บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลังเกี่ยวกับสาหร่ายผมนาง

สาหร่ายผมนาง(**กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร**) เป็นชื่อเรียกตามท้องถิ่น เป็นสาหร่ายสีแดง สกุล กราซิลาเรีย อยู่ในดิวิชันโรโดไฟต้า (Division Rhodophyta) คลาสโรโดไฟซี (Class Rhodophyceae) มีอยู่หลายสกุล(Genus) สกุลกราซิลาเรีย พบในประเทศชิลี อัฟริกาใต้ 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)

สาหร่ายที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตวุ้นสกุลกราซิลาเรีย มีอยู่หลายสายพันธุ์ และมีชื่อเรียกตามท้องถิ่น เช่น ในประเทศไทย เรียก สาหร่ายผมนาง สายสาหร่ายข้อ สาหร่ายเขากวาง หรือสาหร่ายวุ้น สาหร่ายผมนางมีแพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งของอ่าวไทย และฝั่งมหาสมุทรอินเดีย เช่น จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง สงขลา ระนอง ปัตตานี และนราธิวาส (กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนต์ และสุชาติ วิเชียรสรรค์. 2511)สาหร่ายผมนางกราซิลาเรียส่วนมากจะขึ้นในบริเวณดินปนทราย มีการสำรวจสาหร่ายทะเลให้วุ้นกราซิลาเรียที่พบในประเทศไทยและรวบรวมสายพันธุ์สาหร่ายทะเลให้วุ้นในอ่าวไทยด้านตะวันออกและตะวันตก รวมทั้งฝั่งทะเลอันดามัน รวมได้ 15 ชนิด และทำอนุกรมวิธานแล้ว 12 ชนิด (กาญจนภาชน์ ลิ่วมโนมนต์ 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 Polycarvernosa)

ลักษณะทั่วไปของสาหร่ายผมนาง Gracilaria fisheri

สาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** มีทัลลัสตั้งตรง เป็นรูปเรียวยาว ทรงกระบอก กลม หรือแบน อวบน้ำ ลักษณะของทัลลัสมีตั้งแต่บอบบาง อ่อนนุ่ม หักง่าย เปราะ ไปจนกระทั่งเหนียวเหมือนพังผืด หรือกระดูกอ่อน ผิวของทัลลัสอาจจะเรียบหรือหยาบก็ได้ การเจริญเติบโตเกิดได้ 2 ทาง คือ การเจริญเติบโตที่เซลล์ปลายยอด (Apical cell) และการแตกแขนงด้านข้าง ทัลลัสมักเกิดขึ้นเป็นพุ่มจากฐาน โดยที่โคนของทัลลัสมีฐานกลมแบน เรียกว่า **โฮลด์ฟาสท์** (Holdfast) ทำหน้าที่แทนรากยึดเกาะกับวัตถุใต้น้ำ การแตกแขนงอาจจะเป็นแบบ 2 ง่าม (Dichotomous) แตกแบบไม่เป็นระเบียบแตกเป็นหลายแขนงแผ่ขยายออกไปเรื่อย ๆ หรือมีการแตกแขนงข้างออกจากแขนงหลักทุก ๆ ช่วงความยาว เนื่องจากสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** เป็นสาหร่ายสีแดงที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทั่วโลกดังกล่าวแล้ว ดังนั้นจึงมี ขนาด รูปร่าง สีที่แตกต่างกันไป สีมีตั้งแต่สีแดง - ดำ แดง น้ำตาล แดง - น้ำตาล ชมพู ม่วงเข้ม สีแดง - ม่วง เทา เขียว เหลือง หรือใส เมื่อตากแห้งจะเป็นสีน้ำตาลไหม้ ดำ เทา หรือน้ำตาล ความยาวของทัลลัสตั้งแต่ 4 เซนติเมตร ถึง 3.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.5 ถึง 4.0 มิลลิเมตร (Taylor. 1979 ; Lee. 1980 ; Santelices and Doty. 1989)

สารสีของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ประกอบด้วยคลอโรฟิลด์ เอ. คลอโรฟิลด์ ดี ไฟโคบิลิน เช่น อาร์-ไฟโคอิริทริน (R-phycoerythin) อาร์ - ไฟโคไซยานิน (R - phycocyanin) ซี - ออลโลไฟโคไซยานิน (C - allophycocyanin) เป็นต้น (Lee. 1980) คาโรทีนอยด์ เช่น เบต้า - คาโรทีน (β-carotene) แอนเทอราแซนติน (Antheraxanthin) เป็นต้น (Brown and Mclachlan. 1982)

สภาพนิเวศวิทยาและการกระจายของสาหร่ายผมนาง(Gracilaria fisheri)

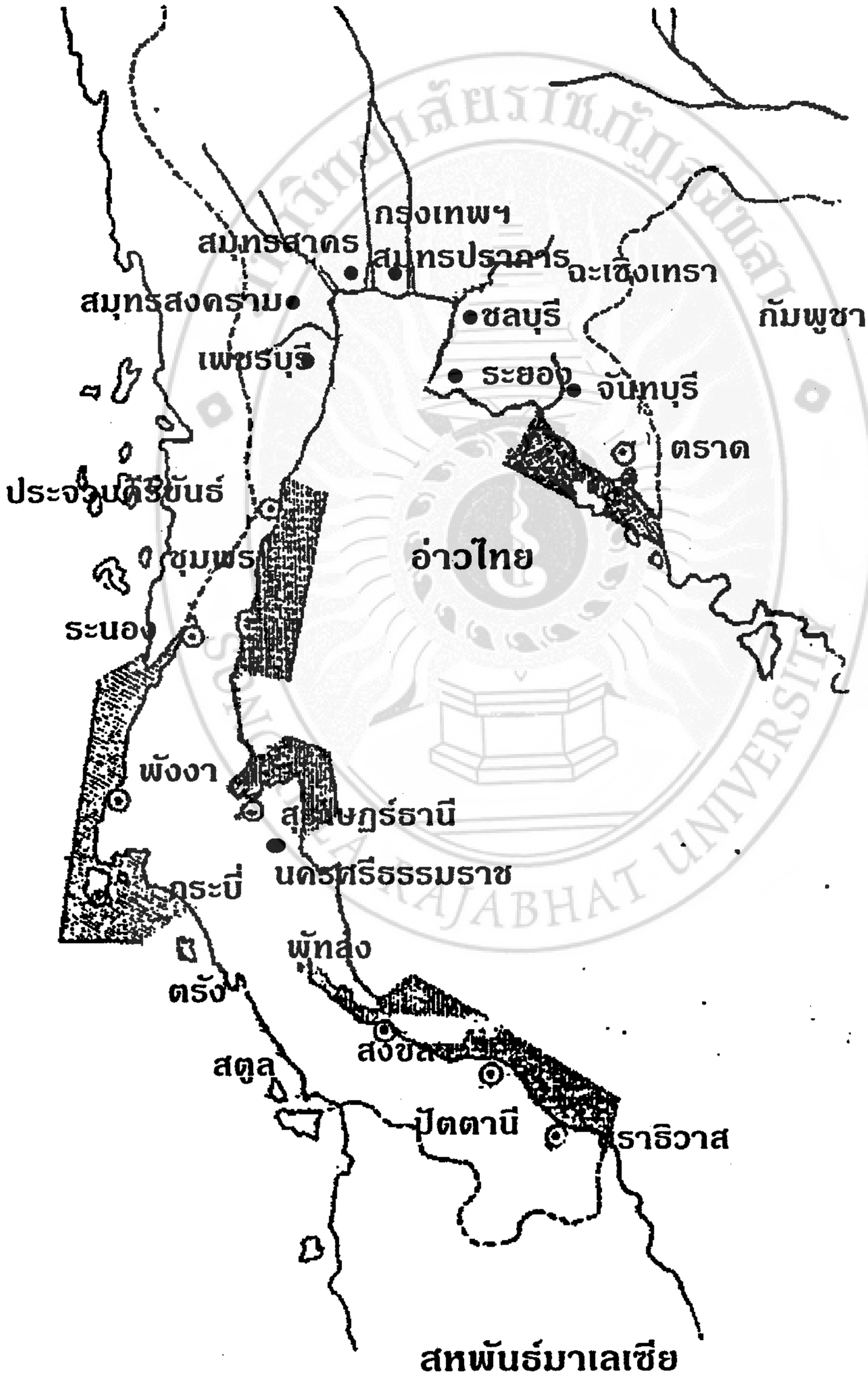
สาหร่ายผมนาง *Gracilaria* มีกระจายอยู่ทั่วโลก ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น มีประมาณไม่น้อยกว่า 160 ชนิด (Patwary and Van der meer. 1983 ; Santelices and Doty. 1989) ในธรรมชาติสาหร่ายผมนาง *Gracilaria* จะปรากฏอยู่บริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง (intertidal zone) และบริเวณที่อยู่ใต้น้ำตลอดเวลา (subtidal zone) โดยจะพบเกาะอยู่กับวัสดุในน้ำ เช่น เปลือกหอย กรวดทราย หินขนาดเล็ก เชือก อวน ปะการัง และหินโสโครก หรืออยู่เป็นอิสระไม่เกาะกับวัตถุใด ๆ โดยอาจจะลอยตามผิวน้ำ หรือมีบางส่วนจมอยู่ในทราย สาหร่ายผมนางบางชนิด เช่น **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** จะเจริญอยู่บริเวณป่าชายเลน ซึ่งเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม มักพบเกาะกับรากไม้ หรืออาจจะมีบางส่วนจมอยู่ในโคลนเลน สาหร่าย Gracilaria fisheri สามารถอยู่ในน้ำลึกถึง 110 เมตร (Taylor. 1979) สาหร่ายที่อยู่บริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง จะต้องสามารถทนต่อความแห้งแล้ง และอุณหภูมิที่สูง ๆ ได้ดี ส่วนสาหร่ายที่อยู่ในน้ำลึกจะต้องมีความสามารถสังเคราะห์แสงได้ดีในสภาวะที่มีแสงน้อย

สำหรับในประเทศไทยจะพบสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร**ได้ทั่วไปบริเวณน้ำตื้น หรือชายฝั่งที่ลมพัดไม่แรงมากนัก สาหร่ายผมนางพวกนี้อาจขึ้นรวมกับสาหร่ายชนิดอื่นหรือขึ้นตามลำพังชนิดเดียวก็ได้โดยอิสระ หรือยึดเกาะกับก้อนกรวด หิน เปลือกหอย เพรียง หรือโขดหินชายฝั่งทะเล โดยใช้โฮลด์ฟาสท์เป็นที่ยึดเกาะ นอกจากนี้ยังสามารถพบได้ตามบริเวณป่าชายเลนโดยจะอยู่บริเวณน้ำตื้น พื้นเป็นทรายปนโคลน ความลึกของน้ำทะเลไม่เกิน 1 ถึง 2 เมตร เป็นต้น

นอกจากนี้ในภาคใต้โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบสงขลาทั้งตอนในและตอนนอกซึ่งอยู่ด้านใต้สุดมีพื้นที่ 110,000 ไร่ รอบชายฝั่งมีความยาว 70 กิโลเมตร และระดับน้ำลึกโดยเฉลี่ย 1.50 เมตร สภาพของน้ำบริเวณบางส่วนเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม (ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์และคณะ, 2521) ซึ่งจากสภาพของน้ำบริเวณนี้บางส่วนเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็มทำให้แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของสาหร่ายผมนางโดยเฉพาะสาหร่ายสีแดง

(Red algae) ในสกุลกราซิลาเรีย (Genus Gracilaria) หรือที่รู้จักกันดีในอีกชื่อหนึ่งว่า "สาย" (คณิต ไชยาคำ และดุสิต ตันวิไลย . 2535 : 104)

แผนที่อ่าวไทย แสดงจังหวัดที่พบสาหร่ายผมนาง
กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร

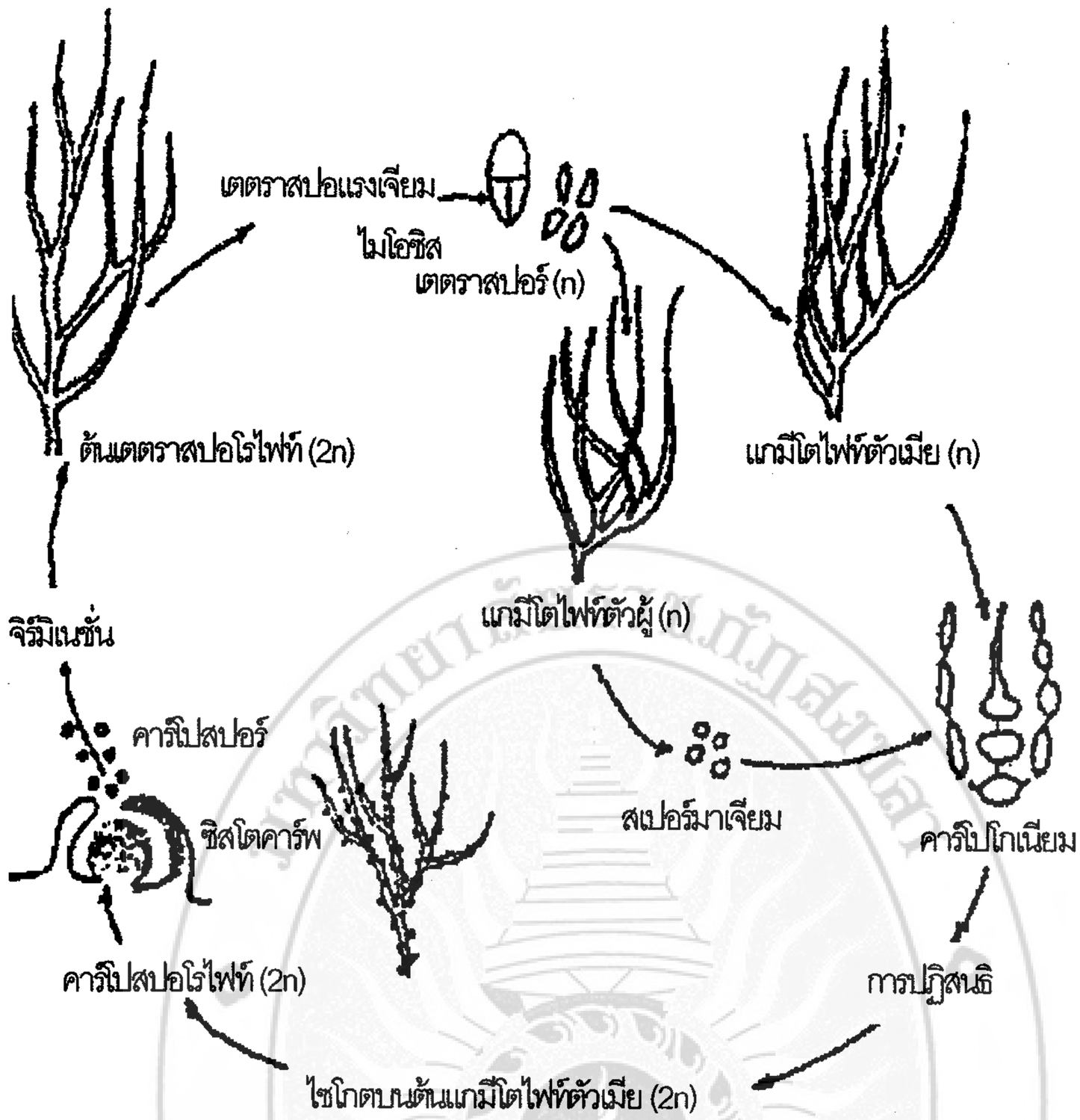


ภาพที่ 1.1 แสดงพื้นที่กระจายของสาหร่ายผมนางในประเทศไทย

วัฏจักรชีวิตของสาหร่ายผมนาง (Gracilaria fisheri)

สาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** มีวัฏจักชีวิตแบบสลับ เรียกว่า "ไตรเฟสิค" (triphasic type) มี 3 ระยะ คือ **ระยะแกมีโตไฟท์** (gametophyte phase) มีจำนวนโครโมโซมเป็น แฮพลอยด์ (haploid) **ระยะคาร์โปสปอโรไฟท์** (earposporophyte phase) และ **ระยะเตตระสปอโรไฟท์** (tetrasporophyte phase) มีจำนวนโครโมโซมเป็นแบบดิพลอยด์ (diploid) โดยระยะที่ 1 และระยะที่ 2 นี้เกิดขึ้นอยู่บนต้นแกมีโตไฟท์ (gametophyte plant) ส่วนระยะที่ 3 เกิดขึ้นบนต้นเตตระสปอโรไฟท์ (tetrasporophyte plant) ลักษณะของต้นแกมีโนไฟท์ และต้นเตตระสปอโรไฟท์ มีลักษณะเหมือนกัน (isomerphic) (Dawson. 1966)

การสืบพันธุ์ของสาหร่ายผมนางสกุลกราซิลาเรีย มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) โดยการสร้างเตตระสปอร์บนทัลลัส ส่วนแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) โดยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียบนทัลลัสแกมีโตไฟท์ต่างทัลลัสกัน แกมีโตไฟท์เพศผู้จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า "สเปอร์มาเตียม" (Spermatium) ขึ้นภายในแอนเทอริเดียม พิท (antheridiam pits) ส่วนแกมีโตไฟท์เพศเมีย จะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียก "คาร์โปโกเนียม" (carpogonium) อยู่บนคาร์โปโกเนียล ฟิลาเมนต์ (carpogonial filament) เมื่อเวลาสืบพันธุ์สเปอร์มาเตียมจะหลุดลอยตามน้ำมาผสมกับคาร์โปโกเนียมบนทัลลัสเพศเมียได้เป็นไซโกต (zygote) เมื่อไซโกตแบ่งตัวแบบไมโทซีส (mitosis) ได้คาร์โปโกเนียล ฟิลาเมนต์ เป็นปุ่ม มีคาร์โปสปอแรนเจียม (carposporanguim) อยู่ตรงทัลลัส และมีเพอริคาร์พ (pericarp) เป็นเปลือกหุ้ม เรียกระยะนี้ว่า **ระยะคาร์โปสปอโรไฟต์** เมื่อเจริญเต็มที่จะมีลักษณะเป็นตุ่มกลมๆ กระจายอยู่ตามผิวของทัลลัส เรียกว่า "ซิสโตคาร์พ" (cystocarp) ภายในคาร์โปสปอแรนเจียม มี 1 คาร์โปสปอร์ เมื่อแก่เต็มที่ก็จะหลุดอกจากซิสโตคาร์พไปงอกเป็นต้นดิพลอยด์ (diploid plant) เป็นระยะเตตระสปอร์โรไฟต์ เมื่อโตเต็มที่จะสร้างเตตระสปอร์ขึ้นภายในเตตระสปอแรนเจียม โดยการแบ่งเซลล์แบบไมโอซีส (meiosis) ได้เททระสปอร์ที่มีโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (haploid) ที่งอกเป็นต้นแกมีโตไฟต์เพศผู้และเพศเมียอย่างละเท่า ๆ กัน เป็นการเจริญครบวัฏจักร **ดังภาพที่ 1.2**



ภาพที่ 1.2 แสดงวงชีวิตของสาหร่ายสีแดงสกุลกราซิลาเรีย

สำหรับสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** จะตกสปอร์ (Spore releasing) ในน้ำที่มีความเค็ม 20 - 30 ส่วนในพันและมีการตกสปอร์ 10.19% , 27.95% และ 61.88% ตามลำดับ (ไพโรจน์ พรหมานนท์ และสมิง ทรงถาวรทวี. 2531. ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบของ Khanjanapaj. 1986.)

ความสำคัญของสาหร่ายผมนาง (Gracilaria fisheri)

1. ด้านอาหาร

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

คุณค่าทางอาหารที่ได้จากสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ โดยเฉพาะธาตุไอโอดีนและวิตามิน (Zajic, 1970 : 66) สำหรับคุณค่าอาหารโปรตีน ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน (Amino acid) หลายชนิด แต่กรดอะมิโนที่สำคัญและพบมากได้แก่ กรดไอโอโดอะมิโน (Iodoamino acid) และกรดไดไอโอโดไทโรซิน (Diiodothyrosine) ซึ่งเป็นสารประกอบหลักของสารประกอบอินทรีย์ของไอโอดีน ซึ่งสามารถที่จะรวมตัวกันเป็นฮอร์โมนไทรอกซิน (Thyroxine) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่จำเป็นต่อร่างกาย เป็นสารสำคัญในเมตะบอลิซึมพื้นฐาน ดังนั้นการรับประทานสาหร่ายผมนางนอกจากจะได้ธาตุไอโอดีนแล้วยังได้สารโปรตีนแก่ร่างกายอีกด้วย

สาหร่ายผมนางเป็นที่นิยมบริโภคในประเทศไทยโดยเฉพาะในภาคใต้ (ประมุข เพ็ญสุต, 2525 : 15)

1.2 ใช้เป็นอาหารสัตว์ สาหร่ายผมนางใช้เลี้ยงสุกร วัว ม้า ฯลฯ โดยให้กินสด ๆ โดยเก็บมาวางกอง หรือลงไปกินบริเวณชายฝั่งทะเลสาบ หรืออาจจะนำไปสับให้เป็นท่อนเล็ก ๆ ผสมกับอาหารสุกรต้มให้สุกนำไปเลี้ยงสุกร ช่วยเพิ่มน้ำหนักตัวได้เป็นอย่างดี

2. ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

สาหร่ายผมนางใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีประโยชน์ เช่น วุ้น (Agar) ซึ่งสกัดได้จากสาหร่ายทะเลสีแดงโดยเฉพาะสาหร่ายผมนาง Gracialaria มีวุ้นมากที่สุด(วิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ 2539 :3) เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น

ทำวุ้นชนิดเส้น แผ่น หรือผง

ประโยชน์ของวุ้น

วุ้นที่สกัดจากสาหร่ายผมนางนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมแยม ขนมปัง เนย มายองเนส และลูกกวาด โดยเป็นตัวช่วยให้นิ่มและข้น ใช้ผสมในอาหารกระป๋อง ช่วยป้องกันสนิม ผสมเครื่องดื่ม เช่น ไวน์ เบียร์ ช่วยทำให้สีใสไม่ตกตะกอน

1.1 ผลิตภัณฑ์ยา ใช้เป็นยาระบาย แคปซูลยา ใช้เลี้ยงแบคทีเรีย

1.2 ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ใช้ผสมครีม และน้ำมันทาผิว

1.3 ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและกระดาษ ใช้ย้อมเส้นด้าย เคลือบกระดาษ ทำกาว

1.4 เคลือบผิวอาหารที่จะแช่แข็ง

โทษของสาหร่าย

1. ทำให้น้ำมีกลิ่น สี และรส เปลี่ยนไป โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารมาก จะทำให้สาหร่ายเจริญและทวีจำนวนอย่างรวดเร็วจนเต็มผิวน้ำ เรียกว่า ยูโทรฟิเคชั่น (Eutrofication) ทำให้น้ำมีกลิ่น สี และรสเปลี่ยนไป

2. เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยง เช่น ปลา กบ เต่า ฯลฯ การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของสาหร่าย ทำให้น้ำบริเวณนั้นเกิดเน่า เป็นพิษ เพราะเกิดแก๊ส H_2S ปริมาณออกซิเจนในน้ำน้อยลง สัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมาก

3. ทำลายเครื่องมือจับปลา เช่น กระชังปลา กระชังกุ้งให้เสียหาย

4. ทำลายนิเวศวิทยาชายฝั่งทะเล ถ้าหากว่าสาหร่ายทะเลเพิ่มจำนวนมากในเวลารวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาด้านสัณฐานวิทยา (Morphology) และสภาพทางนิเวศวิทยา (Ecology) ของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร**

2. เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ที่เก็บมาจากจุดเก็บที่กำหนด บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหารในสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ตัวอย่างสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ที่นำมาศึกษาด้านสัณฐานวิทยาและสภาพทางนิเวศวิทยา จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในสาขาวิชาสาหร่ายวิทยา พฤกษศาสตร์ พืชไม่มีท่อลำเลียง และพืชเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. ผลจากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผมนาง**กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และผู้เพาะเลี้ยงสาหร่ายผมนางในการที่จะคัดเลือกสาหร่ายผมนาง เพื่อนำมาบริโภคและเพาะเลี้ยงได้ถูกต้อง

3. ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับงานวิจัยสาหร่ายชนิดอื่นๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอกและบริเวณอื่น ๆ ของประเทศไทย

การดำเนินการวิจัย

มีลำดับขั้นโดยสรุปดังนี้

1. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างในแผนที่
2. ออกเก็บตัวอย่างสาหร่ายผมนาง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตามช่วงเวลาที่กำหนดพร้อมทั้งศึกษาและบันทึกผลของพารามิเตอร์น้ำ ได้แก่ ความลึก อุณหภูมิ กรด-ด่าง ความขุ่นใส ความโปร่งแสง ความเค็ม และออกซิเจนละลายน้ำทุกเดือนตลอดปี
3. นำตัวอย่างสาหร่ายผมนางที่เก็บมาศึกษาทางด้านโครงสร้างสัณฐานวิทยา โดยวัดขนาด ความกว้าง ความยาว การแตกสาขาของทัลลัส สี และ โฮลด์ฟาสท์ที่ทำหน้าที่แทนราก
4. นำตัวอย่างสาหร่ายผมนางที่เก็บจากจุดเก็บในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน มาล้างน้ำจืดจนสะอาดเพื่อนำส่งไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารจำพวก ไขมัน โปรตีน เถ้า เส้นใย และน้ำที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และวิตามินเอ ไอโอดีน และแป้ง ที่ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร
5. บันทึกภาพรายละเอียดของสาหร่ายผมนางแต่ละจุดเก็บทั้ง 13 หมู่บ้านของบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก
6. ทำการดองและอัดแห้งสาหร่ายผมนาง เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยต่อไป
7. สรุปผล และเสนอผลงานวิจัย

ขอบเขตในการศึกษาวิจัย

1. สาหร่ายผมนางที่ใช้ศึกษา เป็นสาหร่ายทะเล สีแดง **การซิลาเรีย ฟิชเชอไร** โดยเก็บจากพื้นที่บริเวณที่กำหนดจุดเก็บบริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก 3 ตำบล ดังต่อไปนี้

จุดเก็บที่ 1 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

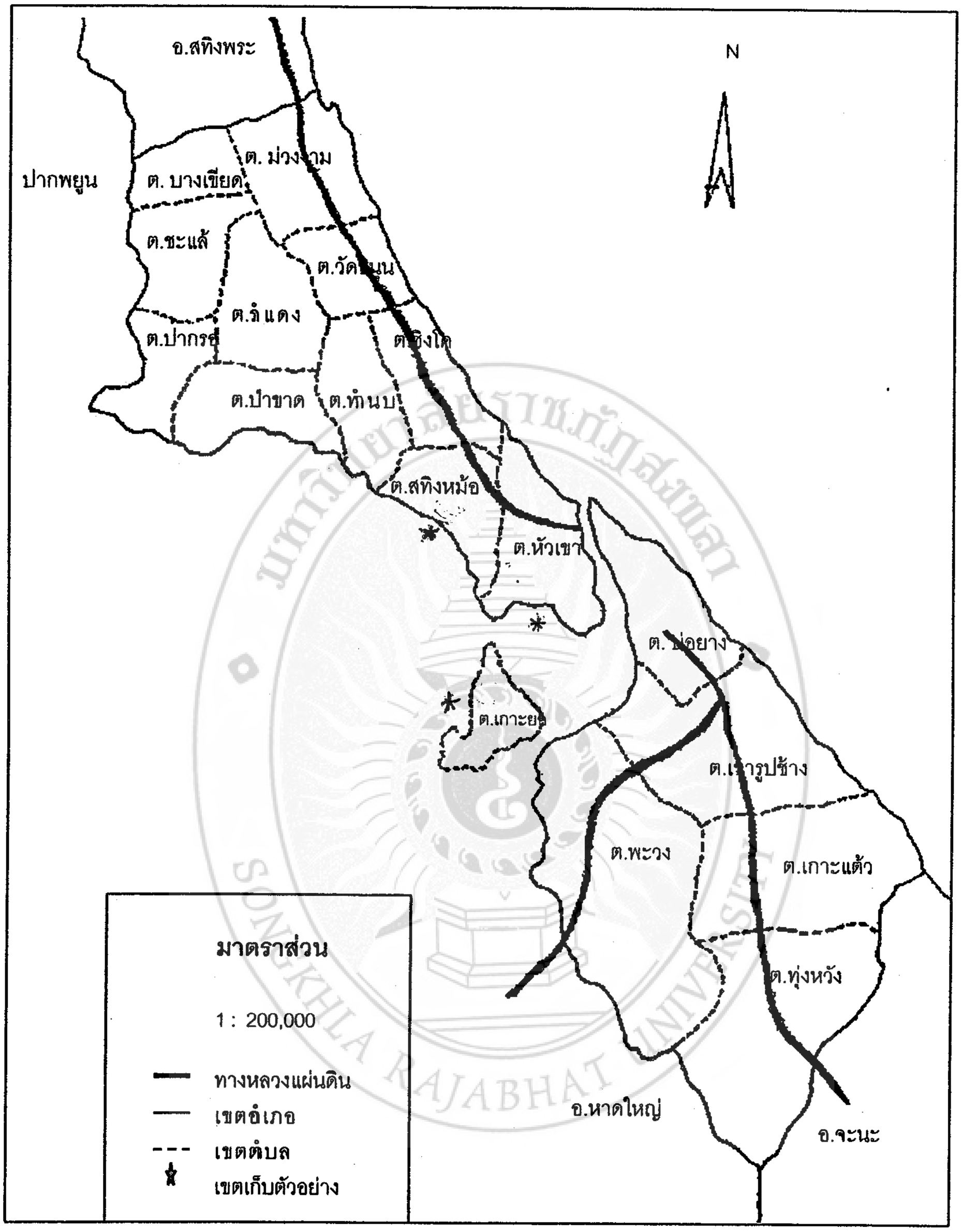
1.1 หมู่บ้านท่าไทร (หมู่ที่ 5)
1.2 หมู่บ้านป่าโหนด (หมู่ที่ 7)
1.3 หมู่บ้านท้ายเสาะ (หมู่ที่ 8)
1.4 หมู่บ้านสวนใหม่ (หมู่ที่ 9)

จุดเก็บที่ 2 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลสทิงหม้อ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

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

ภาพที่ 1.3 แสดงแผนที่ทะเลสาบสงขลาตอนนอก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ภาพที่ 1.4 แสดงแผนที่จุดเก็บตัวอย่าง 3 ตำบล บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

จุดเก็บที่ 3 บริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

3.1 หมู่บ้านแหลมสน (หมู่ที่ 2)

3.2 หมู่บ้านหัวเขา (หมู่ที่ 3)

3.3 หมู่บ้านหัวเขา (หมู่ที่ 4)

3.4 หมู่บ้านท่าเสา (หมู่ที่ 5)

3.5 หมู่บ้านทะเล (หมู่ที่ 7)

2. การศึกษาสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** จะศึกษาในด้านต่อไปนี้

2.1 ด้านสัณฐานวิทยา (Morphology) ศึกษาถึง

ก. รูปร่างของทัลลัสและเซลล์

ข. การจัดเรียงตัวของเซลล์

ค. สีของเซลล์

2.2 ด้านสภาพนิเวศวิทยา (Ecology) ศึกษาถึง

ก. อุณหภูมิของน้ำ

ข. ความโปร่งแสง (Light Intensity)

ค. ความเค็มของน้ำ (Salinity)

ง. ความเป็นกรด - ด่างของน้ำ (pH meter)

จ. ความโปร่งใสของน้ำ (Transparency)

ฉ. ความลึกและลักษณะพื้นทะเลสาบ

ช. ออกซิเจนละลายน้ำ

3. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้แก่ ไขมัน โปรตีน เส้นใย ความชื้น เถ้า วิตามินเอ ไอโอดีน และแป้ง

นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1. สาหร่ายสีแดง หมายถึงพืชชั้นต่ำดิวิชั่นโรโดไฟต้า (Division Rhodophyta) มีรงควัตถุภายในเม็ดสีเป็นสีแดง คือ คลอโรฟิลด์ ดี ไฟโคอิริธริน แอลฟ่า และเบต้าแคโรทีน มีลักษณะพิเศษ คือ ผนังเซลล์ระหว่างเซลล์ที่อยู่ชิดติดกันจะมีรูทะลุถึงกัน เรียกว่า พิท - คอนเนคชั่น (Pit - connection) เชื่อว่าเป็นทางที่โปรโตพลาสซึมระหว่างเซลล์เชื่อมถึงต่อกันคล้ายกับพลาสโมเดสมาต้า (Plasmodesmata) ของพืชชั้นสูง

2. สาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร หมายถึงสาหร่ายทะเลสีแดง มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น สาหร่ายวุ้น สาหร่ายข้อ สาหร่ายเขากวาง หรือ สาย ในธรรมชาติจะเจริญบริเวณน้ำขึ้น - น้ำลง (intertidal zone) และบริเวณที่อยู่ใต้น้ำตลอดเวลา (subtidal zone) 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 (Morphology) หมายถึงการศึกษาลักษณะภายนอก โครงสร้างโดยทั่วไปที่สังเกตได้จากภายนอกของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ได้แก่รูปร่างลักษณะของเซลล์ การจัดเรียงตัวของเซลล์ สี หรือรงควัตถุในเซลล์ รูปร่างลักษณะทัลลัสของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร**

4. ทัลลัส (Thallus) หมายถึงโครงสร้างรวมของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** ที่เซลล์มาเรียงตัวกันอย่างง่าย ๆ แต่ยังไม่สามารถจะชี้ได้ว่าส่วนใดเป็นราก ลำต้นและใบ

5. คุณภาพน้ำ (Water quality) หมายถึงลักษณะจำเพาะของน้ำทั้งทางฟิสิกส์และเคมี ลักษณะเฉพาะทางฟิสิกส์ได้แก่ การส่องผ่านน้ำของแสง อุณหภูมิ คลื่น กระแสน้ำ ส่วนลักษณะทางเคมีได้แก่ ความเป็นกรด - ด่างและพีเอช ก๊าซที่ละลายในน้ำ เช่น ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ธาตุไนโตรเจน ไนเตรท (NO_3) ไนไตรท (NO_2) แอมโมเนีย (NH_3) ธาตุฟอสฟอรัส (ออร์โธฟอสเฟต) กำมะถัน (S) ซิลิเกต (SO_4) ก๊าซไข่เน่า (H_2S) และพวกโลหะหนัก และกลุ่มธาตุประจุบวก เช่น เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) ปรอท (Hg) เป็นต้น

6. ความเค็ม (Salinity) หมายถึงจำนวนกรัมของเกลือและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำหนัก 1 กิโลกรัม น้ำทะเลมีความเค็มระหว่าง 28 - 35 ส่วนในพัน

7. ความโปร่งใสของน้ำ (Visibility หรือ Transparency) หมายถึงสภาพความใสของน้ำที่จะแสดงถึงปริมาณแสงอาทิตย์ที่สามารถส่องผ่านตามชั้นต่าง ๆ ของน้ำ เป็นระดับความลึกจากผิวน้ำ มีหน่วยเป็นเมตร

8. ความเป็นกรด - ด่างหรือพีเอช (pH meter) คือ ค่าหรือปริมาณของ hydrogen ion (H^+) , (OH^-) ถ้าในน้ำทะเลมีปริมาณ H^+ มากก็จะเป็นกรดแก่ และถ้าน้ำทะเลมีปริมาณ OH^-มาก ก็จะเป็นด่างแก่ ปริมาณ pH ของแหล่งน้ำชายฝั่งทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 7.5 - 8.5 หน่วย

9. นิเวศวิทยา (Ecology) หมายถึง การศึกษาสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสาหร่าย ได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย สภาพของแสง ความเป็นกรด - ด่างของตัวกลางที่สาหร่ายเจริญอยู่

10. สารอาหาร (Nutrient) หมายถึงสารเคมีที่ประกอบอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ เช่น โปรตีน ไขมัน แป้ง วิตามิน และน้ำ ซึ่งสามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ

11. ทะเลสาบสงขลา (Songkhla Lake) เป็นทะเลที่ประกอบด้วยแหล่งน้ำ 3 ส่วน ได้แก่ทะเลสาบสงขลาตอนใน และทะเลสาบสงขลาตอนนอก ซึ่งอยู่ด้านใต้สุด มีพื้นที่ 110,000 ไร่ รอบชายฝั่งมีความยาว 70 กิโลเมตร และระดับน้ำลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร สภาพของน้ำบางส่วน เป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม

12. ทะเลสาบสงขลาตอนนอก อยู่ทางใต้สุดของทะเลสาบ มีพื้นที่ 170,000 ไร่ ชายฝั่งโดยรอบยาว 70 กิโลเมตร ระดับน้ำลึก 1.80 เมตร มีเกาะอยู่แห่งเดียว คือ เกาะยอ สภาพน้ำเป็นน้ำกร่อย มีทางน้ำใหญ่เชื่อมต่อกับอ่าวไทยตอนล่างที่บริเวณบ้านหัวเขาหรือแหลมทราย ทำให้แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของสาหร่ายผมนาง (Gracilaria โดยเฉพาะสาหร่ายสีแดง (Red algae) ในสกุลกราซิลาเรีย (*Gracilaria* sp.) หรือที่รู้จักกันดีในอีกชื่อหนึ่งว่า “สาย”

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

14. ห้องปฏิบัติการ หมายถึงห้องปฏิบัติการชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงสัณฐานวิทยาและสภาพทางนิเวศวิทยาของสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

2. ทราบถึงอิทธิพลของสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณและชนิดของสารอาหารในสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร**

3. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและปริมาณสารอาหารในสาหร่ายผมนาง **กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร** บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

4. ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นความรู้พื้นฐานซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยสาหร่ายชนิดอื่น ๆ บริเวณทะเลสายสงขลาตอนในและตอนนอก และบริเวณอื่น ๆ ของประเทศไทย