



สังคมศาสตร์

การศึกษา

คุณภาพของน้ำของทะเลสาบสงขลาช่วงกลาง
โดยใช้แพลงค์ตอนพืชเป็นดัชนีทางชีววิทยาThe Study of Phytoplankton as Bio-Indicators of Water Quality in
Middle Part of Songkhla Lagoon

สมศักดิ์ โชคนุกูล

บทคัดย่อ

คุณภาพของน้ำทะเลสาบสงขลาช่วงกลาง ได้ศึกษาจาก ๕ สถานี ในระหว่างเดือนมกราคม - เดือนสิงหาคม ๒๕๒๘ น้ำตัวอย่างถูกทำให้เข้มข้นโดยการกรองด้วยถุงลากล้างแพลงค์ตอนพืช เพื่อนำมาศึกษาทั้งชนิดและปริมาณ การพิจารณาคุณภาพของน้ำใช้วิธี Palmer's indices และ species diversity ผลจากการตรวจข้อมูลทางชีววิทยา แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของน้ำในทะเลสาบช่วงกลางมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น แต่ไม่แสดงออกในลักษณะเน่าเสียแต่อย่างใด

ABSTRACT

Phytoplankton as Bio-Indicators of water quality was studied monthly from 5 stations in the middle part of Songkhla lagoon during January to August 1985. The concentration of water sample was filtered by plankton net to determine both its qualitative and quantitative aspects. Water quality determination was determined by the use of Palmer's indices and species diversity. The biological monitoring data showed that the water quality of the middle part of Songkhla lagoon increased lagoon trophy but relatively unpolluted.



วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำในทะเลสาบสงขลาช่วงกลาง (บริเวณเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า อุบุด) โดยใช้ดัชนีความเน่าเสียของ Palmer (Palmer's pollution indices) และความหลากหลายของชนิดสาหร่าย (Species diversity)

ระยะเวลาการศึกษา

ดำเนินการศึกษาคูณภาพน้ำในช่วงฤดูแล้ง (dry season) และฤดูฝน (wet season) โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนสิงหาคม ๒๕๒๘

อุปกรณ์การศึกษา

- ๑) กระจกพลวงคัดกรองพืชขนาดรูของเนื้อผ้า ๖๐ ไมครอน
- ๒) ขวดเก็บตัวอย่างน้ำขนาด ๑ ลิตร
- ๓) เครื่องนับจำนวนแพลงค์ตอนพืช (haemocytometer)

วิธีการศึกษา

๑) เลือกสุ่มตัวอย่าง ๕ สถานี ตามความยาวของทะเลสาบ ดังรูปที่ ๑ แล้วเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละสถานีเดือนละ ๑ ครั้ง รวม ๘ ครั้ง โดยเริ่มต้นตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง เดือนสิงหาคม ๒๕๒๘

๒) เก็บตัวอย่างแพลงค์ตอนพืชโดยการตักน้ำปริมาตร ๕ ลิตร แล้วทำให้เข้มข้นเหลือเพียง ๑๐ ml. แล้วนำน้ำตัวอย่างแช่ในถังเก็บน้ำแข็ง

๓) นำตัวอย่างน้ำมาตรวจนับจำนวนแพลงค์ตอนพืชแต่ละชนิด โดยใช้วิธีของ Martinet และคณะ (๑๙๗๕)

๔) วิเคราะห์หาค่า species diversity และค่า pollution โดยใช้ shanon weiner index และ Palmer's pollution indices

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

จำนวนแพลงค์ตอนพืชที่ตรวจพบตลอดระยะเวลา ๘ เดือน มีทั้งหมด ๗๗ ชนิด จากจำนวนนี้ไม่พบว่ามีมีความแตกต่างของชุมชนแพลงค์ตอนพืช (Phytoplankton community) ทั้ง ๕ สถานี จากรูปที่ ๒ แสดงให้เห็นว่าแพลงค์ตอนพืชชนิดสีเขียวบางชนิด เจริญได้ดีทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน เช่น Ankistrodesmus falcatus ในขณะที่บางชนิดเจริญได้ดีใน



