589.3
พ 2538

รายงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาสายพันธุ์ของสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรพรรณ เลิศทวีสินธุ์
รองศาสตราจารย์ วรวิทย์ ชีวาพร
อาจารย์ ละออ อัมพรพรรดิ์

30 ส.ค. 2539

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากฝ่ายวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โครงการตำราและคำสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

163450

คำนำ

โครงการวิจัย เรื่องการศึกษาสายพันธุ์ของสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด เป็นโครงการวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา งบประมาณปี 2529

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ฝ่ายวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณบุคคลที่ได้สนับสนุนและร่วมมือในการวิจัยดังรายนามต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ อินทรปาณ
   รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
2. อาจารย์สาคร ผลกล้วย
   รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
3. นางกันยา สุจริตวงศานนท์
   นักวิชาการ ห้องปฏิบัติการและวิจัยสาหร่ายสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

พรพรรณ เลิศทวีสินธุ์
วรวิทย์ ชีวาพร
ละออ อัมพรพรรดิ์

ฝ่ายวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3 มี.ค. 2530

บทคัดย่องานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาสายพันธุ์ของสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด

(พ.ศ.2529)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรพรรณ เลิศทวีสินธุ์ หัวหน้าโครงการ
รองศาสตราจารย์ วรวิทย์ ชีวาพร
อาจารย์ ละออ อัมพรพรรดิ์
ผู้วิจัย

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

การสำรวจสาหร่ายขนาดเล็ก พวกลอยน้ำอิสระในแหล่งน้ำจืด โดยเก็บตัวอย่างรวม 40 จุด จากบ่อ บึง สระ และคูน้ำในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง ระหว่างเดือนมีนาคม 2529 ถึงเดือน ตุลาคม 2529 โดยศึกษาในแง่ สัณฐานวิทยา อนุกรมวิธานวิทยา และสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติเพื่อเป็นข้อมูล ในการนำสาหร่ายขนาดเล็กมาเพาะเลี้ยง เพื่อใช้เป็นแหล่งของอาหารโปรตีน หรือเป็นดัชนีบอกคุณภาพของน้ำ แล้วนำตัวอย่างมาตรวจวินิจฉัยด้วยกล้องจุลทรรศน์ รวบรวมสายพันธุ์ของสาหร่ายขนาดเล็กได้ 46 จีนัส ดังนี้

Division	Chlorophyta	23	Genera
Division	Chrysophyta	12	Genera
Division	Cyanophyta	9	Genera
Division	Euglenophyta	2	Genera

คัดเลือกแหล่งน้ำที่มีสาหร่ายขนาดเล็กเด่นได้ 10 แห่ง ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง 29.25-30.5 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7-8.0 ความโปร่งแสง 20 เซนติเมตร ปริมาณไนเตรท 0.40-1.90 มิลลิกรัมต่อลิตร และฟอสเฟต 1.03-20.15 มิลลิกรัมต่อลิตร พบสาหร่ายขนาดเล็กสายพันธุ์ท้องถิ่น 10 จีนัสคือ Oscillatoria, Arthrospira, Nitzschia, Anabaena, Chlorella, Closterium, Pediastrum, Scenedesmus, Sphaerocystis และ Cylindrospermum จำนวนสาหร่ายเด่นที่พบระหว่าง $0.4X10^4$- $2.8X10^4$ เซลต่อมิลลิลิตร

STUDIES ON THE SPECIES COMPOSITION OF MICRO-ALGAE IN SOME SELECTED FRESH WATER RESOURCES

(1986)

ABSTRACT

BY

PORNPHUN LERTDAVEESIN

VARAVIT CHEEVAPORN

LAAW AMPORNPAN

THIS RESEARCH PROJECT WAS UNDERTAKEN UNDER THE SPONSORSHIP OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

This project was to survey the micro-algae (planktonic algae) in some selected fresh water resources on Bangkok and nearby as to morphology, taxonomy and ecology. The finding of the project bears relevance to culture the micro-algae for the food protein resources, or used it to indicate for the water quality.

Sampling were collected from 40 samping points from March to October 1986. They were identified and classified by microscopy.

The discovered micro-algae were as follows:

Division	Chlorophyta	23	genera
Division	Chrysophyta	12	genera
Division	Cyanophyta	9	genera
Division	Euglenophyta	2	genera

The dominant species of micro-algae were discovered in 10 sampling points average $0.4 \times 10^4 - 2.8 \times 10^4$ cells per milliliter. They were Oscillatoria, Arthrospira, Nitzschia, Anabaena, Chlorella, Closterium, Pediastrum, Scenedesmus, Sphaerocystis and Cylindrospermum. Environmental quality study results of water temperature, pH value, transparency, nitrate and phosphate content were average 29.25 - 30.5°C, 7 - 8.1, 20 cm., 0.40 - 1.90 ppm and 1.03 - 20.15 ppm, respectively.

สารบาญ

		หน้า
บทคัดย่อ		
บทที่ 1	บทนำ	
	- วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
	- ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	- การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในประเทศไทย	7
	- การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในต่างประเทศ	8
บทที่ 3	วิธีการวิจัย	
	- การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง	16
	- การออกเก็บตัวอย่างและอุปกรณ์	16
	- การตรวจสอบและวินิจฉัยตัวอย่าง	19
	- การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทและฟอสเฟตในแหล่งน้ำ	20
	- การนับจำนวนสาหร่ายขนาดเล็ก	25
บทที่ 4	ผลการวิจัย	
	- สภาพธรรมชาติของจุดเก็บตัวอย่าง	27
	- สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบ	40
	- อนุกรมวิธานของสาหร่ายที่สำรวจพบ	57
	- สัณฐานวิทยาของสาหร่ายที่สำรวจพบ	61
	- คัดเลือกสาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นของแหล่งน้ำ	72

หน้า

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

– สรุปผล 75

– อภิปราย 77

– ข้อเสนอแนะ 80

บรรณานุกรม 81

ภาคผนวก

1. ภาพสาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง

บทที่ 1

บทนำ

สาหร่าย หรือ อัลจี (Algae) มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สาหร่ายแต่ละชนิดจึงมีการแพร่กระจายในธรรมชาติได้ไม่เท่ากัน ทำให้สาหร่ายแต่ละชนิดเจริญได้ดีในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเฉพาะตัว และมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีไม่เท่ากัน สาหร่ายที่ปรับตัวได้ดีจึงสามารถทนอยู่ได้ในแทบทุกแห่งหรือในฤดูกาลที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมเท่านั้น เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Cyanophyta) พวก Spirulina sp., Oscillatoria sp. และ Anabaena sp. สามารถพบทั่วไปในทุกแหล่งน้ำและทุกฤดูกาล โดยเฉพาะ Oscillatoria sp. เจริญได้แม้แต่ในแหล่งน้ำที่มีสภาพเน่าเสีย จึงใช้เป็นดัชนีบอกความสกปรกของน้ำได้ (Palmer, 1969 : เครือทิพย์, 2517) ส่วนสาหร่ายสีเขียว (Chlorophyta) ที่พบได้ในแหล่งน้ำทุกแห่ง ได้แก่ Closterium sp., Cosmarium sp., Scenedesmus sp. และ Spirogyra sp. (Smith, 1950) ส่วนยูกลีโนไฟตา (Euglenophyta) พวก Phacus sp. และ Euglena sp. ดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพน้ำที่ค่อนข้างเสียเนื่องจากมีอินทรียสารสูง (Haughey, 1972) สาหร่ายไดอะตอม (Chrysophyta) เป็นพวกที่พบมากที่สุดชนิดหนึ่งในทุกแหล่งน้ำ (เครือทิพย์, 2517) ไดอะตอมพวก Navicula sp. เจริญได้ในที่มีน้ำสกปรกมาก (Palmer, 1969) และสาหร่ายไพร์โรไฟตา (Pyrrophyta) เป็นสาหร่ายอีกชนิดหนึ่งที่พบได้น้อยชนิด ในการสำรวจมักพบ Gymnodinium sp. ในทุกฤดูกาล (สนิท, 2517)

สาหร่ายที่กล่าวถึงมาแล้วล้วนเป็นสาหร่ายขนาดเล็ก พวกที่ลอยเป็นอิสระ (Planktonic algae) เป็นส่วนใหญ่ ชอบสภาพน้ำนิ่ง อาจเป็นเซลเดียวที่ว่ายน้ำได้อิสระหรือลอยไปมาในน้ำ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม หรือเป็นสายที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง หรือเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำจะพบสาหร่ายขนาดเล็กพวกนี้ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ได้แก่ บ่อ สระ คูน้ำหรือบึง ซึ่งน้ำมักนิ่งไม่ไหลหรือไหลช้า จึงพบสาหร่ายที่มีลักษณะพิเศษสามารถทนต่อสภาพการไหลของน้ำได้โดยมีเซล

สำหรับยึดเกาะกับหิน ดินหรือวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำได้น้อยมาก บางครั้งถ้าแหล่งน้ำเกิดปรากฏการณ์ยูทรอฟิเคชัน (Eutrophication) หรือวอเตอร์ บลูมส์ (Water Blooms) ซึ่งเกิดจากการปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำ และของเสียมีสารอาหารของสาหร่ายอยู่มาก โดยเฉพาะธาตุพวกฟอสฟอรัส และ ไนโตรเจน ทำให้สาหร่ายมีการเจริญอย่างรวดเร็ว แหล่งน้ำจะมีสีเขียวเข้ม สาหร่ายที่พบคือ Anabaena sp., Aphanizomenon sp. และ Microcystis sp. (Sreenivasan, 1969) และอาจพบสาหร่ายพวก Oscillatoria rubescus (Sawyer, 1966) ต่อมาทราบว่าธาตุพวกฟอสฟอรัสในรูปสารอนินทรีย์ฟอสเฟตจะทำให้สาหร่ายเจริญในอัตราที่เร็วกว่าธาตุพวกไนโตรเจนในรูปสารอนินทรีย์ไนเตรท (Schineller, 1974) และสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่เป็นองค์ประกอบของผงซักฟอกจะทำให้สาหร่ายและพืชน้ำเจริญเร็วกว่าปกติ (Mitchell, 1971) ดังนั้นถ้ามีผงซักฟอกเพิ่มขึ้นในแหล่งน้ำ จะทำให้ระบบสมดุลทางธรรมชาติเสียไป เพราะเมื่อสาหร่ายและพืชน้ำตายลงจะถูกย่อยสลาย ด้วยแบคทีเรียที่ใช้ก๊าซออกซิเจน ทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนในน้ำลดลง จึงเกิดผลกระทบกระเทือนต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เมื่อปริมาณก๊าซออกซิเจนในน้ำลดลงทำให้แบคทีเรียพวกที่ไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนเพิ่มจำนวนมากขึ้น เพื่อย่อยสลายซากของสาหร่ายและพืชน้ำ ทำให้เกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น หลังจากการย่อยสลายแล้วพวกสารอนินทรีย์ฟอสเฟตและสารอาหารจะกลับมาสู่ในน้ำตามเดิม ทำให้สาหร่ายและพืชน้ำเจริญเติบโตต่อไปอีก

นอกจากสาหร่ายขนาดเล็กจะมีความสำคัญทางด้านนิเวศวิทยาแล้ว ยังมีคุณค่าทางเศรษฐกิจอีกด้วย เช่น การใช้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินพวกที่มีเฮเทอโรซีสท์ (Heterocyst) ที่ปะปนอยู่ในนาข้าว หรืออาศัยอยู่ในแหนแดง เช่น Telypothrix และ Anabaena ตรึงไนโตรเจนในอากาศได้เช่นเดียวกับแบคทีเรียที่พบในปมรากถั่ว ทำให้ข้าวมีผลิตผลสูงขึ้น (Chapman, 1980 : นพพร, 2514) และมีการทดลองใช้ Chlamydomonas sajao คลุกเคล้าดินที่ปลูกข้าวโพดเพื่อเพิ่มผลผลิต (Metting, 1986) สาหร่ายให้คุณค่าทางอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ และวิตามิน จึงมีการศึกษาวิจัยคุณค่าทางอาหารจาก

สาหร่ายหลายชนิดที่มีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว เพื่อใช้เป็นอาหารแทนเนื้อสัตว์ในสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ญี่ปุ่น และ อิสราเอล ได้วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในสาหร่ายหลายชนิด เช่น Chlorella sp. พบว่ามีโปรตีน 40-50 เปอร์เซนต์ Spirulina maxima เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีโปรตีนมากถึง 63-68 เปอร์เซนต์ (Zajic, 1970) สาหร่ายชนิดอื่น ๆ มี Pediastrum sp., Mesotaenium sp., Cylindrocustis sp. และ Pithophora sp. ซึ่งให้โปรตีนสูง (Schlichting, 1971) สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์พบว่า Scenedesmus sp. และ Chlorella sp. ให้โปรตีนโดยน้ำหนักแห้ง 50-55 เปอร์เซนต์ (สมศักดิ์, 2519) นอกจากนี้ยังใช้ Scenedesmus obliquus และ Chlorella vulgaris เลี้ยงปลา Cirrhina mrigala (ปลาในสกุลปลานิล) ทำให้ปลาเจริญเติบโตมีน้ำหนักและให้โปรตีนสูง (Gupta and Roy, 1975) สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติและสถาบันวิจัยประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เพาะเลี้ยงสาหร่ายหลายชนิด เช่น Chlorella, Chlamydomonas เพื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงลูกปลาชนิดต่าง ๆ ที่ทำการผสมเทียมหรือทดลองเพาะเลี้ยงอีกด้วย (สุนีย์, 2524)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำนิ่งหรือไหลช้า เช่น บอ สระ บึง หรือ คูน้ำ ซึ่งการกระจายของสาหร่ายในฤดูฝนกับฤดูหนาวมีความแตกต่างกันน้อยมาก แต่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดกับฤดูร้อน (พงษ์เทพ, 2517) เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์เดนชนิดเดียว หรือ 2-3 ชนิด ซึ่งเป็นสายพันธุ์ท้องถิ่นของแหล่งน้ำจืดในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียงอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและเป็นการหาแหล่งตัวอย่างของสาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็ก เพื่อให้นิสิตได้ศึกษาอีกด้วย ผลการศึกษาจะเป็นแนวทางในการวิเคราะห์สาหร่ายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและการเพาะเลี้ยงให้มีปริมาณมาก ทั้งจะเป็นแนวทางให้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่ายขนาดเล็ก พวกที่ลอยเป็นอิสระ และอาจจะใช้สาหร่ายขนาดเล็กเหล่านี้เป็นดัชนีบอกคุณภาพของน้ำ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อรวบรวมสายพันธุ์สาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็กในแหล่งน้ำนิ่ง และนำมาศึกษาด้านสัณฐานวิทยา (Morphology) อนุกรมวิธานวิทยา (Taxonomy) และสภาพความเป็นอยู่ในธรรมชาติ

2. เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ท้องถิ่นของสาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็ก สำหรับเป็นแนวทางในการนำมาเพาะเลี้ยง เพื่อใช้เป็นแหล่งของโปรตีน หรือเป็นภัชนีบอกคุณภาพของน้ำได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด บ่อ สระ คูน้ำ หรือ บึง ในเขตกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง รวม 40 จุดคือ

1.1 บริเวณบึงริมถนนซอยลาดพร้าว 80

1.2 บริเวณคูน้ำข้างถนนซอยลาดพร้าว 73 I (ต้นซอย)

1.3 บริเวณคูน้ำข้างถนนซอยลาดพร้าว 73 II (ท้ายซอย)

1.4 บริเวณบึงใหญ่ภายในวิทยาลัยครูจันทรเกษม

1.5 บริเวณคูระบายน้ำ ข้างแฟลตการเคหะแห่งชาติ คลองจั่น

1.6 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านสุหกรณ์ คลองกุ่ม

1.7 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านศานตินิเวศ คลองจั่น

1.8 บริเวณบึงใหญ่ภายในสนามกีฬาหัวหมาก

1.9 บริเวณคูน้ำยาวภายในสนามกีฬาหัวหมาก I

1.10 บริเวณคูน้ำยาวภายในสนามกีฬาหัวหมาก II

1.11 บริเวณบึงใหญ่ภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ท่าทราย

1.12 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านเมืองทอง 3

1.13 บริเวณบึงใหญ่ภายในกรมชลประทาน ปากเกร็ด

1.14 บริเวณบึงใหญ่ภายในสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

1.15 บริเวณบึงใหญ่ภายในบ้านมนังคศิลา

1.16 บริเวณคูน้ำเล็กภายในโรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ ห้วยขวาง

1.17 บริเวณบึงใหญ่ภายในโรงพยาบาลรถไฟมักกะสัน

1.18 บริเวณสระน้ำใหญ่ภายในโรงเรียนมัธยมสาธิต มศว. ประสานมิตร

1.19 บริเวณสระน้ำเล็กภายในโรงเรียนประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร

1.20 บริเวณบึงใหญ่ข้างธรรมสถานภายในจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

1.21 บริเวณบึงใหญ่ข้างหอประชุมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.22 บริเวณบึงใหญ่ใกล้ตึกอิงคศรีกสิการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.23 บริเวณคูระบายน้ำข้างถนนในซอยเอกมัย

1.24 บริเวณคูน้ำยาว ริมถนนในซอยสุขุมวิท 71

1.25 บริเวณเอขุดเลี้ยงปลา สุขุมวิท 83

1.26 บริเวณบึงใหญ่ ซอยศูนย์วิจัย

1.27 บริเวณบึงใหญ่ข้างถนนเทพารักษ์ สำโรง

1.28 บริเวณคูน้ำริมถนนบางนา กิโลเมตร 6

1.29 บริเวณบึงใหญ่ ภายในโรงเรียนราชวินิต บางแก้ว

1.30 บริเวณบ่อตกปลา บางนา กิโลเมตร 12

1.31 บริเวณสระน้ำใหญ่ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

1.32 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 9 + 300

1.33 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 22 + 300 (ฝั่งซ้าย)

1.34 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 22 + 300 (ฝั่งขวา)

1.35 บริเวณบึงใหญ่ภายในสถานีเครื่องส่งวิทยุ ใกล้มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

1.36 บริเวณคูน้ำยาวภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

1.37 บริเวณบึงใหญ่ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

1.38 บริเวณคูระบายน้ำภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

1.39 บริเวณคูน้ำยาว ภายในพุทธมณฑล

1.40 บริเวณยึงใหญ่ ภายในพุทธมณฑล

2. สัณฐานวิทยา ศึกษาเฉพาะรูปร่างของเซล ลักษณะและการจัดเรียงตัวของเซล รูปร่างของทัลลัส ขนาด และสีของทัลลัส

3. อนุกรมวิธานจัดจำแนกตั้งแต่ ดิวิชัน (Division) จนถึงจีนัส (Genus)

4. ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของสาหร่าย โดยศึกษา อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ความโปร่งแสงของน้ำ ปริมาณไนเตรท และ ฟอสเฟตของน้ำ

5. คัดเลือกสายพันธุ์ท้องถิ่นของสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำ

6. การศึกษาวิจัยออกสำรวจจริงระหว่างเดือนมีนาคม – ตุลาคม 2529

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในประเทศไทย

– การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง ได้มีการศึกษาและรวบรวมผลการสำรวจในแง่อนุกรมวิธานวิทยา ในปี 2516-2520 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

– ยุวดี พีรพรพิศาล (2529) สำรวจสาหร่ายในคูเมืองเชียงใหม่ โดยใช้ตาข่ายแพลงตอน พบสาหร่ายทั้งหมด 5 ดิวิชัน 6 คลาส 18 ออร์เดอร์ 40 แฟมิลี 90 จีนัส และ 165 สปีชีส์ สาหร่ายที่พบว่ามีอยู่มากที่สุดคือสาหร่ายในแฟมิลี Scenedesmaceae, Oocystaceae และ Coelastraceae และพบว่า อุณหภูมิ ปริมาณไนเตรทและฟอสเฟต มีผลทำให้ชนิดและจำนวนของสาหร่ายเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 3) และอาจเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดการกระจายของสาหร่ายในคูเมืองเชียงใหม่

– สมศักดิ์ แสนสุข (2519) ศึกษาสาหร่ายน้ำจืดและน้ำกร่อยบางเขตของประเทศไทย พบว่า สาหร่ายที่มีการกระจายมากที่สุด โดยพบทุกภาคและมีประชากรหนาแน่นได้แก่

Division Chlorophyta มี Cladophora, Mougeotia, Oedogonium, Rhizoclonium และ Spirogyra

Division Euglenophyta มี Euglena, Phacus และ Trachelomonas

Division Chrysophyta มี Gomphonema, Navicula

Division Cyanophyta มี Anabaena, Oscillatoria และ Phormodium

ส่วนสาหร่ายที่พบทุกภาคและมีความถี่ในการพบบ่อยครั้ง แต่ประชากรไม่หนาแน่น ได้แก่

Division Chlorophyta มี Ankistrodesmus, Chlorella, Closterium, Cosmarium, Coelastrum, Dimorphococcus, Pediastrum, Scenedesmus, Staurastrum, Stigeoclonium และZygnema

Division Euglenophyta มี Lepocinclis

Division Chrysophyta มี Synura

Division Pyrrophyta มี Gymnodinium

Division Cyanophyta มี Lyngbya, Scytonema, Tolypothrix และ Spirulina

Division Rhodophyta มี Compsopogon

สาหร่ายที่มีการกระจายน้อยมากได้แก่

Division Chlorophyta มี Dichotomosiphon, Hydrodictyon

Division Chrysophyta มี Dinobryon, Centritractus และ Vaucheria

Division Cyanophyta มี Nostochopsis

Division Rhodophyta มี Batrachospermum, Caloglossa และ Thorea

การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในต่างประเทศ

ประเทศจีน

- Li (1932) ได้รวบรวมผลการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดของ Y.C.Wang ในนานกิง เซนเกียง และไปปิง ผลการสำรวจพบสาหร่ายในดิวิชันต่าง ๆ 50 จีนัส 134 สปีชีส์ คือ

Myxophyceae	9	genera
Phaeophyceae	1	genera
Chlorophyceae	30	genera
Diatomaceae	10	genera

- Noda (1964) ได้ศึกษาสาหร่ายน้ำจืดทางตอนเหนือของประเทศใน ปี 1963 พบสาหร่ายทั้งหมด 179 สปีชีส์ คือ

Cyanophyta	47	species
Chrysophyta	31	species
Chlorophyta	85	species
Rhodophyta	2	species
Charophyta	4	species
Euglenophyta	10	species

- Noda และ Skvortzov (1969) ได้สำรวจสาหร่ายพวกเดสมิด (Desmid) ชนิดใหม่และหายากจากบางส่วนของประเทศจีนและมองโกเลีย ผลการสำรวจพบเดสมิดชนิดใหม่ 49 สปีชีส์ ได้แก่ Penium, Closterium, Pleurotaenium Euastrum, Cosmarium, Arthrodesmus, Staurastrum, Hyalotheca, Sphaerozosma และ Gonatozygon

ประเทศญี่ปุ่น

- Yoneda (1952) ได้สำรวจสาหร่ายน้ำจืดที่ Yamato เมื่อเดือน ธันวาคม 1946 พบสาหร่ายทั้งหมด 19 สปีชีส์ คือ

