บทที่ 4
ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การศึกษาและวิเคราะห์คุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร ผู้วิจัยขอเสนอผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดแบ่งเป็นหัวข้อหลักดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพทั่วไปทางปัจจัยกายภาพของนิเวศวิทยาบางประการของทะเลสาบสงขลา

2. ผลการศึกษานิเวศวิทยาของจุดเก็บแต่ละตำบลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร ตำบลดวนเนียง ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก

3. ผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร ในแต่ละช่วงเวลาตลอดปี 2542

4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

5. อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาสภาพทั่วไปทางปัจจัยกายภาพของนิเวศวิทยาบางประการของทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบเพียงแห่งเดียวของประเทศไทย เป็นอ่างเก็บน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ที่มีทางน้ำเชื่อมต่อกับอ่าวไทยตอนล่าง ทะเลสาบสงขลาตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทยในเขตจังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง เป็นพื้นที่ในจังหวัดสงขลา 59.5% และในจังหวัดพัทลุง 40.5% ทะเลสาบสงขลามีพื้นที่ประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 616,750 ไร่ ความยาวจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกยาวประมาณ 75 กิโลเมตร และส่วนกว้างที่สุดประมาณ 20 กิโลเมตร ประกอบด้วยแหล่งน้ำ 3 ส่วน ที่มีทางน้ำเชื่อมกันโดยตลอด ดังนี้

1. ทะเลสาบสงขลาตอนนอก

ทะเลสาบสงขลาตอนนอก หรือทะเลสาบตอนล่าง มีพื้นที่ 223 ตารางกิโลเมตร หรือ 170,000 ไร่ ความลึกโดยเฉลี่ย 1.50 เมตร มีอาณาเขตตั้งแต่บริเวณปากทะเลสาบ คือ บริเวณหัวเขาแดงเข้าไปจนถึงช่องแคบปากรอ ลักษณะของน้ำในบริเวณนี้เป็นน้ำที่มีความเค็มสูงเกือบเท่าน้ำทะเลบริเวณชายฝั่ง ดังนั้นจึงเป็นประเภทน้ำกร่อย มีเกาะอยู่แห่งเดียว คือ เกาะยอ มีทางน้ำใหญ่เชื่อมต่อกับอ่าวไทยตอนล่างที่บริเวณบ้านหัวเขา หรือ แหลมทราย

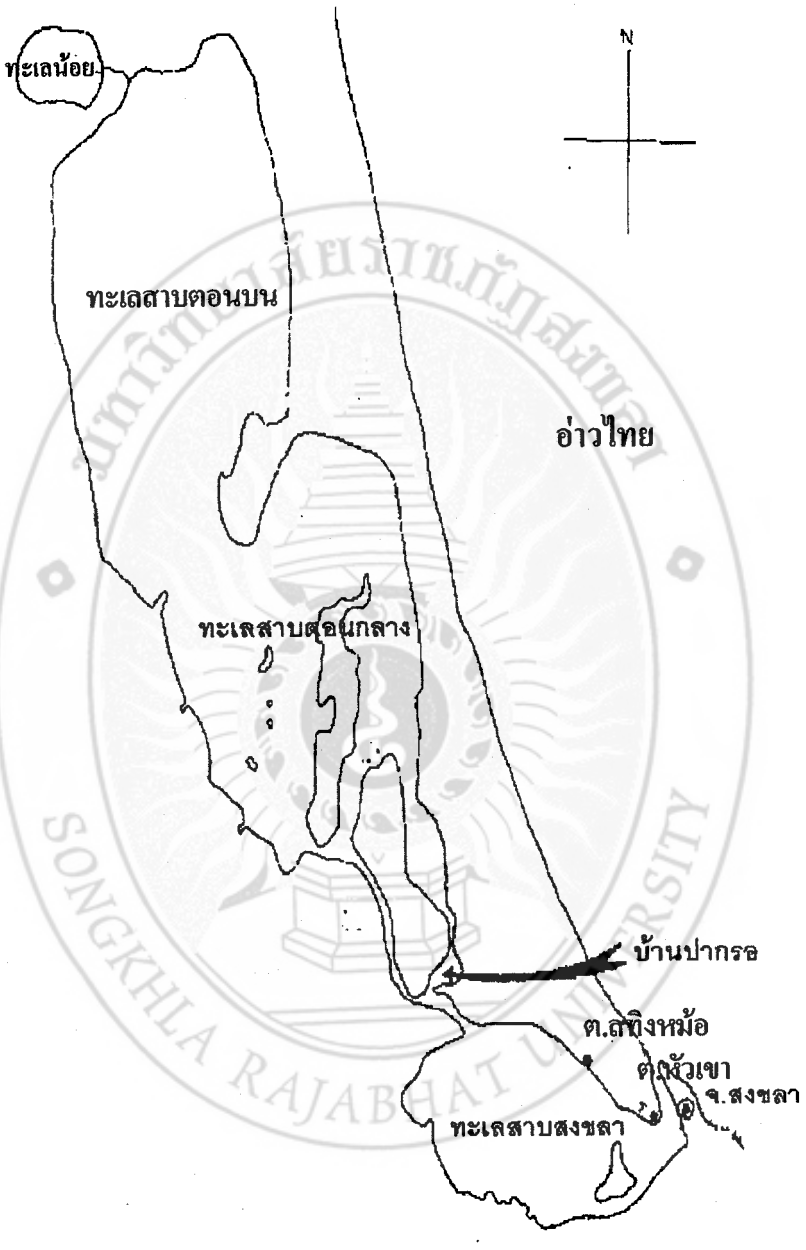
2. ทะเลสาบสงขลาตอนใน

ทะเลสาบสงขลาตอนในหรือตอนบน หรือทะเลหลวง เป็นแหล่งน้ำตอนกลางที่ใหญ่ที่สุด มีพื้นที่ประมาณ 785 ตารางกิโลเมตร หรือ 489.250 ไร่ ชายฝั่งโดยรอบยาว 200 กิโลเมตร ระดับน้ำลึกเฉลี่ย 2 เมตร มีปริมาณน้ำประมาณ 1,180 ล้านลูกบาศก์เมตร (ในเดือนมีนาคม) แหล่งน้ำส่วนนี้ตอนเหนือสุดจะเป็นน้ำจืด ตอนกลางเป็นน้ำกร่อย พื้นที่นี้อยู่ในเขตจังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง ทะเลสาบสงขลาตอนนี้เป็นบริเวณที่มีเกาะอยู่มากกว่าส่วนอื่น ๆ เช่น เกาะสี่ เกาะห้า เกาะนางคำ เกาะใหญ่ และเกาะหมาก เป็นต้น

3. ทะเลน้อย

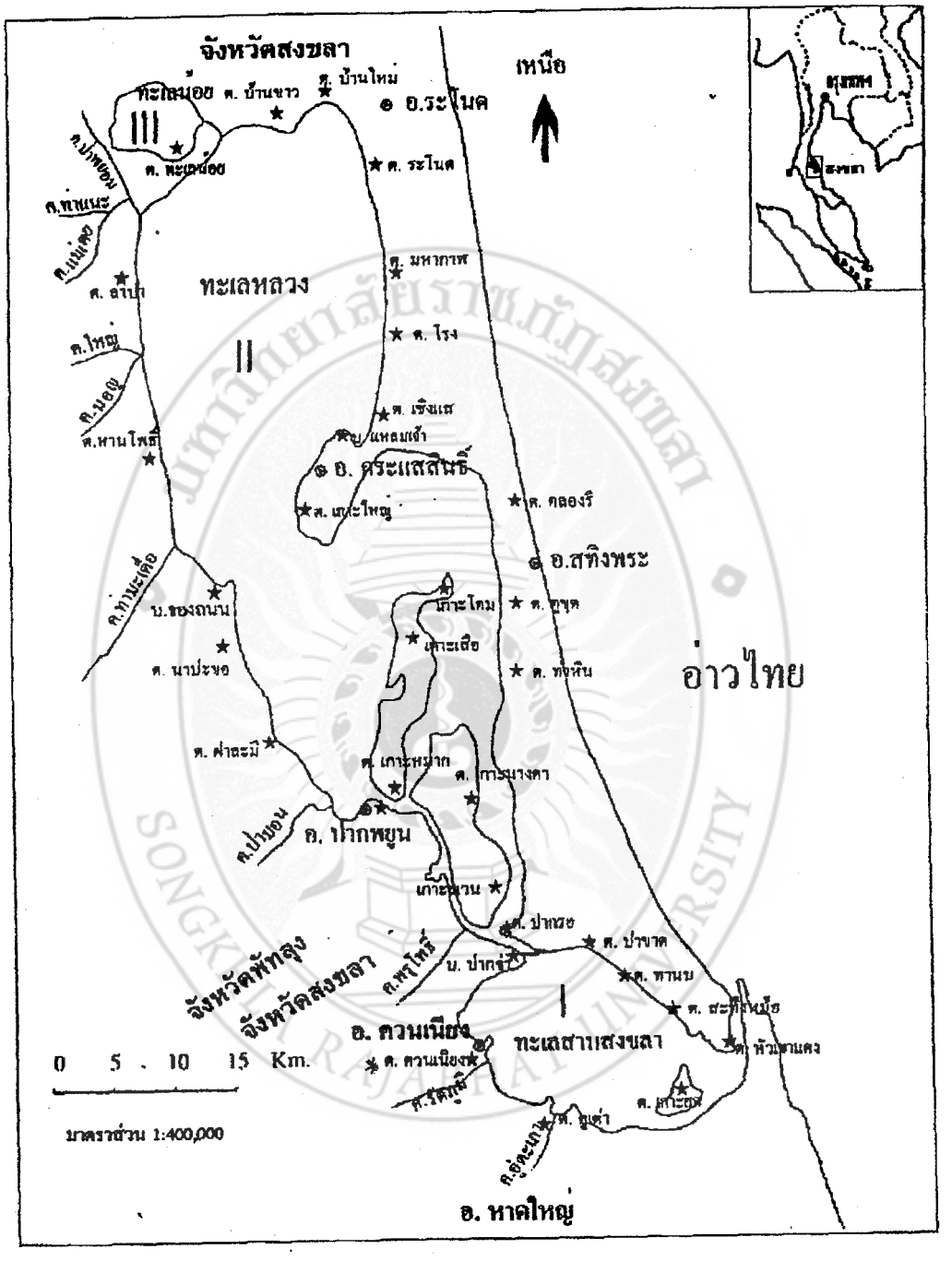
ทะเลน้อย เป็นแหล่งน้ำที่อยู่เหนือสุดของทะเลสาบเป็นแหล่งน้ำจืดที่อยู่คนละแห่งกับทะเลสาบจริง แต่มีลำคลองสายหนึ่งที่เชื่อมแหล่งน้ำทั้งสองเข้าด้วยกัน ทะเลน้อยมีพื้นที่ประมาณ 29.50 ตารางกิโลเมตร หรือ 17,500 ไร่ ชายฝั่งโดยรอบยาว 20 กิโลเมตร ระดับน้ำลึกเฉลี่ย 1.5 เมตร มีปริมาณน้ำประมาณ 55.25 ล้านลูกบาศก์เมตร (ในเดือนมีนาคม) เป็นทะเลสาบน้ำจืดที่ประกอบด้วยพื้นที่นานาชนิด รอบ ๆ ทะเลน้อยเป็นป่าพรุ (swamp area) พื้นที่ส่วนนี้อยู่ในจังหวัดพัทลุง และจังหวัดนครศรีธรรมราช

ทะเลสาบสงขลาอยู่ทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมีฝนตกมาก มี 2 ฤดู คือ ฤดูฝนและฤดูร้อน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ฝนตกมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และตกน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน อุณหภูมิเฉลี่ย 27.8 องศาเซลเซียส แต่ละส่วนของทะเลสาบมีปริมาณน้ำฝนตกต่างกัน และมีลำคลองจากแผ่นดินไหลลงมาหลายสาย ด้านทะเลสาบตอนนอกติดต่อกับอ่าวไทย น้ำในทะเลสาบจึงมีความแตกต่างกัน และมีการเปลี่ยนแปลงทดแทนกันได้อย่างรวดเร็ว จึงมี



ภาพที่ 4.1 *แสดงบริเวณทะเลสาบสงขลา*

ที่มา : *สมภพ อินทสุวรรณ 2524 : 2*



ภาพที่ 4.2 *แสดงบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก*

ที่มา : *สมภพ อินทสุวรรณ 2524 : 3*

ผลต่อสมดุลของทะเลสาบ และทำให้ลักษณะทางนิเวศของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในทะเลสาบในแต่ละส่วนแตกต่างกันด้วย ระดับความลึกของน้ำเฉลี่ย 1-2 เมตร จึงมีแสงแดดและธาตุอาหารมาก ความเค็มของน้ำในทะเลสาบประมาณ 24 ส่วนในพัน (part per thousand) ยกเว้นในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนธันวาคมทุกปี ความเค็มของน้ำจะลดลงมาก เนื่องจากน้ำฝนไหลบ่าลงสู่ทะเลสาบ และผลักดันน้ำเค็มลงสู่ทะเลใหญ่ ทำให้น้ำในทะเลสาบเกือบจะกลายเป็นน้ำจืด ซึ่งมีความเค็มประมาณ 0.3-0.5 ส่วนในพัน ด้วยเหตุนี้ความสมดุลจึงถูกกระทบกระเทือน และเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แผนที่แสดงรายละเอียดบริเวณทะเลสาบสงขลาดังภาพที่ 4.1 และ 4.2

ผลการศึกษานิเวศวิทยาของจุดเก็บแต่ละตำบลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร

การศึกษานิเวศวิทยาของจุดเก็บแต่ละตำบลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ณ จุดเก็บ ตำบลควนเนียง ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก มีดังนี้

1. จุดเก็บตำบลควนเนียง อำเภอควนเนียง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนใน

1.1 จุดเก็บที่ 1 หมู่ที่ 3 ปากบางภูมี บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 5 – 10 เมตร สภาพน้ำทะเลค่อนข้างขุ่น พื้นดินเป็นดินเลนสีคล้ำ ชายฝั่งมีเศษขยะ ถุงพลาสติก เศษกิ่งไม้ ไม้ไผ่ ท่อนไม้ขนาดต่าง ๆ เศษขวดเบียร์ เศษอวน เชือกไนล่อน กระจายทั่วไปตามชายฝั่งทะเล ริม ๆ ชายฝั่งมีกระจูด กก ผักตบชวา ต้นโกงกาง ลมพัดแรงในบางช่วงและลมอ่อนในบางเวลา

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านปากบางภูมี เฉลี่ยตลอดปีดังนี้

อุณหภูมิ	30.10	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	35.70	เซนติเมตร
ความลึก	56.30	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.58	
ความเค็ม	3.63	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	22.53	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	18.72	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.39	มิลลิกรัมต่อลิตร

สาหร่ายผมนางบริเวณหมู่ 3 บ้านปากบางภูมี ตำบลควนเนียง อำเภอควนเนียง ในปี 2542 นี้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้เลยตลอดปี ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยในการงอกของสปอร์ โดยเฉพาะความเค็มของน้ำของจุดเก็บมีความเค็มเฉลี่ยทั้งปีเพียง 3.63 ส่วนในพัน กรด-ด่าง เฉลี่ย 7.58 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของบุญส่ง วิริกุล (2527 : 14) ที่ได้ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมของสาหร่ายทะเลสกุลกราซิลาเรีย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำกร่อย ที่มีระดับความเค็ม 15-24 ส่วนในพัน แม้จะเป็นช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน และความเป็นกรด-ด่าง จะเจริญงอกงามได้ดีในช่วง pH 8.2 – 8.7 ขึ้นไป

จากผลการทดลองของวิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ และคนอื่น ๆ (2538 : 18-19) พบว่าความเค็มน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง ซึ่งความเค็มน้ำจะไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการออสโมซิสของสาหร่ายโดยตรง เมื่อน้ำมีความเค็มลดต่ำลงมาก ๆ กระบวนการเกิดออสโมซิสจะสูง ทำให้สาหร่ายต้องใช้พลังงานในการควบคุมสมดุลของน้ำภายในเซลล์ อาจทำให้มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย นอกจากนี้ความเค็มน้ำมีความสัมพันธ์กับความกระด้าง ความเป็นด่าง ปริมาณแคลเซียม และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างสูง เนื่องจากน้ำในทะเลสาบตอนใน ตำบลควนเนียง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลาถูกเจือจางด้วยน้ำฝน น้ำจืดสนิทจนสัตว์ประเภทวัว ควาย ดื่มได้ จึงมีผลให้คุณภาพน้ำด้านอื่น ๆ ดังกล่าวข้างต้นลดลงตามไปด้วย

2. จุดเก็บตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

2.1 จุดเก็บที่ 1 หมู่ที่ 5 บ้านท่าไทร บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 3-4 เมตร สภาพน้ำทะเลขุ่น ถึงขุ่นมาก คลื่นลมปานกลาง พื้นดินเป็นดินโคลนเลน พบเศษอวน เชือกไนล่อน ถุงพลาสติก เศษไม้อยู่ตามบริเวณชายฝั่ง บริเวณชายฝั่งทะเลมีต้นโกงกาง และกำแพงคอนกรีต

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านท่าไทร เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	36.5	เซนติเมตร
ความลึก	49.5	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.43	
ความเค็ม	11.48	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	56.48	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	9.88	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	11.24	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ในปีนี้ไม่เจริญงอกงามให้เก็บเกี่ยวศึกษาได้เลย อันเนื่องมาจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของน้ำ โดยเฉพาะความเป็นกรด-เบส และความเค็ม ตลอดจนความขุ่นใสของน้ำที่จะส่งผลให้สาหร่ายผมนางงอกจากสปอร์เจริญเป็นทัลลัสใหม่ได้ซึ่งสอดคล้องกับ Bird and Mclachlan 1966 : 6 ได้ศึกษาผลความเค็มของน้ำทะเลต่อการอยู่รอด และการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย พบว่าสาหร่ายผมนางส่วนใหญ่สามารถอยู่รอดได้ในช่วงความเค็มของน้ำทะเล 15 ถึง 38 ส่วนในพัน และสาหร่ายผมนางบางชนิดสามารถอยู่รอดได้ในน้ำทะเลที่มีความเค็ม เพียง 8 ส่วนในพัน แต่อย่างไรก็ตาม ความเค็มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง จะอยู่ในช่วง 15-38 ส่วนในพัน

สารอาหารในน้ำทะเลมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของสาหร่ายผมนางโดยเฉพาะไนโตรเจน ธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในน้ำทะเลจะอยู่ในรูปของสารประกอบไนเตรท ปริมาณของสารอาหารที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการควบคุมทางชีวเคมี การพัฒนารูปร่าง (ทัลลัส) ตลอดจนการแพร่กระจายของสาหร่าย (สนม วันเพ็ญ 2530 : 19) และ

สอดคล้องกับการทดลองเลี้ยงสาหร่ายผมนางในน้ำทะเลที่มีความเข้มข้นของสารไนเตรทต่าง ๆ กันในห้องปฏิบัติการ ผลปรากฏว่าสาหร่ายทะเลที่เลี้ยงในน้ำทะเลที่ความเข้มข้นของไนเตรท 79 ไมโครกรัม ของไนโตรเจนต่อลิตร มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด คือ 0.03 กรัมต่อวัน (Bird 1984 : 20)

2.2 จุดเก็บที่ 2 หมู่ที่ 7 บ้านป่าโหนด บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 3-4 เมตร น้ำทะเลบางช่วงใส และปลายปีน้ำจะขุ่นมากจนมองไม่เห็นสาหร่าย คลื่นลมปานกลาง ไปจนกระทั่งแรงในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม พื้นดินเป็นดินโคลนเลนปนทราย บริเวณชายฝั่งมีก้อนหิน มีเขื่อนกั้นเป็นทำนบกั้นน้ำทะเล มีการสร้างสะพานไม้ทอดลงสู่ทะเล ชาวบ้านเลี้ยงปลากระพงขาว ริมชายฝั่งมีการสร้างบ้านลงสู่ทะเล สาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร เจริญเติบโตเกาะตามก้อนหิน เชือกไนล่อน เศษอวน รากโกงกาง รากโพธิ์ทะเล และกระชังปลากระพงขาว

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านป่าโหนด เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	27.6	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	42.7	เซนติเมตร
ความลึก	67.3	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.38	
ความเค็ม	10.90	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	59.94	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	12.82	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	11.28	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านป่าโหนด ช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ยังไม่เจริญเติบโต อันเนื่องมาจากความเค็มของน้ำยังต่ำ (0.07 ส่วนในพัน) น้ำทะเลยังขุ่นมาก (205 NTU) สารไนเตรทก็มีปริมาณต่ำ (0.44) แต่ในช่วงระยะหลัง ๆ จากต้นปีน้ำทะเลเริ่มมีความเค็มสูงขึ้น ความขุ่นของน้ำลดน้อยลง จนน้ำเกือบใส มองเห็นสาหร่ายผมนางงอกเกาะติดกับ ก้อนหิน วัสดุใต้น้ำ รากไม้บริเวณชายฝั่ง สามารถที่จะเก็บเกี่ยวมาวิเคราะห์คุณค่าอาหารได้เป็นอย่างดีแต่มีจำนวนไม่มากนัก ขนาดทัลลัสก็ยังไม่สมบูรณ์ ผอมเป็นเส้นลวด สีน้ำตาลแดง เขียวขี้ม้า เขียวขี้ม้าเข้ม สีเทาดำ หลังจากเดือนมิถุนายน-ตุลาคม ทัลลัสจะอวบอ้วน มีความยาวเฉลี่ย 18.25 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย

0.30 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 25 สาขา โฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 0.74 เซนติเมตร สีของทัลลัส สีเขียวขี้ม้า น้ำตาลแดง แดงเข้ม และเทาดำ

2.3 จุดเก็บที่ 3 หมู่ที่ 8 บ้านท้ายเสาะ บริเวณที่ศึกษาห่างจากชายฝั่งประมาณ 1 เมตร น้ำใสช่วงต้นปี และขุ่นจนถึงขุ่นมากในช่วงปลายปี คลื่นลมปานกลาง และพัดแรงจัด คลื่นลมแรงในช่วงเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุม พื้นดินเป็นดินโคลนปนทราย ชายฝั่งมีขยะ ผักตบชวา ถุงพลาสติก เศษเชือก อวน เศษไม้ และมีต้นโกงกางขึ้นตลอดแนวห่าง ๆ กันในทะเลสาบ ชาวบ้านเลี้ยงปลากระพงขาวในกระชัง

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านท้ายเสาะ เฉลี่ยตลอดปีดังนี้

อุณหภูมิ	27.8	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	35.4	เซนติเมตร
ความลึก	38.1	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.32	
ความเค็ม	11.21	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	74.23	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	15.08	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	12.55	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านท้ายเสาะ ไม่สามารถเก็บมาศึกษาได้ตลอดทั้งปี อันเนื่องมาจากสภาพนิเวศวิทยาของน้ำไม่เอื้ออำนวยในการงอกของสาหร่าย ไม่ว่าจะเป็นความเค็ม ถึงแม้ในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม มีความเค็มสูงถึง 21-30 ส่วนในพันก็ตาม แต่ความเป็นกรด-ด่าง ก็ยังต่ำ ยิ่งปลาย ๆ ปี มีฝนตกมากขึ้น น้ำมีความขุ่นมาก ความเค็มลดลง ในเดือนธันวาคม (0.20 ส่วนในพัน) ความขุ่นของน้ำเกิดจากสารแขวนลอยอยู่ในน้ำมาก ความขุ่นของน้ำทะเลมีความโปร่งแสงน้อย สาหร่ายผมนางที่เจริญอยู่บริเวณน้ำขุ่น หรือปากแม่น้ำ จะมีอัตราเจริญต่ำกว่าสาหร่ายผมนางที่เจริญอยู่ในบริเวณที่น้ำทะเลมีความโปร่งแสงมากกว่า (ศักดา เถียรในเมือง 2527 : 14)

2.4 จุดเก็บที่ 4 หมู่ที่ 9 บ้านสวนใหม่ บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 2 เมตร น้ำใสและขุ่นในช่วงปลายฤดูฝน คลื่นลมสงบ ลมพัดอ่อน ๆ และพัดแรง คลื่นลมแรงในช่วงฤดูมรสุม พื้นดินเป็นดินโคลน ห่างฝั่งออกไปมีกระชังปลากระพงขาว รอบ ๆ ชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง และมีบ้านชาวประมง และร้านอาหาร ที่ก่อสร้างลงไปริมฝั่งทะเล

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านสวนใหม่ เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	43	เซนติเมตร
ความลึก	58	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.42	
ความเค็ม	11.08	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	75.36	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	14.97	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	11.52	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณหมู่บ้านสวนใหม่ ไม่สามารถเก็บมาศึกษาวิเคราะห์คุณค่าอาหารได้ อันเนื่องมาจากสภาพนิเวศวิทยาไม่เหมาะสมที่จะส่งผลให้สาหร่ายผมนางช่วงพักตัวในช่วงต้น ๆ ปี เจริญเติบโตงอกจากสปอร์และสร้างทัลลัสได้ดังเช่นทุกๆ ปี ถึงแม้ในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม น้ำมีความเค็มสูงถึง 20.20 , 30.00 ส่วนในพัน (ภาคผนวก) แต่ความเป็นกรดด่าง (6.80 , 9.50) ก็ยังไม่สูงมากนัก อาหารในน้ำจำพวกไนเตรทยังมีปริมาณไม่มากนัก ที่จะช่วยส่งเสริมให้สปอร์แตกเจริญเติบโต พัฒนารูปร่างเป็นทัลลัส ตลอดจนการแพร่กระจายของสาหร่ายผมนาง (สนม วันเพ็ญ 2530 : 19)

3. จุดเก็บตำบลสทิงหม้อ อำเภอสิงหนคร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

3.1 จุดเก็บที่ 1 หมู่ที่ 1 บ้านใหม่-บ้านเขาเขียว บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่ง 8-10 เมตร น้ำขุ่น ลมสงบ แต่ช่วงฤดูมรสุม คลื่นลมแรง น้ำขุ่นมาก พื้นดินเป็นดินโคลนเลน บริเวณชายฝั่ง เต็มไปด้วยขยะ ถุงพลาสติก เศษไม้ เชือก และเครื่องมือการทำประมง มีต้น

โพธิ์ทะเล และปอทะเล ตามชายฝั่ง ห่างฝั่งออกไปราว 10-15 เมตร มีกระชังปลากระพงขาวมากมาย และมีการทำประมงน้ำตื้น

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านใหม่และบ้านเขาเขียวเฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28.3	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	26.7	เซนติเมตร
ความลึก	53.8	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.28	
ความเค็ม	8.89	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	60.71	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	16.16	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	6.27	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านใหม่และบ้านเขาเขียว เจริญเกาะยึดที่กระชังปลากระพงขาว โป๊ะน้ำตื้น เพราะบริเวณชายฝั่งทะเลสกปรก สภาพดินเป็นโคลนเลนสีดำ และน้ำมีกลิ่นเน่า สาหร่ายที่เก็บมาศึกษา มีความยาวทัลลัสเฉลี่ย 17.20 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.87 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 20 สาขา ความยาวโฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 1.12 มิลลิเมตร สีของทัลลัส เขียวขี้ม้า เขียวขี้ม้าเข้ม น้ำตาลแดง น้ำตาลแดงเข้ม และเทาดำ

3.2 จุดเก็บที่ 2 หมู่ที่ 2 บ้านท่าเสา บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 5 เมตร น้ำขุ่น และคลื่นปานกลาง แต่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม มีพายุลม คลื่นแรงมาก สภาพดินชายฝั่งเป็นโคลนเลนสีดำ ชายฝั่งสกปรกมาก มีขยะ ถุง เศษกิ่งไม้ ท่อนไม้ เศษอวนที่ไม่ใช้แล้ว ทิ้งเกลื่อนกลาด ขาวบ้านเลี้ยงกุ้ง และปลากระพงขาว

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณบ้านท่าเสาเฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28.3	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	26.7	เซนติเมตร
ความลึก	56.2	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.57	
ความเค็ม	8.21	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	63.69	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	15.22	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	5.26	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านท่าเสา เจริญเติบโต เกาะที่กระชังปลากระพง ทัลลัสมีความยาวเฉลี่ย 23.80 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1.26 มิลลิเมตร ความยาวรากเทียม 1.54 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 22 สาขา สาหร่ายผมนางบริเวณหมู่บ้านท่าเสา มีลักษณะสี เขียวขี้ม้าเข้ม น้ำตาลแดง น้ำตาลแดงเข้ม และสีเทาดำ

3.3 จุดเก็บที่ 3 หมู่บ้านที่ 3 บ้านบ่อปาบ – บ้านธรรมโฆษ บริเวณที่ศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 1-2 เซนติเมตร น้ำขุ่นน้อย บางเดือนน้ำจะใส คลื่นลมปานกลาง แต่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม น้ำจะขุ่นมาก มีพายุ คลื่นลมแรง สภาพพื้นดินเป็นโคลนเลน ชายฝั่งเต็มไปด้วยโกงกาง ลำพู ปอทะเล และมีแก่งหิน แสงส่องถึงพื้นทะเลได้ไม่มากนัก

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านบ่อปาบ และหมู่บ้านธรรมโฆษ เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28.4	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	24.40	เซนติเมตร
ความลึก	39.20	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.37	
ความเค็ม	7.02	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	89.38	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	18.72	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	5.27	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านบ่อปาบ-บ้านธรรมโฆษ ไม่พบสาหร่ายผมนางตลอดทั้งปีอันเนื่องมาจากน้ำทะเลจืด และความเค็มของน้ำต่ำ ไม่เอื้ออำนวยต่อการงอกของสปอร์ ซึ่งความเค็มที่เหมาะสม ระดับความเค็ม 15-24 ส่วนในพัน ซึ่งเป็นช่วงที่สาหร่ายผมนางเจริญเติบโตได้ดี (บุญส่ง วิริกุล และวิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ 2531 : 4) และความเค็มที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง จะอยู่ในช่วง 15-38 ส่วนในพัน (Bird and Mclachlan 1986 : 28)

3.4 จุดเก็บที่ 4 หมู่ที่ 4 บ้านสทิงหม้อ บริเวณที่ศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 1-2 เมตร น้ำขุ่นเล็กน้อยในช่วงหน้าร้อน แต่ช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขุ่นมาก คลื่นลมแรง สภาพดินเป็นโคลนเลน บริเวณชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง ขึ้นเป็นบริเวณห่าง ๆ กัน มีต้นปอทะเล มีหลักไม้สำหรับปักอวน

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านสทิงหม้อ เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	29.2	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	25.2	เซนติเมตร
ความลึก	38.0	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.39	
ความเค็ม	7.69	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	62.07	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	17.88	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	5.26	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านสทิงหม้อ ไม่พบสาหร่ายผมนางตลอดทั้งปี อันเนื่องจากสภาพความเค็มของน้ำต่ำ ไม่เอื้ออำนวยต่อการงอกของสปอร์ ซึ่งความเค็มที่เหมาะสมระดับความเค็ม 15-24 ส่วนในพัน ซึ่งเป็นช่วงที่สาหร่ายผมนางเจริญเติบโตได้ดี (บุญส่ง วิริกุล และวิวรรธน์ สิงห์ทวีศักดิ์ 2531 : 4) และความเค็มที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง จะอยู่ในช่วง 15-38 ส่วนในพัน (Bird and Mclachlan 1986 : 28) และสภาพพื้นดินของทะเลเป็นโคลน เลน ซึ่งสาหร่ายผมนางชอบสภาพพื้นดินเป็นทรายปนโคลน หรือตะกอนโคลน โดยสาหร่ายยึดเกาะกับก้อนกรวด หรือเปลือกหอยที่กระจายอยู่ (Shang 1976 : 31)

4. จุดเก็บตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

4.1 จุดเก็บที่ 1 หมู่ที่ 2 บ้านแหลมสน บริเวณที่ศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 40 – 60 เซนติเมตร น้ำขุ่นเล็กน้อย บางช่วงน้ำใสสามารถมองเห็นพื้นดิน แต่ช่วงหน้าฝนน้ำจะขุ่น คลื่นลมแรง สภาพชายฝั่งเต็มไปด้วยต้นโกงกาง ขยะ ถุงพลาสติก เศษกิ่งไม้ โฟม สภาพพื้นดินเป็นโคลนเลนสีคล้ำ

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านแหลมสน เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	29.0	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	23.9	เซนติเมตร
ความลึก	52.9	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.20	
ความเค็ม	12.06	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	43.47	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	19.46	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.24	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณหมู่บ้านแหลมสน สาหร่ายเจริญยึดเกาะพื้นดินโคลนเลน ยึดเกาะกับรากโกงกาง กิ่งไม้และถุงพลาสติก ปริมาณสาหร่ายผมนางบริเวณหมู่บ้านแหลมสนมีไม่มากนัก น้อยกว่าปี 2541 ความยาวทัลลัสยาวเฉลี่ย 16.60 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.66 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 19.60 สาขา ความยาวโฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 0.37 สีของทัลลัส เทาดำ แดงเข้มและน้ำตาลแดง

4.2 จุดเก็บที่ 2 หมู่ที่ 3 บ้านหัวเขา บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่งประมาณ 8 – 10 เมตร ที่บริเวณกระชังปลากระพงขาว คลื่นลมปานกลางไปจนถึงคลื่นลมแรงในช่วงฤดูฝน น้ำขุ่น พื้นดินชั้นล่างเป็นดินโคลนเลนสีดำ มีสะพานท่าเรือทอดลงไปชายฝั่ง ผิวน้ำมีขยะ ถุงพลาสติก เชือกไนล่อน เศษขยะ ใบตอง รองเท้า มีบ้านชาวประมงอยู่ชายฝั่ง

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านหัวเขา เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28.80	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	28.40	เซนติเมตร
ความลึก	67.70	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.38	
ความเค็ม	11.23	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	43.87	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	13.26	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.28	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณหมู่บ้านหัวเขา สาหร่ายเจริญเกาะยึดกระชังปลากระพงขาว บริเวณชายฝั่งไม่มี เพราะน้ำสกปรก มีแต่ขยะ และน้ำขุ่นมาก คลื่นซัดแรง เพราะมีเรือรับจ้างส่งผู้โดยสาร ตลอดเวลา ทัลลัสสาหร่ายยาวเฉลี่ย 20.20 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.10 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 23 สาขา ความยาวโฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 0.24 เซนติเมตร และสีของทัลลัสเป็นสีแดงเข้ม และเทาดำ

4.3 จุดเก็บที่ 3 หมู่ที่ 4 บ้านหัวเขา บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่ง 9 – 10 เมตร น้ำขุ่น คลื่นลมปานกลางไปจนพัดแรงในช่วงฤดูฝน สภาพพื้นที่ชายฝั่งมีบ้านเรือนชาวประมง เสาไม้ หลักไม้ เพื่อใช้ตากอวน เครื่องมือและอุปกรณ์จับสัตว์น้ำ มีป่าโกงกางขึ้นตลอดแนวชายฝั่ง สภาพดินพื้นล่าง เป็นดินโคลน สีเทา

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านหัวเขา เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

อุณหภูมิ	28.70	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	29.30	เซนติเมตร
ความลึก	80.70	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.37	
ความเค็ม	11.08	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	44.58	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	12.34	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.33	มิลลิกรัมต่อลิตร

ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณหมู่บ้านหัวเขา สาหร่ายเจริญเกาะยึดกับกระชังปลากระพงขาว บริเวณชายฝั่งไม่มี เพราะน้ำสกปรกมาก มีขยะ ถุงพลาสติก เศษอวน และเศษไม้ ขนไก่ ขนเป็ด น้ำทะเลบริเวณชายฝั่งเป็นสีแดงจากน้ำเลือดไก่ที่ชาวบ้านได้ทิ้งลงสู่ทะเล สาหร่ายที่เก็บมาศึกษา มีความยาวทัลลัสเฉลี่ย 3 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางยาวเฉลี่ย 0.76 เซนติเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 26 สาขา ความยาวโฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 0.44 เซนติเมตร สีทัลลัส น้ำตาลแดง แดงเข้มและเทาดำ

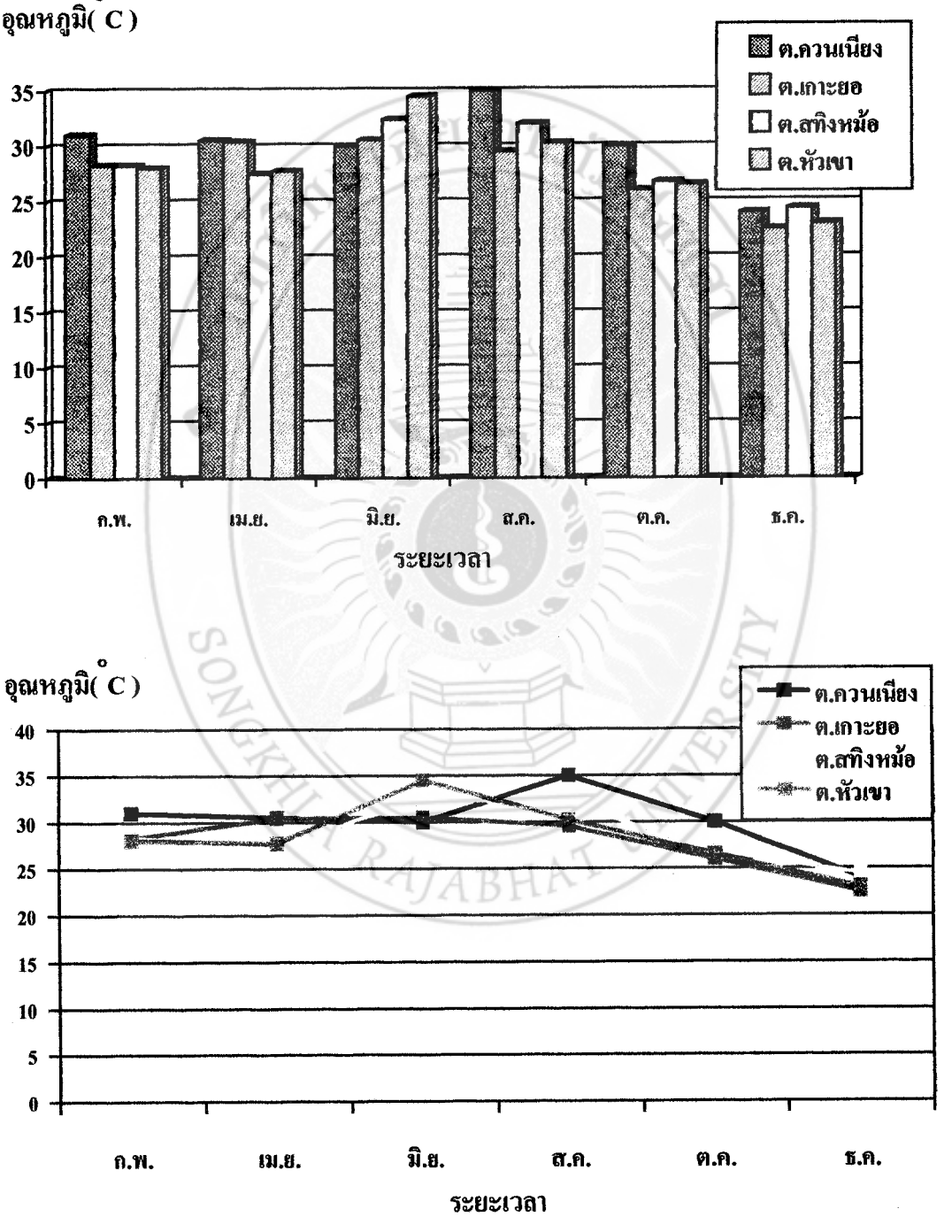
4.4 จุดเก็บที่ 4 หมู่ที่ 5 บ้านท่าเสา บริเวณที่ทำการศึกษาห่างจากฝั่ง 30 – 40 เมตร สภาพน้ำเขียว ใสในช่วงหน้าร้อน และขุ่นมากขึ้นในช่วงฤดูฝน คลื่นลมปานกลางไปจนคลื่นลมแรง เมื่อถึงช่วงฤดูมรสุม มีกระชังเลี้ยงปลากระพงขาวมากมาย ชายฝั่งทะเลเต็มไปด้วยต้นโกงกาง ปอทะเล เสาไม้ ขยะ ถุงพลาสติก โฟม ชายฝั่งเป็นดินดำปนเลน

พารามิเตอร์ของน้ำบริเวณหมู่บ้านท่าเสา เฉลี่ยตลอดปี ดังนี้

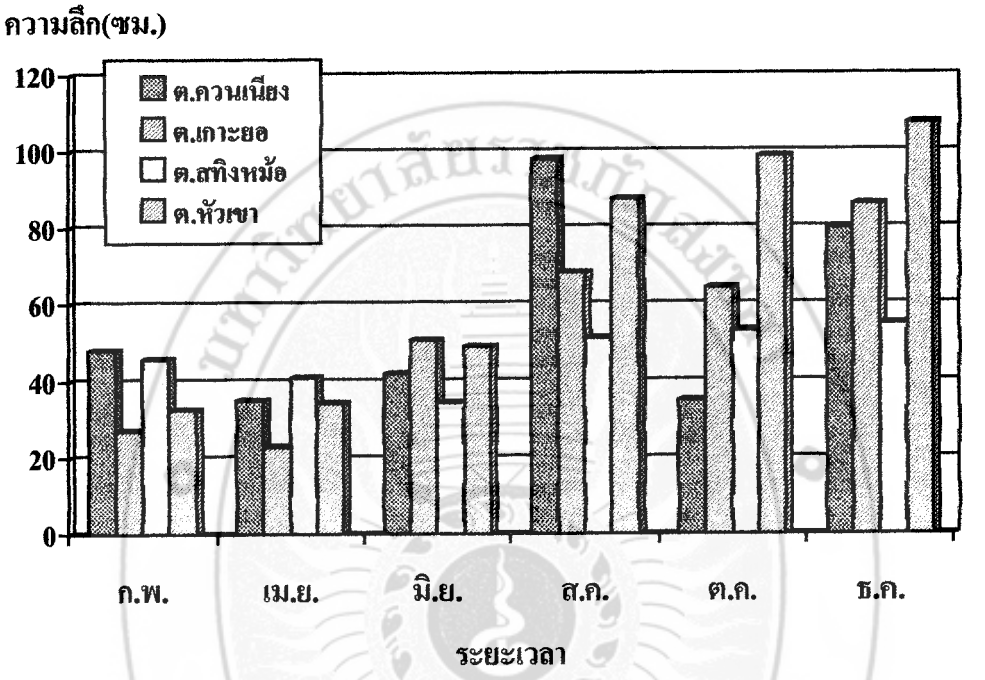
อุณหภูมิ	28.30	องศาเซลเซียส
ความเข้มแสง	31.50	เซนติเมตร
ความลึก	86.50	เซนติเมตร
กรด – เบส	7.47	
ความเค็ม	11.08	ส่วนในพัน
ความขุ่นใส	46.71	NTU
ออกซิเจนละลายในน้ำ	11.27	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.41	มิลลิกรัมต่อลิตร

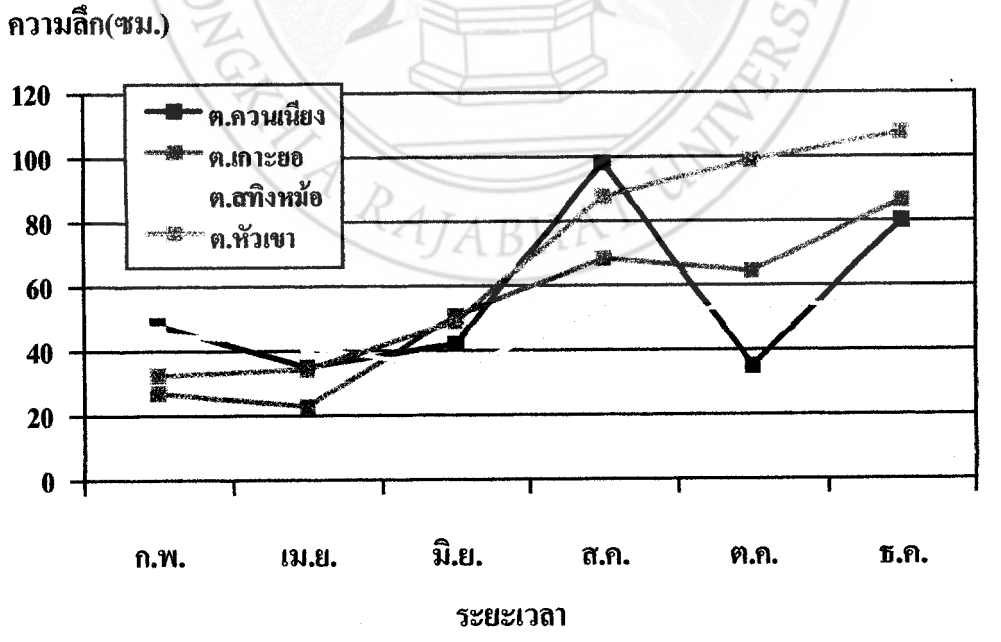
ลักษณะการเจริญเติบโตของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณหมู่บ้านท่าเสา สาหร่ายเจริญยึดเกาะกับกระชังปลากระพงขาว บริเวณชายฝั่งไม่มี เพราะน้ำทะเลสกปรกมีแต่ขยะ ถุงพลาสติก โฟม วัสดุการประมง สาหร่ายมีทัลลัสยาวเฉลี่ย 23 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.82 มิลลิเมตร การแตกสาขาเฉลี่ย 37 สาขา ความยาวโฮลด์ฟาสท์เฉลี่ย 0.59 เซนติเมตร และทัลลัสมีสีเขียวขี้ม้า เขียวขี้ม้าเข้ม น้ำตาลแดงและเทาดำ (กราฟที่ 4.1-4.8 และตารางที่ 4.1-4.2)

กราฟที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (° C) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)

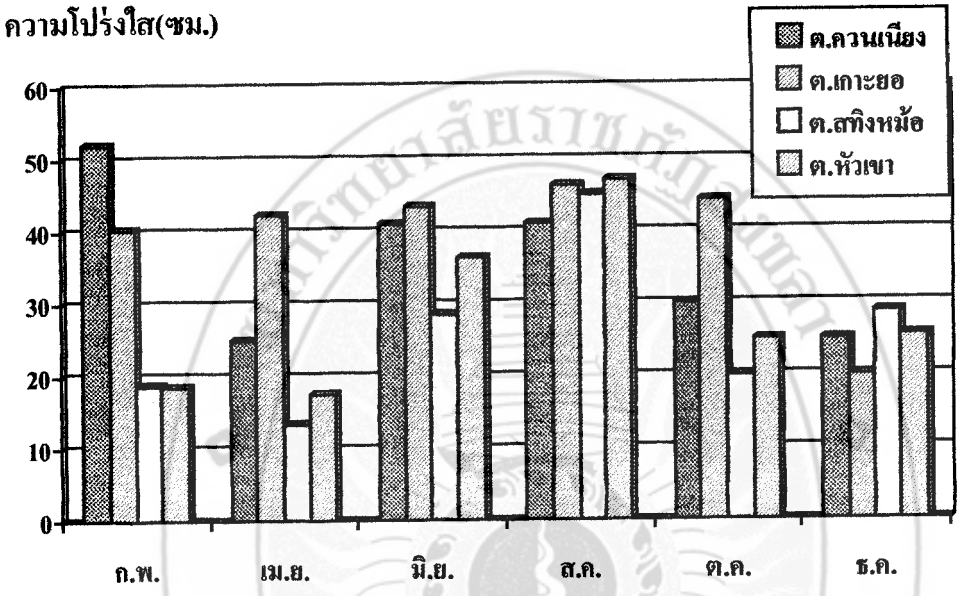


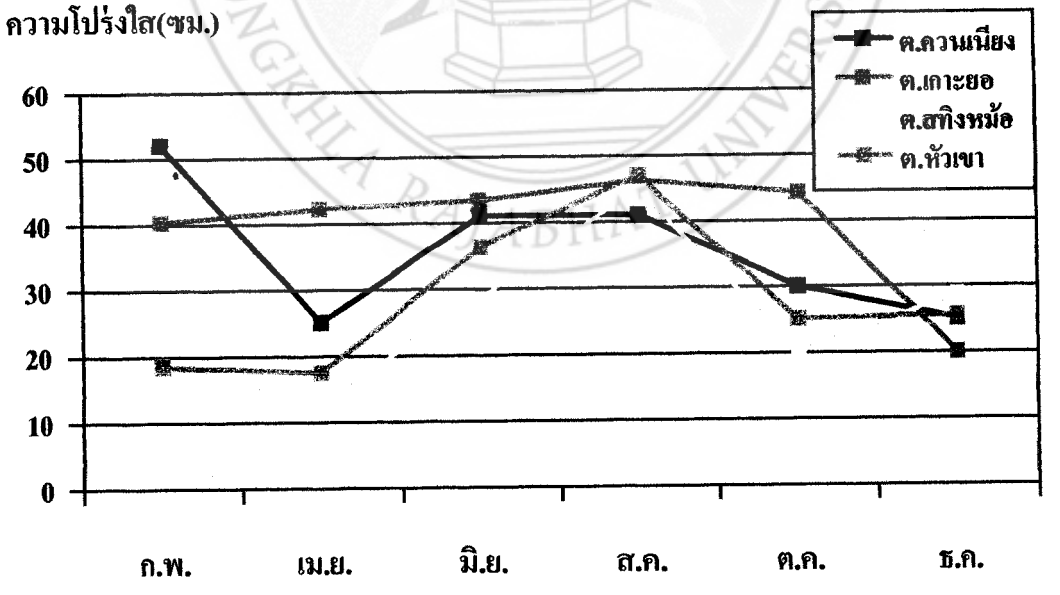
กราฟที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยความลึก (ซม.) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)



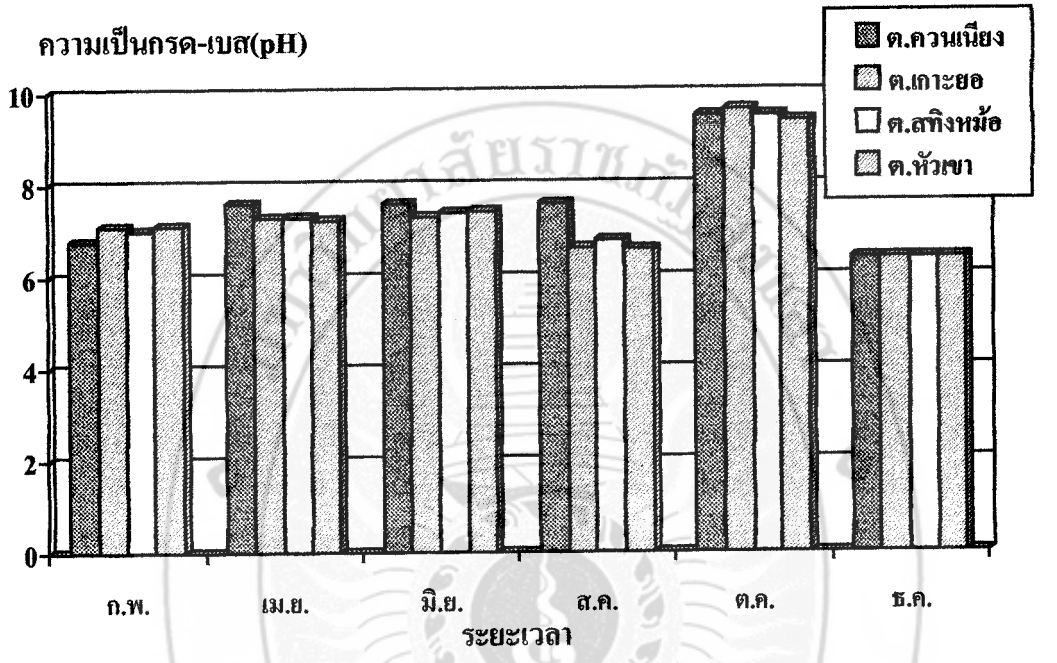


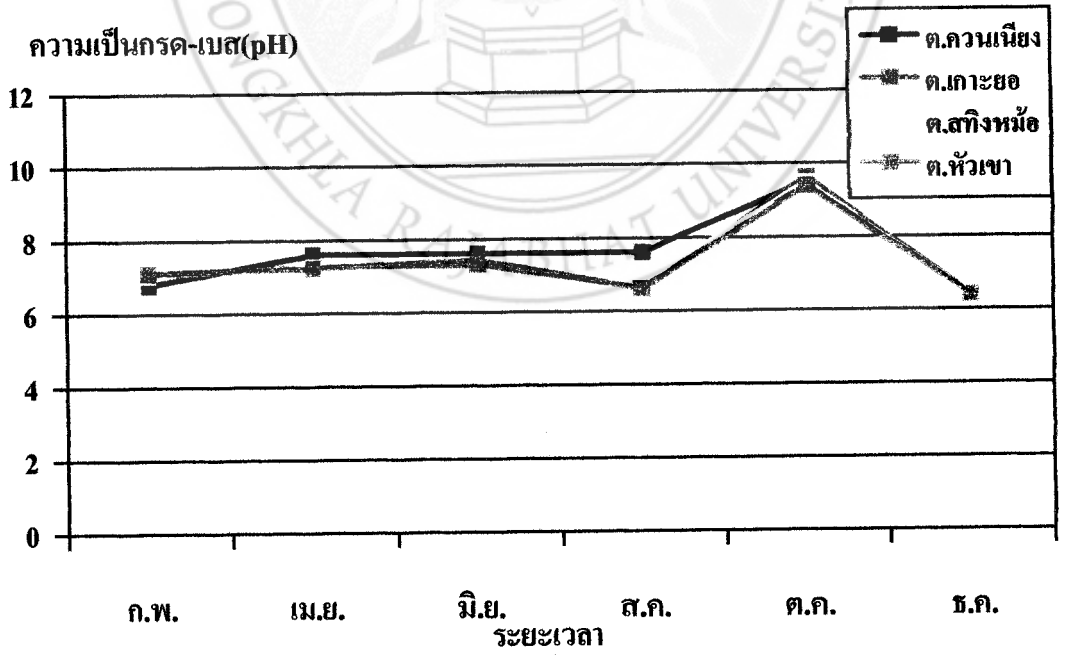
กราฟที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยความโปร่งใส (ซม.) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)



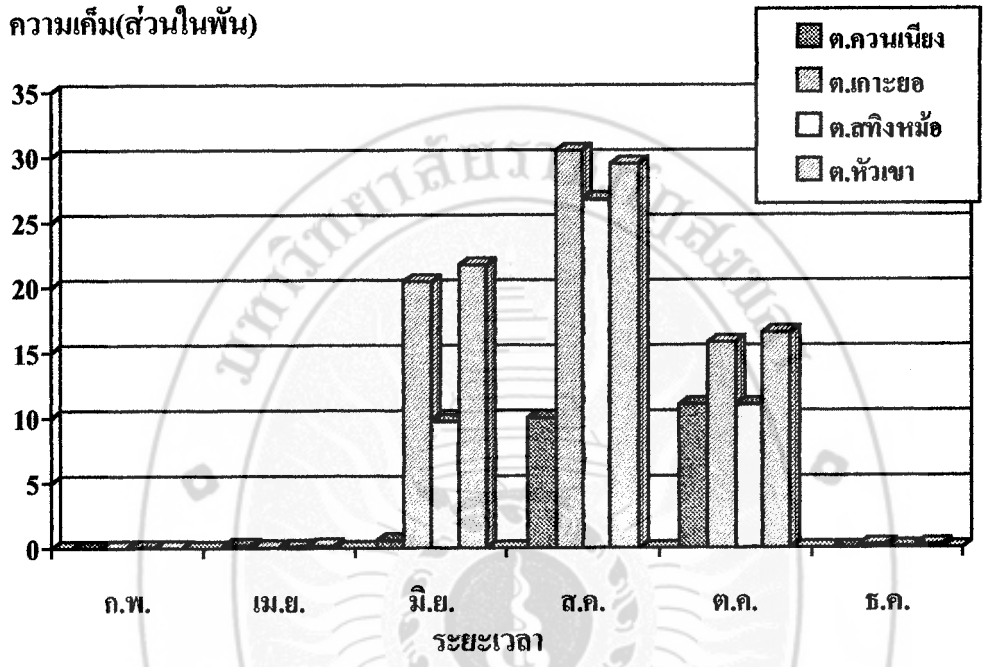


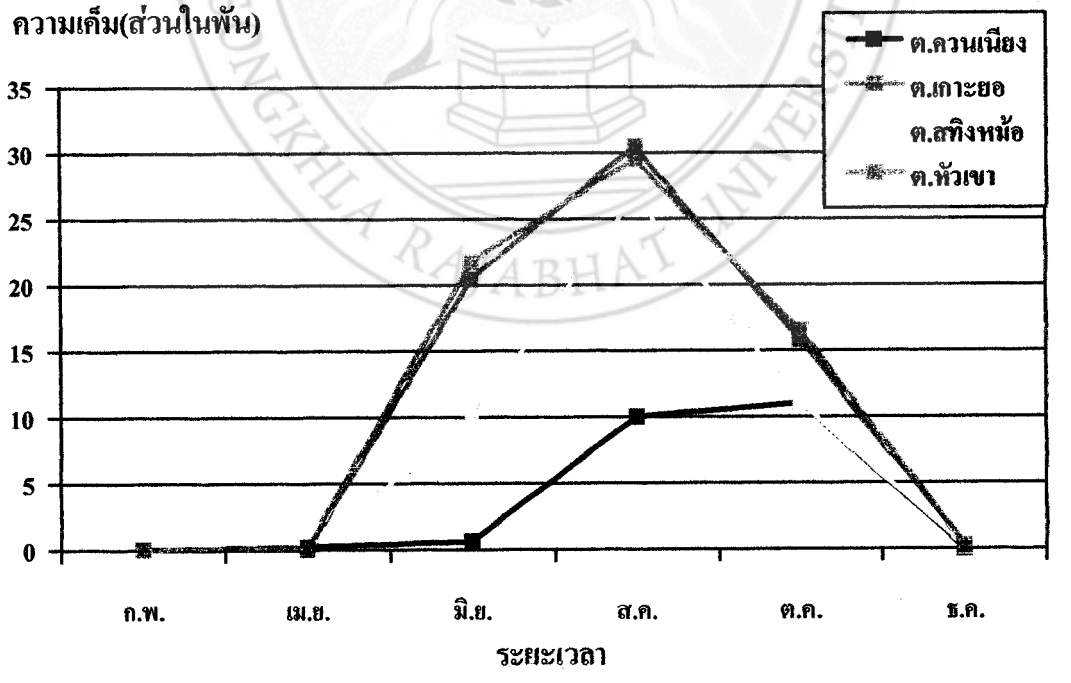
กราฟที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-เบส (pH) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)



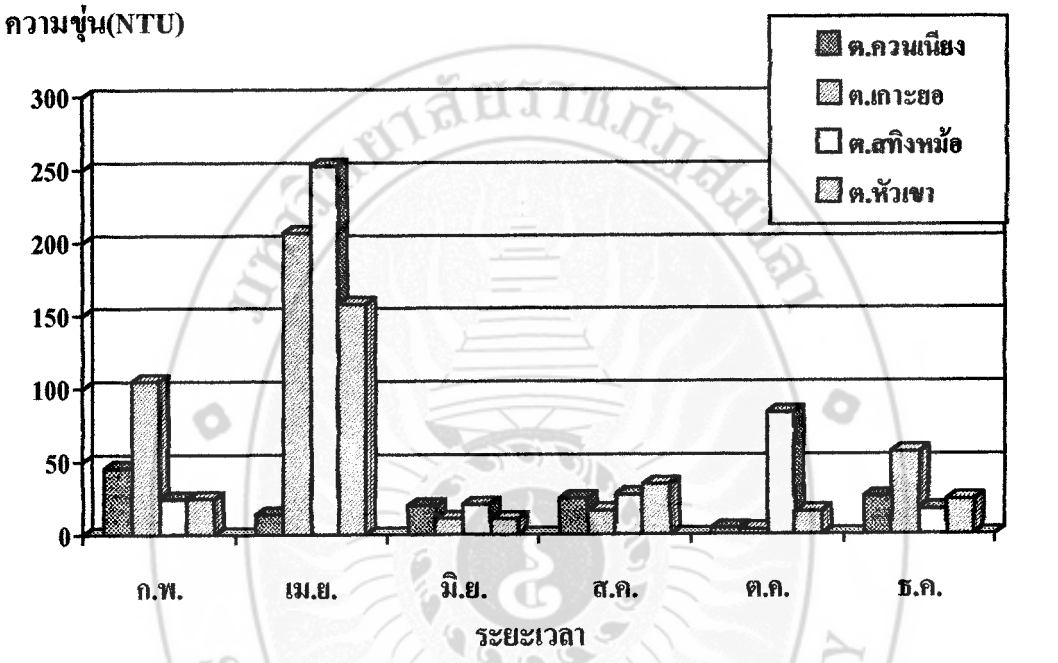


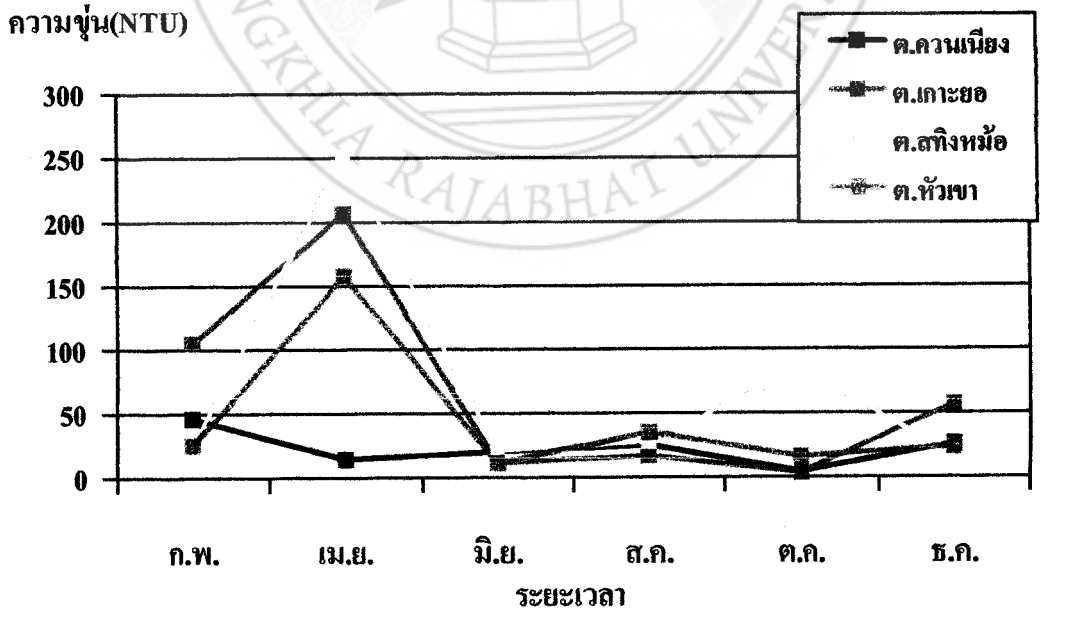
กราฟที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยความเค็ม (ส่วนในพัน) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)



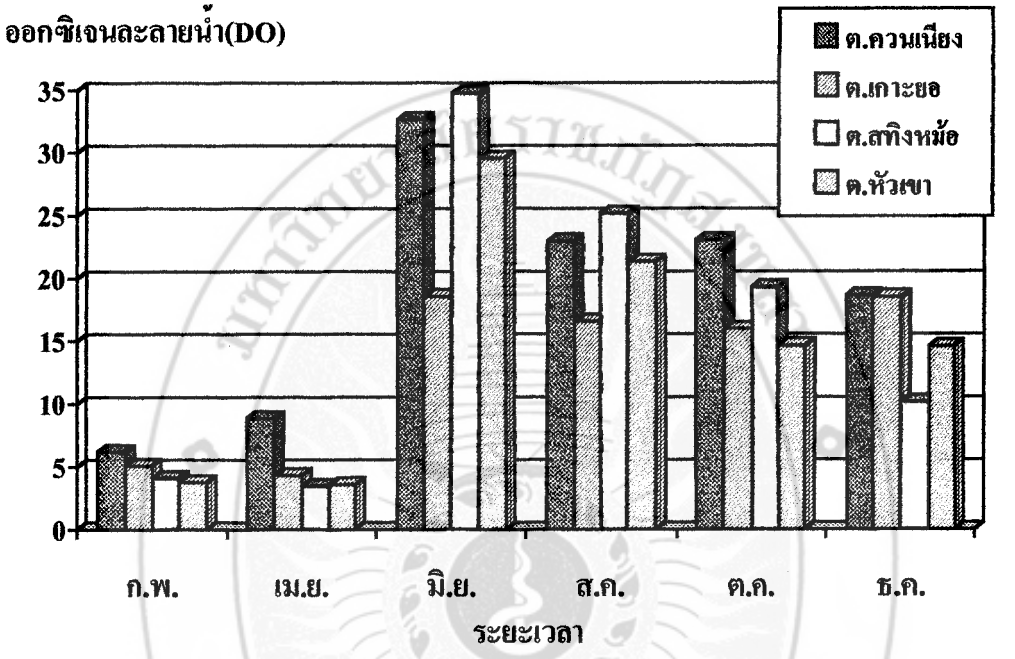


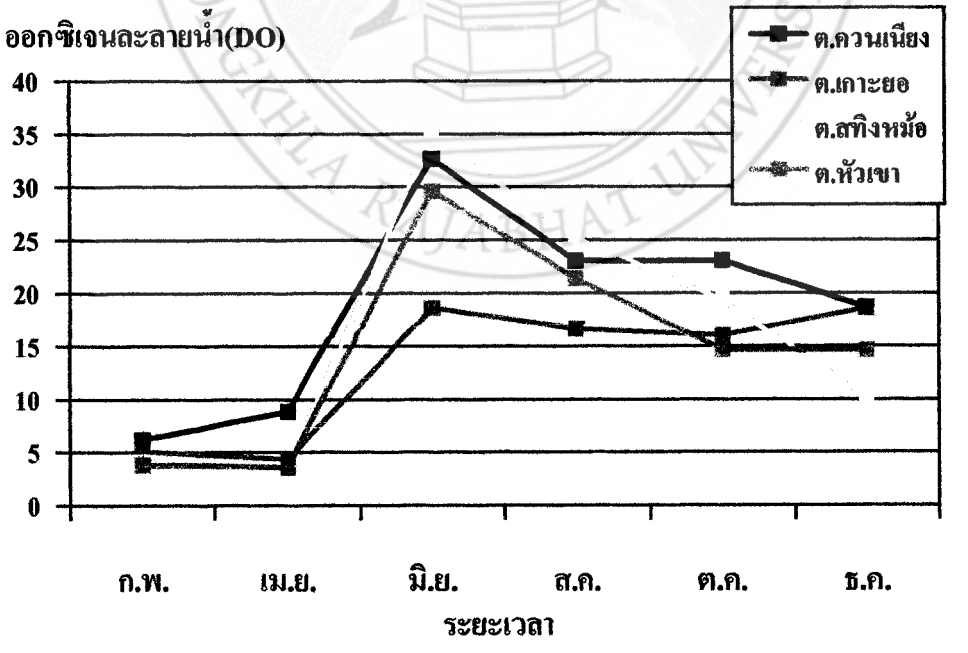
กราฟที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความขุ่น (NTU) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)



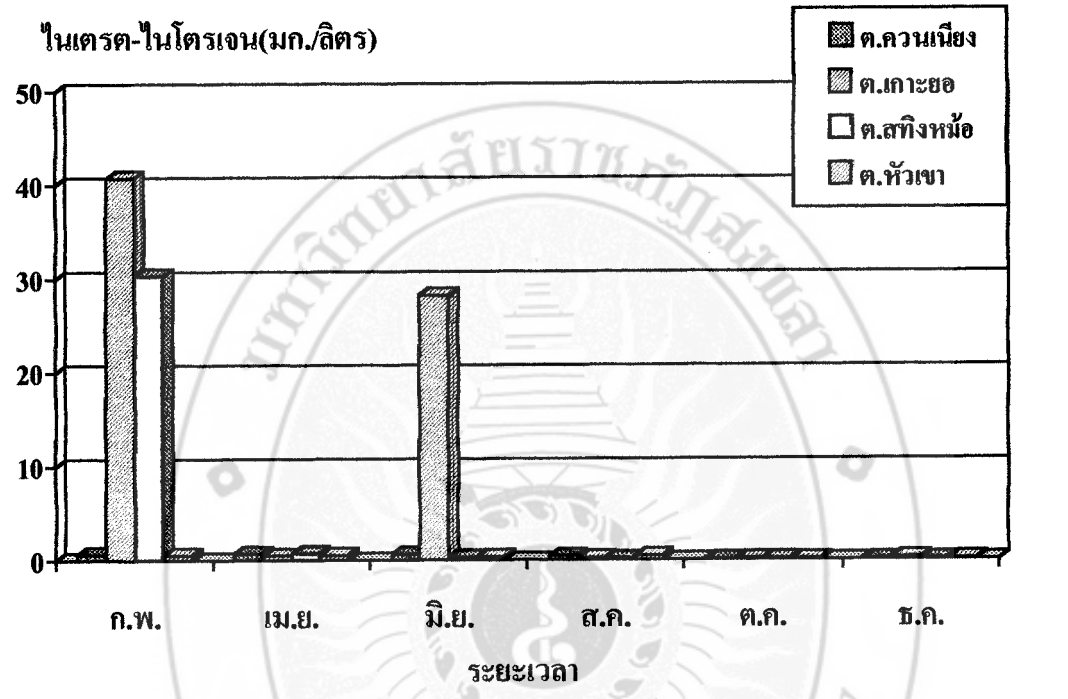


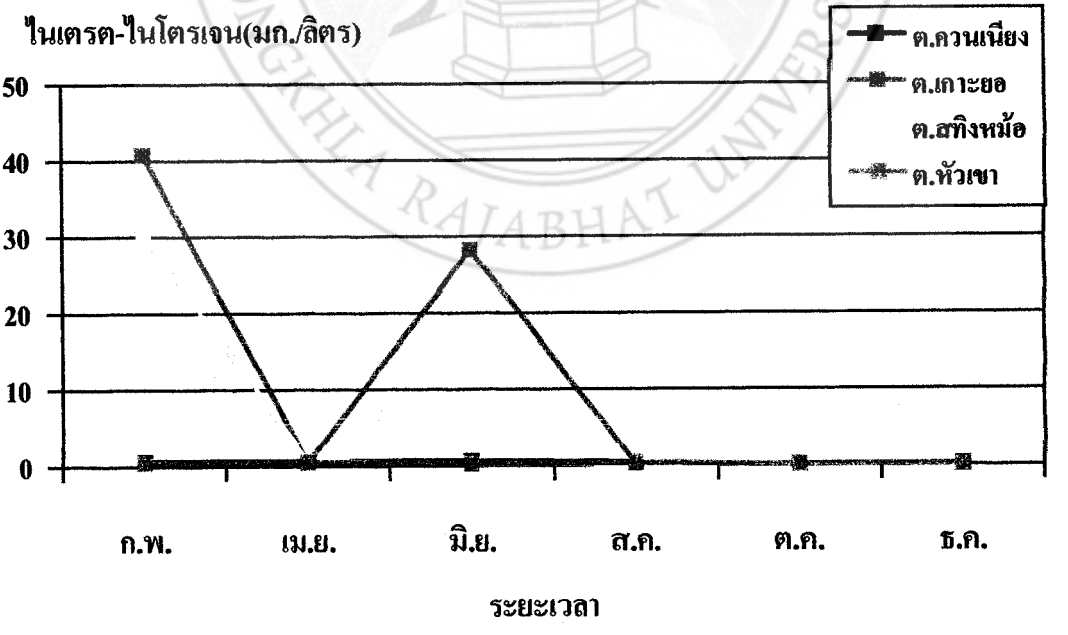
กราฟที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)





กราฟที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยไนเตรต-ไนโตรเจน(มก./ลิตร) ของแหล่งน้ำ ณ จุดเก็บบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก(ปี 2542)





ตารางที่ 4.1 *แสดงค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนพารามิเตอร์น้ำ ณ จุดเก็บ 4 ตำบลของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก*

พารามิเตอร์น้ำ ณ จุดเก็บ	ต.ควนเนียง		ต.เกาะยอ		ต.สทิงหม้อ		ต.หัวเขา	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
อุณหภูมิ (°C)	30.10	3.50	27.85	0.19	28.55	0.44	28.70	0.29
ความลึก (ซม.)	56.30	26.40	53.23	12.43	46.80	9.50	71.95	14.94
ความโปร่งใส (ซม.)	35.70	10.80	39.40	4.00	25.75	1.14	28.28	3.19
กรด–เบส(pH)	7.58	1.07	7.39	0.05	7.40	0.12	7.36	1.07
ความเค็ม (ส่วนในพัน)	3.63	5.33	11.17	0.24	7.95	0.79	11.36	0.47
ความขุ่น (NTU)	22.53	13.91	66.46	9.75	68.96	13.67	55.53	1.44
ออกซิเจนละลายในน้ำ	18.72	9.85	13.19	2.44	17.00	1.59	14.58	3.61
ไนเตรต -ไนโตรเจน	0.39	0.28	11.65	0.61	5.52	0.50	0.32	0.07

ตารางที่ 4.2 *แสดงค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนโครงสร้างภายนอกสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก*

โครงสร้างภายนอก	ต.ควนเนียง	ต.เกาะยอ		ต.สทิงหม้อ		ต.หัวเขา	
	$\bar{X}$ S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ความยาวทัลลัส (ซ.ม.)	ไม่มีสาหร่าย	18.25	4.43	17.25	1.41	21.30	1.81
เส้นผ่าศูนย์กลาง (ม.ม.)	ผมนางให้เก็บ	0.30	0.20	0.95	0.14	0.74	0.30
การแตกสาขา	มาศึกษา	25.25	3.86	19.40	1.64	24.35	1.13
ความยาวโฮลด์ฟาสท์(ซ.ม.)	ตลอดทั้งปี	0.74	0.04	1.08	0.12	0.47	0.29
สีของเซลล์		สีเขียวขี้ม้า		สีเขียวขี้ม้าเข้ม		สีเขียวขี้ม้าเข้ม	
		สีน้ำตาลแดง		สีน้ำตาลแดง		สีน้ำตาลแดง	
		สีแดงเข้ม		สีแดงเข้ม		สีแดงเข้ม	
		สีเทาดำ		สีเทาดำ		สีเทาดำ	

ผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ในแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี 2542

ผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ในแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี 2542 ดังตารางที่ 4.3 – 4.6

ตารางที่ 4.3 *แสดงคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลเกาะยอ อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา ทดสอบและวิเคราะห์โดย HPLC, AOLC (1990) (ชนิดสด)*

ปริมาณสารอาหาร	ช่วงระยะเวลาที่ 1		ช่วงระยะเวลาที่ 2		ช่วงระยะเวลาที่ 3		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	$\bar{X}$	(S.D.)
ไขมัน (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	ไม่มี	0.05	0.04	3.03	0.04	0.79	1.49
โปรตีน (% : น้ำหนักเปียก)	ไม่มี	ไม่มี	1.41	0.97	0.77	1.06	1.05	0.27
เส้นใย (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	ไม่มี	4.42	4.32	3.01	4.14	3.97	0.65
ความชื้น (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	ไม่มี	87.48	86.18	79.41	77.47	82.64	4.94
เถ้า (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	ไม่มี	74.39	81.47	66.56	75.01	74.36	6.11
วิตามินเอ (ไอยู : 100 กรัม)	ไม่มี	ไม่มี	49.00	9.19	14.07	9.19	20.36	19.23
ไอโอดีน (มิลลิกรัม:กิโลกรัม)	ไม่มี	ไม่มี	3.60	78.25	53.37	78.25	53.37	35.19
แป้ง (กรัม : 100 กรัม)	ไม่มี	ไม่มี	21.14	14.61	20.48	14.61	17.71	3.59

ตารางที่ 4.4 *แสดงคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลา ตอนนอก : ตำบลสทิงหม้อ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ทดสอบและวิเคราะห์โดย HPLC และ AOLC (1990) (ชนิดสด)*

ปริมาณสารอาหาร	ช่วงระยะเวลาที่ 1		ช่วงระยะเวลาที่ 2		ช่วงระยะเวลาที่ 3		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	$\bar{X}$	(S.D.)
ไขมัน (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	0.02	0.03	0.03	0.02	0.06	0.03	0.02
โปรตีน (% : น้ำหนักเปียก)	ไม่มี	1.54	1.18	1.15	0.77	1.04	1.14	0.28
เส้นใย (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	7.12	4.57	4.23	3.12	3.98	4.60	1.51
ความชื้น (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	85.23	87.63	86.19	85.14	74.23	83.68	5.38
เถ้า (% : น้ำหนักแห้ง)	ไม่มี	75.45	75.95	78.61	69.37	76.43	75.16	3.45
วิตามินเอ (ไอยู : 100 กรัม)	ไม่มี	20.30	11.46	3.19	ตรวจไม่พบ	3.19	9.54	8.17
ไอโอดีน (มิลลิกรัม:กิโลกรัม)	ไม่มี	ตรวจไม่พบ	5.50	5.00	45.37	5.00	15.22	20.10
แป้ง (กรัม : 100 กรัม)	ไม่มี	25.78	19.40	36.25	22.11	36.25	27.96	7.90

ตารางที่ 4.5 *แสดงคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟีชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลา ตอนนอก : ตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ทดสอบและวิเคราะห์โดย HPLC และ AOLC (1990) (ชนิดสด)*

ปริมาณสารอาหาร	ช่วงระยะเวลาที่ 1		ช่วงระยะเวลาที่ 2		ช่วงระยะเวลาที่ 3		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	$\bar{X}$	(S.D.)
ไขมัน (% : น้ำหนักแห้ง	ไม่มี	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01
โปรตีน (% : น้ำหนักเปียก	ไม่มี	1.54	1.34	0.95	0.67	0.99	1.10	0.34
เส้นใย (% : น้ำหนักแห้ง	ไม่มี	7.12	4.34	4.45	2.95	4.07	4.59	1.54
ความชื้น (% : น้ำหนักแห้ง	ไม่มี	85.23	86.67	84.95	79.08	73.69	81.92	5.44
เถ้า (% : น้ำหนักแห้ง	ไม่มี	75.45	79.20	76.38	66.23	74.80	74.41	4.87
วิตามินเอ (ไอยู : 100 กรัม	ไม่มี	4.01	11.21	11.54	11.22	10.20	9.64	3.19
ไอโอดีน (มิลลิกรัม : กิโลกรัม)	ไม่มี	9.24	71.25	254.75	71.25	86.77	98.65	92.20
แป้ง (กรัม : 100 กรัม	ไม่มี	40.81	23.00	21.27	23.00	18.18	25.25	8.92

ตารางที่ 4.6 *แสดงคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก (ตากแห้ง) ทดสอบและวิเคราะห์โดย HPLC , ISE, AOAC (1990)*

ปริมาณสารอาหาร	ตำบล เกาะยอ	ตำบล สทิงหม้อ	ตำบล หัวเขา	$\bar{X}$	SD
ไขมัน (% : น้ำหนักแห้ง)	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	หาค่าไม่ได้
โปรตีน (% : น้ำหนักแห้ง)	0.29	0.31	0.33	0.31	0.02
เส้นใย (% : น้ำหนักแห้ง)	6.25	4.96	6.23	5.81	0.74
ความชื้น (% : น้ำหนักแห้ง)	80.46	79.65	80.24	80.12	0.42
เถ้า (% : น้ำหนักแห้ง)	93.74	88.80	83.95	88.86	4.90
วิตามินเอ (ไมโครกรัม :100 กรัม)	1.04	0.57	1.36	0.99	0.39
ไอโอดีน (มิลลิกรัม : กิโลกรัม)	7.76	12.92	4.62	8.43	4.19
แป้ง (กรัม : 100 กรัม)	38.65	40.78	41.80	40.41	1.61

หมายเหตุ สาหร่ายตากแห้งสะสมไว้ตลอดปี เพราะแต่ละพื้นที่มีปริมาณสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร ไม่มากเหมือนทุก ๆ ปีที่ผ่านมา

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ดังตารางที่ 4.7 – 4.26

ตารางที่ 4.7 *เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย คุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกจำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

แหล่งความแปรปรวน (ธาตุอาหาร)	D.F.	S.S.	M.S.	F Ratio	F Prob
1. ไขมัน					
ระหว่างกลุ่ม	2	0.88	0.44	0.65	0.54
ภายในกลุ่ม	11	7.46	0.68		
รวม	**13**	**8.34**			
2. โปรตีน					
ระหว่างกลุ่ม	2	0.70	0.35	12.20	0.00
ภายในกลุ่ม	11	0.31	0.03		
รวม	**13**	**1.01**			
3. เส้นใย					
ระหว่างกลุ่ม	2	19.21	9.61	62.44	0.00
ภายในกลุ่ม	11	1.69	0.15		
รวม	**13**	**20.91**			
4. ความชื้น					
ระหว่างกลุ่ม	2	223.29	111.64	13.36	0.00
ภายในกลุ่ม	11	91.90	8.35		
รวม	**13**	**315.18**			
5. เถ้า					
ระหว่างกลุ่ม	2	119.25	59.63	4.78	0.03
ภายในกลุ่ม	11	137.21	12.47		
รวม	**13**	**256.47**			
6. วิตามินเอ					
ระหว่างกลุ่ม	2	96.80	48.40	0.28	0.76
ภายในกลุ่ม	9	1559.61	173.29		
รวม	**11**	**1656.40**			

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน (ธาตุอาหาร)	D.F.	S.S.	M.S.	F Ratio	F Prob
6. วิตามินเอ					
ระหว่างกลุ่ม	2	96.80	48.40	0.28	0.76
ภายในกลุ่ม	9	1559.61	173.29		
รวม	**11**	**1656.40**			
7. ไอโอดีน					
ระหว่างกลุ่ม	2	3198.80	1599.40	0.31	0.74
ภายในกลุ่ม	10	51388.60	5138.86		
รวม	**12**	**54587.40**			
8. แป้ง					
ระหว่างกลุ่ม	2	198.94	99.47	1.68	0.23
ภายในกลุ่ม	11	651.85	59.26		
รวม	**13**	**850.78**			

จากตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบปริมาณคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนางกราซิลาเรีย ฟิซเซอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ทั้งสามตำบล คือ ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.8 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ในการทดสอบความแตกต่างของไขมัน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ไขมัน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	0.79	1.49	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	0.03	0.02	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	0.79	1.49	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	0.03	0.01	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	0.03	0.02	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	0.03	0.01	

จากตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของไขมัน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งสามคู่

ตารางที่ 4.9 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของโปรตีน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
โปรตีน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	1.05	0.27	*
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	1.14	0.28	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	1.05	0.27	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	1.10	0.34	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	1.14	0.28	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	1.10	0.34	

จากตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของโปรตีน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของคู่ที่ 1 กับคู่ที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.10 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของเส้นใย จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
เส้นใย				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	3.97	0.65	*
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	3.97	0.65	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	4.59	1.54	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	4.59	1.54	

จากตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเส้นใย จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ทั้งสามคู่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.11 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของความชื้น จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ความชื้น				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	82.64	4.94	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	83.68	5.38	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	82.64	4.94	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	81.92	5.40	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	83.68	5.38	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	81.92	5.40	

จากตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความชื้น จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของคู่ที่ 2 กับคู่ที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่ที่ 1 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.12 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของเถ้าจำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
เถ้า				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	74.36	6.11	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	74.36	6.11	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	74.41	4.87	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	*
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	74.41	4.87	

จากตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเถ้า จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของคู่ที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่ที่ 1 กับ 2 ไม่มีความแตกต่างมีอย่างนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.13 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของวิตามินเอ จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
วิตามินเอ				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	20.36	19.23	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	9.54	8.17	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	20.36	19.23	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	9.64	3.19	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	9.54	8.17	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	9.64	3.19	

จากตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของวิตามินเอ จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ทั้งสามคู่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.14 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของไอโอดีน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ไอโอดีน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	53.37	35.19	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	15.22	20.10	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	53.37	35.19	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	98.65	92.20	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	15.22	20.10	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	98.65	92.20	

จากตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของไอโอดีน จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.15 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของแป้ง จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
แป้ง				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	17.71	3.59	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	27.96	7.90	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	17.71	3.59	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	25.25	8.92	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	27.96	7.90	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	25.25	8.92	

จากตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของแป้ง จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.16 *การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรียฟีชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก จำแนกตามตำบล*

แหล่งความแปรปรวน (ธาตุอาหาร)	D.F.	S.S.	M.S.	F Ratio	F Prob
1. ไขมัน					
ระหว่างกลุ่ม	2	1.65	0.83	1.36	0.30
ภายในกลุ่ม	11	6.69	0.61		
รวม	**13**	**8.34**			
2. โปรตีน					
ระหว่างกลุ่ม	2	0.02	0.01	0.09	0.92
ภายในกลุ่ม	11	0.99	0.09		
รวม	**13**	**1.01**			
3. เส้นใย					
ระหว่างกลุ่ม	2	1.10	0.55	0.31	0.74
ภายในกลุ่ม	11	19.81	1.80		
รวม	**13**	20.91			
4. ความชื้น					
ระหว่างกลุ่ม	2	7.83	3.91	0.14	0.87
ภายในกลุ่ม	11	307.36	27.94		
รวม	**13**	**315.18**			
5. เถ้า					
ระหว่างกลุ่ม	2	1.93	0.97	0.04	0.99
ภายในกลุ่ม	11	254.53	23.14		
รวม	13	256.47			
6. วิตามินเอ					
ระหว่างกลุ่ม	2	472.80	236.40	1.80	0.22
ภายในกลุ่ม	9	1183.61	131.51		
รวม	**11**	**1656.40**			

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน (ธาตุอาหาร)	D.F.	S.S.	M.S.	F Ratio	F Prob
7. ไอโอดีน					
ระหว่างกลุ่ม	2	15655.91	7827.95	2.01	0.18
ภายในกลุ่ม	10	38931.49	3893.15		
รวม	**12**	**54587.40**			
8. แป้ง					
ระหว่างกลุ่ม	2	244.37	122.18	2.22	0.16
ภายในกลุ่ม	11	606.42	55.13		
รวม	**13**	**850.78**			

จากตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนางกราซิลาเรีย ฟิซเซอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกทั้งสามตำบล คือ ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา จำแนกตามตำบล ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.17 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของไขมันจำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ไขมัน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	0.79	1.49	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	0.03	0.02	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	0.79	1.49	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	0.03	0.01	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	0.03	0.02	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	0.03	0.01	

จากตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของไขมันจำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.18 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของโปรตีนจำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
โปรตีน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	1.05	0.27	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	1.14	0.28	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	1.05	0.27	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	1.10	0.34	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	1.14	0.28	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	1.10	0.34	

จากตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของโปรตีนจำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.19 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของเส้นใย จำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
เส้นใย				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	3.97	0.65	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	4.60	1.51	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	3.97	0.65	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	4.59	1.54	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	4.60	1.51	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	4.59	1.54	

จากตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเส้นใยจำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.20 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของความชื้น จำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ความชื้น				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	82.64	4.94	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	83.68	5.38	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	82.64	4.94	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	81.92	5.40	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	83.68	5.38	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	81.92	5.40	

จากตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความชื้น จำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.21 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของเถ้า จำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
เถ้า				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	74.36	6.11	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	74.36	6.11	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	74.41	4.87	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	75.16	3.45	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	74.41	4.87	

จากตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเถ้า จำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.22 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของวิตามินเอ จำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
วิตามิน เอ				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	20.36	19.23	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	9.54	8.17	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	20.36	19.23	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	9.64	3.19	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	9.54	8.17	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	9.64	3.19	

จากตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของวิตามิน เอ จำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.23 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของไอโอดีน จำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
ไอโอดีน				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	53.37	35.19	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	15.22	20.10	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	53.37	35.19	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	98.65	92.20	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	15.22	20.10	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	98.65	92.20	

จากตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของไอโอดีน จำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.24 *เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของแป้งจำแนกตามตำบล*

คุณค่าอาหาร	N	$\bar{X}$	S.D.	
แป้ง				
คู่ที่ 1 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	17.17	3.59	-
ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	27.96	7.90	
คู่ที่ 2 ตำบลที่ 1 เกาะยอ	14	17.71	3.59	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	25.25	8.92	
คู่ที่ 3 ตำบลที่ 2 สทิงหม้อ	14	27.96	7.90	-
ตำบลที่ 3 หัวเขา	14	25.25	8.92	

จากตารางที่ 4.24 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของแป้งจำแนกตามตำบลทั้งสามคู่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.25 *แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคุณค่าอาหารกับสภาพแวดล้อมจำแนกตามตำบล*

พารามิเตอร์น้ำ / คุณค่าอาหาร	อุณหภูมิ (°C)	ความลึก (ซม.)	ความโปร่งใส (ซม.)	กรด-ด่าง (pH)	ความเค็ม (ppt)	ความขุ่น (NTU)	ออกซิเจนละลายของน้ำ (DO)	ไนเตรต-ไนโตรเจน (NO_3^-)
ไขมัน				0.6831				
โปรตีน		-0.7815						
เส้นใย		-0.6787				0.8882		
ความชื้น	0.9160							
เถ้า				-0.8649				
วิตามิน เอ								0.9433
ไอโอดีน			0.7477		0.6151			
แป้ง								

จากตารางที่ 4.25 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก กับสภาพแวดล้อม จำแนกตามตำบลปรากฏผลดังนี้

1. **ปริมาณไขมัน กับกรด–เบส (pH)** ของน้ำมีความสัมพันธ์เชิงสถิติแบบแปรผันตรง นั่นคือ เมื่อน้ำมีความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น ปริมาณไขมันในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นด้วย

2. **ปริมาณโปรตีน** กับความลึกของน้ำ มีความสัมพันธ์เชิงสถิติแบบแปรผกผัน นั่นคือ เมื่อความลึกเพิ่มขึ้น ปริมาณโปรตีนในสาหร่ายจะลดลง

3. **ปริมาณเส้นใยในสาหร่าย** จะแปรผันตรงกับความขุ่นของน้ำแต่จะแปรผกผันกับความลึกของน้ำ นั่นคือ เมื่อน้ำมีความขุ่นเพิ่มขึ้น จะทำให้ปริมาณเส้นใยของสาหร่ายเพิ่มขึ้น แต่จะลดลงเมื่อความลึกของน้ำเพิ่มขึ้น

4. **ปริมาณความชื้นในสาหร่าย** จะแปรผันตรงกับอุณหภูมิของน้ำ นั่นคือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณความชื้นในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นตาม

5. **ปริมาณเถ้าของสาหร่าย** จะแปรผกผันกับความเป็นกรดเบสของน้ำ นั่นคือ เมื่อน้ำมีความเป็นกรด-เบส ลดลง ปริมาณเถ้าจะเพิ่มขึ้น

6. **ปริมาณวิตามินเอในสาหร่าย** จะแปรผันตรงกับปริมาณไนเตรท (NO_3^-) ในน้ำ นั่นคือเมื่อน้ำมีปริมาณไนเตรทเพิ่มขึ้น ปริมาณวิตามินเอในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นตาม

7. ปริมาณไอโอดีนในสาหร่าย จะแปรผันตรงกับความโปร่งใส และความเค็ม นั่นคือ น้ำมีความโปร่งใส และความเค็มเพิ่มขึ้น ปริมาณของไอโอดีนจะเพิ่มขึ้นตาม

ส่วนปริมาณแป้งในสาหร่าย ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.26 *แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคุณค่าอาหารกับสภาพแวดล้อมจำแนกตามช่วงระยะเวลา*

พารามิเตอร์น้ำ / คุณค่าอาหาร	อุณหภูมิ ($^{\circ}$C)	ความลึก (ซม.)	ความโปร่งใส (ซม.)	กรด-ด่าง (pH)	ความเค็ม (ppt)	ความขุ่น (NTU)	ออกซิเจนละลายของน้ำ (DO)	ไนเตรต-ไนโตรเจน (NO_3^-)
ไขมัน								
โปรตีน								
เส้นใย	-0.8219		-0.7463		-0.9098	0.8207	-0.6715	
ความชื้น	0.8536		0.6546		0.7661	-0.8845	0.7564	
เถ้า				-0.8504				
วิตามิน เอ								0.9609
ไอโอดีน		0.7354						
แป้ง								

จากตารางที่ 4.26 สรุปค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก กับสภาพแวดล้อม จำแนกตามช่วงระยะเวลา ปรากฏผลดังนี้

1. ปริมาณเส้นใย ในสาหร่ายจะแปรผันตรงกับความขุ่น แต่จะแปรผกผันกับอุณหภูมิ ความโปร่งใส ความเค็ม และออกซิเจนละลายในน้ำ นั่นคือ เมื่อน้ำมีความขุ่นเพิ่มขึ้น ปริมาณเส้นใยในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้น ในขณะที่อุณหภูมิ ความโปร่งใส ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำลดลง

2. ปริมาณความชื้นในสาหร่าย จะแปรผันตรงกับอุณหภูมิ ความโปร่งใส ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ แต่แปรผกผันกับความขุ่นของน้ำ นั่นคือเมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ความโปร่งใส ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณความชื้นในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่ความขุ่นของน้ำลดลง

3. ปริมาณเถ้า จะแปรผกผันกับความเป็นกรด–เบส ของน้ำ นั่นคือ เมื่อน้ำมีความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้นปริมาณเถ้าในสาหร่ายจะลดลง

4. ปริมาณวิตามินเอในสาหร่าย จะแปรผันตรงกับปริมาณไนเตรทของน้ำ นั่นคือ เมื่อน้ำมีปริมาณไนเตรทเพิ่มขึ้น จะทำให้ปริมาณวิตามิน เอ ในสาหร่ายเพิ่มขึ้นตาม

5. ปริมาณไอโอดีนในสาหร่าย จะแปรผันตรงกับความลึกของน้ำ นั่นคือเมื่อน้ำมีระดับความลึกเพิ่มขึ้น ปริมาณไอโอดีนในสาหร่ายจะเพิ่มขึ้นตาม

ส่วนปริมาณของไขมัน โปรตีน และแป้งในสาหร่ายไม่มีค่าสัมประสิทธิ์-สหสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาด้านโครงสร้างภายนอกของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก คือ ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขาด้านความยาวของทัลลัสทั้งสามตำบล ไม่แตกต่างกันมากนัก เส้นผ่าศูนย์กลาง ของตำบลสทิงหม้อจะอวบอ้วนกว่าตำบลหัวเขา และตำบลเกาะยอ การแตกสาขาย่อย ตำบลเกาะยอ และตำบลหัวเขาจะแตกสาขาย่อยมากกว่าตำบลสทิงหม้อ ความยาวของโฮลด์ฟาสท์ ตำบลสทิงหม้อจะยาวมากกว่าสองตำบล ส่วนสีของทัลลัสทั้งสามตำบลเป็นสีเขียวขี้ม้าเข้ม สีน้ำตาลแดง สีแดงเข้ม และสีเทาดำ ส่วนสาหร่ายผมนางบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนในไม่มีให้เก็บมาศึกษาได้เลย อันเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยในการให้สปอร์สาหร่ายผมนาง เจริญเติบโตได้ น้ำจืดสนิท วัว ควาย ดื่มกินได้ ค่าความเป็นกรด–เบสก็ต่ำ ยังส่งผลไม่ให้สาหร่ายผมนางเจริญได้ ซึ่งตรงข้ามกับปี 2541 สาหร่ายผมนางบริเวณปากบางภูมี ตำบลควนเนียง ชาวบ้านเก็บมาตากแห้งเพื่อจำหน่ายเพิ่มรายได้ต่อครอบครัวมากมาย (จากการสัมภาษณ์ชาวบ้าน)

ด้านพารามิเตอร์ของน้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนใน ตำบลควนเนียง และทะเลสาบสงขลาตอนนอก ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขาในปี 2542 ปริมาณน้ำฝนมีมากกว่าปี 2541 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก อยู่ในช่วง 28 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส ความลึกของน้ำโดยเฉลี่ยตำบลหัวเขา น้ำทะเลลึกถึง 71.95 เซนติเมตร เพราะฝนตกมากในช่วงฤดูฝนของภาคใต้ โดยเฉพาะฤดูมรสุม ความโปร่งใสของน้ำ ตำบลเกาะยอน้ำจะใสมากกว่าตำบลอื่น ๆ ความเป็นกรด–เบสไม่แตกต่างกันมากนักทั้งทะเลสาบสงขลาตอนในและตอนนอก ประมาณ 7 กว่า ความเค็ม ตำบลหัวเขามีความเค็มเฉลี่ยสูงถึง 11.36 พันในล้านส่วน มากกว่าตำบลอื่น ๆ จึงมีปริมาณสาหร่ายผมนางงอกงามกว่าตำบลอื่น ๆ โดยเฉพาะตำบลท่าเสา ส่วนตำบลควนเนียง (ทะเลสาบสงขลาตอนใน) ความเค็มต่ำ เฉลี่ยทั้งปี 3.63

ส่วนในพัน นั่นคือ อธิบายได้ว่าความเค็มต่ำ ไม่ส่งผลต่อการงอกของสปอร์สาหร่ายผมนาง ความขุ่นของน้ำทะเลสาบสงขลา ตำบลสทิงหม้อมีความขุ่นมากกว่าตำบลอื่น ๆ คือ 68.96 NTU ออกซิเจนละลายในน้ำ ตำบลควนเนียงมีมากพอถึง 18.72 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนทะเลสาบตอนนอก ตำบลสทิงหม้อ มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงกว่าตำบลหัวเขา และตำบลเกาะยอ ตามลำดับ ส่วนไนเตรท ตำบลเกาะยอมีปริมาณเฉลี่ย 11.65 มิลลิกรัมต่อลิตร มากกว่าตำบลอื่น ทั้งทะเลสาบตอนใน และตอนนอก

การเปรียบเทียบคุณค่าอาหารของสาหร่ายผมนาง กราซิลาเรีย ฟิชเชอไร บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกทั้งสามตำบล คือ ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ในการทดสอบความแตกต่างของคุณค่าอาหาร จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปีปรากฏผลดังนี้

ไขมัน ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

โปรตีน ตำบลเกาะยอกับตำบลสทิงหม้อ และตำบลเกาะยอ กับตำบลหัวเขา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนตำบลสทิงหม้อกับตำบลหัวเขาไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เส้นใย ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา เมื่อนำมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ตามช่วงระยะเวลาตลอดปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ความชื้น ตำบลเกาะยอ กับตำบลหัวเขา และตำบลสทิงหม้อกับตำบลหัวเขา มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนตำบลเกาะยอกับตำบลสทิงหม้อ ไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เถ้า ตำบลสทิงหม้อกับตำบลหัวเขา มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญ ส่วนตำบลเกาะยอกับตำบลสทิงหม้อ และตำบลเกาะยอกับตำบลหัวเขา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

วิตามิน เอ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา ไม่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ไอโอดีน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

แป้ง เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ จำแนกตามช่วงระยะเวลาตลอดปี ของตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ส่วนผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่จำแนกตามตำบล คือ ตำบลเกาะยอ ตำบลสทิงหม้อ และตำบลหัวเขา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY