

Protozoa

Ciliated Protozoa (Tintinnida) เป็น Protozoa ที่พบมากที่สุดทั้ง 3 จุดศึกษา โดยเฉลี่ยมีปริมาณเพิ่มขึ้น 2 ครั้ง ในช่วงครึ่งปีแรก คือ เดือนกุมภาพันธ์ (8,773 ตัว/ลิตร) และเดือนพฤษภาคม (6,399 ตัว/ลิตร) แล้วลดจำนวนลงมากในช่วงครึ่งปีหลัง จากนั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายน (443 ตัว/ลิตร) จุดที่ 1 มี Protozoa มากที่สุด ส่วนจุดที่ 2 และ 3 มีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่น้อยกว่าจุดที่ 1 ประมาณ 5 เท่า (Figure 3) Protozoa ที่พบเป็นสกุลเด่น ตามลำดับ คือ *Codonella* > *Dictyocysta* > *Tintinnopsis* (Table 2)

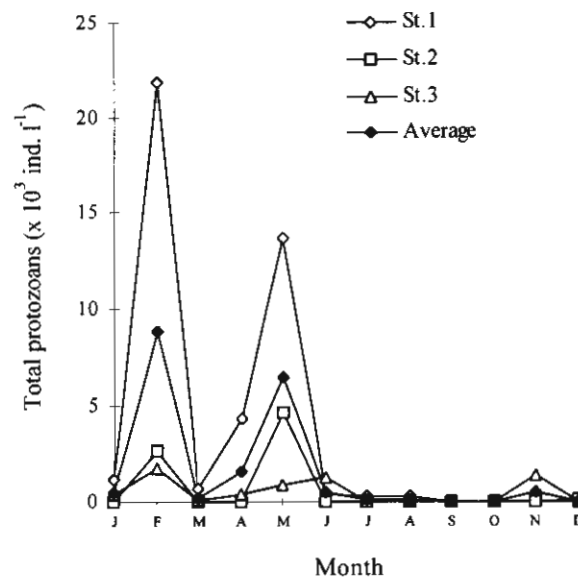


Figure 3. Density of total protozoans at Ban Don Bay during January - December 1996.

จุดที่ 1 พบ Protozoa 12 สกุล สกุลที่พบมาก ได้แก่ *Codonella* spp. พบเกือบทุกเดือน (ยกเว้นในเดือนกันยายน ตุลาคม และธันวาคม) โดยพบปริมาณสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ (19,373 ตัว/ลิตร) สกุลที่พบรองลงมา ได้แก่ *Dictyocysta* spp. ในช่วงเดือนมกราคมถึงสิงหาคม มีปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (11,004 ตัว/ลิตร), *Tintinnopsis* spp. มีเกือบตลอดทั้งปี (ยกเว้นเดือนกันยายน) โดยมีปริมาณมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ (2,033 ตัว/ลิตร) ส่วน Protozoa สกุลอื่น ๆ คือ *Codonellopsis* spp., *Leprotintinnus* spp., *Undella* spp., *Stenosemella* sp., *Parafavella* sp., *Cyttarocyliis* sp., *Eutintinnus* spp., *Proplectella* sp. และ *Codonaria* sp. พบปริมาณน้อยและพบเฉพาะบางเดือน

จุดที่ 2 มี Protozoa 9 สกุล สกุลที่พบมาก ได้แก่ *Dictyocysta* spp. พบในเดือนเมษายน พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน โดยมีปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (4,568 ตัว/ลิตร) สกุลที่พบรองลงมา ได้แก่ *Tintinnopsis* spp. มีเกือบทั้งปี (ยกเว้นเดือนมีนาคม มิถุนายน สิงหาคม และตุลาคม) มีปริมาณมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ (1,847 ตัว/ลิตร) ส่วน *Codonella* spp. พบในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน มีปริมาณสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ (673 ตัว/ลิตร) ส่วนสกุลอื่น ๆ พบในปริมาณน้อย ได้แก่ *Codonellopsis* spp., *Leprotintinnus* spp., *Undella* spp., *Parafavella* sp., *Cyttarocyliis* sp. และ *Eutintinnus* spp.

Table 2. Diversity, distribution, maximum density and occurrence of microzooplankton at Ban Don Bay during January - December 1996.

Taxa	Distribution (station)	Max.density (individual. l ⁻¹)	Occurrence
Protozoa			
<i>Codonaria</i> sp.	1, 3	36	Apr, Nov, Dec
<i>Codonella</i> spp.	1, 2, 3	19,373	Jan - Aug, Nov (Feb)
<i>Codonellopsis</i> spp.	1, 2, 3	72	Jan, Feb, Apr, May
<i>Cyrtarocylis</i> sp.	1, 2, 3	45	Jan, Apr, May
<i>Eutintinnus</i> spp.	1, 2, 3	64	Jan, Feb, Apr, May, Jun, Nov
<i>Dictyocysta</i> spp.	1, 2, 3	11,004	Jan - Aug, Nov (May)
<i>Leprotintinnus</i> spp.	1, 2, 3	97	Jan, Feb, Apr, May
<i>Parafavella</i> sp.	1, 2, 3	87	Jan, Apr, Jun, Aug
<i>Proplectella</i> sp.	1	36	Jan
<i>Stenosemella</i> sp.	1	9	Jan
<i>Tintinnopsis</i> spp.	1,2,3	2,033	All trips (Feb)
<i>Undella</i> spp.	1,2,3	81	Jan, Apr
Rotifera			
<i>Asplanchna</i> sp.	1,2,3	1	Dec
<i>Brachionus</i> spp.	1,2,3	1	Apr, Jun, Jul, Oct, Nov, Dec
<i>Collotheca</i> sp.	2	1	Dec
<i>Keratella</i> sp.	1,2,3	1	Sep, Nov, Dec
<i>Lecane</i> spp.	1,2	1	Sep, Oct, Dec
<i>Monostyla</i> sp.	1,3	1	Nov, Dec
<i>Platyias</i> sp.	1,2,3	1	Dec
<i>Trichocerca</i> sp.	3	1	Sep
Nematoda			
Unidentified sp.	1,2,3	4	Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Dec
Bryozoa			
<i>Cyphonautes</i> larvae	1,2,3	1	Jan, Apr, May, Oct, Nov
Nemertea			
<i>Pilidium</i> larvae	3	1	Jan
Chaetognatha			
<i>Sagitta</i> sp.	1,2,3	8	Jan - Jul (Feb)
Annelida			
Polychaeta (larva)	1,2,3	13	Jan - Sep, Nov (Feb)
Tardigrada	2,3	1	Nov
Arthropoda			
Nauplius	1,2,3	1,395	All trips (Feb)
Calanoida	1,2,3	361	All trips (Feb)
Cyclopoida	1,2,3	502	All trips (Feb)
Harpacticoida	1,2,3	32	All trips (Feb)
Cirripedia (nauplius)*	1,2,3	53	Jan - Sep
<i>Lucifer</i> sp.	1,2,3	11	Jan - Jul, Nov (Feb)
<i>Brachyura</i> (zoea)	1,2,3	8	Feb, Jun, Jul, Sep, Nov, Dec
Mysidacea	1	3	Jan, Feb
Cladocera			
Bosminidae	1,2,3	1	Jul, Sep, Oct, Dec
Chydoridae	1,2,3	2	Oct, Dec
Moinidae	2,3	1	Dec
Sididae	1,2,3	1	Sep, Dec
Mollusca			
Gastropoda (larva)	1,2,3	20	All trips (Feb)
Chordata			
Oikopleuridae	1,2,3	61	Jan - Jul, Nov (Feb)

Bold numbers and letters indicate stations and months with maximum density

* เสาวภา อังสุพานิช และคณะ (2541)

จุดที่ 3 พบ Protozoa 10 สกุล และพบ *Tintinnopsis* spp. เกือบทั้งปี (ยกเว้นเดือนกันยายน ตุลาคม และธันวาคม) โดยพบมากในเดือนกุมภาพันธ์ (1,325 ตัว/ลิตร) สกุลที่พบรองลงมา ได้แก่ *Dictyocysta* spp. ส่วนใหญ่พบในช่วงครึ่งปีแรก มีปริมาณมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม (768 ตัว/ลิตร) ส่วน *Codonella* spp. พบในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และมิถุนายน โดยมีปริมาณมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ (260 ตัว/ลิตร) ส่วนสกุลอื่น ๆ พบปริมาณน้อย ได้แก่ *Codonellopsis* spp., *Leprotintinnus* spp., *Undella* spp., *Parafavella* sp., *Eutintinnus* spp. และ *Codonaria* sp.

Micrometazoa

Nauplius และ adult copepod : nauplius ส่วนใหญ่ในที่นี้เป็นตัวอ่อนของ copepod เมื่อเปรียบเทียบจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กระหว่าง nauplius และ adult copepod (Figure 4) พบว่ามีปริมาณ nauplius โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2 ครั้งในช่วงครึ่งปีแรก คือ เดือนกุมภาพันธ์ (672 ตัว/ลิตร) และเดือนพฤษภาคม (600 ตัว/ลิตร) ในช่วงครึ่งปีหลังปริมาณ nauplius โดยเฉลี่ยลดลงมาก ส่วนปริมาณโดยเฉลี่ยของ adult copepod มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเห็นได้ชัดในเดือนกุมภาพันธ์ (555 ตัว/ลิตร) เท่านั้น ในเดือนอื่น ๆ พบน้อย โดยมีปริมาณสูงสุดประมาณ 131 ตัว/ลิตร nauplius เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กที่พบมากเป็นอันดับสองทุกจุดศึกษา มีความชุกชุมมากในช่วงเวลาเดียวกัน เพียงแต่จุดที่ 2 มีจำนวน nauplius และ adult copepod น้อยกว่าจุดอื่น ๆ อย่างเด่นชัด

Cirripedia nauplius : เป็นตัวอ่อนระยะแพลงก์ตอนของพวกเพรียงหิน พบมากที่สุดที่จุดที่ 3 เดือนมกราคม (52 ตัว/ลิตร) มีปริมาณโดยเฉลี่ยเป็นจำนวนมาก 2 ช่วง คือ เดือนมกราคม (30 ตัว/ลิตร) และเดือนกรกฎาคม (31 ตัว/ลิตร) ซึ่งได้รายงานอย่างละเอียดแล้วโดย เสาวภา อังสุภานิช และคณะ (2541)

ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กกลุ่มอื่น ๆ พบน้อยมาก (<1%) ส่วนใหญ่พบสูงสุดไม่เกิน 10 ตัว/ลิตร ยกเว้นตัวอ่อนของหอยฝาเดียว gastropod larva (20 ตัว/ลิตร) และ Oikopleuridae (61 ตัว/ลิตร) พบมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์เช่นกัน นอกจากนี้ในช่วงเดือนกันยายนถึงธันวาคมซึ่งปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กส่วนใหญ่ลดจำนวนลงมาก พบว่ามีแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กน้ำจืด 2 กลุ่ม เกิดขึ้นทั่วไปทั้ง 3 จุดศึกษา คือ Rotifera 8 สกุล ได้แก่ *Asplanchna* sp., *Brachionus* spp., *Lecane* spp., *Monostyla* sp., *Platyias* sp., *Keratella* sp., *Collotheca* sp. และ *Trichocerca* sp. (ยกเว้น *Brachionus* ที่พบบ่อยกว่าสกุลอื่น ๆ โดยพบทั้งฤดูร้อนและฤดูฝน) แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กอีกกลุ่มหนึ่ง คือ ไรน้ำ Cladocera ได้แก่ Boimimidae, Chydoridae, Moinidae และ Sididae แต่แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กทั้ง 2 กลุ่ม มีปริมาณน้อยมาก

นอกจากนี้ พบว่ามีแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ (macrozooplankton) ปะปนมาบ้าง เช่น พวกหนอนธนู (*Sagitta* sp.) ตัวอ่อนปู และ เคย (mysid) ข้อมูลในส่วนนี้อาจไม่เป็นตัวแทนของความชุกชุมที่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากได้กำหนดอุปกรณ์และวิธีการเก็บตัวอย่างเพื่อสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กเป็นวัตถุประสงค์หลัก

สรุปและวิจารณ์ผล

ปากคลองพุนพิน อ่าวบ้านดอน เป็นบริเวณที่รองรับน้ำที่ไหลจากแม่น้ำและลำคลองหลายสาย โดยบริเวณนี้ได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลงจากทะเลและได้รับน้ำจืดปริมาณมากจากบนบกในฤดูฝนตกหนัก (อนุวัฒน์ รัตนโชติ, 2536) ทำให้ความลึก ความเค็ม ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณตะกอนแขวนลอยมี

ความแปรผันสูง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2541) โดยพบว่าอ่าวที่ศึกษามีความเค็มอยู่ในช่วง 0 - 26 psu โดยความเค็มลดลงในฤดูฝนและเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง จากการที่ความเค็มมีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี ทำให้แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กที่พบในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ (Angsupanich, 1994; Angsupanich, 1997) บริเวณปากคลองพุนพินมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อยู่ในช่วง 1.13 - 7.93 มิลลิกรัม/ลิตร และในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่าช่วงฤดูฝน (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2541) เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กรวมมีแนวโน้มว่าเพิ่มขึ้น เมื่อความเค็มและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาที่บริเวณทางตอนเหนือของอ่าวอิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กมีความชุกชุมตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ในน้ำมีความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ เอ สูง (Kamiyama, 1994)

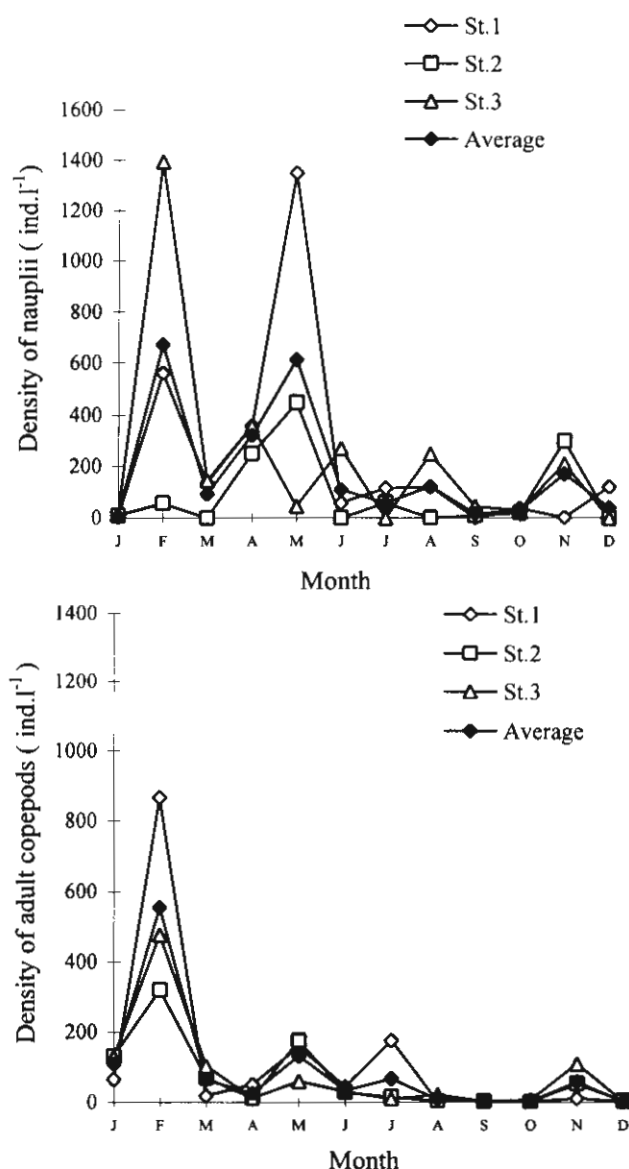


Figure 4. Density of nauplii and adult copepods at Ban Don Bay during January - December 1996.

Tintinnida เป็นโปรโตซัวกลุ่มสำคัญในประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กที่พบในบริเวณปากแม่น้ำพุนพิน เช่นเดียวกับปากแม่น้ำในอ่าวพังงา (Angsupanich, 1994) และในเขตอื่น ๆ เช่น อ่าวมาลิสตัน เอเดรียติกตะวันออก Kršinic, 1987) อ่าวโตเกียว (Nomura et al., 1992) และอ่าวอิโรชิมาประเทศญี่ปุ่น (Kamiyama, 1994) โดยมีจำนวนอยู่ในช่วง $10^2 - 10^4$ ตัว/มล. ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับที่พบในปากแม่น้ำหลายแห่ง (Porter et al., 1985; Taylor and Heynen, 1987; Graziano, 1989; Angsupanich, 1997) แม้ว่าไม่สามารถเปรียบเทียบในเชิงปริมาณกับข้อมูลที่อ่าวพังงา (Angsupanich, 1994) เนื่องจากวิธีการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนแตกต่างกัน (ใช้ถุงขนาดตา 55 ไมโครเมตร) แต่พบว่า ปริมาณโปรโตซัวรวมในอ่าวพังงามีความชุกชุมในฤดูร้อน (เดือนเมษายน) มากกว่าในฤดูฝน (เดือนกันยายน) เช่นกัน

เป็นที่น่าสังเกตว่าโปรโตซัวที่พบมากที่สุดเป็นสกุล *Codonella* ซึ่งเป็นสกุลเดียวกับที่พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอก แต่พบต่างฤดูกาลกัน โดยที่ในทะเลสาบสงขลาตอนนอกพบในช่วงฤดูฝนตกหนัก (ธันวาคม) ในขณะที่บริเวณปากแม่น้ำพุนพิน พบในช่วงปลายฤดูฝนหรือต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์) ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่จะควบคุมการแปรผันของกลุ่ม Tintinnida ยังไม่ชัดเจนนัก นักชีววิทยาบางท่านพบว่า มี tintinnid ชุกชุมเมื่ออุณหภูมิสูง (Capriulo and Carpenter, 1983; Verity, 1987) *Tintinnopsis radix* และ *Tintinnopsis compressa* ชอบสภาพน้ำที่มีความเค็มต่ำและอุณหภูมิสูง ในขณะที่ *Stenosemella nivaris* เจริญดีในน้ำที่มีความเค็มและอุณหภูมิสูง (Kršinic, 1987) ดังนั้นในบางครั้งการแปรผันของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งโดยลำพัง แต่เป็นผลมาจากการกระทำร่วมกันของหลายปัจจัยในเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตาม *Codonella* ที่พบบริเวณปากแม่น้ำพุนพินและในทะเลสาบสงขลาตอนนอกต่างมีจำนวนมากในช่วงที่น้ำมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เพิ่มขึ้นมาก (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2541; Yamaguchi et al., 1994) ปริมาณอาหารน่าจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มจำนวนของ Tintinnida (Verity, 1986; Saab, 1989) ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เป็นอินดิเคเตอร์อย่างดีในการวัดการกินของพวกแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (Burkill et al., 1987) นอกจาก *Codonella* แล้ว *Dictyocysta* และ *Tintinnopsis* มีปริมาณมากในช่วงเวลาที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มาก เช่นกัน แม้ว่า *Dictyocysta* มีปริมาณมากในเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำมีความเค็มสูงสุด 26 psu ในรอบปี (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2541)

ส่วนตัวอ่อนเพรียงหินนั้น แม้ว่ามีความชุกชุมมากในช่วงเดือนมกราคมและกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แตกต่างบ้างจากที่พบพวกโปรโตซัวและ copepod nauplius แต่ก็พบในช่วงฤดูที่น้ำทะเลยังมีความเค็มอย่างน้อยประมาณ 5 psu (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2541) อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายของโปรโตซัวเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่เข้าใกล้ฝั่ง ซึ่งตรงกันข้ามกับพวกตัวอ่อนเพรียงหิน ความแตกต่างของการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กในแต่ละจุดศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำ อาจถูกควบคุมโดยกระบวนการอุทกพลศาสตร์ (hydrodynamic process) (Jackson et al., 1987) โดยอาจจะสัมพันธ์กับขนาดและความแข็งแรงของแพลงก์ตอนชนิดนั้น ๆ ในขณะที่มีกระแสน้ำขึ้น แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กที่มีขนาดเล็กกว่ามีโอกาสที่จะถูกพัดพาเข้าใกล้ฝั่งได้ง่ายกว่าพวกที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่า

ในการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กในอ่าวเบย์คอส ประเทศตุรกี พบ nauplius 36.7% ส่วน adult copepod 15.9% (Ogdul and Erguven, 1992) โดยมี adult copepod น้อยกว่า nauplius ประมาณ 2 เท่า เป็นสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาที่ปากคลองพุนพินซึ่งมีปริมาณ nauplius 10.0% และส่วน adult copepod 4.6% แต่ความชุกชุมต่างกัน จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าในช่วงฤดูฝนตกหนัก ทำให้น้ำทะเลมีความเค็มเป็น 0 พบว่ามีแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดพวก rotifer และ cladoceran เกิดขึ้นหลายชนิด Angsupanich (1997) พบว่าใน

ฤดูฝนซึ่งน้ำในทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีความเค็มลดลงมาก เปิดโอกาสให้ rotifer และ protozoan น้ำจืด เจริญเติบโตแทนที่พวกแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ นอกจากนี้ Snell and Thomsen (1980) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากร rotifer ในอ่าวแมกเคย์ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำไม่พบ rotifer น้ำเค็ม หรือพบน้อยมาก เนื่องจากถูกแทนที่ด้วย rotifer น้ำจืด แต่ในกรณีของปากแม่น้ำพุนพิน แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดที่พบมีจำนวนน้อยมาก ซึ่งอาจจะถูกพัดพามากับน้ำจืดที่ไหลมาจากต้นคลอง

Sagitta spp. และ *Oikopleuridae* เป็นกลุ่มที่พบในช่วงที่น้ำมีความเค็ม 3.3 - 19.7 ppt เคยมีรายงานว่าพบ *Chaetognatha* มากเป็นแห่ง ๆ ตลอดปี โดยมีการแพร่กระจายตลอดอ่าวไทย พบทั้งในบริเวณน้ำกร่อยและในบางครั้งพบในบริเวณที่มีความเค็มต่ำกว่า 1 psu (สุนีย์ สุภักษ์พันธ์ และคณะ, 2522 อ้างโดย สุนีย์ สุภักษ์พันธ์, 2524) Angsupanich (1997) พบว่า *Oikopleuridae* ในทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีการแพร่กระจายขึ้นไปถึงบริเวณปากขาด ซึ่งเป็นคลองเชื่อมกับทะเลสาบสงขลาตอนใน โดยพบเกือบทุกเดือน ยกเว้นในฤดูฝนตกหนักเดือนธันวาคม

แม้ว่าประชาคมของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กในภาพรวมบริเวณปากแม่น้ำพุนพินมีลักษณะคล้ายกับปากแม่น้ำที่อื่น ๆ แต่จากการพบว่ามีตัวอ่อนเพรียงหินจำนวนมากในบางฤดูกาล จนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการปลูกป่าไม้ชายเลนในบริเวณดังกล่าว (Angsupanich and Havanond, 1997) จึงเป็นบริเวณที่ควรมีการตรวจวัดติดตามผลเป็นระยะ ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กรุงเทพฯ. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.
- เสาวภา อังสุพานิช, วิโรจน์ คงอาสา และปรเมศวร์ ใจเพชร. 2541. การแปรผันตามฤดูกาลของประชากรตัวอ่อนเพรียงหินระยะแพลงก์ตอนในน้ำบริเวณเลนงอกใหม่ที่อ่าวบ้านดอน จ. สุราษฎร์ธานี. วารสารสงขลา นครินทร์ 20 : 103 - 112.
- สุนีย์ สุภักษ์พันธ์. 2524. แพลงก์ตอนสัตว์ในอ่าวไทย. วารสารการประมง 34 : 201 - 217.
- อนุวัฒน์ รัตนโชติ. 2536. ผลของการเลี้ยงกุ้งกุลาดำต่อความสมบูรณ์ของหอยและปลากระบอกในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารสัตว์น้ำ 4 : 32 - 42.
- Angsupanich, S. 1994. Diversity and abundance of plankton in a mangrove estuary at Khao Kao Canal, Phang-nga Bay. Thai J. of Aqua. Sci. 1 : 78 - 91.
- Angsupanich, S. 1997. Seasonal variations of zooplankton in Thale Sap Songkhla, southern Thailand. J. Natl. Res. Council Thailand 29 : 27 - 47.
- Angsupanich, S. and S. Havanond. 1997. Effects of barnacles on mangrove seedling transplantation at Ban Don Bay, southern Thailand. In: S. Aksornkha, L. Puangchit and B. Thaiutsa (eds), Fortrop'96 International Conference on Tropical Forestry in the 21st Century, Vol. 10 Mangrove Ecosystems, Kasetsart University. Bangkok, Thailand. 25 - 29 Nov. 1996. pp. 72 - 81.
- Boonruang, P. 1985. The community structure, abundance and distribution of zooplankton at the east coast of Phuket Island, southern Thailand, Andaman Sea. Phuket mar. biol. Cent. Res. Bull. 39 : 1 - 13.
- Burkill, P.H., R.F.C. Mantoura, C.A. Llewellyn and N.J.P. Owens. 1987. Microzooplankton 'grazing and selectivity of phytoplankton in coastal waters. Mar. Biol., 93 : 581 - 590.
- Capriulo, G.M. and E.J. Carpenter. 1983. Abundance, species composition and feeding impact of tintinnid micro-zooplankton in central Long Island Sound. Mar. Ecol. Prog. Ser. 10 : 277 - 288.

- Graziano, C. 1989. On the ecology of tintinnids (Ciliophora: Oligotrichida) in the North Irish Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 29 : 233 - 245.
- Jackson, R.H., P.J. le B Williams and I.R. Joint. 1987. Freshwater phytoplankton in the low salinity region of the River Tamar Estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 25 : 299 - 311.
- Kamiyama, T. 1994. The impact of grazing by microzooplankton in northern Hiroshima Bay, the Seto Inland Sea, Japan. *Mar. Biol.* 119 : 77 - 88.
- Kršinic, F. 1987. On the ecology of tintinnines in the Bay of Mali Ston (Eastern Adriatic). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 24 : 401 - 418.
- Nomura, H., T. Ishimaru and M. Murano. 1992. Microzooplankton assemblage and its seasonal variation in Tokyo Bay, Japan. *La mer* 30 : 57 - 72. (in Japanese)
- Ogdul, R.G. and H. Erguven. 1992. A study on the abundance and composition of zooplankton groups in the Bay of Beykoz (Bosphorus). *J. Aquat. Prod.* 6 : 105 - 120.
- Paranjape, M.A. 1990. Microzooplankton herbivory on the Grand Bank (Newfoundland, Canada) : a seasonal study. *Mar. Biol.* 107 : 321 - 328.
- Porter, K.G., E.B. Sherr, B.F. Sherr, M. Pace and R.W. Sanders. 1985. Protozoa in planktonic food webs. *J. Protozool.* 32 : 409 - 415.
- Relevante, N. and M. Gilmartin. 1987. Seasonal cycle of the ciliated protozoan and micrometazoan biomass in the Gulf of Maine estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 25 : 581 - 598.
- Saab, M.A.A. 1989. Distribution and ecology of tintinnids in the plankton of Lebanese coastal waters (Eastern Mediterranean). *J. Plankton Res.* 11 : 203 - 222.
- Snell, T.W. and G.H. Thomsen. 1980. Tampa by-pass canal, salinity and rotifer population dynamics in McKay Bay estuary. Presented at 44. Annual meeting of the Academy Tampa, FL (USA) 23 Mar 1980. *Fla. Sci.* 43(suppl. 1) : 24.
- Sorokin, Y.I., I. Kopylov. and N.V. Mamaeva. 1985. Abundance and dynamics of microplankton in the central tropical Indian Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 24 : 27 - 41.
- Taylor, W.D. and M.L. Heynen. 1987. Seasonal and vertical distribution of Ciliophora in Lake Ontario. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44 : 2185 - 2191.
- Verity, P.G. 1986. Growth rates of natural tintinnid populations in Narragansett Bay, Rhode Island. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 29 : 117 - 126.
- Verity, P.G. 1987. Abundance, community composition, size, distribution and production rates of tintinnids in Narragansett Bay, Rhode Island. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 24 : 671 - 690.
- Yamaguchi, Y., S. Rakkheaw, S. Angsupanich and Y. Aruga. 1994. Seasonal changes of the phytoplankton chlorophyll a and their relation to the suspended solid in Thale Sap Songkhla, Thailand. *La mer* 32 : 31 - 39.
-

ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

Diversity and Abundance of Plankton in Traditional Shrimp Ponds Samut Sakhon Province

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์
ตริยธนา ชาวนปรีชา
บัณฑิต สีขันทดสมิต
อรัญ สุราช
ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์
อิชฌิกา พรหมทอง

Ajcharaporn Piumsomboon
Traithana Chaovanapricha
Bundit Sikhantakasamit
Aran Surach
Nittharatana Paphavasit
Itchika Phromthong

Abstract

Composition and density of plankton in traditional shrimp ponds at Samut Sakhon Province were determined from 14 June to 28 June 1998, covering the period of 3 weeks on one crop rotation basis. The objectives of this study were to elucidate the spatial and temporal variation in plankton community and to establish the relationship between plankton diversity and abundance and environmental parameters. Plankton samplings were carried out weekly from 5 stations including station representing Tha Chin river mouth in front of Wat Srisuttharam, shrimp pond without *Rhizophora apiculata*, Sahakorn canal, shrimp pond irrigation canal and shrimp pond with *Rhizophora apiculata*. Salinity, temperature, pH and dissolved oxygen were recorded in situ. Water samples were collected for further analyses of phosphate nitrate and nitrite, silicate and chlorophyll content.

Thirty-nine genera of phytoplankton from 3 divisions were found. These phytoplankton consisted of 20 genera of green algae, 12 genera of diatoms 4 genera of blue-green algae and 3 genera of dinoflagellates. The genera found in great numbers were *Skeletonema*, *Coscinodiscus*, *Oscillatoria*, *Nitzschia* and *Spirulina*. Maximum density of phytoplankton were recorded at Sakhakorn canal and Tha Chin River mouth of 48,015 cells/l during the first week and 33,479 cells/l during the 3rd week of the sampling period. Nineteen groups of zooplankton from 9 phyla were recorded. Copepods and crustacean nauplius larvae were the dominant groups at all stations. Rotifers and polychaete larvae were next in term of abundance. Other zooplankters found were hydromedusae, nematodes, Actinotrochs larvae, ostracods, cladocerans, mysids, amphipods, shrimp larvae, zoea of brachyuran crabs, Lucifer and larvae, gastropod larvae, chaetognaths, fish eggs and fish larvae. Total density of zooplankton in the shrimp in shrimp pond without *Rhizophora apiculata* was higher than those found in shrimp pond without *Rhizophora apiculata*. However the diversity of zooplankters was higher in the latter. High zooplankton density were also recorded from both shrimp ponds than other stations.

Water quality in traditional shrimp ponds were within the Thailand National Water Quality Classification for aquaculture purposes. Dissolved oxygen, nitrates nitrites, phosphate and ammonia contents were the key factors in determining the abundance and distribution of phytoplankton. On the other hand, temperature, salinity, pH and dissolved oxygen were the major factors determining the zooplankton. The relationship between chlorophyll content and zooplankton was significant.

บทคัดย่อ

การศึกษาแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร ดำเนินการในช่วงระหว่างวันที่ 14 มิถุนายน ถึง วันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2541 รวมเวลา 3 อาทิตย์จนครบ 1 รอบการเลี้ยงกุ้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ผันแปรไป พร้อมทั้งทราบถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยทำการเก็บตัวอย่างทุกอาทิตย์ จุดเก็บตัวอย่างแบ่งออกเป็น 5 สถานี คือ ปากแม่น้ำท่าจีนทำน้าวัดศรีสุทธาaram บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง คลองสหกรณ์ ประตุน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกาง พร้อมกันได้ทำการตรวจวัดความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบสและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริเวณที่ศึกษาคือปริมาณฟอสเฟต ปริมาณไนโตรเจนและไนไตรท์ ปริมาณซิลิเกต และปริมาณคลอโรฟิลล์

จากการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชันรวม 39 สกุล แบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้ แพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวพบจำนวนสกุลมากที่สุดรวม 20 สกุล รองลงมาคือกลุ่มไดอะตอม 12 สกุล สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวพบ 4 สกุล และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต 3 สกุล แพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบมากคือ *Skeletonema* *Coscinodiscus* *Oscillatoria* *Nitzschia* และ *Spirulina* ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชสูงสุดพบบริเวณคลองสหกรณ์ในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 48,209 เซลล์ต่อลิตรและบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 33,507 เซลล์ต่อลิตร พบว่ามีกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์รวม 19 กลุ่ม จัดอยู่ใน 9 ไฟลัม กลุ่มที่พบเป็นจำนวนมากและกระจายอยู่ทุกสถานีคือ copepod และตัวอ่อนระยะ nauplius ของครัสเตเชีย รองลงมาเป็นกลุ่มของ rotifers และตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล (polychaete larvae) แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ ได้แก่ hydromedusae ไส้เดือนตัวกลม actinotroch larvae ostracods cladocerans กุ้งเคย amphipod ลูกกุ้ง ลูกปู ระยะ zoea และ megalopa กุ้ง Lucifer ลูกหอยฝาเดียว หนอนธนู ไข่ปลาและลูกปลา จากการศึกษาความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดจากสถานีบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางและบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางพบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางสูงกว่าบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง แต่จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางมีน้อยกว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง พบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงกุ้งทั้งสองสูงกว่าสถานีในแม่น้ำและในคลอง

คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติยังจัดอยู่ในช่วงที่ได้มาตรฐานสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชได้แก่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ไนโตรเจนและฟอสเฟตและปริมาณแอมโมเนีย ในขณะเดียวกันพบว่าอุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-เบส และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ ปริมาณคลอโรฟิลล์แสดงความสัมพันธ์ที่เด่นชัดกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

คำนำ

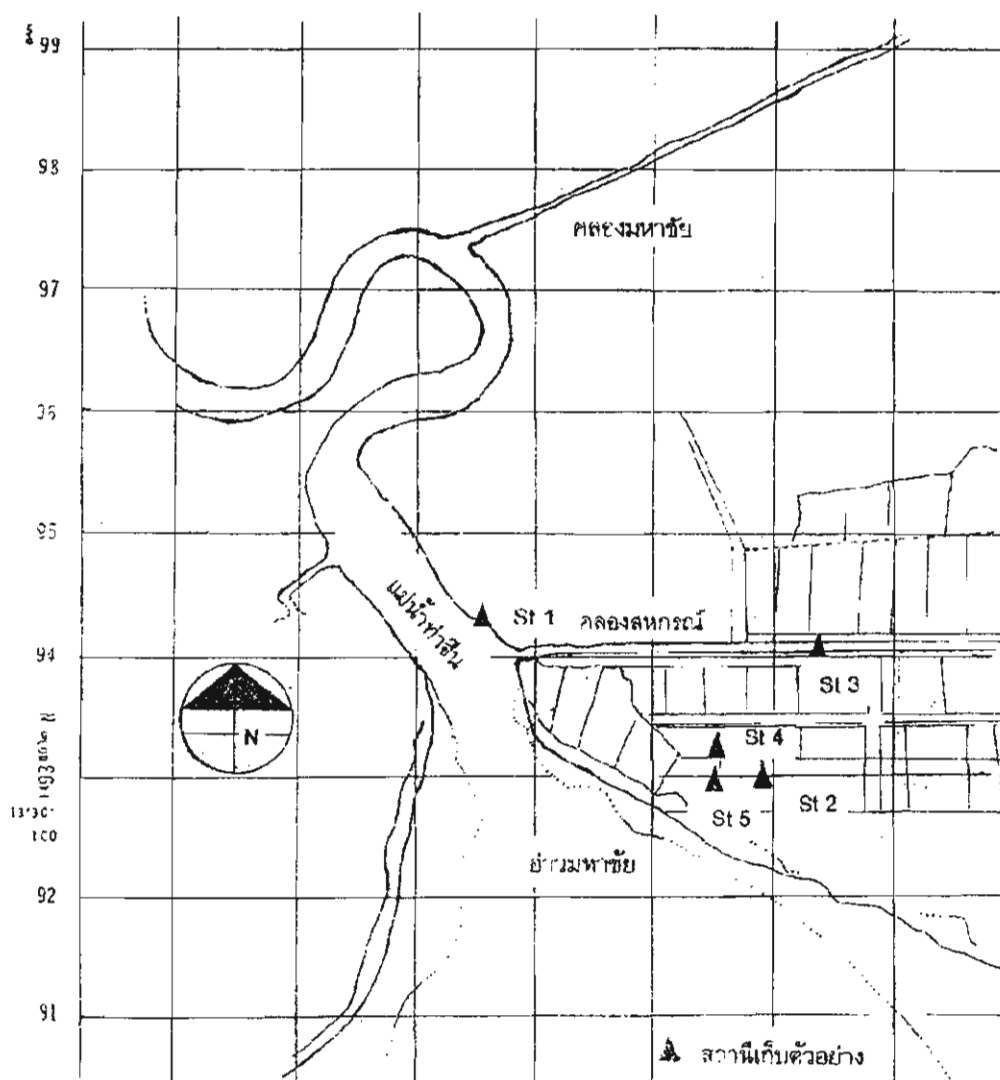
พื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสาคร เดิมจัดว่าเป็นพื้นที่ป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง ต่อมาเมื่ออัตราการลดลงมากถึงร้อยละ 99 เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนไปทำนาุ้ง โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2529-2532 ที่มีการขยายตัวเต็มที่ของการเพาะเลี้ยงกุ้ง ญักรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2540) ได้สรุปผลกระทบจากการเลี้ยงกุ้งทะเลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร การเลี้ยงกุ้ง

มาในจังหวัดสมุทรสาครมานานแล้ว ซึ่งเป็นการเลี้ยงแบบธรรมชาติในช่วงปี พ.ศ. 2527 ผลผลิตกุ้งคิดเป็น กิโลกรัมต่อไร่เท่ากับ 68 พื้นที่เลี้ยงกุ้งในจังหวัดสมุทรสาครได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 จนถึงสูงสุดในปี พ.ศ. 2532 ได้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่เป็นนาเกลือ ป่าชายเลนและนาข้าวมาเป็นนากุ้ง รูปแบบการเลี้ยงกุ้งก็เปลี่ยนไปด้วยจากการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติเป็นการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงกว่า เกษตรกรที่เลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาจะมีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 110,000 บาทต่อปี ในขณะที่เกษตรกรที่เลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติจะมีรายได้เฉลี่ยเพียงไร่ละ 4,783 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 4 ของรายได้จากการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาเท่านั้น ดังนั้นจึงพบว่าการขยายตัวของกุ้งที่จังหวัดสมุทรสาครเป็นไปอย่างรวดเร็ว ขยายวงกว้างและเป็นไปอย่างไม่มีระบบ ขาดการวางแผนและการจัดการที่ดี พบว่าผลผลิตกุ้งในช่วงปี พ.ศ. 2530-2533 สูงมาก โดยเฉพาะช่วงปี พ.ศ. 2529-2530 มีการเพิ่มพื้นที่เลี้ยงกุ้งเพียงร้อยละ 5.6 แต่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 36 นับตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมาเกษตรกรเริ่มประสบปัญหาการเลี้ยงกุ้งแล้วตาย ปัญหานี้ได้มีความรุนแรงมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2533-2534 ทำให้เกษตรกรหยุดการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ในช่วงปี พ.ศ. 2535-2536 เกษตรกรได้หยุดการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาโดยสิ้นเชิง นากุ้งจำนวนมากถูกทิ้งร้างเพื่อรอโอกาสที่จะไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นเช่น การเลี้ยงปลาหรือชายที่ดินเพื่อทำโรงงานอุตสาหกรรมหรือหมู่บ้านจัดสรร เกษตรกรบางส่วนได้หันมาทำการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ การเลี้ยงกุ้งในจังหวัดสมุทรสาครประสบปัญหามากขึ้นทั้งจากน้ำเสียจากนาุ้งเองและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ตามลำน้ำท่าจีน จึงทำให้จำนวนผู้เลี้ยงกุ้งและพื้นที่เลี้ยงกุ้งในปีต่อๆ มาลดลง เกษตรกรที่เคยเลี้ยงกุ้งในบริเวณตำบลโคกขามได้หันมาเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติแทนรวมทั้งประกอบอาชีพเสริมบนพื้นที่นาุ้งเดิม เช่น การเลี้ยงปลา การเลี้ยงไก่ และการขุนปูทะเล เกษตรกรบางรายได้เข้าร่วมโครงการฟื้นฟูป่าชายเลนกับกรมป่าไม้โดยทดลองปลูกต้นไม้ในนาุ้งของตัวเองด้วยเป็นลักษณะผสมผสานการประมงและการป่าไม้เข้าด้วยกัน (Silvo-fishery system) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ โดยปริมาณแพลงก์ตอนจะทำให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ของอาหารกุ้งตามธรรมชาติตลอดจนเชื้อกุ้งที่เข้ามาในนาุ้งมีปริมาณมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังศึกษาคุณภาพน้ำตลอดช่วงการเลี้ยง 1 รอบคือประมาณ 3 สัปดาห์ ทั้งนี้เพราะปัญหาสำคัญของการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ นอกเหนือจากปริมาณอาหารแล้วคือการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งซึ่งส่งผลถึงอัตราการตายและผลผลิตกุ้ง ดังนั้นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติจึงเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเลี้ยงกุ้งต่อไปโดยเฉพาะเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเลี้ยงกุ้งควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนแทนที่จะทิ้งให้พื้นที่เลี้ยงกุ้งรกร้างว่างเปล่าอีกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

บริเวณที่ทำการศึกษา

บ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษานี้ตั้งอยู่ในบริเวณตำบลโคกขาม อำเภอมะนัง จังหวัดสมุทรสาคร โดยทำการเก็บตัวอย่างทุกอาทิตย์เริ่มตั้งแต่วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2541 จนถึงวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2541 เพื่อให้ครบ 1 รอบการเลี้ยงกุ้งเริ่มตั้งแต่จำนวนสถานีในการเก็บตัวอย่างครั้งแรกเป็นวันที่ปล่อยน้ำเข้าบ่อแล้ว 7 วัน การปล่อยน้ำเข้าในนาุ้งและช่วงไวนั้นกระทั่งถึงเวลาจับกุ้งขายที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ ดังภาพที่ 1 รวม 5 สถานี ได้แก่



ภาพที่ 1. สถานีเก็บตัวอย่างแหล่งกักตุนและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

1. สถานีในแม่น้ำท่าจีน หน้าวัดศรีสุทธาราม ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำหรับบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโกงกาง
2. สถานีบ่อกุ้งที่ไม่มีดินโกงกาง
3. สถานีในคลองสหกรณ์ เป็นแหล่งน้ำสำหรับบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโกงกาง
4. สถานีทางระบายน้ำบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโกงกาง
5. สถานีบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโกงกาง

การศึกษาแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาแพลงก์ตอนพืชทำโดยใช้ถังน้ำขนาด 10 ลิตร ตักน้ำในเวลากลางวัน ตักน้ำที่ระดับผิวขึ้นมา 20 ลิตร โดยสถานีที่มีความลึกมากกว่า 1 เมตร จะเก็บตัวอย่างที่ผิวน้ำและที่ระดับความลึกจากผิวน้ำ 50 เซนติเมตร นำน้ำที่เก็บมารองผ่านถุงแพลงก์ตอนที่มีขนาดตา 20 ไมครอนแล้วนำตัวอย่างที่ได้กรองด้วยน้ำยาฟอร์มาลินที่เป็นกลางความเข้มข้น 2%

การวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชทำในห้องปฏิบัติการโดยการตกตะกอนอย่างด้วย Sedimentation chamber แล้วจำแนกถึงระดับสกุลด้วยกล้องจุลทรรศน์หัวกลับพร้อมทั้งนับจำนวนเซลล์หรือโคโลนีคำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณแพลงก์ตอนพืชจากสมการ

$$\text{ปริมาณของแพลงก์ตอนพืชต่อลิตร} = ax/bc$$

- เมื่อ x = เซลล์แพลงก์ตอนพืชที่นับได้
 a = ปริมาตรน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง (มิลลิลิตร)
 b = ปริมาตรน้ำตัวอย่างที่ตกตะกอน (มิลลิลิตร)
 c = ปริมาณน้ำก่อนที่กรองผ่านตาข่าย (20 ลิตร)

การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ทำโดยใช้ถังเก็บน้ำขนาด 10 ลิตร ตักน้ำในเวลากลางวันโดยมีความลึกจากผิวน้ำ 30 เซนติเมตร ถ้าน้ำในบ่อมีความลึกมากให้เก็บน้ำ 2 ระดับ คือที่ 30 และ 120 เซนติเมตรจากผิวน้ำที่ตักขึ้นมาอย่างน้อยครั้งละ 100 ลิตร แล้วนำมากรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมครอน นำตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้กรองด้วยน้ำยาฟอร์มาลินที่เป็นกลางความเข้มข้น 4-5%

การวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ทำในห้องปฏิบัติการโดยการเขย่าขวดตัวอย่างเบาๆ หรือเอียงขวดไปมาเพื่อให้ตัวอย่างกระจายทั่วเสียก่อน แล้วนำตัวอย่างมาใส่ในจานแก้วเพื่อทำการแยกชนิดและนับตัวอย่างใต้กล้องจุลทรรศน์ การแยกกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชอ้างอิงตาม Shirota (1966) Smith (1977) และ Davis (1995) คำนวณหาจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดต่อปริมาณน้ำทะเล 100 ลูกบาศก์เมตร ดังสมการต่อไปนี้

$$T = 100 t/v$$

- เมื่อ T = จำนวนตัวของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดต่อปริมาตรน้ำทะเล 100 ลูกบาศก์เมตร
 t = จำนวนตัวที่นับได้จากตัวอย่าง
 v = ปริมาณน้ำที่กรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (100 ลิตรหรือ 0.1 ลูกบาศก์เมตร)

การศึกษาคุณภาพน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำใช้ถังพลาสติกตักน้ำที่ลึกจากผิวลงไป 30 เซนติเมตรแล้วเทตัวอย่างน้ำบรรจุในถังเกลลอน นำน้ำตัวอย่างแต่ละสถานีปริมาตร 30 มิลลิลิตรมารองผ่านกระดาษกรอง GF/F โดยแต่ละสถานีกรองทั้งหมด 4 ครั้ง น้ำที่ผ่านการกรองแล้วจะแช่แข็งจนกว่าจะนำมาวิเคราะห์ต่อไป ส่วนกระดาษกรองที่กรองน้ำแล้วนำมาเก็บใส่ถุงลัมปีบแสงและแช่แข็งไว้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ต่อไป

การวัดคุณภาพน้ำในขณะเก็บตัวอย่าง ทำการวัดดังต่อไปนี้

1. ค่าความเป็นกรด-เบส ใช้เครื่อง pH meter
2. ค่าความเค็มของน้ำและอุณหภูมิของน้ำใช้ S.C.I. meter
3. ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำใช้เครื่อง D.O. meter

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการทำโดยนำตัวอย่างน้ำหรือกระดาดากรองที่แช่แข็งไว้มาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องรองจนกว่าตัวอย่างมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องแล้วจึงเริ่มการวิเคราะห์ดังนี้

1. ปริมาณคลอโรฟิลล์วัดโดยวิธี Spectrophotometric method และคำนวณค่าคลอโรฟิลล์ตามสูตรของ Jeffrey และ Humphrey (1975) ซึ่งอ้างโดย Parsons และคณะ (1984)
2. ปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท ไนโตรที่ฟอสเฟต และซิลิเกต ใช้วิธีวิเคราะห์ตาม Strickland และ Parsons (1972)

ผลการศึกษา

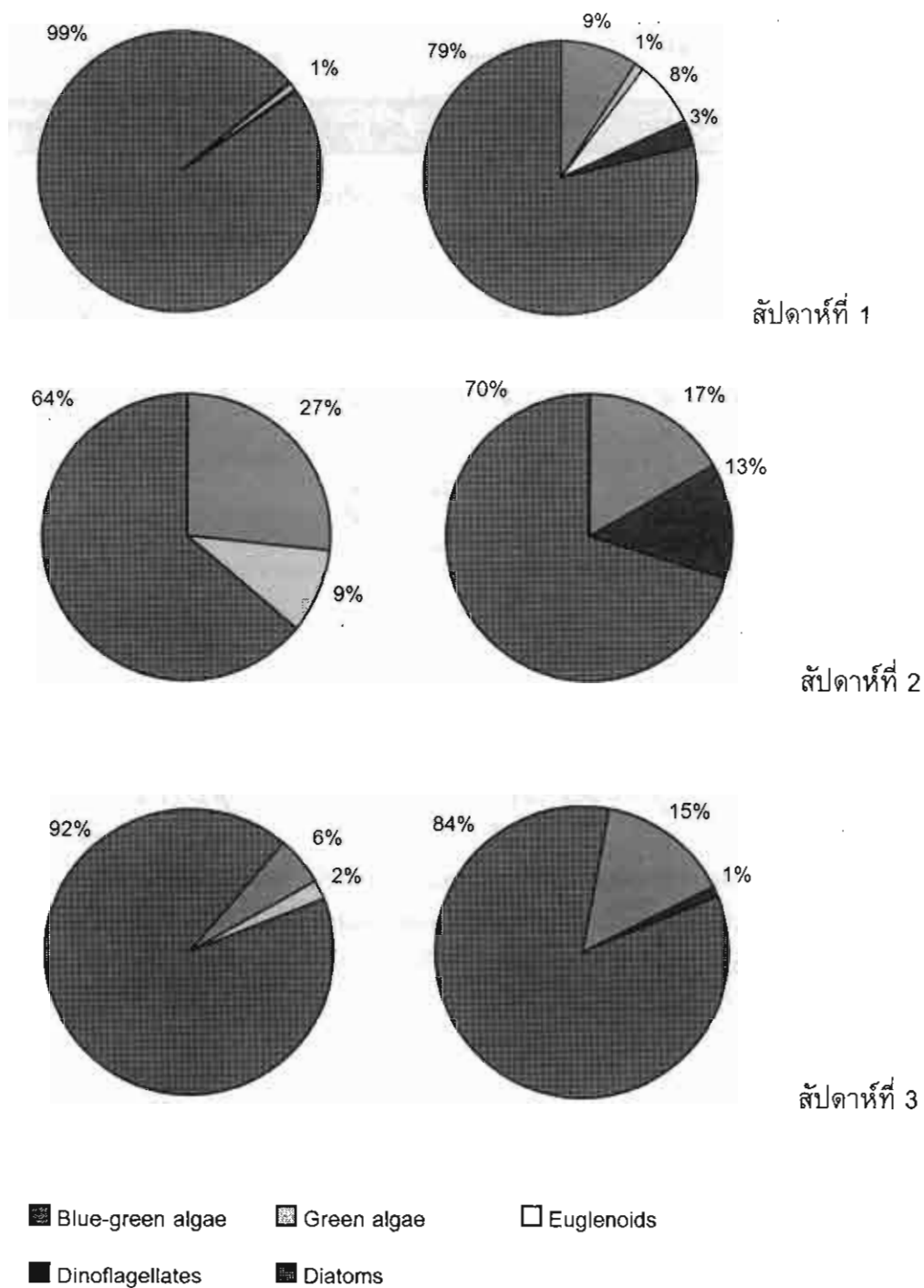
ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

การศึกษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ บริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชัน 5 คลาส รวม 39 สกุล แบ่งเป็นดิวิชัน Cyanophyta (สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว) 1 คลาส คือ Cyanophyceae จำนวน 4 สกุล ดิวิชัน Chlorophyta 2 คลาสคือ Chlorophyceae (สาหร่ายสีเขียว) และ Euglenophyceae (ยูกลีโนอยด์) จำนวน 20 สกุลและดิวิชัน Chromophyta 2 คลาสคือ Bacillariophyceae (ไดอะตอม) และ Dinophyceae (ไดโนแฟลกเจลเลต) จำนวน 15 สกุล ดังตารางที่ 1

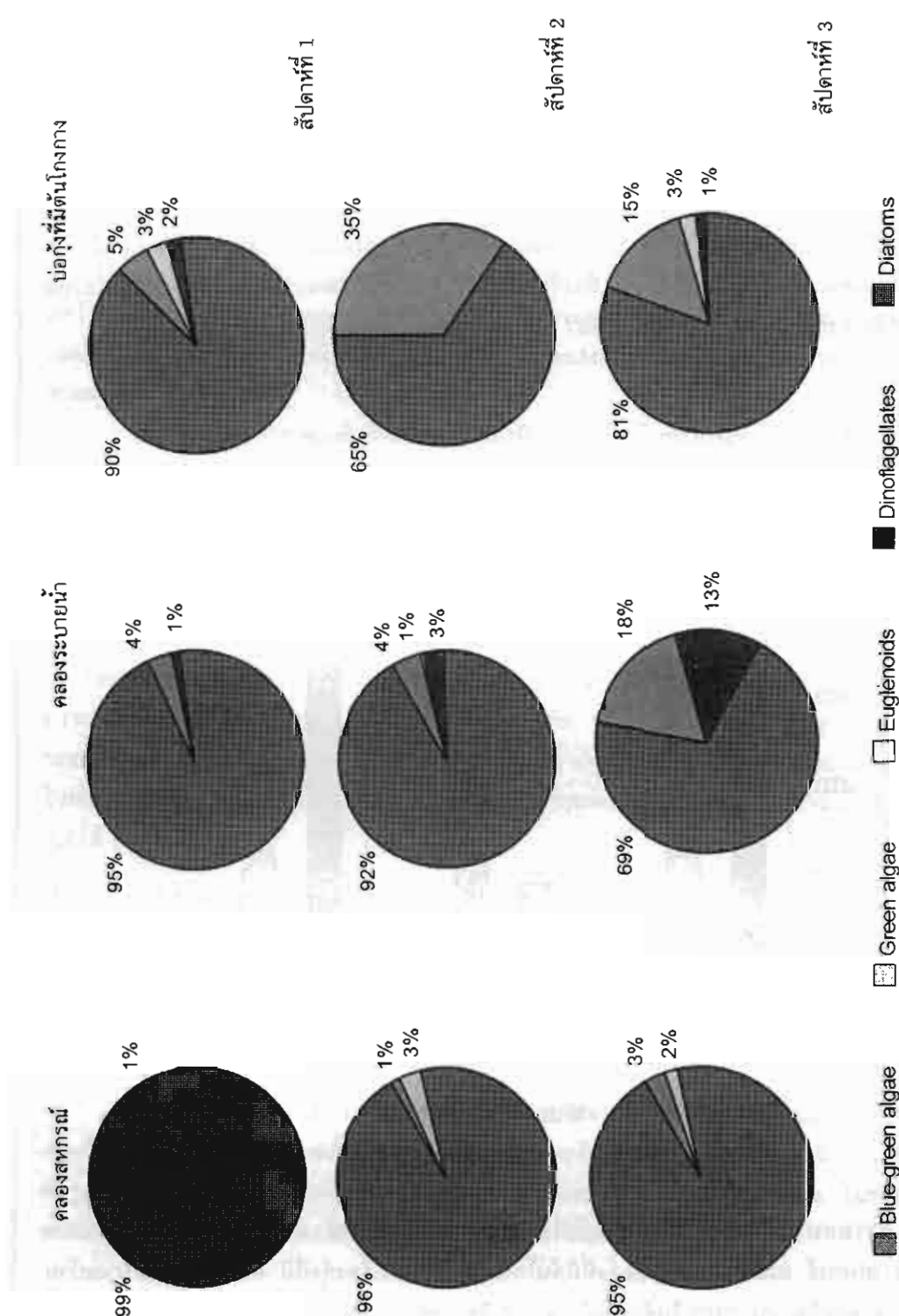
พบการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละบริเวณภาพที่ 2 โดยที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนวัดศรีสุทธารามมีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนสูงสุดโดยเฉพาะในสัปดาห์ที่ 3 คือ 25 สกุล ในบริเวณดังกล่าวพบพวกไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3 โดยเฉพาะ *Skeletonema* *Coscinodiscus* และ *Nitzschia* สาหร่ายสีเขียวพบรองลงมาซึ่งได้แก่ *Scenedesmus* *Crucigenia* เป็นกลุ่มเด่น ในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางก็พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นตลอดทั้งสามสัปดาห์ ส่วนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นกลุ่มรองลงมา ไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นมีจำนวนสกุลมากที่สุดตลอดสามสัปดาห์ในบริเวณคลองสหกรณ์ ประตุนะบายน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางเช่นกันดังภาพที่ 3 สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นกลุ่มรองลงมา แต่บริเวณคลองสหกรณ์พบจำนวนสกุลของสาหร่ายเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 ส่วนที่บ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางพบไดโนแฟลกเจลเลตมีจำนวนสกุลเท่ากับสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในสัปดาห์ที่ 3 ในกลุ่มไดอะตอมที่พบมากในคลองสหกรณ์

ตารางที่ 1. แพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

แพลงก์ตอนพืช	ปากแม่น้ำท่าจีน	บ่อกุ้งไม่มีต้นโกงกาง	คลองสหกรณ์	ประตูละบายน้ำ	บ่อกุ้งมีต้นโกงกาง
Class Cyanophyceae					
<i>Anabaena</i> sp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Aphanocapsa</i> sp.	✓	✓			
<i>Merismopedia</i> spp.	✓				
<i>Oscillatoria</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Spirulina</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
Class Chlorophyceae					
<i>Acanthosphaera</i> sp.	✓				
<i>Actinastrum</i> spp.	✓	✓	✓	✓	
<i>Clamydomonas</i> sp.	✓				
<i>Closterium</i> spp.			✓		
<i>Coelastrum</i> spp.	✓		✓		
<i>Cruciginia</i> spp.	✓		✓		
<i>Dicloster</i> sp.	✓				
<i>Eudorina</i> sp.	✓				
<i>Micractinium</i> sp.				✓	
<i>Monoraphidium</i> sp.	✓				
<i>Pediastrum</i> spp.	✓				
<i>Scenedesmus</i> spp.	✓		✓	✓	✓
<i>Soropediastrum</i> sp.	✓		✓		
<i>Schroederia</i> sp.			✓		
Class Euglenophyceae					
<i>Euglena</i> spp.	✓			✓	
<i>Phacus</i> spp.	✓	✓			
<i>Strombomonas</i> spp.	✓				
<i>Trachelomonas</i> sp.		✓			
Class Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> spp.	✓	✓		✓	
<i>Peridinium</i> spp.	✓	✓		✓	✓
<i>Proto-peridinium</i> spp.	✓				✓
Class Bacillariophyceae					
<i>Amphora</i> spp.	✓			✓	✓
<i>Chaetoceros</i> spp.	✓		✓		
<i>Coscinodiscus</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Cyclotella</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Entomoneis</i> spp.	✓		✓		✓
<i>Licmophora</i> sp.			✓	✓	
<i>Navicula</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Nitzschia</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pleurosigma</i> & <i>Gyrosigma</i> spp.	✓		✓		✓
<i>Pseudonitzschia</i> spp.	✓			✓	
<i>Rhizosolenia</i> spp.	✓	✓			
<i>Skeletonema</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Surirella</i> spp.	✓	✓	✓	✓	✓



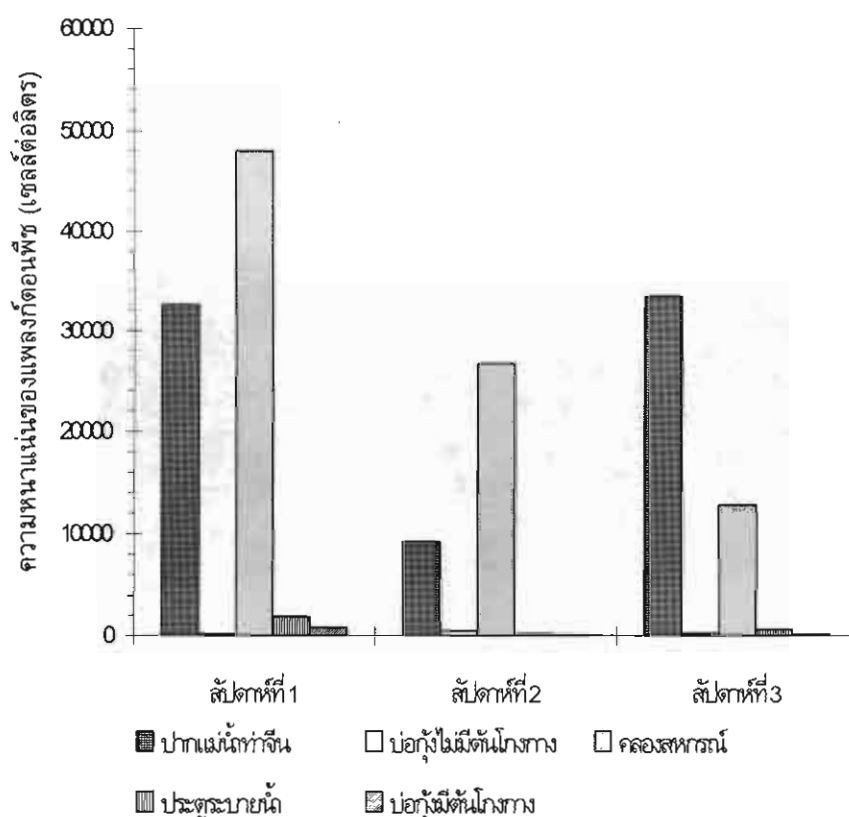
ภาพที่ 2. องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในสถานีปากแม่น้ำท่าจีนและบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโกงกาง บริเวณบ้านโคกขามจังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541



ภาพที่ 3. องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในคลองสทกรณ์ คลองระบายน้ำ และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางบริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ประติรูปบายน้ำและบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกางได้แก่ *Skeletonema Nitzschia Coscinodiscus* ส่วน *Cyclotella* และ *Surirella* พบมากเฉพาะในคลองสหกรณ์ ส่วนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่พบในคลองสหกรณ์ประติรูปบายน้ำและบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกางได้แก่ *Spirulina* และ *Oscillatoria*

ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นและมีการกระจายทุกบริเวณ พบว่าความหนาแน่นของเซลล์ไดอะตอมในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้ง จังหวัดสมุทรสาครอยู่ระหว่าง 30-50,000 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60-99 *Coscinodiscus* มีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 11-3,921 เซลล์ต่อลิตร ส่วนแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นก็มีการเปลี่ยนแปลงตามบริเวณที่ศึกษาและตามเวลาดังภาพที่ 4 พบความหนาแน่นของไดอะตอมสูงสุดในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน หน่วัดศรีสุทธารามเท่ากับ 32,159 เซลล์ต่อลิตรในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ไดอะตอมมีความหนาแน่นสูงสุดในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ทุกบริเวณที่ศึกษา ยกเว้นบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางที่พบไดอะตอมมากในสัปดาห์ที่ 2 ความหนาแน่นของไดอะตอมสูงสุดในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง คลองสหกรณ์ ประติรูปบายน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางเท่ากับ 318, 47,702, 1,837 และ 726 เซลล์ต่อลิตรตามลำดับ



ภาพที่ 4. ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง คลอง สหกรณ์ คลองระบายน้ำบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกาง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มี ต้นโกงกาง บริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

จากผลการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 19 กลุ่ม ซึ่งจัดอยู่ใน 9 ไฟลัม ดังตารางที่ 2 โดยพบ copepods และตัวอ่อนในระยะ nauplius ของครัสตาเซียนเป็นกลุ่มเด่น กลุ่มรองลงไปได้แก่ rotifers polychaete larvae ตามลำดับ กลุ่มที่พบบ่อยมีจำนวนมากปานกลางได้แก่ ลูกหอยฝาดเดียว ลูกเพรียงหิน ลูกปูและลูกกุ้ง พบได้เกือบทุกสถานีตลอดเวลา การศึกษา ยกเว้นในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน สถานีคลองสหกรณ์ และบ่อกุ้งที่มีต้นโกงกางไม่พบ ลูกปูเลย กลุ่มที่พบบ้างเป็นครั้งคราวในจำนวนไม่มากบางสถานีได้แก่ cladocera ไข่ปลา ลูกปลาและ hydromedusae ส่วนกลุ่มสุดท้ายที่พบน้อยมากได้แก่ หนอนธนู actinotroch larvae amphipod กุ้งเคยชนิด mysids และ Lucifer และไส้เดือนตัวกลม ภาพที่ 5 และ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติทั้ง 5 บริเวณ จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์พบมากที่สุดคือสถานีปากแม่น้ำท่าจีน รองลงได้แก่สถานีบ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง คลองสหกรณ์ ประตुरะบายน้ำและบ่อกุ้งที่มีต้นโกงกาง ตามลำดับ

Copepod พบเป็นกลุ่มเด่นทั้งบริเวณ 5 สถานีดังภาพที่ 7 ในปริมาณระหว่าง 330,392-16,504,500 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. พบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดที่ประตुरะบายน้ำเท่ากับ 10,893,666 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดที่บ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางเท่ากับ 1,959,166 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. ตัวอ่อนระยะ nauplius ของครัสตาเซียนพบมารองลงมาในช่วง 210,000-13,622,000 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. พบมากที่ประตुरะบายน้ำเช่นกัน แต่ความหนาแน่นต่ำสุดพบที่บริเวณคลองสหกรณ์ ความหนาแน่นของกลุ่ม polychaete larvae พบตั้งแต่ 500-236,000 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. โดยพบมากที่บ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางและพบน้อยที่สุดบริเวณคลองสหกรณ์ ลูกกุ้งในบริเวณที่ศึกษามีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 500-492,000 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. ดังภาพที่ 9 ความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดพบที่บ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางเท่ากับ 185,250 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. สำหรับลูกปูพบทั้งระยะ zoea และ megalopa พบมากในบริเวณประตुरะบายน้ำบ่อกุ้งที่มีต้นโกงกาง ความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดที่พบในบริเวณนี้เท่ากับ 99,833 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. และพบความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดที่สถานีปากแม่น้ำท่าจีนเท่ากับ 2,619 ตัวต่อ 100 ลบ.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร

จากผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ภาพที่ 9) อุณหภูมิ น้ำ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและความเป็นกรด-เบส ของน้ำในแต่ละสถานีพบว่า

อุณหภูมิ

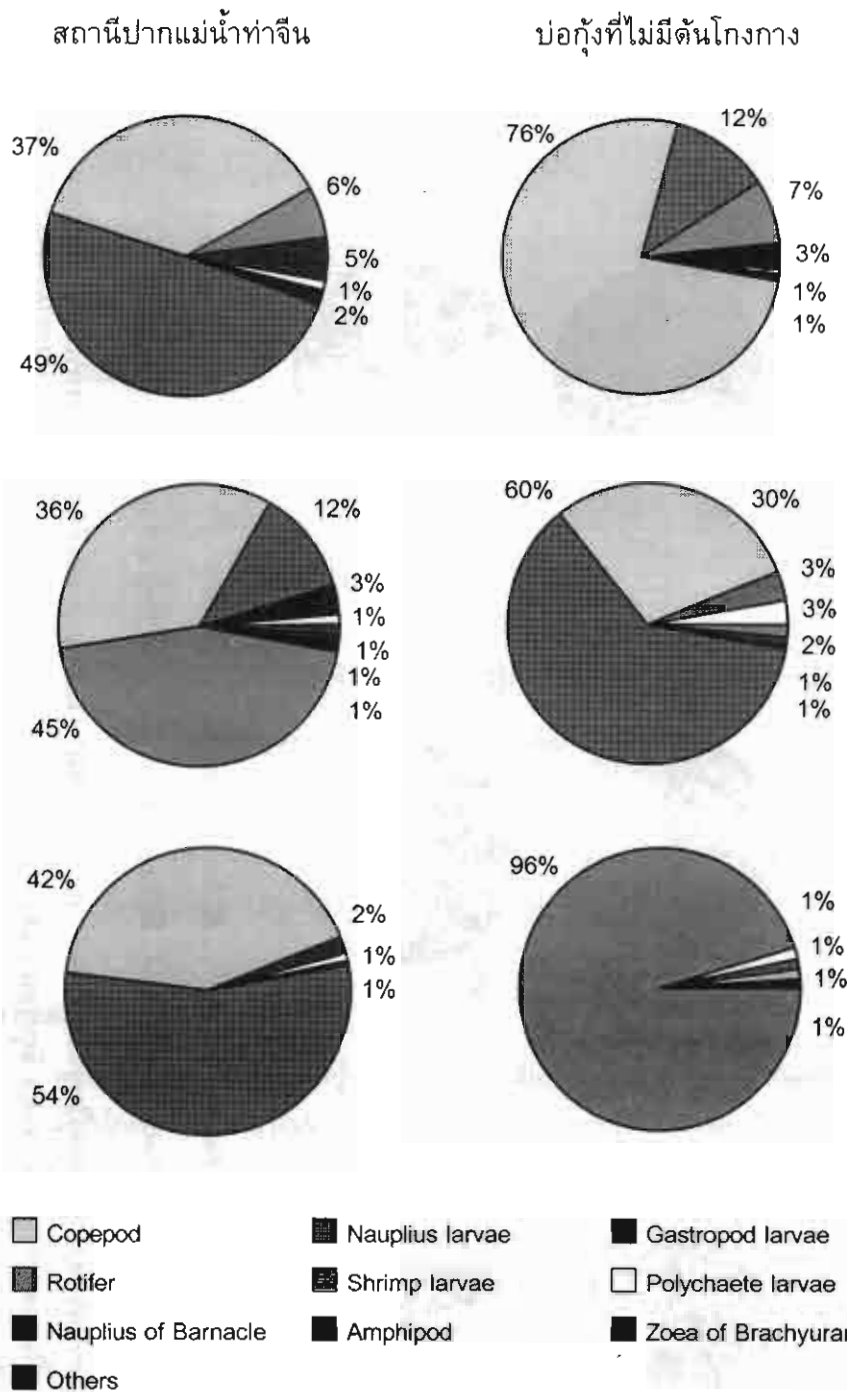
อุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 5 สถานีตลอดเวลาที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 30.8-32.9 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าสูงสุดตลอดช่วงการศึกษาที่สถานีปากแม่น้ำท่าจีน รองลงมาคือคลองสหกรณ์ ส่วนในนาุ้งทั้งสองแห่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าในแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งสองแห่ง ในช่วงเวลาการศึกษาพบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งมากกว่าในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ตารางที่ 2. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างวันที่
14-28 มิถุนายน 2541

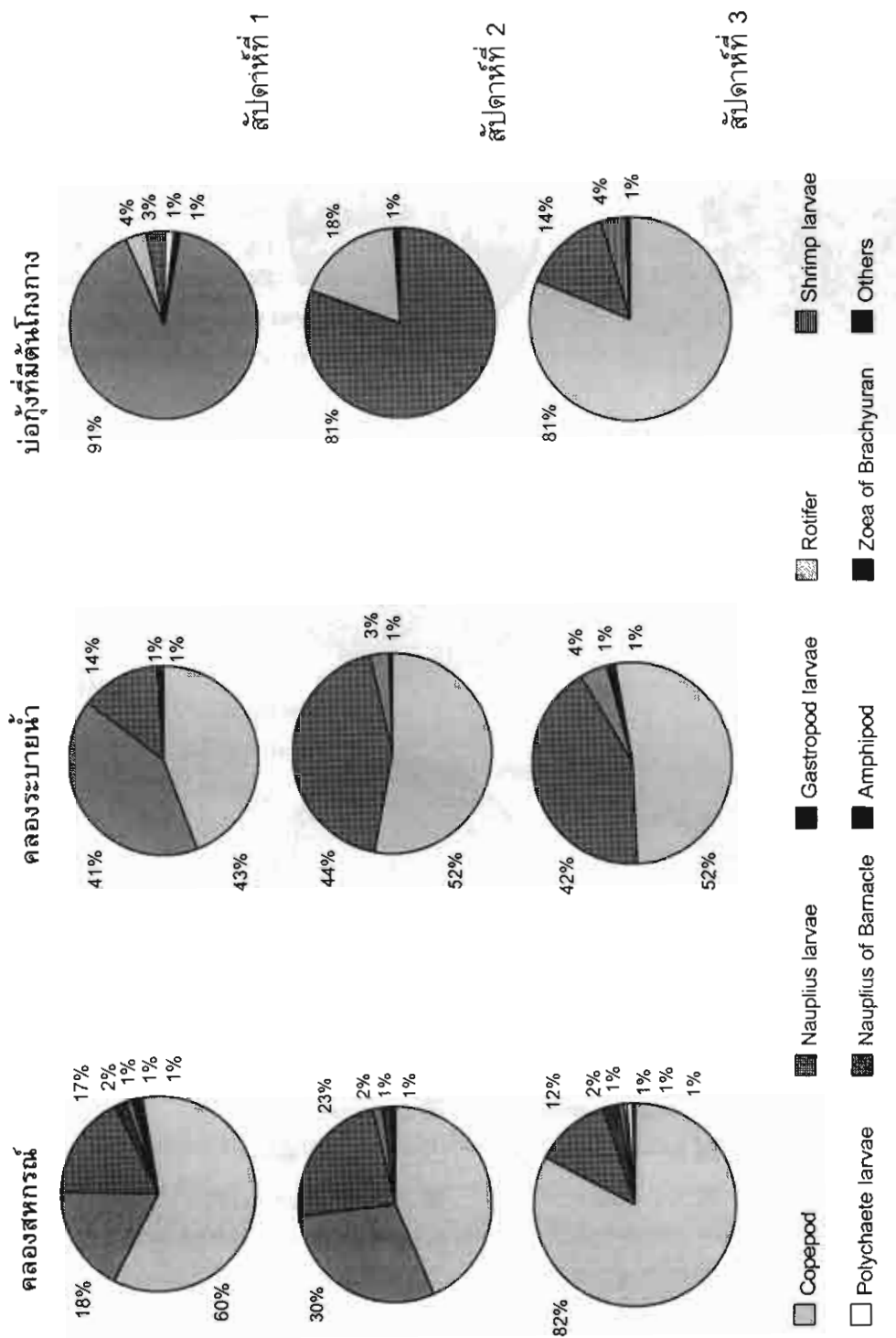
ไฟลัม (Phylum)	กลุ่ม (Taxa)	ปากแม่น้ำ ท่าจีน	บ่อกุ้งไม่มี ต้นโกงกาง	คลองสหกรณ์	ประตู่ ระบายน้ำ	บ่อกุ้งมี ต้นโกงกาง
Cnidaria	Hydromedusae	✓	✓	✓	✓	
Nematoda	Nematode			✓	✓	
Rotifera	Rotifer	✓	✓	✓	✓	✓
Phronida	Actinotrocha larvae	✓				
Annelida	Polychaete larvae	✓	✓	✓	✓	✓
Arthropoda	Nauplius larvae	✓	✓	✓	✓	✓
	Nauplius of Barnacle	✓	✓	✓	✓	✓
	Ostacod	✓	✓	✓		
	Cladocera	✓	✓	✓	✓	✓
	Mysidacea		✓			✓
	Copepod	✓	✓	✓	✓	✓
	Amphipod	✓	✓		✓	✓
	Shrimp larvae	✓	✓	✓	✓	✓
	Zoea of Brachyuran	✓	✓	✓	✓	✓
	Lucifer and larvae	✓	✓			
Mollusca	Gastropod larvae	✓	✓	✓	✓	✓
Chaetognatha	Chaetognath		✓			
Chordata	Fish egg	✓	✓	✓	✓	✓
	Fish larvae	✓	✓	✓	✓	✓
	Unknown 1			✓		
	Unknown 2	✓				

ความเค็มของน้ำ

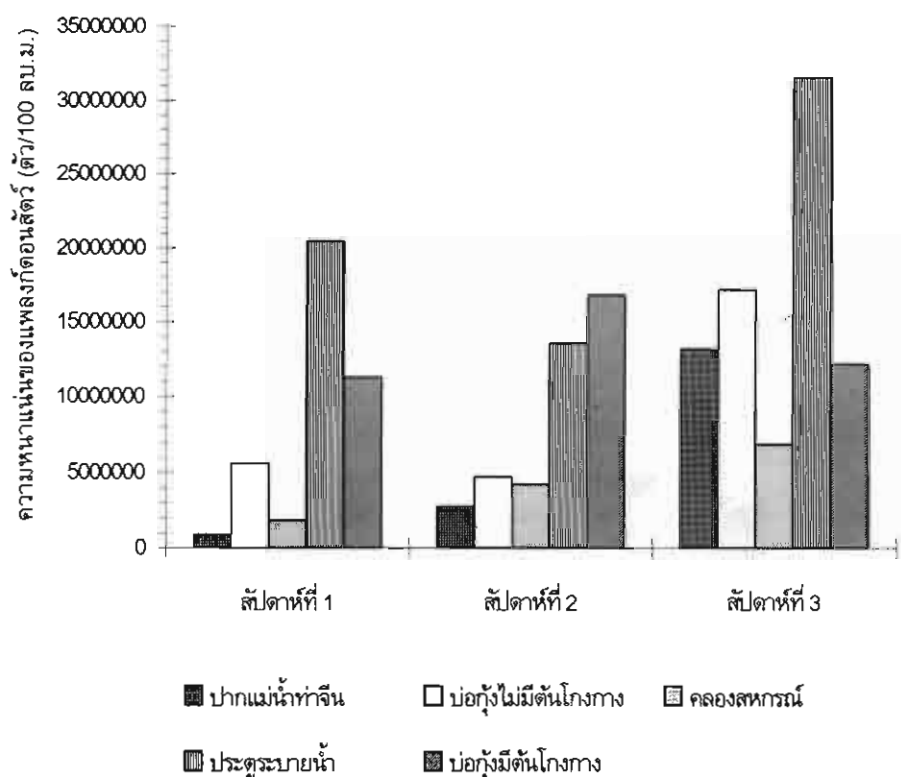
ความเค็มของน้ำในช่วงการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงมากโดยพบว่าในช่วงสัปดาห์แรกค่าความเค็มเฉลี่ยทั้ง 3 สถานีอยู่ระหว่าง 7.66-24.20 ppt. โดยพบว่าบริเวณบ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางมีความเค็มสูงสุดส่วนสถานีที่มีความเค็มต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำท่าจีน ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 พบว่าความเค็มเฉลี่ยทั้ง 5 สถานีอยู่ในระหว่าง 4.28-23.75 ppt. บริเวณที่พบความเค็มสูงสุดและความเค็มต่ำสุดเหมือนกับในช่วงสัปดาห์แรกในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ความเค็มเฉลี่ยทั้ง 5 สถานีอยู่ในช่วง 12.30-18.30 ppt. ความเค็มเฉลี่ยสูงสุดในบ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางและความเค็มเฉลี่ยต่ำสุดอยู่บริเวณสถานีปากแม่น้ำท่าจีนเช่นเดิม



ภาพที่ 5. องค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์ในสถานีปากแม่น้ำท่าจีนและบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโคลงกวาง บริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541



ภาพที่ 6. องค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์ในคอลงสหกรณ์ คอลงระบายน้ำ และบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกางบริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงระหว่างวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541



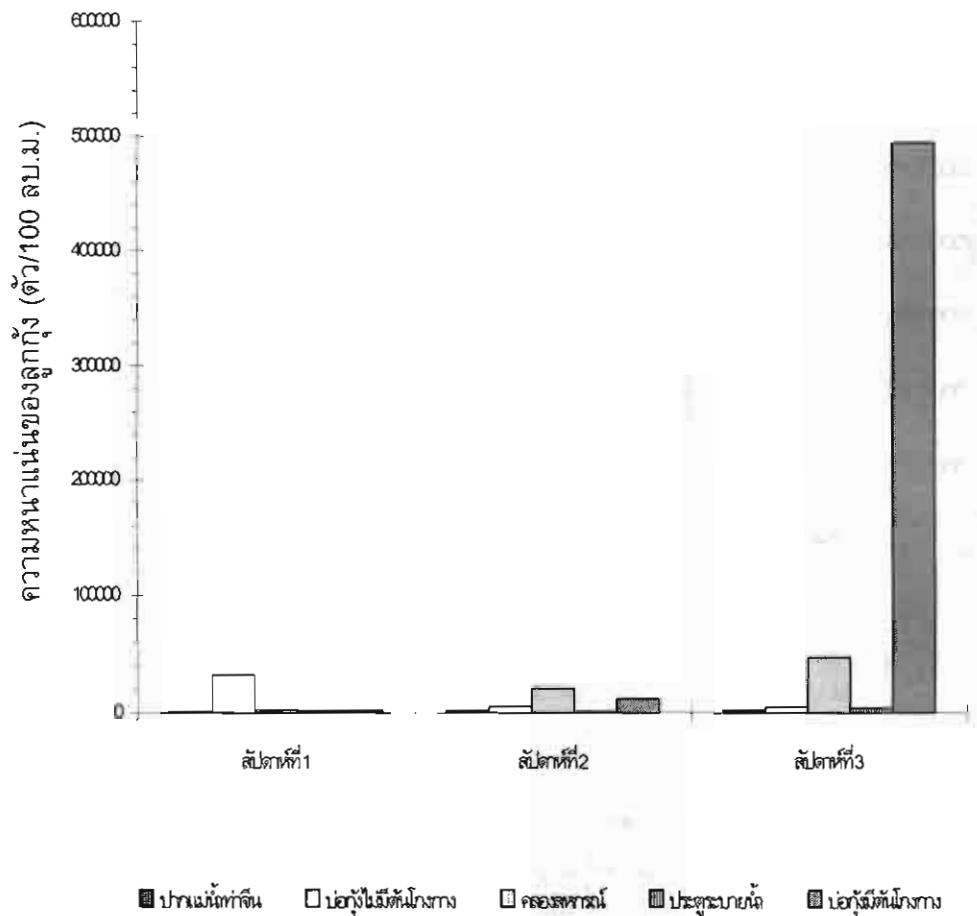
ภาพที่ 7. ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโคลง คลอง สหกรณ์ คลองระบายน้ำบ่อเลี้ยงที่มีดินโคลง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโคลง บริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

พบปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยตลอดการศึกษาสูงสุดคือบริเวณบ่อเลี้ยงที่มีดินโคลง รองลงมาคือบ่อเลี้ยงที่ไม่มีดินโคลง ส่วนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีปริมาณออกซิเจนต่ำสุด ในช่วงที่ทำการศึกษพบปริมาณออกซิเจนมีการเปลี่ยนแปลงน้อยยกเว้นในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ปริมาณออกซิเจนโดยเฉลี่ยทั้ง 5 สถานีในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 อยู่ในช่วง 1.18-5.47 และ 1.66-5.13 mg/L ตามลำดับ ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 พบค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำลดต่ำลงในบริเวณสถานีปากแม่น้ำท่าจีน เท่ากับ 0.84 mg/L และมีค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำสูงสุดในบริเวณบ่อเลี้ยงที่มีดินโคลงเท่ากับ 6.86 mg/L

ค่าความเป็นกรด-เบส

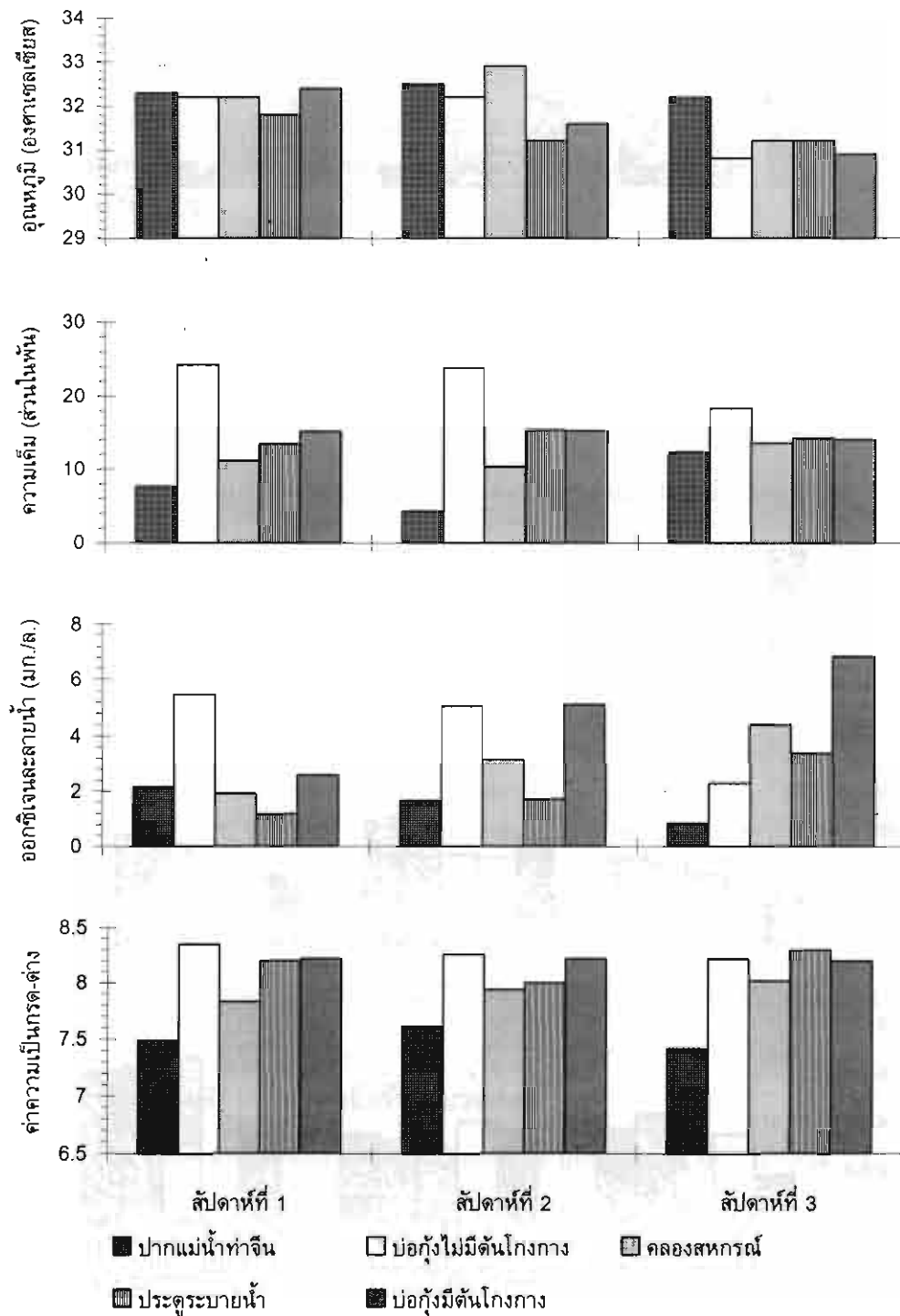
ค่าความเป็นกรด-เบส ในบริเวณบ่อเลี้ยงแบบธรรมชาติและแหล่งน้ำธรรมชาติ มีค่าคงที่ในช่วงระหว่าง 7.42-8.35 ค่าความเป็นกรด-เบส เฉลี่ยสูงสุดอยู่บริเวณบ่อเลี้ยงที่ไม่มีดินโคลงและค่าเฉลี่ยต่ำสุดพบบริเวณสถานีปากแม่น้ำท่าจีน



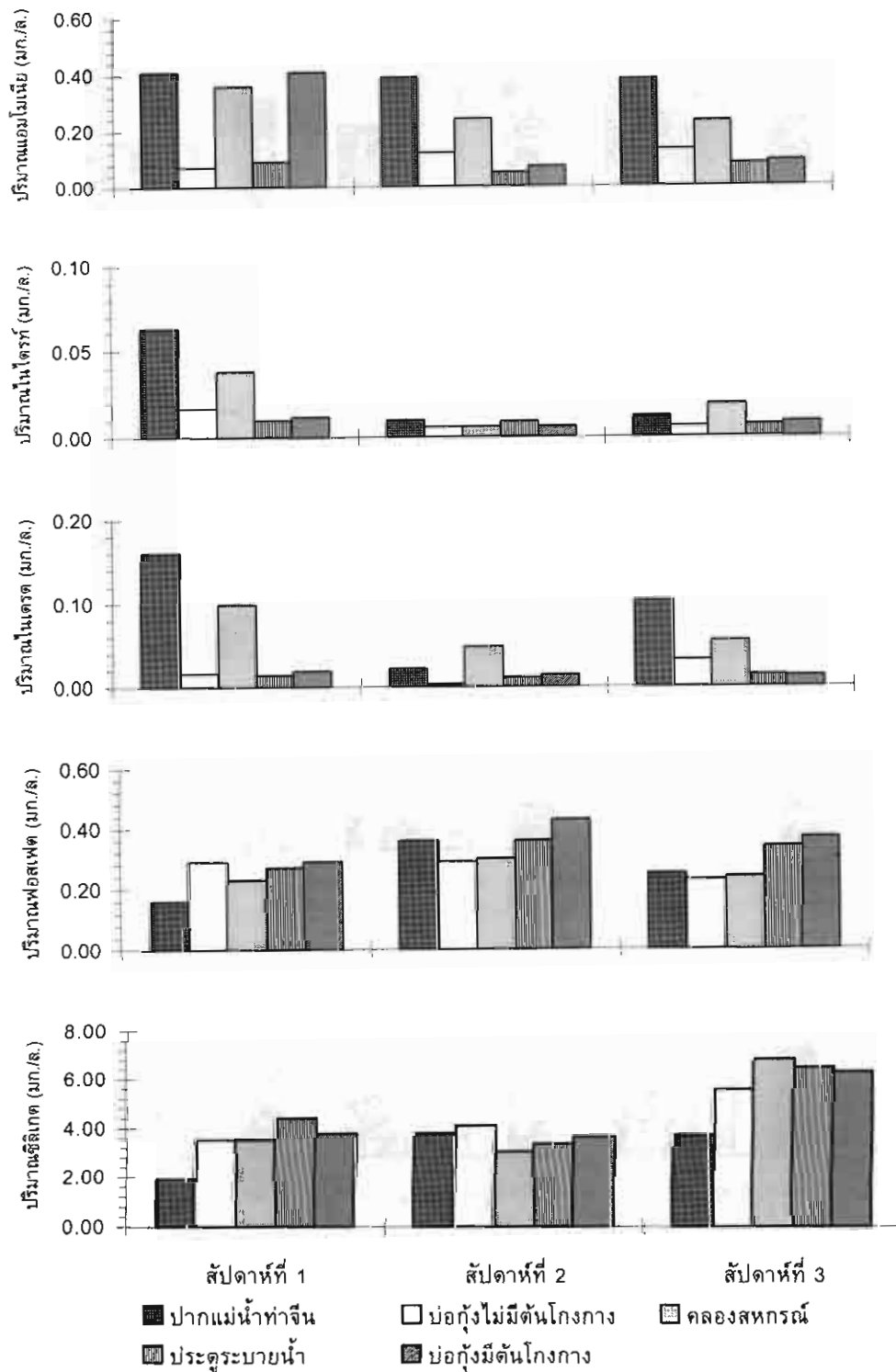
ภาพที่ 8. ความหนาแน่นของลูกกุ้งในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางคลองสหกรณ์ คลองระบายน้ำบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกาง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกาง บริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ปริมาณสารอาหาร

ปริมาณไนเตรตดังภาพที่ 10 ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและคลองสหกรณ์มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในบ่อเลี้ยงโดยค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนปริมาณไนเตรตมีการเปลี่ยนแปลงโดยพบว่าปริมาณไนเตรตลดลงในช่วงสามสัปดาห์ ในช่วงสัปดาห์แรกปริมาณไนเตรตอยู่ในช่วง 0.014-0.160 mg/L ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 พบปริมาณไนเตรตอยู่ในช่วง 0.003-0.048 และ 0.013-0.103 mg/L ตามลำดับ ปริมาณไนไตรท์ก็แสดงแนวโน้มแบบเดียวกันกับปริมาณไนเตรต ในแหล่งน้ำทั้งสองแหล่งคือปากแม่น้ำท่าจีนและคลองสหกรณ์มีค่าของไนไตรท์เฉลี่ยตลอดการศึกษาเท่ากับ 1.03 และ 0.02 mg/L ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าในบ่อเลี้ยงทั้งสองบ่อ



ภาพที่ 9. คุณภาพน้ำที่วัดในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโก่งกาง คลองสหกรณ์ คลองระบายน้ำบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโก่งกาง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโก่งกางบริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541



ภาพที่ 10. ปริมาณสารอาหารในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีดินโกงกาง คลองสหกรณ์ คลองระบายน้ำ บ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโกงกาง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีดินโกงกางบริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ปริมาณฟอสเฟตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกสถานียกเว้นในบ่อกึ่งที่ไม่มีต้นโกงกางมีปริมาณฟอสเฟตลดลงในสัปดาห์ที่ 3 พบว่าบ่อกึ่งทั้งสองบ่อมีค่าปริมาณฟอสเฟตสูงกว่าในแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณฟอสเฟตที่พบมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.16–0.43 mg/L

ปริมาณซิลิเกตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเริ่มในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 ยกเว้นที่คลอง สหกรณ์และประตูระบายน้ำมีค่าปริมาณซิลิเกตลดลงในสัปดาห์ที่สองและเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 ปริมาณซิลิเกตที่พบอยู่ในช่วงระหว่าง 1.92–6.78 mg/L

ปริมาณแอมโมเนียที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติคือปากแม่น้ำท่าจีนและคลองสหกรณ์มีค่าสูงกว่าในบ่อกึ่งทั้งสองแห่งโดยปริมาณแอมโมเนียในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.38–0.41 mg/L ปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยที่พบในบ่อกึ่งที่ไม่มีต้นโกงกางและในบ่อกึ่งที่มีต้นโกงกางมีค่าระหว่าง 0.07–0.13 และ 0.07–0.09 mg/L

ปริมาณคลอโรฟิลล์

ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์-บี และปริมาณคลอโรฟิลล์-ซี มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงที่ทำการศึกษา

ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ลดลงในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและในบ่อกึ่งที่ไม่มีต้นโกงกาง ดังภาพที่ 11 แต่พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ เพิ่มขึ้นในบริเวณคลองสหกรณ์ประตูระบายน้ำและบ่อกึ่งที่มีต้นโกงกาง พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ในสัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 อยู่ในช่วง 57.04–153.31, 56.62–154.94 และ 39.57–215.39 mg/m³

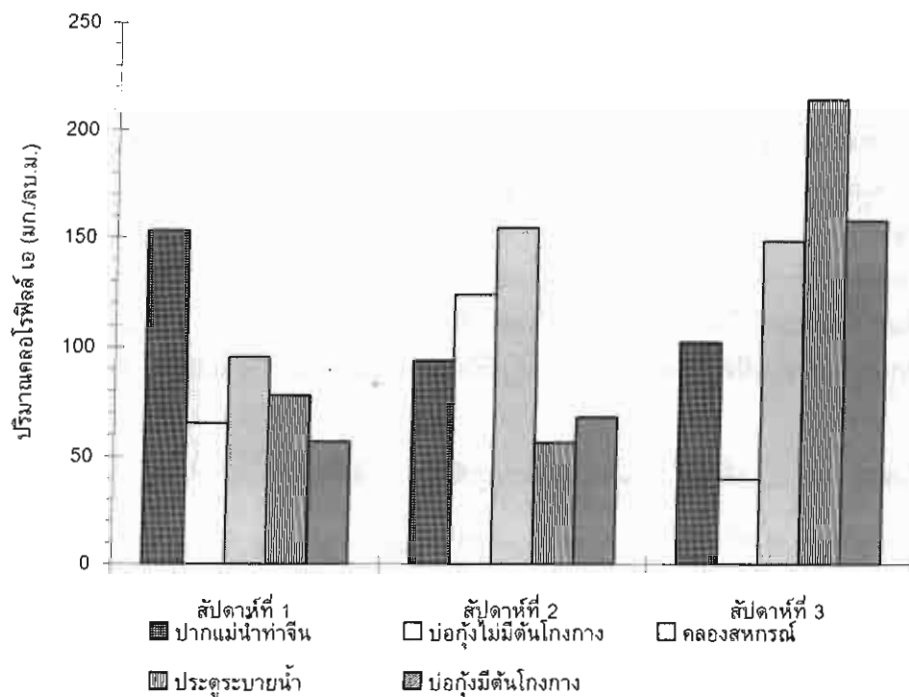
ปริมาณคลอโรฟิลล์-บี ในบริเวณที่ศึกษาทุกสถานีก่อนช่วงใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลา 3 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 3 มีปริมาณคลอโรฟิลล์-บี สูงขึ้นอยู่ในช่วง 20.55–33.58 mg/m³ เมื่อเทียบกับค่าที่พบในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 เป็น 7.51–19.57 และ 9.94–46.87 mg/m³ ตามลำดับปริมาณคลอโรฟิลล์-บี ลดลงในบ่อกึ่งที่ไม่มีต้นโกงกาง

ปริมาณคลอโรฟิลล์-ซี ที่พบเกือบทุกสถานียะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยยกเว้นในบ่อกึ่งที่ไม่มีต้นโกงกางจะมีปริมาณลดลง ปริมาณคลอโรฟิลล์-ซี ที่พบในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 อยู่ในช่วง 9.14–21.39 และ 20.68–42.14 mg/m³ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์-ซี ในสัปดาห์ที่ 3 มีค่าในช่วง 31.05–58.03 mg/m³

ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังตารางที่ 3 พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชคือปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ปริมาณสารอาหารโดยเฉพาะฟอสเฟต ไนเตรตและไนไตรท์และปริมาณแอมโมเนีย ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ไม่แสดงความสัมพันธ์ต่อความหนาแน่นของแพลงก์ตอนอย่างเด่นชัด

พบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพโดยเฉพาะอุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-เบส และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ นอกจากนี้ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดต่อความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์



ภาพที่ 11. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในสถานีปากแม่น้ำท่าจีน บ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง คลองสหกรณ์ คลองระบายน้ำบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกาง และบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางบริเวณบ้านโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ในช่วงวันที่ 14-28 มิถุนายน 2541

ตารางที่ 3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ แพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	แพลงก์ตอนสัตว์	แพลงก์ตอนพืช
แพลงก์ตอนพืช	-0.34	1.00
คลอโรฟิลล์ เอ	0.99	-0.50
อุณหภูมิ	-1.00	0.39
ความเค็ม	0.65	0.49
ปริมาณออกซิเจนละลาย	0.72	-0.90
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	0.87	0.18
แอมโมเนีย	-	0.99
ซิลิเกต	-	-0.35
ฟอสเฟต	-	-0.90
ไนเตรท	-	0.93
ไนไตรท์	-	1.00

สรุปและวิจารณ์ผล

ถึงแม้ว่าการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวพบจำนวนสกุลมากที่สุดรวม 20 สกุล รองลงมาคือกลุ่มไดอะตอม 12 สกุล อย่างไรก็ตามแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบมากและพบกระจายทั่วไปได้แก่ไดอะตอม *Skeletonema Coccinodiscus* และ *Nitzschia* เหมือนกับการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งในบริเวณอื่นที่พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นมีจำนวนสกุลและปริมาณมากที่สุด Suvapepun และคณะ (1982) พบแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน 32 สกุล โดยมีไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นถึงร้อยละ 41 วราห์ เทพาหุติ (2534) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งที่จังหวัดสมุทรสงครามพบแพลงก์ตอนพืช 32 สกุล ซึ่งในจำนวนนี้เป็นไดอะตอม 19 สกุล เช่นเดียวกับการศึกษาในบ่อเลี้ยงกุ้งจังหวัดนครศรีธรรมราช (จู่ดี พงษ์มนิรัตน์ และคณะ, 2528; วนิดดา คมเวช และคณะ, 2533) ที่พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น จากการศึกษาของอิชิมิคา พรหมทอง (ติดต่อส่วนตัว) พบว่าในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคมนั้นองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีสัดส่วนของสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายกลุ่มอื่นเพิ่มมากขึ้นแทนไดอะตอม ซึ่งในช่วงเวลาอื่นไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นโดยมีจำนวนสกุลและปริมาณมากที่สุดบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชสูงสุดทำให้จำนวนชนิดและความหนาแน่นในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางสูงด้วยเมื่อเทียบกับบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกาง แต่อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งทั้งสองมีค่าต่ำกว่าแหล่งน้ำธรรมชาติมาก ดังในช่วงสัปดาห์แรกความหนาแน่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน คลองสหกรณ์ และประตुरะบายน้ำมีค่าสูงเท่ากับ 32,574, 48,015 และ 1,926 เซลล์ต่อลิตร ในขณะที่ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางเป็น 194 เซลล์ต่อลิตรคิดเป็น 1 ใน 168 ส่วนของปริมาณแพลงก์ตอนในปากแม่น้ำท่าจีน ส่วนความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางเป็นเพียงประมาณ 1 ใน 59 ส่วนของความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชที่พบในคลองสหกรณ์ ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความหนาแน่นของ *Skeletonema* เพิ่มขึ้นมากในสัปดาห์ที่ 3 คือมีความหนาแน่นถึง 25,584 เซลล์ต่อลิตรคิดเป็นร้อยละ 76 ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเด่นในบริเวณที่ศึกษาได้แก่ copepods ซึ่งพบเช่นเดียวกับการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณชายฝั่งทะเลเช่นป่าชายเลน copepod เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถอาศัยได้ในความเค็มช่วงกว้างและเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่น ในการศึกษาของครินทร์ ดันติพุกนันท และณัฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ (2534) พบว่า copepods กุ้งเคยพวก mysids และครัสตาเซียนเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณป่าชายเลนที่มีการทำนากุ้ง ในจังหวัดชลบุรี องค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนเด่นในบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้งธรรมชาติจังหวัดสมุทรสาครได้แก่ copepods ตัวอ่อนระยะ nauplius ของครัสตาเซียนและ polychaete larvae ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนโดยละออศรี ตีระเตชา (2524) และการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสาคร (อรุณจินดานนท์ 2524; ศิริลักษณ์ ช่วยพินิจ และคณะ, 2540 และ อิชิมิคา พรหมทองและคณะ, 2541) พบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงทั้งสองมากกว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกางมีค่าสูงกว่าที่พบในบ่อเลี้ยงที่ไม่มีต้นโกงกาง ความเค็มเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกระจายและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณเช่นเดียวกับการศึกษาของอิชิมิคา พรหมทองและคณะ (2541) ซึ่งได้สรุปว่าปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์จะสูงในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำซึ่งมีความเค็มสูง ปริมาณลูกกุ้งตามธรรมชาติในบ่อเลี้ยงทั้งสองมีค่าสูงโดยที่ปริมาณลูกกุ้งในบริเวณบ่อเลี้ยงในบริเวณบ่อเลี้ยงที่มีต้นโกงกางมีค่าในช่วง 5,000-32,000 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. ส่วนลูกกุ้งในบริเวณ

บ่อกุ้งที่มีต้นโกงกางมีค่าระหว่าง 2,000–492,000 ตัวต่อ 100 ลบ.ม. ซึ่งปริมาณลูกกุ้งที่พบสูงกว่าที่รายงานปริมาณลูกกุ้งที่พบในนากุ้งจังหวัดสมุทรสาครโดยอัมพร จิระพงศ์ (2530) ว่าปริมาณลูกกุ้งโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ. 2528–2529 เท่ากับ 6,380 ตัวต่อ 100 ลบ.ม.

เมื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาครพบว่าคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งทั้งสองบ่ออยู่ในช่วงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้ง ดังตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วงเวลาที่ทำการศึกษายู่ในช่วง 31–33 องศาเซลเซียส ซึ่งในการกำหนดค่ามาตรฐานของแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดไว้ว่าไม่เกิน 33 องศาเซลเซียสซึ่งตรงกับ Chen (1985) ที่รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำอยู่ในช่วง 25–33 องศาเซลเซียส ความเค็มที่วัดได้ในบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางมีค่าสูงกว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางแต่ค่าความเค็มที่วัดได้ยังเป็นค่าที่เหมาะสมเนื่องจากช่วงความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้งแซบวัยเท่ากับ 14–25 ppt. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อทั้งสองมีค่าอยู่ในเกณฑ์สูงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของกรมประมง (2533) และเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ค่าความเป็นกรด-เบสมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากและอยู่ในระดับมาตรฐานของน้ำทะเลสำหรับการเลี้ยงกุ้งแบบหนาแน่นเท่ากับ 8.0–8.5 ปริมาณแอมโมเนียในน้ำเป็นปัจจัยจำกัดการเติบโตของกุ้งและมีต่อการตายของกุ้ง ความเป็นกรด-เบสของน้ำมีผลต่อรูปแบบของแอมโมเนียที่ก่อให้เกิดพิษต่อสัตว์น้ำซึ่งวราห์ เทพาหุติ (2524) ได้สรุปว่าถ้าในบ่อกุ้งมีค่าเป็นกรด-เบสมากกว่า 9 แอมโมเนียจะอยู่ในรูปที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำมาก หากค่าความเป็นกรด-เบสต่ำกว่า 8.5 แอมโมเนียจะอยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษ ดังนั้นในการควบคุมปริมาณแอมโมเนียใน บ่อเลี้ยงกุ้งต้องทำการควบคุมความเป็นกรด-เบสของน้ำด้วย จากรายงานของวิภูษิต มั่นทะจิตร และคณะ (2534) รายงานว่าปริมาณไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาจะอยู่ในช่วง 1.88–14.78 mg/L ซึ่งปริมาณไนโตรเจนที่จะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำต้องมีค่าสูงถึง 10 mg/L โดยเฉพาะถ้าในน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งมีปริมาณไนโตรเจนเข้มข้นถึง 15.4 mg/L จะทำให้จำนวนกุ้งร้อยละ 50 ตายภายใน 96 ชั่วโมง (Lee and Wickins, 1992) ตามปกติไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการสังเคราะห์แสงซึ่งไม่มีผลโดยตรงต่อกุ้งเมื่ออยู่ในปริมาณต่ำ แต่อย่างไรก็ตามอาจมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชบางชนิดซึ่งอาจทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงเป็นครั้งคราว ปริมาณไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งทั้งสองบ่อยังอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าค่าที่เป็นพิษมากดังรายงานของสมภพ รุ่งสุภา (2530) ที่พบว่าปริมาณไนโตรเจนที่เริ่มเป็นพิษต่อสัตว์น้ำมีค่าประมาณ 0.1 mg/L ฟอสเฟตอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ปริมาณคลอโรฟิลล์เอที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งธรรมชาติจัดว่าสูงเนื่องจากแหล่งน้ำที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมากกว่า 12 mg/m³ จัดว่ามีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชและปริมาณลูกกุ้ง

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ปริมาณสารอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจน, ไนไตรท์ และฟอสเฟต และปริมาณแอมโมเนีย มีผลต่อความหนาแน่นและการกระจายของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งตามปกติเมื่อพบปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากด้วย แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชเป็นแบบผกผัน ซึ่งพบว่าในช่วงเวลาศึกษามีการเพิ่มจำนวนอย่างมากของไดอะตอมโดยเฉพาะ *Skeletonema Nitzschia* และ *Coscinodiscus* ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีค่าลดลง ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับปริมาณสารอาหารโดยถ้าปริมาณสารอาหารสูงพบแพลงก์ตอนพืชมากเช่นกันยกเว้นปริมาณฟอสเฟตซึ่งมีความสัมพันธ์แบบผกผันฟอสเฟตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมในสกุลต่างๆ ของไมโครแพลงก์ตอนโดยบริเวณที่มีปริมาณฟอสเฟตอยู่มากจะพบความชุกชุมของไมโครแพลงก์ตอนเช่นกัน (โสภณา บุญญาภิวัฒน์,

ตารางที่ 4. คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร ในเดือนมิถุนายน 2541

คุณภาพน้ำ	คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ		คุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้ง
	บ่อกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกาง	บ่อกุ้งที่มีต้นโกงกาง	
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	30.08-32.80	30.90-32.40	<33 ¹ 25-33 ²
ความเค็ม (ppt)	18.30-24.20	14.00-15.20	14-25 ³
ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/L)	2.28-5.05	2.57-6.86	>4.0 ¹ 3.0-5.0 ⁴
ความกรด-เบส	8.22-8.25	8.20-8.22	7.0-8.5 ¹ 8.0-8.5 ²
แอมโมเนีย (mg/L)	0.07-0.13	0.07-0.09	<0.4 ¹
ไนเตรท (mg/L)	0.003-0.032	0.013-0.019	1.88-14.78 ⁵
ไนไตรท์ (mg/L)	0.006-0.017	0.009-0.012	0.06-0.23 ⁶
ฟอสเฟต (mg/L)	0.23-0.29	0.29-0.43	0.06-0.23 ⁶
ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ (mg/L)	39.57-124.00	57.04-158.83	12
ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์/ลิตร)	194-453	55-808	-
ปริมาณลูกกุ้ง (ตัว/100 ลบ.ม.)	5,000-32,000	2,000-49,200	-

ที่มา : 1. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2534)
2. Chen (1985)
3. สุวิทย์ ชีนสินธุ์ (2531)
4. กรมประมง (2533)
5. วิภูษิต มณฑจิตรและคณะ (2534)
6. อภิรักษ์ มาชา (2540)
7. กรมประมง (2540)

2525) เมื่อพิจารณาจากปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ในแหล่งน้ำธรรมชาติและบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาครพบว่าในบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์มาก ซึ่งตามปกติปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชในลักษณะแปรผันตาม แต่จากการศึกษาครั้งนี้ไม่เห็นความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและปริมาณแพลงก์ตอนพืช

นอกเหนือจากความเค็มแล้วยังพบว่าปัจจัยทางกายภาพได้แก่อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ และความเป็นกรด-เบสมีผลต่อชนิดและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์-เอซึ่งแสดงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำแสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดต่อปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ จังหวัดสมุทรสาคร สามารถสรุปได้ว่าน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติและในบ่อเลี้ยงกุ้งมีคุณภาพน้ำที่

เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้ง อีกทั้งแหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์มากในปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ แพลงก์ตอนพืชและ
แพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉพาะปริมาณลูกกุ้งตามธรรมชาติมีมากพอ ดังนั้นการที่เกษตรกรจะทำการเลี้ยงกุ้งแบบ
ธรรมชาติแทนที่จะปล่อยให้พื้นที่เลี้ยงกุ้งร้างว่างเปล่าก็มีความเป็นไปได้สูง จากการศึกษาความสัมพันธ์
ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีต่อแพลงก์ตอนทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณ
ของแพลงก์ตอนแต่อย่างไรก็ตามพบว่าการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหลักเหล่านี้ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่
เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่เห็นผลอย่างชัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำของ
บ่อเลี้ยงกุ้งที่มีต้นโกงกางและบ่อเลี้ยงกุ้งที่ไม่มีต้นโกงกางเนื่องจากการศึกษาในระยะสั้น ซึ่งการศึกษาในเรื่อง
การปลูกและฟื้นฟูสภาพนากุ้งร้างควรเป็นความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐจากหลายหน่วยงานทั้งนักวิชาการ
เจ้าหน้าที่กรมป่าไม้ เจ้าหน้าที่กรมประมงและเจ้าหน้าที่การปกครองในการดำเนินการเป็นโครงการแบบเบ็ดเสร็จ
ครบวงจรเช่นการฝึกอบรมเรื่องการฟื้นฟูการเลี้ยงกุ้งและสภาพแวดล้อมในระบบปิดและรีไซเคิล (อนันต์ ดันสุตะ
พานิช, 2539) ร่วมกับการปลูกไม้ชายเลนบนนากุ้งร้างเป็นต้น

คำนิยาม

งานวิจัยครั้งนี้ไม่อาจประสบความสำเร็จได้ถ้าไม่ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งในการให้สถานที่ทำการ
ศึกษาจากผู้ใหญ่พล บุญเชิด แห่งบ้านโคกขาม ซึ่งเป็นผู้ที่ไม่ยอมแพ้โดยทำการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติร่วมกับการ
เลี้ยงไก่นอกเหนือจากการเป็นผู้บุกเบิกเข้าร่วมโครงการป่าชายเลนบนนากุ้งควบคู่ไปกับการเลี้ยงกุ้งตามนโยบาย
ของกรมป่าไม้

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2537. คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ความรู้เบื้องต้นและวิธีวิเคราะห์. กลุ่มสิ่งแวดล้อม
แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ. สงขลา.
- กรมประมง. 2540. การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชในทะเลสาบ
สงขลา. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 4/2540. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งกระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.
- จู่เตี พงศ์มณีรัตน์, ลีรี ทุกชีวินาศ และสถาพร ดิเรกบุษราคม. 2528. ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชและ
ความสัมพันธ์กับคุณสมบัติบางประการของน้ำทางเคมีฟิสิกส์และผลผลิตในนากุ้ง จ. นครศรีธรรมราช.
เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 28. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, จังหวัดสงขลา. 39 หน้า.
- ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์, พูลศรี เมืองสง, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, สนิท อักษรแก้ว, สมใจ ทะวานนท์ และ
วัฒนา พรประเสริฐ. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตการประมงกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน
บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน: การสัมมนาระบบนิเวศน์ป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10
“การจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลนบทเรียนในรอบ 20 ปี” คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลน
แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ : IV(1-17).
- ละอองศรี ตีระเดชา. 2524. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต ภาค
วิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 133 หน้า.

- วราห์ เทพาหุติ. 2534. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพลงก่ตอนและคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 145 หน้า.
- วันัดดา คมเวช, สมบูรณ์ สุขอนันต์ และพรทิพา ชัยนตรดิolk. 2533. การแพร่กระจายและความชุกชุมของเพลงก่ตอนพืชในอ่าวนครศรีธรรมราช. สัมมนาวิชาการ สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ.สงขลา. 14 หน้า.
- วิภูษิต มั่นทจิตร และคณะ. 2534. ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon Fabricius* (ปัจจัยทางกายภาพ) ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมภพ รุ่งสุภา. 2530. คุณภาพน้ำในระบบเพาะพันธุ์กุ้งทะเลชนิดหมูนเวียนน้ำแบบปิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ ชีนสินธุ์. 2531. การเลี้ยงกุ้งแชบ๊วยและกุ้งก้ามกราม. ศูนย์หนังสือเกษตร กทม. 64 หน้า.
- โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2525. การศึกษาทางนิเวศวิทยาของเพลงก่ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 10 กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 30 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2534. มาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย. ฝ่ายคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สิงหาคม 2534. 142 หน้า.
- ศรีนทร์ ดันติพุกนธ์ และ ณีฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2534. ปริมาณและชนิดของเพลงก่ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนที่มีการทำนาเกลือ ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี. ใน: การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 22-25 กรกฎาคม 2534 โรงแรมธรรมรินทร์ จังหวัดตรัง, คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ : V-4(1-16).
- ศิริลักษณ์ ช่วยพินัง, ประเสริฐ ทองหนู่นุ้ย, ณีฐินี เอี่ยมสมบูรณ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และ ณีฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2540. ความหลากหลายของเพลงก่ตอนสัตว์ในป่าชายเลน : กรณีศึกษาคลองสิเกา จังหวัดตรังและ ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน: รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 10 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ : III-2(1-15).
- อิษณิกา พรหมทอง, ณีฐินี เอี่ยมสมบูรณ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และ ณีฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2541. เพลงก่ตอนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. เอกสารประกอบการสัมมนาประจำปี 2541 (ปีที่ 2) “เมธี วิจัยอาวุโส สกว.” เรื่องการฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย วันที่ 19 พฤศจิกายน 2541 โรงพยาบาลมหาชัย อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- อรุณี จินตานนท์. 2524. เพลงก่ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนและทะเลชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสาคร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2524. กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- อนันต์ ดันสุตะพานิช. 2539. หลักการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเลี้ยงกุ้งกุลาดำ “วิธีการฟื้นฟูการเลี้ยงกุ้งกุลาดำและสภาพแวดล้อมในระบบปิดและรีไซเคิล” สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง.
- อัมพร จิระวงศ์. 2530. การศึกษาชนิดและความชุกชุมของสัตว์น้ำวัยอ่อนธรรมชาติที่เข้ามาในนาเกลือ บริเวณจังหวัดสมุทรสาคร ปี 2528-2529. เอกสารวิชาการฉบับที่ 12/30. สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดสมุทรสาคร กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง. 18 หน้า.

- อภิรักษ์ มาชา. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการให้อาหารและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม.
- Chen, H.C. 1985. Water Quality Criteria for Farming the Giant Shrimp, *Penaeus monodon*. Proceeding of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawn/Shrimp.
- Davis, C.C. 1995. The Marine and Fresh Water Plankton. Michigan State University press, Michigan, USA.
- Lee D. and J.F. Wickins. 1992. Crustacean farming. Oxford : Blackwell Scientific. 392 p.
- Parsons T.R., Mai Y., Lalli C.M. 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon International Library of Science Technology, Engineering and Social Studies. P. 173.
- Shirota, A. 1996. The Plankton of South Viet-Nam : Fresh Water and Marine Plankton. Overseas Technical Cooperation Agency, Japan. 489 pp.
- Smith L. 1977. Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Department of Biology, West Valley Community College, Saratoga, California, USA. 161 pp.
- Strickland, J.D.H. and Parsons T.R. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Bulletin 167 (second edition). Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.
- Suvapepun, S., C. Tharnbupha and M. Phiromnim. 1982. The relationship between phytoplankton and the environmental conditions in the Ta-Chin Estuary. Thai Fisheries Gazette 35 (3) : 275-294.
-

ชุมชนแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลน บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม Phytoplankton Communities in Mangrove Forest of Ban Klong Kone, Samut Songkhram Province

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์
เอกยุทธ นิรัตติยภุติ
ณัฐรารัตน์ ปภาวสิทธิ์

Ajcharaporn Piumsomboon
Akeyout Niratsayaputi
Nittharatana Paphavasit

Abstract

Comparative study on the species composition and abundance of phytoplankton was carried out in the mangrove forest of Ban Klong Kone, Samut Songkhram Province in the upper part of the Gulf of Thailand. Sampling sites are from six different locations from the inner part of the forest toward the sea. These locations included the water-drainage from an intensive shrimp farm, three stations along a mangrove creek Klong Praek Yai (the natural mangrove forest, the replanting forest, and mudflat area, a water logging in deforestation area) and Klong Kone, a canal locates along the villages. Periods of sample collection were during the low tide in July 1998 and January 1999 which represented the rainy and the dry season, respectively. Water samples were collected in duplicated and passed through nylon net with mesh size of 20 microns.

Seventeen genera of phytoplankton from three divisions were recorded from the mangrove forest of Ban Klong Kone. The dominant genera in term of both frequency of occurrence and the abundance consisted of the diatoms: *Nitzschia* spp., *Skeletonema* sp., *Rhizosolenia* spp., *Pleurosigma/Gyrosigma* spp., and *Surirella* spp. and the cyanobacteria *Oscillatoria* spp. All genera except *Rhizosolenia* spp. were found in abundance in rainy season. High diversity and evenness indices were observed from the phytoplankton community in rainy season where the average water salinity was about 13.0 PSU. On the other hand, low diversity and abundance of phytoplankton were found in dry season where water salinity was as low as 2.0 PSU due to the intrusion of freshwater into Klong Praek Yai and Klong Kone during high tide. The structure of phytoplankton community in this area was under the influence of freshwater runoff from the river. In rainy season or southwest monsoon season, the diatom *Nitzschia* spp. were found in abundance in the inner part of the forest such as the natural forest and the water logging in the deforestation area. While *Skeletonema* sp. dominated the seaward fringe of the forest, the replanting area and the mudflat area, as well as in Klong Kone channel. In dry season, the dominant genera shifted to *Nitzschia* spp. and *Rhizosolenia* spp.

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบในระดับสกุลของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไมโครแพลงก์-ตอนรวมทั้งความชุกชุมในป่าชายเลนในบริเวณบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม โดยทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ไมครอน จากบริเวณต่าง ๆ คือ คลองโคนซึ่งเป็นคลองที่ผ่านแหล่งชุมชน จำนวน 1 บริเวณ คลองแพรกใหญ่ 5 บริเวณ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน กล่าวคือ บริเวณที่เป็นทางระบายน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติซึ่งอยู่ด้านในของคลอง บริเวณแอ่งน้ำในป่าที่ถูกถางและทิ้งร้าง บริเวณป่าปลูกอายุ 3-4 ปี ซึ่งอยู่ด้านนอกของแนวป่าธรรมชาติ และบริเวณปากคลองที่เป็นหาดเลนติดกับทะเล ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลงในเวลากลางวันของเดือนกรกฎาคม 2541 และเดือนมกราคม 2542 ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำดับ

ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 17 สกุล จากกลุ่มของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลต โดยมีไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นทั้งในแง่ของความหลากหลายและความหนาแน่น ไดอะตอมที่พบเป็นสกุลเด่นและพบได้เสมอ ได้แก่ สกุล *Skeletonema* sp. *Nitzschia* spp. *Rhizosolenia* spp. *Pleurosigma*/*Gyrosigma* spp. และ *Surirella* spp. ส่วนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว *Oscillatoria* spp. จะพบเป็นสกุลเด่นในช่วงฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้จะผันแปรตามอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำทะเลและอาจจะเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของร่อนน้ำในบางบริเวณด้วย โดยในฤดูฝนจะมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชสูงกว่าในฤดูแล้งมาก ความหลากหลายในระดับสกุลของแพลงก์ตอนพืชในฤดูฝนจะมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้งเช่นเดียวกัน นอกจากนี้จะพบว่าในฤดูฝนแพลงก์ตอนพืชหลายสกุลจะมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันไม่มีสกุลใดเด่นเป็นพิเศษ ยกเว้นในแอ่งน้ำในป่าที่ถูกทำลายซึ่งจะพบไดอะตอม *Nitzschia* spp. เป็นสกุลที่มีความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชสกุลอื่นๆ มาก ไดอะตอมชนิดนี้จะพบได้มากในบริเวณด้านในของป่าชายเลนคลองแพรกใหญ่ แต่ทางด้านนอกของป่าบริเวณป่าปลูกและในคลองบริเวณหาดเลนรวมถึงในคลองโคกจะพบไดอะตอมอีกชนิด คือ *Skeletonema* sp. เป็นกลุ่มเด่น ส่วนในฤดูแล้งซึ่งน้ำมีความเค็มประมาณ 2 PSU นั้น จะพบแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของไดอะตอมสองสกุล คือ สกุล *Nitzschia* และสกุล *Rhizosolenia* เป็นสกุลเด่น

บทนำ

ป่าชายเลนจัดเป็นระบบนิเวศชายฝั่งที่มีความสำคัญทั้งทางนิเวศวิทยาและทางเศรษฐกิจ เนื่องจากป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร สถานที่สืบพันธุ์และที่อนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำ ซึ่งหลายชนิดเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (Aksornkoae, 1993) นอกจากนี้ป่าชายเลนยังมีบทบาทในการป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่ง เป็นแนวป้องกันพายุให้กับที่อยู่อาศัยตามแนวชายฝั่ง เป็นแหล่งสะสมของธาตุอาหารและสารอินทรีย์จากแผ่นดิน เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับการทำฟืน การเผาถ่านหรือการก่อสร้าง แต่ในปัจจุบันการขยายตัวของเมืองเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม มีผลให้พื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณชายฝั่งของประเทศไทยลดลง จาก 2,299 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2504 เหลือเพียง 1,054 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2536 ซึ่งคิดเป็นอัตราการลดลงของพื้นที่ป่าถึง 38,910 ไร่/ปี (สนิท อักษรแก้ว, 2539) ซึ่งการแปรสภาพของป่าชายเลนดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนนั้น โดยเริ่มต้นจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อผู้ผลิตเบื้องต้นในป่าและส่งผลกระทบต่อสายใยอาหารสู่สัตว์ชั้นสูงที่อาศัยหรือพึ่งพาป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีผลให้ปริมาณสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจลดลงและมีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ชายฝั่งอย่างรุนแรง จึงได้มีการตื่นตัวที่จะทำการปลูกป่าชายเลนทดแทนป่าที่ถูกทำลายไป โดยเฉพาะโครงการฟื้นฟูป่าชายเลนในจังหวัดสมุทรสงครามนั้น มีผลให้พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นประมาณ 2,000 กว่าไร่ภายในเวลา 4 ปี (อนุกุล รัชตวงษ์ et al., 2540) ในขณะเดียวกันได้มีความพยายามที่จะศึกษาผลของการปลูกและฟื้นฟูสภาพป่าต่อระบบนิเวศป่าชายเลนเพื่อประเมินผลสำเร็จในการฟื้นฟูระบบนิเวศและสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนที่ต้องพึ่งพาป่าชายเลนและช่วยให้เข้าใจถึงบทบาทและความสำคัญของป่าชายเลนทั้งในด้านนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับชุมชนของแพลงก์ตอนพืชจัดเป็นส่วนหนึ่งของความพยายามในการประเมินผลการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในป่าชายเลนต่อทรัพยากรที่มีชีวิตในป่าชายเลนและอาจจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืนต่อไป

แพลงก์ตอนพืชเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำ มีขนาดตั้งแต่ 2 ไมครอน ถึงขนาดใหญ่กว่า 200 ไมครอน วิธีการเก็บแพลงก์ตอนพืชที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยจะเน้นเฉพาะกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนคือ

แพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ไมครอน ซึ่งกลุ่มที่พบเป็นกลุ่มเด่นในทะเลได้แก่ พวกไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลต ส่วนในน้ำจืดหรือน้ำกร่อยนั้นจะพบแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมากกว่าในทะเล สาหร่ายเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนนั้นอาจจะใช้ชีวิตเป็นแพลงก์ตอนลอยอยู่ในมวลน้ำในคลองหรือในแอ่งน้ำขังในบริเวณป่าชายเลน นอกจากนี้อาจดำรงชีวิตเป็น benthic microalgae เติบโตอยู่บนผิวหน้าดินหรือในน้ำใกล้พื้นดิน ทั้งนี้มีรายงานว่าพบไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นในป่าชายเลนทั้งทางด้านอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (วิชาญ กันบัว, 2540; สุนันท์ ทวยเจริญ และคณะ, 2526; อรุณี จินดานนท์ 2530; Agate et al., 1991; Marumo et al., 1985) รวมทั้งในป่าชายเลนของประเทศสิงคโปร์ (Wah and Wee, 1988) ไดอะตอมที่เป็นสกุลเด่นจะแตกต่างกันในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษา ซึ่งอาจจะเป็น Centric diatoms หรืออาจจะเป็น Pennate diatoms ก็ได้ นอกจากไดอะตอมแล้วแพลงก์ตอนพืชที่พบได้บ่อยในบริเวณป่าชายเลนได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลต เช่น *Peridinium* spp. และ *Ceratium* spp. และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว สกุล *Trichodesmium* ซึ่งปัจจุบันถูกจัดไว้ในสกุล *Oscillatoria*

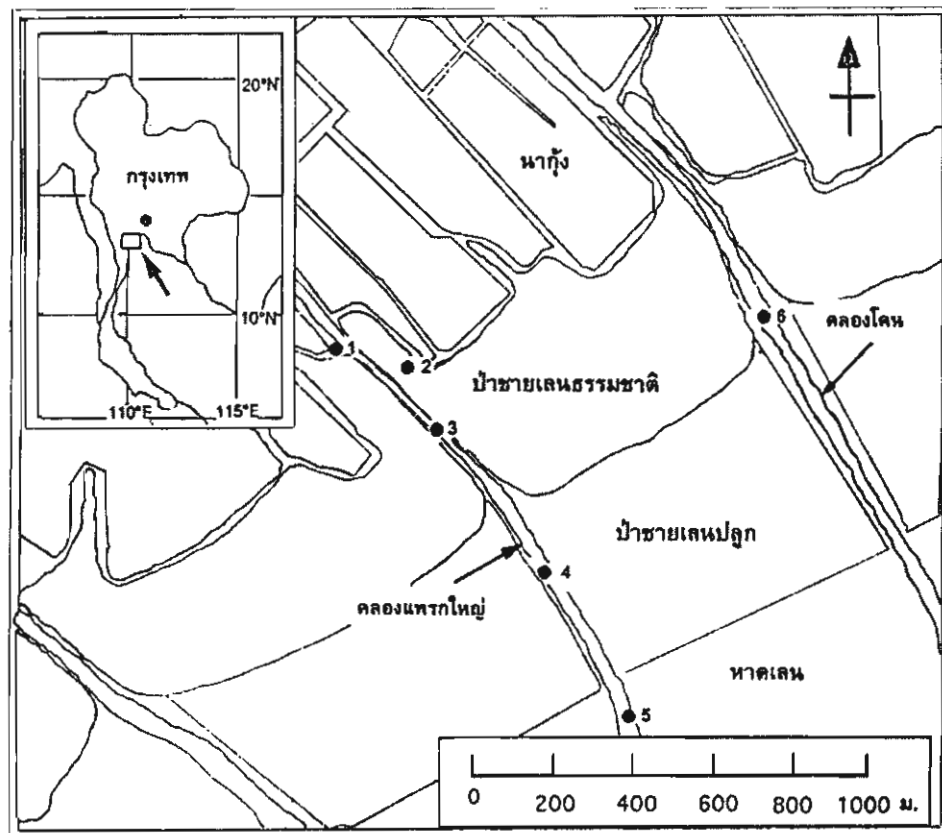
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สถานที่ศึกษา

บริเวณที่ทำการศึกษาดังอยู่ในตำบลบ้านคลองโคก จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13°20'N และ 13°31' N และเส้นแวงที่ 99°52' E และ 100°05' E เป็นบริเวณที่มีชายฝั่งยาวประมาณ 20 กิโลเมตร และคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 150 ตารางกิโลเมตร จุดที่ทำการเก็บตัวอย่างจะครอบคลุมบริเวณคลองโคกและคลองแพรกใหญ่ (ภาพที่ 1) ดังนี้

- สถานที่ 1 อยู่ในคลองแพรกใหญ่ เป็นทางระบายน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ ทางด้านในของป่าชายเลนธรรมชาติ
- สถานที่ 2 เป็นส่วนหนึ่งของป่าชายเลนทางด้านเหนือของคลองแพรกใหญ่ มีลักษณะเป็นแอ่งน้ำในบริเวณป่าที่ถูกถางและทิ้งร้างไว้
- สถานที่ 3 เป็นส่วนในของคลองแพรกใหญ่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
- สถานที่ 4 อยู่ในคลองแพรกใหญ่ในบริเวณของป่าปลูกที่มีอายุประมาณ 3-4 ปี
- สถานที่ 5 อยู่ในคลองแพรกใหญ่ด้านหน้าที่เป็นหาดเลนติดกับทะเล
- สถานที่ 6 อยู่ในคลองโคก ซึ่งเป็นอยู่ในบริเวณป่าชายเลนที่ถูกแปรสภาพเป็นแหล่งชุมชน

ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในขณะน้ำลงในเดือนกรกฎาคม 2541 และในเดือนมกราคม 2542 เพื่อเป็นตัวแทนของฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำดับ ในแต่ละสถานที่จะทำการเก็บน้ำโดยใช้กระบอกเก็บน้ำ จำนวน 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 20 ลิตร ที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จากผิวน้ำ ยกเว้นในสถานที่ 2 ซึ่งน้ำตื้นมากจะใช้กระบอกตักน้ำจากในแอ่งโดยไม่คำนึงถึงระดับความลึก กรองตัวอย่างน้ำที่ได้ด้วยผ้ากรองขนาดตา 20 ไมครอน เก็บตัวอย่างที่กรองได้ไว้ในสารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลางความเข้มข้นสุดท้ายประมาณร้อยละ 2 ทำการวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม ณ จุดที่เก็บน้ำ คือ ความลึกของน้ำ อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ และ pH ของน้ำ การจำแนกชนิดและศึกษาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชจะทำภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบประกอบ โดยใช้สไลด์นับเซลล์แบบ Sedgewick-Rafter Counting Slide โดยใช้เอกสารประกอบการจำแนกชนิดของ Tomas (1997)



ภาพที่ 1. บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม (หมายเลข 1-6 แสดงจุดเก็บตัวอย่าง)

1. สถานีที่ 1 ทางระบายน้ำจากนากุ้ง
2. สถานีที่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง
3. สถานีที่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ
4. สถานีที่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก
5. สถานีที่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก
6. สถานีที่ 6 คลองโค่น

ผลการศึกษา

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

บริเวณที่ทำการศึกษเป็นแหล่งน้ำที่มีความลึกตั้งแต่ 0.2 เมตร ถึง 1.6 เมตร โดยสถานีที่ 2 ซึ่งเป็นทางน้ำในป่าที่ถูกถางจะตื้นกว่าบริเวณอื่นๆ คือมีความลึกเพียง 10 ถึง 20 เซนติเมตร ในระหว่างการเก็บตัวอย่างครั้งแรกและการเก็บตัวอย่างครั้งที่สองตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความลึกของน้ำในคลองโค่นและคลองแพรกใหญ่จะพบว่าคลองโค่นนั้นลึกกว่าคลองแพรกใหญ่ คือมีความลึก 1.8 เมตร และ 2.0 เมตร ในระหว่างการศึกษครั้งแรกและครั้งที่สองตามลำดับ ส่วนคลองแพรกใหญ่นั้นจะลึกกว่าด้านนอกบริเวณหาดเลน (ภาพที่ 2)

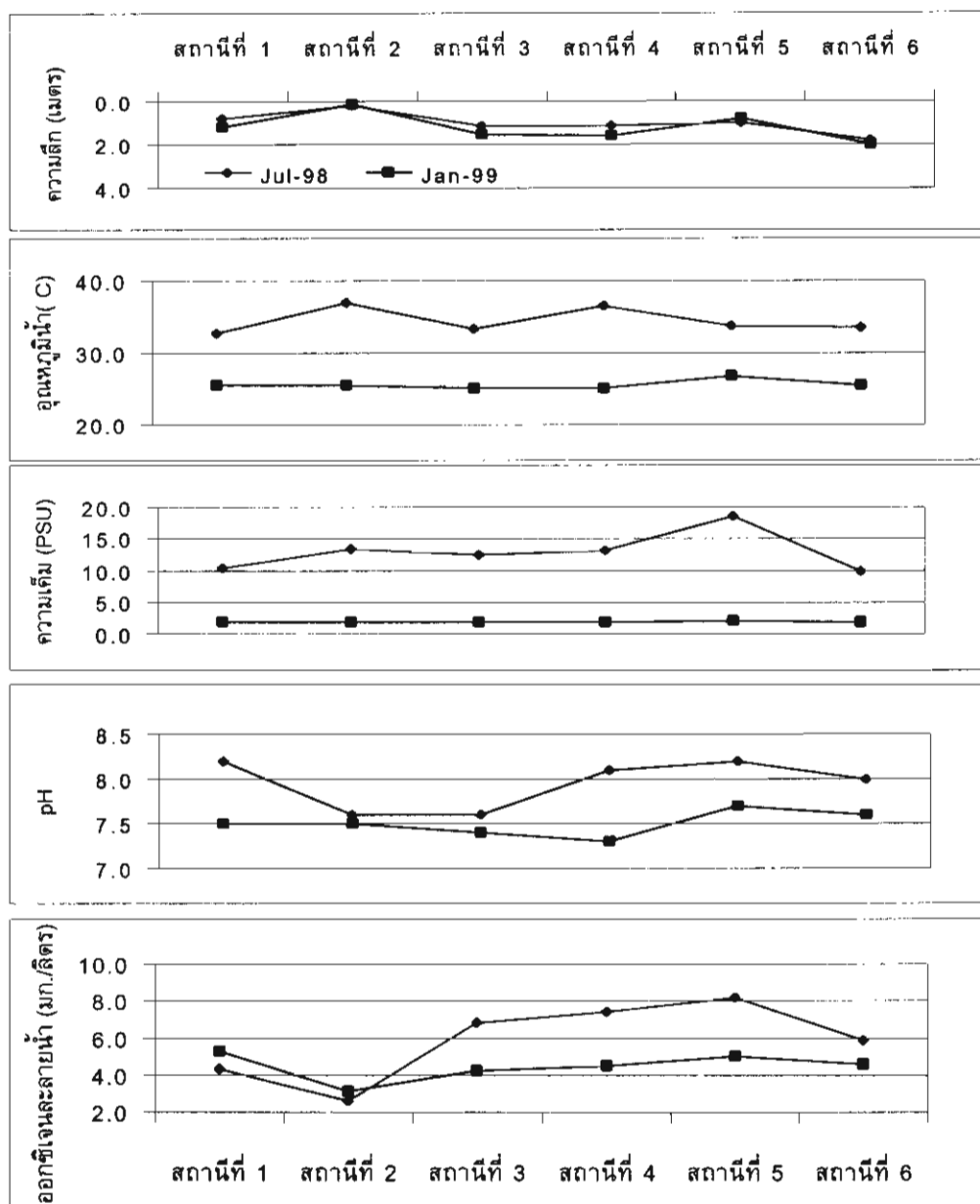
อุณหภูมิของน้ำในระหว่างการศึกษา มีค่าตั้งแต่ 25.1 เซลเซียส ถึง 37.1 เซลเซียส โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในฤดูฝนจะมีค่าเป็น 34.6 ± 1.8 เซลเซียส ซึ่งสูงกว่าในฤดูแล้งที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 25.6 ± 0.6 เซลเซียส น้ำในคลองแพรกใหญ่มีความเค็มสูงกว่าน้ำในคลองโคนตลอดเวลาที่ทำการศึกษา โดยมีความเค็มเฉลี่ยเป็น 13.0 ± 3.2 PSU และ 1.9 ± 0.1 PSU ในฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำดับ ค่า pH ของน้ำมีค่าเฉลี่ยเป็น 8.0 ± 0.3 ในฤดูฝน และ 7.5 ± 0.1 ในฤดูแล้ง ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าเป็น 5.9 ± 2.1 มิลลิกรัม/ลิตร และ 4.5 ± 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร ในฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำดับ (ภาพที่ 2)

องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

จากการจำแนกชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ได้จากฤดูฝนและฤดูแล้ง พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 17 สกุล จาก 3 ดิวิชัน ทั้งนี้จะมีไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่พบได้บ่อยที่สุดและมีจำนวนสกุลที่พบมากที่สุด คือ มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนสกุลแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดที่พบในระหว่างทำการศึกษา ส่วนไดโนแฟลกเจลเลตและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวจะพบได้เป็นร้อยละ 8-12 ของจำนวนสกุลทั้งหมด แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบได้ทั่วไปในบริเวณที่ทำการศึกษา ได้แก่ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว สกุล *Oscillatoria* ไดอะตอม สกุล *Cosinodiscus* สกุล *Nitzschia* และไดโนแฟลกเจลเลตสกุล *Peridinium* ส่วนไดอะตอมสกุล *Bacteriastrum* สกุล *Chaetoceros* สกุล *Navicula* สกุล *Pleurosigma/Gyrosigma* สกุล *Rhizosolenia* สกุล *Skeletonema* และสกุล *Surirella* จะเป็นสกุลที่พบได้บ่อยในบริเวณป่าชายเลนแห่งนี้ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างประชากรของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าชายเลนแห่งนี้ จะพบว่าในช่วงฤดูฝน คือ เดือนกรกฎาคม 2541 ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่น โดยสกุลที่มีความหนาแน่นสูงสุดจะแตกต่างกันในบริเวณต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา บริเวณทางระบายน้ำจากนาทุ่งจะพบแพลงก์ตอนพืชหลายสกุลในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้รวมทั้งสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว *Oscillatoria* และไดอะตอมอีกสามสกุลในความหนาแน่นประมาณร้อยละ 20 ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด ส่วนในแอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกทำลายจะพบไดอะตอม *Nitzschia* spp. ในความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชสกุลอื่น คือมีความหนาแน่นร้อยละ 77 ของความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด ในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติจะพบไดอะตอม *Pleurosigma/gyrosigma* spp. เป็นสกุลเด่น ส่วนในบริเวณป่าปลูกและบริเวณหาดเลนรวมทั้งในคลองโคนนันจะมีไดอะตอมสกุล *Skeletonema* sp. ในความหนาแน่นสูงกว่าร้อยละ 60 ของความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชทุกสกุล (ภาพที่ 3) ในทางตรงกันข้ามในช่วงฤดูแล้ง คือ เดือนมกราคม 2542 นั้น ประชากรแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้มีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มน้อยกว่าในฤดูฝน แต่จะพบไดอะตอม *Nitzschia* spp. เป็นสกุลเด่นที่พบบ่อยครั้งและมีความหนาแน่นสูงกว่าสกุลอื่นในทุกบริเวณที่ทำการศึกษา แพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบในความหนาแน่นลำดับถัดมา คือ ไดอะตอมสกุล *Rhizosolenia* spp. (ภาพที่ 4)

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในฤดูฝนจะสูงกว่าในฤดูแล้งมากกว่า 100 เท่า โดยความหนาแน่นสูงสุดที่พบในฤดูฝนมีค่าเป็น เซลล์/ลิตร 64,364 ในขณะที่ในฤดูร้อนแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นสูงสุดเป็น 2,053 เซลล์/ลิตร โดยเฉพาะในบริเวณสถานที่ที่ 2 ซึ่งเป็นแอ่งน้ำในป่าที่ถูกถางและถูกทิ้งร้างไว้ในฤดูฝนจะเป็นบริเวณที่พบแพลงก์ตอนพืชในความหนาแน่นสูงสุดดังที่กล่าวมา ส่วนในฤดูแล้ง ณ บริเวณเดียวกันจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพียง 643 เซลล์/ลิตร เท่านั้น นอกจากนี้จะพบว่าไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 2. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม

- สถานีที่ 1 ทางระบายน้ำจากนาทุ่ง
- สถานีที่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง
- สถานีที่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ
- สถานีที่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก
- สถานีที่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก
- สถานีที่ 6 คลองโคน

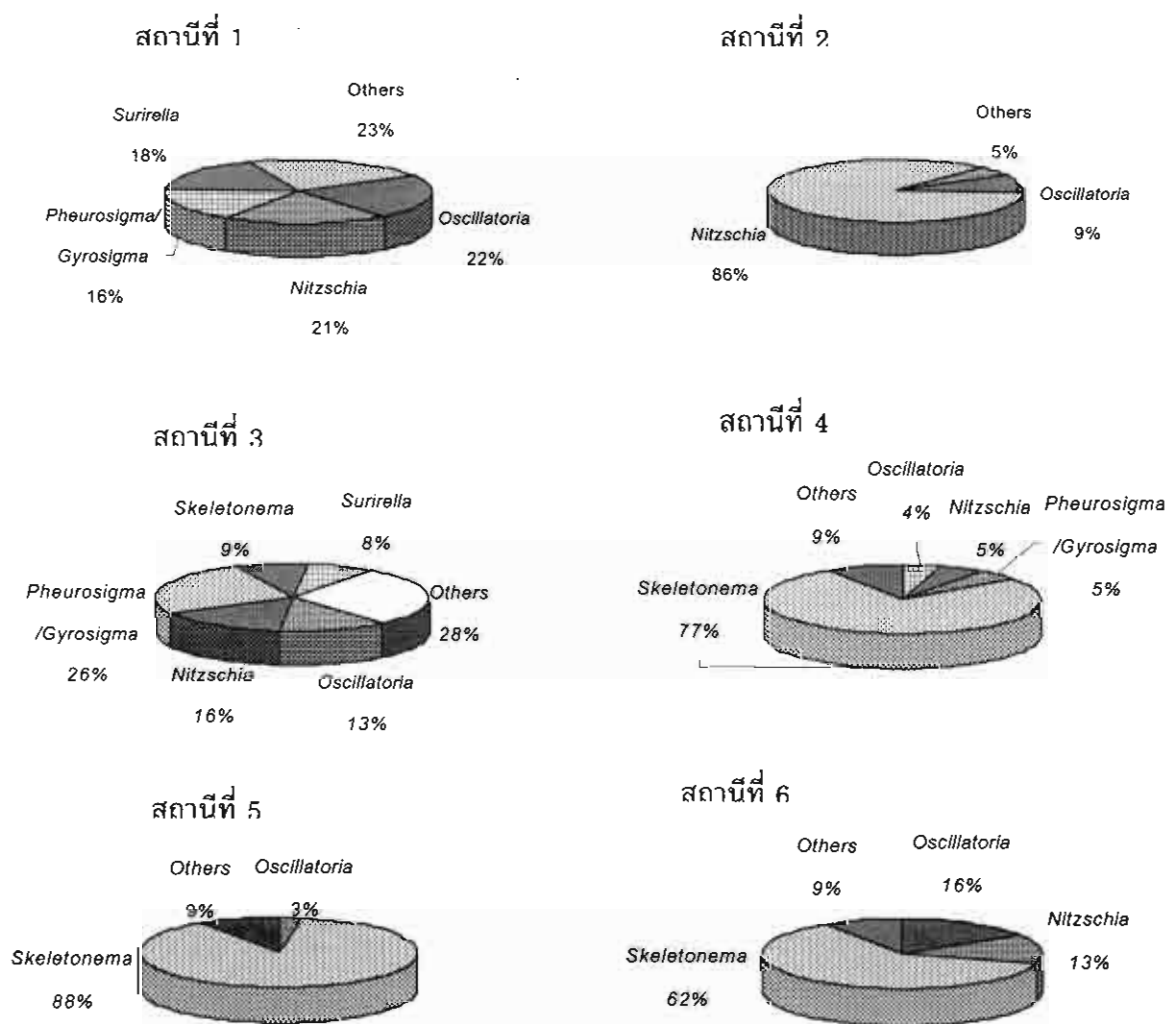
ตารางที่ 1. องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม (D= dominant, A= abundant, F= frequent, O= occasional, R= rare, N= none)

Taxa	ความถี่ของการปรากฏ	
	กรกฎาคม 2541	มกราคม 2542
Phylum Cyanophyta		
Class Cyanophyceae		
<i>Oscillatoria</i> spp.	D	D
<i>Spirulina</i> spp.	A	N
Phylum Chromophyta		
Class Bacillariophyceae		
<i>Bacteriastrum</i> spp.	A	A
<i>Chaetoceros</i> spp.	F	A
<i>Coscinodiscus</i> spp.	D	D
<i>Entomoneis</i> spp.	A	A
<i>Navicula</i> spp.	A	A
<i>Nitzschia</i> spp.	D	D
<i>Odontella</i> spp.	O	N
<i>Pleurosigma</i> /Gyrosigma spp.	D	A
<i>Rhizosolenia</i> spp.	A	D
<i>Skeletonema</i> sp.	A	D
<i>Surirella</i> spp.	D	F
<i>Thalassionema</i> spp.	F	N
<i>Thalassiosira</i> spp.	D	N
Class Dinophyceae		
<i>Ceratium</i> spp.	F	N
<i>Peridinium</i> spp.	D	D

ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลนบ้านคลองโคน

ในช่วงฤดูฝนแพลงก์ตอนพืชจะมีความหลากหลายสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง จะเห็นได้จากจำนวนสปีชีส์รวมทั้งดัชนีความหลากหลายและดัชนีการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในเดือนกรกฎาคมจะมีค่าสูงกว่าจำนวนสปีชีส์พบในเดือนมกราคมในทุกบริเวณที่ทำการศึกษา แพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าธรรมชาติจะมีหลากหลายสปีชีส์และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชแต่ละสปีชีส์จะใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 3) คือไม่มีแพลงก์ตอนพืชสปีชีส์หนึ่งสปีชีส์ใดเพิ่มจำนวนมากกว่าสปีชีส์อื่นอย่างผิดปกติ ทั้งนี้ค่าดัชนีความหลากหลายและค่าการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณดังกล่าวจะมีค่าเป็น 3.25 และ 0.81 ตามลำดับ แต่ในบริเวณป่าชายเลนที่ถูกถางนั้นจะพบแพลงก์ตอน

พืชน้อยสกุลและมีค่าดัชนีความหลากหลายเพียง 0.82 ส่วนดัชนีการกระจายจะมีค่าต่ำมาก คือ 0.24 (ภาพที่ 6 ก) แสดงว่ามีแพลงก์ตอนสกุลใดสกุลหนึ่งซึ่งในที่นี้คือสกุล *Nitzschia* ในปริมาณสูงถึง 86% ของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3. องค์ประกอบในระดับสกุลของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าชายเลน บ้านคลองโคก จังหวัดสมุทรสงครามในเดือนกรกฎาคม 2541

สถานีที่ 1 ทางระบายน้ำจากนาทุ่ง

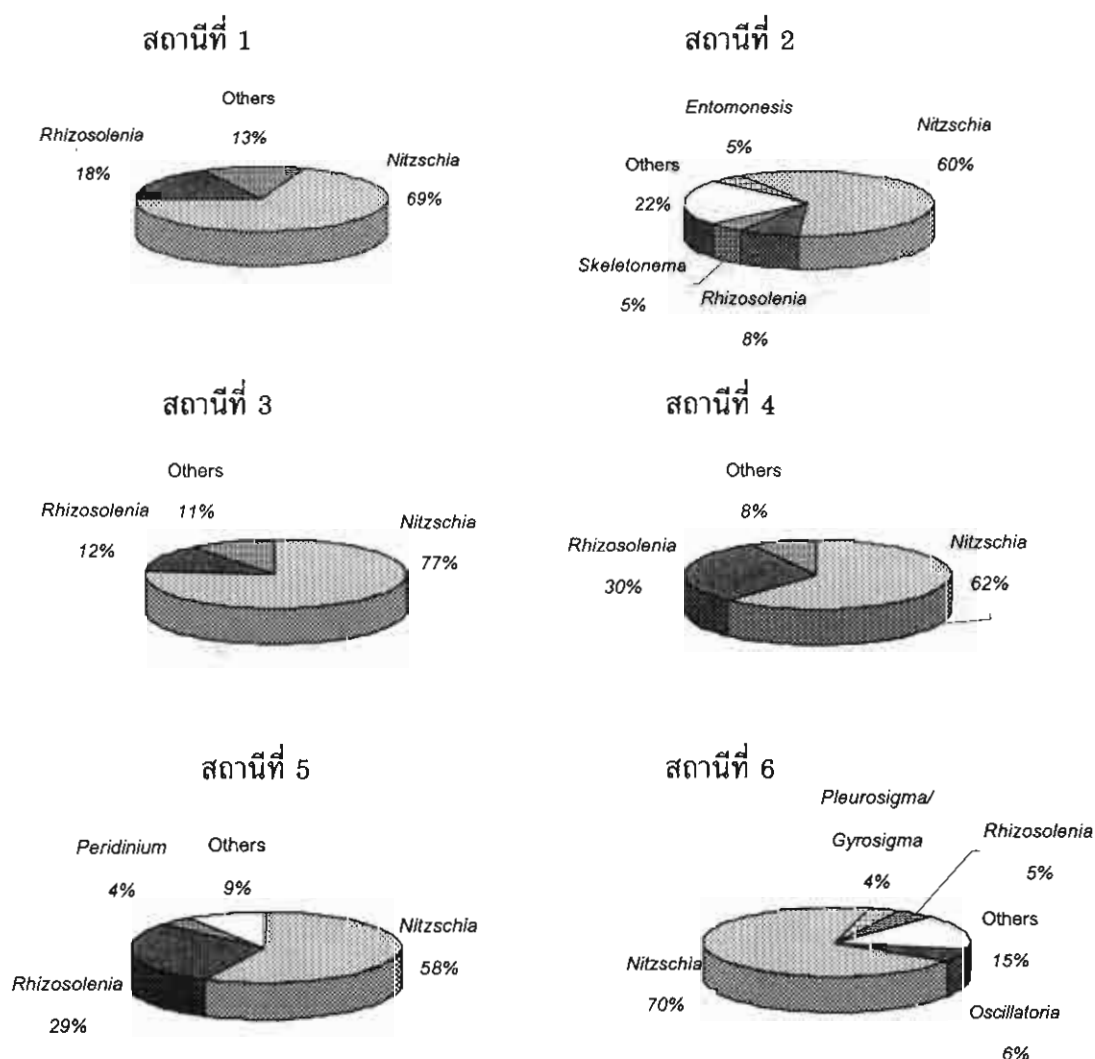
สถานีที่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง

สถานีที่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ

สถานีที่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก

สถานีที่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก

สถานีที่ 6 คลองโคก



ภาพที่ 4. องค์ประกอบในระดับสกุลของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าชายเลน บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงครามในเดือนมกราคม 2542

สถานี่ 1 ทางระบายน้ำจากนาุ้ง

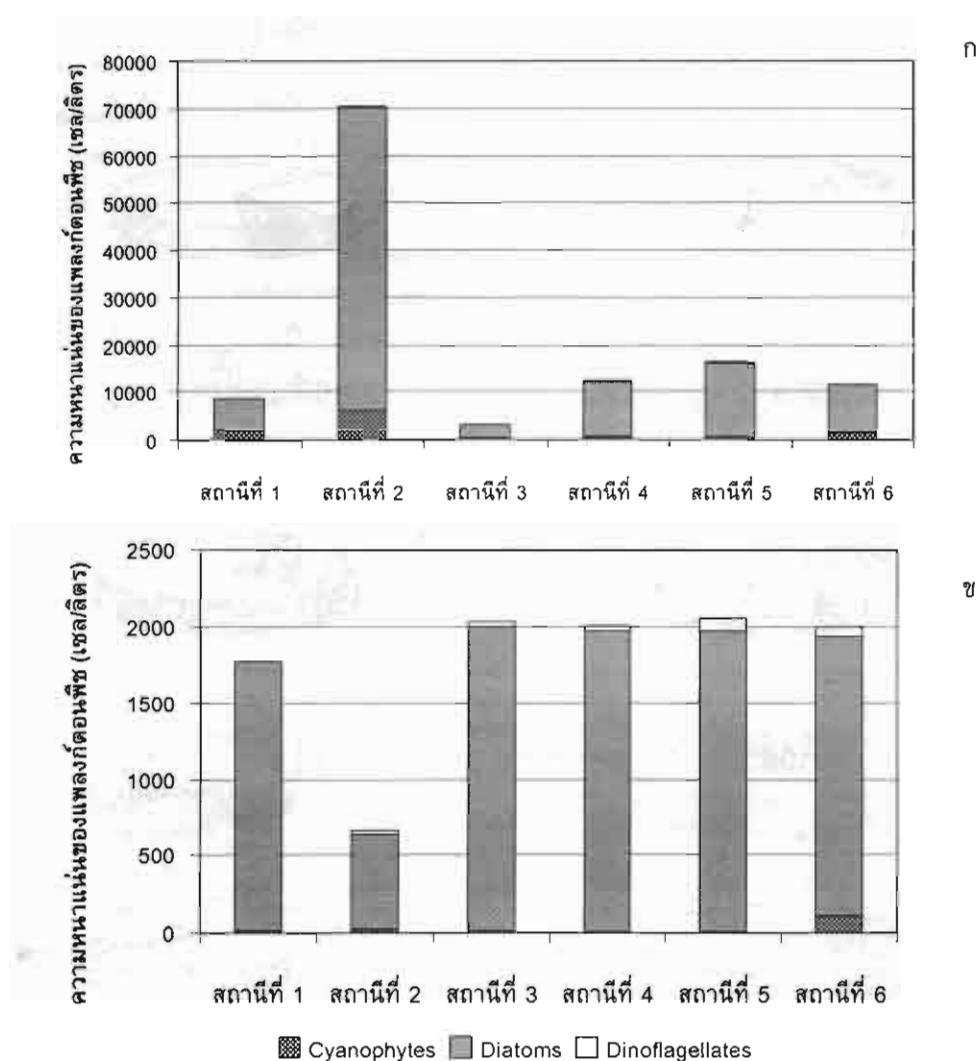
สถานี่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง

สถานี่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ

สถานี่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก

สถานี่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก

สถานี่ 6 คลองโคน



ภาพที่ 5. องค์ประกอบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลน ในเดือนกรกฎาคม 2541 (ก.) และเดือนมกราคม 2542 (ข.)

สถานีที่ 1 ทางระบายน้ำจากนาทุ่ง

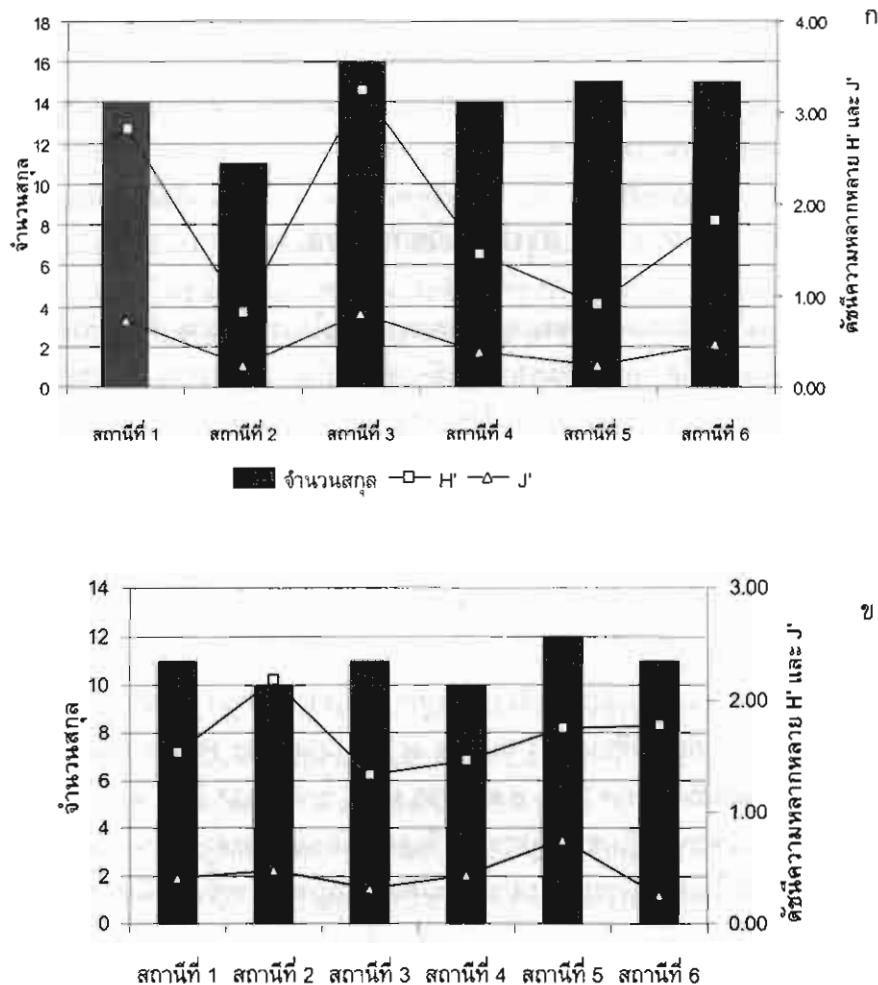
สถานีที่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง

สถานีที่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ

สถานีที่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก

สถานีที่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก

สถานีที่ 6 คลองโค่น



ภาพที่ 6. ความหลากหลายในระดับสกุสของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณป่าชายเลนในเดือน กรกฎาคม 2541 (ก) และเดือนมกราคม 2542 (ข) เมื่อ H' แทนค่า ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weiner Heterogeneity Index) และ J' แทนค่าการกระจาย (Evenness Index)

- สถานีที่ 1 ทางระบายน้ำจากนาทุ่ง
- สถานีที่ 2 แอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง
- สถานีที่ 3 คลองแพรกใหญ่ช่วงที่มีป่าธรรมชาติ
- สถานีที่ 4 คลองแพรกใหญ่บริเวณป่าปลูก
- สถานีที่ 5 คลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนด้านหน้าแนวป่าปลูก
- สถานีที่ 6 คลองโคน

ส่วนในฤดูแล้งนั้นจะพบว่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุด คือ 2.19 ในบริเวณป่าที่ถูกถางและถูกทิ้งร้างไว้ ค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในช่วงเวลานี้จะมีค่าอยู่ระหว่างค่าดัชนีความหลากหลายต่ำสุดและสูงสุดที่ได้จากการศึกษาในฤดูฝน ส่วนดัชนีการกระจายของแพลงก์ตอนพืชมีค่าใกล้เคียงกับค่าจากฤดูฝน โดยมีค่าดัชนีการกระจายสูงสุดเท่ากับ 0.76 ในบริเวณในคลองแพรกใหญ่ด้านหน้าของป่าที่เป็นหาดเลน (ภาพที่ 6ข)

สรุปและวิจารณ์ผล

สภาพแวดล้อมในบริเวณคลองโค่นและคลองแพรกใหญ่ในระหว่างเวลาที่ทำการศึกษามีการผันแปรของความเค็มอย่างชัดเจน คือ ความเค็มของน้ำจะมีค่าต่ำมากในเดือนมกราคมเมื่อเปรียบเทียบกับในเดือนกรกฎาคม ทั้งนี้ภูมิอากาศของประเทศไทยในเดือนกรกฎาคมจะอยู่ในฤดูฝนซึ่งจะเริ่มต้นในเดือนพฤษภาคมและสิ้นสุดในเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคม ในช่วงเวลานี้สภาพอากาศจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนเดือนมกราคมนั้นจะเป็นฤดูหนาวหรือฤดูแล้งและมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน การที่ความเค็มของน้ำในเดือนมกราคมมีค่าต่ำกว่า 5 PSU แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของน้ำจืดจากแม่น้ำแม่กลองที่อยู่ทางทิศเหนือของบ้านคลองโค่น เนื่องจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้เกิดฝนตกในบริเวณต้นน้ำแม่กลองและมีน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลที่ปากแม่น้ำในปริมาณมาก เมื่อน้ำทะเลขึ้นจะหนุนน้ำจืดที่ไหลมาจากแม่น้ำแม่กลองเข้ามาในคลองโค่นและคลองแพรกใหญ่ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของปากแม่น้ำแม่กลอง ทำให้ความเค็มของน้ำต่ำลง ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Sudara *et al.* (1994) และ Piumsomboon *et al.* (1997) ในบริเวณป่าชายเลนแห่งเดียวกันนี้ในระหว่างปี พ.ศ. 2536 และปี พ.ศ. 2537 ถึงปี พ.ศ. 2539 ซึ่งรายงานว่าความเค็มของน้ำในคลองแพรกใหญ่ในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะต่ำกว่าในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ นอกจากนี้ค่า pH ของน้ำในเดือนมกราคมจะต่ำกว่าในเดือนกรกฎาคมด้วยซึ่งอาจมีสาเหตุจากอิทธิพลของน้ำจืดเช่นกัน

เมื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมในบริเวณต่างๆ ที่ทำการศึกษา จะพบว่าแอ่งน้ำในป่าชายเลนที่ถูกถาง (สถานีที่ 2) จะตื้นกว่าบริเวณสถานีอื่นๆ อุณหภูมิของน้ำในแอ่งน้ำจะมีค่าสูงกว่า 35 เซลเซียส ในเดือนกรกฎาคมและน้ำในแอ่งน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่น้อยกว่าน้ำในบริเวณอื่น สภาพดังกล่าวมีผลให้สถานีที่ 2 มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างจากบริเวณอื่นๆ นอกจากนี้จะเห็นว่าน้ำในคลองแพรกใหญ่บริเวณหาดเลนจะมีความเค็มและปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงกว่าในบริเวณอื่นๆ ในเดือนกรกฎาคม

ไดอะตอมซึ่งพบเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นในป่าชายเลนแห่งนี้ เป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่สำคัญในทะเลจะพบได้มากชนิดและในปริมาณสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ ในหลายบริเวณในอ่าวไทย เช่นในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ปากแม่น้ำแม่กลอง ปากแม่น้ำท่าจีน ปากแม่น้ำเจ้าพระยา (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2522; รั้งสิมันต์ บัวทอง, 2540; Suvapepun *et al.*, 1980; Marumo *et al.*, 1984; Suvapepun, 1989) ทั้งนี้ชนิดของไดอะตอมที่เป็นสกุลเด่นที่พบในป่าชายเลนบ้านคลองโค่นคือ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Oscillatoria* ไดอะตอมสกุล *Cosinodiscus* สกุล *Nitzschia* สกุล *Rhizosolenia* และสกุล *Skeletonema* จะคล้ายคลึงกับสกุลที่มีรายงานว่าเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองและบริเวณดอนหอยหลอดซึ่งอยู่ทางทิศเหนือของบ้านคลองโค่น (จุฑามาศ จิวาลักษณ์ 2539; รั้งสิมันต์ บัวทอง 2540; จารุวรรณ สมศิริ และคณะ, 2542) อย่างไรก็ตาม

ตามไดอะตอมสกุล *Nitzschia* ที่พบเป็นสกุลเด่นทั้งในด้านของปริมาณและการปรากฏและในด้านของความหนาแน่นนั้น จะไม่พบเป็นสกุลเด่นในทั้งสองบริเวณที่กล่าวถึง เนื่องจาก *Nitzschia* หลายชนิดจะดำรงชีพเป็น benthic diatoms และจะพบได้ในบริเวณใกล้พื้นน้ำ และเนื่องจากความลึกของน้ำในบริเวณที่ศึกษามีค่าไม่เกิน 2 เมตร จึงทำให้พบ *Nitzschia* ได้อย่างหนาแน่น โดยเฉพาะในแอ่งน้ำในป่าที่ถูกถาง (สถานที่ 2) ที่มีความลึกเพียง 10-20 เซนติเมตร จะพบ *Nitzschia* spp. เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นในช่วงเวลาที่ศึกษาทั้งสองฤดูกาล นอกจากนี้สภาพในแอ่งน้ำในเดือนกรกฎาคมที่มีอุณหภูมิสูงแต่ pH และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ ทำให้สภาพแวดล้อมในแอ่งน้ำไม่เหมาะสำหรับการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชโดยทั่วไป มีผลให้จำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชที่พบรวมทั้งดัชนีความหลากหลายและดัชนีการกระจายมีค่าต่ำ แต่จะมีการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชบางชนิดที่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ จากการที่พบว่าไดอะตอม *Nitzschia* spp. เพิ่มจำนวนจนมีความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชสกุลอื่นๆ คือเป็นร้อยละ 82 ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดนั้น แสดงว่าไดอะตอมสกุลนี้เป็นสกุลที่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ดี นอกจาก *Nitzschia* spp. แล้ว ไดอะตอมที่มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมากในบริเวณป่าปลูกและตอนหน้าของป่าชายเลนคลองแพรกใหญ่และในคลองโค่น คือ สกุล *Skeletonema* sp. ซึ่งมีรายงานว่าเป็นไดอะตอมสกุลเด่นบริเวณปากแม่น้ำในอ่าวไทยตอนบน เช่น ปากแม่น้ำเจ้าพระยาและปากแม่น้ำท่าจีน (โสภณา บุญญาภิวัฒน์ 2521, 2522, และ 2525; Suvapepun et al., 1980; และ Suvapepun, 1989)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกแปรสภาพไป เช่นถูกถางให้กลายเป็นที่โล่งจะมีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากบริเวณอื่น ซึ่งจะส่งผลให้โครงสร้างของประชากรแพลงก์ตอนพืชแตกต่างจากบริเวณอื่น ๆ ในป่าชายเลน โดยเฉพาะในฤดูฝนนั้นจะเห็นความแตกต่างในเรื่องของความหลากหลายในระดับสกุลและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชได้อย่างชัดเจนในระหว่างสถานที่ 2 กับบริเวณอื่น ๆ ส่วนบริเวณคลองโค่นซึ่งป่าชายเลนบางส่วนถูกเปลี่ยนสภาพเป็นบ้านเรือนที่อยู่อาศัยนั้นจะมีลักษณะโครงสร้างของประชากรแพลงก์ตอนพืชไม่แตกต่างจากบริเวณป่าปลูกและแนวหาดเลนด้านหน้าของป่าปลูกในคลองแพรกใหญ่เนื่องจากอยู่ติดทะเลมากกว่าป่าธรรมชาติซึ่งอยู่ลึกเข้าไป ในป่าธรรมชาตินั้นจะพบว่าความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ และแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้จะมีไม่กลุ่มใดที่เด่นเป็นพิเศษแตกต่างจากกลุ่มอื่นในช่วงฤดูแล้งหรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในบริเวณป่าชายเลนที่ทำการศึกษาก็ได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่มาพร้อมกับน้ำขึ้นทำให้องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าใกล้เคียงกันในบริเวณที่ทำการศึกษาทุกแห่ง ยกเว้นในแอ่งน้ำในป่าที่ถูกถางซึ่งจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชต่ำกว่าบริเวณอื่นมาก แพลงก์ตอนพืชที่พบเป็นสกุลเด่นในความหนาแน่นสูงในเวลานี้คือ ไดอะตอม สกุล *Nitzschia* spp. และสกุล *Rhizosolenia* spp. แต่จะไม่พบ *Skeletonema* sp. เป็นสกุลเด่นในฤดูนี้ นอกจากนี้จะเห็นว่าความหลากหลายในระดับสกุลของแพลงก์ตอนพืชจากบริเวณด้านหน้าของป่าปลูกและในคลองโค่นจะมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ

คำนิยม

ขอขอบคุณ ผู้ใหญ่ไพบูลย์ รัตนพรชัยวงศ์ คุณชัง ดอกไม้จีน คุณประเทือง จือเหลียง คุณอรัญ สุราช คุณตรีธนา เขาวนปรีชา คุณบัณฑิต ลิขันทกสมิต และคุณนิพัทธ์ สัมกลีบ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- จารุวรรณ สมศิริ, มุกดา อุตพงศ์, ชาศรียา ดุลยอนุกิจ และ วิษณุ นิยมไทย. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำแม่กลอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14. กองสิ่งแวดล้อม ประมง กรมประมง กรุงเทพฯ. 97 หน้า.
- จุฑามาศ จิวาลักษณ์. 2539. คุณภาพน้ำ ธาตุอาหารและปริมาณแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณแม่น้ำบางปะกงตอนล่าง ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนในฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8. กองสิ่งแวดล้อม ประมง กรมประมง กรุงเทพฯ. 84 หน้า.
- รังสิมันต์ บัวทอง. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรแพลงก์ตอนกับความหนาแน่นและฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยสกุล *Solen* ณ ดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 103 หน้า.
- วิชาญ กันบัว. 2541. ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลน อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 111 หน้า.
- สนธิ อักษรแก้ว. 2539. ระบบนิเวศป่าชายเลนและแนวนโยบายการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. การสัมมนาและฝึกอบรมเรื่องการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลน 15-20 กันยายน 2539, นครศรีธรรมราช. ITTO/JAM/Thai NATMANCOM. หน้า 5-22.
- สุนันท์ ทวยเจริญ, อนันต์ สาระยา, สไบทิพย์ อมรจารุขิต และชาติ มงคลมาลย์. 2526. การศึกษานิเวศวิทยาของป่าชายเลนที่เสื่อมสภาพในบริเวณ อ. ชลบุรี จ. จันทบุรี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2526 คณะกรรมการวิชาการ กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง.
- โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2521. การศึกษาดัชนีความแตกต่างและความชุกชุมของไมโครแพลงก์ตอนในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการ กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 68 หน้า.
- 2522. ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7 กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 44 หน้า.
- 2525. การศึกษาทางนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการ กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 30 หน้า.
- อนุกุล รัชตวงษ์, สุตารัตน์ ตรีเพชรกุล, เขวลิต ศิลปทอง และ อติศักดิ์ เพชรจรัส. 2540. การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะทางไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน กรณีศึกษาป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสงคราม. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 20 ณ โรงแรม เจ.บี. หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. หน้า 1-7.
- อรุณี จินดานนท์. 2530. แพลงก์ตอนพืชในคลองสรรพสามิต-พิทยาลงกรณ์. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2530 ฝ่ายสำรวจแหล่งเพาะเลี้ยง กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง.
- Agate, A., C. Aryuthaka, A. Chalermponges, C. Cheewasedtham, K. de Silva, A. Govindan, D. Hindarti, Prince M. Jeyaseelan, D. Macintosh, W. Meepol, S. Mongkolprasit, D. Murphy, K.R. Murty, P. Naiyanetr, N. Paphavasit, K. Rau, K. Romimoharto, A. Saraya, K. Swamy and A. Termvidchakorn. 1991. Fauna and fisheries studies. In: Final Report of the Integrated

- Multidisciplinary Survey and Research programme of the Ranong Mangrove Ecosystem, pp. 143. UNDP/UNESCO Regional Mangroves Project RAS/86/120.
- Aksornkoae, S. 1993. Ecology and Management of Mangrove. The IUCN Wetlands Programme. Bangkok, Thailand. 165 p.
- Marumo, R., S. Laoprasert and C. Karnjanagesorn. 1985. Plankton and near-bottom communities of the mangrove regions in Ao Khung Kraben and the Chantaburi river, Thailand. *In: Mangrove Estuarine Ecology in Thailand*, pp. 55-74. Thai-Japanese Cooperative Research Project on Mangrove Productivity and Development, 1983-1984.
- Piumsomboon, A., N. Paphavasit, E. Aumnuch and C. Sudtongkong. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. *In: Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps (ed. Nishihira, M.)*. Biological Institute, Tohoku University, Sendai. pp. 171-190.
- Sudara, S., Nateekanjanalarp, P. Ratanapongtara. 1994. Successful technique in mangrove planting. *In: Proceedings Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources (eds. S. Sudara, C.R. Wilkinson and L.M. Chou)*, pp.377-381. Vol. 2: research Papers. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- Suvapepun, S., C. Tharnbupha and M. Phiromnim. 1980. The relationship between phytoplankton and the environmental conditions in the Ta-chin estuary. *Fisheries Gazette* 35(3) : 275-294.
- Suvapepun, S. 1989. Life history of selected species of phytoplankton in mangroves. *In: Report of the Training course on Life History of Selected Species of Flora and Fauna in mangrove Ecosystem*. UNDP/UNESCO. New Delhi. pp.151-157.
- Tomas, C. R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press. London. 858
- Wah, T. T. and Y.C. Wee. 1988. Diatoms from mangrove environments of Singapore and Southern Peninsular Malaysia. *Botanica Marina* 31 : 317-327.
-

สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณป่าไม้ฝาดดอกขาว ทะเลสาบสงขลา Macrobenthic Fauna in Mangrove Stand (*Lumnitzera racemosa* community), Songkhla Lake

เสาวภา อังสุพานิช
ทรงกรด เป็ดสุวรรณ

Saowapa Angsupanich
Throngkrod Pedsuwan

Abstract

The macrobenthic fauna of a *Lumnitzera racemosa* community was investigated at 2 month intervals from May 1997 to March 1998. Two phyla of Annelida and Arthropoda were found. Benthic fauna found on the forest floor were two species of crabs (*Sesarma mederi* and *Varuna litterata*) and one species of insect larva (*Tendipes* sp.) *S. mederi* (2 - 14 ind/m²) was more dominant than *V. litterata* (0 - 4 ind/m²). *Tendipes* occurred only in the heavy rainy season when fresh water flooded the area in November. The macrobenthic fauna in canals around the forest were Polychaeta (*Nephtys* sp., *Leonnates* sp. and *Dendronereis* sp.), Amphipoda (*Melita* sp. and Oedicerotidae), Tanaidacea (*Apseudes* sp.) and Insecta (*Tendipes* sp.). *Nephtys* sp. was commonly found although in lower numbers than *Leonnates* sp. These two species were less abundant in the heavy rainy season when salinity was very low. *Apseudes* showed a reverse pattern, with the maximum numbers shortly following the heavy rain period when salinity was still reduced, although a little higher than during the heavy rain period.

บทคัดย่อ

การศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณป่าไม้ฝาดดอกขาวทะเลสาบสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2540 ถึง เดือนมีนาคม 2541 พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ 2 ไฟลัม ได้แก่ Annelida และ Arthropoda ในบริเวณพื้นป่าไม้ฝาดดอกขาว พบสัตว์หน้าดิน 3 ชนิดได้แก่ ปูแสม 2 ชนิด (*Sesarma mederi* และ *Varuna litterata*) และตัวอ่อนแมลง 1 ชนิด (*Tendipes* sp.) *S. mederi* (2-14 ตัว/10 ตารางเมตร) มีความชุกชุมและพบน้อยกว่า *V. litterata* (0-4 ตัว/ตารางเมตร) *Tendipes* เกิดขึ้นเฉพาะในฤดูฝนตกหนัก และมีน้ำจืดท่วมป่าในเดือนพฤศจิกายน ส่วนในบริเวณคลองรอบป่า พบสัตว์หน้าดิน 7 ชนิดได้แก่ Polychaeta (*Nephtys* sp., *Leonnates* sp. และ *Dendronereis* sp.) Amphipoda (*Melita* sp. และ Oedicerotidae), Tanaidacea (*Apseudes* sp.) และตัวอ่อนแมลง (*Tendipes* sp.) *Nephtys* sp. เป็นชนิดที่พบบ่อย แม้ว่ามีจำนวนน้อยกว่า *Leonnates* sp. Polychaeta ทั้งสองชนิดนี้มีปริมาณน้อยในฤดูฝนตกหนักและน้ำมีความเค็มต่ำมาก ส่วน *Apseudes* sp. แสดงรูปแบบที่กลับกัน คือพบมากที่สุดในช่วงปลายฤดูฝนตกหนัก ในขณะที่น้ำมีความเค็มต่ำ

บทนำ

ป่าชายเลน เป็นระบบนิเวศที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้และสัตว์นานาชนิดดำรงชีวิตร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเลน น้ำกร่อยหรือน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ พบทั่วไปตามที่ราบปากแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล ทะเลสาบ และบริเวณรอบเกาะ (เทียมใจ คมกฤส, 2536) ป่าชายเลนในจังหวัดสงขลา เมื่อปี พ.ศ.2529 มีประมาณ 60.79 ตารางกิโลเมตร โดยแบ่งเป็นเขตอนุรักษ์ เขตเศรษฐกิจ ก. และเขตเศรษฐกิจ ข. อย่างละ 7.64, 0.88

และ 52.27 ตารางกิโลเมตรตามลำดับ กระจายอยู่ตามขอบทะเลสาบและปากคลองต่างๆ (บุญชนะ กลั่นคำสอน และธงชัย จารุพัฒน์, 2530 อ้างถึงโดย อัปสรสุดา ศิรพงศ์ และคณะ, 2534) แต่ในปัจจุบันมีพื้นที่ป่าชายเลนบางแห่ง (คลองพะวง) ลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากการถมดินและสร้างเป็นที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรม (วิจารณ์ มีผล, 2540) แต่มีหน่วยงานราชการและชาวบ้านได้ทำการปลูกป่าเพิ่มเติมบริเวณใกล้ปากทะเลสาบสงขลา อย่างไรก็ตามในทะเลสาบสงขลาตอนใน พบว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนขึ้นประปรายและมีพันธุ์ไม้ไม่มาก เช่น ลำพู โกงกางใบเล็ก และฝาดดอกขาว โดยเฉพาะบริเวณปากกรอ ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อระหว่างทะเลสาบตอนในและทะเลสาบตอนนอก มีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 5 ไร่ มีไม้ฝาดดอกขาวเป็นพืชชนิดเด่น (ประมาณ 90%) การศึกษาประชาคมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (macrozoobenthos) ในป่าชายเลนมีทั้งชายฝั่งตะวันตก (Frith *et al.*, 1976 ; Frith, 1977) และชายฝั่งตะวันออก (Angsupanich and Aksornkoae, 1996) ในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมาเป็นป่าชายเลนที่เป็นป่าผสมมีพันธุ์ไม้หลายชนิด แต่ไม่มีรายงานการศึกษาประชาคมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในป่าไม้ฝาด และเป็นพื้นที่ที่น้ำมีความเค็มต่ำและน้ำท่วมถึงไม่นาน (ประมาณ 3 เดือนต่อปี) ซึ่งมีสภาพพื้นที่ป่าแตกต่างจากป่าชายเลนทั่วไป ดังนั้นจึงทำการศึกษาวิจัยประชาคมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลเชิงนิเวศวิทยาที่สำคัญต่อการจัดการลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนในอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

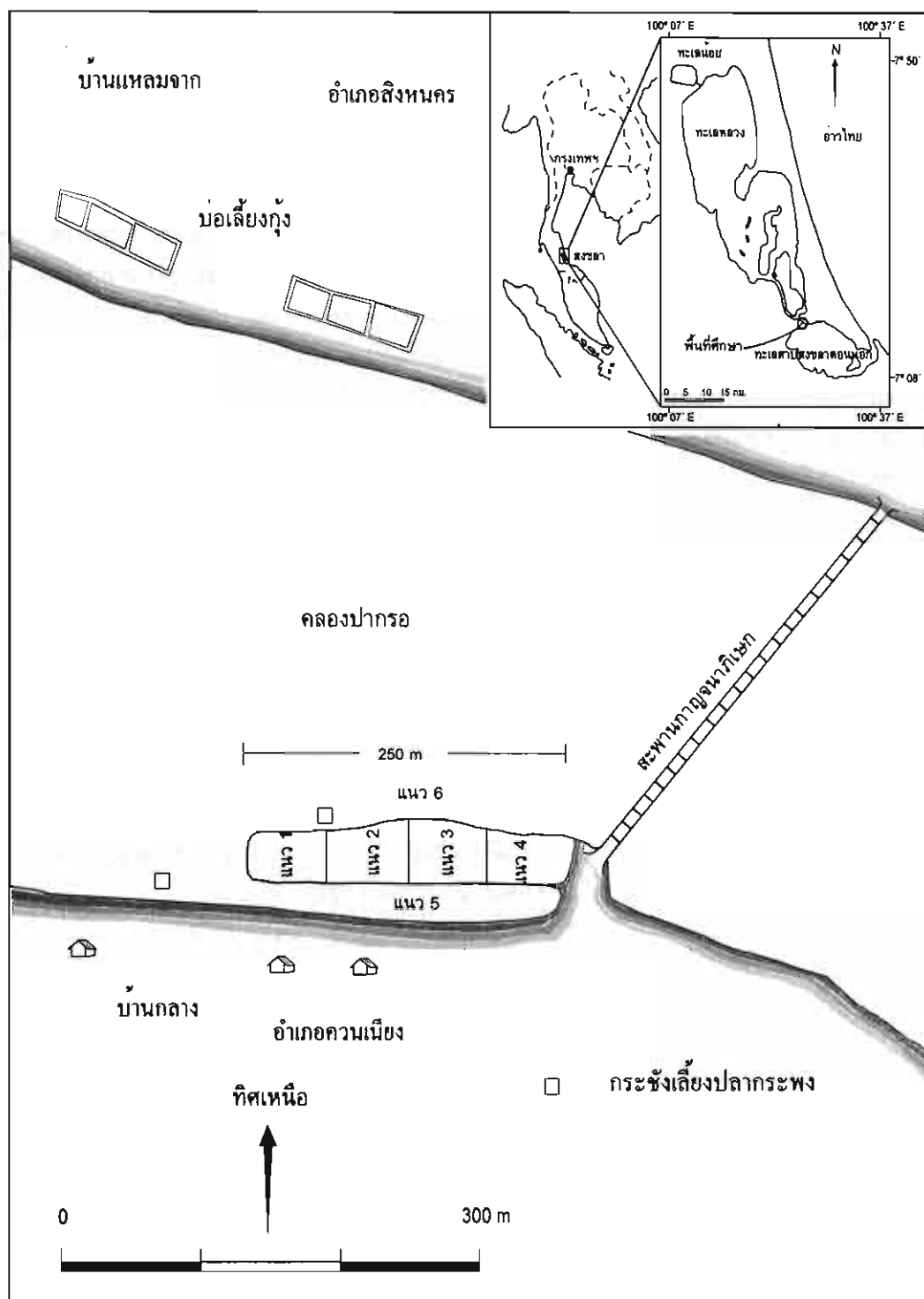
พื้นที่การศึกษา

เป็นป่าชายเลนที่ไม่มีฝาดเป็นพืชเด่น มีพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ (ภาพที่ 1) ตั้งอยู่ริมคลองปากกรอ 7° 5'N, 100° 4'E) อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา เป็นรอยต่อระหว่างทะเลสาบตอนในและทะเลสาบตอนนอก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทะเลสาบสงขลา ความเค็มของน้ำในทะเลสาบจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ค่าความเค็มของน้ำบริเวณคลองปากกรอ จะมีค่าต่ำอยู่ในช่วง 1 - 3 ppt ในเดือนเมษายน - มิถุนายน (Rakkheaw, 1994) บริเวณคลองปากกรอ มีหน่วยดินแบบ 3C/14C ประเภทกลุ่มดิน Clayey Flvaquents/Clayey Tropaquepts และอยู่ในเขตป่าชายเลนอนุรักษ์ของแผนการใช้ที่ดิน (จักรกฤษณ์ มโนธรรม, 2533)

จากพื้นที่ป่าที่มีลักษณะคล้ายเกาะเล็กๆ อยู่ใกล้กับแผ่นดินใหญ่ จึงมีด้านหนึ่งติดต่อกับแผ่นดินในฤดูแล้ง คือด้านทิศตะวันออกของป่าซึ่งมีการสร้างสะพานกาญจนาภิเษกในปี 2538 พื้นที่ศึกษาจึงมีลักษณะที่มีน้ำล้อมรอบ 3 ด้านในฤดูแล้งและตัดขาดจากแผ่นดินในฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม) มีความกว้างที่สุดประมาณ 50 เมตร ยาวที่สุดประมาณ 250 เมตร ดังนั้นเพื่อให้การศึกษาเป็นไปอย่างครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดจึงแบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือ ในพื้นที่ป่าและในน้ำบริเวณติดกับขอบป่าโดยรอบ น้ำบริเวณนี้ลึกประมาณ 1.50 เมตร

การวิเคราะห์น้ำ

วัดความเค็ม อุณหภูมิ และพีเอช ของน้ำใกล้ริมป่าทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ด้วย Refractometer, Thermometer และ pH meter ตามลำดับ



ภาพที่ 1. พื้นที่ศึกษาบริเวณคลองปากกรอ ทะเลสาบสงขลา

การวิเคราะห์ดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ศึกษาทั้งหมดจำนวน 12 ตัวอย่าง โดยเก็บให้กระจายทั่วพื้นที่ที่เก็บสัตว์หน้าดิน เป็นดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร นำดินแต่ละตัวอย่างผสมคลุกเคล้าให้ทั่ว (composite sample) เก็บมาประมาณ 1 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์ขนาดอนุภาคเม็ดดิน (particle size) โดยใช้วิธี Hydrometer method วิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) โดยใช้วิธี Kjeldahl และอินทรีย์วัตถุ (organic matter) โดยใช้วิธี wet oxidation (partial oxidation) ในห้องปฏิบัติการ ส่วนอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) คำนวณโดย organic matter หารด้วย 1.72

การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ทุกสองเดือน ตั้งแต่วันที่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมกราคม 2541 ซึ่งครอบคลุม 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน (ต้นเดือนพฤษภาคม) ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนกรกฎาคมและกันยายน ซึ่งเป็นฤดูฝนตกเล็กน้อย) และฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นฤดูฝนตกหนัก) (กองภูมิอากาศ, 2532) การเก็บตัวอย่างแยกออกเป็น 2 บริเวณ ดังนี้

การเก็บตัวอย่างในพื้นที่ป่า เนื่องจากบริเวณป่าไม้ผาตมีทั้งช่วงน้ำไม่ท่วมป่าในฤดูแล้ง (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน) และน้ำท่วมป่าในฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม) จึงทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน 2 วิธี คือ

ช่วงที่น้ำไม่ท่วม : พื้นที่ป่ามีสภาพเป็นดินเหนียวค่อนข้างแข็งสัตว์หน้าดินส่วนใหญ่เป็นพวกปู การเก็บตัวอย่างโดยวิธีวาง quadrat และขุดดินขึ้นมาร้อนในตะแกรง จึงไม่เหมาะสม ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างปู จึงได้ดำเนินการโดยวิธีขุดหลุมแล้ววางกระป๋องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 ซม. และสูง 17 ซม. ให้ปากกระป๋องอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินประมาณ 3 ซม. ใส่ปลาเน่าและกะปิในกระป๋องเป็นเหยื่อล่อ (ภาพที่ 2a) ได้แบ่งพื้นที่การวางกระป๋องเป็น 4 แปลงย่อย ในแต่ละแปลงย่อย ได้วางกระป๋อง 10 ใบ แต่ละใบห่างกันประมาณ 5 เมตร เป็นแนวเดียวตามขวางของพื้นที่ (ประมาณ 50 เมตร) การศึกษาเชิงปริมาณของปูได้คำนวณจากตัวแทน 1 กระป๋องต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร ซึ่งจะได้อัตราโดยประมาณ ทำการวางกระป๋องตั้งเวลา 18.00 น. เก็บตัวอย่างปูในกระป๋อง 2 เวลา คือ เวลา 22.00 น.และเวลา 06.00 น. ส่วนสัตว์หน้าดินชนิดอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ตามผิวดินและในดิน ทำการเก็บโดยวาง quadrat ขนาด 30 x 30 เซนติเมตร ตามแนวขวางของป่า 4 แนว แนวละ 3 quadrat นำตัวอย่างดินที่ได้แต่ละครั้งมาร้อนเพื่อคัดแยกสัตว์ออกจากดินด้วยตะแกรงขนาด 5 มิลลิเมตร, 1 มิลลิเมตร และ 0.5 มิลลิเมตร เก็บรักษาสัตว์ตัวอย่างสัตว์หน้าดินใน ฟอรัมาลิน (เป็นกลาง) 10% ทันที

ในฤดูฝนที่น้ำท่วมพื้นที่ป่า (ภาพที่ 2b) : เก็บตัวอย่างปูในแต่ละแนวเดิม โดยการจับด้วยมือเท่าที่สามารถมองเห็น ซึ่งส่วนใหญ่เกาะอยู่ตรงโคนต้นผาตขาวที่น้ำท่วมไม่ถึงหรือปรึมน้ำ และใช้ Tamura's grab ขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.06 ตารางเมตร เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินกลุ่มอื่น ๆ ในพื้นดินทั้ง 4 แนว จำนวน 12 grab การคัดแยกตัวอย่างสัตว์ออกจากดินและการเก็บรักษาสัตว์ตัวอย่าง ได้ดำเนินการด้วยวิธีข้างต้น

การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินบนพื้นที่รอบขอบป่า : เก็บโดยใช้ Tamura's grab เช่นเดียวกัน โดยเก็บตัวอย่างทั้งสองฝั่งละ 5 grab การคัดแยกตัวอย่างสัตว์ออกจากดินและการเก็บรักษาสัตว์ตัวอย่าง ได้ดำเนินการด้วยวิธีข้างต้น



ภาพที่ 2. a) การฝังกระป๋องในพื้นที่ป่าเพื่อตักปู b) สภาพน้ำท่วมพื้นที่ป่าไม้ฝาดดอกขาวในฤดูฝน

จากนั้นทำการคัดแยกสัตว์หน้าดินออกจากตะกอนดิน (sorting) ในห้องปฏิบัติการอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะจำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดินถึงระดับสกุลหรือสปีชีส์ ยกเว้นบางกรณีเช่น phylum mollusca อาจจำแนกเพียงระดับวงศ์หรือสกุล

ผลการศึกษา

คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำรอบขอบป่าในเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม กันยายน พฤศจิกายน 2540 และ เดือนมีนาคม 2541 แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ความเค็ม ความเค็มของน้ำรอบขอบป่าตลอดการศึกษามีค่าแปรผันในช่วง 0 ถึง 22 psu โดยมีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละเดือน กล่าวคือ เดือนพฤษภาคม 2540 มีค่าความเค็ม 10 psu เดือนกรกฎาคม 2540 มีค่าความเค็ม 22 psu เดือนกันยายน 2540 มีค่าความเค็ม 3 psu และความเค็มลดลงมากในเดือนพฤศจิกายน 2540 มีค่าความเค็ม 0 ส่วนในเดือนมกราคม 2541 มีค่าความเค็มเพิ่มขึ้นเป็น 5 psu และ 6 psu ในเดือนมีนาคม

อุณหภูมิของน้ำ : อุณหภูมิน้ำรอบพื้นที่ป่าตลอดการศึกษามีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (27 องศาเซลเซียส) และสูงสุดในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม (30 องศาเซลเซียส)

พีเอช : ค่าพีเอชของน้ำรอบขอบป่าตลอดการศึกษามีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (6.4) และมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (7.7)

ตารางที่ 1. คุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษา

เดือน	ความเค็ม (พีเอสยู)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	พีเอช
พฤษภาคม 2540	10	30	7.7
กรกฎาคม	22	30	7.2
กันยายน	3	28	6.9
พฤศจิกายน	0	27	6.8
มกราคม 2541	5	29	6.4
มีนาคม	6	30	6.9

ตะกอนดิน

คุณภาพตะกอนดินในพื้นที่ป่าแสดงในตารางที่ 2

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ : ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่ป่า (แนว 1 - 4) มีค่าแปรผันในช่วง $3.56 \pm 0.13 - 5.03 \pm 0.25$ เปอร์เซ็นต์

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน : ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินในพื้นที่ป่า (แนว 1 - 4) มีค่าแปรผันในช่วง $2.07 \pm 0.07 - 2.92 \pm 0.15$ เปอร์เซ็นต์

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน : ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินในพื้นที่ป่า (แนว 1 - 4) มีค่าแปรผันในช่วง $0.18 \pm 0.03 - 0.22 \pm 0.03$ เปอร์เซ็นต์

ขนาดตะกอนดิน : ขนาดตะกอนดินในพื้นที่ป่า (แนว 1 - 4) ส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร ซึ่งจัดเป็นดินเหนียว (clay) อยู่ในช่วง $55.13 \pm 1.01 - 62.13 \pm 0.91$ เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2. คุณภาพตะกอนดิน ในพื้นที่ศึกษา (ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD)

แนว	อินทรีย์วัตถุ (%)	อินทรีย์คาร์บอน (%)	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	อนุภาคเม็ดดิน		
				clay (%)	silt (%)	sand (%)
1	3.56 ± 0.13	2.07 ± 0.07	0.18 ± 0.03	59.18 ± 0.80	34.46 ± 0.61	6.36 ± 0.32
2	4.81 ± 0.33	2.79 ± 0.19	0.23 ± 0.02	55.13 ± 1.01	36.38 ± 1.09	8.49 ± 1.56
3	5.03 ± 0.25	2.92 ± 0.15	0.22 ± 0.03	61.69 ± 0.84	31.47 ± 0.58	6.84 ± 1.12
4	4.83 ± 0.09	2.80 ± 0.05	0.17 ± 0.07	62.13 ± 0.91	29.67 ± 0.48	8.20 ± 1.37

สัตว์หน้าดินในพื้นที่ป่า

การสำรวจสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณพื้นที่ป่าไม้ผาตใกล้คลองปากกรอ ในทะเลสาบสงขลาตอนกลาง ตั้งแต่ต้นเดือนพฤษภาคม 2540 ถึง เดือนมีนาคม 2541 พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ 2 ไฟลัม ได้แก่ Annelida และ Arthropoda โดยกลุ่มสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่พบตลอดการศึกษา แยกออกเป็น 2 บริเวณ คือ บริเวณในป่าไม้ผาตและบริเวณพื้นที่คลองรอบป่า ในบริเวณป่าไม้ผาตซึ่งแบ่งออกเป็น 4 แนว พบปู 2 ชนิด ได้แก่ *Sesarma mederi* และ *Varuna litterata* และ ตัวอ่อนแมลง (*Tendipes* sp.) 1 ชนิด (ตารางที่ 3) ในจำนวนนี้กลุ่มสัตว์หน้าดินที่พบเด่น คือ ปูแสม *S. mederi* ซึ่งพบทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างและมีจำนวนอยู่ในช่วง 2 - 14 ตัว/10 ตารางเมตร และมีแนวโน้มว่ามีความชุกชุมใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี ในฤดูฝนพบว่ามีปู *S. mederi* ขึ้นไปอาศัยบนโคนต้นผาต (ภาพที่ 3) นอกจากนี้ *S. mederi* มีการแพร่กระจายในแต่ละแนวแตกต่างกันเล็กน้อย คือ แนว 1 มี 4 - 10 ตัว/10 ตารางเมตร, แนว 2 มี 2 - 8 ตัว/10 ตารางเมตร, แนว 3 มี 4 - 8 ตัว/10 ตารางเมตร และแนว 4 มี 6 - 14 ตัว/10 ตารางเมตร ส่วนปูแสม *V. litterata* พบในช่วงเดือนมีนาคม และเดือนกรกฎาคม (2 - 4 ตัว/10 ตารางเมตร) แต่ช่วงเดือนกันยายน 2540 - มกราคม 2541 พบปูแสมชนิดนี้น้อยมาก นอกจากนี้สัตว์หน้าดินพวกตัวอ่อนแมลง (*Tendipes* sp.) พบเฉพาะในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงน้ำจืดท่วมบริเวณพื้นที่ป่าไม้ผาต พบชุกชุมตลอดทั้ง 4 แนว โดยแนว 1 พบ 3540 ตัว/ตารางเมตร, แนว 2 พบ 4,894 ตัว/ตารางเมตร แนว 3 พบ 4,707 ตัว/ตารางเมตร และแนว 4 พบ 1,647 ตัว/ตารางเมตร

สัตว์หน้าดินในคลองรอบป่าพบสัตว์หน้าดิน 7 ชนิด (ภาพที่ 4) ได้แก่ Polychaeta 3 ชนิด (*Nephtys* sp., *Leonnates* sp., *Dendronereis* sp.) Tanaidacea 1 ชนิด (*Apseudes* sp.) Amphipoda 2 ชนิด (*Melita* sp. และ *Oedicerotidae*) และ Insecta larva 1 ชนิด (*Tendipes* sp.)

Polychaeta ในฤดูฝนตกหนักเดือนพฤศจิกายนและมกราคม (0-60 ตัว/ตารางเมตร) มีจำนวนน้อยกว่าฤดูร้อนและฤดูฝนตกน้อย (8-576 ตัว/ตารางเมตร) *Leonnates* sp. เป็นชนิดเด่นและพบในคลองด้านติดกับแผ่นดินใหญ่มากกว่าในคลองด้านที่อยู่ในทะเลสาบ โดยพบมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม (576 ตัว/ตาราง

ตารางที่ 3. ความหลากหลายและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณป่าไม้ฝาดดอก
ขาว ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2540 ถึง เดือนมีนาคม 2541

เดือน	<i>Sesarma mederi</i>		(ตัว/ 10 ตารางเมตร)		<i>Varuna litterata</i>		(ตัว/ 10 ตารางเมตร)	
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4
พฤษภาคม 2540	6	6	8	12	2	4	2	-
กรกฎาคม	4	4	4	14	2	2	2	2
กันยายน	4	2	4	6	2	-	-	-
พฤศจิกายน	6	4	4	8	-	-	2	-
มกราคม 2541	8	8	6	10	-	-	-	-
มีนาคม	6	6	10	10	2	2	1	1

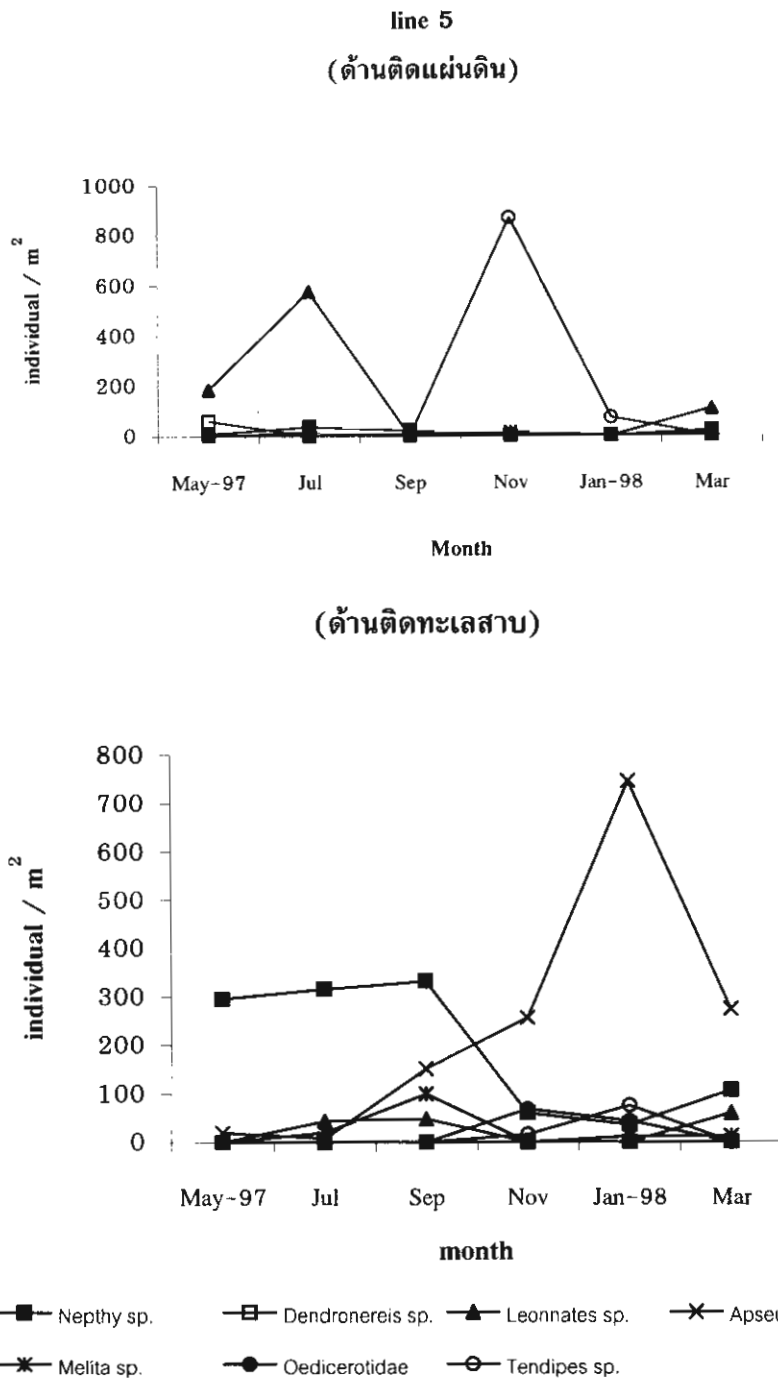
* เก็บโดยใช้ grab ในฤดูน้ำท่วม



ภาพที่ 3. ปูแสม (*Sesarma mederi*) หนีขึ้นไปเกาะบนต้นไม้ในเดือนพฤศจิกายน

เมตร) ชนิดที่พบรองลงมาคือ *Nepthys* sp. พบมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน (296-332 ตัว/ตารางเมตร) *Nepthys* sp. มีการแพร่กระจายอยู่ในคลองด้านที่อยู่ทะเลสาบมากกว่าอีกด้านและพบตลอดปี

Crustacea มีความชุกชุมมากในฤดูฝนตกหนัก (256-744 ตัว/ตารางเมตร) ส่วนใหญ่เป็นพวก Tanaidacea ชนิดเดียว คือ *Apseudes* sp. ซึ่งพบในคลองด้านที่อยู่ทะเลสาบเท่านั้น โดยพบชุกชุมในฤดูที่น้ำมีความเค็มต่ำ และพบมากที่สุดในเดือนมกราคม (744 ตัว/ตารางเมตร) ส่วนในเดือนกรกฎาคมซึ่งน้ำมีความเค็มค่อนข้างสูง (22 psu) มีจำนวนน้อยมาก (8 ตัว/ตารางเมตร) Amphipoda เป็นชนิดที่พบรองลงมาและส่วนใหญ่คือ *Melita* sp. ซึ่งส่วนมากพบในคลองด้านติดกับทะเลสาบเช่นกัน โดยพบมากในเดือนกันยายน (100 ตัว/ตารางเมตร)



ภาพที่ 4. ความหลากหลายและความชุกชุม (ตัว/ตารางเมตร) ของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในคลองรอบป่า
ไม้ฝาดดดอกขาว ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2540 ถึงเดือนมีนาคม 2541

Insecta ที่พบเป็นตัวอ่อนของแมลง *Tendipes* sp. พบมากเฉพาะฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน (868 ตัว/ตารางเมตร) ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำในบริเวณนั้น มีความเค็มลดลงมาก (0 psu) เช่นเดียวกัน โดยพบมากในคลองด้านที่ติดกับแผ่นดิน

ดังนั้น ถ้าพิจารณาเฉพาะสัตว์หน้าดินที่อาศัยในทะเลสาบสงขลาจริง ๆ ซึ่งไม่รวมตัวอ่อนแมลง พบว่าในคลองด้านที่ติดแผ่นดินมีปริมาณสัตว์หน้าดินน้อยกว่า

สรุปและวิจารณ์ผล

จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน 9 ชนิดที่พบในพื้นที่ที่ศึกษาจัดว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในทะเลสาบสงขลาบริเวณอื่น ๆ ที่ผ่านมาที่พบสัตว์หน้าดิน 63 (สวัสดี วงศ์สมนึก และสมชาติ สุขวงศ์, 2512), 72 (คณิศร เกตุมณี, 2539), 102 (Angsupanich and Kuwabara, 1995) และ 75 ชนิด (Angsupanich and Kuwabara, 1999) เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณป่าชายเลนแหล่งอื่น ๆ ของประเทศไทย อาทิเช่น บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดภูเก็ต จากการศึกษาของ Frith *et al.* (1976) และ Frith (1977) พบสัตว์หน้าดิน 103 และ 139 ชนิดตามลำดับ

สัตว์หน้าดิน 9 ชนิดที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เคยมีในรายงานแล้วในการสำรวจบริเวณทะเลสาบสงขลาที่ผ่านมา (Angsupanich and Kuwabara, 1995; สวัสดี วงศ์สมนึก และสมชาติ สุขวงศ์, 2512; ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ, 2520) ยกเว้น Oedicerotidae, *Tendipes* sp., *S. mederi* และ *V. litterata* ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ที่ศึกษาเป็นแหล่งที่อยู่บริเวณเล็ก ๆ (microhabitat) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะของสังคมป่าไม้ผาติที่อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลเข้าไปในทะเลสาบสงขลาตอนกลางซึ่งมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมแตกต่างจากทะเลสาบสงขลาตอนนอก เพราะมีน้ำท่วมพื้นที่ป่าช่วงเวลาสั้นประมาณ 4 เดือน (มกราคม-กุมภาพันธ์ และ พฤศจิกายน-ธันวาคม) และน้ำค่อนข้างจืด (ตารางที่ 4, นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542)

ปูแสม *S. mederi* เป็นชนิดเด่นที่สุดในบริเวณพื้นที่ป่าไม้ผาติ โดยปกติปูแสมชนิดนี้ขุดรูอยู่ตามป่าชายเลน บริเวณริมฝั่งแม่น้ำและชายฝั่งทะเล และมีการแพร่กระจายบริเวณ อินโด-แปซิฟิก ทะเลอันดามัน มาเลเซีย สิงคโปร์ และ ประเทศจีน (สุรินทร์ มัจฉาชีพ, 2516) ส่วนปูแสม *V. litterata* (ซึ่งเป็นชนิดที่พบน้อย) เป็นปูแสมที่ขณะตัวอ่อนจะซ่อนตัวอยู่ใต้ก้อนหินบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ส่วนตัวแก่อาจพบขณะว่ายน้ำ หรือ เกาะกับวัตถุที่ลอยอยู่ระดับผิวน้ำ และมีการแพร่กระจายจากแอฟริกาจนถึงนิวซีแลนด์ และจากออสเตรเลียจนถึงประเทศญี่ปุ่น และปูทั้งสองชนิดนี้เป็นปูที่ประชาชนนิยมนำมาต้มเค็มและรับประทานเป็นอาหาร (สุรินทร์ มัจฉาชีพ, 2516) แต่ในบริเวณที่ศึกษาไม่มีผู้ใดเก็บไปรับประทาน (จากการสอบถามด้วยตนเอง)

สัตว์หน้าดินพวก Polychaeta ได้แก่ *Leonnates* sp. และ *Nephtys* sp. เป็นชนิดเด่นในช่วงที่น้ำมีความเค็มสูงขึ้น (เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน) แต่เมื่อความเค็มลดลงในเดือนพฤศจิกายนและเดือนมกราคมปรากฏว่าพบ *Nephtys* sp. ในปริมาณน้อย และไม่พบ *Leonnates* sp. ในช่วงนี้ เนื่องจากสัตว์หน้าดินกลุ่ม polychaete มีความซุกซมสัมพันธ์ผกผันกับความเค็ม (Angsupanich and Kuwabara, 1995) ส่วนสัตว์หน้าดินกลุ่ม Tanaidacea (*Apseudes* sp.) ซึ่งเป็นครัสเตเชียชนิดเด่นพบว่าการแพร่กระจายตลอดปีแต่มีแนวโน้มว่าในช่วงที่น้ำมีความเค็มมากขึ้นพบสัตว์หน้าดินชนิดนี้ในปริมาณน้อยลง Angsupanich and Kuwabara (1995)

ตารางที่ 4. ความเค็ม พีเอช อุณหภูมิของน้ำทะเล และจำนวนวันที่น้ำท่วมพื้นที่ศึกษา

วันที่	D1			D2			D3			S	พีเอช	T
	●	⊕	○	●	⊕	○	●	⊕	○			
19-31 ต.ค. 2539	13	-	-	10	3	-	13	-	-	8	8.2	29.0
1-30 พ.ย.	22	8	-	22	8	-	30	-	-	4	6.6	27.5
1-31 ธ.ค.	31	-	-	31	-	-	31	-	-	0	6.2	27.0
1-31 ม.ค. 2540	31	-	-	31	-	-	31	-	-	0	6.4	27.0
1-28 ก.พ.	28	-	-	15	13	-	28	-	-	8	7.2	29.0
1-31 มี.ค.	15	15	1	-	15	16	31	-	-	4	7.1	31.0
1-30 เม.ย.	7	-	23	-	-	30	30	-	-	12	7.3	32.0
1-31 พ.ค.	-	5	26	-	-	31	31	-	-	10	6.7	31.0
1-30 มิ.ย.	-	-	30	-	-	30	30	-	-	4	7.1	30.0
1-31 ก.ค.	-	-	31	-	-	31	31	-	-	22	7.3	30.0
1-31 ส.ค.	-	-	31	-	-	31	31	-	-	7	7.2	31.0
1-30 ก.ย.	15	6	9	7	8	15	30	-	-	3	7.3	29.0
1-31 ต.ค.	19	-	-	19	-	-	19	-	-	0	6.8	30.0
รวม	181	34	151	135	47	184	366	-	-	-	-	-

● : ท่วม 24 ชม.; ⊕ : ท่วม / แห้ง; ○ : แห้ง 24 ชม.; S : ค่าความเค็ม (พีพีที); T : อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
(ค่าความเค็ม ค่าพีเอช และอุณหภูมิ เป็นข้อมูลเฉพาะที่จุด D3 และจุดอื่น ๆ เฉพาะช่วงที่มีน้ำท่วม)

ที่มา : นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542

รายงานว่า ไม่พบ *Apseudes* ที่บริเวณใกล้ปากทะเลสาบสงขลาตอนนอกซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำมีความเค็มใกล้เคียงกับน้ำทะเลเปิด โดยพบชุกชุมมากในบริเวณที่อยู่ใกล้ทะเลสาบตอนในในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน ในช่วงนี้มีความเค็มประมาณ 3 psu (Angsupanich and Rakkheaw, 1997) จากปรากฏการณ์นี้ *Apseudes* sp. อาจเป็นพวก oligo-euryhaline คือ ทนได้ในน้ำที่มีความเค็มต่ำในช่วงกว้าง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของทะเลสาบสงขลาตอนใน สัตว์หน้าดินพวกตัวอ่อนแมลง *Tendipes* sp. พบชุกชุมมากในพื้นที่ป่าไม้ผาต ในชาน้ำจืดท่วมตลอด 24 ชั่วโมง (นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542) ตัวอ่อนแมลงชนิดนี้จะอาศัยในแหล่งน้ำจืด เท่านั้น (Pennak, 1953)

Frith et al. (1976) ได้แบ่งเขตย่อยๆ เพื่อศึกษาสัตว์หน้าดินในป่าชายเลน จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่สมบูรณ์ มีความเค็มของน้ำอยู่ในช่วง 32.8 - 33.6 ‰ และมีน้ำขึ้นน้ำลงเป็นประจำ พบว่า ในแต่ละเขตพบสัตว์หน้าดินในจำนวนที่แตกต่างกัน ในเขตที่พบสัตว์หน้าดิน 69 ชนิด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (7.0%) และขนาดอนุภาคของตะกอนเป็นโคลน ส่วนในเขตที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อย (1.7%) และขนาดอนุภาคของตะกอนเป็น โคลนพบสัตว์หน้าดิน 19 ชนิด ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในป่าชายเลนเดียวกัน อาจแตกต่างกันได้ ถ้าพื้นที่นั้นมีสภาพแตกต่างกันบ้างจนเกิดเป็นแหล่งที่อยู่เล็กๆ ที่มีลักษณะเฉพาะภายในพื้นที่ใหญ่ ในบริเวณป่าไม้ผาตดอกขาวมีลักษณะเป็นน้ำกร่อยถึงจืดและมีน้ำท่วมไม่สม่ำเสมอ และมีขนาดอนุภาคของตะกอน

ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว จึงมีชนิดสัตว์หน้าดินจำกัดและมีลักษณะเฉพาะเช่นกัน เช่น พบว่าปูแสม *S. mederi* ซึ่งพบในป่าไม้ฝาดแต่ไม่พบในป่าชายเลนที่มีไม้โกงกางเป็นพืชเด่นซึ่งศึกษาโดย Frith et al. (1976) ดังนั้นป่าชายเลนแต่ละแห่งมีองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินแตกต่างกันมากน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยกระทำร่วมกัน เช่น อินทรีย์วัตถุในดิน ความเค็ม ระยะเวลา และความถี่ของการท่วมถึงของน้ำทะเลตลอดจนชนิดของใบพันธุ์พืชในป่าชายเลน ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.
- คณิศร์ เกตุมณี. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน บริเวณคลองพะวง ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จักรกฤษณ์ มโนธรรม. 2533. แนวทางการใช้ประโยชน์จากที่ดินรอบลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เอกสารประกอบการสัมมนา “แนวทางการใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา”. ศูนย์ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและจัดการสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. หน้า 54-88.
- เทียมใจ คมกฤส. 2536. โครงสร้างของป่าชายเลน. บริษัท ฉลองรัตน์ จำกัด: กรุงเทพฯ.
- นิพิท ศรีสุวรรณ. 2542. โครงสร้าง ผลผลิตจากการร่วงหล่นของซากพืชและการผุสลายของใบไม้ในป่าไม้ฝาดดอกขาว ทะเลสาบสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 97 หน้า.
- ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์, สุชาติ วิเชียรสรรค์ และ สุจิตรา กระบวนรัตน์. 2520. การศึกษาชนิดและปริมาณเบนโทส ในทะเลสาบสงขลา. ใน: รายงานประจำปีสถานีประมงทะเลสาบสงขลา กรมประมง หน้า 312 - 330.
- วิจารณ์ มีผล. 2540. ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนคลองพะวง และคลองอู่ตะเภา บริเวณทะเลสาบสงขลา. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 “การจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลน : บทเรียนในรอบ 20 ปี” หน้า II - 10. 25 - 28 สิงหาคม 2540 โรงแรม J.B. หาดใหญ่ สงขลา สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- สวัสต์ วงศ์สมนึก และ สมชาติ สุขวงศ์. 2512. การสำรวจความชุกชุมและการแพร่กระจายของเบนโทสในทะเลสาบสงขลา ปี 2512. ใน: รายงานวิชาการประจำปี 2512 สถานีประมงทะเลสาบสงขลา กรมประมง. หน้า 69 - 100.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2516. ปูแสมในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 229 หน้า.
- อัปสรสุดา ศิริพงศ์, มนุติ หังสพฤกษ์, ศุภิชัย ตั้งใจตรง, บุญชนะ กลั่นคำสอน และวลัยรัตน์ วรรณปิยะรัตน์. 2534. การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมของบริเวณชายฝั่งทะเล หลังการเกิดอุทกภัยภาคใต้ เมื่อพฤศจิกายน 2531 กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. หน้า 373-376.
- Angsupanich, S. and R. Kawabura. 1995. Macroenthic fauna in Thale Sap Songkhla, a brackish lake in southern Thailand” Lakes and Reservoirs: Research and Management. 1: 115 - 125.