ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่และคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี

ปริญญา มูลสิน*
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่และคุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายน 2556 ใน 3 ฤดูกาล 10 จุดๆ ละ 3 ซ้ำ ผลการวิจัยพบสาหร่ายชนิดเด่นคือ *Spirogyra* sp. 1 รองลงมาคือ *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp., *Microspora* sp. และ *Spondylosium* sp. ตามลำดับ ผลการศึกษาคุณภาพน้ำ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ อุณหภูมิอากาศ 29.3°C อุณหภูมิน้ำ 28.0°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.57 ค่าความเป็นด่าง 25.58 mg/l ค่า DO 7.95 mg/l ค่า BOD_5 3.02 mg/l ค่าความลึกที่แสงส่องถึง 109.25 cm ค่าการนำไฟฟ้า 47.94 µs/cm คลอโรฟิลล์ เอ 5.4 µg/l ออร์โธฟอสเฟต 0.024 mg/l ไนเตรต 0.039 mg/l ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด 300 MPN/100 ml และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 208 MPN/100ml จัดได้ว่าอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้มีสารอาหารน้อยถึงปานกลาง และเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ถึง 3 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้ PCA พบว่า *Spirogyra* sp. 2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ คลอโรฟิลล์ เอ

คำสำคัญ : ความหลากหลายทางชีวภาพ / สาหร่ายขนาดใหญ่ / คุณภาพน้ำ / ห้วยถ้ำแข้

* *Corresponding Author : parinyamoonsin@gmail.com*
อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์

Diversity of Macroalgae and some Water Quality Parameters in Huay Tham Khae Reservoir, Trakan Phuet Phon District, Ubon Ratchathani Province

Parinya Moonsin*

Ubon Ratchathani Rajabhat University, Nai Muang Subdistrict, Ubon Ratchathani, 34000

Abstract

This research was conducted to study macroalgae diversity and some water quality parameters in Huay Tham Khae Reservoir, Trakan Phuet Phon District, Ubon Ratchathani Province. The samples were collected from March to September 2013 in 3 seasons at different 10 stations in triplicate. Water samples were analyzed for some water quality parameters. The results showed that the dominant macroalgae species were *Spirogyra* sp. 1; this was followed by *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp. 1, *Microspora* sp. and *Spondylosium* sp. The average observed values of water quality parameters were air temperature of 29.3°C, water temperature of 28.0°C, pH 6.56, DO of 7.95 mg/l, BOD_5 of .02 mg/l, Secchi depth of 109.2 cm, conductivity of 47.94 µs/cm, alkalinity of 25.58 mg/l, chlorophyll a content of 5.4 µg/l, orthophosphate content of 0.024 mg/l, nitrate content of 0.039 mg/l, total coliform bacteria of 300 MPN/100 ml and fecal coliform bacteria of 208.05 MPN/100 ml. The water quality in Huay Tham Khae Reservoir was classified as oligo-mesotrophic and categorized as class 2 to 3 of standard surface water. The result of PCA revealed that *Spirogyra* sp. 2 was positively correlated with chlorophyll a.

Keywords : Biodiversity / Macroalgae / Water Quality / Huay Tham Khae

* *Corresponding Author : parinyamoonsin@gmail.com*

Lecturer, Faculty of Science.

1. บทนำ

อ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ ตั้งอยู่ที่บ้านม่วงเดียด อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี เป็นโครงการชลประทานขนาดกลางประเภทอ่างเก็บน้ำ กักเก็บน้ำไว้ช่วยเหลือการทำนา การเพาะปลูก แก้ไขปัญหาความเดือดร้อนเนื่องจากการคลาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภคในฤดูแล้ง ส่งน้ำช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูก เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับส่งให้การประปาสุขาภิบาล อำเภอตระการพืชผล เพื่อการอุปโภคบริโภคสำหรับราษฎรและสัตว์เลี้ยงที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงในฤดูแล้ง เป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์ปลา และเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจของชาวอำเภอตระการพืชผล และบริเวณใกล้เคียง อ่างเก็บน้ำสามารถเก็บน้ำที่ระดับน้ำนองสูงสุดได้ประมาณ 21.8 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้สามารถเก็บน้ำได้ 14.5 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่รับน้ำลงอ่างเก็บน้ำประมาณ 52.5 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำในเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 21.4 ล้านลูกบาศก์เมตร

สาหร่าย (Algae) เป็นสิ่งมีชีวิตอีกกลุ่มหนึ่งที่ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำและมีความสำคัญต่อระบบนิเวศทางน้ำโดยเป็นทั้งผู้ผลิตออกซิเจนให้แก่น้ำ เป็นผู้ผลิต (producer) ในห่วงโซ่อาหารและ เป็นดัชนีทางชีวภาพบ่งชี้คุณภาพน้ำ ประโยชน์ด้านนิเวศวิทยา ด้านอาหาร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร ด้านใช้เป็นยารักษาโรคต่างๆ ด้านการบำบัดน้ำเสีย ด้านการศึกษาและทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์

การศึกษาคุณภาพน้ำมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยการศึกษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพ เป็นการนำสิ่งมีชีวิตมาเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ เช่น แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดิน สาหร่าย พืชน้ำ ปลา และแบคทีเรีย ทั้งนี้เพราะสิ่งมีชีวิตดังกล่าวเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน บางชนิดต้องอยู่ในน้ำสะอาด ค่า DO สูง ค่า BOD_5 ต่ำ ปริมาณสารอาหารไม่มากนัก บางชนิดสามารถทนทานในน้ำที่มีค่า DO ต่ำ ค่า BOD สูง สิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำกันอย่างกว้างขวาง คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (coliform bacteria) [1]

ในปี 2540 อาภารัตน์ มหาขันธ์ [2] ได้ศึกษาการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่ผลิตสารพิษในแหล่งน้ำ 5 แห่ง ได้แก่ เขื่อนแม่กวง จังหวัดเชียงใหม่ เขื่อนลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา อ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี และสระน้ำเลี้ยงเป็ดหน้าเรือนจำกลางคลองเปรม กรุงเทพมหานคร พบว่าสาหร่ายที่ผลิตสารพิษที่สำคัญ (dominant species) ในแหล่งน้ำทุกแหล่ง คือ *Microcystis aeruginosa* ซึ่งผลิตสารพิษที่ออกฤทธิ์ต่อตับเป็นสารพิษไมโครซิสติน (microcystin)

ในปี 1996 Peerapornpisal [3] ได้ศึกษาแพลงก์ตอนพืชในศูนย์การศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พบว่าแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Cylindrospermopsis raciborskii* ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบแปรผันกลับกับปริมาณไนเตรต ไนโตรเจน เนื่องมาจาก *C. raciborskii* มีเฮทเทอโรซิสต์ ซึ่งเป็นออร์แกเนลล์ที่สามารถตรึงไนโตรเจน แล้วเปลี่ยนมาเป็นแอมโมเนียม หรือ ไนเตรตในรูปที่แพลงก์ตอนพืชสามารถนำมาใช้ได้ (Reynold, 1984) [4] แต่ในช่วงที่มีไนเตรต ไนโตรเจนสูง แพลงก์ตอนพืชชนิดอื่นๆ สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า *C. raciborskii*

ปรีดามน คำวชิรพิทักษ์ และ ลัดดา วงศ์รัตน์ [5] ได้ศึกษานิเวศวิทยา การจำแนกชนิดของไดโนแฟลกเจลเลตน้ำจืดจากอ่างเก็บน้ำพานจังหวัดอุดรธานี ระหว่างเดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนมกราคม 2545 จำแนกชนิดไดโนแฟลกเจลเลตได้ทั้งหมด 7 ชนิด (หรือ 3.59% จากจำนวนแพลงก์ตอนทั้งหมด 197 ชนิด) ไดโนแฟลกเจลเลต ที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทยมี 5 ชนิด ได้แก่ *Peridinium africanum*, *P. baliense*, *P. gutwinskii*, *P. volzii* และ *P. wisconsinense* ถึงแม้ว่า ไดโนแฟลกเจลเลตมีจำนวนชนิดน้อย แต่ในด้านการแพร่กระจายจัดว่าเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนที่สำคัญของอ่างเก็บน้ำพาน คือ พบทุกครั้งและทุกสถานีที่เก็บตัวอย่าง โดยมีความหนาแน่นสูงสุดในเดือนธันวาคม 2544 พบ 17, 116 เซลล์ต่อลิตร (5.88%) ชนิดที่มีการแพร่กระจายกว้างขวาง ได้แก่ *Ceratium furcoides*, *Peridinium baliense* และ *P. volzii* ความเป็นกรดเป็นด่างเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลต เมื่อนำมาทดลองเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารสูตร T1 พบว่าชนิดที่เติบโตดีที่สุด คือ *P. volzii* ซึ่งสามารถเลี้ยงได้นานถึง 4 ช่วงชีวิต

Kunpradid [6] ได้ศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ ไดอะตอมพื้นท้องน้ำ และความสัมพันธ์กับสารอาหารในแม่น้ำปิงและแม่น้ำน่าน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2001 ถึง เดือนมกราคม 2004 โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างแม่น้ำละ 5 จุด จากต้นน้ำถึงปลายน้ำ เก็บตัวอย่างทุกฤดู พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 130 ชนิด ในแม่น้ำปิง 103 ชนิด และแม่น้ำน่าน 102 ชนิด และสาหร่ายขนาดใหญ่ 78 ชนิดในแม่น้ำปิง 47 ชนิด ในแม่น้ำน่าน 57 ชนิด สาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบเป็นชนิดเด่นในแม่น้ำปิง ได้แก่ *Cladophora glomerata* Kützing, *Hydrodictyon reticulatum* Kützing, *Mougeotia scalaris* Hassall และ *Nostochopsis lobatus* Dillwyn และแม่น้ำน่าน ได้แก่ *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret, *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim และ *Cladophora glomerata* Kützing, *Nostochopsis hansgirg* Schmidle และ *Nostochopsis lobatus* Dillwyn นอกจากนี้ยังพบว่าในบริเวณที่มีสารอาหารน้อยจะพบ *Batrachospermum* spp., *Nemaliopsis* spp. และ *Chamaesiphon* spp. เป็นชนิดเด่น ส่วนในบริเวณที่มีสารอาหารสูงจะพบสาหร่ายขนาดใหญ่ *Oscillatoria princeps* Agardh และ *Phormidium subfucosum* Gomont เป็นชนิดเด่น คุณภาพน้ำในแม่น้ำปิงโดยทั่วไปจัดอยู่ในระดับสารอาหารปานกลางถึงสารอาหารมาก ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บ้านป่าแดดบริเวณคลองแม่ข่า ในฤดูร้อนมีสารอาหารมาก ส่วนคุณภาพน้ำในแม่น้ำน่านจัดอยู่ในระดับสารอาหารน้อยถึงปานกลาง ซึ่งคุณภาพน้ำและสารอาหารในแม่น้ำปิงและน่านมีความสัมพันธ์กับการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่และ ไดอะตอมพื้นท้องน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างและฤดูกาล ได้จัดทำดัชนีไดอะตอมและสาหร่ายขนาดใหญ่ในแม่น้ำปิงและน่าน โดยใช้โปรแกรมสถิติ Multivariate Statistical Package (MVSP) version 3.1 for windows โดยเฉพาะ Particularly Principal Correspondence Analysis (PCA) และ Canonical Correspondence Analysis (CCA) และใช้ PC Ordination โดยนำมาใช้ในการหาไดอะตอมพื้นท้องน้ำและสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นที่สามารถบ่งชี้คุณภาพน้ำตามลำดับคะแนน โดยเน้นถึงการบ่งชี้ระดับสารอาหาร ไนเตรต ไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในรูปที่ละลายน้ำ เพื่อใช้ประเมินคุณภาพน้ำ นอกจากนั้นยังนำไปเปรียบเทียบกับดัชนีอื่นๆ พบว่ามีความคล้ายคลึงกัน

Leelahakriengkrai et al. [7] ได้ศึกษาความหลากหลายของไดอะตอม พื้นท้องน้ำและสาหร่ายขนาดใหญ่ในแม่น้ำโขงส่วนที่ไหลผ่านจังหวัดเชียงรายประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างในช่วง เดือนพฤษภาคม 2550 ถึง เดือนเมษายน 2551 พบสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นที่จัดอยู่ใน Division Chlorophyta ได้แก่ *Cladophora glomerata* Kützing และ *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพเคมีและชีวภาพบางประการพบว่าแม่น้ำโขง เขตจังหวัดเชียงรายมีสารอาหารปานกลางและมีคุณภาพน้ำปานกลาง

จากการศึกษาเบื้องต้นผู้วิจัยพบว่าในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้พบสาหร่ายขนาดใหญ่เป็นจำนวนมาก แต่ยังไม่มีผู้ศึกษาศักยภาพในการนำสาหร่ายขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำนิ่งมาเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของน้ำ ดังนั้นงานงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการ ควบคู่กับการสำรวจหาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่าย ขนาดใหญ่ในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อติดตามเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ และค้นหาสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดที่มีแนวโน้มสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ ทั้งนี้เพื่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างครบวงจรและยั่งยืนต่อไปในอนาคต

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้สำรวจและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 10 จุดๆ ละ 3 ซ้ำ (รูปที่ 1 และ ตารางที่ 1) ระหว่างเดือน มีนาคม 2556 ถึงเดือน กันยายน 2556 โดยเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ครอบคลุม 3 ฤดูกาล ทำการเก็บตัวอย่างสาหร่ายขนาดใหญ่และบันทึกลักษณะของวัตถุที่ให้ยึดเกาะ (substrate) ได้แก่ ก้อนหิน พืชน้ำ และพื้นดิน ทำการสุ่มตัวอย่างขนาดแปลงย่อย 3 ซ้ำ ภายในพื้นที่แปลงใหญ่ 1.25 x 1.25 เมตร โดยสุ่มตัวอย่าง 3 ซ้ำ ขนาดพื้นที่ 25 x 25 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างในกล่องพลาสติกและรักษาสภาพด้วย glutaraldehyde 2% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส เมื่อนำ

สาหร่ายขนาดใหญ่มาถึงห้องปฏิบัติการ แบ่งสาหร่ายขนาดใหญ่ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาศึกษาทันทีภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ส่วนที่ 2 รักษาสภาพด้วยสารละลายลูกอล 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร

รูปที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี

จุดที่ 1 บ้านม่วงเดียด ริมฝั่งติดกับทางหลวงหมายเลข 2050 พื้นท้องน้ำเป็นดินแดงอิฐูปนดินเหนียวเป็นบริเวณที่มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ และมีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น

จุดที่ 2 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลนปนดินเหนียว เป็นจุดที่ใกล้ชุมชน

จุดที่ 3 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลนปนดินเหนียว เป็นจุดที่ใกล้ชุมชน มีการประมงและเลี้ยงสัตว์

จุดที่ 4 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลน มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญในปริมาณปานกลาง มีโรงสูบน้ำเพื่อการผลิตน้ำประปา

จุดที่ 5 บ้านม่วงเดียด ติดกับวัดเอี่ยมวนาราม มีโขดหินจำนวนมาก เป็นจุดทางน้ำออกสู่คลองชลประทาน มีพืชน้ำขนาดปานกลางเจริญในปริมาณปานกลาง

จุดที่ 6 บริเวณสันเขื่อน มีโขดหินจำนวนมาก มีพืชน้ำน้อยมาก

จุดที่ 7 บ้านดอนมากมาย ใกล้ชุมชนเป็นบริเวณ มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญในปริมาณมาก

จุดที่ 8 บ้านดอนมากมาย ติดกับพื้นที่เกษตรกรรม มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น

จุดที่ 9 บ้านนาหนองสิม มีการประมง มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น

จุดที่ 10 บ้านทม อยู่ห่างชุมชน ที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น

ตารางที่ 1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดเก็บตัวอย่างในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี

Site	Position	Altitude (m)
1	N15 37.930 E105 02.011	147
2	N15 37.884 E105 02.121	130
3	N15 37.793 E105 02.242	123
4	N15 37.698 E105 02.401	129
5	N15 37.698 E105 02.401	132
6	N15 37.721 E105 02.524	142
7	N15 38.697 E105 02.745	139
8	N15 38.934 E105 02.863	144
9	N15 38.898 E105 03.103	143
10	N15 38.865 E105 04.069	142

ศึกษาคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพบางประการ ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ ณ จุดเก็บตัวอย่าง เช่น อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความลึกที่แสงส่องถึง s ทำการตรวจวัดด้วยเครื่องมือภาคสนาม ทำการเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดพลาสติกและขวด bottom blue และเก็บรักษาในถังน้ำแข็ง นำตัวอย่างน้ำกลับมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านเคมีและชีวภาพต่อไปในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ pH, ค่าความเป็นด่าง, DO, BOD_5, ฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ละลายในน้ำ และไนเตรท โดยวิธีมาตรฐาน [8] วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยวิธีของ Nusch (1980) [9] ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย [10] ศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ โดยใช้คู่มือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น [11, 12, 13, 14, 15, 16] นำข้อมูลคุณภาพน้ำ และความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของ Lorraine and Vollenweider [17], Wetzel [18], Rott, et al. [19] การให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ AARL-PC Score [20] และ AARL–PP Score [21]

สถานที่เก็บตัวอย่าง

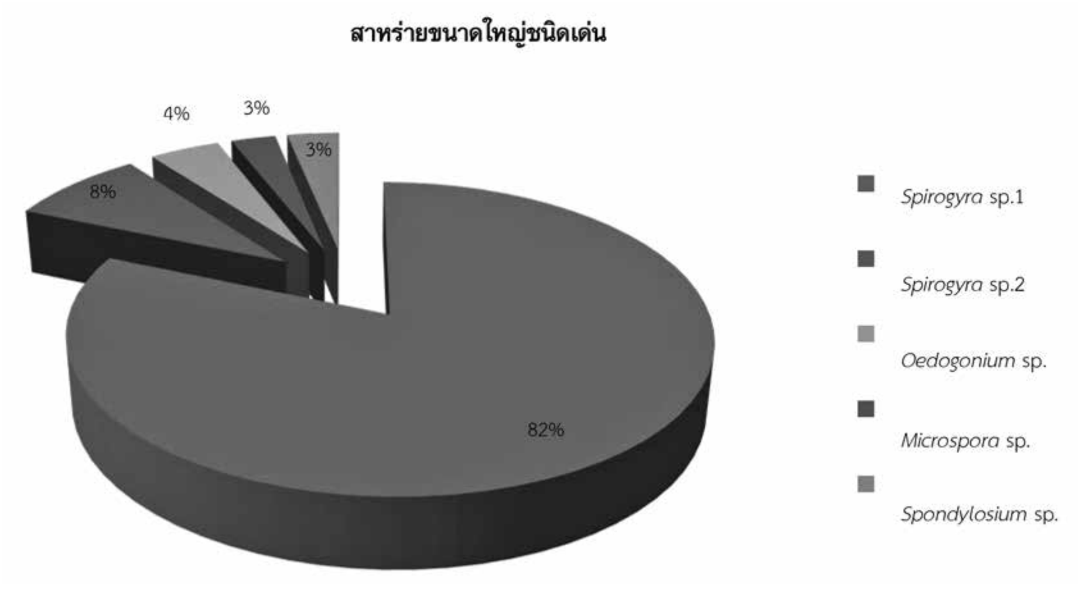
อ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้มีพื้นที่ชายฝั่งด้านทิศตะวันตกติดกับทางหลวงหมายเลข 2050 การเก็บสาหร่ายขนาดใหญ่ซึ่งมีลักษณะการเจริญเกาะกับพืชน้ำหรือวัตถุพื้นท้องน้ำ เช่น หิน และพื้นทรายโดยทำการเก็บตัวอย่างในจุดต่างๆ ที่มีลักษณะการใช้พื้นที่และผลกระทบจากชุมชนแตกต่างกัน ดังนี้ จุดที่ 1 บ้านม่วงเดียด ริมฝั่งติดกับทางหลวงหมายเลข 2050 พื้นท้องน้ำเป็นดินแดงอิฐปนดินเหนียว เป็นบริเวณที่มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ และมีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น จุดที่ 2 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลนปนดินเหนียว เป็นจุดที่ใกล้ชุมชน จุดที่ 3 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลนปนดินเหนียว เป็นจุดที่ใกล้ชุมชน มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ จุดที่ 4 บ้านม่วงเดียด พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลน มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญในปริมาณปานกลาง มีโรงสูบน้ำเพื่อการผลิตน้ำประปา จุดที่ 5 บ้านม่วงเดียด ติดกับวัดเอี่ยมวนาราม มีโขดหินจำนวนมาก เป็นจุดทางน้ำออกสู่คลองชลประทาน มีพืชน้ำขนาดปานกลางเจริญในปริมาณปานกลาง จุดที่ 6 บริเวณสันเขื่อน มีโขดหินจำนวนมาก มีพืชน้ำน้อยมาก

จุดที่ 7 บ้านดอนมากมาย ใกล้ชุมชนเป็นบริเวณที่มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญในปริมาณมาก จุดที่ 8 บ้านดอนมากมาย ติดกับพื้นที่เกษตรกรรม มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น จุดที่ 9 บ้านนาหนองสิม มีการประมง มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น จุดที่ 10 บ้านทม อยู่ห่างชุมชน ที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการประมงและเลี้ยงสัตว์ มีพืชน้ำขนาดเล็กเจริญอย่างหนาแน่น

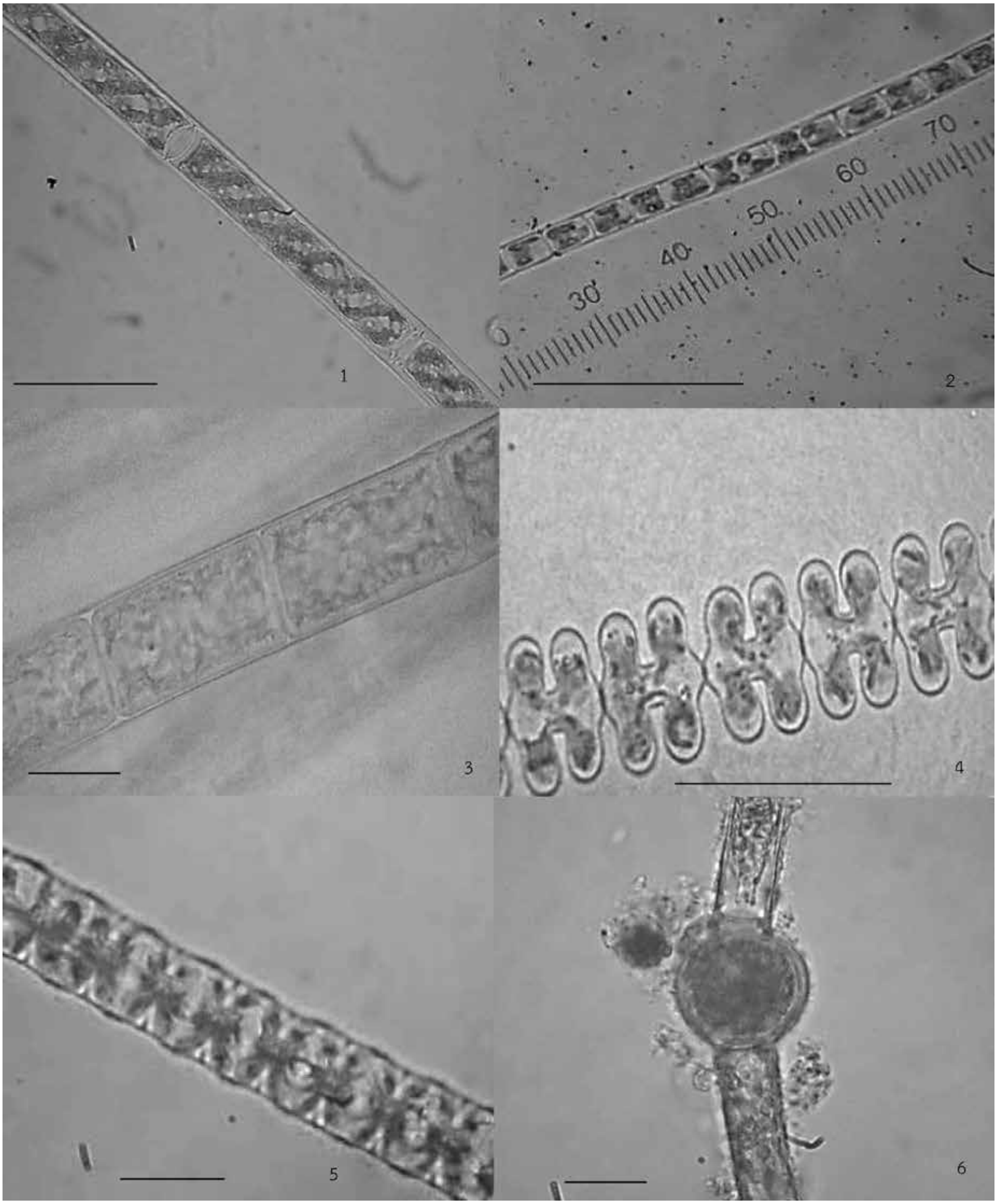
3. ผลการวิจัย (Results)

3.1 ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่

ผลการศึกษาพบสาหร่ายขนาดใหญ่ 20 ชนิด แบ่งออกเป็น 2 ดิวิชัน ดิวิชันที่พบมากที่สุด คือ Chlorophyta รองลงมาคือ Cyanophyta ชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Spirogyra* sp. 1 รองลงมาคือ *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp. 1, *Microspora* sp. และ *Spondylosium* sp. ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเฉพาะจำนวนสาหร่ายขนาดใหญ่ที่ศึกษาพบว่า *Spirogyra* sp. 1 มีจำนวน filaments/m^2 มากที่สุดในช่วงที่ศึกษาเก็บตัวอย่าง โดยมีจำนวนทั้งหมด 13,101 filaments/m^2 (82%) รองลงมาคือ *Spirogyra* sp.2 มีจำนวนทั้งหมด 1,345 filaments/m^2 (8%) *Oedogonium* sp. 1 มีจำนวนทั้งหมด 691 filaments/m^2 (4%) และ *Spondylosium* sp. มีจำนวนทั้งหมด 511 filaments/m^2 (3%) และ *Microspora* sp. มีจำนวนทั้งหมด 411 filaments/m^2 (3%) ตามลำดับ (รูปที่ 2 และ 3) เดือนที่พบสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นมากที่สุด คือ เดือนสิงหาคม รองลงมาคือ เดือนพฤษภาคม เดือนมีนาคม และเดือนกันยายน ตามลำดับ



รูปที่ 2 จำนวนสาหร่ายขนาดใหญ่ที่พบ โดยเฉลี่ยทั้ง 10 จุดศึกษา ในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556



รูปที่ 3 สาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นที่พบในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเมืองตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง เดือน กันยายน พ.ศ.2556 Scale = 50 μm

1) *Spirogyra* sp. 1 2) *Ulothrix* sp. 3) *Microspora* sp.

4) *Spondylosium* sp. 5) *Desmidium* sp. 6) *Oedogonium* sp.

3.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Weiner ของสาหร่ายขนาดใหญ่ (H') และ ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของสาหร่ายขนาดใหญ่ (Evenness)

จากการคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ พบว่า เดือนกันยายน มีค่าดัชนีความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่มากที่สุด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของสาหร่ายขนาดใหญ่ พบว่าเดือนกันยายน มีค่าดัชนีความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่มากที่สุด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ดัชนีความหลากหลาย และความสม่ำเสมอ ของสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่น ในการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง ของอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนมีนาคมถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

ครั้งที่เก็บตัวอย่าง	ค่าดัชนีความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ (H')	ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของสาหร่ายขนาดใหญ่ (Evenness)	จำนวน Filaments/ m^2
ครั้งที่ 1 เดือนมีนาคม	2.928	3.613	3,908
ครั้งที่ 2 เดือน พฤษภาคม	3.239	4.473	4,422
ครั้งที่ 3 เดือนสิงหาคม	2.948	3.875	6,242
ครั้งที่ 4 เดือนกันยายน	3.569	4.811	3,541

3.3 คุณภาพน้ำ

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำมีค่าเฉลี่ยดังนี้ อุณหภูมิอากาศ 29.35°C อุณหภูมิน้ำ 28.08°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.57 ค่า DO 7.97 mg/l ค่า BOD 3.03 mg/l ค่าความลึกที่แสงส่องถึง 109.25 cm ค่าการนำไฟฟ้า 58.38 µs/cm ค่าความเป็นด่าง 25.85 mg/l ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ 4.65 µg/l ปริมาณออร์โธฟอสเฟต 0.024 mg/l ปริมาณไนเตรต 0.039 mg/l ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด 300 MPN/100 ml ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 208 MPN/100 ml (ตารางที่ 3)

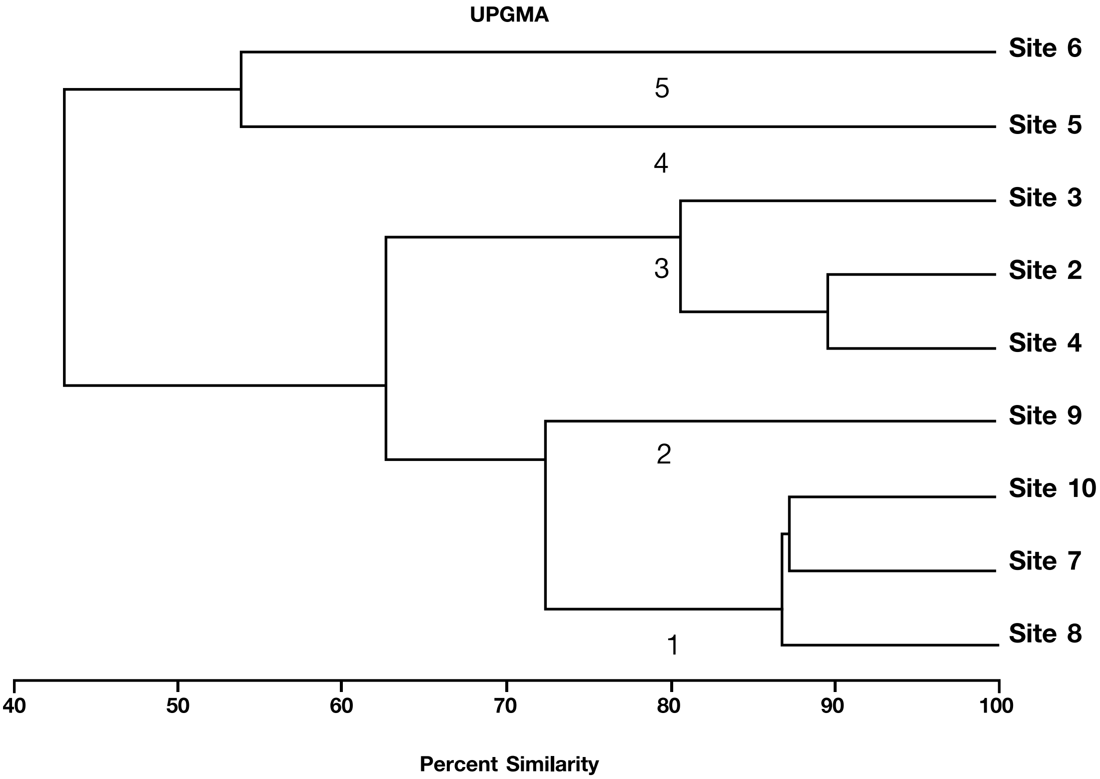
ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำบางประการ ในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเมืองตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือน มีนาคมถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

parameters	ค่าเฉลี่ย				
	ครั้งที่ 1	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**	**ครั้งที่ 4**	**ค่าเฉลี่ยรวม**
air temp. (^{o}C)	29.8	30.3	28.7	28.6	29.35
water temp. (^{o}C)	28.1	28.6	27.8	27.8	28.075
Secchi depth (cm)	141.4	134	109.1	52.5	109.25
pH	6.79	6.76	6.55	6.16	6.565
DO (mg/l)	7.57	7.1	9.86	7.36	7.9725
BOD (mg/l)	1.81	3.51	5.25	1.54	3.0275
alkalinity (mg/l)	18.69	25.11	12.48	46.05	25.5825
total coliform bacteria (MPN/100ml)	1,128	29.4	10.2	33.4	300.25
fecal coliform bacteria (MPN/100ml)	800.2	14.1	4.8	12.8	207.975
nitrate (mg/l)	0.01	0.057	0.049	0.041	0.03925
orthophosphate (mg/l)	0.01	0.033	0.029	0.026	0.0245
conductivity (µs/cm)	70	73.2	50.6	39.7	58.375
chlorophyll a (µg/l)	0.76	3.11	11.54	3.19	4.65

3.4 การประเมินคุณน้ำ

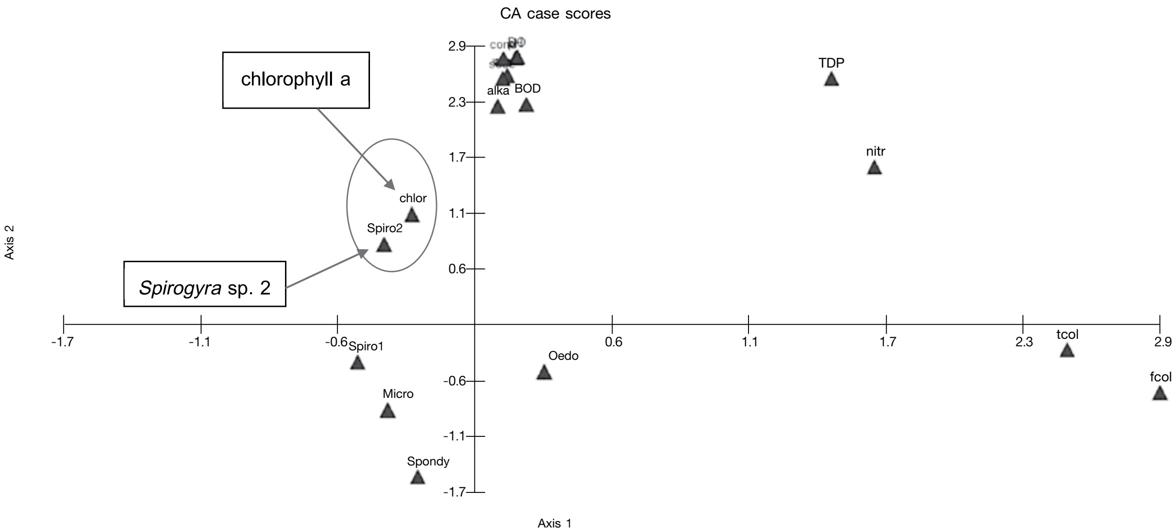
การประเมินคุณภาพน้ำบางประการ โดยยึดหลักของ Lorraine and Vollenweider [17] Wetzel [18] มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 [22] และ AARL – PC score [20] พบว่าคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ มีค่า AARL-PC score [20] ในช่วง 1.7-2.4 บ่งชี้ว่า มีสารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oligo-mesotrophic status) สามารถจัดได้ว่าเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ถึง 3 เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติเสียก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปเสียก่อน ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2537 [22]

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของสาหร่ายขนาดใหญ่และคุณภาพน้ำเมื่อนำสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นในทุกจุดเก็บตัวอย่าง และทุกฤดูกาลมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธี Cluster analysis สามารถแบ่งกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างได้เป็น 5 กลุ่มโดยมีความคล้ายคลึงกันที่ 80 % เรียงลำดับตามปริมาณสารอาหารจากน้อยไปหามาก ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ จุดที่ 7 8 และ10 มีความคล้ายคลึงกัน 87% กลุ่มที่ 2 ได้แก่ จุดที่ 9 กลุ่มที่ 3 ได้แก่ จุดที่ 4 2 และ 3 มีความคล้ายคลึงกัน 80% กลุ่มที่ 4 ได้แก่ จุดที่ 5 กลุ่มที่ 5 ได้แก่ จุดที่ 6 (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 การจัดกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างโดยพิจารณาจากการพบสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นและคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่าง เดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายน 2556 โดยวิธี Cluster analysis

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ สาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นและคุณภาพน้ำบางประการพบสาหร่ายขนาดใหญ่ *Spirogyra* sp. 2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ chlorophyll a (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาหร่ายชนิดเด่นกับคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพในแต่ละจุดของอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้

4. สรุปผลการวิจัย (Results)

จากการศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ คุณภาพน้ำบางประการในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานีพบสาหร่ายขนาดใหญ่ทั้งหมด 2 ดิวิชัน 20 ชนิด จำนวนของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่ศึกษาพบว่า ดิวิชัน Chlorophyta มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ดิวิชัน Cyanophyta ซึ่งพบสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดเด่นคือ *Spirogyra* sp. 1 รองลงมา คือ *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp., *Microspora* sp. และ *Spondylosium* sp. ตามลำดับ พบสาหร่ายขนาดใหญ่มากที่สุดในเดือนสิงหาคม ซึ่งมีแนวโน้มบ่งชี้ได้ว่าแหล่งน้ำมีปริมาณสารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oligo-mesotrophic status) ซึ่งจะพบสาหร่ายขนาดใหญ่มากที่สุดในเดือนสิงหาคม ทั้งนี้เพราะในช่วงเดือนสิงหาคมมีสารอาหารที่ถูกชะล้างมาจากฝนที่ตกลงมาอย่างต่อเนื่อง สาหร่ายขนาดใหญ่ *Spirogyra* sp. 2, *Oedogonium* sp. 1, *Microspora* sp. และ *Spondylosium* sp. มีแนวโน้มบ่งบอกคุณภาพน้ำปานกลางถึงดี ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Entswisle [23] ซึ่งพบ Microspora floccosa และ Microspora pachyderma ในแม่น้า Yerra ในเฉพาะช่วงที่น้ำมีสารอาหารน้อยหรือคุณภาพน้ำดีเท่านั้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวดี พีรพรพิศาล [24] ที่กล่าวว่า *Spirogyra* spp. สามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำไหลที่สะอาด มีสารอาหารปานกลาง เจริญเติบโตได้ดีในฤดูร้อนและหนาว และ สอดคล้องกับ ยุวดี พีรพรพิศาล และทัตพร คุณประดิษฐ์ [25] ที่พบว่า Microspora floccosa บ่งชี้คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างดีในแม่น้ำโขงและแม่น้ำสาขาในประเทศลาว ไทย กัมพูชา และเวียดนาม

การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้พารามิเตอร์ที่เป็นปัจจัยทางด้านกายภาพ เคมี และ ชีวภาพบางประการ โดยประยุกต์มาจากมาตรฐานคุณภาพน้ำของ Lorraine and Vollenweider [17], Wetzel [18] และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2537 [22] และ AARL – PC score [20] พบว่าคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยถ้ำแข้ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี มีค่า AARL - PC Score อยู่ในช่วง 1.7-2.4 ซึ่งบ่งชี้แหล่งน้ำที่มีสารอาหารน้อยถึงปานกลาง (Oligo-mesotrophic status) หรือ คุณภาพน้ำดีถึงปานกลาง สามารถจัดได้ว่าเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ถึง 3 ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2537 [22] เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติเสียก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปเสียก่อน

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนางสาวคณิตา กอมณี และนักศึกษาห้องวิจัยสาหร่าย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่ได้ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีที่ได้ให้การสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ในการวิจัยด้วยดีตลอดมา

6. เอกสารอ้างอิง

1. Peerapornpisal, Y., 2005, Phycology, Chiang Mai, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, (In Thai)

2. Mahakun, A., 1996, "Algal Toxin in Water Resources," *Journal of Science and Technology*, 11 (1), pp. 39-53. (In Thai)

3. Peerapornpisal, Y., 1996, Phytoplankton Seasonality and Limnology of the Three Reservoir in Huai Hong Khrai Royal Development Study Centre, Chiang Mai, Thailand, Dissertation of the Ph.D. Degree, Institute of Botany University of Innsbruck, Austria.

4. Renolds, C.S., 1984, The Ecology of Freshwater Phytoplankton, Cambridge University Press, New York, 384 p.

5. Kamwachirapitak, P. and Wongrat, L., 2005, "Ecology, Species Identification of Freshwater Dinoflagellates from the Pan Reservoir, Udon Thani Province, and Laboratory Culture," *Proceeding of The 2nd National Conference on Algae and Plankton (NCAP2005)*, Biodiversity Research and Training Program (BRT), Chiang Mai, pp. 12. (In Thai)

6. Kunpradid, T., 2005, Diversity of Macroalgae and Benthic Diatoms and Their Relationships with Nutrient Compounds in the Ping and Nan Rivers, Thesis of the Ph.D., Chiang Mai University.

7. Leelahakriengkrai, P., Pruetiworanan, S. and Peerapornpisal, Y., 2009, "Diversity of Benthic Diatoms and Macroalgae and Water Quality in the Mekong River Passing Chiang Rai Province, Thailand," *KKU Science Journal*. 37, pp. 143-152.

8. Greenberg, A.E., Clesceri, L.S. and Eaton, A.D., 2005, "*Standard Method for Examination of Water and Waste Water*," 20th ed., American: Public Health Association (APHA), Washington DC.

9. Nusch, W.A.E., 1980, "*Comparision of Different Method for Chlorophyll and Pheopigment Determination*," Arch. Hydrobiol. Ergeen. Immol.

10. Chokewinyou, W., 1987, "*Analytical Technique for Bacterial Determination*," Odiant Store Publishing, Bangkok, (In Thai)

11. Gilbert, S.M., 1950, The Fresh Water Algae of United States, 2nd ed., McGraw-Hill, New York.

12. Huber-Pestalozzi, G., 1983, "Das Phytoplankton des Süßwassers. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Chlorococcales," von J. Komárek und B. Fott. Die Binnengewässer 16 (7. Teil, 1. Hälfte). Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

13. Mrozińska, T.,1985, "Chlorophyta VI. Oedogoniophyceae : Oedogoniales. In : *Suesswasserflora von Mitteleuropa. Band 14*," (Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (Eds), pp. 1-624. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag.

14. Lewmanomont, K., 1984, Phycology, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok, (In Thai)

15. Wongrat, L., 1999, Phytoplankton, Kasetsart Publishing, Bangkok. (In Thai)

16. Peerapornpisal, Y., 2013, Fresh Water Algae in Thailand, Applied Algal Research Laboratory, Department of Microbiology, Faculty of Science, Chiang Mai University. (In Thai)

17. Lorraine, L.J. and Vollenweider, R.A., 1981, Summary report, the OECD cooperative programme on eutrophication, Nation Water Research Institute, Burlington, U.S.A.

18. Wetzel, R.G., 1983, Limnology, Saunders

Collage Publishing, Philadelphia.

19. Rott, E., Pfister, P. and Pipp, E., 1997, Use of Diatom for Environmental monitoring, Austria : Institute für Botanik der Universiät Innsbruck.

20. Peerapornpisal, Y., Chaiubol, C., Pekkoh, J., Kraibut, H., Chorum, M., Wannathong, P., Ngernpat, N., Jusakul, K., Thammathiwat, A., Chuananta, J. and Inthasotti, T., 2004, "AARL-PC Monitoring of water quality in Ang Kaew reservoir of Chiang Mai University using phytoplankton as bioindicator from 1995-2002," *Chiang Mai Journal of Science*, 31(1), pp. 85-94.

21. Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., Powangprasit, D., Tonkhamdee, T., Hongsirichat, A. and Kunpradid, T., 2007, "Assessment of Water Quality in Standing Water by Using Dominant Phytoplankton (AARL-PP Score)," *Journal of Fisheries Technology Research*, 1(1), pp. 71-81.

22. 8th National Environmental Committee, 1994, Standard Surface Water Quality, 24 February 1994, Government Gazette, Vol. 11. (In Thai)

23. Entwisle, T.J., 1989, "Phenology of the Cladophora - Stigeoclonium Community in Two Urban Creeks of Melbourne," *Australian Journal of Freshwater Research*, 40, pp. 236-248.

24. Peerapornpisal, Y., 2005, "The Potential of Freshwater Macroalgae in Nan River as Food and Medicine in 2nd and 3rd year," *Proceeding of The National Conference on Algae and Plankton (NCAP)*, Biodiversity Research and Training Program (BRT), Chiang Mai, p. 18. (In Thai)

25. Peerapornpisal, Y. and Khunpradid, T., 2005, "The Use of Benthic Algae for Monitoring Mekong Water Quality in 2003-2004," *Proceeding of The National Conference on Algae and Plankton (NCAP)*, Biodiversity Research and Training Program (BRT), Chiang Mai, p. 18. (In Thai)