# บทที่ 5
# อภิปรายผลการวิจัย

## 1. ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่

### แพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ทั้งหมดเป็นเวลา 1ปี 6 เดือน ตั้งแต่เมษายน 2541 ถึงกันยายน 2542 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 163 สปีชีส์ โดยจัดอยู่ในดิวิชั่นต่างๆตามลำดับมากน้อยดังนี้ ดิวิชั่นที่พบมากที่สุดคือ Bacillariophyta รองลงมาคือ Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta และ Pyrrophyta ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่จะเป็นพวกไดอะตอม โดยจะพบถึง 68% ซึ่งแพลงก์ตอนพืชที่พบในน้ำไหลส่วนใหญ่ จะมีลักษณะโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือน เมื่อแพลงก์ตอนไหลไปตามกระแสน้ำ โดยในแหล่งน้ำไหลส่วนใหญ่จะพบแพลงก์ตอนพืชพวก *Navicula* spp., *Gomphonema* spp., และ *Cocconeis* spp., เป็นต้น ( Smith , 1950) ซึ่ง Hynes (1970) ได้กล่าวว่าในทำนองเดียวกันว่า แพลงก์ตอนพืชที่พบในระบบนิเวศแบบน้ำไหลส่วนใหญ่จะเป็นพวก ไดอะตอม เช่น *Asterionella* spp., *Tabellaria* spp., *Fragilaria* spp., *Melosira* spp., *Cyclotella* spp. เป็นต้น ซึ่งแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่เกิดจากการหลุดของสาหร่ายชนิดที่เกาะติด(benthic algae) ซึ่งโดนกระแสน้ำพัดพามานั่นเอง

ส่วนปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่พบจะมีความแตกต่างกันโดยที่บริเวณต้นน้ำ จะพบแพลงก์ตอนพืชน้อยกว่าบริเวณปลายน้ำ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานของ ประเสริฐ (2541) และตรัย (2541) ซึ่งได้ทำการศึกษาแพลงก์ตอนพืชและเบนทิคแอลจี ในลำน้ำแม่สาโดยแบ่งจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 12 จุด ตลอดลำน้ำพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบริเวณต้นน้ำจะมีปริมาณชีวภาพน้อยกว่าปลายน้ำซึ่งตรงกับงานของ Hynes (1970) ที่ว่าแพลงก์ตอนพืชในระบบนิเวศน์แบบน้ำไหลจะมีส่วนของแพลงก์ตอนพืชในต้นน้ำน้อยกว่าปลายน้ำและน้อยกว่าแพลงก์ตอนพืช ในระบบนิเวศแบบน้ำนิ่งอย่างชัดเจน

### สาหร่ายขนาดใหญ่

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ในรอบ 1ปี 6 เดือน พบสาหร่ายขนาดใหญ่ 57 สปีชีส์ โดยพบมากที่สุดในดิวิชั่น Chlorophyta รองลงมาคือ Cyanophyta, Rhodophyta และ Xanthophyta ตามลำดับ โดยจะพบความแตกต่างของการกระจายตัวของสาหร่ายขนาดใหญ่ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง โดยสาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีแดงคือ *Batrachopermum macrosporum*, *Batrachospermum vagum* และ *Nemalionopsis shawii* จะสามารถพบได้ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เท่านั้น ซึ่งสาหร่ายขนาด

ใหญ่ ที่พบในทุกจุดเก็บตัวอย่างคือ *Cladophora glomerata* ส่วนปริมาณความมากน้อยของสปีชีส์ของสาหร่ายขนาดใหญ่ พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นน้ำจะมีความหลากหลายมากกว่าบริเวณกลางน้ำและปลายน้ำ

จากการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ จะพบว่าสาหร่ายทั้ง 2 กลุ่มนี้พบว่าจะมีปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อการกระจายคือปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความเร็วกระแสน้ำ ความขุ่น เป็นต้น โดยที่กระแสน้ำจะมีผลต่อการล่องลอยของแพลงก์ตอนพืชทำให้ส่งผลโดยตรงถึงปริมาณความมากน้อยของแพลงก์ตอนพืช (นันทนา, 2536) สาหร่ายขนาดใหญ่ก็เช่นเดียวกัน กระแสน้ำที่ไหลเร็วจะทำให้สาหร่ายขนาดใหญ่บางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จะเห็นได้จากจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ที่มีกระแสน้ำไหลเร็วและลักษณะน้ำที่ขุ่นทำให้มีสาหร่ายเจริญได้น้อยชนิด สาหร่ายที่ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้ดีเท่านั้นจึงจะสามารถเจริญได้ เช่น สาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดที่เป็นสปีชีส์เด่นของจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ได้แก่ *Cladophora glomerata* ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Smith(1950) ที่ว่าในบริเวณที่น้ำไหลที่สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงและไม่เหมาะสมต่อการเจริญจะพบสาหร่าย *Cladophora glomerata* ได้มากกว่าสาหร่ายชนิดอื่น ความขุ่นก็นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลโดยตรงต่อแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ โดยพบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าความขุ่นสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ และในฤดูฝนจะมีค่าความขุ่นสูงมาก ซึ่งทำให้แพลงก์ตอนพืชที่พบในจุดเก็บตัวอย่างนี้น้อยกว่าจุดอื่นๆ และสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบคือ *Cladophora glomerata* เพียงชนิดเดียวในฤดูฝน ซึ่งความขุ่นจะมีผลทำให้การสังเคราะห์แสงของสาหร่ายเกิดได้ไม่ดีคือเมื่อความขุ่นของน้ำมากขึ้น สาหร่ายในน้ำก็จะลดลง แม้ว่าจะมีสารอาหารที่เหมาะสมก็ตาม (ธเนศ, 2540 อ้างถึง Patrick, 1977)

ส่วนปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ไม่มีผลโดยตรงต่อการกระจายของแพลงก์ตอนพืช แต่บางปัจจัย เช่น แสง และอุณหภูมิน้ำ มีผลอย่างมากต่อสาหร่ายขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาหร่ายสีแดงที่พบน้อยมากในน้ำจืด และส่วนใหญ่จะเจริญในสภาพน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำเท่านั้น และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำ จะทำให้เกิดการแทนที่กันของสาหร่ายสีแดงบางชนิด โดยในงานวิจัยนี้พบว่าในฤดูหนาวจะพบการเจริญของสาหร่ายสีแดง *Nemalionopsis shawii* แต่เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นในฤดูร้อนและฤดูฝนและสภาพแสงน้อยเช่น ในฤดูหนาวจะไม่พบ *N. shawii* แต่จะพบสาหร่ายสีแดง *Batrachospermum* spp. แทนซึ่งในทำนองเดียวกัน Dillard (1966) ได้อธิบายไว้ว่าสาหร่ายสีแดงในน้ำจืดจะมีความต้องการช่วงของอุณหภูมิและความเข้มแสงต่างกัน โดย *Batrachospermum macrosporum* จะพบในฤดูที่มีอุณหภูมิของน้ำ 15-25 °C ส่วน *Audionella* sp. จะพบในฤดูที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °C ซึ่งในฤดูหนาวจะพบการเจริญของ *Audionella* sp. มาก เมื่อหมดฤดูหนาวก็จะเกิดการเจริญของ *Batrachospermum macrosporum* แทนที่

ปัจจัยทางกายภาพอีกอย่างหนึ่งที่มีความสัมพันธ์โดยอ้อมกับการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่คือค่าการนำไฟฟ้าซึ่งจะบอกถึงค่าการละลายของสสารที่ลงสู่แหล่งน้ำ (กรรณิการ์, 2525) ซึ่งพบว่าในลำน้ำแม่สาจะมีค่าการนำไฟฟ้าในช่วง 50-590 µs/cm ซึ่งถือว่าสูง

กว่ามาตรฐานน้ำปกติ ค่าการนำไฟฟ้าจะสูงขึ้นจากต้นน้ำกับปลายลำน้ำแม่สา โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 จะมีค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 200 µs/cm ส่วนบริเวณส่วนล่างของลำน้ำจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง โดยเฉพาะช่วงยิ่งในฤดูฝนจะมีการชะล้างนำเอาสสารต่าง ๆ ลงสู่ลำน้ำมากมาย ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าจะเกี่ยวเนื่องกับสารอาหาร โดยพบว่าปริมาณสารอาหารจะมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อปริมาณการนำไฟฟ้า(กรรณิการ์, 2525 ; Goldman and Horn, 1983)

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์ต่อสารอาหารในแหล่งน้ำ ซึ่งสารอาหารในลำน้ำแม่สาจะพบว่ามีค่าสูงในช่วงฤดูฝน โดยพบว่า ในช่วงเดือนมิถุนายน 2541 ถึงกันยายน 2541 ลำน้ำแม่สาจะมีค่าไนเตรทไนโตรเจนสูง เนื่องจากไนเตรทไนโตรเจนส่วนใหญ่จะเป็นอนุภาคที่จับกับเม็ดดิน เมื่อถูกน้ำฝนชะล้าง ทำให้ไนเตรทไนโตรเจนละลายลงสู่แหล่งน้ำ (กรรณิการ์, 2525) โดยค่าของสารอาหารนี้จะส่งผลโดยตรงต่อสาหร่ายขนาดใหญ่บางชนิด เช่น สาหร่ายสีแดง เป็นต้น เนื่องจากในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 บริเวณต้นน้ำจะพบการกระจายของสาหร่ายสีแดง *B. macrosporum*, *B. vagum*, *N. shawii* และ *O. meslini* ซึ่งนอกจากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 จะเป็นจุดที่มีความสูงมาก ทำให้อุณหภูมิต่ำดังได้กล่าวมาแล้ว สารอาหารก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ไม่พบสาหร่ายขนาดใหญ่ที่สามารถพบได้ในน้ำดีเท่านั้นได้โดย Sheath (1984) รายงานว่าโดยปกติสาหร่ายสีแดงในน้ำจืดจะสามารถพบได้ในแหล่งน้ำที่มีความเข้มข้นของสารอาหารต่ำเท่านั้น ซึ่งจะไม่พบสาหร่ายสีแดงในแหล่งน้ำที่มี SRP เกิน 1 mg/l เลย ส่วนสาหร่ายสีแดงบางชนิด เช่น *Compsopogon coeruleus* จะเจริญอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสารอาหารน้อยถึงปานกลางเท่านั้น (Necchi and Pascoaloto 1995; Bruhl and Biswas, 1924; Flint, 1960) ซึ่งสาหร่ายขนาดใหญ่ใน Division Chlorophyta บางชนิดที่จะพบได้ในน้ำที่มีสารอาหารปานกลางถึงมาก เช่น *Cladophora glomerata* ที่พบมากในลำน้ำแม่สาโดยจะพบทุกจุดเก็บตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เนื่องจาก *Cladophora* spp. จะพบในแหล่งน้ำที่เป็น oligotrophic จนถึง eutrophic ซึ่งจะมีธาตุ N และ P เป็น limiting nutrient (Dodds and Gudder, 1992)

**2. การใช้สาหร่ายเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำในลำน้ำแม่สา**

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำและมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ โดยในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ซึ่งมีคุณภาพน้ำดีจะพบสาหร่ายสีแดง *Batrachopermum macrosporum*, *Batrachospermum vagum* และ *Nemalionopsis shawii* ซึ่ง Palmer (1970) รายงานว่าพบสาหร่ายชนิดนี้ในแหล่งน้ำที่มีความสะอาดเท่านั้น โดยแหล่งน้ำที่มี *Batrachospermum* spp. และ *Nemalionopsis* spp. จะถือได้ว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีสารอาหารน้อย โดยบัญญัติ (2528) รายงานในทำนองเดียวกันว่าแหล่งน้ำที่มี *Batrachospermum* spp. จะเป็นแหล่งน้ำที่สะอาด นอกจากสาหร่ายสีแดงแล้วยังพบ *Microspora floccosa*, *Microspora pachyderma* และ

*Ulothrix cylindricum* ซึ่ง Entwisle (1989) รายงานว่าพบในแม่น้ำ Yerra ในช่วงที่น้ำสะอาดที่มีสารอาหารน้อยเท่านั้นในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 นอกจากนี้ยังพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม desmid ที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำดี เช่น *Closterium ehrenbergii*, *Closterium acuatum* และ *Cosmarium ambedia* ที่เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำระดับดีมาก (Palmer, 1970 ; Round, 1973 ; Wetzel, 1983 ) นอกจากนี้ในจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นน้ำยังพบแพลงก์ตอนพืชที่เป็น diatom ชนิด *Nitzschia linearis* และ *Achnanthes* spp. ที่พบในน้ำสะอาดเท่านั้น(Palmer, 1970) ส่วนแพลงก์ตอนพืชที่พบในลำน้ำแม่สาในช่วงที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างเสีย จะพบแพลงก์ตอนพืช *Nitzschia palea*, *Navicula lanceolata*, *Navicula cryptonella*, *Surirella ovalis*, *Euglena* spp., *Phacus longicuada* และ *Trachelomonas* spp. ซึ่งพบในแหล่งน้ำที่มีสภาพเสีย (Palmer, 1970)

ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ที่มีความสัมพันธ์และมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำในช่วงที่ลำน้ำแม่สามีคุณภาพน้ำเสียจะเป็นสาหร่ายชนิดเกาะติดที่เป็นเส้นสาย เช่น *Stigeoclonium lubricum* และ *Stigeoclonium flagelliforum* ที่พบได้ทั่วไปในน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี (palmer,1970 ; Entwisle, 1993) และสาหร่ายขนาดใหญ่ที่เจริญเป็นเมือก เช่น *Oscillatoria princeps* ซึ่ง Palmer (1970) ได้จัดไว้ว่าเป็นสาหร่ายที่พบในน้ำที่มีมลพิษสูง

เมื่อนำมาเทียบกับงานของประเสริฐ (2541) และ ตรัย (2541) ที่ทำการศึกษาแพลงก์ตอนพืชและเบนทิคอัลจีในลำน้ำแม่สาปี 2541 พบว่าแพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มนำมาเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำดีที่คล้ายกันได้แก่ *Nitzschia linearis* และ *Achnanthes* spp ส่วนแพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มที่จะเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำเสียได้แก่ *Nitzschia palea*, *Navicula lanceolata*, *Navicula cryptonella* และ *Surirella ovalis*

**3.ผลของลักษณะพื้นท้องน้ำที่มีผลต่อการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่**

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบความสัมพันธ์ในการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่กับลักษณะพื้นท้องน้ำพบว่าแพลงก์ตอนพืชไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะพื้นท้องน้ำโดยตรง โดยแพลงก์ตอนพืชจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วของกระแสน้ำเท่านั้น ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่จะมีความสัมพันธ์กับลักษณะพื้นท้องน้ำอย่างเด่นชัด โดยสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเส้นสายจะมีการเจริญอยู่บนsubstrateที่มีลักษณะแข็ง เช่น *Batrachospermum* spp. และ *Nemalionopsis shawii* ที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จะมีลักษณะทัลล์สที่เกาะติดกับก้อนหินขนาดเล็ก ซึ่ง Sheath (1994) ได้อธิบายว่าสาหร่ายสีแดงในน้ำจืดจะเกาะติดกับ substrate ที่อยู่นิ่งกับที่และทัลลัสจะเจริญยาวไปตามทิศทางการไหลของน้ำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นท้องน้ำจะมีผลกระทบโดยตรงต่อสาหร่ายสีแดงซึ่ง *Compsopogon coeruleus* ที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2, 4 และ 5 จะพบในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว โดยจะเจริญเกาะติดกับกรวดและก้อนหิน แต่หลังจากเข้าสู่ฤดูฝนลักษณะพื้นท้อง

น้ำจะเปลี่ยนไปเป็นทรายทำให้ไม่พบ *Compsopogon coeruleus* เจริญในแหล่งอาศัยเดิมเลย แม้ว่าเมื่อหมดฤดูฝนแล้วก็ตาม ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดอื่นๆ เช่น *Cladophora glomerata*, *Microspora floccosa* และ *Mougeotia scalaris* มีการเจริญเกาะติดบน substrate ที่เป็นหินเช่นเดียวกัน โดย Entwisle (1989) รายงานว่าสาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวจะพบการเจริญในแหล่งน้ำไหลโดยเกาะติดกับ substrate ที่แข็งเช่นหินหรือรากไม้เท่านั้น ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่ที่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีลักษณะเป็นเส้นสายเช่น *Oscillatoria* spp. ที่พบในลำน้ำแม่สาจะเจริญอยู่บนก้อนหินที่มีดินปกคลุมอยู่ ซึ่ง Kovacik และ Komarek (1988) รายงานว่าสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะเจริญเกาะติดกับ substrate ที่แข็งเช่นก้อนหินหรืออ่อนนุ่มเช่นดินได้ ในทำนองเดียวกันสาหร่ายขนาดใหญ่สีเขียวแกมน้ำเงินที่มีลักษณะการเจริญแบบเป็นเมือกเช่น *Cylindrospermum* spp. และ *Nostoc* spp.จะเจริญอยู่บนดินริมฝั่งน้ำที่มีน้ำกระเซ็นถึงเท่านั้น (Ward, 1985)

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่ในลำน้ำแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากจะพบความสัมพันธ์ในการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายขนาดใหญ่กับสภาพแวดล้อมแล้ว การวินิจฉัยในระดับสปีชีส์ก็มีความสำคัญเช่นกันในการที่จะทราบถึงความสัมพันธ์ของสาหร่ายแต่ละสปีชีส์ต่อสภาพแวดล้อมที่ต่างกันออกไป ซึ่ง Palmer (1970) กล่าวว่าสิ่งมีชีวิตในจีนัสเดียวกันแต่สปีชีส์ต่างกันจะมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าสาหร่ายขนาดใหญ่บางชนิดจะมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างกัน เช่น *Oscillatoria meslini* จะพบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณต้นน้ำซึ่งน้ำมีคุณภาพดีต่างกับ *Oscillatoria princeps* ที่จะพบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งเป็นสาหร่ายขนาดใหญ่ที่สามารถบ่งบอกระดับคุณภาพน้ำเสียได้

ดังนั้นการวินิจฉัยในระดับสปีชีส์จึงมีความสำคัญเช่นเดียวกัน แต่ในสาหร่ายโดยเฉพาะสาหร่ายขนาดใหญ่จะทำการแยกหรือจำแนกออกเป็นสปีชีส์ยากมาก เช่นในการวิจัยนี้สาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียว เช่น *Spirogyra* spp. จะจัดจำแนกได้ยากมากเนื่องจาก *Spirogyra* spp. เป็นสาหร่ายพวกที่สร้าง conjugation tube ซึ่งจะต้องรอช่วงเวลาให้เกิด conjugation tube ก่อนจึงจะสามารถทำการวินิจฉัยได้ (Huber-Pestalozzi, 1984) ในต่างประเทศก็ได้เริ่มมีการศึกษาวิธีการที่จะจัดจำแนกสาหร่ายให้ถูกต้อง โดยนอกจากการจำแนกโดยองค์ประกอบภายใน cell ที่ดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แล้ว Hull *et. al.*(1985)ได้ทำการจัดจำแนกสาหร่ายขนาดใหญ่ *Spirogyra* spp. และ *Sirogonium* spp. ออกจากกันโดยการใช้การวิเคราะห์สารเคมีจาก cell wall ของ zoospore ของสาหร่ายสปีชีส์นี้ นอกจากนี้ยังมีผู้คิดค้นวิธีการแบบใหม่ๆ ที่จะนำมาศึกษาความแตกต่างกันของสาหร่ายในแต่ละจีนัส โดย Dodds and Gudder (1992) ได้นำเอาการศึกษาทางอณูวิทยาและ Cytology ของ *Cladophora* spp. มาใช้ในการจัดจำแนกสาหร่ายในจีนัสนี้

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าสาหร่ายขนาดใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่มีการศึกษาองค์ความรู้ทางด้านนี้กันมากนัก ทั้งที่ประเทศไทยถือว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายขนาดใหญ่สูงมาก

ซึ่งน่าที่จะมีการศึกษาเพื่อเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญในอนาคต เนื่องจากสาหร่ายขนาดใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านต่าง ๆมากมาย ทั้งในด้านที่เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ ใช้เป็นปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีการนำสาหร่ายขนาดใหญ่มาใช้เป็นอาหาร และยารักษาโรค ซึ่งมีการบริโภคกันมานานแล้วและถือว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่น่าจะมีการส่งเสริมให้แพร่หลายยิ่งขึ้น แต่ในปัจจุบันการศึกษาสาหร่ายขนาดใหญ่ยังมีน้อยมาก โดยรายงานการวิจัยที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์ของ ดร. สรวิช เผ่าทองสุข เรื่อง “สถานภาพของการวิจัยทางด้านสาหร่ายในประเทศไทย” ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานส่งเสริมการวิจัยแห่งชาติ พบว่าในงานวิจัยสาหร่ายทั้งหมดในประเทศไทย สาหร่ายขนาดใหญ่มีการศึกษาน้อยกว่าสาหร่ายชนิดอื่นหลายเท่า ซึ่งควรจะมีการสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยในประเทศไทยอย่างเร่งด่วนและจริงจังต่อไป

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

**ข้อเสนอแนะ**

1. การศึกษาครั้งนี้ถือว่าเป็นการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาสาหร่ายในน้ำไหลต่อไปในอนาคต ซึ่งลำน้ำแม่สาถือว่าเป็นลำน้ำหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น ยังมีแหล่งน้ำอีกมากมายในประเทศไทยที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป รอให้มีผู้ศึกษาอีกมากมาย ซึ่งควรที่จะมีการสืบสานสนับสนุนงานวิจัยทางด้านนี้ต่อไปอย่างจริงจังและเร่งด่วน

2. จากการศึกษาในกลุ่มนี้ พบว่าความรู้ทางด้านสาหร่ายขนาดใหญ่ สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มากมายทั้งทางด้านการบริโภคเป็นอาหาร ทางด้านการใช้เป็นยารักษาโรค หรือการใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ ซึ่งควรที่จะส่งเสริมความรู้ด้านนี้ให้แพร่กระจายลงสู่ช่วงต้นให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากฐานความรู้นี้ก็คือ ภูมิปัญญาชาวบ้าน นั่นเอง

3. ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ น่าที่จะเผยแพร่ต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับลำน้ำแม่สา ผู้รับผิดชอบรวมไปถึงประชาชนที่อยู่อาศัยและใช้ลำน้ำนี้ในชีวิตประจำวัน เพื่อที่จะหาทางร่วมมือกันเพื่อจัดการแหล่งน้ำนี้อย่างอนุรักษ์และให้ได้ประโยชน์สูงสุด เพื่อลำน้ำนี้จะยังคงอยู่กับเขาเหล่านั้นและชาวเชียงใหม่ตลอดไป

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University