

บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

เมืองเชียงใหม่

นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่ หรือจังหวัดเชียงใหม่ในปัจจุบัน เป็นเมืองที่มีเรื่องราวความเป็นมาในอดีตมากมาย ดังในหลักฐานจารึก ปรากฏหลักฐานเริ่มขึ้นในสมัยพญามังรายกษัตริย์องค์ที่ 25 แห่งราชวงศ์ลาว เชื้อสายปู่เจ้า ลาวจก ได้ทรงเสด็จขึ้นครองราชย์ที่เมืองเงินยางเชียงแสน พระองค์ทรงรวบรวมหัวเมืองต่างๆ และได้ทรงขยายอำนาจลงไปทางใต้ โดยได้สร้างเมืองเชียงรายขึ้นเป็นศูนย์กลางของการรวบรวมเมืองเล็กๆ ในแถบลุ่มน้ำกก และตั้งแคว้นขึ้น ชื่อว่า แคว้นโยน หรือโยนก จากนั้น พระองค์ทรงขยายอำนาจเข้าสู่ลุ่มน้ำปิงเพื่อยึดครองแคว้นหริภุญไชย พระองค์ทรงใช้เวลาจนถึง 8 ปีจึงสามารถตี แคว้นหริภุญไชยได้ต่อมาพระองค์ทรงผนวกริภุญไชยเข้าเป็นส่วนหนึ่งของแคว้นโยนก กลายมาเป็น อาณาจักรล้านนา ที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน

ต่อมาในปีพุทธศักราช 1837 พญามังรายได้สร้างเมืองใหม่ขึ้นทางเหนือ ของแคว้นหริภุญไชย แต่บริเวณดังกล่าวเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง (เวียงกุมกามในปัจจุบัน) พระองค์จึงตั้งเมืองแห่งใหม่ และที่เหมาะสมบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำปิงเชิงคดอยสุเทพ ซึ่งเป็นบริเวณที่สะดวกในการการค้าขายทั้งทางบกและทางน้ำ และยังง่ายต่อการควบคุมหัวเมืองต่างๆ ในปี พ.ศ. 1839 พญามังรายได้เชิญพระสหาย คือ พญาเมือง และ พญาร่วง (พ่อขุนรามคำแหง) มาหารือเรื่องการวางแผนสร้างเมือง และทั้งสามพระองค์ก็ได้ร่วมสถาปนาเมืองแห่งนี้ว่าพญามังรายได้พัฒนาทั้งการก่อสร้างวัดวาอาราม มีการตรากฎหมายที่เรียกว่า "มังรายศาสตร์" รวมถึงรับเอาพุทธศาสนานิกายลังกาวัศเข้ามาเผยแพร่ในอาณาจักรซึ่งทำให้พระภิกษุในล้านนาสนใจศึกษาพระพุทธศาสนาเป็นอย่างมาก สมัยพระเจ้าติโลกราชกษัตริย์องค์ที่ 9 อาณาจักรของล้านนาได้ขยายออกไปอีกอย่างกว้างขวางพร้อมกันได้ผูกสัมพันธ์ไมตรีกับสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถแห่งกรุงศรีอยุธยาซึ่งในสมัยพระเจ้าติโลกราชนี้เองที่ได้มีการส่งคายนามพระไตรปิฎกขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทยอาณาจักรล้านนาเริ่มเสื่อมลงในปลายสมัยพญาเมืองแก้วเนื่องจากทำสงครามกับเชียงใหม่พุ่งแพ้และเสียชีวิตไพร่พลเป็นอันมาก ประกอบกับอุทกภัย กระทบถึงความมั่นคงของอาณาจักรเมืองในการปกครองเริ่มติดตัวออกห่าง ในปี พ.ศ. 2101 ในสมัยพระมหาเทวีจิระประภา กษัตริย์องค์ที่ 15 พม่าได้ยกกองทัพมาตีเชียงใหม่เพียงสามวันก็เสียเมืองและกลายเป็นเมืองขึ้นของพม่ายาวนานถึง 216 ปีต่อมาในปี พ.ศ. 2317 พญาเจ้าบ้านและพระเจ้ากาวิละได้ร่วมกันต่อต้านพม่า และอัญเชิญสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชแห่งกรุงธนบุรี ยกทัพขับไล่พม่าพ่ายแพ้ไป ต่อมาสมัยสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้ทรงแต่งตั้ง

พระเจ้ากาวิละขึ้นครองเมืองในฐานะเมืองประเทศราช พระเจ้ากาวิละได้ทรงฟื้นฟูเมืองเชียงใหม่ จนมีอาณาเขตกว้างขวาง การค้าขายรุ่งเรืองขณะเดียวกันก็จัดส่งบรรณาการส่วยสิ่งของและอื่นๆ ให้แก่กรุงรัตนโกสินทร์ซึ่งยังมีอำนาจในการแต่งตั้งตำแหน่งเจ้าเมืองและขุนนางระดับล่างมาถึง สมัยราชการที่ 5 เมื่ออิทธิพลตะวันตกแผ่เข้ามาในเมืองไทยมีการปฏิรูปการปกครองโดยผนวก ดินแดนล้านนาเข้ากับมณฑลพายัพ แต่ก็ยังเป็นเมืองประเทศราชในอาณัติราชอาณาจักรสยาม ตรง กับสมัยของเจ้าอินทวิชยานนท์ และราชการที่ 5 ได้ทรงขอเจ้าดารารัศมี ธิดาของเจ้าอินทวิชยานนท์ ไปเป็นชายา เจ้าดารารัศมีเป็นผู้ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสองอาณาจักรใกล้ชิดกันยิ่งขึ้นเมื่อมีการ สร้างทางรถไฟขึ้นในเวลาต่อมา ส่งผลให้ตัวเมืองเชียงใหม่ขยายตัวยิ่งขึ้นและใกล้ชิดกรุงเทพฯ มาก ขึ้น ในปี พ.ศ. 2475 เกิดการเปลี่ยนแปลงการปกครอง มณฑลเทศาภิบาลถูกยกเลิกเชียงใหม่มีฐานะ เป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทย หลังจากนั้นเชียงใหม่พัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นจังหวัดใหญ่ ที่สำคัญรองลงมาจากกรุงเทพฯ เท่านั้น

