บทที่ 5
อภิปรายผล

การศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายทะเลสีแดง บริเวณชายฝั่งจังหวัดพังงา ภูเก็ตและกระบี่

จากการศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายทะเลสีแดง บริเวณชายฝั่งจังหวัดพังงา ภูเก็ต และกระบี่ ในฤดูร้อนและฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552-ธันวาคม 2553 พบสาหร่าย 42 สกุล 81 ชนิด (ตาราง 1) โดยจัดตาม Schneider and Wynne (2007) และ Cho, *et al*. (2008) สามารถแบ่งสาหร่ายทะเลสีแดงที่พบได้เป็น 19 วงศ์ ได้แก่ Rhodomelaceae 16 ชนิด คิดเป็น 20 % Gracilariaceae 12 ชนิด คิดเป็น 15 % Corallinaceae 10 ชนิด คิดเป็น 12 % Ceramiaceae 8 ชนิด คิดเป็น 10% Cystocloniaceae 6 ชนิด คิดเป็น 7 % Galaxauraceae 4 ชนิด คิดเป็น 5 % Pterocladiaceae 4 ชนิด คิดเป็น 5 % Lomentariaceae 4 ชนิด คิดเป็น 5 % Dasyaceae 3 ชนิด คิดเป็น 4 % Wrangeliaceae 3 ชนิด คิดเป็น 4 % Gelidiellaceae 2 ชนิด คิดเป็น 2 % Gelidiaceae 2 ชนิด คิดเป็น 2 % Bangiaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % Gigartinaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % Halymeniaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % Dermonemaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % Liagoraceae 1 ชนิด คิดเป็น 1% Champiaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % Rhodymeniaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % และ Bonnemaisoniaceae 1 ชนิด คิดเป็น 1 % ตามลำดับ พบการกระจายตัวในฤดูร้อนจำนวน 72 ชนิด คิดเป็น 48 % ฤดูฝนจำนวน 44 ชนิด คิดเป็น 29 % พบการกระจายตัวทั้งสองฤดูจำนวน 36 ชนิด คิดเป็น 23 % และความหลากหลายของสาหร่ายทะเลสีแดงที่พบใน 3 จังหวัด พบว่าจังหวัดพังงามีความหลากหลายและชนิดของสาหร่ายทะเลสีแดงสูงสุด 56 ชนิด คิดเป็น 46 % ภูเก็ต 44 ชนิด คิดเป็น 37 % และกระบี่ 20 ชนิด คิดเป็น 17 % ความแตกต่างของชนิดและปริมาณของสาหร่าย อาจเป็นผลจากความแตกต่างของสิ่งยึดเกาะหรือพื้นที่ยึดเกาะ (substrate) และความแรงของคลื่น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จากการศึกษาการกระจายตัวของสาหร่ายในพื้นที่เก็บตัวอย่างของ**จังหวัดพังงา**บริเวณหาดนาใต้ 30 ชนิด คิดเป็น 25 % หาดปากวีป 21 ชนิด คิดเป็น 17 % หาดทับตะวัน 20 ชนิด คิดเป็น 16 % หาดเขาหลัก 20 ชนิด คิดเป็น 16 % หาดนางทอง 18 ชนิด คิดเป็น 15 % และแหลมปะการัง 14 ชนิด คิดเป็น 11 % ตามลำดับ โดยที่หาดนาใต้เป็นชายหาดที่มีความลาดชันมาก ชายหาดสั้น ได้รับอิทธิผลจากความแรงของคลื่นตลอดเวลา ซึ่งประกอบด้วยทราย ซากปะการังแผ่นขนาดใหญ่ และก้อนหินขนาดใหญ่ที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งมีแอ่งตื้นๆ ซอกและที่กำบังคลื่น มีความซับซ้อนมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นที่เหมาะสมต่อการยึดเกาะของสาหร่าย โดยเฉพาะซากปะการังแผ่นขนาดใหญ่มีความหลากหลายของชนิดและปริมาณของสาหร่ายมากทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน (ภาพ 125) ทั้งนี้เนื่องจากสาหร่ายที่ยึดเกาะบริเวณดังกล่าวจะมี holdfast ในการยึดที่แข็งแรงและบางชนิด

มีทัลลัสที่พริ้วไหวไปตามกระแสคลื่น ซึ่งอาจเป็นการปรับตัวของสาหร่ายที่สามารถเจริญได้ดีในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากความแรงของคลื่นตลอดเวลา เพราะสาหร่ายที่พบในบริเวณนี้ส่วนมากจะไม่พบในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Diaz-Pulido and McCook (2008) ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมกับการกระจายตัวของสาหร่ายทะเลบริเวณ Great Barrier Reef Marine Park ของประเทศออสเตรเลีย พบว่าการแพร่กระจายของชนิดและปริมาณสาหร่ายทะเลในเขตพื้นที่ต่างกัน พบว่าแนวของแผ่นหินบริเวณระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะพบสาหร่ายมากกว่าบริเวณที่อยู่ใต้น้ำตลอดเวลา

ภาพ 125 พื้นที่ยึดเกาะของสาหร่าย บริเวณหาดนาใต้

ในขณะที่หาดเขาหลัก หาดนางทองและหาดปากวีปเป็นทรายหาดที่มีก้อนหินขนาดใหญ่มีซอก แอ่งตื้นๆและที่กำบังคลื่น จมอยู่ใต้ผิวน้ำและจะโผล่พ้นผิวน้ำเมื่อน้ำลง พบการกระจายของชนิดและปริมาณน้อยในฤดูร้อนแต่พบการกระจายของชนิดและปริมาณมากในฤดูฝน อาจมีสาเหตุมาจากฤดูร้อนในช่วงน้ำลงทำให้หินที่โผล่พ้นผิวน้ำได้รับความร้อนจากแสงแดดเป็นเวลานานทำให้ก้อนหินซึ่งเป็นที่ยึดเกาะมีอุณหภูมิสูงเกินไป รวมทั้งการได้รับอิทธิพลจากความแรงของคลื่นน้อยไม่สามารถซัดสาดน้ำให้กระเซ็นทั่วก้อนหินได้ในช่วงน้ำลง จึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งแตกต่างจากฤดูฝนซึ่งจะได้รับอิทธิพลดังกล่าวทำให้บริเวณก้อนหินมีความเหมะสมในการเจริญของสาหร่าย นอกจากนี้หาดทับตะวันและแหลมปะการังเป็นชายหาดที่ราบและยาว มีหาดทราย ก้อนกรวด ก้อนหินและซากปะการังจำนวนมาก เมื่อระดับน้ำลงต่ำสุด ชายหาดจะโผล่ประมาณ 500-800 เมตร แต่มีชั้นตะกอนปกคลุมพื้นผิวหนา ทำให้มีผลต่อการยึดเกาะของสาหร่าย จะพบการกระจายของชนิดและปริมาณมากในฤดูร้อน โดยเฉพาะ *Tricleocarpa fragilis*, *Liagora ceranoides* บริเวณหาดทับตะวัน และพบ *Chondropycus cartilagineus* จากทั้งสองหาด เป็นสาหร่ายชนิดเด่นแต่ไม่พบในช่วงฤดูฝน อาจเป็นผลมากการถูกรบกวนของกระแสจากความแรงของคลื่นในช่วงฤดูฝนโดยเฉพาะในช่วงที่เกิดมรสุม

การกระจายตัวของสาหร่ายในพื้นที่เก็บตัวอย่างของ**จังหวัดภูเก็ต**พบการกระจายตัวบริเวณเกาะปลิง 21 ชนิด คิดเป็น 27 % หาดปลี้มสุข 18 ชนิด คิดเป็น 23 % หาดไนยาง 17 ชนิด คิดเป็น 22 % หาดกะหลิม 13 ชนิด คิดเป็น 18 % หาดราไวย์ 4 ชนิด คิดเป็น 5 % หาดป่าคลอก 4 ชนิด คิดเป็น 5 % หาดกมลา 3 ชนิด คิดเป็น 4 % โดยบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างเกาะปลิง หาดไนยางและหาดปลี้มสุข เป็นชายหาดยาวได้รับอิทธิพลจากคลื่นน้อย มีความลาดชันน้อย มีพื้นทราย ก้อนหิน ก้อนกรวด ซากปะการัง แนวปะการัง และหญ้าทะเลบริเวณริมชายหาด ทำให้พื้นที่มีความซับซ้อน ซึ่งเหมาะสำหรับการยึดเกาะของสาหร่าย พบการกระจายของชนิดและปริมาณมากในฤดูร้อน โดยเฉพาะ *Acanthophora spicifera* ที่มีปริมาณมากในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างเกาะปลิง สอดคล้องกับการศึกษาของ Thongroy (2005) ทำการศึกษาความหลากหลาย ความหนาแน่น และการกระจายของสาหร่ายทะเล บริเวณอุทยานแห่งชาติสิรินาถ จังหวัดภูเก็ต ซึ่งพบ *Acanthophora spicifera* เป็นสาหร่ายชนิดเด่นในฤดูร้อน และมีการกระจายของชนิดและปริมาณของสาหร่ายมากในพื้นที่ที่มีกำบังจากแรงปะทะของคลื่น ในขณะที่หาดราไวย์ เป็นชายหาดยาว มีความลาดชันน้อย มีพื้นทราย ก้อนหิน ก้อนกรวด ซากปะการังซึ่งเพิ่มความซับซ้อนให้กับพื้นที่ ที่เหมาะสำหรับการยึดเกาะของสาหร่าย แต่พบการกระจายของชนิดและปริมาณน้อยมากทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน ทั้งนี้การเจริญของสาหร่ายอาจมาจากการถูกรบกวนจากการเดินเรือของชาวประมงและเรือนำเที่ยวรวมทั้งเป็นพื้นที่ที่มีการจอดของเรือประมงและเรือนำเที่ยวเป็นจำนวนมาก จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของสาหร่ายบริเวณนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมกับการกระจายตัวของสาหร่ายทะบริเวณ Great Barrier Reef Marine Park ของประเทศออสเตรเลียของ Diaz-Pulido and McCook (2008) พบว่ามนุษย์มีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลและส่งผลกระทบต่อการเจริญของสาหร่ายทะเล นอกจากนี้หาดกะหลิมซึ่งเป็นชายหาดที่มีความลาดชัน มีพื้นเป็นก้อนหิน ร่วมกับซากปะการังซึ่งเพิ่มความซับซ้อนให้กับพื้นที่จึงเหมาะสำหรับการยึดเกาะของสาหร่าย แต่พบการกระจายของชนิดและปริมาณน้อยมากทั้งในฤดูร้อนและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฤดูฝนเช่นเดียวกับหาดราไวย์ ทั้งนี้ทั้งสองหาดนั้นในช่วงน้ำลงชายหาดจะแห้งไม่มีน้ำขังหรือมีน้ำมาหล่อเลี้ยงพื้นที่น้อยมาก รวมทั้งมีชั้นของตะกอนมากจึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่าย ส่วนหาดป่าคลอกซึ่งเป็นหาดโคลนหาดเดียวจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาทั้งหมด มีพรรณไม้ป่าชายเลนประปรายและแนวหญ้าทะเลจำนวนมาก น้ำมีความขุ่นมากโดยเฉพาะในฤดูฝน มีความซับซ้อนและความหลากหลายของพื้นที่ยึดเกาะน้อย จึงทำให้พบการกระจายของชนิดน้อยมากทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mayakun (2005) ซึ่งทำการศึกษาความหลากหลายและปริมาณของสาหร่ายทะเลบริเวณ เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในระหว่างฤดูฝนและฤดูร้อนพบว่าพื้นที่เก็บตัวอย่างที่เป็นพื้นโคลน พบสาหร่ายเพียง 2 ชนิดเท่านั้น แต่จะพบ *Gracilaria fisheri* และ *Gracilaria salicornia* ซึ่งเป็นสาหร่ายที่สามารถเจริญได้บริเวณพื้นทรายปนโคลนทั้งน้ำขุ่นและใส ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกาญจนภาชน์ (2536) ที่รายงานว่าสามารถพบสาหร่ายทั้งสองชนิดได้ในพื้นที่ดังกล่าว และการที่สาหร่ายมีปริมาณมากในฤดูร้อนเนื่องจากฤดูร้อนน้ำมีความขุ่นน้อยกว่าในฤดูฝน มีปริมาณความเข้มของแสงมากขึ้น และการสะสมของสารอาหารที่ถูกชะล้างลงมาระหว่างฤดูฝน จึงทำให้สาหร่ายสังเคราะห์แสงได้มากขึ้นและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว (Mayakun, 2005)

การกระจายตัวของสาหร่ายในพื้นที่เก็บตัวอย่างของ**จังหวัดกระบี่**พบการกระจายตัวมากที่สุดบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างสุสานหอย 16 ชนิด คิดเป็น 45 % หาดคลองม่วง 9 ชนิด คิดเป็น 24 % หาดทับแขก 6 ชนิด คิดเป็น 18 % หาดนพรัตน์ธารา 6 ชนิด คิดเป็น 13 %

โดยที่สุสานหอยเป็นชาดหาดที่มีความลาดชันปานกลาง ได้รับอิทธิผลจากความแรงของคลื่นตลอดเวลา ซึ่งประกอบด้วยทราย ก้อนหิน ซากฟอสซิลที่จมอยู่ใต้น้ำบางส่วนเป็นที่เหมาะสมต่อการยึดเกาะของสาหร่าย จึงพบการกระจายตัวและชนิดของสาหร่ายมากกว่าพื้นที่เก็บตัวอย่างอื่นของจังหวัดกระบี่ ในขณะที่หาดคลองม่วง หาดทับแขกและหาดนพรัตน์ธารา ซึ่งพบการกระจายตัวและชนิดของสาหร่ายน้อยเนื่องจากเป็นชายหาดที่ประกอบด้วยทรายก้อนกรวดและแนวปะการังที่สมบรูณ์ ซึ่งมีความซับซ้อนของพื้นที่น้อย ทำให้พื้นที่ในการยึดเกาะของสาหร่ายมีไม่มากนัก จึงพบการกระจายตัวและชนิดของสาหร่ายน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธิดารัตน์ (2550) พบว่าพื้นที่ที่เป็นแนวปะการังน้ำตื้นที่มีความสมบูรณ์มาก ทำให้สาหร่ายมีพื้นที่ในการยึดเกาะน้อย จึงมีชนิดและปริมาณสาหร่ายไม่สูงนัก

ทั้งนี้ความแตกต่างของชนิดและปริมาณ อาจขึ้นอยู่กับความแตกต่างและความซับซ้อนของพื้นที่ยึดเกาะ ที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายของสาหร่ายทะเล นอกจากนั้นอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำมีผลต่อการกระจายพันธุ์ โครงสร้างกลุ่มสิ่งมีชีวิตของสาหร่าย (community structure) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Prathep (2005) และธิดารัตน์ (2550) พบว่าความซับซ้อนของพื้นที่ยึด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกาะ ความลาดชันของพื้นที่และการเปิดรับคลื่นของชายฝั่งมีผลต่อการกระจายของชนิดและปริมาณของสาหร่าย รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่าย โดยเฉพาะปริมาณแสงแดดที่เพิ่มมากขึ้น คลื่นลมสงบ และสารอาหารถูกชะล้างมาในฤดูฝนจะส่งผลให้สาหร่ายมีการเจริญอย่างรวดเร็วในฤดูร้อน (Mayakun, 2005 ; Prathep, 2005) ตลอดจนความสามารถของสาหร่ายหลายชนิดมีการปรับโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่เจริญก็มีส่วนให้สามารถเจริญได้อย่างดี (Diaz-Pulido and McCook, 2008)

การศึกษาความสามารถในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสาหร่ายทะเลสีแดง *Gracilaria* sp.1 และ*Gracilaria* sp.2

จากการสกัดสารด้วยน้ำจากสาหร่าย *Gracilaria* sp. 1 และ *Gracilaria* sp. 2 มีค่า % yield เท่ากับ 9.581 % และ 6.553 % ตามลำดับ และค่า % yield สารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่าย *Gracilaria* sp. 1 และ *Gracilaria* sp. 2 มีค่าเท่ากับ 0.1271 % และ 0.1813 % ตามลำดับ พบว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ดีที่สุด และได้ % yield มากกว่าตัวทำละลายเอทานอล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธนิษฐา (2550) และ Boonchum, *et al.* (2011) ซึ่งศึกษาการสกัดสาหร่ายทะเลด้วยน้ำและเอทานอล พบว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ดีที่สุด และได้ % yield มากกว่าตัวทำละลายเอทานอล

ในการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH• radical scavenging ของสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่าย *Gracilaria* sp. 2 และ *Gracilaria* sp. 1 ผลการทดลองพบว่า สารละลายสีม่วงของ DPPH• radical เปลี่ยนไปเป็นสีเหลืองมากขึ้น หรือมีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm ต่ำลงเรื่อยๆ เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่าย *Gracilaria* sp. 2 และ *Gracilaria* sp. 1 เพิ่มขึ้น และเมื่อนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณเป็น % Inhibition ของการยับยั้ง DPPH• radical พบว่า % Inhibition แปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่าย แสดงว่าในสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่ายดังกล่าว มีสารซึ่งสามารถเป็นตัวให้ $H^{\cdot}$ แก่ $DPPH^{\cdot}$ radical ได้

ดังสมการ

$$DPPH^{\cdot} + RH \longrightarrow DPPH\text{-}H + R^{\cdot}$$

สีม่วง ตัวอย่างทดสอบ สีเหลือง

ซึ่งสารต้านออกซิเดชันมีบทบาทสำคัญในการกำจัดสารอนุมูลอิสระ โดยจะเป็นตัวให้ $H^{\cdot}$ แก่สารอนุมูลอิสระ แล้วเปลี่ยนไปเป็นสารที่คงตัวได้ (Jadhav, *et al.*, 1995; Yamaguchi, *et al.*, 1998) ในการศึกษาความสามารถในการยับยั้ง DPPH• radical scavenging พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สาหร่าย *Gracilaria* sp. 1 และ *Gracilaria* sp. 2 มีค่าเท่ากับ 1.355 9 และ2.560 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลของสาหร่าย *Gracilaria* sp.1 และ*Gracilaria* sp. 2 มีค่าเท่ากับ 1.228 และ1.709 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำของ *Gracilaria* sp. 2 มีค่า GAE ของการยับยั้ง DPPH˙ radical scavenging มากที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วยเอทานอล และเมื่อเทียบกับค่าของตัวอย่างสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่ายทะเล คือ *Sargassum binderi, Amphiroa* sp., *Turbinaria conoides* และ *Halimeda macroloba* จะพบว่าสารสกัดด้วยน้ำของสาหร่าย *Gracilaria* sp. 2 มีค่า ของการยับยั้ง DPPH˙ radical มากกว่า *Amphiroa* sp. (Boonchum, *et al.* 2011) และพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอลจากสาหร่าย *Gracilaria* sp. 1 และ*Gracilaria* sp. 2 มีค่าของการยับยั้ง DPPH˙ radical scavenging มากกว่าสาหร่ายทั้ง 4 ชนิด (Boonchum, *et al.* 2011) แต่น้อยกว่าสาหร่ายน้ำจืด *Spirogyra neglecta* (Hassall) Kützing (ฐิติกานต์, 2550) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 181.818 mg Gallic acid /g extract

จากการศึกษาพบว่า *Gracilaria* sp. 2 ที่สกัดด้วยน้ำมีผลการยับยั้งสารอนุมูลอิสระมากกว่าเอทานอล แสดงให้เห็นว่าสารสกัดน้ำมีสารสำคัญชนิดอื่นที่ช่วยในการเสริมฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระนอกจากสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปริมาณรงควัตถุและโพลีแซคคาไรด์ที่พบปริมาณมากในสาหร่ายดังกล่าว นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ตัวทำละลายที่ต่างกันทำให้ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดต่างกัน (Moure, *et al*., 2001; Ismail และ Hong, 2002)

การศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกจากสาหร่ายทะเลสีแดง *Gracilaria* sp. 1 และ *Gracilaria* sp. 2

จากการศึกษาพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอลให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากกว่าสารสกัดด้วยน้ำ โดยสาหร่าย *Gracilaria* sp. 1 และ*Gracilaria* sp. 2 มีค่าเท่ากับ 342.11, 541.75 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p<0.05) และสารสกัดด้วยน้ำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก มีค่าเท่ากับ 173.33, 337.54 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p<0.05) จะเห็นได้ว่า *Gracilaria* sp. 2 ที่สกัดด้วย เอทานอลและสกัดด้วยน้ำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากกว่า *Gracilaria* sp. 1

เมื่อเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในสาหร่ายทะเลสีแดง *Gracilaria* sp. 1 และ *Gracilaria* sp. 2 พบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากกว่าสาหร่าย ทะเล 4 ชนิดคือ *Sargassum*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

binderi, Amphiroa sp., *Turbinaria conoides*, *Halimeda macroloba* จากรายงานที่มีมาก่อนของ Boonchum, *et al.* (2011) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.267, 0.085, 1.116 และ0.077 mg Gallic acid /g extract ตามลำดับ

สารประกอบฟีนอลิกที่มีในสาหร่าย *Gracilaria* sp. 2 และ *Gracilaria* sp. 1 เป็นสารที่มีขั้ว จึงสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่สารประกอบฟีนอลิกจะละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีสภาพขั้วสูง จากผลการทดลองพบว่าการสกัดด้วยเอทานอลให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงทั้งใน *Gracilaria* sp. 2 และ *Gracilaria* sp. 1 ส่วนการสกัดด้วยน้ำนั้น พบว่าให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดน้อยกว่าเอทานอล ถึงแม้ว่าน้ำจะสามารถละลายสารประกอบฟีนอลิกออกมาได้ แต่เนื่องจากตัวทำละลายที่เป็นน้ำนั้นสามารถละลายสารอื่นที่ไม่ใช่สารฟีนอลิก เช่น คาร์โบไฮเดรต และกรดอินทรีย์ อื่นๆ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกอาจลดน้อยลง (Leszczynski, 1989 ; Macheix, *et al*.,1990)

จากการศึกษาความสามารถในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและตรวจหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสาหร่ายทะเลสีแดง *Gracilaria* sp. 1 และ*Gracilaria* sp. 2 ผลการทดลองตรวจหาที่ได้ พบว่าสาหร่ายทะเลสีแดงมีความสามารถในการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่จะนำไปศึกษาในเชิงลึกต่อไปถึงชนิด ปริมาณ และโครงสร้างของสารประกอบฟีนอลิกในสาหร่ายสีแดงดังกล่าว เพื่อที่จะนำไปพัฒนาเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพทางด้านอาหารเสริม และยารักษาโรคอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

จากการศึกษาปริมาณรงควัตถุ พบว่า *Gracilaria* sp. 2 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ไฟโคไซยานินและไฟโคเออริทริน สูงกว่า *Gracilaria* sp.1 โดยมีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* เท่ากับ 0.231, 0.156 mg/g dry weight ไฟโคไซยานิน เท่ากับ 13.2, 9.24 และปริมาณไฟโคเออริทริน เท่ากับ 157.94 และ121.32 mg/g dry weight ตามลำดับ ซึ่งรงควัตถุเหล่านี้มีความสามารถในการช่วยกำจัดสารที่เป็นต้นกำเนิดของสารอนุมูลอิสระ และออกซิเจนโมเลกุลเดี่ยว ให้อยู่ในรูปที่ไม่สามารถทำงานได้ เพื่อใช้ยับยั้ง Lipid peroxidation อีกด้วย (Bondarev, 1997) โดยไฟโคเออริทรินมีความสามารถในการส่งเสริมการทำงานของตับ (Soni, *et al.*, 2008) และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Soni, *et al.*, 2009) ให้กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และไฟโคไซยานินมีผลต่อการยับยั้งอนุมูลซูเปอร์ออกไซด์ (superoxide radical ($O^{\cdot}_2$)) (McCarty, 2007 ; Riss, *et al.*, 2007) นอกจากนี้ไฟโคเออริทรินและไฟโคไซยานินยังมีส่วนช่วยในการทำงานของกระบวนการแมทาบอลิซึมภายในร่างกายและรักษาโรคกระเพาะอาหาร (Yukinori, *et al.*, 2010)

การศึกษาปริมาณโพลีแซคคาไรด์พบว่า *Gracilaria* sp. 1 และ*Gracilaria* sp. 2 มี % yield เท่ากับ 26.40 % และ 37.47 % ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่า *Gracilaria* sp.1 และ*Gracilaria* sp. 2 ให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณโพลีแซคคาไรด์มากกว่าเมื่อเทียบกับ *Gracilaria changii* ซึ่งมี % yield เท่ากับ 25% (Phang, *et al.*, 1996) และ *Gracilaria chilensis* มี % yield เท่ากับ 22 % (Martinez and Buschmann, 1996) ซึ่งโพลีแซคคาไรด์จากสาหร่ายทะเลสีแดงในวงศ์ Gracilariaceae ถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์และเป็นวัตถุดิบในการสกัดสาร phycocolloid ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ (กาญจนภาชน์และคณะ, 2550 ; Robert, *et al.*, 1996) รวมถึงการพัฒนาโพลีแซคคาไรค์ให้เป็นโอลิโกแซคคาไรด์เพื่อนำไปเลี้ยงจุลินทรีย์โปรไบโอติกซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบทางเดินอาหาร ผลการทดลองแสดงเห็นได้ว่าสาหร่ายทะเลสีแดง *Gracilaria* sp.1 และ*Gracilaria* sp. 2 มีคุณสมบัติที่ดีมากเมื่อเทียบกับสาหร่ายทะเลชนิดอื่นๆ ควรมีการศึกษาเชิงลึกต่อไป เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร อาหารเสริม ยา และเครื่องสำอางอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มมูลค่าของสาหร่ายดังกล่าวให้สูงขึ้น โดยจะส่งผลให้ประชากรที่เพาะเลี้ยงสาหร่ายเหล่านี้มีรายได้ที่ดีขึ้นเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนต่อไปๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved