



เอกสารแนบรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยสู่การประชุมวิชาการ
การตีพิมพ์ผลงาน การเขียนบทความ และการให้สัมภาษณ์สื่อต่าง ๆ

ของ

โครงการศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่
ในการนำมาเป็นอาหารและยา

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี พืชรพพิศาลและคณะ

กันยายน 2548

เอกสารแนบรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการศึกษาภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ ในการนำมาเป็นอาหารและยา

- เอกสารพิชของลุ่มประกอบการ 3 กลุ่ม
 - กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านหนองบัว อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน
 - กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองบัว อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน
 - กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหาดไคร้ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
- บทความย่องานวิจัยในการประชุมวิชาการภายในประเทศและต่างประเทศ
- เอกสารการตีพิมพ์ผลงาน การเขียนบทความ

- เมื่อมีการประชุม (หรือ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง)
 - ค่าเฉลี่ย

สารอาหารหลัก (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

คาร์โบไฮเดรต	6.61
ไขมัน	6.14
โปรตีน (Nx6.25)	20.6
เส้นใยอาหาร	21.2
เกลือ	14.2
คาร์โบไฮเดรต	31.25
ค่าพลังงานความร้อน (กิโลแคลอรี/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	262.7
วิตามิน (ไม่ทราบปริมาณ)	

วิตามิน

วิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	21.6
วิตามินบี ₁	87.3
วิตามินบี ₂	355.6
กรดโฟลิก	128.2
กรดเพนโทนิค	349.3
ไนอะซิน (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	4.59
คอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	

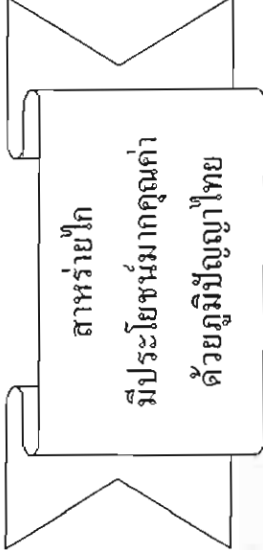
แคลเซียม	768.0
โซเดียม	474.3
โพแทสเซียม (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	2.61
กลูโคส (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	1.04
แมกนีเซียม	194.8
แมงกานีส	21.2
เหล็ก	195.2
ทองแดง (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	250.0
สังกะสี	1.13
ซีลีเนียม (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	9.60

วิเคราะห์ข้อมูล

โครงการวิทยาศาสตร์สุขภาพ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภายใต้โครงการ "ศึกษาของสถาบันวิจัยขนาดใหญ่ใน
การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้"

- โคปี
- โคพมิ่ง
- ข้าวเหนียว
- ข้าวเหนียว
- หอยนางรม
- น้ำสมุนไพร

ทุกผลิตภัณฑ์ของเรา
มีคุณภาพสูง สะอาด ถูกหลักอนามัย
จำหน่ายปลีกและส่ง
สนใจติดต่อได้ที่ โทร: 054-755439
09-8170904



ผลิตภัณฑ์ สำหรับ ในร้านอาหาร

กลุ่มธุรกิจอาหารบ้านหนองบัว
10 หมู่ 5 ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา
จังหวัดน่าน
โทร: 054-755439
09-8170904

สนับสนุนโดย

- กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
- สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ (สคต) กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

ไก

ไกเป็นสหายของขนาดใหญ่ขึ้นอยู่บนก้อนหินที่พื้นห้อง น้ำ มีลักษณะเป็นสายขาว สีเขียวทึบ อาจยาวถึง 1-2 เมตร เมื่อเจริญเต็มที่จะมองเห็นเป็นเส้นสีเขียวที่คมชัดมีน้ำ มักเจริญอยู่ในบริเวณที่ปนหาคับและกรด ที่มีความถี่ระหว่าง 30-50 เซนติเมตร คุณภาพน้ำอยู่ในระดับดีถึงปานกลาง น้ำใสและใสเล็กน้อย จึงพบในช่วงฤดูหนาวจนถึงฤดูร้อน ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคมของทุกปี

ในประเทศไทยมีอยู่ 2 ลำน้ำที่พบ ไกเป็นจำนวนมาก เช่นในลำน้ำโขงบริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย และในลำน้ำน่าน จังหวัดน่าน เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเจริญของสหายชนิดนี้

ในลำน้ำน่านพบตั้งแต่ต้นลำน้ำคืออำเภอทุ่งช้างจนถึงปลายลำน้ำ คืออำเภอเวียงสา แต่มีมากที่สุดในอำเภอท่าวังผา ทำให้ชาวอำเภอท่าวังผาส่วนหนึ่งมีอาชีพในการทำผลิตภัณฑ์จากสหายชนิดนี้คือถักจุกแหน

การออกไก

การออกไกคือการเก็บเกี่ยวสหายไก โดยการช้อนหรือค่อย ๆ คีบเส้นสายของสหายไกขึ้นมาจนหมด แล้วสะบัดเอาก้อนหินหรือกรวดที่ติดมาออกให้น้ำให้สะอาด พาส่งเก็บใส่ถุงของสหายไกที่ล้างสะอาดแล้วไว้บนแขนข้างหนึ่ง แล้วจับปากถุงพอประมาณ ก็จะรวบรวมนำไปตากแดดหรืออบให้แห้ง



อาหารจากไกด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน

ชาวบ้าน 2 ผังสำนัมนำไกมาทำสหายชนิดนี้มาปรุงเป็นอาหารพื้นบ้านหลายชนิด เช่น ไก และห่อนึ่ง ไกซึ่งเป็นอาหารดั้งเดิม รับประทานกับข้าวเหนียว คอมาได้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด ทั้งบริโภคในครัวเรือนและออกจำหน่าย

ไกยี่

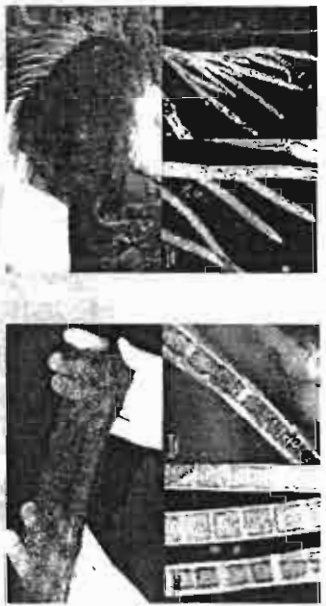
นำไกที่ตากเป็นแผ่นๆ มาผิงไฟให้กรอบและหอม นำมายี่หรือขี้ให้เป็นผง โรยเกลือ กระเทียมขี้หว และงาตัวลงไป แล้วคนให้เข้ากัน

ห่อนึ่งไก

นำพริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ตระไคร้ ใบมะกรูด และใบย่านางมาล้างหรือโถกจนมันให้ละเอียด แล้วผสมลงในเครื่องแกงข้างต้น คนให้เข้ากัน ห่อด้วยใบตอง แล้วนำไปนึ่งนาน 25-30 นาที

ไกทรงเครื่อง

นำเกลือ น้ำปลา มะขามเปียก ชিং ข่า หอม กระเทียม และน้ำกะทิมาปรุงเป็นน้ำปรุง นำไปทิ้งสักระยะจนมาเป็นแผ่น บนตะแกรงไม้ไผ่ โรยงา แล้ววาดคูนำปรุงที่เตรียมไว้บนแผ่นไก นำเข้าตู้อบ อบจนแห้ง ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม แล้วทอดในน้ำมันร้อนอย่างรวดเร็ว เพื่อให้มีรสขม



สหายไกชนิด

Cladophora spp.

สหายไกชนิด

Microspora spp.

ข้อมูลทางวิชาการของไก

• ไก เป็นสหายสีเขียว (green algae) อยู่ใน Division Chlorophyta มีลักษณะเป็นเส้นสายมีทั้งแตกแขนงและไม่แตกแขนง มีคลอโรพลาสต์เป็นแบบตาข่าย สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ สามารถสร้างอาหารได้เองด้วยการสังเคราะห์แสงแบบพืช

• ไกในลำน้ำน่านมี 3 ประเภท คือ ไกใหม่ มีเส้นสายหุ้มโกติหรือเปลือก มีเส้นสายที่แข็งแรงเล็กน้อย และไก่อะเทย ซึ่งมีลักษณะรอบของรัง 2 ประเภทแรก คือ หุ่นมีและกระด้าง

• ไกประเภทอับด้วยสหาย 6 ชนิด มีชื่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. *Cladophora glomerata* Kützinger
 2. *Cladophora* sp.1
 3. *Microspora flavescens* (Vaucler) Thunberg
 4. *Microspora gracilissima* (Wille) Grunewald
 5. *Microspora* sp. 1
 6. *Microspora* sp. 2
- ข้อมูล: โครงการวิจัย สืบค้นทางเอกสารสหายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา

คุณค่าทางโภชนาการ

สารอาหารหลัก (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

ไขมัน	3.12
โปรตีน (Nx6.25)	19.3
เส้นใยอาหาร	21.9
ถั่ว	19.6
คาร์โบไฮเดรต	30.34

วิตามิน (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

วิตามินเอ	ไม่พบ
วิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	6.78
วิตามินบี ₁	169.5
วิตามินบี ₂	541.1
กรดโฟลิก	136.3
กรดแพนโทธีนิก	263.2
ไนอะซิน (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	4.20
เกลือแร่ (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	

แคลเซียม	943.9
โซเดียม	716.9
โพแทสเซียม (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	4.61
คลอไรด์ (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	1.56
แมกนีเซียม	170.5
แมงกานีส	5.36
เหล็ก	162.0
ทองแดง (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	310.0
สังกะสี	0.65
ซีลีเนียม (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	460.4

ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรทอนดงบัว

- สาหร่ายแผ่นทรงเครื่อง
- สาหร่ายเลิศรส (ไทย)
- ห่อหมกไก่ (ห่อเนืงไก่)
- กะหรี่ปั๊ปปสาหร่ายไก่
- กรอบเค็มสาหร่ายไก่
- ข้างตังหน้าสาหร่ายไก่
- กล้วยตากผสมสาหร่ายไก่
- น้ำพริกข่า น้ำพริกน้ำผัก
- น้ำพริกตาแดง
- น้ำพริกปลาร้าตาแดง

- ทุกผลิตภัณฑ์รสชาติอร่อย สะอาด
- มีคุณค่าทางโภชนาการสูง
- สนใจติดต่อไปรษณีย์

โปรดโทรติดต่อกับ 054-755429
07-1884109
09-5605164

ปกติจำหน่ายที่ ที่ทำการกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร
บ้านหนองบัว หนองบัว

ห้างโลดัส จังหวัดน่าน

วันศุกร์จำหน่ายที่ โรงพยาบาลน่าน

ท่าอากาศยาน จังหวัดน่าน

ต่างจังหวัดส่งเป็นพัสดุไปรษณีย์ให้ถึงบ้าน

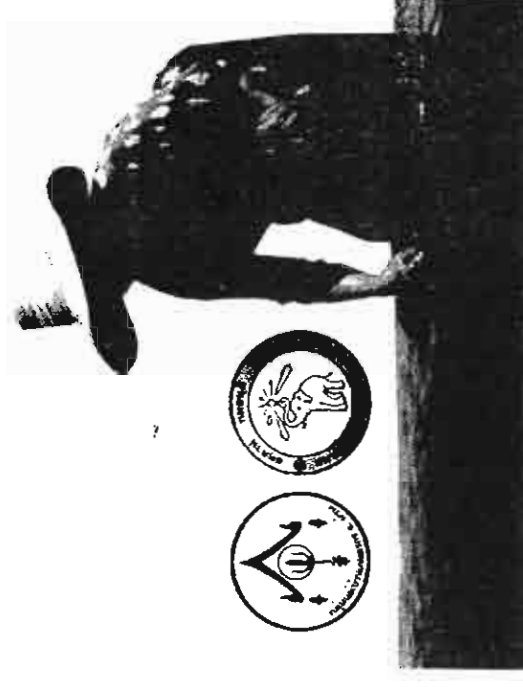


กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรทอนดงบัว

หมู่ 3 ต.ป่าคา อ.ท่าวังผา จ.น่าน

โทร. 054-755429 . 071884109

09-5605164



สนับสนุนโดย

- *สำนักงานเกษตรอำเภอน่าน
- *สภาเกษตรกรจังหวัดน่าน *อบต.ป่าคา
- *สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- *ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ไก

เป็นสาหร่ายขนาดเล็กในชุมชนอยู่ปนกับก้อนหินที่พื้นท้องน้ำ มีลักษณะเส้นสายยาว สีเขียวสด อาจยาวถึง 1-2 เมตร

เมื่อเจริญเติบโตจะมองเห็นเป็นเส้นสายสีเขียวที่ขึงตึงท้องน้ำ มักเจริญอยู่ในบริเวณที่เป็นหาดหินและกรวด ที่มีความลึกกระหว่าง 30-50 เซนติเมตร ฤดูกาลพ่น้ำอยู่ในระดับตึงปานกลาง น้ำใสและไหลเอื่อยๆ จึงพบในช่วงฤดูหนาวจนถึงฤดูร้อน ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคมของทุกปี

ในประเทศไทยมีอยู่ 2 สำนัที่พบได้เป็นจำนวนมาก คือในลำน้ำโขงบริเวณอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย และในลำน้ำน่าน จังหวัดน่าน เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเจริญของสาหร่ายชนิดนี้

ในลำน้ำน่านพบตั้งแต่ต้นลำน้ำคืออำเภอทุ่งช้าง จนถึงปลายลำน้ำ คืออำเภอเวียงสา แต่มีมากที่สุดในอำเภอท่าวังผา ทำให้ชาวอำเภอท่าวังผาส่วนหนึ่งอาศัยในการทำผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายชนิดนี้ออกจำหน่าย

การจกไก

การจกไกคือการเก็บเกี่ยวสาหร่ายไก โดยการช้อนหรือตอຍ ๆ ตั้งเส้นสายของสาหร่ายขึ้นจากน้ำ แล้วสับตัดเอาท่อนหินหรือกรวดที่ติดมาออกล้างน้ำให้สะอาด หาดเส้นสายของสาหร่ายที่ล้างสะอาดแล้วไว้บนแผงหนึ่ง เมื่อได้นำหนักพอประมาณ ก็จะรวบรวมนำไปตากแดดหรืออบให้แห้ง



อาหารจากไกด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน

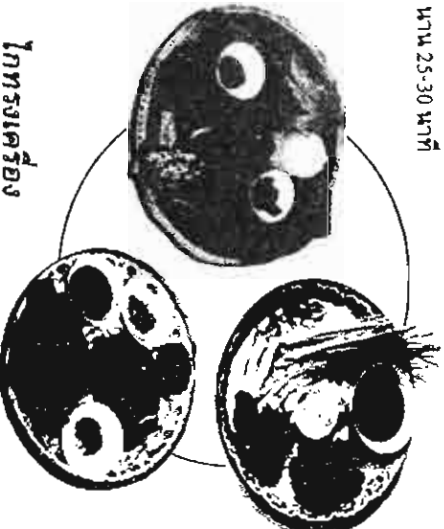
ชาวบ้าน 2 หมู่สำน้ำน่านได้นำสาหร่ายชนิดนี้มาปรุงเป็นอาหารพื้นบ้านหลายชนิด เช่นไก่ และหน่อไม้ไก่ซึ่งเป็นอาหารดั้งเดิม รับประทานกับข้าวเหนียว ต่อมามีพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด ทั้งบริโภคในครัวเรือนและออกจำหน่าย

ไกย

นำไก่ที่ตากเป็นแผ่นๆ มาผิงไฟให้กรอบและหอม นำมายับหรือยี้ให้เป็นผง โรยเกลือ กระเทียมเจียว และงาั่วลิ่งไป แล้วคนให้เข้ากัน

หน่อไม้ไก่

นำพริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ตะไคร้ ใบมะกรูด และใบย่านางมาลั่นหรือโขลกรวมกันให้ละเอียด แล้วผสมลงในเครื่องแกงช้างต้น คนให้เข้ากัน ห่อด้วยใบตอง แล้วนำไปนึ่งนาน 25-30 นาที



ไกทรงเครื่อง

นำเกลือ น้ำปลา มะขามเปียก ขิง ข่า หอม กระเทียม และน้ำสะอาดมาปรุงเป็นน้ำปรุง นำไปล้างสะอาดมาแผ่นเป็นแผ่น บนตะแกรงไม้ไผ่ โรยงา แล้วราดน้ำปรุงที่เตรียมไว้บนแผ่นไก่ นำเข้าตู้อบ อบจนแห้ง ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม แล้วทอดในน้ำมันร้อนอย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้ไหม้รสขม



สาหร่ายไคชนิด

Cladophora spp.



สาหร่ายไคชนิด

Microspora spp.

ข้อมูลทางวิชาการของไก

- ไก เป็นสาหร่ายสีเขียว (green algae) อยู่ใน Division Chlorophyta มีลักษณะเป็นเส้นสายมีทั้งแตกแขนงและไม่แตกแขนง มีคลอโรพลาสต์เป็นแบบตาข่าย สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ สามารถสร้างอาหารได้เองด้วยการสังเคราะห์แสงแบบพืช

- ไกในลำน้ำน่านมี 3 ประเภท คือ ไกไทย มีเส้นสายที่นุ่ม ไกฉะหรือไกลาว มีเส้นสายที่แข็งกระด้างเล็กน้อย และไกกระเทย ซึ่งมีลักษณะร่วมของทั้ง 2 ประเภทแรก คือ ทั้งนุ่มและกระด้าง

- ไกประกอบด้วยสาหร่าย 6 ชนิด มีชื่อวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. *Cladophora glomerata* Kützling
2. *Cladophora* sp. 1
3. *Microspora floccose* (Vaucher) Thuret
4. *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim
5. *Microspora* sp. 1
6. *Microspora* sp. 2

ข้อมูล: โครงการวิจัย "ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา"

คุณค่าทางโภชนาการ

สารอาหารหลัก (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

ไขมัน	3.12
โปรตีน (Nx6.25)	19.3
เส้นใยอาหาร	21.9
เถ้า	19.6
คาร์โบไฮเดรต	30.34

วิตามิน (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

วิตามินเอ	ไม่พบ
วิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	6.78
วิตามินบี ₁	169.5
วิตามินบี ₂	541.1
กรดโฟลิก	136.3
กรดแพนโทธีมิก	263.2
ไนอะซิน (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	4.20
แคลเซียม (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	943.9

โซเดียม	716.9
โพแทสเซียม (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	4.61
คลอไรด์ (กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	1.56
แมกนีเซียม	170.5
แมงกานีส	5.36
เหล็ก	162.0
ทองแดง (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	310.0
สังกะสี	0.65
ซีลีเนียม (ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	460.4

ผลิตภัณฑ์ที่เราผลิตขึ้น มีดังนี้

- สาหร่ายทรงเครื่อง
- สาหร่ายทรงเครื่อง (เจ)
- สาหร่ายทรงเครื่องปั่น (ไถย)
- น้ำพริกสาหร่าย
- ข้าวเกรียบสาหร่าย
- สาหร่ายอบแห้ง
- น้ำดื่มสาหร่าย
- คุกกี้สาหร่าย

- ทุกผลิตภัณฑ์รสชาติอร่อย สะอาด
 - มีคุณค่าทางโภชนาการสูง
 - สนใจติดต่อไปจำหน่ายทั้งปลีก/ส่ง
- โปรดโทรติดต่อกับ โทร. 053 - 791150
06 - 9178671

วิเคราะห์ข้อมูลโดย

- โครงการวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ
- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้โครงการ “ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่นำมาทำเป็นอาหารและยา”

สาหร่ายโก
มีประโยชน์มากคุณค่า
คัดคุณภาพจากไทย

โก
สาหร่ายแม่น้ำโขง

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านทาดไคร์
209 หมู่ 7 ต.เกียะ อ.เขียเขต
จ. เขียเขต 57140

โทร. 053-791150 06-9178671



สนับสนุนโดย

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
โครงการ “ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่นำมาทำเป็นอาหารและยา”

สาหร่ายไถ

เป็นสาหร่ายขนาดใหญ่ขึ้นอยู่บน

ก้อนหินที่พ้นตลิ่งน้ำ มีลักษณะเส้นสายยาว สีเขียวสด อาจจะมียาวถึง 1-2 เมตร เมื่อเจริญเต็มที่จะมองเห็นเป็นเส้นสายสีเขียวเต็มท้องน้ำ มักเจริญอยู่ในบริเวณที่เป็นหาดหินและกรวดที่มีความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร คุณภาพน้ำอยู่ในระดับดีถึงปานกลาง น้ำใสและไหลเอื่อยๆ จึงพบในช่วงฤดูหนาวจนถึงฤดูร้อน ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคมของทุกปี

ในลำน้ำโขงพบได้บางส่วนบริเวณที่น้ำไม่ลึกนัก โดยพบมากบริเวณ บ้างหาดโคตร้อ อ. ข้างของ ทำให้อาณาเขตบริเวณนี้มีความสวยงามมาก

กลุ่มเม่นบ้านเกษตรกรบ้านหาดโคตร้อจึงเกิดความคิดที่จะนำมาแปรรูปเพื่อจำหน่ายเป็นรายได้เสริมแก่ครอบครัว และอนุรักษ์อาหารพื้นเมืองให้เป็นวิถีชีวิตกับธรรมชาติ โดยประกอบกับไถเป็นสาหร่ายที่ให้สารอาหารที่เป็นประโยชน์แก่ร่างกายโดยมีปริมาณโปรตีนสูงใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ยังมีปริมาณแคลเซียมสูงใกล้เคียงกับกระดูกถึง 4 เท่า หากได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้แพร่หลายจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ดังนั้นจึงเกิดกลุ่มแปรรูปอาหารจากสาหร่ายน้ำจืด

ข้อมูลทางวิชาการของไถ

• ไถ เป็นสาหร่ายสีเขียว (green algae) อยู่ใน Division Chlorophyta มีลักษณะเป็นเส้นสายมีทั้งแตกแขนงและไม่มี แตกแขนง มีคลอโรพลาสต์เป็นแบบตาข่าย สืบพันธุ์ได้ทั้งแบบ

อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสังเคราะห์แสงแบบพืช

สามารถสร้างอาหารได้เองด้วย



สาหร่ายไถชนิด

Cladophora spp.



สาหร่ายไถชนิด

Microspora sp.

• ไถในลำน้ำจืดมี 3 ประเภท คือ ไถหนมีเส้นสายที่นุ่ม ไถสีเขียวหรือไถขาว มีเส้นสายที่แข็งกระด้างเล็กน้อย และไถทะเล ซึ่งมีลักษณะร่วมของทั้ง 2 ประเภทแยก คือ ทั้งนุ่มและกระด้าง

• ไถประกอบด้วยสาหร่าย 6 ชนิดมีชื่อวิทยาศาสตร์ดังนี้

- *Cladophora glomerata* Kützinger
- *Cladophora* sp. 1
- *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret
- *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim
- *Microspora* sp. 1
- *Microspora* sp. 2

ข้อสรุป: โครงการวิจัย “ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา”

ไถ : สาหร่ายน้ำจืดเพื่อสุขภาพ

1. มีเมตา-คาร์โรทีน ซึ่งเป็นแหล่งวิตามินเอ และสารต้านทานการเกิดอนุมูลอิสระ
2. มีโปรตีนเทียบเท่าเนื้อปลาและเนื้อไก่
3. มีวิตามินบี 1 และ บี 2 มากกว่าผัก
4. มีวิตามินบี 12 ซึ่งช่วยส่งเสริมความจำ และช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง
5. มีธาตุเหล็กและแคลเซียมช่วยบำรุงสมอง กระดูก และฟันให้แข็งแรง
6. มีเส้นใยอาหารสูงจึงป้องกันอาการท้องผูกและยังเป็นอาหารที่ดีเยี่ยมสำหรับผู้ป่วยโรคอาหารเรงและมะเร็งลำไส้
7. ตามความเชื่อของชาวบ้านเชื่อว่าการบริโภคสาหร่ายไถจะทำให้ผมดกดำ ไม่หงอกได้ง่าย และชะลอความแก่
8. กระตุ้นการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร



- การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ครั้งที่ 28 ตุลาคม 2545
เรื่อง “นิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์ของสาหร่ายไวกและลอนในลำน้ำน่านและลำน้ำโขง”



บทคัดย่อ EXTENDED ABSTRACTS

การประชุมวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28
24-26 ตุลาคม 2545
ณ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพฯ

28th Congress on Science and Technology of Thailand
24-26 October 2002
Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok



สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
THE SCIENCE SOCIETY OF THAILAND UNDER THE PATRONAGE
OF HIS MAJESTY THE KING



คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
FACULTY OF APPLIED SCIENCE
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK

นิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์ของสาหร่ายไคและลอนในลำน้ำน่านและลำน้ำโขง

AN ECOLOGY AND THE USE OF KAI AND LON ALGAE IN NAN AND KHONG RIVERS

ยุวดี พิระพิตาภา¹, ศรีวรรณ ไชยสูง², โฉมทอง ไชยอุดม¹ และประเสริฐ ไวยะภา²

Yuvadee Pichapomphisal¹, Sriwan Chaisuk², Chomyong Chaiubol¹ and Prasert Waiyaka²

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand; ²Department of Applied Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Institute Chiang Rai 57000, Thailand; e-mail address: scbo017@chiangmai.ac.th

บทคัดย่อ : การศึกษานิเวศวิทยาบางประการและการใช้ประโยชน์ของสาหร่ายไคและลอนในลำน้ำน่านและลำน้ำโขงในช่วงปี 2543-2545 พบว่าองค์ประกอบทางกายภาพในระบบนิเวศมีผลต่อการกระจายของสาหร่ายอย่างเด่นชัด โดยอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สาหร่ายทั้ง 2 ชนิดเจริญได้ดีที่สุด เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงและการดูดน้ำของสาหร่าย นอกจากนี้ยังมีผลให้สาหร่ายเกาะติดกับวัตถุแข็ง เช่น หิน ทราย และดินเหนียว อีกประการหนึ่งคือ substrate ที่ยึดเกาะ พบว่าสาหร่ายเจริญได้ดีบน substrate ที่เป็นกรวดจนถึงก้อนหินไม่พบในดินและทราย สาหร่ายทุกชนิดเจริญได้ดีในน้ำที่มีคุณภาพดีจนถึงปานกลาง การกระจายของสาหร่ายแตกต่างกันไปตามลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำ โดยลำน้ำโขงพบมากที่สุดที่ตำบลห้วยไคร้ อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ส่วนลำน้ำน่านพบที่อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน สาหร่ายไคพบได้ทั้ง 2 แหล่งน้ำ โดยพบ 2 ชนิด คือ *Cladophora glomerata* Kützinger ซึ่งมีลักษณะเป็นพุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อๆ ยาวประมาณ 1-2 ซม. ส่วนสาหร่ายลอนหรือ *Nostochopsis lobatus* Wood นั้นพบเฉพาะในลำน้ำน่าน ในด้านการนำมาใช้เป็นอาหารพื้นบ้านนั้น พบว่าทั้ง 2 ชนิดมีวิธีการนำมาใช้เป็นอาหารคล้ายกัน เช่น นำมาทำไข่กวน หรือห่อหมก และใส่ในน้ำพริก ซึ่งรับประทานกับข้าวเหนียว แต่ชุมชนบริเวณลำน้ำโขงได้นำสาหร่ายไคไปปรุงเป็นอาหารรสเผ็ดเพื่อให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น สามารถจำหน่ายได้ทั้งวัน ส่วนสาหร่ายลอนในลำน้ำน่านชาวบ้านนำมารับประทานโดยนำสาหร่ายไปล้างน้ำให้สะอาดก่อนรับประทาน

Abstract: The study of some ecology and the use of Kai and Lon algae in Nan and Khong rivers in 2000-2002 found that physical factors have a direct effect on algal distribution. The optimum conditions for the growth of these two species of algae is in the winter time. The reason is due to a decrease in temperature and also the decrease of the stream velocity compared with the rainy season when water clarity is lower, therefore a more suitable time for growing algae is in the winter. Another physical factor for the growth of algae is substrate, the preferred substrate is gravel and stone, but not sand and soil. All species of algae grow the best in water quality from clean to moderate. Algae can be distributed differently depending on the physical properties of the water resource. Algae can be found the most in two areas; Khong river, Had Khray village, Chiang Khong district, Chiang Rai province; Nan river, Tha Wang Pha district, Nan province. Kai algae can be found in both rivers in two species; *Cladophora glomerata* Kützinger (common name is Kaimai or Kaipeuy) and *Microspora fluccosa* Thuret (common name is Kaikhao or Kaineaw). However Lon algae (*Nostochopsis lobatus* Wood) can be found only in the Nan river. Communities near the river have the same procedure of preparing traditional food with Kai algae for example Kaiyee, Honoeng or Homoeck and Kaipan are eaten with sticky rice. Except the community near the Khong river which has developed food products of algae by adding seasoning for better taste which can be sold widely. For Lon algae in the Nan river, people in that area prepare this algae by mixing with salad or called Yun, they also use this algae for medical purpose.

Methodology: Study sites for algal investigation, chemical and physical studies were selected by varying the distances and communities in both rivers. There are 5 sites in Khong river and 10 sites in Nan river. Physical parameter analysis bases on depth, transparency, velocity, temperature and substrate. For chemical analyses of the water, we followed APHA (1992) method by measuring: pH, alkalinity, DO, BOD and nutrients, which were ammonia nitrogen, nitrate nitrogen and soluble reactive phosphorus. The study of the quantity and distribution of algae growing on each substrate was done. Identification of algae was based on relevant texts i.e. Desikachary (1959) and Sheath *et al.* (1992). Data collection of food and drug that were invented by local people, was performed by interviewing community residents.

Result, Discussion and Conclusion: The study of some ecology in both rivers showed that characteristics and sizes of the river had a high effect on distribution of algae. The Khong river is large so that it has more mass and higher velocity than the Nan river, which takes longer periods to get clear. Therefore, it takes a short period for the growing of algae which was found in January - April in the Khong river whilst in the Nan river, the time period found in November - April. These periods have an effect on the level of algae. The levels of Kai algae were found in the Nan river more than in the Khong river. The species of Kai algae in both rivers are *Cladophora glomerata* Kützinger and *Microspora fluccosa* Thuret. But Lon algae species *Nostochopsis lobatus* Wood, was found to specifically grow in only the Nan river. They have also used two species of algae for food and medical purposes since an ancient time. Therefore, the processing of algae for selling should be supported, including the method of cultivation in all seasons because the quantity of this algae has decreased, which has an effect from the decrease of water quality.

References: (1) APHA, AWWA and WPCF. (1992) *American Public Health Association*. 5-(1)-5-(6).

(2) Desikachary, T.U.(1959) *Indian Council of Agricultural Research*. 686 p.

(3) Sheath, R.G., Kathleen, M.C.(1992) *Journal of Phycologia* 28, 448-460.

Keywords: *Cladophora glomerata*, *Nostochopsis lobatus*, macroalgae, traditional food

- การประชุมวิชาการ “สาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 1” มีนาคม 2546
เรื่อง “ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำ
น่าน”

การประชุมวิชาการ

สำหรับรายและบัณฑิต

ครั้งที่ 1

บทคัดย่อ (Abstract)

20-21 มีนาคม 2546

ห้องประชุม 10 อาคารสารนิเทศ 50 ปี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



กำหนดการประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 1

20-21 มีนาคม 2546 ณ อาคารสารนิเทศ 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พฤษภาคม 20 มีนาคม 2546

08:00-08:30 ลงทะเบียน

08:30-08:50 พิธีเปิด

08:50-09:30 บรรยายพิเศษ 1 "เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย" โดยศ.ดร. มรกต คันติเจริญ

09:30-10:15 การเสนอผลงานแบบบรรยายช่วงที่ 1

(การเลี้ยงและเทคโนโลยีชีวภาพ 1 ประธาน รศ.บุษยา บุณนาค เลขานุการ ดร.สรวิต เผ่าทองสุข)

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของสเกลโคตินา (*Skeletonema costatum*) ต่อการยับยั้งแบคทีเรีย

Vibrio harveyi (อรพิน คงภักดี สถาพร จิเรกบุษราคัม และธิดา เพชรมณี)

แรงบันดาลใจที่ทำให้เกิดฟาร์มสาหร่ายเกลียวทองที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ

(สมชาย บุญสม และเจียมจิตร บุญสม)

ผลของสารอัลคาลอยด์เบอร์เบอร์นต่อสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina* sp.) : การศึกษาถึงระดับเมมเบรน

(จุฑามาส คุณสุข มารศรี เรืองจิตต์ชัชวาลย์ รัตนา ชัยกล้าหาญ และอภิรติ หงส์ทอง)

10:15-10:30 พัก

10:30-11:10 บรรยายพิเศษ 2 "แพลงก์ตอนกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ" โดย ผศ.ดร.ชลอ ลิ้มสุวรรณ

11:10-12:10 การเสนอผลงานแบบบรรยายช่วงที่ 2

(อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ 1 ประธาน ผศ.สุภาวดี ภัทรจินดา เลขานุการ ผศ.ดร.จารุมาศ เมฆสัมพันธ์)

ความหลากหลายของสาหร่ายสีเขียวกลุ่มเดสมิดส์ในแหล่งน้ำบางแห่งบริเวณภาคเหนือตอนบน

(เนติ เงินแพทย์ และยุวดี พิรพรพิศาล)

ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในคลองแม่ข่า และอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่จัดสมบูรณ์ชล

จังหวัดเชียงใหม่ (ศิริเพ็ญ ตรีไชยาพร วุฒินันท์ ศิริรัตนวรางกูร และ ชำรงค์ ประยุกต์)

การกระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืด *Bairachospermum* spp. ในบางบริเวณของประเทศไทย

(สุทธวรรณ สุพรรณ ยูวดี พิรพรพิศาล และทัตพร คุณประดิษฐ์)

ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำน่าน

(ยุวดี พิรพรพิศาล โฉมยง ไชยอุบล ทัตพร คุณประดิษฐ์ และพิษณุ วรรณธง)

12:10-13:00 อาหารกลางวัน

13:00-14:45 การเสนอผลงานแบบบรรยายช่วงที่ 3

(นิเวศวิทยา สิ่งแวดล้อม และพิษวิทยา 1 ประธาน อ.สุนีย์ สุวักพันธ์ เลขานุการ ผศ.ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)

การกำจัดตะกั่วและแคดเมียมโดยใช้สาหร่ายขนาดเล็ก (*Phormidium* sp., *Chlorella* sp.)

(สุนิรัตน์ เรืองสมบูรณ์)

การใช้แพลงก์ตอนพืชทะเลในการตรวจสอบพิษของโลหะหนักบางชนิด

ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ ของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

ยุวดี พิรพรพิศาล¹, โฉมยง ไชยอุปถ¹, อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล², สุนทรี เปรื่องการ³, รัตติกาล มุ่งหมาย¹,
ทัตพร คุณประดิษฐ์¹, พิชณ วรธรรม¹, จีรพร เพกเกาะ¹ และคมสัน เรืองฤทธิ์¹

การศึกษาระบบนิเวศและความหลากหลายของสาหร่ายในจุดเก็บตัวอย่าง 8 จุด ในลำน้ำน่านตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2545 ถึง
กุมภาพันธ์ 2546 พบสาหร่ายทั้งหมด 4 ดิวิชัน 28 สกุล 56 ชนิด สาหร่ายที่นำมาเป็นอาหารมี 2 สกุล คือ สาหร่ายไก่อ ซึ่งมี 6 ชนิด ได้แก่ *Cladophora glomerata* Kützinger, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will)
Lagerheim, *Microspora* sp. 1, *Microspora* sp. 2 และสาหร่ายลอน 2 ชนิด คือ *Nostochopsis hansgirg* Schmidle และ *Nostochopsis*
lobatus Wood em Guider ความมากน้อยของสาหร่ายไก่อและสาหร่ายลอนในลำน้ำน่านมีความแตกต่างกัน ในอ. ท่าวังผา บริเวณ
บ้านดอนแก้ว จะพบสาหร่ายไก่อมากที่สุด โดยพบ 122.75 กรัม น้ำหนักแห้งในพื้นที่ 1 ตารางเมตร นอกจากนั้นพบปริมาณไล่เรียงกัน
ส่วนสาหร่ายลอนพบที่วัดดอนแก้ว มากที่สุด โดยพบ 3.65 กรัม น้ำหนักแห้งในพื้นที่ 1 ตารางเมตร รองลงมาคือ บ้านดอนแก้ว นอก
จากนั้นพบในปริมาณไม่มากนัก ปัจจัยที่มีแนวโน้มต่อความมากน้อยของสาหร่ายทั้งสองชนิดคือสิ่งยึดเกาะซึ่งเป็นก้อนหินบริเวณ
พื้นที่ตื้นน้ำ คุณภาพน้ำทั่วไปที่พบสาหร่ายไก่อและสาหร่ายลอนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง มีสารอาหารปานกลาง

ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ สาหร่ายไก่อประกอบด้วย โปรตีน 20.6 ไขมัน 6.14 ใยอาหาร 21.2 คาร์โบไฮเดรต 31.25
กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง พลังงานความร้อน 262.7 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง มีวิตามินซี 21.6 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำ
หนักแห้ง นอกจากนั้นมีวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 กรดโฟลิก และกรดแพนโทนิค ในด้านเกลือแร่มีโปแตสเซียม แคลเซียม โซเดียม
แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง และซีลีเนียม เป็นต้น การวิเคราะห์หazard พบว่าสาหร่ายไก่อจะมีคลอโรฟิลล์มากกว่าสาหร่ายลอน
สำหรับสาหร่ายลอนได้วิเคราะห์หazard พบไฟโคเออร์ทรินปานกลาง แต่มีไฟโคไซยานินสูง และพบสารที่มี
คุณสมบัติคล้ายคาร์ราจีแนน

สำหรับการศึกษาการแปรรูปจากสาหร่ายไก่อได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นมา 2 ชนิด ชนิดแรกคือสาหร่ายไก่อแผ่นกรอบปรุงรส
ได้สูตรผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ระดับความชอบจากผู้บริโภคอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ส่วนอีกชนิดหนึ่งคือข้าวเหนียวอบกรอบผสม
สาหร่ายไก่อซึ่งในงานวิจัย มีแนวโน้มว่า การเพิ่มปริมาณสาหร่ายไก่อในสูตรจะทำให้ความชอบของผู้บริโภคลดลง ซึ่งมีความ
สัมพันธ์กับความกรอบของผู้บริโภค สำหรับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวเหนียวแผ่นอบกรอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย

คำสำคัญ: ลำน้ำน่าน สาหร่ายกินได้ สาหร่ายไก่อ สาหร่ายลอน *Cladophora* spp. *Microspora* spp. และ *Nostochopsis* spp.

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

²ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

³โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Diversity and the use of algae in the Nan river

Yuwadee Peerapornpisal¹, Chomyong Chaiubol¹, Israpong Pongsirikul², Soontharee Pruengkarn³, Ruttikan Mungmai¹, Tatporn Kunpradit¹, Pissanu Wannathong¹, Jeeraporn Pekkoh¹ and Komson Ruangrit¹

The study of the ecology and diversity of algae in the Nan river were investigated in eight sampling sites during June 2002- February 2003. Fifty-six species of algae were found, which belong to four divisions, twenty-eight genera. Two genus of algae are used for traditional food, their local names were Kai and Lon. Six species of Kai were identified as *Cladophora glomerata* Kützting, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp. 1, *Microspora* sp. 2 and two species of Lon were identified as *Nostochopsis hansgirg* Schmidle and *Nostochopsis lobatus* Wood em Gutler. The abundance of these algae differed in each site. In Ban Don Kaew, Tha Wang Pha district, it was found that Kai was present in the highest amount, which was 122.79 g dry weight in 1 m² area. In other sampling sites, all species were found in the same amount. Lon was found in the highest amount in Wat Don Kaew, 3.65 g dry weight in 1 m² area. In other sampling sites it was found in smaller amounts. Water quality in the sampling sites was moderate, mesotrophic status. The substrate to which most of the algae was attached, was cobble.

Nutritional value was defined as protein 20.6, lipid 6.14, fiber 21.2, carbohydrate 31.25 g/100 g dry weight, heat energy 262.7 kg/ 100 g dry weight, vitamin C 21.6 g mg/ 100 g dry weight in Kai. Additionally vitamin B₁, vitamin B₂, folic acid and pantothenic acid were also presented. For mineral analysis; there was potassium, calcium, sodium, magnesium, ferrous, copper and selenium etc. For pigment analysis; Kai had a higher chlorophyll content than Lon. Phycobiliprotein analysis in Lon found there to be moderate phycoerythrin content but with a high phycocyanin content and carrageenan-like substance.

For product development from Kai, two products were produced. The first product was seasoning Kai flakes in optimum formulate. Consumer acceptance level was few to moderate. Another product was rice mixed Kai cracker. Consumer acceptant level which was few, tended to correlate negatively with an increasing amount of Kai in the formulate.

Key words: Nan river, edible algae, Kai, Lon, *Cladophora* spp., *Microspora* spp. and *Nostochopsis* spp.

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agroindustry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50100

³Biological Science Program, Department of Science Service, Ministry of Science and Technology, Rachatewi District, Bangkok

- การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ครั้งที่ 29 ตุลาคม 2546
เรื่อง "ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา ปีที่ 1"



บทคัดย่อ ABSTRACTS

การประชุมวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 29

20-22 ตุลาคม 2546

ณ ศูนย์ประชุมอเนกประสงค์กาญจนาภิเษก มหาวิทยาลัยขอนแก่น

29th Congress on Science and Technology of Thailand

20-22 October 2003

Golden Jubilee Convention Hall, Khon Kean University



สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
THE SCIENCE SOCIETY OF THAILAND UNDER THE PATRONAGE
OF HIS MAJESTY THE KING



มหาวิทยาลัยขอนแก่น
FACULTY OF SCIENCE
KHON KAEU UNIVERSITY

AN

ral
at
ifs
ed
to
m
ll
d
t.
t.
s
s

Abstract: During fourteen days of "Mum" fermentation, the moisture content on the 14th day was 29.99% showing a decrease from the starting of 42.16%. The lactic acid concentration varied correspondingly with the number of acid producing bacteria resulting in the amount of lactic acid produced to be 5.45 and 2.98 mg/g dry wt./day on the 1st and 2nd day respectively. This caused the fermenting "Mum" exhibited 31.19 and 31.16 mg/g dry wt. of accumulated acid on the 2nd and 3rd day. The lactic acid content in "Mum" varied in relation to acid producing bacteria as found on 2nd and 3rd day per gram dry weight, which had the values of 7.8×10^{11} and 5.1×10^{11} . The number of bacteria decreased as the fermentation time increased. On the 14th day of fermentation, bacterial cell number per "Mum" dry weight was 3.1×10^8 CFU. There was slightly change in pH values throughout the course of "Mum" fermentation, pH values showed an increase of 0.12 to 0.3 unit/day and a decrease of 0.03 to 1.22 unit/day. The pH values at the beginning of "Mum" fermentation was 5.59, whereas the lowest pH values were 5.12 and 5.11 on the 2nd and 3rd day of fermentation. The organic acid producing bacteria from 3 samples of "Mum" found to grow on MRS agar, they were 81.67% of lactic acid bacteria and 18.33% to be non lactic acid bacteria. Those lactic acid bacteria which were found throughout 14 days of fermentation belonged to genus *Pediococcus* 31.67%, *Enterococcus* 24.0%, *Lactobacillus* 11.67%. Another genus which could be found on certain day were *Leuconostoc* 6.0%, *Streptococcus* 4.0%, *Aerococcus* 2.33% and *Lactococcus* 2.0%. The 0.02% NaN₃ added MRS agar was developed for the selection of gram positive acid producing bacteria. The representative of the lactic acid bacterial genera isolated from "Mum" were cultivated on the modified MRS agar. All of the isolates under study were able to grow on this medium.

SB-268P: POTENTIAL USE OF FRESHWATER MACROALGAE IN NAN RIVER AS FOOD AND DRUG IN THE FRIST YEAR

Yuwadee Peerapompisal¹, Chomyong Chaiubol¹, Sudaporn Tongsir², Tatporm Kunpradit¹, Pisanu Wannathong³, Sanit Makronkaewkayoon⁴, Isarapong Pongsirikul⁵, Suntaree Preangkarn⁶, Aram Khumklang⁶ and Somchai Awakaird⁷

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200; ²Institute for Science and Technology Research and Development, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200; ³Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200; ⁴Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200; ⁵Biological science program, Department of science service, Ministry of science and technology, ⁶Rajamangala Institute of technology: Nan Campus; ⁷Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok, 10240. e-mail: scboi 017@chianmai.ac.th

Abstract: The study of the potential use of freshwater macroalgae in the Nan River as food and drug in the first year between July 2002 – June 2003. There are two genera of macroalgae, which could be used as food or drug. They are Kai and Lon algae. Six species belong to Kai algae (Division Chlorophyta) i.e. *Cladophora glomerata* Kutz., *Cladophora* sp., *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp.1 and *Microspora* sp.2. Two species belong to Lon algae (Division Cyanophyta) i.e. *Nostochopsis hansgiri* Schindler and *Nostochopsis lobatus* Wood em Guittler. All species were present in the winter and summer (November – April). Factors which affected the growth of these algae were water transparency and velocity (~ 3 metres per second), moderate water quality and/or mesotrophic status and cobble substrate. The area of the Nan River which was found to have high amounts of macroalgae were the Tha Wang Pha and Pua Districts. Generally, the local people use Kai and Lon algae to traditional foods such as salad and Kai Yee. In this investigation, the researcher have tried to create new products for the villagers to sell in widely in markets, such as Kai algae crispy, stricky rice mixed with Kai algae crispy, fried Kai algae with flour and other products. The nutritional value of dried Kai algae is higher than fresh vegetables and fruits especially for protein, carbohydrate, fiber, vitamin C and potassium. There are a lot of mucilaginous sheathes in Lon algae which showed the same properties as carrageenan in red marine algae which acts as thickening agents in the food and drug industry. These algae did not display any benefits to the human immune systems. Out season culturing is necessary for study because of the requirement for this algae throughout the year which is the next step in this research.

SB-269P: ECOLOGICAL STUDY OF EPIPHYTIC MOSSES AT RU SEE CAVE, DOI SUTHEP-PUI NATIONAL PARK

Kanjana Vongkuna*, Kanya Santanachote, Somjai Rattanayun

Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand; e-mail address: kanjanavongkuna@hotmail.com

Abstract: Tahm Ru See (Cave) is located in Doi Suthep-Pui National Park at 1,050 m elevation. The forest is primary, evergreen, seasonal, hardwood forest on granite bedrock. The aim of this study is to investigate moss community diversity in this area in ecological and taxonomic terms. The study was done along a nature trail 200 meters long, during November 2002 to February 2003. There were 6 families, 6 genera and 13 species of mosses collected from 10 tree species. Eight species of mosses (69%) are pleurocarpic and four species (31%) are acrocarpic. *Calymperes* sp. (Calymperaceae) has the highest relative frequency. *Pinnatella alopecuroides* (Hook.) Fiesch. (Neckeraceae) has the highest relative dry weight (biomass). The biodiversity index is 0.27, which indicates high diversity of the moss community there.

- ' การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ครั้งที่ 30 ตุลาคม 2547
เรื่อง "ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา ปีที่ 2"

ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในลำน้ำน่านที่ใช้เป็นอาหารและยา ปีที่ 2

POTENTIAL USE OF FRESHWATER MACROALGAE IN NAN RIVER AS FOOD AND DRUG IN THE SECOND YEAR

ยุวดี พิรพรพิศาล¹, อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล², คมสัน เรืองฤทธิ์¹, จีรพร เพกเกาะ¹, สุนทรี เปื่องการ³,
กัญญา สุจริตวงสานนท์⁴, รัตติกาล มุ่งหมาย¹, สุดาพร คงศิริ⁵ และอร่าม คุ่มกลาง⁶

Yuwadee Peerapompisal¹, Isarapong Pongsirikul², Komson Ruangrit¹, Jeeraporn Pekkoh¹,
Suntaree Preangkarn³, Kunya Sutjaritvongsanond³, Ruttikarn Mungmai¹, Sudaporn
Tongsiri⁴ and Aram Khumklang⁵

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

³Biological science program, Department of science service, Ministry of science and technology, Bangkok, Thailand

⁴Institute for Food Product Research and Development, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

⁵Institute for Science Technology Research and Development, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

⁶Rajamongkala Institute of Technology: Nan Campus, Nan, Thailand

E-mail address: kruangrit@hotmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในลำน้ำน่านที่ใช้เป็นอาหารและยา ในปีที่ 2 ระหว่างกรกฎาคม 2546 ถึงมิถุนายน 2547 ทำการคัดแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายไค (*Cladophora* spp. และ *Microspora* spp.) และสาหร่ายลอน (*Nostochopsis* spp.) ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้อาหารสูตร C, CB, JM, BG-11 และ ปุ๋ย N:P:K= 16:16:16 พบว่าต้องมีการปรับปรุงสภาวะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงให้เหมาะสมต่อไป ส่วนการเพาะเลี้ยงสาหร่ายไคแบบกึ่งต่อเนื่องในบ่อเพาะเลี้ยงน้ำวน พบว่าสาหร่ายจะมีการเจริญดีกว่าในห้องปฏิบัติการ สำหรับการศึกษาคูณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไคที่เก็บเกี่ยวจากธรรมชาติ ในเดือนเมษายน 2547 ส่วนใหญ่พบว่าปริมาณใกล้เคียงกับในเดือนเมษายน 2546 ยกเว้น ซีลีเนียมที่สูงถึง 460.4 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายไค ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น 14 ชนิด ผลการทดสอบระดับการยอมรับของผู้บริโภค อยู่ในระดับปานกลาง การเพิ่มปริมาณสาหร่ายไคในสูตรการผลิตของบางผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงลบกับระดับการยอมรับของผู้บริโภค

Abstract: The study of the potential use of freshwater macroalgae in the Nan River as a food and drug in the second year during July 2003 to June 2004. Isolation and cultivation of Kai (*Cladophora* spp. and *Microspora* spp.) and Lon (*Nostochopsis* spp.) in media C, CB, JM and BG-11 at bench scale still in the process of analysis. Semi-continuous cultivation of Kai in raceway ponds was more efficient than cultivation at bench scale. Nutrition value in Kai which was cultivated in April 2004 was similar to the past year except selenium which was higher to 460.4 µg per 100 g dry weight. For product

development from Kai, fourteen products were produced. Consumer acceptance level was moderate. In some products, the consumer acceptance level tended to correlate negatively with an increasing amount of Kai in the formulate.