ช่วงฤดูแล้งซึ่งมีอุณหภูมิสูงและมีสารอาหารมากเท่านั้น เช่น Oocystis elliptica และ Chlamydomonas angulosa หลังจากเมื่อทะเลสาบมีสารอาหารลดลงบ้างเล็กน้อย ก็จะพบ Oedogonium mitratum, Pediastrum duplex var gracillimum, Scenedesmus bijucatus หลังจากนั้น Coelastrum sphaericum จะเจริญเติบโต โดยการเพิ่มประชากรให้เห็นเป็นกลุ่มสุดท้าย (ดูรูปที่ ๒)

จากรูปที่ ๒ แพลงค์ตอนพืชสีน้ำเงินแกมเขียว จะพบตลอดทั้ง ๒ ฤดูกาล ชนิดของแพลงค์ตอนพืชสีน้ำเงินแกมเขียว ซึ่งมีหนาแน่นในช่วงฤดูแล้ง ได้แก่ Anabaenopsis raciborskii, Chroococcus tenax, Lyngbrya major และ Microcystis aeruginosa ส่วน Oscillatoria limosa จะมีประชากรหนาแน่นมากในช่วงฤดูฝน แต่จะมีประชากรปานกลางในช่วงฤดูแล้ง ลักษณะเช่นนี้อธิบายได้ ๒ ลักษณะด้วยกัน ประการแรกแพลงค์ตอนพืชชนิดนี้ลดจำนวนลงในช่วงฤดูแล้ง อาจเป็นเพราะปริมาณความเข้มของแสงที่ได้รับมากเกินไปจากดวงอาทิตย์ จะไปทำลายโครงสร้างที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง (Photosynthetic apparatus) โกลด์แมน และฮอว์นกล่าวว่า ปริมาณของแสงมากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งแสงอุตราไวโอเลตที่มีความเข้มมากที่ผิวหน้าน้ำในช่วงฤดูร้อน สามารถทำลายเม็ดสีของแพลงค์ตอนพืชที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง ซึ่งส่งผลให้จำนวนประชากรของแพลงค์ตอนพืช ซึ่งไม่สามารถจมลงสู่ระดับน้ำที่ลึก ลดจำนวนลงได้ (Goldman และ Horne, 1983) เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือผลกระทบกระเทือนกันระหว่างจุลินทรีย์ในชุมชนด้วยกันเอง เว็นซ์ รายงานว่าเมื่อนำเอาสารอาหารซึ่งใช้เลี้ยง Microcystis aeruginosa ซึ่งมีแบคทีเรียเจริญร่วมอยู่ด้วยมาใช้เลี้ยงแพลงค์ตอนพืชสีน้ำเงินแกมเขียว สีเขียว พวกยูกลีนา แพลงค์ตอนพืชเหล่านั้นจะถูกยับยั้งด้วยสารบางอย่างซึ่งละลายปนอยู่ในสารอาหารนั้น (Vence, 1986) หลักฐานอย่างนี้สอดคล้องกับรายงานของ จาคอป ซึ่งพบว่าหากใช้สารละลายซึ่งได้จากการเลี้ยง Nostoc muscorum จะมีผลทำให้แพลงค์ตอนพืชพวก Phormidium ancinctum, Cosmarium lundellii และ Euglena mutabilis ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นปกติได้ ผลจากการศึกษานี้ก็เช่นกัน เป็นไปได้ว่าอาจมีสารบางอย่างซึ่งมีผลโดยตรงต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของ Oscillatoria limosa ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเจริญเติบโตในระหว่างที่แพลงค์ตอนพืชพวก Anabaenopsis raciborskii, Chroococcus tenax และ Microcystis aeruginosa เจริญเติบโตสูงสุดภายหลังจากแพลงค์ตอนพืชสีน้ำเงินแกมเขียวดังกล่าวมีประชากรลดลง ปริมาณสารที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของ Oscillatoria limosa ลดลง ซึ่งส่งผลให้ Oscillatoria limosa เจริญเติบโตได้ตามปกติ

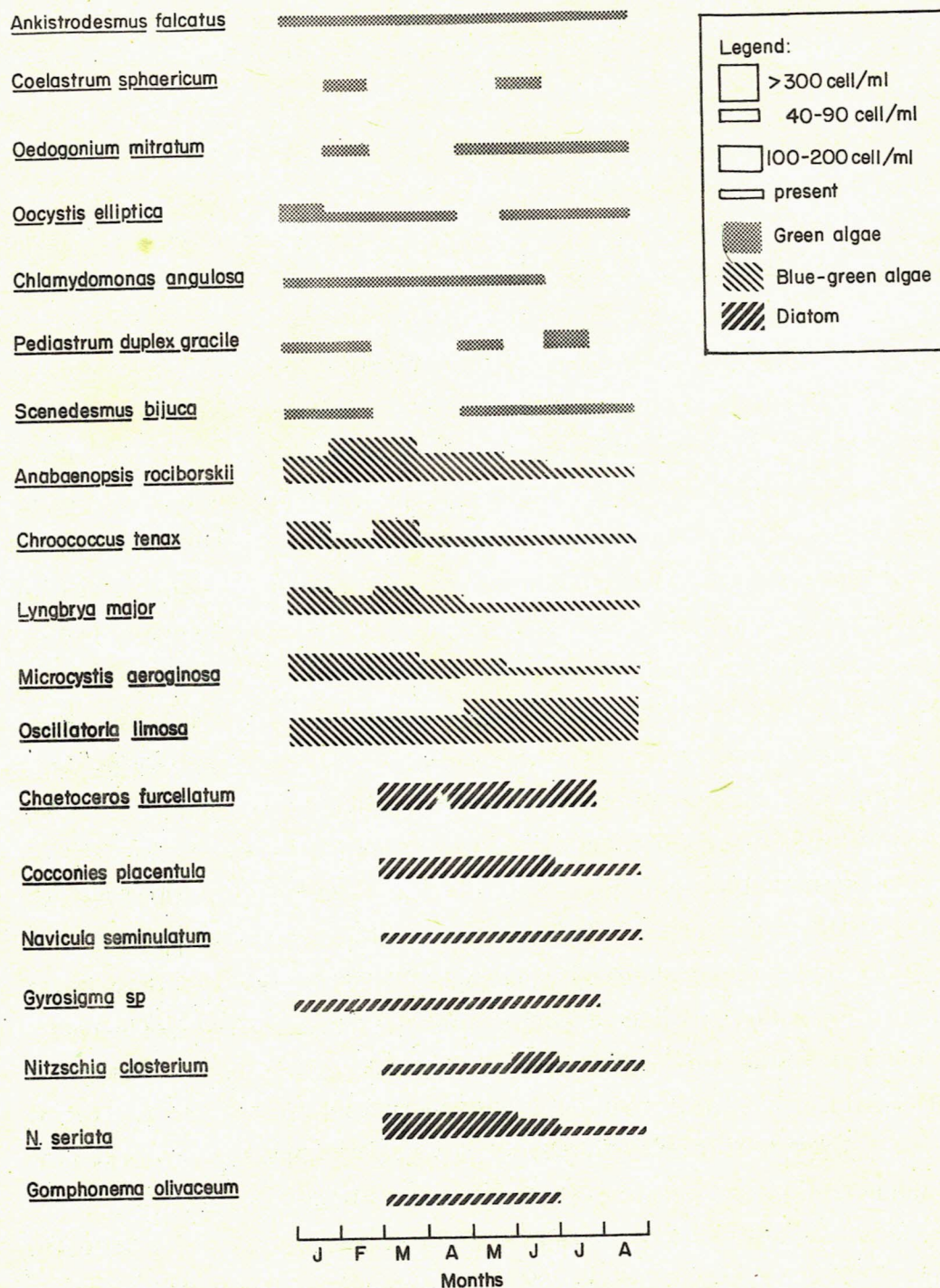


Figure 2. Distribution of phytoplankters in middle part of Songkhla lagoon.



จากรูปที่ ๒ แสดงให้เห็นว่าไดอะตอมพวก Chaetoceros furcellatum, Cocconies placenta, Navicula seminulatum, Nitzschia seriata และ Gomphonema olivaceum มีจำนวนประชากรสูงขึ้นเมื่อน้ำมีความเค็มเพิ่มขึ้นและไดอะตอมเหล่านี้จะพบเฉพาะสถานี ๓.๔ และ ๕ เท่านั้น ไม่พบในสถานี ๑ และ ๒ ซึ่งเป็นเขตที่น้ำค่อนข้างจืด ถึงจืด นอกจากนั้นพบว่าไดอะตอมบางพวก เช่น Chaetoceros furcellatum, Nitzschia seriata และ N. closterium จะเคลื่อนย้ายมากับน้ำเค็มซึ่งรุกเข้ามา และเมื่อน้ำเค็มถอยกลับไป แพลงค์ตอนพืชเหล่านี้จะหายไปด้วย

ในจำนวนแพลงค์ตอนพืชทั้งหมด ที่ตรวจพบเมื่อนำมาตรวจสอบค่าดัชนีความเป็น pollution โดยใช้ชนิดของสาหร่าย (Palmer's pollution indices, 1969) พบว่าแพลงค์ตอนพืชที่มีปรากฏตามดัชนีดังกล่าว ได้แก่ Ankistrodesmus falcatus, Pandorina morum, Oscillatoria limosa และ Euglena gracilis จากการวิเคราะห์พบว่า ค่า Palmer's pollution indices ของทะเลสาบสงขลาช่วงเขตอนุรักษพันธุ์สัตว์ป่า มีค่าน้อยกว่า ๑๕ วิเคราะห์ได้ว่าเมื่อใช้แพลงค์ตอนพืชเป็นดัชนีชี้ความเป็นมลภาวะของน้ำ ได้ข้อสรุปว่า แหล่งน้ำที่ทำการศึกษาไม่ได้มีน้ำเสีย (pollution) แม้ว่าจะมีผลผลิตทางชีวภาพ (primary productivity) สูงขึ้น (Chokenukul, 1986) ในบางช่วงก็ตาม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ในอาณาบริเวณนี้ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ ดังนั้นเมื่อไม่มีการปลดปล่อยน้ำเสียที่มีสารอาหารพวก ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ลงสู่ทะเลสาบแต่อย่างใด ประกอบกับมีน้ำทะเลรุกเข้ามาบางช่วงเวลา จึงทำให้การเจริญเติบโตของแพลงค์ตอนพืชมีลักษณะเป็นช่วงๆ ไม่สามารถเจริญเติบโตในลักษณะต่อเนื่องได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สถานี ๓.๔ และ ๕ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากความเค็มสารอาหารพวกไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ได้มาจากมูลสัตว์ซึ่งชาวบ้านเลี้ยงอยู่รอบ ๆ ริมทะเลสาบ หรือตามเกาะต่าง ๆ มูลสัตว์เหล่านี้จะไหลลงสู่แหล่งน้ำอย่างอิสระเมื่อมีฝนตก ในโตรเจนอาจสูญหายได้เร็วกว่าในขณะที่ฟอสฟอรัสจะสะสมที่พื้นแหล่งน้ำได้ และจะปลดปล่อยออกให้กับแหล่งน้ำอย่างช้า ๆ ยกเว้นในวันที่มีการกวนน้ำมาก ๆ (turbulence) นอกจากนั้นสารอาหารยังได้จากการสลายตัวของแพลงค์ตอนในชั้นน้ำแนวตั้ง (water column) และการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุซึ่งได้จากพืชที่ตายและจมลงเมื่อน้ำทะเลรุกเข้าไป ส่วนสารซิลิกา (silica) ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของไดอะตอม นั้น จะได้จากดินน้ำลำธารเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณซิลิกามีลักษณะลดหลั่น (gradient) จากแหล่งน้ำใกล้ต้นน้ำสู่ทะเลสาบช่วงล่าง

ผลจากการใช้ Shannon - weiner index (Odum, 1975) ได้ผลสรุปว่าแหล่งน้ำทุก ๆ สถานีมีสภาพสะอาดไม่เน่าเสียแต่อย่างใด โดยที่ species diversity มีค่า ๓



๕ จำนวนของแพลงค์ตอนพืชที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นผลจากแหล่งน้ำมีสารอาหารเพิ่มขึ้นสืบเนื่องจาก

- ๑) มูลสัตว์จากฟาร์มไก่ หมู และเป็ด ซึ่งปล่อยไหลอย่างอิสระเมื่อมีฝนตก
- ๒) อินทรีย์วัตถุซึ่งสะสมเป็นจำนวนมากที่พื้นทะเลสาบ และ
- ๓) เนื่องจากอัตราการระเหยของน้ำสูงมากในช่วงฤดูแล้ง

ปัจจัยทั้ง ๓ ประการข้างต้นเป็นไปได้อย่างยิ่งที่มีส่วนทำให้ทะเลสาบมีส่วนอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในชุมชนแพลงค์ตอนพืช อย่างไรก็ตามแม้ว่าทะเลสาบจะอุดมสมบูรณ์เนื่องจากได้รับสารอาหารเพิ่มมากขึ้นแต่ยังไม่เพียงพอที่จะมีผลทำให้เกิดการ bloom ของแพลงค์ตอนพืชอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับอิทธิพลของความเค็ม ซึ่งเปลี่ยนแปลงในบางช่วงเวลา ส่งผลให้ได้แพลงค์ตอนพืชที่พบมีมากชนิด ไม่มีชนิดใดเด่นชัด (dominant) ตลอดปี ซึ่งพอที่จะควบคุมการไหลถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศนี้ได้เลย

อย่างไรก็ตามหลักฐานอันหนึ่งก็คือ แพลงค์ตอนพืชบางชนิดจะสะท้อนให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของทะเลสาบที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ NEB (1981) แพลงค์ตอนพืชดังกล่าว ได้แก่กลุ่มของ Oscillatoria limosa, Anabaenopsis raciborskii, Chroococcus tenax, Lyngbrya major และ Microcystis aeruginosa

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเลสาบสงขลาในช่วงกลางโดยใช้ Bio - Indicator ก็สามารถใช้เป็นเครื่องชี้ได้ว่าสภาพของแหล่งน้ำมีระดับความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่มากพอที่จะทำให้เกิดสถานะเน่าเสียแต่อย่างใด ลักษณะเช่นนี้เป็นสัญญาณเตือนให้รู้ล่วงหน้าว่า ในอนาคตความอุดมสมบูรณ์จะเพิ่มขึ้นอีก ดังนั้นจึงสมควรหาแนวทางควบคุมให้แหล่งน้ำสามารถรักษาสมดุลของตนเองให้ได้ โดยป้องกันไม่ให้มีการปลดปล่อยสิ่งปฏิกูลและสารที่เป็นพิษซึ่งใช้ในการเกษตรกรรมลงสู่ทะเลสาบ วิธีการหนึ่งก็คือให้การศึกษาเป็นเครื่องชี้นำ เพื่อให้ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบทะเลสาบได้เข้าใจผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ แล้วให้ประชาชนเหล่านั้นได้ตัดสินใจร่วมกันว่าจะจัดการกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอย่างไร โดยอาศัยข้อมูลและความรู้จากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาการจะต้องเข้าหาชาวบ้านในชุมชน โดยผ่านผู้นำของชุมชน เพื่อไปกระตุ้นให้ประชาชนรวมกลุ่มเพื่อการอภิปรายปัญหาอันอาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต และหาแนวทางร่วมกันในการวางแผนงานในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ อย่างมีขั้นตอน หลังจากนั้นจึงสร้างผู้นำเฉพาะเรื่องเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนงานที่วางไว้ ลักษณะเช่นนี้เชื่อว่าเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ทะเลสาบสงขลาสามารถใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อีกนานแสนนาน



LITERATURE CITED

- CHOKENUKUL, S. 1986 Taxonomy and ecology of planktonic chlorophyta in Songkhla lagoon, Thailand. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of the Philippines at Los Banos.
- GOLDMAN, C.R. and A.J. HORND. 1983. Limnology. McGraw-Hill, Inc. 464p.
- MARTINEZ, M.R., H.P. CHARKOFF and J.B. PANTASTICO. 1975. Notes on direct phytoplankton counting technique using the haemocytometer Phil. Agric. 59:1-2
- NEB (National Environment Board) 1980. Bird conversation at Songkhla lake, National Research Institute of Science and Technology of Thailand. 510 p.
- ODUM, P.E. 1975. Ecology Holt Rinehart and Winston New York. 244 p.
- PALMER, C.M. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. J. Phycol. 5: 78-82
- VENCE, B.D. 1966. Composition of Microcystis auriginosa and other blue green algae and associated bacteria to selected antibiotics. J. Phycol. 2: 125-128