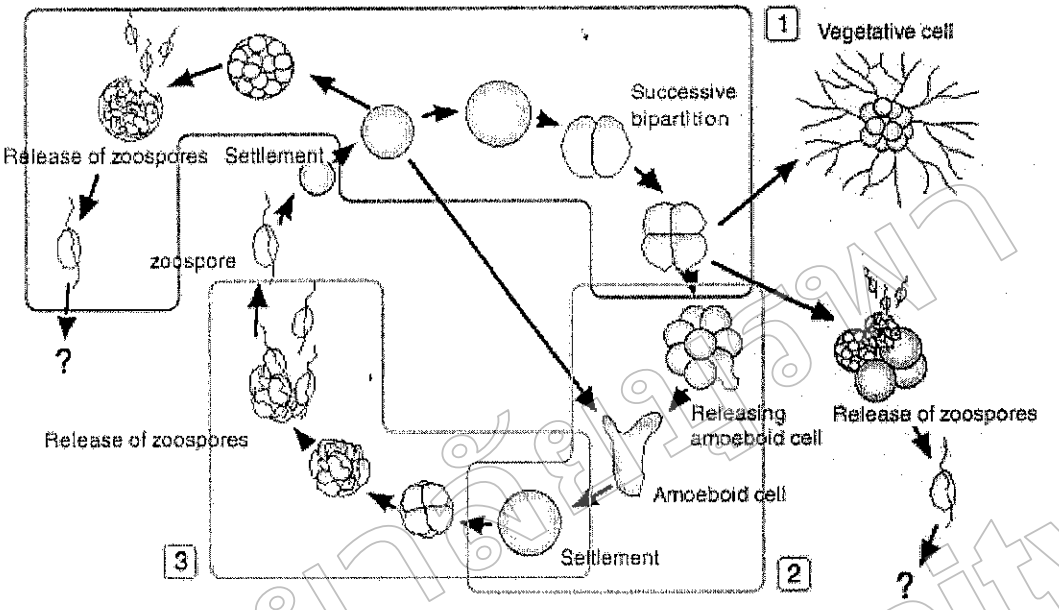
Thraustochytrium ทัลลัสมีรูปร่างกลม ขนาดเล็ก ผนังเซลล์มีหลายชั้น ส่วนล่างของทัลลัสจะมีเอคโตพลาสมิคเนทเป็นโครงสร้างที่ใช้ยึดติดกับซับสเตรทไม่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ (Porter, 1989) ทรอสโทไคตริดส์สกุลนี้มีการสร้างพอลิเฟอรัส (Porliferous) ในช่วงการเจริญ ซึ่งพอลิเฟอรัสนี้เป็นส่วนของผนังเซลล์ที่กั้นภายในซูโอสปอร์แรงเจียม โดยหลังจากที่ปล่อยซูโอสปอร์แล้วส่วนของพอลิเฟอรัสยังคงอยู่ และจะสร้างซูโอสปอร์แรงเจียมขึ้นมาใหม่ (Honda, 2001) ดังแสดงในภาพที่ 3 และภาพที่ 5



ภาพที่ 3 วงชีวิตและพอลิเฟอรัสของ *Thraustochytrium* sp. (Honda, 2001)

Schizochytrium ทัลลัสมีรูปร่างกลม อาจมีหลายเซลล์เกาะรวมกันเป็นกลุ่ม หรืออยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ ที่ส่วนล่างของทัลลัสจะมีเอคโตพลาสมิคเนทใช้ยึดติดกับซับสเตรท เซลล์มีการแบ่งแบบทวีคูณ (Binary Division) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของทรอสโทไคตริดส์สกุลนี้ เพื่อสร้างซูโอสปอร์ หลังการแบ่งเซลล์แล้วในแต่ละเซลล์จะสร้างซูโอสปอร์ที่มีรูปร่างกลมหรือรีตามแนวยาวคล้ายเมล็ดถั่ว ด้านข้างมีแฟลกเจลลา 2 เส้น (Honda, 1998) ดังแสดงในภาพที่ 4 และภาพที่ 5

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4 วงชีวิตของ *Schizochytrium limacinum* (Honda, 2001)

Japonochytrium ทัลลัสมีรูปร่างกลม ส่วนล่างของทัลลัสจะมีเอคโตพลาสมิคเนทใช้ยึดติดกับซับสเตรทจะมีลักษณะบวมพอง ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของทรอสโทไคตริดส์สกุลนี้ โดยเรียกส่วนนี้ว่า อะโพฟีซิส (Apophysis) ซูโอสปอร์แรงเจียมผลิตซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลา 2 เส้น (Alderman et al., 1974) วงชีวิตแสดงดังภาพที่ 5

