

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้องในการศึกษา

สาหร่ายทะเลเป็นอาหารของคนซึ่งมีประวัติมาหลายพันปีแล้ว แต่ก็เฉพาะบางท้องถิ่น ปัจจุบันคนกินสาหร่ายทะเลมากขึ้น ภายหลังจากที่วิจัยพบว่าสาหร่ายทะเลถึงแม้จะเป็นพืชชั้นต่ำ แต่ก็มีสารที่ชีวิตต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินและแร่ธาตุจำนวนมาก ซึ่งพืชบกมีปริมาณน้อยกว่า เช่น ไอโอดีนที่ใช้ป้องกันโรคคอพอก เนื่องจากขาดไอโอดีน แต่น้อยคนนักที่จะรู้ว่ามันยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีประโยชน์อีกมากต่อร่างกายคนเรา สาหร่ายทะเลให้พลังงานต่ำเป็นอาหารที่ทำให้สุขภาพดีและอายุยืน

สำหรับประเทศไทยคนบางท้องถิ่นเท่านั้นที่นำสาหร่ายทะเลมาเป็นอาหาร ได้แก่ คนที่อยู่ชายทะเลและตามเกาะในภาคใต้ และภาคตะวันออก ใช้กินเป็นผักสด ลวกเป็นผักจิ้ม น้ำพริกหรือยำปรุงรสตามใจชอบ

สาหร่ายผมนางสกุล กราชิลาเรีย ชาวประมงนำสาหร่ายที่เก็บได้สด ๆ แล้วนำไปประกอบอาหาร ทำเป็นผักจิ้มเหมือนผักอื่น ๆ โดยนำสาหร่ายไปลวกน้ำร้อนเสียก่อน บางทีทำเป็นเครื่องปรุงแต่งอาหารรับประทานร่วมกับเมี่ยง เคยมีผู้นำสาหร่ายไปล้างน้ำ แล้วตากแดดจนมีสีเขียวจนขาว แล้วนำไปยำรับประทานแบบเส้นหมี่ยำ บ้างก็ทำเป็นของหวาน แบบรังนกนางแอ่นเทียมก็ได้ (สนม วันเพ็ญ, 2530 : 14 - 15)

ในทะเลสาบสงขลาสาหร่ายผมนาง กราชิลาเรีย พืชเซอไร หรือที่รู้จักกันอีกชื่อหนึ่งว่า “สาย” (คณิต ไชยคำและคุณิต ต้นวิไล, 2535 : 104) ซึ่งเป็นอาหารชนิดหนึ่งของชาวจังหวัดสงขลา และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นที่นอกเหนือไปจากการใช้ทำอาหารได้อีกหลายอย่าง เช่น ใช้บำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงกุ้ง

พิชัย สราญรมย์ (2531 : 6) กล่าวว่าสาหร่ายผมนางนอกจากนำมาบริโภคในรูปสาหร่ายสด ก็ยังมีการนำมาปรุงแต่งเป็นอาหารรูปแบบต่างๆ เช่น ยำสาหร่าย , แกงจืดสาหร่าย และสาหร่ายแห้ง ปรุงเป็นอาหาร และยังถูกนำไปแปรรูป เพื่อบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

สาหร่ายทะเลที่นิยมกินกันมากเป็นสาหร่ายสีแดงในสกุล *Porphyra* คนจีนเรียก “จีฉ่าย” ญี่ปุ่นเรียก “โนริ” ส่วนไทยเรียกว่า “สาหร่าย” นิยมนำมาทำแกงจืด เคยมีผู้สำรวจว่าคนไทยนำสาหร่ายทะเลอย่างน้อย 17 ชนิด มาทำเป็นอาหาร สาหร่ายทะเลกินได้ทุกส่วน แต่พืชบกกินได้เป็นบางส่วน โดยทั่วไปสาหร่ายทะเลไม่มีพิษยกเว้น *Caulerpa* sp. ในเมืองไทยมี *Caulerpa corynephora* บางที่เรียกว่าสาหร่ายเขากวาง บางคนกินแล้วมีอาการชาที่ปลายลิ้น มือ และเท้า พิษเกิดจากสาร Caulerpicin นอกจากนำสาหร่ายทะเลมากินเป็นผักแล้ว ยังนำสาหร่ายสกุล *Gracilaria* และ *Gelidium* มาสกัดเอาวุ้นอีกด้วย (กฤษณา ชุติมา, 2535 : 73)

เราสามารถนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวกับอาหารและไม่เกี่ยวกับอาหาร แต่ในที่นี้ขอเน้นการใช้สาหร่ายเพื่อเป็นอาหารของมนุษย์เท่านั้น เราสามารถบริโภคสาหร่ายได้โดยตรง หรือจะนำไปผสมกับอาหารชนิดอื่นได้ เช่น โยเกิร์ต ไอศกรีม ชุป ขนมนึ่งปิ้ง เค้กซ็อกโกแลต คุกกี้ ชาเขียว หรือทำอยู่ในรูปสาหร่ายอัดเม็ด ใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพ เพราะมีโปรตีน วิตามิน แคลเซียม เป็นต้น ทางกรมแพทยพบว่าสาหร่ายมีส่วนช่วยป้องกันและรักษาโรคได้หลายอย่าง(รุ่งนภา ประดิษฐ์พงษ์, 2536 : 48-49)

1. โรคแผลมีหนอง ชีสติอินซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่มีอยู่มากในสาหร่าย จะมีผลในการช่วยรักษา
2. โรคความดันโลหิตสูง ในสาหร่ายมีคลอโรฟิลล์เซอร์ริน และเมทิลโอนีนสูง สามารถเปลี่ยนเป็นโคเลสเตอรอลได้ในร่างกาย ซึ่งจะช่วยลดความดันโลหิตลงได้ 20-30 มิลลิเมตร เมื่อรับประทานติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอ ภายใน 2 สัปดาห์
3. อื่นๆ เช่น ช่วยให้ระบบการทำงานของร่างกายดีขึ้น ควบคุมความสมดุลของระบบสรีระให้เป็นปกติ เนื่องจากมีกรดอะมิโนแกมมาไลโนลิอิก

นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน โรคกระเพาะ โรคตับ โรคตา โรคโลหิตจาง โรคกรดไหลย้อน และมะเร็งอีกด้วย

จากการศึกษาด้านความปลอดภัยในการบริโภคสาหร่ายนั้น มีข้อเสนอแนะว่าไม่ควรบริโภคเกิน 100 กรัมต่อวัน เพราะถ้าบริโภคมากเกินไปอาจมีผลก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารได้ ถ้าบริโภคในปริมาณ 12 กรัมต่อวันจะไม่มีผลต่อระดับของกรดยูริกในกระแสเลือด ถ้าบริโภคสาหร่าย 15 กรัม จะได้รับปริมาณโปรตีนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของความต้องการโปรตีนทั้งหมดของร่างกาย

อย่างไรก็ตามแม้ว่าสาหร่ายจะเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการยอมรับของผู้บริโภคอยู่บ้าง เพราะสาหร่ายจะมีสีเขียว โดยเฉพาะสาหร่ายพม nang ซึ่ง เป็นสาหร่ายสีแดง ทลลัสจะมีเป็นม่วงแดง หรือสีเขียวเข้ม มีกลิ่นคาว กลิ่นโคลนตม แม้จะนำไปล้างน้ำให้สะอาด หรือลวกแล้วก็ตาม ก็ยังมีกลิ่นที่ผู้บริโภคมักจะไมยอมรับในครั้งแรกที่เห็น แต่เมื่อผู้บริโภคเกิดความคุ้นเคยกับอาหารนี้ระยะหนึ่ง พบว่า การยอมรับจะเพิ่มขึ้นถึง 90 เปอร์เซ็นต์ (รังสรรค์ วงศ์เขาวรัตน์, 2519 - 2520) แต่ถ้าหากมีการปรับปรุงลักษณะที่ไม่ดีของสาหร่ายได้มากเท่าไร การยอมรับของผู้บริโภคก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น และสามารถนำสาหร่ายมาใช้เป็นอาหารมนุษย์ได้เต็มที่ในอนาคต

\* สาหร่ายทะเลเป็นหนึ่งในบรรดาพืชที่มีคุณค่าทางอาหารซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับองค์ประกอบทางเคมีของสาหร่ายทะเล (กฤษณา ชูติมา, 2535 : 73 - 83)

สาหร่ายทะเลสดมีน้ำร้อยละ 80-90 เมื่อทำให้แห้งแล้วน้ำจะลดลงเหลือเพียงร้อยละ 10 - 20 ส่วนประกอบอื่นมีคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดประมาณร้อยละ 40 - 60 รองลงไปเป็นโปรตีน ส่วนไขมันมีน้อยมากประมาณร้อยละ 1 - 2 นอกจากนี้ยังมีวิตามิน สารสี และอื่น ๆ

คาร์โบไฮเดรต ในสาหร่ายทะเลเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งคนไม่มีระบบย่อย นอกจากจุลินทรีย์ในลำไส้สามารถย่อยได้บ้างเล็กน้อย ส่วนใหญ่สาหร่ายทะเลจึงเป็นอาหารที่ให้พลังงานต่ำ

พอลิแซ็กคาไรด์ ในสาหร่ายทะเล แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่พอลิแซ็กคาไรด์ โครงสร้างในเซลล์ พอลิแซ็กคาไรด์ในเนื้อระหว่างเซลล์ และพอลิแซ็กคาไรด์เก็บสะสม พอลิแซ็กคาไรด์แต่ละประเภทยังแตกต่างกันตามชนิดของสาหร่าย

ผนังเซลล์ที่หนาและนุ่มของสาหร่ายทะเลมีโครงสร้างเฉพาะ เพื่อให้ไอออนในน้ำทะเลที่แวดล้อมอยู่ผ่านเข้าออกสะดวก ตัวผนังเซลล์ส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลสเหมือนพืชบก สำหรับสาหร่ายสีแดงมีไซแลน (xylan) และแมนแนน (mannan) พอลิแซ็กคาไรด์ที่สำคัญ และนำไปใช้ประโยชน์ได้มากอยู่ในเนื้อระหว่างเซลล์

โปรตีน สาหร่ายทะเลมีโปรตีนประมาณร้อยละ 20 - 25 ของน้ำหนักแห้ง บางชนิดมีโปรตีนสูงมาก เช่น สาหร่ายสีแดง *Porphyra tenera* (จีฉาย หรือสายใบ)

**ไลปิด** สาหร่ายทะเลมีไขมันน้อยมากประมาณร้อยละ 1 ของน้ำหนักแห้ง ส่วนประกอบของกรดไขมันเป็นกรดไม่อิ่มตัวมากกว่ากรดอิ่มตัว กรดไขมันหลัก คือ กรดโอเลอิก (oleic acid) ส่วนในกรดอิ่มตัวมีกรดปาล์มมิติก (palmitic acid) มากที่สุด

**วิตามิน** สาหร่ายทะเลโดยทั่วไปมีวิตามินบี 1 , บี 2 , บี 6 , บี 12 และวิตามินซี สำหรับวิตามินเอ เมื่อเทียบเปลี่ยนค่าจากเบต้า - แคโรทีน ( $\beta$ -carotene) นับว่ามีค่าสูง โดยเฉพาะสาหร่ายสีแดง *Porphyra tenera* ซึ่งนิยมกินกันมาก มีวิตามินเอ สูงถึง 38,400 ใยู

**เกลือแร่** สาหร่ายทะเลมีเกลือแร่มากกว่าอาหารอื่นคงเป็นเพราะเนื้อเยื่อที่ผิวสาหร่ายทะเลสามารถดูดไอออนอนินทรีย์จากน้ำทะเลได้โดยตรงอย่างเสรี จะมีปริมาณเกลือแร่น้อยต่างกันไปตั้งแต่ร้อยละ 7 - 38 ของน้ำหนักแห้ง แร่ธาตุทุกชนิดที่คนต้องการ ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ไอโอดีน เหล็ก และสังกะสี โดยสาหร่ายทะเลสะสมเอาไว้เข้มข้น

สำหรับไอโอดีนในพวกสาหร่ายด้วยกัน สาหร่ายสีน้ำตาลมีไอโอดีนมากที่สุด สาหร่ายสีแดงรองลงมาและสาหร่ายสีเขียวมีไอโอดีนน้อย

**สารสี** ในสาหร่ายทะเลมีทั้งคลอโรฟิลล์ แคโรทีนอยด์และไฟโคบิลิน ทั้งหมดมีความสำคัญในการสังเคราะห์แสง สาหร่ายสีแดงซึ่งมีคลอโรฟิลล์ เอ และไฟโคบิลินสามารถใช้แสงที่มีความเข้มข้นของแสงน้อยและเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นสั้น (แสงสีเขียวและน้ำเงิน)

การสังเคราะห์ด้วยแสงของสาหร่ายทะเลเกี่ยวข้องกับระดับความลึกจากผิวน้ำทะเล ระดับทะเลยิ่งลึกแสงจะผ่านลงไปได้น้อยลง นอกจากนั้นในระดับความลึกเกิน 10 เมตรแสงที่มีความยาวคลื่นยาว (แสงสีแดง) จะถูกน้ำทะเลดูดกลืนไว้ เหลือแต่แสงความยาวคลื่นสั้น (แสงสีเขียวและน้ำเงิน) สาหร่ายสีแดงจึงมักขึ้นในระดับน้ำตื้น ส่วนสาหร่ายสีเขียวขึ้นในน้ำตื้น

**รสชาติและกลิ่น** เป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการบริโภคสาหร่ายทะเล ทั้งนี้ขึ้นกับความนิยมของผู้บริโภคแต่ละคน บางคนชอบ บางคนไม่ชอบ เค็มบ้าง คาวบ้าง ฯลฯ รสเหล่านี้มาจากกรดอะมิโน เช่น กรดกลูตามิก (glutamic acid) อะลานิน (alanine)

ทัวริน (taurine) และไกลซีน (glycine) เมื่ออยู่ในทะเลสาหร่ายไม่ค่อยมีกลิ่น แต่เมื่อขึ้นมาบนบกสารอินทรีย์หลายชนิดในสาหร่ายสลายโดยแบคทีเรียทำให้เกิดกลิ่น และรสชาติแปลก ๆ หลายอย่าง

## การศึกษาสาหร่ายในประเทศไทย

การศึกษาเรื่องราวของสาหร่ายผมนาง *Gracilaria* sp. ในประเทศไทยมีดังนี้

วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์ (2539 : 3) ได้กล่าวไว้ในน่านน้ำของประเทศไทย พบสาหร่ายทะเลอยู่หลายชนิดและมีสาหร่ายกลุ่มหนึ่งที่สามารถให้วุ้น (agar) ที่มีคุณภาพดี สาหร่ายเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีแดง (red algae) ใน Phylum Rhodo, Order Gelidales Family Gelladiaceae สาหร่ายสกุลกราซิลลาเรียกพบขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งที่มีก้อนกรวด ก้อนหินเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป และมีสาหร่ายอื่นขึ้นปะปนอยู่ด้วย เช่น *Hypnea* sp. , *Acetabularia* sp. สาหร่ายที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งที่มีการขึ้นลงของน้ำ เมื่อน้ำลงสาหร่ายนี้จะอยู่พ้นผิวน้ำ ดังนั้นสาหร่ายที่ขึ้นอยู่บริเวณที่มีน้ำขึ้นลงนี้จะต้องสามารถทนต่อความแห้งแล้ง และอุณหภูมิสูงได้ดี

อุณหภูมิระดับพอเหมาะสำหรับการเจริญของ *Gracilaria* sp. นั้นอยู่ระหว่างช่วง 20 - 28 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของสปอร์มากที่สุด คือ 20 องศาเซลเซียส ความขุ่นของน้ำ เกิดจากมีสารแขวนลอยอยู่ในน้ำมาก พบว่าน้ำทะเลมีความขุ่นของน้ำในฤดูฝน และฤดูหนาวที่มีฝนตก ความขุ่นของน้ำจะทำให้สาหร่ายมีความโปร่งแสงน้อย สาหร่าย *Gracilaria* sp. ที่เจริญอยู่ในบริเวณน้ำขุ่น หรือบริเวณปากแม่น้ำ อุ่น หรือบริเวณปากแม่น้ำจะมีอัตราการเจริญต่ำกว่าสาหร่าย *Gracilaria* sp. ที่เจริญอยู่ในบริเวณที่น้ำทะเลมีความโปร่งแสงมากกว่า (ศักดิ์ เถียรในเมือง , 2527 : 12)

ที่ยึดเกาะของสาหร่ายได้แก่ ก้อนกรวด และเปลือกหอยที่กระจายอยู่บริเวณชายฝั่ง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสาหร่ายเป็นอย่างมาก บริเวณที่มีก้อนกรวด กระจายอยู่มาก จะพบว่าสาหร่ายผมนางสามารถแพร่กระจายได้เป็นอย่างดี

สาหร่ายทะเลสกุล *Gracilaria* สามารถเจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำกร่อยที่มีระดับความเค็ม 15 - 24 ppt แม้ในช่วงฤดูฝน และในฤดูร้อน ในแหล่งน้ำที่มีระดับความเค็มต่ำและสูงมาก 8 - 35 ppt ยังพบอาศัยอยู่และเจริญงอกงามได้ดีใน pH 8.2 - 8.7 (บุญส่ง สิริกุล , 2537 : 14)

กาญจนภาชน์ ลีวมโนมนต์ (กาญจนภาชน์ ลีวมโนมนต์ อ้างใน พิชัย สราญรมย์ และคณะ, 2531 : 3) ได้กล่าวถึงสาหร่ายพมนางเป็นสาหร่ายสีเขียว จัดเป็นพืชที่มีหลายเซลล์ มีลักษณะเป็นเส้นกลม หรือแบนอวบน้ำ แดกแขนงเป็นอิสระ เป็นพุ่มจากแกนเดิม ขณะสดจะมีสีน้ำตาลอมแดง น้ำตาลอมเขียว สีเทา หรือสีเขียวขี้ม้า แล้วแต่สภาพของแสง

อักษร ศรีเปล่ง (อักษร ศรีเปล่ง อ้างใน พิชัย สราญรมย์และคณะ, 2531 : 3) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของสาหร่ายสีเขียว ที่มีลักษณะเด่น คือ เซลล์ออกซิลาเรียรี (Auxiliary cell) ซึ่งเกิดจากเซลล์ปกติ ซึ่งไม่ได้เกิดบนแขนงพิเศษ หรือบางครั้ง อาจเกิดจากเซลล์ซัพพอร์ต (supporting cell) บางแขนงคาร์โปโคเนียน (Carpogonial Brandy) โดยลักษณะหลังนี้คล้ายกับที่พบใน Order Cryptonemiales ในการสร้าง ซีสโตคาร์ปนั้น อาจฝังตัวอยู่ใต้ผิวหรือโผล่พ้นผิวของทลลัส นอกจากนี้พบว่าเซลล์แต่ละเซลล์ที่ประกอบเป็นทลลัสนั้น จะมีผนังเซลล์ที่ประกอบด้วยเซลลูโลส และเพกติน ไซโทพลาสซึมอยู่ใต้ผนังเซลล์เป็นชั้นบาง ๆ และอยู่รอบ Central Vacuole มีนิวเคลียสหลายอัน

สุชาติ วิเชียรสรรค์ (สุชาติ วิเชียรสรรค์, 2512 : 2) กล่าวถึงลักษณะรูปร่างของสาหร่ายพมนาง คือมีรูปร่างเป็นเส้นยาวปลายเรียว เล็ก คล้ายกับเส้นผมของสตรี หรือเส้นของม้า สาหร่ายพมนางขึ้นเป็นกอ ๆ มีกิ่งแขนงที่แตกแยกทั่วลำต้น ต้นสาหร่ายพมนางยึดเกาะติดแน่นอยู่กับเปลือกหอย หรือไม้ก็ติดอยู่ตามก้อนหิน ขนาดของโคนลำต้นมีขนาดเล็กกว่ากิ่งแขนงที่เป็นสาขา แหล่งกำเนิดของสาหร่ายพมนาง เจริญออกงามตามชายฝั่งทะเลที่มีสภาพที่ตื้น ระดับน้ำความลึกประมาณ 1 - 6 เมตร สภาพของน้ำมีความเค็มในระดับสูงตลอดปี ถ้าฝนตกหนักจะเริ่มลดน้อยลง

ศักดิ์ เถียรในเมือง (2527 : 72) กล่าวว่า อุณหภูมิระดับพอเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของ *Garcilaria* spp. นั้นอยู่ระหว่าง 20 - 28 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของสปอร์มากที่สุด คือ 20 องศาเซลเซียส

### การศึกษาสาหร่ายในต่างประเทศ

ในเรื่องการวิเคราะห์ชนิดของสาหร่าย Smith (1951) ได้ทำการแบ่งสาหร่ายโดยอาศัยลักษณะของเม็ดสี (pigment) อาหารสะสมภายในเซลล์ ไว้ดังนี้

1. *Chlorophyta* สาหร่ายพวกสีเขียวใบไม้ (grass green) มีอาหารสะสมอยู่ในรูปแป้ง (starch) อาจเป็นสาหร่ายเดี่ยวหรือหลายเซลล์ก็ได้

2. *Euglenophyta* สาหร่ายสีเขียวใบไม้เหมือนพวกแรก แต่ต่างกันตรงอาหารสะสมอยู่ในรูปแป้งประเภทพาราไมลัม (คาร์โบไฮเดรตที่ละลายไม่ได้) และไขมัน

3. *Chrysophyta* สาหร่ายสีเขียวอมเหลือง (yellow green) จนถึงสีน้ำตาลอมทอง (golden brown) พวกนี้สะสมอาหารมีทั้งน้ำมัน (oil) และคาร์โบไฮเดรตที่ยังไม่ทราบส่วนประกอบทางเคมี ผนังเซลล์มักประกอบด้วยฝา 2 ฝา

4. *Phaeophyta* สาหร่ายสีน้ำตาลอมสีทองอาหารสะสมส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์โบไฮเดรต ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายเดกทริน (dextrin - like) ต้นมักจะขึ้นอยู่กับที่และมีขนาดใหญ่

5. *Cyanophyta* เป็นสาหร่ายชนิดเดียวที่มีเม็ดสีแผ่กระจายอยู่ทั่วภายนอก ส่วนไซโทพลาสซึม และไม่มีตำแหน่งของพลาสติกที่แน่นอน เซลล์ตามปกติจะมีสีเขียวปนน้ำเงิน (bluish green) มีนิวเคลียสเป็นแบบ primitive อาหารสะสมส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรต

6. *Pyrrhophyta* สาหร่ายสีเขียวอมเหลืองจนถึงสีน้ำตาลแก่ (dark brown) เป็นสาหร่ายพวกเดียวนอกเหนือจากพวก *chlorophyta* ที่มีอาหารสะสมเป็นแป้ง

7. *Rhodophyta* สาหร่ายสีแดง อาหารสะสมส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ และแป้งที่มีชื่อเรียกว่า *floridean starch* เป็นสาหร่ายที่มีขนาดใหญ่

Von Schmid (1959) ได้ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบทางเคมีของสาหร่ายทะเล คือ คาร์โบไฮเดรต มีแตกต่างกันถึง 12 อย่างในสาหร่ายสีแดง กรดอะมิโน โปรตีน ไขมัน วิตามิน สารแอนติไบโอติก พบเฉพาะในสาหร่ายสีแดงและแร่ธาตุอื่น ๆ เช่น ไอโอดีน ในสาหร่ายสีแดงพบน้อยกว่าในสาหร่ายสีน้ำตาล

Sanford (1958) พบว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของสาหร่ายทะเลเป็นพวก คาร์โบไฮเดรต และส่วนน้อยเป็นพวกโปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุ โดยเฉพาะในธาตุฟอสเฟอรัสและโปแตสเซียมมีเป็นปริมาณสูง

Krishna (1956) ได้ศึกษาการผันแปรตามฤดูกาลของแร่ธาตุที่ประกอบอยู่ในสาหร่ายทะเลของประเทศอินเดียพบว่าสาหร่ายสีน้ำตาลมีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบสูงที่สุดและสาหร่ายสีเขียวมีธาตุเหล็กน้อยที่สุด ซึ่งธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบที่มีการแปรผันมากในสาหร่ายแต่ละชนิด ส่วนไอโอดีนจะพบปริมาณมากที่สุด เมื่อทำการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ อันเป็นเวลาที่ยังเป็นต้นอ่อนอยู่