

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ลอยไปตามกระแสน้ำ มีรงควัตถุในเซลล์ ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงและใช้พลังงานแสงร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสร้างสารอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต แพลงก์ตอนพืชจึงเป็นพืชขนาดเล็กที่มีบทบาทสำคัญมากในฐานะที่เป็นผู้ผลิตขั้นต้น (primary producer) คือ เป็นตัวต้นของสายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีช่วงความอดทนต่อสภาพแวดล้อมไม่เท่าเทียมกัน จึงมีการเจริญเติบโตในแหล่งน้ำที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน ส่งผลให้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกันด้วย ด้วยเหตุนี้เองชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชจึงสามารถใช้เป็นตัวชี้ (indicator) ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและใช้ตรวจสอบมลพิษในแหล่งน้ำได้อีกด้วย (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2544) แพลงก์ตอนพืชมีความหลากหลายในด้านรูปร่างลักษณะและองค์ประกอบของเซลล์แพลงก์ตอนดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. รูปร่างลักษณะของแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืชมีรูปร่างลักษณะหลายแบบด้วยกัน อาจจะเป็นเซลล์เดี่ยว กลุ่มเซลล์หรือเป็นเส้นสาย ซึ่งอาจแยกกล่าวได้ดังนี้ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2544)

1.1 เซลล์เดี่ยว (unicellular form) ประกอบด้วยเพียงเซลล์เดี่ยว อาจมีหนวด (flagella) หรือไม่มีก็ได้ ลักษณะของเซลล์ที่ไม่มีหนวด มีทั้งแบบไรโซโปเดียล (rhizopodial type) คือ มีส่วนของไซโทพลาสซึมที่เรียกว่า ไรโซโปเดียม (rhizopodium) ยื่นออกไปจึงมีการเคลื่อนที่แบบอมีบา และแบบโปรโตคอคคอยดัล (protococcal type) เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

1.2 กลุ่มเซลล์ (colonial form หรือ colony) ประกอบด้วยเซลล์หลาย ๆ เซลล์ มาอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เซลล์ดังกล่าวมีรูปร่างเหมือนกัน ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน กลุ่มเซลล์นี้มีรูปร่างหลายแบบ ได้แก่ กลุ่มเซลล์แบบซีโนเบียม (coenobium) เป็นกลุ่มเซลล์ที่มีจำนวนแน่นอนและเซลล์เรียงกันเป็นระเบียบ มีทั้งที่มีหนวดและไม่มีหนวด กลุ่มเซลล์แบบพาล์มลลา (palmella form) ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มาอยู่รวมกันและเคลื่อนที่ได้ เซลล์มักจะฝังอยู่ในเมือก (mucilage) กลุ่มเซลล์แบบเดนดรอยด์ (dendroid colony) เกิดจากเยื่อเมือกของแต่ละเซลล์มาเชื่อมโยงกันเป็นโคลอนีที่มีลักษณะเหมือนกิ่งไม้ และกลุ่มเซลล์แบบไรโซโปเดียล (rhizopodial colony) เกิดจากไรโซโปเดียม

ของแต่ละเซลล์มาเชื่อมโยงกัน

1.3 เส้นสาย (filamentous form หรือ filament) เกิดจากเซลล์ต่อเซลล์มาต่อกัน เป็นเส้น มี 2 แบบ คือ เส้นสายไม่แตกแขนง (unbranched filament) และแบบแตกแขนง (branched filament)

2. หลักเกณฑ์การจำแนกหมวดหมู่เบื้องต้นของแพลงก์ตอนพืช

การจำแนกหมวดหมู่เบื้องต้นของแพลงก์ตอนพืช สามารถใช้หลักเกณฑ์ 5 ประการ ดังนี้ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2544)

2.1 ชนิดของสารสีที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง (type of photosynthetic pigments) เป็นเหตุที่ทำให้แพลงก์ตอนพืชมีสีต่างกัน มี 3 ชนิด ได้แก่ คลอโรฟิลล์ (chlorophylls) เป็นสารสีหลักในการสังเคราะห์แสงมีสีเขียว แคโรทีนอยด์ (carotenoids) เป็นสารสีประกอบมีสีเหลืองหรือส้ม และไฟโคบิลิโพรตีน (phycobiloprotein) เป็นสารสีประกอบเช่นเดียวกับแคโรทีนอยด์ เป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับโปรตีน มีสีน้ำเงินและสีแดง พบเฉพาะในสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีแดงเท่านั้น

2.2 ประเภทของอาหารสะสม (type of reserved products) อาหารสะสมในเซลล์ของแพลงก์ตอนพืช ประกอบด้วย แป้ง (starch) และไขมัน (fat) ทั้งนี้ในสาหร่ายสีเขียวจะสะสมแป้งในรูปของอะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพคติน (amylopectin) ส่วนสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะอยู่ในรูปของแป้งไซยาโนไฟซิน (cyanophycean starch) ยูกลีโนอยด์สะสมแป้งชนิดพาราไมลอน (paramylon) หรือพาราไมลัม (paramylum) ส่วนไขมัน (fat) เป็นอาหารสะสมที่พบมากในไดอะตอม สาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง และไดโนแฟลกเจลเลต

2.3 ประเภทขององค์ประกอบของผนังเซลล์ (type of cell wall components) ผนังเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่มี 2 ชั้น ชั้นนอกมีลักษณะอ่อนนุ่มเป็นพวกเพคติน ชั้นในประกอบด้วยเซลลูโลส แพลงก์ตอนพืชบางชนิดไม่มีผนังเซลล์ที่แท้จริง แต่มีเยื่อหุ้มเซลล์ (plasma membrane) ทำหน้าที่คล้ายผนังเซลล์ เรียกว่า เปริพลาสต์ หรือเพลลิเคิล (periplast หรือ pellicle) บางชนิดมีสารเมือก (mucilaginous substances) หุ้มผนังเซลล์ชั้นนอกอีกชั้นหนึ่ง

2.4 ลักษณะของหนวด (characteristic of flagella) อาจพบทั้งในเซลล์ปกติ (vegetative cell) หรือเซลล์สืบพันธุ์ (reproductive cell) ชนิด จำนวน ความยาว และจุดตั้งต้นของหนวด ถูกนำมาพิจารณาในการจำแนกหมวดหมู่

2.5 ลักษณะพิเศษของโครงสร้างเซลล์ (special structure of the cell) มีประโยชน์ในการจำแนกเบื้องต้น ซึ่งลักษณะพิเศษนี้จะพบเฉพาะแพลงก์ตอนพืชบางกลุ่มเท่านั้น เช่น เซลล์ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีโครงสร้างแบบพืชชั้นต่ำ (prokaryotic cell) ลักษณะพิเศษของไดอะตอม

(diatom) คือ เซลล์ประกอบด้วยฝา 2 ฝา ครอบกันพอดี ผนังเซลล์ประกอบด้วยซิลิกาเป็นองค์ประกอบหลัก ส่วนพวกไดโนแฟลเจลเลต มีลักษณะเซลล์พิเศษต่างจากกลุ่มอื่น คือ เซลล์แบ่งออกเป็น 2 ซีก ด้วยร่องตามขวางเซลล์ และจุดตั้งต้นของหนวดอยู่ที่ด้านท้อง เป็นต้น

3. กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่มักพบในแหล่งน้ำธรรมชาติ

แพลงก์ตอนพืชที่มักพบในแหล่งน้ำธรรมชาติ มี 7 กลุ่ม หรือ 7 ชั้น (class) ประกอบด้วย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ยูกลีนาอยด์ ไดโนแฟลเจลเลต คริสโซไฟต์ ไดอะตอม และคริปโตโมแนดส์ ดังนี้ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2544)