Ulkenia ทัลลัสมีรูปร่างกลม ผนังเซลล์หนา เซลล์มีขนาดใหญ่ มีการสร้างอะมีบอยด์เซลล์รอบเซลล์แม่ ช่วงการสืบพันธุ์มีการสร้างอะมีบอยด์เซลล์ หลังจากนั้นอะมีบอยด์เซลล์จะสร้างซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลา 2 เส้น (Hunt, 2000) วงชีวิตแสดงดังภาพที่ 5

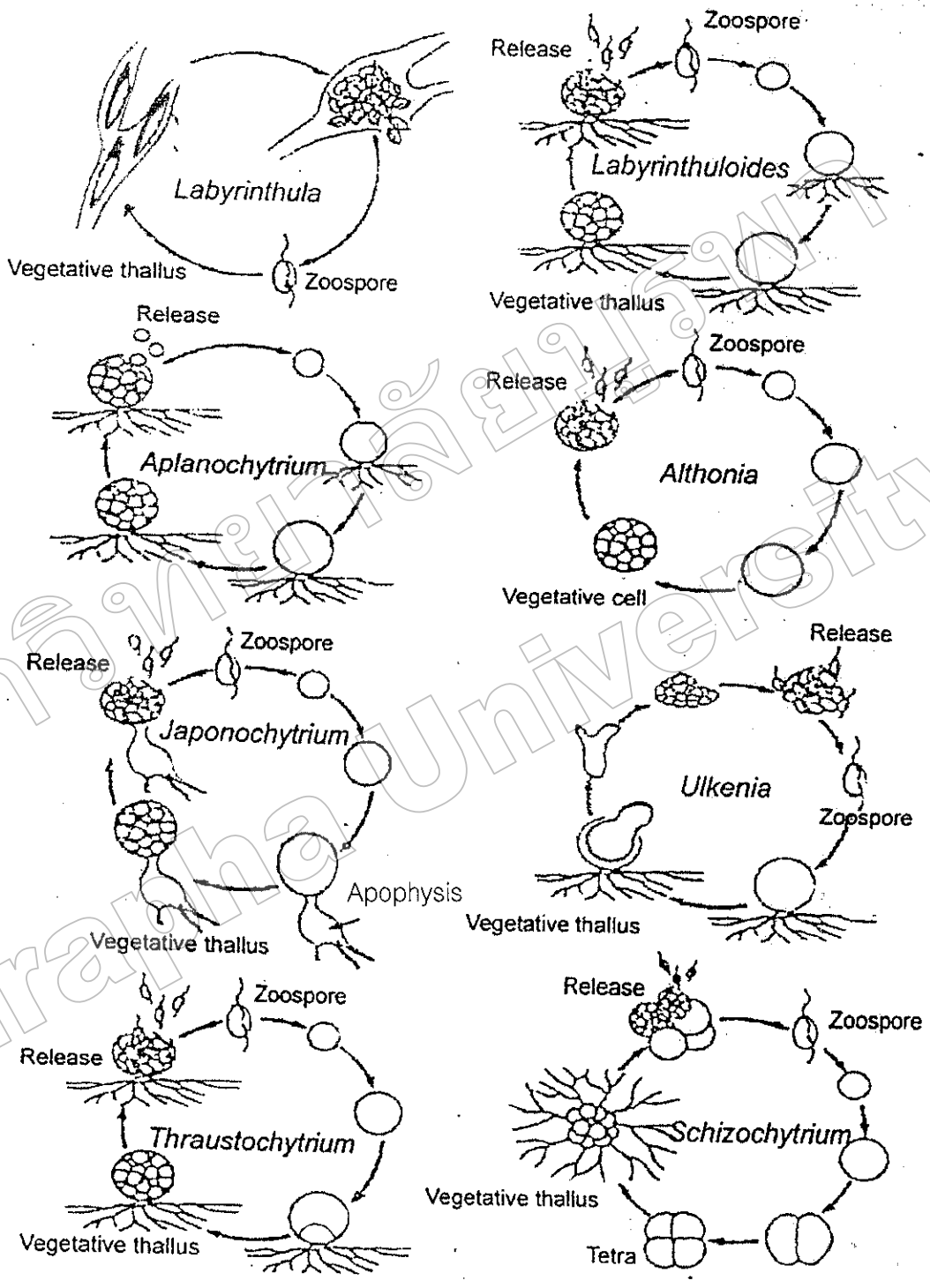
Aplanochytrium ทัลลัสมีรูปร่างกลม ลักษณะเด่นของทรอสโทไคตริดส์สกุลนี้คือสร้างซูโอสปอร์ที่มีรูปร่างกลมแต่ไม่มีแฟลกเจลลา เรียกว่า อะพลาโนสปอร์ (Aplanospore) อะพลาโนสปอร์ที่สร้างขึ้นจะหลุดออกมาจากซูโอสปอร์แรงเจียมอย่างต่อเนื่อง และค่อย ๆ ล่องลอยออกมาอย่างช้า ๆ โดยซูโอสปอร์แรงเจียมจะสร้างอะพลาโนสปอร์นี้ประมาณ 50-100 เซลล์ (Alderman et al., 1974) วงชีวิตแสดงดังภาพที่ 5

Althornia ทัลลัสมีรูปร่างกลม ขนาดประมาณ 20-120 ไมโครเมตร ล่องลอยเป็นอิสระ (Alderman & Jones, 1971) ซูโอสปอร์แรงเจียมสร้างซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลา 2 เส้น ประมาณ 10-100 เซลล์ เมื่อพบซับสเตรทที่เหมาะสมจะสลัดหางออกและเจริญเป็นเซลล์ปกติ ซึ่งลักษณะ

เด่นของทรอสโทไคตริดส์สกุลนี้คือไม่มีเอคโตพลาสมิคเนท และไม่มีระยะลงเกาะ วงชีวิตแสดงดังภาพที่ 5

Labyrinthuloides ทัลลัสมีรูปร่างกลม มีส่วนของเอคโตพลาสมิคเนท ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบคืบคลาน ซูโอสปอร์แรงเจียมสร้างซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลา 2 เส้น เมื่อเซลล์เจริญเต็มที่จะถูกปล่อยออกจากเซลล์แม่ (Leander & Porter, 2001; Porter, 1989) วงชีวิตแสดงดังภาพที่ 5

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 5 จุลินทรีย์ทะเล Phylum Labyrinthulomycota (Honda, 2001)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทบาทของทรอสโทไคตริดส์

ทรอสโทไคตริดส์แสดงบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นการเพิ่มและหมุนเวียนแร่ธาตุต่าง ๆ ในระบบนิเวศ (Naganuma et al., 1998; อนิวรรต เฉลิมพงษ์, 2542) ทรอสโทไคตริดส์ในบริเวณป่าชายเลนทำหน้าที่ย่อยสลายเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นกลุ่มแรกก่อนที่จะมีการย่อยสลายจากผู้ย่อยสลายกลุ่มอื่น (Raghukumar, 1988) หลังการย่อยสลายแล้ว ทรอสโทไคตริดส์จะปล่อยธาตุอาหารในรูปสารอินทรีย์คืนสู่ระบบและทรอสโทไคตริดส์เองยังเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่น (Honda, 2001) เนื่องจากทรอสโทไคตริดส์มีปริมาณดีเอชเอสูงถึง 30-40 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด จึงมีความสำคัญ ในแง่ของแหล่งกรดไขมันในธรรมชาติ ซึ่งกรดไขมันเหล่านี้สามารถถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ในระบบนิเวศ (Kamlungdee & Fan, 2003)

ป่าชายเลน (Mangrove forest)

ป่าชายเลน เป็นกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึง สภาพดินส่วนใหญ่เป็นโคลนหรือเลนบางบริเวณมีทรายปะปนอยู่ ลักษณะดินเป็นดินเหนียวที่มีการอัดตัวแน่น ป่าชายเลนมีลักษณะเป็นไม้ไม่ผลัดใบ มีเรือนยอดหนาทึบ พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก มีรากหายใจที่โผล่พ้นดิน และทนทานต่อสภาพความเค็ม พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ โกงกาง ประสัก โปรง ตะบูน แสม ลำพู และเสม็ด (ศูนย์พัฒนาหนังสือ, 2539)

ป่าชายเลนพบทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะ ซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงของประเทศในแถบร้อน (Tropical Region) ส่วนบริเวณเขตเหนือหรือใต้โซนร้อน (Sub-Tropical Region) จะพบป่าชายเลนอยู่บ้างเป็นส่วนน้อยเนื่องจากสภาวะภูมิอากาศไม่เหมาะสมนัก ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด มักจะพบในกลุ่มประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็นต้น (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

การแพร่กระจาย

ป่าชายเลนพบบริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นดินเลนและตามริมฝั่งแม่น้ำที่น้ำทะเลท่วมถึงในเขตศูนย์สูตรและกึ่งศูนย์สูตร โดยเฉพาะตามบริเวณน้ำกร่อยที่เกิดจากน้ำจืดไหลมาบรรจบกับน้ำทะเล ซึ่งบริเวณนี้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของป่าชายเลนอย่างยิ่ง (ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล, 2543) ลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะโครงสร้าง โดยเฉพาะชนิด การกระจายของพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำ ตลอดจนขนาดพื้นที่ของป่าชายเลน กล่าวคือ ถ้าบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นที่ราบกว้าง มีน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ จะมีพื้นที่ป่าชายเลนขนาดใหญ่ ส่วน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บริเวณชายฝั่งที่จมตัวเป็นที่ราบแคบ ๆ ริมฝั่งทะเล หรือรอบ ๆ เกาะใกล้ภูเขาสูง จะมีลักษณะป่าชายเลนเป็นแนวแคบ ๆ ป่าชายเลนในประเทศไทยพบกระจัดกระจายตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ ทั้งฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (ศูนย์พัฒนาหนังสือ, 2539)

พันธุ์ไม้ป่าชายเลน

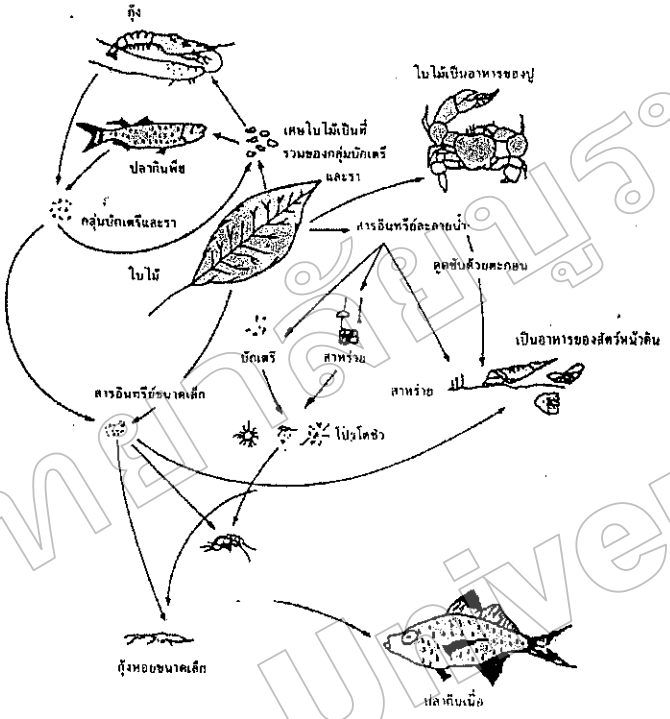
พันธุ์ไม้ป่าชายเลนมีลักษณะการขึ้นเป็นแนวเขตที่ชัดเจนตั้งแต่บริเวณชายฝั่งน้ำจนถึงป่าด้านใน บริเวณที่เป็นดินเลนหรือปากแม่น้ำ มีกระแสน้ำไหลเวียนเกิดการตกตะกอนของดินเลนจะทำให้เกิดพันธุ์ไม้ขึ้นหนาแน่น บริเวณใกล้ฝั่งทะเลเป็นไม้โกงกาง ถัดเข้าไปเป็นไม้แสมและลำพู ถัดเข้าไปจะพบไม้ตะบูนขึ้นอยู่หนาแน่นในบริเวณที่เป็นดินเลนแข็ง ส่วนบริเวณดินเลนที่ไม่แข็งมากนักและมีน้ำทะเลท่วมถึงจะเป็นไม้โปรง และฝาด ส่วนแนวเขตสุดท้ายจะมีไม้เสม็ดขึ้นหนาแน่น แนวนี้จะเป็นเขตติดต่อระหว่างป่าชายเลนกับป่าบก (ศูนย์พัฒนาหนังสือ, 2539)

