

บทที่ 5

อภิปรายผลและสรุป

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดจำแนกทอราสโทโคริดส์

จากการศึกษาพบทอราสโทโคริดส์ที่คัดแยกได้จากใบไม้ป่าชายเลนในเดือนธันวาคม 2550 เดือนเมษายน 2551 และเดือนสิงหาคม 2551 จำนวนทั้งหมด 669 ไอโซเลท

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของทอราสโทโคริดส์พบว่า *A. limacinum* และ *A. mangrovei* มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกัน โดยลักษณะ โคลนินอาหารแข็งมีสีขาวขุ่น ขอบโคโลนีไม่เรียบ และโคโลนีค่อนข้างกลมเหมือนกัน แต่ *A. limacinum* มีอะนิบอยด์เซลล์ที่สามารถคืบคลานออกจากขอบโคโลนีแผ่กระจายเป็นบริเวณมากกว่า *A. mangrovei* ที่จะเคลื่อนที่เฉพาะขอบโคโลนีเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Honda et al. (1998) ที่คัดแยกทอราสโทโคริดส์จากน้ำทะเลบริเวณป่าชายเลน Yab Island ทางตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก ในประเทศญี่ปุ่นพบว่า *S. limacinum* สร้างอะนิบอยด์เซลล์จำนวนมาก และลักษณะเซลล์ของ *A. limacinum* ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมีการกระจายตัวเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ มากกว่า *A. mangrovei* ที่เซลล์ส่วนมากมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมากกว่าอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ และจากการศึกษาพบว่า *A. mangrovei*, *A. limacinum* และ *U. visurgensis* มีแอสตาแซนธินเป็นส่วนประกอบภายในเซลล์ สอดคล้องกับ Yokoyama and Honda (2007) และ Yokoyama et al. (2007) ที่รายงานการพบแอสตาแซนธินภายในเซลล์ของ *A. mangrovei*, *A. limacinum* และ *U. visurgensis*

จากการศึกษาครั้งนี้พบทอราสโทโคริดส์มีความหลากหลายน้อยกว่าการศึกษาของ กนกสถิณี ชัมขวน (2550) ที่พบทอราสโทโคริดส์จากบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี 6 ชนิด ได้แก่ *S. limacinum*, *S. mangrovei*, *Schizochytrium* sp.1, *Schizochytrium* sp.2, *U. visurgensis* และ *Thraustochytrid* 1 อาจเนื่องมาจากความแตกต่างทางด้านพื้นที่ป่าชายเลน และปัจจัยสิ่งแวดล้อม กล่าวคือป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี ถึงแม้ว่าเคยเป็นนาเกลือร้าง และเป็นป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมมาก่อน แต่ปัจจุบันเป็นป่าชายเลนที่อยู่ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริในการค้นคว้าหาวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยเน้นการใช้วิธีทางธรรมชาติทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น ส่วนป่าชายเลนบริเวณสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 จังหวัดสมุทรสาคร ส่วนใหญ่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมและเหลือเป็นแนวแคบ ๆ มีพรรณไม้เด่นคือ แสมทะเล พื้นที่ป่าชายเลนที่เหลืออยู่มีเพียงร้อยละ 10 ของพื้นที่

ป่าชายเลนที่เคยมีอยู่ในอดีต (ฉันทวรรัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2548) เมื่อวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่ามีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Jantaban et al. (2007) ที่มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่สูงกว่าทั้งเดือนมีนาคม (5.1 มิลลิกรัม/ลิตร) เดือนกันยายน (6.6 มิลลิกรัม/ลิตร) และเดือนพฤศจิกายน (6.2 มิลลิกรัม/ลิตร) ในขณะที่การศึกษาค้นครั้งนี้มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเดือนธันวาคม 2550 (4.56 มิลลิกรัม/ลิตร) เดือนเมษายน 2551 (2.13 มิลลิกรัม/ลิตร) และเดือนสิงหาคม 2551 (3.08 มิลลิกรัม/ลิตร) เนื่องมาจากเป็นป่าชายเลนที่อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชน และมีการเน่าเสียของน้ำ

เปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสจากตัวอย่างใบไม้ในป่าชายเลน

จากการศึกษาค้นครั้งนี้ พบว่าพันธุ์ไม้ป่าชายเลนแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสแตกต่างกัน โดยเสมทะเลมีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสสูงสุด 74 เปอร์เซ็นต์ และโพทะเล มีเปอร์เซ็นต์การพบต่ำสุดเท่ากับ 21.67 เปอร์เซ็นต์ โดยใบไม้ป่าชายเลนที่มีลักษณะใบอวบน้ำ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ เสมทะเล ลำแพน ถั่วขาว แคทะเล และตีนเป็ดทะเล มีเปอร์เซ็นต์การพบสูงกว่าใบที่มีลักษณะบาง เช่น โพทะเล สอดคล้องกับ มยุรา ประยูรพันธ์ และคณะ (2551) ที่พบว่าโพทะเล มีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้สีของใบไม้ยังมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสที่แตกต่างกัน Jantaban et al. (2007) พบว่าสีของใบไม้มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การพบ โดยใบไม้สีน้ำตาลพบทรอสโทโคตริคัส 79 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าใบไม้สีเขียวที่พบทรอสโทโคตริคัส 49.28 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าใบไม้ที่มีความชื้นน้อยมีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคัสน้อยด้วย Wong et al. (2005) รายงานว่าทรอสโทโคตริคัสที่ได้จากใบไม้ป่าชายเลนที่มีลักษณะเน่าเปื่อยมีจำนวนสูงกว่าในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลน อย่างไรก็ตามยังไม่พบรายงานวิจัยที่กล่าวถึงลักษณะของใบไม้มีผลต่อการเจริญเติบโตของทรอสโทโคตริคัส

จากการศึกษาค้นครั้งนี้พบ *A. mangrovei* สูงสุดในใบเสมทะเล (46 เปอร์เซ็นต์) ส่วน *A. limacinum* พบสูงสุดในใบโกงกางใบใหญ่ (35 เปอร์เซ็นต์) และ *U. visurgensis* พบสูงสุดในใบโกงกางใบเล็ก (7.50 เปอร์เซ็นต์) สอดคล้องกับ สมถวิล จริตถวร และคณะ (2551) ที่พบ *A. mangrovei* สูงสุดในใบเสมทะเล 53.33 เปอร์เซ็นต์ และ *A. limacinum* พบสูงสุดในใบโกงกางใบใหญ่ 38.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วน *U. visurgensis* พบสูงสุดที่ใบโกงกางใบเล็ก 18.33 เปอร์เซ็นต์ และ Leano (2001) เก็บตัวอย่างใบไม้ป่าชายเลนจาก Panay ประเทศฟิลิปปินส์ จำนวน 11 ชนิด พบทรอสโทโคตริคัส 85-100 เปอร์เซ็นต์ จากตัวอย่างใบไม้ทุกชนิด โดยพบ *Schizochytrium mangrovei* สูงสุด 40-100 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริดส์ทั้ง 3 ชนิด จากตัวอย่างใบไม้ป่าชายเลน ทั้งหมด 9 ชนิด พบ *A. mangrovei* มีเปอร์เซ็นต์การพบสูงสุด 30.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *A. limacinum* 22.04 เปอร์เซ็นต์ และ *Ulkenia visurgensis* 3.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับ มุขรา ประชุมพันธ์ และคณะ (2551) รายงานว่า *Schizochytrium mangrovei* เป็นชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์ การพบสูงสุด (41.44 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ *Schizochytrium limacinum* พบ (10 เปอร์เซ็นต์) และ *Schizochytrium* sp.4 พบน้อยที่สุด (1.11 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ Jaritkhuan, Suanjit, and Manthachitra (2004) พบการแพร่กระจายของ *S. mangrovei* สูงสุดในป่าชายเลนตลอดชายฝั่งทะเล ตะวันออกของประเทศไทย และ Leano (2001) พบว่า *S. mangrovei* เป็นทรอสโทโคตริดส์ชนิดที่ พบมากที่สุด 40-100 เปอร์เซ็นต์ จากป่าชายเลนในประเทศฟิลิปปินส์

จากการศึกษาความหลากหลายของทรอสโทโคตริดส์ในเดือนธันวาคม 2550 เดือน เมษายน 2551 และเดือนสิงหาคม 2551 พบว่าเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริดส์ในแต่ละเดือนมี ค่าแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยเดือนธันวาคม 2550 มีเปอร์เซ็นต์การพบสูงสุดเท่ากับ 59.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือเดือนสิงหาคม 2551 พบ 51 เปอร์เซ็นต์ และเดือนเมษายน 2551 มีเปอร์เซ็นต์การพบ ต่ำสุดเท่ากับ 41.5 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Jantaban et al. (2007) พบว่าเดือนพฤศจิกายน 2549 พบทรอสโทโคตริดส์ สูงสุด 69.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือเดือนกรกฎาคม 2549 พบ 64.50 เปอร์เซ็นต์และเดือนมีนาคม 2549 มีเปอร์เซ็นต์การพบต่ำสุดเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ เนื่องมาจาก เดือนเมษายน 2551 เป็นช่วงที่มีอากาศแห้งแล้ง ความชื้นต่ำ สภาพใบไม้ค่อนข้างแห้ง และใบไม้ที่ เก็บส่วนใหญ่อยู่ยวบยบนบก ไม่มีน้ำท่วมขังได้แก่ ลำแพน ดินเบ็ดทะเล แคะทะเล จาก และโพทะเล ยกเว้นแสมทะเล โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ และถั่วขาว ที่มีน้ำท่วมขัง อาจมีผลต่อการ เจริญเติบโตของทรอสโทโคตริดส์ ซึ่งต่างจากเดือนธันวาคม 2550 ที่มีอากาศเย็น ใบมีความชุ่มชื้น ไม่แห้งเหมือนเดือนเมษายน 2551 และเดือนสิงหาคม 2551 ได้รับอิทธิพลจากน้ำฝน ทำให้สภาพ อากาศค่อนข้างชื้น และใบไม้ส่วนใหญ่มีน้ำท่วมขัง ยกเว้น แคะทะเล และโพทะเล ไม่มีน้ำท่วมขัง จากการศึกษพบว่าใบไม้ที่น้ำท่วมขังและมีความชื้น มีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริดส์สูงกว่า ใบไม้ที่มีลักษณะแห้ง สอดคล้องกับ Bongiorno, Pignataro, and Santange (2004) รายงานว่าในช่วง ฤดูฝนพบทรอสโทโคตริดส์มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบริเวณที่ศึกษามีค่าค่อนข้างต่ำ มีค่าอยู่ในช่วง 2.13-4.56 มิลลิกรัม/ลิตร อาจเนื่องมาจากเป็นป่าชายเลนที่อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชน และมีการนำเสียของน้ำ ในขณะที่ Jantaban et al. (2007) พบออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 5.1-6.2 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 16-19 พีเอสยู ความเป็นกรด-เบสมีค่าอยู่ในช่วง 7.66-7.91 และ อุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 28-30 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับ Fan et al. (2002) ที่รายงานว่

ทอรอสโทโคตริดส์สามารถเจริญได้ดีที่ความเค็ม 7.5-30 พีเอสยู และความเป็นกรด-เบสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทอรอสโทโคตริดส์มีค่าอยู่ในช่วง 6.0-8.9 ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของทอรอสโทโคตริดส์มีค่าอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส (Bahnweg, 1979) นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเจริญของทอรอสโทโคตริดส์ ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เก็บตัวอย่าง ความชุ่มชื้นของพื้นที่ และการขึ้นลงของน้ำทะเลในช่วงเก็บตัวอย่าง เป็นต้น

ชีวมวล

เมื่อพิจารณาชีวมวลของทอรอสโทโคตริดส์แต่ละชนิดจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง ที่เลี้ยงในอาหารเหลวที่ประกอบด้วย กลูโคส 6 เปอร์เซ็นต์ บิสต์สก็ด 1 เปอร์เซ็นต์ และน้ำทะเลความเค็ม 15 พีเอสยู ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส บินเหวี่ยงด้วยความเร็ว 200 รอบ/วินาที เป็นเวลา 4 วัน พบว่า *A. limacinum* มีชีวมวลอยู่ในช่วง 2.05-34.84 กรัม/ลิตร รองลงมาคือ *A. mangrovei* มีค่าอยู่ในช่วง 1.34-22.36 กรัม/ลิตร และ *U. visurgensis* มีชีวมวลอยู่ในช่วง 1.76-25.04 กรัม/ลิตร ตามลำดับ จากการศึกษครั้งนี้พบว่าทอรอสโทโคตริดส์ที่พบมีชีวมวลสูงกว่าการศึกษาของ สมถวิล จริตควร และคณะ (2551) ที่พบ *A. mangrovei* มีมวลชีวภาพสูงสุดอยู่ในช่วง 6.05-21.55 กรัม/ลิตร รองลงมาคือ *A. limacinum* และ *U. visurgensis* มีค่าอยู่ในช่วง 3.83-21.18 กรัม/ลิตร และ 6.73-19.86 กรัม/ลิตร ตามลำดับ

จากการศึกษครั้งนี้พบว่า *A. limacinum* BUSSBC 052 เป็นชนิดที่ให้ชีวมวลสูงสุด 34.84 กรัม/ลิตร มากกว่าการศึกษาของ Wong et al. (2008) ที่ศึกษาปริมาณกรดไขมันใน *A. mangrovei* MP2 โดยเลี้ยงในอาหารเหลว GYE ที่ประกอบด้วย กลูโคส 60 กรัม, บิสต์สก็ด 10 กรัม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน ผลการศึกษาพบว่าทอรอสโทโคตริดส์ที่เลี้ยงสามารถผลิตมวลชีวภาพได้ 22.14 กรัม/ลิตร

กรดไขมันในทอรอสโทโคตริดส์

จากการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันในทอรอสโทโคตริดส์แต่ละชนิดที่คัดแยกได้ในเดือน ธันวาคม 2550 เดือนเมษายน 2551 และเดือนสิงหาคม 2551 ภายใต้สภาวะการเพาะเลี้ยงที่เหมือนกันพบว่าทอรอสโทโคตริดส์แต่ละไอโซเลทมีปริมาณกรดไขมันที่แตกต่างกัน โดยพบว่า *A. mangrovei* มีปริมาณดีเอชเอสสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 43.12 ± 27.87 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.75-97.73 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ในขณะที่ *A. limacinum* มีปริมาณดีเอชเอสเฉลี่ยเท่ากับ 37.68 ± 28.43 มิลลิกรัม/กรัม น้ำหนักแห้งมีค่าอยู่ในช่วง 2.06-121.04 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ส่วน เออาร์เอ และอีพีเอ พบได้ค่อนข้างมากใน *A. limacinum* และ *A. mangrovei* โดยมี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 ± 0.68 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง มีค่าอยู่ในช่วง $0-3.80$ มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง และ 1.08 ± 1.29 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง โดยมีค่าอยู่ในช่วง $0-10.82$ มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และดีฟิเพอพบสูงใน *A. mangrovei* มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.75 ± 7.70 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง โดยมีค่าอยู่ในช่วง $0.68-61.99$ มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ($0.07-20.11$ เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) แสดงให้เห็นว่าทรอสโทโคไตรดส์แต่ละสายพันธุ์มีปริมาณกรดไขมันที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษา Kanlangdee and Fan (2003) ศึกษาปริมาณกรดไขมันจาก *Schizochytrium* 5 สายพันธุ์ (N-1, N-2, N-5, N-6 และ N-9) ที่เลี้ยงในอาหารเหลว GY (6:1 เปอร์เซ็นต์) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 52 ชั่วโมงพบว่า ทรอสโทโคไตรดส์ทั้ง 5 สายพันธุ์มีปริมาณดีเอชเอ เท่ากับ 174.9, 203.6, 186.1, 171.3 และ 157.9 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าสายพันธุ์ของทรอสโทโคไตรดส์แต่ละชนิดที่มีผลต่อปริมาณกรดไขมันแล้ว ยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยง ซึ่งเชื้อแต่ละสายพันธุ์จะมีการเจริญแตกต่างกัน สอดคล้องกับ กลิตา เชาวเรืองฤทธิ์ (2548) ที่ทดสอบเลี้ยงเชื้อ *Schizochytrium mangrovei* BUCARA 021 ที่อุณหภูมิ 15, 25 และ 35 องศาเซลเซียส ความเค็ม 5, 15 และ 25 พิเอสยู และเก็บเซลล์ทุกวันที่ 0, 2, 4, 6 และ 8 วัน จากการศึกษพบว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความเค็ม 15 พิเอสยู เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 4 วัน มีปริมาณของดีเอชเอสูงสุด 115.16 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (2070.59 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยพบว่าทรอสโทโคไตรดส์มีปริมาณกรดไขมันแปรผันตามอุณหภูมิ ความเค็ม และระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยง ส่วน Unagul, Assantachai, Phadungruengluij, Suphantharika, and Verduyn (2005) พบว่าความเค็มและอุณหภูมิที่ต่างกันมีผลต่อปริมาณกรดไขมันของ *S. mangrovei* SK-02 ที่ความเค็ม 0, 10, 20 และ 30 กรัม/ลิตร มีปริมาณกรดไขมันดีเอชเอเท่ากับ 1.9, 2.9, 3.8 และ 4.2 กรัม/ลิตร ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 25, 30, 37 และ 40 องศาเซลเซียส มีปริมาณดีเอชเอเท่ากับ 3.5, 2.8, 1.6 และ 0.4 กรัม/ลิตร ตามลำดับ นอกจากนี้การผลิตกรดไขมันยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อและสภาวะของการเลี้ยง ดังรายงานของ Yokochi et al. (1998) ที่เลี้ยง *S. limacinum* SR21 ในกลูโคส 90 กรัม และ Corn Steep Liquor 20 กรัม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน พบว่ามีปริมาณกรดไขมันดีเอชเอ 117 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง และ Song, Zhang, Kuang, Zhu, and Guo (2007) ที่เลี้ยง *S. limacinum* OUC88 ในอาหารเหลวกลูโคส 60 กรัม, soybean cake hydrolysate 40 กรัม ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส ความเร็ว 250 รอบ/นาที เป็นเวลา 2 วัน วัน พบว่ามีปริมาณกรดไขมันดีเอชเอ 4700 มิลลิกรัม/ลิตร ดังตารางที่ 5-1

ทรอสโทโคตริคส์ที่ให้ปริมาณดีเอสเอสสูงสุด และควรเลือกนำไปใช้งานต่อไปจาก การศึกษาครั้งนี้มาจาก *A. limacinum* BUSSAM041 มีค่าเท่ากับ 121.04 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง และ *A. mangrovei* BUSSNF133 สามารถผลิตกรดไขมันดีเอสเอสได้ถึง 97.73 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (35.68 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) ส่วน *A. mangrovei* BUSSNF201 เป็นชนิดที่สามารถผลิตกรดไขมันดีเอสเอสได้สูงถึง 61.99 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง กรดไขมันอีพีเอพบสูงใน *A. mangrovei* BUSSBC 203 (10.83 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง) ในขณะที่ *A. limacinum* BUSSAM 042 สามารถผลิตกรดไขมันเออาร์เอได้สูงสุดเท่ากับ 3.8 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-1 ปริมาณกรดไขมันดีเอสเอสในทรอสโทโคตริคส์

ชนิด ทรอสโทโคตริคส์	ปริมาณ กรดไขมัน ดีเอสเอส (มิลลิกรัม/ กรัมน้ำหนัก แห้ง)	ผลผลิตกรด ไขมัน ดีเอสเอส (มิลลิกรัม/ ลิตร)	อาหารและสภาวะที่ใช้ ในการเลี้ยง	แหล่งอ้างอิง
<i>S. limacinum</i> SR21	117	4200	- กลูโคส 90 กรัม, corn steep liquor 20 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน	Yokochi et al. (1998)
<i>S. mangrovei</i> N-2	204	2688	- กลูโคส 60 กรัม, บีสต์สกัก 10 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	Kamlungdee, and Fan (2003)
<i>S. mangrovei</i> S31	56	328	- กลูโคส 20 กรัม, บีสต์สกัก 4 กรัม - อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 150 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	Wu et al. (2005)

ตารางที่ 5-1 (ต่อ)

ชนิด ทროสโทโคตริคัส	ปริมาณ กรดไขมัน ดีเอสเอ (มิลลิกรัม/ กรัมน้ำหนัก แห้ง)	ผลผลิตกรด ไขมัน ดีเอสเอ (มิลลิกรัม/ ลิตร)	อาหารและสภาวะที่ใช้ ในการเลี้ยง	แหล่งอ้างอิง
<i>S. mangrovei</i> SK-02		6000	- กลูโคส 60 กรัม, ยีสต์สกัด 10 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	Unagul et al. (2005)
<i>S. limacinum</i> OUC88		4700	- กลูโคส 60 กรัม, soybean cake hydrolysate 40 กรัม - อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส ความเร็ว 250 รอบ/นาที เป็นเวลา 2 วัน	Song et al. (2007)
<i>S. mangrovei</i> BUSPRA 081	181	3250	- กลูโคส 60 กรัม, ยีสต์สกัด 10 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	มยุรา ประยูรพันธ์ และคณะ (2549)
<i>Aurantiochytrium</i> sp. Mh0186		121.39	- กลูโคส 30 กรัม, ยีสต์สกัด 10 กรัม - อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	Nagano, Taoka I, Honda, and Hayashi (2008)
<i>A. mangrovei</i> MP2	25.40	845	- กลูโคส 60 กรัม, ยีสต์สกัด 10 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	Wong et al. (2008)
<i>A. limacinum</i> BUSSAM041	121.04	2181.86	- กลูโคส 60 กรัม, ยีสต์สกัด 10 กรัม - อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน	จากการศึกษา ครั้งนี้

ตารางที่ 5-2 เชื้อทรอสโทโคตริคส์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

ชนิด ทรอสโทโคตริคส์	มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (เปอร์เซ็นต์ ของกรดไขมันทั้งหมด)			
	ArA	EPA	DPA	DHA
<i>A. limacinum</i> BUSSAM041				121.04 (30.68)
<i>A. mangrovei</i> BUSSNF133				97.73 (35.68)
<i>A. limacinum</i> BUSSAM 042	3.8 (1.80)			
<i>A. mangrovei</i> BUSSBC 203		10.83 (0.71)		
<i>A. mangrovei</i> BUSSNF 201			61.89 (20.11)	

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 จังหวัดสมุทรสาครพบทรอสโทโคตริคส์ทั้งหมด 669 ไอโซเลท พบทรอสโทโคตริคส์ทั้งหมด 3 ชนิด 2 สกุล โดยพบ *Aurantiochytrium mangrovei* (*Schizochytrium mangrovei*) สูงสุด 30.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Aurantiochytrium limacinum* (*Schizochytrium limacinum*) 22.04

เปอร์เซ็นต์ และ *Ulkenia visurgensis* 3.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคส์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดย แสมทะเลมีเปอร์เซ็นต์การพบทรอสโทโคตริคส์สูงสุด 74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ โกงกางใบเล็ก 65 เปอร์เซ็นต์ ลำแพน 65 เปอร์เซ็นต์ โกงกางใบใหญ่ 60 เปอร์เซ็นต์ ถั่วขาว 50 เปอร์เซ็นต์ แคะทะเล 40 เปอร์เซ็นต์ จาก 28.33 เปอร์เซ็นต์ ดินเปิดทะเล 23.33 เปอร์เซ็นต์ และ โพทะเลมีเปอร์เซ็นต์การพบต่ำสุด 21.67 เปอร์เซ็นต์

3. จากการศึกษาความหลากหลายของทรอสโทโคตริคส์ในแต่ละเดือนพบว่า ทรอสโทโคตริคส์มีเปอร์เซ็นต์การพบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดย เดือนธันวาคม 2550 มีเปอร์เซ็นต์การพบสูงสุด 59.5 เปอร์เซ็นต์ (270 ไอโซเลท) รองลงมาคือเดือนสิงหาคม 2551 พบ 51 เปอร์เซ็นต์ (228 ไอโซเลท) และเดือนเมษายน 2551 พบ 41.5 เปอร์เซ็นต์ (171 ไอโซเลท)

4. จากการศึกษาพบ *A. limacinum* มีการเจริญสูงสุด โดยมีชีวมวลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ $(13.13 \pm 5.14$ กรัม/ลิตร) รองลงมาคือ *A. mangrovei* $(12.95 \pm 3.91$ กรัม/ลิตร) และ *U. visurgensis* $(11.62 \pm 3.77$ กรัม/ลิตร) ตามลำดับ

5. ปริมาณกรดไขมันในทรอสโทโคไตรดส์แต่ละชนิดที่คัดแยกได้ในเดือนธันวาคม 2550 เดือนเมษายน 2551 และเดือนสิงหาคม 2551 พบว่า *A. mangrovei* มีปริมาณดีเอชเอสสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 43.12 ± 27.87 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ในขณะที่ *A. limacinum* มีปริมาณดีเอชเอสเฉลี่ยเท่ากับ 37.68 ± 28.43 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ส่วน เออาร์เอ และอีพีเอ พบได้ค่อนข้างมากใน *A. limacinum* และ *A. mangrovei* โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 ± 0.68 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง และ 1.08 ± 1.29 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

6. ปริมาณกรดไขมันจากทรอสโทโคไตรดส์ที่คัดแยกได้จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า

A. limacinum BUSSAM041 เป็นไอโซเลทที่สามารถผลิตกรดไขมันดีเอชเอได้สูงถึง 121.04 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (30.68 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) และ *A. mangrovei* BUSSNF133 สามารถผลิตกรดไขมันดีเอชเอได้ถึง 97.73 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (35.68 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด)

A. mangrovei BUSSNF201 เป็นไอโซเลทที่สามารถผลิตกรดไขมันดีพีเอได้สูงถึง 61.99 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (20.11 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด)

A. mangrovei BUSSBC 203 เป็นไอโซเลทที่สามารถผลิตกรดไขมันอีพีเอได้สูงถึง 10.83 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (0.71 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด)

A. limacinum BUSSAM 042 เป็นไอโซเลทที่สามารถผลิตกรดไขมันเออาร์เอได้สูงถึง 3.8 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง (1.80 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาทรอสโทโคไตรดส์จากแหล่งอื่น ๆ เช่น สาหร่ายทะเล เห็ดน้ำทะเล เป็นต้น เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ควรมีการศึกษานิตและปริมาณสารสีที่พบในทรอสโทโคไตรดส์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาต่อไปในอนาคต