

บทที่ 1

บทนำ

สาหร่าย ในความเข้าใจของคนทั่วไป จะหมายถึง พืชที่อยู่ในน้ำ ซึ่งรวมทั้งพืชดอกพวกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ และพืชพวกไร้ดอก กลุ่มที่เรียกว่า สาหร่าย (alga) ที่มีขนาดใหญ่พอเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่สาหร่ายที่จะกล่าวถึงในรายงานนี้ เป็นสาหร่ายทะเลสีแดง ที่นำมาใช้สกัดวุ้น รับประทานสด หรือตากแห้ง นำมาแปรรูปอาหารได้หลายอย่าง ล้วนมีคุณค่าทางอาหารอย่างมากมาย

ภูมิหลังเกี่ยวกับสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร

สาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร (*Gracilaria fisheri*) เป็นชื่อเรียกตามท้องถิ่น เป็นสาหร่ายสีแดง สกุล กราซิลารีเย อยู่ในดิวิชันโรโดไฟต้า (Division Rhodophyta) คลาสโรโดไฟซี (Class Rhodophyceae) มีอยู่หลายสกุล (genus) สกุลกราซิลารีเยพบในประเทศซิดี ออฟริกาใต้ บราซิล อาร์เจนตินา จีน และไต้หวัน (Santelices and Doty 1989) สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เม็กซิโก (Glicksman 1987) อิสราเอล (Friedlander and others 1987) ฝรั่งเศส (Christian and others 1987) ไทย (Abbott 1987) นอร์เวย์ กานา นิวซีแลนด์ มาเลเซีย (Mclachlan and Bird 1986) แคนาดา อิตาลี อังกฤษ (Bird and Mclachlan 1986) จาไมก้า (Presad 1986) อินเดีย คิวบา (Bird and Mclachlan 1984) ปานามา (Hay and Norris 1984) และฟิลิปปินส์ (Trono and Azanza - Corrales 1981)

สาหร่ายที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตวุ้นสกุลกราซิลารีเย มีอยู่หลายสายพันธุ์ และมีชื่อเรียกตามท้องถิ่น เช่น ในประเทศไทย เรียก สาหร่ายผสมนาง สาย สาหร่ายข้อ สาหร่ายเขากวาง หรือสาหร่ายวุ้น สาหร่ายผสมนางมีแพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งของอ่าวไทย และฝั่งมหาสมุทรอินเดีย เช่น จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง สงขลา ระนอง ปัตตานี และนราธิวาส (กาญจนภาชน์ ลิ้มโนมนต์ และสุชาติ วิเชียรสรรค์ 2511 : 3) สาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเย ส่วนมากจะขึ้นในบริเวณดินปนทราย มีการสำรวจสาหร่ายทะเลให้วุ้น กราซิลารีเย ที่พบในประเทศไทยและรวบรวมสายพันธุ์

สาหร่ายทะเลให้วุ้นในอ่าวไทยด้านตะวันออกและตะวันตก รวมทั้งฝั่งทะเลอันดามัน รวมได้ 15 ชนิด และทำอนุกรมวิธานแล้ว 12 ชนิด (กาญจนภาชน์ ลีวมนมนต์ และคนอื่น ๆ 2534 : 241) ได้แก่

1. *Gracilaria tenuistipitata* Chang & Xia
2. *Gracilaria firma* Chang & Xia
3. *Gracilaria irregularis* Abbott
4. *Gracilaria salicornia* (C.Agerdh) Dawson
5. *Gracilaria eucheumoides* Harvey
6. *Gracilaria textorii* (Suringar) De Toni
7. *Gracilaria urvillei* (Montagne) Xia & Abbott
8. *Gracilaria* sp. 1
9. *Gracilaria* sp. 2
10. *Gracilaria changii* Xia & Abbott
11. *Gracilaria fastigiata* Chang & Xia
12. *Gracilaria fisheri* Xia & Abbott
13. *Gracilaria percurrens* Abbott
14. *Gracilaria ramulosa* Chang & Xia
15. *Gracilaria* sp.

(ตั้งแต่ 10 ถึง 15 แต่เดิมเรียกสกุล *Polycarvenosa*)

ลักษณะทั่วไปของสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร

สาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร มีทลัสต์ตั้งตรง เป็นรูปเรียวยาว ทรงกระบอก กลม หรือแบน อวบน้ำ ลักษณะของทลัสต์มีตั้งแต่บอบบาง อ่อนนุ่ม หักง่าย เปราะ ไปจนกระทั่งเหนียวเหมือนฟางผืด หรือกระดูกอ่อน ผิวของทลัสต์อาจจะเรียบหรือหยาบก็ได้ การเจริญเติบโตเกิดได้ 2 ทาง คือ การเจริญเติบโตที่เซลล์ปลายยอด (apical cell) และการแตกแขนงด้านข้าง ทลัสต์มักเกิดขึ้นเป็นพุ่มจากฐาน โดยที่โคนของทลัสต์มีฐานกลมแบน เรียกว่า โฮลด์ฟาสต์ (holdfast) ทำหน้าที่แทนรากยึดเกาะกับวัตถุใต้น้ำ การแตกแขนงอาจจะเป็นแบบ 2 ง่าม (dichotomous) แตกแบบไม่เป็นระเบียบ แตกเป็นหลายแขนงแผ่ขยายออกไปเรื่อย ๆ หรือ

มีการแตกแขนงข้างออกจากแขนงหลักทุก ๆ ช่วงความยาว เนื่องจากสาหร่ายผสมนางกราซิลารีเรีย พืชเซอไร เป็นสาหร่ายสีแดงที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทั่วโลกดังกล่าวแล้ว ดังนั้นจึงมี ขนาด รูปร่าง สีที่แตกต่างกันไป สีมืดตั้งแต่สีแดง - ดำ แดง น้ำตาล แดง - น้ำตาล ชมพู ม่วงเข้ม สีแดง - ม่วง เทา เขียว เหลือง หรือใส เมื่อตากแห้งจะเป็นสีน้ำตาลไหม้ ดำ เทา หรือน้ำตาล ความยาวของทลัสต์ตั้งแต่ 4 เซนติเมตร ถึง 3.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.5 ถึง 4.0 มิลลิเมตร (Taylor 1979 ; Lee 1980 ; Santelices and Doty 1989)

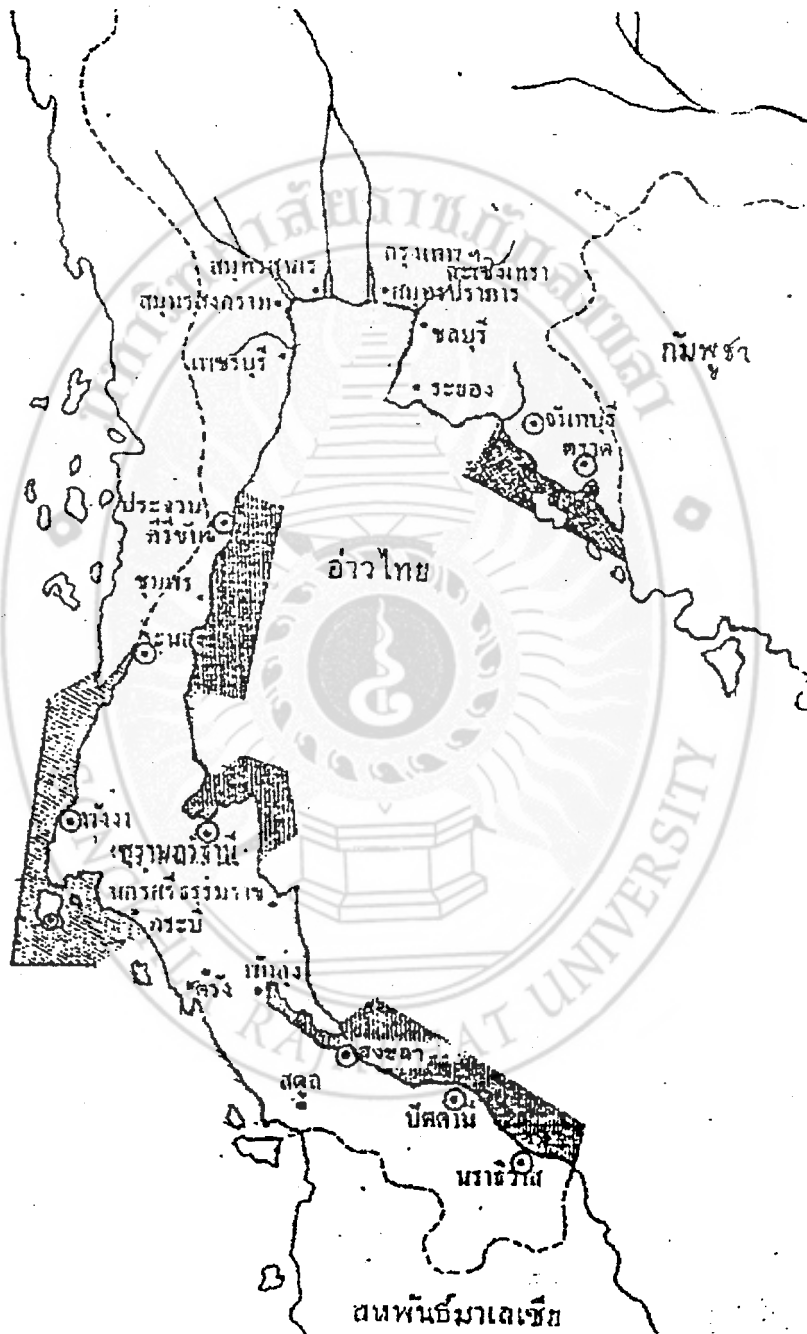
สารสีของสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเรีย พืชเซอไร ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์ เอ คลอโรฟิลล์ ดี ไฟโคบิลิน เช่น อาร์-ไฟโคอีริทริน (R-phycoerythrin) อาร์ - ไฟโคไซยานิน (R - phycocyanin) ซี - ออลโกไฟโคไซยานิน (C - allophycocyanin) เป็นต้น (Lee 1980) คาโรทีนอยด์ เช่น เบต้า - คาโรทีน (β -carotene) แอนเทอร์ราแซนทิน (antheraxanthin) เป็นต้น (Brown and Mclachlan 1982 : 220)

สภาพนิเวศวิทยาและการกระจายของสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเรีย พืชเซอไร

สาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเรีย มีกระจายอยู่ทั่วโลก ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น มีประมาณไม่น้อยกว่า 160 ชนิด (Patwary and Van der meer 1983 ; Santelices and Doty 1989) ในธรรมชาติสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเรีย จะปรากฏอยู่บริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง (intertidal zone) และบริเวณที่อยู่ใต้น้ำตลอดเวลา (subtidal zone) โดยจะพบเกาะอยู่กับวัตถุในน้ำ เช่น เปลือกหอย กรวดทราย หินขนาดเล็ก เชือก อวน ปะการัง และหินโสโครก หรืออยู่เป็นอิสระไม่เกาะกับวัตถุใด ๆ โดยอาจจะลอยตามผิวน้ำ หรือมีบางส่วนจมอยู่ในทราย สาหร่ายผสมนางบางชนิด เช่น กราซิลารีเรีย พืชเซอไร จะเจริญอยู่บริเวณป่าชายเลน ซึ่งเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม มักพบเกาะกับรากไม้ หรืออาจจะมีส่วนจมอยู่ในโคลนเลน สาหร่ายกราซิลารีเรีย ไชลินคริกา สามารถอยู่ในน้ำลึกถึง 110 เมตร (Taylor 1979 :38) สาหร่ายที่อยู่บริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง จะต้องสามารถทนต่อความแห้งแล้ง และอุณหภูมิที่สูง ๆ ได้ดี ส่วนสาหร่ายที่อยู่ในน้ำลึกจะต้องมีความสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีในสภาวะที่มีแสงน้อย

ถ้าหับในประเทศไทยจะพบสาหร่ายผสมนาง กราซิลารีเรีย พืชเซอไร ได้ทั่วไปบริเวณน้ำตื้น หรือชายฝั่งที่ลมพัดไม่แรงมากนัก สาหร่ายผสมนางพวกนี้อาจขึ้นร่วมกับสาหร่ายชนิดอื่นหรือขึ้นตามลำพังชนิดเดียวก็ได้โดยอิสระ หรือยึดเกาะกับก้อนกรวด หิน เปลือกหอย เปรียง หรือโขดหินชายฝั่งทะเล โดยใช้ไฮลด์ฟาสท์เป็นที่ยึดเกาะ นอกจากนี้ยังสามารถพบได้

ตามบริเวณป่าชายเลนโดยจะอยู่บริเวณน้ำตื้น พื้นเป็นทรายปนโคลน ความลึกของน้ำทะเลไม่
เกิน 1 ถึง 2 เมตร เป็นต้น



ภาพที่ 1.1 แสดงพื้นที่กระจายของสาหร่ายพมนางในประเทศไทย

ที่มา : กาญจนภาพันธุ์ ลีวโนมนต์ 2527 : 15

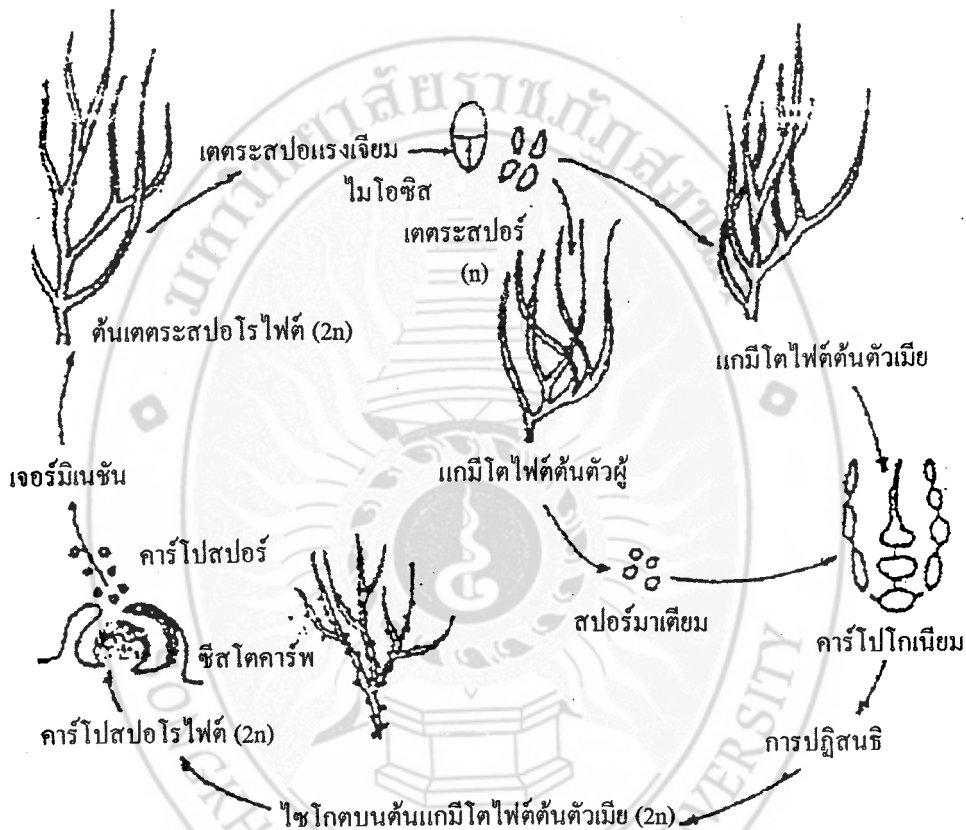
นอกจากนี้ในภาคใต้โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบสงขลาทั้งตอนในและตอนนอก ซึ่งอยู่ด้านใต้สุดมีพื้นที่ 110,000 ไร่ รอบชายฝั่งมีความยาว 75 กิโลเมตร และระดับน้ำลึกโดยเฉลี่ย 1.50 เมตร สภาพของน้ำบริเวณบางส่วนเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม (ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคนอื่น ๆ 2521 : 18) ซึ่งจากสภาพของน้ำบริเวณนี้บางส่วนเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็มทำให้แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของสาหร่ายพม nang โดยเฉพาะสาหร่ายสีเขียว ในสกุล กราซิลารีเรีย หรือที่รู้จักกันดีในอีกชื่อหนึ่งว่า “สาข” (คณิต ไชยาคำ และคณิศ ตันวิไลย 2535 : 104)

วัฏจักรชีวิตของสาหร่ายพม nang กราซิลารีเรีย พืชเซอไร

สาหร่ายพม nang กราซิลารีเรีย พืชเซอไร มีวัฏจักรชีวิตแบบสลับ เรียกว่า ไตรเฟส (triphasic type) มี 3 ระยะ คือ ระยะแกมีโตไฟท์ (gametophyte phase) มีจำนวนโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (haploid) ระยะคาร์โปสปอโรไฟท์ (carposporophyte phase) และ ระยะเตตระสปอโรไฟท์ (tetrasporophyte phase) มีจำนวนโครโมโซมเป็นแบบดิพลอยด์ (diploid) โดยระยะที่ 1 และระยะที่ 2 นี้เกิดขึ้นอยู่บนต้นแกมีโตไฟท์ (gametophyte plant) ส่วนระยะที่ 3 เกิดขึ้นบนต้นเตตระสปอโรไฟท์ (tetrasporophyte plant) ลักษณะของต้นแกมีโตไฟท์ และต้นเตตระสปอโรไฟท์ มีลักษณะเหมือนกัน (isomorphic) (Dawson 1966 : 225)

การสืบพันธุ์ของสาหร่ายพม nang สกุลกราซิลารีเรีย มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) โดยการสร้างเตตระสปอร์บนทลีสต์ ส่วนแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) โดยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียบนทลีสต์แกมีโตไฟท์ต่างทลีสต์กัน แกมีโตไฟท์เพศผู้จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า “สเปออร์มาเทียม” (spermatium) ขึ้นภายในแอนเทอริเดียม พิต (antheridium pits) ส่วนแกมีโตไฟท์เพศเมีย จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียก “คาร์โปโกเนียม” (carpogonium) อยู่บนคาร์โปโกเนียลฟิลาเมนต์ (carpogonial filament) เมื่อเวลาสืบพันธุ์สเปออร์มาเทียมจะหลุดลอยตามน้ำมาผสมกับคาร์โปโกเนียมบนทลีสต์เพศเมียได้เป็นไซโกต (zygote) เมื่อไซโกตแบ่งตัวแบบไมโทซิส (mitosis) ได้คาร์โปโกเนียลฟิลาเมนต์ เป็นปุ่ม มีคาร์โปสปอเรนเจียม (carposporangium) อยู่ตรงทลีสต์ และมีเพอริคาร์พ (pericarp) เป็นเปลือกหุ้ม เรียกระยะนี้ว่า ระยะคาร์โปสปอโรไฟท์ เมื่อเจริญเต็มที่จะมีลักษณะเป็นตุ่มกลม ๆ กระจายอยู่ตามผิวของทลีสต์ เรียกว่า “ซิสโตคาร์พ” (cystocarp) ภายในคาร์โปสปอเรนเจียม มี 1 คาร์โปสปอร์ เมื่อแก่เต็มที่ก็จะหลุดออกจาก

ซิสโตคาร์พ ปรากฏเป็นต้นดิพลอยด์ (diploid plant) เป็นระยะเตตระสปอร์โรไฟต์ เมื่อโตเต็มที่ จะสร้างเตตระสปอร์ขึ้นภายในเตตระสปอแรนเจียม โดยการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (meiosis) ได้เตตระสปอร์ที่มีโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ ที่งอกเป็นต้นแกมีโตไฟต์เพศผู้และเพศเมียอย่าง ละเท่า ๆ กัน เป็นการเจริญครบวัฏจักร (ภาพที่ 1.2)



ภาพที่ 1.2 แสดงวงชีวิตของสาหร่ายสีเขียวแกมมา

ที่มา : Dawson 1966 : 225

สำหรับสาหร่ายพมวง กราซีลาเรีย พืชเขไร จะตกสปอร์ (spore releasing) ใน น้ำที่มีความเค็ม 20 - 30 ส่วนในพันและมีการตกสปอร์ 10.19% , 27.95% และ 61.88% ตาม ลำดับ (ไพโรจน์ พรหมานนท์ และสมิง ทรงถาวรทวี 2531 : 24 ซึ่งสอดคล้องกับผลการ ทดสอบของ Khanjanapaj 1986)

ความสำคัญของสาหร่ายผมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร

สาหร่ายเป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้เป็นอาหารมานานแล้ว ตั้งแต่สมัยศตวรรษที่ 12 ในขั้นแรกมนุษย์เข้าใจเพียงว่าสามารถนำสาหร่ายมากินได้โดยไม่มีพิษ และเชื่อว่าใช้รักษาโรคได้เท่านั้น แต่ในความเป็นจริง สาหร่ายที่คนนิยมบริโภคมีมากมายในโลกนี้ ทั้งสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีแดง

1. ด้านอาหาร

คาร์โบไฮเดรตในสาหร่ายทะเลส่วนใหญ่เป็นพอลิแซคคาไรด์ ซึ่งคนไม่มีระบบย่อย นอกจากจุลินทรีย์ในลำไส้สามารถย่อยได้บ้างเล็กน้อย สาหร่ายทะเลจึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานต่ำ

1.1 ใช้เป็นอาหารมนุษย์ ประเทศที่นิยมนำสาหร่ายผมนางสกุลกราซิลารีเยมาบริโภคเป็นอาหาร ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น อินเดีย ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม (สมภพ อินทสุวรรณ 2525 :19)

คุณค่าทางอาหารที่ได้จากสาหร่ายผมนาง กราซิลารีเย ฟิชเชอไร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ โดยเฉพาะธาตุไอโอดีนและวิตามิน (Zajic 1970 : 66) สำหรับคุณค่าอาหารโปรตีน ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน (amino acid) หลายชนิด แต่กรดอะมิโนที่สำคัญและพบมากได้แก่ กรดไอโอโดอะมิโน (iodoamino acid) และกรดไดไอโอโดไทโรซีน (diiodothyrosine) ซึ่งเป็นสารประกอบหลักของสารประกอบอินทรีย์ของไอโอดีน สามารถรวมตัวกันเป็นฮอร์โมนไทรอกซีน (thyroxine) เป็นฮอร์โมนที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นสารสำคัญในเมแทบอลิซึมพื้นฐาน ดังนั้นการรับประทานสาหร่ายผมนางนอกจากจะได้ธาตุไอโอดีนแล้วยังได้สารโปรตีนแก่ร่างกายอีกด้วย

สาหร่ายผมนางเป็นที่นิยมบริโภคในประเทศไทยโดยเฉพาะในภาคใต้ (ประมุข เพ็ญสุต 2525 : 15)

1.2 ใช้เป็นอาหารสัตว์ สาหร่ายผมนางใช้เลี้ยงสุกร วัว ม้า ฯลฯ ให้กินสด ๆ มักเก็บมาวางกอง หรือลงไปกินบริเวณชายฝั่งทะเลสาบ หรืออาจจะนำไปสับให้เป็นท่อนเล็ก ๆ ผสมกับอาหารสุกร ต้มให้สุกนำไปเลี้ยงสุกร ช่วยเพิ่มน้ำหนักร่างกายได้เป็นอย่างดี

2. ด้านเกษตรกรรม

ความสำคัญของสาหร่ายด้านเกษตรกรรม ได้แก่ การนำสาหร่ายไปทำเป็นปุ๋ย และใช้ป้องกันแมลงศัตรูพืช

2.1 ใช้ทำปุ๋ย สาหร่ายทะเลสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี เพราะมีธาตุไนโตรเจนและโปแตสเซียมสูง ใช้ปรับปรุงคุณภาพของดินทรายซึ่งมักขาดธาตุโปแตสเซียมในสาหร่ายยังมีแร่ธาตุปริมาณน้อย (trace element) ที่จำเป็นต่อพืชอย่างมาก เช่น ไอโอดีน โบรอน ทองแดง โคบอลต์ โมลิบดีนัม ฯลฯ นอกจากนี้ใช้เป็นปุ๋ยน้ำโดยตรงด้วยการบดละเอียด ผสมกับน้ำอัตราส่วน 1 : 500 ลิตร ใช้รดต้นไม้ ช่วยให้ต้นไม้เจริญเติบโตดีมาก

2.2 ใช้ป้องกันแมลงศัตรูพืช โดยใช้ น้ำสกัดจากสาหร่ายทะเล ฉีดพ่นตามต้นพืชจำพวกแตง หัวผักกาดหวาน มันฝรั่ง พบว่าป้องกันเพลี้ยและเชื้อราได้ และยังสามารถป้องกันการสูญเสียของผลไม้ในขณะอากาศหนาวจัดได้ด้วย (Chapman 1980 : 54)

3. ด้านการแพทย์

ชาวจีนนิยมใช้สาหร่ายทะเลทำยารักษาโรคมานานแล้ว โดยใช้รักษาโรคกระเพาะ ยาระบาย และยาแก้โรคคอพอก (Kavaler 1972 : 18) นอกจากนี้ยังนำวุ้นมาทำเป็นแคปซูลสำหรับหุ้มยา

วิธีการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายทะเลแบบต่าง ๆ ในด้านรักษาสุขภาพมีดังต่อไปนี้ (ชุมพล พูนยิ่ง 2534 : 47 - 51)

1. นำสาหร่ายทะเลหรือรากของมันมาลวก 2 - 3 แผ่น แช่น้ำเย็น 1 แก้ว ทั้งค้างคืนไว้หนึ่งคืนสำหรับใช้ดื่มในตอนเช้า ถ้าหากดื่มเป็นประจำทุกวันก่อนอาหารเช้าจะช่วยแก้โรคท้องผูก
2. ถ้ามีอาการไอเป็นเลือด ให้นำสาหร่ายทะเลไปต้มดื่ม น้ำดื่มนี้จะช่วยทำให้เลือดหยุดได้
3. คนที่รู้สึกปวดแน่นหน้าอก ให้เคี้ยวกินสาหร่ายทะเลเป็นประจำ จะบรรเทาอาการได้
4. เอาสาหร่ายทะเลมาอย่างโดยใช้กะทะก้นแบน จนแห้งเกรียม ใช้ครกตำจนละเอียด แล้วนำไปผสมกับผงเกลือละเอียดที่ตัวแห้งแล้ว บรรจุใส่ขวด ปิดฝาให้สนิท ถ้าหากปวดฟันก็ใช้ผงสาหร่ายทะเลนี้อุดตรงรูฟันซี่ที่ปวด อาการปวดจะทุเลาลงได้

5. ถ้าหากปากเปื่อย ลิ้นเปื่อยเป็นแผล ให้ใช้ผงสาหร่ายทะเลที่ไม่ผสมเกลือ ทาบริเวณที่เป็นแผล

6. คนที่เป็นโรคคอกพอกขาดไอโอดีน การรับประทานสาหร่ายทะเลเป็นประจำจะช่วยรักษาโรคได้

7. ปวดท้องแน่นท้อง มีไข้ สามารถรับประทานสาหร่ายทะเลเป็นประจำจะช่วยรักษาโรคได้

8. ถ้ามีอาการชาตามปลายมือปลายเท้าให้รับประทานสาหร่ายทะเลวันละครั้ง

9. ผมหงอก ผมร่วง ควรจะรับประทานสาหร่ายทะเลประกอบอาหารทุกมื้อ

10. หญิงตั้งครรภ์ที่มีอาการอาเจียนแพ้ท้องอย่างรุนแรงให้รับประทานสาหร่ายทะเลอย่างในกะทะก้นแบน จะช่วยแก้อาการแพ้ท้องได้

11. เต้านมมีก้อนเจ็บ ควรรับประทานสาหร่ายทะเลเป็นประจำ

12. ถ้าเป็นโรคหลอดอาหารอักเสบ ให้ดื่มน้ำต้มสาหร่ายทะเลครั้งละครึ่งแก้ว วันละ 2 เวลา เช้า - เย็น

13. ถ้าเป็นโรคซิฟิลิส ให้พยายามรับประทานสาหร่ายทะเลมาก ๆ

14. เจ็บคอ ปากบวม หรืออักเสบ ให้ดื่มน้ำต้มสาหร่าย

นอกจากนี้แล้วผู้ป่วยที่เป็นโรคกระเพาะอาหารหย่อน ถ้าใส่ใหญ่อักเสบ ริดสีดวงทวาร ใจสั่น ความดันโลหิตสูง หลอดเลือดแข็ง ข้ออักเสบ โรคอื่นต่าง ๆ เหล่านี้ ถ้าได้รับประทานสาหร่ายทะเลเป็นประจำ จะช่วยทำให้อาการทุเลาลงได้เช่นกัน

จากการค้นคว้าในหลายปีมานี้พบว่า 1 ใน 4 ของส่วนประกอบในสาหร่ายทะเลนั้นเป็นกรดอัลจินิก (alginic acid) สารนี้เป็นสารเส้นใยชนิดหนึ่งที่สามารถจะกำจัดสารกัมมันตภาพรังสีได้ โดยเฉพาะสตรอนเทียม (strontium) ซึ่งเป็นสารก่อโรคมะเร็งชนิดหนึ่ง เมื่อเรารับประทานสาหร่ายทะเล เราข้อมได้รับกรดอัลจินิกซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ลำไส้มีการบีบตัว เคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้น ทำให้สารก่อมะเร็งทั้งหลายไม่สามารถที่จะเกาะติดอยู่กับผนังลำไส้แล้วถูกขจัดออกไปพร้อมอุจจาระ นอกจากนี้ในสาหร่ายทะเลยังมีสารชนิดหนึ่ง เรียกว่า ฟุโคอิคอน (fucoicon) เชื่อกันว่าเป็นสารต่อต้านโรคมะเร็งได้เช่นกัน (ชุมพล พูนยิ่ง 2534 : 39-40)

4. ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

สาหร่ายพมมานางใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีประโยชน์ เช่น วุ้น (agar) ซึ่งสกัดได้จากสาหร่ายทะเลสีแดงโดยเฉพาะสาหร่ายพมมานาง กราซีลาเรีย มีวุ้นมากที่สุด (วิวรรณ สึงห์ทวีศักดิ์ 2539 : 3) เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น ทำวุ้นชนิดเส้น แผ่น หรือผง

ประโยชน์ของสาหร่าย

วุ้นที่สกัดจากสาหร่ายพมมานางนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมแฮม ขนมปัง เนย มายองเนสและลูกกวาด โดยเป็นตัวช่วยให้นุ่มและขึ้น ใช้ผสมในอาหารกระป๋อง ช่วยป้องกันสนิม ผสมเครื่องดื่ม เช่น ไวน์ เบียร์ ช่วยทำให้สีใสไม่ตกตะกอน
2. ผลิตภัณฑ์ยา ใช้เป็นยาระบาย แคปซูลยา ใช้เลี้ยงแบคทีเรีย
3. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ใช้ผสมครีม และน้ำมันทาผิว
4. ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและกระดาษ ใช้ย้อมเส้นด้าย เคลือบกระดาษ ทำกาวย
5. เคลือบผิวอาหารที่จะแช่แข็ง

โทษของสาหร่าย

โทษของสาหร่าย มีดังนี้

1. ทำให้น้ำมีกลิ่น สี และรส เปลี่ยนไป โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารมาก จะทำให้สาหร่ายเจริญและทวีจำนวนอย่างรวดเร็วจนเต็มผิวน้ำ เรียกว่า ยูโทรฟิเคชัน (eutrofication) ทำให้น้ำมีกลิ่น สี และรสเปลี่ยนไป
2. เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยง เช่น ปลา กบ เต่า ฯลฯ การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของสาหร่าย ทำให้น้ำบริเวณนั้นเกิดเน่า เป็นพิษ เพราะเกิดแก๊ส H_2S ปริมาณออกซิเจนในน้ำน้อยลง สัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมาก
3. ทำลายเครื่องมือจับปลา เช่น กระจังปลา กระจังกุ้งให้เสียหาย
4. ทำลายนิเวศวิทยาชายฝั่งทะเล ถ้าหากว่าสาหร่ายทะเลเพิ่มจำนวนมากในเวลารวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาด้านสัณฐานวิทยา (morphology) และสภาพทางนิเวศวิทยา (ecology) ของสาหร่ายผสมนางกราชิตาเรีย พืชเซอไร
2. เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย พืชเซอไร ที่เก็บมาจากจุดเก็บที่กำหนด บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหารในสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย พืชเซอไร ที่ต่างนิเวศวิทยาและต่างระยะเวลาในแต่ละช่วงเวลาที่เก็บมาศึกษาวิจัย

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญดังนี้

1. ตัวอย่างสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย พืชเซอไร ที่นำมาศึกษาด้านสัณฐานวิทยา และสภาพทางนิเวศวิทยา จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในสาขาวิชา สาหร่ายวิทยา พฤกษศาสตร์ พืชไม่มีท่อลำเลียง และพืชเศรษฐกิจ เป็นต้น
2. ผลจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย พืชเซอไร จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และผู้เพาะเลี้ยงสาหร่ายผสมนางในการที่จะคัดเลือกสาหร่ายผสมนางเพื่อนำมาบริโภคและเพาะเลี้ยงได้ถูกต้อง
3. ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับงานวิจัยสาหร่ายชนิดอื่น ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอกและบริเวณอื่น ๆ ของประเทศไทย

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีลำดับขั้นโดยสรุปดังนี้

1. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างในแผนที่
2. ออกเก็บตัวอย่างสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย พืชเซอไร บริเวณทะเลสาบสงขลา ตอนในและตอนนอก ตามช่วงเวลาที่กำหนด

3. นำตัวอย่างสาหร่ายผสมนาง กราซีลาเรีย ฟิชเชอไร ที่เก็บมาศึกษาทางด้าน สัณฐานวิทยา โดยวัดขนาด ความกว้าง ความยาว การแตกสาขาของทัลลัส สี และ โพลีดีฟาสท์ ที่ทำหน้าที่แทนรากภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4. นำตัวอย่างสาหร่ายผสมนางที่เก็บจากจุดเก็บในช่วงระยะเวลาที่ห่างกันในเวลา 2 เดือน จำนวน 6 ครั้ง ตลอดปี มาล้างน้ำจืดให้สะอาดเพื่อนำส่งไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร จำพวก ไขมัน โปรตีน เกลือ เส้นใยและน้ำ ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และวิตามิน เอ ไอโอดีน และ แป้ง ที่ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร

5. บันทึกภาพและรายละเอียดของสาหร่ายผสมนางแต่ละจุดเก็บทั้ง 13 หมู่บ้านของ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก

6. ทำการดองและอัดแห้งสาหร่ายผสมนาง เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย ต่อไป

7. สรุปผลและเสนอผลงานวิจัย

ขอบเขตในการศึกษาวิจัย

ลักษณะการวิจัย เน้นขอบเขตเฉพาะใน 3 ด้าน ดังนี้

1. บริเวณที่ทำกรวิจัย

สาหร่ายผสมนางที่ใช้ศึกษา เป็นสาหร่ายทะเล สีแดง กราซีลาเรีย ฟิชเชอไร โดยเก็บ จากพื้นที่บริเวณที่กำหนดจุดเก็บบริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก 4 ตำบล ดังต่อไปนี้

1.1 จุดเก็บที่ 1 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

- (1) หมู่บ้านท่าไทร (หมู่ที่ 5)
- (2) หมู่บ้านป่าโหนด (หมู่ที่ 7)
- (3) หมู่บ้านท้ายเสา (หมู่ที่ 8)
- (4) หมู่บ้านสวนใหม่ (หมู่ที่ 9)

1.2 จุดเก็บที่ 2 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลทิงหม้อ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

- (1) หมู่บ้านเขาเขียว - บ้านใหม่ (หมู่ที่ 1)
- (2) หมู่บ้านท่าเสา (หมู่ที่ 2)
- (3) หมู่บ้านธรรมโฆษ (หมู่ที่ 3)
- (4) หมู่บ้านสทิงหม้อ (หมู่ที่ 4)

1.3 จุดเก็บที่ 3 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

- (1) หมู่บ้านแหลมสน (หมู่ที่ 2)
- (2) หมู่บ้านหัวเขา (หมู่ที่ 3)
- (3) หมู่บ้านหัวเขา (หมู่ที่ 4)
- (4) หมู่บ้านท่าเสา (หมู่ที่ 5)

1.4 จุดเก็บที่ 4 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนใน ตำบลควนเนียง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

- (1) หมู่บ้านปากบางภูมิ (หมู่ที่ 3)

2. ด้านฐานฐานวิทยาและสภาพนิเวศวิทยา

การศึกษาด้านนิเวศวิทยาและสภาพนิเวศวิทยา การศึกษาสาหร่ายพมมานาง กราซีลาเรีย ฟิชเชอไร จะศึกษาในด้านฐานฐานวิทยา และสภาพนิเวศวิทยาดังต่อไปนี้

2.1 ด้านฐานฐานวิทยา ศึกษาถึง

- (1) รูปร่างของทัลลัสและเซลล์
- (2) การจัดเรียงตัวของเซลล์
- (3) สีของเซลล์

2.2 ด้านสภาพนิเวศวิทยา ศึกษาถึง

- (1) อุณหภูมิของน้ำ
- (2) ความโปร่งแสง (light Intensity)
- (3) ความเค็มของน้ำ (salinity)

- (4) ความเป็นกรด - เบสของน้ำ (pH meter)
- (5) ความโปร่งใสของน้ำ (transparency)
- (6) ความลึกและลักษณะพื้นทะเลสาบ
- (7) ออกซิเจนละลายน้ำ
- (8) ไนเตรต

3. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผสมนาง กราซีลาเรีย ฟิชเชอไร

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผสมนาง กราซีลาเรีย ฟิชเชอไร ธาตุอาหารที่วิเคราะห์ ได้แก่ ไขมัน โปรตีน เส้นใย ความชื้น เถ้า วิตามินเอ ไอโอดีน และแป้ง โดยศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหารที่ต่างนิเวศวิทยาและต่างระยะเวลาดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบคุณค่าอาหารของสาหร่ายผสมนางทั้ง 4 ตำบล คือ ตำบลควนเนียง ตำบลเกาะข่อย ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแปรปรวนพหุคูณ (multiple comparision) ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทีละคู่โดยวิธีการของคินแคน (Duncan's multiple range test)
3. วิเคราะห์คุณค่าอาหารในแต่ละพื้นที่และแต่ละช่วงเวลามาหาความสัมพันธ์แบบธรรมดา (simple correlation) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation หรือ Pearsonian correlation) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540 : 166-173)

นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ มีศัพท์ที่ต้องการขยายความให้ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายได้ตรงเป้าหมายและง่ายต่อการศึกษาดังต่อไปนี้

1. สาหร่ายสีแดง หมายถึง ฟิชชันตำดิวิชันโรโดไฟต้า (Division Rhodophyta) มีสารสีภายในเม็ดสีเป็นสีแดง คือ คลอโรฟิลล์ ดี ไฟโคอิริทริน แอลฟา และเบต้าแคโรทีน - มีลักษณะพิเศษ คือ ผนังเซลล์ระหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกันจะมีรูทะลุถึงกัน เรียกว่า พิต - คอนเนคชัน (pit - connection) เชื่อว่าเป็นทางที่โปรโตพลาสซึมระหว่างเซลล์เชื่อมถึงต่อกัน คล้ายกับพลาสโมเดสมาดา (plasmodesmata) ของพืชชั้นสูง

2. สาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร หมายถึง สาหร่ายทะเลสีแดง มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น สาหร่ายวุ้น สาหร่ายข้อ สาหร่ายเขากวาง หรือ สาย ในธรรมชาติจะเจริญบริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง และบริเวณที่อยู่ได้น้ำตลอดเวลา โดยจะพบเกาะอยู่กับวัตถุในน้ำ เช่น กรวด หินขนาดเล็ก เปลือกหอย เชือก อวน ปะการัง หินโสโครก หรืออาจจะอยู่เป็นอิสระไม่เกาะกับวัตถุใด ๆ โดยอาจจะลอยอยู่ตามผิวน้ำหรือบางส่วนจมอยู่ในทราย สาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร อยู่บริเวณป่าชายเลน ซึ่งเป็นบริเวณน้ำกร่อย มักพบเกาะกับรากไม้ หรืออาจมีบางส่วนจมอยู่ในโคลนเลน นอกจากนี้ยังสามารถอยู่บริเวณน้ำตื้น พื้นเป็นทรายปนโคลน ความลึกไม่เกิน 1-2 เมตร

3. สัณฐานวิทยา หมายถึง การศึกษาลักษณะภายนอก โครงสร้างโดยทั่วไปที่สังเกตได้จากภายนอกของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ได้แก่ รูปร่าง ลักษณะของเซลล์ การจัดเรียงตัวของเซลล์ สี หรือสารสีในเซลล์ รูปร่างลักษณะทลัสส์ของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร

4. ทลัสส์ (thallus) หมายถึง โครงสร้างรวมของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ที่เซลล์มาเรียงตัวกันอย่างง่าย ๆ แต่ยังไม่สามารถจะชี้ได้ว่าส่วนใดเป็นราก ลำต้น และใบ

5. คุณภาพน้ำ (water quality) หมายถึง ลักษณะจำเพาะของน้ำทั้งทางฟิสิกส์และเคมี ลักษณะเฉพาะทางฟิสิกส์ ได้แก่ การส่องผ่านน้ำของแสง อุณหภูมิ คลื่น กระแสน้ำ ส่วนลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด - เบส และพีเอช ก๊าซที่ละลายในน้ำ เช่น ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ธาตุไนโตรเจน ไนเตรท (NO_3) แอมโมเนีย (NH_3) ธาตุฟอสฟอรัส (ออร์โธฟอสเฟต) กำมะถัน (S) ซัลเฟต (SO_4) ก๊าซไข่เน่า (H_2S) และพวกโลหะหนัก และกลุ่มธาตุประจวบควก เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) ปรอท (Hg) เป็นต้น

6. ความเค็ม หมายถึง จำนวนกรัมของเกลือและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำหนัก 1 กิโลกรัม น้ำทะเลมีความเค็มระหว่าง 28 - 35 ส่วนในพัน

7. ความโปร่งใสของน้ำ (visibility หรือ transparency) หมายถึง สภาพความใสของน้ำที่จะแสดงถึงปริมาณแสงอาทิตย์ที่สามารถส่องผ่านตามชั้นต่าง ๆ ของน้ำ เป็นระดับความลึกจากผิวน้ำ มีหน่วยเป็นเมตร

8. ความเป็นกรด - เบสหรือพีเอช (pH meter) คือ ค่าหรือปริมาณของไฮโดรเจนไอออน (H^+), (OH^-) ถ้าในน้ำทะเลมีปริมาณ H^+ มากก็จะเป็นกรดแก่ และถ้าในน้ำทะเลมีปริมาณ OH^- มาก ก็จะเป็นด่างแก่ ปริมาณ pH ของแหล่งน้ำชายฝั่งทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 7.5 - 8.5 หน่วย

9. นิเวศวิทยา หมายถึง การศึกษาสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสาหร่าย ได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย สภาพของแสง ความเป็นกรด - เบสของตัวกลางที่สาหร่ายเจริญอยู่

10. สารอาหาร (nutrient) หมายถึง สารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ เช่น โปรตีน ไขมัน แป้ง วิตามิน และน้ำ ซึ่งสามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ

11. ทะเลสาบสงขลา (Songkhla Lake) เป็นทะเลที่ประกอบด้วยแหล่งน้ำ 3 ส่วน ได้แก่ ทะเลน้อย อยู่ตอนเหนือสุด มีลำคลองสายหนึ่งที่เชื่อมแหล่งน้ำทั้งสอง เป็นแหล่งน้ำจืด ทะเลสาบสงขลาตอนใน และทะเลสาบสงขลาตอนนอก ซึ่งอยู่ด้านใต้สุด มีพื้นที่ 110,000 ไร่ รอบชายฝั่งมีความยาว 75 กิโลเมตร และระดับน้ำลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร สภาพของน้ำบางส่วนเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม ทำให้แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของสาหร่ายผสมนาง โดยเฉพาะสาหร่ายสีแดงในสกุลกราซิลาเรีย หรือที่รู้จักกันดีในอีกชื่อหนึ่งว่า “สาย”

12. ทะเลสาบสงขลาตอนในหรือทะเลหลวง เป็นแหล่งน้ำตอนกลางที่ใหญ่ที่สุด มีพื้นที่ 489,250 ไร่ ชายฝั่งโดยรอบยาว 200 กิโลเมตร ระดับน้ำลึก 4 เมตร สภาพน้ำตอนบนเป็นน้ำจืด ตอนกลางเป็นน้ำกร่อย มีเกาะอยู่หลายเกาะ เช่น เกาะสี่ เกาะห้า เกาะนางคำ เกาะใหญ่ และเกาะหมาก

13. ทะเลสาบสงขลาตอนนอก อยู่ทางใต้สุดของทะเลสาบ มีพื้นที่ 170,000 ไร่ ชายฝั่งโดยรอบยาว 75 กิโลเมตร ระดับน้ำลึก 1.80 เมตร มีเกาะอยู่แห่งเดียว คือ เกาะยอ สภาพน้ำเป็นน้ำกร่อย มีทางน้ำใหญ่เชื่อมต่อกับอ่าวไทยตอนล่างที่บริเวณบ้านหัวเขาหรือแหลมทราย

14. ฤดูกาลในภาคใต้ ทะเลสาบสงขลาอยู่ทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมีฝนตกมาก มี 2 ฤดู คือ ฤดูฝน และฤดูร้อน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ ฝนตกมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และตกน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม

15. ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาและวิเคราะห์คุณค่าอาหารของสาหร่ายผสมนาง
กราชิตาเรีย ฟิชเชอไร คาดว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ทราบถึงสัณฐานวิทยาและสภาพทางนิเวศวิทยาของสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย
ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก
2. ทราบถึงอิทธิพลของสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณและชนิดของสารอาหาร
ในสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย ฟิชเชอไร
3. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและปริมาณสารอาหารในสาหร่ายผสมนาง กราชิตาเรีย
ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก
4. ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นความรู้พื้นฐานซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับ
งานวิจัยสาหร่ายชนิดอื่น ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก และบริเวณอื่น ๆ
ของประเทศไทย