ป่าชายเลนในประเทศไทย มีรายงานว่ามีพันธุ์ไม้อยู่ถึง 35 วงศ์ 53 สกุล และ 74 ชนิด พันธุ์ไม้ที่เด่นและเป็นชนิดที่สำคัญในป่าชายเลนของประเทศไทย ส่วนใหญ่จะอยู่ในวงศ์ Rhizophoraceae โดยเฉพาะในสกุลไม้โกงกาง (*Rhizophora*) สกุลไม้โปรง (*Ceriops*) และสกุลไม้ถั่ว (*Bruguiera*) และพันธุ์ไม้ในวงศ์ Sonneratiaceae ได้แก่ สกุลไม้ลำพูและลำแพน (*Sonneratia*) และพันธุ์ไม้ในวงศ์ Verbenaceae ซึ่งประกอบด้วยพันธุ์ไม้ในสกุลไม้แสม (*Avicennia*) หลายชนิด นอกจากนี้เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ Meliaceae ซึ่งประกอบด้วยพันธุ์ไม้ในสกุลไม้ตะบูนและตะบัน (*Xylocarpus*) เป็นต้น (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

ระบบนิเวศป่าชายเลน

ระบบนิเวศในป่าชายเลนมีลักษณะการอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ สิ่งมีชีวิตได้แก่ คน สัตว์ และพืช ส่วนสิ่งแวดล้อมได้แก่ อากาศ แสงสว่าง ความชื้น อุณหภูมิ และดิน เป็นต้น การอยู่ร่วมกันนี้ทำให้ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดทั้งพืชและสัตว์ เกิดการพึ่งพาอาศัยกันขึ้นอย่างซับซ้อนเป็นระบบ พืชพันธุ์ในป่าชายเลน เมื่อได้รับแสงอาทิตย์จะเกิดการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและสาหร่ายขึ้นหลายชนิด โดยได้รับสารอาหารทั้งที่มาจากพื้นที่บนบกและการพัดพามาของคลื่นและกระแสน้ำในทะเล เมื่อพืชพันธุ์เหล่านี้เจริญเติบโตขึ้นก็จะมีเศษซากของกิ่ง ก้าน ลำต้น ราก ใบ และส่วนอื่น ๆ ร่วงหล่นลงสู่พื้นดินเบื้องล่าง เกิดการสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุให้กับพืชและสัตว์เล็ก ๆ ได้แก่ แพลงก์ตอน แบคทีเรีย ฟังไจ โปรโตซัว รวมทั้งรากพืชดูดซับขึ้นไปใช้เป็นอาหารด้วย เมื่อพืชและสัตว์เหล่านี้เจริญเติบโตก็จะกลายเป็นอาหารของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่ กุ้ง หอย ปู และปลา สัตว์พวกนี้จะถ่ายของเสียออกมากลายเป็นอินทรียวัตถุให้แก่พืชอีกทอดหนึ่ง และเมื่อกุ้ง

หอย ปู ปลามีขนาดใหญ่ขึ้น บางส่วนจะลงสู่ทะเล มนุษย์ก็จับสัตว์มาเป็นอาหาร เกิดเป็นวงจรโซ่อาหารขนาดใหญ่ขึ้น (ศูนย์พัฒนาหนังสือ, 2539) ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 วงจรโซ่อาหารในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลนประกอบด้วย.

1. ผู้ผลิต (Producers) คือ พวกที่สร้างอินทรีย์สารโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย และพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ในป่าชายเลน

2. ผู้บริโภค (Consumers) ผู้บริโภคในป่าชายเลนสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 กลุ่มบริโภคอินทรีย์สาร (Detritus Consumer หรือ Detritus Feeders) ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก (ตั้งแต่ 0.1-1.0 มิลลิเมตร) เช่น ไส้เดือนทะเล (Polychate) เป็นต้น นอกจากนี้มีพวกครัสเตเชียน (Crustaceans) และพวกหอยสองฝา และปลาบางชนิดอีกด้วย

2.2 กลุ่มผู้บริโภคพืชโดยตรง (Herbivores) พวกนี้กินทั้งพืชโดยตรง เช่น พวกแพลงก์ตอนสัตว์ ปู ไส้เดือนทะเล และปลาบางชนิด เป็นต้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.3 กลุ่มบริโภคสัตว์ (Carnivores) ได้แก่ กุ้ง ปู ปลา ขนาดเล็ก และปลาขนาดใหญ่ เป็นต้น

2.4 กลุ่มบริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivores) ได้แก่ ปลาบางชนิด แต่ส่วนใหญ่สัตว์ในกลุ่มนี้มักกินพืชมากกว่ากินสัตว์

3. ผู้ย่อยสลาย (Decomposers) ผู้ย่อยสลายที่สำคัญในป่าชายเลน ได้แก่ แบคทีเรีย (Bacteria) รา (Fungi) และพวกครัสเตเชียน โดยเฉพาะพวกปูและหอยเจาะไม้ Heald (1971) พบว่าใบไม้ในป่าชายเลนในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ถูกทำลายจนมีขนาดเล็กลงอย่างรวดเร็วโดยพวกปู และ Amphipods หลังจากนั้นจะถูกย่อยสลายต่อโดยพวกแบคทีเรียและรา

ป่าชายเลนบางขุนเทียน

ป่าชายเลนบางขุนเทียนอยู่ในอำเภอบางขุนเทียน มีลักษณะค่อนข้างเสื่อมโทรม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำที่มีความรุนแรง ป่าชายเลนบริเวณนี้พบเป็นแนวแคบ ๆ ในระยะ 150 เมตรตลอดแนวชายฝั่งเท่านั้น อย่างไรก็ตามป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์พบอยู่บ้างเป็นหย่อม ๆ ปัจจุบันป่าชายเลนบริเวณนี้ไม่สามารถป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งจากแรงคลื่นและกระแสน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุมชนส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้ป่าชายเลน และในพื้นที่อำเภอบางขุนเทียน เชื่อว่าหากมีการปลูกป่าชายเลนเพิ่มขึ้นจะช่วยป้องกันดินพังทลายและกระแสคลื่นบริเวณชายฝั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บางขุนเทียนเป็นเขตการปกครองของกรุงเทพมหานครแต่ทว่าภูมิประเทศ และการประกอบอาชีพของประชากรส่วนใหญ่ในแขวงการปกครองกลับแตกต่างจากส่วนอื่น ๆ ของกรุงเทพมหานครอย่างชัดเจน และอาจกล่าวได้ว่ามีลักษณะเป็นชนบท ทั้งวิถีชีวิต และความหนาแน่นของชุมชน อาชีพหลักของประชาชน ได้แก่ การเพาะเลี้ยงกุ้ง หอยแครง หอยแมลงภู่ และการเลี้ยงปลา

ปัญหาหลักทางด้านสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลนบางขุนเทียนที่พบคือปัญหาด้านมลพิษทางน้ำ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากน้ำทิ้งชุมชน การทิ้งขยะมูลฝอย น้ำเสียและสิ่งปฏิกูลจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ระบายลงสู่พื้นที่ป่าชายเลน สภาพการเน่าเสียของน้ำส่งผลให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนมีคุณภาพต่ำ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีความทนทานต่อคุณภาพน้ำต่ำ ด้วยข้อจำกัดทางด้านสภาวะแวดล้อมนี้มีผลทำให้สิ่งมีชีวิตที่พบในป่าชายเลนบางขุนเทียนมีความหลากหลายต่ำ (http://arts.kmutt.ac.th/ssc210/Group%20Project/G244/G13/mangrove.html)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทรอสโทไคตริดส์ก็เป็นผู้ย่อยสลายอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็มได้ในช่วงกว้าง เช่น ในป่าชายเลน (Fan et al., 2002) และใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลนมีความสำคัญในเชิงอาหารของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ (Bremer, 1995)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Raghukumar (2002) ศึกษาจุลินทรีย์ทะเล Phylum Labyrinthulomycota พบว่าจุลินทรีย์ไฟลัมนี้ประกอบด้วย Thraustochytrids และ Labyrinthulids เป็นจุลินทรีย์พวกเฮเทอโรโทป โดยต้องการสารอินทรีย์และออกซิเจนเพื่อการเจริญ Thraustochytrids และ Labyrinthulids สามารถคัดแยกได้จากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก โดยที่การคัดแยกทรอสโทไคตริดส์นี้ได้ศึกษามาเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ทรอสโทไคตริดส์ที่พบและคัดแยกได้จากสถานที่ต่าง ๆ

ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานที่	ผู้ค้นพบ
Althornia crouchii	หอยนางรม *Ostrea edulis*	แม่น้ำ Crouch ประเทศอังกฤษ	Alderman and Jones (1971)
Schizochytrium aggregatum	น้ำทะเล	Long Island Sound, Connecticut, USA	Bahnweg (1979)
Thraustochytrium proliferlum	สาหร่ายทะเล *Bryopsis plumosa*	Woods Hole, Massachusetts, USA	Bahnweg (1979)
Schizochytrium mangrovei	ใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลน	ป่าชายเลน Goa ประเทศอินเดีย	Raghukumar (1988)
Ulkenia visurgensis และ *Labyrinthuloids minuta*	สาหร่ายทะเล *Sargassum cinereum*	ป่าชายเลน Goa ประเทศอินเดีย	Sharma et al. (1994)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานที่	ผู้ค้นพบ
Schizochytrium aggregatum	ใบไม้ป่าชายเลน ใบลำพู (*Sonneratia*) และโกงกาง (*Rhizophora* spp.)	ป่าชายเลน Morib ประเทศมาเลเซีย	Bremer (1995)
Schizochytrium limacinum	น้ำทะเล	ป่าชายเลน บริเวณเกาะ Yapใน มหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก ประเทศญี่ปุ่น	Honda et al. (1998)
Schizochytrium mangrovei และ *Thraustochytrium* sp.	ใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลน	ป่าชายเลน Panay ประเทศฟิลิปปินส์	Leano (2001)
Schizochytrium sp. KF-1, *Schizochytrium mangrovei* KF-2, KF-7, KF-12, *Thraustochytrium striatum* KF-9 และ *Ulkenia* sp. KF-13	ใบไม้ป่าชายเลน ใบรังกะแท้ (*Kandelia candel*)	ป่าชายเลน ประเทศฮ่องกง	Fan et al. (2002)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานที่	ผู้ค้นพบ
Schizochytrium limacinum, *Schizochytrium* sp., *Ulkenia* sp. และ *Thraustochytrium* sp.	Fallen mangrove leaves	Mangrove of Eastern coast of the Gulf of Thailand	Jaritkhuan, Suanjit and Manthachitra (2004)
Aplanochytrium sp. SC-1	ใบไม้ป่าชายเลน	Sweetings Cay, Bahamas	Leander, Porter and Leander (2004)
Thraustochytrium gaertnerium	ใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลน	ป่าชายเลน Goa ประเทศอินเดีย	Bongiorni et al. (2005)
Schizochytrium mangrovei, *S. limacinum*, *Schizochytrium* sp.1, *Schizochytrium* sp.2, *Schizochytrium* sp.6, *Schizochytrium* sp.8, *Ulkenia* spp., *U. visurgensis*, unknow 1 และ unknow 2	Fallen mangrove leaves	Ban Pred Nai, Trad Province	Jaritkhuan et al. (2005)
Schizochytrium mangrovei, *S. limacinum* และ *Schizochytrium* sp.4		Bang Poo, Samut Prakarn Province	

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานที่	ผู้ค้นพบ
Schizochytrium mangrovei, *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp.1, *Schizochytrium* sp.2, *Schizochytrium* sp.6, *Schizochytrium* sp.8, *Ulkenia* sp.1, *Ulkenia* sp.2, *Ulkenia* sp.3 และ unknown 2	ใบไม้ที่ร่วงหล่นบริเวณป่าชายเลน	ป่าชายเลน บ้านเปร็ดใน จังหวัดตราด	ศุภพิชญ์ บุญแต่ง (2548)
Schizochytrium mangrovei, *Schizochytrium limacinum* และ *Schizochytrium* sp.4	ใบไม้ป่าชายเลน	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ	มยุรา ประยูรพันธ์ (2549)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิด	แหล่งที่พบ	สถานที่	ผู้ค้นพบ
Schizochytrium mangrovei, *Schizochytrium limacinum*, *Schizochytrium* sp.1, *Schizochytrium* sp.2, *Schizochytrium* sp.3, *Schizochytrium* sp.4, *Schizochytrium* sp.5, *Schizochytrium* sp.6, *Schizochytrium* sp.7, *Thraustochytrium aureum*, *Ulkenia radiate*, *Ulkenia profunda*, *Ulkenia visurgensis*, unknown 1 และ unknown 2	ใบไม้ที่ร่วงหล่นบริเวณป่าชายเลน	ป่าชายเลนภาคตะวันออกประเทศไทย	สมถวิล จริตควร, สุดารัตน์ สวนจิตร และวิภูษิต มัณฑะจิตร (2549)

นอกจากนี้ Bongiorni, Pignataro, and Santange (2004) ศึกษาทรอสโทไคตริดส์โดยเก็บตัวอย่างดินทรายบริเวณชายฝั่งทะเล Ligurian Sea ประเทศอิตาลี ที่ระดับความลึก 5 เมตร จาก ผิวดิน พบความหนาแน่นของทรอสโทไคตริดส์ 61 เซลล์ต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และในช่วงหลังฤดูฝนความหนาแน่นจะเพิ่มขึ้นเป็น 200 เซลล์ต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร สมถวิล จริตควร และคณะ (2545) คัดแยกจุลินทรีย์ทะเลจากตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณแนวปะการังจากเกาะมันใน จังหวัดระยอง เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี และเกาะเต่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจากตัวอย่างใบหญ้าทะเล อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี อ่าวมะขามป้อม จังหวัดระยอง อ่าวสัตหีบ และเกาะ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แสมสาร จังหวัดชลบุรี พบยีสต์จำนวน 7 ชนิดจากตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณแนวปะการัง ส่วนจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทไคตริดส์พบทั้งสิ้น 30 ไอโซเลท จากตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณ เกาะเต่า ส่วนในใบหญ้าทะเลไม่พบจุลินทรีย์ทะเลในกลุ่มทรอสโทไคตริดส์ Wong, Vrijmoed, and Au (2005) ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของทรอสโทไคตริดส์ที่คัดแยกได้จากใบรังกะแท้ *(Kandelia candel)* ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลนและในตะกอนดิน ป่าชายเลนบริเวณ Futian National Nature Reserve ประเทศจีน โดยศึกษาในเดือนเมษายน กรกฎาคม ตุลาคม ปี 2004 และเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2005 พบว่าในใบไม้ที่ร่วงหล่นและในตะกอนดินพบทรอสโทไคตริดส์เป็นจำนวน 4.8×10^{3}–5.6×10^{5} CFU g^{-1} และ 1.0×10^{2}–1.6×10^{3} CFU g^{-1} ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ และ ความเค็ม มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของทรอสโทไคตริดส์ (Leano, 2002) ซึ่ง *S. mangrovei* เป็นทรอสโทไคตริดส์ชนิดที่พบมากที่สุดจากป่าชายเลนทั้งในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน

ทรอสโทไคตริดส์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีรายงานพบว่าสามารถผลิตกรดไขมันกลุ่มดีเอชเอได้สูงกว่าปลาทะเล โดยพบดีเอชเอสูง 30 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด (Bowles, 1997) ทำให้ทรอสโทไคตริดส์เป็นที่รู้จักและเป็นที่สนใจเกี่ยวกับการคัดแยกสายพันธุ์ทรอสโทไคตริดส์เพื่อนำมาเป็นทางเลือกใหม่ในการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกลุ่มโอเมก้า-3 ต่อไป

Nagahara et al. (1996) คัดแยก *Schizochytrium* sp. จากแหล่งน้ำบริเวณแนวปะการังบริเวณเกาะ Yap ในประเทศญี่ปุ่น พบว่าสามารถผลิตกรดไขมันดีเอชเอได้สูงถึง 34 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด Bowles et al. (1999) คัดแยกจุลินทรีย์กลุ่มทรอสโทไคตริดส์จำนวน 57 ไอโซเลท จากแหล่งต่าง ๆ 3 บริเวณ แล้วนำมาศึกษาเปรียบเทียบการผลิตกรดไขมันดีเอชเอโดยทรอสโทไคตริดส์ที่คัดแยกได้ในแต่ละแหล่ง พบว่าแต่ละแหล่งที่ทำการคัดแยกมีปริมาณดีเอชเอต่างกัน โดยทรอสโทไคตริดส์ที่คัดแยกได้จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำมีปริมาณดีเอชเอมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด

Kamlangdee and Fan (2003) ศึกษาการผลิตกรดไขมันในจุลินทรีย์ทะเล *Schizochytrium* sp. จำนวน 5 สายพันธุ์ (N-1, N-2, N-5, N-6 และ N-9) ที่คัดแยกได้จากใบรังกะแท้ (*Kandelia candel*) ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลนบริเวณเกาะฮ่องกง พบว่า *Schizochytrium* sp. ทั้ง 5 สายพันธุ์ มีการสะสมกรดไขมันดีเอชเอในปริมาณที่สูง โดยสายพันธุ์ N-2 มีปริมาณของกรดไขมันดีเอชเอสูงที่สุด (203.6 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University