

บทที่ 4 ผลการวิจัย

1. สภาพแวดล้อมของลำน้ำแม่สา

ลำน้ำแม่สาเป็นลำน้ำขนาดเล็กและมีความแตกต่างกันของลำน้ำตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำจากความแตกต่างอันนี้เราได้เลือกจุดเก็บตัวอย่างมา 5 จุดตลอดลำน้ำ ซึ่งจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนดังนี้คือ

1. จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 หมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,075 เมตร ลักษณะของลำน้ำจะเป็นบริเวณต้นน้ำ ลำธาร ยังไม่มีการรบกวนของการเกษตรกรรมมากนัก ลักษณะลำน้ำจะมีความกว้างค่อนข้างแคบ ประมาณ 1-1.5 เมตร พื้นท้องน้ำมีลักษณะเป็นก้อนหินขนาดเล็กและกรวด บริเวณ 2 ฝั่งของลำน้ำจะมีการปกคลุมของต้นไม้ใหญ่และวัชพืชในช่วงระยะแรกที่ทำการศึกษา จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ไม่ได้รับการรบกวนอย่างสิ้นเชิง ยังคงมีลักษณะเป็นต้นน้ำลำธารตามธรรมชาติ แต่ในช่วงปลายของการทำวิจัย ลำน้ำจะถูกรบกวนเล็กน้อยจากการเกษตรกรรม ซึ่งส่งผลให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแต่ไม่มากนัก(ภาพที่ 31-48)

2. จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จะมีลักษณะเป็นลำธารขนาดเล็กมีความกว้าง 1-2 เมตร ลักษณะพื้นท้องน้ำจะเป็นทรายและก้อนหินขนาดใหญ่ ความเร็วของกระแสค่อนข้างน้อย สองฝั่งของลำน้ำจะปกคลุมด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่(ภาพที่ 31-48)

3. จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ปางช้างแม่สา ต.แม่สาอ้อย อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ จุดนี้จะมีลักษณะของลำธารที่กว้างประมาณ 3-5 เมตร น้ำจะไหลแรงและเร็ว ท้องน้ำส่วนใหญ่จะเป็นก้อนหินขนาดใหญ่และจะมีทรายเล็กน้อย น้ำบริเวณนี้จะมีลักษณะขุ่น จากการที่ดิน 2 ฝั่งเป็นดินแดง ซึ่งจะพังทลายได้ง่ายสองฝั่งลำน้ำจะปกคลุมด้วยวัชพืชขนาดเล็ก และมีต้นไม้ใหญ่บ้างเล็กน้อย จุดเก็บตัวอย่างนี้จะเป็นจุดที่ได้รับของเสียมากที่สุดจากกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดในปางช้างแม่สา เช่น ขยะจากนักท่องเที่ยว รวมไปถึงของเสียจากช้างและหมู่บ้านคนเลี้ยงช้าง ทำให้ปริมาณของสารอาหารในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีปริมาณสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ นอกจากนั้นในช่วงฤดูฝนที่มีน้ำมากและฝนตกบ่อยจะทำให้มีการละลายของสารลงสู่แหล่งน้ำมากกว่าปกติทำให้น้ำในอ่างน้ำอาจจัดอยู่ในระดับ eutrophic ได้(ภาพที่ 31-48)

4. จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 สะพานชลประทานแม่สา ต.แม่สา อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ เป็นจุดเก็บตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นลำธารคดเคี้ยวไปมา โดยจะมีการก่อสร้างซีเมนต์เป็นแนวตามขอบของลำธารด้านหนึ่งจึงทำให้ความลึกของลำน้ำจะมีลักษณะที่ลึกในด้านที่ติดกับขอบซีเมนต์ จากการที่มีการคดเคี้ยวของลำธารในอ่างนี้ทำให้บางครั้งกระแสน้ำค่อนข้างที่จะเร็ว พื้นท้องน้ำส่วนใหญ่จะเป็นก้อนกรวดซึ่งเหมาะสมกับการเจริญของสาหร่ายพวกเกาะติด สองฝั่งของลำน้ำจะปกคลุมด้วยวัชพืช เช่น ไม้รพาพ และหญ้าคา ในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณน้ำน้อยลงอย่างเห็นได้ชัดจะเหลือเพียงลำธารส่วนที่ลึก กว้างเพียง 0.5-2 เมตรเท่านั้น(ภาพที่ 31-48)

5. จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 สะพานสถานพินิจเด็กและเยาวชนแม่สา ต.แม่สาหลวง อ.แม่ริม จ. เชียงใหม่ จุดเก็บตัวอย่างน้ำจะเป็นจุดเก็บตัวอย่างสุดท้ายก่อนที่ลำน้ำแม่สาจะไหลลงสู่แม่น้ำปิงต่อไป โดยลำธารอ่างนี้มีความกว้างมาก ประมาณ 5-8 เมตร โดยลักษณะพื้นที่อ่างน้ำส่วนใหญ่จะเป็นทราย ความเร็วกระแสช้าเล็กน้อย 2 ฟุตของลำน้ำถูกปกคลุมด้วยวัชพืชเล็กน้อย โดยจะมีมากในฤดูฝน แต่ลำน้ำส่วนใหญ่จะไม่ถูกปกคลุม(ภาพที่ 31-48)

2. ชนิดและจำนวนของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัด เชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2541-กันยายน 2542 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชั่น 163สปีชีส์ (ตารางที่ 1,3) แพลงก์ตอนพืชที่พบในลำน้ำแม่สา ส่วนใหญ่จะเป็นแพลงก์ตอนพืชใน Division Bacillariophyta ซึ่งได้แก่ diatom ซึ่งพบมากถึง 67% ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด รองลงมาคือ Division Chlorophyta 12%, Division Cyanophyta 6%, Division Euglenophyta 2%, Division Cryptophyta 2% และ Division Pyrrophyta 1% (ภาพที่ 2) โดยแพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุด ได้แก่ *Fragilaria ulna* var. *aequalis.*, *Fragilaria capucina*, *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia* sp1. และ *Navicula cryptolenella*, *Navicula viridula*, *Cymbella tumida*, *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira varians*, *Planktolynghya lemmitica* ซึ่งแพลงก์ตอนพืชที่อยู่ในกลุ่ม diatom จะพบตลอดทั้งลำน้ำและทุกฤดูกาล(ตารางที่ 1)

ส่วนปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่ไม่อยู่ในกลุ่ม diatom พบว่าจะมีความสัมพันธ์กับฤดูกาล โดยในฤดูฝนจะพบปริมาณของแพลงก์ตอนพืชน้อยกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งแพลงก์ตอนพืชใน Division Chlorophyta จะพบมากในฤดูหนาว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *Closterium erhenbergii* และ *Closterium* spp. จะพบเป็น Dominant species ส่วนสาหร่ายสีเขียว *Scenedesmus* spp., *Dictyospherium ehrenberginum* พบในจุดเก็บตัวอย่างตลอดทั้งลำน้ำ นอกจากนั้นในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3,4 และ 5 ในช่วงร้อนและฤดูฝนพบแพลงก์ตอนพืชใน Division Cyanophyta เช่น *Planktolynghya lemmitica* เป็นสปีชีส์เด่น นอกจากนี้ยังพบ *Cylindrospermopsis raciborskii* และ *Pseudanabaena* ในปริมาณมากอีกด้วย ส่วนแพลงก์ตอนพืชในดิวิชั่น Euglenophyta จะพบตั้งแต่จุดเก็บตัวที่ 2 เป็นต้นไป ยกเว้น *Trachelomonas* spp. ที่พบในทุกจุดเก็บตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

แพลงก์ตอนพืชมีการกระจายตัวในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างแตกต่างกันโดยจุดที่พบความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดคือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (สะพานชลประทานแม่สา ต.แม่สา อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่) ส่วนจุดที่พบความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุดคือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (ปางช้างแม่สา ต.แม่สา น้อย อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่)

3. ชนิดและปริมาณของสาหร่ายขนาดใหญ่

จากการศึกษาสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2541-กันยายน 2542 พบสาหร่ายขนาดใหญ่ทั้งหมด 57 สปีชีส์ ในดิวิชั่น Chlorophyta, Cyanophyta, Rhodophyta และ Xanthophyta (ตารางที่ 2,4 และภาพที่ 3) จุดที่พบความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ สูงที่สุดคือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 2(สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ ต.โป่งแยง อ.แมริม จังหวัดเชียงใหม่) ส่วนจุดที่พบความหลากหลายของสาหร่ายขนาดเล็กน้อยที่สุดคือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 3(ปางช้างแม่สา ต.แม่สาน้อย อ.แมริม จ.เชียงใหม่)

สาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบมากที่สุดที่ลำน้ำแม่สาคือ *Cladophora glomerata* รองลงไปคือ *Mougeotia scaralis* และ *Spirogyra* sp. 2 ซึ่งจะพบในทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่าง

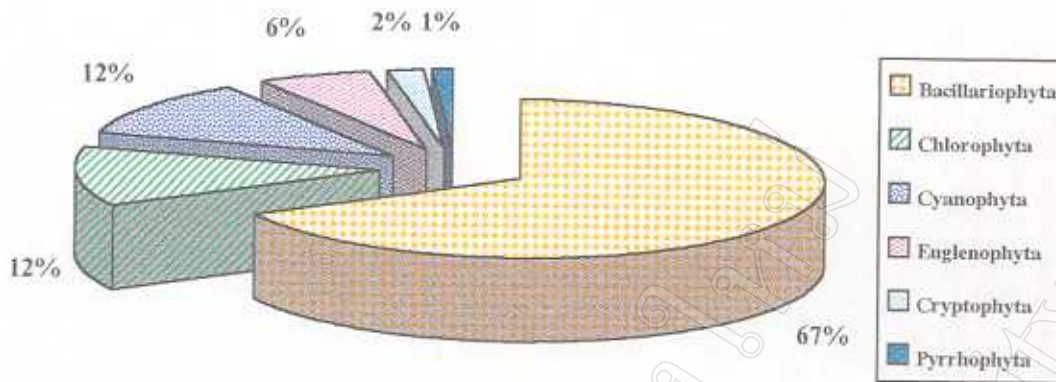
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จะพบสาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวเป็นสปีชีส์เด่นคือ *Batrachospermum macrosporum* และ *Batrachospermum vugum* ซึ่งจะพบมากในฤดูฝนและฤดูหนาว ช่วงเดือน ตุลาคมถึงมีนาคม ส่วนสาหร่ายสีเขียวอีกชนิดคือ *Nemalionopsis shawii* จะพบเป็นสปีชีส์เด่นในฤดูร้อน ยกเว้นสาหร่ายสีแดง *Compsopogon coeruleus* จะพบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2, 4 และ 5 ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ใน division Cyanophyta คือ *Nostoc carnium*, *Nostoc commune*, *Nostoc linkia* และ *Nostochopsis lobatus* จะพบในช่วงฤดูฝน

ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 สาหร่ายสีเขียวเด่นจะเป็นสาหร่ายสีเขียว เช่น *Mougeotia scaralis*, *Spirogyra* sp.2, *Rhizoclonium crassipellitum* เป็นต้น จุดเก็บตัวอย่างนี้จะเป็นจุดที่มีความหลากหลายสูงที่สุด ซึ่งจะเด่นชัดในฤดูร้อนต่อกับฤดูฝน(มีนาคม-กันยายน)

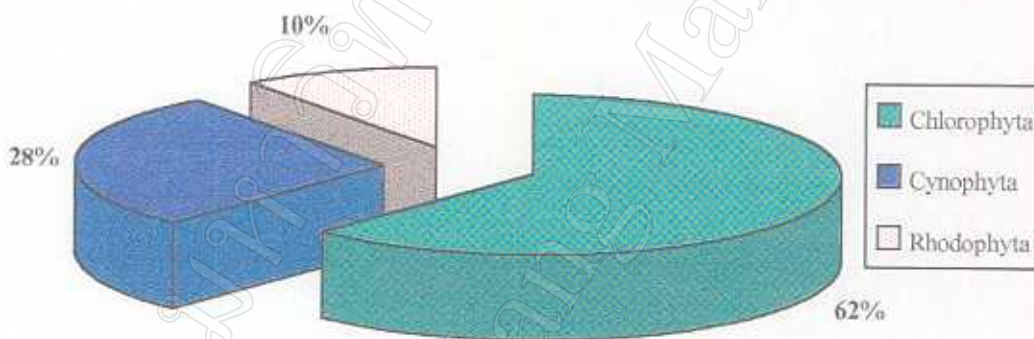
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นจุดที่มีความหลากหลายของสาหร่ายขนาดเล็กน้อยที่สุดโดยจะพบสาหร่ายขนาดใหญ่สีเขียวเด่นคือ *Cladophora glomerata* เป็นสปีชีส์เด่น

ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และ 5 จะพบว่าในฤดูฝนจะมีสาหร่ายขนาดเล็กน้อยมาก ส่วนในฤดูร้อนและหนาวจะพบว่าสาหร่ายสีเขียวเด่นคือ *Spirogyra* spp. *Cladophora glomerata*, และ *Compsopogon coeruleus* ส่วนในฤดูฝนจะพบเพียง *Cylindrospermum majus* ขึ้นอยู่บนดินริมฝั่งลำน้ำ (ตารางที่ 1)

จะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของสาหร่ายขนาดใหญ่จะขึ้นอยู่กับลักษณะสภาพแวดล้อม เช่น ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีคุณภาพน้ำดี มีสารอาหารน้อย และมีอุณหภูมิต่ำจะพบสาหร่ายสีแดง *Batrachospermum* spp. และ *Nemalionopsis shawii* ส่วนในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และ 5 ในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำมากพบว่าสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบจะน้อยชนิดมากและส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นพวกที่มี hold fast เอาไว้ต้านกระแส น้ำ และอีกประการคือความชุ่ม โดยในฤดูฝนจะมีผลกระทบจากน้ำที่ไหลผ่านพื้นดินลงมาทำให้น้ำชุ่มจะพบสาหร่ายที่สามารถ เจริญได้ในสภาพน้ำที่ชุ่มและมีสภาวะการสังเคราะห์แสงที่จำกัด เช่น *Cladophora* spp. ซึ่งจะเห็นได้ชัดในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 สาหร่ายที่พบส่วนใหญ่ จะเป็น *Cladophora glomerata*



ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์ของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละดิวิชันที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 241 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์ของสาหร่ายขนาดใหญ่ในแต่ละดิวิชันที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

ตารางที่ 3 บัญชีรายชื่อแพลงก์ตอนพืชที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

Phytoplankton

Division Cyanophyta

Order Chroococcales

Family Chroococcaceae

Chroococcus sp.

Merismopedia punctata Meyen

Merismopedia sp.

Order Oscillatoriales

Family Oscillatoriaceae

Oscillatoria sp.1

Oscillatoria sp.2

Planktolyngbya lemnetica Lemmermann*

Planktolyngbya sp.1

Planktolyngbya sp.2

Order Nostocales

Family Nostocaceae

Anabaena spiroides Klebahn

Anabaena sp.1

Cylindrospermopsis philippinensis (Taylor) Ka.

Cylindrospermopsis raciborskii (Woloz.) Seeneyya and Subba.

Nostoc sp.

Pseudanabaena sp.*

Division Chlorophyta

Order Volvocales

Fam Volvocaceae

Chlamydomonas sp.

Order Tetrasporales

Family Tetrasporaceae

Tetraspora sp.

Order Chlorococcales

Family Palmellaceae

Sphaerocystis sp.

Family Oocysaceae

Ankistrodesmus sp.

Chlorella sp.

Oocystis sp.

Family Dictyosphaeriaceae

Botryococcus sp.

Dictyosphaerium ehrenberginum Nägeli

Family Scenedesmaceae

Coelastum sp.1

Scenedesmus quadricauda var. *maxima*

Scenedesmus opoliensis P.Richt.

Scenedesmus javanensis Chod.

Phytoplankton

Family Scenedesmaceae

Tetrastrum sp.

Family Hydrodictyceae

Pediastrum simplex Meyen*Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs

Family Desmidiaceae

Closterium acutum Brébisson*Closterium acerosum* (Schrank) Her. ex Ralfs*Closterium ehrenbergii* Nägeli*Closterium gracile* Brébisson*Closterium* sp.1*Cosmarium ambedia* Lemmermann*Cosmarium* sp.1*Monoraphidium arcuatum* (Kors.) Hindak*Monoraphidium* sp.1*Spondylosium* sp.*Staurastrum* sp.*Staurodesmus* sp.**Division Euglenophyta**

Order Euglenales

Family Euglenaceae

Euglena sp.1*Phacus logicauda* Ehrenberg*Phacus* sp.1*Strombomonas* sp.*Trachelomonas hispida* (Perty) Stein*Trachelomonas volvocina* Ehrenberg**Trachelomonas* sp.1*Trachelomonas* sp.2**Division Bacillariophyta**

Order Centrales

Family Coscinodiscaceae

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen**Aulacosera islandrica* (O. Müller) Simonsen*Aulacosira* sp.1*Cyclotella* sp.1*Melosira varians* Agardh*

Family Fragilariaceae

Fragilaria capucina Desmazieres*Fragilaria crotonensis* Kitton*Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lang-Bertalot**Fragilaria virescen* Ralfs*Fragilaria* sp.1**Fragilaria* sp.2**Fragilaria* sp.3**Syndra montana* Krasske*Syndra* sp.

Phytoplankton

Family Eunotiaceae

Eunotia sp.*

Family Achnantheaceae

Achnanthes helvetica (Hustedt) Lange-Bertalot*Achnanthes lanceolata* (Brébisson) Grunow*Achnanthes oblongella* Oestrup*Achnanthes* sp.1*Cocconeis confusa* Lange-Bertalot*Cocconeis placentula* Ehrenberg*Cocconeis* sp.1

Family Naviculaceae

Caloneis bacillum (Grunow) Cleve*Caloneis* sp.1*Diploneneis* sp.1*Frusturia* sp.*Gyrosigma eximium* Boyer*Gyrosigma scalproides* (Rabenhorst) Cleve*Gyrosigma spencerii* (W. Smith) Cleve*Gyrosigma* sp.1*Gyrosigma* sp.2*Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot**Navicula disjuncta* Hustedt*Navicula elginensis* (Gregory) Ralfs*Navicula eidrigiana* J. A. Carter*Navicula exigua* (Gregory) O. Muller*Navicula festiva* Krasske*Navicula graschopfii* Hustedt*Navicula laevisissima* Kützing var. *Leavisissima**Navicula levanderii* Hustedt*Navicula placentula* (Ehrenberg) Grunow*Navicula pseudoclamus* Ehrenberg*Navicula punctata* Ehrenberg*Navicula rhynachocephala* Kützing*Navicula striolata* (Grunow) Lange-Bertalot*Navicula tuscula* (Ehrenberg) Grunow*Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg**Navicula* sp.1**Navicula* sp.2*Navicula* sp.3*Navicula* sp.4*Navicula* sp.5*Navicula* sp.6**Navicula* sp.7**Navicula* sp.8

Phytoplankton

Family Naviculaceae

Neidium sp.*Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith*Pinnularia platycephala* Ehrenberg*Pinnularia* sp.1**Pinnularia* sp.2**Sturoneis smithii* Grunow*Sturoneis* sp.1

Family Cymbellaceae

Amphora libyca Ehrenberg*Cymbella hustedii* Krasske*Cymbella naviculoformis* Auerwald*Cymbella tumida* (Brebisson) Van Heurck**Cymbella* sp.1**Cymbella* sp.2*Cymbella* sp.3*Gomphonema augur* Ehrenberg*Gomphonema constrictum* Ehrenberg*Gomphonema* sp.1*

Family Epithemiaceae

Epithemia longicornis (Ehrenberg) W. Smith*Epithemia* sp.1*Rhoicosphenia* sp.*Rhopalodia* sp.

Family Nitzschiaceae

Bacillaria paradoxa Gmelin*Bacillaria* sp.1*Hantzschia* sp.*Nitzschia amphibia* Grunow*Nitzschia arhibaldii* Lange-Bertalot*Nitzschia disjuncta* Kützing*Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow*Nitzschia fossalis* Grunow*Nitzschia hungarica* Grunow*Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith**Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith*Nitzschia radricula* Hustedt*Nitzschia vitrea* Norman*Nitzschia* sp.1**Nitzschia* sp.2*Nitzschia* sp.3*Nitzschia* sp.4*Nitzschia* sp.5*Nitzschia* sp.6*Nitzschia* sp.7

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Phytoplankton

Family Surirellaceae

- Cymatopleura* sp.
- Surirella angusta* Kützing
- Surirella bifons* Ehrenberg
- Surirella biseriata* Kützing
- Surirella capronii* Brébisson
- Surirella robusta* Ehrenberg
- Surirella spiralis* Kützing
- Surirella* sp.1
- Surirella* sp.2*
- Surirella* sp.3
- Surirella* sp.4

Division Pyrrophyta

Order dinokontae

Family Peridiniaceae

- Peridinium imbonatum* Stain
- Peridinium* sp.

Division Cryptophyta

Family Cryptochrysidaceae

- Chroomonas* sp.
- Rhodomonas* sp.

Family Cryptomonadaceae

- Cryptomonas* sp.
-

หมายเหตุ * คือ สปีชีส์เด่น (Dominant species)

ตารางที่ 4 บัญชีรายชื่อสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

Macroalgae

Division Cyanophyta

Order Oscillatoriales

Family Oscillatoriaceae

Lyngbya aeruginosa Gomont

Lyngbya retzii (Ag.) Gomont

Lyngbya sp.1

Oscillatoria acuminata Gomont

Oscillatoria lacustris Geitler

Oscillatoria meslini Fremmy

Oscillatoria mucosa Geitler

Oscillatoria princeps Vaucher

Oscillatoria quadripunctulata

Oscillatoria tenuis Gomont

Oscillatoria sp.1

Oscillatoria sp.2*

Order Nostocales

Family Nostocaceae

Cylindrospermum majus Kützing

Cylindrospermum stagnale Agardh

Gleotrichia longiarticulata G. S. West

Nostoc carneum C.A. Agardh

Nostoc commune Vaucher*

Nostoc elliposporum

Nostoc linkia (Roth) Bornet & Thuret

Nostoc muscorum Agardh

Family Scytonemataceae

Tolypothrix distorta Kützing

Family Rivulariaceae

Calothrix sp.

Family Stigeonemataceae

Nostochopsis lobatus (Dillw) Wood

Division Chlorophyta

Order Chlorococcales

Family Palmellaceae

Palmella mucosa Kützing

family Hydrodictyceae

Hydrodictyon reticulatum (L.) Langerhium

Order Tetrasporales

Family Tetrasporaceae

Tetraspora cylindrica C.A. Agardh

Family Gloeocystaceae

Gloeocystis ampla (Kützing) Langerhium

Gloeocystis echinulata (J.E.) Smith P. Richler

Gloeocystis longiarticulata G.S. West

Macroalgae

Family Gloeocystaceae

Gloeocystis vesialosa Nägeli

Order Siphonocladales

Family Chladophoraceae

Cladophora albida Kützing*Cladophora glomerata* Kützing*Cladophora fracta* (Dillw.)Kützing**Cladophora lehmanniana* Kützing*Rhizoclonium crassipellitum* West & West*Rhizoclonium* sp.1 *

Family Zygnemataceae

Mougeotia scalaris Hassall**Mougeotia* sp.1*Spirogyra* sp.1**Spirogyra* sp.2**Spirogyra* sp.3*Spirogyra* sp.4*Spirogyra* sp.5*Spirogyra* sp.6

Order Oedogoniales

Family Oedogoniaceae

Oedogonium inclusum Hirn*Oedogonium kjullmanii* Wittr.**Oedogonium rivulare* (Le Clerc) A. Branum*Oedogonium* sp.1

Order Chaetophorales

Family Chaetophoraceae

Chaetophora sp.*Stigeoclonium flagelliferum* Kützing*Stigeoclonium lubricum* (Dillw.)Kützing **Stigeoclonium subsecundum* Kützing

Order Ulotrichales

Family Ulotrichiaceae

Ulothrix cylindricum Prescott*Ulothrix subtilissima* Rabenhorst

Family Microsporaceae

Microspora floccosa West & West*Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim**Division Rhodophyta**

Order Nemalionales

Family Erythrotrichaceae

Compsopogon coeruleus (Balbis) Montague

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Macroalgae

Family Batrachospermaceae

Batrachospermum macrosporum Montague

Batrachospermum vugum Agradh

Family Thoreaceae

Nemalionopsis shawii Skuja

Division Xanthophyta

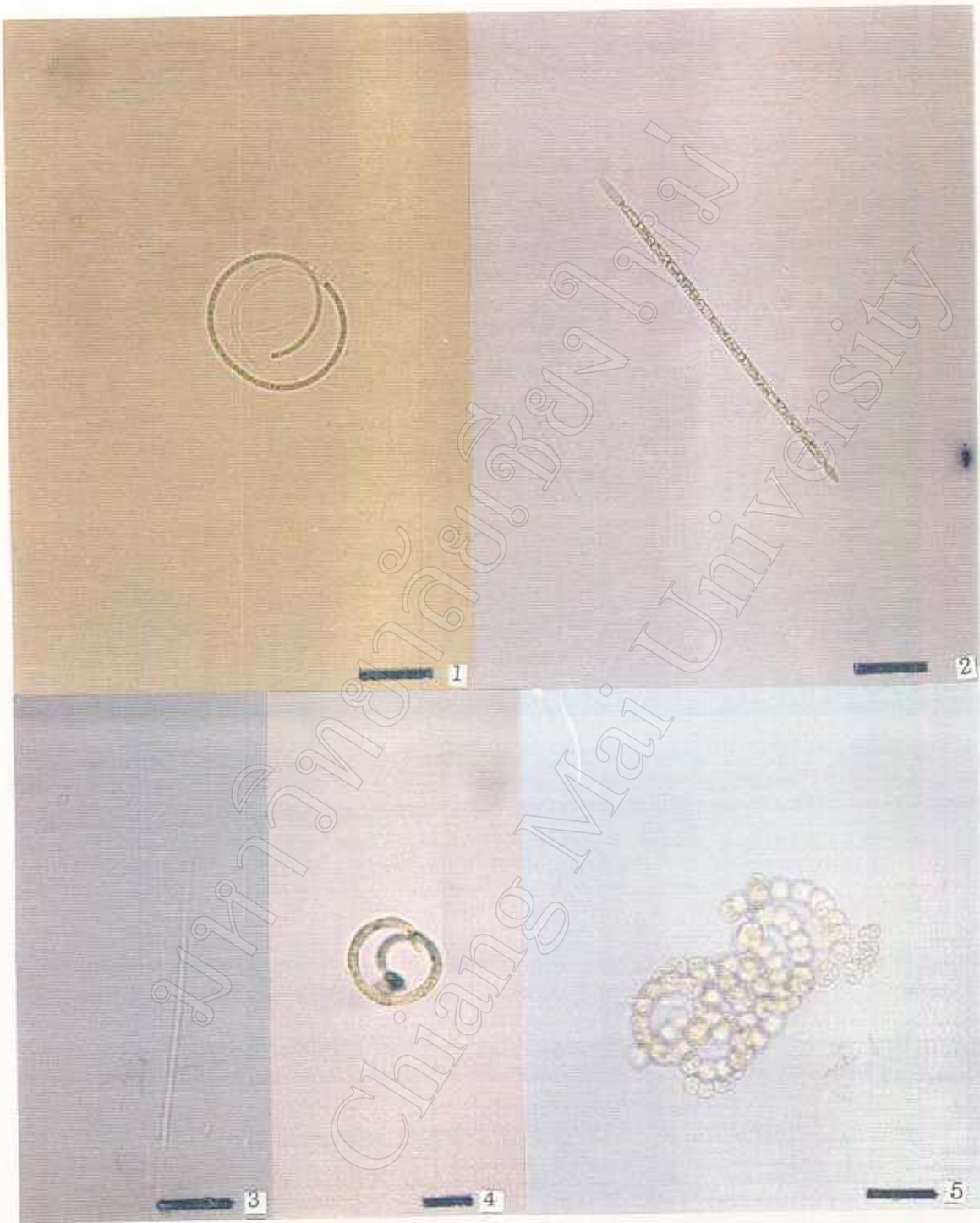
Order Vaucheriales

Family Vaucheriaceae

Vaucheria sp.

หมายเหตุ * เป็นสปีชีส์เด่น (dominant species)

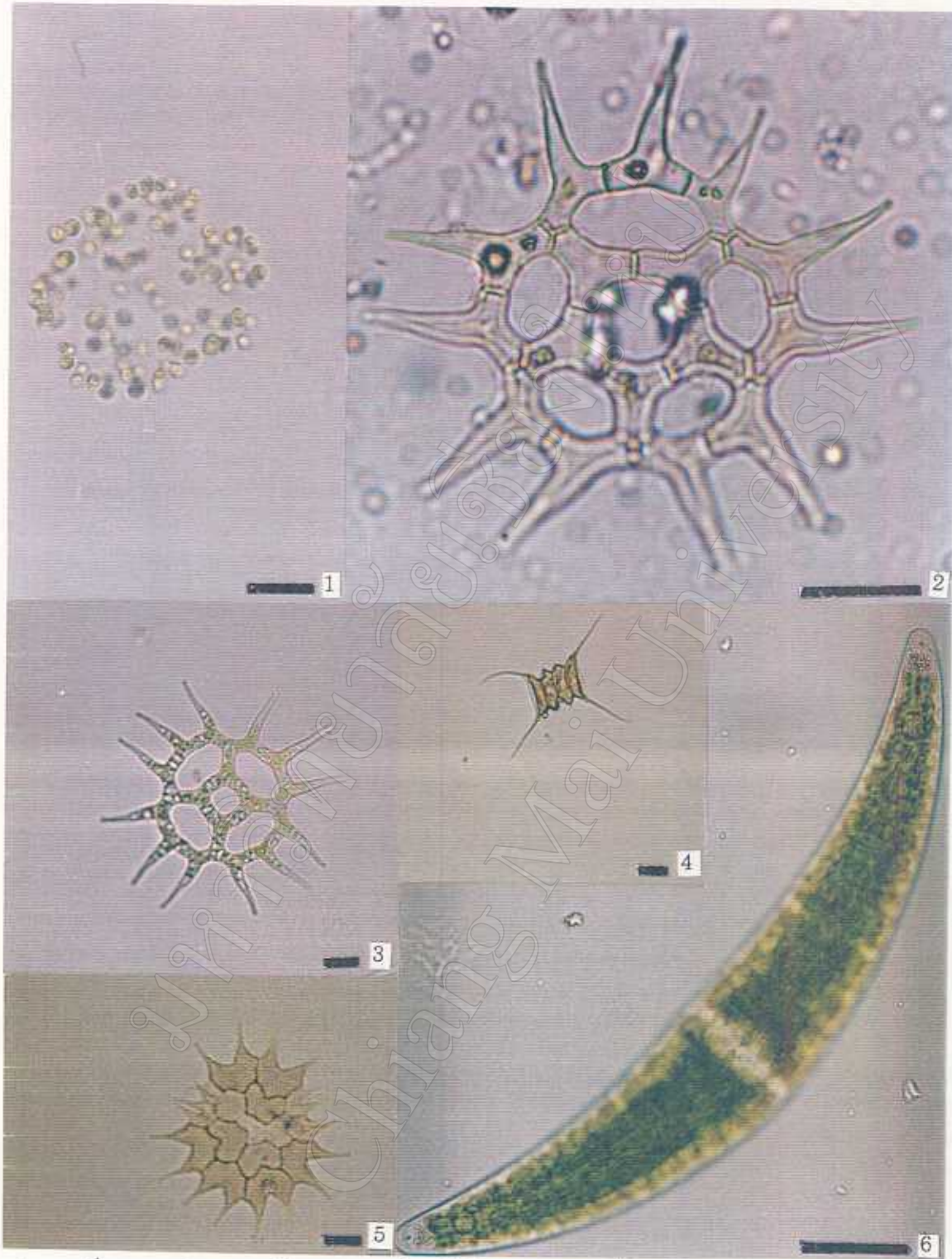
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



แผ่นภาพที่ 1 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของแพลงก์ตอนพืช Division Cyanophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติตอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่

1-*Planktolyngbya* sp.1, 2-*Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloz.) Seeneyya & Subba, 3-*Planktolyngbya limnetica* Lemmermann, 4-*Cylindrospermopsis philippinensis* (Taylor) Ka., 5-*Anabaena spiroides* Klebahn

สเกล = 10 μ m.



แผ่นภาพที่ 2 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของแพลงก์ตอนพืช Division

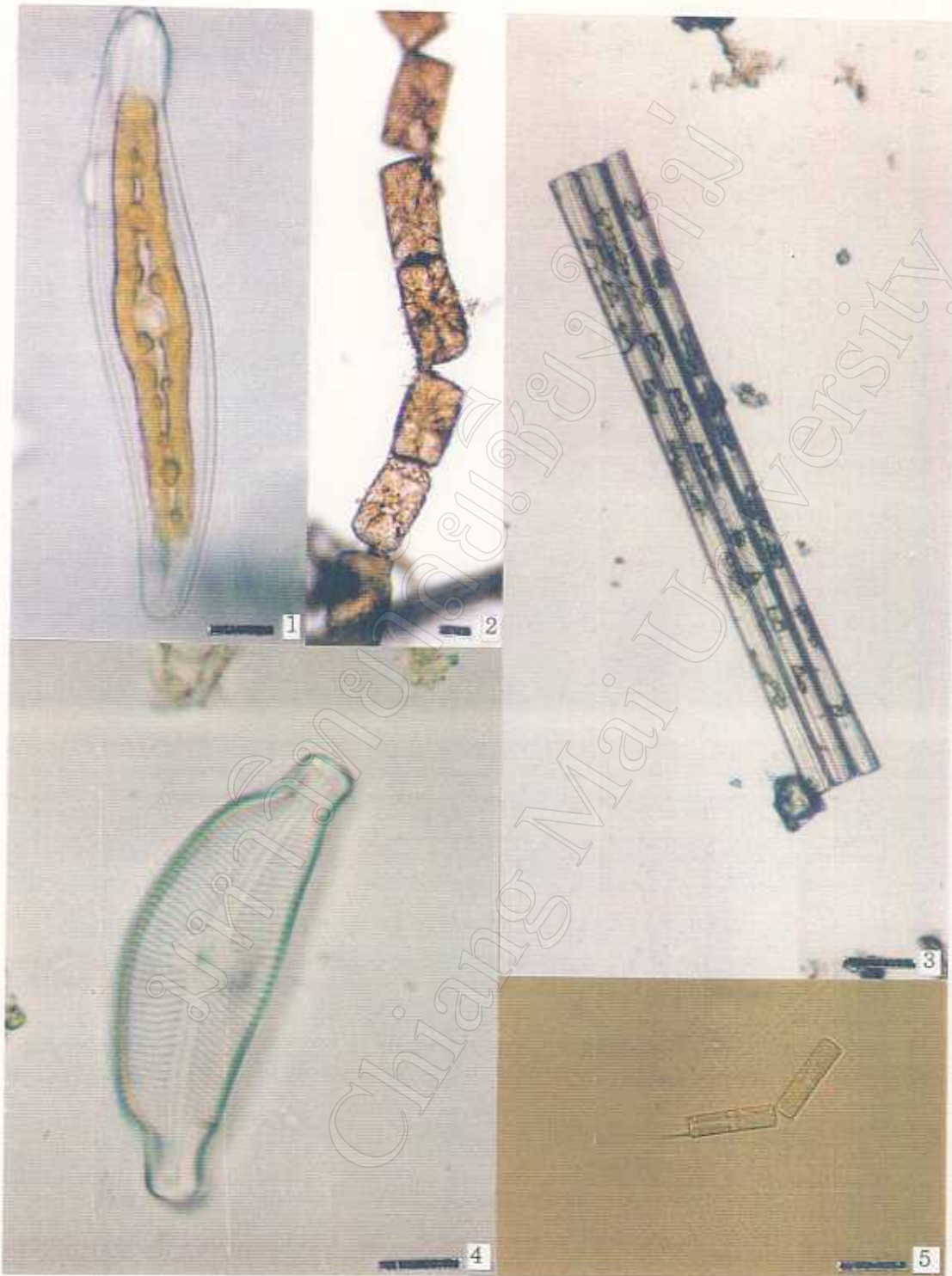
Chlorophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุตยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่

1-*Dictyospherium ehrenberginum* Nägeli, 2-*Pediastrum simplex* Meyen,

3-*Pediastrum* sp.2, 4-*Scenedesmus quadricauda* var. *longispina*,

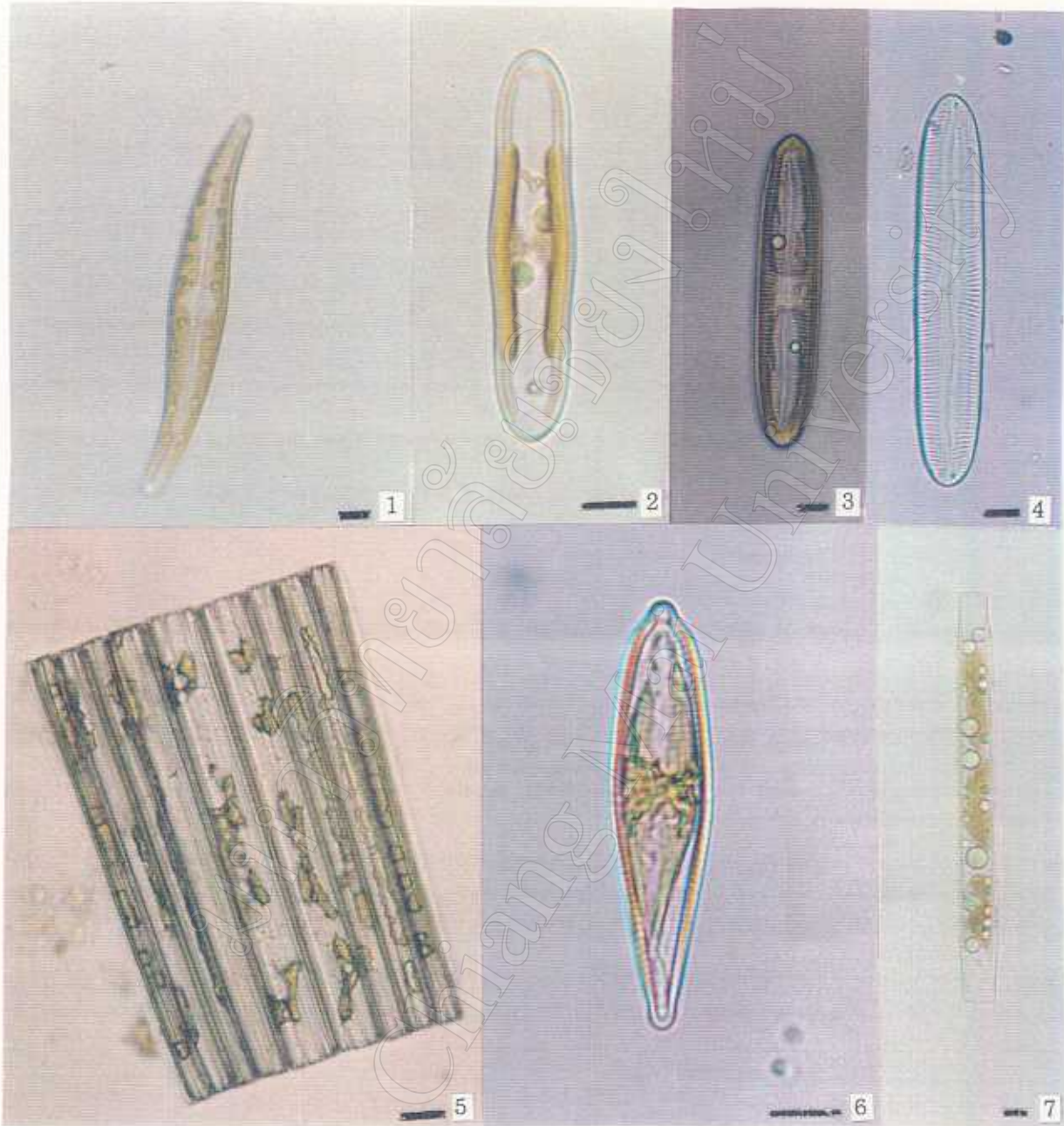
5-*Pediastrum* sp.3, 6-*Closterium ehrenbergii* Nägeli

สเกล = 10 μ m.



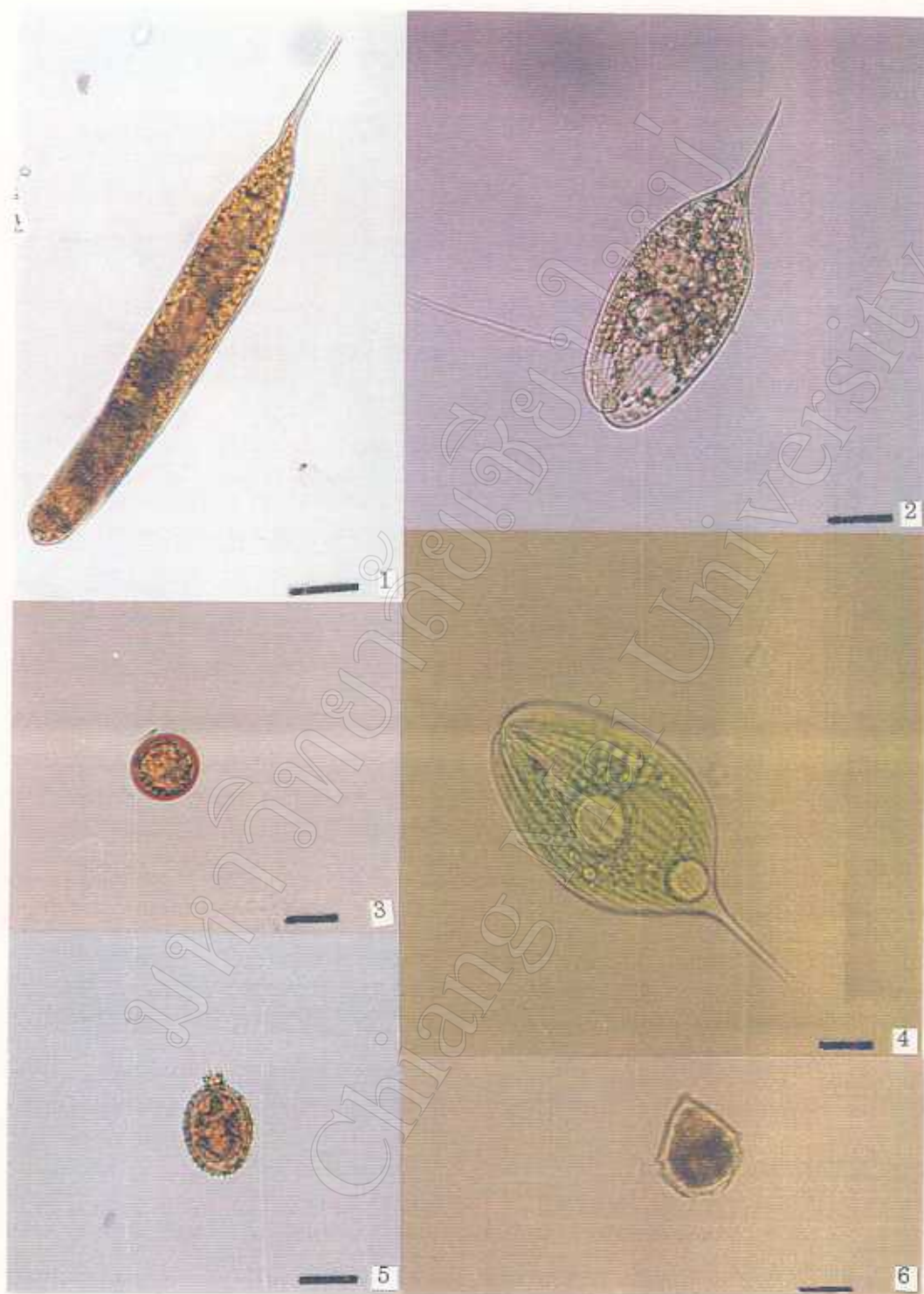
แผ่นภาพที่ 3 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของแพลงก์ตอนพืช Division Bacillariophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

1-*Gyrosigma scalproides* (Ruben-horst) Cleve, 2-*Melosira varians* Agradh,
3-*Fragilaria ulna*(Nitzsch) Lange-Bertalot, 4-*Cymbella tumida* Brébisson,
5-*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen สเกล = 10 μm.



แผ่นภาพที่ 4 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของแพลงก์ตอนพืช Division Bacillariophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัด เชียงใหม่

1-*Gyrosigma* sp.1, 2-*Caloneis* sp.1, 3,4-*Pinnularia* sp.1,
5-*Fragilaria* sp.1, 6-*Gomphonema augur* Ehrenberg,
6- *Fragilaria* sp.2(girdle view) สเกล = 10 μ m.

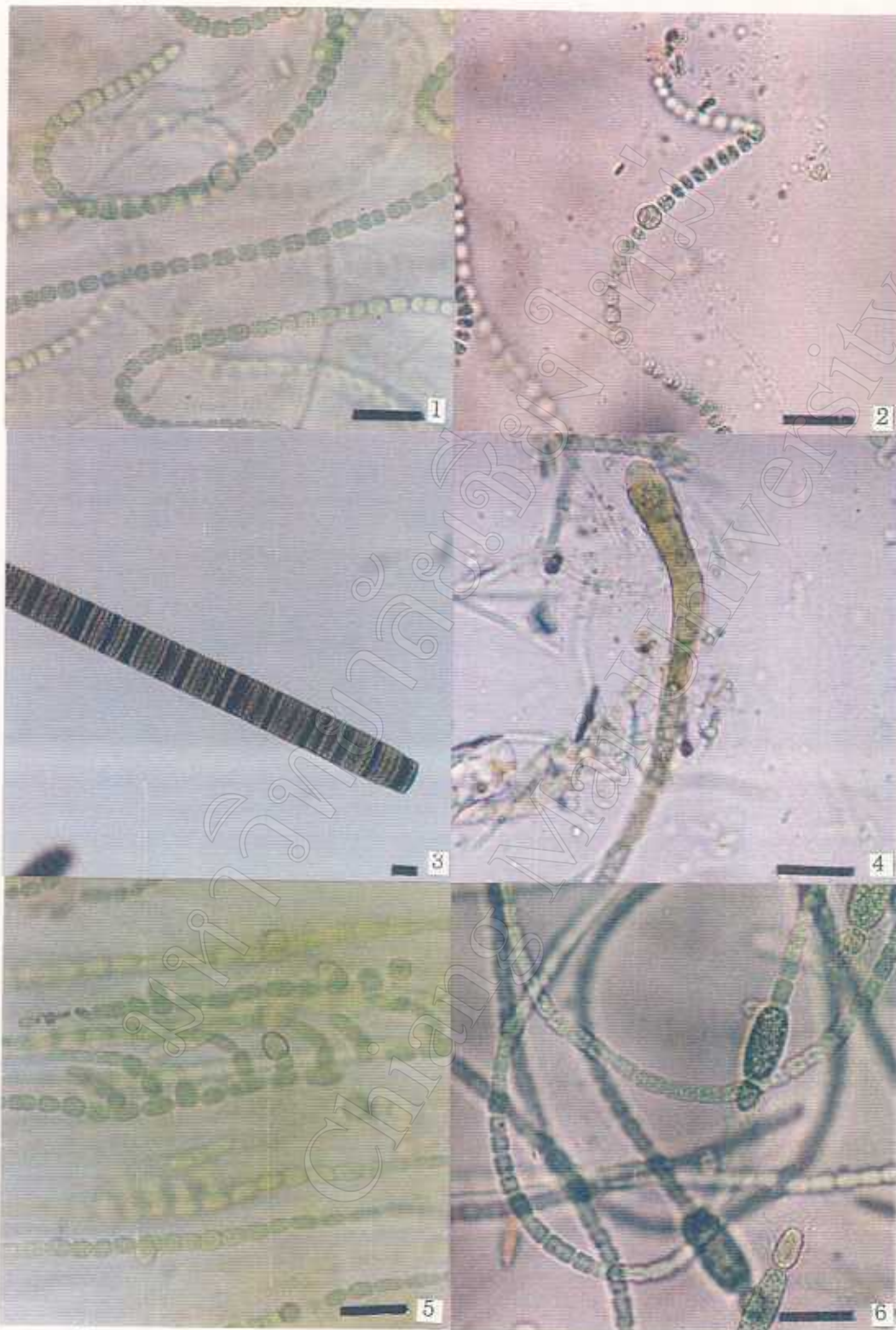


แผ่นภาพที่ 5 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของแพลงก์ตอนพืชที่พบในลำน้ำแม่สา

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่

1-*Euglena* sp.1, 2-*Phacus* sp.1, 3- *Trachelomonas volvocina* Ehrenberg,
4-*Phacus* sp.2, 5-*Trachelomonas hispida* (Perty) Stein, 6-*Peridinium* sp.

สเกล = 10 μ m.



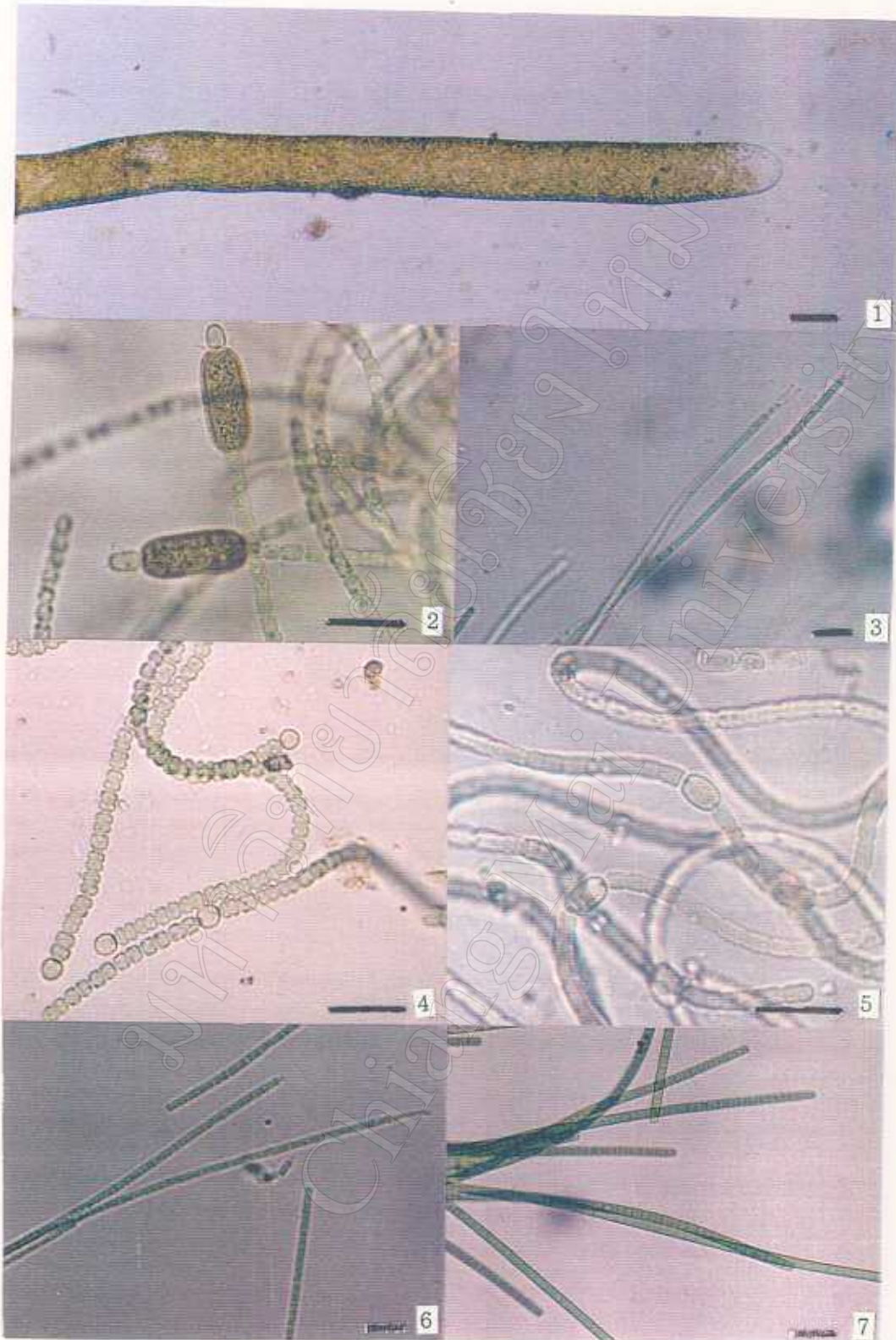
แผ่นภาพที่ 6 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของสาหร่ายขนาดใหญ่ Division

Cyanophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

1-*Nostoc ellipsoforum* var. *violacea* Rao., 2-*Nostoc linckia* (Roth) Born et

Flab, 3-*Oscillatoria princeps* Vaucher, 4-*Calothrix* sp., 5-*Nostochopsis*

lobatus (Dillw.) Wood, 6-*Cylindrospermum majus* Kützing สเกล = 100 μ m.

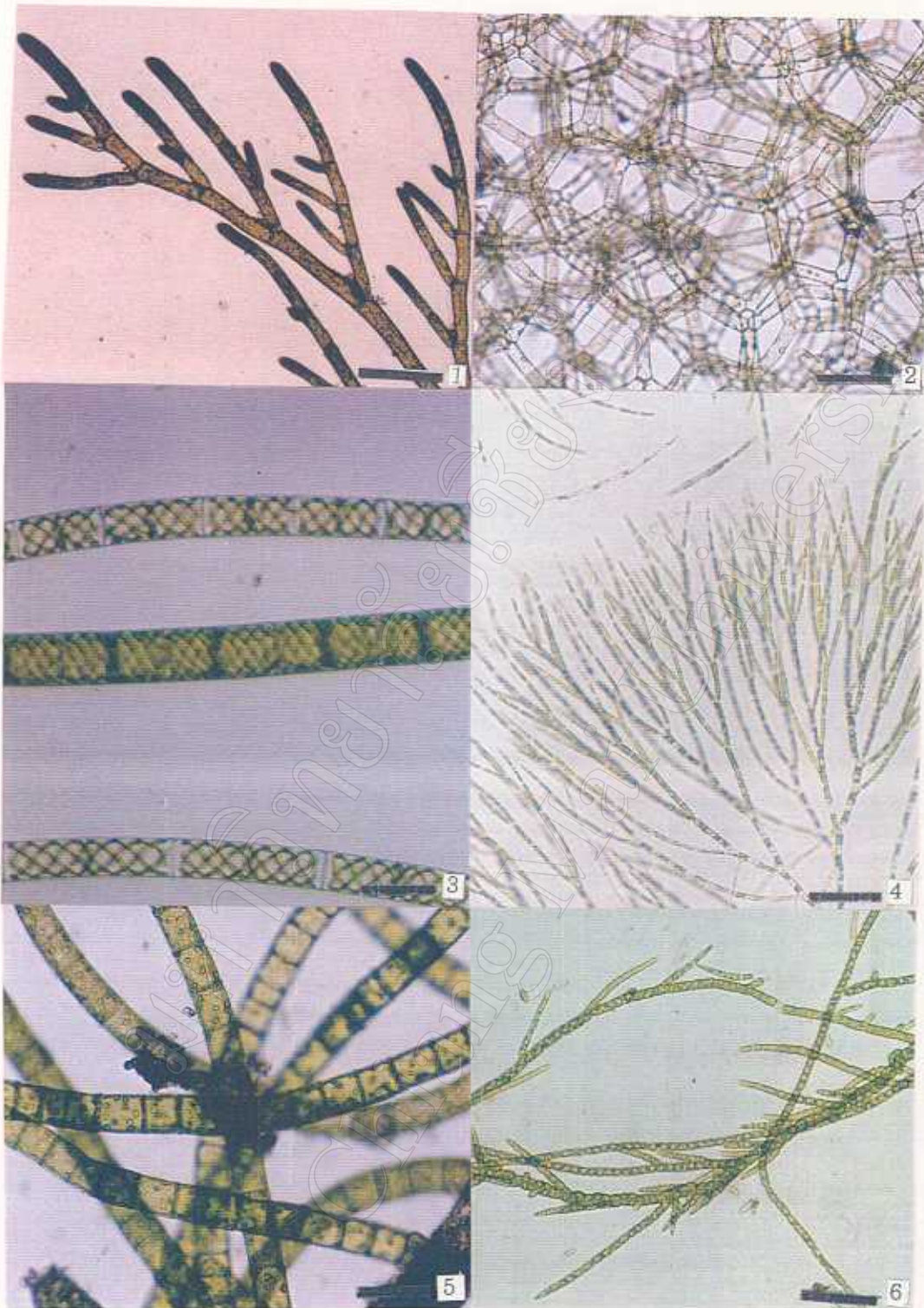


แผ่นภาพที่ 7 สาหร่ายขนาดใหญ่ Division Xanthophyta (1) และ Division Cyanophyta (2-7)

ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

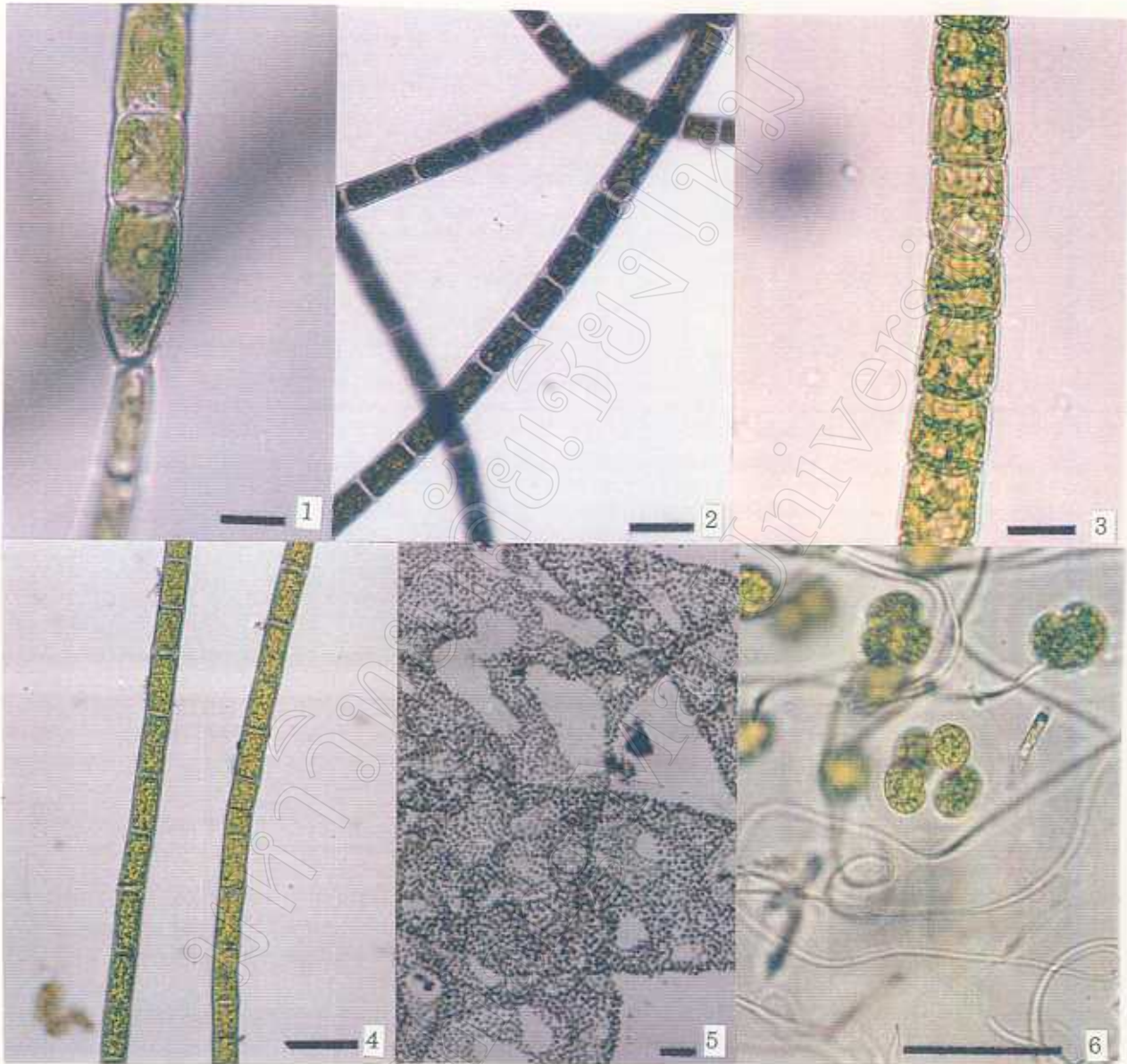
- 1-*Vaucheria* sp., 2-*Cylindrospermum stagnale* Agardh, 3-*Lyngbya* sp.,
 4-*Nostoc muscorum* Bornet, 5-*Nostoc carneum* Agardh, 6-*Oscillatoria* sp.1,
 7-*Oscillatoria meslini* Fremmy

สเกล = 100 μ m.



แผ่นภาพที่ 8 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงของสาหร่ายขนาดใหญ่ Division
Chlorophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
1-*Cladophora glomerata* Kützing, 2-*Hydrodictyon reticulatum* (L.)
Langerheim, 3-*Spirogyra* sp. 4-*Chaetophora* sp., 5-*Mougeotia scaralis*
Kützing, 6-*Stigeoclonium lubricum* (Dillw.) Kützing

สเกล = 100 μ m.



แผ่นภาพที่ 9 สาหร่ายขนาดใหญ่ Division Chlorophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ
ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

- 1-*Oedogonium inclusum* Hirn., 2-*Microspora floccosa* Gom.,
3-*Ulothrix subtilissima* Rabenhorst, 4-*Rhizoclonium classipeliton* West &
West, 5-*Tetraspora cylindrica* Agardh, 6-*Palmella mucosa* Kützing

สเกล = 100 μ m.



แผ่นภาพที่ 10 สาหร่ายขนาดใหญ่ Division Rhodophyta ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (1-3 ภาพถ่ายได้กล้องจุลทรรศน์, 4-6 ภาพถ่ายจากสถานที่จริง)

1,4-*Batrachospermum macrosporum* Montague

2,5-*Nemalionopsis shawii* Skuja

3,6-*Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montague สเกล = 100 μ m.

ลักษณะที่ใช้ในการวินิจฉัยและภาพวาดของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบในลำน้ำแม่สา ออุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

(กาจจณภษณ, 2530 ; ยุวดี 2538 ; Desicachary, 1959 ; Entwisle, 1989 ; Necchi, 1990)

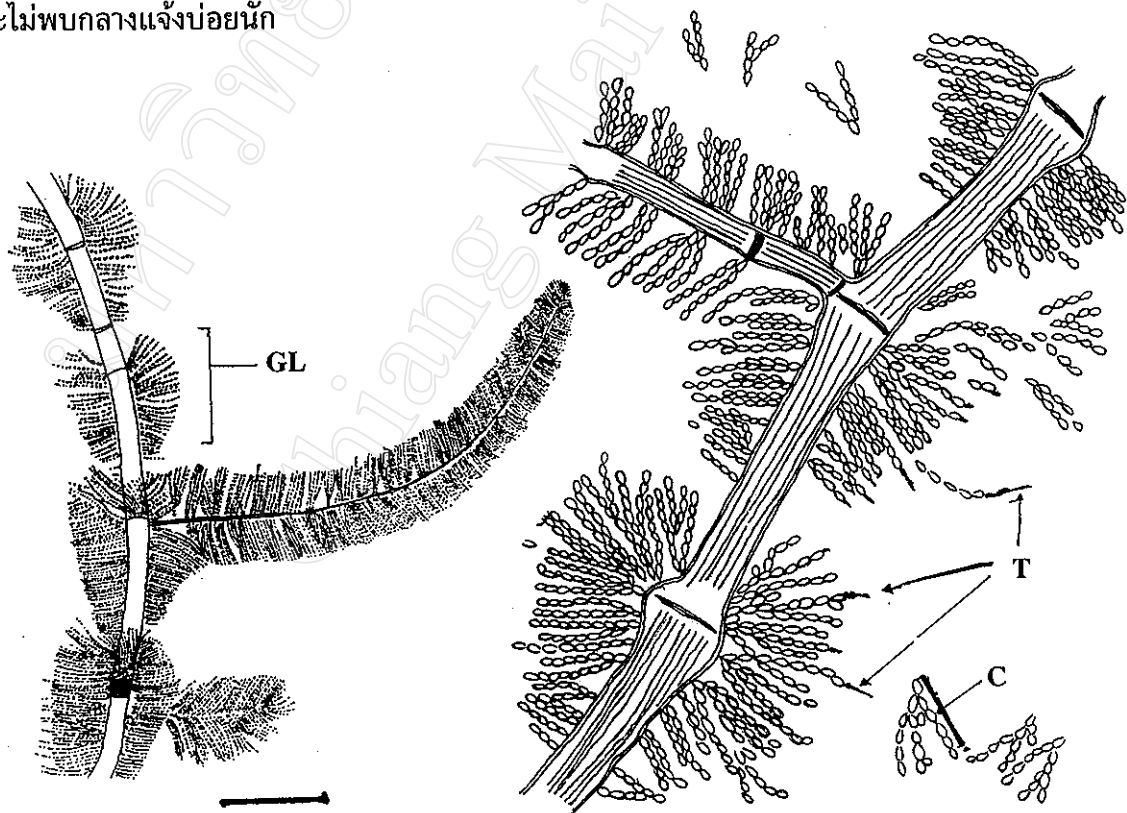
Batrachospermum

เป็นสาหร่ายสีแดงในน้ำจืด มีลักษณะเป็นเส้นสายเล็กๆ ที่แตกแขนงได้ มีลักษณะเหมือนลูก ปิดดวงเล็กๆ เรียงต่อกัน มีสีเขียวแกมน้ำเงิน จับดูจะรู้สึกลื่นมือ มีแกนกลางเป็นเซลล์แถวเดียวเรียงต่อกันเซลล์ต่อเซลล์ โดยมีส่วนเป็นข้อ (node) และปล้อง (internode) แต่ละข้อมีแขนงเล็กๆ เกิดเป็นกลุ่ม โดยรอบเป็นกระจุกแน่นเรียกว่า โกลเมอรูล (glomerule) ส่วนปล้องมีคอร์ติเคตติ้งเซลล์ ฟิลาเมนต์ หุ้มอยู่

***Batrachospermum macrosporum* Montague**

สาหร่ายใน species นี้ จะมีการสร้าง carposporangium ขนาดใหญ่รูปดอกกุหลาบ มีกลุ่ม glomerule เป็นพุ่ม คล้ายลูกปิดเรียงต่อกัน มีแกมมีแทงเจียมยาว 2-4 μm

ที่อยู่อาศัย จะพบในลำธารจะเจริญเกาะติดกับก้อนหินหรือรากไม้ ในส่วนของลำธารที่มีร่มเงา จะไม่พบกลางแจ้งบ่อยนัก



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีแดง *Batrachospermum macrosporum* Montague

C-carposonium, GL-glomerule, T-trichogyne

สเกล = 100 μm

Chaetophora

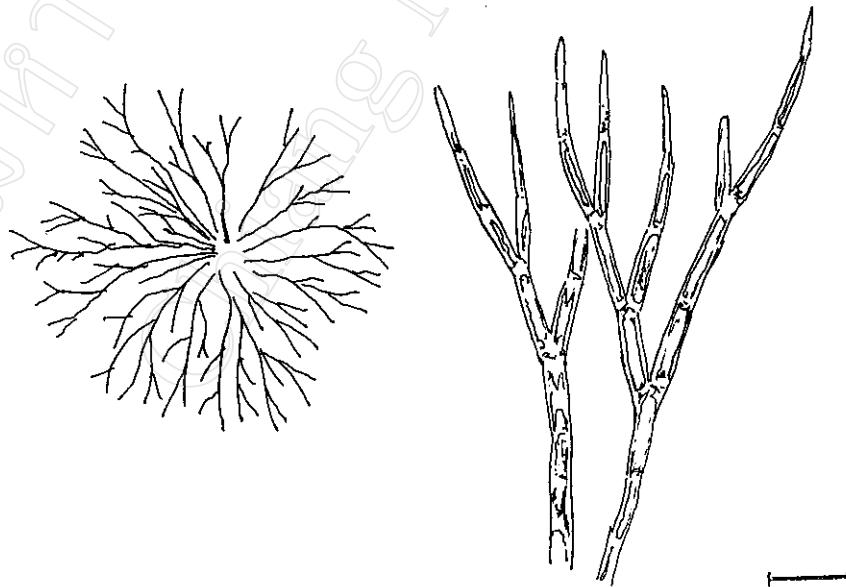
เป็นสาหร่ายที่เส้นสายทั้งหมดฝังอยู่ในสารเจลาติน มองดูลักษณะเป็นก้อนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 มม. อาจมีความยาวถึง 4-15 ซม. หรืออาจจะเป็นแท่งยาว ซึ่งลักษณะเช่นนี้สามารถมองเห็นด้วยตา ก้อนกลมหรือแท่งยาวเหล่านี้อาจจะเกาะติดอยู่กับพีชน้ำ หรือก้อนหิน เศษไม้ใต้น้ำ เมื่อพิจารณาเส้นสายจะเป็นพวกแตกแขนงแบบ 2 ง่าม (dichotomous branching) เซลล์ปลายๆ จะเรียวแหลม แต่ละเซลล์มีหลายนิวเคลียส คลอโรพลาสต์จะมีหลายแบบ ถ้าเป็นแกนกลางจะเป็นแถบ แต่ถ้าเป็นของแขนงที่แตกออกมาคลอโรพลาสต์จะเป็นก้อนเต็มเซลล์

สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการสร้างซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 5 เส้น และมีการสร้างอะคินีท ส่วนแบบอาศัยเพศโดยการสร้างแกมมาที่มีมีการผสมแบบไอโซแกมมี

***Chaetophora elegans* (Roth) C. Agardh**

เส้นสายจะเจริญเป็นก้อนเมือกกลมสีเขียวอ่อน เมื่อบีดูจะพบเส้นสายที่เจริญออกมาจากจุดศูนย์กลางการแตกแขนงมีทั้งแบบ 1 กิ่ง และ 2 กิ่ง เซลล์จะมีความยาวๆ กว่าด้านกว้าง ขนาดกว้าง 5-13 μm และยาว 4-30 μm

ที่อยู่อาศัย เจริญเป็นเมือกบนก้อนหินที่น้ำกระเซ็นถึง



สเกล = 10 μm .

ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Chaetophora elegans* (Roth) C. Agardh

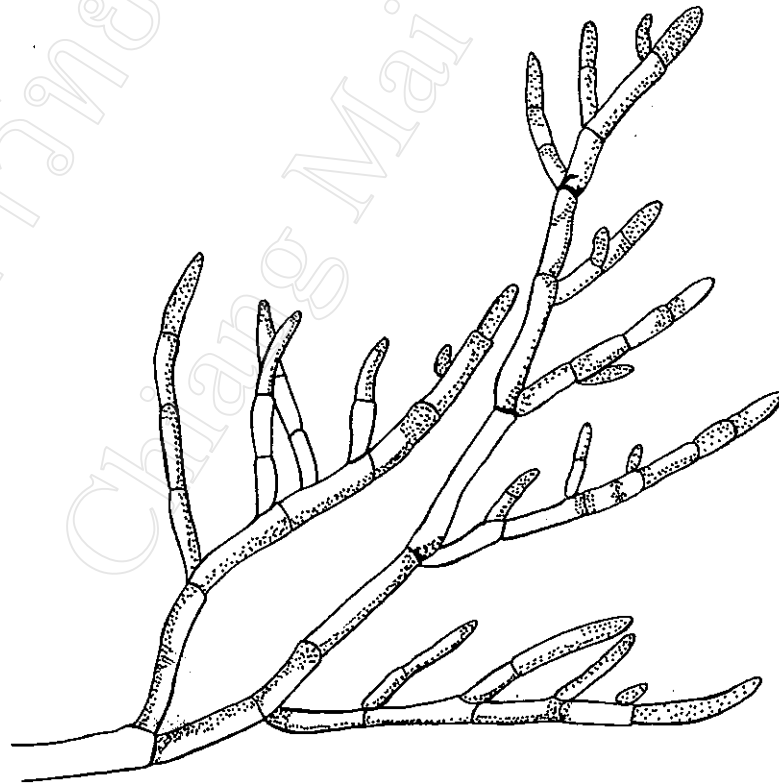
Cladophora

เป็นสาหร่ายที่มีลักษณะเป็นเส้นสายที่แตกแขนง แต่การแตกแขนงจะไม่เป็นพุ่ม อาจแตกทีละ 1 แขนง หรือแบบไดคอตโตมัส(dichotomous branching) เซลล์ต่าง ๆ มีไรซอยด์ยึดติดกับพื้น เซลล์มีความยาวมากกว่าความกว้างมาก คลอโรพลาสต์จะเป็นร่างแห มีไพรีนอยด์หลายอัน มีนิวเคลียสมากกว่า 1 อันใน 1 เซลล์ ผนังเซลล์ค่อนข้างหนา

วงจรชีวิตจะเป็นแบบไอโซมอร์ฟิกดิพโลแฮพลอนติก โดยมีการสร้างซุโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 4 เส้น และแกมมาทที่มีแฟลกเจลลัม 2 เส้น ซึ่งมีการผสมกันแบบไอโซแกมมี และอาจจะมีพาร์ทีโนเจเนซิสเกิดขึ้นบ้าง

Cladophora มีชื่อสำคัญว่าโกหรือไถย สามารถนำมารับประทาน เป็นอาหารได้หลายแบบ เช่น ทอด ตำน้าพริก ยำ เป็นต้น นิยมรับประทานแถบภาคเหนือที่ติดกับประเทศลาว

ที่อยู่อาศัย เกาะติดกับก้อนหินหรือพื้นท้องน้ำที่มีลักษณะแข็ง และมีน้ำไหลตลอดเวลา สามารถขึ้นได้ในแหล่งน้ำที่มีความขุ่นสูง



สเกล = 100 μ m.

ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Cladophora glomerata* Kützing

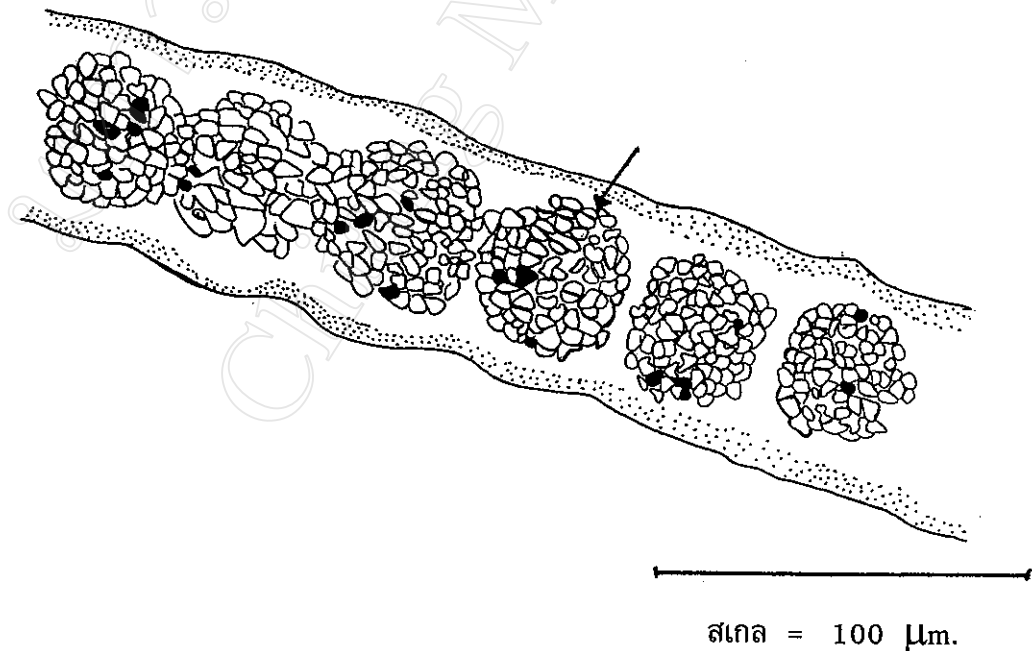
Compsopogon

เป็นสาหร่ายสีแดงในน้ำจืด ที่มีลักษณะเป็นเส้นสายที่แตกแขนงได้ เซลล์แกนกลางเรียงต่อกัน แถวเดียว เซลล์ต่อเซลล์ มีคอร์ติเคตติ้งเซลล์ล้อมรอบเซลล์ ขณะที่ยังอ่อนนุ่มมีคลอโรพลาสต์ 1 อัน เป็นแถบอยู่ข้างผนังเซลล์ แต่ต่อมาจะแตกออกเป็นก้อนกลมแบน จำนวนมาก สาหร่ายจื๋นนี้เมื่อยังเล็ก อยู่จะค่อนข้างใส เมื่อนาน ๆ ไปจะกลายเป็นสีเข้มขึ้น จนแก่จะเป็นเส้นสายสีเขียวคล้ำ

***Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montague**

ในขณะที่ยังอ่อนนุ่ม จะพบว่า มีการจัดเรียงตัวของข้อปล้องคอร์ติเคตติ้งเซลล์ corticating cell อย่างเป็นระเบียบ แต่เมื่อแก่ไปจะไม่เห็นข้อปล้องที่ต่อกัน จะเห็นเพียงแต่คอร์ติเคตติ้งเซลล์เท่านั้น จะสืบพันธุ์โดยใช้ monosporangium จาก corticating cell การแตกแขนงจะแตกแขนงออกทางด้านข้าง จากแกนหลัก ขนาดของเซลล์กว้างตั้งแต่ 10-200 μm

ที่อยู่อาศัย พบเป็นเส้นสายเกาะอยู่กับกรวดหินขนาดเล็กในระดับน้ำที่ไม่ลึกนัก โดยพบ อยู่ทุกอุณหภูมิระหว่าง 15-35°C



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีแดง *Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montague
C-corticating cell

Microspora

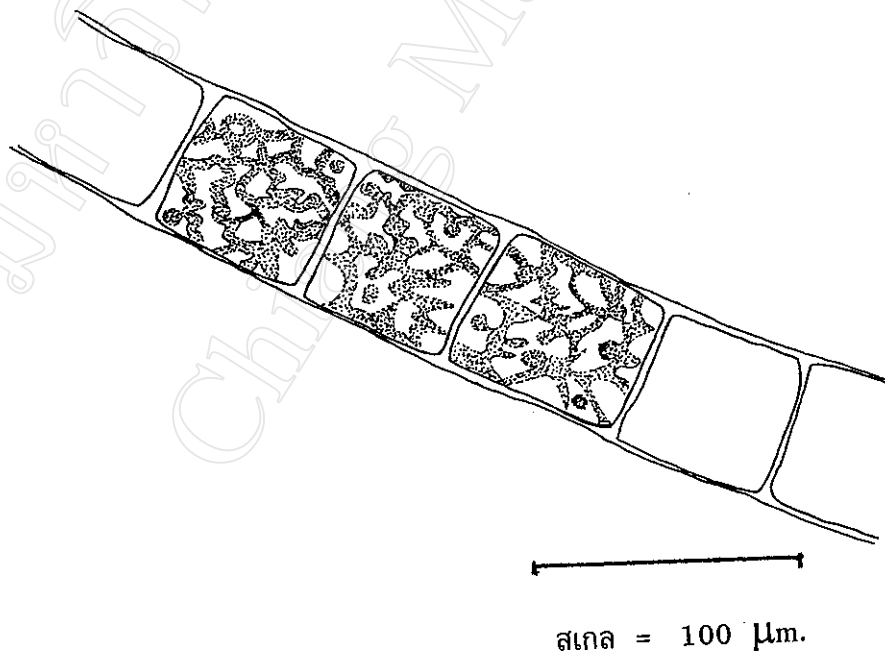
เป็นสาหร่ายที่มีลักษณะเส้นสายไม่แตกแขนง เซลล์แต่ละเซลล์มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ผนังเซลล์แต่ละเซลล์มักจะหนา มีลักษณะเป็นตัว H ซ้อนกัน คลอโรพลาสต์อาจมีลักษณะเป็นร่างแห หรืออาจอยู่ริมๆ เซลล์ หรืออาจเป็นแผ่นเต็มเซลล์ ไม่มีโพรงใยดี สืบพันธุ์โดยที่เส้นสายขาดออกเป็น ท่อน หรือสร้างสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 2 หรือ 4 เส้น และอาจพบสปอร์แบบอะพลาโนสปอร์ ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมอาจสร้างอะคินีท ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้างแกมมาท ซึ่งจะผสมกัน แบบไอโซแกมี

เมื่อยังอ่อนอยู่อาจมีไฮลฟาสต์ยึดติดกับพื้น แต่เมื่ออายุมากขึ้นจะขาดลอยเป็นแพ มักพบใน น้ำที่มีลักษณะเป็นกรดอ่อนๆ

Microspora flucosa West & West.

จะเจริญเป็นเส้นสายยาว ผนังเซลล์จะหนาโดยจะเห็นผนังเซลล์ซ้อนกันและหนาขึ้นเป็นรูปตัว H cell จะกว้าง 10-18 μm ยาว 12-100 μm cell wall จะหนาประมาณ 1 μm

ที่อยู่อาศัย เกาะติดกับ substrate ที่เป็นของแข็งเช่นก้อนหิน ในแหล่งน้ำไหล



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Microspora flucosa* West & West.

Mougeotia

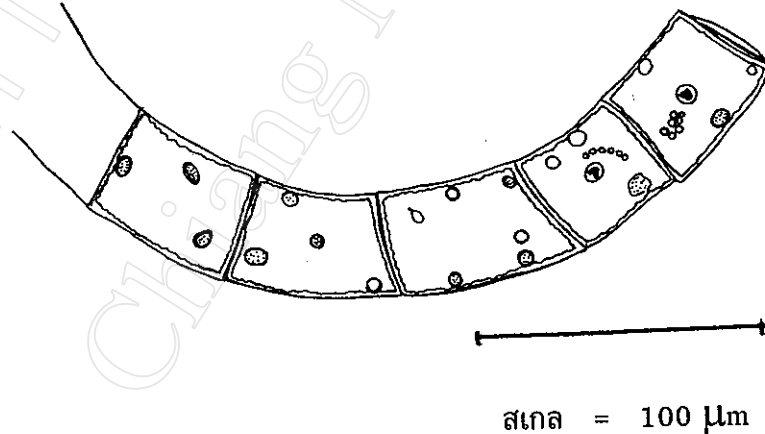
เป็นสาหร่ายที่มีลักษณะเป็นเส้นสายที่ไม่แตกแขนงเช่นเดียวกับ 2 จินัสที่กล่าวมาเซลล์มีลักษณะรูปทรงกระบอกยาว มีคลอโรพลาสต์ลักษณะเป็นแถบยาวจรดด้านยาวทั้ง 2 ด้าน ถ้ามองด้านตรงจะมองเห็นคลอโรพลาสต์เต็มเซลล์ ถ้ามองด้านข้างจะเห็นเป็นแถบยาวอยู่บริเวณกลางเซลล์ มีนิวเคลียส 1 อัน อยู่กลางเซลล์ บนสายคลอโรพลาสต์จะมีไพรีนอยด์เรียงกันตลอดสาย

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยการสร้างท่อคอนจูเกชันเช่นเดียวกับ *Spirogyra* ไฮโกทจะเกิดกลางท่อคอนจูเกชัน ส่วนใหญ่การผสมของแกมมาทจะเป็นแบบสคาลาไรฟอร์มคอนจูเกชัน มีส่วนน้อยที่เป็นแบบแลทเทอรัลคอนจูเกชัน

***Mougeotia scaralis* Hassell**

มี Chloroplast อยู่เต็ม cell มีเม็ดไพรีนอยด์ขนาดใหญ่กระจายอยู่ 4-8 เม็ด ทั่วทั้ง cell และ cell มีความกว้าง 7-15 μm ยาว 35-40 μm

ที่อยู่อาศัย พบในน้ำไหลตลอดทั้งปี พบมากในฤดูฝน อุณหภูมิ 7-20°C เกาะอยู่กับก้อนหิน



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Mougeotia scaralis* Hassell

Nostoc

มีลักษณะเป็นเส้นสายคล้าย *Anabaena* มาก แต่เส้นสายจะบิดงอไปมามากกว่าและอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก โดยฝังตัวอยู่ในสารเมือกที่มีลักษณะเป็นวุ้นหนา มองดูเป็นก้อน ต้องขยี้เมือกที่หุ้มออกก่อน จึงจะเห็นเส้นสายจำนวนมาก เซลล์มีลักษณะกลม หรือค่อนข้างกลม เฮทเทอโรไซส์และอะคินีจะอยู่ติดกัน หรือใกล้เคียงกัน และอยู่ในเส้นสาย ลักษณะที่ต่างจาก *Anabaena* อีกประการหนึ่งก็คือ ซีทที่หุ้มไตรโครมมักจะหนามากกว่า *Anabaena*

สาหร่ายชนิดนี้มักอยู่ตามพื้นดินที่ชื้นแฉะหรือตามหน้าผาชื้น ๆ นำมารับประทานได้ โดยเฉพาะ *Nostoc commune* Vaucher มีลักษณะเป็นก้อนกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-2 ซม บางชนิดมีลักษณะเหมือนเส้นผม ทางใต้เรียกว่า ผักผม นำมารับประทานได้เช่นกัน

Nostoc commune Vaucher

เจริญเป็นก้อนเมือกกลมหรือบางที่จะเจริญต่อจนรูปร่างเปลี่ยนไป สีน้ำตาลอ่อน เมื่อนำมาบีบพบว่าเซลล์จะค่อนข้างกลมหรือรีเล็กน้อย โดยจะกว้าง 4.5-6 μm ยาว 5 μm heterocyst จะกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 4-7 μm

ที่อยู่อาศัย จะพบบนดินหรือก้อนหินที่น้ำกระเซ็นถึง เจริญเป็นก้อนเมือกอยู่เป็นกลุ่ม



สเกล = 100 μm .

ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Nostoc commune* Vaucher

Nostochopsis

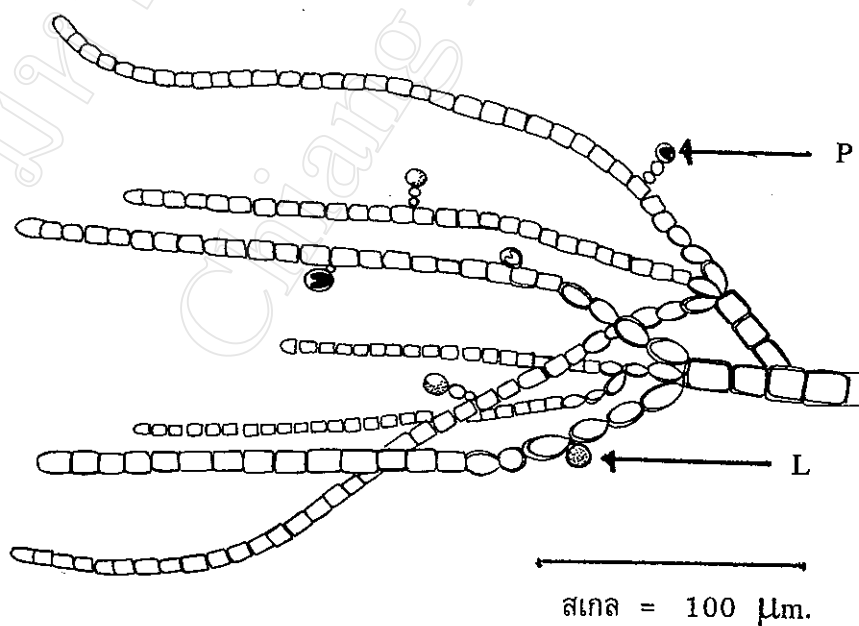
ลักษณะจะมีลักษณะเป็นเหมือนก้อนวุ้นภายในมีเส้นสายจำนวนมากฝังอยู่ เมื่อยังอ่อนเป็นก้อนตัน ต่อมาภายในจะกลวง เส้นสายแตกแขนงได้จำนวนมาก แขนงสั้นๆ ประกอบด้วยเซลล์ 1-3 เซลล์ มีเฮเทอโรซิส อยู่ตรงปลาย ส่วนแขนงจะประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก แต่เซลล์ตรงปลายแขนงจะมีลักษณะยาว จะมีเฮเทอโรซิส ได้ 2 แบบคือเฮเทอโรซิสที่เกิดตรงปลายของแขนงสั้นๆ เรียกว่า เพดิเซลเลต เฮเทอโรซิส และเฮเทอโรซิสที่เกิดติดข้างๆ เซลล์ของแขนงหรือเซลล์ของเส้นสายตรงเรียกว่า เลทเทอรอล เฮเทอโรซิส

Nostochopsis มีชื่อสำคัญว่า ดอกหินหรือไซหิน เนื่องจากมีลักษณะเป็นก้อนกลมสีเขียวเข้ม ประชาชนแถบภาคเหนือนำมารับประทานกับน้ำหวานและยังมีรายงานอีกว่า มีการใช้ *Nostochopsis* เป็นยาแก้ร้อนในอีกด้วย

Nostochopsis lobatus Wood

จะขึ้นอยู่เป็นเม็ดสีเขียวเข้ม เมื่อมีอายุมากขึ้นตรงกลางจะยุบลงแล้วจะมีการเจริญออกทางด้านข้างแผ่ออกไปคล้ายดอกไม้ ขนาดของโคโลนี 5 - 1000 มิลลิเมตร

ที่อยู่อาศัย พบในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ 10-20°C มักจะมีรูปร่างเป็นก้อนสีเขียวเกาะบนก้อนหินหรือพีชน้ำ เมื่อแก่ไปจะเจริญเป็นรูปแบบคล้ายดอกกะหล่ำ



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Nostochopsis lobatus* Wood

P- pedicelate heterocyst L- lateral heterocyst

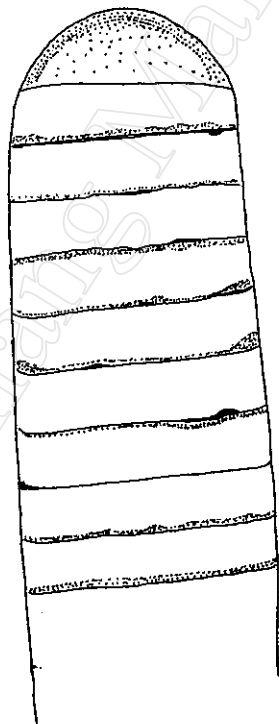
Oscillatoria

เป็นเส้นสายที่อาจอยู่เดี่ยวๆ แต่อาจจะมีรวมกลุ่มกันหนาแน่นในบางสภาพโดยทั่วไป เซลล์ในเส้นสายมีความกว้างยาวกว่าความยาวของเซลล์ แต่มีบางชนิดที่มีความกว้างและความยาวไล่เรียงกันขนาดของเซลล์จะสม่ำเสมอตลอดสาย เซลล์ยอดจะมีลักษณะกลมมน บางชนิดจะมีคาลิปตราหุ้ม เส้นสายของสาหร่ายชนิดนี้ไม่มีซีทหุ้ม แต่จะมีน้ำใสๆ ซึ่งเรียกว่า วอเตอร์ชีท (watery sheath) หุ้มอยู่ ไม่มีเฮทเทอโรซิส สืบพันธุ์ได้โดยการขาดออกเป็นท่อนๆ ตรงตำแหน่งของเซพาราเรชันดิส หรือเซลล์ตาย

Oscillatoria princeps Vaucher

โคโลนีเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อดูภายใต้กล้องจะเห็นเซลล์สีน้ำตาล ความกว้างของแต่ละปล้องจะยาวกว่าความยาวมาก

ที่อยู่อาศัย สาหร่ายชนิดนี้เป็นชนิดที่พบได้บ่อยที่สุด และพบได้ทุกหนทุกแห่งที่มีความชื้น เช่น ตามพื้นดินที่ชื้นแฉะ ตามบ่อน้ำ คู ลำธาร ท่อระบายน้ำซึ่งมีอินทรีย์สารที่เน่าเปื่อย บริเวณที่มีสาหร่ายชนิดนี้จะมีสีเขียวคล้ำ



←————→
สเกล = 100 μ m

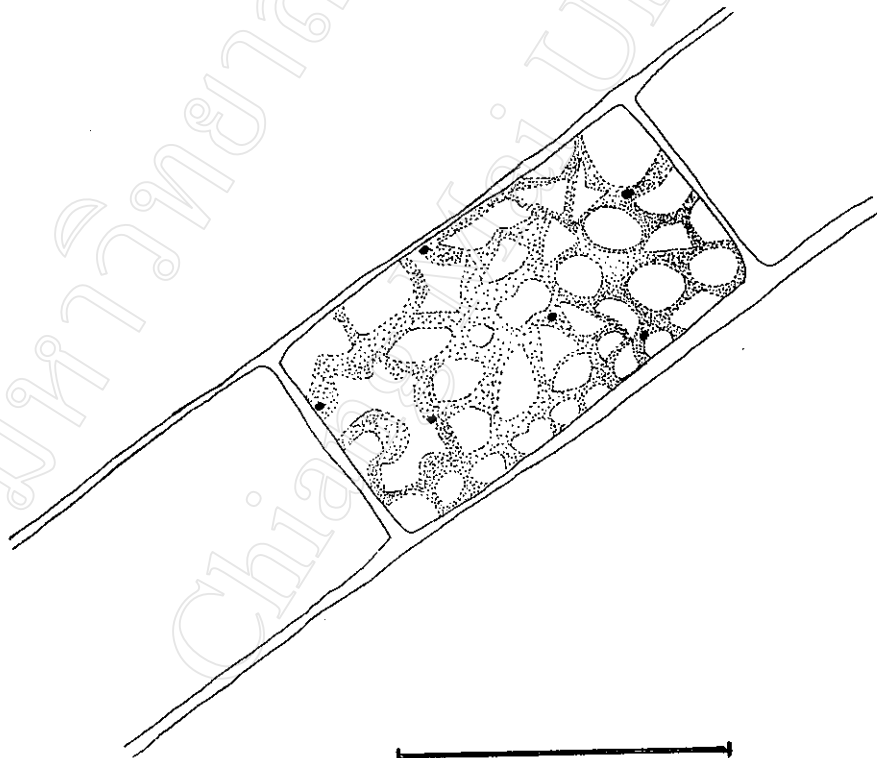
ภาพที่ 1 ภาพวาดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Oscillatoria princeps* Vaucher

Rhizoclonium

สาหร่ายในจลิน์สนี้เป็นเส้นสายที่ไม่แตกแขนง แต่จะมีส่วนของเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นไรซอยด์แตกแขนงออกจากแกนกลางเพียง 1 หรือ 2-3 เส้น บางครั้งอาจเข้าใจว่าเป็นส่วนของทลัสส์ที่แตกแขนง เซลล์มีความยาวมากกว่าความกว้างถึง 3 เท่า ผนังเซลล์หนา มีคลอโรพลาสต์เป็นร่างแห หรือตาข่าย มองดูคล้าย *Oedogonium* มาก เพียงแต่ไม่มีอะพิคอลแคปเหมือน *Oedogonium* มีไพลินอยด์จำนวนมาก และใน 1 เซลล์มีมากกว่า 1 นิวเคลียส

ขยายพันธุ์โดยการขาดออกเป็นท่อน ซึ่งมักจะเกิดกับพวกที่อยู่ในน้ำจืด ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะมีการสร้างซูโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 4 เส้น และแกมมาที่มีแฟลกเจลลัม 2 เส้น มีวงจรชีวิตแบบไอโซมอร์ฟิดิฟโพลแฮพพลอยดิก พบทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล

ที่อยู่อาศัย พบเกาะอยู่บนก้อนหินที่น้ำกระเซ็นถึง ไม่พบว่าเจริญอยู่ภายใต้ น้ำ มีการเจริญเป็นแพติดต่อกัน ลักษณะของเส้นสายไม่ยาวนัก



สเกล = 100 μm .

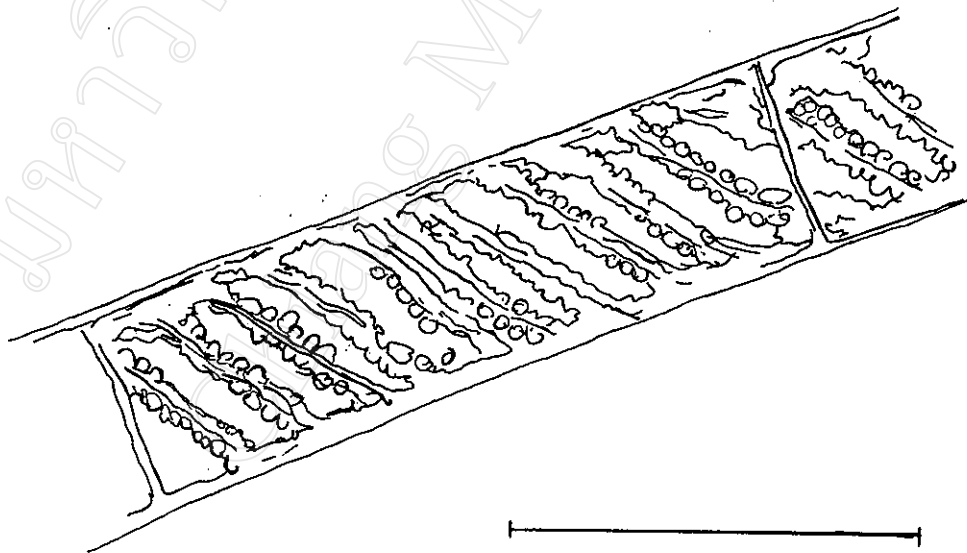
ภาพที่ 1 ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Rhizoclonium* sp.

Spirogyra

สาหร่ายชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันดีที่สุดใน Division Chlorophyta ด้วยกัน มักเกิดรวมกันเป็นกลุ่ม อาจจะอยู่กันบ่อเกาะอยู่กับก้อนดิน ก้อนหิน หรืออาจจะลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ ลักษณะของสาหร่ายชนิดนี้จะเป็นเส้นสายยาวมาก คล้ายเส้นผมสีเขียวสด จับดูจะรู้สึกลื่นมือ เนื่องจากมีเมือกหุ้มอยู่ภายนอก เซลล์รูปร่างทรงกระบอก มีขนาดความยาวตั้งแต่เท่ากันจนถึงความยาวของด้านยาวมากกว่าด้านกว้างมากหลายเท่า ผนังเซลล์มี 3 ชั้น ชั้นในและชั้นกลางเป็นพวกเซลลูโลส ชั้นนอกเป็นพวก pectose ภายในมีแวคคิวโอลตรงกลาง 1 อัน มีนิวเคลียสแขวนลอยอยู่ โดยมีสายไซโทพลาสซึมเชื่อมโยงและยึดไว้กับผนัง cell ลักษณะของคลอโรพลาสต์จะมีลักษณะขดเป็นเกลียวสวยงามมาก

Spirogyra มีชื่อสามัญว่า เทา หรือเทาหน้า นำมารับประทานได้โดยนำมาฆ่า นึ่งรับประทาน แลบภาคเหนือ ยวดี และคณะ (2541) พบว่าเทา ประกอบด้วยไนโตรเจน 16.63% ไขมัน 5.21% คาร์โบไฮเดรต 56.31% เส้นใย 7.66% และเถ้า 11.78%

ที่อยู่อาศัย พบได้ตามแหล่งน้ำไหลโดยทั่วไปซึ่ง *Spirogyra* จะเจริญเป็นแบบอยู่บริเวณที่เป็นน้ำนิ่ง



สเกล = 100 μ m.

ภาพที่ 1 ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Spirogyra* sp.

Stigeoclonium

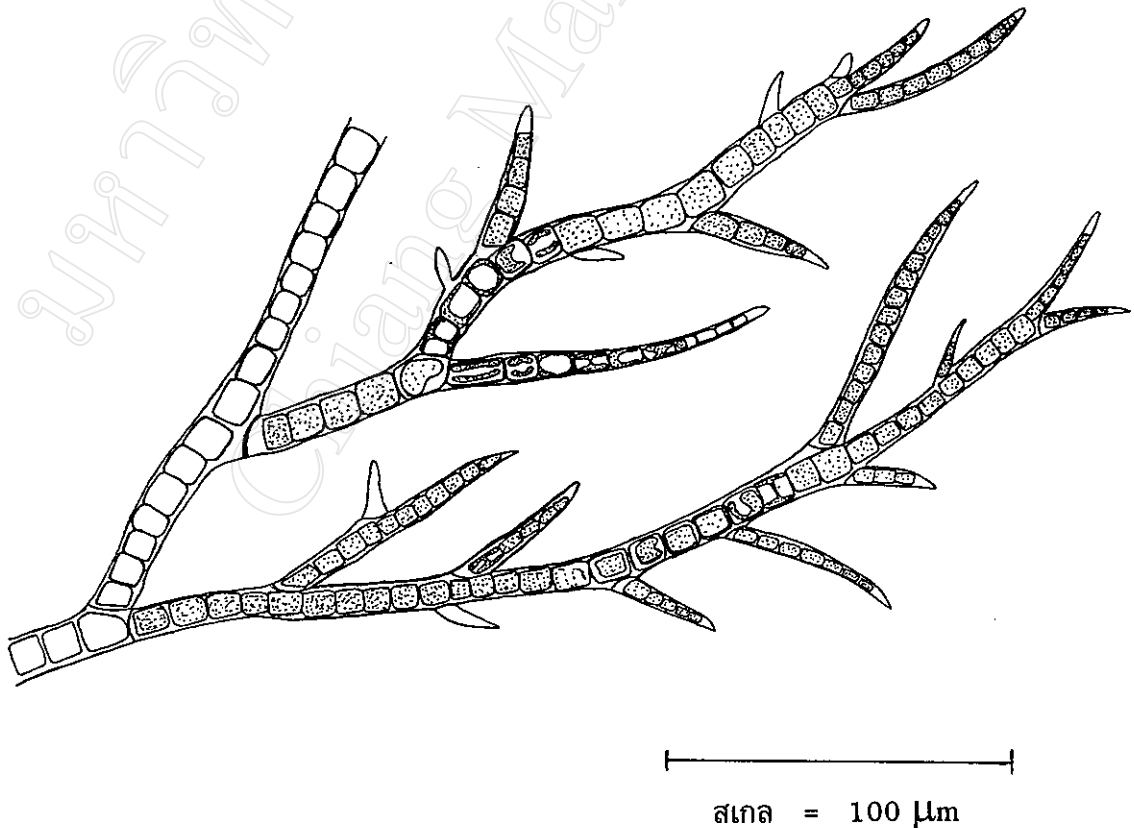
สาหร่ายในจินัสนี้คล้ายกับ *Chaetophora* แต่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนคือ ในจินัสนี้ไม่มีเมือกหุ้ม เส้นสายที่มองเห็นชัดๆ จะเป็นแขนงตรงที่เรียกว่า อีเรค ซิสเต็ม ซึ่งแตกแขนงมากจากโพรสเตรท ซิสเต็ม แขนงที่แตกมีจำนวนมาก จนมองเป็นพุ่มหรือฝอยละเอียดคล้ายขนนก การแตกแขนงจะเป็นแบบตรงกันข้ามหรือสลับ (branching alternate or opposite) ลักษณะเด่นคือ เซลล์ปลายจะเรียวยาวแหลม คลอโรพลาสต์ในแต่ละเซลล์จะเป็นแถบข้างเซลล์

สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างซุโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 2 หรือ 4 เส้น มักจะพบเป็นอีพิไฟต์อยู่บนหิน ท่อนไม้ หรือพืชน้ำ

Stigeoclonium lubricum (Dillw.) Kützing

Filament จะเจริญแบบ erect การแตกแขนงจะมีทั้งตรงกันข้ามและแตกออกทางด้านข้าง คลอโรพลาสต์จะเป็นแถบเต็มเซลล์ กิ่งสาขาความกว้างของเซลล์ 3-8 μm ยาว 10-20 μm กิ่งแกนหลักความกว้างของเซลล์ 3-8 μm ยาว 10-35 μm

ที่อยู่อาศัย พบเกาะอยู่บนก้อนหินเป็นทลัสส์เล็กๆ สีเขียวอ่อน



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Stigeoclonium lubricum* (Dillw.) Kützing

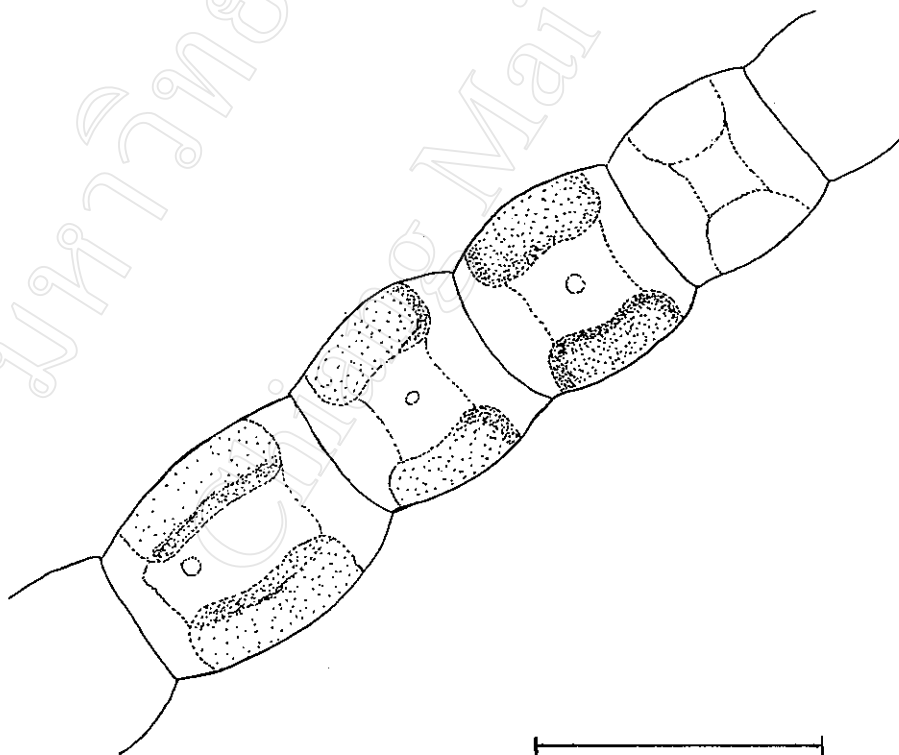
Ulothrix

เป็นสาหร่ายที่เป็นเส้นสายไม่แตกแขนง แต่ละเส้นสายจะมีขนาดสั้น เซลล์ล่างสุดจะเป็นไฮลพาสต์สำหรับยึดติดกับพื้น แต่ละเซลล์จะมีรูปร่างทรงกระบอก แต่บางชนิดก็จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส คลอโรพลาสต์อาจจะเป็นรูปทรงกระบอก แต่ไม่สมบูรณ์ขาดทางด้านหน้า บางชนิดเป็นทรงกระบอก สมบูรณ์มองคล้ายเป็นแถบอยู่กลางเซลล์ ไพรินอยด์มี 1 อันหรือมากกว่า

สาหร่ายนี้พบในน้ำจืดและน้ำทะเล อาจจะเป็นน้ำนิ่ง หรือน้ำไหลก็ได้ บางทีอาจพบขึ้นอยู่บริเวณที่น้ำกระเซ็นถึง อาจเกาะอยู่กับก้อนหิน หรือท่อนไม้ในน้ำ

สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างซุโอสปอร์ที่มีแฟลกเจลลัม 4 อัน โดยในเซลล์หนึ่งๆ อาจสร้างซุโอสปอร์ได้ 4-8 เซลล์ ซุโอสปอร์อาจเป็นแบบอะพลาโนสปอร์ หรือฮิปโนสปอร์ ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะสร้างแกมมาที่มีแฟลกเจลลัม 2 เส้น แล้วมีการรวมกันแบบไอโซแกมมี แกมมาที่มีขนาดเล็กกว่าซุโอสปอร์ เมื่อแกมมาทั้งสองผสมกันจะได้ไซโกท ไชโกทจะมีการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิสได้อะพลาโนสปอร์ แล้วจะมีการงอกเป็นเส้นสายของสาหร่ายต่อไป

ที่อยู่อาศัย พบในแหล่งน้ำไหลในฤดูหนาว อุณหภูมิน้ำในช่วง 8-20°C



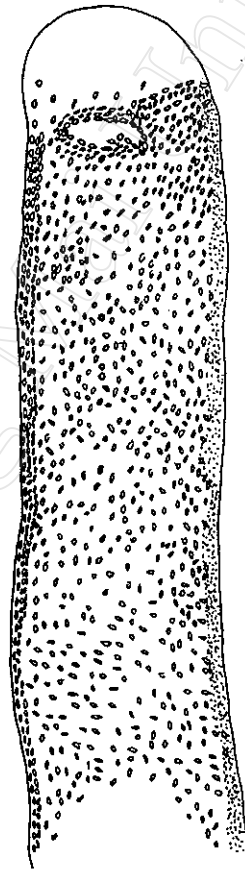
สเกล = 100 μ m.

ภาพที่ ภาพวาดสาหร่ายสีเขียว *Ulothrix* sp.

Vaucheria

สาหร่ายในจินัสนี้จะมีสีเขียวปนเหลือง เนื่องจากมีรงควัตถุแคโรทีนอยด์มากกว่าคลอโรฟิลล์ นอกจากนี้สาหร่ายจินัสนี้ยังมีเฉพาะคลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์ซี เท่านั้น ผนังเซลล์จะมีส่วนประกอบของเซลลูโลสเป็นส่วนใหญ่ คลอโรพลาสต์จะมีลักษณะกลมแบน สืบพันธุ์โดยใช้ sperm จาก gametogonium

ที่อยู่อาศัย จะพบในแหล่งน้ำไหลเท่านั้น โดยจะเกาะติดกับก้อนหินหรือดินริมฝั่งน้ำ โดยแหล่งน้ำนั้นจะมีลักษณะที่มีสารอาหารมากกว่าปกติ



ภาพที่ ภาพวาดสาหร่าย *Vaucheria* sp.

สเกล = 100 μ m.

4. ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่สา

คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ

1. ความเร็วของกระแสน้ำ พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความเร็วกระแสน้ำมากนัก โดยจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ จะมีความแตกต่างของกระแสน้ำในฤดูฝนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย(ภาพที่ 18)

2. อุณหภูมิของน้ำ พบว่าจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิลittleน้อย อุณหภูมิน้ำมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นจากต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำตามลำดับ โดยอุณหภูมิน้ำจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ลดลงตามจุดเก็บตัวอย่างที่ลดลง และอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยในฤดูฝนจะต่ำกว่าฤดูอื่น (ภาพที่ 19)

3. ค่าการนำไฟฟ้า จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝนซึ่งมีการชะล้างของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำมากที่สุด และค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจากจุดเก็บตัวอย่างต้นลำน้ำคือจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และจะมีค่าสูงใกล้เคียงกันในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3,4 และ5 (ภาพที่ 20)

4. ปริมาณของแข็งละลายจะมีค่าสูงในฤดูฝน ซึ่งจะมีค่าสอดคล้องกับค่าการนำไฟฟ้าโดยจะสูงที่สุดในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (ภาพที่ 21)

5. ความขุ่น ความขุ่นของลำน้ำแม่สา จะมีความสัมพันธ์กับฤดูกาล โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 จะมีความขุ่นมากในฤดูฝน ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างของความขุ่นน้อยตลอดทั้งปี (ภาพที่ 22)

คุณภาพน้ำทางด้านเคมี

1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลำน้ำแม่สา มีลักษณะเป็นด่างอ่อนเล็กน้อย เนื่องจากสภาพน้ำในลำธารมีการไหลผ่านของน้ำในดิน แต่ไม่แตกต่างกันมากนักในตลอดลำน้ำ ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 จะมีค่า pH สูงกว่าจุดอื่น ๆ (ภาพที่ 23)

2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในลำน้ำแม่สา มีค่าอยู่ระหว่าง 6-8 mg/l โดยเป็นค่าปริมาณออกซิเจนปกติในระบบน้ำไหล ซึ่งมีการไหลของน้ำกระทบกับพื้นท้องน้ำและมีโอกาสที่จะแพร่จากอากาศลงสู่ น้ำ โดยจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด จะมีค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งปริมาณออกซิเจนละลายจะขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสน้ำมากกว่าปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช (ภาพที่ 24)

3. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD) พบว่าในทุกจุดเก็บตัวอย่างของลำน้ำ มีค่าต่ำมาก โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1-2.8 mg/l ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ปางช้างแม่สาซึ่งมีปริมาณ BOD สูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ และจะเห็นได้ชัดในฤดูฝนที่มีน้ำฝนชะล้างสิ่งปฏิกูลจากแหล่งท่องเที่ยวปางช้างลงสู่แหล่งน้ำ(ภาพที่ 25)

4. ค่าความเป็นด่าง พบว่าค่าความเป็นด่างของลำน้ำแม่สา จะมีค่าไม่สูงมากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณต้นน้ำ(จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2) ซึ่งเป็นสภาพปกติของระบบน้ำไหล (ภาพที่ 26)

5. ปริมาณสารอาหาร

ปริมาณไนโตรเจนในโตรเจน พบว่าปริมาณไนโตรเจนในโตรเจนจะมีปริมาณสูงในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน(ภาพที่ 27)

ปริมาณไนโตรเจนในโตรเจน พบว่าจะมีปริมาณค่อนข้างน้อย ตลอดเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย เนื่องจากกระบวนการ nitrification เกิดขึ้นและไม่มีสิ่งมีชีวิตที่จะทำให้เกิดกระบวนการ denitrification และไนโตรเจนในโตรเจนเป็นสารที่ไม่เสถียรทำให้ปรากฏในสิ่งแวดล้อมน้อย

แอมโมเนียมไนโตรเจน พบว่าทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าแอมโมเนียมไนโตรเจนต่ำ ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และ 4 ซึ่งพบว่าปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าสูงเนื่องมาจากการขับถ่ายของเสียของช้างลงสู่ลำน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ซึ่งเป็นบริเวณที่ลำน้ำแม่สาไหลผ่านแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ (ภาพที่ 28)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ (SRP, soluble reactive phosphorus) จะเห็นได้ว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากชุมชนจะมีค่า SRP ต่ำ ซึ่งหลังจากลำน้ำแม่สาผ่านจุดชุมชนและเกิดกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดลำน้ำจะทำให้ค่า SRP เพิ่มขึ้นตามลำดับ(ภาพที่ 29)

ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (TP, total phosphorus) จะมีลักษณะคล้ายกับ SRP คือ จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 มีค่าน้อยและจุดเก็บตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 มีค่าสูง

คุณภาพน้ำโดยรวมของลำน้ำแม่สาในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541- กันยายน 2542)

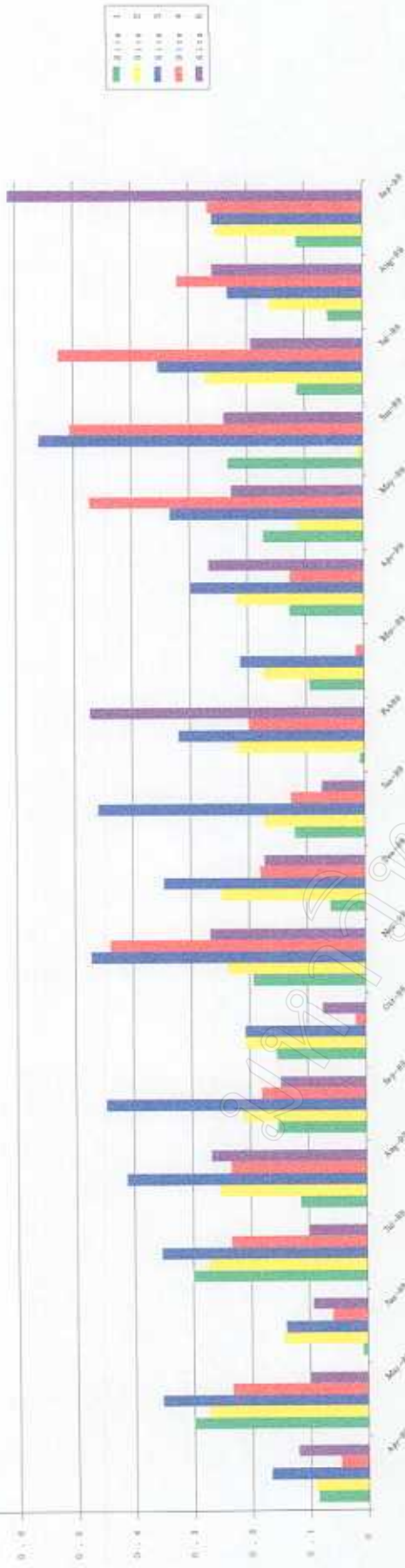
จากการศึกษาคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยควบคู่ไปกับการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ เมื่อนำคุณภาพน้ำมาประเมินโดยดัดแปลงจาก Lorraine and Vollenweider (1981) และ Wetzel (1983) โดยใช้คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการ พบว่าคุณภาพน้ำในลำน้ำแม่สาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีจนถึงปานกลาง โดยพบว่า จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีคุณภาพน้ำดีจนถึงปานกลางตลอดทั้งปี ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 2, 3, 4 และ 5 จะมีคุณภาพน้ำเฉลี่ยอยู่ระหว่างดีถึงปานกลางแต่คุณภาพน้ำจะเปลี่ยนไปในทางที่เป็นน้ำเสียในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีการชะล้างจากน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำนั้นมีค่าสารที่ละลายสูงขึ้นสังเกตจากค่าการนำไฟฟ้า ค่าสารอาหารไนโตรเจนในโตรเจน และแอมโมเนียม ไนโตรเจน ซึ่งมีค่าสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ที่มีการใช้บริเวณลำน้ำในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวคือ ปางช้างแม่สา ซึ่งน้ำฝนจะชะล้างเอาสิ่งปฏิกูลที่อยู่บนพื้นดินลงสู่ลำน้ำได้ง่าย ทำให้คุณภาพน้ำในช่วงนั้นเปลี่ยนไปในทางไม่ดี ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และ 5 ที่เป็นจุดเก็บตัวอย่างในเขตชุมชนเมืองก็เช่นเดียวกัน โดยจะพบว่าในฤดูร้อนและฤดูหนาวจะมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนจะเกิดการชะล้างเอาน้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคลงสู่แหล่งน้ำทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนไปในทางที่ไม่ดี ซึ่งคุณภาพน้ำ

ของลำน้ำแม่สาจะเป็นแบบ oligotrophic จนถึง mesotrophic ยกเว้นในฤดูฝน ช่วงกลางลำน้ำจนถึงปลายน้ำจะเป็นแบบ meso-eutrophic (ภาพที่ 30)

5. ลักษณะพื้นที่ของน้ำของลำน้ำแม่สา

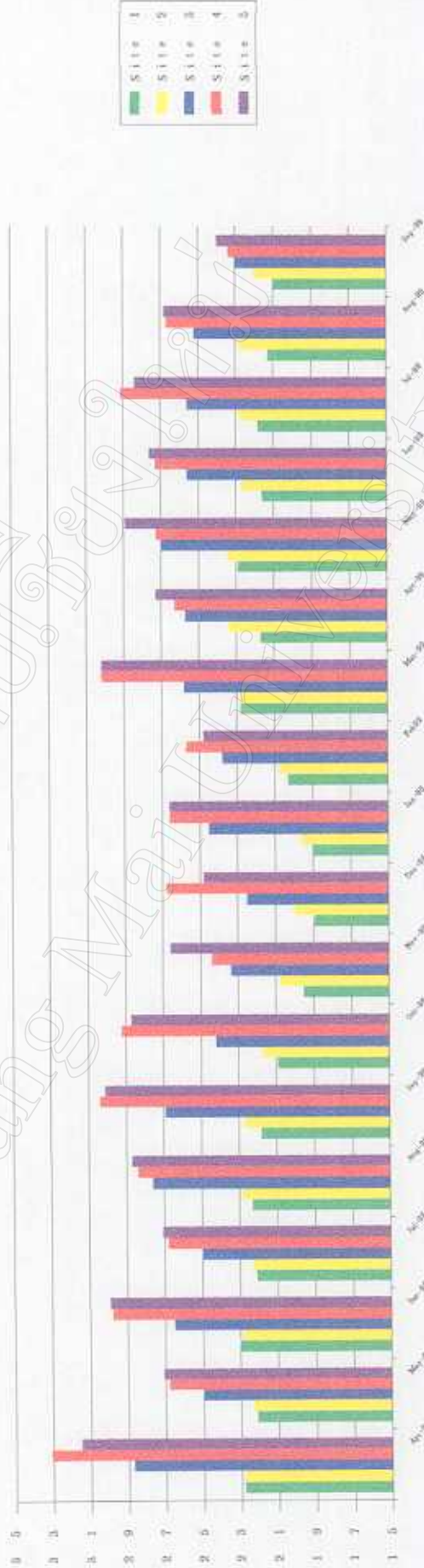
จากการศึกษาลักษณะพื้นที่ของน้ำใน 5 จุดเก็บตัวอย่างตลอดลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเมษายน 2541-กันยายน 2542 พบว่า ลักษณะพื้นที่ของน้ำ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงมากนักโดยเฉลี่ยจะประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 40 % กรวด 40% ททราย 20% ส่วนจุดเก็บตัวอย่าง ที่ 3 , 4 และ 5 จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ของน้ำตามฤดูกาล โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ในฤดูร้อนและฤดูฝนจะประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่ 50 % ททราย 45 % กรวด 5 % ซึ่งในฤดูฝนจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของลำน้ำที่กว้างขึ้นส่วนพื้นที่ของน้ำจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และ 5 จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ของน้ำในฤดูฝน โดยจากพื้นที่ของน้ำที่มี กรวด ก้อนหินขนาดเล็ก และททราย จะเปลี่ยนเป็นททรายเกือบทั้งหมดในฤดูฝนเมื่อเกิดน้ำท่วม(ภาพที่ 31-48)

(ก) อนุกรมวิธาน

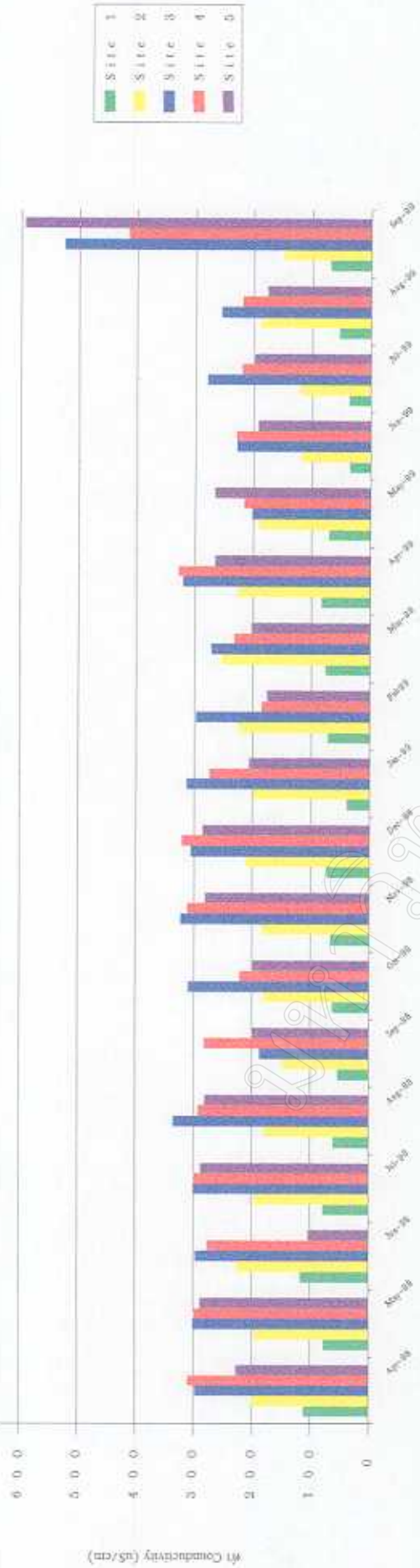


ภาพที่ 18 ความเร็วของกระแสน้ำของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

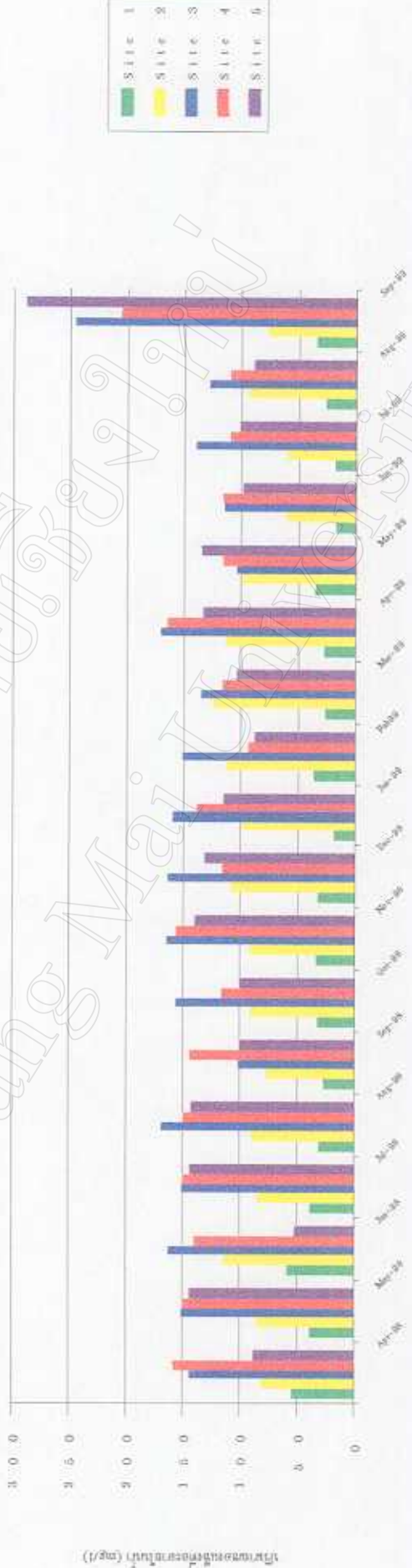
(ข) อนุกรมวิธาน



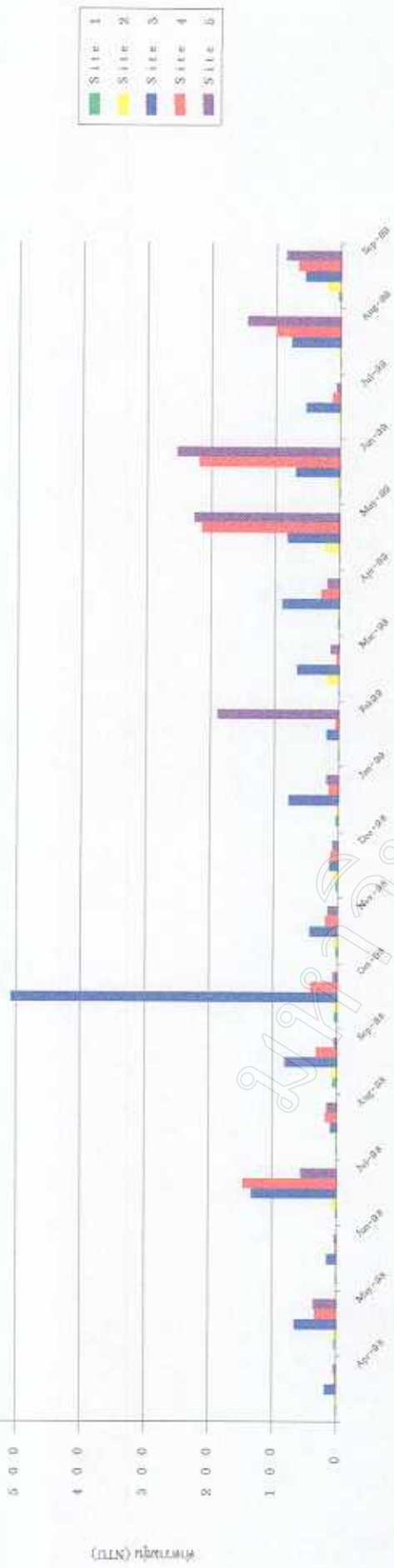
ภาพที่ 19 คุณหมุน้ำของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ใน รอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 20 ค่าการนำไฟฟ้าของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



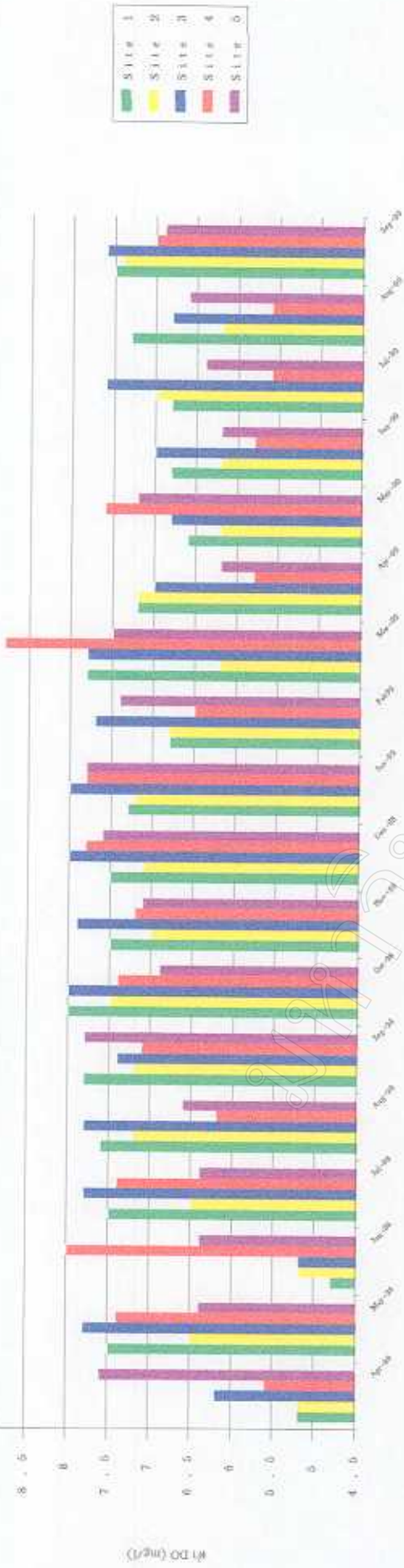
ภาพที่ 21 ปริมาณของแข็งละลายในน้ำ ของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



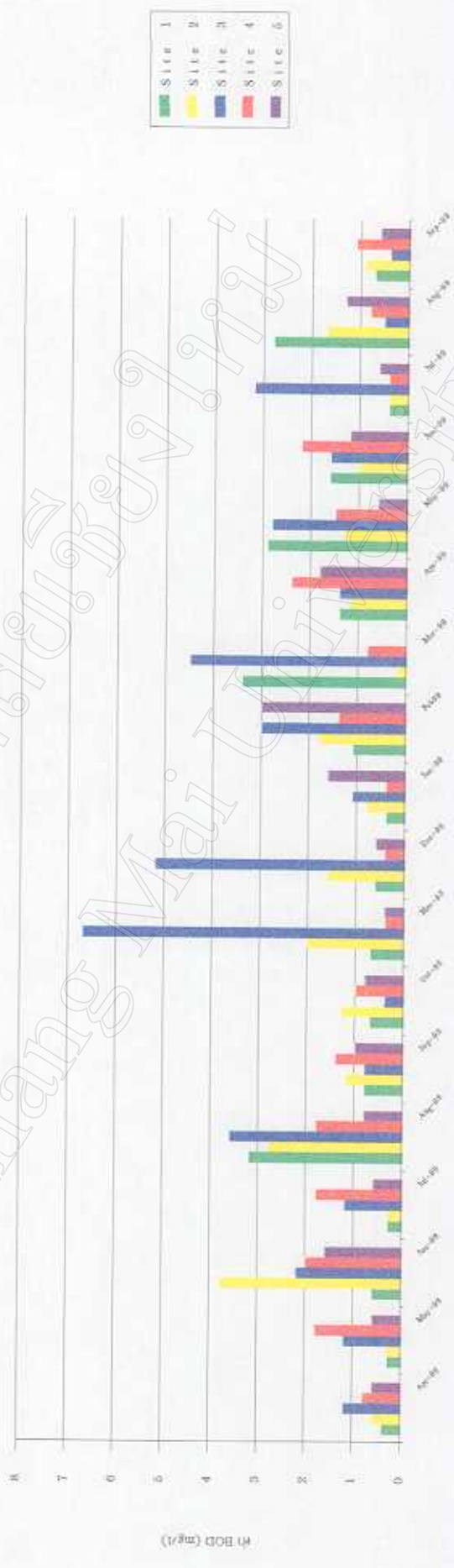
ภาพที่ 22 ความสูงของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อู่ทอยานแห่งชาติตอยสเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 23 ค่าความเป็นกรดต่างของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อู่ทอยานแห่งชาติตอยสเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



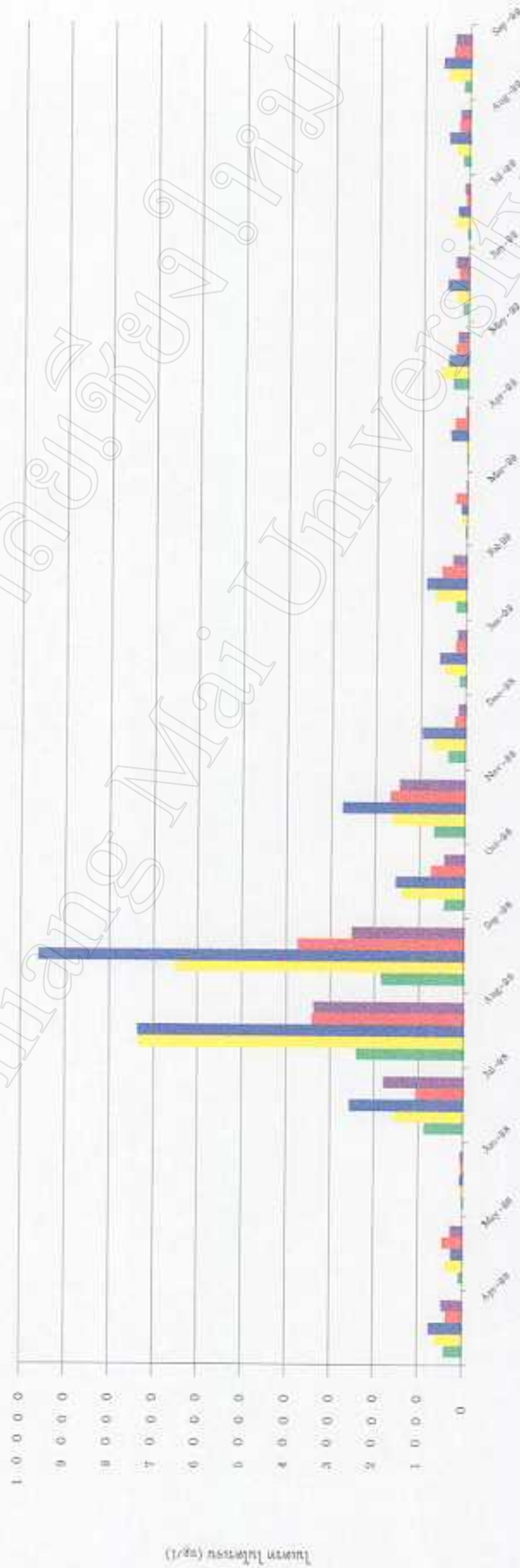
ภาพที่ 24 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อุตสาหกรรมแห่งชาติต๋อยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 25 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อุตสาหกรรมแห่งชาติต๋อยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



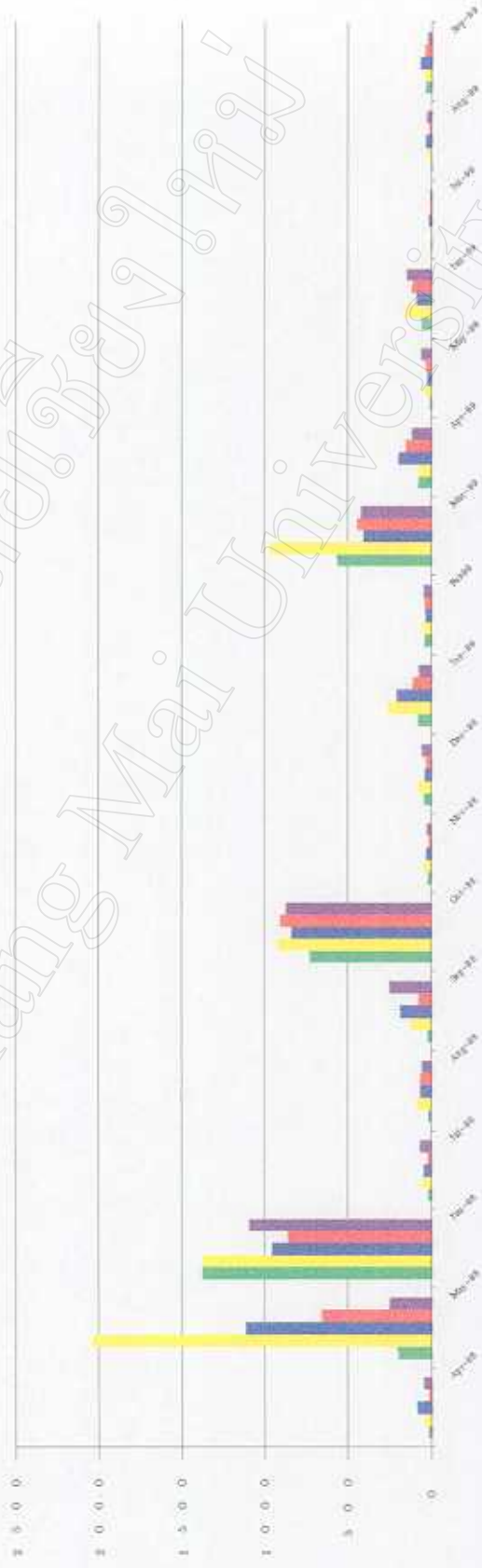
ภาพที่ 26 ค่าความเป็นด่างของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 27 ปริมาณไนโตรเจนที่โบเตรเจน ของลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)



ภาพที่ 28 ปริมาณแอมโมเนียม ไนโตรเจนของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อู่ทายนแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ใน รอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

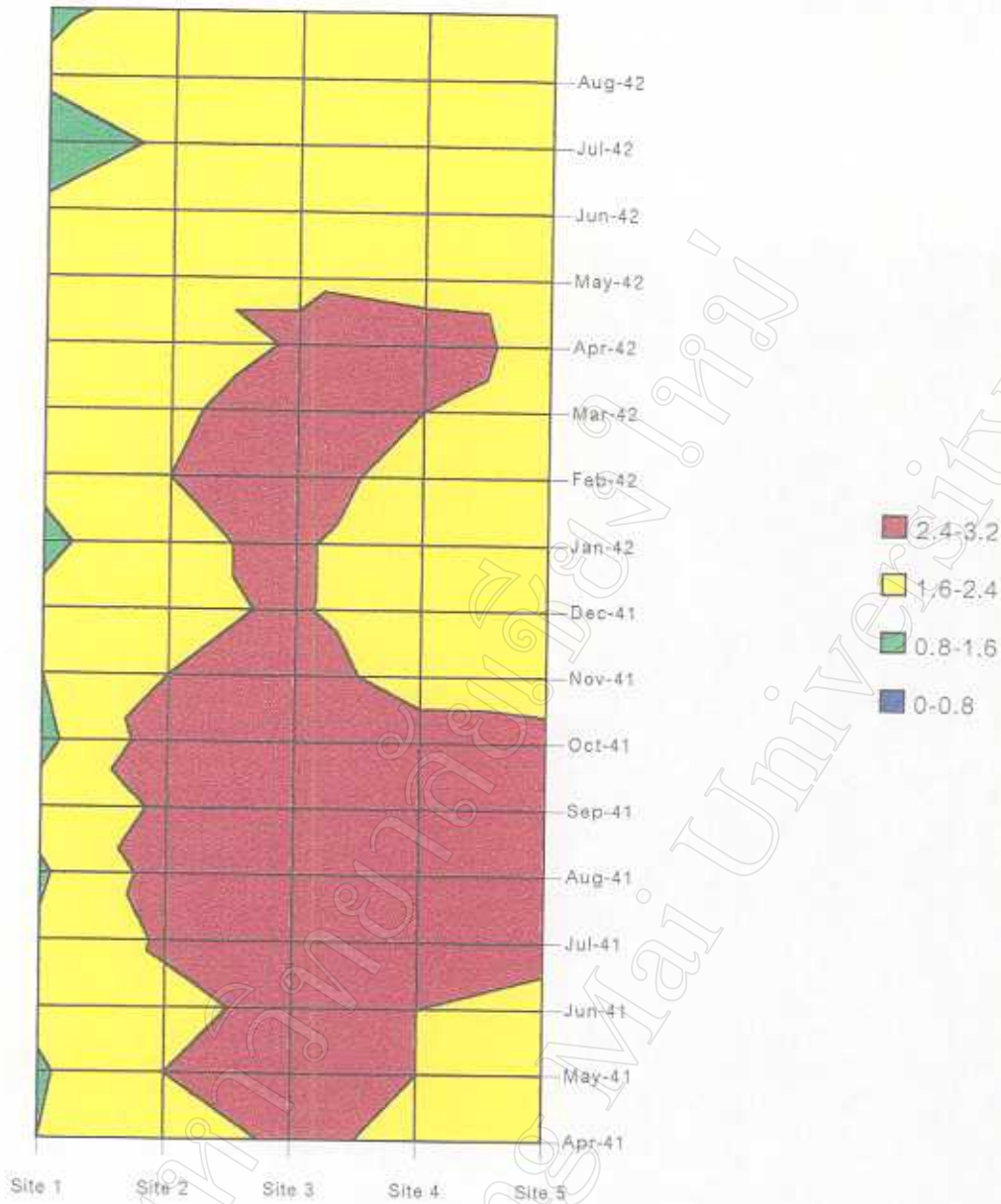


ภาพที่ 29 ปริมาณ Soluble Reactive Phosphorus ของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุดในลำน้ำแม่สา อู่ทายนแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ใน รอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

Maitrang Mai University

Site 1
Site 2
Site 3
Site 4
Site 5

Site 1
Site 2
Site 3
Site 4
Site 5



Site 1 : หมู่บ้านกองแหะ

Site 2 : สะพานทางเข้าหมู่บ้านกองแหะ

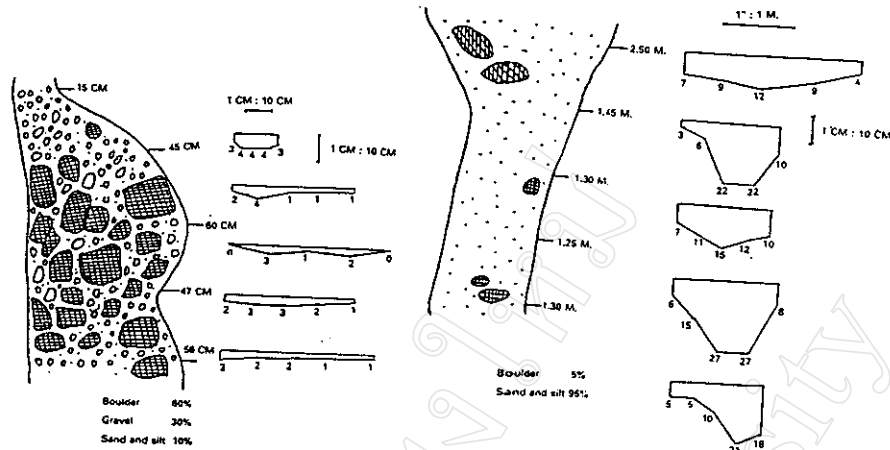
Site 3 : ปางช้างแม่สา

Site 4 : สะพานชลประทาน

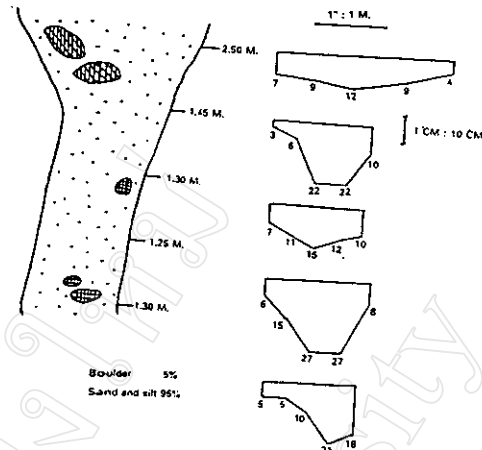
Site 5 : หมู่บ้านแม่สาหลวง

ภาพที่ 25 คุณภาพน้ำของลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

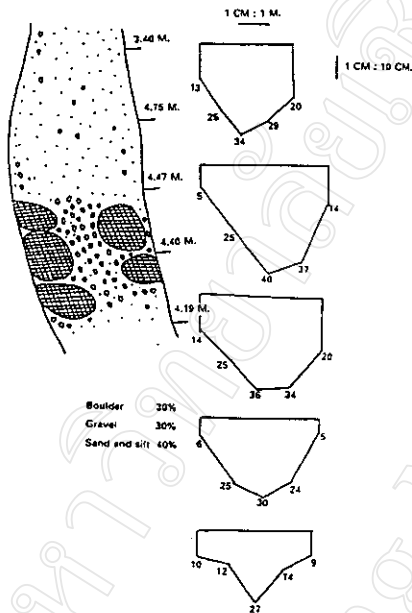
- | | |
|-----------|--|
| 0 - 0.8 | คุณภาพน้ำระดับดีมาก เทียบเท่า oligotrophic status |
| 0.8 - 1.6 | คุณภาพน้ำระดับดี เทียบเท่า oligotrophic-mesotrophic status |
| 1.6 - 2.4 | คุณภาพน้ำระดับปานกลาง เทียบเท่า mesotrophic status |
| 2.4 - 3.2 | คุณภาพน้ำระดับปานกลางค่อนข้างเสีย เทียบเท่า mesotrophic-eutrophic status |



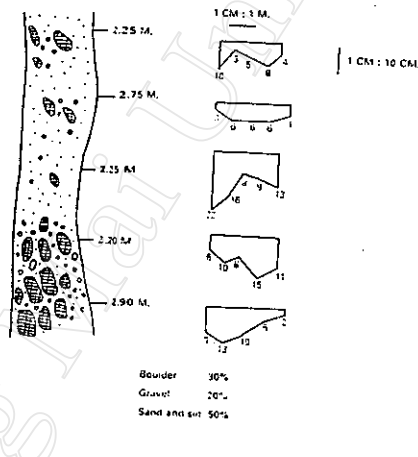
พื้นที่น้ำ (Substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัด เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือนเมษายน 2541



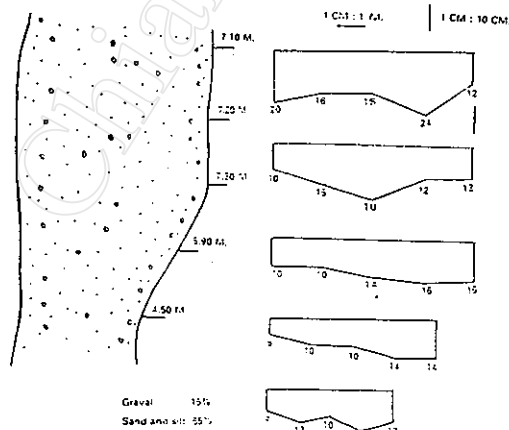
พื้นที่น้ำ (Substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัด เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือนเมษายน 2541



พื้นที่น้ำ (Substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัด เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือนเมษายน 2541

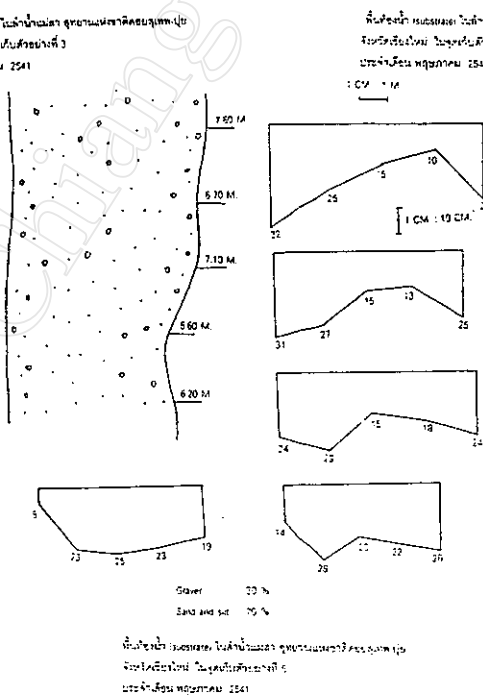
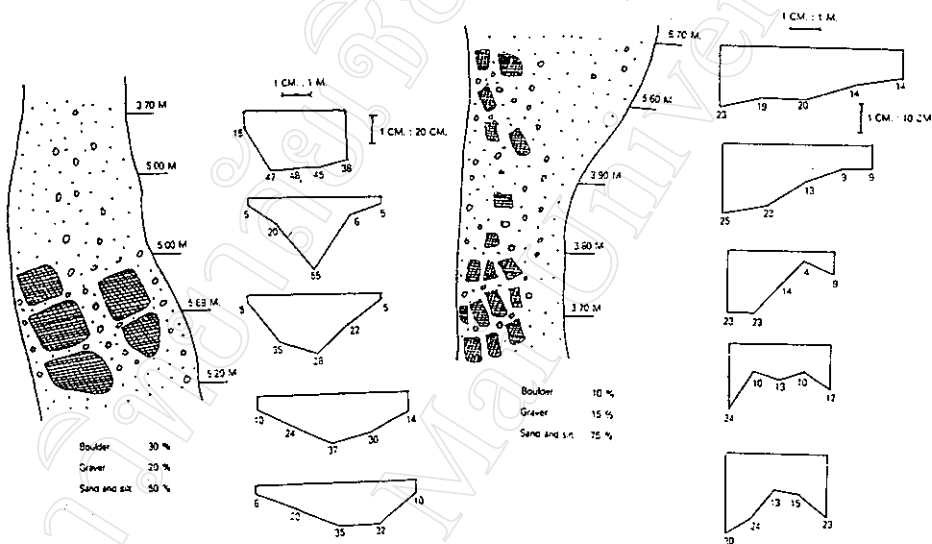
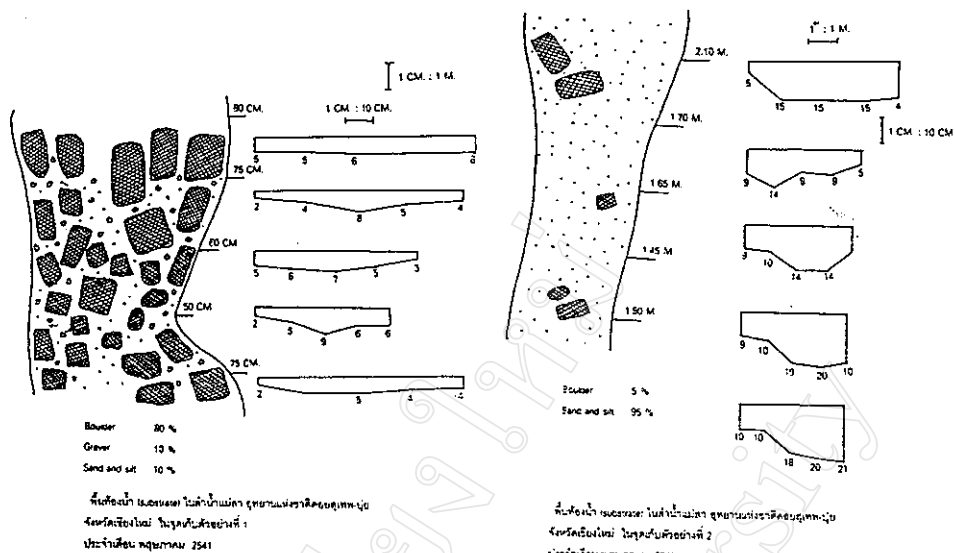


พื้นที่น้ำ (Substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัด เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือนเมษายน 2541

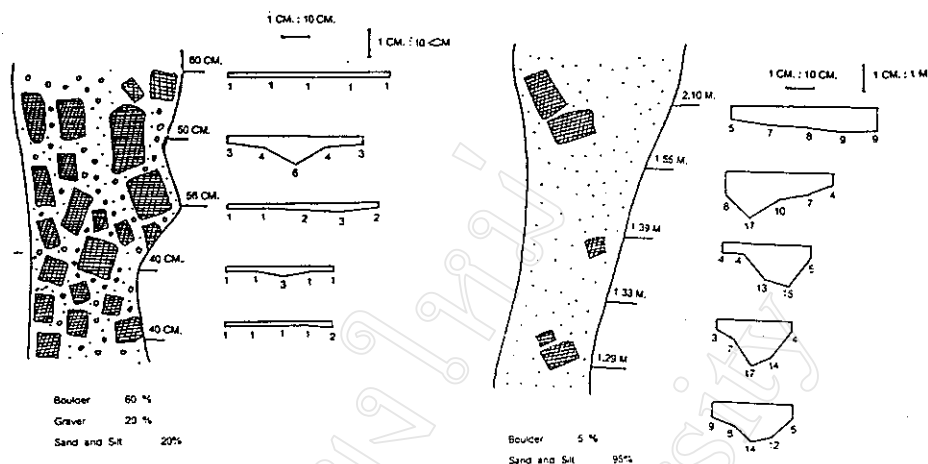


พื้นที่น้ำ (Substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัด เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือนเมษายน 2541

ภาพที่ 31 พื้นที่น้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่ลา อุทยานแห่งชาติอู่ทองพยุ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนเมษายน 2541

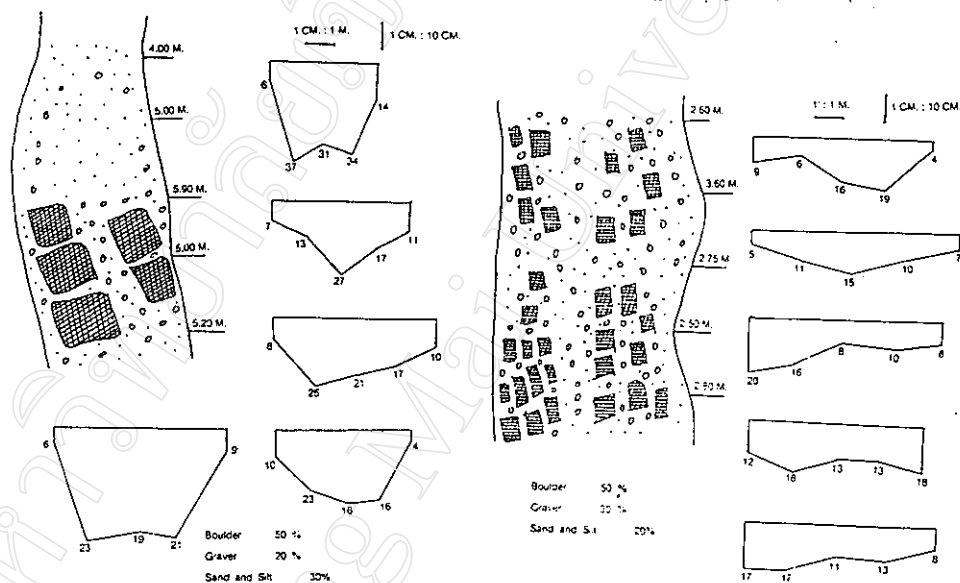


ภาพที่ 32 พื้นที่ท้องน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือน พฤษภาคม 2541



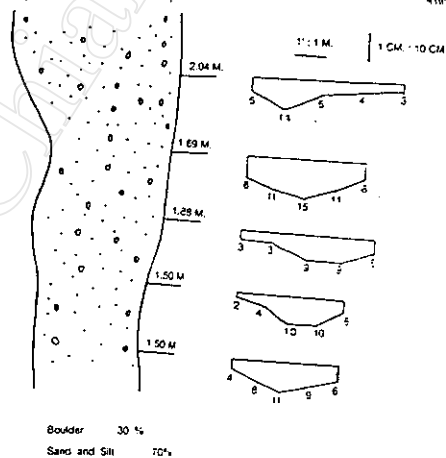
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือน มิถุนายน 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน มิถุนายน 2541



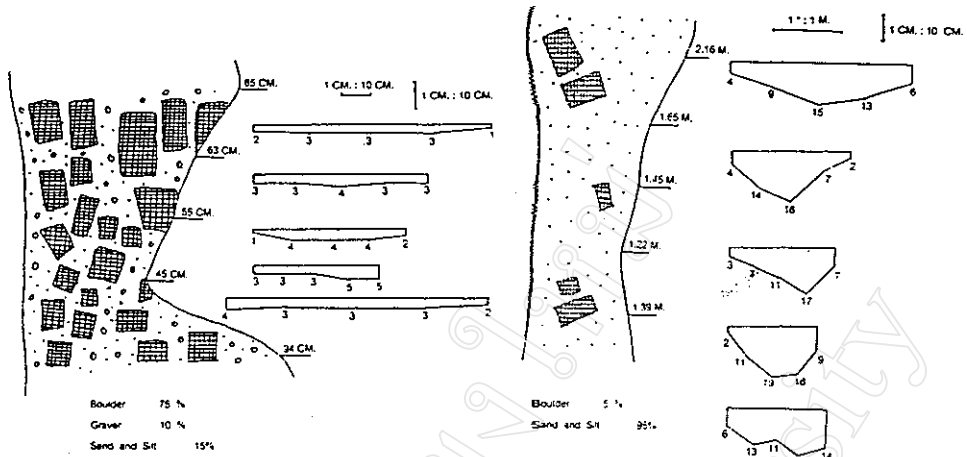
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน มิถุนายน 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน มิถุนายน 2541



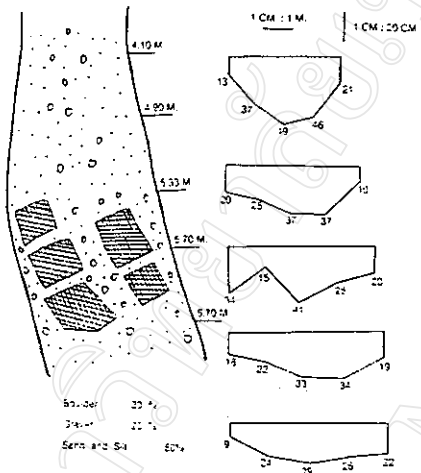
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน มิถุนายน 2541

ภาพที่ 33 พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติออยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมิถุนายน 2541

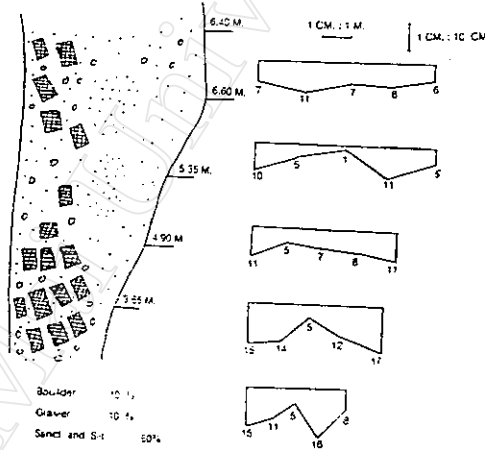


พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือนกรกฎาคม 2541

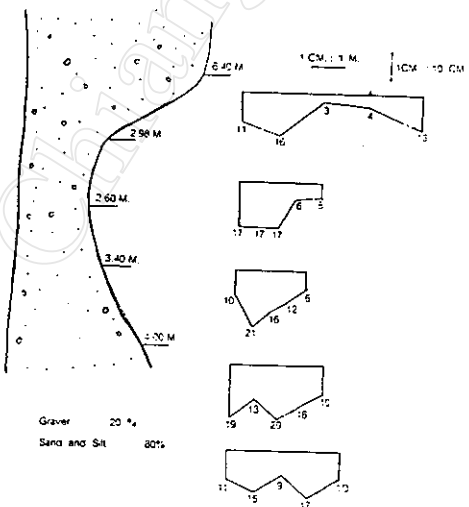
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม 2541



พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือนกรกฎาคม 2541

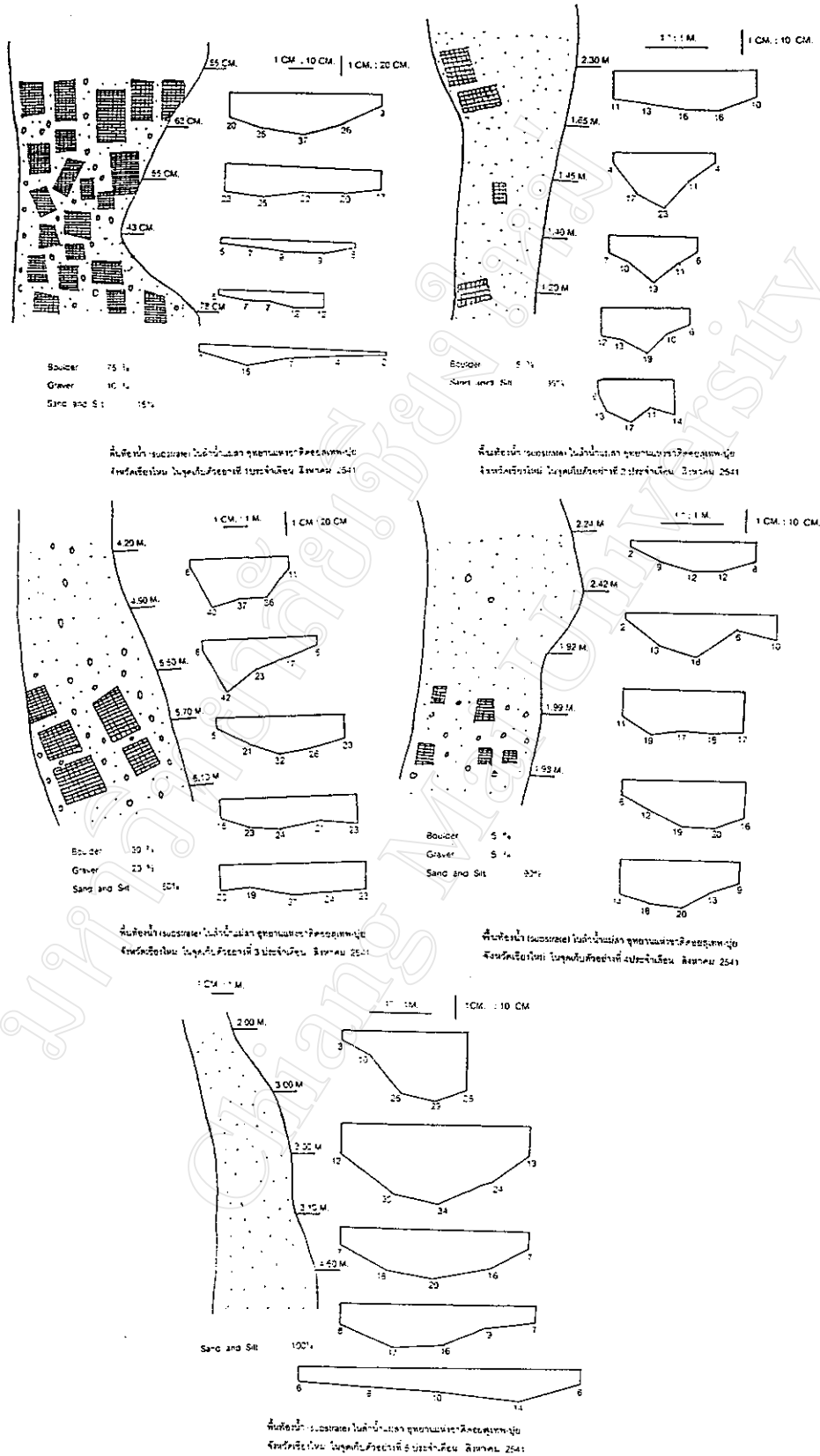


พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือนกรกฎาคม 2541

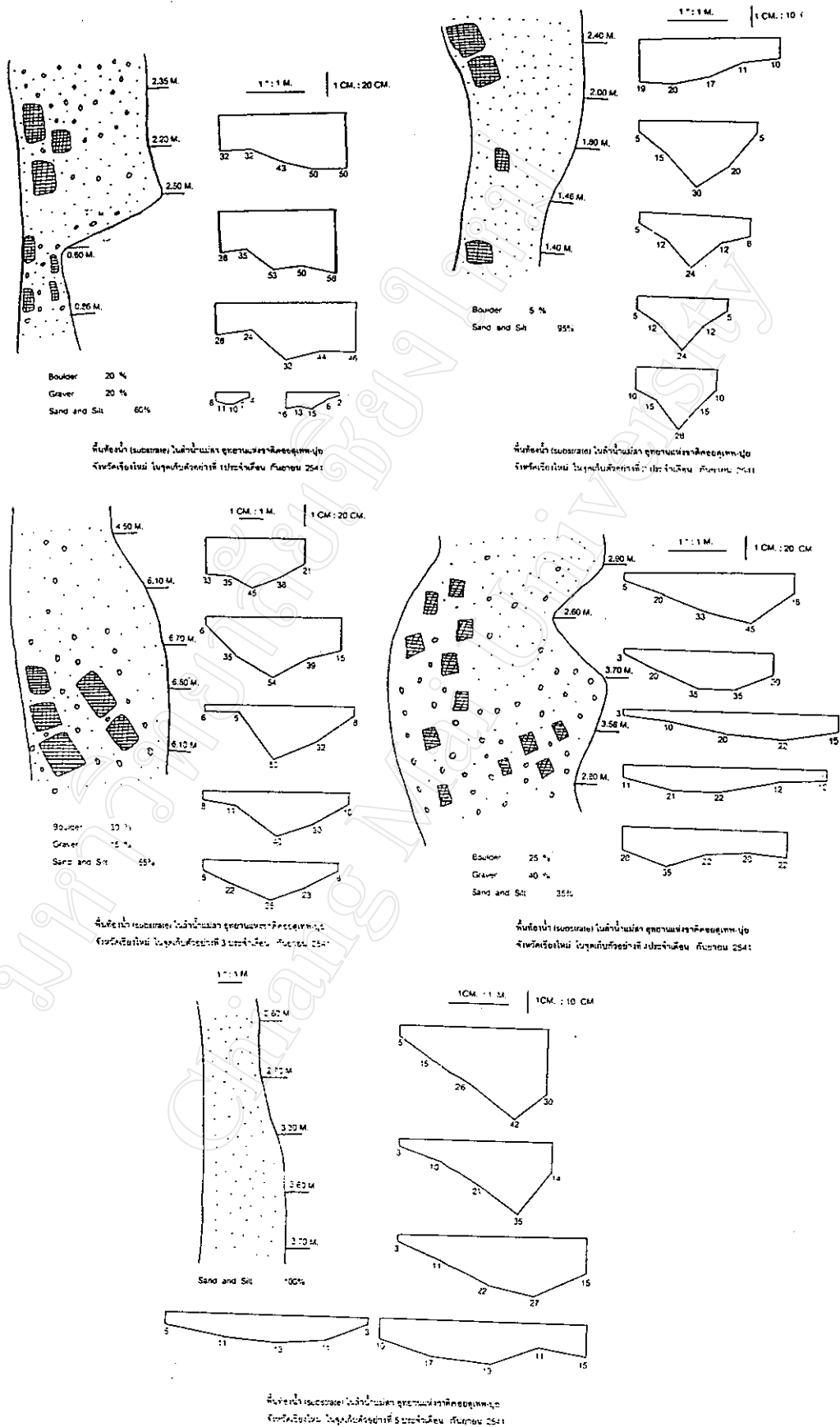


พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือนกรกฎาคม 2541

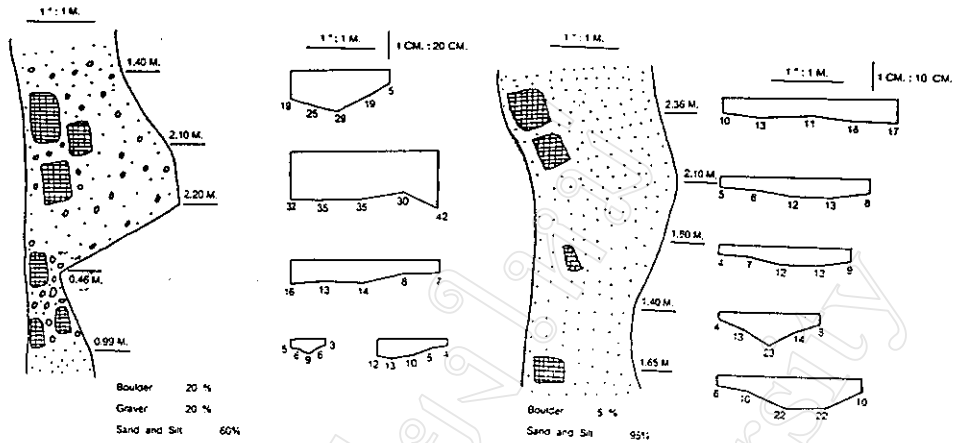
ภาพที่ 34 พื้นที่น้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกรกฎาคม 2541



ภาพที่ 35 พื้นที่รองรับน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพพยุ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนสิงหาคม 2541

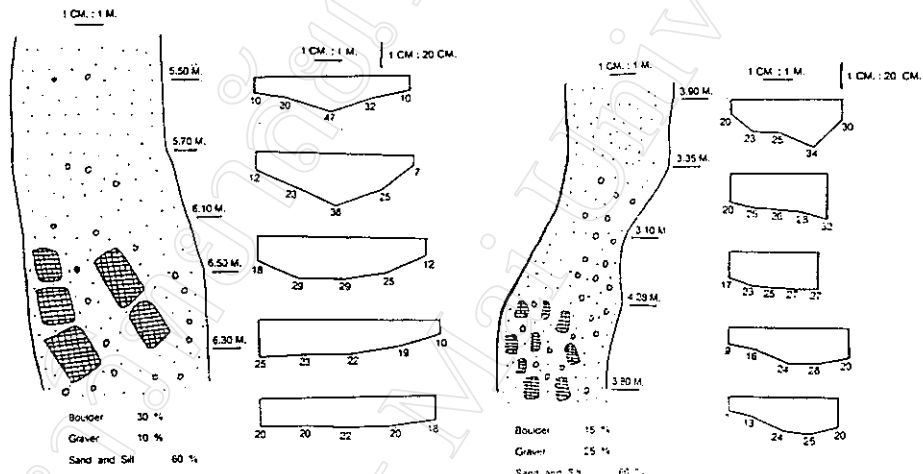


ภาพที่ 36 พื้นที่ท้องน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกันยายน 2541



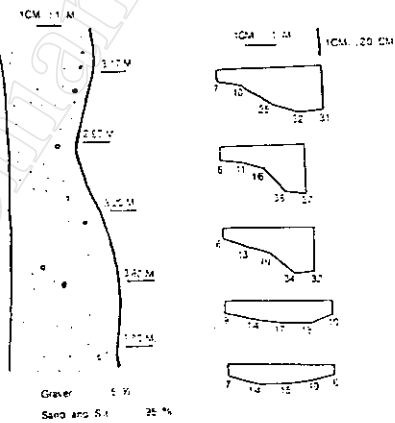
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือน ตุลาคม 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน ตุลาคม 2541



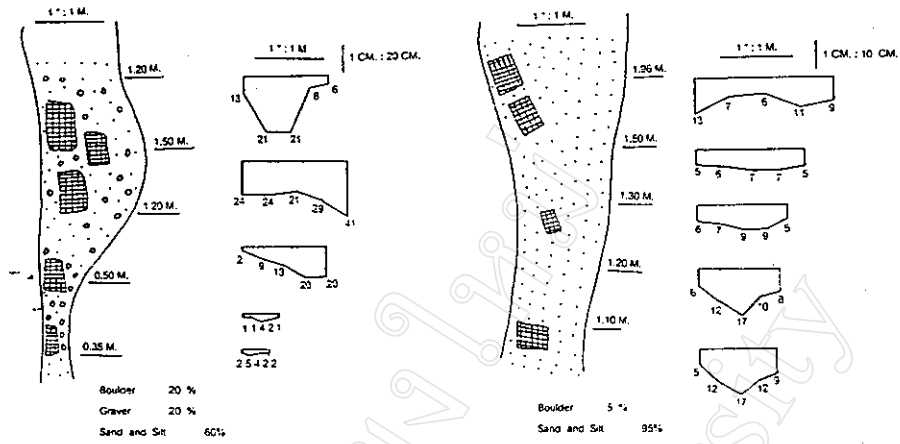
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน ตุลาคม 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน ตุลาคม 2541



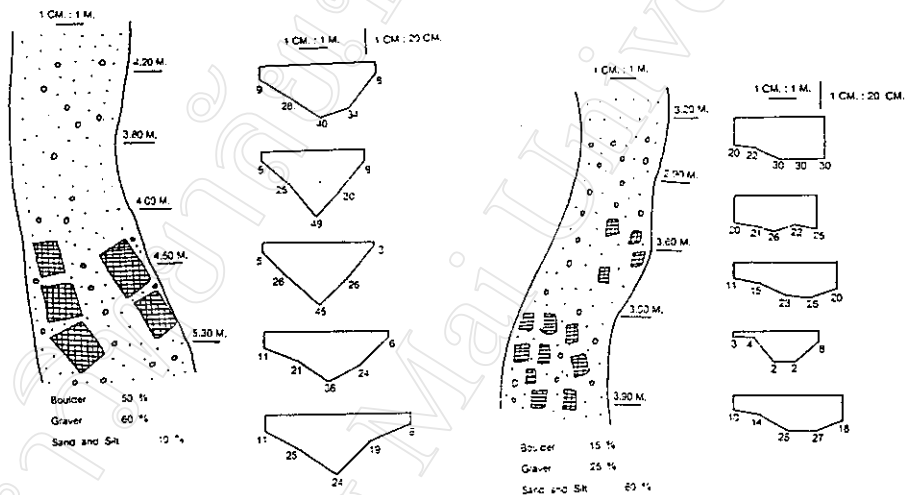
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน ตุลาคม 2541

ภาพที่ 37 พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนตุลาคม 2541



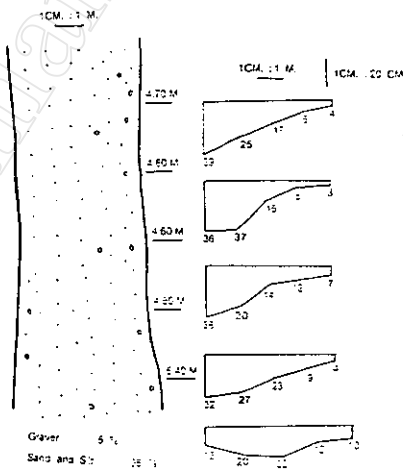
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือน พฤศจิกายน 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน พฤศจิกายน 2541



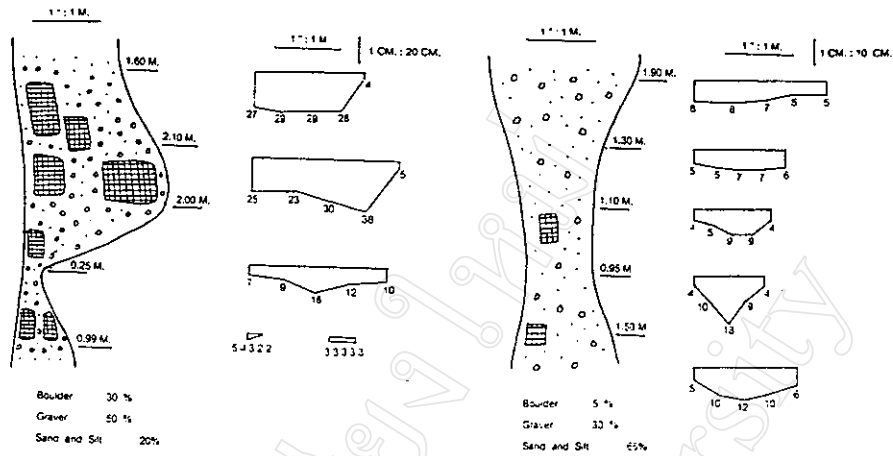
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน พฤศจิกายน 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน พฤศจิกายน 2541



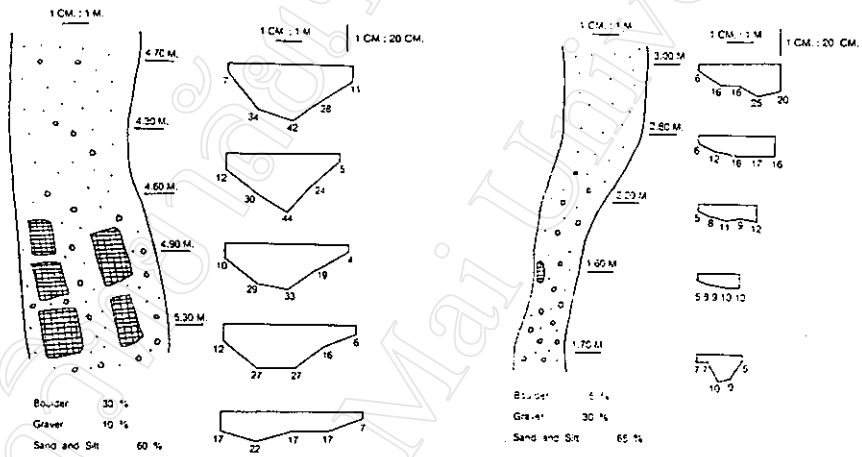
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน พฤศจิกายน 2541

ภาพที่ 38 พื้นที่น้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่ลา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนพฤศจิกายน 2541



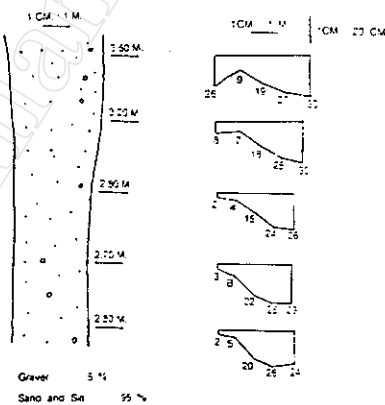
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน ธันวาคม 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน ธันวาคม 2541



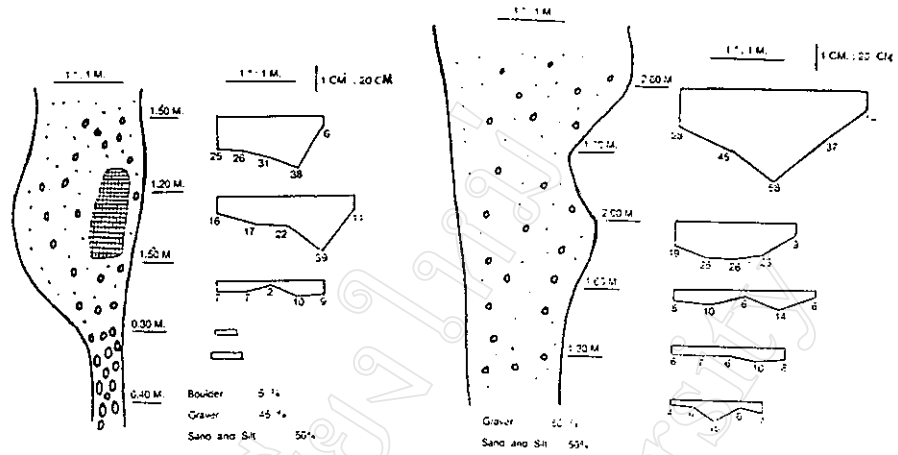
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน ธันวาคม 2541

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน ธันวาคม 2541



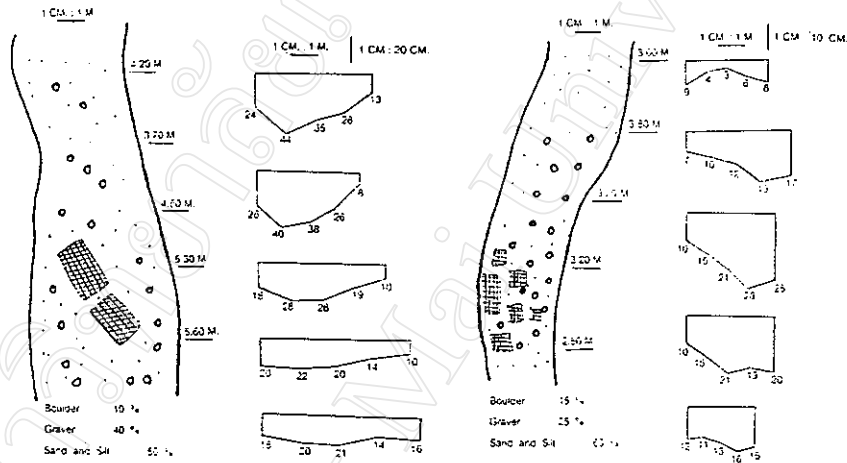
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน ธันวาคม 2541

ภาพที่ 39 พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่ตา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนธันวาคม 2541



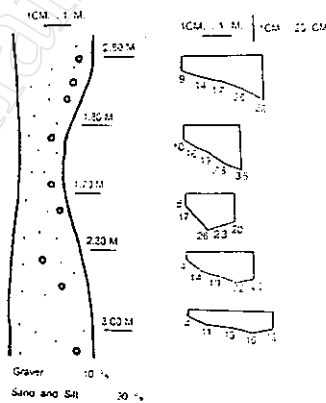
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือน มกราคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน มกราคม 2542



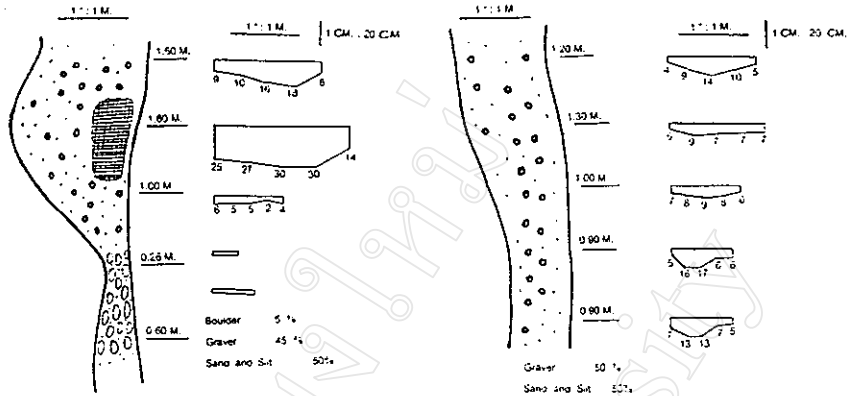
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน มกราคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน มกราคม 2542



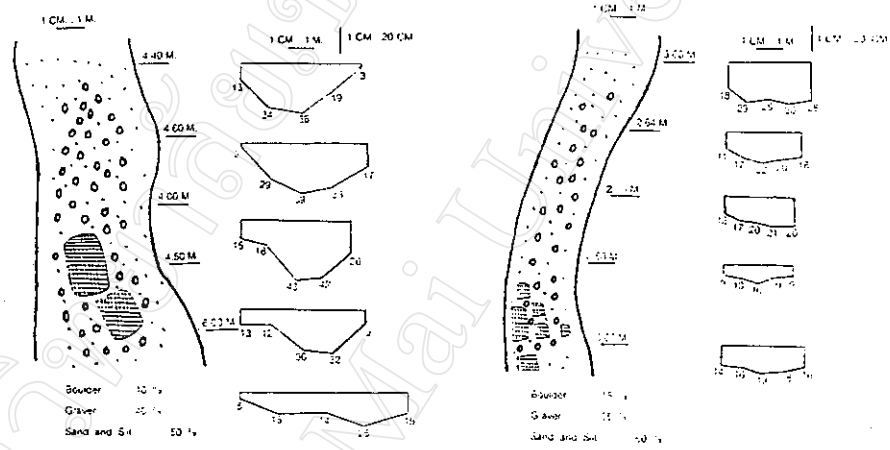
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน มกราคม 2542

ภาพที่ 40 พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมกราคม 2542



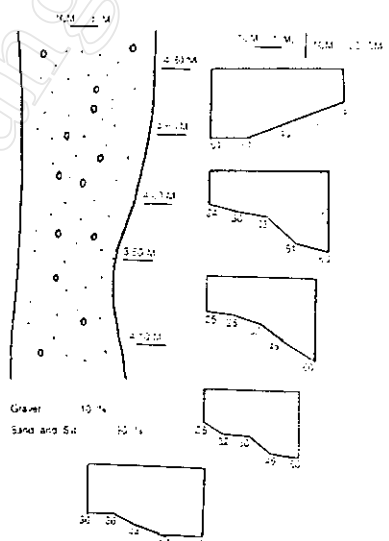
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จ. เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จ. เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542



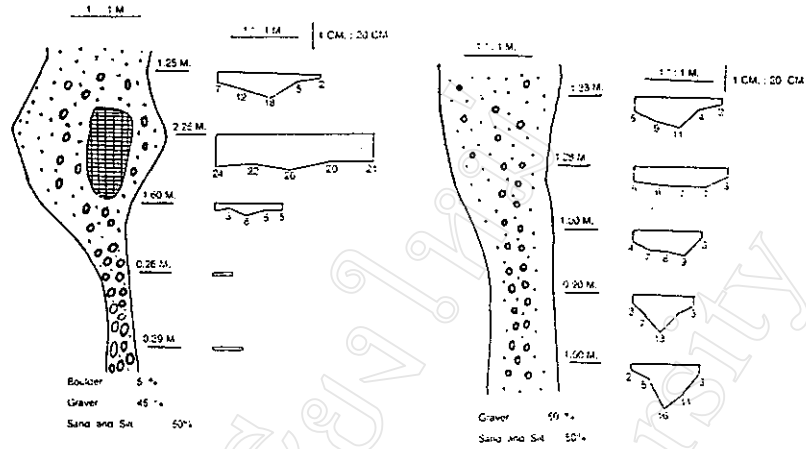
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จ. เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จ. เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542



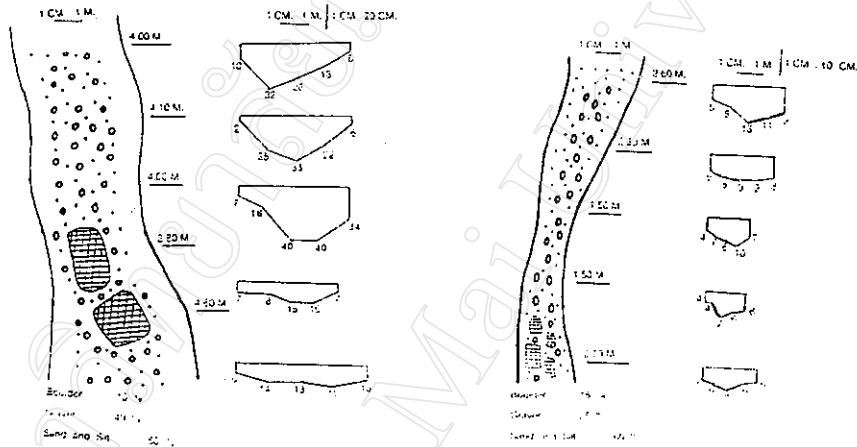
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จ. เชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542

ภาพที่ 41 พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2542



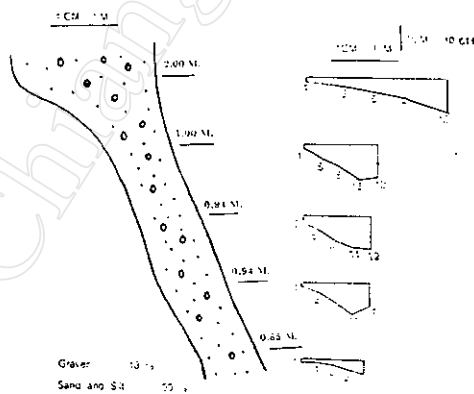
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542



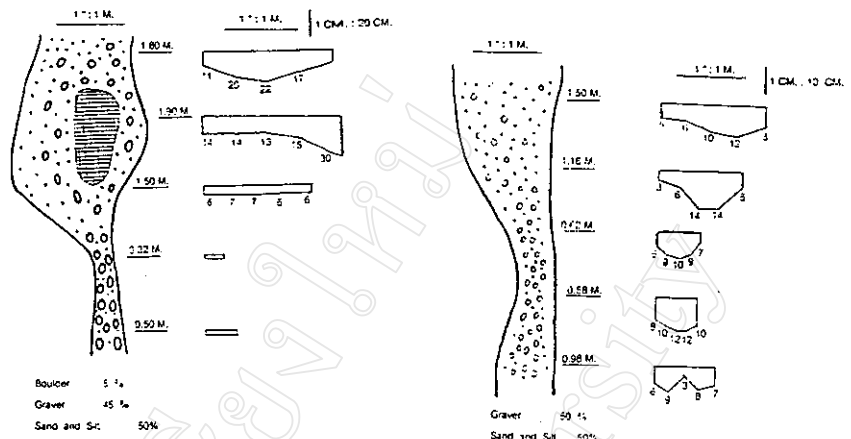
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542



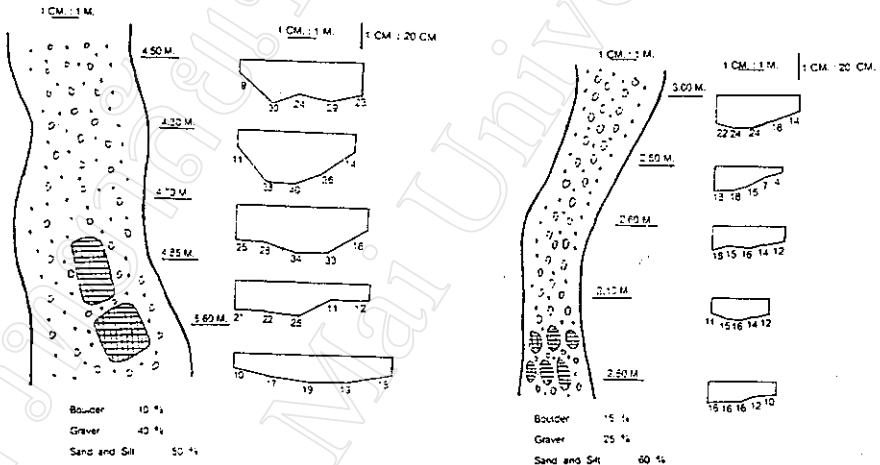
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542

ภาพที่ 42 พื้นที่ท้องน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมีนาคม 2542



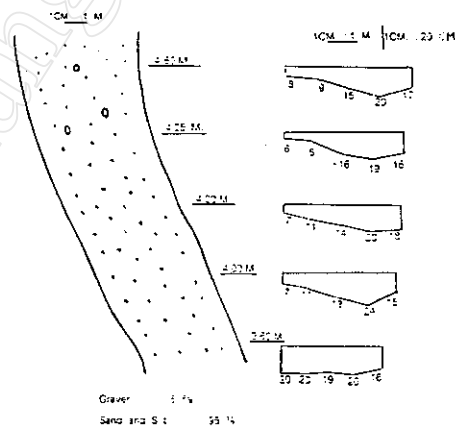
พื้นที่น้ำขุ่นบริเวณนี้ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือน เมษายน 2542

พื้นที่น้ำขุ่นบริเวณนี้ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือน เมษายน 2542



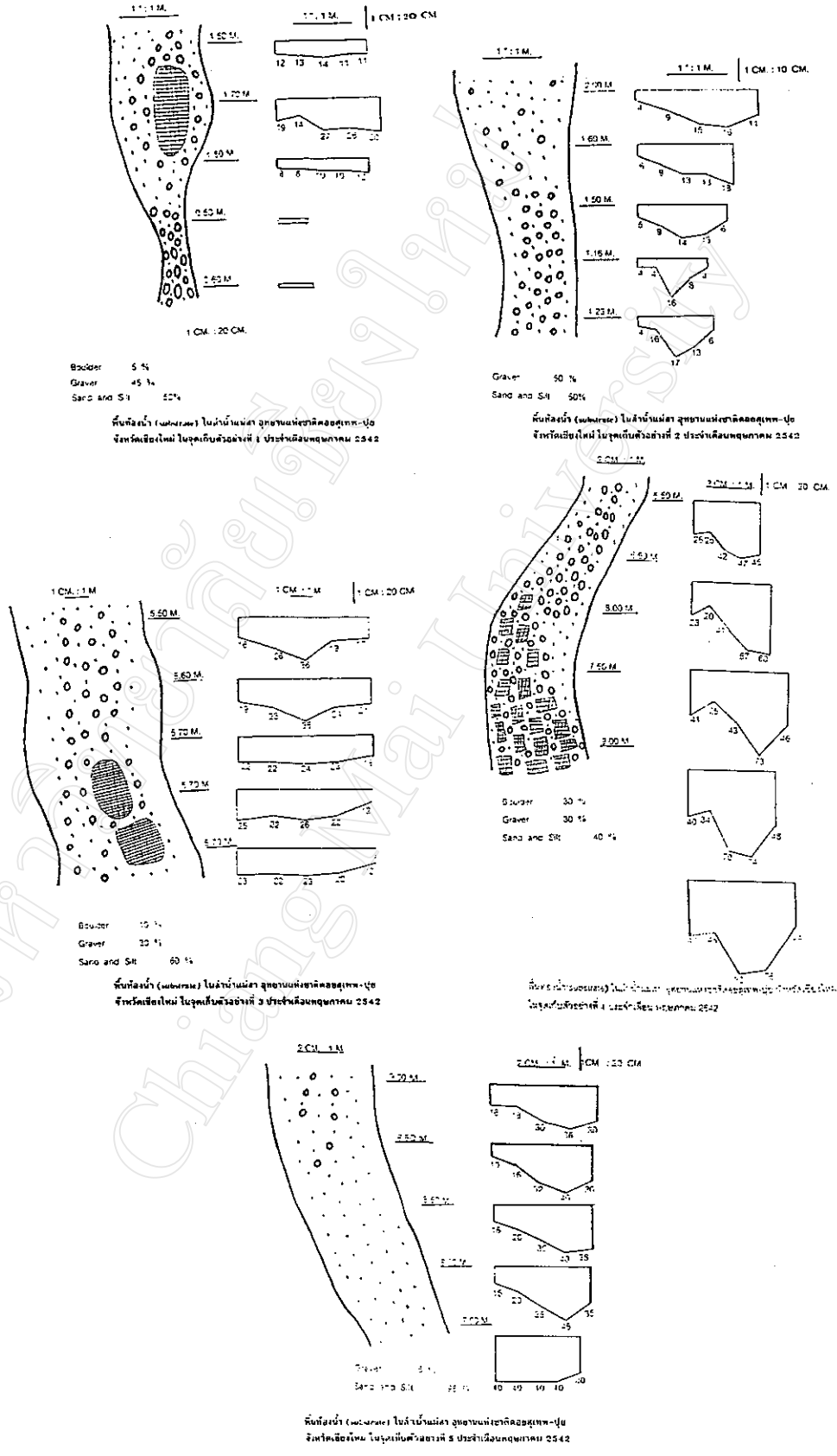
พื้นที่น้ำขุ่นบริเวณนี้ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือน เมษายน 2542

พื้นที่น้ำขุ่นบริเวณนี้ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือน เมษายน 2542

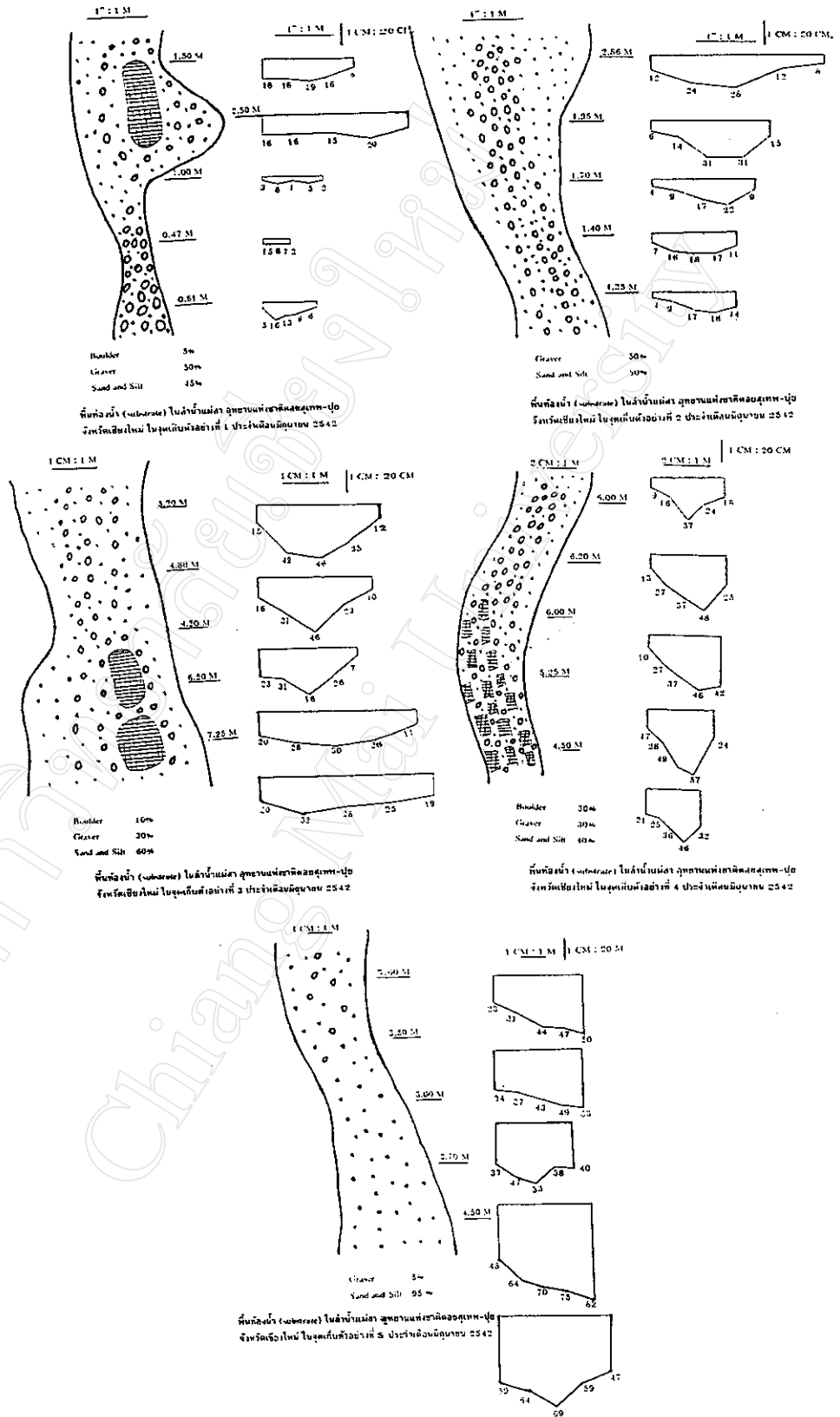


พื้นที่น้ำขุ่นบริเวณนี้ ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือน เมษายน 2542

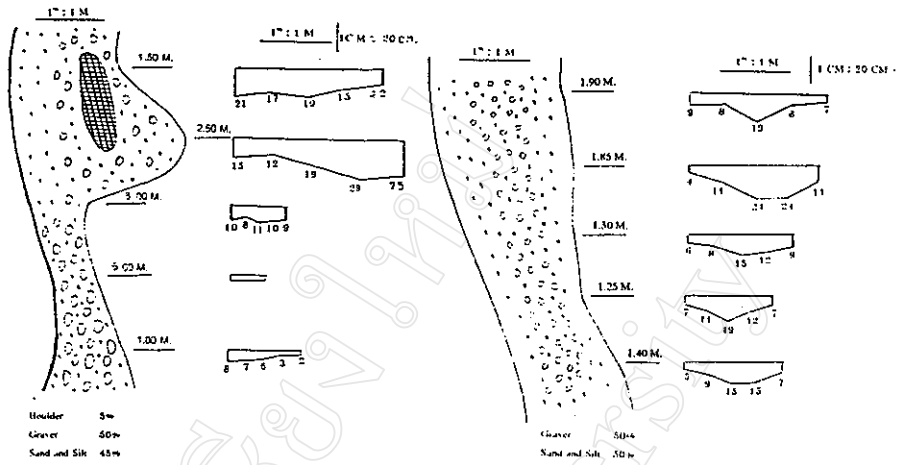
ภาพที่ 43 พื้นที่ท้องน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนเมษายน 2542



ภาพที่ 44 พื้นที่รองรับน้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนพฤษภาคม 2542

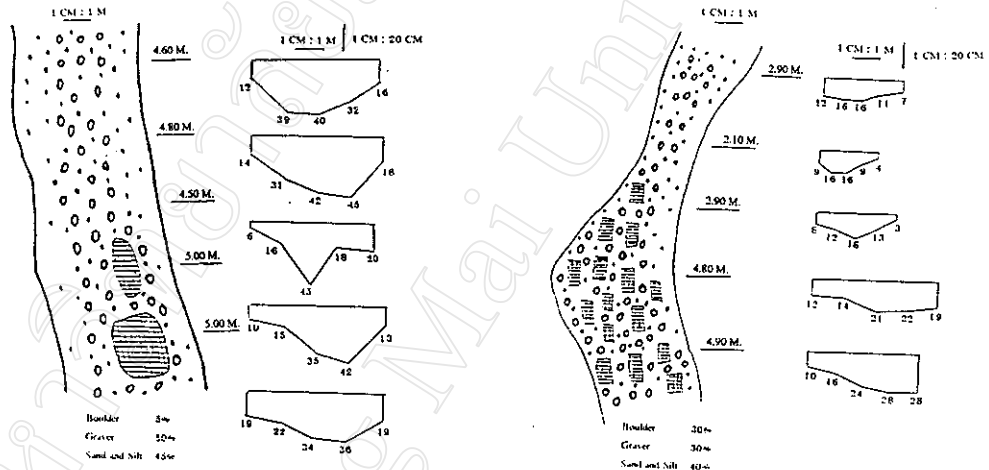


ภาพที่ 45 พื้นท้องน้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนมิถุนายน 2542



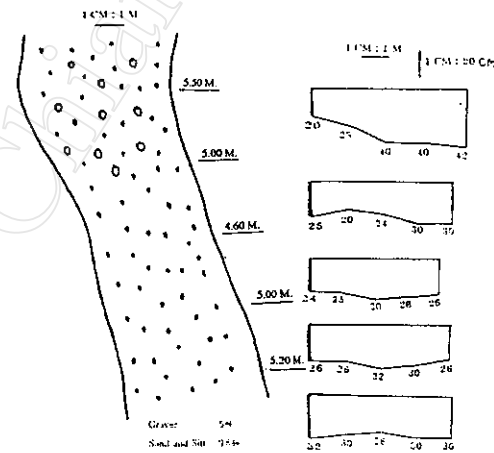
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม 2542



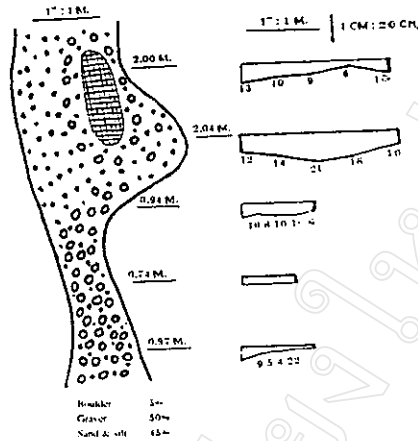
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือนกรกฎาคม 2542

พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือนกรกฎาคม 2542

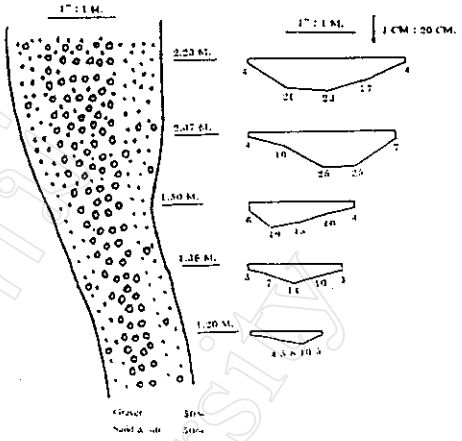


พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือนกรกฎาคม 2542

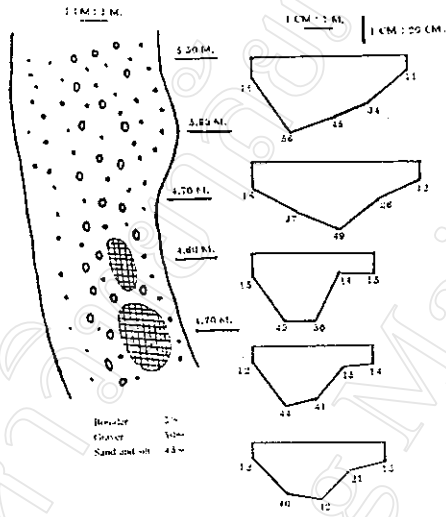
ภาพที่ 46 พื้นที่น้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกรกฎาคม 2542



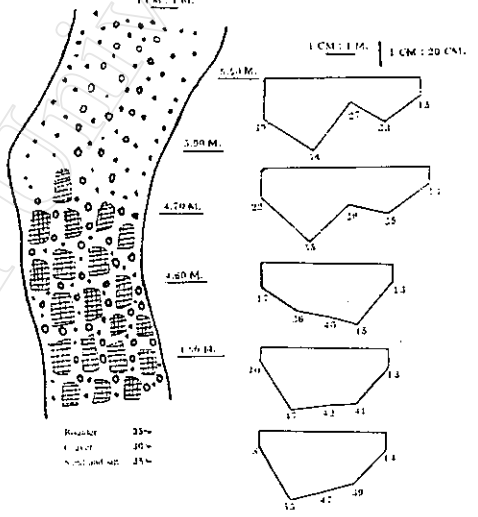
พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ประจำเดือนสิงหาคม 2542



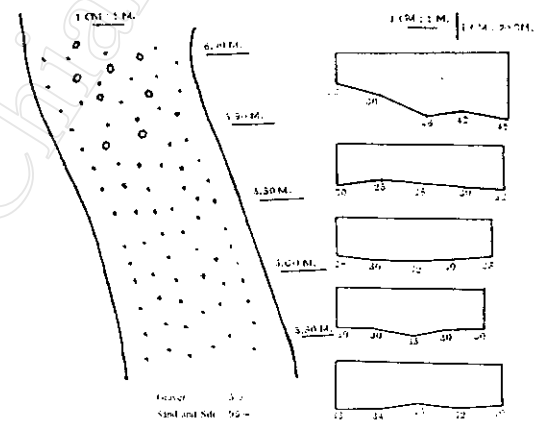
พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ประจำเดือนสิงหาคม 2542



พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ประจำเดือนสิงหาคม 2542

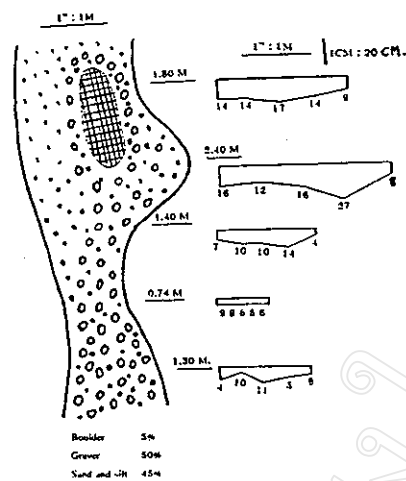


พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ประจำเดือนสิงหาคม 2542

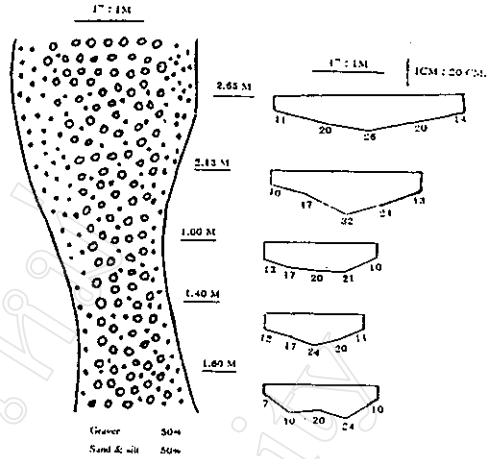


พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ประจำเดือนสิงหาคม 2542

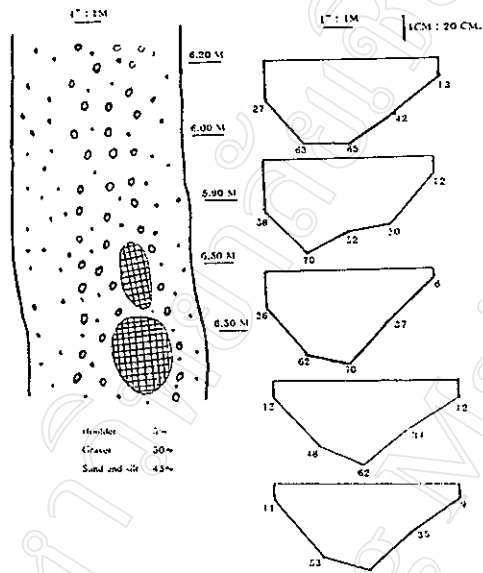
ภาพที่ 47 พื้นที่รองรับ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อูทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนสิงหาคม 2542



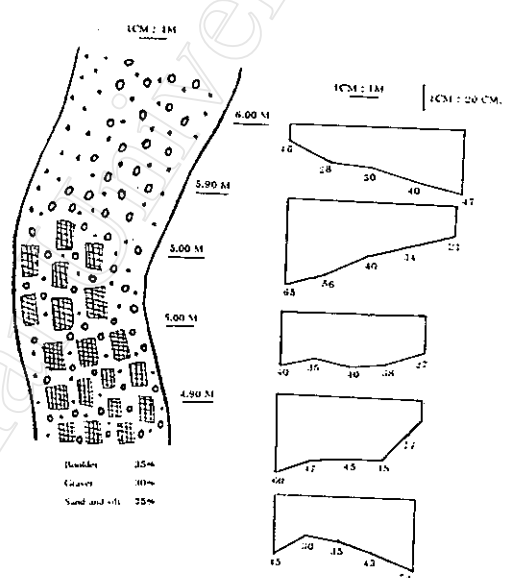
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างประจำเดือน กันยายน 2542



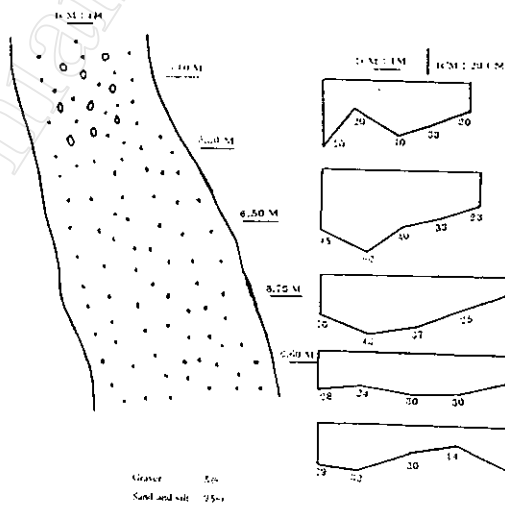
พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างประจำเดือน กันยายน 2542



พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างประจำเดือน กันยายน 2542



พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างประจำเดือน กันยายน 2542



พื้นที่น้ำ (substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่างประจำเดือน กันยายน 2542

ภาพที่ 48 พื้นที่น้ำ(substrate) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในจุดเก็บตัวอย่าง ประจำเดือนกันยายน 2542

5. การใช้สาหร่ายเป็นสิ่งมีชีวิตเป็นดัชนีติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

5.1 การใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชใน 5 จุดเก็บตัวอย่างตลอดลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเมษายน 2541-กันยายน 2542 พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นน้ำที่มีคุณภาพน้ำดี พบแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม desmids ที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำดี เช่น *Closterium ehrenbergii*, *Closterium acutum* และ *Cosmarium ambedia* ที่เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำระดับดีมาก นอกจากนี้ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 ยังพบ *Achnanthes* spp. ซึ่งพบได้บ่อยในน้ำที่มีคุณภาพดี ส่วนในฤดูฝนจุดเก็บตัวอย่างตั้งแต่ช่วงกลางลำน้ำจนถึงปลายของลำน้ำจะมีคุณภาพค่อนข้างเสีย จะพบแพลงก์ตอนพืชที่พบในน้ำเสีย เช่น *Nitzschia palea*, *Phacus* spp., *Euglena* spp. และ *Trachelomonas* spp. ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5

5.2 การใช้สาหร่ายขนาดใหญ่เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ

จากการศึกษาสาหร่ายขนาดใหญ่ใน 5 จุดเก็บตัวอย่างตลอดลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเมษายน 2541-กันยายน 2542 พบว่าสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบทุกจุดเก็บตัวอย่างคือ *Cladophora glomerata*, *Mougeotia scaralis* และ *Spirogyra* sp. 1 ซึ่งสาหร่ายขนาดใหญ่กลุ่มนี้จะพบได้ในน้ำที่มีคุณภาพค่อนข้างดีจนถึงค่อนข้างเสีย ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ที่สามารถพบได้ในน้ำดีในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมแดงคือ *Batrachospermum macrosporum* และ *Nemalionopsis shawii* ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ที่มีคุณภาพน้ำดีเท่านั้น นอกจากนี้ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ยังพบ *Microspora floccosa*, *Microspora pachyderma* และ *Ulothrix cylindricum* ที่พบในน้ำสะอาดเท่านั้น ตรงกันข้ามกับจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และ 5 ที่คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสียโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝนจะพบสาหร่ายขนาดใหญ่พวก *Stigeoclonium lubricum* และ *Stigeoclonium flagellifoum* ที่พบได้ทั่วไปในน้ำที่มีคุณภาพสกปรก

นอกจากนี้ยังพบสาหร่ายใหญ่ในกลุ่ม Cyanophyta อีกหลายชนิด เช่น *Oscillatoria meslini* ที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ที่มีลักษณะน้ำดีเท่านั้น ซึ่งจะเป็นความรู้ใหม่ที่แตกต่างจากความรู้เดิมที่ว่า *Oscillatoria* spp. พบในสภาพน้ำไม่ดีเท่านั้น

6. แพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบใหม่(new record)ในลำน้ำแม่สาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

จากแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยจังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมดเมื่อนำมาตรวจสอบกับหนังสือที่รวบรวมรายชื่อของสาหร่ายที่พบในประเทศไทย ของ Lewmanomon et. al. (1995) พบแพลงก์ตอนพืช 23 จินัส 4 สปีชีส์ เป็นชนิดที่พบใหม่ (new record) ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่าแพลงก์ตอนพืชบางชนิดที่มีรายงานว่าพบในเขตอบอุ่นเท่านั้นสามารถพบในลำน้ำแม่สา เช่น *Cylindrospermopsis raciborskii* และ *Cylindrospermopsis*

philippinensis ส่วนแผลงก์ตอนพืชที่เป็นพวก diatom ส่วนใหญ่มีรายงานการพบในประเทศไทยแล้วจากการ ศึกษาของชาวต่างชาติ เช่น Foged (1971) เป็นต้น(ตารางที่ 5)

ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ พบ 18 จินัส 31 สปีชีส์ ซึ่งเป็นสาหร่ายที่พบใหม่ในประเทศไทย (new record)รวมอยู่ด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบทั้งหมดเกินกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จะเป็นชนิดที่พบใหม่ในประเทศไทย แสดงให้เห็นได้ว่าการศึกษาค้นคว้าความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายขนาดใหญ่ในประเทศไทยยังมีผู้ศึกษากันน้อยมาก(ตารางที่ 6)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 5 บัญชีรายชื่อแพลงก์ตอนพืชที่พบใหม่(new record)ในลำน่าน้ำสาธิตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

Phytoplankton

Division Cyanophyta

Order Chroococcales

Family Chroococcaceae

Merismopedia punctata Meyen

Order Nostocales

Family Nostocaceae

Cylindrospermopsis philippinensis (Taylor) Ka.

Cylindrospermopsis raciborskii (Wolose.) Seeneyya and Subba

Division Chlorophyta

Order Chlorococcales

Family Desmidiaceae

Cosmarium ambedia Lemmermann

Closterium aciculare T. West

Monoraphidium arcuatum (Kors.) Hindak

Family Dictyosphaeriaceae

Dictyosphaerium ehrenberginum Nägeli

Family Hydrodictyaceae

Pediastrum simplex Meyen

Pediastrum duplex var. *reticulum* Langerheim

Family Scenedesmaceae

Scenedesmus javanensis Chod.

Division Bacillariophyta

Order Pennales

Family Fragilariaceae

Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot

Synedra montana Krasske

Family Achnantheceae

Achnanthes helvetica (Hustedt) Lange-Bertalot

Achnanthes lanceolata (Brébisson) Grunow

Achnanthes placentula Ehrenberg

Achnanthes oblongeller Öestrup

Cocconeis confusa Lange-Bertalot

Family Cymbellaceae

Amphora libyca Ehrenberg

Epithemia longicornis (Ehrenberg) W. Smith

Family Naviculaceae

Caloneis borealis J.A. Carter

Gyrosigma eximium Boyer

Navicula euginensis (Gregory) Ralfs

Navicula eidrigiana J.A. Carter

Navicula festiva Krasske

Navicula laevissima Kützing

Phytoplankton

Family Naviculaceae

Navicula striolata Lange-bertalot*Navicula tuscula* (Ehrenberg) grunow*Navicula viridula* (Kützing) Ehrenberg*Pinnularia platycephala* (Ehrenberg) Cleve

Family Bacillariaceae

Bacillaria paradoxa Gmelin

Family Cymbellaceae

Gomphonema vibrio Ehrenberg

Family Nitzschiaceae

Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot*Nitzschia disjuncta* Kützing*Nitzschia fossilis* Grunow*Nitzschia hungarica* Grunow*Nitzschia subacicularis* Hustedt*Nitzschia vitrea* Norman

Family Surirellaceae

Surirella aungusta Kützing*Surirella bifrons* Ehrenberg**Division Pyrrhophyta**

Order Dinokontae

Family Peridiniaceae

Peridinium imbonatum Stain

ตารางที่ 6 บัญชีรายชื่อสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบใหม่ (new record) ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติ
ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1 ปี 6 เดือน (เมษายน 2541 - กันยายน 2542)

Macroalgae

Division Cyanophyta

Order Oscillatoriales

Family Oscillatoriaceae

Lyngbya aeruginosa Gomont

Lyngbya retzii (Agardh) Gomont

Oscillatoria meslini Fremmy

Oscillatoria mucosa Geitler

Order Nostocales

Family Stigonemataceae

Nostochopsis lobatus (Dillw.) Wood

Division Chlorophyta

Order Chlorococcales

Family Palmellaceae

Palmella mucosa Kützing

Order Tetrasporales

Family Tetrasporaceae

Tetraspora cylindrica C. A. Agardh

Family Gloeocystaceae

Gloeocystis ampla (Kützing) Langerhium

Gloeocystis echinulata (J. E.) Smith

Gloeocystis longiarticulata G.S. West

Order Siphonocladales

Family Chladophoraceae

Cladophora albida Kützing

Cladophora glomerata Kützing

Cladophora fracta (Dillw) Kützing

Cladophora lehmanniana Kützing

Rhizoclonium crassipellitum West & West

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

Mougeotia scalaris Hassall

Order Oedogoniales

Family Oedogoniaceae

Oedogonium inclusum Hirn

Oedogonium kjellmanii Witte

Oedogonium rivulare (Le Clerc) A. Branum

Order Chaetophorales

Family Chaetophoraceae

Chaetophora sp.

Stigeoclonium flagelliferum Kützing

Stigeoclonium lubricum (Dillw.) Kützing

Stigeoclonium subsecundum Kützing

Macroalgae

Order Ulotrichales

Family Ulotrichiaceae

Ulothrix cylindricum Prescott

Family Microsporaceae

Microspora floccosa West & West*Microspora pachyderma* (Wille) Langerheim**Division Rhodophyta**

Order Nemalionales

Family Erythrotrichaceae

Compsopogon coeruleus (Balbis) Montague

Family Batrachospermaceae

Batrachospermum macrosporum Montague*Batrachospermum vugum* Agardh

Family Thoreaceae

Nemalionopsis shawii Skuja**Division Xanthophyta**

Order Vaucheriales

Family Vaucheriaceae

Vaucheria sp.

มหาวิทยาลัย Chiang Mai University