Cyanophyceae	8	species
Rhodophyceae	1	species
Bacillariophyceae	6	species
Chlorophyceae	3	species
Zygophyceae	1	species

- Yamagishi (1970) ได้สำรวจสาหร่ายน้ำจืดจาก Mt. Poroshiri ในฤดูร้อน ผลการสำรวจพบสาหร่ายดังนี้

Chlorophyceae	29	species
Desmidiaceae	46	species
Euglenophyceae	10	species
Chrysophyceae	3	species
Cyanophyceae	22	species
Pyrrophyceae	2	species

– Arai (1971) ได้สำรวจสาหร่ายพวก Scenedesmus ชนิดใหม่ที่ไม่เคยพบในญี่ปุ่นเลย ได้แก่ Scenedesmus ecornis, S. armatus, S. granulatus, S. circumfusus

– Hitano (1971) ได้สำรวจสาหร่ายพวกไดอะตอม จาก Daisesu National Park ของญี่ปุ่น ได้พบไดอะตอมน้ำจืด 37 จีนัส 184 สปีชีส์ ที่พบได้ทั่วไปคือ Eunotia, Frustulia และ Pinnularia

ประเทศนิวซีแลนด์

– Haughey (1970) ได้สำรวจสาหร่ายน้ำจืดที่เป็นแพลงตอนรอบ ๆ เมือง Auckland ได้พบ Euglena 5 สปีชีส์ Lepocinclis 1 สปีชีส์ Phacus 3 สปีชีส์ Trachelomonas 1 สปีชีส์ Chlamydomonas 1 สปีชีส์ Pteromonas 1 สปีชีส์ Pyrobotrys 3 สปีชีส์ Chlorogonium 1 สปีชีส์ Coelastrum 1 สปีชีส์ Tetrallantos 1 สปีชีส์ Closteriopsis 1 สปีชีส์ Scenedesmus 5 สปีชีส์ Closterium 3 สปีชีส์ Anabaena 1 สปีชีส์ Arthrospira 1 สปีชีส์ และ Oscillatoria 1 สปีชีส์

ประเทศอินเดีย

– Carter (1972) ได้รวบรวมผลงานเกี่ยวกับการศึกษาสาหร่ายน้ำจืดของ I.W. Barkill ที่รวบรวมตัวอย่างสาหร่ายน้ำจืดทั่วประเทศพบสาหร่ายดังนี้

Cyanophyceae	13	species
Chlorophyceae	152	species
Desmidiaceae	94	species
Bacillariophyceae	48	species

- Pandey (1970) ได้ศึกษาสาหร่ายพวกแพลงตอนในเมือง Kanpur ในปี ค.ศ. 1969 ได้เก็บตัวอย่างจากแหล่งต่าง ๆ พบสาหร่ายทั้งหมด 39 ชนิดคือ

Cyanophyceae	23
Chlorophyceae	9
Euglenophyceae	5
Bacillariophyceae	2

ประเทศสหรัฐอเมริกา

- Smith (1950) ได้รวบรวมผลการสำรวจสาหร่ายทั่วสหรัฐอเมริกา พบสาหร่ายดังนี้

Chlorophyta	219	genera
Euglenophyta	25	genera
Chrysophyta	121	genera
Phaeophyta	1	genera
Pyrrophyta	13	genera
Cyanophyta	75	genera
Rhodophyta	10	genera
Uncentain group	14	genera

- Gilpin, Brusven และ Mc.Mullen (1969) ได้สำรวจสาหร่าย

ใน St.Maries River ในรัฐ Idaho สหรัฐอเมริกา พบสาหร่ายใน Division Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta และ Rhodophyta ทั้งหมด 34 จีนัส ทั้งนี้ไม่รวมถึงพวกไดอะตอม สาหร่าย Chlorophyta ที่พบทั่วไปคือ Chlamydomonas, Chlorella และ Closteriopsis

ตารางที่ 1 การสำรวจสาหร่ายในประเทศไทยปี 2516-2517

ชื่อผู้สำรวจ ปีที่สำรวจ	เขตที่สำรวจ	จำนวนจีนส์ที่พบในดิวิชั่นต่าง ๆ											หมายเหตุ
		Chlorophyta	Cyanophyta	Euglenophyta	Pyrrophyta	Chrysophyta	Rhodophyta	Uncertain Group	รวมสาหร่ายสีเขียว	รวมสาหร่ายสีน้ำตาล	รวมสาหร่ายสีแดง	รวมทั้งหมด	
ปี 2516-2517													* ไม่รวม Diatom Division Phaeophyta ยังไม่มีผู้สำรวจพบ
1 เครือทิพย์ เจียรวานิช	บางเขน กรุงเทพมหานคร	67	31	6	3	3*	1	0	51	73	28	111	
2. จิรา จันทโรทัย	พญาไท ดุสิต กทม.	45	21	5	2	3*	0	0	56	69	60	78	
3. ดาวิภา ดาบแก้ว	พระโขนง กทม.	65	23	5	3	1*	1	0	80	61	90	98	
4. บุญยัง ขันธะกาด	บางกอกใหญ่ ภาษีเจริญ กทม.	52	19	5	1	1*	2	0	56	60	69	80	
5. พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์	บางกะปิ กทม.	88	24	5	3	3*	0	0	53	68	72	123	
6. มัณฑนา เลาหบรรจง	นนทบุรี ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา	67	23	9	3	1*	1	0	66	96	97	104	
7. สนิท บุญเคลือบ	ธนบุรี บางขุนเทียน กทม.	52	21	6	3	5*	2	0	50	79	86	89	
8. สนอง จอมเกาะ	มีนบุรี กทม.	72	23	8	4	7*	1	0	86	88	105	115	

ตารางที่ 2 การสำรวจสาหร่ายในประเทศไทยปี 2517-2520

ชื่อผู้สำรวจ ปีที่สำรวจ	เขตที่สำรวจ	จำนวนจีนัสที่พบในดิวิชันต่าง ๆ											หมายเหตุ
		Chlorophyta	Cyanophyta	Euglenophyta	Pyrrophyta	Chrysophyta	Rhodophyta	Uncertain Group	รวมครั้งที่ 1	รวมครั้งที่ 2	รวมครั้งที่ 3	รวม ๓ ครั้ง	
ปี 2517-2518													
1. สุมลวรรณ นันทกากุล	บางบัวทอง นนทบุรี	79	28	5	7	4*	4	1	99	109	110	128	
2. สำราญ ขวัญเกื้อ	อ.พระประแดง สมุทรปราการ	65	27	5	4	24	4	1	99	109	110	128	
3. สมศักดิ์ โชคนุกูล	ตะลิ่งชัน กทม.	78	21	6	5	15	2	1	122	126	73	128	
4. พเยาว์ กุฎาการ	อ.เมือง อ.ปากเกร็ด นนทบุรี	73	34	7	8	6*	2	2	114	96	105	132	
5. วันทนี สุขสมัย	หนองแขม กทม.	58	26	5	5	5*	2	1	80	84	94	101	
6. นรินทร์ ไทรพัก	อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี	64	24	4	6	5*	-	-	77	85	81	103	
7. สุนันทา มนัสมงคล	เขตราษฎร์บูรณะ กทม.	60	26	8	6	8*	2	1	96	96	106	111	
8. สมภพ อินทสุวรรณ	อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี	59	28	6	6	4*	2	1	85	84	84	105	
ปี 2519-2520													
9. เชาว์ ทวีผล	อ.ลำลูกกา	82	28	6	6	7*	2	1	82	109	107	130	
10. มานี เตือสกุล	อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ	68	23	6	5	6*	2	1	72	105	94	111	

ตารางที่ 3 แสดงนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำและปริมาณสาหร่ายในคูเมืองเชียงใหม่ ระหว่างเดือนเมษายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2528

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)	pH	DO (ppm)	NO_3^- (ppm)	$PO_4^{\equiv}$ (ppm)	ความโปร่งแสง (ฟุต)	ปริมาณสาหร่าย เซล/มล.
เมษายน	29.8	7.6	4.4	0.40	2.7	1.5	94,875
พฤษภาคม	28.8	7.5	4.6	0.42	2.8	1.7	130,113
มิถุนายน	28.8	7.2	5.0	0.41	2.8	1.5	89,775
กรกฎาคม	27.4	7.4	5.2	0.07	0.5	2.02	58,800

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การสำรวจสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด ภายในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง มีการดำเนินการตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. สำรวจแหล่งน้ำจืดและกำหนดที่เก็บตัวอย่างดังแผนที่รูปที่ 1,2

2. การออกเก็บตัวอย่างในพื้นที่ การเก็บตัวอย่างสาหร่ายในแต่ละจุด ทำในเวลากลางวัน โดยออกเก็บในวันเสาร์–อาทิตย์ และวันหยุดราชการพิเศษ ตั้งแต่เดือนมีนาคม–ตุลาคม 2529 เก็บตัวอย่าง 2 ซ้ำ ในบริเวณแหล่งน้ำที่มีการกระจายของสาหร่ายขนาดเล็กเด่น (Dominant species) ในแหล่งน้ำ เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ท้องถิ่น

2.1 อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่

1) ขวดเก็บตัวอย่าง เป็นขวดพลาสติก มีฝาเกลียวปิดความจุประมาณ 250 มิลลิลิตร และ 5 ลิตร มีฉลากปิดข้างขวดบอกหมายเลขของจุดเก็บตัวอย่าง

2) ชุดหาค่าความเป็นกรด–ด่างโดยวิธีเทียบสี และกระดาษวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

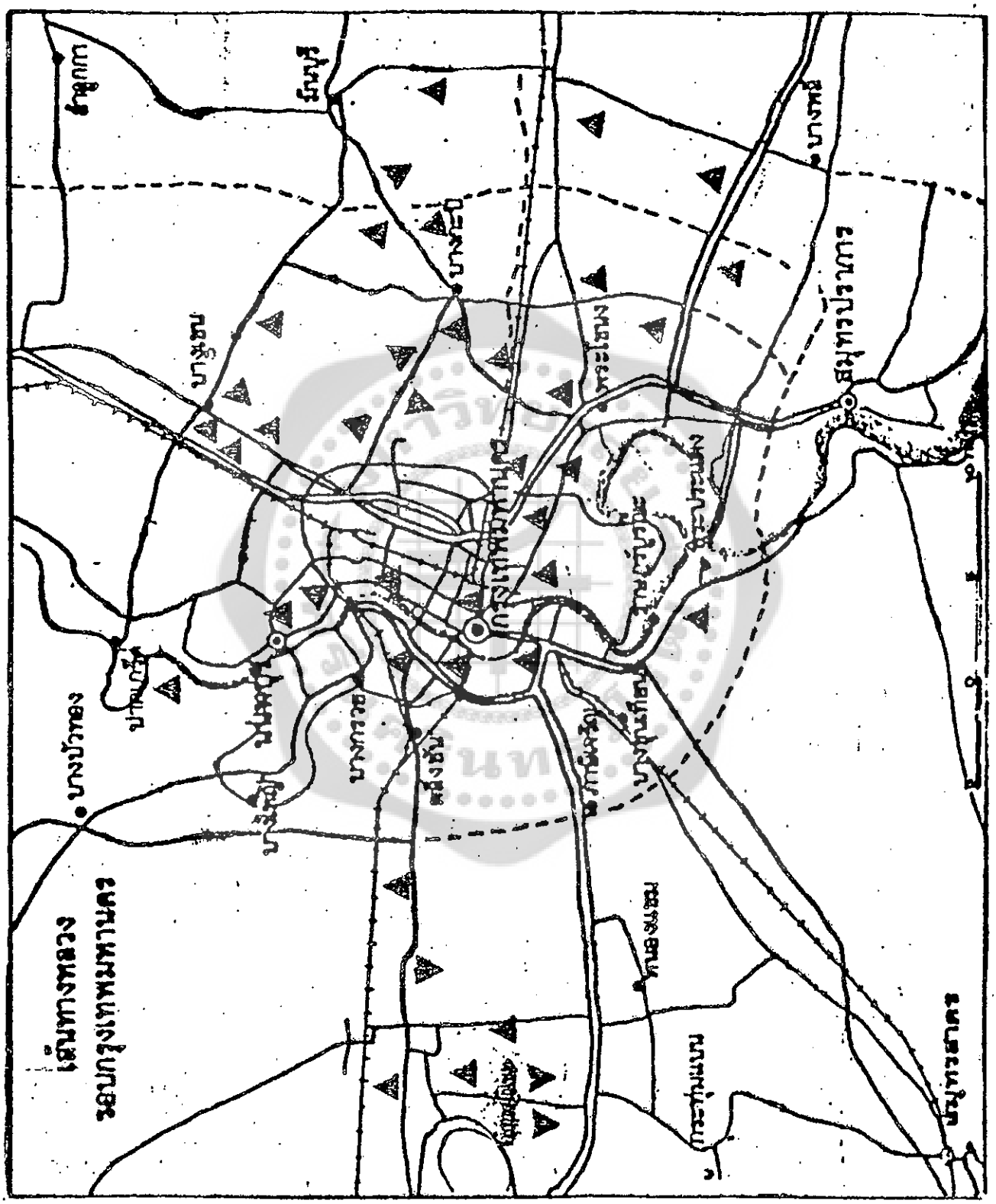
3) เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำแบบเซลเซียส

4) เครื่องวัดความโปร่งใสของน้ำ ทำด้วยแผ่นพลาสติคกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร ทาสีขาว ตรงกลางเจาะรูผูกเชือก เรียกว่า แซคคิดิสค์ (Sacchi disc)

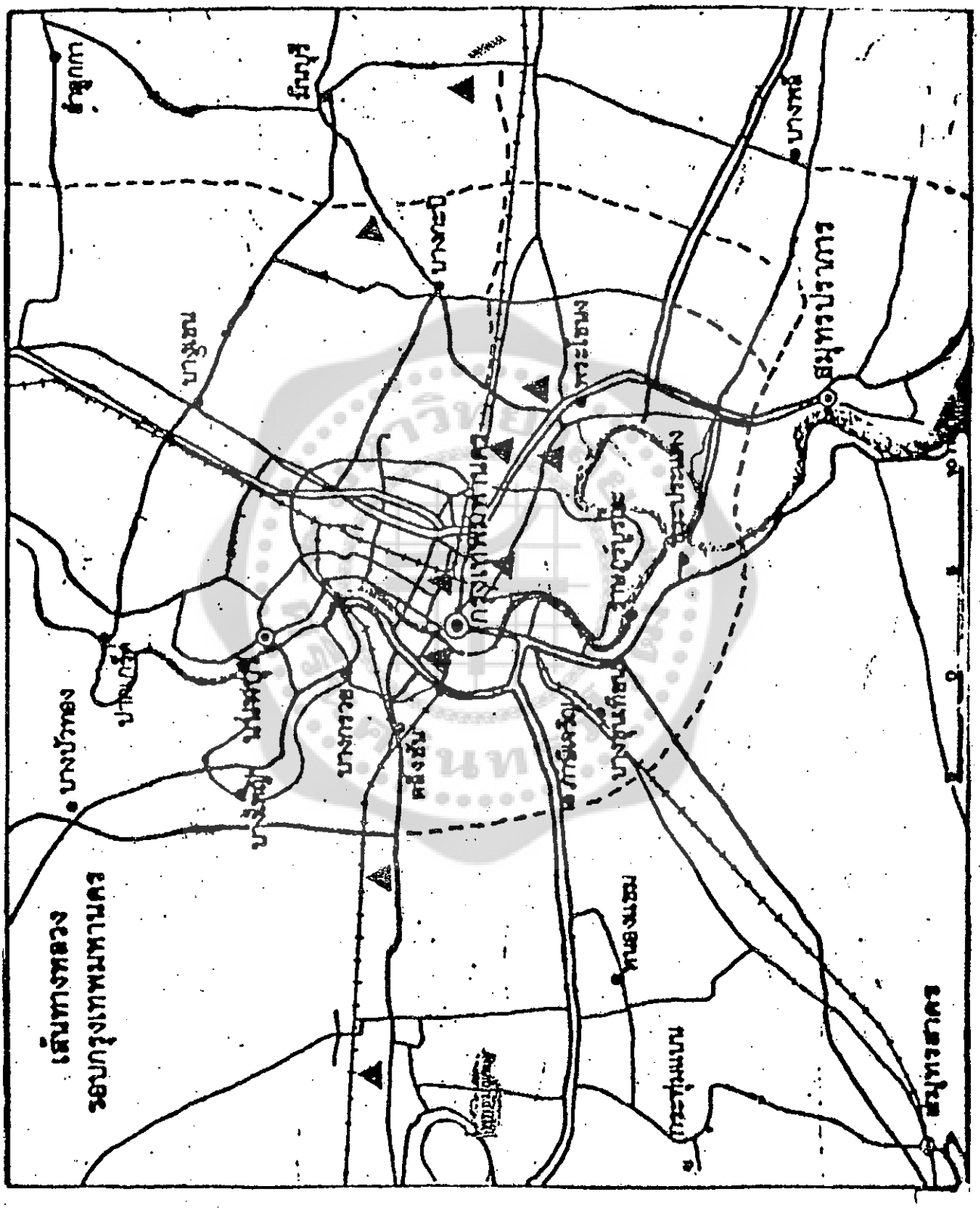
5) สารละลายเมอร์คิวริก คลอไรด์ ($HgCl_2$) สำหรับเติมในขวดน้ำตัวอย่าง เพื่อฟิกซ์ (Fix) ก่อนจะนำไปวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทและฟอสเฟตในห้องปฏิบัติการ

2.2 การเก็บตัวอย่างสาหร่าย การเก็บตัวอย่างสาหร่ายในแต่ละจุดทำดังนี้

1) จดบันทึกรายละเอียดของสภาพธรรมชาติที่สาหร่ายขนาดเล็กเจริญอยู่



รูปที่ 1 แสดงจุดสำรวจสำหรายขนาดเล็กในแหล่งน้ำ 40 จุด



รูปที่ 2 แสดงจุดสำรวจสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำ 10 จุด

– จุดที่เก็บตัวอย่าง

– วันเดือนปี และเวลาเก็บตัวอย่าง

– อุณหภูมิของน้ำ

– ความโปร่งแสงของน้ำ ใช้แซคคิดิสค์ โดยยื่นให้แสงสว่างทางด้านหลังหย่อนแซคคิดิสค์ จนมองไม่เห็นแผ่นพลาสติคความยาวของเชือกที่หย่อนลงไป คือค่าความโปร่งแสงของน้ำ หน่วยเป็นเซนติเมตร

– ความเป็นกรด–ด่างของน้ำ

– ลักษณะของพื้นน้ำและผิวน้ำ

2) ใช้ขวดพลาสติคขนาด 5 ลิตร เก็บน้ำตัวอย่างแต่ละจุด โดยศึกษาเฉพาะสาหร่ายขนาดเล็กพวกลอยน้ำอิสระ แบ่งน้ำตัวอย่างใส่ขวดขนาด 250 มิลลิลิตร เติม $HgCl_2$ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทและฟอสเฟต

3. การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

3.1 การตรวจสอบและวินิจฉัยตัวอย่างสาหร่าย การวินิจฉัยสาหร่ายพวกที่ลอยน้ำอิสระและมีขนาดเล็ก ใช้วิธีนำเอาน้ำตัวอย่างมาปั่นด้วยเครื่องปั่น (Centrifuge) ความเร็ว 1000 G นาน 20 นาที แล้วเทน้ำใส ๆ ส่วนบนทิ้ง เหลือส่วนที่ติดก้นหลอดประมาณ $\frac{1}{2}$ เซนติเมตร แล้วนำเอาน้ำส่วนนี้มาตรวจวินิจฉัยสาหร่ายขนาดเล็กด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ 2 ตา ของ Bausch & Lomb กำลังขยาย 40-1000 เท่า ทำให้การเคลื่อนที่ของสาหร่ายช้าลง โดยใช้เมธานอล (methanol)

การวินิจฉัยสาหร่ายตัวอย่างทั่ว ๆ ไป ใช้วิธีเปรียบเทียบรูปร่างและขนาดตามที่มีบันทึกไว้ในแนววินิจฉัยต่าง ๆ คือ APHA - AWWA - WPCF(1976), Smith(1950) และ Prescott(1973)

3.2 การบันทึกภาพ สาหร่ายขนาดเล็กที่พบบันทึกภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ของ Bausch & Lomb รุ่น Galen TM II ด้วยฟิลม์โกดัก ASA 100

3.3 การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทและฟอสเฟตในแหล่งน้ำ

1) การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท โดยวิธีบรูซีน (Brucine)

– เครื่องมือและอุปกรณ์

1. สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) สำหรับวัดที่ 410 มิลลิไมครอนพร้อมทางเดินแสง (Light path) ขนาด 2.5 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

2. เซฟตี้ ปิเปต (Safety pipet)

3. ที่ตั้งหลอดทดสอบ (Wire rack)

4. อ่างน้ำร้อนพร้อมที่คน (Stirred boiling water bath) ซึ่งมีอุณหภูมิอย่างน้อย 95 องศาเซลเซียส เมื่อแช่ตัวอย่างที่เย็นลงไป

5. หลอดทดสอบ (Reaction tube) ทำด้วยแก้วอย่างดี ขนาด 2.5 X 15 เซนติเมตร

6. อ่างน้ำเย็น (Cool water bath)

– น้ำยาเคมี

1. สารละลายสต๊อคไนเตรท ละลาย Anhydrous KNO_3 721.8 มิลลิกรัม เติมน้ำกลั่นจนครบ 1,000 มิลลิลิตร สารละลายนี้มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร

2. สารละลายมาตรฐานไนเตรท นำสารละลายสต๊อคไนเตรทมา 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร (1.0 มิลลิลิตร = 1.0 ไมโครกรัมไนโตรเจน)

3. สารละลายโซเดียมอาร์ซีไนต์ ละลาย $NaAsO_2$ 5.0 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร (ระวังเป็นพิษ หลีกเลี่ยงการเข้าปาก)

4. สารละลายกรดบรูซีน–ซัลฟานิลิค (Brucine - sulfanilic acid solution) ละลายบรูซีน ซัลเฟต (Brucine sulfate) 1 กรัม และกรดซัลฟานิลิค (Sulfanilic acid) 0.1 กรัมในน้ำร้อน 70 มิลลิลิตรเติมกรดเกลือเข้มข้น

3 มิลลิลิตร ทำให้เย็นเติมน้ำกลั่นจนครบ 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้เก็บไว้ได้หลายเดือน สีชมพูที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ (ระวังเป็นพิษ หลีกเลี่ยงการเข้าปาก)

5. สารละลายกรดกำมะถัน ค่อย ๆ เทกรดกำมะถันเข้มข้น 500 มิลลิลิตรลงในน้ำกลั่น 125 มิลลิลิตร ปล่อยให้เย็นจนถึงอุณหภูมิห้อง ปิดจุกให้แน่น

6. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ ละลาย NaCl 300 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร

– วิธีการหา

1. การเตรียมสารละลายมาตรฐานไนเตรท เตรียมสารละลายมาตรฐานไนเตรทในช่วง 0.1-1 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร โดยการเจือจาง 1.0, 2.0, 4.0, 7.0 และ 10.0 มิลลิลิตร ของสารละลายมาตรฐานไนเตรทด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 10.0 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานไนเตรทที่มีความเข้มข้น 1, 2, 4, 7 และ 10 ไมโครกรัมไนโตรเจน ตามลำดับ

2. การเตรียมตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างมีคลอรีนตกค้าง ให้เติมโซเดียมอาร์ซีไนต์ 1 หยดต่อ 0.1 มิลลิกรัมคลอรีนผสมให้เข้ากัน เติมให้เกินพอ 1 หยดในตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร

3. การทำให้เกิดสี จัดหลอดลงในที่ตั้งหลอดทดสอบให้ห่างกันพอสมควรเพื่อที่จะได้มีที่ว่างรอบหลอด จัดที่สำหรับหลอดของรีเอเจนท์ แบลงค์ (Reagent blank) และหลอดมาตรฐานไนเตรทด้วย ปิเปตตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่านี้ แล้วเติมน้ำจนครบ 10 มิลลิลิตร เพื่อให้ความเข้มข้นที่จะหาอยู่ระหว่าง 0.1-8 ไมโครกรัมไนเตรทไนโตรเจน วางหลอดทดสอบในที่ตั้ง ลงในน้ำเย็นเติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องผสม (Vortex mixer) เติมสารละลายกรดกำมะถัน 10 มิลลิลิตรเขย่าอีก ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น ถ้ามีสีหรือความขุ่นเกิดขึ้นให้อ่านค่าแซมเปิล แบลงค์ (Sample blank) ที่ 410 มิลลิไมครอน ย้ายหลอดทดสอบในที่ตั้งลงในอ่างน้ำเย็น เติมกรดบลูชีน-ซัลฟานิลิค

163450

0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันยกออกมาวางในอ่างน้ำร้อนที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 95 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 20 นาที นำหลอดทดสอบทั้งหมดมาใส่ในอ่างน้ำเย็นปล่อยทิ้งไว้จนเท่าอุณหภูมิห้อง นำมาอ่านค่าแอบซอร์แบนซ์ (Absorbance) ที่ 410 มิลลิไมครอน

ให้หักค่า แซมเปิล แบลงค์ จากค่าแอบซอร์แบนซ์ของมาตรฐานไนเตรทก่อนนำมาเขียนเคิร์ฟมาตรฐาน (Standard curve) ระหว่างค่าแอบซอร์แบนซ์กับไมโครกรัมของไนเตรทไนโตรเจน นำค่าแซมเปิล แบลงค์ มาหักออกจากค่าแอบซอร์แบนซ์ของตัวอย่างก่อนเช่นเดียวกัน อ่านค่าความเข้มข้นของไนเตรทไนโตรเจนโดยตรงจากเคิร์ฟมาตรฐาน

การคำนวณ

$$\text{mg/l } NO_3\text{- N} = \frac{\text{microgram } NO_3\text{- N}}{\text{millilitre sample}}$$

$$\text{mg/l } NO_3 = \text{mg/l } NO_3\text{- N} \times 4.43$$

2) การวิเคราะห์หาปริมาณออโธฟอสเฟต แบบ Vanadomolybdophosphoric acid Colorimetric Method

- เครื่องมือและอุปกรณ์

1. สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ 400-490 มิลลิไมครอน ความไว (Sensitivity) ในการวัดแปรผันไปได้ถึง 10 เท่าในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength) 400-490 มิลลิไมครอน ปกติมักใช้ความยาวคลื่นที่ 470 มิลลิไมครอน ช่วงของความเข้มข้นสำหรับค่าความยาวคลื่นต่าง ๆ กันดังนี้

Range mg/l P	Wavelength
0.75 - 5.5	400
2.0 - 15	440
4 - 17	470
7 - 20	490

2. กรดสำหรับล้างเครื่องแก้ว (Acid-washed glassware) สำคัญมากโดยเฉพาะถ้าตัวอย่างมีฟอสฟอรัสในความเข้มข้นต่ำ ๆ ผงซักฟอกที่มีฟอสเฟตไม่ควรใช้ล้างเครื่องแก้ว เครื่องแก้วควรล้างด้วยกรดเกลือเจือจางร้อน และล้างด้วยน้ำกลั่นจนสะอาดและควรแยกเครื่องแก้วที่ใช้ฟอสเฟตไว้ต่างหากไม่ปนกับอันอื่น

– น้ำยาเคมี

1. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเคเตอร์

2. Conc. HCl

3. แอคตีเวเตด คาร์บอน (Activated carbon)

4. แวนาเดท–โมลิบเดท รีเอเจนท์ (Vanadate-molybdate reagent)

ก. สารละลาย A ละลาย 25 กรัมแอมโมเนียมโมลิบเดท $(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$ ในน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร

ข. สารละลาย B ละลาย 1.05 กรัมแอมโมเนียมเมตาแวนาเดท (NH_4VO_3) โดยการต้มให้เดือดในน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร ทำให้เย็นแล้วเติม Conc. HCl 330 มิลลิลิตร

ทิ้งสารละลาย B ให้เย็นจนเท่าอุณหภูมิห้อง เทสารละลาย A ลงในสารละลาย B แล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

5. สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต ละลาย Anhydrous KH_2PO_4 219.5 มิลลิกรัมเติมน้ำกลั่นจนครบ 1000 มิลลิลิตร (1 มิลลิลิตรของสารละลายนี้ = 50.0 ไมโครกรัม PO_4- P)

– วิธีการหา

1. การปรับ pH ของตัวอย่าง ถ้า pH ของตัวอย่างอยู่ระหว่าง 4-10 ไม่จำเป็นต้องปรับ ถ้า pH ต่ำกว่า 4 ให้นำตัวอย่างมา 50 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนได้ 1 ลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน ใช้ตัวอย่างที่ทำให้เจือจางแล้วนี้ในขั้นต่อไป ถ้า pH สูงกว่า 10 ให้เติมฟีนอล์ฟทาลีน 1 หยดลงในตัวอย่าง 50.0 มิลลิลิตร แล้วค่อย ๆ เติมกรดเกลือเข้มข้นทีละหยดจนกระทั่งสีแดงหายไปเติมน้ำกลั่นจนครบ 100 มิลลิลิตร ในกรณีที่ตัวอย่างมีความเข้มข้นมากกว่า 15 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร จะต้องทำการเจือจางตัวอย่าง คำว่ามิลลิลิตรของตัวอย่าง (ml Sample) ในการคำนวณหมายถึงปริมาตรของตัวอย่างที่ยังไม่ได้ทำการเจือจางซึ่งนำมาทำให้เกิดสี

2. การกำจัดสีจากตัวอย่าง ทำได้โดยเขย่าตัวอย่าง 50 มิลลิลิตรด้วยแอคติเวเตด คาร์บอน 200 มิลลิกรัม ในขวดรูปกรวย 5 นาที กรองโดยใช้กระดาษกรองของ Whatman No.42 , เพื่อขจัดคาร์บอนออก ให้ตรวจดูฟอสเฟตจากคาร์บอนด้วย เพราะอาจทำให้ค่า รีเอเจนท์ แบลงค์สูง

3. การทำให้ตัวอย่างเกิดสี นำตัวอย่าง 35 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่านี้ (มี 50-1,000 ไมโครกรัม P) ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร เติมน้ำยาแวนาเดทโมลิบเดท 10 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบนขวด ทำแบลงค์โดยใช้น้ำกลั่นแทนตั้งทิ้งไว้ 10 นาที (นับจากเวลาที่เติมน้ำยาแวนาเดทโมลิบเดท) วัดค่าทรานส์มิแตนซ์ (Transmittance) ของตัวอย่างเทียบกับแบลงค์ที่ความยาวคลื่น 400-490 มิลลิไมครอน ขึ้นอยู่กับความไวที่ต้องการ สีที่เกิดจะอยู่ตัวได้หลายวันและความเข้มข้นของสีไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอุณหภูมิห้องเลย

4. เตรียมแคลิเบรชัน เคิร์ฟ (Calibration curve) โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต (50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) 20 มิลลิลิตรใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 1 ลิตร เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากัน สารละลายนี้จะมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อไปใช้ปิเปตสารละลายที่เตรียมใหม่นี้ 0,2,5,10

30 และ 50 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปกรวยขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตรทุกขวด จะได้อนุกรมของฟอสเฟตที่มีความเข้มข้น 0, 2, 5, 10, 30 และ 50 ไมโครกรัม หรือ 0, 40, 100, 200, 600 และ 1000 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ใช้สารละลายเหล่านี้ในการเตรียมเคิร์ฟมาตรฐานของฟอสเฟตโดยทำตามวิธีการหาในข้อ 3

การคำนวณ

$$mg/l\ P = \frac{mgP \times 1000}{ml\ sample}$$

3.4 การนับจำนวนสาหร่ายขนาดเล็ก โดยใช้เครื่องมือสำหรับนับเซล (Counting chamber) มีวิธีการดังนี้

1. เตรียมเครื่องมือสำหรับนับเซลให้สะอาด แล้ววางกระจกปิดสไลด์

2. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดน้ำตัวอย่างที่มีสาหร่ายหยดที่ขอบของกระจกปิดสไลด์ทั้ง 2 ข้าง พยายามอย่าให้มีฟองอากาศ และอย่าให้น้ำตัวอย่างที่หยดล้นลงในร่องของแชมเบอร์ (Chamber) ทั้ง 2 ข้าง ทำให้สาหร่ายเคลื่อนที่ช้าลงโดยใช้เมธานอล

3. นำไปนับจำนวนสาหร่ายโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า ปรับโฟกัสให้เห็นตารางเล็ก มี 16 ช่อง แต่ละช่องมีปริมาตร $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{10}$ ลูกบาศก์มิลลิเมตร (ความกว้าง $\frac{1}{4}$, ความยาว $\frac{1}{4}$ และลึก $\frac{1}{10}$ มิลลิเมตร) นับไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

การคำนวณ

$$No./ml = \frac{Cx1000mm^3}{LxDxWxS}$$

C = จำนวนสาหร่ายที่นับได้ทั้งหมด

L = ความยาวของช่องที่นับ (มิลลิเมตร)

D = ความลึกของช่องที่นับ (มิลลิเมตร)

W = ความกว้างของช่องที่นับ (มิลลิเมตร)

S = จำนวนช่องที่นับ

3.5 สถานที่วิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา โทรศัพท์ 2140202

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการสำรวจสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืดภายในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง จะเสนอเป็น 5 ตอนตามลำดับ คือ

1. สภาพธรรมชาติของจุดเก็บตัวอย่าง
2. สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบ
3. อนุกรมวิธานของสาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบ
4. สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบ
5. การคัดเลือกสายพันธุ์ท้องถิ่นของสาหร่ายขนาดเล็ก

1. สภาพธรรมชาติของจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนมีนาคม–มิถุนายน 2529 จุดเก็บตัวอย่าง 40 จุด ดังนี้

จุดที่ 1 บริเวณริมถนนซอยลาดพร้าว 80 น้ำมีสีเขียวจัด ไม่มีพืชน้ำปกคลุม

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.6	
– ความโปร่งแสง	10	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	5.05	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	155.8	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 2 บริเวณคูน้ำข้างถนนซอยลาดพร้าว 73 I (ต้นซอย) น้ำใส มีพืชน้ำ บัวสาย ผักบุ้ง แหน ปกคลุมผิวน้ำบางตอน

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.6	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร

– ปริมาณไนเตรท	1.20	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	6.30	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 3 บริเวณคูน้ำข้างถนนซอยลาดพร้าว 73 II (ท้ายซอย) น้ำสีเขียวเข้ม มีแหนเล็กน้อยลอยอยู่ห่าง ๆ มีบ้านพักคนงานก่อสร้างปลูกยื่นเข้าไปในคูน้ำ

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.4	
– ความโปร่งแสง	15	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	2.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	22.7	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 4 บริเวณบึงใหญ่ภายในวิทยาลัยครูจันทรเกษม น้ำใสเขียวเล็กน้อย มีปลาขนาดเล็ก และ บัวสาย

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.8	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.53	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	6.92	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 5 บริเวณคูระบายน้ำ ข้างแฟลตการเคหะแห่งชาติ คลองจั่น น้ำสีเขียวเข้ม มีปลาขนาดใหญ่ ชาวบ้านจับเป็นอาหาร

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.0	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.64	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	22.2	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 6 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านสหกรณ์ คลองกุ่ม น้ำใส มีผักบุ้งขึ้นอยู่ห่าง ๆ ปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	6.8	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.69	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	3.52	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 7 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านศานตินิเวศ คลองจั่น น้ำสีเขียวจัด มีปลาขนาดใหญ่

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.0	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.64	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	22.2	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 8 บริเวณบึงใหญ่ภายในสนามกีฬาหัวหมาก มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำบางแห่ง มีปลาน้ำมีสีเขียวเข้ม

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.6	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.51	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	12.1	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 9 บริเวณคูน้ำยาวภายในสนามกีฬาหัวหมาก I มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำบางแห่ง มีปลาน้ำสีเขียวเข้ม มีบ้านพักคนงานปลูกยื่นอยู่ด้านหนึ่ง

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.37	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	18.1	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 10 บริเวณคูน้ำยาวภายในสนามกีฬาหัวหมาก II ไม่มีบัวสายมีตะไคร่น้ำ น้ำมีสีเขียวเข้ม

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.37	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	12.1	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 11 บริเวณบึงใหญ่ภายในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ท่าทราย น้ำใส มีปลาขนาดเล็กและสาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายข้าวเหนียว

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.9	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.11	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.37	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 12 บริเวณบึงใหญ่ภายในหมู่บ้านเมืองทอง 3 น้ำใสมีพืชน้ำผักบุ้ง สาหร่าย ข้าวเหนียว และปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.5	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.27	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.50	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 13 บริเวณบึงใหญ่ภายในกรมชลประทาน ปากเกร็ด น้ำเขียวใส มีพืชน้ำผักบุ้งอยู่เป็นหย่อม ๆ มีปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.0	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.33	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	4.19	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 14 บริเวณบึงใหญ่ภายในสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ น้ำใส มีปลาขนาดเล็ก สาหร่ายหางกระรอก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.9	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.11	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.37	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 15 บริเวณบึงใหญ่ภายในบ้านมนังคศิลา มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำหาง ๆ ปลาขนาดเล็ก น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.99	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	9.56	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 16 บริเวณหนองน้ำเล็กภายในโรงเรียนจันทรหุนบำเพ็ญ ห้วยขวาง มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำบางแห่ง แหน ตะไคร่น้ำ น้ำสีเขียวเข้ม

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	–	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 17 บริเวณบึงใหญ่ภายในโรงพยาบาลรถไฟมักกะสัน มีพืชน้ำ ผักบุ้งขึ้นอยู่หาง ๆ มีปลาขนาดเล็ก น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.82	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.28	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 18 บริเวณสระน้ำใหญ่ภายในโรงเรียนมัธยมสาธิต มศว.ประสานมิตร มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำบางแห่ง ปลา น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	6	
– ความโปร่งแสงเฉลี่ย	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.37	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.60	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 19 บริเวณสระน้ำเล็กภายในโรงเรียนประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร น้ำสีเขียวเข้ม ตะไคร่น้ำ มีปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 20 บริเวณบึงใหญ่ข้างธรรมสถานภายในจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำ ปลา น้ำมีสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.82	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.28	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 21 บริเวณบึงใหญ่ข้างหอประชุมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ น้ำใสสีเขียวเล็กน้อย มีปลาขนาดเล็ก และมีผ้าปกคลุมผิวน้ำบางแห่ง

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.3	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.95	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	8.35	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 22 บริเวณบึงใหญ่ใกล้ตึกอิงคศรีกสิการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ น้ำใสสีเขียวเล็กน้อย มีปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.2	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.84	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	6.89	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 23 บริเวณรูระบายน้ำข้างถนนในซอยเอกมัย มีแหน จอก เต็มผิวหน้าน้ำ

– อุณหภูมิของน้ำ	30.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	6.8	
– ความโปร่งแสง	–	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.28	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	3.29	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 24 บริเวณคูน้ำยาว ริมถนนในซอยสุขุมวิท 71 น้ำสีเขียวใส มีปลา ไม่มีพืชน้ำปกคลุม

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.89	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	7.10	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 25 บริเวณบ่อขุดเลี้ยงปลา สุขุมวิท 83 น้ำใส จิงโจ้น้ำอยู่ที่ผิวน้ำจำนวนมาก

– อุณหภูมิของน้ำ	30.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.2	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.44	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	0.54	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 26 บริเวณบึงใหญ่ ซอยศูนย์วิจัย มีแหน จอก ที่ผิวหน้าน้ำเล็กน้อย น้ำสีเขียวจัด

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.8	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.02	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.14	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 27 บริเวณบึงใหญ่ข้างถนนเพชรรักษ์ สำโรง น้ำใส ชาวบ้านใช้เป็นที่ซักล้าง

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	2.39	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.45	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 28 บริเวณคูน้ำริมถนนบางนา กิโลเมตร 6 หน้าปั๊มน้ำมัน

– อุณหภูมิของน้ำ	35	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	15	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.24	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	37.9	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 29 บริเวณบึงใหญ่ ภายในโรงเรียนราชวินิต บางแก้ว น้ำใส ซากหญ้าแห้งใต้น้ำ มีจิงโจ้น้ำที่ผิวน้ำจำนวนมาก

– อุณหภูมิของน้ำ	34	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	2.19	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.45	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 30 บริเวณบ่อตกปลา บางนา กิโลเมตร 12 น้ำใส ไม่มีพืชน้ำ

– อุณหภูมิของน้ำ	31	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.2	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	2.39	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.26	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 31 บริเวณสระน้ำใหญ่ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	6	
– ความโปร่งแสง	30	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.60	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.49	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 32 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 9 + 300 มีบัวโผล่เหนือผิวน้ำห่าง ๆ แหนปกคลุมผิวน้ำบางแห่ง

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.62	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 33 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 22 + 300 (ฝั่งซ้าย) มีบัวสายกก น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.62	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	4.74	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 34 บริเวณคูน้ำข้างถนนธนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 22 + 300 (ฝั่งขวา) มีบัวสายโผล่เหนือน้ำ ด้านหนึ่งติดกับนาข้าว น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.42	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	3.67	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 35 บริเวณบึงใหญ่ภายในสถานีเครื่องส่งวิทยุ ใกล้มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีผักบุ้ง ขึ้นอยู่หาง ๆ น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.20	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	4.74	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 36 บริเวณคูน้ำยาวภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำ ห่าง ๆ ปลาขนาดเล็ก น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 37 บริเวณบึงใหญ่ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำ ห่าง ๆ ปลาขนาดเล็ก น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.04	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 38 บริเวณคูระบายน้ำภายในมหาวิทยาลัย มหิดล ศาลายา น้ำมีสีเขียวเข้ม

– อุณหภูมิของน้ำ	29.5	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	6.8	
– ความโปร่งแสง	15	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.04	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	3.14	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 39 บริเวณคูน้ำยาว ภายในพุทธมณฑล มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำต่าง ๆ ปลา น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 40 บริเวณบึงใหญ่ ภายในพุทธมณฑล มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำต่าง ๆ ปลา น้ำใส

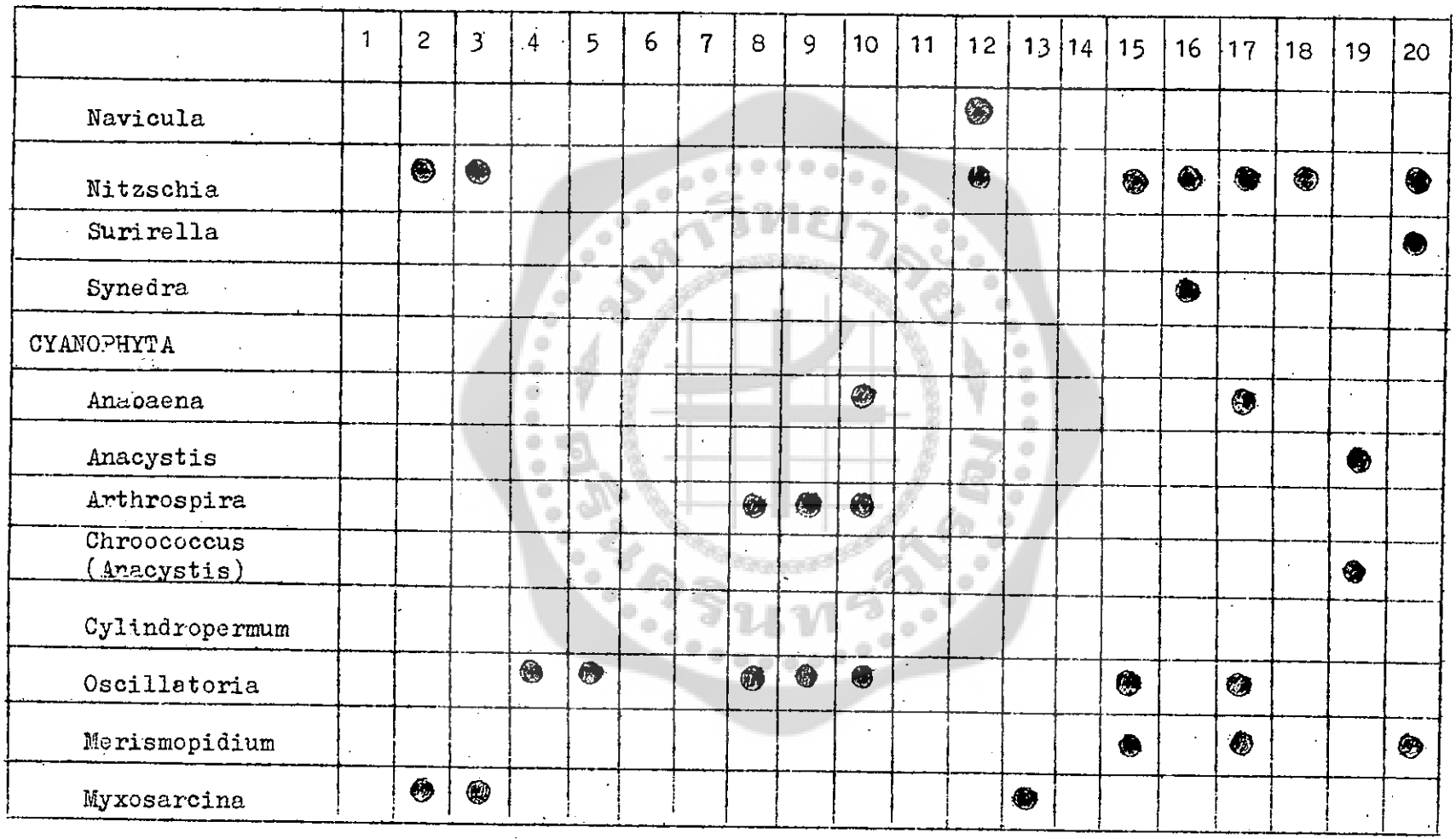
– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	2.60	มิลลิกรัมต่อลิตร

2. สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบในแหล่งน้ำ 40 จุด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบในกรุงเทพฯและบริเวณใกล้เคียง 40 จุด

CHLOROPHYTA จีนัส/จุดเก็บตัวอย่าง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arthrodesmus																		●		
Botryococcus												●								
Chlorella				●	●	●					●			●				●		
Chlamydomonas			●										●							
Closterium															●		●			●
Coelastrum																			●	
Crucigenia																	●			
Gloeocystis				●										●						
Mougeotia						●							●		●					
Oocystis																		●		
Pediastrum																	●			●
Planktosphaeria																●				
Protococcus									●											
Selenastrum							●													
Scenedesmus		●													●	●				●
Sphaerocystis																			●	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Staurastrum		●																		●
Tetraedron																	●			
EUGLENOPHYTA																				
Euglena															●		●			●
Phacus															●		●			●
CHRYSOPHYTA																				
Chrysococcus							●				●									
DIATOM																				
Asterionella																				
Bacillaria																				
Cyclotella															●		●			●
Cymbella																	●			
Fragilaria																				●
Gyrosigma																	●			


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Navicula
Nitzschia
Surirella
Synedra
CYANOPHYTA
Anaboaena
Anacystis
Arthrospira
Chroococcus (Anacystis)
Cylindropermum
Oscillatoria
Merismopidium
Myxosarcina

CHLOROPHYTA จีนัส/จุดเก็บตัวอย่าง	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Arthrodesmus																				
Botryococcus																		●		
Chlorella		●					●												●	
Chlamydomonas																				
Chlorococcum							●													
Closterium	●																			
Coelastrum							●													
Desmidium														●						
Golenkinia														●						
Kirchneriella																			●	
Mougeotia																				●
Oocystis																				
Pediastrum																			●	●
Planktosphaeria										●										●

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Radiococcus										●								●	●	
Scenedesmus							●													
Selenastrum							●													
Sphaerocystis		●					●												●	
Staurastrum																				
Tetraedron																				
EUGLENOPHYTA																				
Euglena																		●		
Phacus																		●		
CHRYSOPHYTA																				
Chrysococcus																				
Chromulina		●					●									●				
DIATOM																				
Asterionella																				
Bacillaria														●						
Cyclotella																			●	

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Cymbella																				
Fragilaria																				
Gyrosigma																				
Navicula				●													●			
Nitzschia												●		●		●	●			
Surirella																				
Synedra																	●			
CYANOPHYTA																				
Anabaena													●	●						
Anacystis																				
Arthrospira						●	●								●					
Borzia												●								
Chroococcus(Anacystis)																				
Cylindrospermum															●					
Oscillatoria	●			●		●		●				●	●		●	●	●			

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Merismopidium										●										
Myxosarcina										●										

ครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม–ตุลาคม 2529 จุดเก็บตัวอย่างเลือกเฉพาะที่มีสาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นเป็นจำนวนมาก 10 จุด ดังนี้

จุดที่ 5 บริเวณคูระบายน้ำ ข้างแฟลตการเคหะแห่งชาติ คลองจั่น น้ำสีเขียวเข้ม มีปลาขนาดใหญ่

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8.0	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.51	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	18.1	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 10 บริเวณคูน้ำยาวภายในสนามกีฬาหัวหมาก ไม่มีบัวสาย มีตะไคร่น้ำ น้ำสีเขียวเข้ม เหมือนการสำรวจครั้งแรก

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	8	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.33	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	12.1	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 15 บริเวณบึงใหญ่ภายในบ้านมนังคศิลา มีบัวสายโผล่เหนือผิวน้ำ สาหร่ายหางกระรอกจำนวนมาก ผักตบชวาขึ้นอยู่อีกด้านหนึ่งของบึง ปลาขนาดเล็ก น้ำสีเขียวขุ่น

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร

	– ปริมาณไนเตรท	1.82	มิลลิกรัมต่อลิตร
	– ปริมาณฟอสเฟต	8.35	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 17 บริเวณบึงใหญ่ภายในโรงพยาบาลรถไฟมักกะสัน มีพืชน้ำ ผักบุ้งขึ้นอยู่ห่าง ๆ มีปลาขนาดเล็ก น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.28	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.14	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 19 บริเวณสระน้ำเล็กภายในโรงเรียนประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร น้ำสีเขียวเข้ม ตะไคร่น้ำ มีปลาขนาดเล็ก

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.40	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	1.03	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 20 บริเวณบึงใหญ่ข้างธรรมสถานภายในจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย มีบัวสายโผล่เหนือน้ำห่าง ๆ มีปลา น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร

– ปริมาณไนเตรท	1.95	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.14	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 24 บริเวณคูน้ำยาว ริมถนนในซอยสุขุมวิท 71 น้ำสีเขียวใส มีปลา ไม่มีพืชน้ำปกคลุม

– อุณหภูมิของน้ำ	30	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	0.89	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.28	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 26 บริเวณบึงใหญ่ ซอยศูนย์วิจัย มีแหน จอก ที่ผิวหน้าน้ำเล็กน้อย น้ำสีเขียวจัด

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.8	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.02	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	4.74	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 34 บริเวณคูน้ำข้างถนนชนบุรี–นครไชยศรี กิโลเมตร 22 + 300 (ฝั่งขวา) มีบัวสายโผล่เหนือน้ำห่าง ๆ ด้านหนึ่งติดกับนาข้าว น้ำใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.60	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	5.14	มิลลิกรัมต่อลิตร

จุดที่ 35 บริเวณบึงใหญ่ภายในสถานีเครื่องส่งวิทยุ ใกล้มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มีผักบุ้งขึ้นอยู่ห่าง ๆ น้ำสีเขียวใส

– อุณหภูมิของน้ำ	29	องศาเซลเซียส
– ความเป็นกรด–ด่าง	7.2	
– ความโปร่งแสง	20	เซนติเมตร
– ปริมาณไนเตรท	1.24	มิลลิกรัมต่อลิตร
– ปริมาณฟอสเฟต	3.29	มิลลิกรัมต่อลิตร

สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบในแหล่งน้ำ 10 แห่งดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สาหร่ายขนาดเล็กจีนัสต่าง ๆ ที่สำรวจพบในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง 10 จุด

จีนัส	จุด / ครั้งที่	5	10	15	17	19	20	24	26	34	35	
CHLOROPHYTA												
Botryococcus	1			●								
	2											
Chlorella	1	●										
	2	●										
Closterium	1			●	●		●					
	2			●	●		●					
Coelastrum	1					●						
	2					●						
Crucigenia	1				●							
	2				●							
Desmidium	1										●	
	2											
Golenkinia	1										●	
	2											
Mougeotia	1			●								
	2									●		
Pediastrum	1				●		●					
	2				●		●					
Scenedesmus	1			●			●					
	2			●	●		●					
Sphaerocystis	1					●						
	2					●						
Staurastrum	1						●					
	2											
Tetraedron	1				●							
	2											

สถานีที่ / ครั้งที่		5	10	15	17	19	20	24	26	34	35	
EUGLENOPHYTA												
Euglena	1			●	●		●					
	2											
Phacus	1			●	●		●					
	2											
CHRYSOPHYTA:DIATOM												
Asterionella	1			●								
	2											
Bacillaria	1								●			
	2											
Cyclotella	1			●	●		●					
	2			●	●		●					
Cymbella	1				●							
	2											
Fragilaria	1						●					
	2											
Navicula	1							●		●		
	2									●		
Nitzschia	1			●								
	2	●		●	●	●	●		●		●	
CYANOPHYTA												
Anabaena	1		●	●						●		
	2		●				●			●	●	
Anacystis	1					●						
	2					●						
Arthrospira	1		●						●		●	
	2		●						●		●	

	สถานี / ครั้งที่	5	10	15	17	19	20	24	26	34	35	
Chroococcus(Anacystis)	1					●						
	2					●						
Cylindrospermum	1										●	
	2										●	
Oscillatoria	1	●	●	●				●	●		●	
	2	●	●	●				●	●		●	
Merismopidium	1			●								
	2			●								

ตารางที่ 6 แสดงค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด–ด่าง ความโปร่งแสงจากการสำรวจแหล่งน้ำ 10 แห่ง

จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิ (°ซ)			ความเป็นกรด–ด่าง			ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)		
	1	2	เฉลี่ย	1	2	เฉลี่ย	1	2	เฉลี่ย
การเคหะแห่งชาติ (5)	31	30	30.5	8	8	8	20	20	20
สนามกีฬาหัวหมาก (10)	31	30	30.5	8.2	8	8.1	20	20	20
บ้านมนังคศิลา (15)	29.5	29	29.25	7.2	7	7.1	20	20	20
โรงพยาบาลรถไฟมักกะสัน (17)	31	30	30.5	7	7	7	20	20	20
ร.ร.ประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร (19)	30	29	29.5	7	7	7	20	20	20
ธรรมสถาน จุฬาลงกรณ มหาวิทยาลัย (20)	30	29	29.5	7	7	7	20	20	20
สุขุมวิท 71 (24)	31	30	30.5	7.2	7.2	7.2	20	20	20
ซอยศูนย์วิจัย (26)	31	29	30	7.8	7.8	7.8	20	20	20
ธนบุรี–นครไชยศรี (34)	30	29	29.5	7.2	7.2	7.2	20	20	20
สถานีเครื่องส่งวิทยุ (35)	30	29	29.5	7.2	7.2	7.2	20	20	20

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณสารอนินทรีย์ไนเตรทและฟอสเฟตจากการสำรวจแหล่งน้ำ 10 แห่ง

จุดเก็บตัวอย่าง	ไนเตรท (มิลลิกรัม/ลิตร)			ฟอสเฟต (มิลลิกรัม/ลิตร)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
การเคหะแห่งชาติ (5)	1.64	1.51	1.57	22.2	18.1	20.15
สนามกีฬาหัวหมาก (10)	1.37	1.33	1.35	12.1	12.1	12.1
บ้านมนังคศิลา (15)	1.99	1.82	1.90	9.56	8.35	8.95
โรงพยาบาลรถไฟมักกะสัน (17)	1.82	1.28	1.55	5.28	5.14	5.21
ร.ร.ประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร (19)	0.40	0.40	0.40	1.03	1.03	1.03
ธรรมสถาน จุฬา (20)	1.82	1.95	1.88	5.28	5.14	5.21
สุขุมวิท 71 (24)	0.89	0.89	.89	7.10	5.28	6.19
ซอยศูนย์วิจัย (26)	1.02	1.02	1.02	5.14	4.74	4.94
ธนบุรี-นครไชยศรี (34)	1.42	1.60	1.51	3.67	5.14	4.40
สถานีเครื่องส่งวิทยุ (35)	1.20	1.24	1.22	4.74	3.29	4.01

3. อนุกรมวิธานของสาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบในกรุงเทพฯ และปริเวณใกล้เคียง จัดหมวดหมู่ตั้งแต่ ดิวิชัน ลงไปจนถึงระดับชื่อจีนัส โดยยึดระบบการจัดจำแนก APHA-AWWA-WPCF(1976), Smith(1950) และ Prescott(1973) เป็นหลักดังต่อไปนี้

I Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

1. Order Volvocales

Family Chlamydomonadaceae

1. Genus Chlamydomonas

2. Order Tetrasporales

Family Palmellaceae

1. Genus Gloeocystis

2. Genus Sphaerocystis

Family Chlorococcaceae

1. Chlorococcum

3. Order Chlorococcales

Family Micratiniaceae

1. Genus Golenkinia

Family Dictyosphaeriaceae

1. Genus Botryococcus

Family Hydrodictyaceae

1. Genus Pediastrum

Family Coelastraceae

1. Genus Coelastrum

Family Oocystaceae

1. Genus Chlorella
2. Genus Kirchneriella
3. Genus Oocystis
4. Genus Planktosphaeria
5. Genus Selenastrum
6. Genus Tetraedron

Family Radiococcaceae

1. Genus Radiococcus

Family Scenedesmaceae

1. Genus Crucigenia
2. Genus Scenedesmus

4. Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

1. Genus Mougeotia

Family Desmidiaceae

1. Genus Arthrodesmus
2. Genus Closterium
3. Genus Desmidium
4. Genus Staurastrum

5. Order Chaetophorales

Family Chaetophoraceae

1. Genus Desmococcus (Protococcus)

II Division Euglenophyta

Class Euglenophyceae

1. Order Euglenales

Family Euglenaceae

1. Genus Euglena

2. Genus Phacus

III Division Chrysophyta

Class Chrysophyceae

1. Order Chromulinales

Family Chromulinaceae

1. Genus Chromulina

Family Chrysococcaceae

1. Genus Chrysococcus

Class Bacillariophyceae (Diatomaceae)

1. Order Centrales

Family Coscinodiscaceae

1. Genus Cyclotella

2. Order Pennales

Family Fragilariaceae

1. Genus Asterionella

2. Genus Fragilaria

3. Genus Synedra

Family Naviculaceae

1. Genus Gyrosigma

2. Genus Navicula

Family Cymbellaceae

1. Genus Cymbella

Family Nitzschiaceae

1. Genus Bacillaria

2. Genus Nitzschia

Family Surirellaceae

1. Genus Surirella

IV Division Cyanophyta

Class Cyanophyceae

1. Order Chroococcales

Family Chroococcaceae

1. Genus Anacystis

2. Genus Chroococcus

3. Genus Merismopedium

2. Order Chamaesiphonales

Family Pleurocapsaceae

1. Genus Myxosarcina

3. Order Nostocales

Family Nostocaceae

1. Genus Anabaena

2. Genus Cylindrospermum

4. Order Oscillatoriales

Family Oscillatoriaceae

1. Genus Arthrospira

2. Genus Borzia

3. Genus Oscillatoria

4. สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียงเรียงตามลำดับอักษรชื่อจีนัสของแต่ละดิวิชัน (ดูภาพประกอบในภาคผนวก)

Division Chlorophyta

1. Arthrodesmus (ภาพที่ 1)

เซลค่อนข้างกลม มีความยาวของเซลใกล้เคียงกับความกว้าง ตรงกลางเซลมีรอยคอดเว้าลึกเข้าหากัน แบ่งเซลออกเป็นสองส่วนเท่ากัน บริเวณมุมของแต่ละส่วนของเซลมีหนามแหลมยื่นออกมาและโค้งเข้าหากัน หนามไม่มีสี ผนังเซลเรียบ มีคลอโรพลาสต์ เป็นแผ่นใหญ่อยู่กลางเซล มีไพรีนอยด์ขนาดใหญ่ 1-2 เม็ด เซลอยู่เดี่ยว ๆ ลอยน้ำอิสระ มีขนาดเล็ก พบร่วมกับสาหร่ายพวกเดสมิด (Desmid) อื่น ๆ สีเขียวอ่อน

2. Botryococcus (ภาพที่ 2)

เซลรูปไข่ขนาดเล็ก เม็ดสีรูปถ้วย ไม่มีไพรีนอยด์ มีสีเขียวแกมเหลือง เซลอยู่รวมกันแน่นเป็นกลุ่ม ๆ มีวุ้นเหนียวสีเหลืองอ่อนหุ้ม แต่ละกลุ่มเชื่อมติดกันด้วยสายวุ้น จึงรวมเป็นก้อนสีเขียวทึบ วุ้นสามารถยืดหยุ่นได้ดี กลุ่มลอยน้ำอิสระ

3. Chlorella (ภาพที่ 3)

เซลมีขนาดต่าง ๆ กัน มีรูปร่างกลม หรือ รูปไข่ คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วย มีไพรีนอยด์ 1 อัน เซลอยู่เดี่ยว ๆ ถ้าเซลเจริญอยู่ในที่เดียวกันเป็นจำนวนมาก เซลจะเบียดกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม เซลที่อ่อนจะมีผนังเซลบางและขนาดเล็ก เซลที่แก่แล้วมีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นคลุมอยู่เต็มเซล และมีไพรีนอยด์จำนวนมาก เซลมีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม กลุ่มลอยน้ำอิสระ

4. Chlamydomonas (ภาพที่ 4,5)

เซลรูปกลม รูปไข่หรือรูปชมพู่ก็มี มีแฟลกเจลลา 2 เส้นอยู่ชิดกันทางด้านหน้า คลอโรพลาสต์รูปถ้วยอยู่ทางด้านข้าง มีไพรีนอยด์ 1 อัน มีอวัยวะรับแสง (Eye spot) 1 อัน ทางด้านหน้า โคนฐานแฟลกเจลลามีคอนแทคไทล์ แวคิวโอล (Contractile vacuole)2 อัน เซลอยู่เดี่ยว ๆ ว่ายน้ำได้ว่องไว บางชนิดมีวุ้นใสหุ้มรอบตัว เซลขนาดเล็ก มีสีเขียวใบไม้

5. Chlorococcum (ภาพที่ 6)

เซลรูปกลม คลอโรพลาสต์รูปถ้วยเต็มเซลมีไพรีนอยด์ 1 อัน เซลอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นกลุ่มมีวุ้นหุ้ม ลักษณะพิเศษ คือ เซลมีขนาดไม่เท่ากัน ผนังเซลเรียบลอยน้ำอิสระ เซลสีเขียวใบไม้

6. Closterium (ภาพที่ 7,8,9,10,11)

เซลรูปเรียวยาว ตรงกลางเซลพองโต ปลายทั้งสองข้างเรียวแหลม หรือ มน เซลอาจตรงหรือโค้งแบบเสี้ยวพระจันทร์ กลางเซลไม่มีรอยคอด ปลายเซลมีช่องว่างใส คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นแผ่ตลอดความยาวของเซล มีนิวเคลียสอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นคลอโรพลาสต์ จึงเห็นแผ่นคลอโรพลาสต์เป็น 2 ส่วนแบ่งครึ่งเซลพอดี มีเม็ดไพรีนอยด์มาก อาจเรียงเป็นแถวเดี่ยวบนแผ่นคลอโรพลาสต์หรือกระจายทั่วแผ่นคลอโรพลาสต์ เซลอยู่เดี่ยว ๆ ลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน มีทั้งขนาดเล็กมากและขนาดใหญ่จนพอสังเกตด้วยตาเปล่าได้

7. Coelastrum (ภาพที่ 12)

เซลรูปกลม ผนังเซลเรียบ มีเม็ดคลอโรพลาสต์เต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่มกลมกลวง เพราะแต่ละเซลเรียงตัวกันอยู่เฉพาะรอบนอก ผิวของกลุ่มจึงมีส่วนโค้งของแต่ละเซลโหนกนูนออกมา แต่ละเซลเชื่อมต่อกันด้วยวุ้นสั้น ๆ แต่ไม่มีวุ้นหุ้มรอบกลุ่ม จำนวนเซลในกลุ่มมีจำนวนเป็นทวีคูณของ 2 แต่ส่วนมากที่พบมี 16 เซล กลุ่มลอยน้ำอิสระมีสีเขียวเข้ม

8. Crucigenia (ภาพที่ 13)

เซลมีรูปร่างหลายแบบ อาจเป็นรูปไข่ สามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม เซลมีขนาดเล็ก ผนังเซลเรียบ มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่ชิดผนังเซล แต่ไม่เต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่มสี่เหลี่ยมกลุ่มละ 4 เซล แต่ละกลุ่มมักรวมกันเป็น 4 กลุ่มใหญ่อีกทีหนึ่ง (16 เซล) แต่ละกลุ่มที่รวมกันจะรวมกันหลวม ๆ มีช่องว่างระหว่างเซลชัดเจน กลุ่มมีสีเขียวอ่อน ลอยน้ำอิสระ

9. Desmidium (ภาพที่ 14)

เซลทางด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีความกว้างใกล้เคียงกับความยาว ตรงกลางเซลอาจมีรอยหยักตื้น ๆ เว้าลงไปแบ่งเซลเป็น 2 ส่วนเท่ากัน ผนังเซลเรียบมีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นในแต่ละส่วนของเซล และมีไพรีนอยด์ 1 เม็ดในแผ่นคลอโรพลาสต์เซลเรียงต่อกันเป็นสายสั้น ไม่แตกแขนง สายมักขดเล็กน้อย มีวุ้นใสหุ้มรอบสาย สายลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

10. Gloeocystis (ภาพที่ 15)

เซลรูปกลมหรือรูปไข่ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด ผนังเซลบาง มีวุ้นหนาใสหุ้ม เซลอาจรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่โดยมีวุ้นหนาใสหุ้มรอบกลุ่มไว้อีกชั้นหนึ่ง เซลมีสีเขียวเข้ม กลุ่มลอยน้ำอิสระ หรือเกาะติดกับสาหร่ายหรือวัตถุอื่น ๆ ด้วยวุ้นที่ล้อมรอบ

11. Golenkinia (ภาพที่ 16)

เซลรูปกลม ผนังเซลบางมีขนเล็กยาวยื่นออกมาโดยรอบ คลอโรพลาสต์รูปถ้วยอยู่ชิดผนังเซล ไพรีนอยด์ 1 เม็ด รูปเม็ดถั่ว เซลลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

12. Kirchneriella (ภาพที่ 17)

เซลรูปเสี้ยวพระจันทร์ หรือเกือกม้าที่โค้งมาก ขนาดเล็ก คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นโค้งตามลักษณะเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่ม จำนวนเซลในกลุ่มเป็นทวีคูณของ 4 โดยหันด้านปลายเสี้ยวออกด้านนอก หันด้านโค้งมนเข้าชนกัน มีวุ้นใสหนาหุ้มรอบกลุ่ม กลุ่มลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

13. Mougeotia (ภาพที่ 18)

เซลรูปทรงกระบอก มีความยาวมากกว่าความกว้าง 4 – 6 เท่า ผนังเซลบาง ปลายเซลตรง คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นแบนเรียงกลางเซล ตลอดความยาว ไพรีนอยด์ขนาดใหญ่ จำนวนมากเรียงเป็นแถวบนแผ่นคลอโรพลาสต์ เซลเรียงต่อกันเป็นสายยาวไม่แตกแขนง มีความกว้างของสายเท่ากันตลอด สายสีเหลืองอ่อน ลอยน้ำอิสระ

14. Oocystis (ภาพที่ 19)

เซลรูปไข่ ผนังเซลหนาเรียบ หรืออาจมีส่วนโหนกบริเวณหัวท้ายเซลคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลมจำนวนมากอยู่เต็มเซล มีไพรีนอยด์แผ่นละเม็ด เซลอาจพบอยู่เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มโดยมีวุ้นและผนังของเซลแม่ที่ขยายออกมาล้อมรอบ จำนวนเซลในกลุ่มเป็น 2 หรือ ทวีคูณของ 2 เซล หรือ กลุ่มลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวเข้ม

15. Pediastrum (ภาพที่ 20, 21, 22, 23, 24, 25)

เซลมีรูปร่างเป็นแผ่นหลายเหลี่ยม ตั้งแต่ 3 – 5 เหลี่ยม ผนังเซลมีทั้งเรียบและขรุขระ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซล ไพรีนอยด์จำนวนไม่แน่นอน เซลเรียงต่อกันเป็นแผ่นกลมแบน มีความหนาเพียง 1 ชั้นเซล โดยเรียงกันเป็นวงออกมาจากภายใน เซลที่อยู่ขอบนอกของแผ่นจะเว้าเป็นแฉก หรือมีส่วนแหลมยื่นออกมา จำนวนเซลในแผ่นมีตั้งแต่ 4 – 64 เซล อาจเรียงชิดกัน หรือเรียงกันห่าง ๆ มีช่องว่างมากจนดูเป็นแผ่นโปร่งพรุน แผ่นลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวเข้ม เป็นสาหร่ายที่มีรูปร่างสวยงามอีกชนิดหนึ่ง

16. Planktosphaeria (ภาพที่ 26)

เซลรูปกลมขนาดเล็ก ขณะที่เซลยังมีอายุน้อย คลอโรพลาสต์รูปถ้วย เซลที่อายุมาก คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นหลายเหลี่ยม จำนวนมาก เรียงชิดผนังเซลคล้ายรัศมีเซลรวมกันเป็นกลุ่มหลวม ๆ 8 หรือ 16 เซล มีวุ้นใสหุ้มรอบกลุ่มบาง ๆ สังเกตได้ยาก กลุ่มลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

17. Protococcus (ภาพที่ 27)

เซลรูปกลม ผนังเซลหนามีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่ด้านข้าง มีไพรีนอยด์ 1 อัน เซลอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นกลุ่มซึ่งเกิดจากการแบ่งเซลในแนวตั้งและแนวนอนสลับกัน อัดเป็นกลุ่ม อาจเกาะติดกับวัตถุในน้ำ หรือวัตถุที่มีความชื้นต่าง ๆ สังเกตเห็นเป็นสีเขียวบนวัตถุนั้น

18. Radiococcus (ภาพที่ 28)

เซลรูปกลม ขนาดเล็ก คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มมี 4 เซลเรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม คือ 3 เซล เรียงกันเป็นฐานและอีก 1 เซล วางอยู่ข้างบนเป็นยอด แต่ละกลุ่มมีวุ้นหุ้มมีเส้นใยเป็นแฉกเล็ก ๆ กระจายรอบ คล้ายรัศมี กลุ่มทั้งหมดมีวุ้นใสหุ้มรอบอีกชั้นหนึ่ง กลุ่มลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

19. Scenedesmus (ภาพที่ 29, 30, 31, 32, 33, 34)

เซลมีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปกระสวย มีหลายขนาด ผนังเซลมีทั้งเรียบและขรุขระ เซลมีคลอโรพลาสต์หนึ่งแผ่นเต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลเรียงกันเป็นกลุ่ม โดยเอาด้านยาวเรียงต่อกันเป็นแถว หรือแตะกันเหลื่อม ๆ แต่อยู่ในระนาบเดียวกัน จำนวนเซลในกลุ่มเป็นทวีคูณของ 2 บางชนิดเซลที่อยู่ด้านหัวและท้ายจะมีหนามเรียวโค้งยื่นออกมาจากมุมของเซลทั้งสองด้าน กลุ่มลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวอ่อน

20. Selenastrum (ภาพที่ 35)

เซลรูปร่างแบบเกือกม้า หรือ เสี้ยวพระจันทร์ คือเป็นรูปโค้งหัวท้ายเซลแหลม คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่ม ไม่มีวุ้นหุ้ม เซลในกลุ่มมี 4, 8 หรือ 16 เซล โดยรอบ แต่ละกลุ่มอาจรวมกันเป็นกระจุกใหญ่ กลุ่มลอยน้ำอิสระมีสีเขียวอ่อน

21. Sphaerocystis (ภาพที่ 36, 37)

เซลรูปกลม ขณะยังมีอายุน้อย คลอโรพลาสต์รูปถ้วย ถ้าเซลอายุมากขึ้น คลอโรพลาสต์กระจายเต็มเซล มีไพรีนอยด์ 1 เม็ด เซลรวมกันเป็นกลุ่ม มีวุ้นใสหนาหุ้มเป็นก้อนกลม จำนวนเซลในกลุ่มมีตั้งแต่ 4, 8, 10, 32 และ 64 เซล กลุ่มลอยน้ำอิสระมีสีเขียวอ่อน

22. Staurastrum (ภาพที่ 38,39,40,41)

เซลมีรูปร่างหลายแบบ และหลายขนาด แต่มีลักษณะร่วมกันคือ ถ้าดูด้านข้างเซลมีรอยคอดเว้าแบ่งเซลออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน แต่ละส่วนอาจมีแฉกยื่นยาวออกไปโดยรอบ ปลายแฉกมีหนามแหลมเล็ก ๆ เป็นรูปสามเหลี่ยม ถ้าดูด้านหน้าอาจเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปดาวสามแฉก ห้าแฉก หกแฉก ผนังเซลขรุขระ ในเซลมีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลางเซล มีไพรีนอยด์หลายเม็ด เซลลอยน้ำอิสระ มีสีเขียวออน เป็นสาหร่ายพวกเดสมิด ที่มีรูปทรงสวยงามอีกชนิดหนึ่ง

23. Tetraedron (ภาพที่ 42)

เซลมีรูปร่างหลายแบบ มีทั้งสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หรือหลายเหลี่ยม ที่มุมมีหนามยาวแหลมยื่นออกไป ผนังเซลเรียบ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลางเซล หรือเป็นแผ่นกลมจำนวนมากกระจายเต็มเซล มีไพรีนอยด์จำนวนไม่แน่นอน เซลอยู่เดี่ยว ๆ ลอยน้ำอิสระแต่มักพบเกาะติดกับสาหร่ายอื่น ๆ ด้วยหนามที่ปลายแฉก มีสีเขียวออน

Division Euglenophyta

1. Euglena (ภาพที่ 43)

เซลมีรูปร่างหลายแบบ บางชนิดมีรูปร่างคงที่ บางชนิดรูปร่างไม่แน่นอน เซลยืดหดได้ ส่วนมากรูปร่างเรียวยาว ด้านหน้ากว้าง ด้านท้ายเรียวแหลม ด้านหน้ามีแฟลกเจลลา 1 เส้น และอวัยวะรับแสงสีแดงเข้ม คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซล อาหารสะสมเป็นพาราไมลัม (Paramylum) เห็นเป็นแท่งยาวใส เซลไม่มีเกราะหุ้มสีเขียวออน ว่ายน้ำอิสระ

2. Phacus (ภาพที่ 43,44)

เซลค่อนข้างแบนคล้ายใบโพธิ์ คือ ด้านหน้ากว้างโค้ง มีรอยหยักลงไปเล็กน้อย ด้านท้ายเรียวแหลมหรือมน เซลทางด้านหน้ามีแฟลกเจลลา 1 เส้น และอวัยวะรับแสงสีแดงเข้ม คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลมจำนวนมากกระจายเต็มเซล พาราไมลัมเป็นวงแหวน 1 – 2 วง อยู่กลางเซล ไม่มีเกราะหุ้ม ผนังลำตัวแข็ง อาจมีร่องยาวปิดขนานกันตลอดความยาวของเซล

เซลว่ายน้ำอิสระ มีสีเขียวสด

Division Chrysophyta

1. Chromulina (ภาพที่ 45)

เซลเดี่ยวไม่มีลอริกา (Lorica) หุ้มเซล มีแฟลกเจลลา 1 เส้น พลาสติกมีสีน้ำตาลถึงแดง หรือ สีเขียวแกมน้ำเงิน ท้ายเซลกลมหรือแหลม มักพบในน้ำสะอาด

2. Chrysococcus (ภาพที่ 46)

เซลเดี่ยว มีลอริกาหุ้มเซล มีแฟลกเจลลา 1 เส้น ลอริกามีลักษณะโปร่งแสง หรือไม่มีสีจนถึงสีน้ำตาลอ่อน มีพลาสติกสีน้ำตาล มักพบในน้ำสะอาด

Diatom

ลักษณะทั่วไปของสาหร่ายพวกไดอะตอม คือ เซลประกอบด้วยฝา 2 ฝา ที่สวมครอบกันได้พอดี เกิดจากธาตุซิลิคอน และมีลวดลายบนฝาแตกต่างกันออกไป ฝาบนมีขนาดใหญ่เรียกว่า อีพิธีกา (Epitheca) ฝาล่างเรียกว่า ไฮโปธีกา (Hypotheca) ผิวบนของแต่ละฝาเรียกว่า วาวล์ (Valve) ถ้ามองเซลจากทางด้านบนจึงเรียกว่า วาวล์ วิล (Valve view) ส่วนที่ฝา 2 ฝาสวมเกยกันเรียกว่า เกอร์เดิล (Girdle) ถ้ามองเซลจากทางด้านข้างจึงเรียกว่า เกอร์เดิล วิล (Girdle view)

3. Asterionella (ภาพที่ 47)

เซลอยู่รวมกันเป็นกลุ่มพัดลายด้านหนึ่งเพื่อจัดตัวเป็นรัศมี เป็นพวกที่ทำให้กลิ่นและรสของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลง

4. Bacillaria (ภาพที่ 48, 49, 50)

เซลด้านบนเป็นแท่งยาวความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า หัวท้ายเรียวแหลม ด้านข้างเป็นรูปแท่งสี่เหลี่ยมยาว คล้ายก้านไม้ขีด ลักษณะพิเศษคือ เซลเรียงต่อกันโดยเอาทางด้านบนเรียงขนานกัน เชื่อมต่อกันด้วยวุ้น เป็นสายเทียม (Pseudofilament) แต่ละเซ

ในสายยืดเข้าออกได้ แบบสไลด์รูล ถ้ายืดออกจะเป็นแท่งยาว ถ้ายืดกลับเข้ามาจะเรียงขนานเป็นแผ่น เซลสีน้ำตาลอมเหลือง ลอยน้ำอิสระ

5. Cyclotella (ภาพที่ 51,52,53,54)

เซลด้านบนรูปกลม มีลวดลายเป็นรัศมีเฉพาะบริเวณขอบฝาเรียบไม่มีหนาม ตรงกลางฝาซึกหนึ่งโป่งขึ้น ซึกตรงข้ามจะบุมลง หรืออาจเรียบทั้ง 2 ด้าน เม็ดสีกลมขนาดเล็กกระจายเต็มเซล เซลด้านข้างคล้ายรูปลูกฝัง คือด้านกว้างมากกว่าด้านยาว ด้านหนึ่งนูนขึ้น ด้านหนึ่งเว้าลง เซลอาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือต่อกันเป็นสายโดยเอาด้านบนสวมต่อกันหลวม ๆ เซลมีสีน้ำตาลทอง ลอยน้ำอิสระ

6. Cymbella (ภาพที่ 55)

เซลด้านบนเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว หรือรูปปาก คือเป็น 2 ซึก ที่มีขนาดไม่เท่ากันประกบกัน ปลายเซลมนหรือแหลม ซึกด้านที่มีพื้นที่มากจะโค้ง ส่วนซึกตรงข้ามอาจเว้าหรือตรงแต่ตรงกลางจะโค้งออกเล็กน้อย ลวดลายบนผนังเกิดบริเวณขอบซึ่เข้าหาร่องแบ่งซึกตรงกลาง ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่โค้งงอ เซลอาจอยู่เดี่ยว ๆ ลอยน้ำอิสระ หรือรวมกันเป็นกลุ่มในท่อวุ้น หรือเกาะกับวัตถุอื่น ๆ ด้วยก้านวุ้นบริเวณปลายเซลซึกใดซึกหนึ่ง

7. Fragilaria (ภาพที่ 56)

เซลด้านบนเป็นแท่งยาวตรง มีความกว้างน้อยกว่าความยาวมาก ปลายเซลอาจเรียว หรือหยักเป็นตุ่ม หรือคล้ายรูปกระสวย คือ 2 ข้างเรียวแหลมตรงกลางเซลพองออกเป็นกระเปาะ ลวดลายบนฝา 2 ซึกสมดุลกัน ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เซลรวมกันเป็นแผ่นโดยหันด้านบนแนบกัน เป็นแผ่นคล้ายริบบิ้น หรือเป็นรูปซิกแซก เซลลอยน้ำอิสระ

8. Gyrosigma (ภาพที่ 57)

เซลด้านบนเป็นรูปตัว S ปลายเซลเรียวมนและพองออกตรงกลาง ตรงกลางเซลมีลายพาดตามขวาง พบเซลอยู่เดี่ยว ๆ

9. Navicula (ภาพที่ 58)

เซลด้านบนมีหลายแบบ เช่น ยาวเรียวแบบรูปเรือ ยาวป้อมรูปซิการ์ หรือรูปไข่ ปลายเซลเรียวมน อาจคอดเป็นปุ่ม บนผนังมีร่องแบ่งครึ่งเซล มีจุดกลมใสตรงกลาง และปลายเซลทั้งสองข้าง ลวดลายบนฝาเป็นเส้นบริเวณขอบเซลชี้เข้าหาร่องกลางเซล เซลด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างมาก เซลมีสีน้ำตาลทอง เคลื่อนที่ได้คล่องแคล่ว อาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นสายในทอวุ้น เกาะกับวัตถุในน้ำหรือเป็นแผ่นแบน ส่วนมากเกาะกับวัตถุ เช่น ก้อนหิน สังเกตเห็นเป็นเมือกอื่น สีน้ำตาลอมเหลือง พบได้ทั่วไป

10. Nitzschia (ภาพที่ 59,60,61)

เซลด้านบนรูปกระสวย คือยาวเรียว ตรงกลางอาจพองออก เซลอาจตรงหรือบิดโค้งเป็นรูปตัว S ที่ขอบเซลด้านหนึ่งจะมีสันยาวตลอดเซล และมีร่องข้าง ๆ สัน ไม่มีปมกลางเซล ลวดลายเป็นเส้นถี่พาดขวางตลอดเซล เซลทางด้านข้างมีลักษณะคล้ายด้านบน เคลื่อนที่ได้ดีคล้าย Navicula เซลอาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันในทอวุ้น และจับกับวัตถุในน้ำ มีการกระจายกว้างขวางเหมือน Navicula

11. Synedra (ภาพที่ 62)

เซลด้านบนและด้านข้างเหมือนกันคือ เป็นรูปเข็ม ลักษณะเป็นแท่งยาวเรียวที่มีความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า ปลาย 2 ข้างอาจเป็นปุ่มเล็ก ๆ ลวดลายบนผนังเซลเป็นเส้นขวาง เซลอาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือ เรียงกันเป็นแผงหรือเป็นกลุ่มแบบรัศมี โดยใช้ปลายข้างหนึ่งเกาะรวมกันด้วยเมือกและเกาะกับวัตถุในน้ำ ส่วนอีกปลายหนึ่งชี้กระจายออกจากกัน เม็ดสีไม่เต็มเซล รูปร่างคล้าย Closterium

12. Surirella (ภาพที่ 63)

เซลด้านบนรูปเรือ หรือรูปไข่ ปลาย 2 ข้างโค้งมนอาจโตไม่เท่ากัน ด้านข้างอาจคอดเว้าเข้ามา มีร่องแบ่งครึ่งเซลตามยาวและร่องจากขอบขวางเซลชี้เข้าหาร่องกลางเซล เซลด้านข้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปเรือ ผนังเซลอาจบิดโค้ง เซลอยู่เดี่ยว ๆ ลอยน้ำอิสระ มีสีน้ำตาลอมเหลือง

Division Cyanophyta

1. Anabaena (ภาพที่ 64, 65, 66, 67)

เซลรูปกลมหรือรูปถังเบียร์ มีสีเขียวแกมน้ำเงิน หรือเขียวแกมเทา เซลเรียงต่อกันเป็นสายไม่แตกแขนงคล้ายสร้อยลูกปัด สายมีวุ้นใสหุ้ม เซลมีขนาดเท่ากันตลอดสาย ยกเว้นเซลที่เป็น อะคีนีท สายบิดโค้งเล็กน้อย เคลื่อนที่ช้า ๆ โดยการบิดหมุนสาย ในสายอาจมี เฮเทอโรซีสท์ และอะคีนีทอยู่ติดกัน หรือไม่ติดกันก็ได้ พบลอยน้ำ ถ้ามีมากจะเป็นแพ สีเขียว หรือเกาะกับวัตถุใน น้ำหรือผิวดินชื้น ๆ

2. Anacystis (ภาพที่ 68, 69)

เซลรูปกลม ขนาดเล็ก แต่ละเซลไม่มีวุ้นหุ้ม เซลรวมกันเป็นกลุ่มกลม จำนวนเซลในกลุ่มมีมาก เซลในกลุ่มเรียงกันห่าง ๆ และมักอยู่ติดกันเป็นคู่ ๆ กลุ่มมีวุ้นใสหนาหุ้มโดยรอบ มีสีเขียวแกมน้ำเงิน กลุ่มลอยน้ำอิสระ

3. Arthrospira (ภาพที่ 70, 71)

ทัลลัสเป็นแท่งยาว มีผนังแบ่งตามขวาง ไม่มีวุ้นหุ้ม เซลชิดพันเป็นเกลียวแบบลวดสปริง เคลื่อนที่โดยการหมุนบิดเซลเป็นเกลียว มีสีเขียวแกมน้ำเงิน อาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือพบร่วมกับ Oscillatoria

4. Borzia (ภาพที่ 72)

เซลรูปทรงกระบอกสั้น ความยาวน้อยกว่าความกว้างหรือเป็นรูปถังเบียร์สั้น ๆ ผนังเซลเรียบ เม็ดสีกระจายเต็มเซล เซลสีเขียวจาง ๆ เรียงต่อเป็นสายไม่แตกแขนง 4-8 เซล ลอยน้ำอิสระ มักปนอยู่กับ Spirulina และ Oscillatoria

5. Chroococcus (ภาพที่ 73, 74)

เซลรูปกลม หรือครึ่งวงกลม ซึ่งเกิดจากการแบ่งตัวของเซลเดิม มีสีน้ำเงินแกมเทา เซลมีวุ้นใสหนาหุ้ม จำนวนเซลในก้อนวุ้นเป็นทวีคูณของ 2 กลุ่มลอยน้ำอิสระ

6. Cylindrospermum (ภาพที่ 75)

เซลรูปทรงกระบอก มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย เซลเรียงต่อกันเป็นสายตรง หรือ บิดพันกันไปมา สายไม่แตกแขนง มีเฮเทอโรซีสท์ รูปร่างกลมรี อยู่ที่ปลายติดกับอะคีนีท ซึ่งมีขนาดใหญ่รูปไข่ใหญ่กว่าเซลธรรมดามาก เซลธรรมดามีขนาดเท่ากันตลอดสาย เม็ดสีกระจายอยู่ภายในเซล สายอาจอยู่เดี่ยว ๆ ลอยอยู่ในน้ำเป็นอิสระ หรือรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม มีวุ้นหนาหุ้มสีน้ำตาล ปะปนอยู่กับพืชน้ำอื่น ๆ เซลสีน้ำเงินปนเทา

7. Merismopedium (ภาพที่ 76)

เซลรูปรี ผนังเซลเรียบเม็ดสีกระจายอยู่เต็มเซล เซลอยู่รวมเป็นกลุ่ม เรียงตัวตามแนวเส้นตรงสร้างกลุ่มแบบสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นแผ่นระนาบเดียว บางชนิดพบว่าเซลอยู่ติดกันเป็นคู่ ๆ ใช้ผนังเซลด้านข้างตามความยาวสัมผัสกัน กลุ่มประกอบด้วยเซลตั้งแต่ 4 เซลขึ้นไป กลุ่มมีวุ้นใสรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหุ้ม ถ้ากลุ่มใหญ่ประกอบด้วยเซลจำนวนมาก จะเห็นวุ้นใสที่หุ้มกลุ่มเซลเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ลอยน้ำอิสระ มีชื่อใหม่ว่า Agmenellum

8. Myxosarcina (ภาพที่ 77)

เซลเดี่ยว แต่จากการแบ่งเซลทำให้เห็นเป็นเซลหักมุม (angular cell) อัดกันมีเมือกหุ้ม เป็นพวกลอยน้ำอิสระ

9. Oscillatoria (ภาพที่ 78, 79, 80, 81, 82, 83)

เซลเป็นแวนกลมรูปเหรียญ หรือเป็นรูปทรงกระบอก มีเม็ดสีกระจายเต็มเซล เซลเรียงต่อกันเป็นสายยาวไม่แตกแขนง สายมีขนาดเท่ากันตลอด ยกเว้นเซลปลายสายอาจโค้งมน หรือเรียวลง หรือคอดเป็นปุ่ม สายไม่มีวุ้นหุ้ม เคลื่อนที่ได้ดีโดยการหมุนสาย สายอาจลอยน้ำอยู่เดี่ยว ๆ หรือ รวมกันเป็นแพ สายมีหลายขนาดและหลายสี เช่น เขียวแกมน้ำเงิน น้ำเงินแกมเทา น้ำเงินอ่อน เทาอ่อน เหลือง เป็นสาหร่ายที่มีการกระจายกว้างขวาง พบได้ในแหล่งน้ำแทบทุกแห่ง

5. การคัดเลือกสาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นของแหล่งน้ำได้ดังต่อไปนี้

จุดเก็บตัวอย่าง	สาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่น	จำนวนสาหร่ายขนาดเล็ก (เซล/มิลลิลิตร)	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
การเคหะแห่งชาติ (5)	Oscillatoria	2.0×10^4	1.6×10^4
สนามกีฬาหัวหมาก (10)	Arthrospira	2.8×10^4	2.4×10^4
	Oscillatoria	1.2×10^4	$.8 \times 10^4$
	Nitzschia	-	1.2×10^4
บ้านมนังคศิลา (15)	Closterium	2.4×10^4	$.8 \times 10^4$
	Scenedesmus	$.8 \times 10^4$	$.8 \times 10^4$
	Nitzschia	$.8 \times 10^4$	1.6×10^4
โรงพยาบาลรถไฟ มักกะสัน (17)	Cyclotella	2.4×10^4	-
	Pediastrum	2.0×10^4	2.4×10^4
	Nitzschia	$.8 \times 10^4$	1.6×10^4
	Anabaena	$.8 \times 10^4$	2.8×10^4
	Chlorella	$.4 \times 10^4$	1.6×10^4

จุดเก็บตัวอย่าง	สาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่น	จำนวนสาหร่ายขนาดเล็ก (เซล/มิลลิลิตร)	
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ร.ร.ประถมสาธิต มศว.ประสานมิตร (19)	Sphaerocystis	.8 X 10^4	.8 X 10^4
ธรรมสถาน จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย (20)	Pediastrum	2.0 X 10^4	2.4 X 10^4
	Scenedesmus	2.0 X 10^4	2.0 X 10^4
	Cyclotella	.8 X 10^4	-
สุขุมวิท 71 (24)	Oscillatoria	2.0 X 10^4	1.6 X 10^4
ซอยศูนย์วิจัย (26)	Oscillatoria	1.6 X 10^4	1.2 X 10^4
	Arthrospira	1.6 X 10^4	1.2 X 10^4
ธนบุรี-นครไชยศรี (34)	Anabaena	.8 X 10^4	1.2 X 10^4
สถานีเครื่องส่งวิทยุศาลายา (35)	Cylindrospermum	1.2 X 10^4	1.6 X 10^4
	Oscillatoria	.4 X 10^4	.4 X 10^4
	Arthrospira	.4 X 10^4	.4 X 10^4

และเปรียบเทียบนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำ และปริมาณสาหร่ายเฉลี่ย ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยทางนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำ และปริมาณสาหร่ายเฉลี่ยในแหล่งน้ำ 10 แห่ง

จุดเก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิ (°ซ)	pH	NO_3^-	$PO_4^{\equiv}$	ความโปร่งแสง	ปริมาณสาหร่ายทั้งหมด เซล/มิลลิลิตร
5	30.5	8	1.57	20.15	20	1.8×10^4
10	30.5	8.1	1.35	12.1	20	4.2×10^4
15	29.25	7.1	1.9	8.95	20	3.6×10^4
17	30.5	7	1.55	5.21	20	7.4×10^4
19	29.5	7	0.40	1.03	20	$.8 \times 10^4$
20	29.5	7	1.88	5.21	20	4.6×10^4
24	30.5	7.2	.89	6.19	20	1.8×10^4
26	30	7.8	1.02	4.94	20	1.4×10^4
34	29.5	7.2	1.51	4.40	20	1.0×10^4
35	29.5	7.2	1.22	4.01	20	2.2×10^4

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ผลการสำรวจสาหร่ายขนาดเล็ก พวกลอยน้ำอิสระของแหล่งน้ำในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียงปรากฏดังนี้

1. ลักษณะของแหล่งน้ำที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสาหร่ายขนาดเล็กในแหล่งน้ำจืด

- แหล่งน้ำจืดที่สำรวจได้แก่ บอ สระ คูน้ำ หรือบึง พบพืชน้ำหลายชนิด เช่น กก (Cyperus) บัวสาย (Nymphaea pubescens) ผักตบ (Eichonia crassipes) แหน (Lemna minor) จอก (Pistia stratiotes) สาหร่ายข้าวเหนียว (Utricularia flexussa) สาหร่ายหางกระรอก (Hydrilla verticillata) และผักบุ้ง (Ipomoea aquatica)
- อุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 29-35 องศาเซลเซียส
- ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 6.8-8.5
- ความโปร่งแสงอยู่ระหว่าง 10-30 เซนติเมตร
- ปริมาณไนเตรทอยู่ระหว่าง 0.04-5.05 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ปริมาณฟอสเฟตอยู่ระหว่าง 0.54-155.8 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. สาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบ

สาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบในแหล่งน้ำมี 4 ดิวิชัน 46 จีนัสคือ

1. Division	Chlorophyta	23	จีนัส
2. Division	Chrysophyta	12	จีนัส
3. Division	Cyanophyta	9	จีนัส
4. Division	Euglenophyta	2	จีนัส

สาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบสามารถแบ่งเป็นกลุ่มตามสภาพที่พบในแหล่งน้ำได้ดังนี้

สาหร่ายทำให้กลิ่นรสของน้ำเปลี่ยนแปลง (Taste and odor algae) ที่พบได้แก่ Anacystis, Anabaena, Asterionella, Synedra และ Straurastrum

สาหร่ายทำให้เกิดการอุดตัน (Filter clogging algae) ที่พบได้แก่ Anacystis, Asterionella, Chlorella, Closterium, Cyclotella, Cymbella, Fragilaria, Navicula และ Synedra

สาหร่ายน้ำเน่า (Polluted water algae) ที่พบได้แก่ Anacystis, Anabaena, Arthrospira, Chlorella, Chlorococcum, Nitzschia Euglena, Merismopedium, Oscillatoria, Phacus และ Tetraedron

สาหร่ายน้ำสะอาด (Clean water algae) ที่พบได้แก่ Chromulina, Chrysococcus, Cyclotella, Surirella, Staurastrum, Merismopedium และ Navicula

3. สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบ

สาหร่ายขนาดเล็กที่สำรวจพบในแหล่งน้ำ เป็นสาหร่ายที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น มีทั้งที่เป็นเซลเดียว และหลายเซล

สาหร่ายพวกที่เป็นเซลเดียว มีรูปร่างหลายแบบตั้งแต่รูปกลม ครึ่งวงกลม รูปไข่ รูปทรงกระบอก รูปเข็ม เป็นแท่งยาว รูปเรือ เซลมีทั้งตรง โค้ง หยักเป็นรอยคอด มีหนามหรือขนยื่นออกมา เซลอาจอยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นกลุ่ม โดยมีก้อนวุ้นหุ้มรอบหรือเชื่อมต่อกันด้วยก้อนวุ้น ส่วนใหญ่เป็นพวกแพลงตอนลอยน้ำอิสระ ว่ายน้ำอิสระ มีพวกเกาะติดกับวัตถุหรือพืชในน้ำบ้างเล็กน้อย

สาหร่ายพวกที่ทัลลัสมีหลายเซล เรียงกันเป็นสายยาวแถวเดียว ไม่แตกแขนง สายอาจเท่ากันตลอด หรือเรียวเล็กทางด้านปลาย สายอาจมีวุ้นหุ้ม หรือไม่มีวุ้นหุ้ม เป็นพวกลอยน้ำอิสระ

สีของเซลมีหลายสี เช่น เขียวอ่อน เขียวเข้ม เขียวแกมน้ำเงิน เขียวแกมเหา และน้ำตาลทอง

4. คัดเลือกสาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นของแหล่งน้ำ

คัดเลือกแหล่งที่สำรวจพบสาหร่ายขนาดเล็กเด่นได้ 10 แหล่งน้ำจากการสำรวจ 2 ครั้ง ซึ่งมีอุณหภูมิระหว่าง 29.25-30.5 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7-8.1 ความโปร่งแสง 20 เซนติเมตร สาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นที่พบในแหล่งน้ำได้แก่ Oscillaloria, Arthrospira, Closterium, Scenedesmus, Nitzschia, Pediastrum, Anabaena, Chlorella, Sphaerocystis และ Cylindrospermum ปริมาณสารอนินทรีย์ไนเตรทของแหล่งน้ำอยู่ระหว่าง 0.40-1.90 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟอสเฟตอยู่ระหว่าง 1.03-20.15 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนสาหร่ายเด่นที่สำรวจพบอยู่ระหว่าง 0.4×10^4 - 2.8×10^4 เซลต่อมิลลิลิตร ปริมาณสาหร่ายทั้งหมดพบอยู่ระหว่าง $.8 \times 10^4$ - 7.4×10^4 เซลต่อมิลลิลิตร

อภิปรายผล

แหล่งน้ำที่เลือกสำรวจในกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง มีความแตกต่างกันทางนิเวศนวิทยาน้อยมาก ลักษณะของแหล่งน้ำเป็นแหล่งน้ำที่มีขอบเขตแน่นอนและจำกัด น้ำมีสีเขียวเข้ม เขียวใส หรือใส เช่น บ่อ สระ และบึง น้ำมักนิ่งไม่ไหล ส่วนแหล่งน้ำที่ติดต่อกับแหล่งน้ำอื่นมีบ้าง เช่น คูน้ำ ซึ่งมีน้ำไหลเอื่อย ๆ เพื่อต้องการสำรวจสาหร่ายขนาดเล็ก พวกลอยน้ำอิสระแต่พบว่ามีสาหร่ายพวกเกาะกับวัตถุต่าง ๆ ปนมาบ้าง พบว่าแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันมักจะพบสาหร่ายชนิดเดียวกัน เช่น จุดที่ 3, 9, 10 ในการศึกษาเลือกสำรวจสาหร่ายขนาดเล็ก 2 ครั้ง ครั้งแรกระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน 2529 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนต่อฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูร้อนก็มีฝนตกเสมอ เลือกสำรวจแหล่งน้ำ 40 แห่ง มีปริมาณไนเตรท 0.04-5.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และฟอสเฟตอยู่ระหว่าง 0.54-155.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรากฏว่ารวบรวมสายพันธุ์ของสาหร่ายขนาดเล็กได้ 46 จีนัส อุณหภูมิของแหล่งน้ำอยู่ระหว่าง 29.5-31.0 องศาเซลเซียส

ยกเว้นจุดที่ 28, 29 ที่อุณหภูมิสูง 34 - 35 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6.8-8.5 ความโปร่งแสง 10-30 เซนติเมตร เหมาะต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายขนาดเล็ก แต่จากการสำรวจแหล่งน้ำบางแห่งก็ไม่พบสาหร่ายขนาดเล็กเลย เช่น จุดที่ 1, 23, 25, 28, 29 และ 31 จุดที่ 1 น้ำมีสีเขียวเข้ม มีสารอนินทรีย์ไนเตรทและฟอสเฟตในแหล่งน้ำสูงมาก กล่าวคือ มีไนเตรท 5.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และฟอสเฟต 155.8 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจเป็นสาเหตุทำให้สาหร่ายและพืชน้ำตาย ตรวจพบแบคทีเรียจำนวนมาก จุดที่ 23 มีสารอนินทรีย์ใกล้เคียงกับบริเวณอื่นที่พบสาหร่าย แต่สำรวจแล้วไม่พบสาหร่าย อาจเป็นเพราะว่าที่ผิวหน้าของแหล่งน้ำแห่งนี้มี แหน จอก เต็มผิวหน้าน้ำ ทำให้แสงสว่างส่องไม่ถึง จุดที่ 25 แหล่งน้ำแห่งนี้ก็ไม่พบสาหร่ายเช่นกัน อาจเป็นเพราะมีสารอนินทรีย์ฟอสเฟตน้อย (0.54 มิลลิกรัมต่อลิตร) เพราะไนเตรทมีปริมาณใกล้เคียงกับแหล่งน้ำอื่น ๆ จุดที่ 28 น้ำมีสีเขียวเข้ม อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อาจเป็นเพราะแหล่งน้ำอยู่หน้าปั๊มน้ำมันมีการชะล้างคราบน้ำมัน ปลอยลงสู่แหล่งน้ำ จึงทำให้อุณหภูมิของแหล่งน้ำสูงกว่าบริเวณใกล้เคียง ทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตไม่ได้ ตรวจพบแบคทีเรีย จำนวนมากเช่นเดียวกับจุดที่ 1 จุดที่ 29 และ 31 ก็ไม่พบสาหร่ายทั้งที่สภาพธรรมชาติและปริมาณสารอนินทรีย์ในแหล่งน้ำใกล้เคียงกับบริเวณที่พบสาหร่าย อาจจะมีการเติมสารเคมีบางชนิด เช่น Copper Sulphate, Calcium hypochlorite, Co^{+} หรือ Zn^{+} เพื่อลดจำนวนของสาหร่าย เป็นการป้องกันสภาพน้ำเสีย เพราะทั้ง 2 แหล่งน้ำอยู่ในสถานศึกษา บางแห่งสำรวจพบสาหร่ายขนาดเล็กกระจายอยู่ในแหล่งน้ำจำนวนไม่มากนักไม่สามารถจะตรวจนับได้ จึงคัดเลือกแหล่งน้ำที่มีสาหร่ายขนาดเล็ก พวกลอยน้ำอิสระจำนวนมากพอที่จะตรวจนับได้ เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ท้องถิ่นของแหล่งน้ำ และอาจใช้สาหร่ายขนาดเล็กที่พบเป็นดัชนีบอกคุณภาพของน้ำได้ด้วย จึงคัดเลือกแหล่งน้ำดังกล่าวได้ 10 แห่ง สำหรับสำรวจครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2529 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนต่อฤดูหนาวแต่ฝนตกไม่ชุกนักในปีนี้ จุดที่สำรวจมีจุดที่ 5, 10, 15, 17, 19, 20, 24, 26, 34 และ 35 พบสาหร่ายเดนอยู่ระหว่าง 0.4×10^{4} - 2.8×10^{4} เซลต่อมิลลิลิตร ใกล้เคียงกันทั้ง 2 ครั้ง อาจเป็นเพราะปริมาณน้ำฝน

ที่แหล่งน้ำได้รับไม่พอที่จะช่วยเปลี่ยนสภาพของแหล่งน้ำให้กลับดีขึ้นได้ สาหร่ายขนาดเล็กสายพันธุ์ท้องถิ่นได้แก่ Oscillatoria, Arthrospira, Nitzschia, Anabaena, Chlorella ซึ่งเป็นสาหร่ายน้ำเน่า Closterium สาหร่ายที่ทำให้เกิดการอุดตัน Pediastrum, Scenedesmus, Sphaerocystis และ Cylindrospermum เป็นสาหร่ายที่พบตามผิวน้ำ (Surface water) สาหร่ายขนาดเล็กที่พบทั้ง 2 ช่วงของการสำรวจได้แก่ Chlorella, Closterium, Coelastrum, Crucigenia, Pediastrum, Scenedesmus, Sphaerocystis, Cyclotella, Navicula, Anabaena, Anacystis และ Arthrospira เมื่อเปรียบเทียบแหล่งน้ำทั้ง 10 แห่ง จะพบว่าสาหร่ายสายพันธุ์ท้องถิ่นจุดที่ 5, 10, 24 และ 26 ได้แก่ Oscillatoria และ Arthrospira ซึ่งปริมาณสารอนินทรีย์ไนเตรทของแหล่งน้ำเท่ากับ 1.57, 1.35, 0.89 และ 1.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสเฟตเท่ากับ 20.15, 12.1, 6.19 และ 4.94 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีสารอาหารพวกสารอนินทรีย์ไนเตรทและฟอสเฟตค่อนข้างสูง น้ำมีสีเขียวใสเป็นแหล่งน้ำที่กำลังเกิดวอเตอร์ บลูมส์ สำหรับจุดที่ 15, 17 และ 20 เป็นแหล่งน้ำที่พบสาหร่ายผิวน้ำทั่วไป จำนวนมาก เป็นบริเวณที่มีสารอาหารเหมาะสมต่อการเจริญของสาหร่ายคือ มีไนเตรท 1.90, 1.55 และ 1.88 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีฟอสเฟต 8.95, 5.21 และ 5.21 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ สาหร่ายที่พบจุดที่ 15 ได้แก่ Closterium, Scenedesmus และ Nitzschia จุดที่ 17 ได้แก่ Pediastrum, Nitzschia, Anabaena และ Chlorella เป็นจุดที่พบสาหร่ายมากที่สุด 7.4×10^4 เซล/มิลลิลิตร ใกล้เคียงกับยุวดี (2529) ศึกษาที่เชียงใหม่ จุดที่ 20 ได้แก่ Pediastrum และ Scenedesmus จุดที่ 19 ได้แก่ Sphaerocystis จุดที่ 36 ได้แก่ Anabaena และจุดที่ 35 ได้แก่ Cylindrospermum, Oscillatoria และ Arthrospira พอจะกล่าวได้ว่าบริเวณที่มีปริมาณไนเตรทและฟอสเฟต ใกล้เคียงกัน พบสาหร่ายเด่นชนิดเดียวกัน แหล่งน้ำแต่ละแห่งที่พบสาหร่ายขนาดเล็กกระจายอยู่มีไนเตรทและฟอสเฟตปริมาณที่เหมาะสม สูงเกินไป

หรือน้อยเกินไปก็มีผลต่อการเจริญของสาหร่าย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรขยายขอบเขตการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็ก เพื่อหาสายพันธุ์ท้องถิ่นให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เช่น จุดที่ 17 น่าจะมีการศึกษาการกระจายของสาหร่ายขนาดเล็กในแต่ละเดือน จะได้ประโยชน์ทางนิเวศนวิทยามากขึ้น

2. ควรจะทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจที่สำรวจพบและวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารด้วย

บรรณานุกรม

จิรา จันทโรทัย การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตพญาไทและดุสิต กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517, 98 หน้า.

เครือทิพย์ เจียระวานิช สำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517, 83 หน้า.

เชาว์ ทวีผล การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519, 102 หน้า.

ดาววิภา ดาบแก้ว การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2517, 76 หน้า.

นพพร ดำรงศิริ ผลของอนินทรีย์วัตถุที่มีต่อสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในดินนาข้าว วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2514, 45 หน้า.

นภาศรี ธรรมครองอาตม์ สำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมือง สมุทรปราการ ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 161 หน้า.

นรินทร์ ไทรพัก การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2518, 103 หน้า.

บุญยัง ขันธะกาด การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตบางกอกใหญ่ และภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517, 66 หน้า.

พเยาว์ กุฎาคาร การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมือง และปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ปริญญานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2518, 119 หน้า.

พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2517, 94 หน้า.

ไพโรจน์ จันทรภักดี การใช้สารเคมีกำจัดพืชจำพวกสาหร่ายในบ่อ วิทยานิพนธ์คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2505, 55 หน้า.

มัณฑนา เลาหบรรจง การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาในจังหวัดนนทบุรี ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2517, 95 หน้า.

มานี เตื้อสกุล การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตอำเภอบางพลีจังหวัดสมุทรปราการ ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 123 หน้า.

ยุวดี พีรพรพิศาล การสำรวจสาหร่ายในคูเมืองเชียงใหม่โดยใช้ตาข่ายแพลงตอน บทคัดย่อ วทท. 12, 20-22 ตุลาคม 2529, 654 หน้า.

วันทนี สุขสมัย การสำรวจสาหร่ายในเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 103 หน้า.

สนิท บุญเคลือบ การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตธนบุรีและบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2517, 72 หน้า.

สนอง จอมเกาะ การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2517, 172 หน้า.

สมภพ อินทสุวรรณ สาหร่ายในทะเลสาบสงขลา รายงานผลการวิจัย 2525, 155 หน้า.

สมศักดิ์ แสนสุข ความรู้บางประการเกี่ยวกับสาหร่ายและแนววินิจฉัยสาหร่ายน้ำจืดและน้ำกร่อย เจริญวิทยการพิมพ์ 2519, 65 หน้า.

สมศักดิ์ โชคนุกูล การศึกษาการกระจายของสาหร่ายชนิดต่าง ๆ ในเขตคลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 143 หน้า.

สัมฤทธิ์ มีวงศ์อุโฆษ สยาม ออลมาแนค สยามบรรณาการพิมพ์, 2529, 811 หน้า.

สุนีย์ สุวภีพันธุ์ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเซลเดียว วารสารประมง 34(3) : 309-310 พฤษภาคม 2524

สุมลวรรณ นันทกากุล การสำรวจสาหร่ายในเขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 144 หน้า.

สำราญ ขวัญเกื้อ การศึกษาสัณฐานวิทยาและการกระจายของสาหร่ายในเขตอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2518, 145 หน้า.

APHA, AWWA AND WPCF, Standard methods for the examination of water and Wastewater. 14 th ed. Washington D.C., APHA, Inc., 1976, 1193 p.

Arai, S. Note on Scenedesmus in Japan. Biological Abstract, 53(8): 4103, 1972.

Carter, N. Fresh water algae from India. Botanical Abstract. 1(2-3):353, 1927.

Chapman, V.J. Seaweeds and their uses. 3 rd ed. New York, Chapman and Hall, 1980, 334 p.

Finstein, M.S. Pollution microbiology. A Laboratory Manual, New York, Marcel pekker, 1972, 168 p.

Gilpin, B.R. et al. Algae of the St. Maries River in Idaho. Biological Abstract. 52(8):4238, 1971.

Gupta, A.B. and D.C. Roy, Observation on the effect of feeding Cirrhina mrigala (Ham) with Chlorella vulgaris Beijerink and Scenedesmus obliquss (turpin) Kuetzing. NOVA HEDWIGIA 28(2):459, 1975.

Haughey, A. Future planktonic algae of Auckland sewage treatment ponds and other water. Biological Abstract. 51:22161, February-March, 1970.

Haughey, A. Note on Euglena acus Ehrenberg from sewage treatment ponds. Biological Abstract. 53(8):41487, 1972.

Hitano, M. Diatoms from the Daisesu National Park in Hokkaido. Biological Abstract. 53(7):35529, 1972.

Li, Liang-Ching. On some fresh water algae collected by Mr. Y.C. Wang in Nanking, Chenkiang and Peiping, China. Lingnan Science Journal. 11(2-3):249-261, 375-377, 1932.

Metting, B. Population dynamics of Chlamydomonas sajao and its influence on soil aggregate stabilization in the field. Applied and Environmental Microbiology. 51(6):1161-1164, June, 1986.

Mitchell, D. Eutrophication of lake water microcosms:phosphate versus nonphosphate detergents. Science. 174:827-829, November, 1971.

Noda, M. Fresh water algae of Northeastern China. Biological Abstract. 45:3515, May-June, 1964.

Noda, M. and B.U. Skvortzov, New and rare desmids from Genho River of Great Chingan Mountains, Autonomous Region of Inner Mongolia, China. Biological Abstract. 51:1048, January-February, 1970.

Pandey, S.N. Planktonic algae of Kanpur. Indian Science Abstracts. 6(9):58, September, 1970.

Prescott, G.W. How to know freshwater algae. 11 th.ed. Iowa, WM.C. Brown, 1973, 348 p.

Sowyer, C.N. Basic concepts of eutrophication. Journal Water Pollution Control Federation. 38(5):737-744, May, 1966.

Schinella, D.W. Eutrophication and recovery in experimental lake : Implication for lake management. Science. 184:897-898, May, 1974.

Schlichting, H.F. Protein quality of some fresh water algae. Economic Botany. 25:317-319, 1971.

Smith, G.M. The fresh water algae of the United States. New York, Mc.Graw Hill, 1950, 719 p.

Sreenivasan, A. Eutrophication trends in chain of artificial lakes in Amdras (India), Environmental Health. 11:392-401,October, 1969.

Yamagishi, T. A checklist of fresh water algae collect from the bog and ponds of Mt. Poroshiz. Biological Abstract. 56(4):1840, August, 1973.

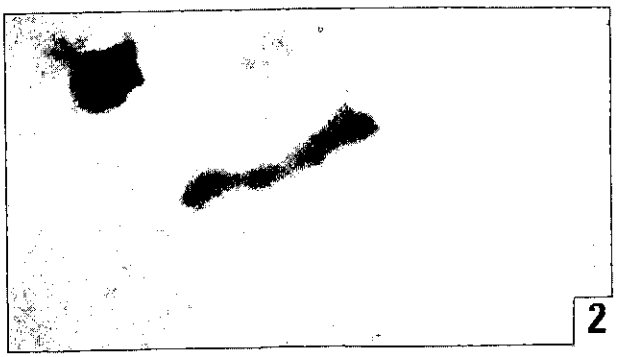
Yoneda, Y. Some fresh water algae the vicinity of Tsubosaka in the Province of Yamato. Biological Abstract.26:3141, 1952.

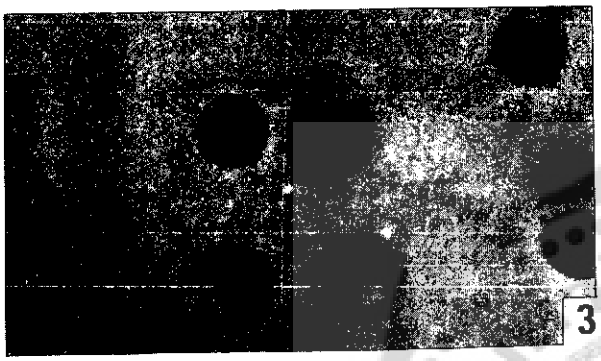
Zajic, J.E. Properties and products of algae. New York, Plenum Press, 1970,143 p.

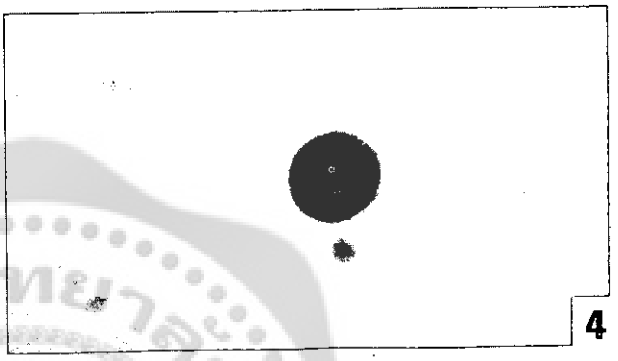
ภาคผนวก

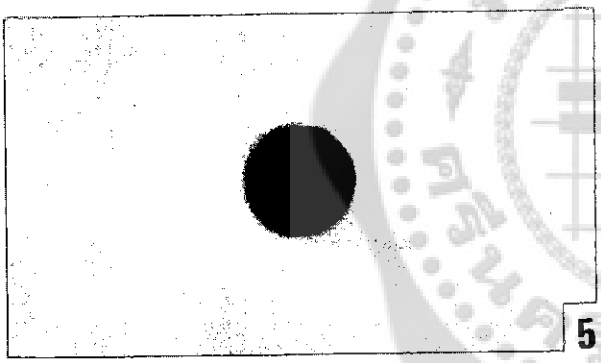
DIVISION CYANOPHYTA

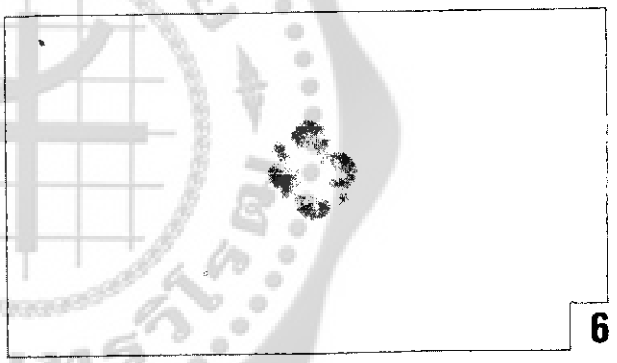
1


2


3


4


5


6

7

8

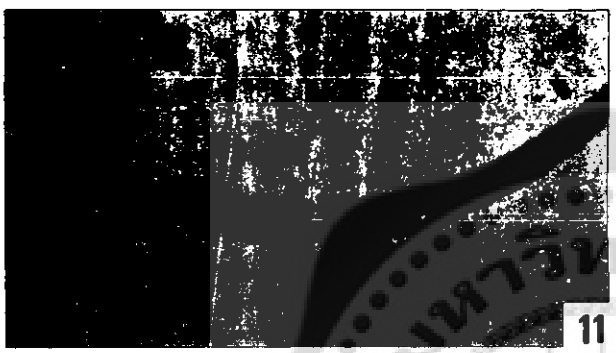
แผ่นภาพที่ 1

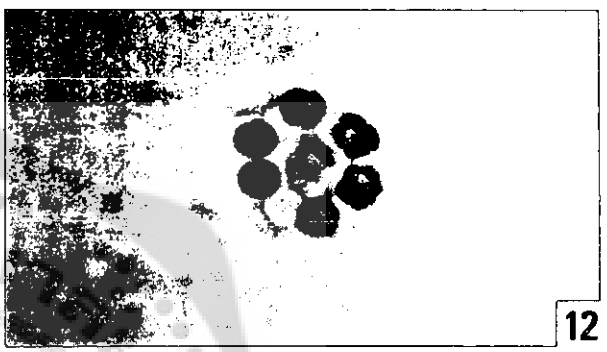
1. Arthrodesmus (400x)
2. Botryococcus (100x)
3. Chlorella (1000x)
4. Chlamydomonas (100x)
5. Chlamydomonas (400x)
6. Chlorococcum (400x)
7. Closterium (100x)
8. Closterium (100x)

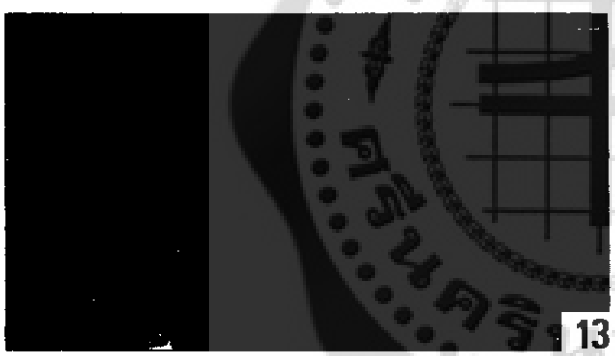
DIVISION CHLOROPHYTA

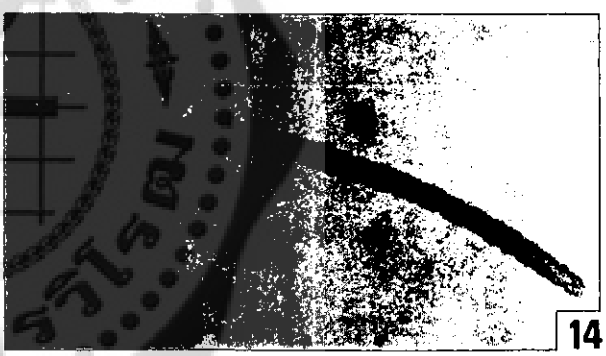
9

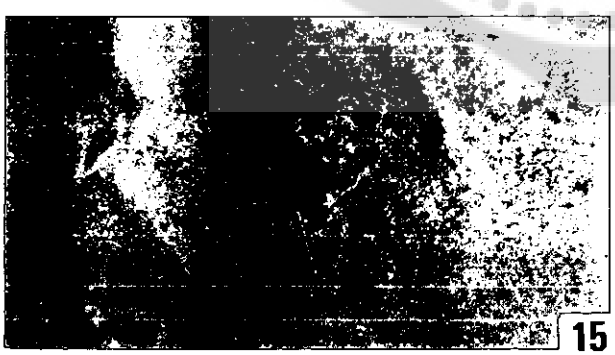
10


11


12


13


14


15

16

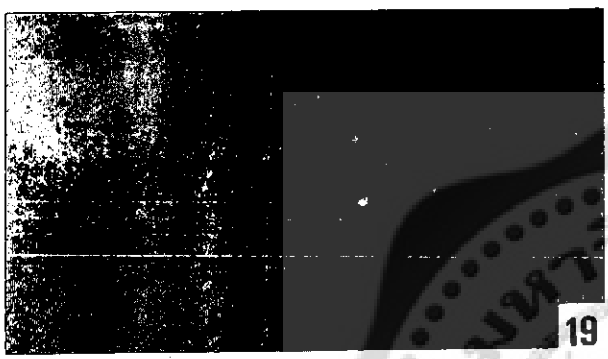
แผ่นภาพที่ 2

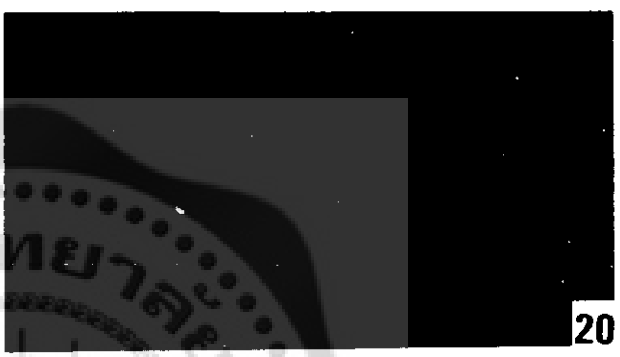
9. Closterium (100x)
10. Closterium (100x)
11. Closterium (400x)
12. Coelastrum (1000x)
13. Crucigenia (1000x)
14. Desmidium (400x)
15. Gloeocystis (400x)
16. Golenkinia (1000x)

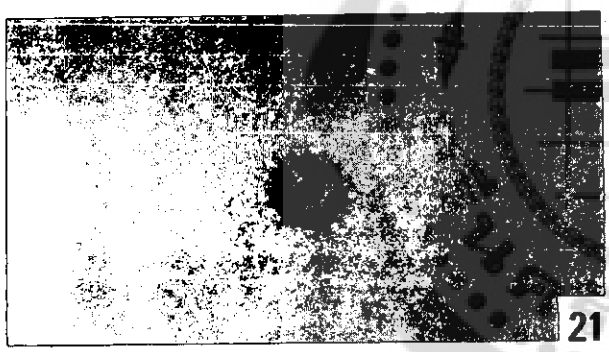
DIVISION CHLOROPHYTA

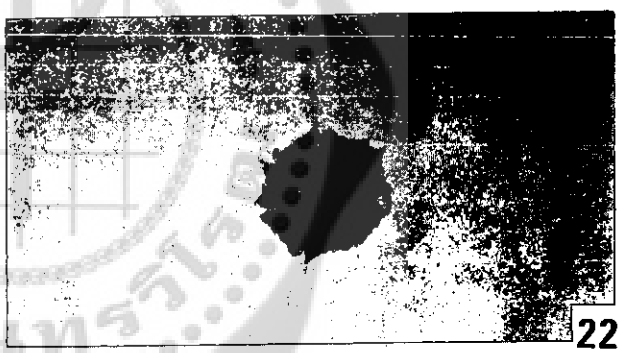
17

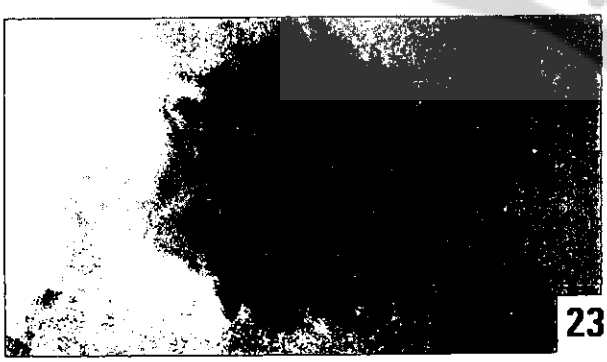
18

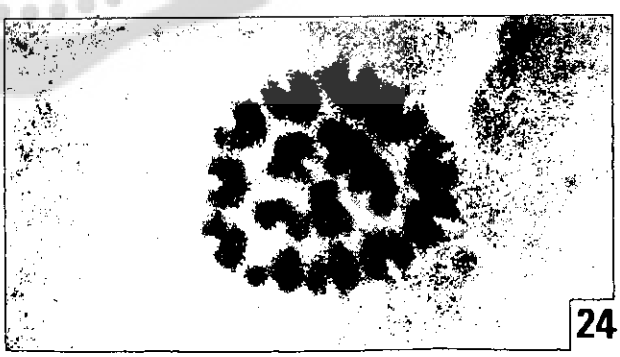

19


20


21


22

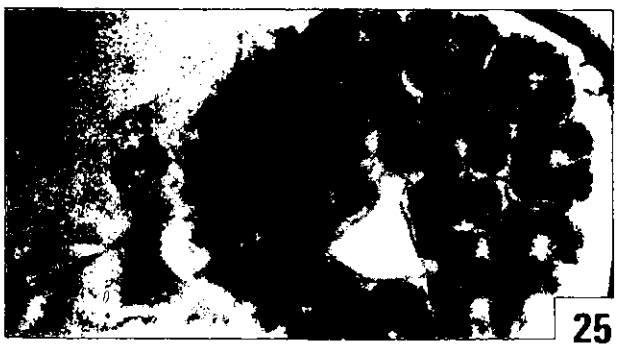

23

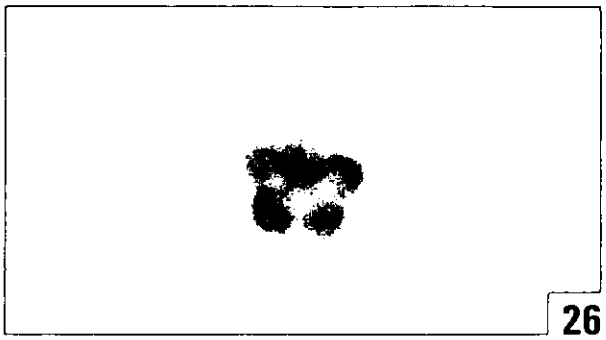

24

แผ่นภาพที่ 3

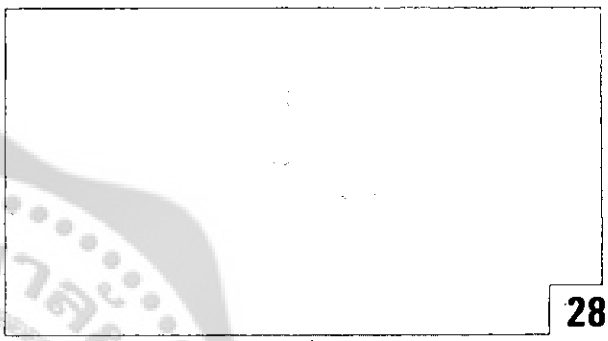
17. Kirchneriella (400x)
18. Mougeotia (400x)
19. Oocystis (400x)
20. Pediastrum (100x)
21. Pediastrum (100x)
22. Pediastrum (400x)
23. Pediastrum (100x)
24. Pediastrum (400x)

DIVISION CHLOROPHYTA

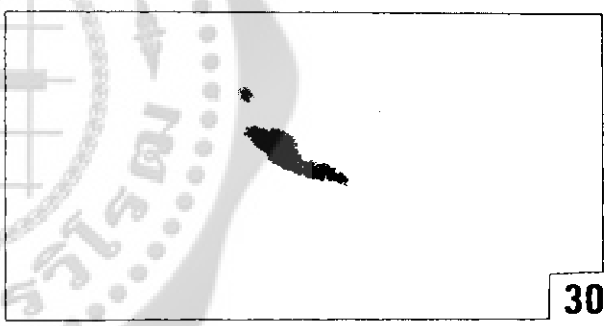

25

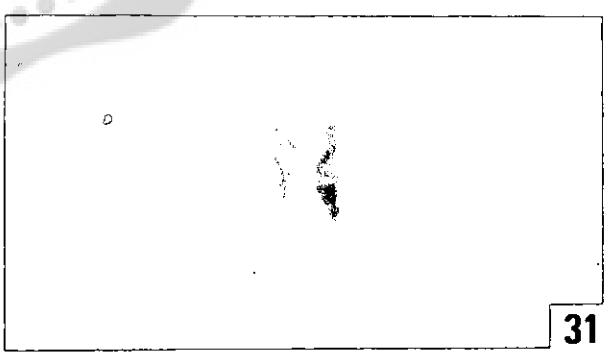

26

27


28

29

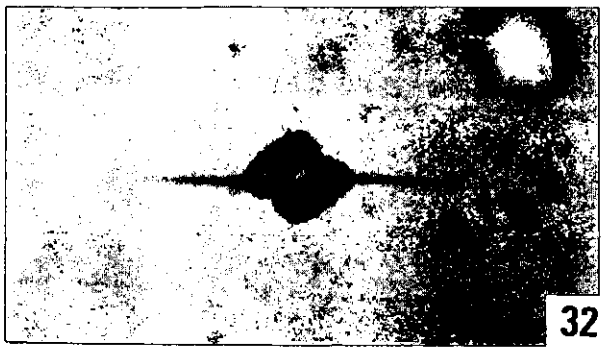

30

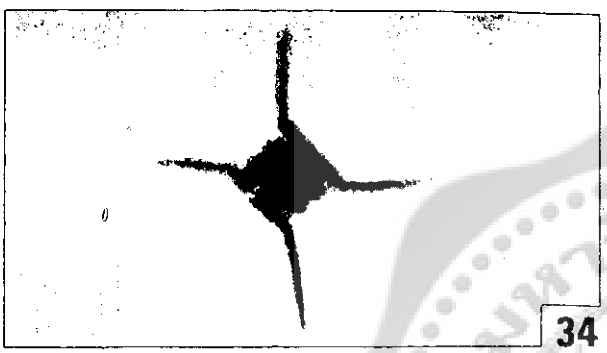

31

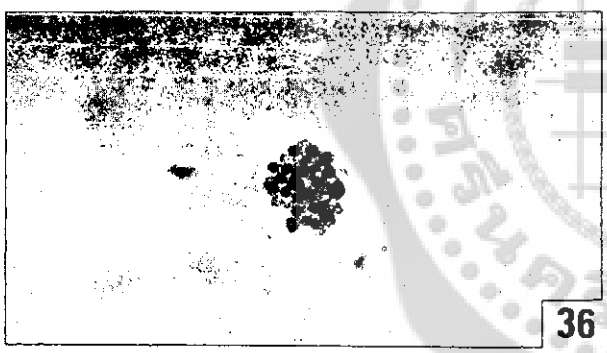
แผ่นภาพที่ 4

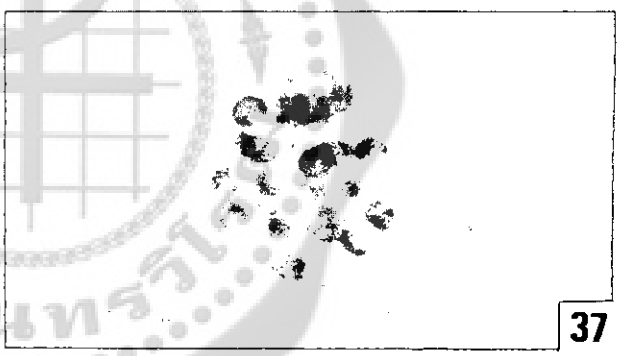
25. Pediastrum (1000x)
26. Planktosphaeria (1000x)
27. Protococcus (1000x)
28. Radiococcus (400x)
29. Scenedesmus (1000x)
30. Scenedesmus (1000x)
31. Scenedesmus (1000x)

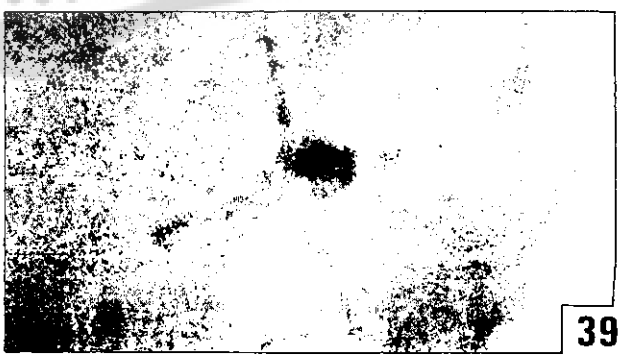
DIVISION CHLOROPHYTA











แผ่นภาพที่ 5

32. Scenedesmus (1000x)

33. Scenedesmus (1000x)

34. Scenedesmus (1000x)

35. Selenastrum (1000x)

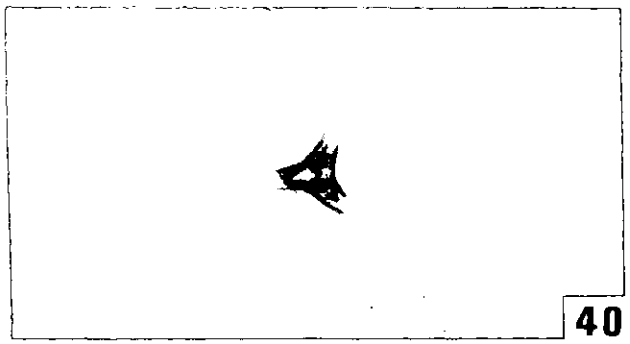
36. Sphaerocystis (400x)

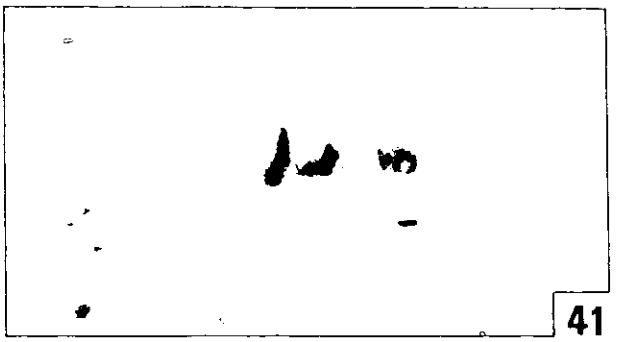
37. Sphaerocystis (1000x)

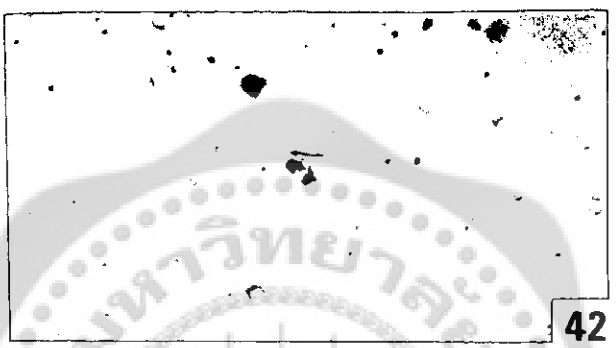
38. Staurastrum (1000x)

39. Staurastrum (1000x)

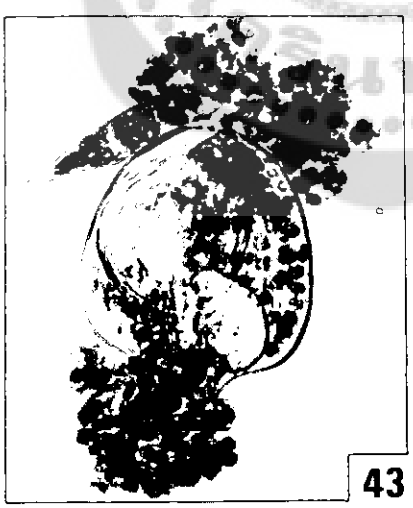
DIVISION CHLOROPHYTA


40


41


42

DIVISION EUGLENOPHYTA


43

44

แผ่นภาพที่ 6

40. Staurastrum (400x)

41. Staurastrum (400x)

42. Tetaedron (100x)

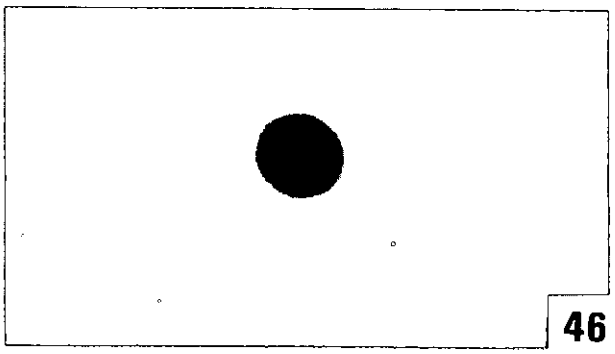
43. Euglena

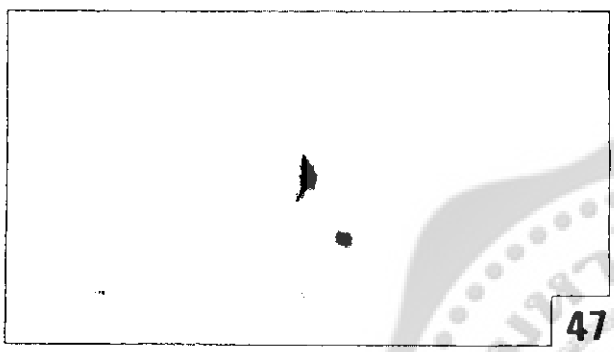
44. Phacus (400x)

Phacus (1000x)

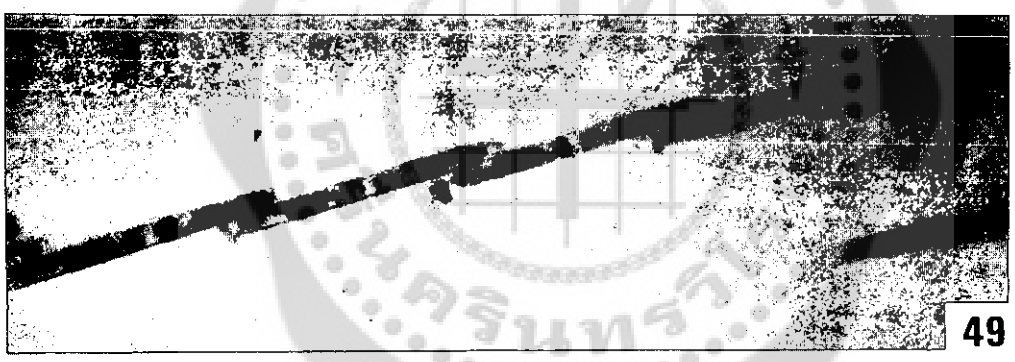
DIVISION CHRYSOPHYTA

45


46


47

48

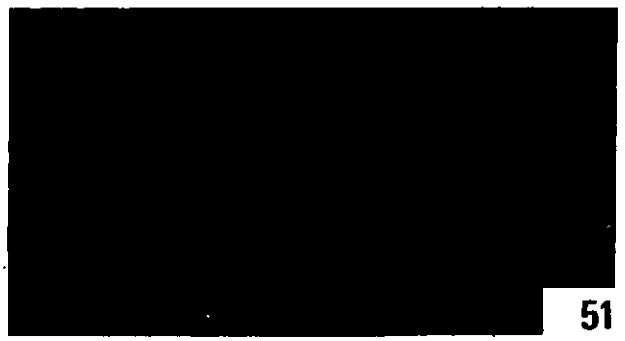

49

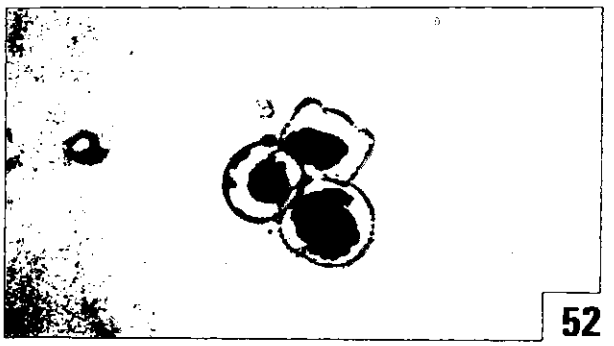
50

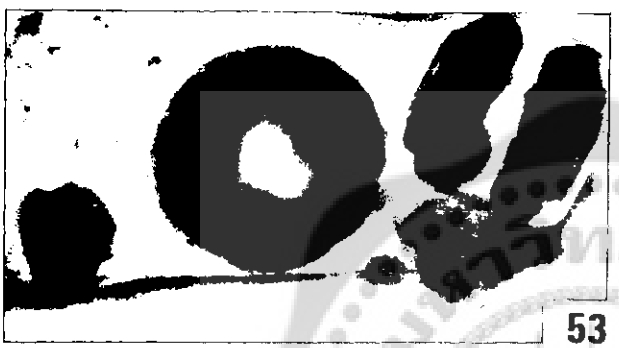
แผ่นภาพที่ 7

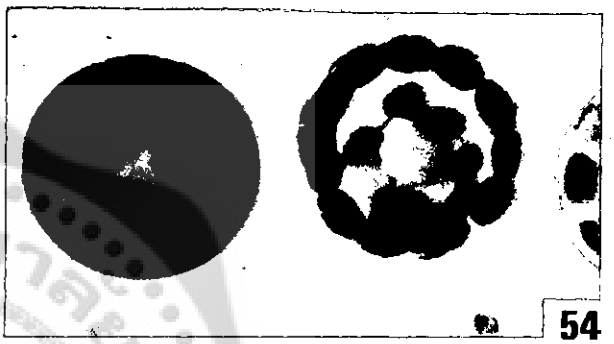
45. Chromulina (1000x)
46. Chrysococcus (400x)
47. Asterionella (100x)
48. Bacillaria (1000x)
49. Bacillaria (1000x)
50. Bacillaria (1000x)

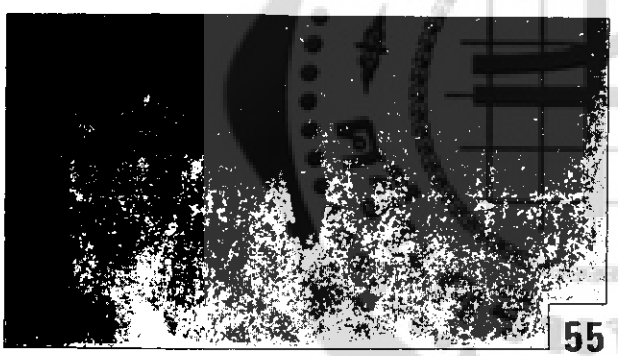
DIVISION CHRYSOPHYTA

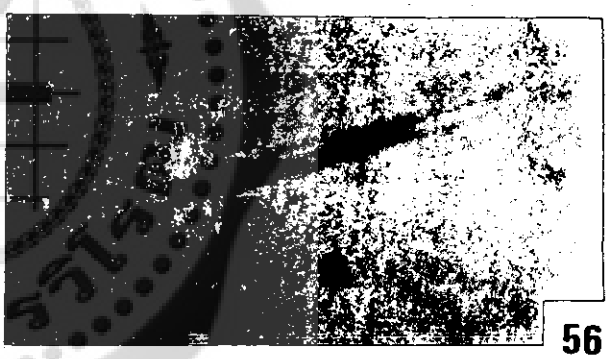

51

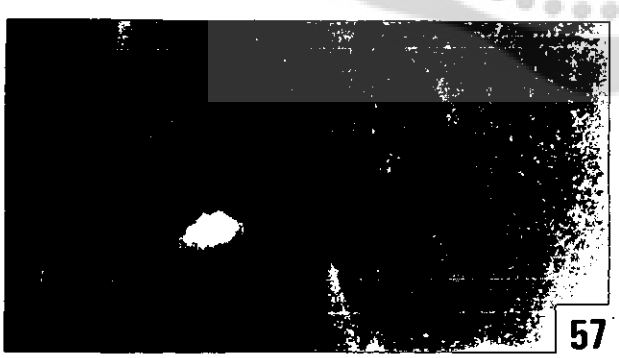

52

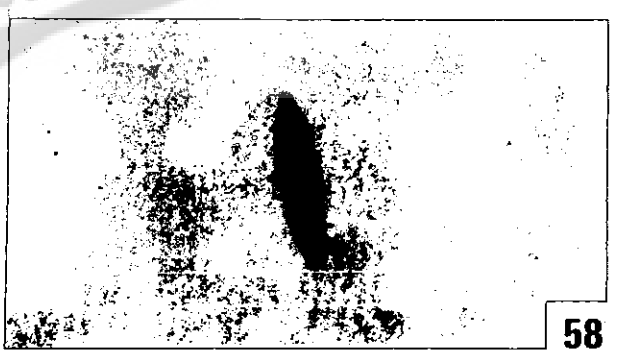

53


54


55


56


57


58

แผ่นภาพที่ 8

51. Cyclotella (400x)

52. Cyclotella (400x)

53. Cyclotella (1000x)

54. Cyclotella (1000x)

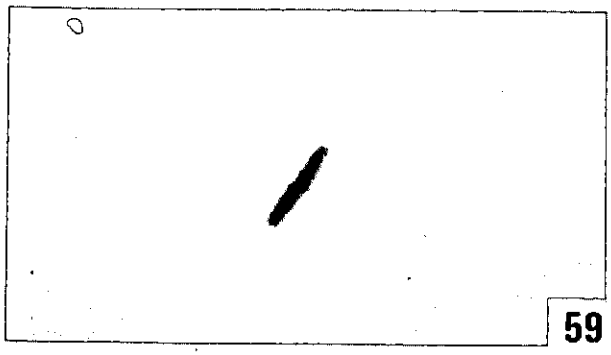
55. Cymbella (400x)

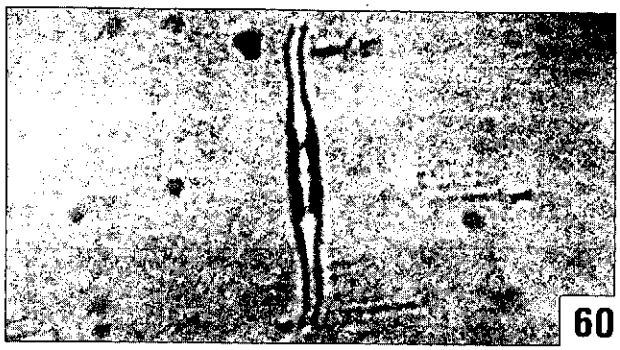
56. Fragilaria (1000x)

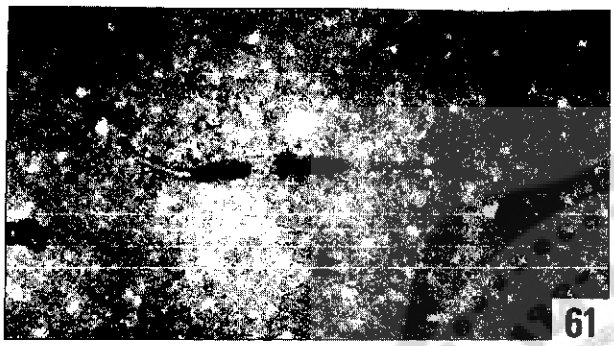
57. Gyrosigma (400x)

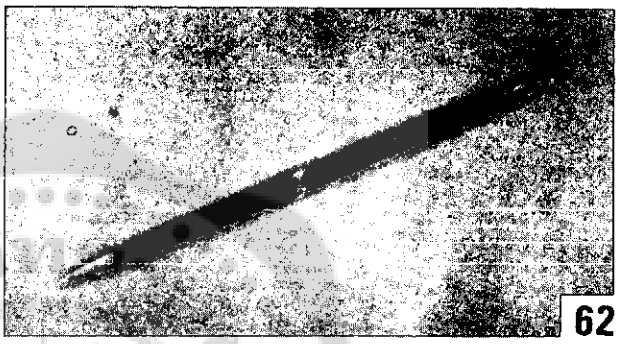
58. Navicula (400x)

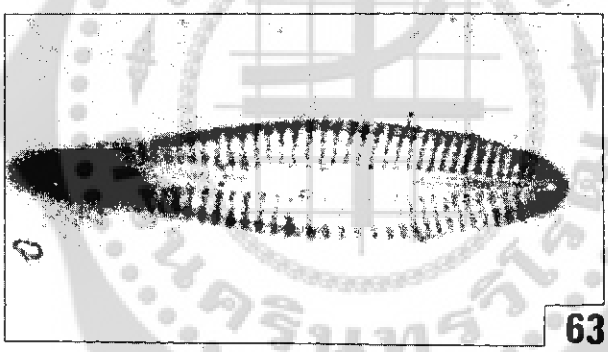
DIVISION CHRYSOPHYTA


59


60


61

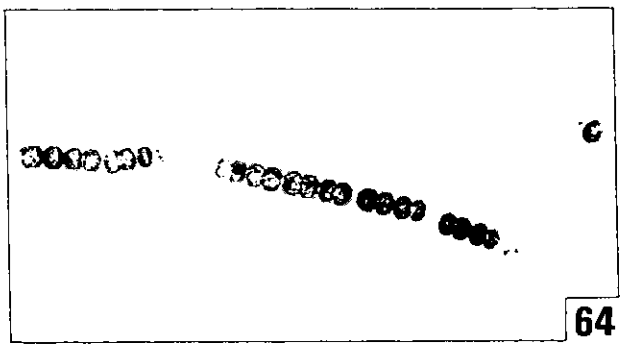

62


63

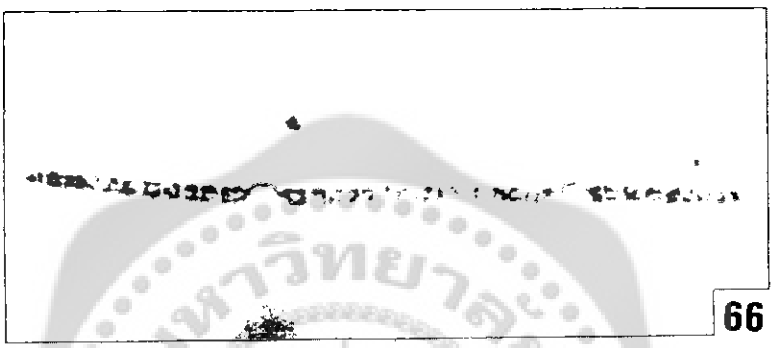
แผ่นภาพที่ 9

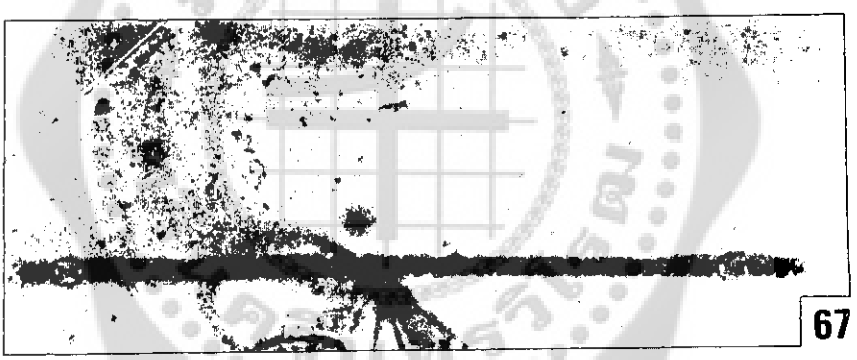
59. Nitzschia (400x)
60. Nitzschia (400x)
61. Nitzschia (400x)
62. Synedra (400x)
63. Surirella (400x)

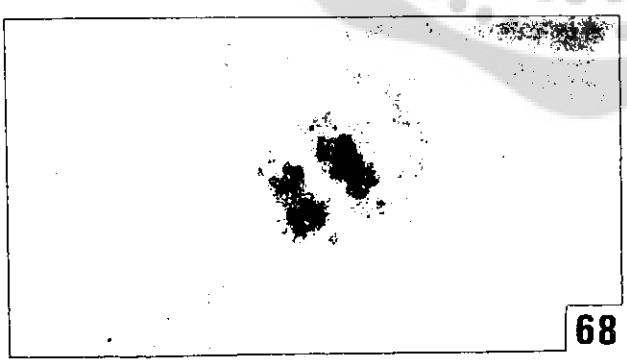
DIVISION CYANOPHYTA


64

65


66


67


68

69

แผ่นภาพที่ 10

64. Anabaena (400x)

65. Anabaena (400x)

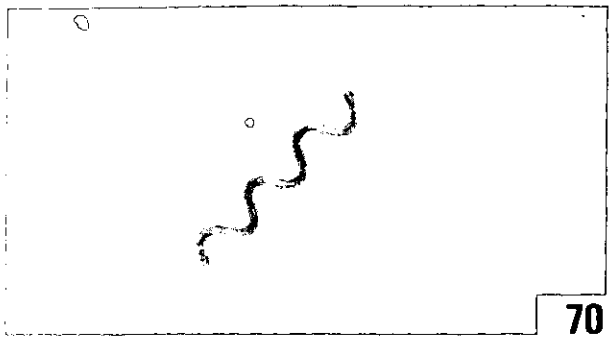
66. Anabaena (1000x) heterocyst

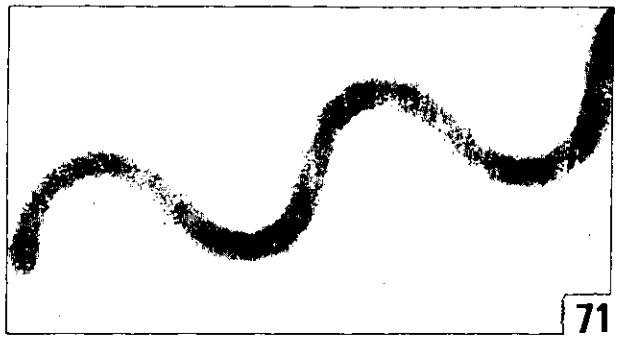
67. Anabaena (1000x) heterocyst

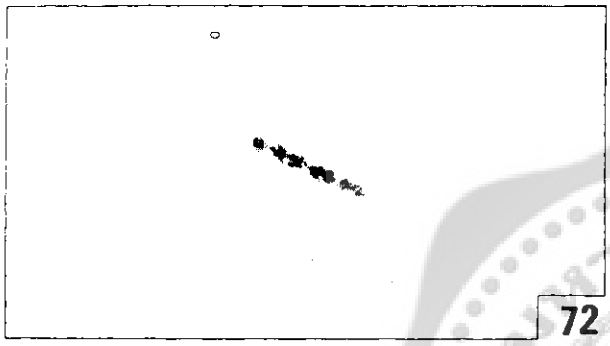
68. Anacystis (400x)

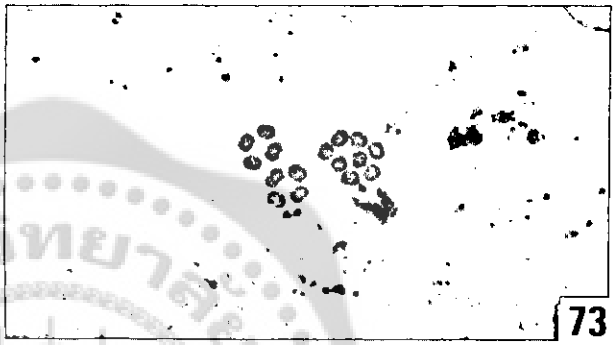
69. Anacystis (1000x)

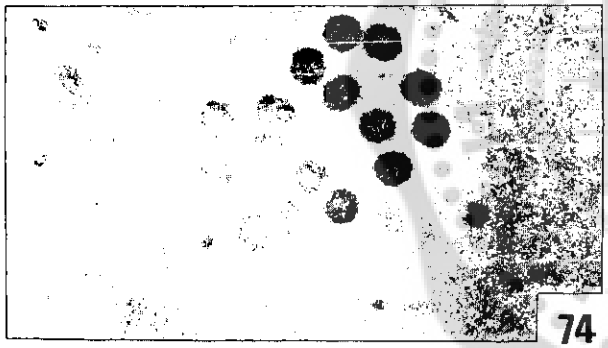
DIVISION CYANOPHYTA

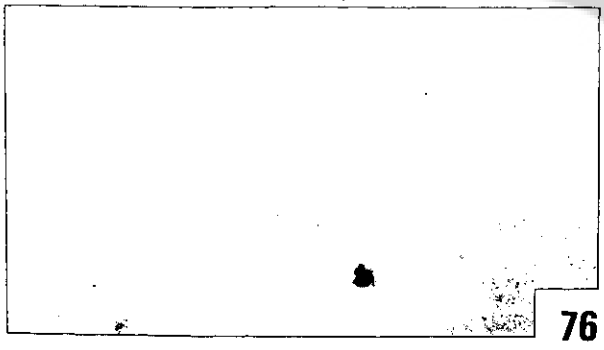


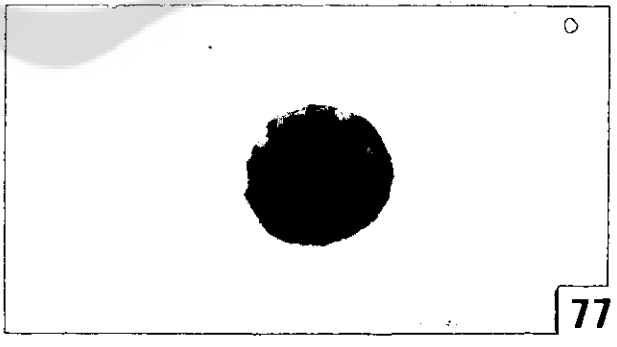








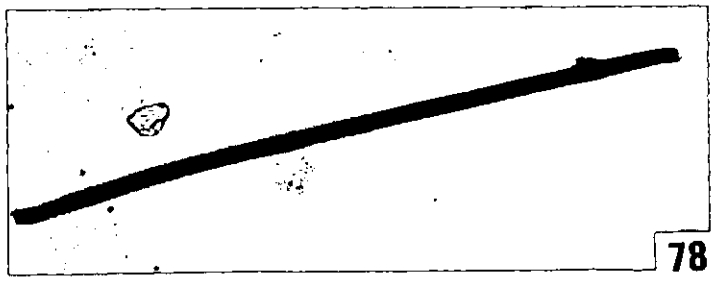


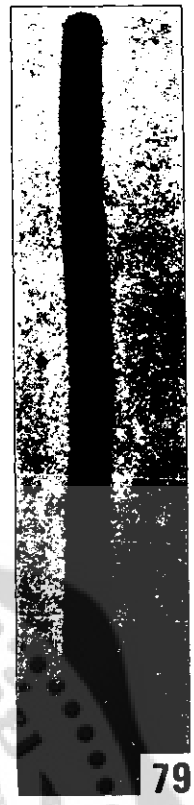


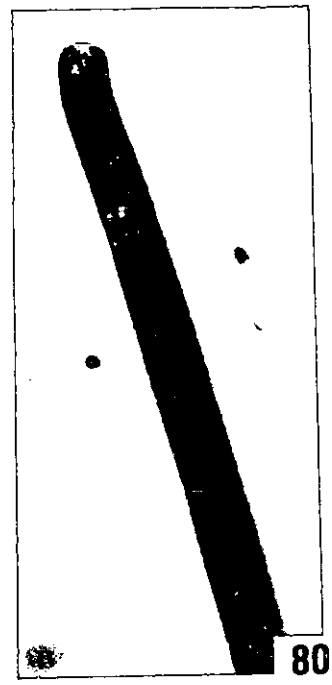
แผ่นภาพที่ 11

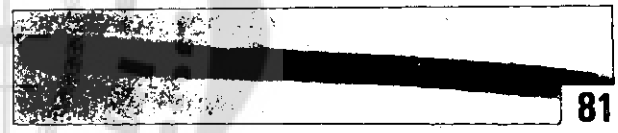
70. Arthrospira (400x)
71. Arthrospira (1000x)
72. Borzia (400x)
73. Chroococcus (400x)
74. Chroococcus (1000x)
75. Cylindrospermum (400x)
76. Merismopedium (1000x)
77. Myxosarcina (100x)

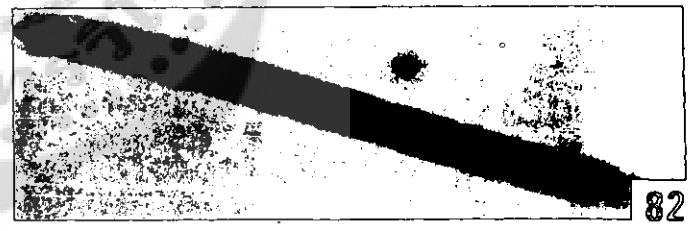
DIVISION CYANOPHYTA











แผ่นภาพที่ 12

78. Oscillatoria (100x)
79. Oscillatoria (400x)
80. Oscillatoria (400x)
81.. Oscillatoria (100x)
82. Oscillatoria (400x)
83. Oscillatoria (1000x)