3.1 สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) มีชื่อสามัญอีกชื่อหนึ่งว่า ไซยาโนแบคทีเรีย (cyanobacteria) จัดอยู่ในดิวิชัน ไซยาโนไฟตา (Division Cyanophyta) ชั้นไซยาโนไฟซี (Class Cyanophyceae) เป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำที่เรียกว่า โปรคาริโอต (prokaryote) ซึ่งจัดรวมอยู่ในพวกเดียวกับแบคทีเรีย แต่มีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีคลอโรฟิลล์ เอ จึงสามารถสังเคราะห์แสงได้ คุณสมบัตินี้จะไม่พบในพวกแบคทีเรีย และบางชนิดยังมีคุณสมบัติตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ แพลงก์ตอนพืชในดิวิชันนี้ไม่มีหนวด ทั้งเซลล์ปกติ (vegetative cell) และเซลล์สืบพันธุ์ (reproductive cell) เซลล์ปกติมีทั้งเซลล์เดี่ยว โคโลนี และเส้นสายหรือไตรโคม (trichome)

จากการพบซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในยุค Archeozonic ซึ่งเป็นเวลามากกว่า 2 พันล้านปีมาแล้ว ทำให้เข้าใจว่าสาหร่ายในดิวิชันนี้ เป็นสิ่งมีชีวิตที่โบราณที่สุดในบรรดาสสิ่งมีชีวิตทั้งหลายที่มีคลอโรฟิลล์อยู่ในเซลล์ และอาจพบสาหร่ายพวกนี้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงมาก เช่น ในบ่อน้ำพุร้อน หรือบริเวณที่มีอากาศหนาวเย็น เช่น ในหิมะหรือบริเวณขั้วโลก ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์ของสาหร่ายชนิดนี้มีเมือก (gelatinous sheath) หุ้ม จึงสามารถเก็บความชื้นไว้ในเซลล์ และสามารถเป็นฉนวนกันความร้อนและความเย็นให้กับเซลล์ได้อีกประการหนึ่งโมเลกุลของโปรตีนภายในโปรโตพลาสซึมจับตัวกันแน่น จึงอาจเป็นเหตุช่วยให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้นานและทนอยู่ในสภาวะแห้งแล้งได้ แม้โครงสร้างเซลล์ของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินนี้เป็นแบบธรรมดาและค่อนข้างโบราณ แต่กระบวนการเมตาบอลิซึมของสาหร่ายชนิดนี้เป็นที่น่าสนใจ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและเศรษฐกิจโดยรวม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีจำนวนสมาชิกมากถึง 7,500 ชนิด หรืออาจมากกว่านี้ ส่วนใหญ่เป็นพวกที่อยู่ในน้ำจืด แต่พบบ้างในน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยในสภาพที่เป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย ส่วนในน้ำที่มีสภาพกรด (pH 4-5) จะไม่พบสาหร่ายชนิดนี้อยู่เลย (ยูวดี พิรพรพิศาล, 2549) ตัวอย่างของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มักพบในแหล่งน้ำ ได้แก่ *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Anabaena* และ *Gloeocapsa* เป็นต้น

3.2 สาหร่ายสีเขียว (green algae) จัดอยู่ในดิวิชัน คลอโรไฟตา (Division Chlorophyta) ชั้นคลอโรไฟซี (Class Chlorophyceae) แพลงก์ตอนพืชในชั้นนี้ส่วนใหญ่มีสีเขียวเหมือนหญ้า (grass-green algae) เนื่องจากในคลอโรพลาสต์มีคลอโรฟิลล์เอและบีจำนวนมากทำให้บดบังรงควัตถุสีอื่น ๆ ไว้ คลอโรพลาสต์มีรูปร่างหลายแบบ ส่วนใหญ่จะมีไพรินอยด์ในคลอโรพลาสต์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการสร้างแป้งในเซลล์ของสาหร่าย รูปร่างลักษณะของเซลล์ของสาหร่ายสีเขียวแตกต่างกันมาก มีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว เป็นกลุ่มเซลล์ และเป็นเส้นสาย ทั้งที่มีหนวดและไม่มีหนวด พบทั่วไปแทบทุกหนทุกแห่ง โดยร้อยละ 10 ของสาหร่ายสีเขียวทั้งหมดเป็นสาหร่ายทะเล ซึ่งจะเจริญแตกต่างกันไปตามสภาพอุณหภูมิของน้ำ ความเข้มแสง และความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหาร สาหร่ายสีเขียวในทะเลมักพบบริเวณน้ำตื้นตามแนวชายฝั่ง มีบ้างที่พบในระดับความลึกถึง 300 ฟุต ส่วนอีกร้อยละ 90 ของสาหร่ายสีเขียวพบในน้ำจืด สาหร่ายสีเขียวเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมาก ประมาณ 450 สกุล 7,500 ชนิด แต่ละสกุลมีความแตกต่างกันมากทั้งรูปร่างโครงสร้าง และการสืบพันธุ์ (ยูวดี พีรพรพิศาล, 2549)

3.3 ยูกลีโนอยด์ (euglenoid) จัดอยู่ในดิวิชัน คลอโรไฟตา (Division Chlorophyta) ชั้นยูกลีโนไฟซี (Class Euglenophyceae) รูปร่างเป็นเซลล์เดี่ยว มีหนวด 1-2 เส้น ยาวไม่เท่ากัน ไม่มีชนิดที่เป็นเส้นสายหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มเซลล์ แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนี้มีลักษณะหลายอย่างที่ทำให้ประสบปัญหาในการจัดจำแนก เนื่องจากมีเซลล์เดี่ยว มีหนวดใช้ในการเคลื่อนที่ และมีตา (eyespot) ทำหน้าที่รับแสง จึงสามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มโปรโตซัวได้ แต่ขณะเดียวกันก็มีรงควัตถุประเภทคลอโรฟิลล์และอื่น ๆ ที่ใช้ในการสังเคราะห์ได้ จึงจัดให้อยู่ในกลุ่มสาหร่ายได้ มีอาหารสะสมอยู่ในรูปของแป้งชนิดที่ไม่ละลายน้ำ (paramylon) ซึ่งไม่พบในสาหร่ายสีเขียว (ยูวดี พีรพรพิศาล, 2549)

3.4 ไดโนแฟลเจลเลต (dinoflagellates) จัดอยู่ในดิวิชัน โครโมไฟตา (Division Chromophyta) ชั้นไดโนไฟซี (Class Dinophyceae) ในอดีตถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกโปรโตซัว มีลักษณะเซลล์เดี่ยวและมีหนวดใช้ในการเคลื่อนที่ ลักษณะเด่นของชั้นนี้ คือ การมีหนวด 2 เส้น ที่มีตำแหน่งต่างกันโดยแต่ละเส้นอยู่คนละระนาบตั้งฉากกันและกัน หนวดยาวไม่เท่ากัน ดำรงชีวิตอิสระพบได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม บางชนิดดำรงชีวิตเป็นปรสิตของสัตว์น้ำ เช่น ปลา และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิด และอาจอยู่ร่วมกับพวกไนดาเรีย (Phylum Cnidaria) ได้แก่ ปะการัง ดอกไม้ทะเล และแมงกะพรุน บางชนิดอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเซลล์แต่เป็นแบบกลุ่มเซลล์เทียม (pseudocolony) บางชนิดอยู่เป็นเส้นสายเชื่อมติดกับวัตถุ ไดโนแฟลเจลเลตมีความสำคัญมากในแง่การเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในทะเลซึ่งมีจำนวนมากกว่า 130 สกุล 2,000 ชนิด เมื่อมีการบลูม (bloom) มักก่อให้เกิดปัญหาในน้ำทะเล เช่น ปรากฏการณ์ซีปลาวาฬ (red tide) ทำให้สัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมาก และบางชนิดสามารถเรืองแสงได้ในเวลากลางคืน (ยูวดี พีรพรพิศาล, 2549)

3.5 คริสโซไฟต์ หรือ สาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง (golden-brown algae, chrysophytes) จัดอยู่ในดิวิชัน โครโมไฟตา (Division Chromophyta) ชั้นคริสโซไฟซี (Class Chrysophyceae) มีประมาณ 200 สกุล 1,000 ชนิด มีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว กลุ่มเซลล์แบบไรโซโปเดียลหรือพาล์เมลลา ทั้งชนิดที่เคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ โดยส่วนใหญ่จะมีระยะที่มีหนวดใช้ในการเคลื่อนที่ อาหารสะสมเป็นคริสโซลามินาริน (chrysolaminarin) เกือบทุกชนิดของสาหร่าย ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำจืด โดยเฉพาะในน้ำที่มีปริมาณแคลเซียมและอุณหภูมิต่ำ ลักษณะจำเพาะของชั้นนี้ คือ ชนิดที่มีหนวดจะสร้างซิสต์ที่เรียกว่าสตาโตสปอร์ (statospore) รูปร่างกลมหรือรี และมีลวดลายแตกต่างกันตามชนิด

3.6 ไดอะตอม (diatom) จัดอยู่ในดิวิชัน โครโมไฟตา (Division Chromophyta) ชั้นบาซิลลารีโอไฟซี (Class Bacillariophyceae) สาหร่ายในกลุ่มนี้มีชื่อสามัญว่า “ไดอะตอม” ลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวหรือต่อกันเป็นเส้นสายคล้ายโซ่อย่างหลวม ๆ เซลล์เดี่ยวประกอบด้วยฝาหรือฟรัสตูล (frustuls) 2 ฝา มาครอบห่อล้อมกันคล้ายจานเลี้ยวเชื่อม สีของไดอะตอมเป็นสีของคลอโรพลาสต์ที่มีสีเหลืองส้มจนถึงสีน้ำตาล ผนังเซลล์เป็นสารเพคตินซึ่งมีซิลิกาเข้าไปแทรกอยู่บนผนังเซลล์มีลวดลายซึ่งสามารถใช้จำแนกชนิดของไดอะตอมได้ พบได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม เมื่อไดอะตอมในทะเลตายลงจะตกเป็นตะกอนที่ถมมานานนับล้านปี เรียกซากเหล่านี้ว่า “ไดอะโตไมท์ หรือไดอะโตมาเซียสเอิร์ท” (diatomite or diatomaceous earth) ประกอบด้วยสารซิลิกอนไดออกไซด์ประมาณร้อยละ 95 สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้ เช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำ เนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่กรอง ใช้เป็นฉนวนกันความร้อนในอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นส่วนผสมในผงขัดเงาโลหะต่าง ๆ และผสมในยาสีฟัน เป็นต้น (ยูวดี พีรพรพิศาล, 2549)

3.7 คริปโตโมแนดส์ (cryptomonads) จัดอยู่ในดิวิชัน โครโมไฟตา (Division Chromophyta) ชั้นคริปโตไฟซี (Class Cryptophyceae) เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยว ลักษณะเซลล์แบนจากด้านบนไปด้านซ้ายเซลล์ มีหนวด 2 เส้น ใช้ในการเคลื่อนที่ พบได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม ในอดีตได้ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มไดโนแฟลเจลเลต แต่เมื่อมีการศึกษาถึงโครงสร้างระดับเซลล์และโมเลกุล โดยการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าคริปโตโมแนดส์มีรงควัตถุสีน้ำเงินและสีแดง ที่เรียกว่าไฟโคบิลิโปรตีนแต่ไม่พบสารสีชนิดนี้ในกลุ่มไดโนแฟลเจลเลต รงควัตถุดังกล่าวนี้มีองค์ประกอบที่แตกต่างจากรงควัตถุสีน้ำเงินที่พบในสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีแดง และลักษณะเด่นชัดของคริปโตโมแนดส์ คือ การมีเซลล์พิเศษ เรียกว่า อีเจคโตโซม (ejectosome) เป็นเข็มพิษทำหน้าที่ป้องกันตัวและใช้จับเหยื่อ (ยูวดี พีรพรพิศาล, 2549)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ แสง คุณภาพน้ำ และปริมาณธาตุอาหาร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แสง

แสง (light) มีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของแพลงก์ตอนพืช พลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลกนั้นมีช่วงคลื่นแสงตั้งแต่ 300 นาโนเมตร (ultraviolet) จนถึง 3,000 นาโนเมตร (infrared) กระบวนการสังเคราะห์จะเกิดขึ้นได้ดีในช่วงคลื่นประมาณ 390-710 นาโนเมตร แสงอาทิตย์ที่ส่องลึกลงไปในน้ำจะถูกดูดซึมโดยมวลน้ำ สารที่ละลาย และที่แขวนลอยในน้ำ นอกจากนั้นแสงยังมีกระเจิงเนื่องจากองค์ประกอบและปริมาณของสารแขวนลอยในน้ำ (นันทนา คชเสนี, 2544) ทำให้ปริมาณแสงสว่างที่ผ่านผิวน้ำลงไปจะมีความเข้มแสงลดลงไปตามระดับความลึกในแหล่งน้ำนั้น ระดับความลึกอาจแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ชั้นที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของแพลงก์ตอนพืช (trophogenic layer) ในบางครั้งเรียกว่า ยูโทรฟิโคโน (eutrophic zone) อีกส่วน คือ ชั้นที่มีการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ (tropholytic layer) โดยแบคทีเรียและเกิดกระบวนการออกซิเดชันทำให้มีออกซิเจนลดลง (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2539) ค่าความโปร่งแสงที่มีค่าสูงกว่า 60 เซนติเมตร ขึ้นไป แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นไม่ค่อยมีความอุดมสมบูรณ์ (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมสิริ, 2528)

2. ความขุ่นของน้ำ

ความขุ่นของน้ำ (turbidity) เกิดขึ้นเนื่องจากการมีสารแขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น ดิน ละเอียด สารอินทรีย์ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่น ๆ สารแขวนลอยเหล่านี้จะขัดขวางทางเดินของแสง โดยการดูดซึมและการกระจายแสงแทนการปล่อยให้แสงเดินทางผ่านเป็นเส้นตรง (วิไลลักษณ์ กิจนะพานิช, 2540) ความขุ่นของน้ำเป็นปัจจัยจำกัดกำลังการผลิตของแหล่งน้ำ น้ำที่มีความขุ่นมากจะกั้นไม่ให้แสงส่องผ่านลงไปได้ลึก และมีความเข้มแสงน้อยไม่เพียงพอในการสังเคราะห์แสงส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร ในทางตรงกันข้ามเมื่อน้ำมีความขุ่นน้อยแพลงก์ตอนจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น พบว่าในเขตร้อนปริมาณแพลงก์ตอนพืชจะสูงสุดหลังฤดูฝนและฤดูหนาว แต่จะมีปริมาณน้อยมากในฤดูฝน เนื่องจากเมื่อฝนตกจะทำให้ น้ำมีความขุ่นเพิ่มขึ้น (ธีรพันธ์ ภูคาสุวรรณ, 2523)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. อุณหภูมิ

อุณหภูมิ (temperature) ของน้ำเปลี่ยนแปลงโดยตรงตามปริมาณแสงที่ส่องลงสู่แหล่งน้ำนั้น อุณหภูมิมีความสำคัญต่อการเพิ่มหรือลดลงของอัตราการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช (Smith, 1950) สำหรับแต่ละชนิดจะมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิต่างกัน เช่น ที่อุณหภูมิ 20-28 องศาเซลเซียส มีไดอะตอมมากที่สุด อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส จะมีสาหร่ายสีเขียวมากที่สุด และที่ 35-45 องศาเซลเซียส จะมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมากที่สุด และในเขตร้อน

แพลงก์ตอนพืชมีความชุกชุมในเดือนมีนาคมและเมษายน (Sourina, 1969) ทั้งนี้ยังพบว่าจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชดิวิชันคลอโรไฟตา คริสโซไฟตา และไซยาโนไฟตา จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูร้อน ในขณะที่ดิวิชันยูกลีโนไฟตาและไฟโรไฟตา พบปริมาณมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลงในฤดูหนาว (สิริพร ยศแสน, 2558) เพิ่มของอุณหภูมินี้ยังก่อให้เกิดการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนพืชทางอ้อม คือ ทำให้แบคทีเรียเพิ่มจำนวนมากขึ้น แบคทีเรียเหล่านี้จะย่อยสลายอินทรีย์สารให้เป็นธาตุอาหาร (nutrient) ซึ่งพืชใช้เป็นอาหาร ทำให้แพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนมากตามไปด้วย อุณหภูมิของน้ำยังก่อให้เกิดการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนกลุ่ม dinoflagellate สกุล *Peridinium* sp. ในบริเวณปากแม่น้ำ Pamlico เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 5.5 องศาเซลเซียส จากอุณหภูมิปกติ (ambient water temperature) (Carpenter, 1973)

4. พีเอช

พีเอช (pH) หรือความเป็นกรด-ด่าง เป็นค่าที่บ่งบอกให้ทราบถึงความเข้มข้นของสภาพความเป็นกรดหรือสภาพความเป็นด่างของสารละลาย โดยวัดออกมาในรูปของกิจกรรมอออนไฮโดรเจน (วิลโลลักษณะ กิจนะพานิช, 2540) พีเอชของน้ำในธรรมชาติมีค่าอยู่ในช่วง 4.0-9.0 แต่ส่วนมากมักจะมีค่ามากกว่า 7 ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากในน้ำมีปริมาณอออนพวกไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย สำหรับสิ่งมีชีวิตพีเอชที่เหมาะสมมีค่าอยู่ในช่วง 6.0-8.0 (นันทนา คชเสนี, 2544) สาหร่ายชนิดต่าง ๆ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วง พีเอชต่างกัน เช่น *Euglena* sp. มีความสามารถทนต่อสภาวะของน้ำที่มีพีเอช 3-5 ได้ (Round, 1973)

5. สภาพด่าง

สภาพด่าง (alkalinity) เป็นความสามารถของน้ำที่จะรักษา H^+ เพื่อทำให้กรดเป็นกลาง ปริมาณของสภาพด่างเป็นค่าเท่ากับปริมาณของกรดแก่ที่ต้องใช้ในการทำให้พีเอชของน้ำลดลงจนถึงค่า 4.3 นั่นคือ น้ำที่มีพีเอชสูงกว่า 4.3 จะมีสภาพด่างเสมอ สภาพด่างของน้ำในธรรมชาติเกิดขึ้นเนื่องจากอนุมูลต่าง ๆ หลายชนิดด้วยกัน แต่ชนิดที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่ ได้แก่ อนุมูลไฮดรอกไซด์ (OH^-) อนุมูลคาร์บอเนต (CO_3^{2-}) และอนุมูลไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) (มันสิน ตันกุลเวศม์ และ ไพพรรณ พรประภา, 2544) แพลงก์ตอนพืชที่ชอบอาศัยในน้ำที่มีปริมาณสารอาหารสูงและมีสภาพด่าง (alkalinity) ได้แก่ *Anabaena* sp., *Chroococcus* sp., *Oscillatoria* spp., *Lyngbya* spp., *Pediastrum simplex*, *Scenedesmus* spp., *Melosira granulate* และพบ desmids มาก (ยวดี พีรพรพิศาล, 2548)

6. ค่าการนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) คือ ความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำ ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารมีประจุทั้งหมดที่ละลายในน้ำและอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด โดยค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิในอัตราส่วน 2 % ต่อหนึ่งองศาเซลเซียส เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการวัดอุณหภูมิของน้ำตัวอย่างอย่างถูกต้องทุกครั้งที่ทำกรวัดค่าการนำไฟฟ้า (วิไลลักษณ์ กิจนะพานิช, 2540) ค่าการนำไฟฟ้าเป็นเครื่องบ่งชี้ปริมาณเกลือแร่ต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น แคลเซียม โซเดียม โปแตสเซียม เหล็ก แมกนีเซียม ในรูปสารประกอบคาร์บอเนต ซัลเฟต คลอไรด์ ฟอสเฟต และไนเตรท เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วในแหล่งน้ำธรรมชาติ จะมีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 150-300 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ, 2528)

7. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen : DO) จะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเร็วของกระแสน้ำ อุณหภูมิของน้ำ และอัตราการหายใจของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น (Maitland, 1978) โดยปกติแล้วออกซิเจนที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง และเกิดขึ้นประมาณ 10 เท่า ของปริมาณที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจ แพลงก์ตอนพืชจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างมากในการผลิตออกซิเจน ตามปกติน้ำในธรรมชาติจะมีออกซิเจนละลายอยู่ประมาณ 8 มิลลิกรัม/ลิตร และที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำควรมีค่ามากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร แต่ถ้าต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (นันทนา คชเสนี, 2544) และต่ำกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร ถือว่าเป็นน้ำเสีย (กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2540)

8. บีโอดี

บีโอดี หรือ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand : BOD) เป็นปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียต้องการใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนจากขบวนการนี้ แบคทีเรียจะได้รับพลังงานเพื่อใช้ในการเจริญและแบ่งตัวต่อไป ผลิตภัณฑ์สุดท้ายของการออกซิไดซ์สารอาหารเหล่านี้ อาจเป็น คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และแอมโมเนีย ขึ้นอยู่กับชนิดของสารอาหาร ค่าบีโอดีจะบอกถึงกำลังความสกปรกของน้ำเสียต่าง ๆ โดยทั่วไปค่าบีโอดีของน้ำสะอาดมีค่าประมาณ 1-3 มิลลิกรัม/ลิตร น้ำเริ่มสกปรกมีค่าประมาณ 5 มิลลิกรัม/ลิตร และถ้ามีค่าบีโอดีสูงถึง 100 มิลลิกรัม/ลิตร จัดว่าเป็นน้ำเสีย (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2534)

9. ธาตุอาหาร

ธาตุอาหาร (nutrients) เป็นสิ่งจำเป็นแหล่งกักตุนพืชต้องการในการเจริญเติบโตคล้ายพืชชั้นสูง ได้แก่ คาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และคลอรีน ส่วนการธาตุอาหารรอง ได้แก่ เหล็ก โบรอน แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และซิลิกา เป็นต้น ซึ่งถ้าหากขาดธาตุอาหารเหล่านี้ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2544) ในที่นี้จะกล่าวถึงธาตุอาหารหลัก 2 ชนิด ได้แก่ ไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) โดยแหล่งกักตุนพืชจะใช้ไนโตรเจน ในรูปของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน หรือไนเตรท-ไนโตรเจน (Wetzel, 1983) ในน้ำธรรมชาติตามปกติแล้วมีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ค่อนข้างต่ำ โดยไนเตรท-ไนโตรเจน มีค่าไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนียหรือสารประกอบแอมโมเนีย มีค่าไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/ลิตร น้ำที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร จัดว่าเป็นน้ำเสีย ในบางครั้งถ้าน้ำเสียมากอาจมีค่ามากกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2539) พบว่าไนโตรเจนในรูปแอมโมเนีย-ไนโตรเจนถูกแหล่งกักตุนพืชนำไปใช้มากที่สุดถึงร้อยละ 79 ของปริมาณสารประกอบไนโตรเจนทั้งหมด รองลงมา คือ ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ตามลำดับ เนื่องจากแหล่งกักตุนพืชสามารถนำแอมโมเนียไปสร้างกรดอะมิโนได้โดยตรง ต่อมาเมื่อแอมโมเนียลดลงจึงจะใช้ไนโตรเจนจากไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน (Darley, 1982)

ส่วนธาตุฟอสฟอรัส แหล่งกักตุนพืชจะนำมาใช้รูปฟอสเฟตรวมหรือออร์โธฟอสเฟต หรือ soluble reactive phosphorus (SRP) ซึ่งมีค่อนข้างจำกัดในแหล่งน้ำธรรมชาติ ฟอสฟอรัสจึงเป็นปัจจัยจำกัดต่อการเจริญเติบโตของแหล่งกักตุนพืชโดยเฉพาะในแหล่งน้ำจืด (มันสิน ตันฑุลเวศม์ และไพพรรณ พรประภา, 2544) พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสเกินกว่า 0.15 มิลลิกรัม/ลิตร และไนโตรเจนเกินกว่า 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร มีแนวโน้มทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (Campos, Pawa and Zuniga, 1992) ทั้งนี้แหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอาหารที่แตกต่างกันจะมีแหล่งกักตุนพืชอยู่แตกต่างกันโดยสาหร่ายสีเขียวกลุ่มเดสมิดส์ เช่น *Cosmarium* spp. หรือ *Staurastrum* spp. เจริญในแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอาหารน้อยหรือน้ำที่มีคุณภาพดี (ยูวดี พิรพรพิศาล, 2549) ส่วน *Euglena viridis*, *Nitzschia palea*, *Oscillatoria tenuis*, *O. limosa*, และ *Scenedesmus quadricauda* เป็นแหล่งกักตุนที่เป็นดัชนี 5 อันดับแรก ซึ่งแสดงว่ามีมลภาวะจากสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ (Palmer, 1969) ทั้งนี้ Wetzel (1983) ได้แบ่งกลุ่มของแหล่งกักตุนพืชที่เป็นชนิดเด่นในชั้นน้ำระดับต่าง ๆ ไว้ดังนี้ (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นชนิดเด่นในชั้นน้ำระดับต่าง ๆ

ระดับชั้นน้ำ	แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น
สารอาหารน้อย (oligotrophic)	สาหร่ายสีเขียวพวงเตสมิตส์ เช่น <i>Staurodesmus</i> และ <i>Staurastrum</i> ไดอะตอม เช่น <i>Cycotella</i> และ <i>Tabellaria</i> ครีโอสโไฟท์ เช่น <i>Dinobryon</i> และ <i>Mallomonas</i>
สารอาหารปานกลาง (Mesotrophic)	ไดโนแฟลกเจลเลต เช่น <i>Peridinium</i> และ <i>Ceratium</i>
สารอาหารมาก (Eutrophic)	ไดอะตอม เช่น <i>Asterionella</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Synedra</i> , <i>Stephanodiscus</i> และ <i>Melosira granulata</i> สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โดยเฉพาะ <i>Microcystis</i> , <i>Aphanizomenon</i> และ <i>Anabaena</i>

ที่มา : Wetzel (1983)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อม (คุณภาพน้ำ) ต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่ได้มีการศึกษาในประเทศไทยบางส่วนสามารถสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบ

คุณภาพน้ำ	ความสัมพันธ์เชิงบวก	ความสัมพันธ์เชิงลบ
ความโปร่งแสง	<i>Navicula</i> sp. ² <i>Ceratium furcoides</i> ²	Cyanophyceae ³ Chlorophyceae ³ , Bacillariophyceae ³
อุณหภูมิ	Dinophyceae ³	Chlorophyceae ³ , Bacillariophyceae ³
การนำไฟฟ้า	<i>Cyclotella meneghiniana</i> ¹	Cyanophyceae ³
พีเอช	<i>Oscillatoria limosa</i> ¹ <i>Ceratium furcoides</i> ²	Chlorophyceae ³
ออกซิเจนละลาย	Chlorophyceae ³ Dinophyceae ³	
บีโอดี	<i>Cyclotella meneghiniana</i> ¹ <i>Closterium</i> sp. ²	<i>Gymnodinium</i> sp. ¹
สภาพต่าง		<i>Nitzschia</i> ap. ¹ , <i>Gymnodinium</i> sp. ¹
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	<i>Peridinium</i> sp. ¹ , Bacillariophyceae ³	Chlorophyceae ³
ไนเตรท-ไนโตรเจน	<i>Euglena acus</i> ¹ , Chlorophyceae ³	
ออร์โธฟอสเฟต	<i>Euglena acus</i> ¹	<i>Navicular</i> sp. ² , Cyanophyceae ³ Chlorophyceae ³ , Bacillariophyceae ³

ที่มา : ¹ เบญจมาภรณ์ รุจิตร และคนอื่น ๆ (2557), ² สิริพร ยสแสน (2558)

³ พิมพวลัญช์ สังข์จำปา (2546)

การผันแปรของชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในรอบปี

การผันแปรของชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ฤดูกาล สภาพภูมิประเทศ และปริมาณธาตุอาหาร เป็นต้น แหล่งน้ำในเขตอบอุ่นมีการผันแปรของปริมาณแพลงก์ตอนตามฤดูกาลอย่างชัดเจน แต่ในเขตร้อนการผันแปรตามฤดูกาลต้องขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้น ๆ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความขุ่น ระดับน้ำ และธาตุอาหาร จึงทำให้การผันแปรของแพลงก์ตอนพืชมีความแตกต่างจากเขตอบอุ่น กล่าวคือ ในเขตอบอุ่นสามารถพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด 2 ครั้ง และปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุด 2 ครั้งในรอบปี โดยในฤดูใบไม้ผลิจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูร้อน และฤดูหนาว ตามลำดับ แต่ในเขตร้อนอย่างประเทศไทย ส่วนใหญ่จะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากในฤดูร้อน เนื่องจากมีความเข้มแสงมากและได้รับแสงเป็นเวลานาน ความขุ่นใสเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต แต่ในทางกลับกันจะพบปริมาณน้อยในฤดูฝน เนื่องจากฤดูฝนกระแสน้ำในแม่น้ำไหลแรง และมีระดับสูงขึ้น ประกอบกับน้ำฝนชะล้างตะกอนจากพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำขุ่น ความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้อยลง การเจริญเติบโตจึงลดลงด้วย (พิสมัย เฉลยศักดิ์, 2544) ดังเช่นการศึกษาของสิริพร ยศแสน (2558) ศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าจำนวนชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชรวมมีค่ามากที่สุดในฤดูร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูหนาวและฤดูฝน โสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2521) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยามีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชมากในฤดูร้อนและปลายฤดูฝน แต่มีปริมาณน้อยในระหว่างฤดูฝนและฤดูหนาวในบริเวณเดียวกัน และได้สรุปการผันแปรของชนิดแพลงก์ตอนพืช พบว่าฤดูกาลเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการผันแปร โดยในฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาจะพบแพลงก์ตอนพืชชนิดที่อยู่ในน้ำจืดมาก แต่ในฤดูแล้งจะพบชนิดที่อยู่ในน้ำกร่อยและทะเลมากกว่า ในทางตรงกันข้าม บุษยา ปลั่งอ่อน และคนอื่น ๆ (2559) พบแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี มีความชุกชุมในช่วงฤดูฝนสูงกว่าในฤดูร้อน เนื่องจากฤดูฝนมีความเข้มข้นของธาตุอาหาร เช่น แอมโมเนีย ไนโตรเจน ไนเตรต ออร์โธฟอสเฟต และซิลิเกต ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนสูงกว่าในฤดูร้อน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การใช้แพลงก์ตอนพืชเพื่อการบ่งชี้คุณภาพน้ำ

แพลงก์ตอนพืชสามารถใช้เป็นดัชนีชีวภาพในการประเมินคุณภาพน้ำอย่างง่าย โดยพิจารณาจากชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจาย ร่วมกับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี ใดๆ ก็ดี ยวดี พิรพรพิศาล และคนอื่น ๆ (2550) ศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเพื่อการบ่งชี้คุณภาพน้ำ พบว่าสามารถประเมินคุณภาพน้ำได้โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้วยเครื่องมือหรือสารเคมีและยังให้ค่าความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำ

ทางด้านกายภาพและเคมี ด้วยการใช้ค่าคะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำของ AARL-PP Score (Applied Algal Research Laboratory-Phytoplankton) โดยจะประกอบด้วยคะแนนจาก 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการสร้างคะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำ โดยอิงจากระดับสารอาหาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ระดับ คือ คุณภาพดี (oligotrophic status) ดีถึงปานกลาง (oligotrophic-mesotrophic status) ปานกลาง (mesotrophic status) ปานกลางถึงไม่ดี (mesotrophic-eutrophic status) ไม่ดี (eutrophic status) และไม่ดีมาก (hypereutrophic status) โดยใช้คะแนน 1-10 (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 คะแนนมาตรฐานคุณภาพน้ำโดยอ้างอิงจากระดับสารอาหาร

คะแนน	ระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำทั่วไป
1.0 - 2.0	สารอาหารต่ำ	คุณภาพน้ำดี สะอาด
2.1 - 3.5	สารอาหารต่ำถึงปานกลาง	ดีถึงปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
3.6 - 5.5	สารอาหารปานกลาง	ปานกลาง
5.6 - 7.5	สารอาหารปานกลางถึงสูง	ปานกลางถึงไม่ดี ค่อนข้างสกปรก
7.6 - 9.0	สารอาหารสูง	ไม่ดี สกปรก
9.1 - 10.0	สารอาหารสูงมาก	ไม่ดีมาก เสื่อมโทรม

ที่มา : ยิวดี พีรพรพิศาล และคนอื่น ๆ (2550)

ส่วนที่ 2 เป็นการให้คะแนนแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่ปรากฏในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน โดยให้คะแนน 1-10 ซึ่งคะแนนน้อยจะบ่งชี้คุณภาพน้ำดี ส่วนคะแนนมากจะบ่งชี้คุณภาพน้ำไม่ดี (ตารางที่ 2.4) ซึ่งสามารถทำได้โดยการรวบรวมแพลงก์ตอนพืชมาวินิจฉัยจัดจำแนกระดับสกุล และหาความมากมายของแต่ละสกุลด้วยการนับจำนวนแพลงก์ตอนโดยใช้ sedgewick-rafter counting chamber นำสกุลเด่นซึ่งเรียงตามลำดับความมากมาย 3-5 สกุล แล้วให้คะแนนด้วยการเทียบกับตารางมาตรฐาน หาค่าเฉลี่ยและนำผลลัพธ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางคะแนนคุณภาพน้ำในส่วนที่ 1

ตารางที่ 2.4 คะแนนแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น (dominant phytoplankton genus)

คะแนน	สกุลของแพลงก์ตอนพืช			
1	<i>Dinobryon</i>			
2	<i>Cosmarium</i>	<i>Cyclotella</i>	<i>Eunotia</i>	<i>Micrasterias</i>
3	<i>Euastrum</i>	<i>Staurastrum</i>	<i>Staurodesmus</i>	

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

คะแนน	สกุลของแพลงก์ตอนพืช			
4	<i>Botryococcus</i>	<i>Centritractus</i>	<i>Ceratium</i>	
5	<i>Actinastrum</i>	<i>Acanthoceras</i>	<i>Aphanocapsa</i>	<i>Cymbella</i>
	<i>Fragilaria</i>	<i>Golenkinia</i>	<i>Isthmochloron</i>	<i>Kirchneriella</i>
	<i>Melosiera</i>	<i>Navicula</i>	<i>Nephrocytium</i>	<i>Pinnularia</i>
	<i>Rhopalodia</i>	<i>Stauroneis</i>		
6	<i>Amphora</i>	<i>Aulacoseira</i>	<i>Chlamydomonas</i>	<i>Chlorella</i>
	<i>Chroococcus</i>	<i>Chosterium</i>	<i>Cocconeis</i>	<i>Encyonema</i>
	<i>Epithemia</i>	<i>Gomphonema</i>	<i>Gonium</i>	
	<i>Gymnodium</i>	<i>Oocystis</i>	<i>Pandorina</i>	<i>Peridiniopsis</i>
	<i>Peridinium</i>	<i>Rhizosolenia</i>	<i>Surirella</i>	<i>Synedra</i>
	<i>Tetraedron</i>	<i>Volvox</i>		
7	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Bacillaria</i>	<i>Coelastrum</i>	<i>Crucigenia</i>
	<i>Crucigeniella</i>	<i>Cylindrospermopsis</i>	<i>Dictyosphaerium</i>	<i>Dimorphococcus</i>
	<i>Gyrosigma</i>	<i>Micractinium</i>	<i>Monoraphidium</i>	<i>Pediastrum</i>
	<i>Planktolyngbya</i>	<i>Pseudanabaena</i>		
8	<i>Anabaena</i>	<i>Cryptomonas</i>	<i>Microcystis</i>	<i>Phacus</i>
	<i>Rhodomonas</i>	<i>Scenedesmus</i>	<i>Strombomonas</i>	<i>Synura</i>
	<i>Trachelomonas</i>			
9	<i>Merismopedia</i>	<i>Nitzschia</i>	<i>Oscillatoria</i>	<i>Phormidium</i>
10	<i>Euglena</i>			

ที่มา : ยุกดี พีรพรพิศาล และคนอื่น ๆ (2550)

พื้นที่ศึกษา

บึงบ้านขอม ภายใต้โครงการแก้มลิงบึงบ้านขอมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เดิมเป็นบึงสาธารณะขนาดใหญ่ซึ่งเป็นแก้มลิงธรรมชาติ มีพื้นที่ประมาณ 302 ไร่ 2 งาน 44 ตารางวา บริเวณโดยรอบ ๆ บึงบ้านขอมเป็นพื้นที่บางส่วนของหมู่ 5 และ หมู่ 7 ของตำบลท่าช้าง ในอดีตความลึกของบึงประมาณ 1-2 เมตร ทำให้ในช่วงฤดูฝน พฤษภาคม-ตุลาคม ในเขตพื้นที่ หมู่ 5, 6 และ 7 มักเกิดปัญหาอุทกภัยขึ้นเป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณรอบ ๆ บึงบ้านขอม (หมู่ 5 และ 7) และบริเวณริมตลิ่งของแม่น้ำจันทบุรี (หมู่ที่ 7 และ 6) ส่วนในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่บริเวณนี้ต้องอาศัยน้ำจากบึงบ้านขอมเพื่อการเกษตร เพราะเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้ที่สุด แต่เนื่องจากบึงบ้านขอมตื้นเขินและไม่มีอาคารบังคับน้ำที่มีประสิทธิภาพในการทดน้ำเพื่อยกระดับน้ำในบึงให้สูงขึ้นได้ ทำให้ราษฎรไม่สามารถ

ใช้น้ำในบึงได้อย่างสะดวกและเพียงพอ บางครั้งต้องขุดร่องชักน้ำจากบริเวณกลางบึงไปถึงบริเวณขอบบึงและติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เพื่อสูบน้ำไปใช้อีกทอดหนึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายมาก ในโครงการนี้จึงแก้ปัญหาโดยขุดลอกบึงบ้านขอมให้มีความจุมากขึ้น จากเดิม 1,000,000 ม³ เป็น 2,400,000 ม³ และขุดลอกคลองท่าช้างจากท้ายบึงบ้านขอมไปจนถึงฝายของกรมทรัพยากรน้ำ โดยจะสามารถบรรเทาอุทกภัยบริเวณพื้นที่รอบบึงบ้านขอม (หมู่ 5 และ 7) และสามารถเก็บกักน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตรประมาณ 2,000 ไร่ ในฤดูแล้งได้อย่างเพียงพอ (กรมชลประทาน, 2551) ปัจจุบันบึงบ้านขอมเป็นแหล่งรองรับน้ำจากคลองหนองหัวและคลองบ้านแก้ว และจะระบายน้ำออกผ่านคลองท่าช้างด้านท้ายบึง ลงสู่แม่น้ำจันทบุรีบริเวณสะพานวัดจันทนาราม อย่างไรก็ตามพื้นที่ดินบริเวณบึงบ้านขอมซึ่งเป็นบึงน้ำธรรมชาติเดิมเป็นดินเปรี้ยว มีดินเสม็ดขึ้นเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อมีการขุดลอกบึงอาจส่งผลให้น้ำในบึงมีความสภาพกรดมากขึ้น โดยเฉพาะน้ำชั้นล่างจะมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำชั้นบน การขุดลอกครองในช่วงแรก ๆ จึงไม่พบสัตว์น้ำอาศัยอยู่ ต่อมาเมื่อมีการปล่อยน้ำสัตว์น้ำลงสู่บึงแต่มีเพียงสัตว์น้ำบางชนิดที่อาศัยอยู่ได้ เช่น ปลาตุ๊ก ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาคุณภาพน้ำและผลผลิตขั้นต้นในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืช เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในแหล่งน้ำ และสามารถบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับแหล่งน้ำใกล้เคียงบริเวณบึงบ้านขอม ถัดมาทางทิศใต้ ได้แก่ สระน้ำบ้านหนองสงวน บริเวณองค์การบริหารส่วนตำบลท่าช้าง ก็เป็นอีกแหล่งน้ำหนึ่งที่ต้องทำการศึกษาเช่นเดียวกัน โดยน้ำจากสระน้ำจะไหลลงสู่แม่น้ำจันทบุรี บริเวณสะพานวัดจันทนาราม เช่นเดียวกันกับน้ำจากบึงบ้านขอม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพัฒน์ พลชา และคนอื่น ๆ (2561) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนและความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืช ภายใต้โครงการ อพ.สธ. เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ครอบคลุมฤดูหนาว ร้อน และฝน ช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 พบแพลงก์ตอนพืช 32 สกุล มีชนิด *Lepocinclis* sp. (26.5%), *Euglena* sp. (22.6%) และ *Oscillatoria* sp. (9.4%) เป็นชนิดเด่น ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ย 1.3 และพบว่า แอมโมเนียรวม (1.22 มิลลิกรัม/ลิตร) ไนโตรเจน (0.09 มิลลิกรัม/ลิตร) และฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (0.29 มิลลิกรัม/ลิตร) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณของแพลงก์ตอนในบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จึงสรุปได้ว่าปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำส่งผลต่อความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอน เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรนิเวศทางน้ำต่อไปได้

สิริพร ยศแสน (2558) ศึกษาการใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำในห้วยสำราญ จังหวัดศรีสะเกษ ในช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2557 ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2556 และกุมภาพันธ์ 2557) ฤดูร้อน (เมษายน และพฤษภาคม 2557) และฤดูฝน (มิถุนายน และสิงหาคม 2557) พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชัน 104 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุด คือ คลอโรไฟตา ส่วนที่พบน้อยที่สุด คือ ดิวิชันไฟโรไฟตา โดยพบจำนวนชนิดสูงที่สุดในฤดูร้อน 72 ชนิด รองลงมา คือ ฤดูหนาว 44 ชนิด และฤดูฝน 33 ชนิด ส่วนปริมาณพบว่าฤดูร้อนมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชสูงที่สุด 18,212 เซลล์/ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับฤดูหนาว ($p > 0.05$) ซึ่งมีปริมาณ 17,686 เซลล์/ลิตร และในฤดูฝนมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมน้อยที่สุด 5,265 เซลล์/ลิตร สำหรับคุณภาพน้ำเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 ฤดูกาล พบว่าความโปร่งแสง (48-52 เซนติเมตร) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (4.7-5.7 มิลลิกรัม/ลิตร) และค่าบีโอดี (5.3-5.6 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่อุณหภูมิ (26.5-31.5 องศาเซลเซียส) พีเอช (6.7-7.0) ไนเตรท (1.08-6.12 มิลลิกรัม/ลิตร) และฟอสเฟต (0.30-0.46 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้จำนวนชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับความโปร่งแสง คือ เมื่อมีความโปร่งแสงมากขึ้นจะมีจำนวนชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชมากขึ้นตามไปด้วย ส่วนบริเวณที่มีความขุ่นของน้ำสูงจะส่งผลทำให้จำนวนแพลงก์ตอนพืชลดลงตามไปด้วย แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น 3 ลำดับแรก คือ *Closterium* sp. รองลงมาคือ *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans และ *Navicula* sp. ซึ่งมีคะแนน AARL-PP score เท่ากับ 5.0 จัดได้ว่าห้วยสำราญอยู่ในระดับสารอาหารปานกลาง มีคุณภาพน้ำปานกลาง โดย *Closterium* sp. มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าบีโอดี *C. furcoides* (Levander) Langhans มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง พีเอช และออกซิเจนละลายน้ำ และ *Navicula* sp. มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความโปร่งแสง และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฟอสเฟต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากคุณภาพน้ำสามารถสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำห้วยสำราญอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3

เสถียรพงษ์ ขาวหิต และคนอื่น ๆ (2558) ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย ซึ่งเป็นที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝน เดือนกันยายน พ.ศ. 2555 และฤดูร้อน เดือนมีนาคม 2556 พบแพลงก์ตอนทั้งหมด 2 ดิวิชัน ได้แก่ ไชยานโนไฟตา 5 สกุล และดิวิชันโครโมไฟตา 47 สกุล รวม 52 สกุล โดยพบ *Coscinodiscus* และ *Chaetoceros* เป็นสกุลเด่น มีดัชนีความหลากหลายของชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนพืช เท่ากับ 3.61 และ 0.80 ตามลำดับ ในฤดูฝนจะมีปริมาณของแพลงก์ตอนพืช เท่ากับ 48,803 เซลล์/ลิตร ดัชนีความสม่ำเสมอ 0.80 และดัชนีความหลากหลาย 3.58 ซึ่งมีค่าสูงกว่าที่พบในฤดูร้อนที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพียง 4,847 เซลล์/ลิตร ดัชนีความสม่ำเสมอ 0.56 และดัชนีความหลากหลาย 1.83 นอกจากนี้ยังพบว่า

ปริมาณแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ค่า TKN ค่าไนเตรท ค่าออร์โธฟอสเฟต และค่าคลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความเค็ม พีเอช ความขุ่น แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และบีโอดี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

ธนัญญา มาลัยวรรณ (2553) ศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล ประเทศไทย และอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำจี้ม ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ระหว่างเดือนมิถุนายน 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม 2551 ที่บริเวณจุดศึกษาของอ่างเก็บน้ำ โดยเก็บตัวอย่างในแนวลึกทุก 5 เมตร จากผิวน้ำไปถึงจุดที่ลึกที่สุดของอ่างเก็บน้ำ พบแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล 6 ติวิซัน 42 สกุล 63 ชนิด ชนิดเด่น คือ *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Planktolynghya limnetica* Lemmermann และ *Achnantridium minutissima* Kützing กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่มีปริมาตรชีวภาพรวมมากที่สุดคือ Cyanophyceae รองลงมา ได้แก่ Dinophyceae และ Diatomophyceae ตามลำดับ ขณะที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำจี้ม พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ติวิซัน 38 สกุล 74 ชนิด ชนิดเด่น คือ *Staurastrum tetracerum* Ralfs, *Staurastrum freemanii* และ *Staurastrum crenulatum* (Nägeli) Delponete ส่วนกลุ่มที่มีปริมาตรชีวภาพรวมมากที่สุด คือ Zygnemaphyceae รองลงมา ได้แก่ Diatomophyceae และ Cyanophyceae ตามลำดับ จากการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น และคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการ แบบสหสัมพันธ์ พบว่า *C. raciborskii* และแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Cyanophyceae มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนละลายและ SRP ส่วนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำจี้ม พบว่า *S. tetracerum* Ralfs มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าพีเอช และค่าบีโอดี Zygnemaphyceae มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าปริมาณออกซิเจนละลาย และไนเตรท-ไนโตรเจน โดยสรุปจากการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้แพลงก์ตอนพืช ปัจจัยทางกายภาพ และเคมี พบว่าอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลมีคุณภาพน้ำปานกลาง คือ มีสารอาหารปานกลาง (mesotrophic status) ในขณะที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำจี้มมีคุณภาพน้ำดีถึงปานกลาง คือ มีสารอาหารต่ำถึงปานกลาง (oligo-mesotrophic status)

ชลินดา อริยเดช (2548) ศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของชนิดและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำเขื่อนบางลาง จังหวัดยะลา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2543 ถึง เดือนเมษายน 2544 พบว่าไดอะตอม *Cyclotella meneghiniana* Kützing และ *Melosira varians* Agardh เป็นชนิดเด่น มีแนวโน้มเป็นชนิดที่ใช้เป็นดัชนีคุณภาพน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนบางลางได้ สำหรับสภาพต่าง สารอาหาร (ไนโตรเจน ไนเตรท และฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ) และความเร็วของกระแส น้ำ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของชนิดและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช อ่างเก็บน้ำเขื่อนบางลางจัดเป็นแหล่งน้ำที่มีสารอาหารน้อยและมีฟอสฟอรัสมากกว่า

ไนโตรเจน โดยไนโตรเจนมีแนวโน้มเป็นปัจจัยจำกัด ผลผลิตมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชน้อย ถ้าจัดคุณภาพน้ำโดยใช้มาตรฐานของมวลชีวภาพ จัดเป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำดีมาก (ultraoligotrophic) แต่ถ้าจัดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 1-2

พิมพ์วัลลภ สัจจจำปา (2546) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด ในรอบปี (2544-2545) พบแพลงก์ตอนพืช 3 ดิวิชัน ทั้งหมด 87 สกุล 152 ชนิด ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบตลอดทั้งปี ได้แก่ *Cycotella* spp. *Navicula* spp., และ *Nitzschia* spp. พบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชโดยรวมมีความสัมพันธ์กับในทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิ ความเค็ม ความโปร่งแสง ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และปริมาณออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และมีทิศทางเดียวกับปริมาณซิลิเกต-ซิลิคอน ความหนาแน่นของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความเค็ม พีเอช ความโปร่งแสง ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และปริมาณออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส แต่มีทิศทางเดียวกับปริมาณออกซิเจนละลาย ปริมาณซิลิเกต-ซิลิคอน ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน และไนเตรท-ไนโตรเจน ไดอะตอมมีความสัมพันธ์ทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิ ความโปร่งแสง ปริมาณซิลิเกต-ซิลิคอน และปริมาณออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และมีทิศทางเดียวกับแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไดโนแฟลกเจลเลตมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับอุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนละลาย และซิลิเกต-ซิลิคอน

ไพรัตน์ อ้นอินทร์ (2545) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชแต่ละฤดูกาลในแม่น้ำยม พบว่าพบแพลงก์ตอนพืช 4 ไฟลัม 43 ชนิด ได้แก่ Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta และ Euglenophyta เท่ากับ 18, 16, 7 และ 2 ชนิด ในฤดูร้อนพบ 5 ไฟลัม 58 ชนิด ดังนี้ Chlorophyta, Bacillariophyta, Cyanophyta Euglenophyta และ Pyrrophyta เท่ากับ 24, 15, 10, 6 และ 3 ชนิด ฤดูฝน พบ 6 ไฟลัม 104 ชนิด ดังนี้ Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Cyanophyta, Pyrrophyta และ Chrysophyta เท่ากับ 41, 27, 22, 9, 3 และ 2 ชนิด

พิสมัย เฉลยศักดิ์ (2544) ศึกษาการผันแปรของชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนตามฤดูกาลในแม่น้ำท่าจีน เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2539 พบแพลงก์ตอนทั้งหมด 206 ชนิด เป็นแพลงก์ตอนพืช 156 ชนิด โดยพบแพลงก์ตอนพืชในชั้น Cyanophyceae 19 ชนิด, Chlorophyceae 62 ชนิด, Euglenophyceae 27 ชนิด, Bacillariophyceae 37 ชนิด, Chrysophyceae 2 ชนิด และ Dinophyceae 6 ชนิด แพลงก์ตอนพืชที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (*Oscillatoria* และ *S. platensis*) ปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับอุณหภูมิ พีเอช ความเค็ม ออกซิเจนละลายน้ำ ธาตุอาหาร และคลอโรฟิลล์ เอ แต่มี

ความสัมพันธ์ในเชิงลบความโปร่งแสง ทั้งนี้องค์ประกอบของชนิดของแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำท่าจีนมีจำนวนชนิดต่ำที่สุดในเดือนเมษายนและธันวาคม

โถมยง ไชยอุบล (2541) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการกระจายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่างเก็บน้ำอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี 2540-2541 พบว่า *E. acus* ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำไม่ดีโดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน ส่วน *P. limnetica*, *Aulacoseira granulate*, *Trachelomonas volvocina* บ่งชี้คุณภาพน้ำปานกลาง

สุสดี เทียนถาวร (2540) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำบางประการในแม่น้ำแม่กลอง ในปี 2537-2538 พบว่าแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณไนเตรท สาหร่ายสีเขียวมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณแอมโมเนียและไนเตรท ไดอะตอม มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท และคลอโรฟิลล์ เอ นอกจากนี้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิ และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณไนเตรท และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการในหลายพื้นที่ในประเทศไทย ได้แก่ ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในอ่างเก็บน้ำบางกลาง จังหวัดยะลา (ชลินดา อริยเดช และคนอื่น ๆ, 2547) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดี จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2545 โดยใช้แพลงก์ตอนพืชและโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นดัชนีบ่งชี้ (ลานทอง อธิสุทธิ และยุวดี พิรพรพิศาล, 2547) เป็นต้น ทั้งนี้การประยุกต์ข้อมูลเกี่ยวกับแพลงก์ตอนมาใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต้องการข้อมูล ระยะยาวเป็นสิบ ๆ ปี จึงต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี