บทที่ 5
อภิปรายผลการวิจัย

<u>แพลงก์ตอนพืชที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล</u>

แพลงก์ตอนพืชที่พบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล ส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนพืชใน division Chlorophyta รองลงมาคือ division Chrysophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta และ Cryptophyta ตามลำดับ เมื่อ division อื่นๆ มีปริมาณมากมาแทนที่ (succession) เช่น division Cyanophyta และ Chlorophyta คือ เมื่อมี Chlorophyta มาก แสดงว่าแหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารทั้งไนโตรเจน และฟอสฟอรัส แต่ถ้าเกิด Cyanophyta ขึ้นมาแทนที่ Chlorophyta เมื่อธาตุอาหารบางตัว เช่น ไนโตรเจนลดลงไป เพราะพวกนี้สามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศได้ตราบใดที่แหล่งน้ำมีฟอสฟอรัสเพียงพอ (ศิริเพ็ญ, 2537 ; ธเนศ, 2539) species ที่เด่นคือ *Lyngbya limnetica* Lemmerman., *Staurastrum gracile* Ralfs., *Cyclotella* sp., *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs., *Crytomonas* sp., *Euglena gracilis* และ*Peridinium* sp. โดยงานวิจัยนี้พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 48 species จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง (ชลินดา, 2539, ปริญญา, 2540 และธีระศักดิ์, 2541) พบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 54, 172 และ 122 species ตามลำดับ และพบว่าเมื่อปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้น ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชจะใช้ธาตุอาหารในรูปของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ซึ่งเป็นรูปแบบที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตง่ายกว่าไนเตรท-ไนโตรเจน และเมื่อแพลงก์ตอนพืชลดจำนวนลงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะมีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพ 18) อาจเป็นเพราะไม่มีการนำเอาแอมโมเนีย-ไนโตรเจนไปใช้ในการเจริญเติบโต และแพลงก์ตอนพืชอาจตายไป จึงทำให้มีปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

เนื่องจากงานวิจัยนี้เก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนพืช division ต่าง ๆ ได้เด่นชัด แต่เมื่อพิจารณาจากปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด จะเห็นว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชจะแปรผันตามปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน แต่จะแปรผกผันกับปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ภาพ 18, 19)

<u>คุณภาพน้ำทางเคมี</u>

pH ตลอดการศึกษา 12 เดือน มีค่า 6.8-9.1 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์สภาพปกติของแหล่งน้ำในธรรมชาติ คือ มีค่า 5.0-9.0 (EPA, 1973 ; เปี่ยมศักดิ์, 2539) โดยมีค่าคล้ายคลึงกับการศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง (ชลินดา, 2539 ; ปริญญา, 2540 และธีรศักดิ์, 2541)

DO ตลอดที่ทำการศึกษา พบว่ามีค่า 0.3-8.2 mg/l ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดให้มีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 6.0 mg/l (เปี่ยมศักดิ์, 2539) แต่ที่ระดับความลึก 10 เมตร จะมีค่า DO ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเป็นส่วนใหญ่ อาจเนื่องมาจากแสงส่องลงไปไม่ถึง จำทำให้ไม่มีการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ทำให้ปริมาณ DO ต่ำ ซึ่งปริมาณออกซิเจนจะมีมากบริเวณผิวน้ำ ยิ่งลึกลงไปปริมาณออกซิเจนยิ่งน้อยลง (บัญญัติ, 2525) ซึ่งสอดคล้องกับในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง ในต่างระดับความลึก พบว่าที่ระดับความลึก 10 เมตร ก็มีค่า DO ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเช่นกัน (ชลินดา, 2539 ; ปริญญา, 2540 และธีรศักดิ์, 2541)

BOD_5 มีค่า 0-3.7 mg/l ตลอดระยะเวลา 12 เดือน โดยที่ระดับความลึก 10 เมตร ในเดือนมิถุนายน 2541 BOD_5 มีค่า 3.7 mg/l ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดให้มีค่า BOD_5 1.5 mg/l (เปี่ยมศักดิ์, 2539) เหตุที่ทำให้มีค่า BOD_5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากเดือนมิถุนายน เริ่มเข้าสู่ฤดูฝน อาจทำให้ชั้นน้ำเกิดการแปรปรวน หรือเกิดการผสมกันของชั้นน้ำ โดยเฉพาะบริเวณแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์มาก จุลินทรีย์จะใช้ออกซิเจนในระหว่างการย่อยสลายสารอินทรีย์ จึงทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง มีผลทำให้ค่า BOD_5 เพิ่มขึ้น (กรรณิการ์, 2525) ซึ่งคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง ที่ระดับความลึกเดียวกัน ก็มีค่า BOD_5 เกินมาตรฐานเช่นกัน (ชลินดา, 2539 ; ปริญญา, 2540 และธีรศักดิ์, 2541) ซึ่งค่า BOD_5 ในงานวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และสามารถจัดประเภทของแหล่งน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 หรือ oligo-mesotrophic

NH_3-N และ NO_3-N ในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าน้อยกว่า 0.02 mg/l ถึง 0.2 mg/l และ 0.0 - 0.1 mg/l ตามลำดับ โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ ซึ่งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดค่า NH_3-N และ NO_3-N มีค่าไม่เกิน 0.5 mg/l และ 5.0 mg/l ตามลำดับ (เปี่ยมศักดิ์, 2539) เหตุที่ค่าที่วัดได้น้อยกว่า 0.02 mg/l อาจจะเนื่องมาจากวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณ NH_3-N มี detection limit ที่ 0.02 mg/l (APHA, 1985) แต่ในเดือนพฤษภาคม 2541 ปริมาณ NH_3-N มีค่าสูงกว่าเดือนอื่น ๆ และในเดือนเดียวกัน ปริมาณ NO_3-N มีค่าต่ำกว่าทุกเดือน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอยู่ในช่วงฤดูฝน เกิดการเปลี่ยนแปลงของชั้นน้ำ หรือชั้นน้ำเกิดการผสมกัน มีผลทำให้ปริมาณ NH_3-N และ NO_3-N เปลี่ยนแปลงไปจากปกติ ซึ่งค่า NH_3-N จะแปรผกผันกับค่า NO_3-N ซึ่งผลสอดคล้องกับคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง ตามระดับความลึก ซึ่งก็พบว่า NH_3-N และ NO_3-N ก็มีค่าเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ (ชลินดา, 2539 ; ปริญญา, 2540 และธีรศักดิ์, 2541) โดยสามารถจัดประเภทของแหล่งน้ำเป็นประเภทที่ 2 หรือ oligo-mesotrophic

สำหรับ PO_4-P มีค่าน้อยกว่า 0.003 mg/l เนื่องจากอ่างเก็บน้ำเชื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล เป็นแหล่งน้ำค่อนข้างใหม่ ไม่ค่อยจะมีการเน่าเปื่อย หรือย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต จึงทำให้ค่า PO_4-P น้อยกว่าแหล่งน้ำอื่น เช่นการศึกษาคุณภาพน้ำในคูเมืองเชียงใหม่ พบ PO_4-P มีค่า 0.05-1.77 mg/l (ธเนศ, 2539) อาจเนื่องมาจากไม่มีกิจกรรมใด ๆ ของมนุษย์ เช่น การใช้ผงซักฟอก และการชะล้างของปุ๋ยที่ใช้ในการทำการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำ หรือวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณ PO_4-P ซึ่งมี detection limit ที่ 0.003 mg/l (APHA, 1985) โดยกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลทำให้ค่า PO_4-P สูงกว่าปกติ จึงสามารถจัดแหล่งน้ำอ่างเก็บน้ำเชื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 หรือ oligo-mesotrophic

<u>คุณภาพน้ำทางชีวภาพ</u>

ปริมาณ Chlorophyll a ที่ระดับความลึกต่าง ๆ โดยในระดับความลึกที่ได้รับแสงน้อยจะมีค่า Chlorophyll a ต่ำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะแสดงถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับแสง ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ จะเห็นได้จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่กวง พบว่าเมื่อต่างความลึกเดือนจะมีปริมาณ Chlorophyll a ก็จะเปลี่ยนแปลงเช่นกัน (ชลินดา, 2539) ซึ่งสอดคล้องกับดังเช่นการศึกษาปริมาณ Chlorophyll a ในอ่างเก็บน้ำห้วยตึงเฒ่า (ปรัชญา, 2539) และในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว (หทัยทิพย์, 2539 ; มานิดา, 2541 และโฉมยง, 2541) แต่ปริมาณ Chlorophyll a ในบางเดือนที่มีค่าไม่สัมพันธ์กับปริมาณแพลงก์ตอนพืช อาจขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชใน division ต่าง ๆ ที่พบในเดือนนั้น ๆ มีปริมาณ Chlorophyll a มากน้อยต่าง ๆ กัน

<u>ความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำ</u>

จากผลการศึกษา และเมื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำ ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนมีความสัมพันธ์กันแบบเชิงบวก หรือแปรผันตาม โดยเมื่อปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้น ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวจะคล้ายคลึงกับความสัมพันธ์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยเมื่อมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้น ก็จะพบว่ามีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เพิ่มขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน แต่ในขณะที่เมื่อปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้น ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะลดลง โดยสารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจนหรือไนเตรท-ไนโตรเจน มีปริมาณผกผันกับแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และเป็นสารอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชได้เป็น

ส่วนใหญ่ (ปรัชญา, 2539) เหตุที่ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำมีผลไม่เด่นชัดเจนเท่าที่ควร อาจเป็นเพราะว่าการเก็บตัวอย่างตามระดับความลึกน้อยเกินไป โดยน่าจะมีการเก็บตัวอย่างน้ำตามระดับความลึกให้มากและถี่กว่านี้ คือ เก็บตัวอย่างน้ำทุก ๆ 1 เมตร จนถึง 5 เมตร และเว้นช่วงให้ห่างออกไป เช่น ที่ระดับความลึก 0.3 , 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 10.0, 15.0, 20.0, 25.0 และ 30 เมตร เป็นต้น ซึ่งอาจจะทำให้เห็นผลความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก็สำคัญเช่นกัน เนื่องจากการวิเคราะห์น้ำจำเป็นต้องทราบถึงวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ถูกต้องและเหมาะสมกับแหล่งน้ำนั้น ๆ

<u>แพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มเป็นดัชนีชี้คุณภาพน้ำ</u>

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล ตลอดระยะเวลา 12 เดือน พบแพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มเป็นดัชนีชี้คุณภาพน้ำ เช่น *Staurastrum* spp., *Peridinium* sp. และ *Ceratium hirundinella* Schrank. ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชที่พบในน้ำสะอาดหรือน้ำที่มีสารอาหารค่อนข้างน้อย และยังพบแพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มเป็นดัชนีชี้คุณภาพน้ำเสีย หรือน้ำที่มีสารอาหารมาก ได้แก่ *Anabaena* sp., *Chlamydomonas* sp., *Cryptomonas* sp., *Euglena gracilis*, *Eudorina elegans*, *Melosira granulata*, *Melosira varians*, *Phacus pleuronectes* และ *Oscillatoria* sp. ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ค่อนข้างสอดคล้องกับการรายงานของ Wetzel (1983) และ Palmer (1969) นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนพืชที่ตรงกับรายงานของ Benson-Evan *et.al.*, 1985 (อ้างใน ศิริเพ็ญ, 2537) ได้แก่ *Euglena gracilis, Eudorina elegans* และ *Melosira varians* ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณน้ำที่มีมลพิษ แต่อาจพบในบริเวณอื่นได้เช่นกัน (saprophilous) ถึงแม้ว่าในการศึกษานี้จะพบแพลงก์ตอนพืชที่มีแนวโน้มจะเป็นดัชนีชี้คุณภาพน้ำเสีย แต่เมื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแล้วจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศของคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (เปี่ยมศักดิ์, 2539) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้มีการเก็บตัวอย่างน้ำตามระดับความลึกจึงทำให้พบแพลงก์ตอนพืชดังกล่าวที่ระดับความลึก 5 เมตร และ 10 เมตร