

ความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยึกเกาะ
ในเขตป่าดิบคอกอนหินน้ำ

ศิริเพ็ญ ทรัพย์ไธยาพร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนางานด้านความรู้และศึกษานโยบายการจัดการ
ทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

2546

041756

สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ

[- 9 ก.ค. 2546



โครงการพัฒนาระบบความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย
c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนาระบบความรู้และศึกษานโยบาย
การจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

2546

BRT 541058

ความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยึกเกาะ
ในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์

ศิริเพ็ญ ตระัยไชยาพร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบาย
การจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนางานองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย (BRT 541058)

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณอนุสิทธิ์ เมธาวรารักษ์ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ คุณวิวรรณ สิริไสยาสน์ ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ คุณอุทัย จงประสพชัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างตลอดการวิจัย

ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโท คือ นางสาวนิตา เขมมะนุเชษฐ์ นายทวีเดช ไชยนาพงษ์ นางสาวพรศิริ ตูลาภักย์ และนักศึกษาปริญญาเอก นางจุฬามณฑก์ ศาลางาม ที่มีส่วนร่วมในการช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศิริเพ็ญ ตรีไชยาพร

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยี่ดเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 โดยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง จาก 4 จุดเก็บตัวอย่างที่ระดับความสูง 920 เมตร, 1,350 เมตร, 2,190 เมตร และ 2,550 เมตร พบสาหร่ายยี่ดเกาะทั้งหมด 5 คิวชั้น 55 สกุล 101 ชนิด ได้แก่ คิวชั้น Cyanophyta (17 สกุล 21 ชนิด), Chlorophyta (15 สกุล 18 ชนิด), Chrysophyta (20 สกุล 59 ชนิด), Euglenophyta (2 สกุล 2 ชนิด) และ Cryptophyta (1 สกุล 1 ชนิด) สาหร่ายที่พบเป็นชนิดเด่น ได้แก่ *Anabaena* sp., *Chlorococcum* sp., *Cocconeis* spp., *Cymbella* spp., *Epithemia* spp., *Eunotia* spp., และ *Nostoc* sp. สาหร่ายที่พบสม่ำเสมอได้แก่ *Achnanthes* spp., *Chlorella* sp., *Cosmarium* spp., *Gloeocapsa* sp., *Gomphonema* spp., *Navicula* spp., *Oscillatoria* sp., *Penium* sp., *Pinnularia* spp., *Sphaerocystis* sp., และ *Synedra* spp. สาหร่ายที่พบเป็นจำนวนน้อยได้แก่ *Botryococcus* sp., *Fragilaria* spp., *Hantzschia virgata* var *capitellata* Hust. และ *Tetraodon lunula* (Reinsch) Hansgirg การแพร่กระจายของสาหร่ายยี่ดเกาะจะพบจำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะมีมากที่สุดที่ระดับความสูง 920 เมตร และจำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะจะลดลงตามลำดับเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมี มีค่าดังนี้ ความชื้นสัมพัทธ์ 68 - 94 % อุณหภูมิอากาศ 11.5 - 29.0 °C อุณหภูมิดิน 10.0 - 23.0 °C อุณหภูมิน้ำ 11.0 - 23.0 °C ความเข้มแสง 3,500 - 11,000 Lux pH น้ำ 5.0 - 8.7 pH ดิน 4.2 - 7.0 พบความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน อุณหภูมิน้ำ ความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ และ pH อย่างชัดเจน โดยที่ระดับความสูง 920 เมตร และ 1,350 เมตร ค่าที่วัดได้จะสูงกว่าที่ระดับความสูง 2,190 เมตร และ 2,550 เมตร ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นผลให้เกิดความแตกต่างของจำนวนและชนิดสาหร่าย เมื่อเปรียบเทียบสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าที่ระดับความสูง 920 เมตร พบจำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะมากที่สุด (101 ชนิด) รองลงมาคือที่ระดับความสูง 1,350 เมตร (100 ชนิด) และ 2,190 เมตร (86 ชนิด) ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความสูง 2,550 เมตร มีจำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะน้อยที่สุด (76 ชนิด) ซึ่งในทุกระดับความสูงจะพบว่าสาหร่ายยี่ดเกาะพวกไดอะตอม (Chrysophyta) มีจำนวนชนิดและปริมาณมากที่สุด และสาหร่ายที่มีมากรองลงมา คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Cyanophyta) สาหร่ายสีเขียว (Chlorophyta) สาหร่ายพวกยูกลีโนยด์ (Euglenophyta) และสาหร่ายพวกไดโนแฟลกเจลเลต (Pyrophyta) ตามลำดับ

Abstract

Diversity of attached algae was studied in Doi Inthanon's evergreen forest areas from December 1998 to November 1999. Samples were collected monthly from 4 sampling sites located at 920 m, 1,350 m, 2,190 m, and 2,550 m altitudes. There were 101 species from 55 genera of attached algae which belonged to 5 ด้วิษัณ: Cyanophyta (17 genera 21 species), Chlorophyta (15 genera 18 species), Chrysophyta (20 genera 59 species), Euglenophyta (2 genera 2 species) and Cryptophyta (1 genus 1 species). Dominant species were *Anabaena* sp., *Chlorococcum* sp., *Cocconeis* spp., *Cymbella* spp., *Epithemia* spp., *Eunotia* spp., and *Nostoc* sp., while other common species were *Achnanthes* spp., *Chlorella* sp., *Cosmarium* spp., *Gloeocapsa* sp., *Gomphonema* spp., *Navicula* spp., *Oscillatoria* sp., *Penium* sp., *Pinnularia* spp., *Sphaerocystis* sp., and *Synedra* spp. On the other hand, rarely found species were *Botryococcus* sp., *Fragilaria* spp., *Hantzschia virgata* var *capitellta* Hust. and *Tetraedon lunula* (Reinsch) Hansgirg. Distribution of benthic algae at different altitude was shown that more diversified species at 920 m whereas decreasing diversity of benthic algae when increasing altitude. Studied physico-chemical parameters had resulted as: relative humidity of 68 - 94%; air temperature of 11.5 - 29.0 °C; soil temperature of 10.0 - 23.0 °C; water temperature of 11.0 - 23.0 °C; light intensity of 3,500 - 11,000 Lux; water pH of 5.0 - 8.7; and soil pH of 4.2 - 7.0. All studied parameters varied among sampling sites, located at different altitude, especially air, soil and water temperatures, pH, relative humidity and light intensity, where these values investigated at 920 m and 1,350 m altitudes were higher than those investigated at 2,190 m and 2,550 m. Diversity of attached algae has also declined along with altitudes of the sites, where the highest diversity was at 920 m (101 species), while the next value were at 1,350 m (100 species) and 2,190 m (86 species) and the lowest value was at 2,550 m (76 species). The dominant benthic algae, in every altitude, was diatom (Chrysophyta) and the next common groups belonged to blue - green algae (Cyanophyta), green algae (Chlorophyta), euglenoids (Euglenophyta), and dinoflagellates (Pyrrophyta), respectively. Different conditions of factors in the sampling sites at different altitudes had clear effect on diversity of attached algae.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	๗
บทคัดย่อ	๘
Abstract	๙
สารบัญตาราง	๑๑
สารบัญภาพ	๑๕
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	15
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	73
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	76
เอกสารอ้างอิง	77
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	89
ภาคผนวก ค	91

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 สำหรับรายยี่ดเกาะในแต่ละดิวิชั่นที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	16
2 รายชื่อสำหรับรายยี่ดเกาะแต่ละดิวิชั่นที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในเขต ป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	55
3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ของชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะกับปัจจัย ทางกายภาพและเคมีในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	71
4 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่พบในเขตป่าดิบ ดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	82
5 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละดิวิชั่นที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	83
6 ค่าร้อยละของสาหร่ายยี่ดเกาะแต่ละดิวิชั่นที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	84
7 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	85
8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kruskal - Wallis ในการเปรียบเทียบจำนวนชนิด ของสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)	90

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1-1.3 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่	12
2 ดิวิชัน Cyanophyta	32
3 ดิวิชัน Chlorophyta	36
4 ดิวิชัน Chrysophyta	39
5 ดิวิชัน Euglenophyta	50
6 ดิวิชัน Cryptophyta	50
7 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	52
8 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละดิวิชันที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	54
9 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะของแต่ละดิวิชันในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	60
10 ค่าร้อยละของสาหร่ายยี่ดเกาะแต่ละดิวิชันที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	61
11 ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	63
12 อุณหภูมิอากาศ (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	64
13 อุณหภูมิดิน (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	65
14 อุณหภูมิน้ำ (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	66
15 ความเข้มแสง (Lux) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	67
16 pH น้ำในเขตดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	68
17 pH ดินในเขตดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	69
18 ความแปรปรวนของสาหร่ายยี่ดเกาะใน ดิวิชัน Cyanophyta, Chlorophyta และ Chrysophyta กับปัจจัยทางกายภาพและเคมี (อุณหภูมิอากาศ, อุณหภูมิดิน, อุณหภูมิน้ำ และ pH ดิน) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 – พฤศจิกายน 2542)	72

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
19	ไมโครทรานเซค (microtransect)	92
20	พื้นที่ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (microscopic field)	93
21	สตริป (strip) ซึ่งยาวเท่ากับกระจกปิดสไลด์ (22 mm) พร้อมด้วย ความกว้าง (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ของพื้นที่ภาพ	93

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีมากกว่าในอดีต โดยมีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผลกระทบนั้นจะมีอิทธิพลต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก ความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับความหลากหลายทางชีวภาพทั้งของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ไม่สามารถนำมาประเมินเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการศึกษาถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการอนุรักษ์และจัดการและเพื่อสืบสานให้มีการใช้ทรัพยากรชีวภาพที่มีคุณค่าในด้านต่าง ๆ เหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน มลภาวะต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาน้ำเสียจากบ้านเรือน น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม รวมทั้งการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปัญหาโลกร้อนขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและถ่านหินซึ่งทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นในบรรยากาศ และการที่อุณหภูมิของบรรยากาศโลกสูงขึ้นทั้งหลายเหล่านี้ได้ส่งผลกระทบเชื่อมโยงไปยังกลไกวัฏจักรของน้ำด้วย ซึ่งทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศป่าไม้ ซึ่งอาจทำให้พืชและสัตว์บางชนิดสูญพันธุ์ไปจากป่าได้เร็วกว่าปกติ ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยี่เกาะในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษา

อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่ของ 3 อำเภอ คือ (1) อำเภอแม่แจ่ม (ตำบลแม่่นาจร ตำบลช้างเคื่อง ตำบลท่าผา) (2) อำเภอสันป่าตอง (ตำบลแม่วิน ตำบลทุ่งปี้) และ (3) อำเภอจอมทอง (ตำบลสองแคว ตำบลยางคราม ตำบลบ้านหลวง ตำบลสบเตี๋ย) จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบไปด้วยภูเขาสูงสลับซับซ้อน มีสภาพป่าเป็นต้นน้ำลำธารของแม่น้ำหลายสาย มีน้ำตกขนาดใหญ่อยู่ 4 แห่ง คือ (1) น้ำตกแม่กลาง (2) น้ำตกแม่ยะ (3) น้ำตกสิริภูมิ เดิมชื่อน้ำตกเถาเถี และ (4) น้ำตกวชิรธารหรือน้ำตกเมืองโยง อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ มีเนื้อที่ประมาณ 482 ตารางกิโลเมตร หรือ 301,500 ไร่ ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 62 ลงวันที่ 13 มิถุนายน 2521 ยอดดอยอินทนนท์เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย สูงจากระดับน้ำทะเล 2,565 เมตร ยอดเขาที่มีระดับสูงรองลงมาคือ ดอยหัวหมกดหลวง สูงจากระดับน้ำทะเล 2,330 เมตร ป่าอินทนนท์เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำแม่กลาง แม่ป่าก่อ แม่ปอน แม่หอย แม่ยะ แม่แจ่ม แม่ขาน และเป็นส่วนหนึ่งของต้นน้ำแม่ปิง ภูมิอากาศมีสภาพหนาวเย็นตลอดปี มีความชื้นสูงมาก ในฤดูหนาวอุณหภูมิอากาศจะลดต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียสทุกปี แม้ในฤดูร้อนบนยอดดอยอินทนนท์ยังมีอากาศหนาวเย็นอยู่ เนื่องจากบริเวณนี้มีลักษณะภูมิอากาศที่พิเศษเฉพาะ ทำให้มีความหลากหลายและความ

สลับซับซ้อนของระบบนิเวศอย่างมาก ซึ่งเหมาะสำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในระดับความสูงต่าง ๆ กัน คณะวิจัยมีความสนใจในการศึกษาสาหร่ายยืคเกาะ (attached algae) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและการกระจายตัวของสาหร่ายยืคเกาะ ตลอดจนศึกษาสภาวะแวดล้อมทางกายภาพและเคมีบางประการที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของชนิดและการแพร่กระจายของสาหร่าย ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านนิเวศวิทยาต่อความหลากหลายของสาหร่ายยืคเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ที่ความสูงระดับต่าง ๆ จากน้ำทะเล และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางสาหร่ายวิทยาและการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบและศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายยืคเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์
2. เพื่อศึกษาการแพร่กระจายตัวของสาหร่ายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
3. เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะน้ำทางกายภาพและเคมี บริเวณที่พบสาหร่ายยืคเกาะในน้ำ
4. เพื่อสำรวจศึกษาเปรียบเทียบสาหร่ายยืคเกาะในเขตป่าดิบที่ระดับความสูงต่าง ๆ
5. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยพัฒนาและอนุรักษ์ดอยอินทนนท์ต่อไป

บทที่ 2

บททวนเอกสาร

อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ตั้งอยู่บนทิวเขาดอยอินทนนท์แนวตะวันตก-ตะวันออก ภายในอุทยานแห่งชาติประกอบด้วยยอดเขาสูงต่ำสลับซับซ้อน มียอดดอยอินทนนท์เป็นยอดเขาสูงสุด คือสูง 2,565 เมตร จากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์มีพื้นที่ประมาณ 482.4 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม อำเภอสันป่าตอง และอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์วางตัวในแนวเหนือใต้ จึงเป็นสันปันน้ำออกไปสองด้านคือ ด้านตะวันตกผ่นน้ำลงสู่แอ่งที่ราบลุ่มแม่แจ่ม และด้านตะวันออกผ่นน้ำลงสู่ที่ราบลุ่มแม่ปิง การเดินทางไปสู่ยอดดอยอินทนนท์ในปัจจุบันมีความสะดวกกว่าในอดีตมาก ทำให้มีนักท่องเที่ยวมาเยือนยอดดอยนับหลายแสนคนต่อปี ผลกระทบที่เห็นได้ชัดคือสภาพป่าอันอุดมสมบูรณ์ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่โล่ง ส่งผลให้อุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงขึ้น พรรณไม้หลายชนิดที่มีอยู่มากในอดีตเริ่มหายไป อย่างไรก็ตาม การที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์มีพื้นที่อยู่ในระดับความสูงต่าง ๆ กัน เริ่มตั้งแต่ 400 เมตร จากระดับน้ำทะเล จนถึงระดับสูงที่สุดในประเทศไทย คือ 2,565 เมตร จากระดับน้ำทะเล ทำให้เกิดเป็นระบบนิเวศที่สลับซับซ้อน มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งพืชและสัตว์ (ปณต. 2542) ส่วนหนึ่งของพื้นที่อุทยานนั้นประกอบด้วยป่าดิบชื้นเขตร้อนที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมาก ป่าในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์แยกออกได้เป็น 6 ประเภท คือ ป่าเต็งรัง (dry-dipterocarp forest) ป่าเต็งรังผสมสนเขา (pine-dipterocarp forest) ป่าสนผสมก่อ (pine-oak forest) ป่าดิบเขา (hill evergreen forest) ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) และป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) และป่าที่เป็นประเภทป่าดิบ (evergreen forest) เริ่มตั้งแต่ระดับความสูงที่ 800 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป ดินมีความชื้นค่อนข้างสูงถึงสูงมากที่บริเวณยอดเขา มีเศษไม้และใบไม้ปกคลุมผิวดินหนา ดังนั้นควรจะมีสาหร่ายยืคเกาะ (attached algae) หรือสาหร่ายบก (terrestrial algae หรือ aerial algae) อยู่มาก แต่ข้อมูลความหลากหลายของสาหร่ายยืคเกาะในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ยังมีอยู่น้อยมาก (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2543 : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540)

สาหร่ายจัดเป็นพืชชั้นต่ำซึ่งมีโครงสร้างง่าย ๆ ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ แต่การจัดตัวของเซลล์ไม่ซับซ้อนไม่มีเนื้อเยื่อที่เฉพาะจึงไม่มีท่อลำเลียง ไม่มีส่วนที่เป็นราก ลำต้น หรือใบเหมือนพืชชั้นสูง (Round, 1973) อาจจะมีส่วนที่คล้ายราก ลำต้น และใบ รวมเรียกทัลลัส (thallus) สาหร่ายส่วนใหญ่สร้างอาหารเองได้ (autotroph) แต่บางชนิดมีบางช่วงของชีวิตอาจไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้จึงต้องอาศัยกินอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น (heterotroph) สาหร่าย

โดยทั่วไปมักมีถิ่นอาศัยอยู่ในน้ำ โดยทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตเบื้องต้นในระบบนิเวศแหล่งน้ำและผลิตออกซิเจนให้กับสิ่งแวดล้อม แต่มีสาหร่ายมากชนิดที่สามารถอาศัยอยู่บนบกในบริเวณที่มีความชื้นสูงได้เรียกว่าสาหร่ายบกหรือสาหร่ายยืคเกาะ ซึ่งสามารถพบได้ทั่ว ๆ ไปในบริเวณที่มีความชื้นเพียงพอ เช่น บริเวณผิวดิน หิน ต้นไม้ และ หิมะ เมื่อสาหร่ายพวกนี้เจริญมาก ๆ จะมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ สาหร่ายบกนี้ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเข้มแสงมากกว่าสาหร่ายที่อาศัยอยู่ในน้ำ (Sze, 1998) การจัดประเภทของสาหร่ายตามการดำรงชีวิตแบ่งได้เป็น สาหร่ายพวกที่ไม่มีที่ยึดเกาะ (unattached หรือ suspended form) หรือเรียกว่าแพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ต้องอาศัยกระแสลมและกระแสน้ำพัดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง และสาหร่ายยืคเกาะ สามารถเจริญได้บนวัสดุยืคเกาะ (substrate) หลายชนิด จึงสามารถเรียกสาหร่ายยืคเกาะตามชนิดของวัสดุที่มันอาศัย โดยจำแนกออกเป็น Epipellic algae หมายถึงสาหร่ายที่เจริญอยู่บนดินและ/หรือในดินโคลนและเลน Epilithic algae หมายถึงสาหร่ายที่เจริญอยู่บนหิน Episammic algae หมายถึงสาหร่ายที่เจริญอยู่บนทราย และ Epiphytic algae หมายถึง สาหร่ายที่เจริญอยู่บนพืช (กาญจนาภรณ์, 2527; ศิริเพ็ญ, 2537; Round, 1973; Stevenson *et al.*, 1996)

สาหร่ายที่เจริญอยู่บนดินและหรือในดิน โดยปกติมักพบสาหร่ายบนผิวดินจนถึงระดับความลึก 5 - 10 เซนติเมตร เป็นส่วนใหญ่ เมื่อลึกลงไปกว่านี้สาหร่ายจะลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากแสงสว่างลดลง ในเขตร้อนจะพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมากที่สุดรองลงมาคือสาหร่ายสีเขียวและ ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในดินจะปลดปล่อยสารประกอบไนโตรเจนออกมาเป็นการช่วยเพิ่มสารอินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดิน ส่วนสาหร่ายสีเขียว เช่น *Chlamydomonas mexicana* สร้างเมือกออกมารอบ ๆ เซลล์ ซึ่งมีประโยชน์ช่วยยึดอนุภาคของดิน นอกจากนั้นสาหร่ายที่เจริญอยู่ในน้ำส่วนใหญ่ยังช่วยลดมลภาวะของแหล่งน้ำและปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น จึงมีการนำสาหร่ายมาใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้มีการนิยมนำสาหร่ายเป็นตัวบ่งชี้สภาพมลพิษทางน้ำ (สุกมาศ, 2529; Sze, 1998)

ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของสาหร่าย ได้แก่ ฤดูกาล ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณสารอาหาร และชนิดของสาหร่าย และโดยพบว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อความชุกชุมและปริมาณของสาหร่าย (Smith, 1950 ; Lackey, 1979 ; Darley, 1982 ; Reynolds, 1984) สามารถพบสาหร่ายยืคเกาะในลำธาร แม่น้ำ ทะเลสาบ และบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่แสงส่องถึง สาหร่ายยืคเกาะที่พบมักเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม และสาหร่ายสีแดง (Goldsborough, 1993 ; Greene *et al.*, 1997)

มีการสำรวจสาหร่ายบริเวณที่มีความชื้นสูงและพื้นดินที่ชื้นแฉะ เช่น การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่และในถ้ำหลวงนางนอนจังหวัดเชียงรายและถ้ำลอดจังหวัด

แม้ต้องสอน พบชนิดและปริมาณของสาหร่ายมีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป ตามระบบนิเวศที่ทำการศึกษ ซึ่งการสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่บริเวณที่ขึ้น ๆ พบสาหร่ายผิวดินทั่วไป 7 สกุล (genera) ในดินพบ 1 สกุล ผิวดินไม้และใบไม้พบ 3 สกุล ผงังคึกและร้วบ้านพบ 5 สกุล ซึ่งในแต่ละแหล่งจะแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ สาหร่ายที่พบในทุกแหล่งที่ทำการศึกษ คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่อยู่ใน Family Oscillatoriaceae โดยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่พบ ได้แก่ *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Lyngbya*, *Spirulina* และ *Holopedium* ส่วนสาหร่ายที่พบเกือบทุกแหล่งและมีจำนวนมากที่สุดคือสาหร่ายสีเขียวที่อยู่ใน Family Oocystaceae ได้แก่ *Ankistrodesmus*, *Chlorella*, *Palmellcoccus* และ *Selenastrum* ซึ่งสภาพทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยอาจเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดชนิดและการแพร่กระจายของสาหร่ายได้ (ประภาส. 2530 : ปัญญา. 2538 : Reynolds. 1984)

ความหลากหลายของสาหร่ายยัดเกาะ

การศึกษาเกี่ยวกับสาหร่ายยัดเกาะหรือสาหร่ายบกในประเทศไทยยังมีน้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาในแม่น้ำและลำธาร หรือในนาข้าว เช่น การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายยัดเกาะในลำน้ำแม่สา พบว่าส่วนใหญ่เป็นไดอะตอมใน Order Pennales ได้แก่ *Achnanthes minutissima* Kützing, *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Gomphonema augur* Ehrenberg, *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing, *Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg และ *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith (ตรัย. 2541 : ประเสริฐ. 2541) และพบสาหร่ายยัดเกาะขนาดใหญ่พวกสาหร่ายสีเขียว ได้แก่ *Cladophora glomerata* Kützing, *Spirogyra*, *Stigeoclonium lubricum* (Dillw.) Kützing และพบสาหร่ายสีแดง ได้แก่ *Batrachospermum macrosporum* Montague, *Batrachospermum vugum* Agardh, *Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montague, *Nemalionopsis shawii* Skuja (ทัตพร. 2543) และ *Batrachospermum cayennense* Montague ex Kützing (Traichiyaporn et al., 2003)

Pfister (1992) ทำการศึกษา phytobenthos communities จากลำธารสองแห่งซึ่งเป็นลำธารตามธรรมชาติที่ไหลเร็วบนภูเขา ประเทศออสเตรีย พบไดอะตอม 163 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใน Family Naviculaceae และ Bacillariaceae ส่วนสกุลที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ *Cymbella* 23 ชนิด *Navicula* 20 ชนิด *Nitzschia* 17 ชนิด และ *Achnanthes* 13 ชนิด

Sabater et al. (1998) ทำการศึกษาสาหร่ายยัดเกาะในลำธารบนภูเขาในรัฐ Oregon ประเทศสหรัฐอเมริกา พบจำนวนชนิดของสาหร่ายที่เกาะบนไม้มีจำนวนชนิดมากกว่าสาหร่ายที่เกาะบนหิน

สาหร่ายยัดเกาะบนไม้ที่พบมาก ได้แก่ *Ceratoneis arcus* Grun., *Cymbella minuta* Hilse ex Rabh., *Zygnema* และสาหร่ายยัดเกาะบนหินที่พบมาก ได้แก่ *Achnanthes lanceolata* (Brob) Grun.

รายงานการศึกษาสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในนาข้าว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบสาหร่ายยัดเกาะ 45 ชนิด โดยพบ *Aphanocapsa*, *Oscillatoria*, *Anabaena* และ *Cylindrospermum* เป็นชนิดเด่น (dominant) และพบสาหร่ายในดิน 29 ชนิด สาหร่ายที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ *Anabaena*, *Nostoc* รองลงมาคือ *Cylindrospermum*, *Scytonema*, *Calothrix* และ *Hapalosiphon* (ทวีเดช, 2545 : Chainapong et al., 2000) และการศึกษาสาหร่ายในนาข้าวอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พบ ดิวิชัน Bacillariophyta มากที่สุดตลอดการศึกษา สาหร่ายที่พบเป็นชนิดเด่นคือ *Navicula* รองลงมาได้แก่ *Anabaena*, *Chlamydomonas*, *Nitzschia* และ *Pinnularia* (พัชรวิ, 2541: อุศนาภรณ์, 2542) และมีรายงานการศึกษาการจำแนกสาหร่ายจากดิน โดย Vymazal (1995) พบสาหร่ายในกลุ่ม Chlorophyceae, Cyanophyceae, Bacillariophyceae และ Xanthophyceae และในบางครั้งพบ Euglenophyceae และ Rhodophyceae

สภาวะแวดล้อมทางกายภาพและเคมี

สภาวะแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจาย ปริมาณ และ องค์ประกอบชนิดของสาหร่ายจะแปรปรวนไปตามฤดูกาล โดยเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพและเคมี เช่น อุณหภูมิ ความเข้มแสง ระดับความสูง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ปริมาณธาตุอาหาร เป็นต้น (ศิริเพ็ญ, 2537)

แสง (light) เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช สาหร่ายที่อยู่บนดินมักเจริญอยู่บริเวณที่มีแสงเพียงพอต่อการสังเคราะห์แสง โดยปกติจะพบเฉพาะบริเวณผิวดินเป็นส่วนใหญ่ จนถึงที่ระดับความลึก 5 - 10 เซนติเมตร เมื่อลึกไปกว่านี้สาหร่ายจะลดลงอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปมักพบสาหร่ายบริเวณท้องทุ่งชุกชุมมากกว่าในบริเวณป่าทึบ การที่แสงสว่างลดลงนั้นจะพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมากที่สุด รองลงมาคือสาหร่ายสีเขียวและไดอะตอมตามลำดับ ส่วนสาหร่ายยัดเกาะที่อยู่ในน้ำ (benthic algae) ที่อยู่ในน้ำจืดมักจะเจริญอยู่ในเขตที่มีแสงส่องถึง (photic zone) เท่านั้นไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศแบบลำธาร แม่น้ำ หรือทะเลสาบ (สุกมาศ, 2529, Stevenson et al., 1996) พบว่าในช่วงฤดูร้อนที่มีปริมาณของแสงมากจะพบไดอะตอมบางชนิดที่เจริญได้ดี คือ *Achnanthes lanceolata*, *Achnanthes minutissima*, *Fragilaria capucina*, *Nitzschia linearis* และ *Meridion circulare* (ปริญญญา, 2540)

อุณหภูมิ (temperature) ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่ออุณหภูมิคือปริมาณแสงอาทิตย์หรือความเข้มแสง ส่วนปัจจัยที่มีผลโดยอ้อมคือความสูงต่ำจากระดับน้ำทะเล ระดับจุด ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และลักษณะภูมิอากาศ อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาทางเคมีชีวภาพ (biochemical reaction) ของสิ่งมีชีวิตจึงมีผลต่อชุมชนของสาหร่าย (algal communities) โดยมีผลตั้งแต่ระดับสรีรวิทยาของเซลล์ ระดับประชากร ระดับชุมชนและทั้งระบบนิเวศ สาหร่ายเกือบทุกชนิดเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 15 - 25 °C ในระบบนิเวศที่มีช่วงอุณหภูมิที่กว้างสาหร่ายสีเขียวจะเป็นพวกที่เด่นและถ้าอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะเป็นพวกที่เจริญมาแทนที่เพราะว่าสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะสามารถทนได้ในช่วงที่อุณหภูมิสูง (Waite, 1984)

ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ในระบบนิเวศที่ดินมีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดเวลาหรือช่วงระยะเวลาหนึ่ง จะมีสภาพการขาดก๊าซออกซิเจนและเกิดการรีดักชัน (reduction) ทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงไป (ไพบุลย์, 2528) เนื่องจากสาหร่ายแต่ละชนิดมีความต้องการ pH ในระดับที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปสาหร่ายส่วนมากเจริญได้ดีในสภาพที่เป็นด่าง สำหรับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมักเจริญได้ดีในดินที่มี pH เป็นกลางถึงด่างอ่อน ๆ และไม่เจริญเติบโตในดินที่เป็นกรด โดยเฉพาะที่ pH ต่ำกว่า 5.2 (สมศักดิ์, 2528 : ลัดดา, 2540) แต่ในทางตรงกันข้าม สาหร่ายสีเขียวเจริญได้ดีในดินที่ค่อนข้างเป็นกรด (Sze, 1998)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. อุปกรณ์

1.1 อุปกรณ์บันทึกสภาพแวดล้อมบางประการบริเวณที่เก็บตัวอย่าง

- 1) เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
- 2) ไฮโกรมิเตอร์ (Hygrometer / Wet - dry thermometer)
- 3) เครื่องวัดความเข้มแสง (Light meter)
- 4) เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง (pH meter)
- 5) เครื่องวัดความสูง (Altimeter)

1.2 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างสาหร่าย

- 1) แปรงสีฟัน
- 2) แผ่นพลาสติกเจาะรู (ขนาด 2.0 x 2.0 ตารางเซนติเมตร)
- 3) มีดเล็ก
- 4) ถังพลาสติก (ขนาด 3.0 x 5.0 นิ้ว)
- 5) ขางรัด
- 6) ตะกร้าพลาสติก
- 7) หลอดเก็บตัวอย่างพร้อมฝาปิด

1.3 อุปกรณ์การศึกษาและจัดจำแนกชนิดสาหร่าย

- 1) สไลด์ (slide) และ กระจกปิดสไลด์ (cover glass)
- 2) น้ำยาทาเล็บชนิดใส
- 3) เข็มเย็บ (needle) . ปากคีบ (forceps)
- 4) หลอดหยด (dropper)
- 5) กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบชนิดสองตา และกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบพร้อมกล้องถ่ายภาพ
- 6) สารละลายลูกอล (Lugol's solution) (สารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาสภาพสาหร่าย)

7) หนังสือสำหรับการจัดจำแนกสาหร่าย ได้แก่

- (1) ลัดดา (2540)
- (2) Smith (1950)
- (3) Prescott (1970, 1975, 1981)
- (4) Pfister (1992)
- (5) Rott (1995)

2. แผนการดำเนินงานและวิธีการวิจัย

2.1 ทำการสำรวจพื้นที่บริเวณอุทยานเพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง เป็นพื้นที่บริเวณแนวขนานกับถนนที่มุ่งสู่ยอดดอยอินทนนท์ โดยจะครอบคลุมพื้นที่จากยอดดอยลงมาจนถึงบริเวณหลักกิโลเมตรที่ 22 โดยพื้นที่สำรวจจะเป็นบริเวณที่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติอยู่ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 4 จุดสำรวจ ในต่างระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง บริเวณเก็บตัวอย่างเป็น 4 แห่ง (รูป 1.1 - รูป 1.3) โดยกำหนดให้แต่ละสถานีสำรวจมีพื้นที่ประมาณ 800 ตารางเมตร ดังนี้

จุดสำรวจที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 22

จุดสำรวจที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 32

จุดสำรวจที่ 3 ที่ระดับความสูง 2,190 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

บริเวณทางเข้า-ออก กว๊านแม่ป่าน

จุดสำรวจที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

บริเวณทางเดินศึกษาธรรมชาติอ่างกา

2.2 บันทึกลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง

- 1) วัดอุณหภูมิของอากาศ ผิวดินและน้ำ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
- 2) วัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศโดยใช้ไฮโกรมิเตอร์
- 3) วัดปริมาณความเข้มแสง โดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง
- 4) วัดความเป็นกรด-ด่างของดิน และ น้ำ โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
- 5) วัดระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยใช้เครื่องวัดความสูง

2.3 การเก็บตัวอย่างสาหร่าย

- สำรวจและ เก็บตัวอย่าง เดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 60 ตัวอย่าง (จุดสำรวจละ 15 ตัวอย่าง)

โดยสุ่มเก็บตัวอย่างสาหร่ายที่เจริญบนผิวดิน หิน ทราย เปลือกไม้ และ ต้นพืชชั้นต่ำบางชนิด

- ใช้มีดแซะตัวอย่างสาหร่ายขนาดประมาณ 2.0 ตารางเซนติเมตร เก็บไว้ในหลอดเก็บตัวอย่าง เติมน้ำกลั่นประมาณ 1.0 - 2.0 มิลลิลิตร และ/หรือท่วมตัวอย่าง รักษาสภาพสาหร่ายโดยใช้สารละลายลูกอล (ศิริเพ็ญ, 2537) โดยเก็บตัวอย่างสาหร่ายในภาชนะตามดังนี้

- 1) สาหร่ายที่อยู่บนหิน เก็บตัวอย่างจากบริเวณที่มีสีเขียวหรือเขียวคล้ำ ลักษณะมักจะเป็นเมือกกลื่น ๆ หรือใช้แผ่นพลาสติก (ที่เจาะรูไว้แล้ว) ทาบลงบนหินแล้วแซะด้วยมีด บางครั้งอาจต้องใช้แปรงถูแรง ๆ ให้สาหร่ายหลุดติดแปรงออกมา ใส่ลงในขวดพลาสติกและเติมน้ำกลั่น
- 2) สาหร่ายที่อยู่บนดิน โคลน หรือ ทราย เก็บตัวอย่างจากบริเวณที่มีสีเขียว สีน้ำตาล และบริเวณที่เป็นเมือก ๆ โดยใช้ช้อน หรือ พลาสติกที่ผิวและเก็บใส่ในขวดเก็บตัวอย่างและเติมน้ำกลั่น
- 3) สาหร่ายที่อยู่บนพืชชั้นสูง เช่น ลำต้น กิ่ง และพืชชั้นต่ำ (มอส เฟิร์น ลิเวอร์เวอร์ต) ทำโดยใช้มีดขูด แซะ หรือตัดในส่วนของพืชที่มีสาหร่ายเจริญอยู่และเก็บใส่ในขวดเก็บตัวอย่างและเติมน้ำกลั่น

2.4 การศึกษาสาหร่าย

- 1) เตรียมสไลด์สาหร่ายโดยใช้หลอดหยดปริมาตร 0.05 มิลลิลิตร ดูดน้ำตัวอย่างที่ได้ทำการเก็บสาหร่ายออกมาจากขวดยัดเคาะและเขย่าให้กระจายออกให้มากที่สุด แล้วนำมาหยดลงบนแผ่นสไลด์หนึ่งหยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ใช้น้ำยาทาเล็บชนิดใสทาตามขอบกระจกปิดสไลด์เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำแห้ง
- 2) วินิจฉัยและจัดจำแนกสาหร่ายยัดเคาะโดยใช้กล้องจุลทรรศน์และเปรียบเทียบจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องเช่น ลัดดา (2540), Prescott (1975, 1981), Pfister (1992) และ Rott (1995) จัดจำแนกชนิด (identification) ถึงระดับสกุล (genus) เป็นอย่างน้อย
- 3) ตรวจสอบปริมาณสาหร่ายแต่ละชนิด โดยวิธี Drop Microtransect (ศิริเพ็ญ, 2537 : Benson-Evans and Griffiths, 1985)
- 4) ถ่ายภาพสาหร่ายจากกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ
- 5) ส่งตัวอย่างสาหร่ายบางชนิดให้ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยเพื่อยืนยันการตรวจสอบ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้ Analysis of Variance (ANOVA), Correlation และ Kruskal Wallis หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ เคมี เช่น อุณหภูมิ ความเข้มแสง ความชื้น ระดับความสูง และ pH ที่มีอิทธิพลต่อจำนวนชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของสาหร่ายยัดเคาะในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์

3. สถานที่ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

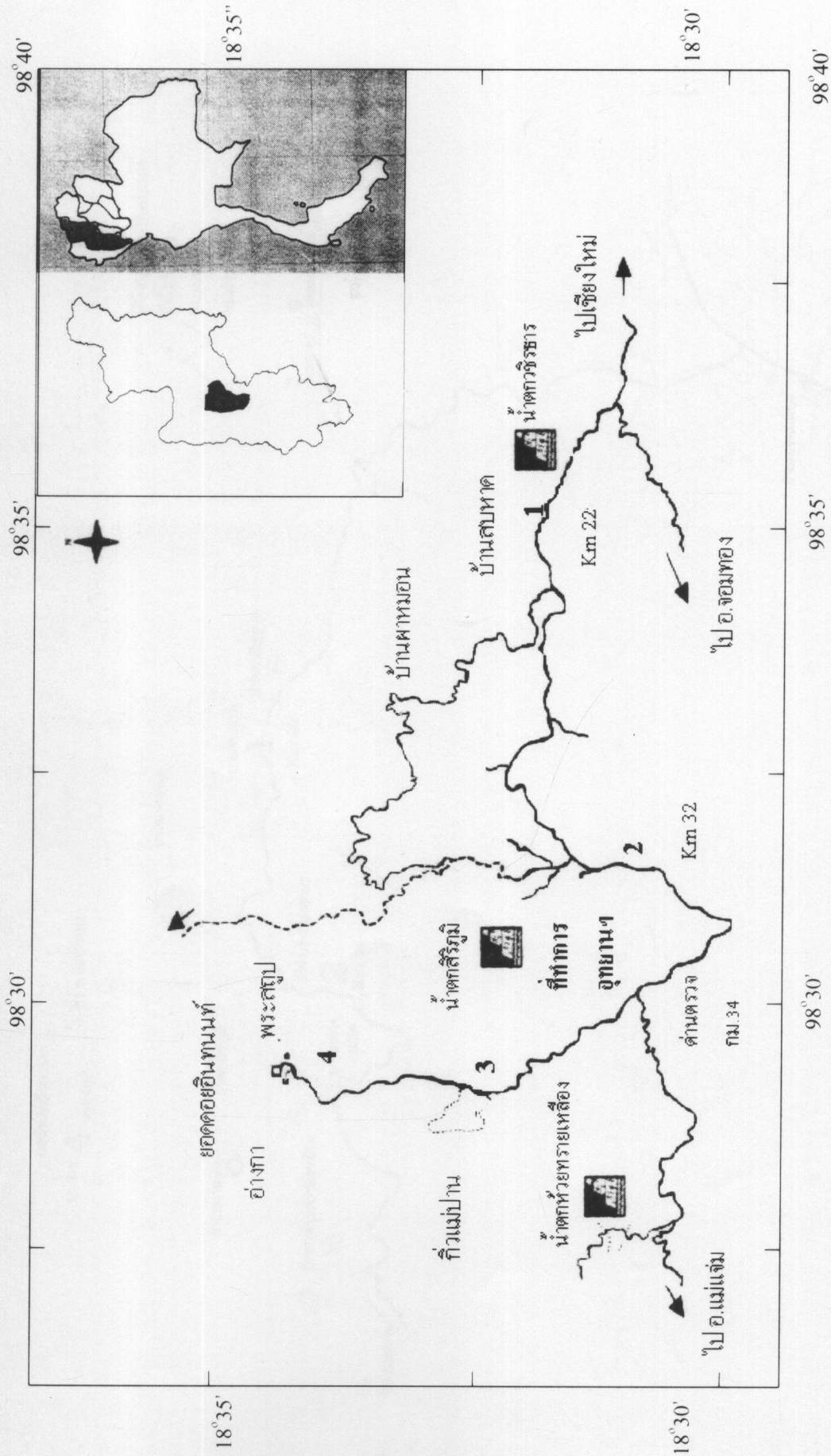
1. อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
2. หน่วยวิจัยเพลงก๋ต๋อนพีซและคุณภาพน้ำ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

4. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

สำรวจเก็บตัวอย่างสาหร่ายเดือนละ 1 ครั้ง รวมระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542



รูป 1.1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่



รูป 1.2 แผนที่แสดงจุดเกิดอุบัติเหตุอย่างในเขตป่าดิบคายอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยี่ดเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 พบสาหร่ายยี่ดเกาะทั้งหมด 5 ดิวิชัน 55 สกุล 101 ชนิด (ตาราง 1) ประกอบด้วย ดิวิชัน Cyanophyta (21 ชนิด), Chlorophyta (18 ชนิด), Euglenophyta (2 ชนิด), Chrysophyta (59 ชนิด) และ Cryptophyta (1 ชนิด) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์

ดิวิชัน Cyanophyta พบทั้งหมด 17 สกุล 21 ชนิด (รูป 2) คือ *Anabaena* sp., *Aphanothece* sp., *Calothrix* sp., *Chroococcus limneticus* Lemmermann, *Chroococcus* sp., *Chroococcus turgidus* (Kütz) Naegeli, *Gloeocapsa* sp., *Gloeotheca linearis* Naegeli, *Gloeotheca* sp., *Lyngbya* sp., *Microcystis* sp., *Nodularia* sp., *Nodularia spumigena* Mertens, *Nostoc* sp., *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler, *Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp., *Rivularia* sp., *Scytonema* sp., *Stigonema* sp. และ *Synechococcus* sp.

ดิวิชัน Chlorophyta พบ 15 สกุล 18 ชนิด (รูป 3) คือ *Botryococcus* sp., *Chlorella* sp., *Chlorococcum* sp., *Closterium ehrenbergii* Meneghini, *Coelastrum* sp., *Cosmarium subcucumis* Schmidle, *Cosmarium ochthodes* Nordst., *Cosmarium quadrum* Lund., *Dictyosphaerium* sp., *Oedogonium* sp., *Oocystis elliptica* W. West, *Oocystis* sp., *Penium* sp., *Planktosphaeria* sp., *Sphaerocystis* sp., *Spirogyra* sp., *Tetraedon lunula* (Reinsch) Hansgirg และ *Ulothrix* sp..

ดิวิชัน Chrysophyta พบ 20 สกุล 59 ชนิด (รูป 4) คือ *Achnanthes brevipes* Agardh, *Achnanthes coarctata* (Brébisson) Grunow, *Achnanthes crenulata* Grunow, *Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow, *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grunow, *Achnanthes* sp., *Amphora commutata* Grunow, *Amphora exigua* Gregory, *Cocconeis disculus* (Schumann) Cleve, *Cocconeis* sp.1, *Cocconeis* sp.2, *Cyclotella* sp., *Cymatopleura elliptica* (Brébisson) W. Smith, *Cymbella affinis* Kützing, *Cymbella cymbiformis* Agardh, *Cymbella leptoceros* (Ehr.) Kützing, *Cymbella* sp., *Cymbella tumida* (Brébisson) V. Heurck, *Diploneis elliptica* (Kützing) Cleve, *Diploneis mauleri* Brun, *Diploneis* sp., *Epithemia argus* (Ehrenberg) Kützing, *Epithemia cistula* (Ehrenberg) Ralfs,

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคยอินทนนท์ (ชันวาคม 2541 - กุมภาพันธ์ 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Cyanophyta													
Anabaena sp.		*	*				****			*	**		
Aphanothece sp.				**							*		*
Calothrix sp.						*		*		**	*	*	
Chroococcus limneticus Lemmermann								*					
Chroococcus sp.			****	**	*				****	*			*
Chroococcus turgidus (Kützing) Naegeli						*							
Gloeocapsa sp.						*	*			*			*
Gloeotheca linearis Naegeli								*				*	*
Gloeotheca sp.										*		*	
Lyngbya sp.					*	*	*			*	*		
Microcystis sp.								*					
Nodularia sp.											*		*
Nodularia spumigena Mertens		*	*				*			*			
Nostoc sp.		**	**		**					***	**		
Nostochopsis lobatus Wood em. Geitler						****				*	*		
Oscillatoria sp.			**		*		***		*	*	*		
Phormidium sp.										*			
Rivularia sp.										*	*		
Scytonema sp.										*	*		
Stigonema sp.						*				**		*	
Synechococcus sp.		****	****										*
Chlorophyta													
Botryococcus sp.				**									
Chlorella sp.			*							*	*	*	
Chlorococcum sp.		**	****	****	**	*	***	**	*	*	*		
Closterium ehrenbergii Meneghini											*		
Coelastrum sp.				*									
Cosmarium subcucumis Schmidle		*	*										
Cosmarium ochthodes Nordst.						*	*		****				
Cosmarium quadrum Lund.										*	*		****

ตาราง 1 สาหร่ายซิคเคาะในแต่ละเดือนที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - กุมภาพันธ์ 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Chlorophyta													
<i>Dictyosphaerium</i> sp.								*					
<i>Oedogonium</i> sp.						*			*	*	*		
<i>Oocystis elliptica</i> W. West				*						*	*		
<i>Oocystis</i> sp.													
<i>Penium</i> sp.			*						**	*			
<i>Planktosphaeria</i> sp.				*						*			
<i>Sphaerocystis</i> sp.								****		*	*		
<i>Spirogyra</i> sp.							****				**		
<i>Tetraedon lunula</i> (Reinsch) Hansgirg									**				*
<i>Ulothrix</i> sp.										*	*		
Chrysophyta													
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh				**						*			
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grun.													
<i>Achnanthes crenulata</i> Grunow													
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow										*			
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow													
<i>Achnanthes</i> sp.						*					*		
<i>Amphora commutata</i> Grunow		****								*			
<i>Amphora exigua</i> Gregory										*			
<i>Cocconeis disculus</i> (Schamann) Cleve							***						
<i>Cocconeis</i> sp.1		****				*	***						
<i>Cocconeis</i> sp.2					**								
<i>Cyclotella</i> sp.						**	***			**	*		
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W.Smith						*							
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.										*			
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh													
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Kützing						**							
<i>Cymbella</i> sp.	***	****		*		**	***		*		*		
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. Heurck										**	*		
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve						*							

ตาราง 1. สาหรัยยัคเกาะในแต่ละควัซันท์ที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - กุมภาพันธ์ 2542)

[illegible]

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละคิวชั้นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - กุมภาพันธ์ 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chrysophyta													
<i>Pinnularia divergentissima</i> (Grun.) Cleve													
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.													
<i>Rhopalodia gibba</i> (Kützing) Muller										*		*	
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) Muller													
<i>Surirella didyma</i> Kützing						*							
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg							*						
<i>Surirella tenera</i> Gregory								*	*				
<i>Surirella</i> sp.					*			*	*				
<i>Synedra affinis</i> Kützing							**						*
<i>Synedra rumpens</i> Kützing							****			*	*	*	
<i>Synedra</i> sp.													
Euglenophyta													
<i>Euglena</i> sp.										*			
<i>Trachelomonas</i> sp.			**	*	*	**	****		*				
Cryptophyta													
<i>Cryptomonas</i> sp.										*			

หมายเหตุ

- * หมายถึง Rarc (1 - 5 หน่วย /ทรานเซค)
- ** หมายถึง Occasion (6 - 10 หน่วย /ทรานเซค)
- *** หมายถึง Frequent (11 - 15 หน่วย /ทรานเซค)
- **** หมายถึง Abundant (16 - 20 หน่วย /ทรานเซค)
- ***** หมายถึง Dominant (มากกว่า 20 หน่วย /ทรานเซค)

ตาราง 1 สาหร่ายยืดเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มีนาคม 2542 - พฤษภาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Cyanophyta													
Anabaena sp.		*	**	*	**	**	*			*	*		*
Aphanothece sp.		*				*				*		**	
Calothrix sp.		*				*		*		*		*	
Chroococcus limneticus Lemmermann										*	*		*
Chroococcus sp.				*	**								*
Chroococcus turgidus (Kützinger) Nacgeli		*	**										
Gloeocapsa sp.					***			*	*	*		*	*
Gloeotheca linearis Nacgeli													
Gloeotheca sp.					*					*		**	*
Lyngbya sp.		*	*			*				*	*		
Microcystis sp.													
Nodularia sp.		**	*			*	*			*	*		*
Nodularia spumigena Mertens										*		*	
Nostoc sp.		****	****			**	**			**	**		
Nostochopsis lobatus Wood em. Geitler		**	*			*				*	*		
Oscillatoria sp.		*	*			*	*			*	*		
Phormidium sp.		**				*				*	**	*	
Rivularia sp.		*	*			*				**	*		
Scytonema sp.		*		*			*			*	*		
Stigonema sp.		*	*			*		*		*		*	
Synechococcus sp.						*							
Chlorophyta													
Botryococcus sp.		*											
Chlorella sp.		*	*	*	*	*		**		*		*	
Chlorococcum sp.		*	*			*	*			*	*		
Closterium ehrenbergii Meneghini		*					*			*	*		
Coelastrum sp.				*		**				*			
Cosmarium subcucumis Schmidle		*		*		*	*			*	*		
Cosmarium ochthodes Nordst.		*	**		**				**		*		
Cosmarium quadrum Lund.						**				*			***

ตาราง 1 สาหร่ายยัดเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มีนาคม 2542 - พฤษภาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chlorophyta												
<i>Dictyosphaerium</i> sp.									*			
<i>Oedogonium</i> sp.					*	*			*	*		
<i>Oocystis elliptica</i> W. West							*				*	
<i>Oocystis</i> sp.					*				**			
<i>Penium</i> sp.	*			*	*	*			*	*		
<i>Planktosphaeria</i> sp.												
<i>Sphaerocystis</i> sp.	*						*		*	*		*
<i>Spirogyra</i> sp.	*	**				**			***			
<i>Tetraedon lunula</i> (Reinsch) Hansgirg					*							
<i>Ulothrix</i> sp.					**				*	*		*
Chrysophyta												
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	*	*			*	**	*	*	*	*	*	
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grun.							*	*			*	
<i>Achnanthes crenulata</i> Grunow					*				*			
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow		*				*				*		
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow					**				*			
<i>Achnanthes</i> sp.							*		**	*		
<i>Amphora commutata</i> Grunow										*		
<i>Amphora exigua</i> Gregory					*	*	*		*	*		
<i>Cocconeis disculus</i> (Schamann) Cleve	*				**	*				*		
<i>Cocconeis</i> sp.1	**	*			*			*	*			
<i>Cocconeis</i> sp.2					*			*	*	*	*	
<i>Cyclotella</i> sp.	**	*			**	*			*	*		*
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W.Smith							*		*			
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	*	*			*	*			*	*		
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh									*			
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Kützing							*				*	
<i>Cymbella</i> sp.	*		*	*				*	*	*		*
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. Heurck								*	*	*		*
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve					*				*	*		

ตาราง 1 สำหรับยืดยีเกาะในแต่ละคิวชั้นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มีนาคม 2542 - พฤษภาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Chrysophyta														
<i>Diploneis mauleri</i> Brun						*				*				
<i>Diploneis</i> sp.										*				
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing		*		*	*					* *				
<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg) Ralfs		*		**						*				
<i>Epithemia sorex</i> Kützing		*	*			**	*			**	*	*		
<i>Eunotia</i> sp.1														
<i>Eunotia</i> sp.2														
<i>Eunotia</i> sp.3														
<i>Fragilaria</i> sp.						*	*			*	**			
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres		*	**							*				
<i>Fragilaria pinnatavar intercedens</i> (Grunow) Hustedt														
<i>Gomphoenema</i> sp.1		*	*	*		**	*			*				
<i>Gomphonema</i> sp.2						*		*		*	*			
<i>Gomphonema</i> sp.3										*	*		*	
<i>Gomphonema olivaceum</i> Hustedt														
<i>Gyrosigma</i> sp.		*								*	*			
<i>Hantzschia virgata</i> var <i>capitellta</i> Hust.		*	*							*	*			
<i>Melosira varians</i> Agardh		**				**					*	**		
<i>Navicula americana</i> Ehrenberg										***	*			
<i>Navicula</i> sp.1		*	*	*	*					**	*			
<i>Navicula</i> sp.2						**					**			
<i>Navicula</i> sp.3						**					*			
<i>Nitzschia</i> sp.1							*	*	*			*	*	*
<i>Nitzschia</i> sp.2						*	**					*		
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.										*	**			
<i>Pinnularia gibba</i> fo. <i>Subandulata</i> Mayer		*	**		*	*		*			*	*		
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith										*			*	
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve		*				*	*					*		
<i>Pinnularia major</i> (Kützing) Cleve										*	*			

ตาราง 1 สาหร่ายสีเขียวในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มีนาคม 2542 - พฤษภาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Chrysophyta														
<i>Pinnularia divergentissima</i> (Grun.) Cleve														
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.						*	**		*					
<i>Rhopalodia gibba</i> (Kützing) Muller						**		*		*	*	*		
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) Muller		*	**					*		**	*	*		
<i>Surirella didyma</i> Kützing		*	*								*			
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg										*				
<i>Surirella tenera</i> Gregory							*				*			
<i>Surirella</i> sp.						*				*	*			
<i>Synedra affinis</i> Kützing							*				*			
<i>Synedra rumpens</i> Kützing								*		*	*	*		
<i>Synedra</i> sp.							*		*	*	*		*	
Euglenophyta														
<i>Euglena</i> sp.		*	**			*	*			*	*			
<i>Trachelomonas</i> sp.									*	*	*			
Cryptophyta														
<i>Cryptomonas</i> sp.		*	*		*		*			*	*			

หมายเหตุ

- * หมายถึง Rare (1 - 5 หน่วย /ทรานเซค)
- ** หมายถึง Occasion (6 - 10 หน่วย /ทรานเซค)
- *** หมายถึง Frequent (11 - 15 หน่วย /ทรานเซค)
- **** หมายถึง Abundant (16 - 20 หน่วย /ทรานเซค)
- ***** หมายถึง Dominant (มากกว่า 20 หน่วย /ทรานเซค)

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละต้วร้ช้ที่พบในเขตป่าดิบคยอินทนนท์ (มถุนายน 2542 - สร้หาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Cyanophyta													
Anabaena sp.		**	*		*	**	*		*	*	*	*	**
Aphanothece sp.		*		**		*		**		*	*		
Calothrix sp.		*		*		*		*		**	**	*	
Chroococcus limneticus Lemmermann		*	*		*	*	*		*	**	**		
Chroococcus sp.					*				*	*			**
Chroococcus turgidus (Kützing) Naegeli										**			
Gloeocapsa sp.				*	*			*	*		**		**
Gloeotheca linearis Naegeli													
Gloeotheca sp.		*		**	***	*		**	***	**	*	*	*
Lyngbya sp.		*	*			*	*			**	*		
Microcystis sp.										**			
Nodularia sp.		*	*		*	*	*	*		*	*		*
Nodularia spumigena Mertens		*		*									
Nostoc sp.		****	****			*****	*****			***	***	*	**
Nostochopsis lobatus Wood em. Geitler		*				*				**	*		
Oscillatoria sp.		*	*			*	*			**	*	**	*
Phormidium sp.		*				*	*	*		**	*		
Rivularia sp.		*	*			**	*			**	**	*	
Scytonema sp.		*	*			*	*			*	*		
Stigonema sp.		*		*		*		*		**	**		
Synechococcus sp.		*								*	*		*
Chlorophyta													
Botryococcus sp.										*	*		
Chlorella sp.		**		**		*		*		***	***	**	**
Chlorococcum sp.		*	**			*	**			**	**	**	***
Closterium ehrenbergii Meneghini		*	*			*	*			**	**		
Coelastrum sp.		**				*	*			**	**		
Cosmarium subcucumis Schmidle		*	*				*			**	*		
Cosmarium ochthodes Nordst.		*	***		**		*			**	**		
Cosmarium quadrum Lund.						*			***	**	**		*

ตาราง 1 สำหรับยืดยีดเกาะในแต่ละคิวชั่นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มิถุนายน 2542 - สิงหาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Chlorophyta														
<i>Dictyosphaerium</i> sp.		*				*				*	**			
<i>Oedogonium</i> sp.		*	*			*	*			**	****			
<i>Oocystis elliptica</i> W. West				*				*		**	*			
<i>Oocystis</i> sp.		*				**				**	*	*		
<i>Penium</i> sp.		**	*			*	*			***	**	**	**	
<i>Planktosphaeria</i> sp.										*	*			
<i>Sphaerocystis</i> sp.				*	*	*	*		*	**	**	**	*	
<i>Spirogyra</i> sp.										*	***			
<i>Tetraedon lunula</i> (Reinsch) Hansgirg		*				*					*			
<i>Ulothrix</i> sp.		*			*	*			*	*	*			
Chrysophyta														
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh		*				*				**	***	*		
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grun.			**	*			**	*		**	**	*	**	
<i>Achnanthes crenulata</i> Grunow		*				*				**	***	*	**	
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow			*				*			***	**	*	**	
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow		***				*				***	**		*	
<i>Achnanthes</i> sp.				*				*		**	**	**	*	
<i>Amphora commutata</i> Grunow			*				*			**	*		***	
<i>Amphora exigua</i> Gregory		*	*	*		*	*			***	*		*	
<i>Cocconeis disculus</i> (Schamann) Cleve		**	*			**	*			***	**	*	**	
<i>Cocconeis</i> sp.1		**	*		*	*	*	*		**	**	*	**	
<i>Cocconeis</i> sp.2		*				*			*	*	**			
<i>Cyclotella</i> sp.		**	*				*			**	**			
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W.Smith		*								**	**	**	*	
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.		*	**			*	*			**	*	*	*	
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh		*				*				*	**	**	**	
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Kützing				*				*						
<i>Cymbella</i> sp.		**	*		*	*	*		*	*	**			
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. Heurck			**		*		**		*	**	**			
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve		*	*			*	*			**	**			

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละคิวชั้นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มิถุนายน 2542 - สิงหาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chrysophyta													
<i>Diploneis mauleri</i> Brun			*				*			**	**		
<i>Diploneis</i> sp.		*				*				**	**		
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing		*	**			*	*			**	**		
<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg) Ralfs		*				*				**	**		
<i>Epithemia sorex</i> Kützing		**	*		*		*		*	**	**		
<i>Eunotia</i> sp.1				*				*		**	**	***	
<i>Eunotia</i> sp.2		*		****		*		**		**	**	**	**
<i>Eunotia</i> sp.3				*				*				***	***
<i>Fragilaria</i> sp.		*	**			*	**			*	**	**	*
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres			*				*				*	*	
<i>Fragilaria pinnatavar intercedens</i> (Grunow) Hustedt				*						*		**	
<i>Gomphoenema</i> sp.1		*		*			*			*	**	*	
<i>Gomphonema</i> sp.2			*		*	*		*		**	**		
<i>Gomphonema</i> sp.3							*		*	**	**		*
<i>Gomphonema olivaceum</i> Hustedt								*				*	
<i>Gyrosigma</i> sp.		**	*			*	*			*	**		
<i>Hantzschia virgata</i> var <i>capitellta</i> Hust.		*	*			*	*			**			
<i>Melosira varians</i> Agardh		**	*				*			**			
<i>Navicula americana</i> Ehrenberg				*		*		*		**	*		
<i>Navicula</i> sp.1		*				*				**			
<i>Navicula</i> sp.2		**				**	*			**	**	**	**
<i>Navicula</i> sp.3		**				**							
<i>Nitzschia</i> sp.1			*	*	*		*			**	**		
<i>Nitzschia</i> sp.2							*	*	*	**	**	*	*
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.		*	**			*	**			**	*		
<i>Pinnularia gibba</i> fo. <i>Subandulata</i> Mayer		*		*		*		*		*	**		
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith		*			*	*			*		**		
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve		*		*				*			**		
<i>Pinnularia major</i> (Kützing) Cleve									*	**	**		

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (มิถุนายน 2542 - สิงหาคม 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chrysophyta													
<i>Pinnularia divergentissima</i> (Grun.) Cleve		*	**		*		*				**		
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.						*				**	*	*	*
<i>Rhopalodia gibba</i> (Kützing) Muller		**	*	*				*		**	*		
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) Muller		*	*	*		*		*		**			
<i>Surirella didyma</i> Kützing			*				*			**	*		
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg		*				*				**	*		
<i>Surirella tenera</i> Gregory			*				*			*	**		
<i>Surirella</i> sp.		*				*	*			**	*		
<i>Synedra affinis</i> Kützing			*				*						
<i>Synedra rumpens</i> Kützing		*	*	*		*	*	*			**		**
<i>Synedra</i> sp.			*		*	*	*		*	**	*	*	*
Euglenophyta													
<i>Euglena</i> sp.		*	*				*			**		*	*
<i>Trachelomonas</i> sp.					*				*	**		*	*
Cryptophyta													
<i>Cryptomonas</i> sp.		*	**			*	*		*		*		**

หมายเหตุ

- * หมายถึง Rare (1 - 5 หน่วย /ทรานเซค)
- ** หมายถึง Occasion (6 - 10 หน่วย /ทรานเซค)
- *** หมายถึง Frequent (11 - 15 หน่วย /ทรานเซค)
- **** หมายถึง Abundant (16 - 20 หน่วย /ทรานเซค)
- ***** หมายถึง Dominant (มากกว่า 20 หน่วย /ทรานเซค)

ตาราง 1 สาหร่ายซีกเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (กันยายน 2542 - พฤศจิกายน 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Cyanophyta													
Anabaena sp.	***	*	**	*	**	**	*	**	**	**	*		
Aphanothece sp.	*	**	*		*	*	**	**	*	*		*	
Calothrix sp.	**	***	**		**	**	*		**	**		**	
Chroococcus limneticus Lemmermann	*	**	*	**	**	**			*	**			
Chroococcus sp.	*	**	*		*			**	*	*		*	
Chroococcus turgidus (Kützing) Naegeli	**	*			**				**	**	**		
Gloeocapsa sp.	**	***	**		*	**	*	**	*		*	*	
Gloeotheca linearis Naegeli	**	**		**	*	*			*	*			
Gloeotheca sp.	***	**		*	**	*	*	*	*			**	
Lyngbya sp.	**	*	*		**	*			***	*			
Microcystis sp.	*				**				*				
Nodularia sp.	**	*			**	**		**	*	*	*	*	
Nodularia spumigena Mertens	**	*			**	*	*	*	**	*			
Nostoc sp.	****	****	**	**	***	***	*	**	***	***		**	
Nostochopsis lobatus Wood em. Geitler	***	***		*	**	*			**	**	*		
Oscillatoria sp.	***	*	*		**	*	**	*	**	*			
Phormidium sp.	***	*			**	*			*				
Rivularia sp.	***	**			**	**			**	*			
Scytonema sp.	**				*	*			*	*			
Stigonema sp.	**	*			**	**	*		*	*			
Synechococcus sp.	**	**		*	*	*		*	**		**	**	
Chlorophyta													
Botryococcus sp.	*				*	*			*	*			
Chlorella sp.	***	**	***	**	***	***	**	**	*	**	**		
Chlorococcum sp.	**	**	***	***	**	**	*	***	**	*		*	
Closterium ehrenbergii Meneghini	**	**			**	**			*	*	*		
Coelastrum sp.	**	**	*		**	**			**	*			
Cosmarium subcucumis Schmidle	***	**	*		**	*			*				
Cosmarium ochthodes Nordst.	**	**			**	**			*	**	*	***	
Cosmarium quadrum Lund.	**	*			**	**		**	*	*		*	

ตาราง 1 สาหร่ายยึกเกาะในแต่ละคิวชั้นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (กันยายน 2542 - พฤศจิกายน 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	
Chlorophyta														
<i>Dictyosphaerium</i> sp.		*	**			*	**			*				
<i>Oedogonium</i> sp.		***	***			**	****			**	**			
<i>Oocystis elliptica</i> W. West		**	**			**	*			**				
<i>Oocystis</i> sp.		**				**	*	*		**	**	*		
<i>Penium</i> sp.		***	**	**	**	***	**	**	**	*	*	*	**	
<i>Planktosphaeria</i> sp.		*	**			*	*				***			
<i>Sphaerocystis</i> sp.		**	**	***	***	**	**	**	*	*				
<i>Spirogyra</i> sp.		**	***			*	***				*			
<i>Tetraedon lunula</i> (Reinsch) Hansgirg		*				**	*							
<i>Ulothrix</i> sp.		**	***			*	**							
Chrysophyta														
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh		**	*		**	**	***	*		**	**	*		
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grun.		**	**	*	**	**	**	*	**	*	*			
<i>Achnanthes crenulata</i> Grunow		**	**			**	***	*	**	**		**		
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow		**	*	*		***	**	*	**	**				
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow		*	**	*		***	**		*	*	*			
<i>Achnanthes</i> sp.		**	**			**	**	**	*	*	*			
<i>Amphora commutata</i> Grunow		***	**			**	*		***	**	*	*		
<i>Amphora exigua</i> Gregory		**	*	*	*	***	*		*		*		*	
<i>Cocconeis disculus</i> (Schamann) Cleve		*	*	*		**	**	**	**	*	*			
<i>Cocconeis</i> sp.1		**	**	*	*	**	**	**	**	*	*			
<i>Cocconeis</i> sp.2		**	**	*	*	**	**			*				
<i>Cyclotella</i> sp.		**	**	*		**	**			*	*			
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W.Smith		*				**	**	**		*	*			
<i>Cymbella affinis</i> Kütz		**	**	*	*	**	**	*	*	*	*			
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh		**	*	*		**	**	**	**	*				
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Kützing		*				**	**			*		*		
<i>Cymbella</i> sp.		**	*			**	**			*	*		*	
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. Heurck		**	**	*		**	**		**	*	*	**	*	
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve		**	*	*	*	**	**			*			*	

ตาราง 1 สาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละควิซันที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (กันยายน 2542 - พฤศจิกายน 2542)

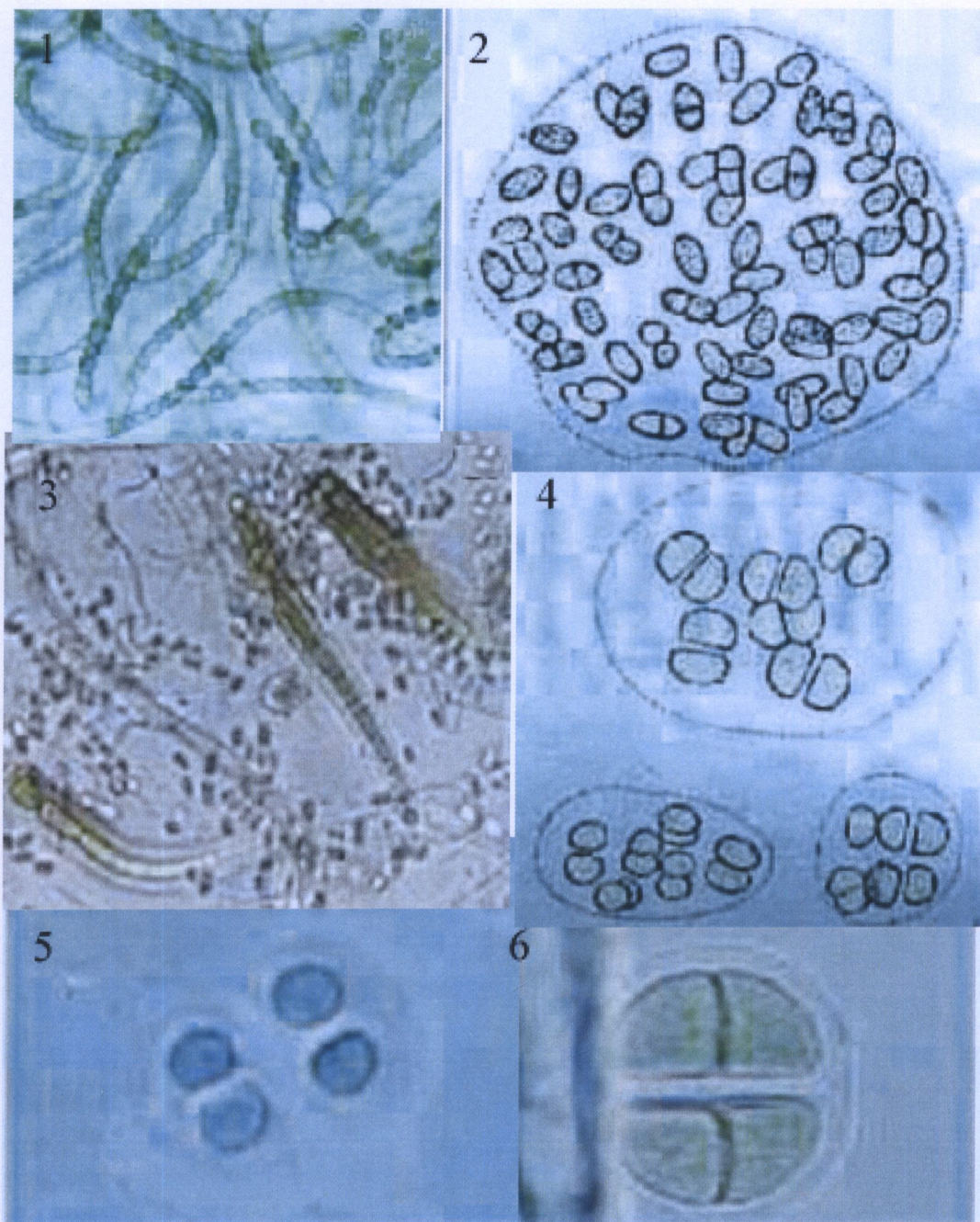
ชื่อสาหร่าย	เดือน	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chrysophyta													
<i>Diploneis mauleri</i> Brun						**	**			*	*		
<i>Diploneis</i> sp.		**	*	*		**	**			*	*	*	
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing		**	**	*		**	**			**	*		*
<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg) Ralfs		**	*	*		**	**	*	*	*		*	**
<i>Epithemia sorex</i> Kützing		**	*			**	**			*		***	**
<i>Eunotia</i> sp.1		*	*	***	****	**	**	***	**	**	*	**	**
<i>Eunotia</i> sp.2		**	**	****	****	*	**	***	**	**	*	***	***
<i>Eunotia</i> sp.3				***	****			***	***	*	**	**	*
<i>Fragilaria</i> sp.		**	*		*	*	**	**	*	**	*		
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres						*	*	*		*			
<i>Fragilaria pinnatavar intercedens</i> (Grunow) Hustedt											**		*
<i>Gomphoenema</i> sp.1		**	*		**	*	**	*		*			
<i>Gomphonema</i> sp.2		***	*		**	**	**	*	**	*	*		
<i>Gomphonema</i> sp.3		*	**		**	**	**		*	*	**		*
<i>Gomphonema olivaceum</i> Hustedt			*	**			**	*		*		**	*
<i>Gyrosigma</i> sp.		**				*	**			*	*		
<i>Hantzschia virgata</i> var <i>capitellta</i> Hust.		**				*	**			*			
<i>Melosira varians</i> Agardh		**				**				**	*		*
<i>Navicula americana</i> Ehrenberg			*		**	*		**		*		*	
<i>Navicula</i> sp.1		**	**	*	**	**	*			**			*
<i>Navicula</i> sp.2		*				**				*	*		
<i>Navicula</i> sp.3		**	**	**	**	**	**	**	**	*			
<i>Nitzschia</i> sp.1		*				**	**			*	**		
<i>Nitzschia</i> sp.2		*	*		**	**	**	*	*	*			
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.			*			**	*			*			
<i>Pinnularia gibba</i> fo. <i>Subandulata</i> Mayer		*	*			*	**				*		
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith		*	**			*	**			*	*	*	
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve		*	*			*	**				*		
<i>Pinnularia major</i> (Kützing) Cleve		**	**			**	**			*			

ตาราง 1 สำหรับยัดเกาะในแต่ละบริเวณที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (กันยายน 2542 - พฤศจิกายน 2542)

ชื่อสาหร่าย	เดือน	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
Chrysophyta													
<i>Pinnularia divergentissima</i> (Grun.) Cleve				*		**	*	*	*	*			
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.		**	*	**	**	*	**		*		*		
<i>Rhopalodia gibba</i> (Kützing) Muller		**				**	*			*	*		
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) Muller		**	*			**	**			*	*		
<i>Surirella didyma</i> Kützing		*				**	*			*	*		
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg		**	*	**		**	*			*	*		*
<i>Surirella tenera</i> Gregory						*	**			*	*		
<i>Surirella</i> sp.		**				**	*			*	*		
<i>Synedra affinis</i> Kützing		*	*			*	*			*	*		
<i>Synedra rumpens</i> Kützing		**	**	*		**	**		**	*	*		
<i>Synedra</i> sp.		**	*			**	*	*	*	*	*		
Euglenophyta													
<i>Euglena</i> sp.		**	**		**	**		*	*				
<i>Trachelomonas</i> sp.		**	*	*	**	**		*	*				
Cryptophyta													
<i>Cryptomonas</i> sp.		*	*			*	*		**	*		*	**

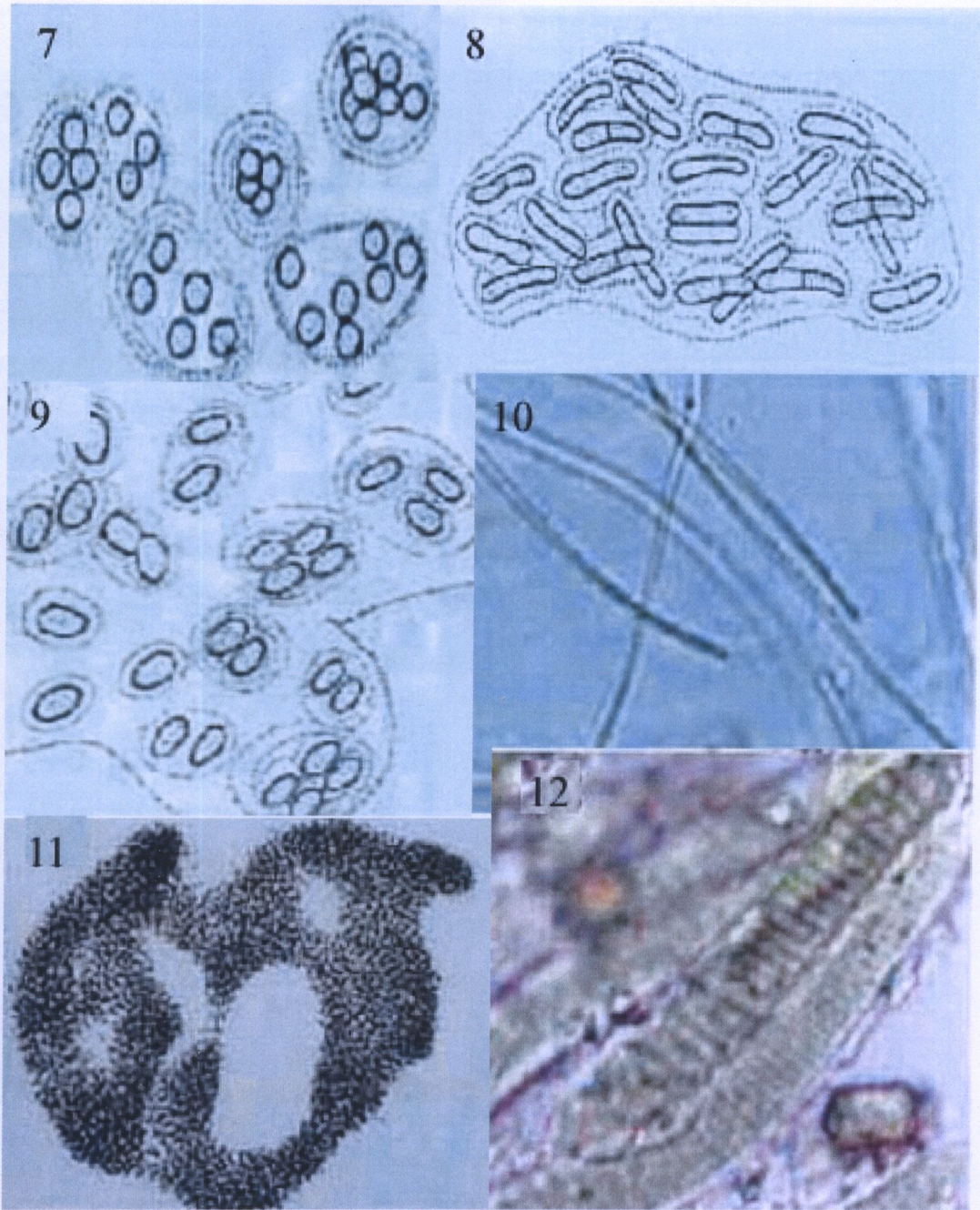
หมายเหตุ

- * หมายถึง Rare (1 - 5 หน่วย /ทรานเซค)
- ** หมายถึง Occasion (6 - 10 หน่วย /ทรานเซค)
- *** หมายถึง Frequent (11 - 15 หน่วย /ทรานเซค)
- **** หมายถึง Abundant (16 - 20 หน่วย /ทรานเซค)
- ***** หมายถึง Dominant (มากกว่า 20 หน่วย /ทรานเซค)



รูป 2 คิวซัน Cyanophyta

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. <i>Anabaena</i> sp. (X 400) | 2. <i>Aphanotheca</i> sp. (X 1500) |
| 3. <i>Calothrix</i> sp. (X 400) | 4. <i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann (X 500) |
| 5. <i>Chroococcus</i> sp. (X 400) | 6. <i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Naegeli (X 400) |



รูป 2 (ต่อ)

7. *Gloeocapsa* sp. (X 750)

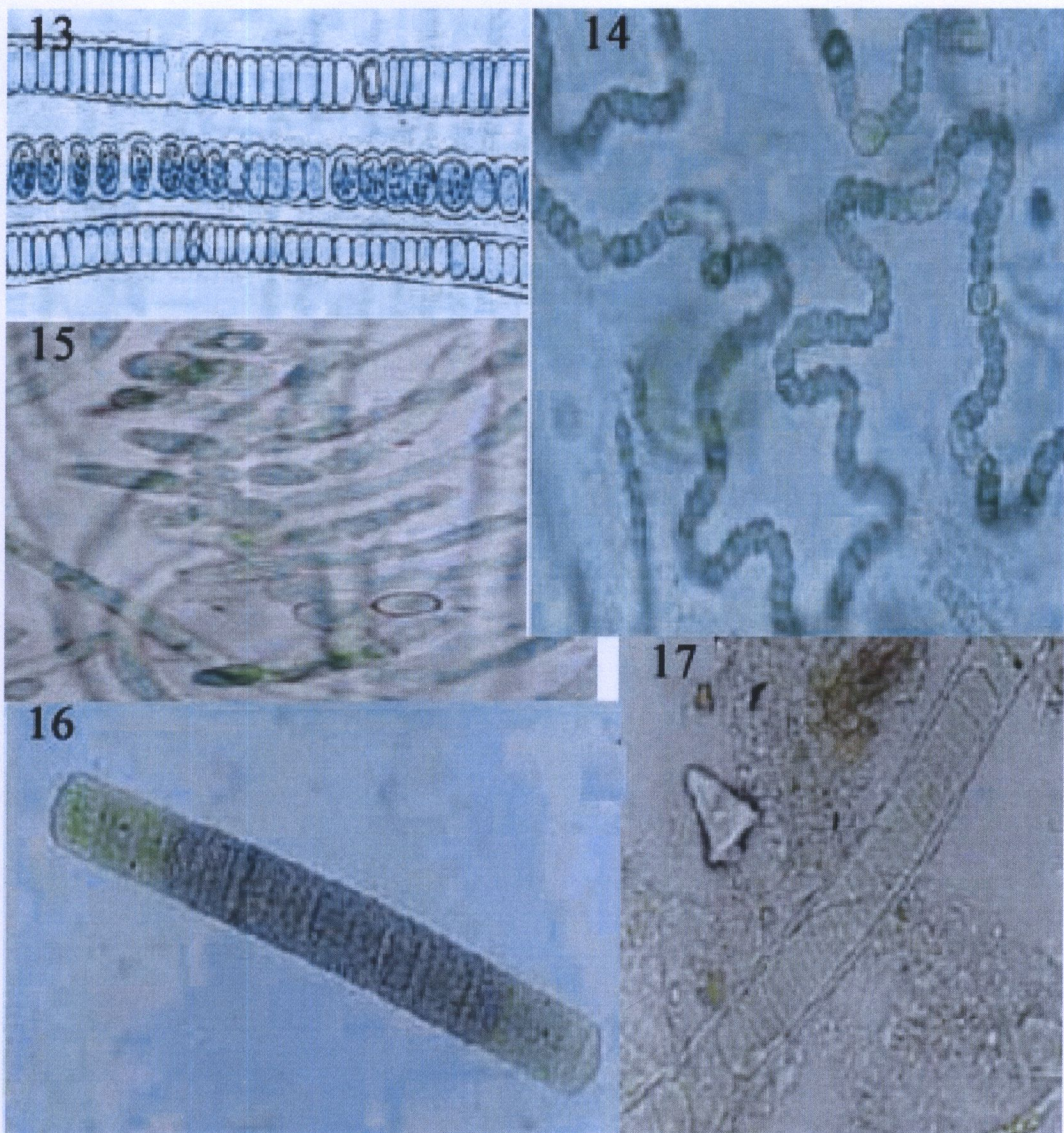
8. *Gloeotheca linearis* Naegeli (X 750)

9. *Gloeotheca* sp. (X 750)

10. *Lyngbya* sp. (X 400)

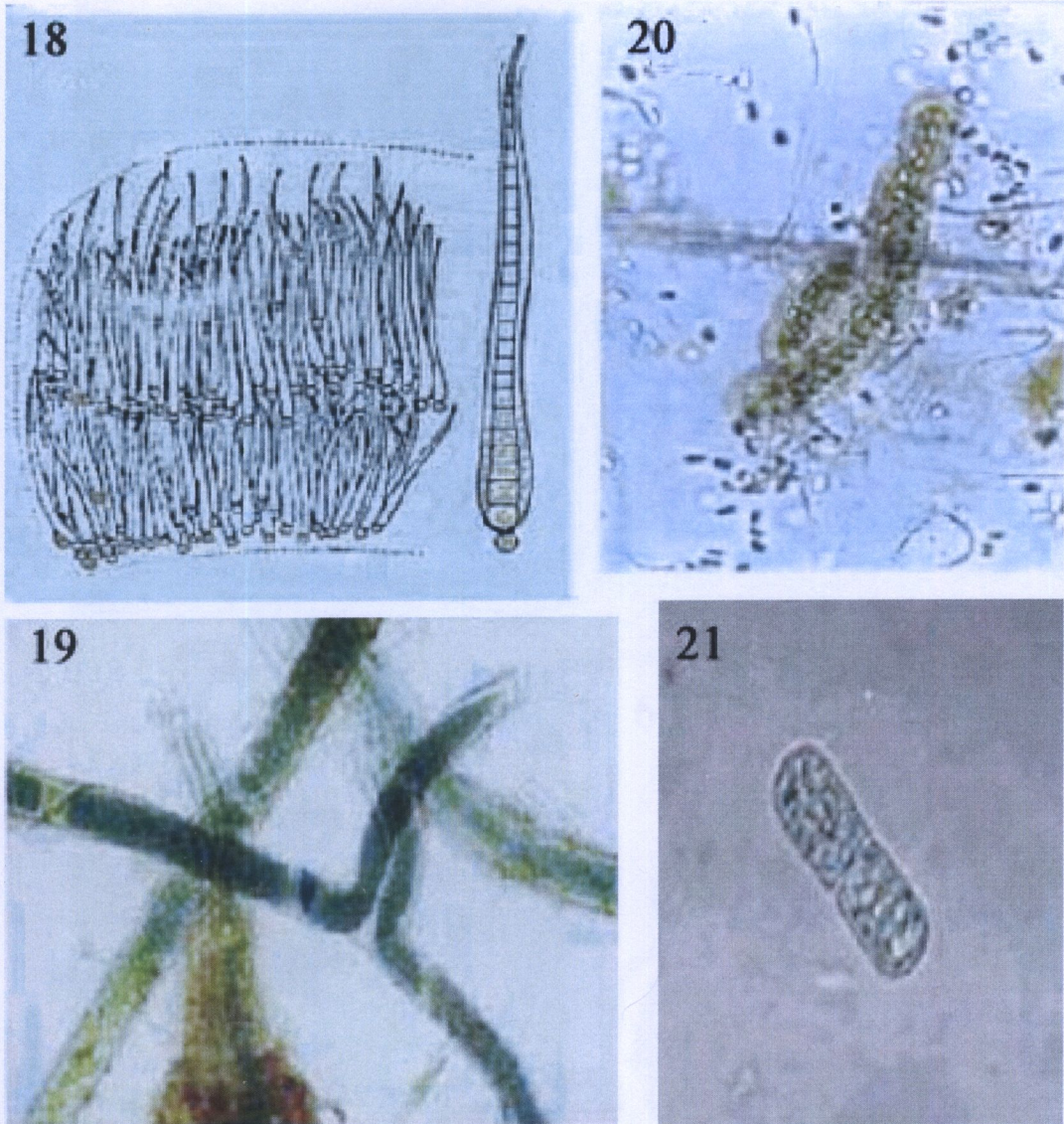
11. *Microcystis* sp. (X 400)

12. *Nodularia* sp. (X 400)



รูป 2 (ต่อ)

- 13. *Nodularia spumigena* Mertens (X 900)
- 14. *Nostoc* sp. (X 400)
- 15. *Nostochopsis lobatus* Wood em. Geitler (X 400)
- 16. *Oscillatoria* sp. (X 400)
- 17. *Phormidium* sp. (X 400)



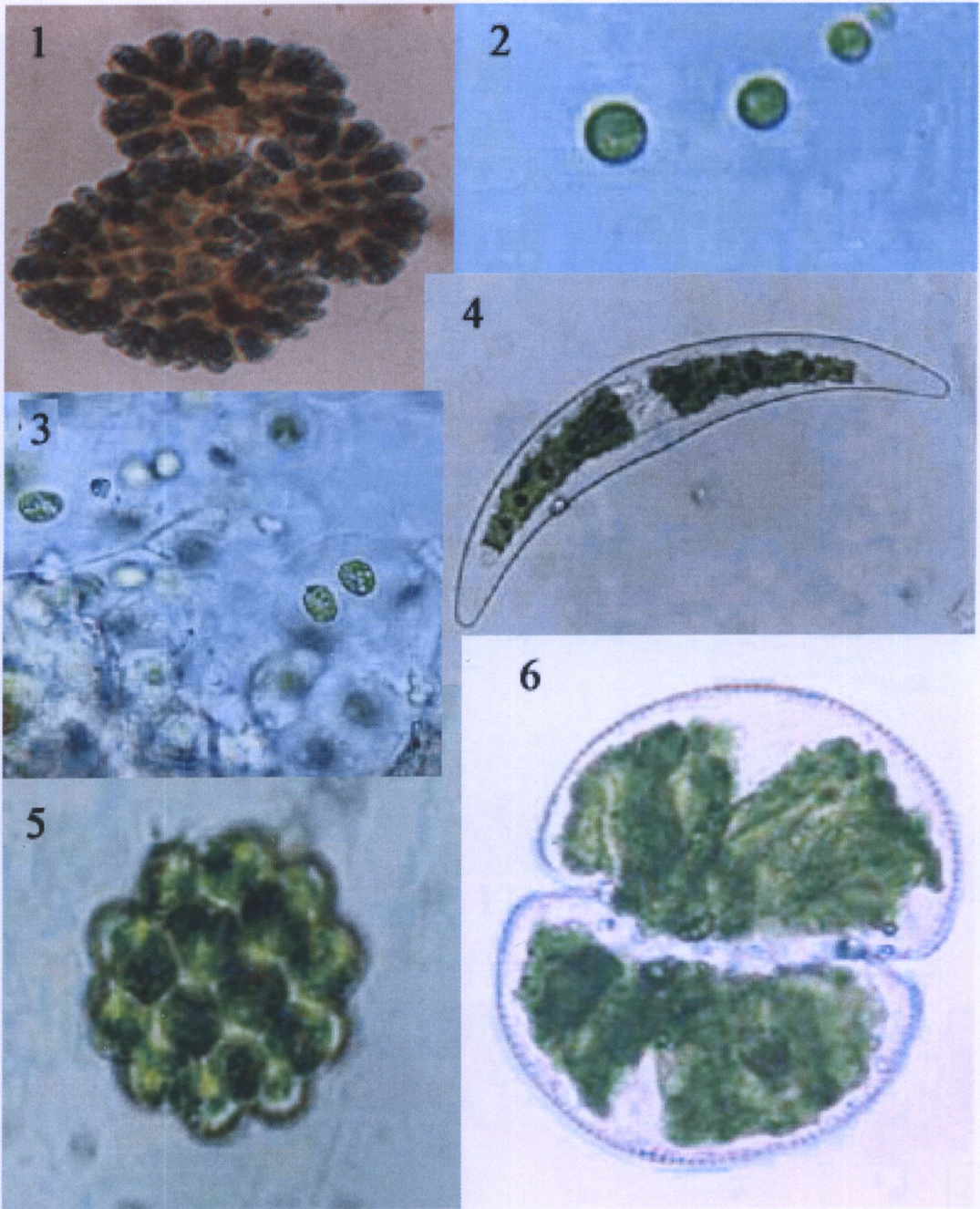
รูป 2 (ต่อ)

18. *Rivularia* sp.(X 625)

19. *Scytonema* sp. (X 400)

20. *Stigonema* sp. (X 400)

21. *Synechococcus* sp. (X 400)



รูป 3 คิวชั่น Chlorophyta

1. *Botryococcus* sp. (X 400)

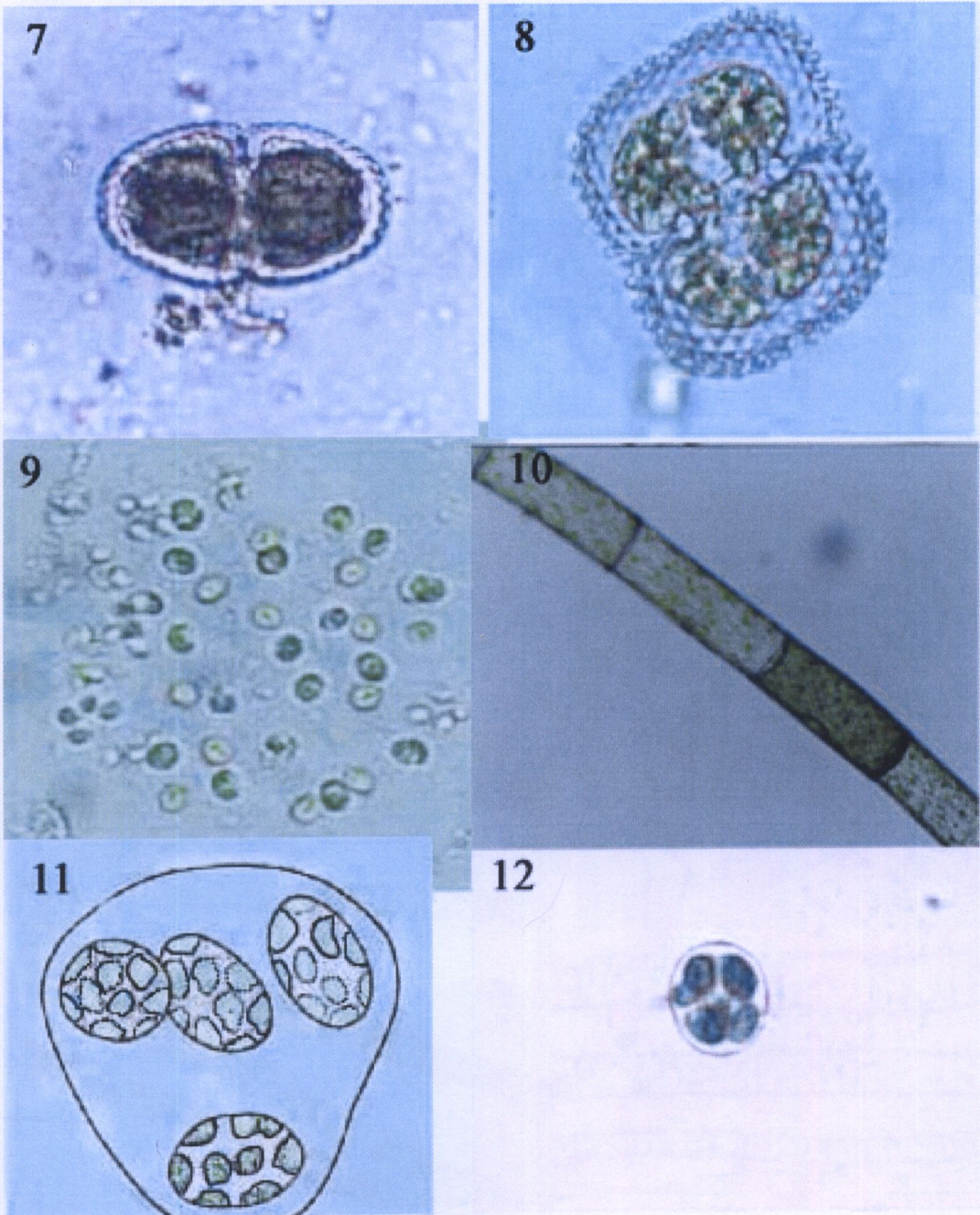
2. *Chlorella* sp. (X 400)

3. *Chlorococcum* sp. (X 400)

4. *Closterium ehrenbergii* Meneghini (X 400)

5. *Coelastrum* sp. (X 400)

6. *Cosmarium subcucumis* Schmidle (X 400)



รูป 3 (ต่อ)

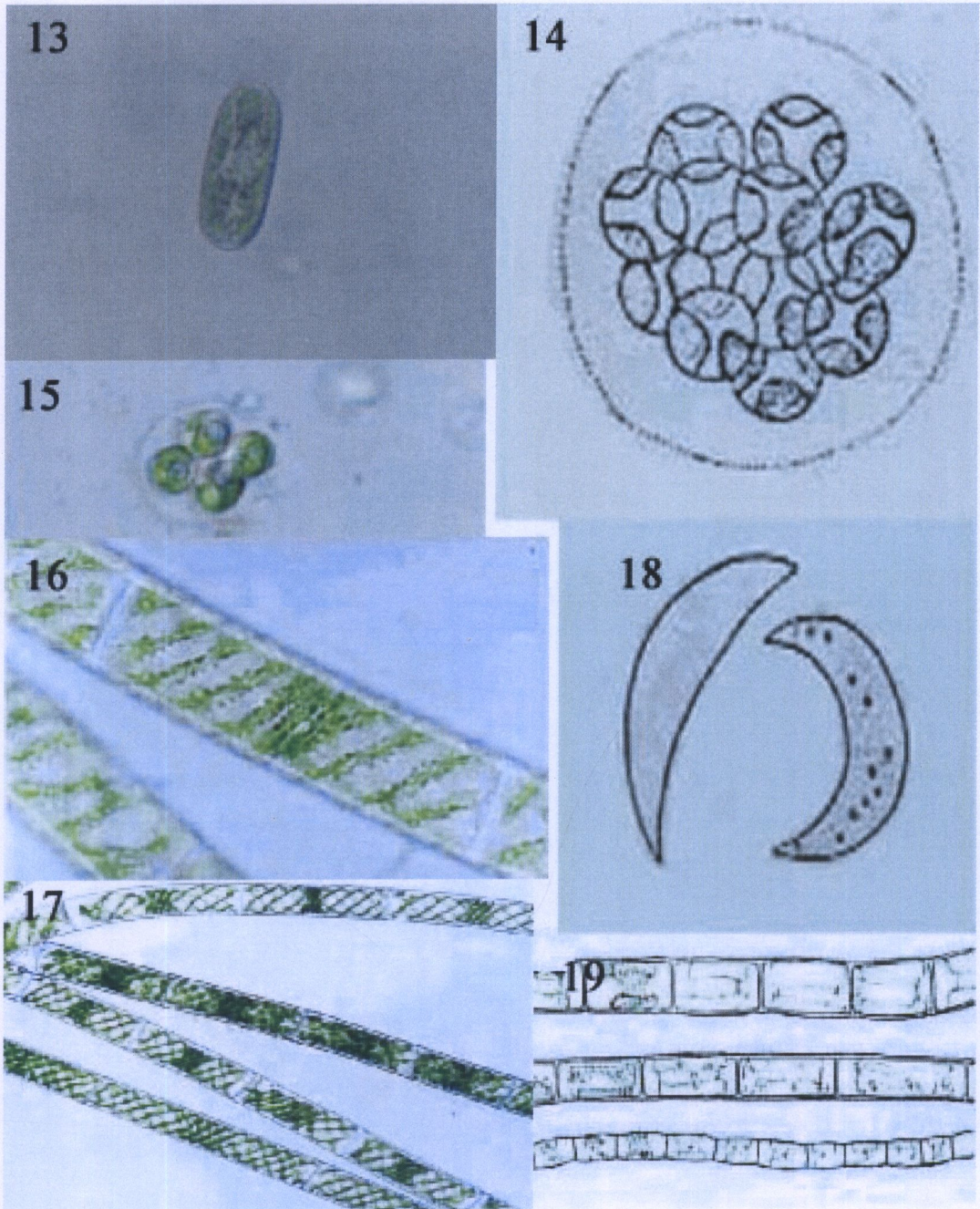
7. *Cosmarium ochthodes* Nordst. (X 400) 8. *Cosmarium quadrum* Lund. (X 400)

9. *Dictyosphaerium* sp. (X 400)

10. *Oedogonium* sp. (X 400)

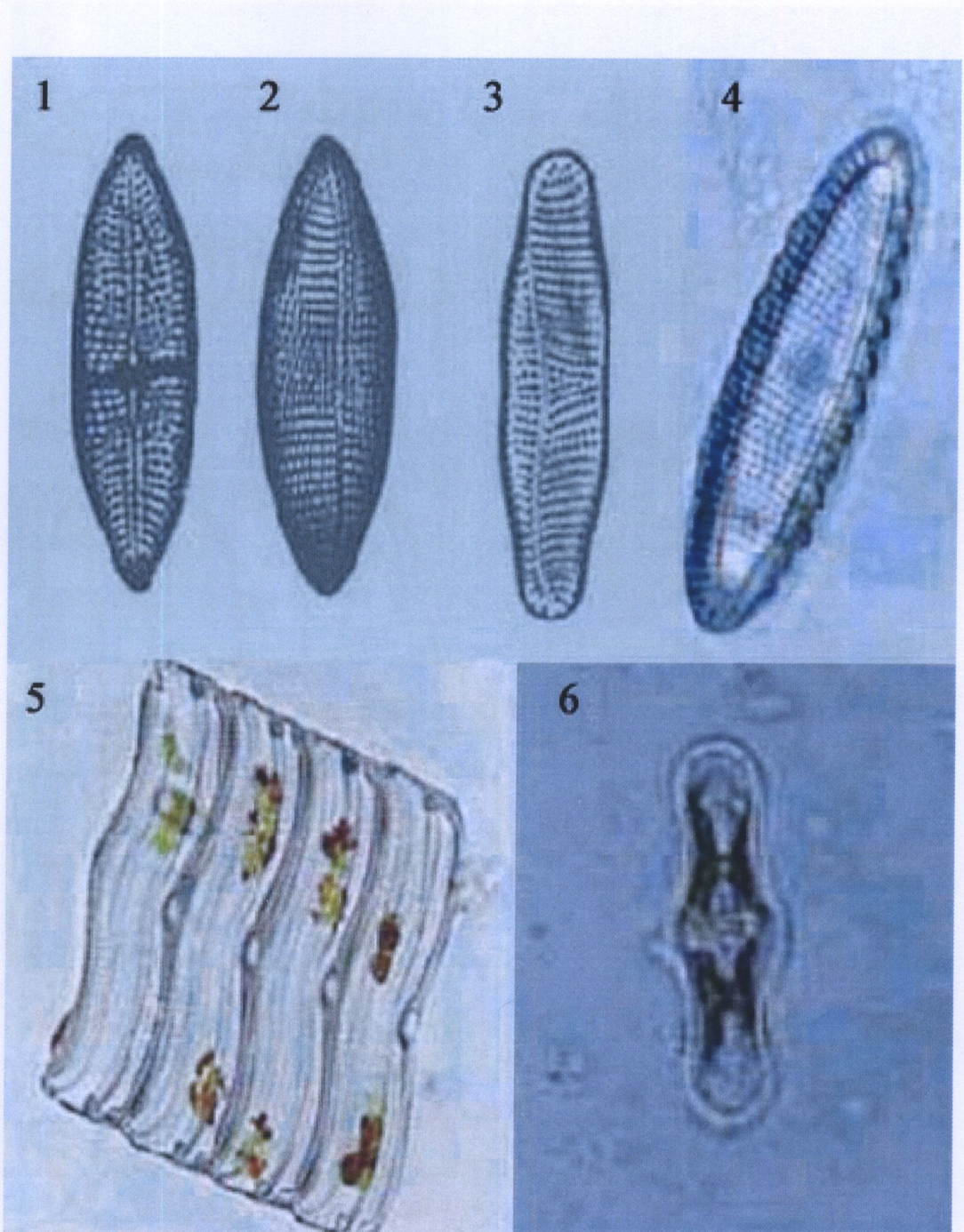
11. *Oocystis elliptica* W. West (X 600)

12. *Oocystis* sp. (X 400)



รูป 3 (ต่อ)

13. *Penium* sp. (X 400)14. *Planktosphaeria* sp.15. *Sphaerocystis* sp. (X 400)16-17. *Spirogyra* sp. (X 400, X100)18. *Tetraedon lunula* (Reinsch) Hans. (X 1000)19. *Ulothrix* sp. (X 500)



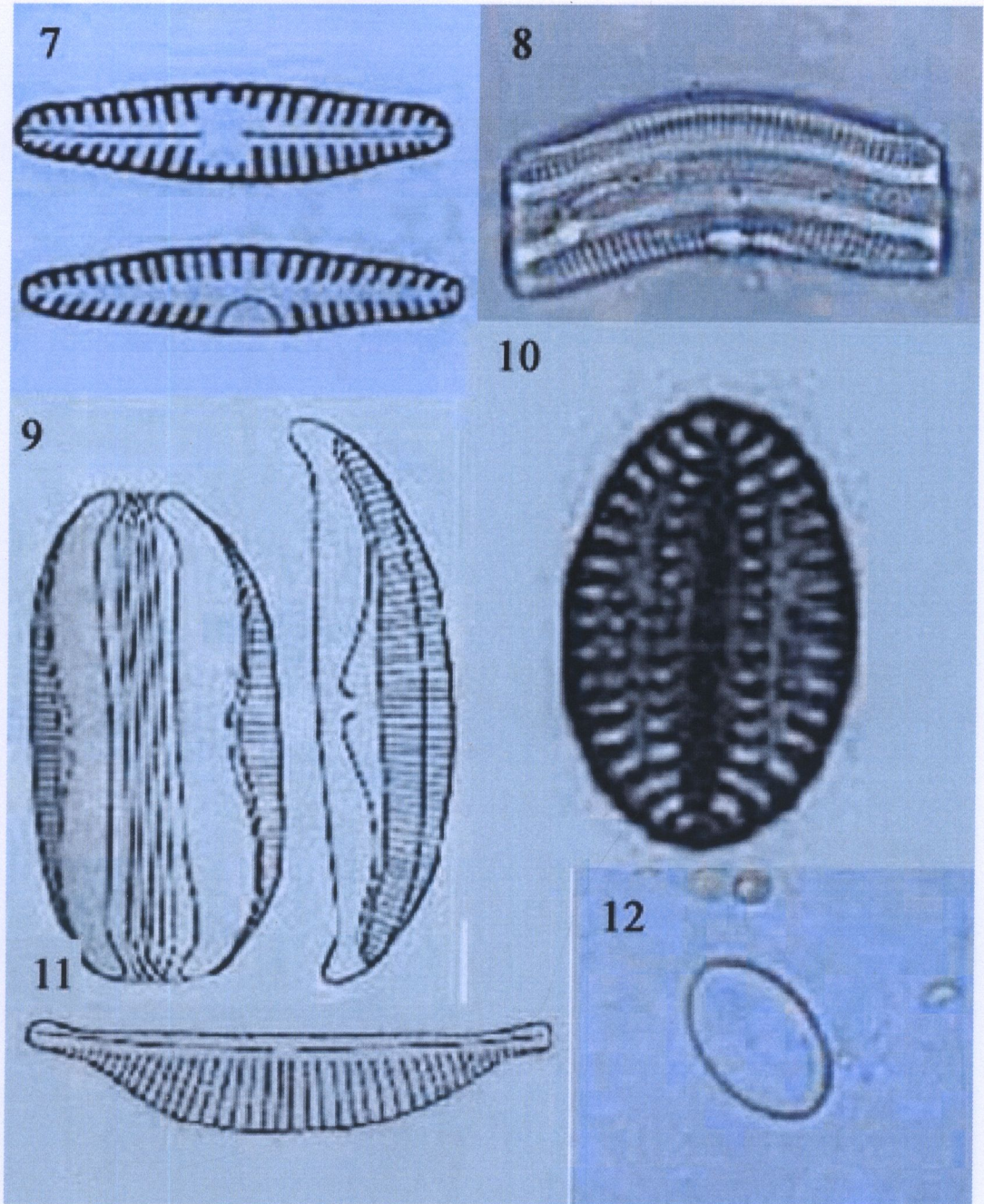
รูป 4 คิวชีน Chrysophyta

1-2. *Achnanthes brevipes* Agardh (X 1500)

3. *Achnanthes coarctata* (Brébisson) Grunow (X 1500)

4. *Achnanthes crenulata* Grunow (X 400)

5-6. *Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow (X 400)



รูปที่ 4 (ต่อ)

7. *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grunow (X 1500)

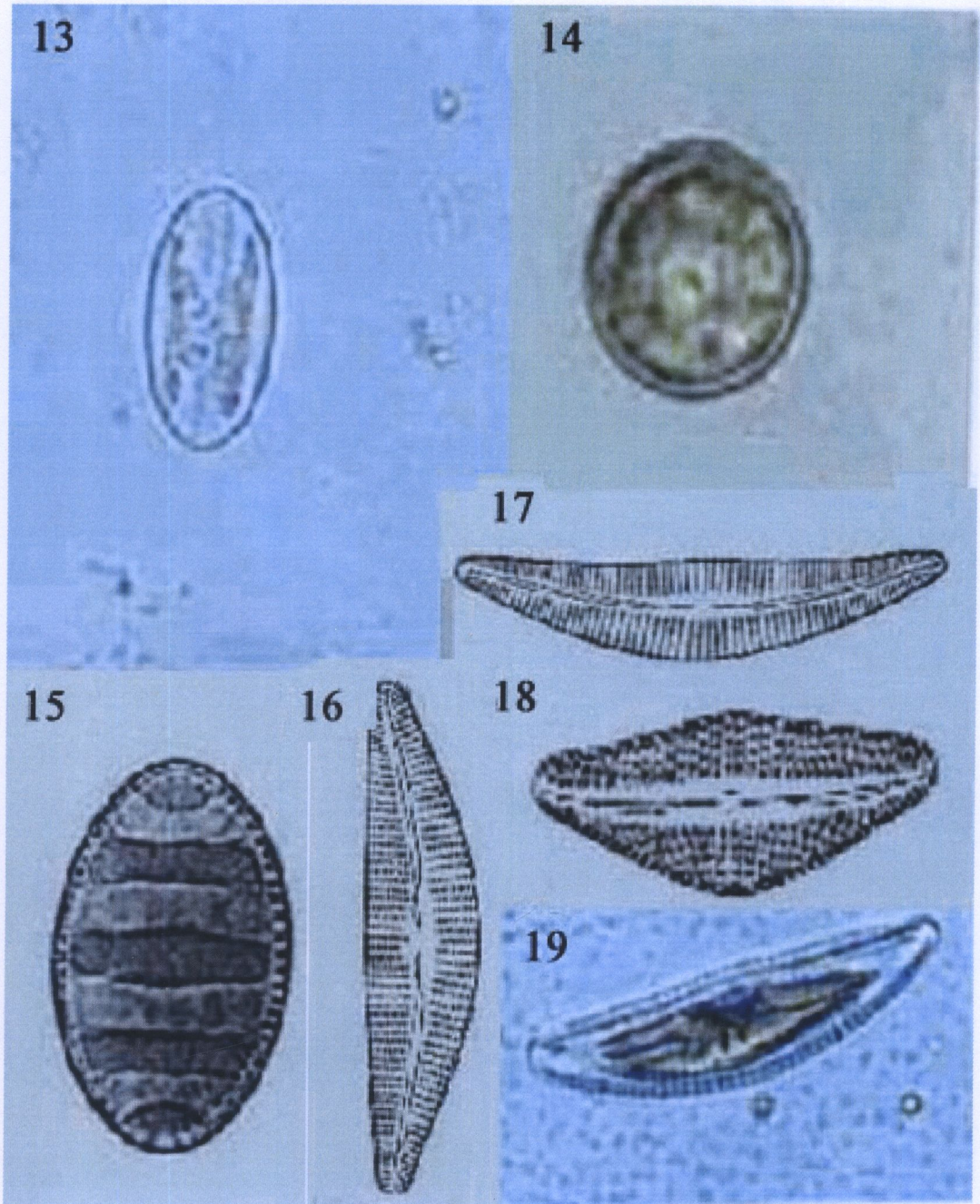
8. *Achnanthes* sp. (X 400)

9. *Amphora commutata* Grunow (X 1000)

10. *Amphora exigua* Gregory (X 1000)

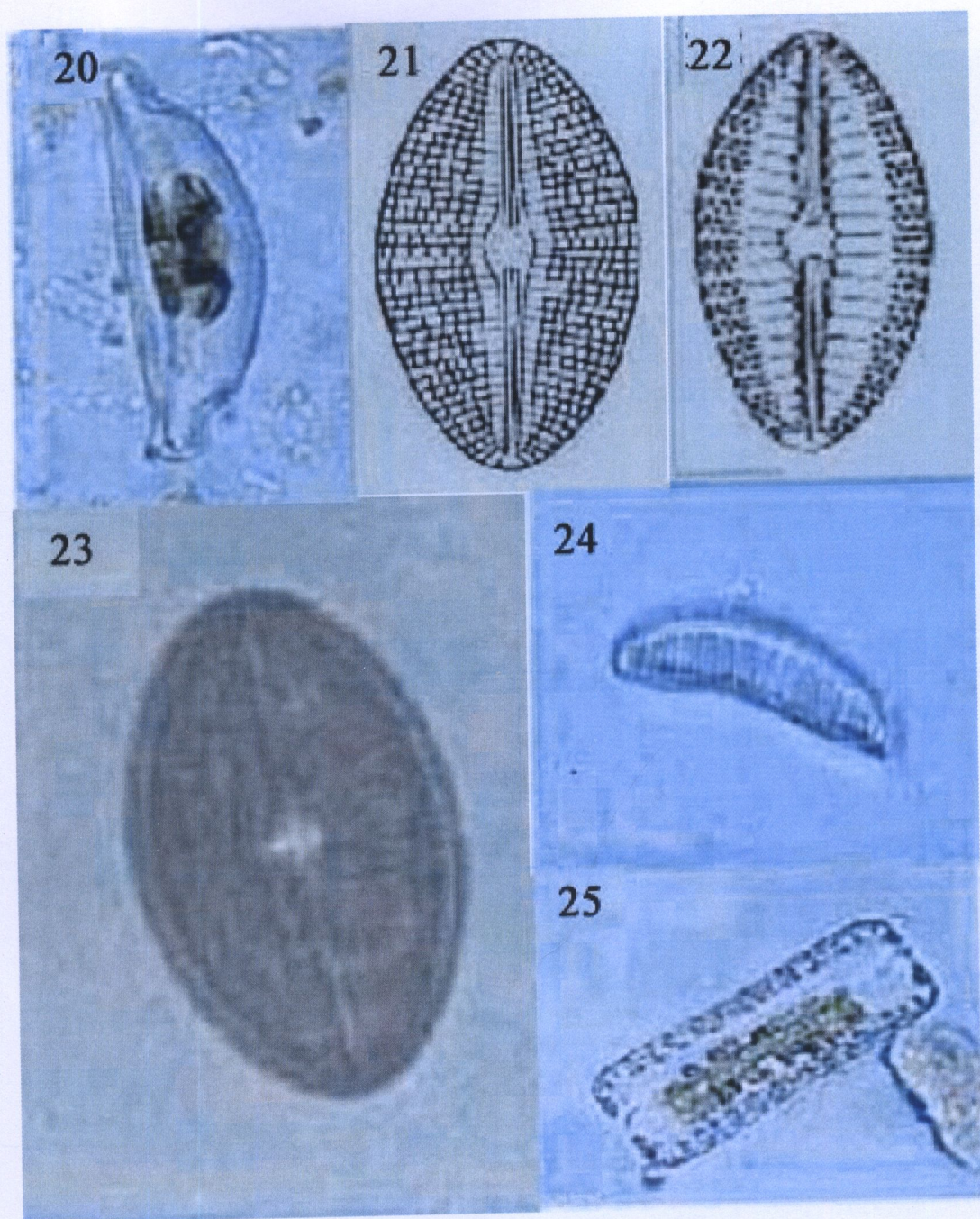
11. *Cocconeis disculus* (Schumann) Cleve (X 1500)

12. *Cocconeis placentula* Ehrenberg (X 400)



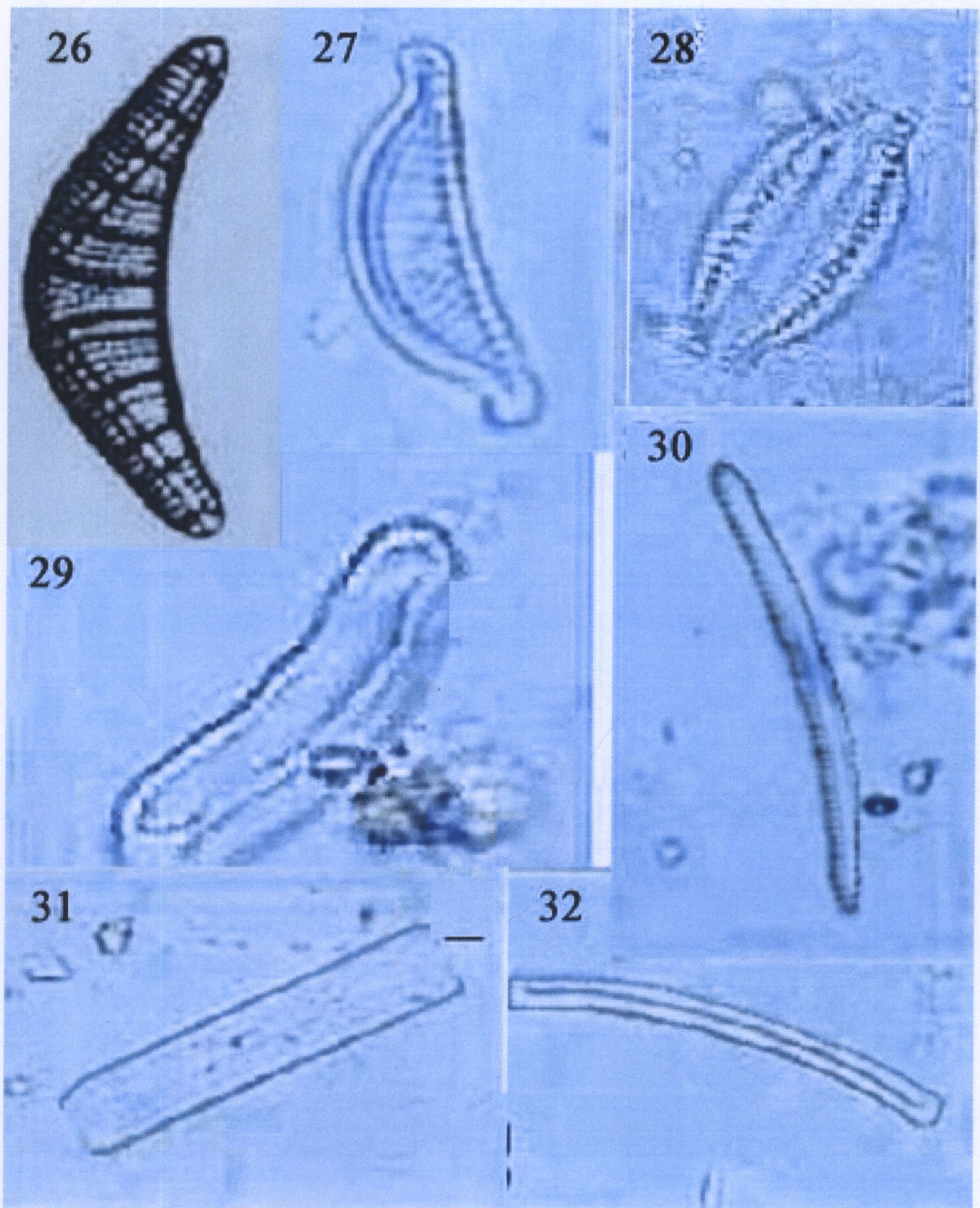
รูป 4 (ต่อ)

13. *Cocconeis* sp. (X 400)14. *Cyclotella* sp. (X 400)15. *Cymatopleura elliptica* (Brébisson) W. Smith (X 1000)16. *Cymbella affinis* Kützinger (X 1000)17. *Cymbella cymbiformis* Agardh (X 1000)18. *Cymbella leptoceros* (Ehr.) Kütz. (X 1000)19. *Cymbella* sp. (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

20. *Cymbella tumida* (Bréb.) V. Heurck (X 400)
 21. *Diploneis elliptica* (Kützinger) Cleve (X 1000)
 22. *Diploneis mauleri* Brun (X 1000)
 23. *Diploneis* sp. (X 400)
 24-25. *Epithemia argus* (Ehrenberg) Kützinger (X 400)



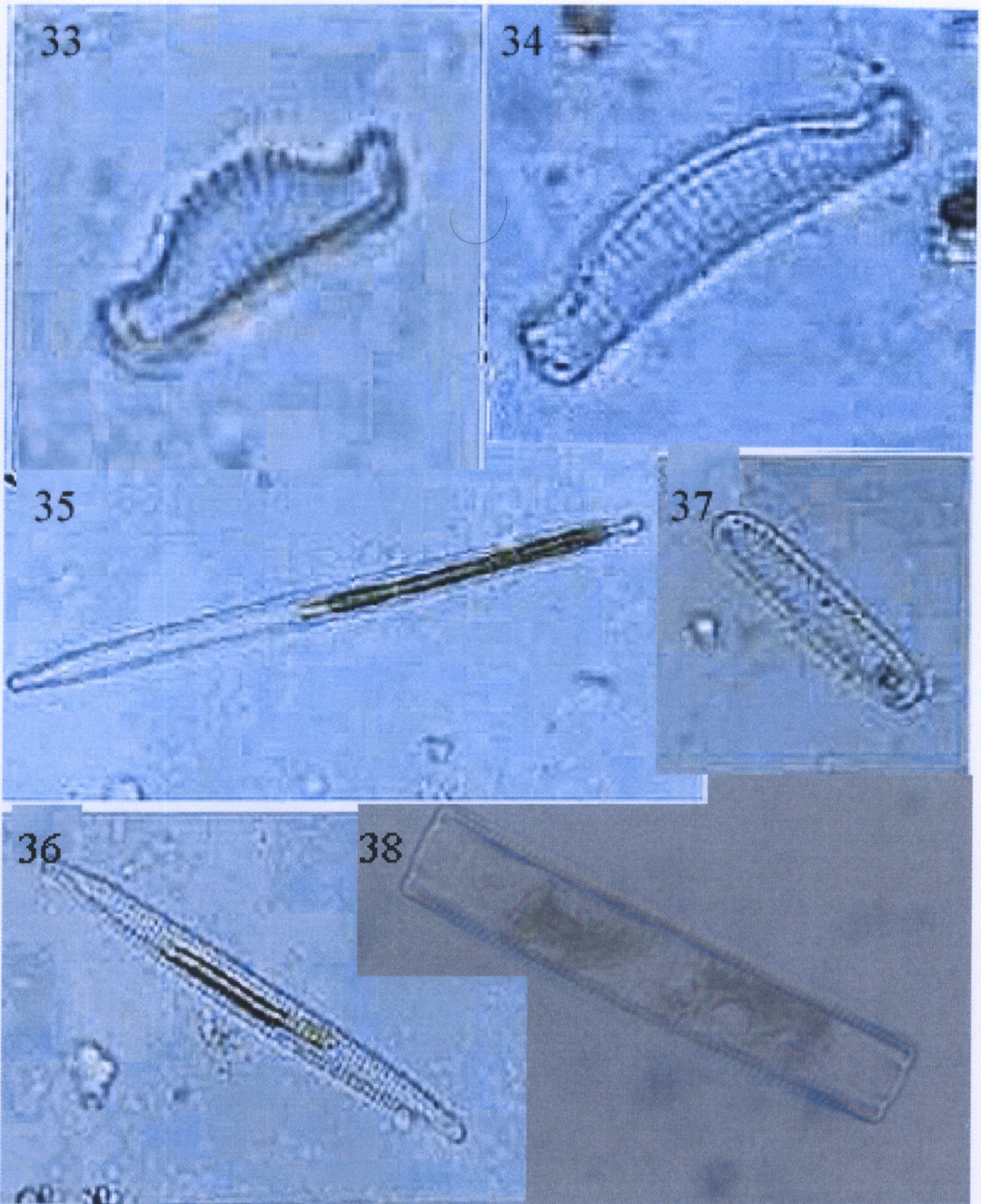
รูป 4 (ต่อ)

26. *Epithemia cystula* (Ehrenberg) Ralfs (X 1500)

27-28. *Epithemia sorex* Kützinger (X 400)

29. *Eunotia* sp.1 (X 400)

30-32. *Eunotia* sp.2 (X 400)



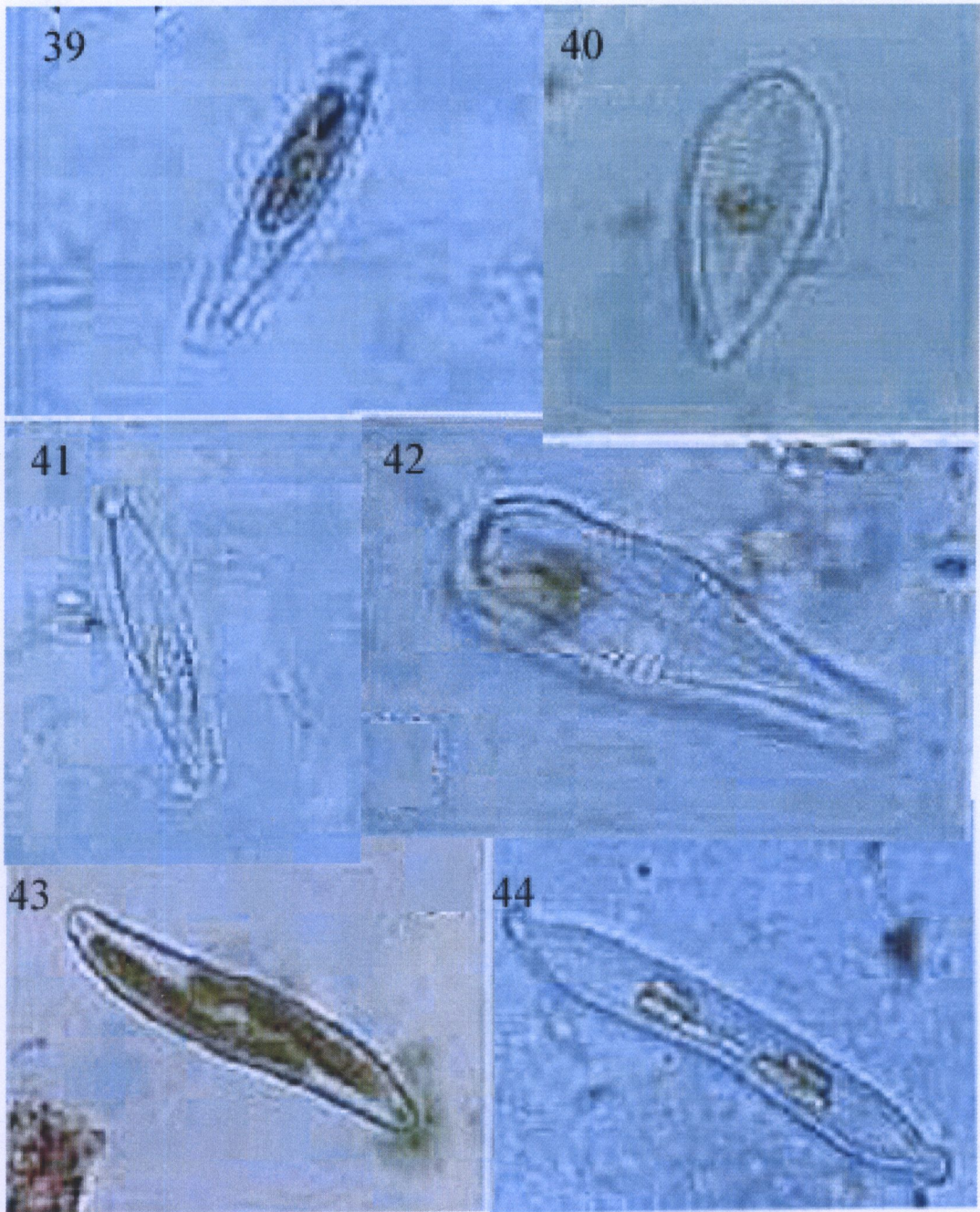
รูป 4 (ต่อ)

33-34. *Eunotia* sp.3 (X 400)

35. *Fragilaria* sp. (X 400)

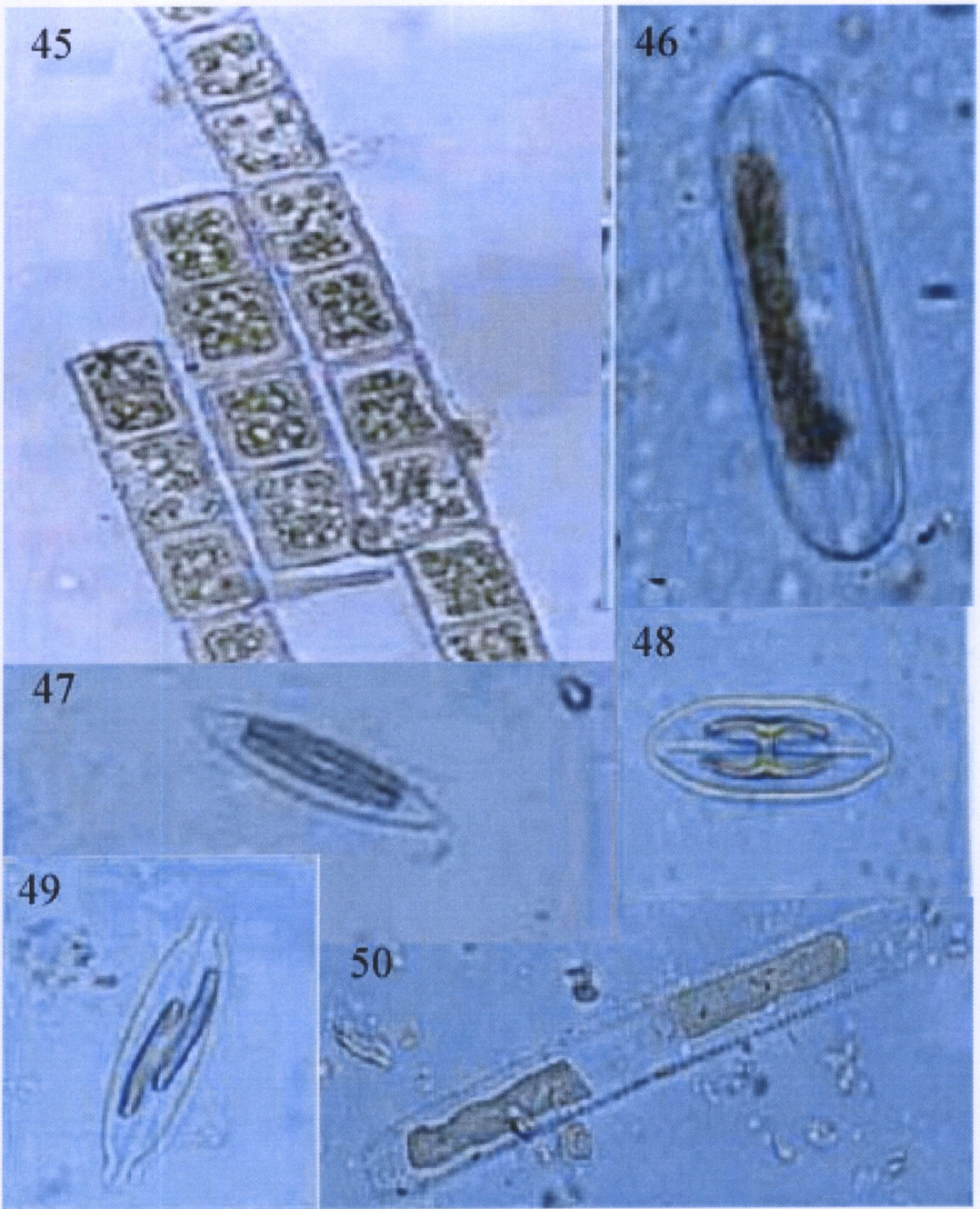
36. *Fragilaria capucina* Desmazieres (X 400)

37-38. *Fragilaria pinnata* var *intercedens* (Grunow) Hustedt (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

39. *Gomphonema* sp.1 (X 400)40. *Gomphoenema* sp.2 (X 400)41. *Gomphoenema* sp.3 (X 400)42. *Gomphoenema olivaceum* Hustedt (X 400)43. *Gyrosigma* sp. (X 400)44. *Hantzschia virgata* var *capitellata* Hustedt (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

45. *Melosira varians* Agardh (X 400)

46. *Navicula americana* Ehrenberg (X 400)

47. *Navicula* sp.1 (X 400)

48. *Navicula* sp.2 (X 400)

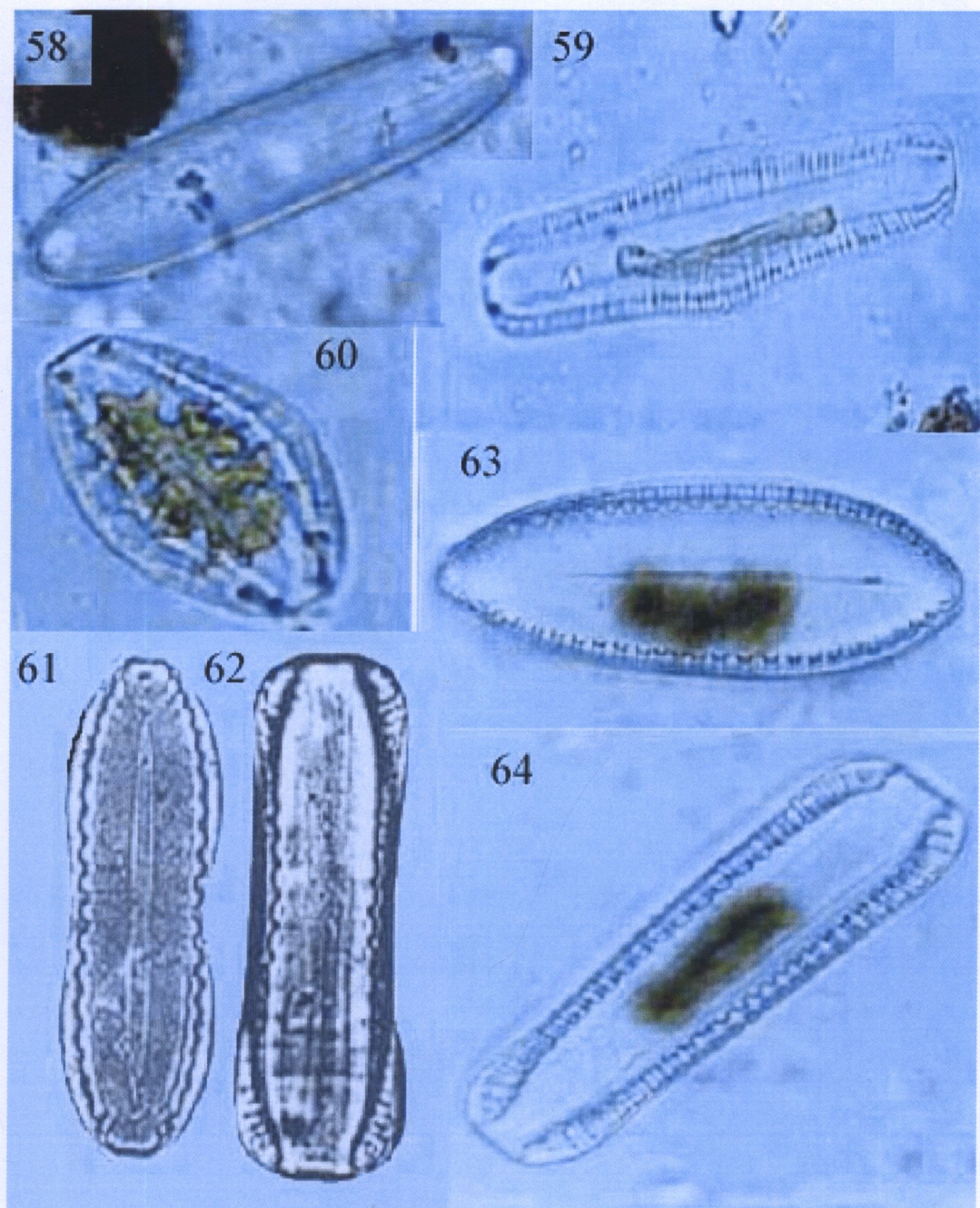
49. *Navicula* sp.3 (X 400)

50. *Nitzschia* sp.1 (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

51. *Nitzschia* sp.2 (X 400)52. *Nitzschia sublinearis* Hust. (X 400)53. *Pinnularia gibba* fo. *Subundulata* Mayer (X 400) 54. *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Smith (X 400)55. *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve (X 400)56. *Pinnularia major* (Kutz.) Cleve (X 400)57. *Pinnularia divergentissima* (Grun) Cleve (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

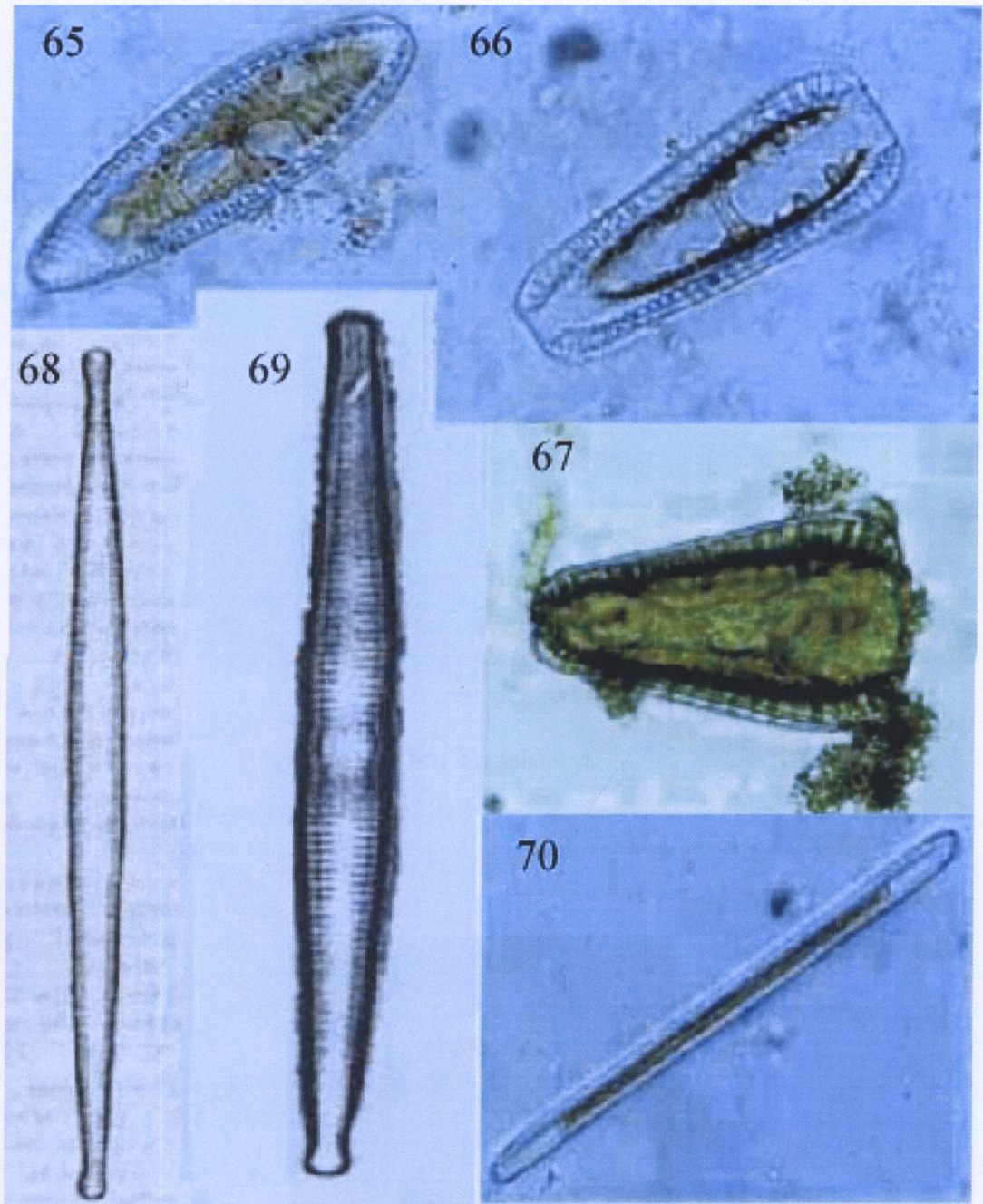
58. *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg (X 400)

59. *Rhopalodia gibba* (Kützinger) Muller (X 400)

60. *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) Muller (X 400)

61-62. *Surirella didyma* Kützinger (X 1000)

63-64. *Surirella elegans* Ehrenberg (X 400)



รูป 4 (ต่อ)

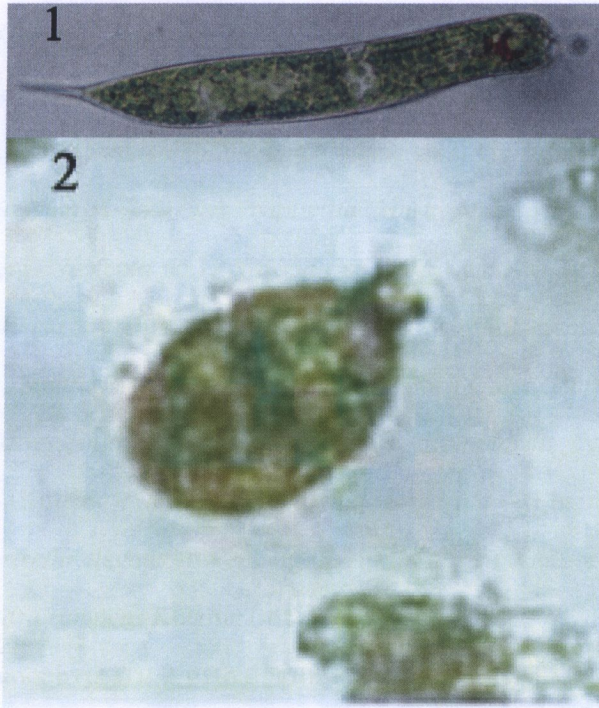
65-66. *Surirella tenera* Gregory (X 400)

67. *Surirella* sp. (X 400)

68. *Synedra affinis* Kützing (X 1000)

69. *Synedra rumpens* Kützing (X 1500)

70. *Synedra* sp. (X 400)



รูป 5 คิวชั้น Euglenophyta

1. *Euglena* sp. (X 400)

2. *Trachelomonas* sp. (X 400)



รูป 6 คิวชั้น Cryptophyta

Cryptomonas sp. (X 400)

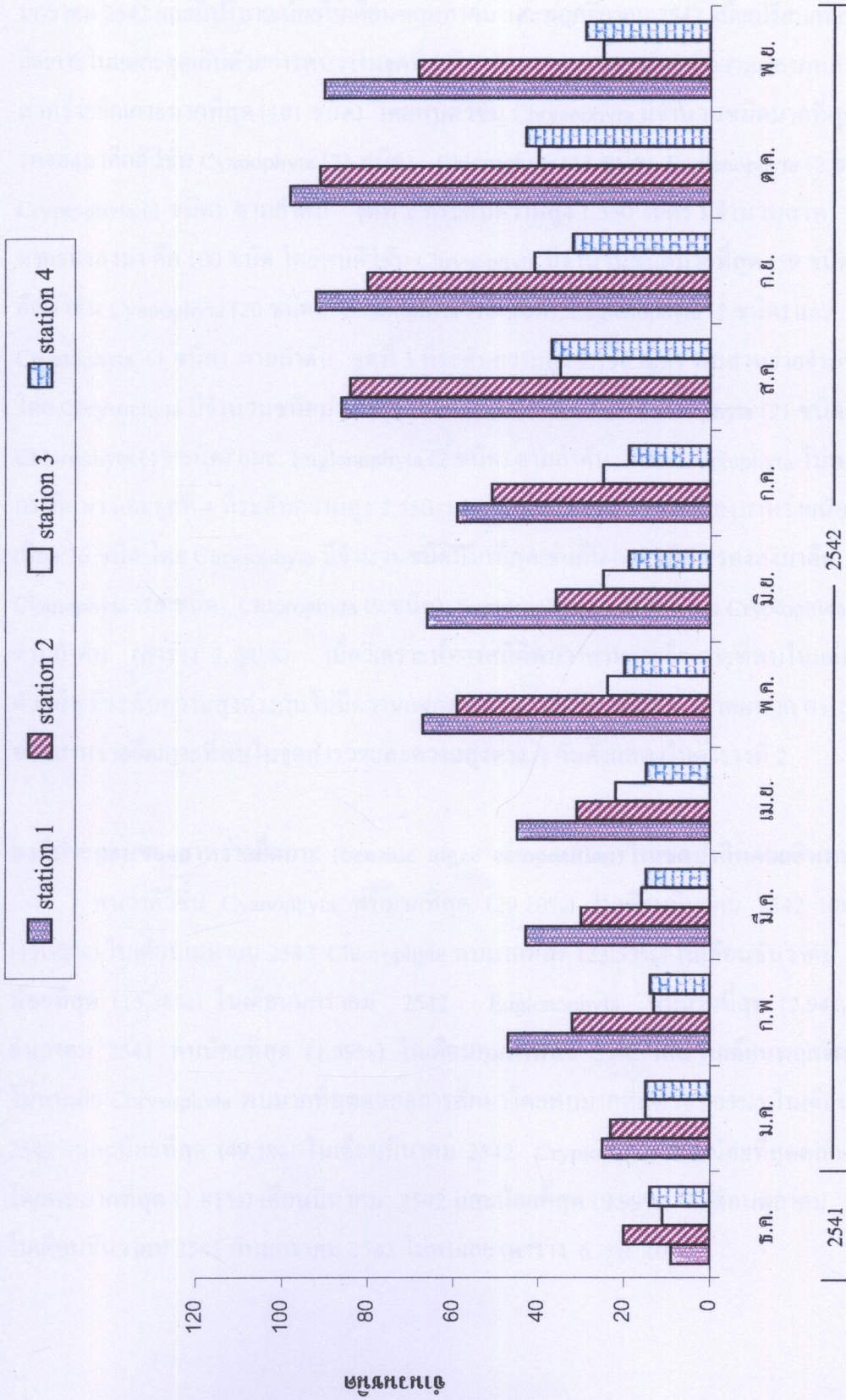
Epithemia sorex Kützing, *Eunotia* sp.1, *Eunotia* sp.2, *Eunotia* sp.3, *Fragilaria* sp., *Fragilaria capucina* Desmazieres, *Fragilaria pinnata* var *intercedens* (Grunow) Hustedt, *Gomphoenema* sp.1, *Gomphonema* sp.2, *Gomphonema* sp.3, *Gomphonema olivaceum* Hustedt, *Gyrosigma* sp., *Hantzschia virgata* var *capitellata* Hust., *Melosira varians* Agardh, *Navicula americana* Ehrenberg, *Navicula* sp.1, *Navicula* sp.2, *Navicula* sp.3, *Nitzschia* sp.1, *Nitzschia* sp.2, *Nitzschia sublinearis* Hust., *Pinnularia gibba* fo. *Subandulata* Mayer, *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Smith, *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve, *Pinnularia major* (Kützing) Cleve, *Pinnularia divergentissima* (Grunow) Cleve, *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., *Rhopalodia gibba* (Kützing) Muller, *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) Muller, *Surirella didyma* Kützing, *Surirella elegans* Ehrenberg, *Surirella tenera* Gregory, *Surirella* sp., *Synedra affinis* Kützing, *Synedra rumpens* Kützing และ *Synedra* sp.

ดิวิชัน Euglenophyta พบ 2 สกุล 2 ชนิด (รูป 5) คือ *Euglena* sp. และ *Trachelomonas* sp.

ดิวิชัน Cryptophyta พบเพียง 1 สกุล (รูป 6) คือ *Cryptomonas* sp.

จำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ในต่างระดับความสูง

จำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะในจุดที่ 1 พบมากที่สุด 98 ชนิด ในเดือนตุลาคม 2542 และพบน้อยที่สุด 9 ชนิด (ธันวาคม 2541) ในจุดที่ 2 พบสาหร่ายมากที่สุด 91 ชนิด (ตุลาคม 2542) และพบน้อยที่สุด 20 ชนิด (ธันวาคม 2541) ในจุดที่ 3 พบมากที่สุด 41 ชนิด (กันยายน 2542) และน้อยที่สุด 11 ชนิด (ธันวาคม 2541) และในจุดที่ 4 พบมากที่สุด 43 ชนิด (ตุลาคม 2542) และน้อยที่สุด 14 ชนิด (ธันวาคม 2541 กุมภาพันธ์ 2542) (ตาราง 4, รูป 7) จำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะจาก 4 จุดสำรวจ ใน 12 เดือนที่ศึกษาพบมากที่สุด 101 ชนิด ในเดือนตุลาคม 2542 พบน้อยที่สุด 34 ชนิด ในเดือนธันวาคม 2541 (ตาราง 5, รูป 8)

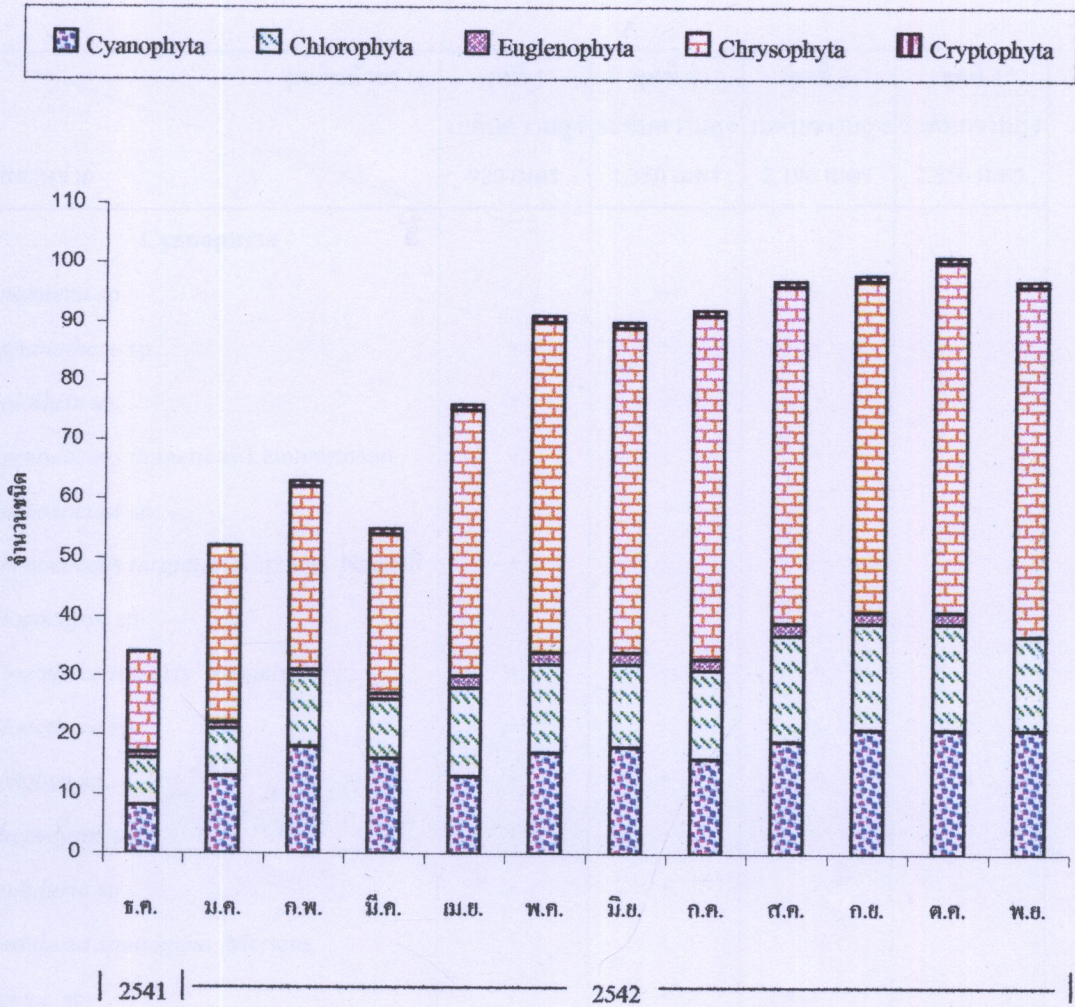


รูป 7 จำนวนชนิดสัตว์น้ำที่จับได้ในแต่ละจุดที่จับปลาในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาหร่ายยืคเกาะพบว่าปริมาณสูงสุดในเดือนธันวาคม 2541 และมกราคม 2542 และมีปริมาณน้อยในเดือนพฤษภาคม และพฤศจิกายน 2542 เมื่อเปรียบเทียบสาหร่ายยืคเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร มีความหลากหลายของสาหร่ายยืคเกาะมากที่สุด (101 ชนิด) โดยพบคิวิชั่น Chrysophyta มีจำนวนชนิดมากที่สุด (59 ชนิด) รองลงมาก็คือคิวิชั่น Cyanophyta (21 ชนิด), Chlorophyta (18 ชนิด), Euglenophyta (2 ชนิด) และ Cryptophyta (1 ชนิด) ตามลำดับ จุดที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตร มีจำนวนสาหร่าย ยืคเกาะมากรองลงมา คือ 100 ชนิด โดยพบคิวิชั่น Chrysophyta มีจำนวนชนิดมากที่สุด (59 ชนิด) รองลงมาก็คือคิวิชั่น Cyanophyta (20 ชนิด), Chlorophyta (18 ชนิด), Euglenophyta (2 ชนิด) และ Cryptophyta (1 ชนิด) ตามลำดับ จุดที่ 3 ที่ระดับความสูง 2,190 เมตร พบสาหร่ายจำนวน 86 ชนิด โดย Chrysophyta มีจำนวนชนิดมากที่สุด (51 ชนิด) รองลงมาก็คือ Cyanophyta (21 ชนิด), Chlorophyta (12 ชนิด) และ Euglenophyta (2 ชนิด) ตามลำดับ ส่วน Cryptophyta ไม่พบตลอดการศึกษา และจุดที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตร ซึ่งมีความหลากหลายของสาหร่ายน้อยที่สุด พบเพียง 76 ชนิด โดย Chrysophyta มีจำนวนชนิดมากที่สุดเช่นกัน (49 ชนิด) รองลงมาก็คือ Cyanophyta (15 ชนิด), Chlorophyta (9 ชนิด), Euglenophyta (2 ชนิด) และ Cryptophyta (1 ชนิด) ตามลำดับ (ตาราง 2. รูป 8) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสาหร่ายยืคเกาะที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่ระดับความสูงต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ภาคผนวก ก) ส่วนรายชื่อของสาหร่ายยืคเกาะที่พบในจุดสำรวจและความสูงต่าง ๆ กันดังแสดงในตารางที่ 2

องค์ประกอบของสาหร่ายยืคเกาะ (benthic algae composition) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์

พบว่าคิวิชั่น Cyanophyta พบมากที่สุด (29.10%) ในเดือนมีนาคม 2542 และน้อยที่สุด (17.12%) ในเดือนเมษายน 2542 Chlorophyta พบมากที่สุด (23.53%) ในเดือนธันวาคม 2541 และน้อยที่สุด (15.38%) ในเดือนมกราคม 2542 Euglenophyta พบมากที่สุด (2.94%) ในเดือนธันวาคม 2541 พบน้อยที่สุด (1.59%) ในเดือนกุมภาพันธ์ 2542 และในเดือนพฤศจิกายน 2542 ไม่พบเลย Chrysophyta พบมากที่สุดตลอดการศึกษาโดยพบมากที่สุด (63.05%) ในเดือนกรกฎาคม 2542 และน้อยที่สุด (49.1%) ในเดือนมีนาคม 2542 Cryptophyta พบน้อยที่สุดตลอดการศึกษาโดยพบมากที่สุด (1.81%) เดือนมีนาคม 2542 และน้อยที่สุด (0.99%) ในเดือนตุลาคม 2542 และในเดือนธันวาคม 2541 กับมกราคม 2542 ไม่พบเลย (ตาราง 6. รูป 10)



รูป 8 จำนวนชนิดสาหร่ายสีค้ำทะเลในแต่ละเดือนที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์
(ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

ตาราง 2 รายชื่อสาหร่ายยี่ดเกาะแต่ละควิชั้นที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในเขตป่าดิบ
ดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

จุดเก็บตัวอย่าง ชื่อสาหร่าย	จุดที่ 1 ระดับความสูง 920 เมตร	จุดที่ 2 ระดับความสูง 1,350 เมตร	จุดที่ 3 ระดับความสูง 2,190 เมตร	จุดที่ 4 ระดับความสูง 2,550 เมตร
Cyanophyta				
<i>Anabaena</i> sp.	+	+	+	+
<i>Aphanothece</i> sp.	+	+	+	+
<i>Calothrix</i> sp.	+	+	+	+
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann	+	+	+	+
<i>Chroococcus</i> sp.	+	+	+	+
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Naegeli	+	+	+	-
<i>Gloeocapsa</i> sp.	+	+	+	+
<i>Gloeothece linearis</i> Naegeli	+	+	+	+
<i>Gloeothece</i> sp.	-	+	+	+
<i>Lyngbya</i> sp.	+	+	+	+
<i>Microcystis</i> sp.	+	-	+	-
<i>Nodularia</i> sp.	+	+	+	+
<i>Nodularia spumigena</i> Mertens	+	+	+	+
<i>Nostoc</i> sp.	+	+	+	+
<i>Nostochopsis lobatus</i> Wood em. Geitler	+	+	+	+
<i>Oscillatoria</i> sp.	+	+	+	+
<i>Phormidium</i> sp.	+	+	-	-
<i>Rivularia</i> sp.	+	+	+	-
<i>Scytonema</i> sp.	+	+	+	-
<i>Stigonema</i> sp.	+	+	+	-
<i>Synechococcus</i> sp.	+	+	+	+
<i>Botryococcus</i> sp.	+	-	+	-
<i>Chlorella</i> sp.	+	+	+	+
<i>Chlorococcum</i> sp.	+	+	+	+

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ตาราง 2 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง ชื่อสาหร่าย	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
	ระดับความสูง 920 เมตร	ระดับความสูง 1,350 เมตร	ระดับความสูง 2,190 เมตร	ระดับความสูง 2,550 เมตร
Chlorophyta				
<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini	+	+	+	-
<i>Coelastrum</i> sp.	+	+	+	-
<i>Cosmarium subcucumis</i> Schmidle	+	+	+	-
<i>Cosmarium ochthodes</i> Nordst	+	+	+	+
<i>Cosmarium quadrum</i> Lund	+	+	-	+
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	+	+	-	-
<i>Oedogonium</i> sp.	+	+	-	+
<i>Oocystis elliptica</i> W. West	+	-	-	-
<i>Oocystis</i> sp.	+	+	+	-
<i>Penium</i> sp.	+	+	+	+
<i>Planktosphaeria</i> sp.	+	+	+	-
<i>Sphaerocystis</i> sp.	+	+	+	+
<i>Spirogyra</i> sp.	+	+	-	-
<i>Tetraedon lunula</i> (Reinsch) Hansgirg	+	+	-	+
<i>Ulothrix</i> sp.	+	+	-	+
Chrysophyta				
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	+	+	+	-
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grunow	+	+	+	+
<i>Achnanthes crenulata</i> Grunow	+	+	+	+
<i>Achnanthes inflata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+	+
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb.) Grunow	+	+	+	+
<i>Achnanthes</i> sp.	+	+	+	+
<i>Amphora commutata</i> Grun.	+	+	+	+
<i>Amphora exigua</i> Gregory	+	+	+	+
<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve	+	+	+	+

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ตาราง 2 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง ชื่อสาหร่าย	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
	ระดับความสูง 920 เมตร	ระดับความสูง 1,350 เมตร	ระดับความสูง 2,190 เมตร	ระดับความสูง 2,550 เมตร
Chrysophyta				
<i>Cocconeis</i> sp.1	+	+	+	+
<i>Cocconeis</i> sp.2	+	+	+	+
<i>Cyclotella</i> sp.	+	+	+	+
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Smith	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	-	-
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	+	+	+	+
<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehr.) Kützing	+	+	+	-
<i>Cymbella</i> sp.	+	+	+	+
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) V. Heurck	+	+	+	+
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cleve	+	+	+	+
<i>Diploneis mauleri</i> Brun	+	+	-	-
<i>Diploneis</i> sp.	+	+	+	-
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+	+
<i>Epithemia cistula</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	+	+	+
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	+	+	+	+
<i>Eunotia</i> sp.1	+	+	+	+
<i>Eunotia</i> sp.2	+	+	+	+
<i>Eunotia</i> sp.3	+	+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.	-	-	-	+
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	+	+	+	-
<i>Fragilaria pinnatavar intercedens</i> (Grunow) Hustedt	+	+	+	+
<i>Gomphoenema</i> sp.1	+	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.2	+	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.3	+	+	-	+

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ตาราง 2 (ต่อ)

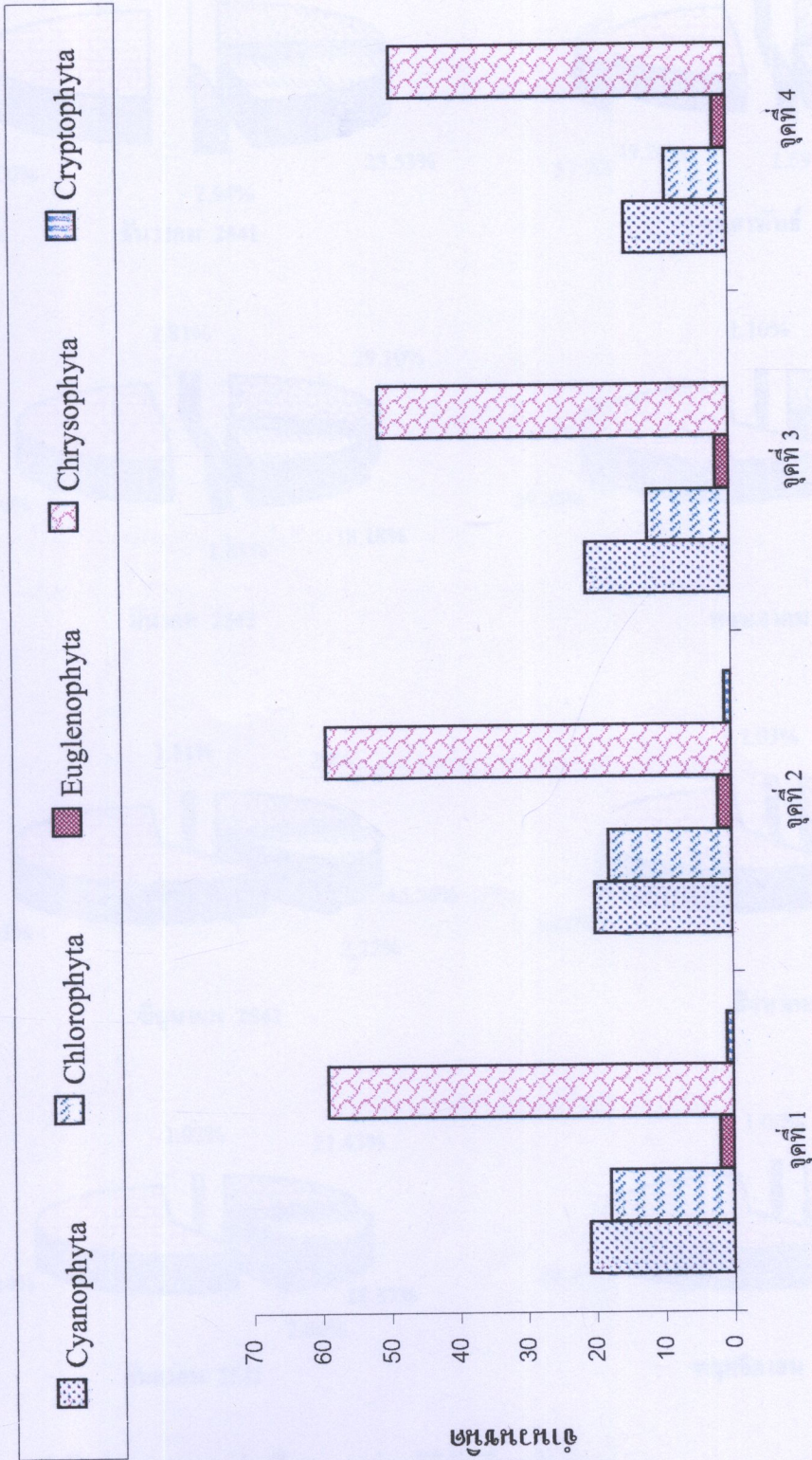
ชื่อสาหร่าย	จุดเก็บตัวอย่าง	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
	ระดับความสูง	ระดับความสูง	ระดับความสูง	ระดับความสูง	ระดับความสูง
	920 เมตร	1,350 เมตร	2,190 เมตร	2,550 เมตร	
Chrysophyta					
<i>Gomphonema olivaceum</i> Hustedt	+	+	+	+	
<i>Gyrosigma</i> sp.	+	+	+	-	
<i>Hantzschia virgata</i> var <i>capitellata</i> Hustedt	+	+	-	-	
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	+	-	+	
<i>Navicula americana</i> Ehrenberg	+	+	+	+	
<i>Navicula</i> sp.1	+	+	+	+	
<i>Navicula</i> sp.2	+	+	+	+	
<i>Navicula</i> sp.3	+	+	+	+	
<i>Nitzschia</i> sp.1	+	+	+	+	
<i>Nitzschia</i> sp.2	+	+	+	+	
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.	+	+	-	-	
<i>Pinnularia gibba</i> fo. <i>Subandulata</i> Mayer	+	+	+	+	
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Smith	+	+	+	+	
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve	+	+	+	+	
<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Cleve	+	+	-	+	
<i>Pinnularia divergentissima</i> (Grunow) Cleve	+	+	+	+	
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	+	+	+	+	
<i>Rhopalodia gibba</i> (Kützing) Muller	+	+	+	-	
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) Muller	+	+	+	-	
<i>Surirella didyma</i> Kützing	+	+	-	-	
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	
<i>Surirella tenera</i> Gregory	+	+	+	+	
<i>Surirella</i> sp.	+	+	+	+	
<i>Synedra affinis</i> Kützing	+	+	-	+	
<i>Synedra rumpens</i> Kützing	+	+	+	+	
<i>Synedra</i> sp.	+	+	+	+	

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

ตาราง 2 (ต่อ)

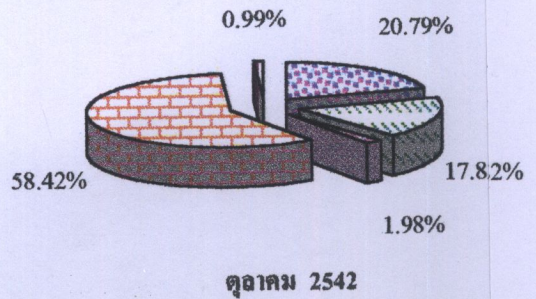
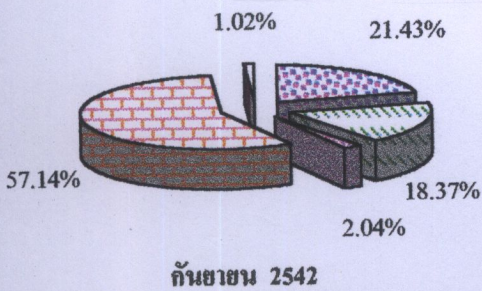
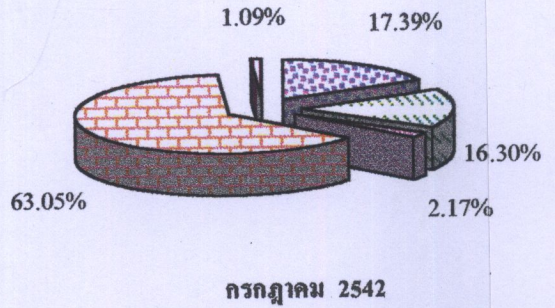
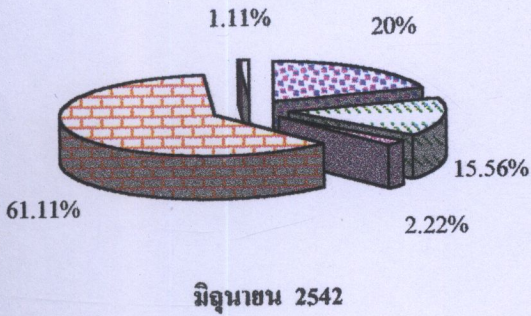
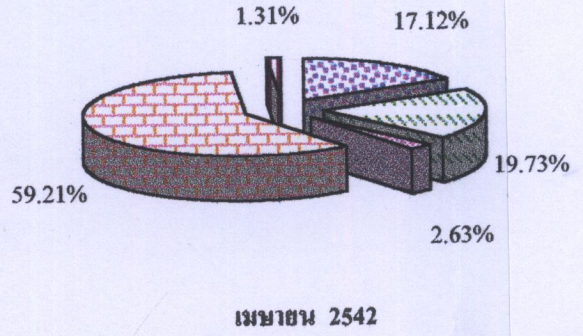
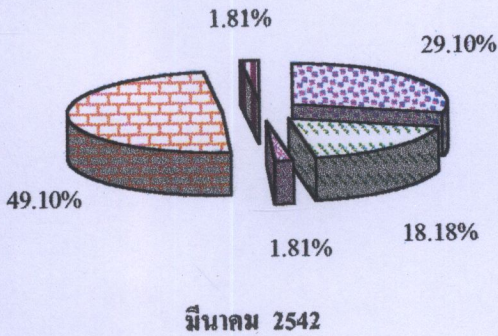
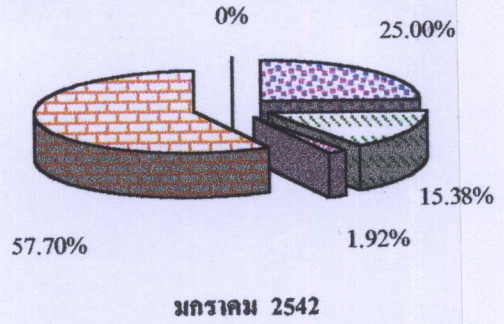
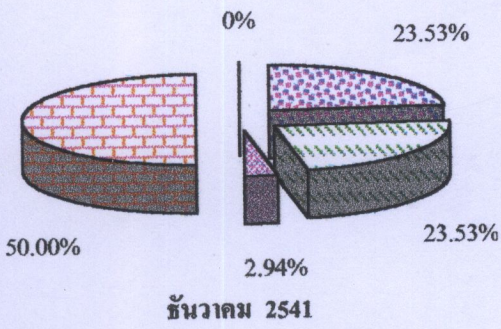
จุดเก็บตัวอย่าง ชื่อสาหร่าย	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
	ระดับความสูง 920 เมตร	ระดับความสูง 1,350 เมตร	ระดับความสูง 2,190 เมตร	ระดับความสูง 2,550 เมตร
Euglenophyta				
<i>Euglena</i> sp.	+	+	+	+
<i>Trachelomonas</i> sp.	+	+	+	+
Cryptophyta				
<i>Cryptomonas</i> sp.	+	+	-	+
รวม	101	100	86	76

หมายเหตุ + = พบ - = ไม่พบ

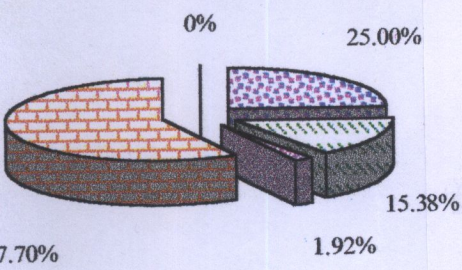
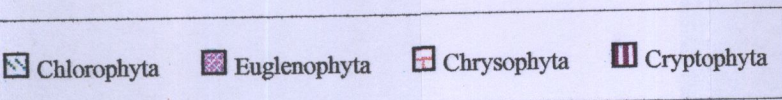


รูป 9 จำนวนชนิดสำหรับรายยี่เกาะของแต่ละตัวในในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

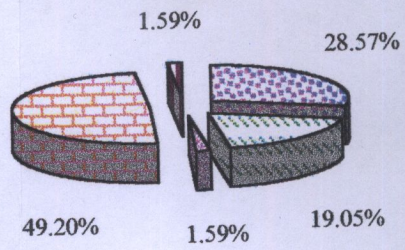
 Cyanophyta
  Chlorophyta
  Euglenophyta
  Chrysophyta



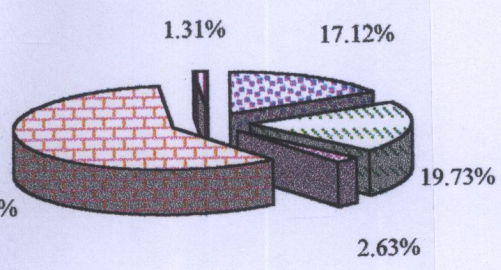
รูป 10 ค่าร้อยละของสาหร่ายยี่ดเกาะแต่ละดิวิชั่นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



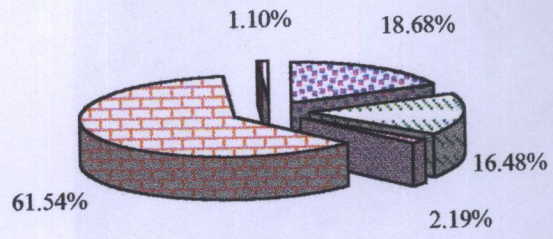
มกราคม 2542



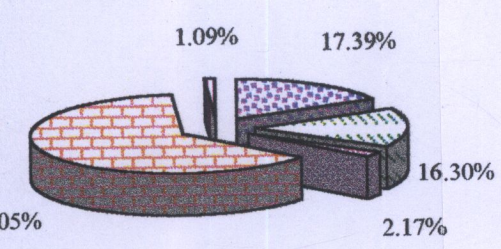
กุมภาพันธ์ 2542



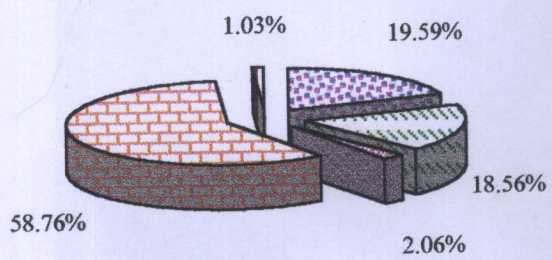
มีนาคม 2542



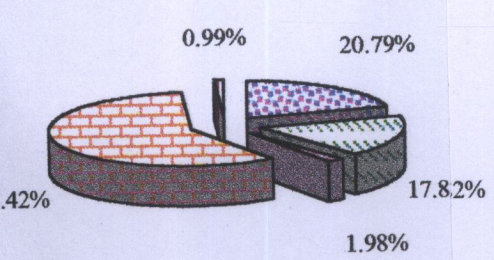
พฤษภาคม 2542



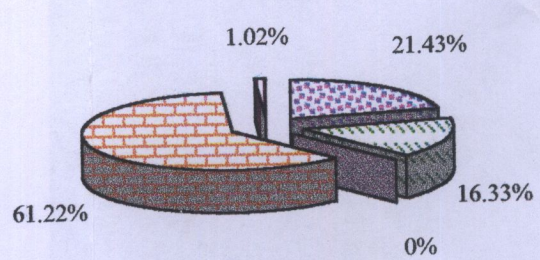
กรกฎาคม 2542



สิงหาคม 2542



ตุลาคม 2542



พฤศจิกายน 2542

เขตป่าดิบคอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

ปัจจัยทางกายภาพและเคมี

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีบริเวณจุดเก็บตัวอย่างในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2541 ถึง พฤศจิกายน 2542 ดังแสดงในตาราง 7 มีรายละเอียดดังนี้

ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าสูงสุดในจุดที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตร ในเดือนพฤศจิกายน 2542 (94 %) และต่ำสุดในจุดที่ 2 ในเดือนมีนาคม 2542 (68 %) (รูป 11)

อุณหภูมิอากาศ มีค่าสูงสุดในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร ในเดือนมีนาคม 2542 (29 °C) และต่ำสุดในจุดที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตรในเดือนพฤศจิกายน 2542 (11.5 °C) (รูป 12)

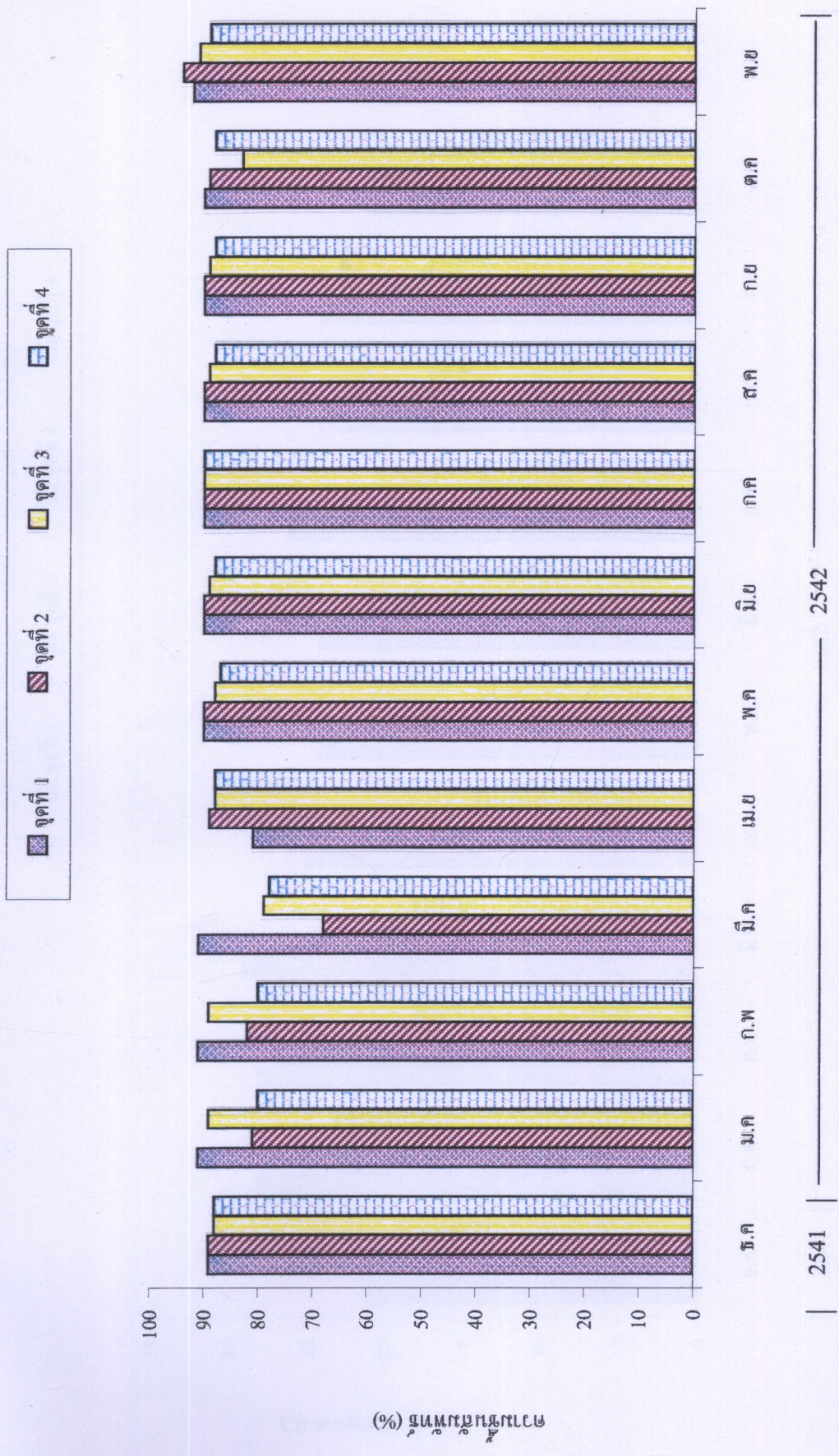
อุณหภูมิดิน มีค่าสูงสุดในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร ในเดือนเมษายน 2542 (23 °C) และต่ำสุดในจุดที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตรในเดือนมิถุนายน 2542 (10.0 °C) (รูป 13)

อุณหภูมิน้ำ มีค่าสูงสุดในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร ในเดือนเมษายน, สิงหาคม และกันยายน 2542 (23.0 °C) และต่ำสุดในจุดที่ 3 ระดับความสูง 2,190 เมตร ในเดือนมกราคม 2542 และ ในจุดที่ 4 ระดับความสูง 2,550 เมตรในเดือนพฤศจิกายน 2542 (11.0 °C) (รูป 14)

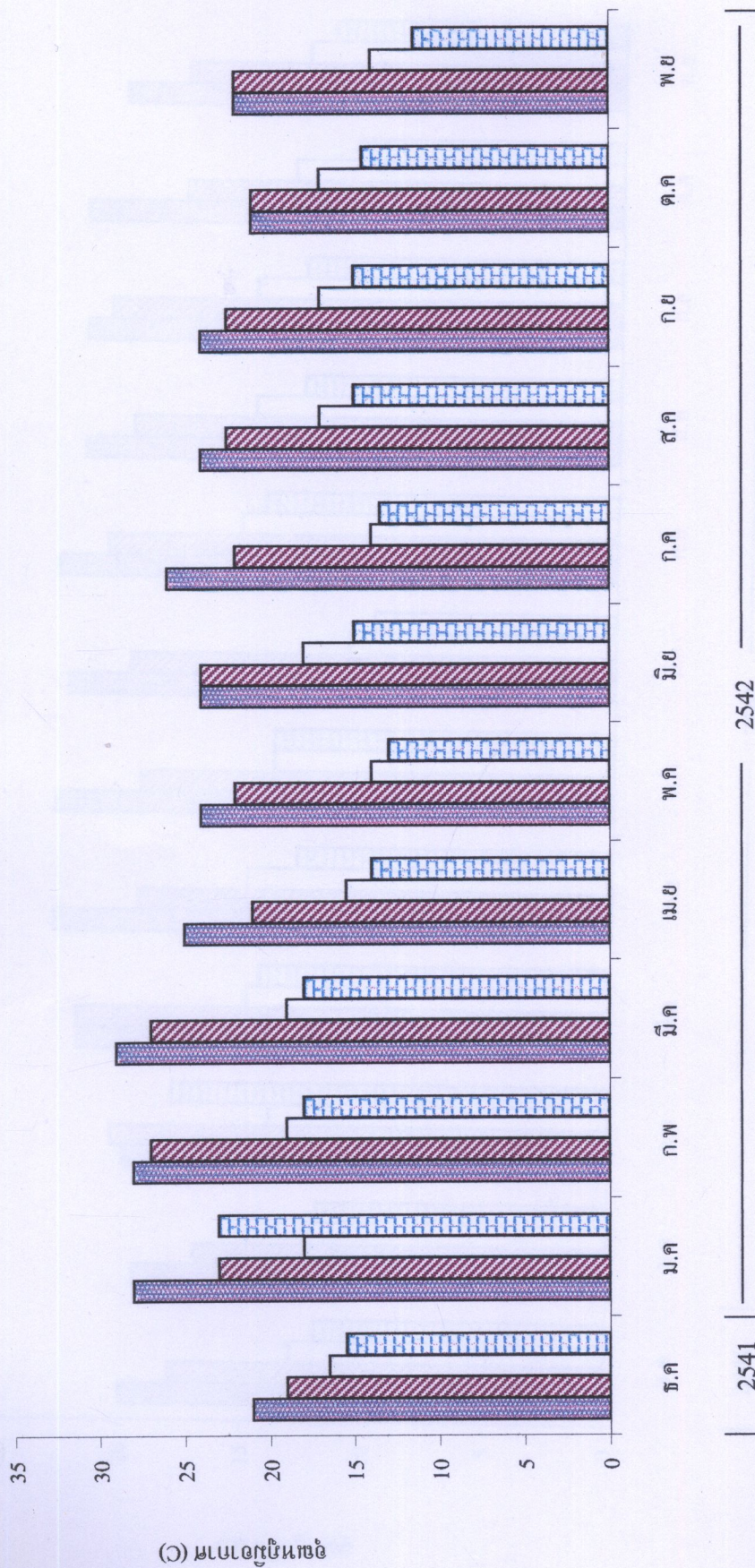
ความเข้มแสง มีค่าสูงสุดในจุดที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตร ในเดือนธันวาคม 2541 (11,000 Lux) และต่ำสุดในจุดที่ 4 ระดับความสูง 2,550 เมตรในเดือนตุลาคม 2542 (3,500 Lux) (รูป 15)

pH น้ำ มีค่าสูงสุดคือ pH 8.7 ในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร และจุดที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตร ในเดือนเมษายน 2542 และต่ำสุดคือ pH 5.0 ในจุดที่ 3 ระดับความสูง 2,190 เมตร ในเดือนพฤษภาคม 2542 (รูป 16)

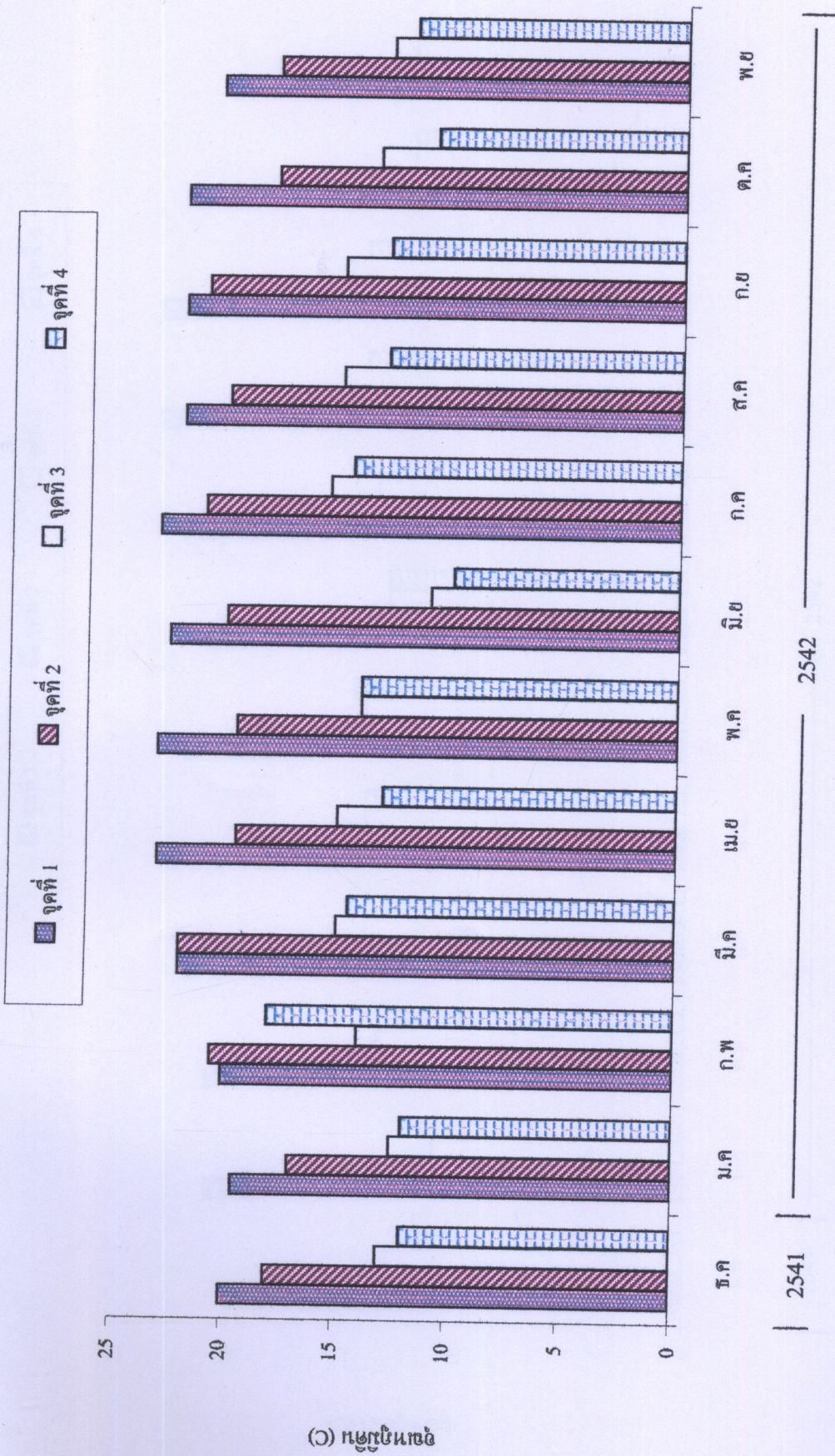
pH ดิน มีค่าสูงสุด คือ pH 7.0 ในจุดที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2542 และมีค่า pH ต่ำสุด คือ pH 4.2 ในจุดที่ 3 ระดับความสูง 2,190 เมตร ในเดือนมกราคม และ กุมภาพันธ์ 2542 (pH 4.2) (รูป 17)



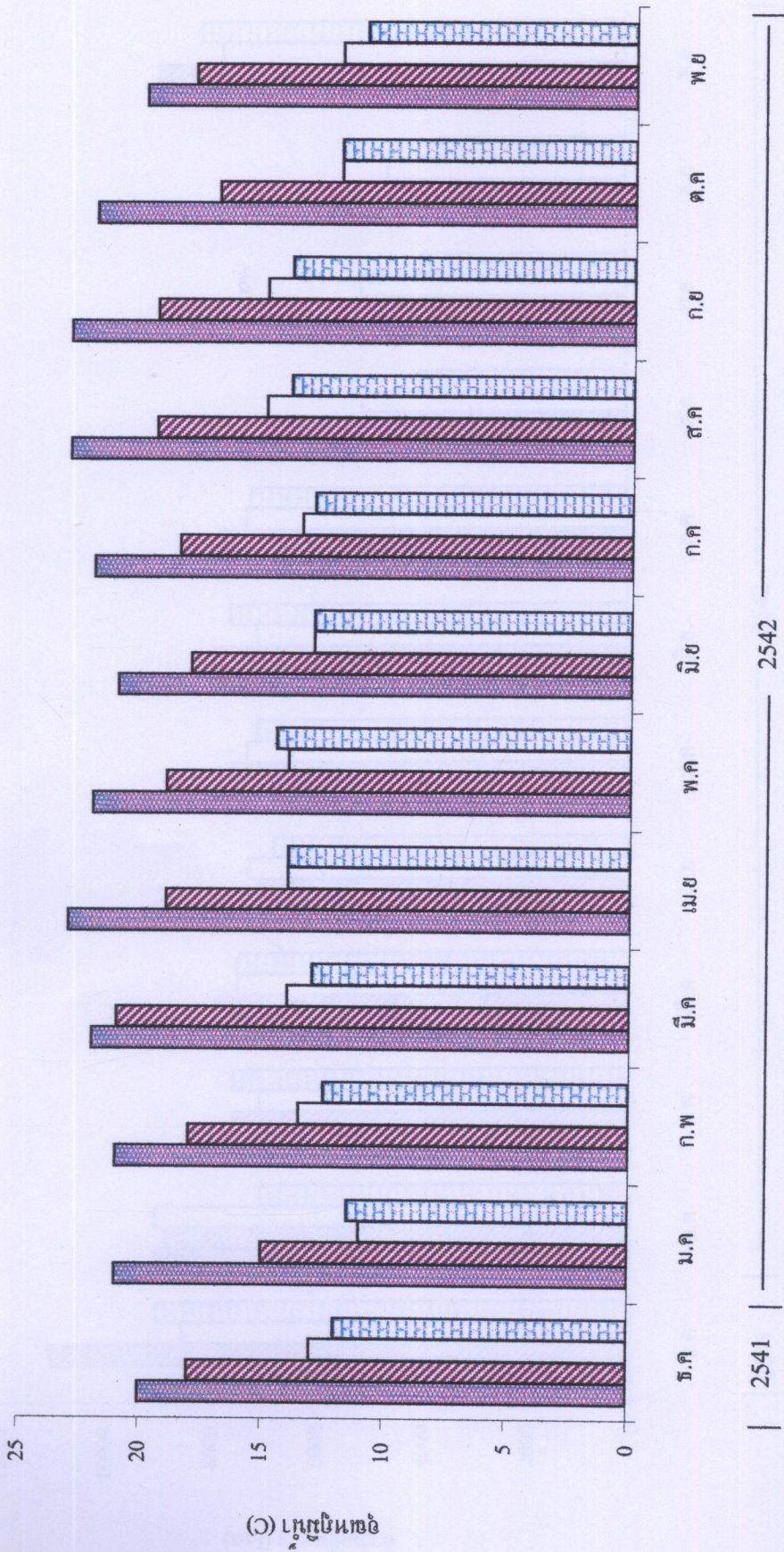
รูป 11 ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



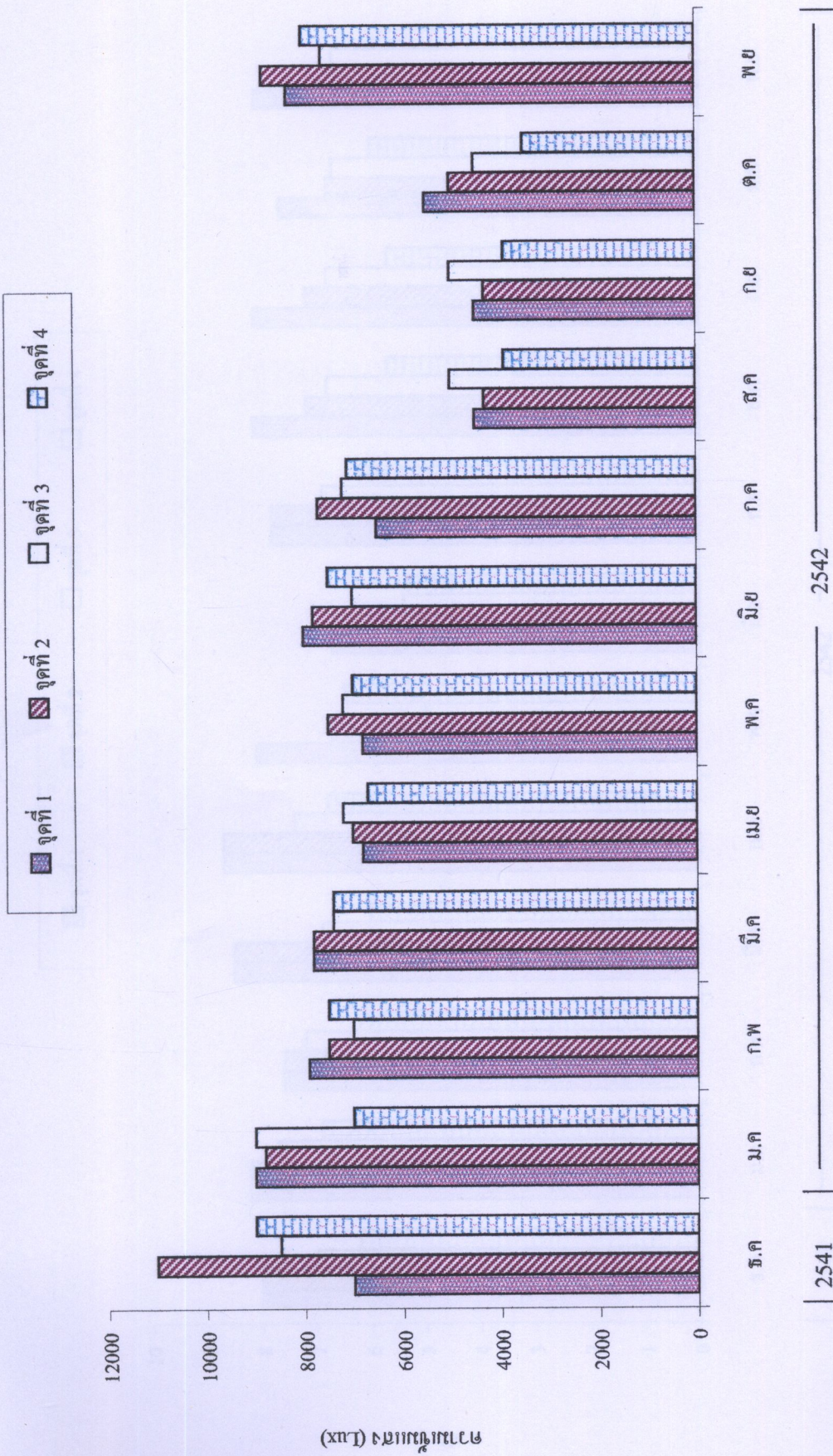
รูป 12 คุณหมูนิกาส (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



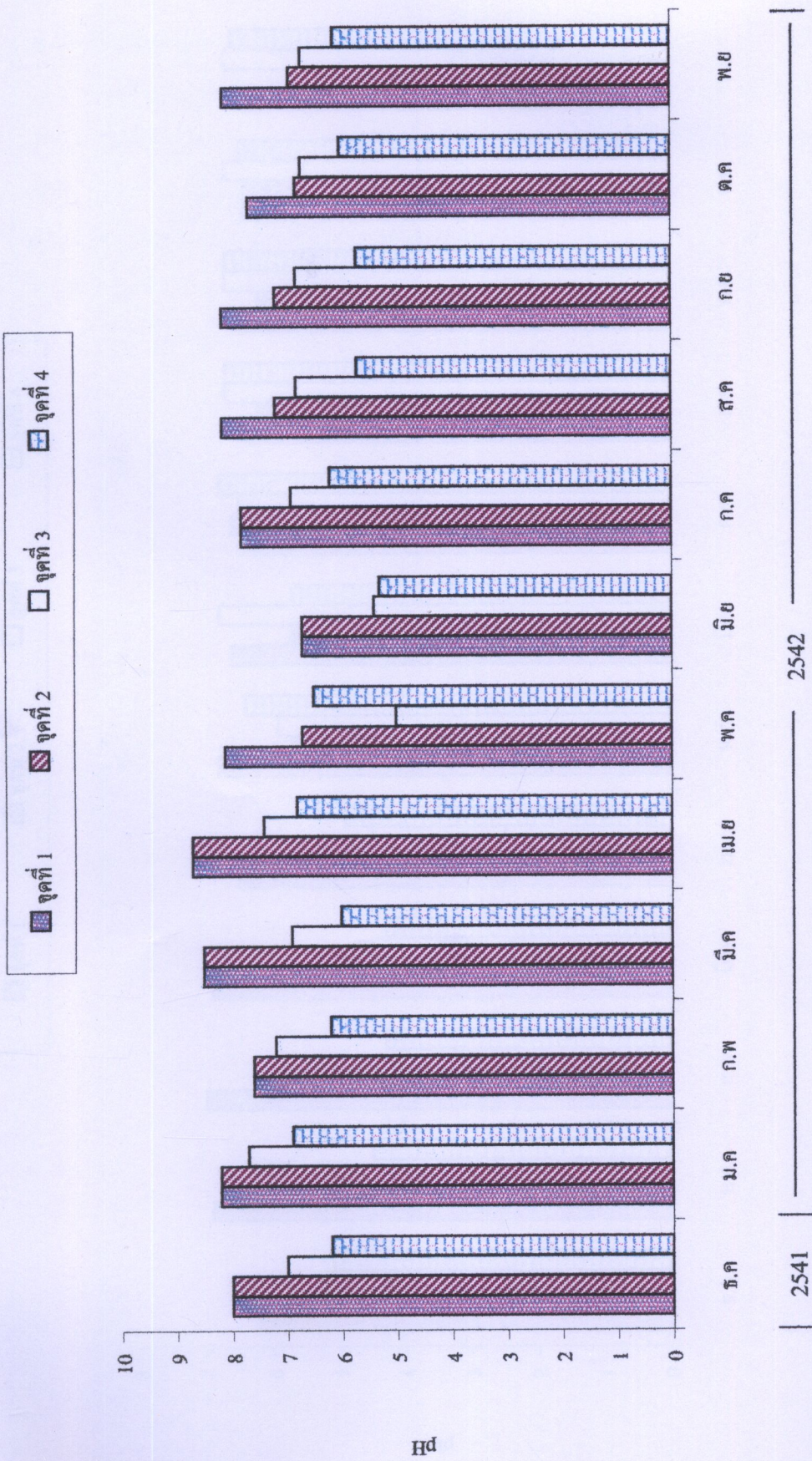
รูป 13 ฐานภูมิดิน (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



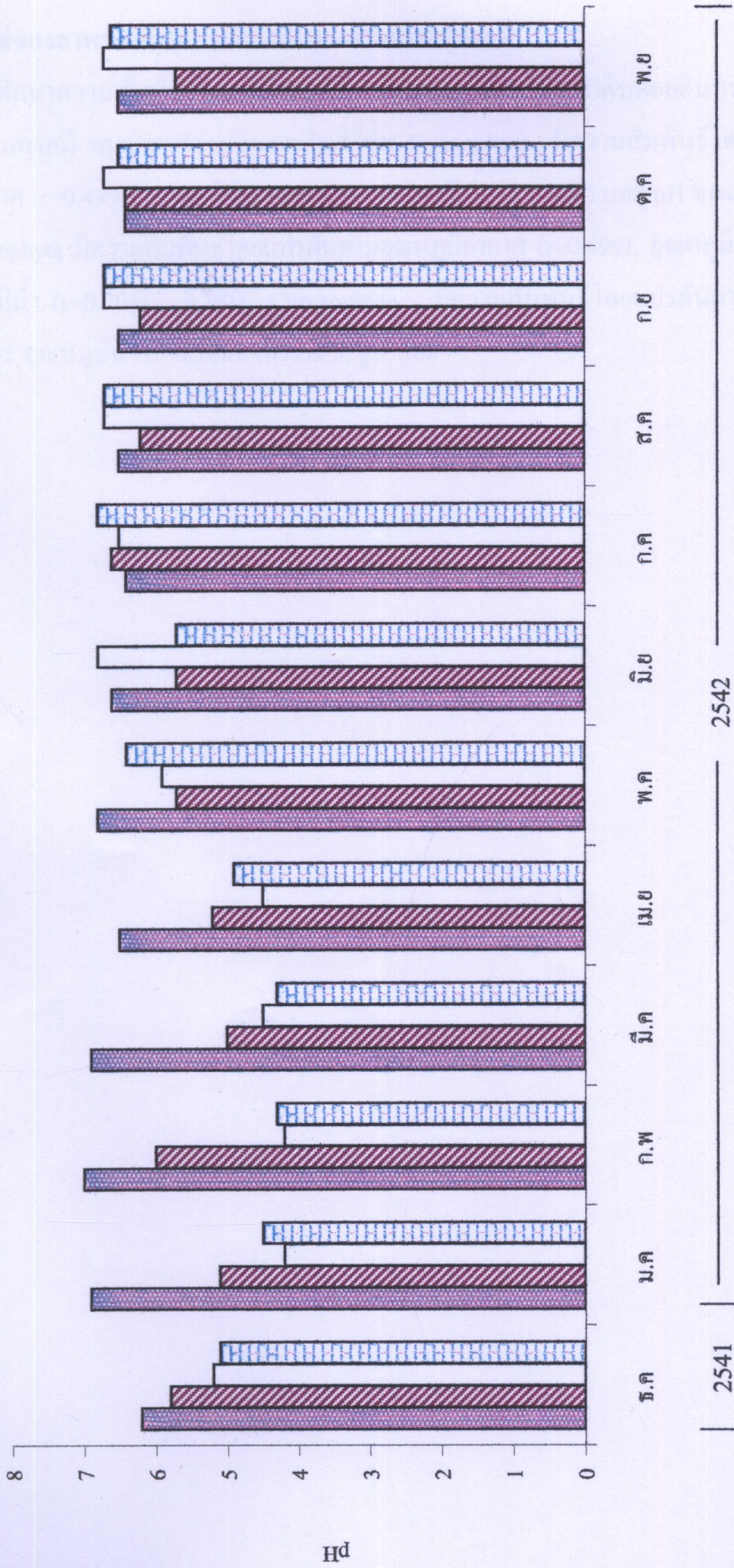
รูป 14 ฐานภูมิปัญญา (C) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



รูป 15 ความเข้มแสง (Lux) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



รูป 16 pH ของน้ำในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



รูป 17 pH ของดินในเขตป่าดิบคายอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

ความสัมพันธ์ของสาหร่ายยี่ดเกาะกับปัจจัยทางกายภาพและเคมี

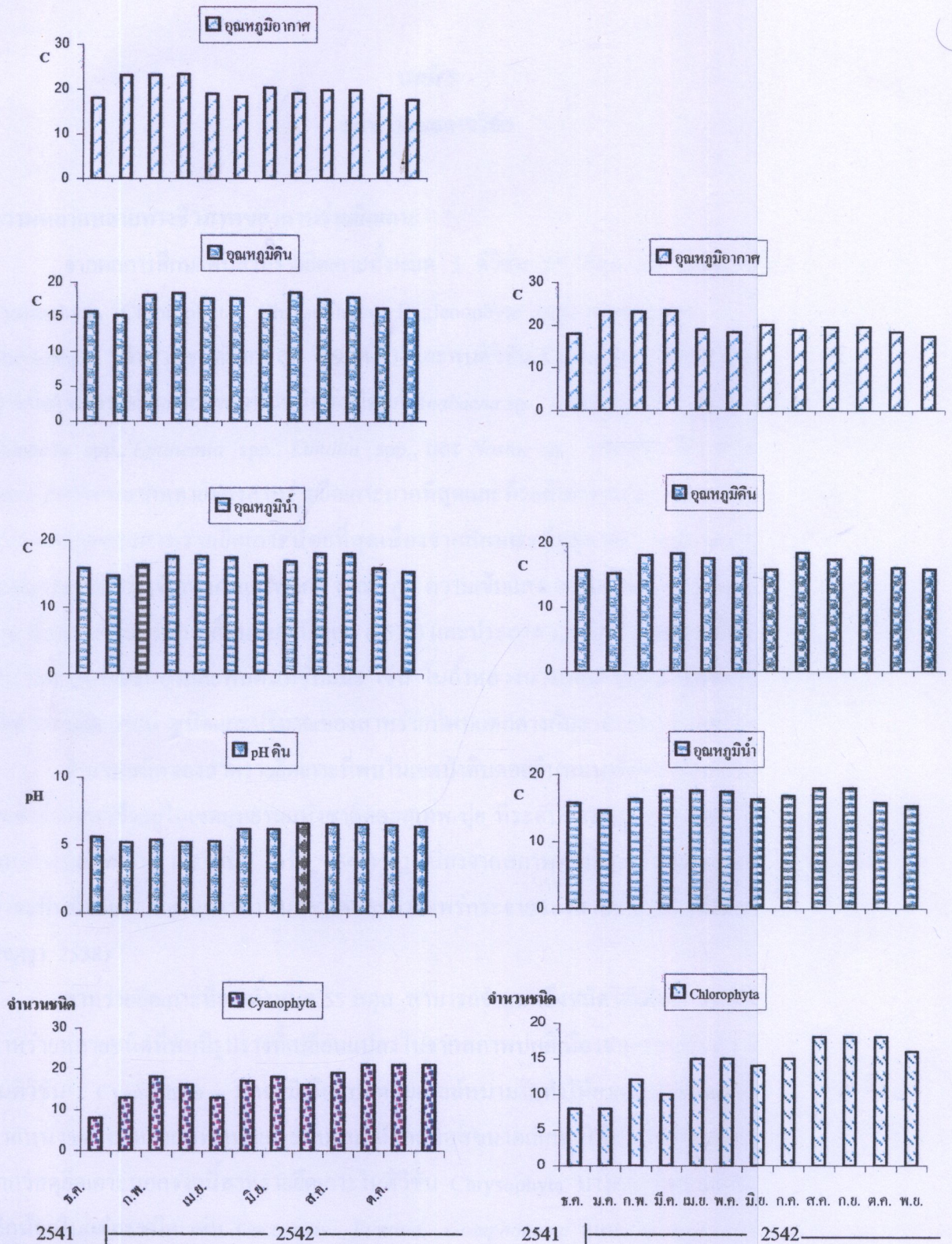
การศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมี พบว่าสาหร่ายยี่ดเกาะในคิวิชั้น Cyanophyta มีความสัมพันธ์โดยแปรผันตามอุณหภูมิอากาศ ($r=0.499$), อุณหภูมิดิน ($r=0.675$), อุณหภูมิน้ำ ($r=0.708$) และ pH ของดิน ($r=0.516$) คิวิชั้น Chlorophyta มีความสัมพันธ์โดยแปรผันตามอุณหภูมิอากาศ ($r=0.499$), อุณหภูมิดิน ($r=0.675$) และ อุณหภูมิน้ำ ($r=0.708$) คิวิชั้น Chrysophyta มีความสัมพันธ์โดยแปรผันตามอุณหภูมิดิน ($r=0.675$) และ อุณหภูมิน้ำ ($r=0.708$) (ตาราง 3, รูป 18)

ตาราง 3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ของชนิดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินกับปัจจัยทางกายภาพและเคมีในเขตป่าดิบชื้นอินทนนท์
(ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

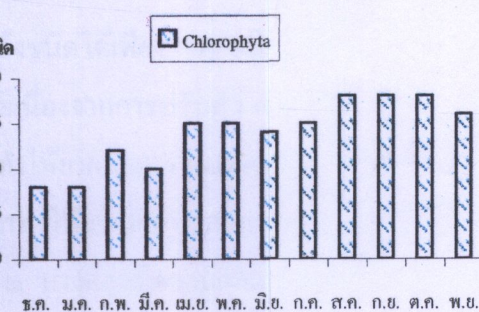
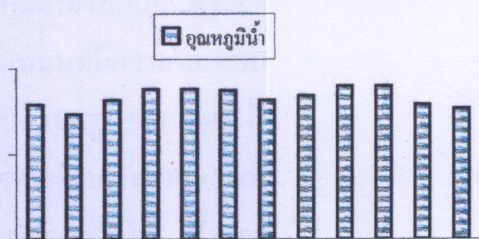
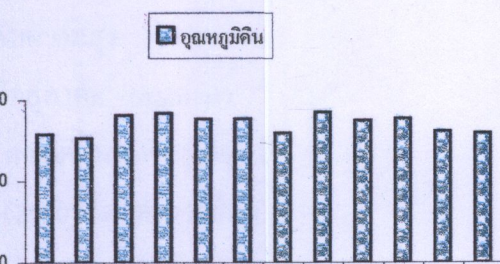
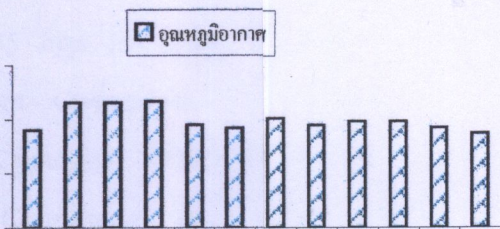
	Cyano	Chloro	Eugleno	Chryso	Crypto	Station	ความชื้น สัมพัทธ์	อุณหภูมิ อากาศ	อุณหภูมิ ดิน	อุณหภูมิ น้ำ	ความเข้ม แสง	pH ของน้ำ	pH ของดิน
Cyanophyta	1.000	0.925**	0.274	0.913**	0.520**	-0.662**	0.323*	0.499**	0.675**	0.708**	-0.350*	0.317*	0.516**
Chlorophyta		1.000	0.258	0.917**	0.504**	-0.655**	0.311*	0.526**	0.670**	0.698**	-0.382**	0.378**	0.402**
Euglenophyta			1.000	0.315*	0.198	-0.121	0.077	0.126	0.156	0.263	-0.465**	0.089	0.338*
Chrysophyta				1.000	0.515**	-0.572**	0.394**	0.376**	0.574**	0.609**	-0.440**	0.246	0.445**
Cryptophyta					1.000	-0.299*	0.169	0.267	0.417**	0.383**	-0.197	0.136	0.325*
Station						1.000	-0.242	-0.821**	-0.888**	-0.915**	-0.100	-0.760**	-0.360*
ความชื้นสัมพัทธ์							1.000	-0.091	0.055	0.167	-0.057	-0.044	0.495**
อุณหภูมิอากาศ								1.000	0.816**	0.809**	0.132	0.708**	0.120
อุณหภูมิดิน									1.000	0.939**	0.020	0.733**	0.268
อุณหภูมิน้ำ										1.000	-0.049	0.706**	0.389**
ความเข้มแสง											1.000	0.208	-0.348*
pH น้ำ												1.000	0.022
pH ดิน													1.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

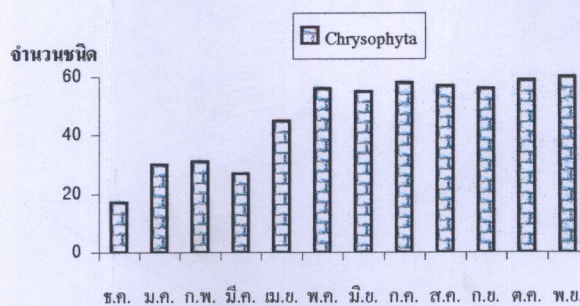
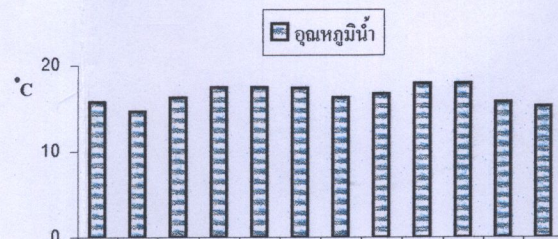
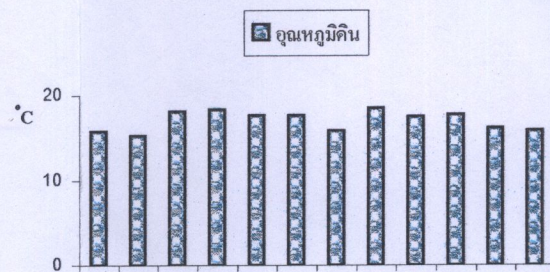
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)



รูป 18 ความแปรปรวนของสาหร่ายชนิดเกาะในคิววิชั่น Cyanophyta, Chlorophyta และ Chrysophyta กับปัจจัยทางกายภาพ และ pH ดิน) ในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)



41 | 2542



2541 | 2542

Chlorophyta และ Chrysophyta กับปัจจัยทางกายภาพและเคมี (อุณหภูมิอากาศ, อุณหภูมิดิน, อุณหภูมิน้ำ
2541 - พฤศจิกายน 2542)

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

ความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยี่ดเกาะ

จากผลการศึกษาพบสาหร่ายยี่ดเกาะทั้งหมด 5 ดิวิชัน 55 สกุล 101 ชนิด ได้แก่ ดิวิชัน Cyanophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta และ Cryptophyta ซึ่งพบดิวิชัน Chrysophyta มีจำนวนชนิดมากที่สุด (59 ชนิด) และพบดิวิชัน Cryptophyta มีจำนวนชนิดน้อยที่สุด (1 ชนิด) สาหร่ายยี่ดเกาะที่พบเป็นชนิดเด่นได้แก่ *Anabaena* sp., *Chlorococcum* sp., *Cocconeis* spp., *Cymbella* spp., *Epithemia* spp., *Eunotia* spp., และ *Nostoc* sp. และพบว่าที่ระดับความสูง 920 เมตร มีความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะมากที่สุดและที่ระดับความสูง 2,550 เมตร มีความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะน้อยที่สุดเนื่องจากลักษณะที่อยู่อาศัย (habitat) วัสดุยี่ดเกาะ (substrate) และปัจจัยทางกายภาพ-เคมี (อุณหภูมิ ความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ pH) มีค่าแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของปัญญา (2538) และประภาส (2530) โดยทำการศึกษาสาหร่ายในบริเวณที่มีความชื้นสูงและพื้นดินที่ชื้นแฉะ เช่น ในถ้ำหลวงนางนอน จังหวัดเชียงราย และถ้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน ชนิดและปริมาณของสาหร่ายที่พบแตกต่างกันตามระบบนิเวศที่ทำการศึกษา

จำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะที่พบในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์มีความหลากหลายน้อยกว่าในลำน้ำแม่สาซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ที่ระดับความสูง 330 เมตร ถึง 550 เมตร พบสาหร่ายยี่ดเกาะ 172 ชนิด (ดริย, 2541) อาจเนื่องจากสภาพทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัย น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดชนิดและการแพร่กระจายของสาหร่ายได้ (ประภาส, 2530 : ปัญญา, 2538)

สาหร่ายยี่ดเกาะที่พบทั้งหมด 55 สกุล สามารถจำแนกถึงชนิดได้เพียง 49 ชนิด เนื่องจากสาหร่ายหลายชนิดที่พบมีรูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติเนื่องจากการปรับตัว เช่น สาหร่ายในดิวิชัน Cyanophyta มักจะมีเมือกปกคลุมเซลล์หนาทำให้ยากต่อการจำแนกชนิด และตำแหน่งของสาหร่ายที่พบมักเกาะกับต้นไม้และมอสขนาดเล็กทำให้ยากต่อการแยกสาหร่ายออกจากวัสดุยี่ดเกาะนอกจากนี้สาหร่ายยี่ดเกาะในดิวิชัน Chrysophyta บางกลุ่มมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในแต่ละชนิด เช่น *Cocconeis*, *Eunotia*, *Gomphonema* และ *Navicula* และยังมีขนาดเล็กมาก จึงเป็นการยากต่อการจำแนกชนิดโดยใช้เฉพาะลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) โดยไม่ได้ใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล (Molecular Biology) มาร่วมด้วย

ปัจจัยทางกายภาพและเคมี

ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าระหว่าง 68 – 94% สูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2542 ตรงกับต้นฤดูหนาวซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ และค่าต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2542 ตรงกับฤดูร้อนซึ่งอุณหภูมิสูงความชื้นในอากาศจึงต่ำ โดยปกติค่าความชื้นสัมพัทธ์จะแปรผกผันกับอุณหภูมิในอากาศเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความชื้นสัมพัทธ์ก็จะลดลงและเมื่ออุณหภูมิลดลงความชื้นสัมพัทธ์ก็จะสูงขึ้น (เกชา, 2545)

อุณหภูมิอากาศมีค่าระหว่าง 11.5 – 29.0 C ซึ่งต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน 2542 ตรงกับต้นฤดูหนาวอุณหภูมิที่วัดได้จึงต่ำ ประกอบกับจุดที่ 4 เป็นจุดที่มีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ระดับความสูง 2,550 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งในบริเวณนี้ป่าจะมีลักษณะเป็นป่าดิบ (evergreen forest) และมีสภาพพื้นที่เป็นเขาสูงอากาศจึงหนาวเย็นตลอดทั้งปี ในช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิจะลดต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียส (อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์, 2545)

อุณหภูมิดินมีค่าระหว่าง 10.0 – 23.0 C ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 2542 สูงสุดในเดือนเมษายน พฤษภาคม และกรกฎาคม 2542 และ อุณหภูมิน้ำมีค่าระหว่าง 11.0 – 23.0 C ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน 2542 สูงสุดในเดือนเมษายน สิงหาคม และกันยายน 2542 ซึ่งค่าต่ำสุดที่วัดได้ของอุณหภูมิดินและน้ำอยู่ที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางและค่าสูงสุดที่วัดได้อยู่ที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ที่ระดับความสูง 920 เมตร ซึ่งพบว่าระดับความสูง สภาพภูมิประเทศ และความเข้มแสงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (นันทนา, 2539)

ความเข้มแสงมีค่าระหว่าง 3,500 – 11,000 Lux ต่ำสุดในเดือนตุลาคม 2542 ซึ่งตรงกับปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาวค่าที่วัดได้จึงต่ำประกอบกับจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ซึ่งเป็นจุดที่มีค่าความเข้มแสงน้อยที่สุดอยู่ที่ระดับความสูง 2,550 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง สภาพอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี บางครั้งมีหมอกหนาจัดจึงทำให้แสงส่องลงมาได้น้อย ซึ่งปริมาณความเข้มของแสงจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ การปกคลุมของเมฆและความหนาแน่นของต้นไม้ที่ปกคลุม (Roger, 1996)

pH น้ำ มีค่าระหว่าง 5.0 – 8.7 ต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม 2542 สูงสุดในเดือนเมษายน 2542 และ pH ดิน มีค่าระหว่าง 4.2 – 7.0 ต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2542 สูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2542 ระดับ pH ของน้ำเป็นกรดเล็กน้อยในจุดที่ 3 และจุดที่ 4 ส่วนในจุดที่ 1 และ 2 pH น้ำมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย อาจขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของจุดเก็บตัวอย่าง เนื่องจากในจุดที่ 4 สภาพจุดเก็บตัวอย่างเป็นแอ่งน้ำดินมีพรรณไม้น้ำหนาแน่น มีการทับถมกันของพรรณไม้ที่ตายแล้ว ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 สภาพแหล่งน้ำเป็นลำธารขนาดปานกลางมีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี ส่วน

pH ดินมีสภาพเป็นกรด เนื่องจากดินในป่ามักเกิดจากการย่อยสลายของใบไม้และซากต้นไม้ที่ตายแล้วสภาพของดินจึงเป็นกรด และพบว่า pH ของดินในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีค่าไม่แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ของสาหร่ายยี่ดเกาะและปัจจัยทางกายภาพ-เคมี

การศึกษาความสัมพันธ์ของสาหร่ายยี่ดเกาะกับปัจจัยทางกายภาพและเคมีของจุดเก็บตัวอย่าง พบว่าสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละคิวชั้นมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมีต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของจุดเก็บตัวอย่าง โดยพบว่าสาหร่ายในคิวชั้น Cyanophyta และ Chlorophyta มีความสัมพันธ์โดยแปรผันตามอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และอุณหภูมิน้ำ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นชนิดและปริมาณของสาหร่ายก็เพิ่มขึ้นไปด้วย ซึ่ง Chlorophyta จะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25.0 – 35.0 C ส่วน Cyanophyta มักเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30.0 – 35.0 C (Boney, 1975) นอกจากนี้สาหร่ายในคิวชั้น Cyanophyta ยังแปรผันตาม pH ดินอีกด้วย ส่วนสาหร่ายในคิวชั้น Chrysophyta มีความสัมพันธ์โดยแปรผันตามอุณหภูมิดินและอุณหภูมิน้ำ อาจกล่าวได้ว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย หรืออาจยับยั้งการเจริญเติบโตของสาหร่าย บางชนิดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิดของสาหร่าย เนื่องจากสาหร่ายแต่ละชนิดอาศัยอยู่ได้ในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน (Roger, 1996)

ความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละระดับความสูง

ความหลากหลายของชนิดสาหร่ายในแต่ละระดับความสูงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยพบว่าที่ระดับความสูง 920 เมตร มีความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะมากที่สุดรองลงมาก็คือที่ระดับความสูง 1,350 เมตร และที่ระดับความสูง 2,190 เมตร ส่วนที่ระดับความสูง 2,550 เมตร มีความหลากหลายของสาหร่ายยี่ดเกาะน้อยที่สุด เมื่อดูจำนวนชนิดของสาหร่ายที่พบในแต่ละจุดพบว่าที่ระดับความสูง 920 เมตร และ 1,350 เมตร มีความหลากหลายของชนิด และปริมาณสาหร่ายใกล้เคียงกัน ส่วนที่ระดับความสูง 2,190 เมตรและ 2,550 เมตร มีความหลากหลายของชนิดและปริมาณสาหร่ายใกล้เคียงเช่นเดียวกัน เนื่องจากในแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่อยู่อาศัย วัสดุยี่ดเกาะ และ ปัจจัยทางกายภาพ เคมี (อุณหภูมิ ความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ pH) ใกล้เคียงกัน โดยพบสาหร่ายยี่ดเกาะในคิวชั้น Chrysophyta มากที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง รองลงมาก็คือ Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta และ Cryptophyta ตามลำดับ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายยี่ดเกาะในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์ ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง จาก 4 จุดเก็บตัวอย่างในต่างระดับความสูง ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

พบสาหร่ายยี่ดเกาะรวมทั้งหมด 5 ดิวิชัน 55 สกุล 101 ชนิด สาหร่ายที่พบส่วนใหญ่อยู่ใน ดิวิชัน Chrysophyta รองลงมาคือดิวิชัน Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta และ Cryptophyta ตามลำดับ สาหร่ายที่พบเป็นชนิดเด่นได้แก่ *Anabaena* sp., *Chlorococcum* sp., *Cocconeis* spp., *Cymbella* spp., *Epithemia* spp., *Eunotia* spp., และ *Nostoc* sp. สาหร่ายที่พบสม่ำเสมอ ได้แก่ *Achnanthes* spp., *Chlorella* sp., *Cosmarium* spp., *Gloeocapsa* sp., *Gomphonema* spp., *Navicula* spp., *Oscillatoria* sp., *Penium* sp., *Pinnularia* spp., *Sphaerocystis* sp., และ *Synedra* spp. สาหร่ายที่พบเป็น จำนวนน้อย ได้แก่ *Botryococcus* sp., *Fragilaria* spp., *Hantzschia virgata* var *capitellta* Hust. และ *Tetraedon lunula* (Reinsch) Hansgirg

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีพบว่าในแต่ละระดับความสูงจะมีความแตกต่างกัน ในแต่ละปัจจัย โดยเฉพาะอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน และอุณหภูมิน้ำ จะเห็นความแตกต่างได้ ชัดเจนที่ระดับความสูง 920 เมตร และ 1,350 เมตร ค่าที่วัดได้จะสูงกว่าที่ระดับความสูง 2,190 เมตร และ 2,550 เมตร ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ ความเข้มแสง ความชื้นสัมพัทธ์ และ pH ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของจำนวนชนิดสาหร่าย

เมื่อเปรียบเทียบสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างพบว่าในจุดเก็บที่ 1 ที่ระดับความ สูง 920 เมตร พบจำนวนชนิดของสาหร่ายมากที่สุด รองลงมาคือจุดเก็บที่ 2 ที่ระดับความสูง 1,350 เมตร และจุดเก็บที่ 3 ที่ระดับความสูง สูง 2,190 เมตร ส่วนจุดเก็บที่ 4 ที่ระดับความสูง 2,550 เมตร มีจำนวนชนิดของสาหร่ายยี่ดเกาะน้อยที่สุด

บรรณานุกรม

- กาญจนภานันท์ ลีวโนมนต์. 2527. สหรัย. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพมหานคร.
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2543. คอยอินทนนท์ คอยสุเทพ ด่านสายธารหิมพานต์เมืองไทย.
พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. กรุงเทพฯ.
- เกชา ชีระโกเมน. 2545. ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมปรับอากาศ. ใน หนังสือความรู้เบื้องต้นวิศวกรรม
งานระบบ. สำนักพิมพ์เอ็มแอลดีอี. <http://www.thaihvac.com/knowledge/fundamental/fundamental8.htm>.
- ดรัย เป็กทอง. 2541. ความหลากหลายของแมลงกัดตอมพืช และเบนทิลลัสในลำน้ำแม่สา อุทยาน
แห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ระดับความสูง 330 ถึง 550 เมตร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ทัตพร คุณประดิษฐ์. 2543. ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงกัดตอมพืชและสาหร่าย
ขนาดใหญ่ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ทวีเดช ไชยนาพงษ์. 2545. ความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในนาข้าว
อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- นันทนา คชเสนี. 2539. คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาแหล่งน้ำจืด. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ปณต ไกรโรจนานันท์ (บรรณาธิการ). 2542. อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. สำนักพิมพ์สารคดี.
กรุงเทพฯ.
- ประกาศ ชารเปี่ยม. 2530. การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ปัญญา มูลสิน. 2538. การสำรวจสาหร่ายในถ้ำหลวงนางนอน จังหวัดเชียงราย และถ้ำลอด
จังหวัดแม่ฮ่องสอน. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

- ปริญญา มุลสิน. 2540. ปริมาตรชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ
เขื่อนแม่กวง เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- พัชรื ประสพศรีสุรัตน์. 2541. ความหลากหลายของสาหร่ายในนาข้าว ตำบลน้ำแพร่ อำเภอหางดง
จังหวัด เชียงใหม่. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ไพบุลย์ ประพดิธรรม. 2528. เคมีของดิน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2540. แพลงก์ตอนพืช. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. จุลชีววิทยาของดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตร.
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ศิริเพ็ญ ตรีไชยาพร. 2537. สาหร่ายวิทยาประยุกต์. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- สมศักดิ์ วังไ. 2528. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2540. ประมวลความรู้เรื่องอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์.
รายงานการวิจัย กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.
- อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. 2545. [http://www.thaiwildlife.com/nationalpark/north/
intanonntp.thm](http://www.thaiwildlife.com/nationalpark/north/intanonntp.thm)
- อุศณากรณ์ กริชสวรรค์. 2542. ความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายในนาข้าว ตำบลทุ่งด้อม
ยูหว่า และบ้านแม่ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- Boney, A.D. 1975. Phytoplankton. The Institute of Biology's Studies in Biology no. 52.
The Camelot Press Ltd, Southampton, Great Britain.
- Chainapong, T., S. Trichaiyaporn and S. Chunluchanon. 2000. Biodiversity of Cyanobacteria
And Water Quality in Rice Paddy, Mae Rim, Chiang Mai Province (I). The 4th Asia Pacific
Conference on Algal Biotechnology. 2000 pp.

- Darley, W.M. 1982. *Algal Biology : a Physiological Approach*. Department of Botany
The University of Georgia, London.
- Goldsborough, L.G. 1993. Responses of marsh algal communities to controlled nitrogen
and phosphorus enrichment. UFS (Delta Marsh) Annual Report, 28, 1-4.
- Greene, K.E., M.D. Munn and J.C. Ebbert. 1997. Nutrients, Benthic Algae and
Stream Quality During Low Streamflow in the Palouse River Basin, Washington and
Idaho. Central Columbia Plateau NAWQA Study – Publications. Available : [http ://
wa.water.usgs.gov/ccpt/pubs/wrir-96-4078-abstract.html](http://wa.water.usgs.gov/ccpt/pubs/wrir-96-4078-abstract.html). (15 Jul 1997)
- Lackey, J.B. 1979. *Algae and Man : The Ecology of Plankton Algae*. 4th ed.
Phelps Laboratory University of Florida Gainesville, Florida.
- Lobban, C.S., D.J. Chapman and B.P. Kremer (eds). 1988. *Experimental Phycology :
A Laboratory Manual*. London : Cambridge University Press.
- Pfister, P. 1992. Phytoenthos communities from 2 Tyrolean mountain streams Part 2 :
Diatomophyceae. *Algological Studies* 66 : 35 - 72 .
- Prescott, G.W. 1970. *How to Know the Freshwater Algae*. W.M.C. Brown Company
Published. Dubuque, Iowa.
- Prescott, G.W. 1975. *Algae of the Western Great Lake Area*. W.M.C. Brown Company Publish.
Dubuque, Iowa.
- Prescott, G.W. 1981. *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press, London.
- Reynolds, C.S. 1984. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge
University Press, Cambridge.
- Roger, P.A. 1996. *Biology and Management of The Floodwater Ecosystem in Rice Field*.
International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Rott, E. 1995. *Diatom of the Grand River, Ontario, Canada. restudied after 25 years*.
Institut fur Botanik der Universitat Innsburck, Austria.
- Round, F.E. 1973. *The Biology of the Algae*. Edward Arnold Limited, Great Britain.
- Sabater, S., S.V. Gregory and J.R. Sedell. 1998. Community dynamics and
metabolism of benthic algae colonizing wood and rock substrata in a forest stream.
Journal of Phycology, 34 (4), 561-567.

- Smith, G.M. 1950. The Fresh Water Algae of the United States. 2nd ed. McGraw-Hill Book Company Publishers, New York.
- Stevenson, R.J., L.B. Max and L.L. Rex. 1996. Algal Ecology and Freshwater Benthic Ecosystems. Academic Press Inc., San Diego, California.
- Sze, P. 1998. A Biology of the Algae. 3rd ed. McGraw-Hill Companies Inc., New York.
- Vymazal, J. 1995. Algae and Element Cycle in Wetland. Lewis Publishers. The United States of America.
- Waite, T.D. 1984. Principles of Water Quality. Academic Press INC., London. 289 p.

ภาคผนวก ก

ตาราง 4 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์
(ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

เดือน	จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะ			
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4
ธันวาคม 2541	9.00	20.00	11.00	14.00
มกราคม 2542	25.00	23.00	15.00	15.00
กุมภาพันธ์ 2542	47.00	32.00	13.00	14.00
มีนาคม 2542	43.00	30.00	16.00	15.00
เมษายน 2542	45.00	31.00	22.00	15.00
พฤษภาคม 2542	67.00	59.00	24.00	20.00
มิถุนายน 2542	66.00	36.00	25.00	19.00
กรกฎาคม 2542	59.00	51.00	25.00	19.00
สิงหาคม 25428	6.00	84.00	35.00	37.00
กันยายน 2542	92.00	80.00	41.00	32.00
ตุลาคม 2542	98.00	91.00	40.00	43.00
พฤศจิกายน 2542	90.00	68.00	25.00	29.00

ตาราง 5 จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะในแต่ละควิชั่นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์
(ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

เดือน	จำนวนชนิดสาหร่ายยี่ดเกาะ					รวม *
	Cyanophyta	Chlorophyta	Chrysophyta	Euglenophyta	Cryptophyta	
ธันวาคม 2541	8.00	8.00	17.00	1.00	0.00	34.00
มกราคม 2542	13.00	8.00	30.00	1.00	0.00	52.00
กุมภาพันธ์ 2542	18.00	12.00	31.00	1.00	1.00	63.00
มีนาคม 2542	16.00	10.00	27.00	1.00	1.00	55.00
เมษายน 2542	13.00	15.00	45.00	2.00	1.00	76.00
พฤษภาคม 2542	17.00	15.00	56.00	2.00	1.00	91.00
มิถุนายน 2542	18.00	14.00	55.00	2.00	1.00	90.00
กรกฎาคม 2542	16.00	15.00	58.00	2.00	1.00	92.00
สิงหาคม 2542	19.00	18.00	57.00	2.00	1.00	97.00
กันยายน 2542	21.00	18.00	56.00	2.00	1.00	98.00
ตุลาคม 2542	21.00	18.00	59.00	2.00	1.00	101.00
พฤศจิกายน 2542	21.00	16.00	59.00	0.00	1.00	97.00

หมายเหตุ

รวม * = ผลรวมในแต่ละเดือน

ตาราง 6 ค่าร้อยละของสาหร่ายยี่ดเกาะแต่ละดิวิชั่นที่พบในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์
(ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

เดือน	ค่าร้อยละของสาหร่ายยี่ดเกาะ				
	Cyanophyta	Chlorophyta	Chrysophyta	Euglenophyta	Cryptophyta
ธันวาคม 2541	23.53	23.53	50.00	2.94	0.00
มกราคม 2542	25.00	15.38	57.70	1.92	0.00
กุมภาพันธ์ 2542	28.57	19.05	49.20	1.59	1.59
มีนาคม 2542	29.10	18.18	49.10	1.81	1.81
เมษายน 2542	17.12	19.73	59.21	2.63	1.31
พฤษภาคม 2542	18.68	16.48	61.54	2.19	1.11
มิถุนายน 2542	20.00	15.56	61.11	2.22	1.11
กรกฎาคม 2542	17.39	16.30	63.05	2.17	1.09
สิงหาคม 2542	19.59	18.56	58.76	2.06	1.03
กันยายน 2542	21.43	18.37	57.14	2.04	1.02
ตุลาคม 2542	20.79	17.82	58.42	1.98	0.99
พฤศจิกายน 2542	21.65	16.50	60.82	0.00	1.03

ตาราง 7 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีในเขตป่าดิบดอยอินทนนท์ (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

ปัจจัย	เดือน											
	ธ.ค 41	ม.ค 42	ก.พ 42	มี.ค 42	เม.ย 42	พ.ค 42	มิ.ย 42	ก.ค 42	ส.ค 42	ก.ย 42	ต.ค 42	พ.ย 42
จุดที่ 1	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	89.00	91.00	91.00	91.00	81.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	92.00
	อุณหภูมิอากาศ (C)	21.00	28.00	28.00	29.00	25.00	24.00	26.00	24.00	24.00	21.00	22.00
	อุณหภูมิดิน (C)	20.00	19.50	20.00	22.00	23.00	23.00	23.00	22.00	22.00	22.00	20.50
	อุณหภูมิน้ำ (C)	20.00	21.00	21.00	22.00	23.00	21.00	22.00	23.00	23.00	22.00	20.00
	ความเข้มแสง (Lux)	7000.00	9000.00	7900.00	7800.00	6800.00	8000.00	6500.00	4500.00	4500.00	5500.00	8300.00
	pH น้ำ	8.00	8.20	7.60	8.50	8.70	8.10	7.80	8.14	8.14	7.66	8.11
	pH ดิน	6.20	6.90	7.00	6.90	6.50	6.80	6.40	6.50	6.50	6.40	6.50

ปัจจัย		เดือน											
		ธ.ค 41	ม.ค 42	ก.พ 42	มี.ค 42	เม.ย 42	พ.ค 42	มิ.ย 42	ก.ค 42	ส.ค 42	ก.ย 42	ต.ค 42	พ.ย 42
จุดที่ 2	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	89.00	81.00	82.00	68.00	89.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	89.00	94.00
	อุณหภูมิอากาศ (C)	19.00	23.00	27.00	27.00	21.00	22.00	24.00	22.00	22.50	22.50	21.00	22.00
	อุณหภูมิดิน (C)	18.00	17.00	20.50	22.00	19.50	19.50	20.00	21.00	20.00	21.00	18.00	18.00
	อุณหภูมิน้ำ (C)	18.00	15.00	18.00	21.00	19.00	19.00	18.00	18.50	19.50	19.50	17.00	18.00
	ความเข้มแสง (Lux)	11000.00	8800.00	7500.00	7800.00	7000.00	7500.00	7800.00	7700.00	4300.00	4300.00	5000.00	8800.00
	pH น้ำ	8.00	8.20	7.60	8.50	8.70	6.70	6.70	7.80	7.18	7.18	6.80	6.92
	pH ดิน	5.80	5.10	6.00	5.00	5.20	5.70	5.70	6.60	6.20	6.20	6.40	5.70

ปัจจัย	เดือน										
	ธ.ค 41	ม.ค 42	ก.พ 42	มี.ค 42	เม.ย 42	พ.ค 42	มิ.ย 42	ก.ค 42	ส.ค 42	ก.ย 42	ต.ค 42
จุดที่ 3	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	88.00	89.00	89.00	79.00	88.00	89.00	90.00	89.00	89.00	83.00
	อุณหภูมิอากาศ (C)	16.50	18.00	19.00	19.00	15.50	14.00	14.00	17.00	17.00	14.00
	อุณหภูมิดิน (C)	13.00	12.50	14.00	15.00	15.00	14.00	15.50	15.00	15.00	13.50
	อุณหภูมิน้ำ (C)	13.00	11.00	13.50	14.00	14.00	14.00	13.50	15.00	15.00	12.00
	ความเข้มแสง (Lux)	8500.00	9000.00	7000.00	7400.00	7200.00	7000.00	7200.00	5000.00	5000.00	4500.00
	pH น้ำ	7.00	7.70	7.20	6.90	7.40	5.00	6.90	6.80	6.80	6.70
	pH ดิน	5.20	4.20	4.20	4.50	4.50	5.90	6.50	6.70	6.70	6.70

ปัจจัย		เดือน											
		ธ.ค 41	ม.ค 42	ก.พ 42	มี.ค 42	เม.ย 42	พ.ค 42	มิ.ย 42	ก.ค 42	ส.ค 42	ก.ย 42	ต.ค 42	พ.ย 42
จุดที่ 4	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	88.00	80.00	80.00	78.00	88.00	87.00	88.00	90.00	88.00	88.00	88.00	89.00
	อุณหภูมิอากาศ (C)	15.50	23.00	18.00	18.00	14.00	13.00	15.00	13.50	15.00	15.00	14.50	11.50
	อุณหภูมิดิน (C)	12.00	12.00	18.00	14.50	13.00	14.00	10.00	14.50	13.00	13.00	11.00	12.00
	อุณหภูมิน้ำ (C)	12.00	11.50	12.50	13.00	14.00	14.50	13.00	13.00	14.00	14.00	12.00	11.00
	ความเข้มแสง (Lux)	900.00	7000.00	7500.00	7400.00	6700.00	7000.00	7500.00	7100.00	3900.00	3900.00	3500.00	8000.00
	pH น้ำ	6.20	6.90	6.20	6.00	6.80	6.50	5.30	6.20	5.70	5.70	6.00	6.12
	pH ดิน	5.10	4.50	4.30	4.30	4.90	6.40	5.70	6.80	6.70	6.70	6.50	6.60

ภาคผนวก ข

าราง 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Kruskal -Wallis ในการเปรียบเทียบจำนวนชนิด
 ของสาหร่ายซี้ดเกาะในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ในเขตป่าดิบคอยอินทนนท์
 (ธันวาคม 2541 - พฤศจิกายน 2542)

Cyanophyta	Station
Chi-Square	3.000
Df	3
Asymp. Sig.	0.392 ^{ns}

Chlorophyta	Station
Chi-Square	3.000
Df	3
Asymp. Sig.	0.392 ^{ns}

Euglenophyta	Station
Chi-Square	0.000
Df	3
Asymp. Sig.	1.000

Chrysophyta	Station
Chi-Square	3.000
Df	3
Asymp. Sig.	0.392 ^{ns}

Cryptophyta	Station
Chi-Square	3.000
Df	3
Asymp. Sig.	0.392 ^{ns}

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาคผนวก ค

การนับสาหร่ายโดยวิธี Drop Microtransect
(Count by Drop Microtransect)

นำตัวอย่างสาหร่ายซึ่งผสมอยู่กับน้ำปริมาตร 1 mL มาใช้ในการนับสาหร่าย โดยดำเนินการดังนี้

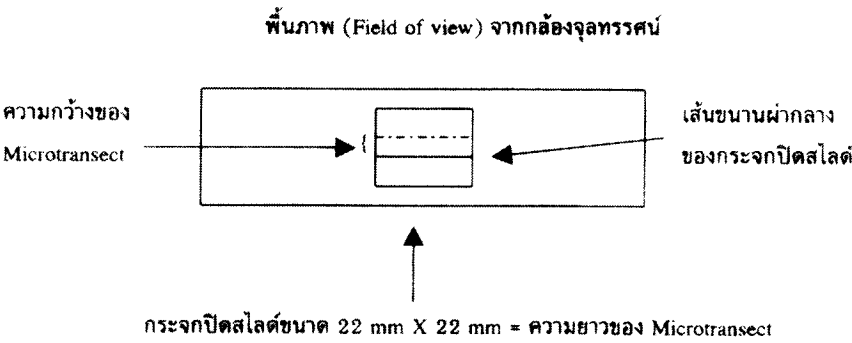
ก. ก่อนที่จะทำการนับ ควรจะต้องรู้จักสาหร่ายที่มีอยู่ในตัวอย่างเสียก่อน วิธีการที่จะกล่าวต่อไปนี้มีข้อดีอย่างมากคือ ไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ ถ้าทำวิธีนี้อย่างระมัดระวังจะได้ข้อมูลที่ละเอียดและถูกต้องเช่นเดียวกับวิธีอื่น ๆ แต่จุดอ่อนของวิธีนี้ก็เหมือนกันคือ การทำการแบ่งตัวอย่างไปทำการนับ (sub-sampling) อาจได้ตัวอย่างสาหร่ายแตกต่างกัน จึงแก้ไขได้ด้วยการเพิ่มจำนวนครั้งในการนับให้มากขึ้น

ข. ไมโครทรานเซค (microtransect) คือพื้นที่ซึ่งดูผ่านกล้องจุลทรรศน์โดยการเลื่อนจากขอบกระจกปิดสไลด์ (coverglass) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง (ให้ขีดเส้นตรงพาดผ่านตรงกลางกระจกปิดสไลด์ เพื่อใช้เส้นนี้เป็นแนวมาตรฐาน) เมื่อทราบปริมาตรของน้ำที่ใช้ นับสาหร่ายต่อหนึ่งสไลด์ ก็จะทราบว่า 1 ไมโครทรานเซค จะแทนที่ปริมาตรน้ำเท่าไร ก็จะสามารถคำนวณสาหร่ายต่อ mL ได้

คำนวณพื้นที่ของไมโครทรานเซคหรือสตริป (strip) ให้วัดความกว้างของพื้นที่ภาพโดยใช้ไมโครมิเตอร์ (micrometer) ซึ่งจะมี ความกว้างเท่ากับ ความกว้างของไมโครทรานเซค (รูป 19 - 21)

พื้นที่ของไมโครทรานเซค (mm²) = ความยาวของกระจกปิดสไลด์ (mm) x ความกว้างของไมโครทรานเซค (mm)

จำนวนไมโครทรานเซค/สไลด์ = $\frac{\text{พื้นที่ของกระจกปิดสไลด์}}{\text{พื้นที่ของไมโครทรานเซค}}$



รูป 19 ไมโครทรานเซค (microtransect)

ฉ. คำนวณจำนวนสาหร่ายต่อน้ำตัวอย่าง 1 หยด (number/drop) โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนสาหร่าย/น้ำ } 0.05 \text{ mL} = \text{จำนวนไมโครทรานเชค} \times A \quad B$$