



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การเลี้ยงสาหร่ายผมนางเพื่อเป็นอาชีพทางเลือกใหม่  
สำหรับชาวประมงพื้นบ้านในอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี”

โดย นางระพีพร เรืองช่วย และคณะ

สิงหาคม 2549

## RDG4820035

การเลี้ยงสาหร่ายผสมนาง (*Gracilaria* spp.) เพื่อเป็นอาชีพทางเลือกใหม่สำหรับ

## ชาวประมงพื้นบ้านในอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี

ระพีพร เรืองช่วย, โชคชัย เหลืองชูปราณีต, นิรติชัย เพชรสุภา, อนุมัติ เบญจมะ, พายัพ มาศนิยม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี

E-mail: rrapee@bunga.pn.psu.ac.th

## บทคัดย่อ

การเลี้ยงสาหร่ายวัน *Gracilaria fisheri* หรือสาหร่ายผสมนางเส้นใหญ่ในนาุ้งร้าง เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตสาหร่าย และเป็นอาชีพทางเลือกใหม่ที่สร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัวชาวประมงที่อยู่รอบอ่าวปัตตานี บ่อที่ใช้ทดลองมี ขนาด 4 ไร่ (บ่อ 1), 2 ไร่ (บ่อ 2) และ 2.25 ไร่ (บ่อ 3) ทำการเลี้ยงด้วย 2 วิธี คือ การเลี้ยงแบบหว่าน และการเลี้ยงแบบแขวนกับเส้นเชือก ในบ่อร้างที่อยู่ติดกับอ่าวปัตตานี ในช่วงเดือนกันยายน 2548 – กุมภาพันธ์ 2549 น้ำทะเลจากอ่าวไหลเข้าในบ่อตามการขึ้นลงของน้ำผ่านประตูระบายน้ำ ในบ่อมีระดับน้ำสูง  $40 \pm 12$  เซนติเมตรบ่อมีการวิธีการเลี้ยงแบบหว่านทำโดยเปิดประตูระบายน้ำให้น้ำเข้าออก การเลี้ยงแบบหว่านทำโดยการฉีกพินธุ์สาหร่ายกระจายในบ่อให้ทั่ว โดยความหนาแน่นเริ่มต้นตารางเมตรละ  $90 \pm 40$  กรัม และทำการฉีกสาหร่ายทุกสัปดาห์ตลอดการเลี้ยง 20 สัปดาห์ เพื่อให้สาหร่ายแตกกิ่งก้านเจริญเติบโต ส่วนการเลี้ยงแบบแขวนกับเส้นเชือก ทำโดยผูกสาหร่าย จำนวน 1 กิโลกรัม ที่แบ่งเป็น กอๆละประมาณ 20-30 กรัม ไว้กับเชือกหลัก ยาว 4 เมตร และแขวนเลี้ยงในบ่อ ให้เชือกอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ 25-30 ซม ผลปรากฏว่าสาหร่ายผสมนางที่เลี้ยงแบบหว่านมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยสูงสุด 9.9% ต่อวัน และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยใน 8 สัปดาห์ 5.6 % ต่อวัน ผลผลิตของสาหร่ายในบ่อ 1 สูงสุดในสัปดาห์ที่ 6 (1,333 กรัม·เมตร<sup>-1</sup>), ในบ่อ 2 สัปดาห์ที่ 7 (2,107 กรัม·เมตร<sup>-1</sup>) และในบ่อ 3 สัปดาห์ที่ 8 (3,021 กรัม·เมตร<sup>-1</sup>) ส่วนสาหร่ายที่เลี้ยงแบบแขวนบนเส้นเชือกมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยสูงสุดที่ 1.6% ต่อวัน และมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยใน 8 สัปดาห์ 0.7 % ต่อวัน สำหรับการเลี้ยงแบบหว่านนั้นหลังจากเกี่ยวขายไปครึ่งบ่อในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนที่เหลือจะแยกหว่านต่อ และเก็บเกี่ยวอีกครั้งบ่อในทุก 2 สัปดาห์ถัดมา ผลผลิตรวมจากการเลี้ยง 6 เดือน ได้ ผลผลิต 7,200 กก (บ่อ 1) 14,000 กก (บ่อ 2) และ 18,700 กก (บ่อ 3) ในบ่อ 1 การเลี้ยงแบบหว่านพบปัญหาสาหร่ายเกิดอาการขาวบริเวณปลายทลัสส์ หรือ ไอซ์-ไอซ์ (ice-ice) และเกิดอิพิไฟต์จากสาหร่าย *Hypnea* sp. อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้พบว่า การเลี้ยงในบ่อดินซึ่งเป็นนาุ้งร้างควรใช้แบบหว่านเพราะสะดวกและสามารถทำได้ในเชิงพาณิชย์

จากการศึกษาโรคของสาหร่ายผสมนางที่เลี้ยงในบ่อ พบว่าสาหร่ายที่เก็บจากบ่อเลี้ยงในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2548 มีความผิดปกติ คือ ทลัสส์มีสีซีดขาวและแตกหัก ไม่พบปรสิตหรือศัตรูภายนอก แต่

พบว่าสาหร่ายคิดเชื้อจุลินทรีย์ภายใน การแยกเชื้อจุลินทรีย์ใช้วิธีการสังเกตจากการเจริญเติบโตบนอาหาร plate count agar ที่มีการเติมเกลือตั้งแต่ 0.0, 0.5, 1.0 และ 1.5 % พบว่าเชื้อสามารถเจริญได้มากที่สุดที่ระดับความเค็มของเกลือ 1 % และเจริญได้น้อยที่สุด ที่ระดับความเค็มของเกลือ 0.1 % โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกจากสาหร่ายได้นี้เป็นเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากสามารถเจริญได้คืบอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย แต่ไม่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อรา การพิสูจน์เอกลักษณ์ของแบคทีเรียใช้การแยกเป็นโคโลนีเดี่ยวและบริสุทธิ์ การจำแนกชนิดของแบคทีเรียที่ใช้เทคนิคการย้อมสีแกรม สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ 5 ชนิด คือ *Vibrio* sp.1, *Vibrio* sp.2, *Micrococcus* sp., *Planococcus* sp. และ *Pseudomonas* sp. การทดสอบกลับเพื่อพิสูจน์ว่าแบคทีเรียชนิดใดที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดปกติของสาหร่าย ใช้วิธีการพิสูจน์โรคของ Koch (Koch's postulation) โดยนำเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดไปเพิ่มปริมาณในอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient broth ที่มีเกลือ 1 % แล้วนำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปลูกเชื้อ (inoculate) กับสาหร่ายปกติที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบพบว่า เชื้อแบคทีเรีย *coccus* แกรมบวก 2 เชื้อ คือ *Micrococcus* sp., *Planococcus* sp. ทำให้ทลล์ของสาหร่ายมีอาการผิดปกติเช่นเดียวกับที่พบในบ่อเลี้ยงคือ ทลล์มีสีเขียวและแตกหัก แต่เชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดทำให้สาหร่ายเกิดความผิดปกติเฉพาะเมื่อทดลองในอุณหภูมิสูงที่ 30 องศาเซลเซียสเท่านั้น

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าสารอาหารของสาหร่ายสกุล *Gracilaria* ทั้ง 3 ตัวอย่าง คือ สาหร่าย *Gracilaria fisheri* จาก 2 แหล่ง คือ จากธรรมชาติและจากการเลี้ยง และสาหร่าย *Gracilaria tenuistipitata* จากธรรมชาติ พบว่า มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และปริมาณสารเยื่อใยทั้งหมด อยู่ระหว่าง 7.24-8.10, 6.30-18.55, 2.94-3.85, 17.54- 28.04 และ 48.1-63.8 กรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนในสาหร่าย *G. tenuistipitata* จากธรรมชาติ มีค่าสูงกว่าในสาหร่าย *G. fisheri* จากทั้ง 2 แหล่ง ส่วนปริมาณเถ้าในสาหร่าย *G. fisheri* จากธรรมชาติ มีค่าน้อยกว่าสาหร่าย *G. fisheri* จากการเลี้ยงและสาหร่าย *G. tenuistipitata* จากธรรมชาติ ( $P < 0.05$ ) โดยสารเยื่อใยในสาหร่ายสกุล *Gracilaria* ทั้ง 3 ตัวอย่าง มีปริมาณ 11.0-12.8, 35.5-52.8 , และ 48.1-63.8% ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาชี้ให้เห็นว่าสาหร่าย *Gracilaria* spp. มีการศึกษาศักยภาพในการพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากสาหร่าย *Gracilaria* spp. ให้กับชุมชน โดยใช้แนวความคิด การพัฒนากระบวนการทำผลิตภัณฑ์สาหร่ายให้มีคุณภาพดีและมีรูปแบบหลากหลายมากยิ่งขึ้น ผลของการพัฒนาผลิตภัณฑ์เหล่านี้ คือ ได้ผลิตภัณฑ์สาหร่ายตากแดดแห้งที่สะอาด สีใกล้เคียงธรรมชาติ และเก็บได้นานขึ้น สาหร่ายอบแห้งบดหยาบ (ใช้สำหรับการทำอาหารและเป็นอาหารสัตว์) ยำสาหร่ายแช่เย็นพร้อมบริโภค ข้าวเกรียบเสริมสาหร่ายกึ่งสำเร็จรูป และ คุกกี้รสสาหร่าย โดยที่สกัดได้ สามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่ให้พลังงานต่ำ มีคุณค่าสารอาหาร เช่น ไขมันต่ำและ ใยอาหารสูง คุกกี้รสสาหร่าย คุกกี้รสสาหร่าย ข้อมูลที่ศึกษาได้สามารถใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการบริโภคหรือประกอบอาชีพและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งการศึกษาได้บรรลุเป้าหมายเนื่องจากได้มีการ

คำนึงถึงศักยภาพและข้อจำกัดของชุมชน การคงไว้ให้มีการพัฒนาที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนในชุมชน สภาพเศรษฐกิจ และพืชท้องถิ่นที่สามารถใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารของชุมชนจังหวัดปัตตานีต่อไป

จากการศึกษาด้วยแบบสอบถาม สภาพสังคม เศรษฐกิจ ของผู้เพาะเลี้ยงและผู้ใช้ประโยชน์จากสาหร่าย ในจังหวัดปัตตานี นั้น พบว่า ส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษา อยู่ในระดับต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีกลุ่มอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี ส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างเป็นอาชีพหลัก รองลงมาได้แก่อาชีพประมง ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 88.3) ของผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักสาหร่ายผสมนางหรือสาหร่ายวันที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นอย่างดี มีการนิยมเก็บเกี่ยวสาหร่ายจากธรรมชาติในอ่าวปัตตานี มาจำหน่าย โดยเก็บในเดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งครั้งหนึ่งของผู้เก็บทำรายได้ประมาณ 5,000 บาท คอปี จากความไม่แน่นอนของปริมาณ ปัญหาไม่มีที่ตากแห้ง และ ราคาตลาดตกต่ำ ส่วนใหญ่อยากให้หน่วยงานของรัฐช่วยเหลือและส่งเสริมในด้านพันธุ์สาหร่าย แหล่งเงินกู้ การตลาด และ วิธีการทำผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ สำหรับการเลี้ยงสาหร่ายในรอบปีที่ผ่านมา มีเพียงร้อยละ 4.3 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ที่มีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายโดยตรง โดยพบว่าสถานที่ตั้งฟาร์ม อยู่ที่ ตำบลบางปู และ ตำบลแหลมโพธิ์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี ส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงสาหร่ายผสมนางแบบเส้นใหญ่ ในบ่อดินขนาด 1-5 ไร่ ช่วงเวลาในการเลี้ยงได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ จนถึง เดือน ตุลาคม ได้ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวทั้งปี 1-5 ตัน ส่วนใหญ่ขายได้ในราคา 10-15 บาทต่อกิโลกรัม ปัญหาและอุปสรรคที่มักพบในการเลี้ยงสาหร่าย ได้แก่ ปัญหาเรื่องโรคพยาธิ และความไม่แน่นอนของราคาและการตลาด ซึ่งผู้เลี้ยงมีความต้องการอยากให้หน่วยงานของรัฐเข้ามาช่วยเหลือในด้านวิธีการเลี้ยง การตลาด และการจัดหาพันธุ์สาหร่าย ตามลำดับ

RDG4820035

**Cultivation of Pom Nang Seaweeds (*Gracilaria* spp.) as an Alternative Occupation  
for the Local Fishermen in Pattani Bay, Pattani Province**

**Rapeporn Ruangchuay, Chokchai Luangthuvanit, Niratisai Petsupa,**

**Ommee Benjama, Payap Masniyom**

**Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani**

**E-mail: rrapee@bunga.pn.psu.ac.th**

**Abstract**

Cultivation of *Gracilaria fisheri* was conducted in abandoned shrimp ponds for seaweed restoration and alternative occupation of the local fishermen in Pattani Bay. The experiment ponds were 0.64 (Pond I), 0.32 (Pond II), and 0.36 (Pond III) ha in size. The seaweed cultivation was conducted in two different culture methods-- bottom scattering and hanging thalli into the rope -- in shrimp ponds situated along the coast of Pattani Bay from September 2005 to February 2006. The daily natural seawater supply depended on tidal level and was maintained at  $40 \pm 12$  cm in water depth through the use of inlet/outlet gates. The scattering method was carried out by tearing the seaweed thalli into small shrubs and dispersed into the ponds with initial density of  $90 \pm 40$  g.m<sup>-2</sup>. The seaweed shrubs were torn and scattered back into the ponds every week for 20 weeks in order to let them branch out and grow bigger. For hanging method, 20-30 g shrubs each of 1 kg seaweed were hung from 4 meters ropes which were 25-30 cm under surface water level. The results showed that plants of the *Gracilaria* cultivated by bottom scattering had maximum specific growth rate at 9.9 % day<sup>-1</sup> and had average specific growth rate of 8 weeks at 5.6 % day<sup>-1</sup>. The highest seaweed production of Pond I was in week 6 (1,333 g ·m<sup>-2</sup>), of Pond II in week 7 (2,107 g·m<sup>-2</sup>), and of Pond III in week 8 (3,021 g ·m<sup>-2</sup>). Whereas hanging cultivation showed maximum specific growth rate of 1.6 % day<sup>-1</sup> and had average specific growth of 8 weeks at 0.7% day<sup>-1</sup>. As for the seaweed cultivated by scattering, after week 8 half a pond was harvested and the rest was torn and scattered again to be harvested for half a pond 2 weeks later. The total productions of Pond I, Pond II, and Pond III after 6 months of cultivation were 7,200 kg fw, 14,000 kg fw, and 18,700 kg fw, respectively. Bottom scattering cultivation had problems with ice-ice symptom and contamination of *Hypnea* sp. However, this study indicated that cultivation of *Gracilaria*

in abandoned shrimp ponds by bottom scattering method is more convenient and has commercial prospective.

The study of diseases of *Gracilaria fisheri* cultivated in the ponds found abnormality in the seaweed collected from the ponds in November 2005: their thalli were pale white and broken. No parasites or external enemies were detected. Instead, they were infected with internal microbes. The isolation of microorganisms was achieved by observing the microorganisms growth on agar plates with salt addition at 0.0, 0.1, 0.5, 1.0 and 1.5%. The microorganisms grew the most in the agar with 1% salt and they grew at the least on the agar with 0.1% salt. The microorganisms isolated from the seaweed were distinguished as bacteria species because they could grow well on nutrient agar, which was the agar for culturing bacteria. They could not grow on potato dextrose agar, which was the agar for culturing fungi. Single and pure colony isolation, Gram staining and biochemical characteristics test were techniques used for bacterial classification. Five species of bacteria were isolated in those tests: *Vibrio* sp.1, *Vibrio* sp.2, *Micrococcus* sp., *Planococcus* sp. and *Pseudomonas* sp. The test back of verification of bacteria species that might be the cause of abnormal thalli of seaweeds was achieved by using Koch's postulation. It was performed by increasing cells of each species of bacteria in nutrient broth plus 1% salt, and then incubating them at 25 °C and 30 °C for 24 hours. Next, each species of bacteria was inoculated on normal seaweed cultured in laboratory. The result showed that only Gram-positive coccus bacteria, *Micrococcus* sp. and *Planococcus* sp., could cause the thalli of seaweeds to be pale and broken as found in the cultivation ponds. However, these bacteria could cause such irregularity only when they were experimented on 30 °C.

Determination of chemical composition and nutritional composition of the three edible red seaweeds *Gracilaria fisheri* (harvested from Pattani Bay and the cultivation ponds) and *Gracilaria tenuistipitata* (harvested from Pattani Bay) showed the following findings. The moisture content, protein, fat, crude lipid and fiber ranged from 7.24-8.10, 6.30-18.55, 2.94-3.85, 17.54-28.04 and 48.1-63.8 g to 100 g dry weight, respectively. It was found that protein content in natural *G. tenuistipitata* was higher than that of *G. fisheri* from both sources, while ash content in *G. fisheri* from Pattani Bay was lower than that of *G. fisheri* from the ponds and *G. tenuistipitata* from Pattani Bay ( $P < 0.05$ ). However, the crude lipid contents of all seaweeds were low. The soluble and insoluble fiber of the three seaweeds ranged from 11-12.8, 35.5-52.8 and 48.1-63.8 % dry weight,

respectively The results of the study indicated that *Gracilaria* spp. have a high potential to be developed as health food products.

Investigation of potential for development of value-added products from *Gracilaria* spp. was conducted for this community. The concept of the development was to improve the quality and the variety of seaweed products. The results of this product development were clean, natural looking and long lasting dried seaweed, coarsely – ground dried seaweed (for feed or food production), refrigerated seaweed-salad, seaweed-added crackers and native-agar extract. The extracted agar can be used in making low calorie nutritious health food such as coconut or palm jelly, milk jelly with fruit salad and jam. The results of the study have offered the people in the community new alternatives for seaweed consumption and occupational opportunity. The research achieved these goals because it took into consideration both the potentials and the limitations of the community. It maintained that the development should be suitable for the lifestyle of people in the community, economical and dependent on local plants as raw materials to produce identity food products of Pattani Province.

The questionnaire study on social and economic conditions of cultivators and users of seaweed in Pattani found that most of them received education at the level lower than Prathom 4 and ranged between 41-50 years of age. The majority were primarily hired hands and, secondarily, fishermen. The majority of the respondents (88.3 %) knew red seaweed *Gracilaria* or jelly seaweed in the local areas. They preferred to collect the seaweed from Pattani Bay in March and April. They cook it as main dishes and collected it for sale. About half of them earned 5,000 baht per year as the result of inconsistent yield, inadequate proper space for drying and marketing problem. Therefore, they wanted the governmental units to assist in providing seaweed strains, loan resources, marketing and productions methods, respectively. In 2006, only 4.3 % of respondents were direct seaweed cultivators. The farms were located in Tambon Bangpu and Laemgpho in Yaring District, Pattani Province. They typically preferred cultivation the large filament seaweed in 1-5 rai earthen ponds. The time for cultivation was February - October. The productivity for all year-round was approximately 1-5 tons. Most was sold for 10-15 baht per kilogram. Problems and restrictions on the seaweed cultivation were diseases and uncertain market price.