

การสำรวจสำมะโนในเขต อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ปริญญานิพนธ์

ของ

อัมภ์ ปานสุภวัชร

เกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

• เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่ง ของ การศึกษาค้นคว้า

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

30 สิงหาคม 2519

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยได้.

ศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์
+

ประธานกรรมการ

ศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์

กรรมการ

สิงหาคม 2549

ประกาศนุญการ

ผู้เขียนปริญญาบัตรฉบับนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ สมศักดิ์ แสนสุข
หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา และอาจารย์ ประเสริฐ เกียรติประวัติ อาจารย์ประจำ
ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร ที่กรุณาแนะนำ
ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องให้เป็นอย่างดี

และขอขอบคุณทุกคน ๆ ที่ได้มีส่วนทำให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จรูปลง
ลงได้เป็นอย่างดี.

อนันต์ ปานสุวัชร

สิงหาคม 2519

บท	หน้า
1	บทนำ 1
	ความมุ่งหมาย 11
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า 11
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า 11
	นิยามศัพท์เฉพาะ 12
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องในการศึกษา 14
	การสำรวจสำหรัยในประเทศไทย 14
	การสำรวจสำหรัยในต่างประเทศ 16
3	วิธีการดำเนินการศึกษา 18
	การสำรวจแหล่งน้ำ 18
	การสำรวจสำหรัย 18
4	ผลของการศึกษาค้นคว้า 21
	ผลการสำรวจแหล่งน้ำ 21
	ผลของการสำรวจในวง 3 ฤดู 25
	ลักษณะทางสันฐานวิทยาของสำหรัยจีเนอราทาง ๆ 40
	ผลการศึกษาทางอนุกรมวิธานวิทยาของสำหรัยที่พบในเขต อำเภอเมือง สกลนคร 96
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 104
	สรุปผล 104
	อภิปรายผล 107
	ข้อเสนอแนะ 110
บรรณานุกรม	 111
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

ตารางที่

หน้า

- 1 แสดงนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำที่ใจ เป็นตัวอย่างในการศึกษา 23
- 2 เปรียบเทียบรายปีของรายจ่ายต่าง ๆ ในระหว่าง 3 ปี
และในแหล่งน้ำต่าง ๆ 25
- 3 แสดงอนุกรมวิธานวิทยาของสาหร่ายที่พบในเขตอำเภอเมืองสกลนคร 96
- 4 ตารางสรุป รายจ่ายของรายจ่ายที่พบในแต่ละปีในช่วง 3 ปี 104

บัญชีภาพ

บัญชี
ชนิด

หน้า

1	บัญชีภาพสำหรับ	genera	ต่าง ๆ ใน Division Chlorophyta	55
2	บัญชีภาพสำหรับ	genera	ต่าง ๆ ใน Division Euglenophyta	80
3	บัญชีภาพสำหรับ	genera	ต่าง ๆ ใน Division Cyanophyta	87
4	บัญชีภาพสำหรับ	genera	ต่าง ๆ ใน Pyrrophyta	93
5	บัญชีภาพสำหรับ	genera	ต่าง ๆ ใน Chrysophyta	
	และ Uncertain Group			95

บทนำ

การศึกษาสาร่าย (Algae) ในประเทศไทยปัจจุบันเริ่มมีผู้สนใจศึกษากันมากขึ้น ทั้งงานการสำรวจ สัมฐานวิทยา และอนุกรมวิธานวิทยา ดังที่ผู้ศึกษามาแล้วในท้องที่ต่าง ๆ อย่างละเอียด ผลของการศึกษาในท้องที่ดังกล่าวแสดงอยู่ในตารางบทที่ 2 แล้ว และงานการศึกษาวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารจากสาหร่ายของสถาบันผลิตอาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในแง่ของการสำรวจ เมื่อพิจารณาแล้ว การศึกษาส่วนใหญ่ได้กระทำกันอย่างละเอียดในท้องที่ต่าง ๆ ของกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง เท่านั้น ซึ่งท้องที่ทั้งหมดก็อยู่ในภาคกลาง ส่วนในภาคอื่น ๆ ก็ได้ทำกับเฉพาะแหล่งน้ำสองข้างถนนสายสำคัญ ๆ เช่น สายเหนือจากกรุงเทพฯ ถึง เชียงใหม่ จากตะวันออกเฉียงเหนือ จากกรุงเทพฯ ถึง นครพนม สายตะวันออก จากกรุงเทพฯ ถึงตราด และคลองใหญ่ ภาคตะวันตก จากกรุงเทพฯ ถึงกาญจนบุรี และภาคใต้ จากกรุงเทพฯ ถึงชุมพร ส่วนในแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่อยู่ไกลจากถนนในท้องที่ต่าง ๆ ยังไม่ได้ศึกษาอย่างละเอียด จึงควรจะศึกษาให้กว้างขวางในท้องที่ต่าง ๆ ในภาคต่าง ๆ ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะได้นำผลการศึกษาเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ทั้งจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า และ เป็นการสนับสนุนการนำสาหร่ายมาศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ประยุกต์อื่น ๆ เกี่ยวกับการนำสาหร่ายมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมมนุษย์ต่อไป

สัมฐานวิทยาของสาหร่ายนั้น เป็นพืชชั้นต่ำที่มีโครงสร้างง่าย ๆ มีวิวัฒนาการมากน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชั้นสูง จนไม่สามารถที่จะจัดไปใ้กว่าส่วนใดเป็นราก ลำต้น และใบ ที่แท้จริง จึงเรียกโครงสร้างดังกล่าวว่า "ทาลัส" (Thallus) (Willson, 1962 : 334)

เมื่อพิจารณาตามโครงสร้าง รูปร่างลักษณะ การจัดเรียงตัวของเซลล์แล้ว สามารถแบ่งสาหร่ายออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้

1. พวกสาหร่ายเซลล์เดียว (Unicellular) ในทาลัสมีเพียง 1 เซลล์
ลักษณะเซลล์อาจจะกลม เช่น *Chlorella* sp. เป็นแถบ ๆ อย่าง *Microsterias* sp.

รูปจันทร์เสี้ยว (Lunate) เช่น *Closterium* sp. หรือเป็นรูปทรงกระบอก (Smith, 1950 : 316 - 317) สาหร่ายเซลล์เดี่ยวเหล่านี้อาจจะดำรงชีพลอยน้ำเป็นอิสระ บางชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้โดยตนเอง โดยใช้เส้น หรือแฟลกเจลลัม (Flagellum) โบกพัดน้ำเช่นใน *Euglena* sp. *Chlamydomonas* sp. สาหร่ายเซลล์เดี่ยวส่วนใหญ่ มีขนาดเล็กมาก มองควายาเปล่าไม่เห็น เช่น *Chlorella* sp. มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 2 - 5 ไมครอน (Bold, 1967 : 10) แต่บางชนิดมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็น ได้ควายาเปล่า เช่น *Acetabularia* sp. ซึ่งอาจมี สมศักดิ์ แสนสุข เคยพบที่หาดทรายแก้ว จังหวัดตราด มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 1 - 2 มม.

2. สาหร่ายที่หลายเซลล์ ประกอบด้วยหลายเซลล์ (Multicellular) มีการจัดเรียงตัวของเซลล์เป็นกลุ่ม เซลล์ (Colony) ขึ้น กลุ่มเซลล์อาจจะเป็นทรงกลม รี เช่น *Volvox* sp. *Pandorina* sp. หรือเซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย (Filament) สายเหล่านี้ อาจจะไขว้แตกแขนง เช่น *Ulothrix* sp. *Spirogyra* sp. หรืออาจแตกแขนงกิ่ง เช่น *Pathophora* sp. *Cladophora* sp. หรือเซลล์เรียงตัวเป็นท่อโดยที่ไม่มีผนังกันแบ่ง สายของสาหร่ายออกเป็นท่อน ๆ เช่น *Vaucheria* sp. *Dichotomosiphon* sp. หรือเซลล์เรียงกันเป็นแผ่นเยื่อ (membranous) เช่น *Ulva* sp. นอกจากนี้แล้ว สาหร่ายยังมีการเรียงตัวของเซลล์แบบ Pseudoparenchymatous เช่น *Compsopogon* sp. (Alexopoulos, 1967 : 11 - 12, Bold, 1967 : 10, Round, 1965 : 3) กลุ่มเซลล์ของสาหร่าย บางชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วย แฟลกเจลลัม เช่น *Volvox* sp. *Pandorina* sp. บางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยใช้ เช่น *Scenedesmus* sp. (Smith, 1950 : 104, -272) ยังมีสาหร่ายบางชนิดมีลักษณะคล้ายพืชชั้นสูง เช่น *Nitella* sp. เนื่องจากสาหร่ายดังกล่าวมีส่วนที่คล้ายใบ ลำต้น และรากที่แท้จริง และมีโอเลฟินัส (Holmfast) หรือ Rhizoid ใช้สำหรับยึดเกาะ (Wilson, 1962 : 337)

การสืบพันธุ์ของสาหร่าย แตกต่างกันไปจากพืชอื่น ๆ และแต่ละกลุ่มของสาหร่าย จะแตกต่างกันออกจากกลุ่มอื่นอีก กล่าวคือ สาหร่ายเซลล์เดียว เมื่อเจริญถึงระยะหนึ่ง เซลล์ปรกติ (Vegetative cell) ของมันจะทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ (Gamete) ได้โดยตรง และเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ (Gametangia) สามารถสร้างเซลล์สืบพันธุ์สมบูรณ์ได้ทั้งหมด (Bold, 1967 : 9) โดยทั่วไปแล้วสาหร่ายสืบพันธุ์โดยขบวนการใหญ่ ๆ 2 แบบคือ แบบไม่อาศัยเพศ และโดยการใช้เซลล์เพศ (Alexopoulos, 1967 : 19 - 12, Wilson, 1967 : 335 - 357, Bold, 1967 : 106, Fuller, 1972:304)

1. การสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) อาจจะมีวิธี

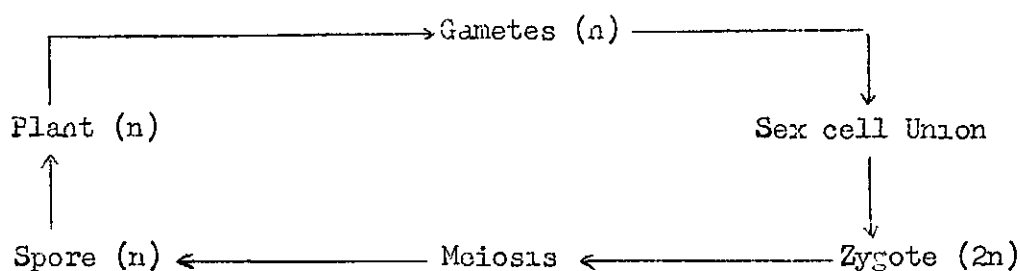
1.1 Vegetative Propagation โดยที่พืคลำซาด หรือแบ่งออกเป็นท่อนสั้น ๆ แล้วแต่ละส่วนเหล่านั้นสามารถที่จะเจริญเป็นพืคลำซาดที่โครงสร้างเหมือนพืคลำซาดเดิมได้ หรืออาจจะโดยการแบ่งตัวของเซลล์เดิม (Cell division) จาก 1 เป็น 2 เป็น 3 เป็น 4 เซลล์ และต่อไปเรื่อย ๆ แล้วเซลล์ที่ได้จากการแบ่งนั้นสามารถเจริญเติบโต มีลักษณะเหมือนเซลล์เดิมทุกประการ

1.2 โดยการสร้างสปอร์ (Spore formation) ขึ้นภายในเซลล์ที่เจริญเต็มที่ สปอร์ที่สร้างขึ้นมีหลายชนิด ถ้าสปอร์ที่สร้างขึ้นสามารถเคลื่อนที่ได้โดยใช้ Flagella เรียกว่า "Zoospore" ถ้าเคลื่อนที่ไม่ได้เรียกว่า "Aplanospore" ถ้าสปอร์นั้นสร้างผนังหนา ๆ ฟูอีกเรียกว่า "Hypnospore" ส่วนสปอร์ที่มีลักษณะเหมือนเซลล์แม่ เรียกว่า "Autospore" เมื่อสปอร์เหล่านี้เจริญเต็มที่ผนังของเซลล์แม่แตกออก สปอร์ก็กลายพันธุ์ไปโดยง่าย หรือ พักตัวระยะหนึ่งก่อนจะเริ่มแบ่ง เซลล์เจริญไปผลิตสปีทต่อไป

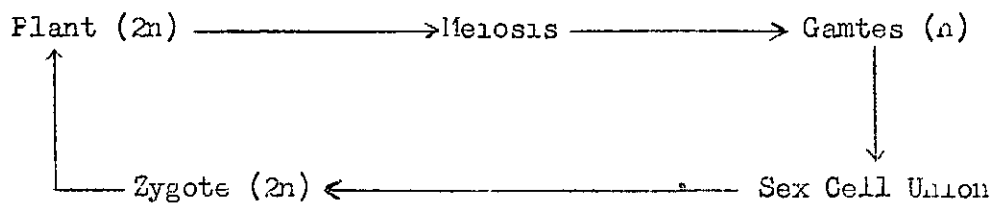
2. การสืบพันธุ์โดยใช้เซลล์เพศ (Sexual Reproduction) โดยการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทั้งเพศผู้ และเพศเมียจากอวัยวะเพศ (Gametangial) แล้ว เซลล์สืบพันธุ์ถูกปล่อยออกไปในน้ำ จากนั้นจะมีการรวมกันของนิวเคลียส และแลกเปลี่ยนสารทางพันธุกรรมซึ่งกันและกัน ได้เซลล์ใหม่ เรียกว่า ไฮโกท (Zygote) ซึ่งสามารถเจริญ

เป็นทฤษฎีไฟทอไป Alexopoulos (1967 : 22) ได้แบ่งการสืบพันธุ์ โดยใช้เพศ
ของสักรายออกเป็น 3 แบบ

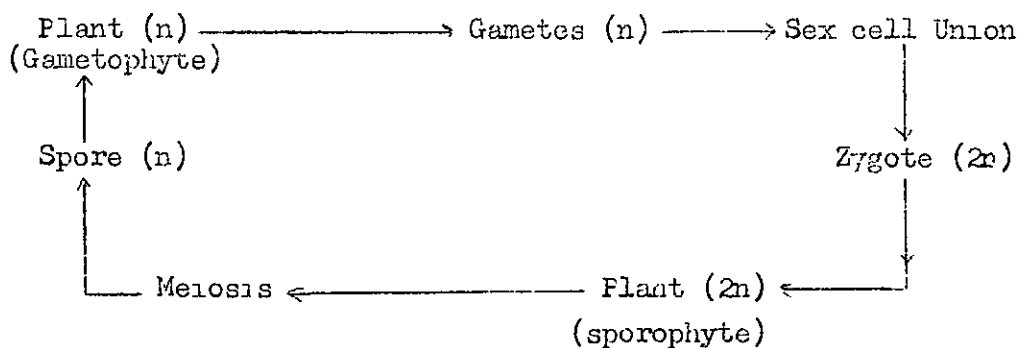
2.1 Zyotic meiosis



2.2 Gametic Meiosis



2.3 Sporic Meiosis



สาหร่ายกำรังสี อยู่ในน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีทั้งในน้ำจืด น้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย โดยอาจจะลอย หรือเกาะกับวัตถุหรือพืชต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำ (Whaley, 1967) แต่มีสาหร่ายอีกหลายชนิดที่ไม่ได้อาศัยอยู่ในน้ำ ถ้าแบ่งที่อยู่ของสาหร่าย แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ (Smith, 1950 : 17 - 23)

1. Aerial habitat เป็นบริเวณที่อยู่ของสาหร่ายที่ได้รับความชื้นจากอากาศ และบริเวณที่เกาะอยู่ได้แก่ ขอบไม้ ก้อนหิน หนวดา ผนังวัดิน และบริเวณที่ตกลงไปในดิน สาหร่ายที่อาศัยอยู่ในลักษณะดังกล่าว เช่น Protococcus sp. Desmococcus sp.
2. Aquatic habitat เป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของสาหร่ายที่อยู่ในน้ำ อันได้แก่ สระน้ำ บ่อน้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร รวมทั้งน้ำตกด้วย
3. Unusual habitat เป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของสาหร่ายที่แตกต่างไปจากปรกติ เช่น Chlorella sp. Ankistrodesmus sp. Scotiella sp. และ Haemidium sp. บางตัวอาศัยอยู่ตามหิเะ และตามน้ำแข็ง (Round, 1970 : 55) Chlamydomonas novalis อาศัยอยู่ และทำให้หิเะมีสีแดง Nesotaelium ทำให้หิเะหรือน้ำแข็งมีสีน้ำตาล Scotiella novalis และ Ancylodanema sp. ทำให้หิเะมีสีน้ำตาล Ancylodanema sp. ทำให้หิเะมีสีน้ำตาลม่วง (Chapman, 1969 : 359) Basillidia sp. อาศัยอยู่บนหลังเกาะ Characium sp. Characiopsis sp. เจริญอยู่บน Crustacean (Chapman, 1969 : 316, 413) Phormidium sp. Hapalosiphon sp. อาศัยอยู่โคนน้ำพุร้อนถึง 87.5 °C. Chlorella sp. อาศัยอยู่ในชั้น Mantle ของ Mollusc (Cook, 1975 : (14) 35 - 40) Nostoc sp. และ Anabaena sp. อาศัยอยู่ในรากแบบกึ่งโงหาของปรง (Cycad) (Cook, 1957 : (14) 23 - 33)

สาหร่ายมีสารคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ซึ่งเป็นลักษณะที่แยกสาหร่ายออกจากพืชชั้นต่ำพวกรา เห็ด และแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังมีรงควัตถุสีอื่น ๆ อีก เช่น สีน้ำเงิน แกมเขียว แดง ม่วง น้ำตาล (Fuller, 1972 : 303) สาหร่ายมีความแตกต่างกันในส่วนประกอบอื่น ๆ อีกเช่น ผนังเซลล์ อาหารที่สะสมภายในเซลล์ จากความแตกต่างนี้

Pascher (Smith, 1950 : 10) ไคแมงสาหร่ายออกเป็น 7 ทีวีชั้น คือ

Division Chlorophyta

Division Cyanophyta

Division Euglenophyta

Division Chrysophyta

Division Pyrrophyta

Division Phaeophytat

Division Rhodophyta

ต่อมา Smith (1950 : 36 - 636) เห็น Uncertain group เข้าไปอีก 1 หมู่ Bold (1967 : 10 - 11) โดยยกพวก Charophyceae ขึ้นเป็น Division Charophyta อีก 1 ทีวีชั้น รวมเป็น 8 ทีวีชั้น โดยให้เหตุผลว่า เม็ดเซลล์ของกลุ่มนี้ทั้งมวล เป็นการประกอบมีสารซิลิกา และลักษณะโครงสร้างของทาส์ยังมีส่วนที่เหมือนกับพืชชั้นสูง คือมีที่เพื้อย ราก ลำต้น ใบ และมีส่วนที่เหมือนกับดอก และ ปล้อง ในพืชชั้นสูงอีกด้วย

จากการศึกษากันหาวิจัยสาหร่ายในหลาย ๆ ประเทศ ได้พบว่าสาหร่ายมีความสำคัญ และมีประโยชน์ต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง กล่าวคือ

สาหร่ายเป็นผลิตภัณฑ์เบื้องต้น (Primary production) เพราะสามารถนำแร่ธาตุต่าง ๆ มาสังเคราะห์เป็นสารใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิต เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต (Round, 1970 : 55, Ogura et al, 1969 : (1) 17 สารที่สาหร่ายสังเคราะห์ขึ้นจะเป็นประโยชน์โดยตรง และโดยอ้อมต่อมนุษย์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ด้วย จึงจะกล่าวต่อไป

ในทางประโยชน์โดยตรงต่อมนุษย์ และสัตว์อื่น ๆ เช่น การอาหาร มนุษย์ในหลายประเทศรู้จักนำสาหร่ายหลายชนิดมาทำเป็นอาหาร เช่น ชาวอเมริกัน อินเดีย กินสาหร่ายพวก Porphyra sp. เพื่อเพิ่มเกลือแร่ในร่างกาย ส่วนชาวจีน และชาวญี่ปุ่น

นำสาหร่ายมาตากให้แห้งแล้ว นำทำเป็นอาหารบางชนิด ชาวฮอคไกโด เอาสาหร่าย Undaria sp. มาตากแห้งแล้วทำเป็นอาหารชื่อ Wakame (Dowson, 1966 : 306) ชาวอเมริกันบอกว่า Nostoc sp. ชนิดที่อยู่ในอากาศก็เป็นอาหารได้ (Fuller, 1972 : 331 - 332) ประเทศเม็กซิโก ใช้ Phormidium tenue, Chroococcus turgidus, Nostoc sp. ผสมกันเป็นอาหาร ชื่อ "Cocal de Agua" (Otega, 1973:7G 371) ชาวญี่ปุ่นนำสาหร่าย Chlorella sp. และ Scenedesmus sp. ผสมลงในน้ำนมเป็นผลไม้ที่มีรสดีขึ้น (Yakult, 1970 : 9P 1142) สำหรับชาวไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือรู้จักนำเอาสาหร่าย "เมาน้ำ" (Spirogyra sp.) มาปรุงเป็นอาหาร และใส่ลงในแกงต่าง ๆ ส่วนในทางภาคใต้ ประชาชนที่อาศัยอยู่แถบริมทะเล นำเอาสาหร่ายสีแดงบางชนิดมาล้างให้สะอาด ตากให้แห้ง แล้วนำไปทำเป็นนุน นอกจากนี้ยังรู้จักนำเอาสาหร่าย Sargassum sp. และ Gellidium sp. เป็นอาหารอีกด้วย จากที่ผู้วิเคราะห์หาธาตุอาหารในสาหร่ายชนิดต่าง ๆ ปรากฏว่า สาหร่ายหลายชนิดมีสารโปรตีนสูง และยังมีสาร ไชมัน 'เกลือแร่' และวิตามิน" เช่นใน Chlorella perinoidae, C. ellipsoideae, C. vulgaris มีสารโปรตีนประมาณ 40 - 50 % ของน้ำหนักแห้ง การโบไฮเดรต 10 - 25 % และไขมัน 3 - 30 % Ulva sp. มีสารโปรตีนประมาณ 20 - 30 % Spirulina sp. มีสารโปรตีนประมาณ 63 - 68 % และวิตามินอีกด้วย (Zajac, 1970 : 7) เยอรมันตะวันตกใช้ Scenedesmus sp. เป็นอาหารของคนและสัตว์ โดยพบว่า มีสารโปรตีนมากกว่า 50 % ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งน้อยกว่าสารโปรตีนในนม แต่มากกว่าในข้าวสาลีและข้าวโพด (Kofraay, 1970 : 3G 133) สดามันคนกว่าผลิตภัณฑ์อาหาร บหวิทยาด้วยเกษตรศาสตร์ นำเอาสาหร่ายน้ำจืดหลายชนิดมาทดลองสกัดสารอาหารโปรตีน พบว่า Scenedesmus sp. มีสารโปรตีนประมาณ 50 % ของน้ำหนักแห้ง อีคาลี่ และญี่ปุ่น หันมาใช้สาหร่ายพวก Chlorella sp. และ Scenedesmus sp. เป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอนาคต (Aron, 1970 : 11G 400) (Giovanni, 1970 : 10D 789)

ประโยชน์ทางอ้อมของสาหร่าย เช่นสาหร่ายที่ลอยเป็น แพลงก์ตอน (Plankton) อยู่ในน้ำซึ่งถือว่าเป็นผู้ผลิตเบื้องต้น (Primary production) Ogum, 1969 : 17)

ในห่วงโซ่อาหาร (Food chain) พลังงานอาหารจากสาหร่ายสีเขียว น้ำเงิน-เขียว เช่น ยูกลีนา และพวกไดอะตอม ไปเป็นอาหารของสัตว์น้ำ พวก ปลา หอย ปลา แลวนุษย์น้ำจืด เหล่านี้มาเป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ เช่นสาหร่าย น้ำคาลใจเป็นอาหารของ วัว ควาย ไก่ และ โคโยธิน (Fuller, 1972:308-328)

ทางงานเกษตรกรรม สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ที่คุณสมบัติสามารถจับก๊าซ ไนโตรเจนในอากาศได้ เช่น Nostoc sp. Anabaena sp. Cylindrospermum sp. Calothrix sp. Tolypothrix sp. & Anabaenopsis sp. (Shapman, 1969 : 413) แล้วเปลี่ยนเป็นสารประกอบในเครื่องไม้ปุ๋ยหรือปุ๋ยคอก ซึ่งก็สอดคล้องกับที่ นพพร (2514 : 413) ได้ทดลองเลี้ยงสาหร่าย Oscillatoria Vulgaris Lyngbya Lemnatica และ Tolypothrix sp. ในนาข้าว ผลปรากฏว่าได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Chora sp. มีประโยชน์ในแง่ที่ลดความเป็นกรดของดิน เป็นผลให้ดินมีความเหมาะสมแก่ การเพาะปลูกยิ่งขึ้น (Palmer, 1953 : 25 - 33) ชาวสกอต ใช้สาหร่าย พวก Kelps และ Rock weeds ได้ในแปลงมันฝรั่ง ทำให้มันฝรั่งเจริญดีกว่าแปลง ที่ปลูกในดินธรรมดา จากการที่ผู้วิเคราะห์ พบว่า Kelps มีธาตุโปแตสเซียม (K) ในปริมาณมาก (Scagel, 1965 : 168 ; 229) ชาวอังกฤษ และ สแกนดิเนเวีย ใช้ Rhodomenia palmata และ Agalia esculenta เป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะ แพะ แกะ วัว รอบกียาก ในลคสแองเจลีส์ นำเอาสาหร่าย Macrocystis sp. มาเป็นอาหาร เมื่อก่อน ไก่ วัว ควาย (Dowson, 1966 : 305-306) ส่วนชาวไอร์แลนด์ ใช้ Laminaria sp. Fucus sp. และ Ascophyllum sp. เป็น อาหารสัตว์ โดยเฉพาะ Fucus sp. ช่วยเพิ่มวิตามินซี และธาตุไอโอดีน ทำให้วัว มีน้ำหนักมาก และไข่ออกไข่ อย่างมีประสิทธิภาพ ชาวจีนใช้ Sargassum sp. เป็นอาหาร สัตว์และทำปุ๋ย (Round, 1966 : 216) จากการศึกษานของ A.B. Gupt และ D.C Roy (Anattick et al, 1975 : 459) ใช้ Scenedesmus sp. และ

Chlorella sp. เลี้ยงปลาใน ทำให้น้ำผลิตเพิ่มขึ้น

ด้านการแพทย์ อาหารน้ำจืดที่ใช้เป็นประโยชน์ ในการแพทย์ เช่น การสกัด Chlorellin จากสาหร่าย Chlorella sp. ซึ่งใช้เป็นสารยับยั้งการเจริญของ แบคทีเรีย (Chapman, 1969 : 452) และสามารถสกัดสารดังกล่าวจากสาหร่าย ชนิดอื่น ๆ อีกเช่น Nostoc punctiform, Nitzschia pelae เป็นต้น

งานอุตสาหกรรม สาหร่ายที่นำเอามาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม เช่นการนำเอา สาร Diatomaceous earth ซึ่งเป็นซากของ ไคอะคอม มาเป็นส่วนผสมของยาฆ่า ชนิดต่าง ๆ ค่าเป็นฉนวนของท่อน้ำ เป็นส่วนประกอบของเครื่องกรองน้ำมัน สารทำความสะอาด พวกพลาสติก ยางเทียม (Dittmer, 1964 : 112) สาหร่ายสีน้ำตาล เช่น Kelps นำมาเผาแล้วใช้เชื้อในอุตสาหกรรมทำสบู่ แก้ว สารเคมี และสามารถสกัดเอาสารไอโอดีน ซึ่งประเทศญี่ปุ่นได้ผลิตเป็นอุตสาหกรรม (Dawson, 1966 : 307 - 308) Algenic acid สามารถสกัดได้จากสาหร่าย Laminaria sp. Ascophyllum sp. Macrocystis sp. Eckonia sp. Lessonia sp. และ Durvillaea sp. ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมทำ พลาสติก สบู่ อุตสาหกรรมทอผ้า และสิ่งอื่น ๆ เพื่อให้สีย้อมติดผ้าได้ดี อุตสาหกรรมทำเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมอาหาร เช่น เนื้อกระป๋อง ไอศกรีม อุตสาหกรรมยา การผลิตการ และแคปซูลยา เป็นต้น (Round, 1966 : 212-213) ประเทศญี่ปุ่น เพาะเลี้ยง Porphyra sp. เพื่อทำวุ้นที่ทำรายไคโละ 4 ล้านปอนด์ (Smith, 1950 : 293) และญี่ปุ่นใช้ Gloipentis furcala ในอุตสาหกรรมทำแก้ว (Round, 1966 : 214)

งานการศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ใช้ Chlorella sp. ทดลองศึกษาการสังเคราะห์แสงในขณะการจับพลังงานจากแสงแดด มาเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีของพืช ไคอะจางที่ขึ้น ใช้ Acetabularia sp. และ Nitella sp. ศึกษาปรากฏลักษณะของ เยื่อพลาสมา เคียส และเยื่อพลาสมา (Protoplasm) ที่เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยน ไอออน (Ion) ใช้ Neurospora sp. Desmid sp. และ

Chlamydomonas sp. ศึกษาเกี่ยวกับจุลชีวศาสตร์ และโครโมโซม โดยใช้ Spargyria
crassa และ Glosterium ehrenbergi (Alexopoulos, 1967 : 66)
 ศึกษาการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) ด้วยการใช้สาร
Golenkinia sp. (Ellis et al, 1975 : (55) 791) ปัจจุบันยังทดลองเลี้ยง
 สำหรับเห็ดท่อน้ำเสียในสระอากาศ เช่นประเทศไทย และรัสเซีย ใช้ Scenedesmus sp.
 และ Chlorella sp. ในการทดลองดังกล่าว (McGarry, 1971 : 1 - 3,
 Yuzvenko, 1971 : 112360)

เพื่อพิจารณาคำโทษหรืออันตรายของสาหร่ายที่ปะปนกัน เช่น ถ้าแหล่งน้ำใดมี
 สาหร่ายสีน้ำเงิน-เขียวเกิดขึ้นมากอย่างรวดเร็ว จนลอยเป็นแพบนผิวน้ำ เรียกปรากฏการณ์
 นี้ว่า "Bloom" จะทำให้หน้าน้ำเน่าเหม็นจนยากำจัด และถ้าเป็นต่อไปนาน ๆ จะทำให้สัตว์น้ำ
 ตายได้ (Round, 1965 : 219) หรือถ้ามีสาหร่ายสีเปลวไฟ (Pyrophyta) เช่น
Gymnodinium sp. เมื่อมีมาก ๆ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ "Red tide" เป็นสาเหตุ
 ไฟปลาตาย (Alexopoulos, 1972 : 66)

จะเห็นได้ว่าคำหาประโยชน์ทั้งประโยชน์ และโทษของสาหร่าย ซึ่งเป็นสิ่งที่ชวนให้ หรือเป็น
 แรงจูงใจให้มาศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสาหร่ายสำหรับประเทศไทยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อที่ผมนำ
 ยังมีผู้ศึกษาเรื่องนี้น้อยอยู่ จึงควรที่จะช่วยกันศึกษาให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางไปสู่
 การวิเคราะห์หาคำประโยชน์มาใช้ในสังคมต่อไป

ความหมายในการศึกษาคนควา

1. เพื่อสำรวจหาทรายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร และศึกษาสำหรับในแง่ อนุกรมวิธานวิทยา (Taxonomy) สัณฐานวิทยา (Morphology) และ นิเวศวิทยา (Ecology) บางประการ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการปรากฏของสาหร่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว
3. เพื่อสร้างแนวทางวินิจฉัย (Key) สำหรับสาหร่ายในเขตอำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร

ความสำคัญของการศึกษาคนควา

1. จากผลการศึกษาค้นคว้าทำให้ทราบถึงสาหร่ายที่มีกระจายอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ในแง่อนุกรมวิธานวิทยา สัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาบางประการ
2. เทคนิคในการศึกษา รวมทั้งวิธีการค้นคว้า ผลจากการศึกษา สามารถใช้เป็นเอกสารประกอบ และเป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรการเรียน การสอนวิชาชีววิทยา สาขาพฤกษศาสตร์ในระดับต่างๆได้
3. จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบถึงแหล่งของสาหร่ายชนิดต่างๆที่มีปรากฏอยู่ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการค้นคว้า และวิจัยด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ด้านต่างๆ เพื่อประโยชน์ต่อสังคมในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาเฉพาะสาหร่ายในเขต อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
2. ในท้องที่ตามข้อ 1. ศึกษาสาหร่ายในแง่อนุกรมวิธานวิทยา สัณฐานวิทยา และ นิเวศวิทยาบางประการ เช่น
 - 2.1 สัณฐานวิทยา พิจารณาในด้าน
 - 2.1.1 รูปร่างลักษณะของเซลล์
 - 2.1.2 การจัดเรียงตัวของเซลล์
 - 2.1.3 สีของเซลล์

2.2 อนุกรมวิธานวิทยา โดยจำแนกหมวดหมู่ตั้งแต่ Division ลงมา จนถึงระดับ Genera

2.3 นิเวศวิทยา ศึกษาเฉพาะสภาพที่อยู่อาศัยของสาหร่ายตามธรรมชาติ เช่น

2.3.1 แหล่งที่อยู่อาศัย

2.3.2 สภาพของแสง

2.3.3 สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของตัวกลาง

2.3.4 คุณภูมิของตัวกลางขณะที่เก็บตัวอย่างสาหร่าย

3. ระยะเวลาของการศึกษา ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2517 ถึง วันที่ 1 กรกฎาคม 2518 โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ฤดู ดังนี้

3.1 ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2517 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2517

3.2 ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2517 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2518

3.3 ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2518 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2518 และสำรวจเก็บเก็บตั้งแต่เดือนตุลาคม 2518 เป็นต้นไปในบางจุดที่ทอง การตรวจสอบอีกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สาหร่าย หมายถึง สาหร่ายที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นน้ำจืด หรือน้ำกร่อย ซึ่ง Smith (1950) ได้ไว้ใน คำศัพท์ Division Chlorophyta

Division Euglena, Cyanophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta Phaeophyta and Division Rhodophyta

2. สัณฐานวิทยา หมายถึง การศึกษาลักษณะภายนอกของสาหร่าย ได้แก่ รูปร่างลักษณะของเซลล์ รูปร่างลักษณะของ เซลล์ การวัดเรียงตัวของเซลล์ และสีของเซลล์สาหร่าย

3. อนุกรมวิธานวิทยา หมายถึง การศึกษาการแบ่งหมวดหมู่ของสัตว์น้ำจืด
ตั้งแต่ Division - Class - Order - Family และ Genera

4. นิเวศวิทยา หมายถึง การศึกษาสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสัตว์น้ำ
ได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย สภาพของแสง ความเป็นกรดเป็นด่าง ของตัวกลางที่สัตว์น้ำ
อาศัยอยู่

5. ทั่วกลาง (Medium) หมายถึง สารที่สัตว์น้ำอาศัยอยู่ และมีการแลกเปลี่ยน
สารที่สำคัญกันและกัน

6. ห้องปฏิบัติการ หมายถึง ห้องปฏิบัติการชีววิทยา วิทยาลัยครูสกลนคร

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาสำหรับในการสำรวจของประเทศไทย ได้เริ่มสำรวจกันอย่างละเอียดในท้องที่ต่างๆ เมื่อ พ.ศ. 2506 โดยนิสิตปริญญาโท สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้เริ่มสำรวจกันอย่างละเอียดในแขวงต่างๆของกรุงเทพฯ แล้วคอยขยายออกไปยังจังหวัดอื่นๆต่อไป จากการศึกษาเมื่อ 2516 - 2517 ในท้องที่ต่างๆ เปรียบเทียบ 3 จุด และพิมพ์ผลการสำรวจออกมาดังตอนที่ 1 ในตาราง และรายงานการศึกษาในช่วงปี 2517-2518 พิมพ์ผลการสำรวจออกมา ในปี 2518 ดังตอนที่ 2 ในตาราง

ตอนที่ 1

1. เครือทิพย์ เจียรระวานิช สำรวจในท้องที่ บางเขน กรุงเทพมหานคร
2. จิรา จันทโรทัย สำรวจในเขตพญาไท คลุสิต กรุงเทพมหานคร
3. ท้าววิภา คานแก้ว ท้องที่ พระโขนง กรุงเทพมหานคร
4. บุญยัง ชันชะกาค บางกอกใหญ่ ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร
5. พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ สำรวจในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
6. มัทธนา เลาหรรจง สำรวจในเขตฝั่งขวาแม่น้ำเจ้าพระยา นนทบุรี
7. สนิท บุญเคลือบ สำรวจในเขตชนบุรี บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
8. สอนง จอมเกาะ สำรวจในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 2

1. พเยาว์ ภูจักรกร สำรวจในเขตอำเภอมือง อำเภอกาญจนดิษฐ์ นนทบุรี
2. นรินทร์ ไทรพัก สำรวจในเขตคลองหลวง ปทุมธานี
3. วันที สุขสมัย สำรวจในเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร
4. สุนันทา มน้ามงคล สำรวจในเขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร
5. สุมลวรรณ นันทกากุล สำรวจในเขตบางบัวทอง นนทบุรี

6. สมภพ อินทสาร รด. สํารวจในเขตบางใหญ่ นนทบุรี
7. เมศักดิ์ โชคนุกูล สํารวจในเขตคลองจั่น กรุงเทพมหานคร
8. สําราย ขวัญเกื้อ สํารวจในเขตพระประแดง สมุทรปราการ

ผู้สำรวจ	1	2	3	4	5	6	7	ร้อน	ฝน	หนาว	รวม
<u>ตอนที่ 1</u>											
เครือทิพย์	67	6	3	3	31	1	-	51	73	86	111
จิรา	45	5	3	2	21	-	-	56	69	66	76
ดาววิภา	65	5	1	3	23	1	-	80	68	90	98
บุญยัง	52	5	1	1	19	2	-	56	60	69	81
นางนงเพพ	58	5	3	3	24	-	-	53	68	72	93
มัทธนา	67	9	1	3	23	1	-	66	96	97	104
สนิท	52	6	5	3	21	2	-	50	79	86	89
สนอง	72	8	7	4	23	1	-	86	88	105	115
<u>ตอนที่ 2</u>											
พเยาว์	73	7	6	8	34	2	2	114	96	105	132
นรินทร์	64	4	5	6	24	6	-	77	85	81	103
วันพณี	58	5	5	5	26	2	1	80	84	94	101
สุนันทา	60	8	8	6	26	2	1	96	96	106	111
สมจวรรณ	76	5	4	7	28	4	1	99	109	110	110
สมภพ	59	6	4	6	28	2	1	85	84	84	105
สมศักดิ์	78	6	15	5	21	2	1	124	126	79	128
สําราย	65	5	5	4	27	4	1	95	99	108	112

1=Division Chlorophyta

2=Division Euglenophyta

3=Division Chrysophyta

4=Division Pyrrophyta

5=Division Cyanophyta

6=Division Rhodophyta

7= Uncertain group

อนึ่ง รายงานการสำรวจในท้องที่ต่างๆของประเทศไทยดังกล่าวมานั้น ได้มีการบันทึกภาพสาหร่ายทุกชนิดที่สำรวจพบ โดยการถ่ายภาพ และบรรยายลักษณะทาง สัณฐานวิทยา ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการ ไว้เป็นหลักฐานด้วยแล้ว การสำรวจสาหร่ายในต่างประเทศนั้น ได้มีการศึกษามานานพอสมควร .

ดังนั้น

เมื่อปี 1932 Liang-Ching Li (1932: 249-261) ได้รวบรวมผลการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดของ Y.C.Wang ในเขต นานกิง เซนเกียง และไปปิง ของประเทศจีน ผลการสำรวจพบสาหร่ายทั้งสิ้น 50 จีเนอรา แยกเป็น Chlorophyceae 30 genera Diatomaceae 10 genera Myxophyceae 9 genera Phaeophyta 1 genera

ในปี 1940 N.D. Biswas (1940: 189-192) ได้ทำการสำรวจสาหร่ายในแคว้น Manipur, Assam ผลการสำรวจปรากฏว่าพบสาหร่าย 2 Division คือ Division Cyanophyta ได้แก่ Nostoc sp. และ Lyngbya sp. Chlorophyta ได้แก่ Cladophora sp. กับ Spirogyra sp.

ในปี 1966 Manmahan Singha (1950: 174-182) ได้รายงานผลการเก็บและรวบรวมสาหร่ายน้ำจืดพวก Chlorophyta จากแหล่งต่างๆใน Amritsar ระหว่างเดือน มกราคม 1949 ถึง มีนาคม 1950 พบสาหร่าย 20 จีเนอรา ในจำนวนนี้บาง จีเนอรา พบได้ตลอดฤดูกาล และบาง จีเนอรา พบเพียงช่วงของเดือน หรือเพียงบางช่วงของฤดูกาลเท่านั้น

ในปี 1959 Rardhawa ได้กล่าวถึงการสำรวจสาหร่ายน้ำจืด Family Zygnemataceae จากแหล่งต่างๆทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย

เมื่อ 1950 Gilbert M. Smith (1950:39- 636) ได้รวบรวมผล
การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในประเทศสหรัฐอเมริกา ในแองโกลิกมหาวิทยาลัยไวคิงส์

Division	จำนวน genera พบ
Chlorophyta	219
Euglenophyta	25
Chrysophyta	121
Phaeophyta	1
Pyrrophyta	13
Cyanophyta	75
Rhodophyta	10
Uncertain group	14

ต่อมาในปี 1972 E.R.Cox และ John High (1972:203-205)
ได้สำรวจสาหร่ายน้ำจืดของเมือง McMinn รัฐเทนเนสซี สหรัฐอเมริกา โดยทำการ
สำรวจตามเปลือกไม้ ขอนไม้ ต้นไม้ พบสาหร่าย 81 ชนิด ใน 3 Class คือ
Class Chlorophyceae Cyanophyceae และ Xanthophyceae

และในปี 1973 R. Baudrimont (1973: 1438) ได้รายงานการ
สำรวจสาหร่ายน้ำจืดในประเทศ อัลจีเรีย ที่สำรวจในปี 1970 พบสาหร่าย 41genera
ส่วนใหญ่เป็น Cyanophyta และ Diatoms

ในปี 1973 อีกเช่นกัน Heide Doll และ Reinhard Doll
(1973:6477) ได้รายงานการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดที่เมือง
ประเทศเยอรมันตะวันออก พบสาหร่ายดังต่อไปนี้ **Cyanophyta 8 genera**
Chlorophyta 3 genera Bacillariophyceae 12 genera Phaeophyta 1
genera Chrysophyta 1 genera Rhodophyta 2 genera.

วิธีการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาพื้นที่และการสำรวจแหล่งน้ำ

1.1 การศึกษาสภาพของพื้นที่ และแหล่งน้ำจากแผนที่ โดยเฉพาะในเรื่องของแหล่งน้ำพยายามหารายละเอียดว่า แหล่งน้ำใดบ้างที่เป็นแหล่งที่ถาวร หรือที่มีน้ำเกือบตลอดปี หรือตลอดปี แล้วมากำหนดขอบเขต และสายที่จะออกสำรวจอย่างหยาบ ๆ

1.2 ออกสำรวจแหล่งน้ำจริง ๆ ตามเส้นทางที่กำหนดโดยยึดถนนสายใหญ่เป็นแนวทางในการเข้าไปสำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่นต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้เข้าไปเก็บตัวอย่างสาหร่ายได้สะดวกแล้วกำหนดตำแหน่งของแหล่งน้ำที่จะเก็บตัวอย่างของสาหร่ายต่อไป แหล่งน้ำอาจจะมีลักษณะเป็นคูคลอง คลองส่งน้ำ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น

2. การสำรวจสาหร่าย

2.1 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างสาหร่ายซึ่งประกอบด้วยภาชนะสำหรับคัดสาหร่าย ขวดพลาสติกพร้อมฝาปิดสำหรับใส่ตัวอย่างสาหร่าย ขวดพลาสติก กระดาษวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (PH paper) เทอร์โมมิเตอร์ แบบบันทึกในการเก็บตัวอย่างสาหร่าย

2.2 เก็บตัวอย่างสาหร่ายตามจุดที่เคยกำหนดไว้แล้วเพื่อเก็บให้ทั่วถึงมากที่สุด จึงใช้มือเคอร์ไฮค์ และเก็บในบางตอนเก็บตัวอย่างสาหร่ายจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ในระดับความลึกที่ต่างกัน สาหร่ายน้ำที่ลอยน้ำ สาหร่ายที่ติดกับวัตถุต่าง ๆ เช่น ไม้ พืชน้ำต่าง ๆ ลึกลงน้ำ เช่น หอย เป็นต้น

ในแหล่งน้ำตื้นที่มีแสงส่องถึงมักมีสาหร่ายขนาดใหญ่เจริญอยู่เช่น Ulterella sp. Cladophora sp. Pithophora sp. เป็นต้น

2.3 บันทึกสภาพนิเวศวิทยาบางประการของบริเวณที่เก็บตัวอย่างสาหร่าย

... 2.3.1 ลักษณะแหล่งน้ำ เช่น มีสภาพเป็นคู คลอง บ่อ หนอง บึง น้ำในแหล่งน้ำดังกล่าวไหลหรือไม่ เป็นต้น

2.3.2 ลักษณะการอยู่ของสาหร่าย เช่น ลอยน้ำ ติดกับวัตถุที่อยู่ในน้ำ หรืออยู่ติดหิน เป็นต้น

2.3.3 สภาพของแสงสว่าง พิจารณาว่าแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างสาหร่ายนั้น ได้รับแสงมากน้อยเพียงใด

2.3.4 วัตถุประสงค์ความเป็นกรกเป็นค่างของน้ำ โดยใช้กระดาษ แล้วเทียบกับสีมาตรฐานที่บอกค่าความเป็นกรกเป็นค่าไว

2.3.5 วัตถุประสงค์ของน้ำในแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างสาหร่าย ในขณะเก็บ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

3. การตรวจวินิจฉัยสาหร่าย

ในการตรวจวินิจฉัยสาหร่ายนั้นต้องรีบกระทำทันทีที่มาถึงห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพราะ ถ้าทิ้งไว้สาหร่ายบางชนิดอาจจะตาย หรือถูกสัตว์น้ำอื่นที่ติดมากับน้ำนั้นกิน ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นผิดพลาดได้ การวินิจฉัยดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

3.1 เทตัวอย่างสาหร่ายที่เก็บมาใส่ภาชนะปากกว้างพอสมควร เพื่อตรวจดูด้วยตาเปล่า ก่อนว่ามีสาหร่ายชนิดใดบ้าง เช่น *Chara* sp. *Nitella* sp. เป็นต้น

3.2 นำสาหร่ายชนิดเล็กที่ติดตามวัตถุต่าง ๆ พวกที่ลอยน้ำมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้กำลังขยายตั้งแต่ 40 เท่า จนถึง 400 เท่า

3.3 กรณีที่มีน้ำค่อนข้างใส ไม่มีพืชน้ำหรือสิ่งอื่นใดปะปนมา ใช้วิธี Centrifuge ชนิดใช้มือหมุนประมาณ 3 นาที แล้วนำเอาน้ำที่อยู่ส่วนบนหลอออกมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อีกครั้งหนึ่ง

3.4 ในการตรวจวินิจฉัยสาหร่ายในแต่ละแหล่งนั้น กระทำซ้ำไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง หรือจนกว่าจะไม่พบสาหร่ายชนิดใหม่อีกแล้ว จึงเปลี่ยนไปวินิจฉัยยังจุดอื่น ๆ ในการวินิจฉัยครั้งนี้ ใช้แนววินิจฉัยสาหร่ายน้ำจืดของ Gilbert M. Smith เป็นหลักและใช้ Pictorial key ของ G.W. Prescott (1970 : 1 - 348) และแนววินิจฉัยของ Edmonson ประกอบด้วย

3.5 ในการบันทึกผลการวินิจฉัย โดยแยกสำเนาที่ต้องการออกมาให้เหลือเพียงชนิดเดียว (Isolate) แล้วทำความสะอาด จากนั้นนำไปถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ยี่ห้อ Olympus Model A 35 และ Pentax ซึ่งเป็นกล้องถ่ายภาพรูปธรรมดา แต่ติด Adapter เข้า สามารถถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ได้เกือบทุกยี่ห้อ

3.6 ห้างปฏิบัติการ ใช้ห้องปฏิบัติการชีววิทยา วิทยาลัยครูสกลนคร

4. ระยะเวลาของการศึกษาค้นคว้า

เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2517 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2518 และสำรวจเพิ่มเติมบ้างในบางจุดเพื่อให้ได้ข้อมูลละเอียดขึ้น.

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการสำรวจแหล่งน้ำ

สภาพภูมิประเทศของอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันมาก มีตั้งแต่ที่เป็นภูเขาสูง (ภูพาน) เป็นที่ราบ และเป็นที่ลุ่มลึกลงเป็นทะเลสาบ (หนองหาร) ซึ่งมีพื้นที่หลายร้อยตารางกิโลเมตร จากสภาพที่แตกต่างกันมากเช่นนี้ ทำให้มีสภาพแหล่งน้ำที่มีความแตกต่างกันมากด้วย ในการสำรวจแหล่งน้ำอีกเอาวิทยาลัยครูสกลนคร เป็นศูนย์กลางแล้วแบ่งสายการสำรวจออกเป็น 4 สายคือ สายหนึ่ง สายภูพาน มีแหล่งน้ำน้อย เนื่องจากเป็นภูเขาส่วนมากเป็นแหล่งน้ำชั่วคราว สายสอง จากวิทยาลัยครู ถึงบ้านคงมะไฟ ตำบลขมิ้น ไปทางจังหวัดอุตรธานี แหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นแหล่งถาวร สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ สายสาม จากวิทยาลัยครูนครไปทางอำเภอนาแก จังหวัดนครพนม ระยะทาง 31 กิโลเมตร ถึงบ้านหนองเหียน ตำบลเหล่าโพนค้อ ตัวอย่างสาหร่ายในสายนี้ส่วนใหญ่เก็บจากลำห้วย ซึ่งบางแห่งมีน้ำตลอดปี บางแห่งเกือบตลอดปี สายสี่ จากวิทยาลัยครูสกลนคร ไปทางจังหวัดนครพนม ถึงบ้านหนองผือ ตำบลท่าแร่ ระยะทาง 30 กิโลเมตร แหล่งน้ำเป็นแหล่งน้ำถาวรบางแหล่งน้ำชั่วคราวบ้าง เนื่องจากเป็นที่ค่อนข้างสูง และพื้นที่บางส่วนติดหนองหาร น้ำจึงไหลลงหนองหารเสียเป็นส่วนใหญ่ จากบริเวณพื้นที่ที่กล่าวมานี้ ได้เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจหาการกระจายของสาหร่ายชนิดต่าง ๆ จำนวน 24 แหล่งน้ำ ดังแสดงในแผนที่

ประการสำรวจ และลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการ ของแต่ละแหล่งนี้ดังรายละเอียดข้างล่างนี้

- แหล่งน้ำที่ 1 สระน้ำในบริเวณวิทยาลัยครูสกลนคร ตำบลพังกว้าง เป็นสระที่ขุดขึ้นใหม่บริเวณทุ่งนาเดิม มีน้ำตลอดปี
- แหล่งน้ำที่ 2 แอ่งน้ำและคูข้างถนนบริเวณทางเข้าบ้านคงมะไฟ ตำบลขมิ้น
- แหล่งน้ำที่ 3 หนองน้ำหน้าฟาร์มวัวชนธรรม ตำบลขมิ้น
- แหล่งน้ำที่ 4 คลองส่งน้ำชลประทาน และคูข้างถนนบริเวณทางแยกเข้าบ้านน้อยหัวคู ตำบลขมิ้น

- เพลงน้ำที่ 5 ลำห้วยทราย และอ่างเก็บน้ำห้วยทราย บ้านห้วยทราย
ตำบลพังกว้าง
- เพลงน้ำที่ 6 แอ่งน้ำ และบ่อน้ำซับ ทางแยกเข้าบ้านฝักคำภู ตำบลห้วยยาง
(บนภูพาน)
- เพลงน้ำที่ 7 วนอุทยาน น้ำตกคาคหอม ตำบลห้วยยาง
- เพลงน้ำที่ 8 หนองน้ำหน้าศูนย์ทดลองไหม บ้านนาคำ ตำบลห้วยยาง
- เพลงน้ำที่ 9 สระพังทอง ในเขตเทศบาล เมืองสกลนคร
- เพลงน้ำที่ 10 สระบัว และคูข้างถนนบริเวณทางแยกเข้าบ้านบัว ตำบลพังกว้าง
- เพลงน้ำที่ 11 หนองหาร ค้านตึกเทศบาลเมืองสกลนคร
- เพลงน้ำที่ 12 ห้วยหนองเหียน ตำบลเหล่าโพนค้อ
- เพลงน้ำที่ 13 ห้วยชันบ้านนามน ตำบลตองโขบ
- เพลงน้ำที่ 14 สระบัวหน้าวัดศรีจันทร์บ้านตองโขบ ตำบลตองโขบ
- เพลงน้ำที่ 15 ลำน้ำพุง บ้านทามไฮ ตำบลกงชน
- เพลงน้ำที่ 16 ห้วยแก้ว บ้านโพนยางคำ ตำบลโนนหอม
- เพลงน้ำที่ 17 ห้วยวังช้าง บ้านนายอ ตำบลวังคอน
- เพลงน้ำที่ 18 ห้วยเกียก บ้านนาอ้อย ตำบลกงมะไฟ
- เพลงน้ำที่ 19 หนองหาร ค้านตึกตำบลท่าแร่ ตำบลท่าแร่
- เพลงน้ำที่ 20 คลองบ้านเชียงเครือ ตำบลเชียงเครือ
- เพลงน้ำที่ 21 คูข้างถนนบ้านป่าหว้าน ตำบลป่าหว้าน
- เพลงน้ำที่ 22 คูข้างถนนบริเวณบ้านชะโนด ตำบลพังกว้าง
- เพลงน้ำที่ 23 สระน้ำข้างสำนักงานทหารผ่านศึก บ้านธาตุนารายณ์เจงเวง
ตำบลพังกว้าง
- เพลงน้ำที่ 24 สระน้ำหน้าวัดธาตุนารายณ์เจงเวง ตำบลพังกว้าง

รายละเอียดทางนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำมีรายละเอียดอยู่ในตารางหน้า 23 - 24

ตารางที่ 1. แสดงนิเวศวิทยาทางประชากรของ "ปลิง" ในภาคใต้

ลำดับ ของ แหล่ง น้ำ	สภาพของแหล่งน้ำ						สภาพของน้ำ						การแพร่กระจาย	อุณหภูมิของน้ำ			pH	ชนิดของ ปลา						
	คู ขวางถนน	คลอง	ห้วย	หนอง	สระ	บ่อ	นิ่ง	ไหล แรง	ไหล ไม่แรง	มีพืชน้ำเต็ม	มีพืชน้ำบางส่วน	ไม่มีพืชน้ำ		ใส	ขุ่นเขียว	ตลอดปี			ไม่ตลอดปี	ตลอดวัน	ไม่ตลอดวัน			
1			✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	หน้า ร้อน	6	6	6	หน้า
2	✓						✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	6	6	6	6	
3	✓			✓			✓			✓		✓	✓		✓		✓		✓	6	6	5.5	6	
4	✓	✓					✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
5			✓	✓			✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
6				✓			✓				✓	✓	✓		✓		✓		✓	5	5	5	5	
7								✓				✓	✓			✓				6	6	6	6	
8				✓			✓				✓	✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
9					✓		✓					✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
10	✓				✓		✓				✓	✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
11				✓			✓				✓	✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
12			✓					✓				✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
13			✓					✓				✓	✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	
14													✓		✓		✓		✓	6	6	6	6	

52

19

2017/11/17

✓ ✓ 12/15/2023

22

057491 1987 164250
✓
✓

2572

11/15/2011 11:11 AM

100-443886-1

2A

2000

புது

10

9

✓မှူးရဲအောင်

சென்னை நகராட்சி கமிஷனர் அவர்கள்
பேரவையுடைய உத்தரவுகளைப் பற்றி

[illegible]

1. 80,000.

1. 80,000.

19

五

1894-1895

[illegible]

42-1878-123

69
L94745

1401 1509 1617 1725 1833 1941 2049 2157 2265 2373 2481 2589 2697 2805 2913 3021 3129 3237 3345 3453 3561 3669 3777 3885 3993 4101 4209 4317 4425 4533 4641 4749 4857 4965 5073 5181 5289 5397 5505 5613 5721 5829 5937 6045 6153 6261 6369 6477 6585 6693 6801 6909 7017 7125 7233 7341 7449 7557 7665 7773 7881 7989 8097 8205 8313 8421 8529 8637 8745 8853 8961 9069 9177 9285 9393 9501 9609 9717 9825 9933 10041 10149 10257 10365 10473 10581 10689 10797 10905 11013 11121 11229 11337 11445 11553 11661 11769 11877 11985 12093 12201 12309 12417 12525 12633 12741 12849 12957 13065 13173 13281 13389 13497 13605 13713 13821 13929 14037 14145 14253 14361 14469 14577 14685 14793 14901 15009 15117 15225 15333 15441 15549 15657 15765 15873 15981 16089 16197 16305 16413 16521 16629 16737 16845 16953 17061 17169 17277 17385 17493 17601 17709 17817 17925 18033 18141 18249 18357 18465 18573 18681 18789 18897 19005 19113 19221 19329 19437 19545 19653 19761 19869 19977 20085 20193 20301 20409 20517 20625 20733 20841 20949 21057 21165 21273 21381 21489 21597 21705 21813 21921 22029 22137 22245 22353 22461 22569 22677 22785 22893 23001 23109 23217 23325 23433 23541 23649 23757 23865 23973 24081 24189 24297 24405 24513 24621 24729 24837 24945 25053 25161 25269 25377 25485 25593 25701 25809 25917 26025 26133 26241 26349 26457 26565 26673 26781 26889 26997 27105 27213 27321 27429 27537 27645 27753 27861 27969 28077 28185 28293 28401 28509 28617 28725 28833 28941 29049 29157 29265 29373 29481 29589 29697 29805 29913 30021 30129 30237 30345 30453 30561 30669 30777 30885 30993 31101 31209 31317 31425 31533 31641 31749 31857 31965 32073 32181 32289 32397 32505 32613 32721 32829 32937 33045 33153 33261 33369 33477 33585 33693 33801 33909 34017 34125 34233 34341 34449 34557 34665 34773 34881 34989 35097 35205 35313 35421 35529 35637 35745 35853 35961 36069 36177 36285 36393 36501 36609 36717 36825 36933 37041 37149 37257 37365 37473 37581 37689 37797 37905 38013 38121 38229 38337 38445 38553 38661 38769 38877 38985 39093 39201 39309 39417 39525 39633 39741 39849 39957 40065 40173 40281 40389 40497 40605 40713 40821 40929 41037 41145 41253 41361 41469 41577 41685 41793 41901 42009 42117 42225 42333 42441 42549 42657 42765 42873 42981 43089 43197 43305 43413 43521 43629 43737 43845 43953 44061 44169 44277 44385 44493 44601 44709 44817 44925 45033 45141 45249 45357 45465 45573 45681 45789 45897 46005 46113 46221 46329 46437 46545 46653 46761 46869 46977 47085 47193 47301 47409 47517 47625 47733 47841 47949 48057 48165 48273 48381 48489 48597 48705 48813 48921 49029 49137 49245 49353 49461 49569 49677 49785 49893 50001 50109 50217 50325 50433 50541 50649 50757 50865 50973 51081 51189 51297 51405 51513 51621 51729 51837 51945 52053 52161 52269 52377 52485 52593 52701 52809 52917 53025 53133 53241 53349 53457 53565 53673 53781 53889 53997 54105 54213 54321 54429 54537 54645 54753 54861 54969 55077 55185 55293 55401 55509 55617 55725 55833 55941 56049 56157 56265 56373 56481 56589 56697 56805 56913 57021 57129 57237 57345 57453 57561 57669 57777 57885 57993 58101 58209 58317 58425 58533 58641 58749 58857 58965 59073 59181 59289 59397 59505 59613 59721 59829 59937 60045 60153 60261 60369 60477 60585 60693 60801 60909 61017 61125 61233 61341 61449 61557 61665 61773 61881 61989 62097 62205 62313 62421 62529 62637 62745 62853 62961 63069 63177 63285 63393 63501 63609 63717 63825 63933 64041 64149 64257 64365 64473 64581 64689 64797 64905 65013 65121 65229 65337 65445 65553 65661 65769 65877 65985 66093 66201 66309 66417 66525 66633 66741 66849 66957 67065 67173 67281 67389 67497 67605 67713 67821 67929 68037 68145 68253 68361 68469 68577 68685 68793 68901 69009 69117 69225 69333 69441 69549 69657 69765 69873 69981 70089 70197 70305 70413 70521 70629 70737 70845 70953 71061 71169 71277 71385 71493 71601 71709 71817 71925 72033 72141 72249 72357 72465 72573 72681 72789 72897 73005 73113 73221 73329 73437 73545 73653 73761 73869 73977 74085 74193 74301 74409 74517 74625 74733 74841 74949 75057 75165 75273 75381 75489 75597 75705 75813 75921 76029 76137 76245 76353 7646

12. 10. 1941

2017-18

—

A

1172698-8-2

[illegible]

12

புதுமலை

DIVISION & Genera	มกราคม ค.ศ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<u>Kirchneriella</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							
<u>Microactinium</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							
<u>Microsterias</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							
<u>Microspora</u> sp.	รวม																								
	ฝน																								
	หนาว																								
<u>Mougeotia</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							
<u>Mougeotiopsis</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							
<u>Nephrocystium</u> sp.	รวม	✓																							
	ฝน	✓																							
	หนาว	✓																							

[illegible]

DIVISION & Genera	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<u>Borzia</u> sp.	รอน ฝน หนาว	✓			✓			✓	✓		✓													
<u>Chamaesiphon</u> sp.	รอน ฝน หนาว	✓		✓								✓				✓								
<u>Chroococcus</u> sp.	รอน ฝน หนาว			✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓				✓	✓
<u>Cylindrospermum</u> sp.	รอน ฝน หนาว								✓	✓	✓								✓			✓		
<u>Coelosphaerium</u> sp.	รอน ฝน หนาว	✓		✓				✓			✓		✓	✓					✓				✓	✓
<u>Eucaipsis</u> sp.	รอน ฝน หนาว	✓		✓	✓				✓	✓	✓								✓				✓	
<u>Gloeotrichia</u> sp.	รอน ฝน หนาว	✓				✓					✓							✓					✓	

2. ลักษณะทางนิเวศวิทยาของสาหร่ายในเขตอบอุ่นเมืองนคร

จังหวัดนคร

กิริณี คลอโรไฟตา (DIVISION CHLOROPHYTA

4. Actinastrium sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวเล็กเกือบ
เท่ากัน ด้านบนมีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นยาวตลอดความยาวของเซลล์ มีไทรินอยด์ 1.
เซลล์รวมกันเป็นกลุ่มแผ่กระจายเซลล์เกาะกันเป็นกลุ่มเกิดเป็นกลุ่มเซลล์ โดยที่แต่ละเซลล์
อยู่ในแนวรัศมีกว้าง 4-8 เซลล์ กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ สีเขียวอ่อน ภาพที่ 1
หน้า 55

2. Ankistrodesmus sp. เซลล์รูปร่างคล้ายกระสวยแต่แคบกว่า แห่หัวแหลม
ท้ายจนเกือบแหลมเหมือนเข็ม ความยาวของเซลล์เป็นหลายเท่าของความกว้าง เซลล์มีทั้งที่อยู่
กระจายและรวมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มเซลล์หลายรูปดาว บางกลุ่มรวมกันเป็นมัดๆ จำนวนเซลล์
ในแต่ละกลุ่มไม่แน่นอน มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 1 แผ่นเต็มเซลล์ ไทรินอยด์ มีปรากฏใน
บางเซลล์ เซลล์สีเขียวอ่อน จนกระทั่งสีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ พบได้
ในแหล่งน้ำใส หรือกอนซางใสเป็นส่วนมาก ภาพที่ 2-3 หน้า 55

3. Aphanochaete sp. เซลล์ลักษณะคล้ายกังปวยร์ มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่น
ติดกับผนังเซลล์โดยรอบ มีไทรินอยด์ 1. บางเซลล์มี โคนของขนพองออกเป็นกระเปาะ
เล็กๆ ขนปลายเรียวเล็กลงจนแหลม ขนไม่มีสี เซลล์มักจะตั้งคดว้าง เรียงต่อกันเป็นสาย
สายสั้นๆ ไม่แตกแขนง สายมีลักษณะคล้ายตัวหนอน สายเกาะอยู่บนสาหร่ายชนิดอื่น หรือ
พืชน้ำอื่นๆ โดยสายจะวนพันกับสิ่งที่มีขนเกาะ ภาพที่ 4-6 หน้า 55

4. Arthrodesmus sp. แต่ละครั้งเซลล์ลักษณะรูปไข่ หรือรูปจาน ทั้งสองข้าง
ของเซลล์จะเรียวลง และมีหนามยื่นออกไปด้านละหนึ่งอัน หนามโค้งเล็กน้อย บริเวณกลาง
เซลล์มีรอยเว้าลึก ผนังเซลล์เรียบเซลล์ยาวพอๆกับความกว้าง แต่ละครั้งเซลล์มี ไทรินอยด์
1. หรือ 2. อัน อยู่บนคลอโรพลาสต์ซึ่งเป็นแผ่นใหญ่อยู่กลางเซลล์ สีเขียวใบไม้
เซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 7-8 หน้า 56

5. Bulbochaete sp. เซลรูปทรงกระบอก ความยาวมาก :
 กว้าง 2 - 4 เท่า ีกลอโรพลาสต์เป็นร่างแหเหลืองใน Oedogonium sp
 มีไฟรีนอยด์จำนวนมาก เซลติดกันเป็นสายเรียงเคี้ยว สายแตกแขนง ปลายสุดของเซลล์
 ที่มีแขนงและเซลล์อยู่ปลายสุดของสายมีขนเป็นเซลล์เคี้ยวยาว ทรงฉนวนโค ของขบโป่ง
 แลวกออยๆ ใ้ยาวดง ยาวมากเมื่อเทียบกับความยาวของทาลัส เซลสีเขียวใบไม้
 ด้วยมีฐานยึดเกาะกับวัตถุต่างๆในน้ำ ภาพที่ 9- หน้า 56

6. Characium sp. เซลรูปทรงกระบอก ปลายเซลล์
 ค่อนข้างแหลมหรือเซลล์รูปกระสวย โคนเซลล์มีก้านยึดเกาะกับวัตถุ ก้านเล็กและสั้นกว่าเซลล์
 ภายในเซลล์มีกลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่ชิดผนังเซลล์ 1 แผ่น มีไฟรีนอยด์ 1. หรือมากกว่า
 เซลสีเขียวอ่อน เกาะอยู่เป็นสายหรือเป็นพืดสั้นๆ บางครั้งพบเกาะรวมกันเป็น
 กลุ่มจำนวนมาก ภาพที่ 11- หน้า 56

7. Chlamydomonas sp. เซลรูปทรงกลม หรือรูปไข่ เซลอยู่
 เคี้ยวๆ วายน้ำเป็นอิสระ มีเปลือกเซลล์ 2 ชั้น โคนติดกัน ฉันทะ, เห็นได้ชัด
 มีส่วนประกอบของเซลล์ที่พำหน้าหรือรับแสง (Stigma) ทางด้านหลังของเซลล์ มี
 กลอโรพลาสต์รูปถ้วย 1 อันติดผนังเซลล์ มีไฟรีนอยด์ 1 อัน เซลสีเขียวใบไม้
 ภาพที่ 14 หน้า 56

8. Chlorella sp. เซลกลมขนาดเล็ก มีกลอโรพลาสต์เป็น
 รูปถ้วยอยู่ชิดผนังเซลล์ มีไฟรีนอยด์ 1 . เซลสีเขียวอ่อน อยู่เดี่ยวๆและลอยน้ำเป็นอิสระ
 ภาพที่ 15-16 หน้า 57

9. Chodatella sp. เซลรูปทรงคล้ายถึงเบียร์มีผนังเซลล์บาง
 มาก ที่ปลายแต่ละข้างของเซลล์มีขาค่อยๆยาวประมาณ 20 เท่าของเซลล์ยื่นออกไปทางด้าน
 ข้างๆละ 2 เส้น มีกลอโรพลาสต์ 2 แผ่นแต่ละแผ่นมีไฟรีนอยด์เป็นเม็ดกลมๆ 1 เม็ด
 เซลมีสีเขียวใบไม้ เซลอยู่เดี่ยวๆ ภาพที่ 18 หน้า 57

10. Cladophora sp. เซลรูปทรงกระบอก ความยาวมากกว่า
 ความกว้างหลายเท่า (5 - 20 เท่า) กลอโรพลาสต์เป็นร่างแห แลไฟรีนอยด์กระจาย

เต็มเซลล์ ผนังเซลล์หนา เซลล์บางผนังเซลล์ขรุขระ เซลล์ต่อกันเป็น สายเรียงเส้นว สายเป็นรูป
 ยี่เอะกับวัตถุต่างๆที่มันเกาะ สายแตกแขนงมาก สีเขียวใบไม้ สายขนาดใหญ่
 สามารถมองเห็นโดยไมโครสโคป ภาพที่ 19 หน้า 57

11. Closterium sp. เซลล์ยาว บริเวณกลางเซลล์กว้างกว่า
 ปลายเซลล์ทั้งสองด้านจะเรียวลงจนแหลม หรือแบน เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ
 เช่น คล้ายกระสวย โคนคล้ายคันธนู รูปจักร หรืออื่นๆ เซลล์ไม่ประกอบคอกกลางเซลล์
 มีคลอโรพลาสต์จำนวน 2. แขน แต่ละแขนแยกกันตรงกลางเซลล์อยู่คนละครึ่งของเซลล์
 มีไฟรีโนยด์ อาจจะเรียงกันเป็นแถวไปตามความยาวของเซลล์ หรืออาจจะกระจัดหายไป
 คลอโรพลาสต์ มี vacuole เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 21-30 หน้า 59

12. Coelastrum sp. เซลล์ค่อนข้างกลม ผนังเซลล์เรียบมีสองชั้น
 ชั้น มีส่วนยื่นออกมาเกาะกับเซลล์ข้างเคียง เซลล์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มภายในกลวง กลุ่มเซลล์
 ค่อนข้างกลม จำนวนเซลล์ในกลุ่มไม่แน่นอน เซลล์สีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ
 ภาพที่ 31-33 หน้า 61

13. Cosmarium sp. เซลล์ค่อนข้างแบน ปลายเซลล์กลมมน
 ความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้างเล็กน้อย มีรอยคอดเล็กบริเวณกลางเซลล์ ผนังเซลล์
 อาจจะเรียบ บางชนิดมีปุ่มเล็กๆคล้ายหนามยื่นออกมา รูปร่างเซลล์แต่ละครั้งอาจจะกลม
 ครั้งวงกลม สีเหลืองมัว รูปไข่ เป็นต้น คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่กลางเซลล์ และมี ไฟรีโนยด์
 1 อันในแต่ละครึ่งเซลล์ เซลล์มีสีเขียวสด ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 34-36 p. 61-63

14. Cosmoecidium sp. ลักษณะเซลล์คล้ายกับ
Cosmarium sp. แต่เซลล์ขนาดเล็กมากและมารวมกันโดยมีสายสั้นเชื่อมเซลล์เหล่านั้นเข้า
 เป็นกลุ่ม โดยแต่ละเซลล์จะมีสายสั้นเล็กๆ 2 เส้นเชื่อมต่อกับเซลล์อื่น แล้วกลุ่มเซลล์มี
 วนหม้ออีกครั้งหนึ่ง ภาพที่ 50 หน้า 63

15. Crucigenia sp. เซลล์รูปไข่ หรือสามเหลี่ยม
 มีคลอโรพลาสต์ 1 - 4 แขน อยู่ชิดกับผนังเซลล์แต่ละเซลล์มีไฟรีโนยด์ 1 อัน
 เซลล์เรียงตัวกันเป็นกลุ่ม 4 เซลล์รูปทรงของกลุ่มคอนไปทางสี่เหลี่ยมโดยแต่ละเซลล์เอาผนัง
 เซลล์ด้านข้างชิดกันอยู่ในระนาบเดียวกัน กลุ่มมีทั้งอยู่เดี่ยวๆและติดกับกลุ่มอื่นๆ

เซลล์สีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ย่นน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 51 หน้า 63

16. Cylindrocystis sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกปลายทั้งสองของ
เซลล์มีความยาวของเซลล์เป็น 2 - 3 เท่าของความกว้างผนังเซลล์เรียบ มีรูปร่าง
เหมือนหลอด มีกลอโรพลาสต์ เป็นรูปดาว 2 อันอยู่ต้นละหัวของเซลล์ มีโพรงเล็ก ที่เขียวสด
เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ย่นน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 52 หน้า 63

17. Dermatophyton sp. เซลล์รูปหลายเหลี่ยมคล้ายพาเรนไคมา
(Parenchyma cell) มีกลอโรพลาสต์เต็มเซลล์ มีหลายโพรงเล็ก เซลล์เรียงตัวกับเป็น
แผ่นแบนโดยที่เซลล์เรียงกันเป็นแถวๆ ในแนวรัศมีของวงกลม กลุ่มเซลล์ที่มีอายุน้อยๆ มี
ความหนาเพียง 1 ชั้นของเซลล์ เป็นอวัยวะมากขึ้นความหนามากกว่า 1 ชั้นของเซลล์
แผ่นของกลมเซลล์ ติดกับพืช และวัตถุอื่นๆ ใบน้ำมีสีเขียวสด ภาพที่ 53-54 หน้า 63

18. Desmidium sp. เซลล์รูปทรงกระบอก กว้างมากกว่า
ความยาวเล็กน้อย ผนังเซลล์บาง มีขอบกลีบเข้าเข้าไปเล็กน้อย ผนังเซลล์เรียบไม่มีหนาม
หรือหนามยื่นออกมา เซลล์มีกลอโรพลาสต์ 1 แผ่นลักษณะเป็นพู (Lobe) โดยที่แต่ละพู
ยื่นเข้าไปในแตรของเซลล์ มีโพรงเล็ก 1 อัน เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายแถวเดียว
สายไม่แตกแขนง ขยายเล็กน้อยเนื่องจากเซลล์มีส่วยื่นออกมา เมื่อต่อกันในระนาบเดียวกัน
เซลล์จึงซ้อนเหลื่อมกันเล็กน้อย ขยายจนน้ำเป็นอิสระ สีเขียวใบไม้ ภาพที่ 55-57

19. Dictyosphaerium sp. เซลล์รูปสี่เหลี่ยมหรือคอนข่งกลม แต่ละเซลล์มี
รูปร่างเป็นเส้นเล็กๆ เชื่อมต่อกันมารวมตอนกลางๆ ของกลมเซลล์ แต่ละเซลล์มีกลอโรพลาสต์
รูปดาว 1 แผ่นอยู่ติดกับผนังเซลล์ มีโพรงเล็ก 1 อัน กลุ่มเซลล์ย่นน้ำเป็นอิสระ
ภาพที่ 58 หน้า 62

20. Dimorphococcus sp. เซลล์ลักษณะเหมือนเบ็ด็ดตัว หรือรูปไต
เซลล์อนมีกลอโรพลาสต์เป็นแผ่นติดผนังเซลล์ เมื่อแก่ขึ้นจะเต็มเซลล์ทำให้มองไม่เห็นโพรงเล็ก
ปกติเซลล์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4 เซลล์ แต่ละกลุ่มมีสายใยโยงติดต่อกันกับกลุ่มอื่นๆ อีกครั้ง
กลุ่มใหญ่อาจจะมีใยๆ อีกหรือไม่ก็ได้ กลุ่มเซลล์ย่นน้ำเป็นอิสระ สีเขียวสด
ภาพที่ 60 หน้า 62

21. Drapanaldia sp. เซลล์รูปทรงจะบอก ป้อมเล็กน้อย จะมีลักษณะคล้ายถังใบแบน ความยาวของเซลล์เท่ากับ ความกว้างของเซลล์ มีคลอโรพลาสต์เป็นแบบตามขวาง อยู่ทางเซลล์ 1 อัน คลอโรพลาสต์ขอบอาจเรียบหรือเป็นซี่ๆ ในแต่ละเซลล์มีโพรงน้อยคล้ายถัง เซลล์ทุกเซลล์มีความยาวพอๆกับเรียงต่อกันแบบเดี่ยว ส่วนมีการแตกแขนงโดยแตกออกจากด้านปลายสุดของสายล่อ แต่ยังไม่แตกแขนงย่อยออกไปอีก ปลายสุดของแขนงเรียบได้ลงเป็นขนวน เซลล์ฐานมีส่วที่คล้ายราก (Rhizoid) สายทั้งหมดมีขนวนเหมือนกัน สายมีขนาดใหญ่อันหนึ่งมองเห็นได้คล้ายตาเปล่าชัดเจน สีเขียวแกมเทา ภาพที่ 61 หน้า 62

22. Mustrum sp. เซลล์ค่อนข้างแบนคล้าย Cosmarium sp โดยที่ผนังเซลล์บริเวณกึ่งกลางเซลล์มีรอยเว้าลึกเข้าหากันเกือบถึงกลางเซลล์ และทางปลายเซลล์ทั้งสองยังมีรอยเว้าลึกอีกคล้ายกับเซลล์บางออกเป็นพูๆ (Lobe) ผนังเซลล์หนาหรือค้อมโดยรอบ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซลล์ มีโพรงน้อยคล้ายถังกระจายทั่วเซลล์ เซลล์สีเขียวใบไม้ เซลล์อยู่เดี่ยวๆลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 63-64 p.63

23. Gonatorigon sp. เซลล์รูปทรงกระบอกด้านยาวมากกว่าด้านกว้าง หลายเท่า ปลายเซลล์ทั้งสองด้านตัดตรง ผนังเซลล์มีขนเล็กๆยื่นออกไปโดยรอบ คลอโรพลาสต์เป็นแบบริบบิ้นยาวตลอดความยาวของเซลล์อาจมีเล็กน้อย โพรงน้อยเรียงกันตามความยาวของเซลล์ 1 แถว เซลล์สีเขียวอ่อน ถึงสีเขียวใบไม้ ลอยน้ำเป็นอิสระ และพบโดยบ่อยครั้งที่เซลล์ต่อกัน 2 - 3 เซลล์ เป็นสายสั้นๆ ภาพที่ 70, 71 หน้า 63-64

24. Gonium sp. เซลล์กลมรูปไข่ หรือคล้ายขนมพู่ แต่ละเซลล์มีเกล็ดเจลลา 2 เส้น ทางด้านหน้า ที่ฐานของเกล็ดเจลลามี Contractile vacuole 2 อัน มีโครงสร้างภายในเซลล์ที่ทำหน้าที่รับแสง (Stigma) ทางด้านหน้า คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วยติดผนังเซลล์ มีโพรงน้อย 1 อัน เซลล์เรียงตัวกันเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีความหนา 1 ชั้นของเซลล์กลมเซลล์ประกอบด้วย 16 เซลล์เป็นวงวนมากกลมเซลล์มี ขนวน สีของเซลล์สีเขียวใบไม้ เกือบที่ใดก็ได้ ภาพที่ 72 หน้า 64

25. Gymnoxys sp. เซลรูปตั้งเป็นรูปหรือรูปทรงกระบอก บริเวณกลางเซลล์เล็กน้อยและกว้างกว่าส่วนอื่นๆทั้งหมดของเซลล์ เซลยาวกว่าความกว้างประมาณ 2 เท่า เรียงแยกกันแถวเดี่ยวเป็น สายที่ไม่มีการแตกแขนง คลอโรพลาสต์ 2 แผ่นอยู่กึ่งกลางเซลล์ครึ่งเซลล์ แต่ละคลอโรพลาสต์มีไทรินอยด์ 1 อันขนาดใหญ่ สาขลายนํ้าเป็นอิสระ ภาพที่ 73, 74

26. Hormidium sp. เซลรูปทรงกระบอก เรียงต่อกันเป็นสาย ไม่แตกแขนง สายไม่มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการยึดเกาะ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นส่วนใหญ่อีกชั้นหนึ่งเซลล์เพียงด้านเดียวและไม่เกินครึ่งของเซลล์ มีไทรินอยด์ 1 อัน พบทั้งที่เจริญอยู่ในน้ำและที่เปียกชื้น สีเขียวอ่อน ถึงสีเขียวใบไม้ ภาพที่ 75, 76 หน้า 64

27. Hyalotheca sp. เซลรูปทรงกระบอกปลายเซลล์โค้งเล็กน้อย เซลจึงเกือบจะเป็นทรงกลม ปลายเซลล์คดตรง รอยคดคยบริเวณกลางเซลล์ขึ้นมากเกือบมองไม่เห็น คลอโรพลาสต์อยู่กลางเซลล์และเป็นแผ่นเล็กๆยื่นออกไปยังผนังเซลล์ มีไทรินอยด์ อันหนึ่งเซลล์ เรียงแถวเดี่ยวเป็นสายที่ไม่แตกแขนง มีวุ้นใสหุ้มตลอดร่าง สาขลายนํ้าเป็นอิสระ สีเขียวอ่อน ถึงสีเขียวใบไม้ ภาพที่ 77-79 หน้า 64-65

28. Kirchneriella sp. เซลรูปจันทร์ เลี้ยวหรือโค้งมากกว่านั้น เป็นรูปเกือกม้า โกงจแนปลายเซลล์มาอยู่ชิดกัน ปลายเซลล์อาจแหลมหรือกลมมน มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่นอีกชั้นหนึ่งเซลล์โดยรอบ เซลอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 4 - 8 เซล โดยที่วุ้นหุ้มบางมาก บางครั้งมองไม่เห็นวุ้น เซลสีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลายนํ้าเป็นอิสระ ภาพที่ 80, 81 หน้า 65-66

29. Micractinium sp. เซลค่อนข้างกลม หรือรีเล็กน้อย คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นรูปดาบ มีไทรินอยด์ 1 อัน เซลรวมกันเป็นกลุ่มๆละ 4 เซล แถวกลุ่มเล็กๆเหล่านี้รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ประกอบด้วยเซลล์เป็นจำนวนมาก แต่ละเซลล์มีหนามเล็กๆยื่นออกมา ความขมขื่นบางมีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์หลายเท่า จำนวน 2 - 7 อัน เซลสีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลายนํ้าเป็นอิสระ ภาพที่ 82, 83 หน้า 65

30. Macrasterias sp. เซลล์อยู่เคี้ยวๆ เป็นส่วนใหญ่ แต่
M. foliaceae มีหลายเซลล์เรียงต่อกันเป็นสายคล้ายแผ่นรับขึ้น เซลล์มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อยตรงกลางแบน สมมาตรแบบ bilateral symmetry รอยเว้าตรงครึ่งหนึ่งจะลึกกว่ารอยเว้าตรงครึ่งหนึ่งจะเป็นเส้นตรงหรือเกือบตรง ผนังด้านปลายเซลล์ของปลายจะปลายเซลล์มีรอยเว้าลึกมากทำให้เห็นเส้นเป็นแฉกๆ มากน้อยต่างกันไปตามชนิดของมัน ผนังเซลล์อาจเรียบหรืออาจจะมีปุ่มหรือหนามยื่นออกมาปกคลุม ในแต่ละครึ่งเซลล์มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็ม มีไฟรีโนบคจำนวนมากกระจายทั่วไป เซลล์สีเขียวสดตลอดจนน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 84-92 หน้า 65-66

31. Microspora sp. เซลล์รูปทรงกระบอก ความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย คลอโรพลาสต์แผ่เต็มเซลล์ หรือเป็นร่างแห ไม่มีไฟรีโนบค ผนังเซลล์เป็นรูปตัวอักษร H บางซึ่งเป็นเส้น เซลล์รูปตัวอักษร H จะต่อกันโดยล้อมโปรโตพลาสซึม เอาไว้ เซลล์เรียงต่อกันแถวเดียวเป็นสายที่ไม่แตกแขนง เมื่ออ่อนสายเกาะกันด้วยลู่หรือฟัซซี่ๆ ในน้ำ แต่บางครั้งลอยเป็นปกติ สายมีสีเขียวใบไม้ ภาพที่ 93 หน้า 66

32. Mougeotia sp. เซลล์รูปทรงกระบอก ความยาวของเซลล์ยาวกว่าความกว้างอย่างน้อย 4 เท่า คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเดียวยาวตลอดความยาวของเซลล์ บางครั้งคลอโรพลาสต์ไม่เต็มเซลล์ ไฟรีโนบคเรียงกันเป็นแถวหรืออาจจะกระจายทั่วไปบนแผ่นคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายที่ไม่แตกแขนงลอยน้ำเป็นอิสระ สีเขียวอ่อน ถึงสีเขียวใบไม้ ภาพที่ 95-100 หน้า 67

33. Mougeotlopsis sp. เซลล์รูปทรงกระบอก ความยาวของเซลล์ไม่เกิน 2 เท่าของความกว้างของเซลล์ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นกลางเซลล์ ไม่มีไฟรีโนบค เซลล์เรียงต่อกันแถวเดียวเป็นสายที่ไม่แตกแขนง สายลอยน้ำเป็นอิสระ สีเขียวอ่อน ภาพที่ 101-104 หน้า 67-68

34. Nephrocytium sp. เซลล์มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วคำ รูปไข่หรือรูปไข่ ค่อนข้างยาว ปลายเรียว ความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 2 เท่า

ผนังเซลล์เรียบ คลอโรพลาสต์กระจายเต็มเซลล์ มีโพรงน้อย 1 อันอยู่กลางเซลล์ เซลล์เรียงตัว เป็นกลุ่มภายในใบหนา และแข็งแรง กลุ่มเซลล์อาจจะมี 2, 4 หรือ 8 เซลล์ กลุ่มเซลล์ล่อน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 101-104 หน้า 68

35. Netrium sp. เซลล์มีความยาวมากกว่าความกว้างอย่างน้อย 3 เท่า เซลล์อาจเป็นรูปทรงกระบอก รูปกระสวย ปลายเซลล์อาจจะเรียวตรงจนมนหรือคั้ดตรง ไม่มีรอยคอดกลางเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ 2 แผ่นอยู่บริเวณกลางเซลล์ ขอบใบไม่เรียบมีรอยเว้ามากทำให้เห็นเป็นแผ่นๆ คลอโรพลาสต์แต่ละแผ่นจะมีโพรงน้อย รูปแท่งพาดอยู่ตอนกลางความยาวของคลอโรพลาสต์ ปลายทั้งสองของเซลล์มี vacuole ภายในมีอนุภาคเล็กๆ เกือบที่ใด เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ล่อนน้ำเป็นอิสระ สีเขียวใบไม้ ภาพที่ 105 หน้า 68

36. Nitella sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่ มองเห็นได้หลายตาเปล่า ความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้างหลายเท่า ผนังเซลล์เรียบ มีผิวเกรี้ยว ขนาดใหญ่อยู่กลางเซลล์ เซลล์เรียงกันแถวเดียวเป็นสาย ภายในสายมีส่วที่คล้ายข้อ และปล้องในพืชน้ำสูง แขนงจะแตกออกบริเวณข้อ และแขนงเหล่านั้นสามารถแตกแขนงย่อยต่อไปได้อีก เซลล์ที่อยู่ปลายสุดของแขนงแหลม ในฤดูหนาวจะเห็นอวัยวะเพศสีแสดหรือขาวๆ ตรงตำแหน่งข้อ คลอโรพลาสต์เป็นเม็ดรูปไข่ เรียงต่อกันเป็นสายนี้นิ่งเซลล์ เซลล์โคนของทอลัสเปลี่ยนไปมีลักษณะคล้ายรากในพืชชั้นสูงทำหน้าที่ยึดทอลัสให้ติดกับหิน ทอลัสสีเขียวใบไม้ พบได้ในแหล่งน้ำที่ใบลึกมักโดยทั่วไปและน้ำที่ใสความสูงน้ำ ๑๐๐ ซม. บนเนินดินเหนียวใกล้กับบึงหนองน้ำมี ทอลัสของ Nitella sp. มุมหมื่น ภาพที่ 106 หน้า 68

37. Oedogonium sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกความยาวมากกว่าความกว้างเป็นหลายเท่า เซลล์เรียงกันเป็นสายที่ไม่แตกแขนง เซลล์โคนสายเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการยึดเกาะ ฐานของเซลล์เล็กกว่าทางด้านปลายเซลล์ ปลายเซลล์คั้ดตรง หรือโค้งงอเกี่ยวกับเล็กน้อย คลอโรพลาสต์เป็นร่างแหอยู่ชิดผนังเซลล์โดยรอบ โพรงน้อยเป็นจำนวนมาก ใบเซลล์ภายในบริเวณปลายเซลล์มีผนังกันตามขวางบางๆ หลายชั้น

(Ring cap) มองเห็นไข้วคาน สายมีทั้งแต่สีเขียวอ่อน จนถึงเขียวใบไม้
สาบเกาะกับหินหรือวัตถุอื่นในน้ำ ภาพที่ 107-111 หน้า 68

38. Onychonema sp. เซลล์มีรอยเว้ากลางเซลล์รอบเว้าลึกทั้งสอง
ข้างคว่ำที่ใบจากจากกันนี้ เบื้องนอกซึ่งสายจะเห็นเป็นเส้นหนา รูปร่างของแต่ละครึ่งเซลล์
กลมรีค่อนไปทางรูปไข่ แต่ละครึ่งเริ่มมีส่วนยื่นออกไป 4 อัน ทางด้านปลาย 2 อัน ด้าน
ข้าง 2 อัน เซลล์ในนามเกาะเกี่ยวกับไข้วเกิดเป็นสาย ใบแตกแขนง สายล่อนน้ำเป็นอิสระ
แต่ละครึ่งเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่น มีพริโนอัยค์ 1 อัน สีเขียวใบไม้
ภาพที่ 112-114 หน้า 69

39. Pandorina sp. เซลล์รูปร่างคล้ายผลชมพู่ หรือกลม แต่ละ
เซลล์มีแฟลกเจลลา 2 เส้นอยู่ทางด้านหน้า หนึ่งเซลล์ บริเวณฐานของแฟลกเจลลามี
contractile vacuole และโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสง 1 อัน เซลล์รวมกัน
เป็นกลุ่มทรงกลมหรือทรงรูปไข่อยู่ภายในวุ้นใส คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วยเต็มเซลล์ มีพริโนอัยค์
1 อันจำนวนเซลล์ในกลุ่ม 16 - 32 เซลล์ กลุ่มเซลล์สีเขียวใบไม้ ล่อนน้ำเป็นอิสระ
ภาพที่ 115-117 หน้า 69

40. Penium sp. เซลล์รูปทรงกระบอกด้านข้างทั้งสองขนาน
กัน ปลายเซลล์มนกลม หรือตัดตรง บางชนิดมีรอยคอดกลางเซลล์เล็กน้อย แต่วางมากไม่พบ
รอยคอดนี้ เซลล์มีความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า เซลล์ตรง แต่ละครึ่งของเซลล์มีคลอ
คลอโรพลาสต์ 1 แผ่น อยู่ตรงกลางมีพริโนอัยค์กลม หรือรูปแท่ง เซลล์สีเขียวใบไม้
เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ล่อนน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 118, 119 หน้า 70

41. Pediastrum sp. เซลล์รูปหลายเหลี่ยมปลายเซลล์เป็นแฉกๆ
มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซลล์ มีพริโนอัยค์ 1 อันหรือมากกว่า เซลล์เรียงตัวเป็นแผ่นแบน
มีความหนา 1 ชั้นของเซลล์กลุ่มนี้มีลักษณะเป็นแฉกๆคล้ายดาว ภายในมีช่องอยู่โดยทั่วไป
ทั้งกลุ่ม บางชนิดเป็นแผ่นทึบ เซลล์ที่อยู่รอบนอกมีรูปร่างต่างไปจากเซลล์ที่อยู่ภายในโดยมี
หนามสั้นๆยื่นออกมาจากมุมของเซลล์ กลุ่มเซลล์สีเขียวใบไม้ ล่อนน้ำเป็นอิสระ
ภาพที่ 120-125 หน้า 70

42. Phymatodocis sp. เซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมทรงมุมมน ความยาวของเซลล์เท่ากับหรือมากกว่าความกว้างเล็กน้อย มีรอยคอดกลางเซลล์เล็กน้อย เซลล์ต่อกันเป็นสายเรียงกันยาวไปแตกแขนง สายอาจบิดเป็นเกลียวหรือไม้ก็ได้อันใดอันหนึ่งเซลล์มีกลอโรพลาสต์ 1 แผ่นอยู่กลางเซลล์ สีเขียวใบไม้ ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 126 หน้า 71

43. Pithophora sp. เซลล์รูปทรงกระบอกมีความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า กลอโรพลาสต์เป็นร่างแห ไพรินอยด์กระจายอยู่ทั่วไปบนกลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงกันแถวเดียวเป็นสาย สายแตกแขนงคล้าย Cladophora sp. ต่างกันที่ Pithophora sp. มี Akenete รูปทรงกระบอกที่มีรูระหว่างเซลล์ในสายและเซลล์ปลายสุด สายมีสีเขียวใบในสายแตกแขนงรวมกันเป็นกลุ่มเกาะกันไว้ในน้ำ, วัตถุอื่น หรือพื้นดินใต้น้ำ ภาพที่ 127 หน้า 71

44. Planktosphaeria sp. เซลล์เป็นเม็ดกลมๆ บางเซลล์บาง อยู่รวมกันเป็นกลุ่มกลมๆ เซลล์มีรูปร่างใบแฉกๆ เซลล์อ่อนๆ มีกลอโรพลาสต์รูปถ้วย เซลล์ที่เจริญเต็มที่แล้วกลอโรพลาสต์เป็นรูปหลายเหลี่ยมจำนวนหลายอันอยู่ติดกับผนังเซลล์ แต่ละกลอโรพลาสต์มี 1 ไพรินอยด์ สีเขียวอ่อน ถึงสีเขียวใบไม้ ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 128 หน้า 71

45. Pleodorina sp. เซลล์กลม หรือรูปไข่ แต่ละเซลล์มี 2 แพลกเจลลา มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสง (stigma) กลอโรพลาสต์รูปถ้วย อยู่ติดกับผนังเซลล์ทางด้านหลัง มี 1 ไพรินอยด์ ผนังเซลล์บาง เซลล์รวมกันเป็นกลุ่มทรงกลมภายในกลวงโดยมี วุ้นเป็นแก้วเชื่อม เซลล์อยู่ห่างกันเป็นคู่ๆ กลุ่มเซลล์มีจำนวนตั้งแต่ 32 - 64 เซลล์หรือมากกว่า มีสีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 129 หน้า 71

46. Pleurotaenium sp. เซลล์รูปทรงกระบอกทางปลายเซลล์เรียวลงเล็กน้อยและปลายสุดตัดตรง มีปุ่มหรือหนามเล็กๆ ตรงปลายเซลล์ เซลล์ขนาดใหญ่ ความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้างหลายเท่า ผนังเซลล์ด้านยาวมีรอยคอดตอนกลางเซลล์แต่ไม่เล็กน้อยแบ่งเซลล์ออกเป็นสองส่วนยาวเท่ากัน และก่อนจะถึงรอยคอดผนังเซลล์จะหนา

คล้ายลูกกลิ้ง 1 - 2 ครั้ง หรือในบางชนิดจะมีลักษณะเป็นลูกกลิ้งตลอดความยาวของเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ 2 แถบ แต่ละแถบล้อมรอบความยาวของแต่ละครึ่งเซลล์ มีโพรีโนยด์ จำนวนมากเรียงตามความยาวของคลอโรพลาสต์ ปลายเซลล์ทั้งสองด้านมี vacuole มีอนุภาคเล็ก ๆ ภายใน เซลล์มีเยื่อหุ้มเป็นอิสระ ภาพที่ 130-133 หน้า 71

47. Protococcus sp. เซลล์กลมหรือรูปไข่ มีทั้งเซลล์หนาและเรียบ มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นอยู่กลางเซลล์ ไม่มีโพรีโนยด์ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ หรือหลังจากแบ่งเซลล์แล้วเซลล์ไปแยกจากกันทำให้เซลล์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม 2, 3, หรือ 4 เซลล์ เซลล์สีเขียวใบไม้ เซลล์หรือกลุ่มเซลล์อาจเป็นอิสระ หรือเกาะอยู่กับพื้นดินที่ชื้นๆ หรือหิน หรือดิน หรือวัตถุอื่นในน้ำที่มีแสงแดดส่องถึง ภาพที่ 134 หน้า 71

48. Pyrobotrys sp. เซลล์รูปไข่ ส่วนหนาปาน ส่วนท้ายเรียว ทั้งส่วนหนามีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสง มีแฟลกเจลลัม 2 เส้นยาวเท่ากัน เซลล์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มโดยเรียงตัวเป็นชั้นๆ เหลื่อมกัน ชั้นหนึ่งๆมี 4 เซลล์ กลุ่มเซลล์อาจมีวงรอบจำนวนเซลล์ในกลุ่มมี 16 เซลล์ หรืออาจมีตั้งแต่ 4 - 32 เซลล์ คลอโรพลาสต์เป็นรูปถวย 1 แถบอยู่ชิดผนังเซลล์ทางด้านส่วนท้าย ไม่มีโพรีโนยด์ เซลล์มีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวใบไม้ กลุ่มเซลล์อาจเป็นอิสระ ภาพที่ 135-136 p.72

49. Rhizoclonium sp. เซลล์รูปทรงกระบอกที่มีความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า เซลล์เรียงกันแถวเดียวเป็นสายที่ไม่แตกแขนง ยกเว้นส่วนฐานของสายแตกแขนงออกรูป 2 และ 3 เซลล์เพื่อยึดเกาะกับวัตถุ คลอโรพลาสต์เป็นร่างแหอยู่ชิดกับผนังเซลล์โดยรอบ มีโพรีโนยด์ หลายอัน สายสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวใบไม้ อาจเกาะกับวัตถุหรือที่อื่นในน้ำ ภาพที่ 137 หน้า 72

50. Scenedesmus sp. เซลล์รูปรางแบบกระสวย บางชนิดจะสั้นเข้าจนเป็นรูปไข่ ผนังเซลล์เรียบ เซลล์แบนเล็กน้อยเซลล์ตรงหรือโค้งเล็กน้อยแบบจันทร์เสี้ยว มีคลอโรพลาสต์ 1 แถบล้อมเซลล์ มีโพรีโนยด์ 1 อันเซลล์เรียงตัวโดยเอาด้านข้างมาชนกันเกิดเป็นแผงปลายเซลล์อาจจะเสมอกันหรือเหลื่อมกันเล็กน้อย แต่ละกลุ่มมีเซลล์ 4 - 8 เซลล์ มีบางชนิดมีเซลล์ 12 เซลล์ เซลล์มีสีเขียวอ่อน ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 138-142 หน้า 72

51. Schizomeris sp. เซลล์รูปทรงกระบอก คลอโรพลาสต์กลม
ประมาณ 2 ใน 3 ของโปรโทพลาสซึม มีโพริรอบคั่นคล้ายกัน เซลล์ที่อยู่ปลายแหลม เซลล์
ที่อยู่พื้นฐานของสายทำหน้าที่แยกแยะกับวัตถุ บางชนิดเซลล์ที่อยู่บริเวณใกล้ฐานจะแบ่งตัว
ในแนวยาวและขวางเกิดเป็นหลายเซลล์อยู่ในหนึ่งแนว สายไม่แตกแขนง สายที่สั้น ๆ ปลาย
เซลล์จะเรียงกัน 2, 3 หรือ 4 แถวสวยดีเยี่ยม ภาพที่ 143 หน้า 73

52. Selenastrum sp. เซลล์มีรูปร่างแบบจันทร์เสี้ยว ปลายเซลล์
ทั้งสองข้างแหลม เกลียวรวมกันเป็นกลุ่มจำนวนเซลล์ในกลุ่มไม่แน่นอนกลุ่มเซลล์ไม่มีวนหุ้ม
ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์รูปรีคั่นด้วยเซลล์ และเกือบเต็มเซลล์ มีโพริน้อย 1 อัน เซลล์มีสีเขียว
กลุ่มเซลล์ค่อนข้างเป็นอิสระ ภาพที่ 144-146

53. Sirogonium sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกคล้าย
Spirogyra sp. มาก แตกต่างตรงที่คลอโรพลาสต์ของ Sirogonium sp. บิดเป็น
เกลียวไม่สมบูรณ์ คือบิดเพียงเล็กน้อยและไม่สม่ำเสมอ เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายที่ไม่แตก
แขนง สายสีเขียวอ่อน ชอบนำเป็นอิสระ ภาพที่ 147 หน้า 73

54. Sphaerzosma sp. เซลล์มีรอยคอดกลางเซลล์เล็กแบ่งเซลล์ออก
คล้ายเป็นสองเซลล์ แต่ละครึ่งเซลล์รูปร่างค่อนข้างโค้งไปทางที่ได้คอดมนตรงมุม เซลล์มีขนาดเล็ก
แต่ละครึ่งเซลล์มีคลอโรพลาสต์เป็นแถบอยู่กลางเซลล์ ในแต่ละคลอโรพลาสต์มีโพริน้อย 1 อัน
เห็นได้ชัดดีมาก เซลล์เรียงต่อกัน สายไม่แตกแขนง สายใบยวัก สีเขียวใบไม้
ชอบนำเป็นอิสระ ภาพที่ 148-149

55. Spirogyra sp. เซลล์รูปทรงกระบอกความยาวมากกว่า
ความกว้างหลายเท่า ผนังเซลล์เรียบ เซลล์มีคลอโรพลาสต์เป็นแถบแบบริบิ้น รอบเป็นหยักๆ
หรืออาจจะเรียบ คลอโรพลาสต์บิดเป็นเกลียวคล้ายสปริงคั่นด้วยเซลล์ภายในของเซลล์
ตลอดความยาวของเซลล์ โพริน้อยเรียงกันเป็นแถวบน คลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงกันแถว
เดียวที่ไม่แตกแขนง เซลล์สีเขียวสลับกับแถบเหลืองน้ำโดยทั่วไปและ
น้ำใสเป็นส่วนใหญ่ พอลงถึงฤดูหนาว Spirogyra sp. จะ Conjugate กันเห็น
Zygote เป็นจุดเล็กๆตลอดสาย สาย ชอบนำเป็นอิสระ หรือเกาะ กับพืชหรือ

วัตถุอื่นๆในน้ำ ภายนอกใหญ่สามารถมองเห็นโดยฉายาเปล่า ภาพที่ 150-151 หน้า 74

56. Spondylium sp. เซลมีรอยคอดกลางเซลล์ แต่ละครึ่งเซลล์มีรูปร่างกลมยาวรี หรือค่อนข้างกลมเล็กน้อย ปลายเซลล์ตัดตรง หรือ โกงมน ผนังเซลล์เรียบโดยตลอดสีน้ำตาลอ่อนๆ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ หรือเป็นคู่ๆ 1 คู่ เมื่อมองกล้องจุลทรรศน์แบบส่ายเห็นขอบของเซลล์เป็นเส้นทึบ ปลายใบไม้ ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 155 หน้า 74

57. Staurostrum sp. เซลมีรูปร่างหลายแบบแต่ลักษณะโดยส่วนรวมเหมือนกันคือ เซลมีรอยคอดกลางเซลล์ แบ่งเซลล์ออกเป็นสองส่วนลักษณะเหมือนกัน เซลล์มีส่วนยื่นเป็นแฉกๆรายรัศมี แฉกเหล่านั้นแตกแขนงอีกก็มี จำนวนแฉกมีตั้งแต่ 4- 12 หรือมากกว่านั้น ผนังเซลล์อาจจะเรียบหรือขรุขระในแต่ละครึ่งเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่น อยู่กลางเซลล์ ใ้ไฟรียด หรือมากกว่า เซลล์เมื่อมองทางก้นภาวน่าจะเป็นรูปกลมรี รูปสามเหลี่ยม หรือหลายเหลี่ยม เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ลอยน้ำเป็นอิสระ สีเขียวใบไม้ ภาพที่ 157-158 p. 74-75

58. Stigeoclonium sp. เซลล์รูปทรงกระบอกที่ด้านยาวมากกว่าด้านกว้าง มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่น อยู่กลางเซลล์หรืออาจจะยาวเต็มเซลล์ มีไฟรียด 1 อัน เซลล์เรียงกันเป็นสายที่แตกแขนงมาก เซลล์ที่อยู่ปลายแขนงหรือปลายสายจะเรียวเล็กลงจนมีลักษณะเป็นเส้น เซลล์ฐานของสายทำหน้าที่ยึดเกาะกับพืช หรือ วัตถุอื่นๆในน้ำ บางที่รวมกันเป็นก้อนเล็กๆ สีเขียวใบไม้ ลอยน้ำเป็นอิสระมีวุ้นหุ้ม ภาพที่ 164, 165 หน้า 75

59. Tetraedron sp. เซลล์เป็นรูปเหลี่ยมทรงมุมคล้ายดาวมี 3 - 4 แฉกแต่ละแฉกอยู่ในระนาบที่ต่างกัน ที่ปลายของแฉกมีหนามเล็กๆสั้นๆยื่นออกมา เห็นได้ชัดเจน ผนังเซลล์เรียบ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นเต็มเซลล์ มีไฟรียด เซลล์เขียวอ่อน เซลล์อยู่เดี่ยวๆลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 66 หน้า 75

60. Tetrallantos sp. เซลรูปรางแต่ไม่ได้ออก อยู่รวมกันเป็น
กลุ่มมี รูปร่างอาจจะเห็นวุ้นไม้สัก ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่น อยู่ชิดผนังเซลล์
มีไฟรี นอยด์ 1. เซลมี เชื้อยวใบไม้ กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ
ภาพที่ 167 หน้า 76

61. Triploceras sp. เซลรูปทรงกระบอกความยาวมากกว่า
ความกว้างหลายเท่า ปลายเซลล์ทั้งสองข้างเรียวเล็กลง ผนังเซลล์มีความยาวของเซลล์
มีหนามยื่นออกไปเป็นซี่ๆ และหนามแต่ละวงห่างกันเป็นระยะที่เท่าๆกัน ปลายเซลล์ทั้งสอง
มีระยางค์ ยื่นออกเป็นแฉกๆ คลอโรพลาสต์ 2 แผ่น ให้รีนอยด์เรียงกันเป็นแถวเคียวตาม
ความยาวของคลอโรพลาสต์ เซลล์เชื้อยวสล ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 168 หน้า 76

62. Ulothrix sp. เซลรูปทรงกระบอกความยาวมากกว่า
ความกว้างเล็กน้อย มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่น หรือลักษณะคล้ายเข็มขัดอาจเห็น เซลล์ หรือ
บางส่วนของเซลล์ มีไฟรีนอยด์ 1 หรือมากกว่า สี เชื้อยวใบไม้ เซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย
สายไม่แตกแขนง เซลล์ที่อยู่โคนสายแยกไปทำหน้าที่ค้ำค้ำกับที่อื่น หรือวัตถุน้ำ
ภาพที่ 169 หน้า 76

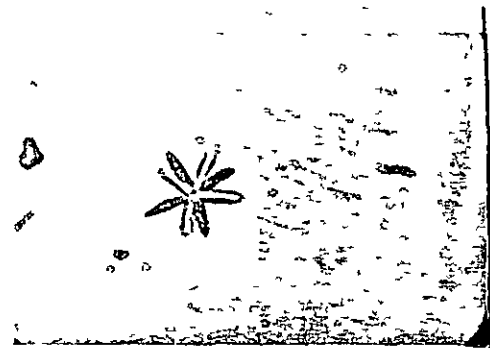
63. Volvox sp. เซลรูปไข่ มีแฟลกเจลล่า 2 เส้น มี
คลอโรพลาสต์รูปวงรีชิดผนังเซลล์ มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสง เซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม
อยู่ในวุ้นกลุ่มเดียว เป็นทรงกลมประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก ประมาณ 2,500 เซลล์
ภายในกลุ่มใหญ่ซึ่งมองเห็นโดยตาเปล่าพบว่ามีกลุ่มลูก (Daughter colony)
ประมาณ 6 - 8 กลุ่ม แต่ละส่วนมากพบว่ามี 8 กลุ่ม กลุ่มลูกมีลักษณะเหมือนกลุ่มแม่ แต่
ขนาดเล็กกว่า กลุ่มเซลล์เชื้อยวใบไม้ วุ้นน้ำเป็นอิสระ และพบในน้ำใสเป็นส่วนมาก
ภาพที่ 72-173 หน้า 76

64. Westella sp. เซลกลมหรือรีเล็กน้อย เซลล์อยู่รวมกัน
เป็นกลุ่มๆละ 4 เซลล์ในระนาบเดียวกัน กลุ่มย่อยรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่โดยมีสายวุ้นเล็กๆ
ที่เปลี่ยนมาจากเซลล์โดยยึดกันเอาไว้ ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์รูปวงรีชิดผนังเซลล์
มีไฟรีนอยด์ 1 อัน กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 174 หน้า 76

65. Xanthidium sp. เซลล์มีรอยคอดลึกบริเวณกึ่งเซลล์ แบ่ง
 เซลล์ออกเป็น สองส่วนคล้าย Cosmarium sp. แต่ละครึ่งเซลล์ตามองทางด้านบนเป็น
 รูปไข่ ตามองทางด้านบนเป็นรูปหลายเหลี่ยม ยาวเซลล์เรียบ แต่ละมุมของเซลล์มีหนาม
 โผล่ออกไป 1 อันหรือมากกว่า คลอโรพลาสต์ 2 เมตน มีโพรีน้อยๆ 1 อัน เซลล์อยู่
 เดี่ยวๆ หรือ คู่กัน 2 - 3 เซลล์ไปถึงกับเป็นสายยาว ลอยน้ำเป็นอิสระ เซลล์มี
 สีเขียวใบไม้ ภาพที่ 175-178 หน้า 77

66. Zygnema sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก ด้านยาวมาก
 กว้างประมาณ 2 เท่า ปีกคลอโรพลาสต์ยาว 2 อันในแต่ละเซลล์อยู่ในแนวกกลาง
 เซลล์ มีโพรีน้อยๆ 1 อัน อยู่ตอนกลางขอ-คลอโรพลาสต์แต่ละอัน เซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย
 สายไม่แตกแขนง ลอยน้ำเป็นอิสระ สีเขียวออกน (179-182. p.77-78)

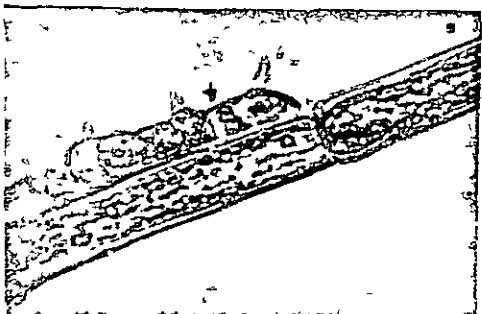
DIVISION CHLOROPHYTA



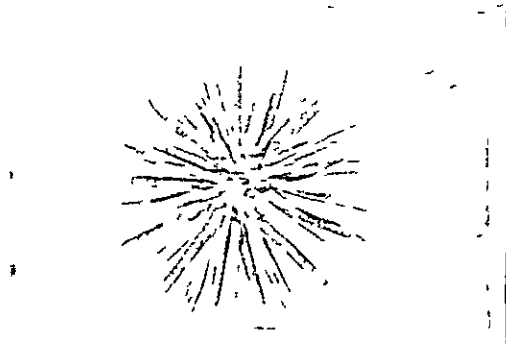
1. Actinastrum sp. 500x



3. Ankistrodesmus sp. 500x



5. Aphanochaete sp. 500x



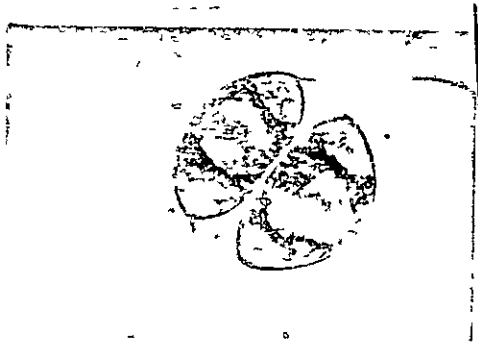
2. Ankistrodesmus sp. 500x



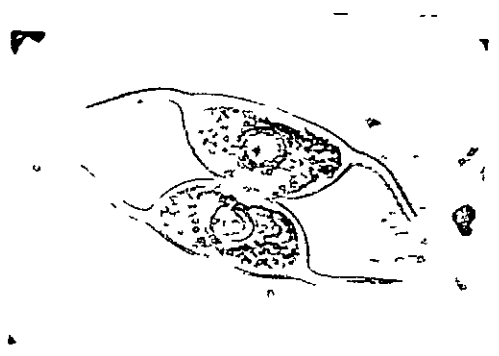
4. Aphanochaete sp. 500x



6. Aphanochaete sp. 500x



7. Arthrodesmus sp. 500x



8. Arthrodesmus sp. 500x



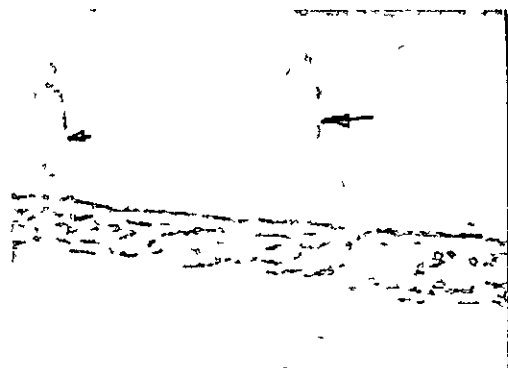
9. Bulbochaete sp. 250x



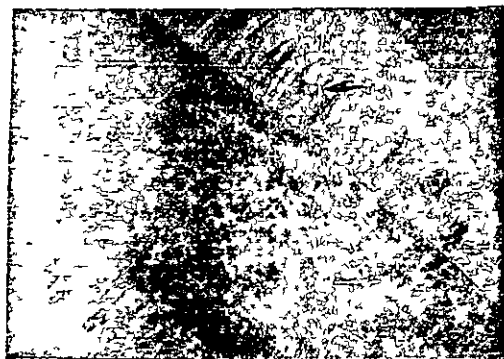
10. Bulbochaete sp. 500x



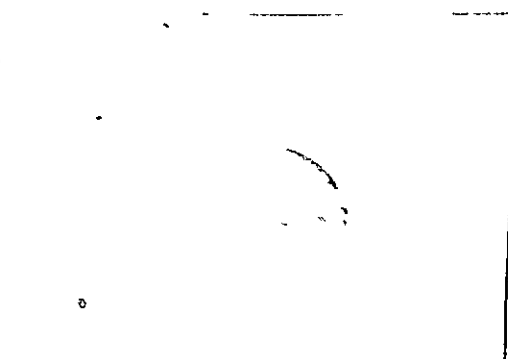
11. Characium sp. 500x



12. Characium sp. 500x



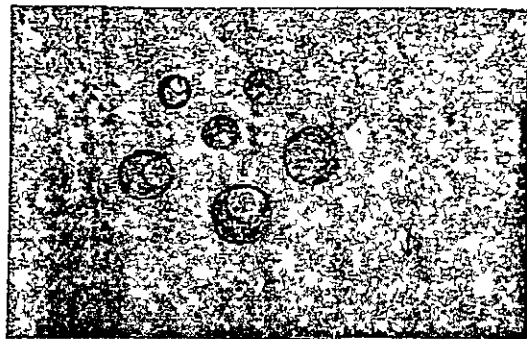
13. Characium sp. 250x



14. Chlamydomonas sp. 500x



15. Chlorella sp. 250x



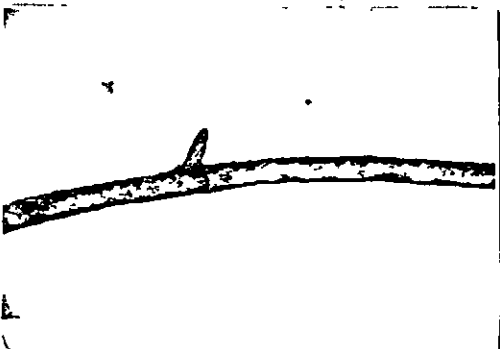
16. Chlorella sp. 500x



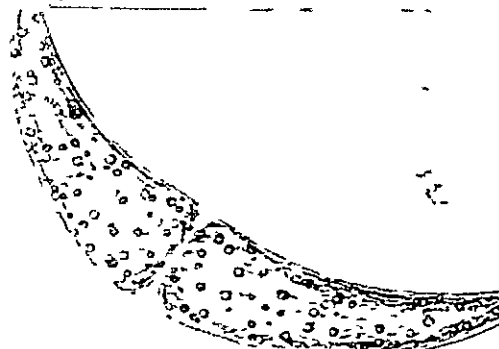
17. Chodatella sp. 500x



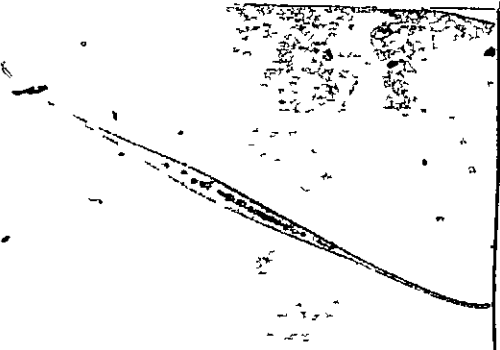
18. Chodatella sp. 500x



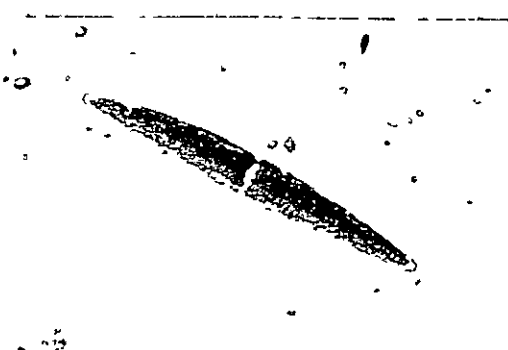
19. Cladophora sp. 125x



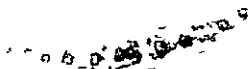
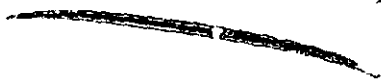
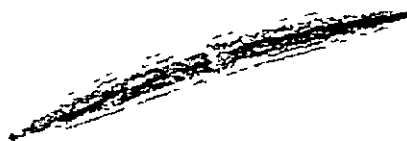
20. Closterium sp. 500x



21. Closterium sp. 125x

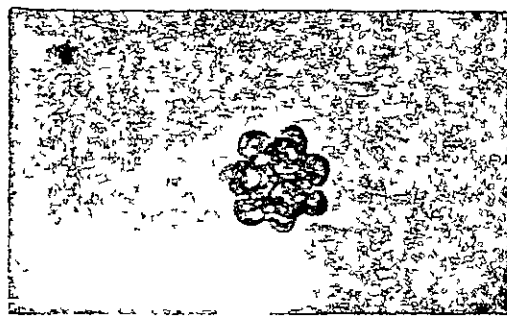


22. Closterium sp. 125x

23. *Closterium* sp. 125x25. *Closterium* sp. 500x27. *Closterium* sp. 125x29. *Closterium* sp. 125x24. *Closterium* sp. 125x26. *Closterium* sp. 500x28. *Closterium* sp. 500x30. *Closterium* sp. 125x



31. Coelastrum sp. 500x



32. Coelastrum sp. 500x



33. Coelastrum sp. 500x



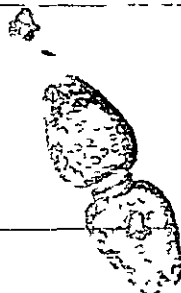
34. Cosmarium sp. 125



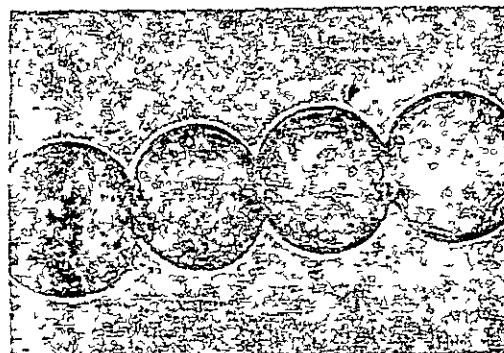
35. Cosmarium sp. 125x



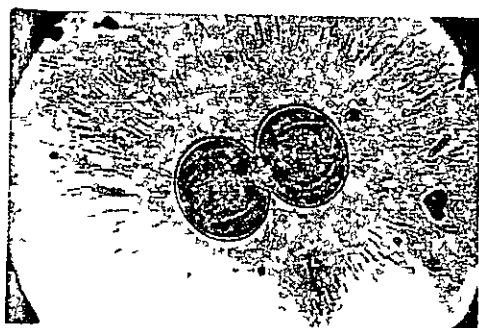
36. Cosmarium sp. 125x



37. Cosmarium sp. 125x

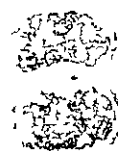


38. Cosmarium sp. 500x

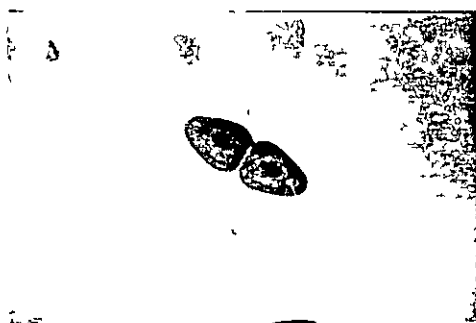
39. *Cosmarium* sp. 125x40. *Cosmarium* sp. 250x41. *Cosmarium* sp. 250x42. *Cosmarium* sp. 500x43. *Cosmarium* sp. 500x44. *Cosmarium* sp. 125x45. *Cosmarium* sp. 250x46. *Cosmarium* sp. 500x



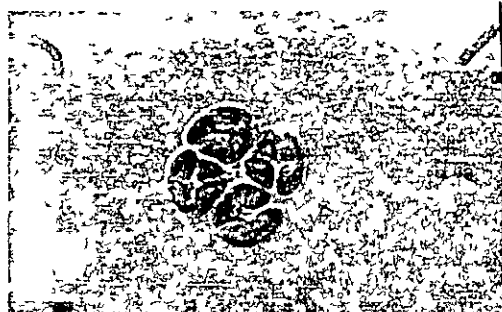
47. Cosmarium sp. 500x



48. Cosmarium sp. 250x



49. Cosmarium sp. 125x



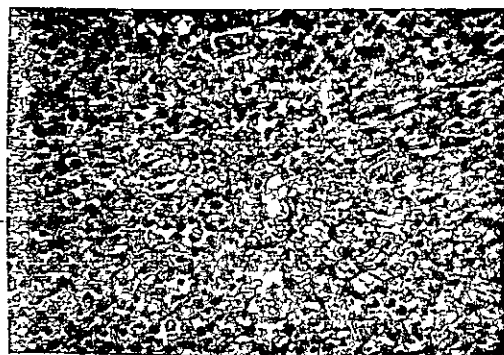
50. Cosmocladium sp. 500x



51. Crucigenia sp. 500x



52. Cylindrocystis sp. 250x

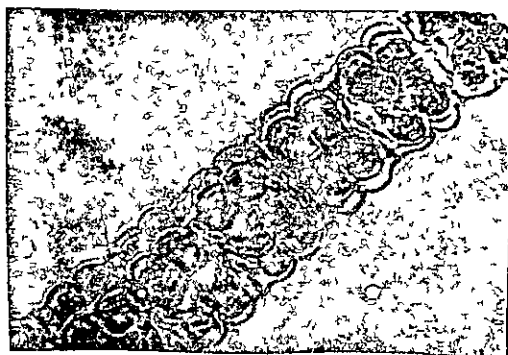


53. Dermatophyton sp. 125x

54. Dermatophyton sp. 125x



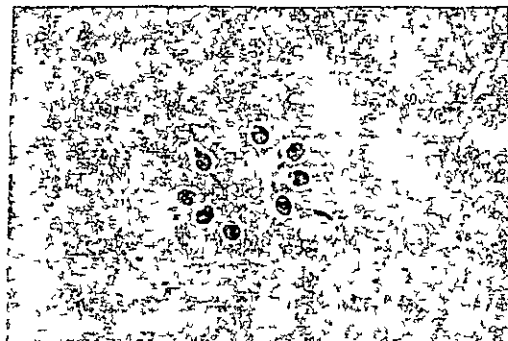
55. Desmidium sp. 125x



56. Desmidium sp. 250x



57. Desmidium sp. 500x



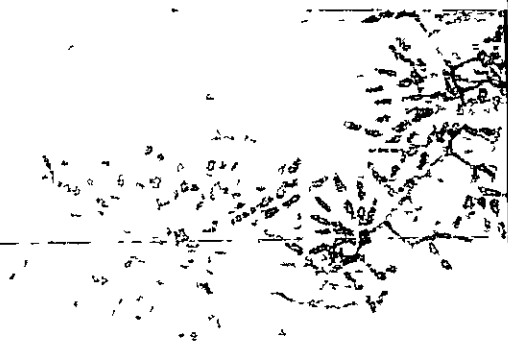
58. Dictyosphaerium sp. 125x



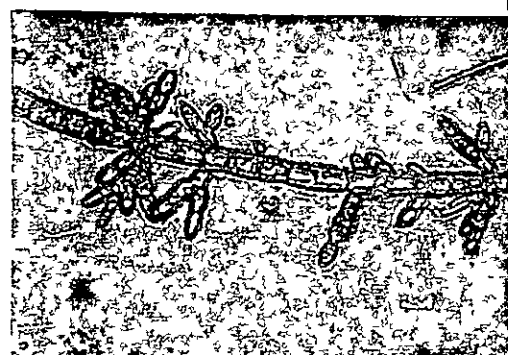
59. Dictyosphaerium sp. 250x



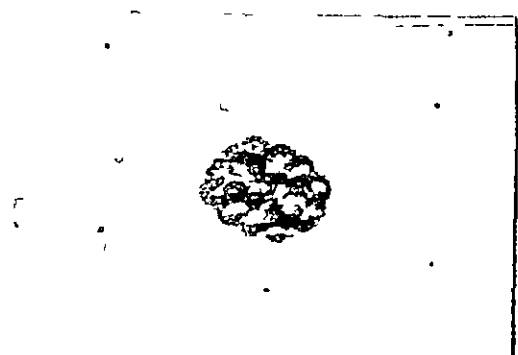
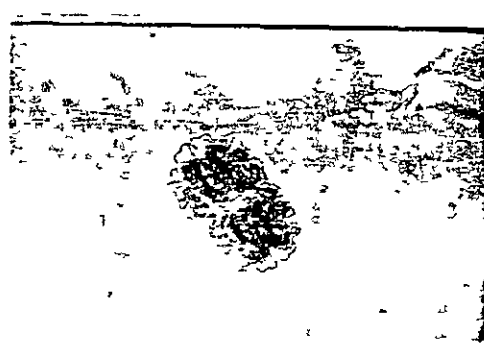
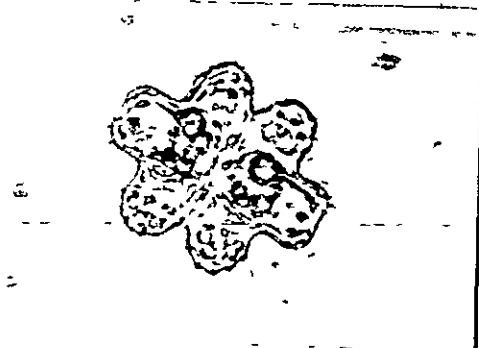
60. Dimorphococcus sp. 250x sp

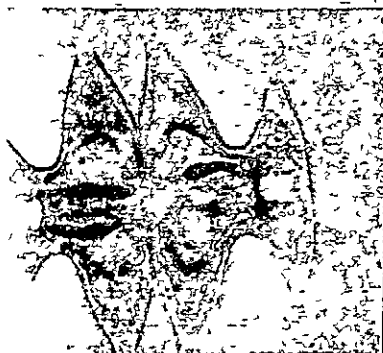
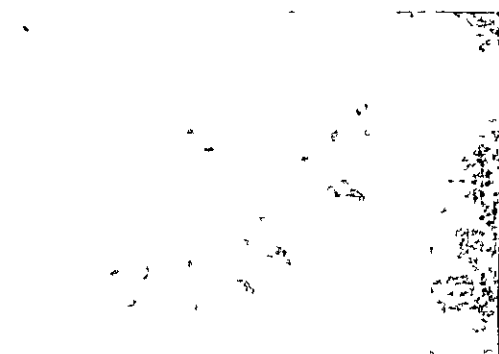
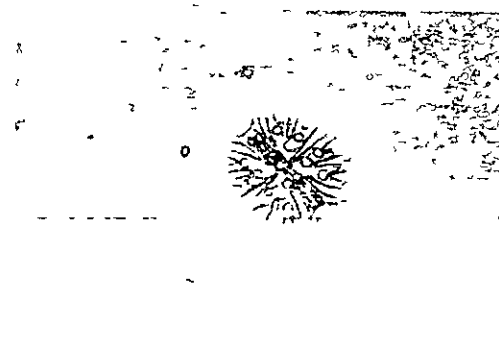


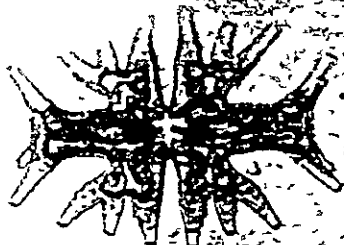
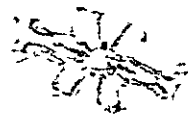
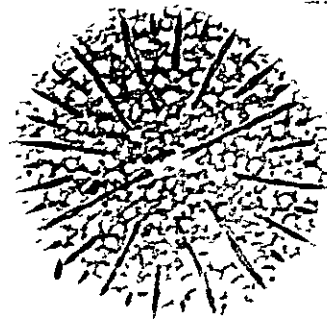
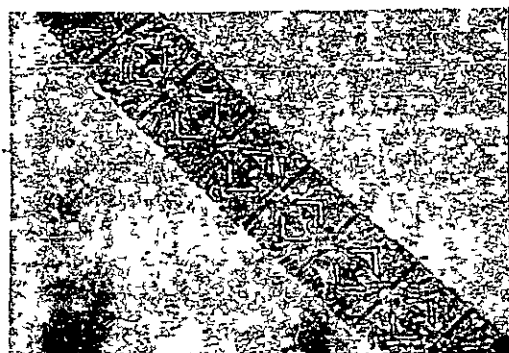
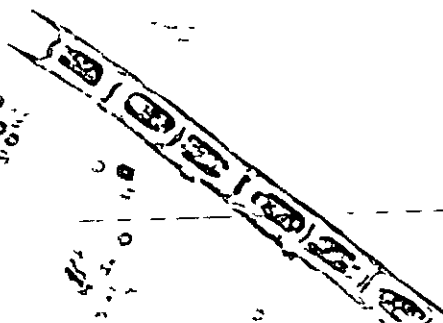
61. Drapanaldia sp. 125x

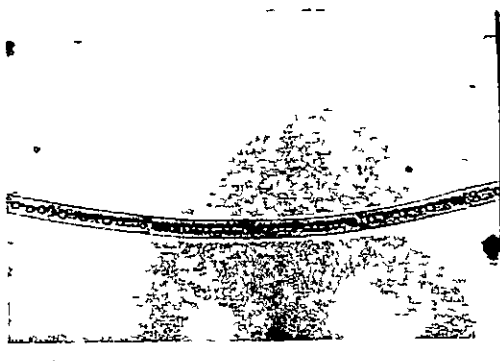
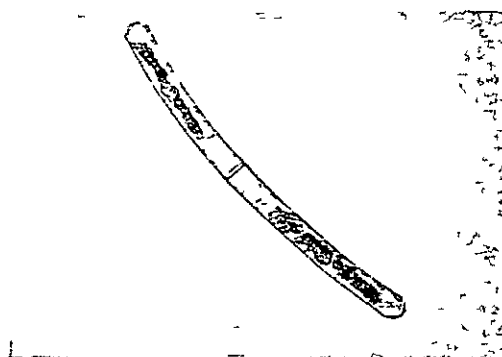
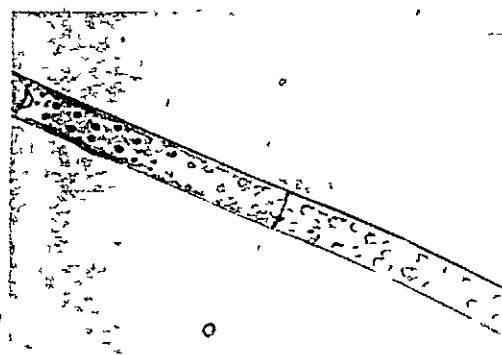
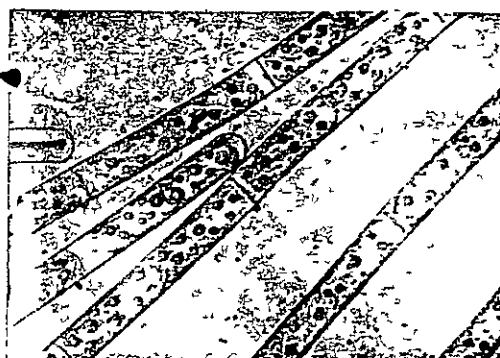
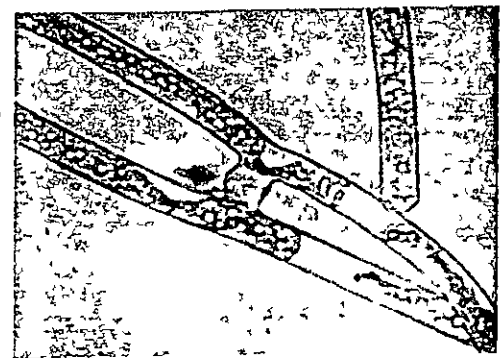
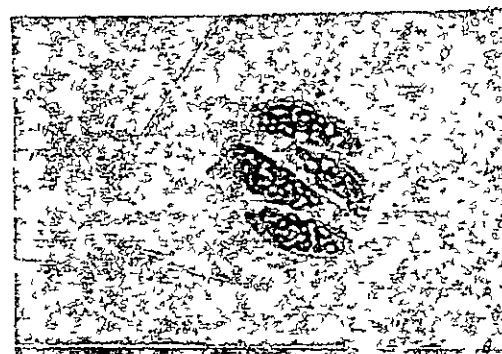


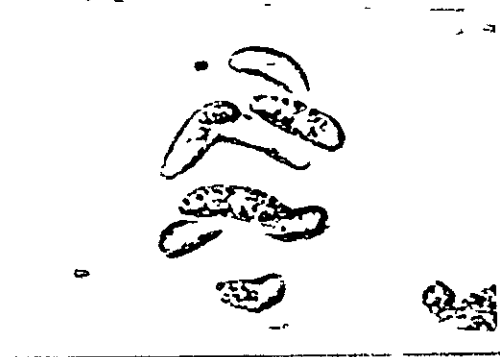
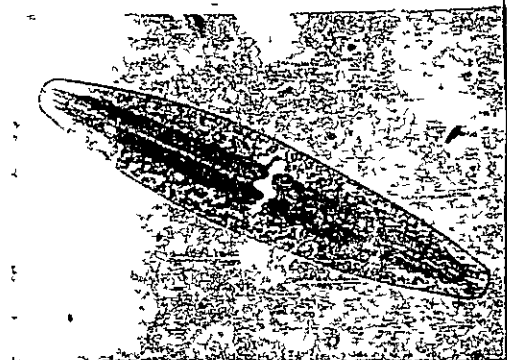
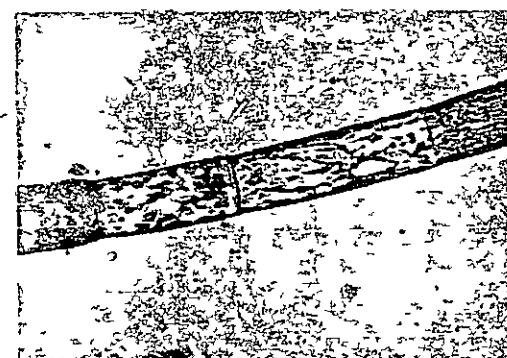
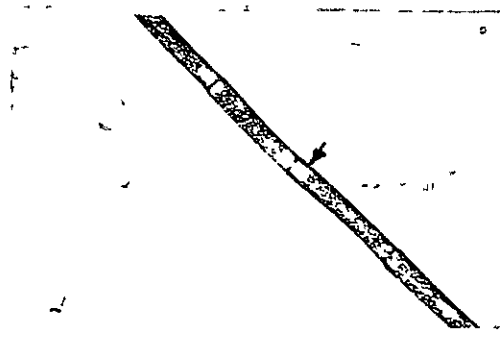
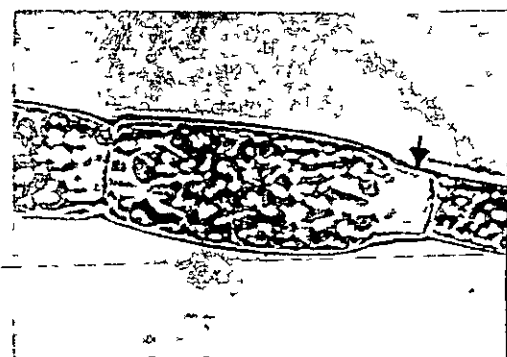
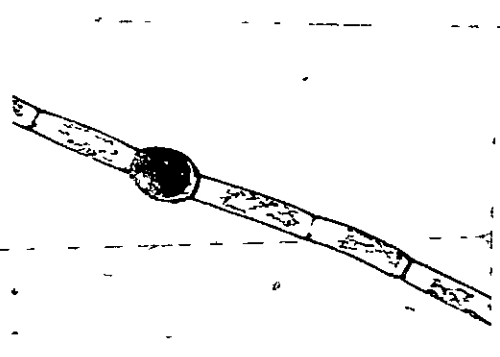
62. Drapanaldia sp. 125x

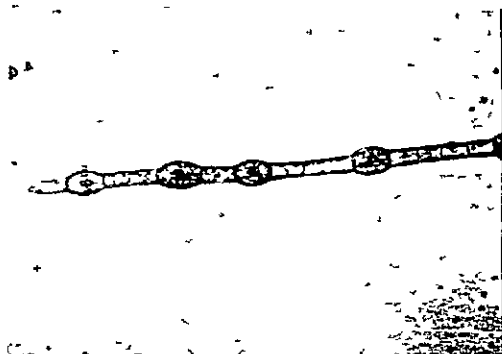
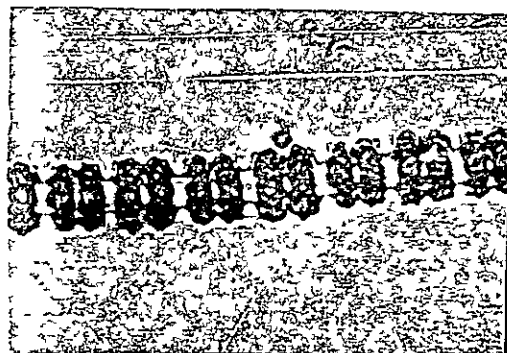
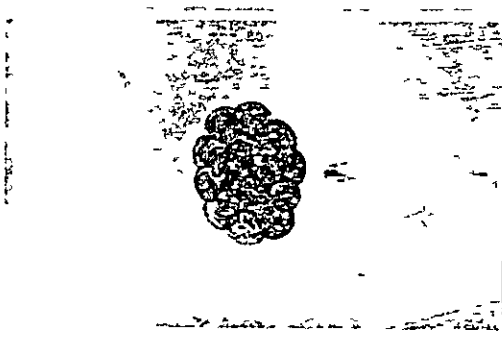
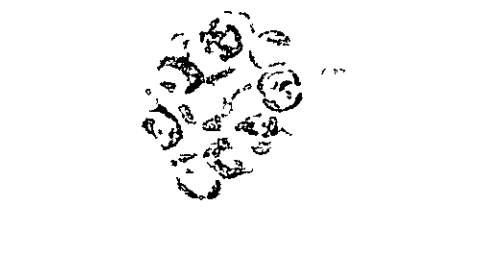
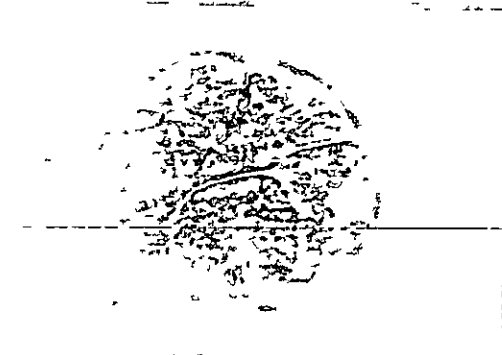
63. *Euastrum* spp 500x.64. *Euastrum* sp. 500x65. *Euastrum* sp. 500x66. *Euastrum* sp. 250x.67. *Euastrum* sp. 500x68. *Euastrum* sp. 250x69. *Euastrum* sp. 500x70. *Gonatozygon* sp. 250x

79. *Hyalotheca* sp. 500x81. *Kirchneriella* sp. 500x83. *Micractinium* sp. 500x86. *Micrasterias* sp. 125x80. *Kirchneriella* sp. 500x82. *Micractinium* sp. 500x84. *Micrasterias* sp. 125x85. *Micrasterias* sp. 250x

87. *Microasterias* sp. 250x88. *Microasterias* sp. 125x89. *Microasterias* sp. 125x90. *Microasterias* sp. 125x91. *Microasterias* sp. 125x92. *Microasterias* sp. 250x93. *Microspora* sp. 250x94. *Mougeotiopsis* sp. 250x

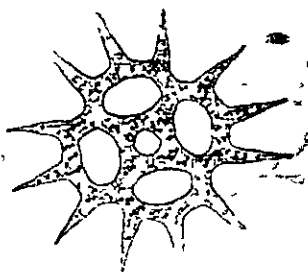
95. *Mougeotia* sp. 150x96. *Mougeotia* sp. 100x97. *Mougeotia* sp. 125x98. *Mougeotia* sp. 125x99. *Mougeotia* sp. 125x100. *Mougeotia* sp. 125x101. *Nephrocytium* sp. 250x102. *Nephrocytium* sp. 250x

103. *Nephrocytium* sp. 250x104. *Nephrocytium* sp. 500x105. *Netrium* sp. 250x106. *Nitella* sp. 10x107. *Oedogonium* sp. 500x108. *Oedogonium* sp. 125x109. *Oedogonium* sp. 500x110. *Oedogonium* sp. 250x

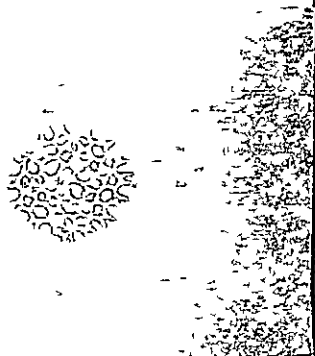
111. *Oedogonium* sp. 120x112. *Onychonema* sp. 500x113. *Onychonema* sp. 250x114. *Onychonema* sp. 500x115. *Pandorina* sp. 125x116. *Pandorina* sp. 250x117. *Pandorina* sp. 320x118. *Penium* sp. 125x



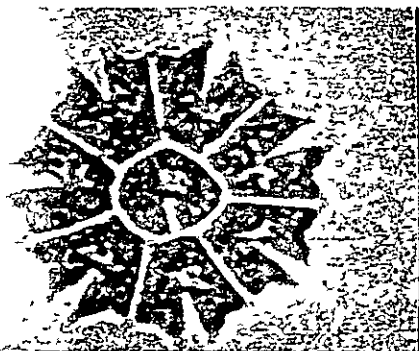
119. Penium sp. 250x



121. Pediatrum sp. 250x



123. Pediatrum sp. 250x



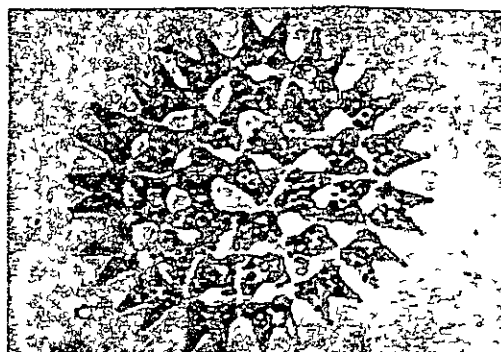
125. Pediatrum sp. 500x



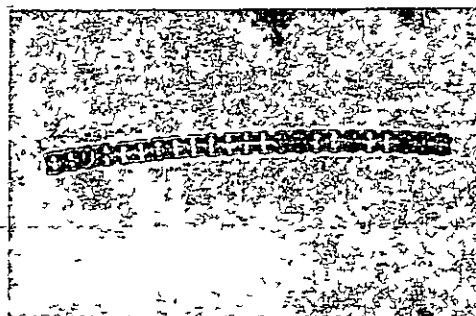
120. Pediatrum sp. 125x



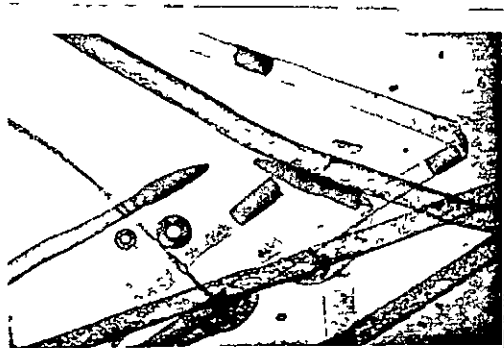
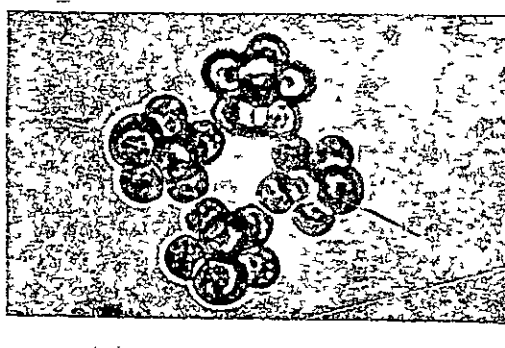
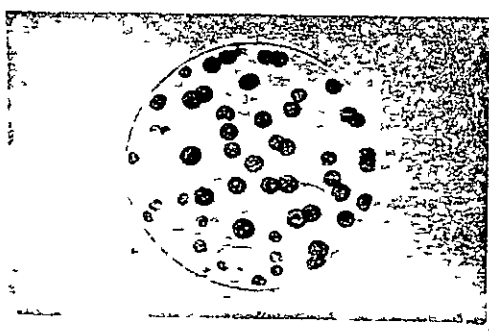
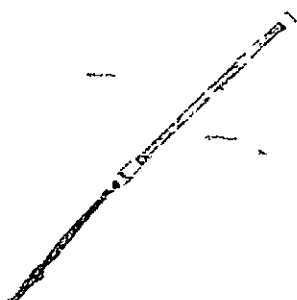
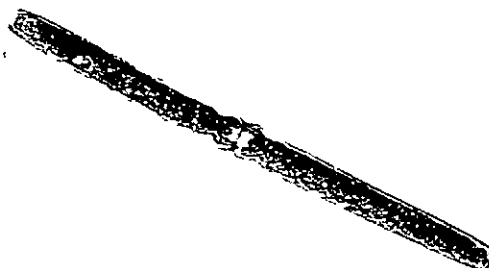
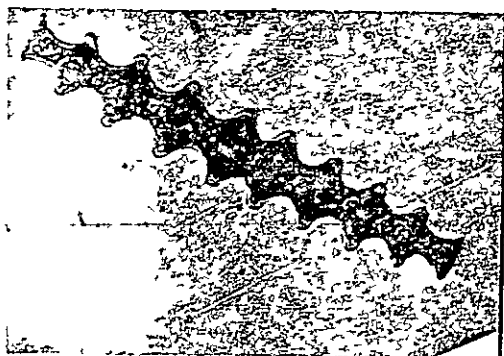
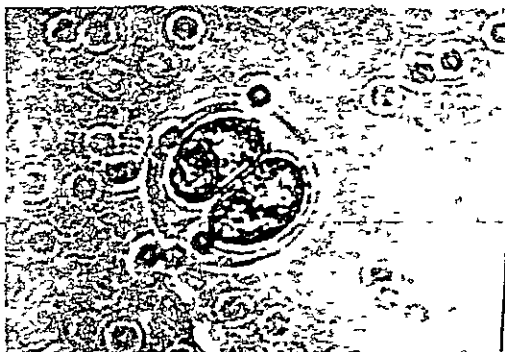
122. Pediatrum sp. 500x

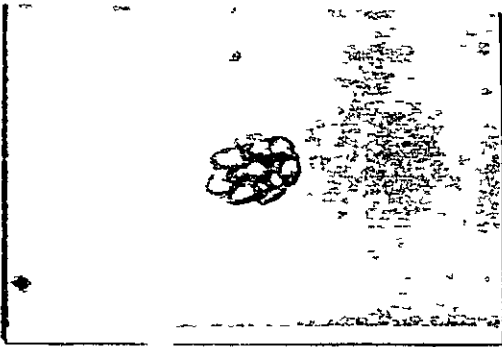
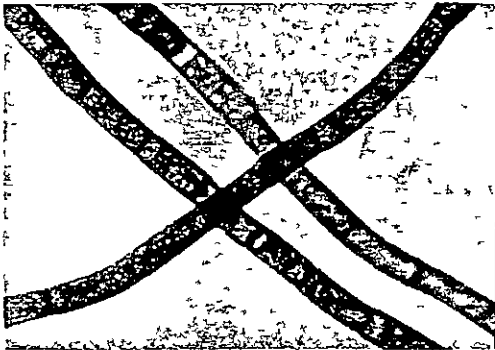
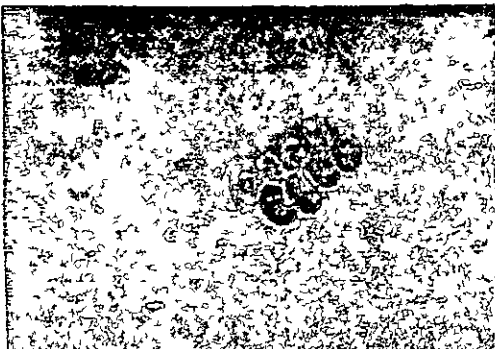
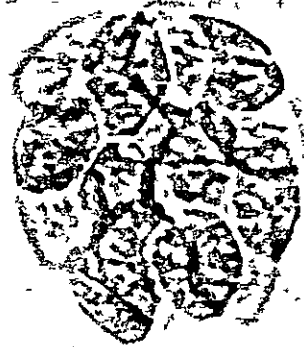
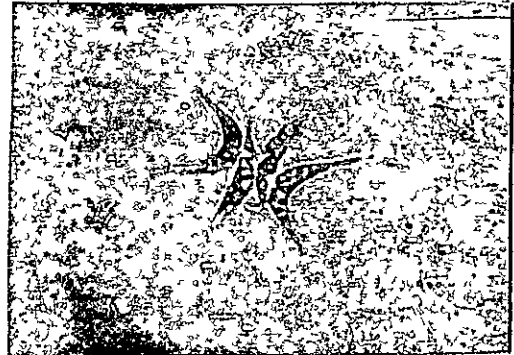
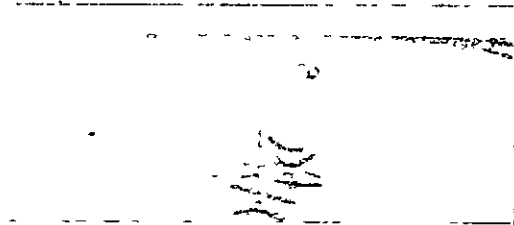


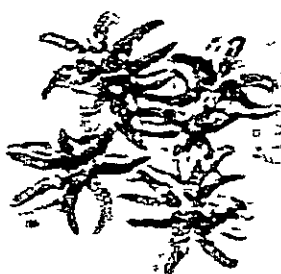
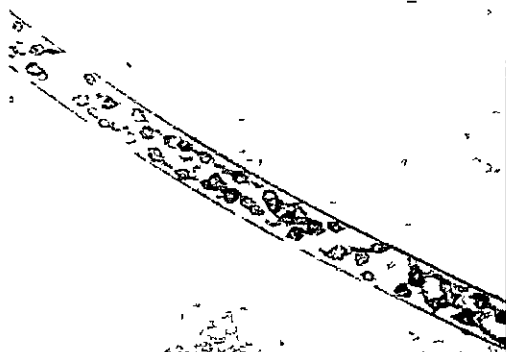
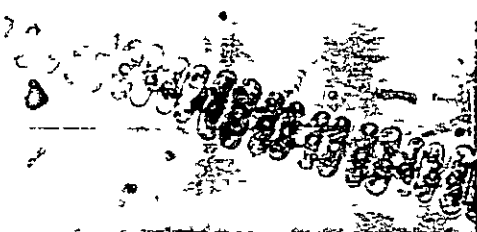
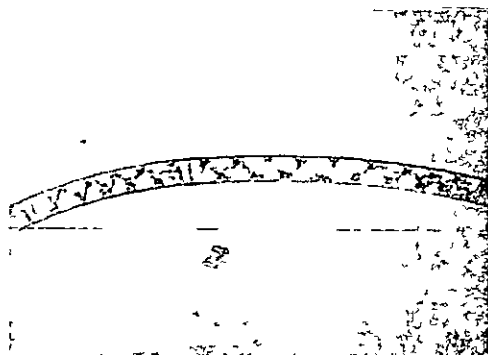
124. Pediatrum sp. 500x

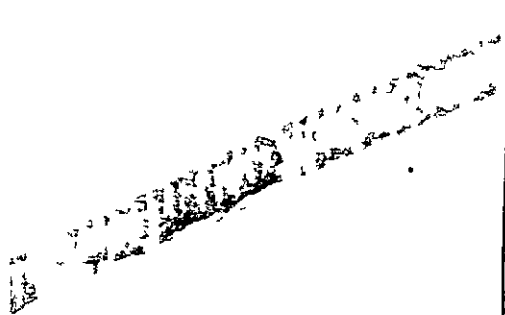


- 126. Phymatodocis sp. 125.

127. *Pithophora* sp. 25x128. *Planktosphaerium* sp. 250x129. *Pleodorina* sp. 125x130. *Pleurotaenium* sp. 125x131. *Pleurotaenium* sp. 125x132. *Pleurotaenium* sp. 250x133. *Pleurotaenium* sp. 250x134. *Protococcus* sp. 500x

135. *Pyrobotrys* sp. 125x137. *Rhiziclonium* sp. 250x139. *Scenedesmus* sp. 250x141. *Scenedesmus* sp. 250x136. *Pyrobotrys* sp. 500x138. *Scenedesmus* sp. 125x140. *Scenedesmus* sp. 250x142. *Scenedesmus* sp. 125x

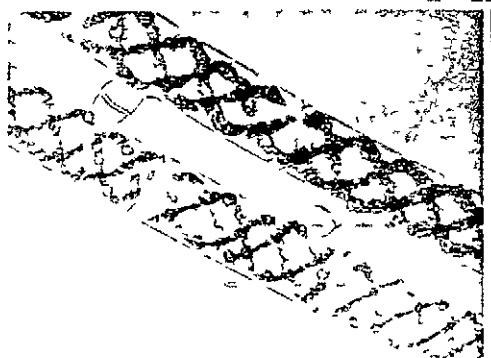
143. *Schizomeris* sp. 125x145. *Selenastrum* sp. 250x147. *Sirogonium* sp. 500x149. *Sphaerososma* sp. 125x144. *Selenastrum* sp. 125x146. *Selenastrum* sp. 500x148. *Sphaerososma* sp. 250x150. *Spirogyra* sp. 125x



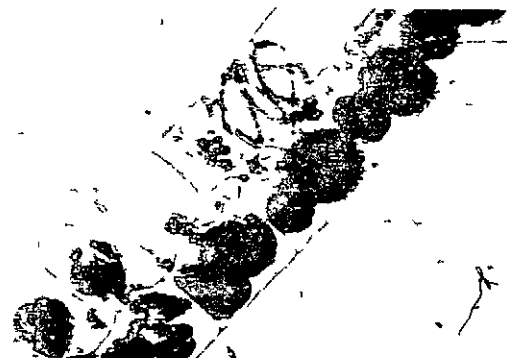
151. *Spirogyra* sp. 125x



152. *Spirogyra* sp. 125x



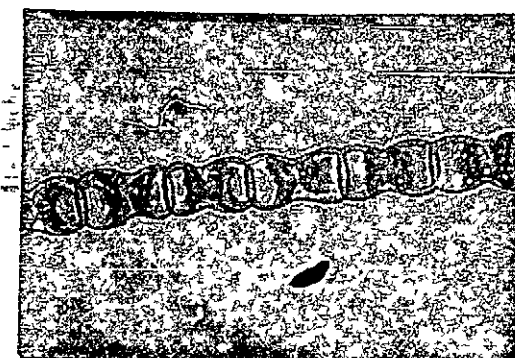
153. *Spirogyra* sp. 125x



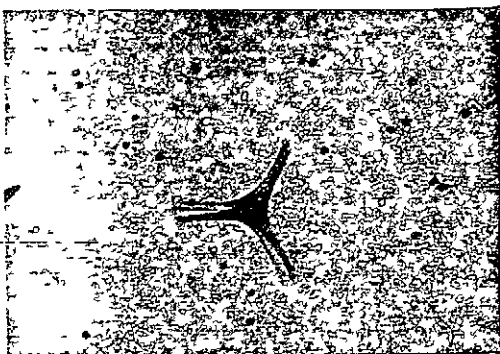
154. *Spirogyra* sp. 125x



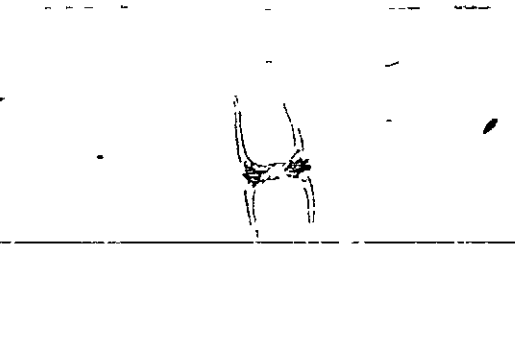
155. *Spondylosium* sp. 500x



156. *Spondylosium* sp. 500x

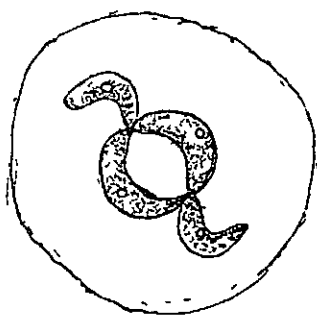


157. *Staurostrum* sp. 125

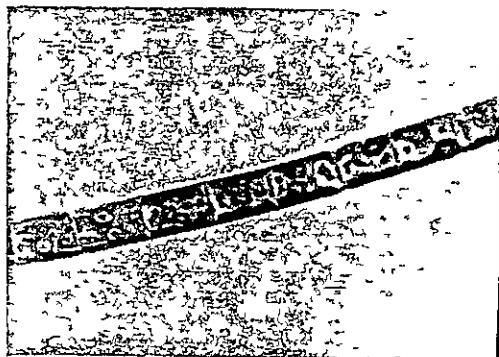


158. *Staurostrum* sp. 125

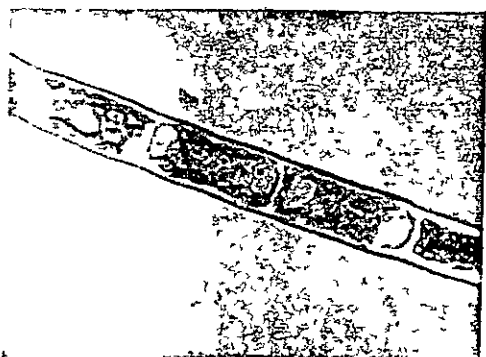
159. *Staurastrum* sp. 250x160. *Staurastrum* sp. 250x161. *Staurastrum* sp. 250x162. *Staurastrum* sp. 250x163. *Staurastrum* sp. 500x164. *Stigeoclonium* sp. 125x165. *Stigeoclonium* sp. 125x166. *Tetradon* sp. 500x



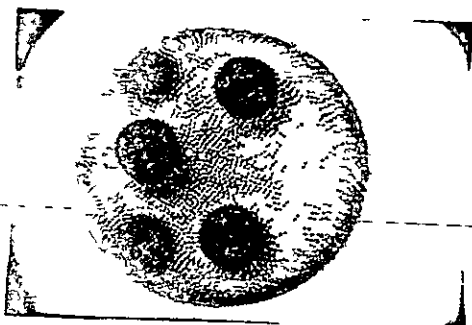
167. Tetrallantos sp. 650x



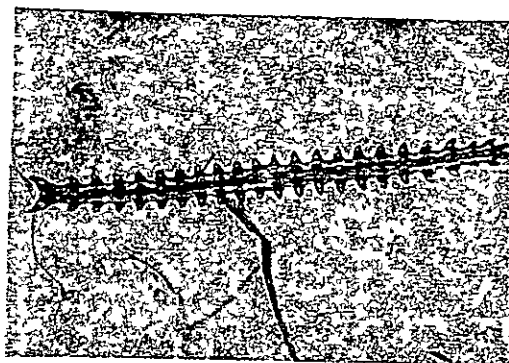
169. Ulothrix sp. 125x



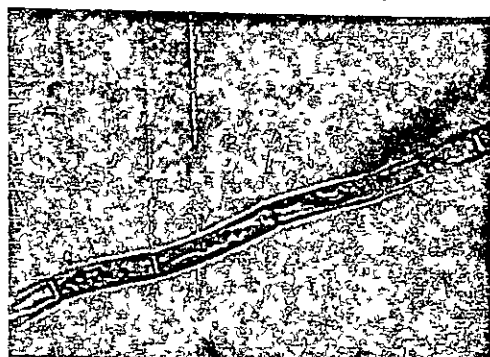
171. Ulothrix sp. 125x



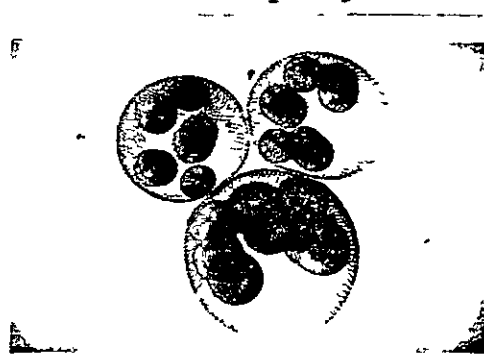
173. Volvox sp. 500x



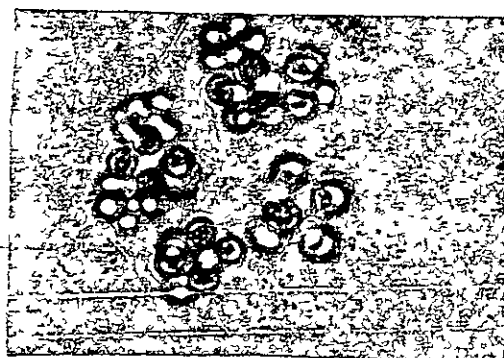
168. Tripoceras sp. 125x



170. Ulothrix sp. 125x



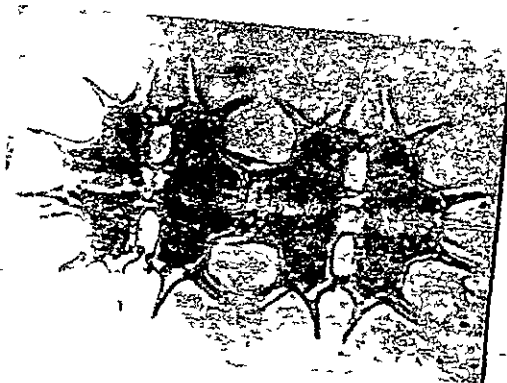
172. Volvox sp. 500x



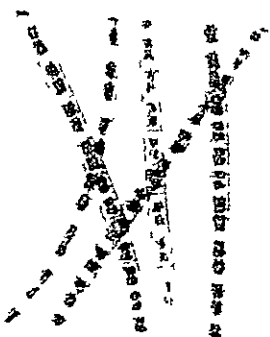
174. Vestella sp. 500x



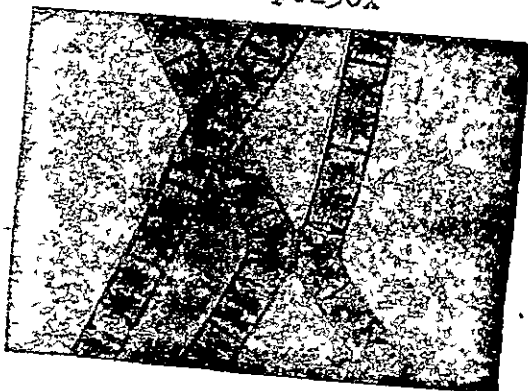
175. Xanthidium sp. 125x



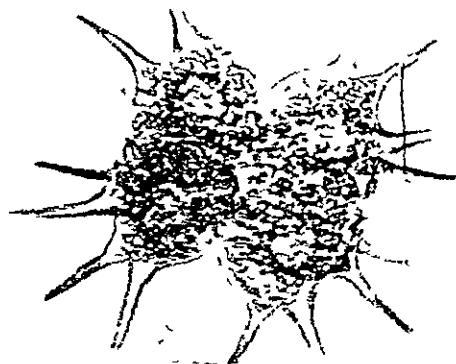
177. Xanthidium sp. 500x



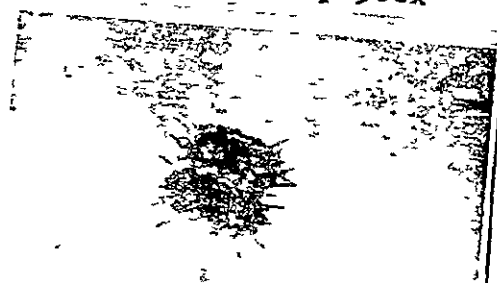
179. Zygna sp. 250x



181. Zygna sp. 250x



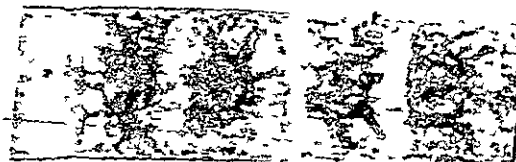
176. Xanthidium sp. 500x



178. Xanthidium sp. 250x



180. Zygna sp. 250x



182. Zygna sp. 500x

DIVISION EUGLENOPHYTA

1. Euglena sp. เซลล์รูปร่างยาวคล้ายกระสวย ไม่มีผนังเซลล์
รูปร่างจึงไม่คงที่ตามเวลาที่ผ่านไป เซลล์มีส่วนที่เว้าเข้าไปในเซลล์เทียบได้กับปาก และใน
ส่วนที่เว้านี้ แผลงเจดลาค้นออกมา 1 เส้น มีโครงสร้างที่ต่ำ หน้าที่ได้รับแสงสีเข้มอยู่
ทางด้านหน้าของเซลล์ คลอโรพลาสต์เป็นเม็ดกลมๆ หรือ เป็นแถบเล็กๆจำนวนมาก
ไฟวรีออนอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ บางชนิดมีสีออกแสดๆ จนมองไปเห็นคล้ายโรดอลา แต่ก็ยัง
มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสง เซลล์โดยทั่วไปเป็นสีเขียวใบไม้ เซลล์ว่ายน้ำเป็น
อิสระ ว่ายน้ำได้เร็วมาก ภาพที่ 1-6 หน้า 80

2. Leptocinclis sp. เซลล์เคลื่อนที่เป็นอิสระ ไม่มีผนังเซลล์
รูปร่างกลมคล้ายไข่ ทางด้านหน้าของเซลล์แหลม มีช่องปาก มีแฟลกเจลลา 1 เส้น
คลอโรพลาสต์เป็นเม็ดกลมๆอยู่กลางเซลล์ มี Paramylum body 2 อันขนาดใหญ่
อยู่ทางปลายข้างหนึ่งของเซลล์สีเขียวใบไม้ หรือบางชนิดมีสีออกน้ำตาล เซลล์ว่ายน้ำเป็น
อิสระ ภาพที่ 7-10 หน้า 81

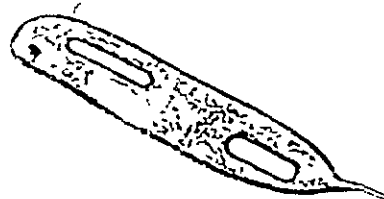
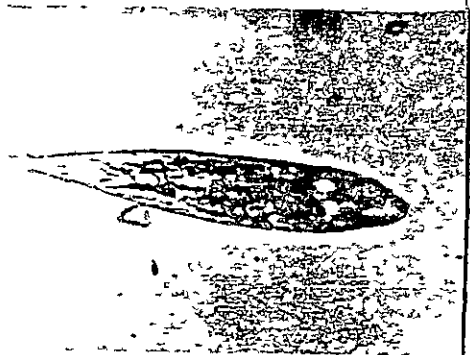
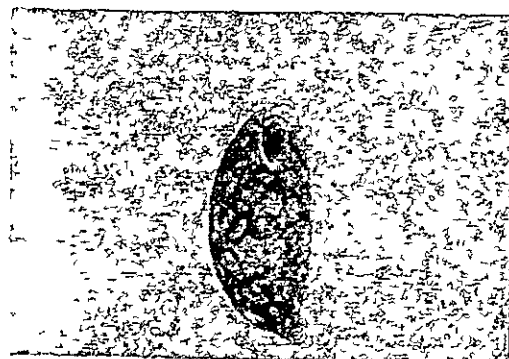
3. Peranema sp. รูปร่างของเซลล์คงที่ แบนนอน เป็นรูปทรง
กระบอก บริเวณด้านหลังของเซลล์จะกลมกว่า มีแฟลกเจลลา 2 เส้นหักกันมองดูเหมือน
เส้นเดียว ขณะว่ายน้ำจะเห็นแฟลกเจลลาค้น ออกไปข้างหน้าเห็นได้ชัด เซลล์ไม่มีสี
ภาพที่ 19 หน้า 82

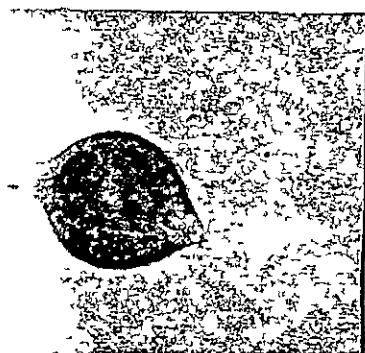
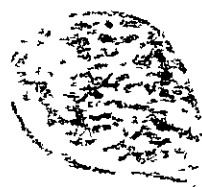
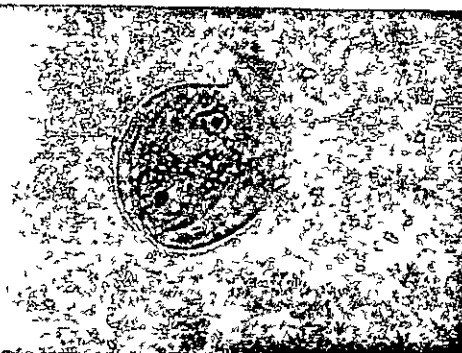
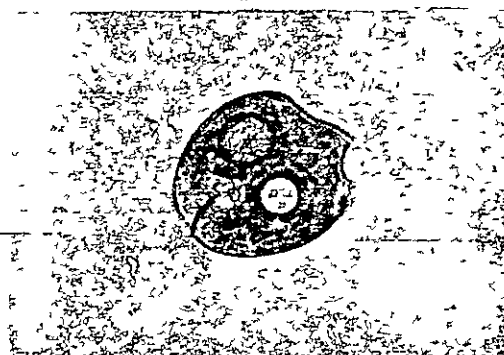
4. Phacua sp. เซลล์รูปร่างคล้ายใบโพธิ์ มีแฟลกเจลลา
1 คู่ ส่วนหางเรียวยาวแหลมหรือมีหางยาว บางชนิดเซลล์บิดเป็นเกลียว เซลล์มีรูปทรงคงที่
มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่รับแสง คลอโรพลาสต์เป็นแถบรูปจานจำนวนมากกระจายทั่วเซลล์
สีน้ำตาลไหม้รูปวงแหวน หรือรูปจานขนาดใหญ่อยู่กลางเซลล์สีเขียวใบไม้ เซลล์
เดี่ยวๆ ว่ายน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 11-16 หน้า 81

5. Trachelomonas sp. เซลล์กลมหรือรูปไข่ หรือทรงกระบอกสั้นๆ
ที่มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย เซลล์มีเกราะหรือเปลือกแข็งหุ้ม เกราะมีสีน้ำตาล

แล้วใช้ เพราะแตกออกได้ บางชนิดผ่นาขึ้นๆยื่นออกมาฉบบนึ่งเซดไดยรอบ บางชนิด
 มีเขา ยาวโค้งขึ้นเงะเขรส่วนทาบ 4 - 5 อัน ยแปกเจลา 1 เส้นทางคาเหษา
 บางชนิดมีดอกสั้นๆยื่นจาก าวอกเขาทางคาเหษาของเขอรอบโคนแปกเจลา มี
 โกร่ง ร้างพ่น้ำ น้ำก็มีการรับแสงเห็นได้ชัด กอโรทาลเป็นแผ่น เละอยู่เดี่ยวๆ
 เละ ร้างพ่น้ำเป็นอิสระและร่วงไ้เร็วมาก ภาพที่ 7, 18 หน้า 81-82

DIVISION EUGLENOPHYTA

1. *Euglena* sp. 125x2. *Euglena* sp. 320x3. *Euglenasp.* 500x4. *Euglena* sp. 500x5. *Euglena* sp. 250x6. *Euglena* sp. 500x

7. *Lepocinclis* sp. 250x8. *Lepocinclis* sp. 250x9. *Lepocinclis* sp. 500x10. *Lepocinclis* sp. 500x11. *Phacus* sp. 250x12. *Phacus* sp. 500x13. *Phacus* sp. 500x14. *Phacus* sp. 500x



15. *Phacus* sp. 500x



16. *Phacus* sp. 500x



17. *Trachelomonas* sp. 500x



18. *Trachelomonas* sp. 500x



19. *Peranema* sp. 500x

DIVISION CYANOPHYTA

1. Anabaena sp. เซลล์รูปร่างกลม หรือคล้ายถึงเบียร์ ความยาวของเซลล์อาจเท่ากับกว้างหรือมากกว่าเล็กน้อย เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายคล้ายลูกบิด อาจมีใบแตกแขนง อาจตรงหรือบิดหรือซดเป็นวงกลม มี Heterocyst อยู่ภายในเป็นระยะๆ heterocyst กลม มีผนังหนา มองเห็นได้ชัดเจน บางครั้งพบว่ามี Akenete ขนาดใหญ่ยาวกว่า heterocyst ภายในเซลล์มีเม็ดสีกระจายเก็บแสง สีน้ำเงินเขียว หรือเทาจางๆ สายลอยน้ำเป็นอิสระ หรือเจริญอยู่ภายในเซลล์ของพืชในแทนแดง (Azolla sp.) มี Anabaena azolli เป็นต้น ภาพที่ 1-5 หน้า 87

2. Anabaenopsis sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกปลายทั้งสองมนกลม ความยาวของเซลล์เป็น 2 เท่าของความกว้าง เซลล์ต่อกันเป็นสายไม่แตกแขนงโค้งงอ สร้าง heterocyst เฉพาะที่ปลายสายทั้งสองข้าง สายโค้งงอจนปลายสายทั้งสองเกือบชิดกันหรือเห็นเป็นวงกลม เซลล์มีเม็ดสีกระจายเต็มเซลล์ สีน้ำเงินเข้มเทาจางๆ สายลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 6 หน้า 87

3. Aphanothece sp. เซลล์รูปทรงกระบอกสั้นๆหรืออาจกลม แต่ละเซลล์มีส่วนของตัวเองเช่นเซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม มีวุ้นสีน้ำตาลอ่อนหรือสีส้มอ่อนหุ้มรูปทรงของกลุ่มเซลล์ไม่แน่นอน กลุ่มเซลล์ลอยน้ำ หรือจมอยู่ที่ใต้น้ำ สีน้ำเงินเขียว ภาพที่ 7 หน้า 88

4. Arthrospira sp. ทึบสีเป็นสายบิดเป็นเกลียวต่างๆ สายมีความกว้างเท่ากันตลอด ไม่มีวุ้นหุ้ม ไม่แตกแขนง สายมีผนังกันแบ่งออกเป็นเซลล์รูปทรงกระบอกสั้นๆ ความยาวเท่ากับกว้าง ไม่สร้าง heterocyst และ Akenete มีเม็ดสีน้ำเงิน-เขียวกระจายทั่วเซลล์ สายลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 8-9 หน้า 88

5. Borziella sp. ทึบสีเป็นสายสั้นๆ ปกติประกอบด้วยเซลล์ 3 - 8 เซลล์ ไม่มีวุ้นหุ้ม แต่ละเซลล์รูปร่างแบบถึงเบียร์ เซลล์ที่อยู่ปลายสายรูปครึ่งทรงกลม

สาขไม่มีการสร้าง heterocyst และ Akenete เซลล์มีเรื่อสีน้ำเงิน - เขียวกระจาย
ทั่วเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 10 หน้า 89

6. Chamaecyphon sp. เซลล์รูปไข่ หรืออาจเป็นรูปทรงกระบอก ค
ความยาวของเซลล์เป็น 2-3 เท่าของความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ เซลล์อยู่ใน
ปลอกหุ้มหนาส่วนปลายเปิดออกเป็น Epiphyte บนสาขหลายอันหรือพืชน้ำอื่นๆ อาจจะ
เกาะอยู่เดี่ยวๆหรือเกาะรวมกันเป็นกลุ่ม เซลล์สีน้ำเงินแกมเทา ภาพที่ 11 หน้า 89

7. Chroococcus sp. เซลล์เป็นทรงกลม หรือครึ่งทรงกลม เซลล์
อาจจะอยู่เดี่ยวๆหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ มีวุ้นหุ้มทั้งกลุ่มอีกครึ่งหนึ่ง วุ้นเป็นชั้นๆ กลุ่มเซลล์
มีสีน้ำเงิน-เขียวเข้ม กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 12, 13 หน้า 89

8. Cylindrospermum sp. เซลล์รูปทรงกระบอกสั้นๆปลายกลมมน
ความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้าง เซลล์เรียงเดี่ยวเป็นสายที่ไม่แตกแขนง ปลายของ
สายก้านหนึ่งสร้าง heterocyst มีขนาดพอๆกับเซลล์ภายในสาย นอกจาก heterocyst
มี Akenete ขนาดใหญ่ และยาวกว่าเซลล์อื่นๆในสาย สายมีสีน้ำเงิน เขียว สาย
รวมกันหลายๆลอยตามผิวน้ำ หรือปนกับสาขารายชนิดอื่นๆ ภาพที่ 14 หน้า 89

9. Coelosphaerium sp. เซลล์กลมๆ เม็ดสีกระจายทั่วเซลล์ เซลล์อยู่
รวมกันเป็นกลุ่มจำนวนมากจะอัดกันแน่น กลุ่มเซลล์มีวุ้นใสหุ้ม และลอยน้ำเป็นอิสระ
ภาพที่ 15 หน้า 89

10. Eucapsis sp. เซลล์รูปครึ่งทรงกลมเรียงตัวอยู่เป็นคู่ๆ
อย่างมีระเบียบ กลุ่มเซลล์มีรูปทรงเป็นลูกบาศก์ ทั้งนี้เป็นผลจากการแบ่งตัวของเซลล์ใน
3 ระนาบ จำนวนเซลล์ในกลุ่มใบแน่นอน กลุ่มเซลล์มีวุ้นใสและแข็งหุ้ม เซลล์มีสีน้ำเงิน-เขียว
กลุ่มเซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 16 หน้า 89

11. Gloeotrichia sp. เซลล์รูปทรงกระบอกเรียงเดี่ยวต่อกันเป็น
สาย มีวุ้นหุ้มไม่ตลอด ปลายสายรวมกันเป็นกลุ่ม บริเวณฐานของสายมี heterocyst
มี Akenete ต่อกับ heterocyst ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่นๆในสาย แต่ ละเซลล์

มีเมล็ดน้ำเงิน-เขียวกระจายทั่วเขต กาลลอนน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 7, 18 หน้า 89

12. Heterohormogonia sp. เซลล์รูปไข่เรียงตัวโดยที่แต่ละเซลล์ไม่ติดกันแถวเดียวเป็นสายมีมุมต่างๆ ลายลอนน้ำเป็นอิสระ ภาพที่ 19 หน้า 89

13. Lyngbya sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก ความยาวแตกต่างกัน ความกว้างเป็นวงใหญ่ แต่มีบางชนิดมีขนาดเล็ก เป็นรูปทรงกระบอกและแบนยาว ภายในมีเมล็ดสีน้ำเงิน-เขียวจนเป็นสีเขียว เซลล์ต่อกันเป็นสายที่มีแตกแขนง มีมุมที่แข็ง และหนาแน่น วุ้นอาจมีสีน้ำตาลหรือเหลืองอ่อน หรือไม่มีสีแต่สามารถมองเห็นได้ชัด ปลายสุดของสายมีมุมโผล่เลยเซลล์ออกไป เซลล์ปลายสุดของสายโค้งมน สายลอนน้ำเป็นอิสระ หรือปนอยู่กับสาหร่ายชนิดอื่นๆ ภาพที่ 20 หน้า 89

14. Merismopedia sp. เซลล์กลมหรือรี สีน้ำเงิน-เขียว เซลล์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบเป็นแผ่น มีความหนาเพียง 1 ชั้นของเซลล์ กลุ่มเซลล์ลอนน้ำเป็นอิสระ กลุ่มเซลล์มีวุ้นซึ่งเป็นวุ้นที่เกิดจากแต่ละเซลล์รวมกัน ปกติวุ้นใส ภาพที่ 21-23 หน้า 89-90

15. Nostoc sp. เซลล์กลมหรือรูปไข่คล้ายลูกปัด เซลล์เรียงแถวต่อกันเป็นสายไขว่แตกแขนงอยู่ในวุ้น บางครั้งรวมกันเป็นก้อนลอยตามผิวน้ำ หรือติดกับวัตถุใต้น้ำ เซลล์มีสีน้ำเงิน-เขียว มี heterocyst เป็นระยะในสาย ภาพที่ 24-25 หน้า 90

16. Oscillatoria sp. เซลล์รูปทรงกระบอกสั้นๆ ความกว้างมากกว่า ความยาวเล็กน้อย แต่มีบางชนิดที่ความยาวมากกว่าความกว้าง เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายยาวไม่มีแตกแขนง สายเคลื่อนที่ไต่เองวุ้น ปลายสุดของสายเซลล์มีลักษณะโค้งกริ่งวงกลม หรืออาจจะเรียวลงเล็กน้อย สายไม่มีวุ้นหุ้ม มีเมล็ดสีน้ำเงิน-เขียว กระจายเต็มภายในเซลล์ ไม่มี heterocyst และ Akenete สายลอนน้ำเป็นอิสระ

— ภาพที่ 26-28 หน้า 90 —

17. Phormidium sp. เซลล์ถึงเบียร์ เรียงต่อกันเป็นสายไขว่แตกแขนง มีมุมต่างๆ และละลายน้ำได้ (watery) วุ้นไม่มีสี ปลายสุดของสายมี

หลอดบางๆ โผล่ออกไปก่อนข้างยาว ไม่มี heterocyst และ Akénete ด้านมีสี
เขียว กอ หรือเทา สายขอหน้าเป็นอิสระ หรือรวมกันเป็น กลุ่มอยู่กับสายอื่น
ภาพที่ 29-31 หน้า 90

18. Polycystis sp. เซลล์กลมขนาดเล็กราบกันเป็นกลุ่มจำนวน
มาก รูปทรงของกลมไม่แน่นอน มีวุ้นที่เองไม่เคลือบหุ้ม กลุ่มเซลล์ยกน้ำเป็น อิสระ
สี น้ำเงิน-เขียว หรือบางรังออกเป็นสีฟ้า พบใต้น้ำแหล่งน้ำโดยทั่วไป โดยเฉพาะแหล่ง
น้ำที่ขึ้นริ้วตมมากๆ และแหล่งน้ำที่กำลังจะเน่า เมื่อมีมากๆ จะลอยเป็นฝ้า (bloom)
บนผิวน้ำ ทำให้มีกลิ่นเหม็น ภาพที่ 32, 33 หน้า 91

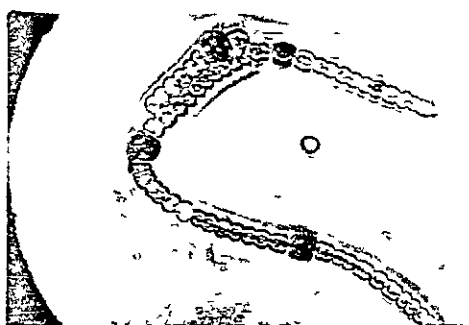
19. Raphidiopsis sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก มีผนังด้านยาว
มากกว่าด้านกว้างเล็กน้อย เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายสั้นๆ ไม่แตกแขนง ในสายมี เซลล์
เกิน 20 เซลล์ สายโค้งงอ ปลายทั้งสองเรียวแหลม สายไม่มีวุ้นหุ้ม ลอยเป็นอิสระ
ภาพที่ 34 หน้า 91

20. Scytonema sp. เซลล์รูปทรงกระบอกผนังด้านยาวเท่าๆกับ
ด้านกว้าง เซลล์เรียงแถวเกี่ยวต่อกันเป็นสาย ความกว้างเท่ากันตลอดสาย มีวุ้นใสหุ้ม
สายแตกแขนงเทียม (False branch) เป็นคู่ๆ อยู่ระหว่าง heterocyst ซึ่งมี
เป็นระยะๆ ในสายขนาดเท่ากับเซลล์อื่นๆ ในสาย ภายในเซลล์มี เม็ดสี น้ำเงิน-เขียว
วนเวียนเป็นสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนกระจายเต็มเซลล์ สายมักรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ
ลอยตามผิวน้ำ ภาพที่ 35, 36 หน้า 91

21. Spirulina sp. หักสั้นเป็นสายบิดเป็นเกลียวเหมือนหลอด
สปริง เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันตลอดสาย ไม่มีวุ้นหุ้ม เซลล์เรียงออกเป็นห้องๆ ดังเช่นใน
Arthospira sp. สายลอยน้ำเป็นอิสระ เคลื่อนที่ไต่หา สายมีสีน้ำเงิน-เขียว หรือ
น้ำเงินเทา ภาพที่ 37 หน้า 91

22. Tolypothrix sp. เซลล์เป็นรูปทรงกระบอกสั้นๆ เรียงต่อกัน
เป็นสายมี วุ้นบางใส ไม่มีสีหุ้ม สายมี ความกว้างเท่ากันตลอด สายแตกแขนงเทียม
แต่เป็นแขนงเดี่ยวๆ ตรงตำแหน่งที่ติดกับ heterocyst เซลล์มีเม็ดสีกระจายเต็มเซลล์
สีน้ำเงิน-เทา สายมักรวมกันเป็นกลุ่มหรือแผ่นใหญ่ลอยตามผิวน้ำ ภาพที่ 38 หน้า 91

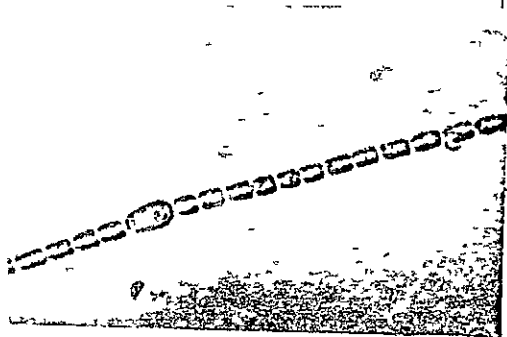
DIVISION CYANOPHYTA



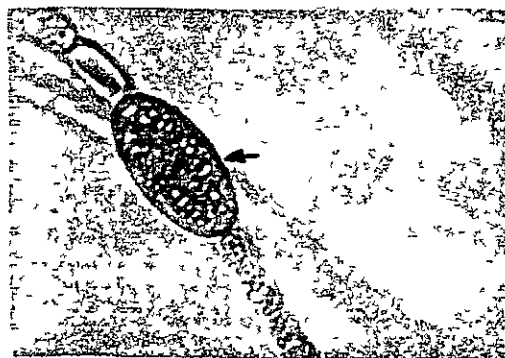
1. *Anabaena* sp. 500x



2. *Anabaena* sp. 500x



3. *Anabaena* sp. 500x



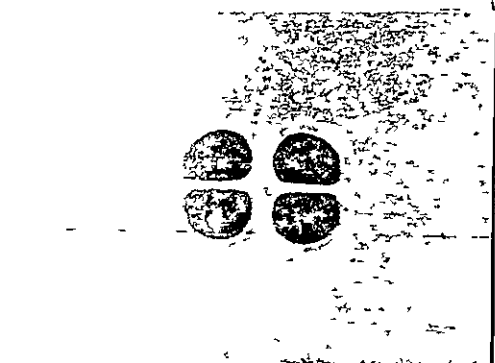
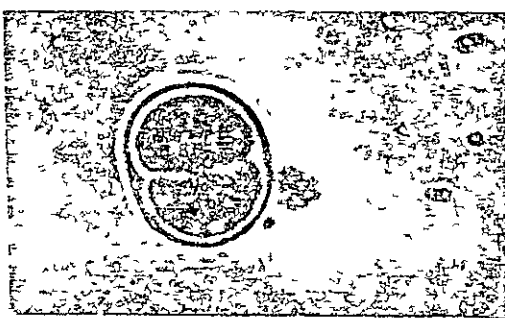
4. *Anabaena* sp. 500x

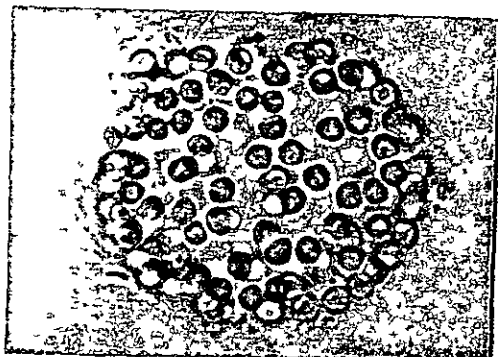
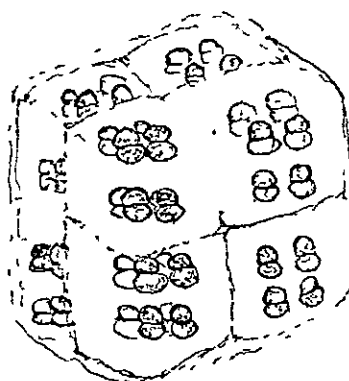
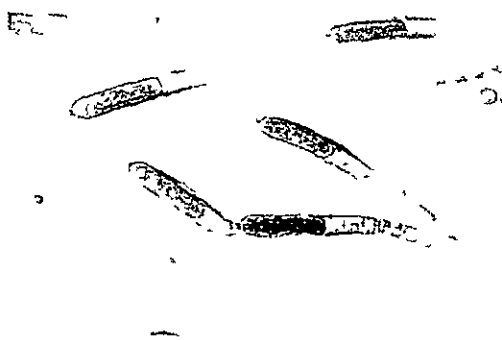
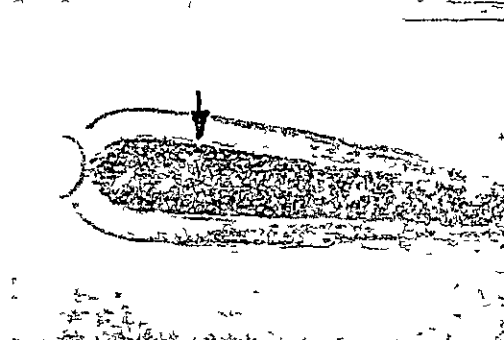
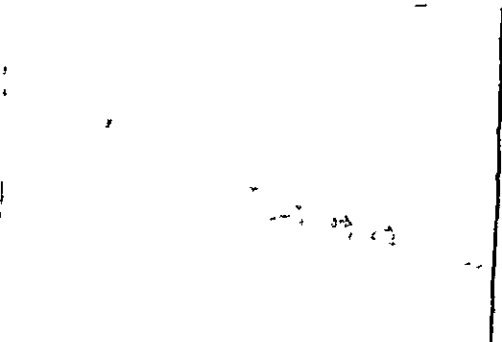
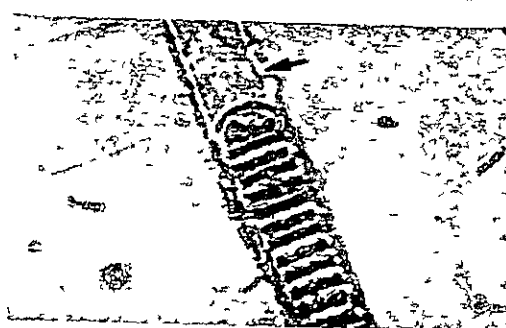
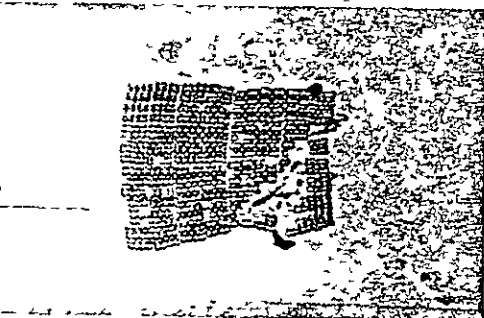


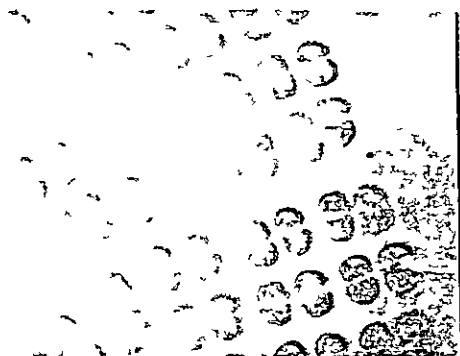
5. *Anabaena kazollii* 250x



6. *Anabaenopsis* sp. 500x

7. *Aphanothece* sp. 500x9. *Arthrospira* sp. 500x10. *Chamaesiphon* sp. 250x13. *Chroococcus* sp. 500x8. *Arthrospira* sp. 125x10. *Borzia* sp. 250x12. *Chroococcus* sp. 500x14. *Cylandrospermum* sp. 125x

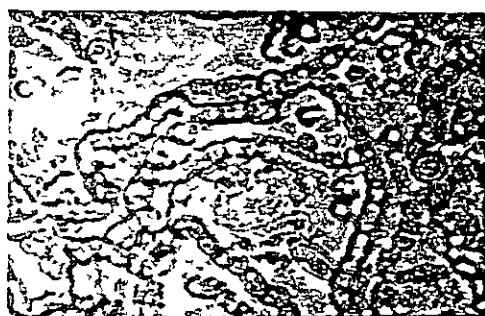
15. *Coelosphaerium* sp. 500x16. *Eucapsis* sp. 500x17. *Gleotrichia* sp. 250x18. *Gleotrichia* sp. 500x19. *Heterohormogonia* sp. 500x20. *Lyngbya* sp. 500x21. *Merismopedia* sp. 250x22. *Merismopedia* sp. 250x



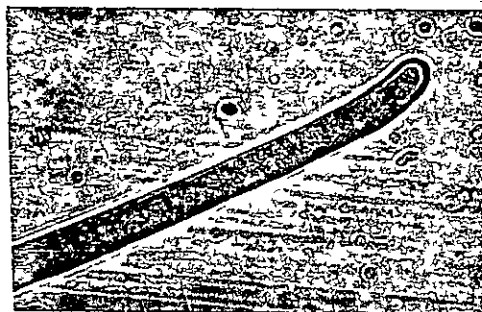
23. Merismopedia sp. 500x



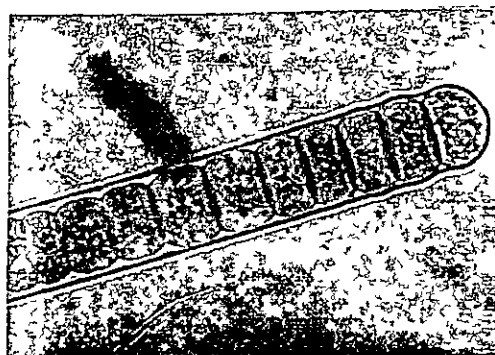
24. Nostoc sp. 125x



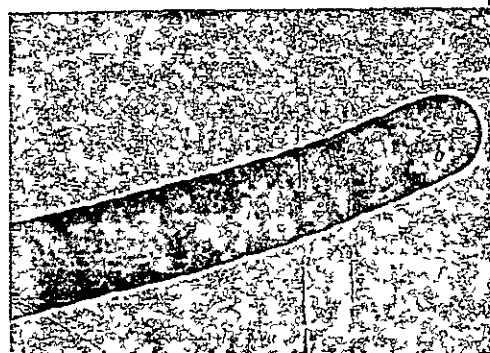
25. Nostoc sp. 250x



26. Oscillatoria sp. 250x



27. Oscillatoria sp. 500x



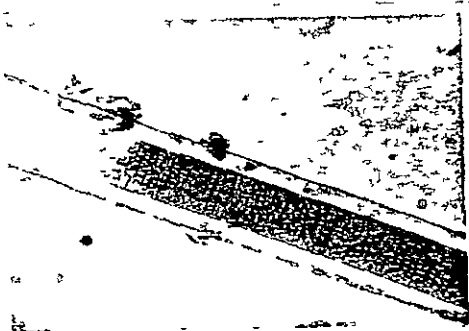
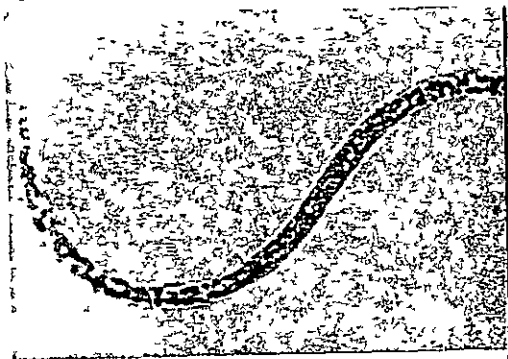
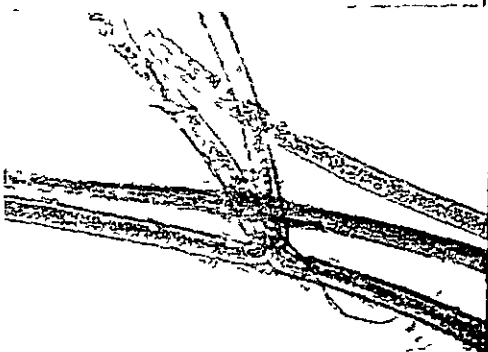
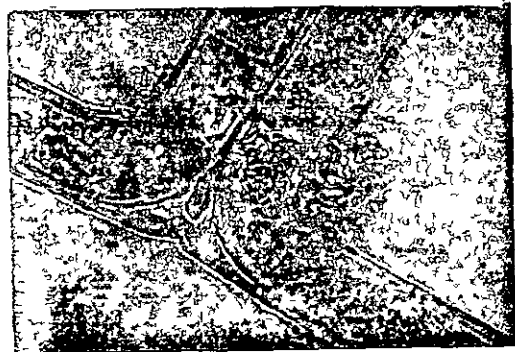
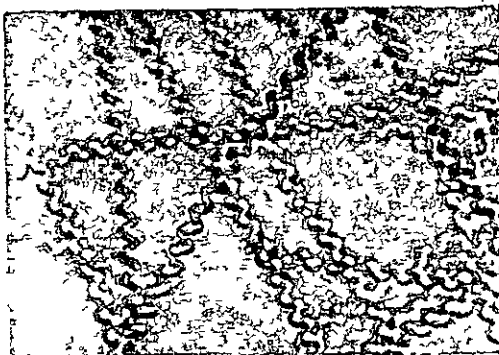
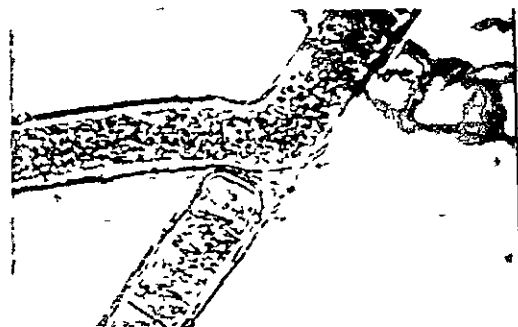
28. Oscillatoria sp. 500x



29. Phormidium sp. 500x



30. Phormidium sp. 500x

31. *Phormidium* sp. 500x32. *Polycystis* sp. 250x33. *Polycystis* sp. 500x34. *Raphidiopsis* sp. 500x35. *Scytonema* sp. 250x36. *Scytonema* sp. 500x37. *Spirulina* sp. 250x38. *Tolypothrix* sp. 500x

DIVISION PYRROPHYLLA

1. Glenodinium sp. เซลคอนข้างกลม มีร่องกลางเซลล์ตามขวาง โกลรอมเซลล์ ในร่องค้งกลางมีแฟลกเจลลา ทั้งเซลล์เป็นแผนๆรูปเหลี่ยมมาดกัน ในแต่ละชนิดจำนวนของแฟลกเจลลาต่างกัน มีเมือกสีน้ำตาลแกมทองเป็นเมือกคลุมๆกระจายอยู่ทั่วไป ใบเขียว เซลล์วายเป็นอิสระ และคอนข้างเรียว ภาพที่ 1 หน้า 93
2. Gymnodinium sp. เซลกลม รีรูปไข่ มีร่องขวางกลางเซลล์ บางเซลล์ออกเป็นสองตอนเกือบเท่ากัน มีร่องตามยาวต่อจากร่องตามขวางลงมาทางปลายของเซลล์ มีแฟลกเจลลา 2 เส้น เส้นหนึ่งพันรอบเซลล์ในร่องตามขวาง อีกเส้นหนึ่งอยู่ในร่องตามยาวและยื่นออกมาภายนอกไขว้กัน มีเมือกสีน้ำตาลแกมเหลืองกระจายเปื้อนสีจากศูนย์กลางของเซลล์เต็มเซลล์ มีโครงสร้างภายในเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการรับแสง (stigma) เซลล์อยู่เดี่ยวๆ วายเป็นอิสระ และเรียว ภาพที่ 2 หน้า 93
3. Peridinium sp. เซลเป็นเหลี่ยมๆหัวท้ายแหลม ผนังเซลล์เป็นแผ่นๆหนามาต่อกันเข้า มีร่องตามขวางโดยรอบบริเวณกลางเซลล์ และมีร่องตามยาวต่อจากร่องตามขวาง มีแฟลกเจลลา 2 เส้น อยู่ในลักษณะเดียวกับ Gymnodinium sp. ที่เยื่อสีน้ำตาลแกมเหลืองเป็นเมือกคลุมๆจำนวนมาก มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการรับแสงเซลล์อยู่เดี่ยวๆ และเคลื่อนที่ได้เร็ว ภาพที่ 3-4 หน้า 93
4. Stylodinium sp. เซลทรงกลม หรือรูปไข่มีก้นยึกเกาะก้นไว้ที่ ความยาวของก้นอาจจะน้อยกว่าครึ่งจนถึงเป็น 2 เท่าของความยาวของเซลล์ มีเมือกสีน้ำตาลแกมเหลืองเป็นเมือกๆกระจายอยู่ทั้งเซลล์ เซลล์เกาะก้นไว้ที่ หรือสาหร่ายและพืชอื่นๆ อยู่เดี่ยวๆ ภาพที่ 5 หน้า 93

DIVISION PYRROPHYTA



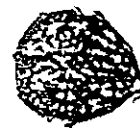
1. *Glenodonium* sp. 500x



3. *Peridinium* sp. 500x



2. *Gymnodinium* sp. 250x



4. *peridinium* sp. 500x



5. *Stylodinium* sp. 500x

DIVISION CHRYSOPHYTA

1. Diatoms เซลล์มีรูปร่างหลายแบบเช่นกลม , ยาวรี
 ยาวตรง หรือโค้งงอ สีเขียว บางชนิดเซลล์เป็นรูปกระสวย เซลล์อาจอยู่เดี่ยวๆ บาง
 ชนิดรวมกันเป็นกลุ่มเช่นตัวเป็นสาย หรือเกาะกันตายกับกิ่งไม้แตกแขนงแข็งเซลล์นี้
 รวกลาย เซลล์ร่องลึกๆอาจจะมีทวารหรือตามยาว มันแข็งเนื่องจากประกอบ
 สารพวกซิลิกา ภายในเซลล์มีแวคิวโอลเป็นเบ้าใสสีน้ำตาลแกมทอง เซลล์เคลื่อนที่ไต่เองช้าๆ
 ไต่เกาะตามสาขารอบๆใบทุกบนลงน้ำ ทุกลักษณะของน้ำ และทุกฤดูกาล
 ภาพที่ 1-22 หน้า 95-97

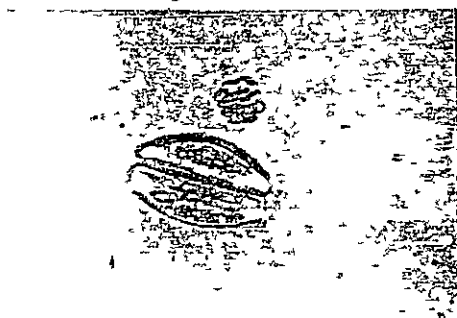
2. Ophiocytium sp. เซลล์รูปทรงกระบอกยาว ตอนปลายทั้งสอง
 เรียวแหลม มีหนามยื่นออกไปปลายเซลล์ เซลล์ตรงหรือโค้งงอ ภายในเซลล์มีแวคิวโอลเป็น
 แผ่นๆสีเขียวแกมเหลืองทอง เซลล์อาจอยู่เดี่ยวๆ หรืออาจมีกันใหญ่ และมีเซลล์เกาะกัน
 ไม่แน่นก็ได้ ภาพที่ 23 หน้า 98

3. Synura sp. เซลล์คล้ายผลชมพูทางด้านบนกลม และ
 กว้างกว่าทางด้านล่างซึ่งเรียวลงคล้ายจะเป็นก้าน มีแวคิวโอลเป็นแผ่น 2 แผ่นแยกกันอยู่
 สองข้างตามความยาวของเซลล์แต่ละเซลล์มีแฟลกเจลลา 2 เส้นยาวเท่ากัน เซลล์อยู่รวมกัน
 เป็นกลุ่มโดยเอาส่วนท้ายคานเล็กกว่าเข้าเกาะกลุ่มกัน กลุ่มเซลล์เป็นทรงกลมหรือยาวรี
 เซลล์มีสีน้ำตาลทอง กลุ่มเซลล์ว่ายน้ำเป็นอิสระและเร็ว ภาพที่ 24, 25 หน้า 98

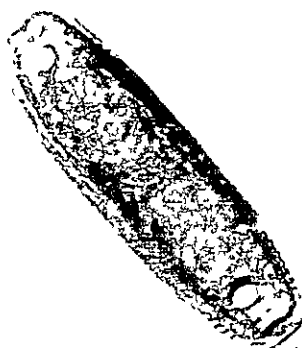
UNCERTAIN GROUP

1. Chilomonas sp. เซลล์ยาวรีค่อนข้างรูปไข่ แบนส่วนท้าย
 กลมมน คานหนาเรียวเล็กน้อย มีแฟลกเจลลา 2 เส้นความยาวเท่ากันออกจากช่องปาก
 (Gullet) มี contractile vacuole 1 อัน เซลล์มีสีน้ำตาล-ทอง แต่ไม่มี
 Chromatophore เซลล์อยู่เดี่ยวๆว่ายน้ำเป็นอิสระและเร็ว
 ภาพที่ 1 หน้า 98

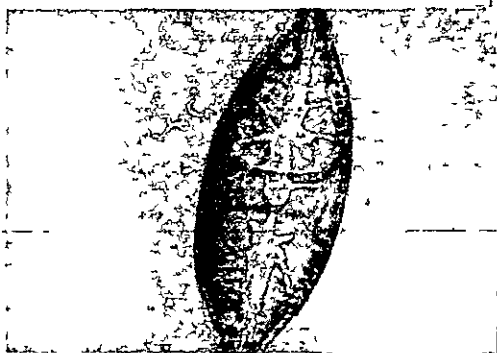
DIVISION CHRYSOPHYTA



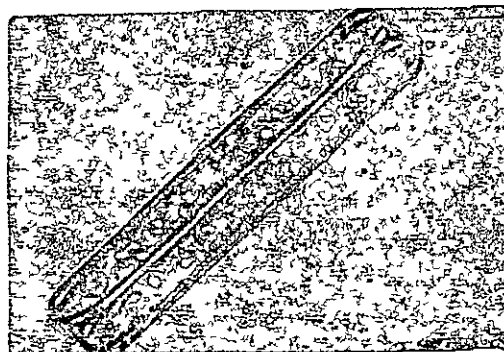
1. Diatom 500x



3. Diatom 500x



5. Diatom 500x



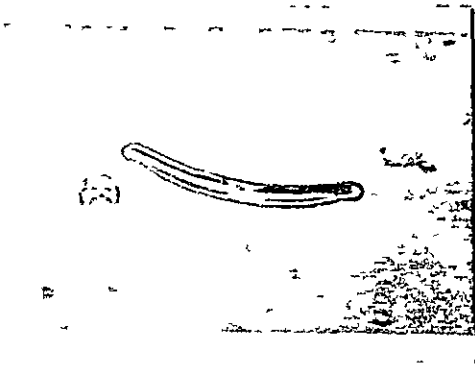
2. Diatom 500x



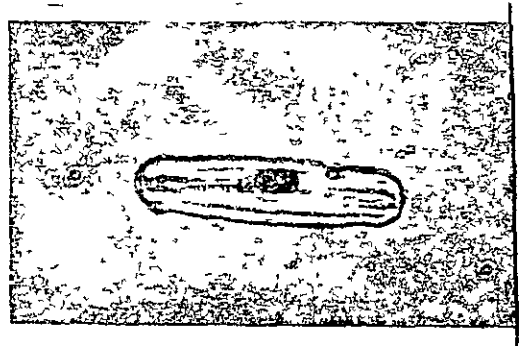
4. Diatom 250x



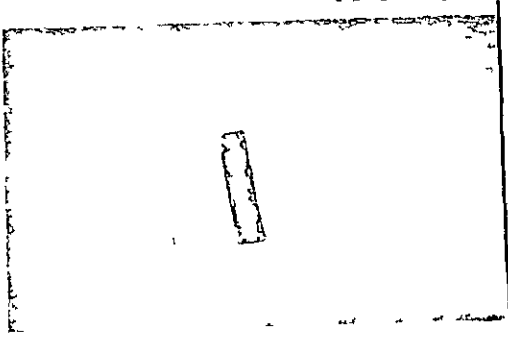
6. Diatom 250x



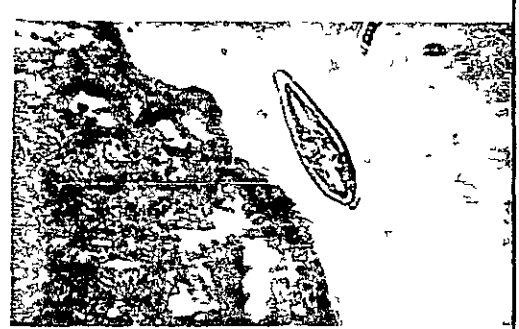
รูปที่ 15 Diatom 250x



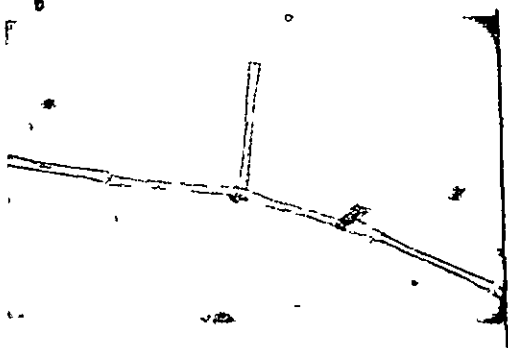
รูปที่ 16 Diatom 400x



รูปที่ 17 Diatom 250x



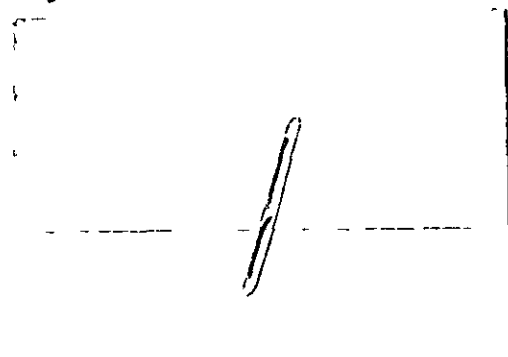
รูปที่ 18 Diatom 250x



รูปที่ 19 Diatom. 250x



รูปที่ 20 Diatom. 125



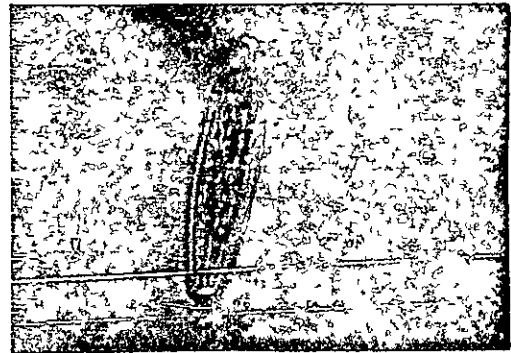
รูปที่ 21 Diatom 250x



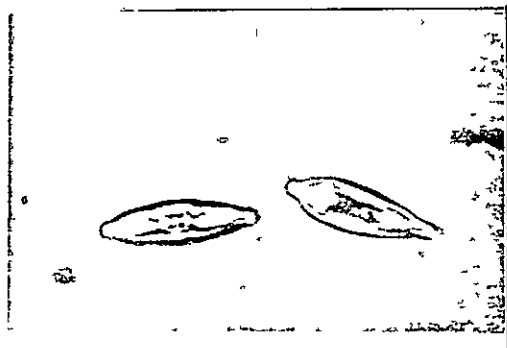
รูปที่ 22 Diatom 500x



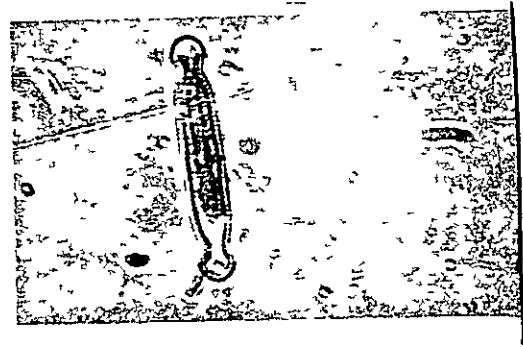
รูปที่ 7 Diatom 125x



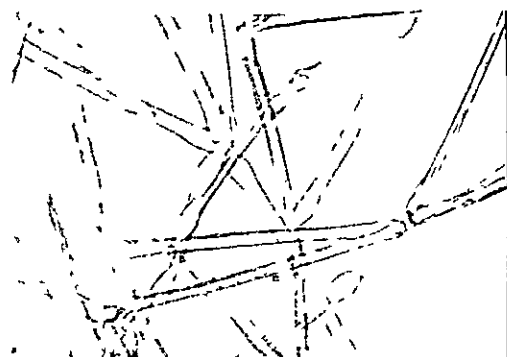
รูปที่ 8 Diatom. 250x



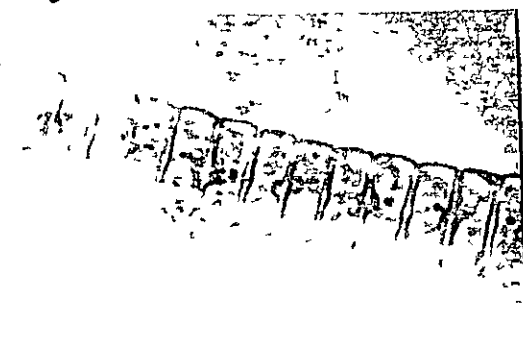
รูปที่ 9 Diatom 250x



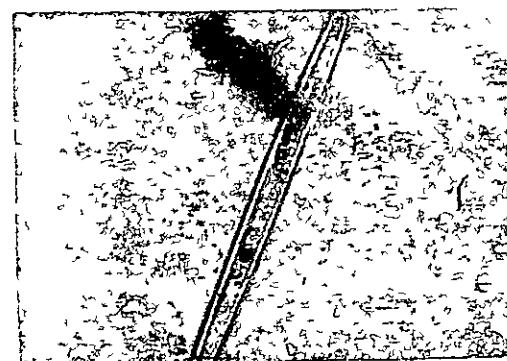
รูปที่ 10 Diatom 250x



รูปที่ 11. Diatom 250x



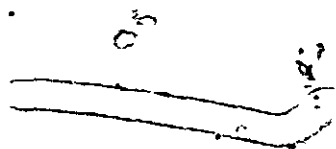
รูปที่ 12. Diatom. 250x



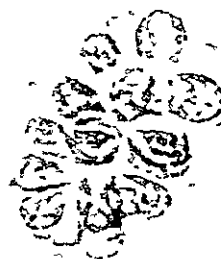
รูปที่ 13 Diatom 250x



รูปที่ 14 Diatom 500x



23. *Ophiocytium* sp. 500x



24. *Synura* sp. 500x



25. *Synura* sp. 500x

UNCERTAIN GROUP



1. *Chilomonas* sp. 500x

3. ผลการศึกษาทางอนุกรมวิธานวิทยาของสาหร่ายที่ปรากฏอยู่ในเขต อำเภอเมือง สกลนคร
เรียงลำดับ โดยยึดหลักของ Gilbert M. Smith (1950 : 39 - 639)
ทั้งการวางที่ 3 ข้างล่างนี้

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
<u>CHLOROPHYTA</u> Class Chlorophyceae	Volvocales	Chlamydomonadaceae Volvocaceae	1. <u>Chlamydomonas</u> sp. 1. <u>Gonium</u> sp. 2. <u>Pandorina</u> sp. 3. <u>Pleodorina</u> sp. 4. <u>Volvox</u> sp. 1. <u>Pyrobotrys</u> sp.
	Ulotrichales suborder Ulotrichineae	Spondylomonaceae Ulotrichaceae Microsporaceae Chaetophoraceae	1. <u>Horridium</u> sp. 2. <u>Ulotrix</u> sp. 1. <u>Microspora</u> sp. 1. <u>Aphanochaetes</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
		Chaetophoraceae	2. <u>Dermatophyton</u> sp. 3. <u>Drapanaidia</u> sp. 4. <u>Stigeoclonium</u> sp.
		Protococcaceae	1. <u>Protococcus</u> sp.
	Ulvales	Schizomeridaceae	1. <u>Schizomeris</u> sp.
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	1. <u>Bulbochaete</u> sp. 2. <u>Oedogonium</u> sp.
	Cladophorales	Cladophoraceae	1. <u>Cladophora</u> sp. 2. <u>Pithophora</u> sp. 3. <u>Rhizoclonium</u> sp.
	Chlorococcales	Micractiniaceae	1. <u>Micractinium</u> sp.
		Dictyosphaeriaceae	1. <u>Dictyosphaerium</u> sp. 2. <u>Dimorphococcus</u> sp.
		Characiaceae	1. <u>Characium</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
Chlorophyceae	Clorococcales	Hydrodictyaceae	1. <u>Pediastrum</u> sp.
			1. <u>Coelastrum</u> sp.
			1. <u>Ankistrodesmus</u> sp.
		Oocystaceae	2. <u>Chlorella</u> sp.
			3. <u>Chodatella</u> sp.
			4. <u>Kinchneriella</u> sp.
			5. <u>Neprocotium</u> sp.
		Scenedesmaceae	6. <u>Planktosphaerium</u> sp.
			7. <u>Selenastrum</u> sp.
			8. <u>Tetraedron</u> sp.
			9. <u>Westella</u> sp.
			1. <u>Actinastrum</u> sp.
			2. <u>Crucigenia</u> sp.
			3. <u>Scenedesmus</u> sp.
			4. <u>Tetraliantos</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
Chlorophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	1. <u>Mougeotia</u> sp.
			2. <u>Mougeotlopsis</u> sp.
			3. <u>Sirogonium</u> sp.
			4. <u>Spirogyra</u> sp.
			5. <u>Zygnema</u> sp.
	Mesotaeniaceae	Mesotaeniaceae	1. <u>Cylindrocapsa</u> sp.
			2. <u>Conatozygon</u> sp.
			3. <u>Netrium</u> sp.
	Desmidiaceae	Desmidiaceae	1. <u>Arthrodesmus</u> sp.
			2. <u>Closterium</u> sp.
			3. <u>Cosmarium</u> sp.
			4. <u>Cosmocladium</u> sp.
			5. <u>Desmadium</u> sp.
			6. <u>Euastrum</u> sp.
			7. <u>Gymnozyga</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
Chlorophyceae	7 th gymnamatales	Desmidiaceae	8. <u>Hyalotheca</u> sp. 9. <u>Micrasterias</u> sp, 10. <u>Onychoncia</u> sp. 11. <u>Penium</u> sp. 12. <u>Phymatodocis</u> sp. 13. <u>Pleurotaenium</u> sp. 14. <u>Sphaerotosma</u> sp. 15. <u>Spondylosium</u> sp. 16. <u>Triploceras</u> sp. 17. <u>Xanthidium</u> sp. 1. <u>Nitella</u> sp.
Charophyceae	Charales	Characeae	
<u>EUGLENOPHYTA</u> Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	1. <u>Euglena</u> sp. 2. <u>Lepocinclis</u> sp. 3. <u>Phacus</u> sp. 4. <u>Trachelomonas</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
<u>EUGLENOPHYTA</u>	Euglenales	Euglenaceae	4. <u>Trachelomonas</u> sp.
		Peranemaceae	1. <u>Peranema</u> sp.
<u>CHRYSTOPHYTA</u>			
Xanthophyceae	Heterococcales	Chlorotheciaceae	1. <u>Ophrocytium</u> sp.
Chrysophyceae	Chrysomonadales	Synuraceae	1. <u>Synura</u> sp.
Bacillariophyceae			1. <u>Diatoms</u>
<u>PYRROPHYTA</u>			
Dinophyceae	Gymnodinales	Gymnodiniaceae	1. <u>Gymnodinium</u> sp.
	Peridinales	Glenodiniaceae	1. <u>Glenodinium</u> sp.
		Peridiniaceae	1. <u>Peridinium</u> sp.
	Dinococcales	Phytodiniaceae	1. <u>Stylodinium</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
<u>CYANOPHYTA</u>	Chroococcales	Chroococcaceae	1. <u>Aphanothece</u> sp.
			2. <u>Chroococcus</u> sp.
			3. <u>Coelosphaerium</u> sp.
			4. <u>Eucapsis</u> sp.
			5. <u>Merismonecia</u> sp.
			6. <u>Polycystis</u> sp.
	Chamaesiphonales	Entophysalidaceae	1. <u>Peterohormogonium</u> sp.
		Chamaesiphonaceae	1. <u>Chamaesiphon</u> sp.
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	1. <u>Arthrospira</u> sp.
	sub order		
	Oscillatorianeae		
			2. <u>Borzia</u> sp.
			3. <u>Lyngbya</u> sp.
			4. <u>Oscillatoria</u> sp.
			5. <u>Phormidium</u> sp.
			6. <u>Spirulina</u> sp.

DIVISION & CLASS	Order	Family	Genus
<u>CYNOPHYTA</u>	SUB ORDER Nostochineae	Nostocaceae	1. <u>Anabaena</u> sp. 2. <u>Anabaenopsis</u> sp. 3. <u>Cylindrocapsa</u> sp. 4. <u>Nostoc</u> sp. 1. <u>Scytonema</u> sp. 2. <u>Tolypothrix</u> sp. 1. <u>Gloeotrichia</u> sp. 2. <u>Raphidiopsis</u> sp.
<u>UNCERTAIN GROUP</u> <u>Cryptophyceae</u>	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	1. <u>Chilomonas</u> sp.

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ผลการสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร ในช่วง 3 ฤดู ตั้งแต่ วันที่ 1 กรกฎาคม 2517 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2518 สรุปได้ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างสาหร่ายจากแหล่งน้ำซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสาหร่าย 24 แหล่ง แหล่งน้ำดังกล่าวมีทั้งที่เป็นแหล่งที่มีน้ำตลอดปี และมีน้ำไม่ตลอดปี (มีเฉพาะฤดูฝนและหนาว) ค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยในช่วง 6 - 6.5 ซึ่งโดยเฉลี่ยมีความเป็นกรดด่างเพียงเล็กน้อย สาหร่ายที่สำรวจพบมีทั้งที่ลอยน้ำเป็นอิสระ เกาะกับวัตถุในน้ำ เกาะกับพืชน้ำ หรือสัตว์น้ำ หรือพืชน้ำ บางชนิดอาศัยในเซลล์พืช เช่น Acabaena azolla อยู่ในเซลล์ของแหนแดง เป็นต้น

2. จำนวนสาหร่ายที่สำรวจพบทั้งหมดมี 5 กวีชั้น และ Uncertain group ประกอบด้วย 100 จีเนอรา (genera) และโตะตะม ทั้งรายละเอียดในตาราง

ตาราง 4 แสดง Genera ของสาหร่ายที่สำรวจพบในแต่ละ Division ที่มีปรากฏในช่วง 3 ฤดู

Division	ร้อน	ฝน	หนาว	รวม	หมายเหตุ
Chlorophyta	51	66	63	66	ไม่รวมโตะตะม
Euglenophyta	4	5	5	5	
Chrysophyta	2	2	2	2	
Pyrrophyta	3	3	4	4	
Cyanophyta	17	22	21	22	
Uncertain group	1	1	1	1	ไม่รวมโตะตะม
total	68	100	76	100	

3. สาหร่ายที่พบว่ามีการกระจายอย่างกว้างขวาง คือพบได้ในแหล่งน้ำโดยทั่วไป
เรียงตามลำดับดังนี้

อันดับ 1 มีปรากฏทุกแหล่งน้ำ ได้แก่ Euglena sp. Anabaena sp.
Oscillatoria sp. และ Diatoms และสามารถพบได้ทุกฤดูกาล
อันดับ 2 เป็นสาหร่ายที่พบใน 23 แหล่ง จาก 24 แหล่งน้ำ และพบได้ทั้ง
3 ฤดู ได้แก่ Spirogyra sp. และ Closterium sp.
อันดับ 3 เป็นสาหร่ายที่พบกระจายอยู่ใน 22 แหล่งจาก 24 แหล่งน้ำ และพบได้
ทุกฤดูกาล เช่น Cosmarium sp. Phacus sp. Phormidium sp. และ
Staurastrum sp.

อันดับ 4 เป็นสาหร่ายที่กระจายอยู่ใน 21 แหล่งน้ำจาก 24 แหล่ง และสามารถ
พบได้ทุกฤดูกาลเช่นกัน เช่น Oedogonium sp. และ Nougeotia sp.

อันดับ 5 เป็นสาหร่ายที่พบกระจายอยู่ใน 20 แหล่งน้ำจาก 24 แหล่งน้ำ และ
สามารถพบได้ทุกฤดูกาล เช่น Rhizoclonium sp.

4. สาหร่ายที่มีการกระจายแคบ ซึ่งพบได้ไม่เกิน 5 แหล่งน้ำ จาก 24 แหล่งดังนี้

อันดับ 1 สาหร่ายที่พบใน 1 แหล่ง มีเพียง genus เดียว คือ Chodatella sp.

อันดับ 2 สาหร่ายที่พบใน 2 แหล่ง มีเพียง Genus เดียวเช่นกันคือ

Heterohormogonia sp.

อันดับ 3 สาหร่ายที่พบใน 3 แหล่งมี 2 genera ได้แก่ Drahanaldia sp. &
Anabaena sp.

อันดับ 4 สาหร่ายที่พบใน 4 แหล่งมี 5 genera ได้แก่ Anhanothece sp.
Westella sp. Tetrallantos sp. Chamaesiphon sp. Cosmocladium sp.

อันดับ 5 สาหร่ายที่พบใน 5 แหล่งน้ำมี 5 genera ได้แก่ Anhanochaete sp.
Borzia sp. Gymnozyga sp. Microspora sp. และ Pleodorina sp.

5. สาหร่ายที่สำรวจพบในบางฤดูกาล เช่น

5.1 สาหร่ายที่พบในฤดูเพียงฤดูเดียวหรือเพียง genus ใกล้เคียงคือ

Chamaesiphon sp.

5.2 สาหร่ายที่พบในฤดูร้อน และฤดูฝน มี 2 genera คือ Chodatella sp.

Aphanothece sp.

5.3 สาหร่ายที่พบในฤดูฝนกับฤดูหนาว มี 23 genera คือ

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. <u>Aphanochaete</u> sp. | 2. <u>Bulbochaete</u> sp. |
| 3. <u>Cladophora</u> sp. | 4. <u>Cosmocladium</u> sp. |
| 5. <u>Dermatophyton</u> sp. | 6. <u>Drapanaldia</u> sp. |
| 7. <u>Gonatozygon</u> sp. | 8. <u>Gymnozyga</u> sp. |
| 9. <u>Hormidium</u> sp. | 10. <u>Microspora</u> sp. |
| 11. <u>Protococcus</u> sp. | 12. <u>Pyrobotrys</u> sp. |
| 13. <u>Tetrallantos</u> sp. | 14. <u>Westella</u> sp. |
| 15. <u>Peranema</u> sp. | 16. <u>Ophiocytium</u> sp. |
| 17. <u>Stylodinium</u> sp. | 18. <u>Anabaenopsis</u> sp. |
| 19. <u>Chamaesiphon</u> sp. | 20. <u>Cylindrospermum</u> sp. |
| 21. <u>Heterohormogonia</u> sp. | 22. <u>Scytonema</u> sp. |
| 23. <u>Tolypothrix</u> sp. | |

6. สาหร่ายที่สำรวจพบว่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแปลกไปจากท้องถิ่น ๆ ที่
ได้มีผู้สำรวจไว้แล้วในภาคกลาง (ในตารางบทที่ 2) เช่น

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. <u>Drapanaldia</u> sp. | (รูปที่ 61 - 62 หน้า 62) |
| 2. <u>Cosmocladium</u> sp. | (รูปที่ 50 หน้า 61) |
| 3. <u>Fleurotaenium nodosum</u> | (รูปที่ 133 — หน้า 71) |
| 4. <u>Staurostrum</u> sp. | (รูปที่ 158 หน้า 74) |
| 5. <u>Xanthidium cristatum</u> | ที่พบโดยทั่วไปมักจะอยู่เป็นเชือกเขียว |

แต่ที่พบในเขตอำเภอเมืองสกลนคร ปรากฏว่าสาหร่ายชนิดนี้มักต่อกันเป็นสายสั้น ๆ 2 - 5 เซลล์ รูปที่ 177 หน้า 77

7. สันฐานวิทยาของสาหร่ายที่สำรวจพบในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร มีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ หลายเซลล์ ขนาดมีทั้งเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และที่มีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

รูปร่างของเซลล์พวกเซลล์เดี่ยวมีทั้ง กลม รูปไข่ แบบ รูปทรงกระบอก รูปเข็ม เป็นแฉก ๆ อาจจะตรงหรือโค้งก็ได้ รูปจันทร์เสี้ยว บางชนิดมีหนามอาจจะสั้นหรือยาว บางชนิดมีขนบริเวณผนังเซลล์ บางชนิดมีรอยคอดกลางเซลล์ เซลล์มีทั้งที่ลอยน้ำเป็นอิสระเกาะกับวัตถุ หรือพืช หรือสัตว์ที่อยู่ในน้ำ บางชนิดมีวุ้นหุ้ม เป็นต้น

พวกสาหร่ายที่ห่อหุ้มมีหลายเซลล์ มีลักษณะต่าง ๆ กันไปเช่น เซลล์เป็นรูปทรงกระบอก หรือกลม เซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มเซลล์อาจจะเป็นรูปทรงกลม หรือ รูปรางไม้แน่นอน เป็นแผ่นแบน อาจจะม้วนหุ้มหรือไม่มี บางชนิดเซลล์ต่อกันเป็นสาย สายอาจจะแตกแขนงหรือไม่แตก สายอาจกลมหรือแบน บางชนิดมีขนาดเล็กน้อย สายอาจมีวุ้นหุ้ม หรือไม่มี การเรียงกันของเซลล์ในสายบางชนิดมีเพียง 1 แถว บางชนิดมากกว่า

สีของสาหร่ายมีแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียวอ่อน เขียวใบไม้ เขียวมะกอก เทา สีน้ำเงินแกมเขียว สีน้ำตาล-เหลือง สีน้ำตาลแดง เป็นต้น

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

จากการรังที่ 4 เห็นได้ว่าในฤดูร้อนและฤดูหนาว จำนวนสาหร่ายที่ปรากฏใกล้เคียง แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูร้อนกับฤดูฝน และหนาวกับฤดูหนาว ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือฤดูร้อนกับฤดูฝน พบว่ามีสาหร่ายต่างกันอย่าง 32 genera และระหว่างฤดูหนาวกับฤดูฝน ต่างกันอยู่ 24 genera ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะความแตกต่างกันของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของอำเภอเมืองสกลนครเป็นที่สูง และในบางแห่งเป็นที่ลุ่มลึก ดังนั้นในฤดูฝนจะมีน้ำขังโดยทั่วไป สาหร่ายที่เคยอยู่ในระยะพักตัว (Cyst) คงจะเจริญเป็นเซลล์ทั้งหมดทุกชนิด จึงปรากฏว่ามีสาหร่ายมากชนิดในฤดูนี้ ส่วนในฤดูหนาวสาหร่ายเริ่มลดน้อยลง ทั้งนี้คงเป็นเพราะในฤดูหนาวน้ำเริ่มแห้ง

หรือวกลงเรื่อย ๆ สาหร่ายบางชนิดก็เปลี่ยนเข้าสู่ระยะพักตัว (Cyst) เสียเป็นส่วนมาก เช่นอยู่ในรูปของสปอร์ ดังตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเช่น Nitella sp. จะสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ สีแดงบนหัตถ์เป็นจำนวนมาก พอปลายฤดูหนาว Nitella sp. ตายเสียเป็นส่วนใหญ่จนเกือบไม่พบเลย เช่นเดียวกันกับสาหร่ายพวก Spirogyra sp. Zygnema sp. และ Mougeotia sp. พอเข้าสู่ฤดูหนาวสาหร่ายดังกล่าวจะเริ่มผสมพันธุ์โดยวิธี Conjugate เกิดเป็น Zygote เป็นเม็ดเล็ก ๆ สีดำตลอดสายของสาหร่าย. ในตอนนี้อากาศสายของสาหร่ายจะโตขึ้นและบิกละเอียด มี Zygote แล้วสายก็ตายไป จนต้นฤดูร้อนสาหร่ายตายเป็นส่วนมาก เป็นผลให้พบสาหร่ายน้อยในฤดูร้อน จำนวนสาหร่ายเมื่อเปรียบเทียบกับที่มีการสำรวจแล้วในท้องที่ต่าง ๆ ในภาคกลางของประเทศไทย จำนวนที่ปรากฏต่างกันกับที่สกลนครไม่มากนัก

เป็นที่น่าสังเกตว่าในเขตอำเภอเมืองสกลนคร ไม่พบว่ามีสาหร่ายสีแดง ซึ่งเป็นสาหร่ายที่อยู่ใน Division Rhodophyta เลย ทั้ง ๆ ที่ลักษณะทางนิเวศวิทยาไม่ต่างไปจากในภาคกลางมากนัก เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างเมื่อเปรียบเทียบกับภาคกลาง เช่น 6.5 - 8 ในเขตลุ่มน้ำ (สมศักดิ์, 2518) หรือ 6.- 7.5 ในเขตบางบัวทอง (สุนทรธรรม, 2518) ส่วนในเขตอำเภอเมืองสกลนครมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างในช่วง 6 - 6.5 ซึ่งต่างกันไม่มากนัก

วิธีพลออีกอย่างหนึ่งที่น่าจะเป็นไปได้คืออุณหภูมิของตัวกลางที่สาหร่ายเจริญอยู่ เนื่องจากในสกลนครมีฤดูร้อนยาวนานกว่าในภาคกลาง และในฤดูร้อนอุณหภูมิสูงมาก ส่วนฤดูหนาวนี้เพียงระยะสั้น เมื่อเทียบในช่วงของปี จึงอาจเป็นไปได้ เพราะสาหร่ายสีแดงพบได้ในฤดูหนาวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนแหล่งน้ำที่สาหร่ายชนิดนี้เจริญเป็นแหล่งน้ำที่ไหลช้า ๆ และเย็น ดังเช่นที่เคยพบบนภูกระดึงเป็นต้น แต่ในเขตอำเภอเมืองสกลนครไม่มีแหล่งน้ำที่มีลักษณะดังกล่าวอยู่เลย

ข้อที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่ง ในเขตอำเภอเมืองสกลนคร พบสาหร่ายพวก Desmids มากถึง 18 genera ซึ่งใกล้เคียงกับที่ เชาวน์ ทวีวงศ์ (2519) สำรวจในเขตอำเภอ ลาลูกกา จังหวัดปทุมธานี พบ 19 genera และที่ จงรักษ์ ผลประพจน์ (2519) สำรวจในเขตอำเภอชัยภูมิ จังหวัดปทุมธานี พบ 17 genera ซึ่งท้องที่ที่กล่าวมาทั้งสองนั้น เป็นท้องที่มีความอุดมสมบูรณ์ Desmids ที่สำรวจพบในเขตอำเภอเมืองสกลนคร มีหลายชนิด

ที่ลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่างไปจากที่เคยพบในเขตอื่น ๆ เช่น Staurastrum sp. ที่มีจำนวนแขนแต่ละครึ่งเซลล์ถึง 12 แขน (รูปที่ 163 Micrasterias sp. ที่ต่อกันเป็นสาย รูปที่ 91 - 92 หน้า 66) และจำนวนแขนของ Micrasterias sp. มีจำนวนต่างกันไปหลายลักษณะ นอกจากนี้ Cosmarium sp. พบคืออยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ เท่าที่พบในเขตอำเภอมืองสลกนคร บางชนิดต่อกันเป็นสายสั้น ๆ อยู่ภายในวัฏที่วางใส (รูปที่ 37, 38 หน้า) เช่นเดียวกับ Xanthidium sp. มีบ่อยครั้งที่พบว่า Xanthidium sp. ต่อกันเป็นสายสั้น ๆ ประกอบด้วยเซลล์ 2 - 3 เซลล์ ซึ่งไม่เหมือนกับที่ Smith (1950 : 327) บรรยายไว้ว่าอยู่เดี่ยว ๆ

สาหร่ายที่พบว่าแตกต่างจากที่ Smith (1950) บรรยายไว้อีกเช่น Anhanochaete sp. พบว่ามีทั้งที่มีขน และไม่มีขน (รูปที่ 3 - 6 หน้า 55) Dermatorhyton sp. ก็เช่นกัน สามารถพบได้บนพืชเช่น บนผักบุ้ง กก ต้นข้าว หรือบนเปลือกของหอยน้ำจืด แม้แต่ถุงพลาสติก ซึ่ง Smith (1950 : 162) พบว่ามีอยู่บนกระดองเต่า ลักษณะของหัตถ์ที่พบเป็นแผ่นกลม ๆ สีเขียวใส หนูนเล็กน้อย Pleurotaenium sp. ซึ่ง Smith (1950 : 319) ไม่ได้กล่าวว่า เป็นสายหรือไม่ แต่ที่พบมีบ่อยครั้งที่ต่อกัน 4 - 5 เซลล์เป็นสายสั้น ๆ

สาหร่ายบางชนิดที่พบต่างไปจากที่ผู้ได้สำรวจในท้องที่อื่น ๆ ของประเทศไทย เช่น

1. Drapanaldia sp. (รูปที่ 61 - 62 หน้า 62) เป็นสายขนาดโตพอที่จะสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สีค่อนข้างเขียวแกมเทา มักลอยปะปนอยู่กับสาหร่ายหางกระรอก
2. Cosmocladium sp. หัตถ์มีขนาดเล็กมาก พบได้ยาก (รูปที่ 50 หน้า 61) ลักษณะโดยทั่วไปคล้าย Cosmarium sp. แต่เซลล์ต่อกันโดยสายวัฏที่โยงต่อกันเป็นแขนง หรือรวมกันเป็นกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อให้ผลการศึกษาในแต่ละห้องที่มีประโยชน์ยิ่งขึ้น ควรอย่างยิ่งที่จะส่งผลการศึกษาไปเผยแพร่ในท้องถิ่นนั้น เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับครู ในการจัดหาวัสดุการเรียนการสอนชีววิทยา สาขาพฤกษศาสตร์ในท้องถิ่นนั้น และสำหรับบุคคลที่สนใจ
2. ในการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสาหร่าย ควรศึกษาให้ลึกซึ้งลงไปถึงระดับ Species เพื่อที่จะเกิดความเข้าใจขั้นอีกระดับหนึ่ง
3. ถ้าเป็นไปได้ควรบันทึกภาพเป็นภาพสี หรือ สไลด์สี เพื่อที่จะช่วยให้การศึกษาได้ดีขึ้น และเป็นประโยชน์อย่างมากในกรณีที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ทันทีอีกด้วย
4. ปัจจุบันการศึกษาสารวจได้ทำกันกว้างขวางพอสมควรแล้ว น่าจะหันมาศึกษาวิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสาหร่ายเพื่อที่จะได้นำมาใช้ประโยชน์ต่อสังคมได้มาก และกว้างขวางยิ่งขึ้น.

บรรณาธิการ

บรรณานุกรม

เกรือทัย เป็ระวานิช (2517) การสำรวจสหทรายในเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 83 หน้า

จิรา จันทโรทัย (2517) การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 98 หน้า

ภาววิภา คามแก้ว (2517) การสำรวจสาหร่ายในเขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 77 หน้า

นรินทร์ ไทรพัก (2518) การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอคลองหลวง ปทุมธานี

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

103 หน้า

นพพร คำรังศิริ (2514) ผลของอินทรีย์วัตถุที่มีต่อสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในนาข้าว

วิทยานิพนธ์ วท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 45 หน้า

บุญยัง ชันชะภาค (2517) การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตบางกอกใหญ่และภาษีเจริญ

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา 70 หน้า

พเยาว์ ภูภากร (2518) การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอเมือง และอำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร .

นันทเพ บุษกรโรจน์ (2517) การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา 70 หน้า

นันทมา เลหาบรรจง (2517) การสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในจังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

เจ้าพระยา ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา , 95 หน้า

วันที สุขสมัย (2518) การสำรวจสาหร่ายในเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร

ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

วันที่ ๒๒ เมษายน (๒๕๑๗) การสำรวจสำมะโนครัวในเขตอำเภอ ประจวบคีรีขันธ์

ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ๗๒

นาง จอมเกาะ (๒๕๑๗) การสำรวจสำมะโนครัวในเขตอำเภอ ประจวบคีรีขันธ์

ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา

นันทา มีนัสมงคล (๒๕๑๘) การสำรวจสำมะโนครัวในเขตอำเภอ ประจวบคีรีขันธ์

ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ณภาพ อินทสุวรรณ์ (๒๕๑๘) การสำรวจสำมะโนครัวในเขตอำเภอ ประจวบคีรีขันธ์

ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สมศักดิ์ โสภณ (๒๕๑๘) การศึกษาสำมะโนครัว และการกระจายของสำมะโนครัวในเขต

ท้องที่ กรุงเทพมหานคร ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สมจิตร วัฒน (๒๕๑๘) การสำรวจสำมะโนครัวในเขต อำเภอ ประจวบคีรีขันธ์

ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วิภาวดี วัฒน (๒๕๑๘) การศึกษาสำมะโนครัว และการกระจายของสำมะโนครัวในเขต

อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ปริญญานิเทศการศึกษามหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- Alexopoulos, C. J., and Bold, H.C. (1967) Algae
McMillan company, London, 135 pp.
- Anon, " Food of the future " , Food Science and Technology Abstract
2 (11):11G 400, November
- Bold, Harold. C. (1964) The plant Kingdom. Prentice Hall, New York,
118 pp.
- Bold, Harold. C. (1967) Morphology of Plants . The McGraw-Hill
publisher, New York. 541pp.
- Baudrimont, R. (1973) Contribution to study of Algae Flora of Algeria
Biological Abstract, 55(2):438.
- Doll, Reinard, and Other. (1973) "Note concerning the Algae Flora
in Mehlenburg" Biological Abstract 55(2):6499.
- Dittmer, Howard. (1964) Phycogeny and Form in Plant Kingdom.
D. van Nostrand Company, 642pp.
- Fuller, Harry, J. and other. (1972) The Plant World, Holt Rinehart
and Winston, Inc. 553pp.
- Giovanni, E. (1970) " Mean of Making Future World Protein Balance
Source " Food Science and Technology Abstract. 2(10):10D797
- Kofranyi, E. (1970) "Micro Algae in Human Nutrition " . Food Science
and Technology Abstract, 2(3): 3G 115,
- Kuchkarova, M.O. (1973) "The Algae Flora of Irrigation System
in the Tashkent Abast", Biological Abstract, 44:576.
- Mc Garry, Michael. G. (1971) Production of Edible Protein
Through the Mass Culture Algae, ASRCT, Bangkok. 13pp.

- Otega, M. M. (1973) "Study of Edible of Valle de Mexico" Food Science and Technology Abstract, 5(7): 79371.
- Palmer, C. Mervin, (1969) A composite Rating of Algae to relating Organic Pollution" Phycology 5:78-82.
- Prescott, G. W. (1970) How to know the Fresh Water Algae W. M. C. Brown company publishers, 348pp.
- Round, F. E. (1969) Introduction to Lower Plants, Buller Worths. Co. Ltd. London, 170pp.
- Seagel, Robert, F. and Other, (1965) An Evolutionary Survey of the Plant Kingdom, Wadworth Publishing Company, Inc. California.
- Smith, Gilbert, M. (1955) Cryptogamic Botany McGrawHillbook company Inc. 546pp.
- Smith, Gilbert, M. (1950) The Fresh Water Algae of The United States McGrawHill book Company, Inc. 719pp.
- Volesky, B. Zajic, J. E. and Knellig, E. (1970) Properties and Products of Algae, Plenum Press, New York, 154pp.
- Wilson, Carl L. (1962) Botany. Holt Rinehart and Winston, Inc. New York, 573pp.
- Yakult, K. K. (1970) "Acidophilus Drink" Food science and Technology Abstract 2(9):9P1142

ภาคผนวก

(แนววินิจฉัยสำหรับในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร)

๐

แนววินัยสำหรับรายในเขต อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ดัดแปลงจากของ Gilbert, M. Smith

1. เซลล์มีแฟลกเจลล่า เซลล์เคลื่อนที่ได้	104
1. เซลล์ไม่มีแฟลกเจลล่า เซลล์เคลื่อนที่ไม่ได้	2
2. เซลล์เรียงกันแบบ <i>Parenchymation</i>	Derivatophyton
2. เซลล์ไม่ได้อยู่ภายใน หรือบนร่างกายของสัตว์น้ำ	3
3. รังควัตถุไม่ได้อยู่ใน Chromatophore	80
3. รังควัตถุอยู่ภายใน Chromatophore	4
4. เซลล์สีเขียวใบไม้ หรือสีเขียวเหลือง	5
4. สีของเซลล์ไม่ใช่สีเขียวเหลือง	79
5. เซลล์สีเขียวใบไม้ เซลล์มีเมือกแป้ง	6
5. เซลล์สีเขียวเหลือง เซลล์ไม่มีเมือกแป้ง	71
6. เซลล์เรียงแถวเคียวต่อกันเป็นสาย	7
6. เซลล์อยู่แถวเคียว ไม่ต่อกันเป็นสาย	38
7. สายไม่แตกแขนง	8
7. สายแตกแขนงมากบ้าง น้อยบ้าง	29
8. เซลล์มีรอยคอดบริเวณกลาง เซลล์อาจจะลึกหรือตื้น	9
8. เซลล์ไม่มีรอยคอดบริเวณกลาง เซลล์	17
9. ความยาวของเซลล์เป็นหลายเท่าของความกว้าง	Pleurotaenium
9. ความยาวของเซลล์ไม่เกิน 3 - 4 เท่าของความกว้าง	10
10. ปลายเซลล์คี่ หรือมีรอยเว้าลึกทั้งด้านปลายเซน และด้านข้างของเซลล์	Microsterias
10. ปลายไม่คี่ หรือเว้าเป็นหยัก ๆ	11

11. เซลล์ต่อกันโดยที่แต่ละเซลล์มีส่วนยื่นสั้น ๆ ออกมาที่ปลายเซลล์ 12
 11. เซลล์ต่อกันโดยเซลล์ไม่มีส่วนยื่นที่ปลายเซลล์ 13
12. ส่วนที่ยื่นที่ปลายเซลล์ซ้อนเหลื่อมกัน Onychonema
 12. ส่วนที่ยื่นปลายเซลล์ชนกันโดยที่ไม่มีส่วนที่ซ้อนกัน Sphaerzosma
13. ปลายเซลล์กลมหรือมน 14
 13. ปลายเซลล์มีลักษณะเป็นตามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยม 17
14. ปลายเซลล์มนรูปไข่ 15
 14. ปลายเซลล์กลม 16
15. เซลล์เรียงแถวเป็นสายปลายเป็นรูปสามเหลี่ยม หรือค่อนข้างแบน Spondylosium
 15. เซลล์เรียงเป็นสาย สายบิคเล็กน้อย Desmidium
16. ผนังเซลล์ทางด้านยาว ตรง Gymnozyga
 16. ผนังเซลล์ทางด้านยาวอาจตรง หรือโค้งเล็กน้อย สายมีวงใน
หนา Hvalothega
17. เซลล์ที่แบ่งเสร็จใหม่ ๆ ส่วนปลายเซลล์มน หรือมีสิ่งห่อหุ้ม Desmidium
 17. ปลายของเซลล์ที่แบ่งเสร็จใหม่ ๆ ไม่มีสิ่งห่อหุ้ม Phymatodocis
18. คลอโรพลาสต์ติดกับผนังเซลล์โดยรอบ 19
 18. คลอโรพลาสต์อยู่บริเวณกลางเซลล์ 26
19. คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นบิคเป็นเกลียว 20
 19. คลอโรพลาสต์ไม่บิคเป็นเกลียว 21
20. คลอโรพลาสต์แต่ละแผ่นบิคเป็นเกลียวหลายครั้ง Spirogyra
 20. คลอโรพลาสต์แต่ละแผ่นบิคเป็นเกลียวไม่สมบูรณ์ Sirogonium
21. สายมีวงใน Ulothrix
 21. สายไม่มีวงใน 22

22. สายประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก บางเซลล์มีผนังบาง ๆ กันตามขวาง
ที่ปลายเซลล์ Oedogonium
22. สายไม่มีผนังบาง ๆ กันตามขวาง 23
23. คลอโรพลาสต์เป็นร่างแห มีไฟรีนอยล์มาก 24
23. คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น ๆ เรียงตามขวางมีไฟรีนอยล์ 1,2 หรือ 3 อัน 25
24. ผนังเซลล์ไม่มีส่วนที่เป็นลักษณะอักษรตัว H Rhizoclonium
24. ผนังเซลล์มีส่วนที่มีลักษณะเป็นรูปอักษรตัว H ประกอบกัน
ชัดเจน Microspora
25. สายไม่มีฐานสำหรับยึดเกาะกับวัตถุในน้ำ Hormidium
25. สายมีฐานสำหรับยึดเกาะกับวัตถุในน้ำ ปลายด้านบนกลบ
หรือมน Ulothrix
26. เซลล์มีคลอโรพลาสต์ 1 แฉกอยู่กลางเซลล์ 27
26. เซลล์มีคลอโรพลาสต์รูปดาว หรือรูปหมอนอิง 28
27. คลอโรพลาสต์ไม่มีไฟรีนอยล์ Mougeotlopsis
27. คลอโรพลาสต์มีหลายไฟรีนอยล์ Mougeotia
28. แต่ละเซลล์มีคลอโรพลาสต์รูปดาว 2 อัน ไชโกต ไม่มีวุ้นหุ้ม Zygnema
28. แต่ละเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 2 อัน แก่แดงใบแหลม
และไชโกตมีวุ้นหุ้ม Zygnemopsis
29. เซลล์มีขน หรือหนามที่เป็นเซลล์เยี่ยงเซลล์เดียว 30
29. เซลล์ไม่มีขน หรือหนาม 31
30. ส่วนฐานของขนไม่มีส่วนที่พองออกคล้ายหัว คลอโรพลาสต์เป็นร่างแห
มีไฟรีนอยล์มาก Aphanochaete
30. ส่วนฐานของหนาม หรือขนมีส่วนที่พองออกคล้ายหัว Bulbochaete

31. สายมี Akinete สลับกับเซลล์รูปคางคกยาว Pithophora	
31. ปกติสายไม่มี Akinete	32
32. ทัลลัสมีการแตกแขนง	33
32. ทัลลัสไม่มีการแตกแขนง เซลล์รูปทรงกระบอก เซลล์เรียงกัน หลายแถว	Schizomeris
33. ทัลลัสมีส่วนที่คล้ายราก (Rhizoid) ...	34
33. ทัลลัสไม่มีส่วนที่คล้ายราก (Rhizoid)	35
34. แขนงที่แตกออกจากแกนกลางแตกแขนงต่อไปอีกได้	Nitolla
34. แขนงที่แตกออกจากแกนกลางไม่มีการแตกแขนงอีก	Tolypella
35. ปลายของแขนงที่แหลมมาก ..	36
35. ปลายของแขนงที่แตกออกจากแกนกลางไม่แหลม	38
36. เซลล์ที่เป็นแกนกลางสั้น ทุกเซลล์มีความยาวเกือบเท่ากันหมด แขนงสั้น ๆ	Draphnaldia
36. เซลล์ที่อยู่แกนกลางยาว แขนงยาวและเรียวยาวจนเป็นขน ที่มีความยาวหลายเซลล์	Stigeoclonium
37. สายมีแขนงที่ประกอบด้วย 2 - 5 เซลล์	Rhizoclonium
37. สายมีแขนงที่ประกอบด้วยเซลล์เป็นจำนวนมาก	Cladophora
38. ทัลลัสมีหลายเซลล์	39
38. ทัลลัสมีเพียงเซลล์เดียว	59
39. กลุ่มเซลล์มีวงกว้างหุ้ม ..	40
39. กลุ่มเซลล์มีวงแคบ หรือไม่มีเลย	45
40. แผ่นวุ้นที่ห่อหุ้มมีผนังเซลล์ของเซลล์แม่เหลือเป็นองค์ประกอบด้วย	41
40. แผ่นวุ้นที่ห่อหุ้มไม่มีผนังเซลล์ของเซลล์แม่เหลืออยู่เป็นองค์ประกอบ	42

41. ผนังเซลล์ที่ยังคงเหลืออยู่แตกแขนงเป็นแขนงเท่า ๆ กัน Dictyosphaerium
 41. ผนังที่ยังคงอยู่ไม่แตกแขนง Radiococcus
42. กลุ่มเซลล์เป็นทรงกลม มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น 43
 42. กลุ่มเซลล์ไม่เป็นทรงกลม 44
43. เซลล์ที่เจริญเต็มที่ คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วย Sphaerosoma
 43. เซลล์ที่เจริญเต็มที่แล้วมี คลอโรพลาสต์หลายอันในเซลล์ Planktosphaerium
44. เซลล์ลักษณะเป็นจันทร์เสี้ยว วันมองเห็นไม่ชัด Kirchneriella
 44. เซลล์คล้ายกระสวย อยู่ในวันที่มองเห็นได้ชัดเจน Nephrocystium
45. เซลล์กลม 46
 45. เซลล์ไม่กลม 51
46. เซลล์มีรอยคอดกลางเซลล์ ผนังเซลล์เรียบ มีสายใยโยงระหว่างเซลล์ Cosmocladium
 46. เซลล์ไม่มีรอยคอดกลางเซลล์ 47
47. เซลล์มีขนยาว ปรากฏเซลล์อยู่รวมกันเป็นกระจุกเดียว Micractinium
 47. เซลล์ไม่มีขน 48
48. ผนังเซลล์ของเซลล์เก่ายังคงเหลืออยู่กลางกลุ่มเซลล์ 49
 48. กลุ่มเซลล์ไม่มีผนังเซลล์เก่าเหลืออยู่ 50
49. ผนังเซลล์เก่าเป็นแขนงอยู่กลางกลุ่มเซลล์ Dictyosphaerium
 49. ผนังเซลล์เก่าไม่เป็นแขนง Westella
50. กลุ่มเซลล์เป็นกลุ่มเล็ก ๆ จำนวนไม่แน่นอน เซลล์แก่ คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วย. Protococcus
 50. กลุ่มเซลล์มีรูปทรงที่แน่นอน คือเป็นทรงกลม Goelastrum
51. เซลล์ทั้งหมดอยู่ในระยะนาบเดียวกัน 52
 51. เซลล์ทั้งหมดไม่ได้อยู่ในระยะนาบเดียวกัน 54

52.	เซลล์ยาวเรียงต่อกันเป็นแถวโดยที่เอาผนังเซลล์ด้านยาวชนกัน	Scenedesmus	
52.	เซลล์ไม่ยาว เซลล์เรียงต่อกันเป็นแผ่น		55
53.	เซลล์เรียงตัวเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมไม่มีหนาม	Crucigenia	
53.	กลุ่มเซลล์เป็นเหลี่ยม เซลล์รอบนอกของกลุ่มต่างไปจากเซลล์อื่น ๆ		
	กลุ่มเซลล์ทั้งตัว 4 เซลล์ขึ้นไป	Pediastrum	
54.	เซลล์ทั้งหมด หรือบางส่วนโค้งงอ		55
54.	ใบกลุ่มไม่มีเซลล์โค้งงอ		58
55.	ทุกเซลล์ในกลุ่มโค้งงอ		56
55.	บางเซลล์ในกลุ่มโค้งงอ		57
56.	ปลายเซลล์แหลม	Selenastrum	
56.	ปลายเซลล์กลมกว้าง	Nephrocystium	
57.	ศูนย์กลางของกลุ่มเซลล์มีผนังเซลล์ของเซลล์แม่ที่เหลืออยู่		
	และแตกแขนง	Dimorphococcus	
57.	ไม่มีแขนงของผนังเซลล์แม่ เหลืออยู่กลางกลุ่มเซลล์	Tetralantos	
58.	เซลล์ไม่มีก้านรวมกลุ่มปลายหนึ่งของเซลล์แยกออกจากศูนย์กลาง		
	รัศมี	Actinastrum	
58.	เซลล์รวมกันเป็นทรงกลมกลวง เซลล์ไม่มีหนาม	Coelastrum	
59.	เซลล์มีรอยคอดกลางเซลล์		60
59.	เซลล์ไม่มีรอยคอดกลางเซลล์		68
60.	ความยาวของเซลล์เป็นหลายเท่าของความกว้าง		61
60.	ความยาวของเซลล์ไม่เกิน 3 เท่าของความกว้าง		62
61.	เซลล์มีหนาม หรือคุ่มเป็นวงทางด้านข้างของเซลล์	Triploceras	
61.	เซลล์ไม่มีหนาม หรือคุ่มยื่นเป็นวงรอบเซลล์ เซลล์มีรอย		
	คอดกลางเซลล์	Plourotaenium	

62. เซลแบบ 63
 62. เซลไม่แบบมีส่วยื่นเป็นแฉก ๆ 3 - 12 แฉก Staurostrum
63. ปลายเซลล์มีรู หรือช่องเล็ก ๆ 64
 63. ปลายเซลล์ไม่มีรู หรือช่องเล็ก ๆ 65
64. ปลายเซลล์และข้างของเซลล์มีรอยเว้าลึก Euastrum
 64. ปลายและข้างเซลล์มีรอยเว้าลึก Micrasterias
65. ปลายเซลล์มีส่วนที่ยื่นออกจากจุดเดียวกันมากกว่า 2 อัน Staurostrum
 65. ปลายเซลล์ไม่มีส่วยื่น 66
66. ผนังเซลล์ไม่มีหนามยาว ๆ Cosmarium
 66. ผนังเซลล์มีหนามยาว ๆ 67
67. ผนังเซลล์บริเวณกลางเซลล์มีหนามยาว Xanthidium
 67. ผนังเซลล์บริเวณกลางเซลล์ไม่มีหนาม หรือปมยื่นออกมา Anomodesmus
68. เซลรูปกระสวย เกาะวัตถุในน้ำ โดยมีก้านยาวเป็น 2 - 4 เท่า
 ของความยาวของเซลล์ Characium
 68. เซลไม่เกาะวัตถุในน้ำ 69
69. เซลรูปสามเหลี่ยม ตรงมุมมีส่วยื่นคล้ายหนาม Tetraedron
 69. เซลรูปไข่อุปันตร์เสี้ยวหรือทรงกระบอก 70
70. เซลกลม หรือรูปไข่อุปันตร์เสี้ยวเป็นรูปถ้วย Chlorella
 70. เซลไม่กลม 71
71. ผนังเซลล์มีหนาม หรือขนบริเวณขั้วเซลล์ Cylindrocystis
 71. เซลยาว คลอโรพลาสต์ไม่เป็นรูปดาว 72
72. ผนังเซลล์มีหนาม หรือขนบริเวณขั้วเซลล์ Chodatella
 72. ปลายเซลล์แหลมหรือขนไม่มีหนาม 73

73. ปลายเซลล์แหลม 74
73. ปลายเซลล์กลมกว้าง หรือโค้งเล็กน้อย 75
74. แต่ละเซลล์มีคลอโรพลาสต์ 2 แผ่น Closterium
74. คลอโรพลาสต์เก็บเซลล์ เซลล์แบ่งตัวตามขวาง Ankistrodesmus
75. ปลายเซลล์แบน หรือโค้งเล็กน้อย Gonatozygon
75. ปลายเซลล์มน หรือกลมกว้าง 76
76. เซลล์ทรงรี 2 กลอโรพลาสต์ Netrium
76. เซลล์โค้งรี 2 กลอโรพลาสต์ Closterium
77. เซลล์รวมกันเป็นกลุ่ม 78
77. เซลล์อยู่เดี่ยว ๆ มีก้านยึดเกาะ Ophiocytium
78. เซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระมีรูปร่างแบนครึ่ง เซลล์ตามขวาง Stipitococcus
78. เซลล์ลอยน้ำเป็นอิสระ หรือบนสายของสาหร่ายชนิดอื่น
หรือกระจายทั่วไป Diatoms
79. เซลล์กลมหรือสามเหลี่ยมมีก้านไม่มีหนาม
เซลล์มีน้ำตาแดง Stylodinium
79. เซลล์กลมมีรูปร่างแบน เซลล์ออกเป็น 2 ส่วนเกือบเท่ากัน
เซลล์มีน้ำตาแดง Gymnodinium
80. เซลล์ใบต่อกันเป็นสาย 81
80. เซลล์ต่อกันเป็นสาย 88
81. เซลล์ไม่สร้างสปอร์ หรือไม่ฝังสปอร์ภายในเซลล์ 82
81. มีการสร้างสปอร์ภายในเซลล์เสมอ Chamaesiphon

82. เซลล์รวมกันเป็นกลุ่มรูปร่างที่แน่นอน	83
82. ถ้าเซลล์รวมกันเป็นกลุ่มรูปร่างของก้อนจะโป่งออกมา	85
83. เซลล์รวมกลุ่มทรงกลมกลวงอยู่ในรู	Coelosphaerium
83. ก้อนเซลล์โป่งเป็นทรงกลม	84
84. กลุ่มเซลล์เป็นลูกบาศก์	Eucapsis
84. กลุ่มเซลล์เรียงตัวในแนวตั้งและแนวระนาบอย่างมีระเบียบ	Merismopedia
85. เซลล์กลมเว่นแต่เซลล์ที่แบ่งเร็วใหม่ ๆ	86
85. เซลล์กลมรูปไข่ ทรงกระบอก หรืออาจจะเป็นรูปไข่	87
86. เซลล์อยู่เดี่ยว ๆ หรือรวมกันเป็นกลุ่ม จำนวนเซลล์ในกลุ่มน้อยกว่า 50 เซลล์	
มีรูปร่างสี่เหลี่ยม	Chroococcus
86. เซลล์ในกลุ่มเป็นรอย ๆ เซลล์ชิดกัน รูปร่างสี่เหลี่ยม	Polycystis
87. เซลล์กลมแต่ละเซลล์มีรูปร่างของตัวเองชัดเจน	Chroococcus
87. เซลล์กลมแต่ละเซลล์ไม่มีรูปร่างเฉพาะตัว	Aphanothoe
88. ปลายเซลล์แหลมยาว เดี่ยว หรือทั้งสองข้าง	102
88. สายที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันตลอด	89
89. สายไม่แตกแขนง	94
89. สายแตกแขนงจริง หรือแขนงเทียม	100
90. สายมี Heterocyst	91
90. สายไม่มี Heterocyst	94
91. สายมี Heterocyst อยู่ปลายสายเสมอ	92
91. สายมี Heterocyst อยู่กลาง ๆ สาย หรือระหว่างปลายทั้งสอง	93

92. สายมี Heterocyst ที่ปลายด้านเดียว *Cylindrospermum*
 92. Heterocyst อยู่ทั้งสองปลายเสมอ *Anabaena*
 93. ทลัสส์มีสายมากและรูปร่างแน่นอน อยู่ในน้ำ *Nostoc*
 93. สายอยู่เดี่ยว ๆ มีจำนวนมาก *Anabaena*
 94. สายไม่มีพุ่ม 95
 94. สายมีพุ่ม 98
 95. สายตรงหรือไม่บิดเป็นเกลียว 96
 95. สายบิดเป็นเกลียว 97
 96. จำนวนเซลล์ในสายน้อยกว่า 20 เซล *Borzia*
 96. จำนวนเซลล์ในสายเป็นร้อย ๆ *Oscillatoria*
 97. สายมีผนังกันตามขวางออกเป็นเซลล์ ๆ ชัดเจน *Arthrospira*
 97. สายไม่มีผนังกันตามขวางออกเป็นเซลล์ ๆ *Spirulina*
 98. แต่ละเซลล์เกาะ หรือเกี่ยวของกับเซลล์อื่น *Heterohormogonia*
 98. แต่ละเซลล์ในสายเกาะกับเซลล์อื่น 99
 99. รูปร่าง สายอาจพัวพัน หรือบางส่วนชนากัน *Phormidium*
 99. สายไม่พัวพัน รูปร่าง *Lyngbya*
 100. สายมีแขนที่แท้จริง มี Heterocyst *Hapalosiphon*
 100. สายมีแขนเทียม 101
 101. สายมีแขนเทียม *Scytonema*
 101. สายมีแขนเทียมเดี่ยว เกิดติดกับ Heterocyst *Tolypothrix*
 102. ปลายของสายทั้งสองข้างแหลมไม่มี Akinete *Raphidiopsis*
 102. ปลายสายแหลมข้างเดียว มี Akinete และ Heterocyst
 ติดกัน *Gloeotrichia*

133. เซลล์มีสี 104
103. เซลล์ไม่มีสี มีแฟลกเจลลา 2 เส้น Poranema
104. รังแกตูลีเขียวสด 105
104. รังแกตูลีน้ำตาล เขียวปะกอก น้ำเงินเขียว 114
105. เซลล์มีเบ็กแอง ไม่มีไฟรินอยด์ 106
105. เซลล์ไม่มีเบ็กแอง แก้มพาราบัสซึม (อาหารสัตว์ในรูป
การโบไฮเดรต) 110
106. เซลล์อยู่เดี่ยว ๆ 107
106. เซลล์รวมกันเป็นกลุ่มทุกเซลล์มีแฟลกเจลลัม 2 เส้น 108
107. เซลล์กลมรี Ohlomydomonas
107. เซลล์รูปกระสวยแฟลกเจลลา 2 เส้น Ohlomygonium
108. เซลล์รวมกลุ่ม 4 - 6 เซลล์ เรียงกันเป็นแถว Gonium
108. กลุ่มเซลล์จำนวนมากไปเรียงกันเป็นแนว 109
109. เซลล์ภายในกลุ่มเซลล์ไม่เกิน 250 เซลล์ กลุ่มเซลล์ทรงกลม เซลล์ชิดกัน ... Pandorina
109. เซลล์ภายในกลุ่มมากกว่า 500 เซลล์ Volvox
110. แต่ละเซลล์มีแฟลกเจลลา 1 เส้น 111
110. แต่ละเซลล์มีแฟลกเจลลา 2 เส้น Poranema
111. Protoplasm มีเปลือกแข็งหุ้ม Toachelomonas
111. Protoplasm ไม่มีเกราะหุ้ม 112
112. เซลล์ยืงหนูนิด Euglena
112. เซลล์รูปร่างรี 113
113. เซลล์แบบคล้ายใบไม้ Phacus
113. เซลล์ใบแบบหัวทากแหลม Lopocinclis

114. รังควัตถุสีเขียว น้ำตาล จนเขียวมะกอก 115
 114. รังควัตถุสีเหลือง-แดง มีแฟลกเจลล่า 2 เส้น *Chilomonas*
115. เซลล์มีร่องตามขวางโดยรอบ 116
 115. เซลล์ไม่มีร่องตามขวาง 117
116. ผนังเซลล์เรียบ ร่องตามขวางแบ่งเซลล์เป็นสองส่วนเกือบเท่ากัน *Gymnodonium*
 116. ผนังเซลล์ประกอบด้วยแผ่นเล็ก ๆ รูปหลายเหลี่ยม ร่องตามขวาง
 ล้อมรอบเซลล์โดยสมบูรณ์ *Glenodinium*
117. ผนังเซลล์เป็นเหลี่ยม ๆ จำนวนแผ่นทางก้าน Posterior
 จำนวน 2 แผ่น *Peridinium*
 117. ผนังเซลล์เป็นเหลี่ยม หรือมุม เซลล์ไม่มีหนาม
 หลายเซลล์รวมกันกลายเป็นพวงงอน *Synura*