พ่อขุนเม็งรายได้สร้างเมืองเชียงใหม่ และขุดคูเมืองล้อมรอบกำแพงด้านนอก ยาว 2,000 เมตร จุดประสงค์เพื่อใช้เป็นเขตเมือง ระบายน้ำ และป้องกันข้าศึกมารุกรานเมืองเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 1939 และสร้างประตูเมืองเชียงใหม่มีหลายประตู หากจะเรียกตาม ประตูเมืองที่เจาะตาม กำแพงเมืองชั้นในมี 5 ประตู คือ

1. ประตูเชียงใหม่ อยู่ทางทิศใต้ ประตูนี้เป็นประตูนาม เมือง จึงห้ามไม่ให้เอาศพผ่านออก ประตูนี้ถือว่าอาถรรพณ์
2. ประตูช้างเผือก อยู่ทางทิศเหนือ ถนนช้างเผือกหรือถนนสายไปอำเภอฝาง ประตูนี้ แต่ เดิมเรียกว่าประตูหัวเวียงมาเรียกว่าประตูช้างเผือก ในสมัยของพระเจ้าแสนเมืองมา
3. ประตูสวนดอก อยู่ทางทิศตะวันตก ที่เรียกว่าประตูสวนดอก เพราะเป็นประตูที่ผ่านไป ยังสวนดอกไม้ของพระเจ้ากือนา ซึ่งสร้างเป็นพระอารามใน พ.ศ. ๑๕๑๔ เพื่อประดิษฐานพระ สารีริกธาตุที่พระสุมนเถรนำมาจากกรุงสุโขทัย ด่านานสุวรรณคำแดงว่า เวียง สวนดอกนี้มีมาตั้งแต่ ครั้งพวกลาวตั้งถิ่นฐานอยู่แล้ว เวียงสวนดอกเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยังมีซากแนวกำแพงเมืองอยู่ หากมีแผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศจะมองเห็นได้ชัดเจน
4. ประตูสวนปรุง อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ต่อจากประตูเชียงใหม่ ประตูนี้ใช้สำหรับ เอา ศพออกไปยังป่าช้าหายยา ประตูนี้มีชื่อเรียกในตำนานหลายชื่อ เช่น ประตูสวนแล ประตูแสนพุง หรือสวนปรุง
5. ประตูท่าแพ อยู่ทางทิศตะวันออก เข้าใจว่าเป็นประตูที่ออกไปสู่ท่าน้ำ ซึ่งในสมัยก่อนคง มีแพเทียบไว้จึงเรียกประตูท่าแพมาตราบทุกวันนี้

คำว่า "แจ้ง" ของทางเมืองเหนือ หมายถึง "มูม" อย่างคำว่า "สี่แจ้งเวียง" ก็คือ "สี่มูมเมือง" ตามกำแพงเมืองชั้นใน มี 4 มูมเมือง มีชื่อเรียกดังนี้

1. แจ้งศรีภูมิ คือมูมที่เป็นศรีแห่งนคร อยู่ทางทิศอีสานของชัยภูมิเมือง เมื่อพระเจ้าเม็งราย สร้างเมืองเชียงใหม่ โปรดให้ขุดคูก่อกำแพงเมืองทางด้านนี้ก่อนแล้ววนไปทางทิศใต้ เวียนไปทาง ทิศตะวันตก ทางทิศเหนือ จนมาบรรจบแจ้งศรีภูมิ

2. แจ้งชะด้า อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ยังไม่ทราบความหมายของคำว่า "ชะด้า" แน่ชัด คำว่า "ชะด้า" เป็นเครื่องจับปลาชนิดหนึ่ง อาจเป็นเพราะมูมเมืองด้านนี้อยู่ต่ำสุด จะสังเกตเห็นได้จากน้ำในคูเมืองที่มูมเมืองด้านนี้จะมีน้ำเต็มปริ่มอยู่เสมอ และอาจมีปลา ชุกชุมมีคนเอา "ชะด้า" มา ดักปลามากมาย จึงเลยเรียกกันว่า "แจ้งชะด้า" ก็ได้ ทั้งนี้เป็น เพียงข้อสันนิษฐานเท่านั้น

3. แจ้งกู่เฮือง อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตรงข้ามโรงพยาบาลสวนปรุง หมิ่นเรื่องเป็น ผู้รักษาควบคุม ต่อมาหมิ่น เรื่องถึงแก่กรรม ได้สร้างกู่บรรจุอัฐิไว้ทางมูมเมืองด้านนี้ จึงเรียกว่า แจ้งกู่เฮืองมาตราบทุกวันนี้

4. แจ้งหัวลิน อยู่ทางมูมเมืองทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือ มีถนนสายห้วยแก้วผ่าน คำว่า "ลิน" หมายถึงรางน้ำ แจ้งหัวลิน หมายถึงมูมเมืองที่เป็นต้นร่องน้ำที่ไหลเข้าไปหล่อ เลี้ยงตัวเมือง (รังสรรค์, 2554)

ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของคูเมืองเชียงใหม่

คูเมืองเชียงใหม่ อยู่ที่พิกัดละติจูด $18^{\circ} 46' 40'' - 18^{\circ} 47' 40''\text{N}$ และลองจิจูด $98^{\circ} 59' 40''\text{W}$

2.1 แพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอน (plankton) เป็น สิ่งมีชีวิตที่ลอยล่องอยู่ในน้ำ และลมพัดพาไปเนื่องจาก ลักษณะทางกายภาพของแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถต้านทานกระแสน้ำได้ (ลัดดา, 2538) แพลงก์ตอน นั้นได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งแพลงก์ตอนพืช เป็น กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งพวก prokaryote และ eukaryote ซึ่งมีรงควัตถุภายในเซลล์เพื่อดูดซับพลังงาน แสง นำไปเปลี่ยนสารอนินทรีย์เป็นสารอินทรีย์ แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญต่อระบบห่วงโซ่ อาหารเพราะเป็นผู้ผลิตอันดับต้นซึ่งทำหน้าที่ในการผลิตอาหาร และเมื่อตายไปจุลินทรีย์จะช่วยย่อย สลายซึ่งสามารถนำกลับมาใช้เป็นสารอาหารในระบบนิเวศทางน้ำต่อไป

(ยูวดี, 2538; ลัดดา, 2538; Round, 1973)

แพลงก์ตอนพืชมีรูปร่างแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงตำแหน่งของเซลล์ต่างกัน ได้แก่ เซลล์เดี่ยว (unicellular) เซลล์เรียงตัวกันเป็นกลุ่ม (colony) และชนิดที่เซลล์มาเรียงต่อกันเป็นเส้นสาย (filament) ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue – green algae) สาหร่ายสีเขียว (green algae) ไดอะตอม (diatoms) ไดโนแฟลเจลเลต (dinoflagellates) ยูกลีโนยด์ (euglenoids) และกริฟโตโมแนด (cryptomonads) เป็นต้น

แพลงก์ตอนพืช สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) ได้แก่ การแบ่งเซลล์ การแตกตัวของกลุ่มเซลล์ การขาดตอน การสร้างอะคินีต และสปอร์ และแบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) เป็นการสร้างแกมีต (gamete) ซึ่ง เป็นเซลล์สืบพันธุ์ มีการรวมตัวกันของแกมีตเพศผู้และเพศเมีย มีทั้งแบบไอโซแกมี (isogamy) และเฮเทอโรแกมี (heterogamy) โดยมีวัฏจักรชีวิตแบบแฮพพลอยติก (haplotic type) และแบบดิพลอนติก (diplontic type) (ณภัทร, 2543)

Prescott (1970) ได้จำแนกแพลงก์ตอนพืชออกเป็นหมวดหมู่ ได้ดังนี้

1. Division Chlorophyta Subdivision Chlorophyceae ได้แก่

Order Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales, Ulotrichales, Ulvales, Chaetophorales, Trentepohliales, Oedogoniales, Sphaeropleales, Siphonocladales, Siphonales, Dichotomosiphonales และ Zygnematales และ Subdivision Charophyceae ได้แก่ Order Charophyceae

2. Division Euglenophyta ประกอบด้วย Order Euglenales และ Colaciales

3. Division Pyrrophyta ประกอบด้วย Class Desmokontae ได้แก่ Order Desmomonadales Class Dinophyceae ประกอบด้วย Order Dinokontae, Dinocapsales, Dinococcaceae

4. Division Cryptophyta ประกอบด้วย Class Cryptophyceae ได้แก่ Order Cryptomonadales

5. Division Chloromonadophyta ประกอบด้วย Class Chloromonadophyceae ได้แก่ Order Chloromonadales

6. Division Chrysophyta ประกอบด้วย Subdivision Xanthophyceae ได้แก่ Order Chloramoebales, Rhizochloridales, Heterogloales, Mischococcales, Tribonematales และ Vaucheriales Subdivision Chrysophyceae ได้แก่ Order Phaeoplacales, Stichogloales, Chrysosaccales, Rhizochrysidaceae, Chromulinales, Ochromonadales, Isochrysidales, Prymnesiales และ Monosigales Subdivision Bacillariophyceae ได้แก่ Order Centrales และ Pennales

7. Division Phaeophyta ประกอบด้วย Class Phaeophyceae ได้แก่ อันดับ

Ectocarpales

8. Division Rhodophyta ประกอบด้วย Class Rhodophyceae ได้แก่

Order Bangiales และ Nemalionales

9. Division Cyanophyta ได้แก่ Order Chroococcales, Chamaesiphonales, Chroococcales, Chamaesiphonales, Oscillatoriales และ Nostocales

รายละเอียดของแพลงก์ตอนพืชแต่ละกลุ่มมี ดังนี้

1. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จัดอยู่ใน Division Cyanophyta มีสารสีสำหรับสังเคราะห์แสงและตรึงไนโตรเจนได้ สืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นกลุ่มสาหร่ายที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือ 7,500 ชนิด (species) หรืออาจมากกว่านี้ (Chapman and Chapman, 1973)

จากการศึกษาในประเทศไทยพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินประมาณ 39 สกุล (genera) 209 ชนิด (species) และ 2 วาไรเอตตี (varieties) (Lewmanomon, *et al.*, 1995) ส่วนมากพบในน้ำจืดที่มีสภาพเป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย แหล่งน้ำที่มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 4-5 จะไม่พบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (กาญจนภาชน์, 2527)

นิเวศวิทยาของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน การดำรงชีวิตของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะอยู่ในรูปอิสระ (free living) และหลายชนิดที่อยู่รวมกันกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (symbiosis) ดำรงชีวิตได้ทั้งบริเวณก้นแหล่งน้ำ บนบก ยึดเกาะวัตถุ และล่องลอยไปตามกระแสน้ำ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินยังมีความสัมพันธ์กับความยาวของคลื่นแสง และปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำสาหร่ายบางชนิดในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จะเปลี่ยนสีภายในเส้นสายไปตามความยาวของคลื่นแสงที่เปลี่ยนไป คือเส้นสายจะเป็นสีน้ำเงินถ้าพบบริเวณที่มีความเข้มของแสงมาก แต่ถ้าบริเวณแหล่งน้ำที่มีแสงน้อยจะพบเส้นสายเป็นสีแดง และสีจะซีดจางลง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารจะทำให้เกิดภาวะเร่งการเจริญของสาหร่าย ส่วนมากพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบริเวณก้นแหล่งน้ำ แต่จะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำเป็นครั้งคราว ถ้ามีมากจะทำให้สภาพแวดล้อมในแหล่งน้ำเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า แอลจีบลูม (algae bloom) การบลูมหรือการเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็วของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิดในแหล่งน้ำจืด อาจทำให้น้ำเปลี่ยนสี มีการสร้างสารประกอบทางเคมีทำให้เกิดมีกลิ่นโคลน มีการสร้างสารพิษ (toxin) ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ได้แก่ *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* spp. และ *Oscillatoria* spp. เป็นต้น (ณภัทร, 2543)

2. สาหร่ายสีเขียว (green algae)

สาหร่ายสีเขียว จัดอยู่ Division Chlorophyta เป็นดิวิชันที่ใหญ่ที่สุด (Bold and Winne, 1978) ในประเทศไทยพบสาหร่ายสีเขียว จำนวน 62 สกุล 350 ชนิด (Lewmanomont , Wongrat and Supanwanid, 1995) นิเวศวิทยาของสาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีเขียว มีบทบาทมากในการผลิตก๊าซออกซิเจนให้กับแหล่งน้ำถึงร้อยละ 50 ของกระบวนการสังเคราะห์แสงในระบบนิเวศ (ยูวดี , 2538) ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตขั้นต้นให้กับสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศนั้นๆ โดยเกิดขึ้นตามสภาพของแหล่งอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโต

3. ยูกลีโนอยด์ (Euglenoid)

ยูกลีโนอยด์ เป็นสิ่งมีชีวิตกึ่งพืชกึ่งสัตว์ อยู่ใน Division Euglenophyta พบในแหล่งน้ำจืดมากกว่าน้ำเค็มเจริญได้ดีในแหล่งน้ำที่มีอินทรียสาร สามารถย่อยอาหารขนาดเล็กได้

ยูกลีโนอยด์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สังเคราะห์แสงได้ มีประมาณ 11 สกุล และกลุ่มที่สังเคราะห์แสงไม่ได้ มีประมาณ 25 สกุล จำนวนที่ได้มีการศึกษาไว้ประมาณ 800 ชนิด (ลัดดา, 2542) และจากการศึกษาในประเทศไทยพบ 10 สกุล 55 ชนิด และ 5 วาไรเอตตี (Lewmanomont , *et al.*, 1995)

4. ไดอะตอม (diatoms)

ไดอะตอม จัดอยู่ Division Crysophyta ประกอบด้วย 2 Order คือ Order Centrales และ Order Pennales (ยูวดี, 2542 อ้างถึง Bold and Wynne, 1978) และลัดดา(2542)อ้างถึง Bold and Wynne(1978)ซึ่งได้จัดจำแนก Order Centrales เป็น 3 Order คือ Suborder Coscinodiscineae, Rhizosolenineae และ Biddulphineae Order Bacillariales ได้แก่ สับอันดับ Fragilariineae และ Bacillariineae ส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนที่พบบริเวณชายฝั่ง (littoral species) ไดอะตอมที่สำรวจพบ มีทั้งหมดประมาณ 200 สกุล 5,000 ชนิด และจากการศึกษาแพลงก์ตอน Chromophytes ในประเทศไทยพบจากทั้งหมด จำนวน 46 สกุล 385 ชนิด 142 วาไรเอตตี เป็นไดอะตอมมากกว่า ร้อยละ 95 (Lewmanomont , *et al.*, 1995)

ไดอะตอมมีความสัมพันธ์กับแสงโดยมีการเคลื่อนที่เข้าหาแสงและออกจากแสง บางครั้งจะเคลื่อนที่ในแนวตั้งจากพื้นท้องน้ำ ขึ้นสู่ผิวน้ำในช่วงเวลากลางวัน และเคลื่อนที่ลงสู่พื้นท้องน้ำในเวลากลางคืนช่วงน้ำขึ้น (ลัดดา, 2542) ไดอะตอมบางชนิดสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยเฉพาะพวกที่เจริญอยู่บนทราย ดินหรือโคลนก้นท้องน้ำที่เรียกว่า benthic algae (ยูวดี, 2549)

5. ไดโนแฟลเจลเลต (Dinoflagellates)

ไดโนแฟลเจลเลต เป็นแพลงก์ตอนพืช จัดอยู่ Division Pyrrophyta Class Dinophyceae มีชีวิตกึ่งพืชกึ่งสัตว์ คล้ายยูกลีโนอยด์ พบในแหล่งน้ำจืดน้อย

มาก ทั้งหมดมีประมาณ 2,000 ชนิด(ลัดดา, 2542)และจากรายงานของ Lewmanomont , Wongrat and Supanwanid(1995) พบไดโนแฟลเจลเลต เฉพาะ Order Peridinales Family Peridiniaceae ได้แก่ *Peridniopsis thompsonii* และ Family Ceratiaceae ได้แก่ *Ceratium hirundinella* และ *C. hirundinella*

6. คริปโตโมแนด (Cryptomanad)

คริปโตโมแนด จัดอยู่ใน Division Cryptophyta เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเล็กๆมีปริมาณไม่มาก อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม จำนวนที่พบทั้งในน้ำจืด และน้ำเค็มปริมาณเท่า ๆ กันอย่างละ 100 ชนิด Lewmanomont ,et al.,(1995)มีรายงานพบสาหร่าย คริปโตโมแนดน้ำจืดในประเทศไทย 2 ชนิด คือ *Chilomonad paramecium* และ *Cryptomonas ovate*

2.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในแหล่งน้ำ

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

1. แสง (light)

เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่ใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์แสงของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำจะเกิดอยู่ในช่วงความคลื่นแสงที่ 380 – 780 นาโนเมตร และในระดับความลึก 50 – 125 เมตรแรกของน้ำ แสงที่ส่องลงมากระทบผิวน้ำบางส่วนจะสะท้อนกลับซึ่งแปรผลกับมุมตกกระทบ และยังสามารถดูดซับ และกระจายโดยสารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ(นันทนา, 2536)

บทบาทของแสงมีผลกระทบโดยตรงต่อแพลงก์ตอนสัตว์เรื่องการมองเห็น โดยแสงจะช่วยในการจับเหยื่อเป็นอาหาร และหลบเลี่ยงการล่าของสัตว์อื่น ทำให้เกิดการอพยพในแนวตั้ง (vertical distribution) มีการเคลื่อนย้ายระหว่างผิวน้ำ และระดับน้ำลึกซึ่งมีความแตกต่างทั้งการอพยพในแนวตั้งตามฤดูกาลและรายวัน ความเข้มของแสงที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสงอยู่ระหว่าง 16,140 - 86,180 ลักซ์ และแพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในบริเวณชั้นน้ำตอนบนที่ผิวน้ำระดับความลึก 10-12 เซนติเมตร (มันสิน และไพพรรณ , 2539)

2. อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของพืช และสัตว์ที่อาศัยอยู่

สำหรับน้ำจืดทุกชนิดเจริญเติบโตได้ดีที่ระดับอุณหภูมิของแหล่งน้ำ ระหว่าง 15 – 25 °C และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 °C สำหรับจะตาย แต่อาจมีสาหร่ายบางชนิดสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงๆ (ลัดดา, 2540)

Holden (1970) กล่าวว่า อุณหภูมิของน้ำมีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลาในแต่ละวัน แต่ละฤดู แต่ละปี อย่างไรก็ตามอุณหภูมิของน้ำยังเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าอุณหภูมิอากาศและดิน จากการศึกษาของ Ruttner (1953) พบว่า รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ลม และการคายระเหยของน้ำมีส่วนทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลง McKinney (1962) และ Hammer (1975) กล่าวว่า อุณหภูมิมีผลโดยตรงต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำ ถ้าแหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงออกซิเจนละลายในน้ำจะน้อยลง

3. ความขุ่นของน้ำ(turbidity)

ความขุ่นที่เกิดจากสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ เป็นผลทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงของสิ่งมีชีวิตที่ใช้แสงในการเจริญเติบโตลดลง ซึ่งความขุ่นเป็นปัจจัยซึ่งขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอน ความขุ่นเป็นปัจจัยขัดขวางในการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างอากาศกับแหล่งน้ำ สารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ เช่น ตะกอนดิน หรือสารอื่นๆ มีผลทำให้เกิดความขุ่น และความโปร่งแสงของน้ำเปลี่ยนไป ซึ่งมีอิทธิพลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำ ทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนลดประสิทธิภาพลง (ไมตรี, 2522)

4. ลักษณะสัญญาณของแหล่งน้ำ

ยูวดี(2542) กล่าวว่าลักษณะทางกายภาพของแหล่งน้ำจะสัมพันธ์กับปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ และปัจจัยภายนอกอื่นๆที่นิยมศึกษาได้แก่ ความลึกของแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำ ตำแหน่งที่ตั้ง และพื้นที่รับน้ำ นอกจากนี้ Talling(1995) กล่าวว่าสิ่งที่จำเป็นสำหรับการศึกษาลักษณะของน้ำในเขตร้อน คือ ความรู้ทางด้านธรณีวิทยา ซึ่งความสัมพันธ์ของข้อมูลในเชิงสัญญาณของแหล่งน้ำจะช่วยทำให้ทราบถึงลักษณะรูปร่าง และที่มาของจุดกำเนิดของแหล่งน้ำนั้นๆ

ความกว้างของแหล่งน้ำ มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ โดยความกว้างของแหล่งน้ำมีความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศ และธรณีสัณฐานของแหล่งน้ำ สภาพพื้นที่ตอนกลางของกลุ่มน้ำและบริเวณท้ายน้ำกว้างกว่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ (Hauer and lamberti, 1996)

5. ความลึก (depth)

แพลงก์ตอนน้ำจืด (freshwater plankton หรือ limnoplankton) ที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำ ลำคลองหรือธารน้ำ (potamoplankton) มี 3 ลักษณะ ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่ตามผิวน้ำ (epilimnetic plankton) แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่บริเวณกลางน้ำ (metalimnetic plankton) และแพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่บริเวณน้ำลึก (hypolimnetic plankton) ความแตกต่างเกี่ยวกับถิ่นที่อยู่ของแพลงก์ตอนต่างชนิดกัน (ลัดดา, 2541)

6. ความเร็วของกระแสน้ำ (velocity)

การไหลหรือการเคลื่อนย้ายมวลของน้ำ การปั่นป่วนของน้ำในแหล่งน้ำ จะส่งผลต่อการเจริญเติบโต ขนาด รูปร่าง และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารสำหรับแพลงก์ตอนแหล่งน้ำไหลที่มีกระแสน้ำไหลเชี่ยวแรง ช่วยทำให้มีการเพิ่มออกซิเจนแก่แหล่งน้ำ สามารถพบเห็นไดอะตอม กระแสน้ำไหลแรงจะช่วยให้เส้นสายของสาหร่ายขาดเป็นท่อนๆ หรือรูปร่างของแพลงก์ตอนสัตว์มีรูปทรงเพียวเพื่อไม่ให้เกิดการต้านกระแสน้ำ หรือการที่แพลงก์ตอนพืชต้องมีไฮโดรฟาสต์ ลำ สำหรับช่วยในการเกาะยึดกับวัตถุในแหล่งน้ำ เพื่อไม่ให้ล่องลอยไปตามกระแสน้ำ หากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพกายภาพของแหล่งน้ำ จากสภาพน้ำไหลเปลี่ยนเป็นแหล่งน้ำนิ่งจะทำให้กลุ่มแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช เช่น บริเวณแหล่งน้ำไหล แม่น้ำ ลำ คลอง น้ำตก จะมีการปรับตัวโดยมีโครงสร้างภายนอกของเซลล์สลับไปตามกระแสน้ำได้ สาหร่ายที่พบบริเวณน้ำตก เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในสกุล *Ulothrix*, *Rivularia* ส่วนบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ รูปร่างและชนิดจะแตกต่างกันไป (ยุวดี, 2538)

7. ค่าการนำ ไฟฟ้า (conductivity)

การนำไฟฟ้าแหล่งน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้น ของสารแขวนลอยที่ละลายอยู่ในน้ำของสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ซึ่งสารอินทรีย์จะไม่มีการแตกตัวให้อิออนแต่สารอนินทรีย์จะแตกตัวให้อิออน ซึ่งคุณภาพของแหล่งน้ำที่ดีจะมีการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 150 – 300 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ถ้าสูงกว่า 300 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร แสดงว่าน้ำมีมลพิษซึ่งมีผลต่อการอยู่รอดของพืชน้ำ (ณรงค์, 2525)

สภาพแวดล้อมทางเคมี

1. ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

ลัดดา(2540) กล่าวว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของแหล่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งของสาหร่ายแต่ละชนิด ซึ่งมีความแตกต่างกัน สาหร่ายสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่เป็นด่าง

เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพที่เป็นกลางจนถึงสภาพที่เป็นด่าง (pH ประมาณ 6.5 - 7.5) สาหร่ายสีเขียวกลุ่มคลอโรพลาสต์อยู่ในน้ำที่มีสภาพเป็นกรดอ่อนหรือเป็นกรด (pH ประมาณ 5.5 - 6.5) Warren (1971) กล่าวว่า น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ผันแปรอยู่ระหว่าง 6.5 - 8.5 แต่ส่วนใหญ่แล้วจะมี pH ต่ำ สภาพค่อนข้างเป็นกรดเล็กน้อยเนื่องจากไบคาร์บอเนตละลายอยู่เพียงเล็กน้อย และหากค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ระดับ 9 - 11 จะทำให้สาหร่ายบางชนิดไม่เติบโตและอาจตายได้ (ถัดดา, 2540)

2. ความเป็นด่างของน้ำ (alkalinity)

คุณสมบัติของความเป็นด่างในน้ำเป็นผลของ ไบคาร์บอเนต คาร์บอเนต และไฮดรอกไซด์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นไอออนที่พบมากในน้ำ และความเป็นด่างทั้งหมด (total alkalinity) ในน้ำธรรมชาติที่พบโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 10 - 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (นันทนา, 2536)

3. คาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (free carbon dioxide)

คาร์บอนไดออกไซด์เป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายของการย่อยสลาย จากกลไกของแบคทีเรียและกระบวนการหายใจของพืชและสัตว์ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ คือ กระบวนการสังเคราะห์แสง และกระบวนการหายใจ แต่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ขึ้นอยู่กับสถานที่และเวลา ณ จุดสมดุลในแหล่งน้ำคาร์บอนไดออกไซด์มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย ซึ่งมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสาหร่าย โดยที่แหล่งกักตอนพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและในเวลาเดียวกันปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ จะมีผลต่อระดับความเป็นกรด - ด่างของน้ำถ้ามีการสังเคราะห์แสงมาก ค่าความเป็นกรด-ด่างจะสูงขึ้น (ณภัทร, 2543)

4. ออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen) หรือ ค่า DO

ออกซิเจนมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ และเป็นปัจจัยพื้นฐานในการควบคุมกระบวนการต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ ออกซิเจน เช่น การสังเคราะห์แสง และการหายใจ ซึ่งการสังเคราะห์แสงและการหายใจของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำจะทำให้สิ่งแวดล้อมมีการรักษาสมดุลของออกซิเจน แต่ในทางกลับกันถ้ากระบวนการหายใจ หรือการสังเคราะห์แสงมีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้สมดุลของสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป

5. ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand) หรือค่า BOD

Holden (1970) กล่าวว่า ค่า BOD คือปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน ณ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสใน

เวลา 5 วัน ซึ่งค่า BOD จะให้ทราบถึงปริมาณการเจริญของสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ เป็นการวัดความสามารถของแหล่งน้ำที่กำจัดความสกปรกโดยธรรมชาติได้มากน้อยเพียงใด

ณรงค์(2525) ได้กล่าวว่า ในหลายประเทศได้จัดแบ่งคุณภาพของแหล่งน้ำ โดยมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก(WHO) ตามค่า BOD โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ

ชั้นที่ 1 คุณภาพชั้นดีเยี่ยม	BOD	0.5 – 1.5 mg/l
ชั้นที่ 2 คุณภาพชั้นดีมาก	BOD	1.5 – 3.0 mg/l
ชั้นที่ 3 คุณภาพชั้นดี	BOD	3.0 – 6.0 mg/l
ชั้นที่ 4 คุณภาพชั้นพอใช้	BOD	6.0 – 12.0 mg/l
ชั้นที่ 5 คุณภาพชั้นเลว	BOD	12.0 mg/l ขึ้นไป

6. สารอาหาร (nutrients)

สารอาหารเป็นเป็นสิ่งที่จะช่วยในการเจริญโตของสาหร่าย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และปัจจัยต่างๆ โดยที่แพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดจะใช้สารอาหารที่แตกต่างกัน

ธาตุอาหารหลัก (macronutrients) ธาตุอาหารหลักมีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ประกอบด้วยคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และคลอรีน โดยที่สาหร่ายจะใช้ธาตุอาหารหลักเหล่านี้ในการเจริญเติบโตของเซลล์ กิจกรรมของเอนไซม์ และกิจกรรมในกระบวนการเมตาบอลิซึม ธาตุหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเป็นปัจจัยจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช น้ำจืดปริมาณซิลิกาในน้ำจืดเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของไดอะตอม โพแทสเซียมเป็นสารจำเป็นกับการเติบโตของแพลงก์ตอนพืช สำหรับโซเดียมมักจะถูกดูดซึมอยู่ในรูปสารแขวนลอยในน้ำหรือตะกอนที่พื้นท้องน้ำ (ลัดดา, 2540)

Brunet and Astin (1998) ได้ศึกษาความแปรผันในการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสตามฤดูกาลของแม่น้ำเอเคอร์ ประเทศอังกฤษโดยแสดงการไหลทะลักในรูปฟอสฟอรัสละลาย (dissolved phosphorus) และอนุภาคฟอสฟอรัส (particulate phosphorus) เป็นตัวแปรที่สำคัญพบว่า ช่วงเวลาน้ำลด ฟอสฟอรัสละลายอยู่ที่ระดับ 10000 กิโลกรัม และอนุภาคฟอสฟอรัสมีมากถึง 100 กิโลกรัม และทั้งสองยังพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุดอยู่ระหว่างร้อยละ 65 - 98.5 ของทั้งหมดที่เกิดน้ำท่วม 2 ครั้งระหว่างฤดูน้ำหลากในปี ค.ศ. 1991-1992 ในระหว่างฤดูกาลใบไม้ร่วงจะสูญเสียอนุภาคฟอสฟอรัส โดยมีน้ำท่วมเป็นปัจจัยเสริม

ธาตุอาหารรอง (micronutrients) แพลงก์ตอนพืชต้องการธาตุอาหารรองในปริมาณน้อย แต่ถ้าหากแพลงก์ตอนพืชขาดธาตุอาหารเหล่านี้ จะทำให้เซลล์ของแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนไป สารอนินทรีย์ที่เป็นธาตุอาหารรอง ได้แก่ เหล็ก โบรอน แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โมลิบดีนัม วานาเดียม โคบอลต์ นิเกิล ซิลิกา และเซลเลเนียม สำหรับสารอนินทรีย์ที่เป็นธาตุอาหารรองหรือธาตุอาหารที่จำเป็นประกอบด้วย ธาตุกลุ่มคาร์โบไฮเดรต และเกลืออนินทรีย์ (ณภัทร, 2543)

ลัดดา(2540) ได้กล่าวว่า เหล็กเป็นธาตุอาหารที่ช่วยดูดซึมไนโตรเจน และการสังเคราะห์แสง สาหร่ายที่ขาดธาตุเหล็กจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ สำหรับแมงกานีส ทองแดง และสังกะสี เป็นธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง และจำเป็นต่อส่วนประกอบของเอนไซม์ของสาหร่าย ถ้าขาดแล้วจะทำให้อัตราการหายใจ และการสังเคราะห์แสง มีผลทำให้การเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ธนศ(2539) ได้ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำในคูเมืองเชียงใหม่ พบว่า ในน้ำค่อนข้างมีมลภาวะตรวจพบแพลงก์ตอนพืช 11 สกุล โดย *Euglena*, *Phacus* และ *Chlorococcum* มีความหลากหลายของสปีชีส์ต่ำ แต่ละสปีชีส์พบในปริมาณมาก และพบทั่วไปตลอดทั้งแหล่งน้ำช่วงที่ทำการสำรวจ ส่วนสกุลอื่นๆคือ *Chlorococcus*, *Oocystis*, *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Pinnularia* และ *Gomphonema* พบในบางจุดสำรวจ และบางฤดูเท่านั้น จากการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ species diversity index สรุปได้ว่า สภาพของแหล่งน้ำคูเมืองเชียงใหม่บางช่วงมีสภาพเป็น oligosaprobic และบางช่วงมีสภาพเป็น α - mesosaprobic ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล และการระบายน้ำเข้าคูเมืองเชียงใหม่

ณัฐยา(2547) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับชนิดและจำนวนแพลงก์ตอนในคลองธรรมชาติเขตบางขุนเทียน ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชัน 27 สกุล ไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นที่พบตลอดการศึกษา และพบการบวมของ *Noctiluca scintillans* ในเดือนตุลาคม 2547 โดยมีจำนวน 83,169 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนสัตว์พบ 17 สกุล โดยพบ Copepods เป็นกลุ่มเด่น โครงสร้างของประชากรของแพลงก์ตอนมีความคล้ายคลึงกันทั้ง 2 ฤดูกาล ปัจจัยบ่งชี้การกระจายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชคือ การนำไฟฟ้า ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง แอมโมเนียไนโตรเจน ออร์แกนิกไนโตรเจน ซิลิเกต ของแข็งแขวนลอย แคลโรทีนอยด์ และปัจจัยที่มีผลต่อการกระจาย และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ คือ ความขุ่น การนำไฟฟ้า ความเป็นกรดด่าง ไนเตรตไนโตรเจน ไนไตรท์ไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน ออร์แกนิกไนโตรเจน ซิลิเกต ฟอสเฟต ของแข็งแขวนลอย คลอโรฟิลล์เอ และแคลโรทีนอยด์

มานิดา(2540)ได้วิเคราะห์คุณภาพน้ำทางชีวภาพโดยใช้แพลงก์ตอนพืชและโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้วเมื่อจัดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำจัดผิวดินอยู่ในประเภทที่ 2 และเมื่อจัดตามคุณภาพน้ำของสารอาหารจัดเป็น mesotrophic reservoir แต่จะมีความแตกต่างกันบางช่วง แพลงก์ตอนพืชที่พบในช่วงที่น้ำมีคุณภาพต่ำกว่าช่วงอื่นๆ คือ *Coelastrum reticulatum*, *Aulacoseira granulata*, *Phacus meson*, *Phacus pleuronectus* และ *Peridinium inconspicuum* ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชที่บ่งชี้ว่าน้ำมีคุณภาพปานกลางถึงต่ำ เมื่อน้ำมีคุณภาพดีขึ้นแพลงก์ตอนพืชดังกล่าวจะมีปริมาณลดลง และมี *Dinobryon divergens* ปรากฏแทนซึ่งบ่งชี้คุณภาพน้ำค่อนข้างดี ส่วนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่พบมีจำนวนอยู่ระหว่าง 23-1,100 MPN/100 ml ซึ่งแสดงถึงคุณภาพน้ำไม่เกินประเภทที่ 2 ในฤดูร้อนและฤดูฝนมีคุณภาพน้ำต่ำกว่าในฤดูหนาวอันเนื่องมาจากการปนเปื้อนจากภายนอก จากการศึกษาระดับชั้นน้ำในแนวลึกพบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและออกซิเจนที่ละลายน้ำ

ณภัทร(2543)การศึกษาปริมาณความหนาแน่น การกระจายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์และความสัมพันธ์กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ในระบบนิเวศแหล่งน้ำไหลเขตพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิง ประกอบด้วยลำพระเพลิง ลำลำลาย ลำเชียงสา ลำนางแก้ว คลองกุ่ม และคลองก๊อ พบว่าปัจจัยด้านสัณฐานวิทยาของแหล่งน้ำแปรผันตามฤดูกาล คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้านลุ่มน้ำย่อย การใช้ประโยชน์ที่ดินและฤดูกาล แพลงก์ตอนพืชที่สำรวจพบทั้งหมด จำนวน 109 สปีชีส์ ประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน 9 สกุล 11 สปีชีส์ สาหร่ายสีเขียว 10 สกุล 28 สปีชีส์ ยูกลีโนยด์ 5 สกุล 14 สปีชีส์ ไดอะตอม 20 สกุล 52 สปีชีส์ และไดโนแฟลเจลเลต 3 สกุล 4 สปีชีส์ ไดอะตอม *Fragilaria* sp. (1) มีความถี่สูงสุด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช (H') เท่ากับ 0.5044 โดยอุณหภูมิของน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ที่สำรวจพบทั้งหมด 36 สปีชีส์ ประกอบด้วย โรติเฟอร์ 8 สกุล 23 สปีชีส์ คลาโดซีราน 5 สกุล 7 สปีชีส์ โคพิพอด 4 สกุล 6 สปีชีส์ โรติเฟอร์ *Brachionus calyciflorus* Pallas มีความถี่สูงสุด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์ (H') เท่ากับ 0.1804 โดยบีโอดีของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์

ปราณี(2541)การวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืชและโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นดัชนีบ่งชี้ในอ่างเก็บน้ำห้วยตึงเฒ่า จังหวัดเชียงใหม่ พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 Division 72 Genera 170 Species โดยแพลงก์ตอนพืช *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosz.) Seenayya&Subba ใน Division Cyanophyta เป็นชนิดเด่นและพบมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ *Botryococcus braunii* Kotz. ใน Division Cyanophyta, *Aulacoseira granulata*(Ehr.) Simonsen ใน

Division Chrysophyta และ Planktolyngbya limnetica Lemm. ใน Division Cyanophyta ตามลำดับ ปริมาตรชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชโดยเฉพาะ *C. raciborskii* มีความสัมพันธ์กับปริมาณออร์โธ ฟอสเฟต และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณไนโตรเจนในโตรเจน และ แอมโมเนียในโตรเจน จัดคุณภาพน้ำตามลำดับความมากน้อยของสารอาหารได้ในระดับ mesotrophic status ถึง eutrophic status แพลงก์ตอนพืชที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ได้แก่ *C. raciborskii* และ *P. limnetica* ซึ่งจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อน้ำมีคุณภาพเป็น eutrophic status ส่วน *B. braunii* และ *A. granulata* จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเมื่อน้ำมีสภาพเป็น mesotrophic status สำหรับ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในช่วง 23-46,000 MPN/100 ml เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ผิวดินพบว่าอยู่ในประเภทที่ 3 สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่ออุปโภคและบริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อนและผ่านการปรับปรุงคุณภาพทั่วไปก่อน

วรรณ(2548)ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชขนาดใหญ่โครแพลงก์ ตอนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 4 ดิวิชัน 87 สกุล 189 ชนิด แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายสูงสุด คือ พบทั้งสิ้น 48 สกุล 98 ชนิด ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดในฤดูแล้ง และมีค่าต่ำสุด ในฤดูฝนสอดคล้องกับการผันแปรของอุณหภูมิ และสารอาหารแอมโมเนียในโตรเจน ปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ พบในช่วงฤดูฝนมากกว่าในช่วงฤดูแล้ง ความชุกชุม และมวลชีวภาพของแพลงก์ ตอนพืชรวมทั้งปริมาณสารอาหารบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง แสดงว่าบริเวณนี้มีสภาพเป็น mesotrophic environment แต่ในฤดูแล้งบริเวณปากแม่น้ำอาจมีสภาพเป็น eutrophic environment จนเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี

ลานทอง(2549)การศึกษาความหลากหลาย การกระจายในแนวดิ่งและนิเวศวิทยาเชิง ประชากรของแพลงก์ตอนเพื่อการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำคอยเต่าจังหวัด เชียงใหม่ ทำการศึกษาคูณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพบางประการและแพลงก์ตอนในทุก จุดเก็บตัวอย่างพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชัน 72 จินัส 165 สปีชีส์โดยแพลงก์ตอนพืชชนิด เด่นที่พบคือ *Aphanizomenon gracile* Lemmermann, *Aulacoseira granulata* (Ralfs) Ehrenberg, *Aulacoseira muzzanensis* (Meister) Krammer, *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszyńska) Seenayya & Subba, *Euglena* sp.1, *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Oscillatoria* sp.1, *Peridinium* sp.1 และ *Peridinium* sp.4 แพลงก์ตอนสัตว์พบทั้งหมด 3 ไฟลัม 35 จินัส 60 สปีชีส์ แพลงก์ตอน สัตว์ชนิดเด่นที่พบคือ *Amoeba guttula* Dujardin, *Chilodonella uncinata* Ehrengberg, *Chrysidella schaudinni* Winter, *Notosolenus apocamptus* Stokes, *Diffugia* sp.3 และ *Pleuromonas jaculans* Perty

สำหรับการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในแนวดิ่งพบว่าในแต่ละระดับความลึกจะพบกลุ่มที่มีปริมาณชีวภาพมากที่สุดคือ Diatomophyceae รองลงมาคือ Dinophyceae และ Cyanophyceae ตามลำดับ ส่วนการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในแนวดิ่งพบว่าในแต่ละระดับความลึกจะพบกลุ่มที่มีความหลากหลายมากที่สุดคือ Phylum Protozoa รองลงมาคือ Phylum Rotifera และกลุ่มที่มีความหลากหลายน้อยที่สุดคือ Phylum Arthropoda ซึ่งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์มีความสัมพันธ์กันในระบบห่วงโซ่อาหารลักษณะแบบตามกัน นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ อุณหภูมิ น้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายและคลอโรฟิลล์ เอ มีการเปลี่ยนแปลงตามระดับความลึกของชั้นน้ำโดยจะพบมากบริเวณผิวน้ำและลดลงตามระดับความลึกที่เพิ่มขึ้น

การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL-PC score พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในระดับปานกลาง มีสารอาหารปานกลาง (mesotrophic status) ส่วนการใช้ AARL-PP score มาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยทั่วไปพบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างไม่ดี มีสารอาหารปานกลางถึงมาก (meso-eutrophic status) และเมื่อจัดคุณภาพน้ำตามค่ามาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดินพบว่าอยู่ในประเภทที่ 3 สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน