

โครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

PHYTOPLANKTON COMMUNITIES STRUCTURE IN THE LOWER GULF OF THAILAND

รัชณี พุทธิปริชา¹, นูเรียห์ หะแเว¹, ทวีศักดิ์ กริไกรนุช¹, เซาวดี ช่อมณี¹ และรัฐชัย ตั้งใจ¹

Ratchanee Puttapreecha¹, Nureeyah Hawae¹, Thaweesak Kreekrinut¹, Chaovadee Chomanee¹ and Rattachai Tangjai¹

¹ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่ง จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ในเดือนธันวาคม 2561 มีนาคม มิถุนายน และกันยายน 2562 พบแพลงก์ตอนพืช 5 ดิวิชั่น 7 คลาส 61 สกุล ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 4,710 เซลล์ต่อลิตร ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมากที่สุด (38 สกุล) รองลงมาคือไดโนแฟลกเจลเลต (8 สกุล) สาหร่ายสีเขียว (7 สกุล) ส่วนกลุ่มอื่นๆพบ 3 - 5 สกุล แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นคือ *Chaetoceros* spp. (1,082 เซลล์ต่อลิตร) และ *Skeletonema* sp. (1,016 เซลล์ต่อลิตร) สถานีท่าสูงบน (นครศรีธรรมราช) พบประชาคมแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด (49 สกุล, 12,921 เซลล์ต่อลิตร) รองลงมาคือแม่น้ำปัตตานี (38 สกุล, 10,990 เซลล์ต่อลิตร) เดือนกันยายน พบประชาคมแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด เฉลี่ย 6,931 เซลล์ต่อลิตร รองลงมาคือเดือนมิถุนายน (6,158 เซลล์ต่อลิตร) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช (โดยการวิเคราะห์ Canonical Correspondence Analysis) ได้แก่ฟอสเฟต คลอโรฟิลล์ เอ ความโปร่งแสง ไนไตรท์ ซิลิเกต ความลึก และออกซิเจนละลายน้ำ

คำสำคัญ : แพลงก์ตอนพืช อ่าวไทยตอนล่าง

ABSTRACT

The phytoplankton community were conducted along the coast of Nakhon Si Thammarat, Songkhla, Pattani and Narathiwat Province from December 2018 to August 2019. The 61 genus belonging 7 class 5 division were found. The average density of phytoplankton was 4,710 cell/L. Diatom was the most diverse genus (38 genus), follow by dinoflagellates (8 genus), green algae (7 genus) and the other minor groups were found 3 - 5 genus. The dominant genus was Diatoms *Chaetoceros* spp. (1,082 cell/L) and *Skeletonema* sp. (1,016 cell/L). The highest species and abundance were found at Tha Sung Bon station (Nakhon Si Thammarat) (49 genus, 12,921 cell/L) and Pattani River 38 genus (10,990 cell/L). The most diverse phytoplankton was in September (6,931 cell/L) followed by June (6,158 cell/L). The Result from Canonical Correspondence Analysis (CCA) shows that phosphate, chlorophyll A, transparency, nitrite, silicate, depth and dissolved oxygen were environmental factors governing the distribution of phytoplankton in this area.

Keyword : Phytoplankton, Gulf of Thailand

*Corresponding author. E-mail : parn9tawan@gmail.com

บทนำ

พื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง ตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส มีความยาวชายฝั่งประมาณ 450 กิโลเมตร ตลอดแนวชายฝั่งมีกิจกรรมของมนุษย์ที่ค่อนข้างหลากหลาย ได้แก่ กิจกรรมทำการประมง การเพาะเลี้ยงกุ้ง โรงแรม รีสอร์ท และยังมีคลองรับน้ำทิ้งจากพื้นที่ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อมลงสู่ทะเล ส่งผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารนั้นส่งผลกระทบต่อแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในห่วงโซ่อาหาร หากอยู่ในภาวะที่แหล่งน้ำมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าระดับปกติ อาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์แพลงก์ตอนพืชสะพรั่ง (Bloom) อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสัตว์น้ำ เนื่องจากแหล่งน้ำอาจเกิดภาวะขาดออกซิเจน หรือมีปริมาณแอมโมเนียเพิ่มขึ้น รวมถึงอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ หากบริโภคสัตว์น้ำที่ปนเปื้อนสารชีวพิษ (biotoxin) ที่สร้างโดยแพลงก์ตอนพืชบางชนิด (จรรยา อรรถบุตร และคณะ, 2558) การศึกษาประชาคมของแพลงก์ตอนพืชครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงสถานภาพความหลากหลายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง และนำไปสู่การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของอ่าวไทยในด้านศักยภาพด้านอาหารของทรัพยากรสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบการพิจารณากรณีเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในพื้นที่ชายฝั่ง

วิธีการ

วิธีการศึกษา : เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ระดับผิวน้ำ จำนวน 22 สถานี บริเวณอ่าวไทยตอนล่าง โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 40 ลิตร นำมากรองผ่านถุงกรอง (plankton net) ขนาดช่องตา 20 ไมโครเมตร เติมนอร์มาลีนให้ได้ความเข้มข้นสุดท้าย 10% นำไปวิเคราะห์ตัวอย่างโดยใช้ Sedge Rafter Counting Cell วิเคราะห์ชนิดโดยใช้เอกสารจำแนก ลัดดา วงรัตน์ (2541), ยุวดี พีรพรพิศาล (2556), Mizuno (1983) และ Yamaji (1979)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ : วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับแพลงก์ตอนพืช โดยการวิเคราะห์ Canonical Correspondence Analysis (CCA) โดยใช้โปรแกรม MVSP version 3.12 d (ใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ระดับผิวน้ำ) และวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) โดยใช้ Shannon-Wiener index (Shannon & Weaver, 1949)

ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและเคมี ได้แก่ อุณหภูมิ, ความลึก, ความโปร่งแสง, ความเป็นกรด-ด่าง, ออกซิเจนละลายน้ำ, ความเค็ม, ไนโตรเจนไนเตรท, ไนเตรท, ซิลิเกต และคลอโรฟิลล์เอ



สถานีเก็บตัวอย่าง	พิกัดสถานีเก็บตัวอย่าง		สถานีเก็บตัวอย่าง	พิกัดสถานีเก็บตัวอย่าง	
	N	E		N	E
อ่าวเตล็ด	9.316686	99.779771	แพรงเมืองหัวไทร	8.016310	100.322311
แหลมประทับ	9.311827	99.804679	ปากแตระ	7.778825	100.369496
ปากน้ำขนอม	9.237605	99.871152	ชายฝั่งสติงพระ	7.481758	100.444438
เขาพลายดำ	9.092416	99.910636	ปากทะเลสาบสงขลา	7.231969	100.568084
ปากน้ำสิชล	9.023973	99.921201	ปากบางนาทับ	7.073887	100.697192
ปากคลองกลาย	8.789980	99.936752	ปากบางสะกอม	6.960424	100.820649
ท่าสูงบน	8.664865	99.957230	ปากบางเทพา	6.875892	100.969014
ปากพียง	8.604375	99.984812	แม่น้ำปัตตานี	6.905888	101.244545
ปากนคร	8.476191	100.063501	แม่น้ำสายบุรี	6.722066	101.643110
ก้นอ่าวปากพนัง	8.403025	100.156175	ปากบางนรา	6.449315	101.825007
ปากคลองจุกเงิน	8.328398	100.256557	แม่น้ำโกลก	6.145600	102.053100

รูปที่ 1 สถานีและพิกัดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง จำนวน 22 สถานี (นครศรีธรรมราช 12 สถานี NK1-NK12, สงขลา 6 สถานี SK13-SK18, ปัตตานี 2 สถานี PT19-PT20 และนราธิวาส 2 สถานี NR21-NR22)

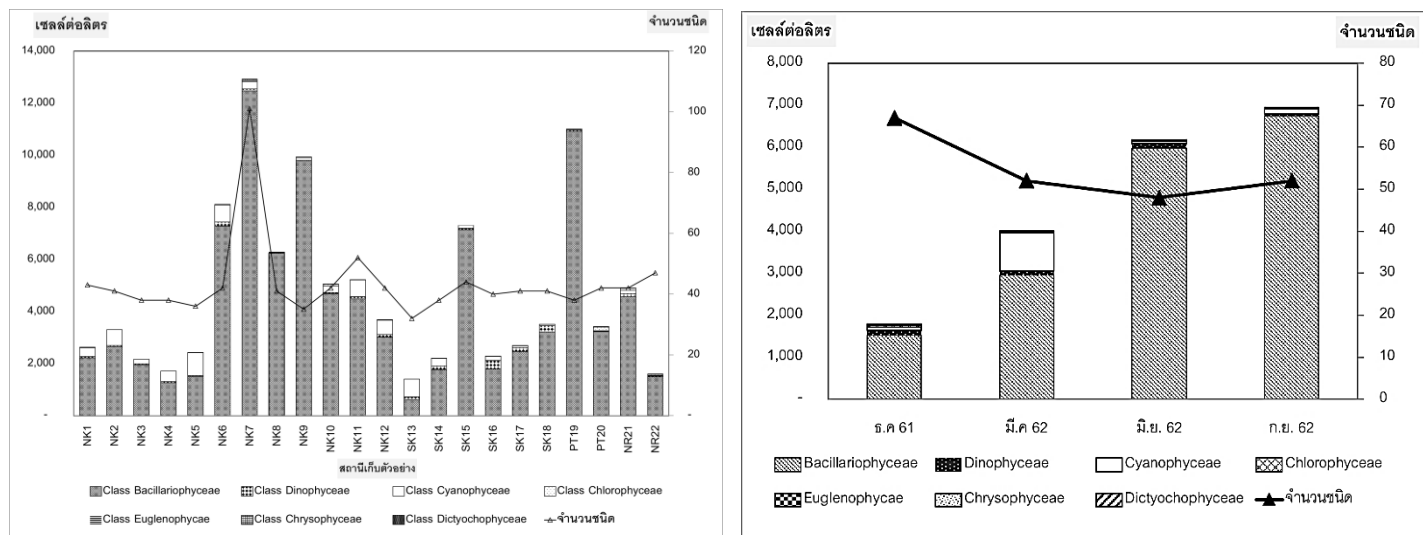
ผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาโครงสร้างประชาคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง เดือนธันวาคม 2561, มีนาคม, มิถุนายน และกันยายน 2562 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ดิวิชัน 7 คลาส 61 สกุล มีความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 4,710 เซลล์ต่อลิตร โดยแบ่งเป็น ดิวิชัน Chromophyta พบ 3 คลาส ได้แก่คลาส Bacillariophyceae (กลุ่มไดอะตอม) 38 สกุล 4,304 เซลล์ต่อลิตร, คลาส Dinophyceae (กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต) 8 สกุล 88 เซลล์ต่อลิตร และคลาส Dictyochophyceae (กลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต) 1 สกุล 1 เซลล์ต่อลิตร ดิวิชัน Cyanophyta พบ 1 คลาสคือ Cyanophyceae (กลุ่มไซยาโนแบคทีเรีย) จำนวน 5 สกุล 294 เซลล์ต่อลิตร ดิวิชัน Chlorophyta พบ 1 คลาสคือ Chlorophyceae (กลุ่มสาหร่ายสีเขียว) จำนวน 7 สกุล 20 เซลล์ต่อลิตร ส่วนดิวิชันอื่น ๆ พบเพียง 3-5 สกุลเท่านั้น (ตารางที่ 2) ไดอะตอม พบเป็นแพลงก์ตอนสกุลเด่น ได้แก่ *Chaetoceros* spp. *Bacteriastrium* spp. *Rhizozolenia* sp. *Skeletonema* sp. และ *Surirella* sp. เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์ และคณะ (2556) ศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง และยังคงคล้องกับการศึกษาของจุฑารัตน์ พรอำนวยลาก และคณะ (2561) ศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน ประเทศไทย พบแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ จึงทำให้ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นและพบสม่ำเสมอทุกสถานีเก็บตัวอย่าง โดยเฉพาะบริเวณที่มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์ ไดอะตอมมีผนังเซลล์ที่เป็นสารประกอบพวกซิลิกาและแวกคิวโอลที่สามารถเก็บสะสมอาหารได้ดีจึงทำให้ตอบสนองและทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ (Malviya et al., 2016) จึงทำให้ไดอะตอมพบเป็นสกุลเด่นในแหล่งน้ำทั่วไปของประเทศไทย ทั้งในน้ำจืด ชายฝั่งและทะเล

บริเวณชายฝั่งจังหวัดนครศรีธรรมราช (NK1-NK12) พบแพลงก์ตอนพืช 59 สกุล มีความหนาแน่นเฉลี่ย 5,280 เซลล์ต่อลิตร จังหวัดสงขลา (SK13-SK18) พบ 49 สกุล มีความหนาแน่นเฉลี่ย 3,230 เซลล์ต่อลิตร จังหวัดปัตตานี พบ 45 สกุล มีความหนาแน่นเฉลี่ย 7,199 เซลล์ต่อลิตร และจังหวัดนราธิวาส พบ 49 สกุล มีความหนาแน่นเฉลี่ย 3,244 เซลล์ต่อลิตร สถานีท่าสูงบน (NK7) อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช พบความหลากหลายและความหนาแน่นมากที่สุด 49 สกุล 12,921 เซลล์ต่อลิตร ด้วยลักษณะพื้นที่ที่เป็นธรรมชาติ มีป่าชายเลนหนาแน่นบริเวณรอบ ๆ และยังเป็นพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์มากนัก ส่วนสถานีปากแม่น้ำปัตตานี (PT19) อ.เมืองปัตตานี จ.ปัตตานี (รูปที่ 2) พบว่ามีความหนาแน่นรองลงมา แต่มีความหลากหลายชนิดค่อนข้างน้อย เนื่องจากสถานีปากแม่น้ำปัตตานีเป็นบริเวณที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด เนื่องจากบริเวณโดยรอบมีกิจกรรมของมนุษย์ค่อนข้างหลากหลาย ส่งผลให้ได้รับธาตุอาหารที่มาจากมวลน้ำไหลผ่านชุมชนบ้านเรือน ทำให้แหล่งน้ำมีปริมาณธาตุอาหารที่สูงขึ้น (เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์, 2545) การศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารพบว่าบริเวณปากแม่น้ำมีความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารสูงกว่าบริเวณอื่นๆ แต่การศึกษาครั้งนี้ยังไม่พบปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) บริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง มีค่าอยู่ในช่วง 1.00 – 2.91 จัดได้ว่ามีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชรายเดือน พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 6,931 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝนส่งผลให้ มีการชะล้างและพัดพาธาตุอาหารจากผิวดิน ไหลผ่านแหล่งเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ชุมชน และบ้านเรือน ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ทำให้แพลงก์ตอนพืชมีธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว และมีความหนาแน่นสูงขึ้น ทำให้ในช่วงเดือนกันยายนมีจำนวนชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากกว่าเดือนอื่น ๆ เช่นเดียวกัน

กับการศึกษาของ บุศยา ปลั่งอ่อน (2559) ศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางเคมีกายภาพ ในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี รองลงมาคือเดือนมิถุนายน เฉลี่ย 6,158 เซลล์ต่อลิตร เดือนมีนาคม 3,993 เซลล์ต่อลิตร และเดือนธันวาคม 1,788 เซลล์ต่อลิตร ไดอะตอมพบเป็นกลุ่มเด่นมีค่าอยู่ในช่วง 1,534 – 6,742 เซลล์ต่อลิตร รองลงมาคือกลุ่มไซยาโนแบคทีเรีย มีค่าอยู่ในช่วง 64 - 909 เซลล์ต่อลิตร และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต มีค่าอยู่ในช่วง 52 – 113 เซลล์ต่อลิตร ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบค่อนข้างน้อย (รูปที่ 2)



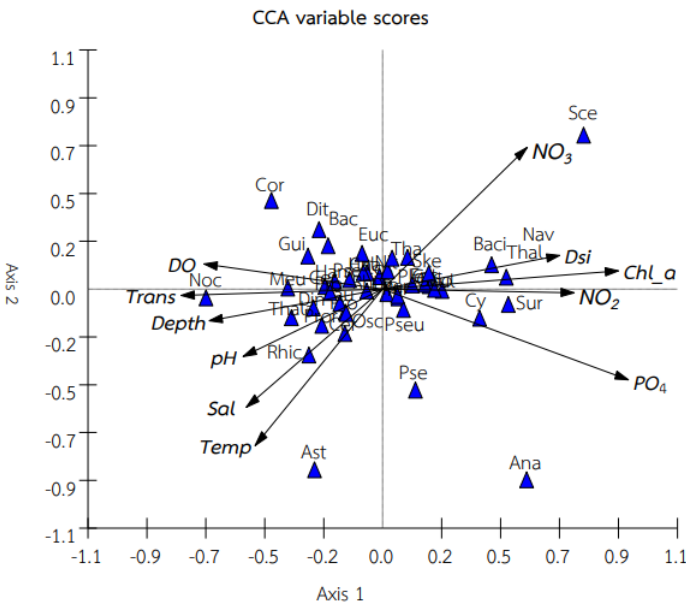
รูปที่ 2 ความหนาแน่น (เซลล์ต่อลิตร, กราฟแท่ง) และจำนวนชนิด (กราฟเส้น) ที่พบในแต่ละสถานี (รูปซ้าย) และในแต่ละเดือน (รูปขวา) บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับแพลงก์ตอนพืช

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับแพลงก์ตอนพืช คือ ฟอสเฟต คลอโรฟิลล์ เอ ความโปร่งแสง ไนโตรเจน ซิลิเกต ความลึก และออกซิเจนละลายน้ำ (รูปที่ 3) โดยแกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม เท่ากับ 29.63% ค่า % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.06 ฟอสเฟตเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับแพลงก์ตอนพืชบริเวณนี้มากที่สุด (พิจารณาค่าที่สูงจาก Biplot scores Axis 1) เนื่องจากฟอสเฟตเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงโดยตรง เซลล์ของแพลงก์ตอนพืชจะมีความสามารถในการสะสมฟอสเฟตไว้ได้จำนวนมาก เมื่อมีภาวะขาดฟอสเฟตในแหล่งน้ำเกิดขึ้น แพลงก์ตอนพืชจะใช้ฟอสเฟตที่สะสมไว้ แพลงก์ตอนพืชสกุล *Anabaena* sp. (Ana), *Cylindrotheca* sp. (Cy) *Pseudosolenia* sp. (Pse) และ *Surirella* sp. (Sur) มีแนวโน้มพบหนาแน่น ในบริเวณที่มีค่าฟอสเฟต และไนโตรเจน ค่อนข้างสูง ในขณะที่แพลงก์ตอนพืช *Noctiluca* sp. (Noc), *Corethron* sp. (Cor) และ *Guinadia* sp. (Gui) พบบริเวณที่มีค่าฟอสเฟต ค่อนข้างต่ำแต่ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำค่อนข้างสูง แต่แพลงก์ตอนพืชหลายชนิดโดยเฉพาะชนิดเด่นบริเวณนี้ เช่น *Chaetoceros* spp. (Cha), *Skeletonema* sp. (Ske), *Bacteriastrium* spp. และ *Rhizozolenia* sp. (Rhi) กลับพบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย (รูปที่ 3) สอดคล้องกับศึกษาของ อุไรรัตน์ รัตนวิจิต และคณะ (2559) ที่ได้ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี พบว่า *Chaetoceros* spp. (Cha), *Cyclotella* sp. และ *Skeletonema* sp. สามารถ

แพรงก์ทอนไฟต์ได้ตีแม้ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแพรงก์ทอนไฟต์ชนิดนี้สามารถปรับตัวและทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดีกว่าแพรงก์ทอนไฟต์กลุ่มอื่น ๆ และยังพบหนาแน่นในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง

Eigenvalues		
	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.063	0.036
Percentage	18.893	10.741
Cum. Percentage	18.893	29.633
Cum.Constr.Percentage	32.123	50.385
Spec.-env. correlations	1	1



Biplot scores for env. variables					
	Axis 1	Axis 2		Axis 1	Axis 2
Depth	-0.597	-0.135	Chl_a	0.811	0.078
Trans	-0.693	-0.027	Dsi	0.609	0.142
Temp	-0.439	-0.664	PO4	0.845	-0.384
Sal	-0.469	-0.502	NO2	0.659	-0.015
pH	-0.48	-0.285	NO3	0.497	0.601
DO	-0.615	0.106			

รูปที่ 3 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับแพรงก์ทอนไฟต์ (ตัวย่อ (Code) แทนชื่อแพรงก์ทอนไฟต์แต่ละชนิด ดังตารางที่ 2)

บทสรุป

โครงสร้างประชาคมของแพรงก์ทอนไฟต์ บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง พบแพรงก์ทอนไฟต์ทั้งหมด 5 กลุ่ม 61 สกุล 4,710 เซลล์ต่อลิตร ได้แก่กลุ่มไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลต สาหร่ายสีเขียว ไชยาโนแบคทีเรีย และซิลิโคแฟลกเจลเลต สถานีท่าสูงบน (นครศรีธรรมราช) พบความหลากหลายและความหนาแน่นมากที่สุด 49 สกุล 12,921 เซลล์ต่อลิตร ไดอะตอม เป็นกลุ่มที่พบความหลากหลายชนิดและความหนาแน่นมากที่สุด แพรงก์ทอนไฟต์สกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Chaetoceros* spp., *Skeletonema* sp., *Surirella* sp., *Pleurosigma* sp. และ *Rhizozolenia* sp. คิดเป็นร้อยละ 80 ของความหนาแน่นของแพรงก์ทอนไฟต์ทั้งหมด ฟอสเฟตเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับแพรงก์ทอนไฟต์บริเวณนี้มากที่สุด ในขณะที่แพรงก์ทอนไฟต์สกุลเด่นมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างน้อย คุณภาพน้ำทะเลตลอดแนวชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 4 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ (กรมควบคุมมลพิษ, 2560)

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับทั่วไป เล่มที่ 134 ตอนพิเศษ 288 ง วันที่ 23 พฤศจิกายน 2560. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ.
- เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์, ณิชรา ถาวรโสตร์, บุญทริกา ทองดอนพุ่ม และอรอชิงค์ เวชสิทธิ์. (2556). การศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง. สัมมนาวิชาการเรื่อง ผลการสำรวจทรัพยากรประมงและสิ่งแวดล้อมทางทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง โดยเรือสำรวจซีพีเดค ปี2556. อาคารอานนท์ กรมประมง.
- เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์. (2545). สรีรวิทยาของแพลงก์ตอนพืชทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- ยุวดี พีรพรพิศาล. (2556). สาหร่ายน้ำจืดในประเทศไทย. เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. (2541). แพลงก์ตอนพืช. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. (2542). แพลงก์ตอนพืช. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพจน์ จันทราภรณ์ศิลป์. (2552). สถานภาพทรัพยากรในระบบนิเวศชายฝั่งที่สำคัญพื้นที่อ่าวไทยตอนล่าง. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- จุฑารัตน์ พรอำนวยลาภ, เยาวลักษณ์ มั่นธรรม และไพลิน จิตรขุม. (2561). ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งอันดามันประเทศไทย. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 58.
- จริยา อรรคบุตร, จิรวัดน์ ดารณศรีสุข, ดาวเสาวลักษณ์ กองทอง, ธิษณ์โรจน์ ตริรัตน์นาวิทยา, วันชนก แวมยุธา, สุนทรี จินสมบุญณานิช และอริสรา ชูสงวาล. (2558). การติดตามการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอน ในด้วยการรับรู้จากระยะไกล. การประชุมวิชาการนิสิตนักศึกษาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8 วันที่ 25-26 ธันวาคม 2558
- นุศยา ปลั่งอ่อน (2559). การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ทางเคมีกายภาพ ในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุไรรัตน์ รัตนจิตร, วิทย์ ธารชลาณุกิจ, เกษม จันทร์แก้ว และอรอนงค์ ผิวนิล. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 24 (ฉบับที่ 1) หน้า203-215
- Mizuno, T. (1983). Illustration of the Freshwater Plankton of Japan Osaka: Hoikusha publishing.
- Malviya, S., Scalcob, E., Audicc, S., Vincenta, F., Veluchamya, A., Poulaind, J., Winckerd, P., Ludiconeb, D., Vargasc, de C., Bittnera, L., Zingoneb, A. and Bowlera, C. (2016). Insights into global diatom distribution and diversity in the world's ocean. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 113 (11): E1516–E1525.
- Yamaji, I. 1979. Illustration of the marine plankton of Japan. 2nd ed Osaka: Hoikusha publishing

ตารางที่ 2 : ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อลิตร) บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช	Code	NK1	NK2	NK3	NK4	NK5	NK6	NK7	NK8	NK9	NK10	NK11	NK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18	PT19	PT20	NR21	NR22	AVG	
Division Chromophyta																									
Class Bacillariophyceae																									
<i>Aulacoseira</i> sp.	Aul	8	12	-	-	-	19	12	-	-	25	-	-	-	-	5	9	14	-	-	-	-	-	-	5
<i>Amphiprore</i> sp.	Amp	3	17	7	11	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	5	5	17	5	-	4	6	-	-	4
<i>Asterionellopsis</i> sp.	Ast	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	45	63	-	-	-	-	-	-	17	-	3	-	-	7
<i>Bacillaria</i> sp.	Baci	215	60	4	9	-	10	376	15	305	8	9	-	-	81	26	-	12	6	292	23	-	16	67	
<i>Bacteriastrium</i> spp.	Bac	113	201	169	27	33	152	1,611	7	-	-	51	111	1	44	937	45	71	69	58	28	568	107	200	
<i>Biddulphia</i> sp.	Bid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1
<i>Coccinodiscus</i> sp.	Coc	9	7	19	5	7	2	13	14	6	7	29	4	18	18	20	37	23	43	55	13	18	11	17	
<i>Chaetoceros</i> spp.	Cha	440	865	678	556	682	1,237	4,854	26	19	429	98	1,389	171	450	4,326	619	1,073	434	434	2,722	2,210	102	1,082	
<i>Cylindrotheca</i> sp.	Cy	32	57	6	6	7	7	126	242	306	303	16	33	3	38	7	9	11	3	34	-	9	1	57	
<i>Corethron</i> spp.	Cor	-	8	5	-	-	5	26	-	-	-	-	-	-	1	26	21	-	17	-	-	-	-	-	5
<i>Cyclotella</i> sp.	Cyc	16	8	12	2	3	4	2	27	25	12	43	11	7	1	10	15	12	10	11	4	8	8	11	
<i>Ceratulina</i> sp.	Cer	6	7	3	5	-	-	24	-	-	-	50	23	4	-	14	-	-	-	81	-	9	-	-	10
<i>Dactyloolen</i> spp.	Dac	6	-	-	-	-	10	5	1	-	-	-	-	23	2	5	-	-	15	-	-	-	7	-	3
<i>Diploneis</i> sp.	Dip	4	4	7	185	6	1	76	3	4	-	9	-	-	-	6	1	-	2	3	3	1	1	14	
<i>Ditylum</i> sp.	Dit	15	222	244	4	132	2	5	4	2	-	-	2	-	15	54	22	19	10	114	1	12	12	40	
<i>Entomoneis</i> sp.	Ert	3	8	5	3	1	3	3	11	9	18	5	1	-	4	1	39	20	26	1	1	7	6	8	
<i>Eucampia</i> sp.	Euc	2	2	6	2	7	6	9	-	-	6	1	1	-	-	39	-	-	10	11	-	22	3	6	
<i>Guinardia</i> sp.	Gui	123	81	123	152	299	83	9	30	-	-	12	19	34	37	68	92	78	196	224	18	76	33	81	
<i>Gyrosigma</i> sp.	Gyr	-	-	-	-	-	-	1	4	9	-	3	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Halicothece</i> sp.	Hal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	649	-	-	-	-	-	-	-	-	30
<i>Hemiaulus</i> sp.	Ham	158	120	96	39	22	31	173	8	1	6	20	226	22	106	106	74	66	63	44	5	50	26	66	
<i>Rhizosolenia</i> sp.	Rhi	165	129	87	57	56	4,403	401	18	8	119	383	197	38	159	58	111	28	62	132	30	137	11	309	
<i>Odotella</i> sp.	Odo	10	23	50	28	12	5	30	19	619	14	4	114	9	4	33	16	36	22	332	3	10	9	64	
<i>Paralia</i> sp.	Par	76	85	24	10	34	29	9	37	37	104	89	8	22	47	36	78	68	71	107	30	129	2	51	
<i>Proboscia</i> sp.	Pro	34	29	25	21	25	21	163	13	0	37	859	140	76	211	144	60	116	91	127	10	97	5	105	
<i>Pseudosolenia</i> sp.	Pse	10	17	19	10	14	14	10	6	4	2	18	8	8	12	6	14	8	26	13	4	24	7	12	
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	Pseu	39	9	3	7	-	10	95	7	6	13	26	47	-	10	30	6	9	33	65	4	19	-	-	20
<i>Pleurosigma</i> sp.	Ple	432	172	150	68	76	987	438	669	708	485	230	323	72	66	173	208	475	327	271	43	664	56	322	
<i>Lauderia</i> sp.	Lau	77	23	8	4	4	-	44	-	3	-	18	39	-	8	107	13	13	40	55	3	6	-	21	
<i>Meunier</i> sp.	Meu	7	9	11	3	3	7	14	-	-	-	5	24	8	4	8	7	5	16	16	-	-	1	7	
<i>Melosira</i> sp.	Mel	-	-	-	-	4	-	18	-	-	-	5	-	-	-	-	-	8	3	4	8	2	3	3	
<i>Nitzschia</i> sp.	Nit	45	18	17	4	4	14	21	13	2	21	12	13	-	9	21	11	15	92	300	5	23	5	30	
<i>Navicula</i> sp.	Nav	13	9	11	-	7	13	7	8	15	18	55	5	1	4	22	17	2	5	133	2	8	10	16	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช	Code	NK1	NK2	NK3	NK4	NK5	NK6	NK7	NK8	NK9	NK10	NK11	NK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18	PT19	PT20	NR21	NR22	AVG
Class Bacillariophyceae																								
<i>Surirella</i> sp.	Sur	16	217	14	6	5	21	13	1,312	5,743	909	23	12	14	83	107	7	7	2	14	8	4	3	388
<i>Skeletonema</i> sp.	Ske	24	87	-	-	-	104	3,660	3,699	1,883	2,015	2,262	12	6	300	24	-	26	1,131	7,575	207	236	84	1,061
<i>Thalassionema</i> sp.	Tha	72	121	112	6	25	49	208	31	56	117	49	85	24	30	41	138	133	119	331	40	174	590	116
<i>Thalassiosira</i> sp.	Thal	5	15	15	3	9	12	9	15	14	10	25	86	43	12	8	46	49	18	17	7	14	368	36
<i>Thalassiothrix</i> spp.	Thala	44	8	22	7	22	10	2	-	-	4	19	20	3	7	25	64	43	248	46	-	26	-	28
Sum Bacillariophyceae		2,222	2,650	1,950	1,255	1,497	7,269	12,468	6,237	9,784	4,682	4,479	3,016	609	1,762	7,140	1,793	2,459	3,212	10,914	3,225	4,572	1,490	4,304
Class Dinophyceae																								
<i>Alexandrium</i> sp.	Ala	-	6	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ceratium</i> sp.	Cer	15	18	11	29	10	26	40	3	3	-	33	36	25	64	28	67	49	47	34	6	75	12	29
<i>Dinophysis</i> sp.	Din	12	-	1	12	8	6	2	-	-	3	6	19	9	9	5	23	36	14	6	1	12	10	9
<i>Noctiluca</i> sp.	Noc	-	1	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	36	22	-	164	27	73	-	-	-	-	16
<i>Protoperidinium</i> sp.	Pro	7	4	2	3	3	33	19	1	1	1	14	12	4	18	5	10	1	6	2	1	12	3	7
<i>Peridinium</i> sp.	Per	6	10	5	5	9	77	12	6	9	20	12	14	9	10	3	7	4	10	2	3	1	4	11
<i>Prorocentrum</i> sp.	Pror	6	6	4	10	2	1	1	2	1	7	5	9	11	17	9	47	24	78	10	-	4	2	12
<i>Pyrrophacus</i> sp.	Pyr	-	-	8	4	5	6	2	-	5	-	16	8	11	6	6	9	2	9	-	-	-	-	4
Sum Dinophyceae		47	43	32	64	37	170	76	15	18	35	86	97	105	147	56	326	142	237	55	12	103	30	88
Class Dictyochophyceae																								
<i>Dictyocha</i> sp.	Dic	2	-	-	-	-	2	-	-	2	1	7	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1
Division Cyanophyta																								
Class Cyanophyceae																								
<i>Anabaena</i> sp.	Ana	132	-	-	25	-	-	-	-	23	32	58	11	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Pseudanabaena</i> sp.	Pse	-	-	111	-	-	-	52	-	65	183	295	27	34	133	53	121	18	-	-	-	104	-	54
<i>Oscillatoria</i> sp.	Osc	161	583	74	277	780	651	225	3	20	35	218	504	637	135	25	33	59	28	21	12	35	5	205
<i>Rhizella</i> sp.	Rhic	44	25	-	87	100	-	-	-	-	6	66	7	18	16	15	-	-	35	-	-	-	20	20
<i>Spirulina</i> sp.	Spi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
Sum Cyanophyceae		337	609	186	389	880	651	276	3	108	265	636	549	689	283	108	153	77	63	21	15	138	25	294

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช	Code	NK1	NK2	NK3	NK4	NK5	NK6	NK7	NK8	NK9	NK10	NK11	NK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18	PT19	PT20	NR21	NR22	AVG
Division Chlorophyta																								
Class Chlorophyceae																								
<i>Coelastrum</i> sp.	Coe	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	1
<i>Merismopedia</i> sp.	Mer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	3
<i>Monorephidium</i> sp.	Mon	-	-	-	-	-	-	4	4	-	12	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	31	-	2
<i>Pandorina</i> sp.	Pan	-	-	-	-	-	-	26	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	2
<i>Scenedesmus</i> sp.	Sce	-	-	-	-	4	5	10	3	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	25	29	8
<i>Staurastrum</i> sp.	Sta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13	7	1
<i>Oocystis</i> sp.	Ooc	4	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	2
Sum Chlorophyceae		4	-	-	-	17	5	46	7	5	58	-	10	-	-	-	2	14	-	-	151	76	42	20
Division Euglenophyta																								
Class Euglenophyceae																								
<i>Phacus</i> sp.	Pha	-	-	-	-	-	1	6	3	1	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	5	1
Division Chrysophyta																								
Class Chrysophyceae																								
<i>Mallomonas</i> sp.	Mal	-	-	-	-	-	-	49	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	3
Total		2,612	3,302	2,169	1,708	2,431	8,098	12,921	6,268	9,919	5,044	5,209	3,673	1,403	2,191	7,306	2,276	2,692	3,512	10,990	3,409	4,889	1,597	4,710

ตารางที่ 3 : ปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

พารามิเตอร์	หน่วย	NK 1	NK 2	NK 3	NK 4	NK 5	NK 6	NK 7	NK 8	NK 9	NK 10	NK 11	NK 12	SK 13	SK 14	SK 15	SK 16	SK 17	SK 18	PT 19	PT 20	NR 21	NR 22
pH		8.10	8.20	8.08	8.80	8.21	8.26	8.19	8.28	7.98	7.79	7.67	8.33	8.35	8.34	8.09	8.21	8.00	8.34	7.86	7.25	8.12	7.45
Depth	m	1.90	1.70	4.80	6.70	4.65	3.03	1.95	2.03	2.80	0.60	3.08	3.70	4.03	3.93	8.45	5.20	4.00	3.63	2.60	3.88	4.65	1.08
Trans	m	0.58	1.05	0.78	1.60	0.75	0.58	0.43	0.38	0.28	0.15	0.80	0.65	0.95	1.08	1.33	1.70	0.95	0.78	0.33	0.75	1.38	0.83
Temp	°C	29.80	30.03	30.08	31.53	30.15	30.18	29.37	28.80	29.72	30.08	31.31	30.08	30.38	31.07	30.19	30.26	30.18	29.98	29.62	29.45	30.21	29.90
Sal	psu	29.75	29.75	29.75	30.00	29.50	28.56	28.42	25.18	21.98	20.51	25.62	30.35	30.80	29.50	27.07	29.13	26.48	30.12	22.49	22.00	25.00	26.00
DO	mg/L	6.89	6.63	5.88	6.52	5.73	5.96	5.81	5.27	4.91	4.66	6.03	5.82	5.71	6.01	6.26	6.51	7.05	6.19	5.03	6.56	5.74	5.97
Chl a	mg/m ³	0.97	0.61	0.67	0.28	0.82	1.30	3.80	6.01	7.04	7.57	1.05	0.77	0.70	0.89	1.62	0.56	0.88	1.06	7.07	2.15	0.64	0.85
Dsi (ซีลีเทค)	mg/L	0.24	0.25	0.34	0.20	0.35	0.44	0.48	0.62	1.14	1.97	1.71	0.22	0.23	0.36	0.71	0.57	0.70	0.48	0.85	2.90	0.41	2.24
PO4 (ฟอสเฟต)	mg/L	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.06	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
NO2 (ไนไตรท์)	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO3 (ไนเตรท)	mg/L	0.01	0.01	0.03	0.00	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.06	0.01	0.08