Methodology: At bench scale, Kai and Lon were isolated in C, CB, JM, BG-11 media and fertilizer N:P:K=16:16:16, the light intensity was between 2,000 – 2,500 lux and the temperature was 27-30 °C. Fertilizer N:P:K=16:16:16, 0.4 g.l⁻¹ was used for semi-continuous cultivation, the light intensity was between 6,800 – 12,000 lux, the temperature was 27-30 °C and the velocity in raceway ponds was 0.12 m.s⁻¹. Nutritional value analysis used AOAC (2000) method. Statistical analysis by Hedonic Scoring test was used for assessment of consumer acceptance level.

Results, Discussion and Conclusion: Normally, C, CB, JM media were used for cultivation of green algae and BG-11 medium was used for cultivation of blue-green algae. But it seem to be not successful to use this media with the above conditions for cultivation of Kai and Lon so it still in the process of analysis. Whilst Kai tended to be successful in semi-continuous cultivation and it should be improved for being the most efficient method in the future. Nutritional value was defined as protein 19.3, lipid 3.12, fiber 19.6, carbohydrate 30.34 g per 100 g dry weight in Kai. Additionally vitamin B₁, B₂, C, folic acid, pantothenic acid and minerals were also present, especially selenium was 460.4 µg per 100 g dry weight. For product development from Kai, fourteen products were produced. Consumer acceptance level was moderate. In some products, such as Kai bread and sticky rice mixed Kai crispy, the consumer acceptance level tended to correlate negatively with an increasing amount of Kai in the formulate.

Acknowledgement: The authors would like to thank Thailand Research Fund (TRF) for providing financial support

References: [1]. NIES. *NIES-Collection: List of strains Microalgae and Protozoa*. 1997. 160p
[2]. Sheath, R.G., Kathleen, M.C. *J. Phycologia*. 1992, 28, 448-460.

Key words: Nan river, traditional foods, Kai, Lon, *Cladophora* spp., *Microspora* spp. and *Nostochopsis* spp.

- การประชุมวิชาการ “สาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 2” มีนาคม 2548
เรื่อง “ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา ปีที่ 2 และปีที่ 3”

การประชุมวิชาการ สำหรับและเพลงก่อดนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2

บทคัดย่อ (Abstract)

23–25 มีนาคม 2548
โรงแรมฮอลิเดย์การ์เดน
ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ร่วมจัดโดย
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ชมรมสำหรับและเพลงก่อดนแห่งประเทศไทย
โครงการพัฒนานองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT)



ชมรมสำหรับและเพลงก่อดนแห่งประเทศไทย



ศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในลำน้ำน่านที่ใช้เป็นอาหารและยา ปีที่ 2 และ 3

วราดี พิศรพิศาล¹, อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล², คมสัน เรืองฤทธิ์, จิรพร เพกเกาะ¹, สุนทรี เปรื่องการ³, ภัฏญา สุริยวงษานนท์⁴, รัตติกาล มุ่งหมาย⁵,
ศุภพร คงศิริ⁶ และอร่าม คุ่มกลาง⁶

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร

⁴ศูนย์พัฒนาผลิตภัณฑ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

⁵สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁶สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตน่าน จังหวัดน่าน

E-mail: scboi017@chiangmai.ac.th

การศึกษาศักยภาพของสาหร่ายน้ำจืดขนาดใหญ่ในลำน้ำน่านที่ใช้เป็นอาหารและยา ในปีที่ 2 และปีที่ 3 ช่วงที่ 1 ระหว่างกรกฎาคม 2546 ถึงธันวาคม 2547 ทำการคัดแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายไค (*Cladophora* spp. และ *Microspora* spp.) และสาหร่ายลอน (*Nostochopsis* spp.) ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้อาหารสูตร C, CB, JM, BG-11 และ ปุ๋ย N:P:K= 16:16:16 พบว่าต้องมีการปรับปรุงสภาวะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงให้เหมาะสมต่อไป ส่วนการเพาะเลี้ยงสาหร่ายไคแบบกึ่งต่อเนื่องในบ่อเพาะเลี้ยงน้ำวน พบว่าสาหร่ายจะมีการเจริญดีกว่าในห้องปฏิบัติการ สำหรับการศึกษาคูณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไคที่เก็บเกี่ยวจากธรรมชาติ ในเดือนเมษายน 2547 ส่วนใหญ่พบว่ามีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับในเดือนเมษายน 2546 ยกเว้นซีลีเนียมที่สูงถึง 460.4 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายไค ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น 14 ชนิด ผลการทดสอบระดับการยอมรับของผู้บริโภค อยู่ในระดับปานกลาง การเพิ่มปริมาณสาหร่ายไคในสูตรการผลิตของบางผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงลบกับระดับการยอมรับของผู้บริโภค ทำการเปรียบเทียบการอบแห้งสาหร่ายไคด้วยการตากแห้งและใช้ตู้อบ พบว่าการใช้ตู้อบให้ผลที่ดีกว่า สำหรับการทดสอบความเป็นพิษในหนูของสาหร่ายไค พบว่าไม่ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันในหนูทดลอง ส่วนปริมาณสารแอนติออกซิเจนในสาหร่ายไคพบว่ามีปริมาณ 49.04 ไมโครโมลของ trolox /1 มิลลิกรัมของน้ำหนักแห้งของสาหร่ายซึ่งถือว่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ

คำสำคัญ: ลำน้ำน่าน, อาหารพื้นเมือง, ไค, ลอน, *Cladophora* spp., *Microspora* spp., *Nostochopsis* spp.

Potential Use of Freshwater Macroalgae in Nan River as Food and Drug in the Second and Third Year

Peerapornpisal, Y.¹, Pongsirikul, I.², Ruangrit, K.¹, Pekkoh, J.¹, Preangkarn, S.³, Sutjaritvongsanond, K.³, Mungmai, R.¹, Tongsir, S.⁴ and Khumklang, A.⁵

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

³Biological science program, Department of science service, Ministry of science and technology, Bangkok, Thailand

⁴Institute for Food Product Research and Development, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

⁵Institute for Science Technology Research and Development, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

⁶Rajamongkala Institute of Technology: Nan Campus, Nan, Thailand

E-mail address: scboi017@chiangmai.ac.th

The study of the potential use of freshwater macroalgae in the Nan River as a food and drug in the second and third year from July 2003 to December 2004. Isolation and cultivation of Kai (*Cladophora* spp. and *Microspora* spp.) and Lon (*Nostochopsis* spp.) in media C, CB, JM, BG-11 at laboratory scale, found that the conditions of cultivation should be improved. Semi-continuous cultivation of Kai in raceway ponds was more efficient than cultivation at bench scale. Nutritional value of Kai which was cultivated in April 2004 was similar

- การประชุมวิชาการ "Asia-Pacific Phycological Forum" ตุลาคม-พฤศจิกายน 2548

เรื่อง "Biodiversity of Endemic Algae in Northern Thailand and the Application in Their Traditional Food and Medicine"

THE FOURTH ASIAN - PACIFIC PHYCOLOGICAL FORUM

*Advances in Phycological Research :
Biology, Chemistry and Biotechnology*

October 30 to November 4 , 2005

Rama Gardens Hotel
Bangkok, THAILAND



PHYCOLOGICAL
FORUM

การประชุมวิชาการสาทร่ายภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก ครั้งที่ ๔

Organized By

วันที่ ๓๐ ตุลาคม - วันที่ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๘

โรงแรมรามากาเดนส์ กรุงเทพมหานคร



Under the auspices of The Asian Pacific Phycological Association

Biodiversity of endemic algae in northern Thailand and their application in traditional food and medicine

Peerapompisal, Yuwadee¹, Isarapong Pongsiriku², Kunya Sutjaritvongsanon³ & Chaeyong Rujjanawate⁴

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, THAILAND

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, THAILAND

³Institute for Food Product Research and Development, Kasetsart University, THAILAND

⁴Laboratory of Natural Products, Chulabhorn Research Institute, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, THAILAND

E-mail: scboi017@chiangmai.ac.th

The local people in the north and northeastern parts of Thailand have been favored to collect the freshwater macroalgae (e.g. *Spirogyra*, *Cladophora*, *Microspora*, *Nostochopsis* and *Nostoc* spp.) to be used in preparing traditional foods. In this project, some endemic species of freshwater algae in the Nan River of Nan Province were investigated over three years from 2002-2005. Three genera are used as traditional foods of the villagers in this area. Their local names are "Kai" and "Lon". Six species of Kai were identified as *Cladophora glomerata* Kützinger, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp.1, *Microspora* sp. 2 and two species of Lon were *Nostochopsis hansgirg* Schmidle and *Nostochopsis lobatus* Wood em Guitler. The water quality in the sampling sites was moderate, mesotrophic status. The substrate to which most of the algae attached was cobble. Nutritional value was defined as protein 19.3, lipid 3.12, fiber 19.6, carbohydrate 30.34 g per 100 g dry weight of Kai. Vitamin B₁, B₂, C, folic acid, pantothenic acid and minerals were also present, especially selenium at 460.4 mg per 100 g dry weight. LD₅₀ of Kai is more than 100 g dry weight. Kai was not found to be toxic. The favorite traditional foods from Kai and Lon are salads, Kai-Yee, Kai-Pan and Ho-Mok Kai. The rancidity of Kai-Yee and the crispiness of Kai-Pan have been improved. In this project, fourteen products from Kai were produced. Especially, Kai noodle which has a potential to be a valuable food product in the future. For the therapeutic properties, it was found that *Cladophora glomerata* Kützinger and *Microspora* sp.2 showed antiulcerogenic activity.

- การประชุมวิชาการ 10th International Culture Collection Congress ประเทศญี่ปุ่น
ตุลาคม 2547
เรื่อง "Diversity and the Use of Macroalgae in the Nan River, Thailand"

Diversity and the use of macroalgae in the Nan river

Komson Ruangrit, Yuwadee Peerapornpisal and Ruttikan Mungmai

Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

This project has carried out for three years from July 2002-June 2005. The study of the ecology and diversity of algae in the Nan river were investigated in Nan province during July 2002- February 2003. Fifty-six species of algae were found, which belong to four divisions, twenty-eight genera. Two genus of algae are used for traditional food, their local names were Kai and Lon. Six species of Kai were identified as *Cladophora glomerata* Kützing, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp. 1, *Microspora* sp. 2 and two species of Lon were identified as *Nostochopsis hansgirg* Schmidle and *Nostochopsis lobatus* Wood em Guitler. The abundance of these algae differed in each sampling site. Water quality in the sampling sites was moderate, mesotrophic status. The substrate to which most of the algae was attached, was cobble.

For product development from Kai, two products were produced. The first product was seasoning Kai flakes in optimum formulate. Consumer acceptance level was few to moderate. Another product was rice mixed Kai cracker. Consumer acceptant level which was few, tended to correlate negatively with an increasing amount of Kai in the formulate.

Isolation and optimum condition for algal culture are still in process of analysis.

Key words: Nan river, edible algae, Kai, Lon, *Cladophora* spp., *Microspora* spp. and *Nostochopsis* spp.

- การประชุมวิชาการ 8th International Phycological Congress ประเทศแอฟริกาใต้
สิงหาคม 2548

เรื่อง "Diversity and the Use of Macroalgae in the Nan River"

July 2005
Vol. 44, No. 4
Supplement

Phycologia

Journal of the International Phycological Society



Editor-in-chief Hiroshi Kawai

ISSN 0031-8884

M D Rothman^{1,2}, R J Anderson¹ and J J Bolton² (mrothman@botzoo.uct.ac.za)

¹Marine and Coastal Management, Private Bag X2, Roggebaai, South Africa, 8012,

²Botany Department, University of Cape Town, Private Bag, Rondebosch, South Africa, 7700

Ecklonia maxima is an economically important kelp in South Africa. The harvested kelp is used mainly as feed for cultured *Haliotis midae* (abalone) on farms on the South African South and West Coasts. Our experiments show that in shallow kelp beds (2-5 m) harvesting has no effect on recruitment or growth of sub-canopy kelps. Current experiments are aimed at examining the effects of available primary space on kelp recruitment. The results of our experiments are discussed in relation to management of commercial harvesting and a further understanding of the ecology of South African kelp beds.

210

THE DIVERSITY AND THE USE OF MACROALGAE IN THE NAN RIVER

K Ruangrit¹, Y Peerapompisal¹, T Kunpradit¹, I Pongsirikul², S Preangkarn³, K Sutjaritvongsanond⁴, S Tongsin⁵, A Khumklang⁶ and J Pekkoh¹ (kruangrit@hotmail.com)

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand,

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand,

³Biological science program, Department of science service, Ministry of science and technology, Bangkok, Thailand, ⁴Institute for Food Product Research and Development, Kasetsart University, Bangkok, Thailand,

⁵Institute for Science Technology Research and Development, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, ⁶Rajamongkrala Institute of Technology: Nan Campus, Nan, Thailand

The ecology and diversity of algae in the Nan River was investigated in Nan province between July 2002 and February 2003. Fifty-six species of algae belonging to twenty-eight genera and four divisions were found. Two genera are used as traditional food by the villagers in this area. Their local names were Kai and Lon. The favourite traditional food from Kai and Lon are Kai and Lon salads, Kai-Yee and Kai-pan. Six species of Kai were identified as *Cladophora glomerata* Kützinger, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa*

(Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp. 1, *Microspora* sp. 2 and two species of Lon were *Nostochopsis hansgiri* Schmidle and *Nostochopsis lobatus* Wood em Guitler. The water quality in the sampling sites was of a moderate, mesotrophic status. The substrate to which most of the algae attached was cobble. The nutritional value (per 100 g dry weight in Kai) was defined as protein 19.3 g, lipid 3.12 g, fiber 19.6 g, carbohydrate 30.34 g. Vitamin B₁, B₂, C, folic acid, pantothenic acid and minerals were also present, especially selenium (460.4 µg per 100 g dry weight). Fourteen products have been developed from Kai, including seasoning Kai flakes, rice mixed Kai cracker, Kai Paste, Kai Noodle, etc. These developed products have been made available to the villagers for their promotion which could ultimately lead to their marketing on a nation-wide basis.

211

FURTHER OBSERVATIONS ON GRACILARIA VERMICULOPHYLLA (GRACILARIALES, RHODOPHYTA) IN EUROPE

J Rueness (jan.rueness@bio.uio.no)

Department of Biology, University of Oslo, P.O. Box 1066 Blindern, 0316 Oslo, Norway

The red alga *Gracilaria vermiculophylla*, originally described from Japan, was recently reported for the first time from Europe (Rueness, *Phycologia* 40(1), 2005). The alga is an invasive species in Europe where it appears to be restricted to sheltered, estuarine habitats as loose-lying entangled mats on mud and fine sand, mostly in the vegetative state. Specimens have been identified from Sweden, The Netherlands, France, NW Spain and Portugal (Faro). New discrete locations, densely colonized by *G. vermiculophylla* are reported from the east coast of Denmark (Horsens Fjord) and from the German North Sea coast (near Sylt). Sequences of the mtDNA cox 2-3 spacer and plastid Rubisco spacer were used to establish the identity of the species. For comparison material of the morphologically similar taxa *Gracilaria gracilis* and *Gracilaria longissima* were analyzed. An isolate of *G. vermiculophylla* from France is maintained in unialgal culture and the life history completed to obtain reproductive material of all phases. Growth experiments demonstrate wide tolerance limits to salinity (5 – 35 psu) and temperature.

- การประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง 2nd International Workshop for Mekong River Ecosystem Monitoringประเทศจีน กรกฎาคม 2547
เรื่อง "Ecology and the Use of Macroalgae as a Food Source in Northern Thailand"

MeREM Project Report (I)

Proceedings of the 2nd International Workshop

13-17 September 2004, Kunming, China

Editors

Makoto M. Watanabe

Wichien Yongmanitchai

Yong-ding Liu



Mekong River Ecosystem Monitoring Project

National Institute for Environmental Studies, Japan



3.2 Abstract of presentations

3.2.1 Ecology and the Use of Macroalgae as a Food Source in Northern Thailand

Yuwadee Peerapornpisal *et al.*

Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

E-mail: scboi017@chiangmai.ac.th

In northern Thailand, two kinds of freshwater macroalgae are used as traditional food; the local names are 'Tao' or 'Tao Num' and 'Kai'. Both of them are the filamentous green algae in the Division Chlorophyta. Tao has been identified as many species of the genus *Spirogyra*. They can grow in standing water or slow running water in rice fields or shallow ponds throughout Thailand, but only northern and northeastern people have eaten them as traditional styles of salad.

On the other hand, Kai has existed in high amounts in only two rivers in Thailand, e.g. the Nan River in Nan Province and the Mekong River in Chiang Khong District, Chiang Rai Province. The common factor which we found to exist in only these two rivers is the substrate to which most of the algae was attached, cobble and/or hardrock. The optimum conditions for the growth of this algae in Thailand is from the cool dry season to the beginning of summer (November-March, average water temperature 21°C). This is due to a decrease in temperature and also a decrease in stream velocity compared with the rainy season when water clarity is low. This algae grows best in clean to moderate water quality (oligotrophic-mesotrophic status). Kai in the Nan and Mekong Rivers is composed of 2 genera and 6 species e.g. *Cladophora glomerata* Kützting, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccose* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim, *Microspora* sp.1 and *Microspora* sp.2.

Communities near the two rivers have the same procedure to prepare traditional food with Kai. For example: Kaiyee (dried and powdered algae with seasoning ingredients), Homoeck Kai (dried algae with local paste made by steaming) and Yum Kai or Kai Salad (fresh algae and some local vegetables with salad dressing), Kaipan (dried algae with seasoning ingredients and sesame). These traditional foods could be used for household consumption and dispensed in the communities. However, the potential of Kai as a food source should be promoted further. Accordingly, Thailand Research Funding (TRF) has provided a research grant to the Applied Algal Research Laboratory, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand, to do research on this alga in the Nan River during the years 2003-2005. The scope of the research covers ecology, identification, biodiversity, cultivation and development of new algae products such as many kinds of Kai Crispy, Kai Pastes and Kai Noodles to be widely sold by villagers in area markets.

The nutritional values of Kai are of interest. It is composed of protein 20.6, lipid 6.14, fiber 21.2, carbohydrate 31.25 g/100 g dry weight, heat energy 262.7 kilocalories/100 g dry weight, vitamin C 21.6 mg/100 g dry weight. Additionally, vitamins B1, B2, folic acid and panthothenic acid were also present. For mineral analysis, there is potassium, calcium, sodium, magnesium, iron, copper and a significant level of the anti-oxidant, selenium, which was found to be present at 460.4 mg/100 g dry weight.

- การตีพิมพ์ผลงานวิจัย เรื่อง “ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของ
สาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำน่าน” ในวารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ 1 เมษายน 2547 หน้า 84-94

Diversity and the use of algae in the Nan river

Yuwadee Peerapornpisal¹, Chomyong Chaiubol¹, Israpong Pongsirikul², Soontharee Pruengkarn³, Ruttikan Mungmai¹, Tatporn Kunpradit¹, Pissanu Wannathong¹, Jeeraporn Pekkoh¹ and Komson Ruangrit¹

The study of the ecology and diversity of algae in the Nan river were investigated in eight sampling sites during June 2002- February 2003. Fifty-six species of algae were found, which belong to four divisions, twenty-eight genera. Two genus of algae are used for traditional food, their local names were Kai and Lon. Six species of Kai were identified as *Cladophora glomerata* Kützinger, *Cladophora* sp.1, *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Will) Lagerheim, *Microspora* sp. 1, *Microspora* sp. 2 and two species of Lon were identified as *Nostochopsis hansgrg* Schmidle and *Nostochopsis lobatus* Wood 'em' Guittler. The abundance of these algae differed in each site. In Ban Don Kaew, Tha Wang Pha district, it was found that Kai was present in the highest amount, which was 122.79 g dry weight in 1 m² area. In other sampling sites, all species were found in the same amount. Lon was found in the highest amount in Wat Don Kaew, 3.65 g dry weight in 1 m² area. In other sampling sites it was found in smaller amounts. Water quality in the sampling sites was moderate, mesotrophic status. The substrate to which most of the algae was attached, was cobble.

Nutritional value was defined as protein 20.6, lipid 6.14, fiber 21.2, carbohydrate 31.25 g/100 g dry weight, heat energy 262.7 kJ/ 100 g dry weight, vitamin C 21.6 g mg/ 100 g dry weight in Kai. Additionally vitamin B₁, vitamin B₂, folic acid and pantothenic acid were also presented. For mineral analysis, there was potassium, calcium, sodium, magnesium, ferrous, copper and selenium etc. For pigment analysis, Kai had a higher chlorophyll content than Lon. Phycobiliprotein analysis in Lon found there to be moderate phycoerythrin content but with a high phycocyanin content and carrageenan-like substance.

For product development from Kai, two products were produced. The first product was seasoning Kai flakes in optimum formulate. Consumer acceptance level was few to moderate. Another product was rice mixed Kai cracker. Consumer acceptant level which was few, tended to correlate negatively with an increasing amount of Kai in the formulate.

Key words: Nan river, edible algae, Kai, Lon, *Cladophora* spp., *Microspora* spp., *Nostochopsis* spp.

¹Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

²Department of Product Development Technology, Faculty of Agroindustry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50100

³Biological Science Program, Department of Science Service, Ministry of Science and Technology, Rachatewi District, Bangkok 10400

บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนมีภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการเจริญของสิ่งมีชีวิตสูง จึงมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเกือบทุกกลุ่มสูงกว่าในเขตอบอุ่น สาหร่ายถือว่าเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเช่นกันทั้งในแหล่งน้ำไหลและน้ำนิ่ง ปัจจุบันมีการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ ทั้งในระดับการศึกษาและระดับภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเฉพาะในแถบภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการนำสาหร่ายมาใช้ประโยชน์ เช่น สาหร่ายเตา หรือเต้าน้ำ (*Spirogyra* spp.) ซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียว มีลักษณะเป็นเส้นสายนำมาทำอาหารประเภทปลา มีการนำสาหร่ายไถ (*Cladophora* spp. และ *Microspora* spp.) ซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียวประเภทเส้นสายเช่นกัน โดยนำมาทำน้ำพริกหรือทำอาหารขบเคี้ยว และที่น่าสนใจอย่างยิ่งคือการนำสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีลักษณะเป็นก้อนเมือกชื่อว่าลอน คอกลอน หรือไซหิน (*Nostochopsis* spp.) มาใช้เป็นตัวยาค้ำร้อนใน สำหรับสาหร่ายไถและลอนนั้นพบว่าการเจริญและการนำมาบริโภคกันมากในลำน้ำน่าน ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ นิเวศวิทยาและการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ จากสาหร่ายน้ำจืดเหล่านี้ จะเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำมาถ่ายทอดให้แก่ชุมชนเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายเหล่านี้ได้อย่างยั่งยืน สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากสาหร่ายได้มากขึ้น และจำหน่ายได้กว้างขวางขึ้นอันจะมีส่วนเพิ่มพูนรายได้ให้แก่ชุมชนบริเวณลำน้ำน่านต่อไป ในการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยในเรื่อง "ศักยภาพของสาหร่ายขนาดใหญ่ในการนำมาเป็นอาหารและยา" โดยจะเน้นถึงการศึกษาในเรื่องระบบนิเวศและการเจริญของสาหร่ายในลำน้ำน่าน คุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไถ การศึกษารงควัตถุในสาหร่ายไถและลอนและการแปรรูปอาหารจากสาหร่ายไถ ซึ่งจะเป็นองค์ความรู้เบื้องต้นในโครงการวิจัยดังกล่าว

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาระบบนิเวศและการเจริญของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างในลำน้ำน่าน 8 จุด ตามพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายไถและสาหร่ายลอนและสภาพแวดล้อมบริเวณรอบลำน้ำน่าน จ.น่าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ จุดที่ 1 แก่งสระมะเกลือ อ. เขียงกลาง จุดที่ 2 วัดบ้านพาน ค. แ่ง อ. ปัว จุดที่ 3 บ้านคอนแก้ว ค. เดิยชัย อ. ปัว จุดที่ 4 วัดบ้านสบยาว อ. ท่าวังผา จุดที่ 5 บ้านนาเคอ อ. ท่าวังผา จุดที่ 6 บ้านคอนแก้ว อ. ท่าวังผา จุดที่ 7 หาดผาขาว อ. ท่าวังผา จุดที่ 8 หาดผาชน อ. เมือง (ภาพที่ 1) โดยศึกษาระบบนิเวศจากคุณสมบัติทางด้านกายภาพ เคมีและศึกษาสาหร่ายด้วยวิธีการต่อไปนี้

ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ความลึกของแหล่งน้ำ โดยใช้ลูกตุ้มและสายวัด ความเร็วของกระแสน้ำโดยใช้เครื่องมือวัดความเร็วกระแส น้ำ ความขุ่นโดยใช้ Turbidity meter อุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ ลักษณะของสิ่งยึดเกาะ (substrate) บริเวณพื้นที่ท้องน้ำโดยใช้การสังเกตและการคำนวณ สี กลิ่น และความใสโดยใช้การสังเกต

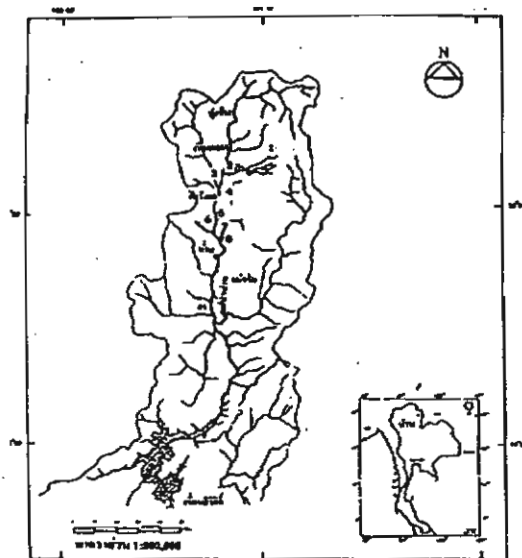
ทางด้านเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดค่า (pH) โดยใช้ pH meter ค่า DO (dissolved oxygen) และค่า BOD (biochemical oxygen demand) โดยวิธี Azide modification⁽¹⁾ ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) โดยใช้ Conductivity meter ค่าความเป็นด่าง (alkalinity) โดยวิธี Methyl orange indicator⁽¹⁾ ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ในโครเจน โดยวิธี Cadmium reduction แอมโมเนียม ในโครเจน โดยวิธี Nesslerization และ soluble reactive phosphorus (SRP) โดยวิธี Ascorbic acid⁽¹⁾

การศึกษานิคและการแพร่กระจายของสาหร่าย ในการเก็บตัวอย่างจะเก็บในแต่ละจุด ซึ่งจะกำหนดพื้นที่ที่ศึกษาจากความกว้างและความยาวของลำน้ำให้ครอบคลุมบริเวณที่มีสาหร่ายให้มากที่สุด สาหร่ายที่เป็นเส้นสายใช้ปากคีบคีบทิ้งโดยพยายามให้สัดส่วน

อัครพงษ์ พงษ์ศิริกุล ชุนทรี เป็รื่องการ รีดคิกาด มุ่งหมาย ทักทร คุณประคินรุ้ ติษณ วรณรง จีรพร เทกเกาะ และคณสัน เรืองอุทร

ที่เป็นไฮลด์ฟาสต์ออกมาด้วย ส่วนสาหร่ายที่มีลักษณะ เป็นเมือกเกาะอยู่ตามหิน ดิน หรือสิ่งยึดเกาะอื่นๆ ให้ใช้ ใบมีดแซะออกมาจากสิ่งยึดเกาะแล้วล้างน้ำให้สะอาด ใส่ ลงในขวดหรือกล่องพลาสติก เก็บรักษาด้วยน้ำยา Formalin 4% หรือ Glutaraldehyde 2% แล้วนำมาศึกษา ทางด้านอนุกรมวิธาน ส่วนปริมาณสาหร่ายไคและลอน ใช้วิธีการประเมินความมากมายด้วยการสุ่มจากกรอบ พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส (quadrat) ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ซึ่งมีพื้นที่สี่เหลี่ยมเล็ก 25 ช่อง พื้นที่ช่องละ 400 ตาราง เซนติเมตร แล้วคำนวณหาน้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่ ศึกษาจากกรอบพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสนี้ การวินิจฉัยชนิด ของสาหร่ายเหล่านี้ ใช้รูปวิธาน (key) จากหนังสือและ เอกสารที่เกี่ยวข้องหลายเล่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น Desikachary⁽²⁾, Prescott⁽³⁾, Huber-Pestalozzi⁽⁴⁾, Hoffmann⁽⁵⁾, Komarek and Anagnostidis⁽⁶⁾ และ Entwistle⁽⁷⁾ เป็นต้น



รูปที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างของสาหร่ายไคและลอนในลำน้ำน่าน

2. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไค

วิเคราะห์โดยใช้วิธี AOAC (2000) อ้างโดยชวดี และคณะ⁽¹⁾ ทำการวิเคราะห์ที่โครงการวิทยาศาสตร์ชีว ภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

3. การศึกษาแรงกดดันในสาหร่ายไคและสาหร่ายลอน

วิเคราะห์แรงกดดันต่างๆ ได้แก่กลอสโรฟิลล์ แซน โธฟิลล์ แคโรทีน และไฟโคบิลิโปรตีน โดยวิธีของ Becker (1994) และ Kmit (1996) อ้างโดยอัญชลี⁽⁹⁾

4. การแปรรูปอาหารจากสาหร่ายไค

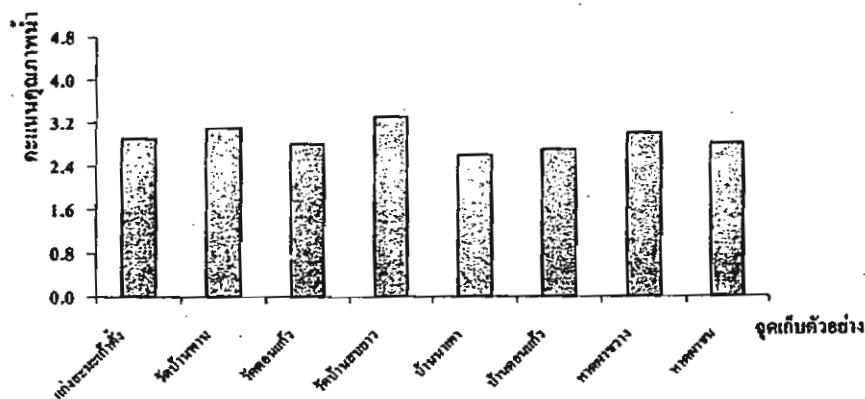
ในการวิจัยนี้ต้องการแปรรูปอาหารจาก สาหร่ายให้มีความหลากหลายจากผลิตภัณฑ์เดิมที่ชุมชน ในลำน้ำน่านได้กระทำกันมาก่อนแล้ว จึงทำการพัฒนา ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายไค 2 ชนิด ได้แก่สาหร่ายไคแผ่น กรอบปรุงรส และข้าวเหนียวอบกรอบผสมสาหร่ายไค โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design วิเคราะห์ความแปร ปรวน (ANOVA) และ ทดสอบผู้บริโภครโดยใช้การประเมินผลทางด้านประสาท สัมผัสแบบ Hedonic 9 point

ผลการศึกษา

1. การศึกษาระบบนิเวศและการเจริญของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

จากการศึกษาระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของสาหร่ายในลำน้ำน่าน ในช่วงที่มีการเจริญของสาหร่ายในเดือนกุมภาพันธ์ 2546 ซึ่งแสดงโดยปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางชนิด เมื่อนำพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ ค่า DO ค่า BOD ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณสารอาหาร คือไนโตรเจนในโตรเจน แอมโมเนียมไนโตรเจน และ soluble reactive phosphorus มาคำนวณเพื่อประเมินคุณภาพน้ำจาก Lorraine and Vollenweider (1983) และ Wetzel (1981) อ้างโดย Peerapompisal⁽¹⁰⁾ ซึ่งประยุกต์โดยห้องปฏิบัติการวิจัยสาหร่ายประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่⁽¹¹⁾ เมื่อจัดชั้นคุณภาพน้ำตามลำดับคะแนน พบว่าคุณภาพน้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง (รูปที่ 2) คืออยู่ในช่วง 2.5-3.2 เมื่อศึกษาคุณภาพน้ำจากปริมาณสาร

อาหารจะอยู่ในระดับมีสารอาหารปานกลาง (mesotrophic status) ยกเว้นในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ซึ่งจะมีค่าเกิน 3.2 เล็กน้อย เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับความหนาแน่นของสาหร่ายไคและลอนโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ (SPSS) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อพิจารณาจากแนวโน้มพบว่าความหนาแน่นของสาหร่ายไคและลอนมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับสิ่งยึดเกาะที่เป็นก้อนหินโดยพบที่บ้านคอนแก้ว ซึ่งเป็นจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 พบสาหร่ายไคมากที่สุดและพบว่า สิ่งยึดเกาะบริเวณนั้น เป็นก้อนหินมากกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ (ตารางที่ 1) ซึ่งโดยรวมแล้ว มักพบสาหร่ายไคและสาหร่ายลอนบนก้อนหินขนาดกลางมากกว่าสิ่งยึดเกาะประเภทอื่น ๆ สาหร่ายทั้ง 2 ประเภทเจริญได้ดีในน้ำที่ไหลเอื่อย ๆ และค่อนข้างใส จึงพบในฤดูหนาวและช่วงคืนของฤดูร้อนที่ยังไม่มีฝนตก คือในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มีนาคม และเจริญในน้ำที่มีคุณภาพปานกลาง



รูปที่ 2 คะแนนคุณภาพน้ำในจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 8 จุด ของลำน้ำน่าน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2546

ลำดับคะแนน 0-0.8	คุณภาพน้ำระดับดีมาก เทียบเท่า ultraoligotrophic status
ลำดับคะแนน 0.9-1.6	คุณภาพน้ำระดับดี เทียบเท่า oligotrophic status
ลำดับคะแนน 1.7-2.4	คุณภาพน้ำระดับดีปานกลาง เทียบเท่า oligotrophic-mesotrophic status
ลำดับคะแนน 2.5-3.2	คุณภาพน้ำระดับปานกลาง เทียบเท่า mesotrophic status
ลำดับคะแนน 3.3-4.0	คุณภาพน้ำระดับปานกลางค่อนข้างเสีย เทียบเท่า mesotrophic-eutrophic status
ลำดับคะแนน 4.1-4.8	คุณภาพน้ำเสีย เทียบเท่า eutrophic status
ลำดับคะแนนมากกว่า 4.8	คุณภาพน้ำเสียมาก เทียบเท่า hypereutrophic status

ความหลากหลายของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

พบสาหร่าย 4 ด้วษัน คอ Division Cyanophyta, Chlorophyta, Charophyta และ Rhodophyta จำนวน 28 สฤล 56 ชนิด พบสาหร่ายกอ 2 สฤล 6 ชนิด และสาหร่ายลอน 1 สฤล 2 ชนิด ค้งแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 3

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

ด้วษัน ลำค้บและชนิดของสาหร่ายในลำน้ำน่าน
Division Cyanophyta
Order Chroococcales
<i>Chamaesiphon polonicus</i> (Rostafinski) Hansgirg
<i>Chamaesiphon subglobosus</i> (Rostafinski) Lemmermann
<i>Xenococcus</i> sp.
Order Oscillatoriales
<i>Blennothrix ganeshii</i> M. Watanabe
<i>Homoeothrix</i> sp. 1
<i>Homoeothrix</i> sp. 2
<i>Homoeothrix</i> sp. 3
<i>Leibleinia</i> sp.
<i>Lyngbya martensiana</i> Meneghini
<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh
<i>Oscillatoria splendida</i> Greville
<i>Oscillatoria</i> sp. 1
<i>Oscillatoria</i> sp. 2
<i>Phormidium cf. favosum</i> Gomont
<i>Phormidium retzii</i> Gomont
<i>Phormidium</i> sp. 1
<i>Phormidium</i> sp. 2
<i>Phormidium</i> sp. 3
Order Nostocales
<i>Anabaena</i> sp.
<i>Calothrix castellii</i> (Massal) Bornet et Flahault
<i>Calothrix marchica</i> Lemmermann
<i>Calothrix</i> sp. 1
<i>Calothrix</i> sp. 2
<i>Cylindrospermum majus</i> Kützting
<i>Nostoc commune</i> Vaucher
<i>Nostoc verrucosum</i> Vaucher
<i>Nostoc</i> sp. 1
Order Stigonematales

ด้วษัน ลำค้บและชนิดของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

<i>Hapalosiphon intricatus</i> West and West
<i>Nostochopsis hansgirg</i> Schmidle*
<i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em Guitler*
Division Chlorophyta
Order Chaetophorales
<i>Chaetophora elegans</i> Agardh
<i>Stigeoclonium subsecundum</i> Kützting
<i>Stigeoclonium</i> sp. 1
Order Oedogoniales
<i>Oedogonium inclusum</i> Wittrock
<i>Oedogonium</i> sp. 1
<i>Oedogonium</i> sp. 2
Order Siphonocladales
<i>Cladophora glomerata</i> Kützting**
<i>Cladophora</i> sp. 1**
<i>Spirogyra</i> sp. 1
<i>Spirogyra</i> sp. 2
<i>Spirogyra</i> sp. 3
Order Tetrasporaceae
<i>Tetraspora cylindrica</i> Agardh
Order Ulotrichales
<i>Microspora floccosa</i> (Vaucher) Thuret**
<i>Microspora pachyderma</i> (Will) Lagerheim**
<i>Microspora</i> sp. 1**
<i>Microspora</i> sp. 2**
<i>Ulotrix</i> sp.
Order Zygnematales
<i>Mougeotia scalaris</i> Hassall
Division Charophyta
Order Charales
<i>Chara</i> sp.
<i>Nitella</i> sp.
<i>Nitellopsis</i> sp.
Division Rhodophyta
Order Acrochaetales
<i>Audouiniella cylindrica</i> Jao
<i>Audouiniella glomerata</i> Jao
<i>Audouiniella</i> sp. 1
<i>Audouiniella</i> sp. 2

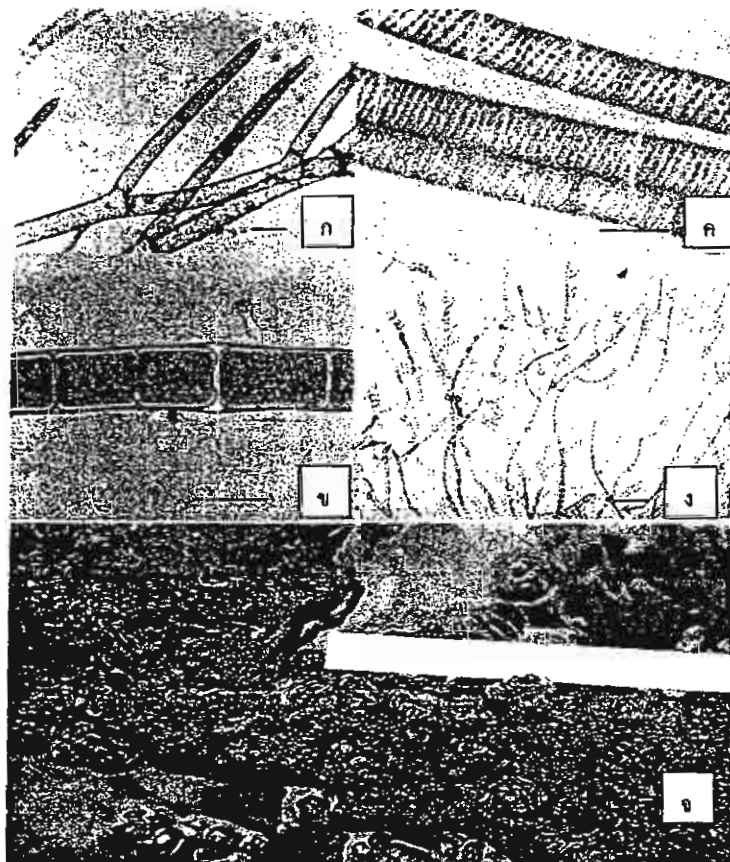
คิวชั้น ลำดับและชนิดของสาหร่ายในลำน้ำน่าน

Order Compsopogonales

Comsopogon coeruleus (Balbis) Montagne

หมายเหตุ: * หมายถึงสาหร่ายลอน 2 ชนิด

** หมายถึงสาหร่ายโก 6 ชนิด



scale bar = 20 μ

รูปที่ 3 สาหร่ายที่สำคัญบางชนิดในลำน้ำน่าน

(ก) สาหร่ายโก *Cladophora glomerata* Kützting

(ข) สาหร่ายโก *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret

(ค) สาหร่ายเท้าน้ำ *Spirogyra* spp.

(ง) สาหร่ายลอน *Nostochopsis lobatus* Wood em Guittler เมื่อนำมาศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

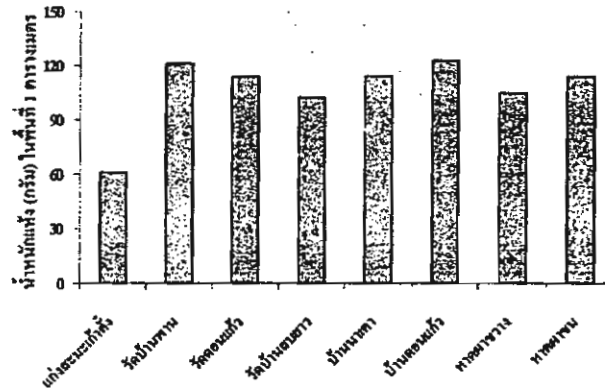
(จ) สาหร่ายลอน *Nostochopsis lobatus* Wood em Guittler ในสภาพธรรมชาติมีลักษณะเป็นก้อนสีเขียวเกาะอยู่บนก้อนหิน

ความหนาแน่นของสาหร่ายไคและสาหร่ายลอนในจุดเก็บตัวอย่างที่ศึกษา

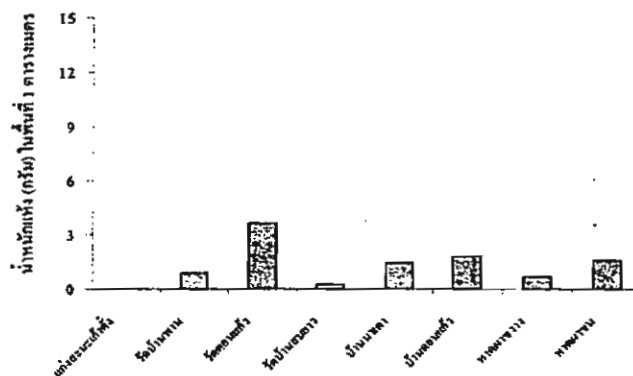
พบว่าจุดเก็บตัวอย่างบ้านคอนแก้ว มีความหนาแน่นของสาหร่ายไคมากที่สุด คือ 77.77% คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 122.75 กรัม รองลงมาคือ วัดบ้านพาน 76.66% หรือน้ำหนักแห้ง 121.0 กรัม บ้านนาเคา 72.44% หรือ 114.25 กรัม วัดคอนแก้ว และหาดผาขน มีปริมาณเท่ากัน คือ 72.22% หรือ 114.0 กรัม หาดผาขวาง 66.39% หรือ 104.5 กรัม วัดบ้านสบขาว 64.99% หรือ 102.5 กรัม และ

แก่งสะมะเฝ้าตั้ง 38.47% หรือ 60.75 กรัม ตามลำดับ (รูปที่ 4)

ส่วนสาหร่ายลอน จะพบมากที่สุดที่วัดคอนแก้ว โดยพบ 8.53% หรือ 3.65 กรัม รองลงมาจะมีปริมาณน้อยลงไปมาก คือ บ้านคอนแก้ว 2.92% หรือ 1.83 กรัม หาดผาขน 2.50% หรือ 1.60 กรัม บ้านนาเคา 2.33% หรือ 1.45 กรัม วัดบ้านพาน 1.39% หรือ 0.875 กรัม หาดผาขวาง 1.11% หรือ 0.70 กรัม วัดบ้านสบขาว 0.42% หรือ 0.25 กรัม และแก่งสะมะเฝ้าตั้ง ซึ่งไม่พบสาหร่ายลอนเลย (รูปที่ 5)



รูปที่ 4 ความหนาแน่นของสาหร่ายไค คิดเป็นน้ำหนักแห้ง (กรัม) ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ในจุดเก็บตัวอย่าง 8 จุด ในลำน้ำน่าน กุมภาพันธ์ 2546



รูปที่ 5 ความหนาแน่นของสาหร่ายลอน คิดเป็นน้ำหนักแห้ง (กรัม) ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ในจุดเก็บตัวอย่าง 8 จุด ในลำน้ำน่าน กุมภาพันธ์ 2546

2. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไค

คุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไค ซึ่งวิเคราะห์จากสาหร่ายแห้งโดยโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าสารอาหารไม่สูงมากนัก ได้โปรตีน 20.6 ไขมัน 6.14 และ คาร์โบไฮเดรต 31.25 กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ที่น่าสนใจคือกากหรือใยอาหาร ซึ่งได้ 21.2 กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับผักทั่วไป ในกลุ่มวิตามิน พบวิตามินซีสูงกว่าชนิดอื่นๆ นอกจากนั้นพบวิตามินบี 2 กรดโฟลิกและกรดแพนโทนิค ส่วนเกลือแร่พบแคลเซียม โซเดียม แมกนีเซียม เหล็ก ค่อนข้างสูง ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณค่าทางโภชนาการของสาหร่ายไคจากลำน้ำน่าน

ชนิดสารอาหารที่ศึกษา	ปริมาณที่พบ
สารอาหารพื้นฐาน	
(กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	6.61
ความชื้น	
ไขมัน	6.14
โปรตีน (Nx6.25)	20.6
กาก (ใยอาหาร)	21.2
เถ้า	14.2
คาร์โบไฮเดรต	31.25
ค่าพลังงานความร้อน	262.7
(กิโลแคลอรี/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
วิตามิน	
(ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
วิตามินเอ	ไม่พบ
วิตามินซี	21.6
(มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
วิตามินบี ₁	87.3
วิตามินบี ₂	355.6
กรดโฟลิก	128.2
กรดแพนโทนิค	349.3
ไนอะซิน	4.59
(มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	

ชนิดสารอาหารที่ศึกษา	ปริมาณที่พบ
เกลือแร่	
(มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
แคลเซียม	768.0
โซเดียม	474.3
โพแทสเซียม	2.61
(กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
คลอไรด์	
(กรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	1.04
แมกนีเซียม	194.8
แมงกานีส	21.2
เหล็ก	195.2
ทองแดง	250.0
(ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	
สังกะสี	1.13
ซีลีเนียม	9.60
(ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)	

3. การศึกษารงควัตถุในสาหร่ายไคและสาหร่ายลอน

ปริมาณรงควัตถุที่สำคัญในสาหร่ายไคและสาหร่ายลอน พบคลอโรฟิลล์ในสาหร่ายไคมากกว่าสาหร่ายลอน แต่พบไฟโคไซยานิน และอัลโลไฟโคไซยานินในสาหร่ายลอนมีปริมาณมากพอสมควร ในขณะที่ไม่พบรงควัตถุทั้ง 2 ชนิดในสาหร่ายไค เนื่องจากว่าเป็นสาหร่ายสีเขียว ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณรงควัตถุที่สำคัญในสาหร่ายไคและ

สาหร่ายลอน		
ปริมาณรงควัตถุ	สาหร่ายไค	สาหร่าย
(mg.g.dwt ⁻¹)		ลอน
คลอโรฟิลล์ เอ	3.75	0.17
คลอโรฟิลล์ บี	18.45	0.36
แคโรทีนอยด์	1.84	1.36
ไฟโคไซยานิน	ไม่มี	25.07
อัลโลไฟโคไซยานิน	ไม่มี	34.99