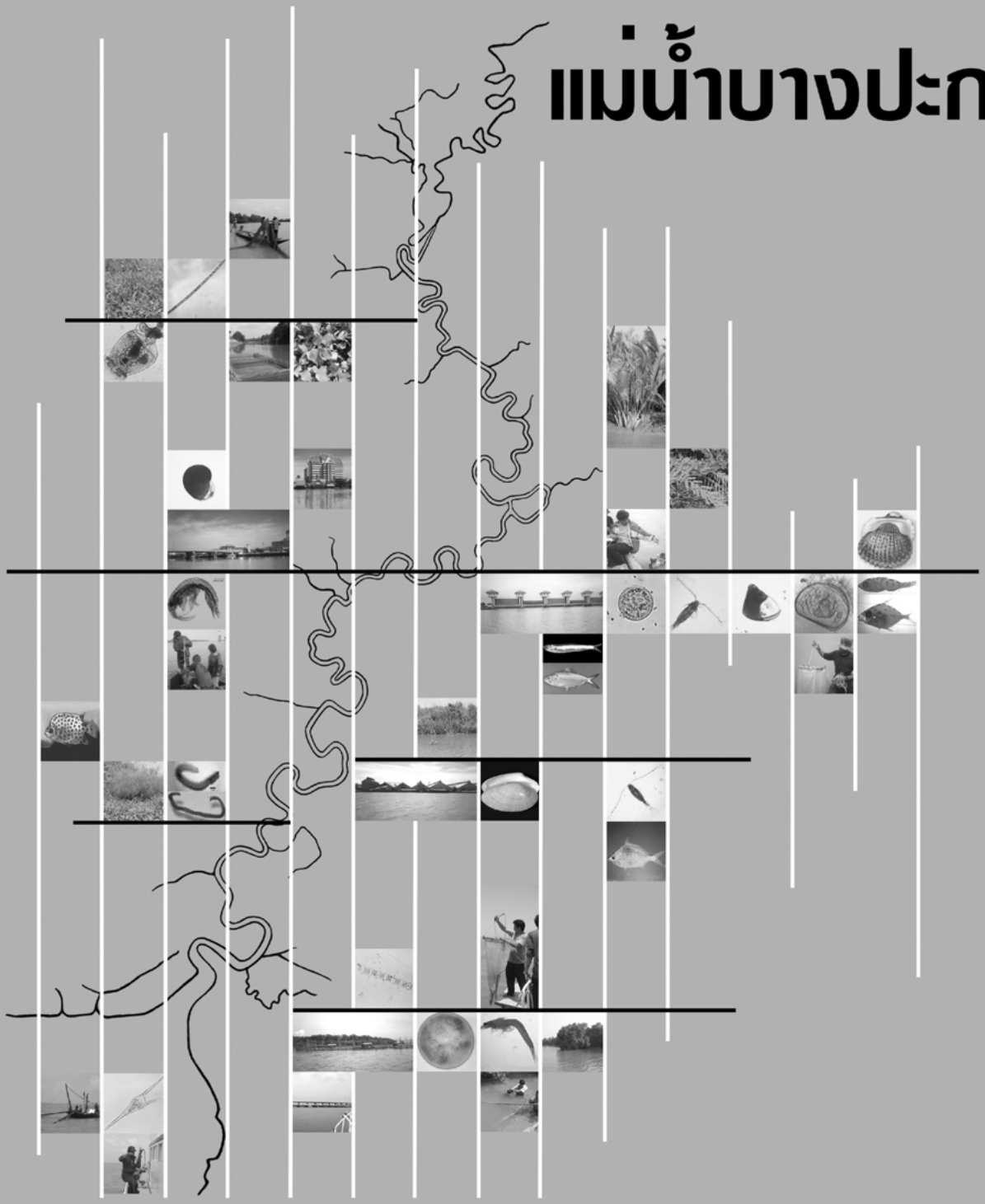
# ระบบนิเวศน้ำกร่อย แม่น้ำบางปะกง



ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงงานทางวิชาการที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงงานทางวิชาการที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด
The abstract and full text of senior projects in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the senior project authors' files submitted through the faculty.

# ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง


**กองบรรณาธิการ**

บรรณาธิการ: ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ กัลยา วัฒยากร
อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์

ทีมผู้ช่วยบรรณาธิการ: หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชลธยา ทรงรูป ศิริมาศ สุขประเสริฐ
พรเทพ พรรณรักษ์ นิรุชา มงคลแสงสุรีย์
กรอร วงษ์กำแหง วรญา ไขวัพันธุ์



พิมพ์ครั้งที่ 1: กรกฎาคม พ.ศ. 2548
จำนวน: 500 เล่ม
ISBN: 974-9929-23-3



© ลิขสิทธิ์ของ ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน
กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

# คณะทำงาน

## กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง**

| | | |
|---|---|---|
| ดร. ไมตรี | ดวงสวัสดิ์ | อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง |
| ดร. เจิดจินดา | โชติยะปุตตะ | ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านจัดการทรัพยากรทางทะเล |
| นางปรียนาฏ | สุขะวิสิษฐ์ | ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน |

***ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน***

- *ทรัพยากรสัตว์น้ำ*

| | | |
|---|---|---|
| นายสุชาติ | สว่างอารีย์รักษ์ | ผู้ประสานงานด้านทรัพยากรชีวภาพ |
| นายณรงค์ฤทธิ์ | เลิศเกษตรวิทยา | |
| นายสุรศักดิ์ | ทองสุกดี | |
| นางสาวนฤมล | กรคณิตนันท์ | |
| นายวิษณุ | นิยมไทย | |

- *ฝ่ายประสานงาน*

| | | |
|---|---|---|
| ดร. รวมทรัพย์ | ชำนาญธนา | ผู้ประสานงานด้านสิ่งแวดล้อม |
| นางสาวณัฏฐ์นภัส | ทองใบ | |
| ดร. ปิ่นสักก์ | สุรัสวดี | |
| นางสาวศิวพร | ราชสุวรรณ | |
| นายวิทยา | ขุนสัน | |

***กลุ่มวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน***

| | |
|---|---|
| นายเฉลิมชัย | โชติกมาศ |

**กรมควบคุมมลพิษ – ส่วนแหล่งน้ำจืด สำนักจัดการคุณภาพน้ำ**

| | |
|---|---|
| นายพลาวุธ | น้อยเคียง |

**สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

| | |
|---|---|
| ดร. วิเทศ | ศรีเนตร |

**จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์**

รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัฒยากร

รองศาสตราจารย์ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์

อาจารย์อิชฌิกา ศิวายพราหมณ์

**สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ**

นายสมภพ รุ่งสุภา

**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

**ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง**

รองศาสตราจารย์ ดร. เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระพงศ์ ด้วงดี

**ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง**

รองศาสตราจารย์ ดร. จารุมาศ เมฆสัมพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัชรี แก้วสุรลิขิต

**ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง**

อาจารย์จันทรา ศรีสมวงศ์

# คำนิยม

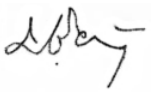
แม่น้ำบางปะกง จัดเป็นแม่น้ำสายสำคัญสายหนึ่งที่มีลักษณะเป็นระบบนิเวศน้ำกร่อย เนื่องจากมีความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพมาก นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหาร แพร่ขยายพันธุ์วางไข่ และอนุบาลตัวของสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายๆ ชนิด รวมทั้งเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีทางเศรษฐกิจ เช่น ปลากะพงขาว กุ้งกุลาดำ และปูทะเล

จากปัญหาการทดลองเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกง พบว่าเกิดการพังทลายของตลิ่งทั้งสองฝั่งของแม่น้ำ และเมื่อน้ำทะเลหนุนสูงจะไหล่บ่าเข้าท่วมพื้นที่ที่มีระดับต่ำบริเวณด้านท้ายเขื่อน ส่วนบริเวณเหนือเขื่อนมีปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน้ำกร่อยทำให้ทรัพยากรชีวภาพมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งเป็นหน่วยงานหนึ่งภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีภารกิจหน้าที่รับผิดชอบในการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และสงวนทรัพยากรทางทะเลไว้ใช้อย่างยั่งยืน ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาผลกระทบจากเขื่อนทดน้ำบางปะกง ซึ่งแต่งตั้งโดยรองนายกรัฐมนตรี (นายจาตุรนต์ ฉายแสง) ตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ 166/2546 สั่งวันที่ 25 กรกฎาคม 2546 ให้ดำเนินการศึกษาระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในสถานภาพปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ประกอบการตัดสินใจและวางแผนบริหารจัดการระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงให้เกิดประโยชน์สูงสุด

(นายไมตรี ดวงสวัสดิ์)
อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

# คำนำ

การประเมินผลกระทบจากการดำเนินการของเขื่อนต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพของลุ่มน้ำจำเป็นต้องอาศัยการทำงานวิจัยร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขโจทย์หรือปัญหาเดียวกัน ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้รับมอบหมายจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งให้ดำเนินการประสานงานโครงการการศึกษาระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง โดยได้รับความร่วมมือจากนักวิทยาศาสตร์ทางทะเลจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวิจัยตามความชำนาญในสาขาวิชาของแต่ละบุคคล ข้อมูลจากการทำงานร่วมกันนี้ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงโดยเฉพาะสถานภาพของสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพในปัจจุบัน ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญในการประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการของเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจและวางแผนการบริหารจัดการเขื่อนทดน้ำบางปะกงเพื่อให้สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสมและหลีกเลี่ยงเพื่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด



(นางปรียนาฏ สุขะวิสิษฐ์)
ผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน

# กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงานขอขอบคุณทีมงานปฏิบัติการในภาคสนามโดยเฉพาะนิสิตในหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนิสิตภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลและชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่เรือจุฬาวิจัย 1 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภาคสนามของกลุ่มวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมควบคุมมลพิษและศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในระหว่างการออกเก็บตัวอย่างในแม่น้ำและทะเล

นอกจากนี้ขอขอบคุณ ดร. อภิชาติ เติมวิชชากร กรมประมง ที่ช่วยให้คำปรึกษาแนะนำข้อมูลด้านปลาวัยอ่อนและพรรณไม้น้ำ

# สารบัญ


**บทที่ 1 พื้นฐานความเป็นมาของการศึกษา..... 1**

- วัตถุประสงค์..... 2
- ขอบเขตการศึกษา..... 3
- วิธีการศึกษา ..... 13
  - การศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อม..... 13
  - การศึกษาสถานภาพทรัพยากรชีวภาพ..... 16

**บทที่ 2 สถานภาพสิ่งแวดล้อม..... 25**

- คุณภาพน้ำ..... 26
- คุณภาพดินตะกอน..... 45
- การปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง..... 52

**บทที่ 3 สถานภาพทรัพยากรชีวภาพ..... 65**

- โครงสร้างป่าชายเลน..... 69
- ความหลากหลายชนิดของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำ..... 74
- กลุ่มประชากรแพลงก์ตอน..... 82
- โครงสร้างกลุ่มประชากรสัตว์หน้าดิน..... 101
- โครงสร้างกลุ่มประชากรปลาและทรัพยากรประมง..... 109

**บทที่ 4 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพ..... 137**

- การแบ่งสรรการใช้ทรัพยากรเพื่อลดการแก่งแย่งในกลุ่มทรัพยากรประมง..... 137
- ดัชนีชีวภาพ (biological indicator) ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ในระบบนิเวศน้ำกร่อย..... 139
- ลักษณะการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร..... 147
- กำลังผลิตทางชีวภาพของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง..... 153

**บทที่ 5 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพ เนื่องจากการดำเนินการของเขื่อน..... 155**

- สถานการณ์ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง..... 156
- การประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการของเขื่อนต่อสภาพแวดล้อม และทรัพยากรชีวภาพ..... 159
- ข้อเสนอแนวทางในการสงวนรักษาทรัพยากรชีวภาพและสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศ น้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง..... 176

**เอกสารอ้างอิง..... 179**

# บทสรุปงานวิจัย

การศึกษาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสถานภาพปัจจุบันของหล่งน้ำ ซึ่งสามารถใช้ในการอธิบายผลกระทบของการดำเนินการของเขื่อนทดน้ำบางปะกงในอนาคต อันจะนำไปสู่การตัดสินใจและวางแผนการบริหารจัดการเขื่อนทดน้ำบางปะกง โครงการศึกษาวิจัยดำเนินการในช่วงดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547

จากข้อมูลสถานภาพสิ่งแวดล้อมสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงตอนล่างตั้งแต่ช่วงอำเภอบางคล้าลงมาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่ทำในอดีตก่อนที่มีการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายลดลงเนื่องจากมีความสกปรกในรูปบีโอดี มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนพบว่าระบบนิเวศในบริเวณดังกล่าวเปลี่ยนจากระบบแบบ autotrophy ไปเป็นระบบแบบ heterotrophy ซึ่งมีแบคทีเรียทำหน้าที่เด่นกว่าแพลงก์ตอนพืชในการขับเคลื่อนระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง ในช่วงเวลาดังกล่าวที่แหล่งน้ำมีความสกปรกในรูปบีโอดีสูง ไนเตรทจะถูกใช้ไปในการย่อยสลายสารอินทรีย์แทนออกซิเจนที่ลดต่ำจนใกล้สภาพไร้ออกซิเจนและทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนออกไปจากระบบในรูปของก๊าซไนโตรเจน เดือนสิงหาคมเป็นอีกช่วงเวลาหนึ่งที่พบว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้มีสภาพเป็นแบบ heterotrophy คล้ายเดือนเมษายนแต่ไม่รุนแรงเท่า เนื่องจากเป็นช่วงกลางฤดูฝนที่มีฝนตกชุกขึ้น มีน้ำท่าปริมาณมากขึ้นสามารถชะล้างความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่หมักหมมอยู่ตามคลองแยกต่าง ๆออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลักในปริมาณสูงมากขึ้น ส่งผลให้แบคทีเรียซึ่งมีหน้าที่หลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในการดำรงชีพทำงานได้มากขึ้น จากสมการของการสมดุลของน้ำและเกลือในบริเวณเอสทูรี่ เราสามารถคำนวณระยะเวลาที่น้ำจืดจากแม่น้ำบางปะกงผสมผสานกับน้ำทะเลชายฝั่งก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทยได้ พบว่าในช่วงฤดูแล้งน้ำในบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงซึ่งจัดเป็นเขตเอสทูรี่ตอนบนใช้เวลาโดยเฉลี่ย 3 วันในการผสมผสานและเดินทางสู่เอสทูรี่ตอนล่างและจะใช้เวลาอีก 11 วันผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ตอนล่างก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย ส่วนในฤดูฝนน้ำในแม่น้ำบางปะกงใช้เวลาโดยเฉลี่ย 7 วันในการผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย

ดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงอยู่ในสภาพน่าเป็นห่วงหลายสถานีโดยเฉพาะบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งพบว่ามีการสะสมของสารอินทรีย์ในปริมาณสูง ทำให้มีปริมาณซัลไฟด์สูงด้วยถึงแม้ว่าปริมาณซัลไฟด์จะยังไม่สูงมากจนเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในทันที แต่ก็สามารถส่งผลกระทบในระยะยาวได้ ดินตะกอนในบริเวณดังกล่าวจึงอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสัตว์หน้าดินบางกลุ่มในช่วงฤดูฝน ผลจากการเจือจางโดยน้ำท่าและปริมาณออกซิเจนละลายที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำทำให้ดินตะกอนพื้นท้องน้ำอยู่ในสภาพดีขึ้นกว่าช่วงฤดูแล้ง

การศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบว่าโลหะหนักส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ต่ำมาก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้นตะกั่วที่พบว่าบางครั้งบางสถานีมีค่าสูงเกินจากเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โลหะส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นในฤดูฝนสูงกว่าช่วงฤดูแล้งเนื่องมาจากการพัดพามากับน้ำท่า ซึ่งชะล้างการปนเปื้อนของโลหะหนักจากกิจกรรมต่างๆ บนแผ่นดิน บนพื้นผิวถนน ในคูน้ำลำคลองต่างๆ ออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลัก ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนยังอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้โดยสภาวิจัย Washington State Department of Ecology ประเทศสหรัฐอเมริกา บริเวณต้นน้ำของแม่น้ำบางปะกงทั้งแม่น้ำปราจีนบุรี แม่น้ำนครนายกและบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เป็นบริเวณที่มีการสะสมของปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนค่อนข้างมาก อาจเนื่องจากบริเวณนี้มีการใช้ประโยชน์หรือมีแหล่งกำเนิดของโลหะหนักมากกว่าบริเวณอื่นๆ ในแม่น้ำบางปะกง บริเวณที่ทำการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงเป็นอีกบริเวณหนึ่งที่มีการสะสมของปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนค่อนข้างสูงเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการไหลเวียนของน้ำไม่ดีนักทำให้เกิดการตกตะกอนได้ค่อนข้างง่ายทำให้มีการสะสมโลหะหนักได้มาก สัตว์น้ำหลากชนิดในแม่น้ำบางปะกงมีโลหะหนักสะสมอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ ไม่ใช่เป็นระดับที่เป็นอันตรายต่อการบริโภคและอยู่ในพิสัยที่ต่ำกว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยอื่นๆที่ยอมรับกันว่ามีการปนเปื้อนโลหะหนักสูง การสะสมของโลหะหนักในสัตว์น้ำมีการแปรผันของความเข้มข้นโลหะหนักตามขนาดของสัตว์น้ำ ลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำตลอดจนกระบวนการทางชีวภาพของสัตว์น้ำเองในการดึงโลหะและสะสมไว้ในอวัยวะต่างๆ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสถานการณ์ความรุนแรงของโลหะหนักในสัตว์น้ำของแม่น้ำบางปะกงยังไม่น่าวิตกกังวลทั้งในเรื่องการนำมาบริโภคของมนุษย์และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งวางไข่อนุบาลปลาวัยอ่อนและสัตว์น้ำอื่นๆ จัดเป็นกลุ่ม habitat-forming species สภาพป่าชายเลนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงส่วนใหญ่เสื่อมโทรม ป่าชายเลนเหลือเป็นแนวแคบๆ ริมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกงมีต้นจากและลำพูเป็นกลุ่มเด่น บริเวณเหนือเขื่อนเป็นต้นจากและลำพูขึ้นตลอดแนวมีต้นพังกาหัวสุมดอกขาวขึ้นประปราย ป่าชายเลนบริเวณใต้เขื่อนพบต้นจาก ลำพูและพังกาหัวสุมดอกขาว นอกจากนี้พบปอทะเล ตะบูนขาว หงอนไก่ทะเลและตาตุ่มทะเล พรรณไม้ที่พบเป็นตัวแทนป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำได้แก่ ต้นจาก แสมขาว แสมดำ โกงกางใบเล็กและปอทะเล นอกจากนี้ยังพบตะบูนขาว โกงกางใบใหญ่และลำพูขึ้นปะปน ความหนาแน่นและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ป่าชายเลนลดลงจากอดีตประมาณ 2-3 เท่า พรรณไม้น้ำมีความสำคัญต่อทรัพยากรประมงโดยพบพรรณไม้น้ำรวม 35 ชนิด และสาหร่าย 2 ชนิด พรรณไม้น้ำที่พบมากได้ตลอดทั้งปีคือ พืชลอยน้ำ ผักตบชวา จอกหูหนูและผักบุ้ง พืชชายน้ำที่พบได้เสมอตลอดลำน้ำได้แก่ จาก ลำเจียก ลำเอียก ลำพูและแขม

การศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงแสดงให้เห็นว่าบริเวณนี้มีกำลังผลิตทางชีวภาพสูง ประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณแม่น้ำบางปะกงมีมวลชีวภาพในรูปคลอโรฟิลล์_เอของแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนสูงกว่าพิโคแพลงก์ตอนและไมโครแพลงก์ตอน องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดใหญ่หรือไมโครแพลงก์ตอนพบไดอะตอม และไซยาโน

แบคทีเรียเป็นกลุ่มเด่นสลับกัน ในฤดูแล้งพบไดอะตอมหลากหลายสกุลและมีความชุกชุมสูง ในขณะที่ไซยาโนแบคทีเรียโดยเฉพาะสกุล *Oscillatoria* พบได้หนาแน่นในฤดูฝน ไซยาโนแบคทีเรียกลุ่มนี้พบสม่ำเสมอตลอดลำน้ำ ไดอะตอมสกุล *Cyclotella* สกุล *Thalassiosira* และสกุล *Gyrosigma* และ/หรือสกุล *Pleurosigma* เป็นไดอะตอมที่พบได้ตลอดแม่น้ำบางปะกงและทะเลชายฝั่ง องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณต่างๆ ในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงมีความแตกต่างกันตามฤดูกาลและสภาพแวดล้อม

ส่วนประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบโคพีพอดทั้งตัวอ่อนระยะนอเพลียสและตัวเต็มวัย ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล ตัวอ่อนระยะนอเพลียสของเพรียงและเดคาพอด ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝา และลาร์วาเซียน (Larvaceans) แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มลูกสัตว์น้ำที่พบได้ชุกชุมสม่ำเสมอคือ ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและตัวอ่อนหอยสองฝาที่มีความหนาแน่นสูงในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อย ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเลพบได้ตลอดการศึกษาโดยในฤดูแล้งพบว่ามีความหนาแน่นในเขตน้ำจืดแต่ในฤดูฝนพบมากในเขตน้ำกร่อย ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจคือลูกกุ้งและลูกปูพบมีความหนาแน่นในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน กลุ่มเคยทั้ง *Lucifer* และ *Acetes* เป็นแพลงก์ตอนสัตว์เศรษฐกิจอีกกลุ่มที่พบได้ทั้งระยะที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในเขตน้ำกร่อยปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดโดยรวมของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบไส้เดือนทะเลและหอยเป็นกลุ่มเด่น ครัสตาเซียนพบได้น้อยกว่า ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพระบบนิเวศที่มีการรบกวนหรือเสื่อมสภาพ ความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินน้อยมาก การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มและการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ และคุณภาพของดินตะกอน ไส้เดือนทะเลที่พบเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้ คือไส้เดือนทะเลในวงศ์ Cirratulidae, Spionidae และ Sternaspidae ไส้เดือนทะเลกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่อยู่กับที่และกินอินทรีย์สารเป็นอาหาร ไส้เดือนทะเลกลุ่มเด่นอีกกลุ่มหนึ่งคือ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nephthyidae หอยสองฝาที่พบได้ตลอดลำน้ำคือวงศ์ Tellinidae หอยสองฝาขนาดเล็กในวงศ์ Sareptidae และหอยในวงศ์ Veneridae พบปริมาณเพิ่มขึ้นในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและทะเล แอมฟิพอดและโคพีพอดเป็นครัสตาเซียนสองกลุ่มที่เป็นกลุ่มเด่น อย่างไรก็ตามสัตว์หน้าดินในระบบน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความสำคัญสำหรับพรรณปลาที่พบในบริเวณนี้ ซึ่งมีสัตว์ส่วนของปลาที่กินสัตว์หน้าดินสูงถึงร้อยละ 86.67

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบว่ายังมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาในด้านความหลากหลายชนิด พบปลาทั้งสิ้น 170 ชนิด ใน 53 วงศ์ ความหลากหลายชนิดสะท้อนให้เห็นถึงการเข้าใช้ประโยชน์ในลุ่มน้ำนี้ โดยการเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งผสมพันธุ์ และอนุบาลปลาวัยอ่อนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเล ปลากลุ่มใหญ่ที่พบในบริเวณนี้ที่เป็นปลาน้ำจืดคือวงศ์ Cyprinidae ปลากลุ่มเด่นอื่นที่พบได้แก่ กลุ่มปลาบู่ในวงศ์ Eleotridae และ Gobiidae วงศ์ Ambassidae วงศ์ Sciaenidae วงศ์ Clupeidae และวงศ์ Ariidae พบการทดแทนที่ชนิดของปลาในวงศ์เดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต แสดงถึงการปรับตัวของทรัพยากร

ปลาต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามพบว่าสัดส่วนของปลากินเนื้อสูงกว่าปลากินพืชมาก ซึ่งในกลุ่มปลากินเนื้อส่วนใหญ่เป็นปลากินสัตว์หน้าดิน ในการศึกษาครั้งนี้พบปลาที่อยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มสูญพันธุ์ (vulnerable) 5 ชนิดคือ ปลาหางไก่ *Coilia lindmani* ปลาม้าน้ำ *Hippocampus kuda* ปลากะพงขี้เซา *Lobotes surinamensis* ปลากระทิงไฟ *Mastacembelus erythrotaenia* ปลาปักเป้าในสกุล *Chonerhinus* ลุ่มน้ำบางปะกงเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อย และปลาทะเล โดยพบปลาวัยอ่อนทั้งสิ้น 27 วงศ์ พบความแตกต่างทั้งในองค์ประกอบชนิดและปริมาณปลาวัยอ่อน และปลาที่โตเต็มวัยในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ทรัพยากรกุ้งเป็นทรัพยากรเป้าหมายทางการประมงในบริเวณนี้ที่สำคัญคือ กุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* กุ้งหัวมัน *Metapenaeus brevicornis* กุ้งตะกาด *Metapenaeus* spp. และกุ้งแชบ๊วย *Penaeus merguinensis* เคยตาดำ *Mesopodopsis orientalis* เป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กที่มีความสำคัญพบมากกว่าร้อยละ 50 ความซับซ้อนของสายอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงแสดงถึงเสถียรภาพของระบบนิเวศในการทนทานต่อการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ

จากการประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการของเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อสภาพแวดล้อมระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงคือ การเกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำ การเกิดสภาวะ Eutrophication และการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี การสะสมของสารมลพิษ การเกิดสภาวะน้ำท่วมและการพังทลายของตลิ่ง ส่วนการประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการของเขื่อนต่อทรัพยากรชีวภาพจะขึ้นกับการพึ่งพาและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรชีวภาพ โดยเฉพาะทรัพยากรประมงมากน้อยแค่น้อยแค่ไหน การดำเนินการของเขื่อนย่อมก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยของทรัพยากรประมง การทดแทนประชากรและการสร้างกลุ่มประชากรของทรัพยากรประมงและการเปลี่ยนแปลงผลผลิตทางชีวภาพและสายใยอาหาร ได้มีการเสนอแนวทางในการสงวนรักษาทรัพยากรชีวภาพและสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงไว้ด้วย

# Research Synopsis

The main objective of the Project on Environmental and Living Resources Assessment in the Bangpakong Estuary was to provide the existing data in order to predict the impacts from the operations of the Bangpakong Dam in the near future. The project commenced from January 2004 to December 2004.

The study revealed that the existing water quality in the Lower estuary from Amphoe Bang Khla to Amphoe Muang Chachoengsao was in deteriorating condition. This corresponded to previous reports prior to the construction of the Bangpakong Dam. Low dissolved oxygen concentrations were detected due to the high BOD content and the high Coliform bacterial contamination. During the months of March and April, the estuary switched from autotrophic to heterotrophic system dependent on the microbial loops than the phytoplankton productivity. High BOD contents were detected during this period. Nitrate was used in the organic decomposition processes replacing low oxygen content closed to hypoxia condition. Nitrogen was lost from the system in form of nitrogen gas. Heterotrophic condition also occurred during August in the Bangpakong Estuary but in lesser degree. This was due to the high river runoffs in the rainy season. High river runoffs helped to drive the organic wastes accumulated in the small river networks into the main river. Bacterial decomposition processes increased. From the calculation of estuarine retention time based on the water and salt flux model, the estuarine mixing in the dry season in the upper estuary required 3 days and another 11 days in the lower estuary prior to discharge to open waters. During the rainy season, the average estuarine retention time was 7 days.

Deteriorating sediment quality was evidenced in particular the upstream area during the dry season. Organic enrichment as well as high sulfide concentrations were recorded. These sulfide concentrations, however, were still low within the safety limit. This may pose as the threatening problem for the benthos in the long term. Sediment quality improved during the rainy season.

The concentrations of most heavy metals in the Bangpakong Estuary were still lower than the water quality criteria and standard in Thailand with the exception of lead concentration in some stations. High concentrations of heavy metals were detected during the rainy season due to the flooding. The heavy metal concentrations in the sediment also low falled within the Washington State Department of Ecology Guideline. The accumulations of heavy metals in

sediment were high in the upper portion of the Bangpakong River, including Prachinburi River and Nakhon-nayok River, as well as in the estuarine area of the river due to either the on shore activities and land use effects or the natural sources of heavy metals along the sites. The construction site of the dam was also in the area of high heavy metal accumulations due to restricted water circulation that induced sedimentation process. Nevertheless, the amounts of heavy metals accumulated in aquatic fauna were in the range that is safe for human consumption and well below the levels recorded found in other estuarine systems with high heavy metal contaminations. The levels of heavy metals in aquatic lifes varied according to the ambient concentrations, animal sizes, their habitats, and their biological and physiological conditions. This study revealed an unsevere conditions of heavy metal toxicity and accumulation in aquatic lifes and for human conumption.

Mangrove forest and aquatic plants in the Bangpakong Estuary play an important role as an habitat-forming species providing the habitats, feeding grounds, and nursery areas for fish larvae as well as other aquatic animals. The mangrove forest were in the deteriorating condition, only a narrow strip found along the river banks. *Nypa fruticans* and *Sonneratia caseolaris* were the dominant species of mangrove plants found from the upstream area down the river with some patches of *Bruguiera sexangula*. Mangrove forest below the dam area consisted of *Hibiscus tiliaceus*, *Xylocarpus granatum*, *Heritirea littoralis*, and *Excoecaria agallocha*. The representative of mangrove plants in the estuarine area were *Nypa fruticans, Aveicennia alba*, *Avicennia officinalis*, *Rhizophora apiculata*, and *H. tilliaceus* with some *Xylocarpus granatum*, *R. mucronata*, and *S. caseolaris*. The density and natural reproduction in these mangrove forests were 2-3 times below the previous records. Community of aquatic plants in the BangpakongEstuary, another important habitat to fishery resources, consisted of 35 species of higher plants and 2 species of macroalgae. The dominanat species found included floating plants, *Eichomia crassipes*, *Salvivia cucullata* and *Ipomea aquatica* while the marginal plants were *Pandanus* sp., *Coix aquatica*, *S. caseolaris* and *Erianthus arundinaceum*.

Bangpakong Estuary is one of the high productive area in term of biological resources. Phytoplankton communities in the estuarine region were characterized by high biomass of nanophytoplankton over the microphyotplankton and picophytoplankton. Microphytoplankton community was dominated by the alternation of diatoms and cyanobacteria communities. The diatom-dominated community in the dry season was indicated by high diversity and abundance while the cyanobacteria-dominated one in the rainy season was characterized by the dominance of *Oscillatoria* spp. over other genera. This cyanobacteria is common genera found along the

BangpakongEstuary as well as the diatoms, *Cyclotella*, *Thalassiosira* and *Gyrosigma*/*Pleurosigma* which also dispersed to the coastal area. The variations in both composition and abundance of phytoplankton were dependent on the season and environmental conditions.

The communities of zooplankton were dominated by copepods and their nauplius larvae, polychaete larvae, barnacle nauplii, decapod larvae, larvae of gastropod, and bivalves and larvaceans. The most abundant larvae were the gastropod and bivalves larvae found in high densities in the freshwater as well as in the estuarine regions. Polychaete larvae were commonly found during the study with high density in freshwater in dry season and in the estuary in the rainy season. Economically importance included shrimp and crab larvae which were more abundant in the dry season. Pelagic shrimp, *Lucifer* and *Acetes*, were also of economically important species that could be found in the estuarine and coastal areas.

Polychaete worms and mollusks were the dominant benthic animals in the study area while the crustaceans were found in much lower density. This situation together with extremely low diversity of benthos indicated the disturbing/deteriorating condition of the benthic ecosystem. Variations in species composition and abundance of benthos were the result of salinity changes as well as the alteration of sediment quality and quantity. The dominant polychaete worms were in the families Cirratulidae, Spionidae, and Sternaspidae which were the representative of the sedentaria group that fed on organic detritus. Polychaete in the family Nephthyidae were also found. The dominant bivalves found in this study was in families Tellinidae, Sareptidae (small and primitive bivalves) and Veneridae which were found in high abundance in the lower estuary and in the costal area. Other dominant benthos consisted of the copepod and amphipod crustaceans. The most important function of benthic animals in this Bangpakong Estuary was food items for carnivorous fishes found in high diversity and abundance.

Communities of fishes in the Bangpakong Estuary indicated the productive condition due to the diversity of 170 species from 53 Families of fishes found. This high diversity indicated the role of Bangpakong Estuary as habitat, feeding and reproductive grounds and nursery area for fish larvae of freshwater species, brackishwater species and marine species. The freshwater fish of the family Cyprinidae was the most dominated fish. Other common fishes were in the families Eleotridae and Gobiidae, Ambassidae, Sciaenidae, Clupeidae and Ariidae. There was a substantial high density of carnivorous fishes in comparison to the herbivorous ones. Our result clearly indicated the succession in fish community due to the changing environment apart from the previous community. Five species of fishes in this estuary were found in vulnerable conditions; *Colia linmani*, *Hippocampus kuda*, *Lobotes surinamensis*, *Mastacembellus*

*erythrotaenia* and *Chonerhinus* sp. Besides, the Bangpakong Estuary is also served as the habitat for 27 families of fish larvae. Seasonal variations in the compositions and abundances of both adult fishes and fish larvae were also recorded. Shrimps of the economically important species were also found in Bangpakong Estuary. These included *Macrobranchium rosenbergii*, *Metapenaeus brevicornis*, *Metapeneaus* sp., and *Penaeus merguiensis*. The pelagic shrimp, *Mesopodopsis orientalis*, was also found in high abundance in the estuarine area. The complexity of food webs in the estuarine region of the river was the indicator of the stability of the estuarine ecosystem to withstand the disturbance and environmental alteration in the ecosystem.

The assessment on the effects of the operation of the dam on the ecosystem of the Bangpakong River Estuary showed the possibility of induced hypoxia conditions, eutrophication and substantial red tide phenomena, accumulation of toxic substances, flooding and the erosion of the river banks. The effects of the dam to aquatic resources base on the dependency of the communities on the fishery resources, changes in resources utilization in the area, the recruitments and succession of fishery resources in the ecosystem, changes in biological productivities and structure of the food webs. The recommendations and possible mitigations were also discussed in order to sustain the natural resources and environment of the Bangpakong River Estuary.

# บทที่ 1
# พื้นฐานความเป็นมาของการศึกษา

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำสายหลักของภาคตะวันออก มีต้นกำเนิดจากการบรรจบกันของแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรีที่บริเวณบ้านบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี และไหลลงสู่อ่าวไทยในเขตอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา รวมความยาวประมาณ 122 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา 10 อำเภอ จังหวัดปราจีนบุรี 1 อำเภอ และจังหวัดชลบุรี 1 อำเภอ พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำบางปะกงเป็นที่ราบต่ำจึงมักได้รับผลกระทบของน้ำทะเลในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งกินเวลายาวนานกว่า 6 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม-มิถุนายน แม่น้ำบางปะกงได้ถูกใช้ประโยชน์ทั้งในด้านเป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การคมนาคม การทำการเกษตรและประมง และการอุตสาหกรรม จึงสามารถกล่าวได้ว่าน้ำจากแม่น้ำบางปะกงเป็นเลือดที่หล่อเลี้ยงจังหวัดฉะเชิงเทรา แต่เนื่องจากตลอดลำน้ำบางปะกงเป็นที่ตั้งบ้านเรือนของหลายชุมชนทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ และมีพื้นที่การเกษตรที่ใช้สารเคมีจำนวนมาก ดังนั้นในแต่ละรอบปีจึงมีของเสียในรูปแบบต่าง ๆ กันทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวระบายลงสู่แม่น้ำ ทำให้คุณภาพของน้ำในแม่น้ำบางปะกงเสื่อมโทรมลงทุกปี โดยมีดัชนีคุณภาพน้ำบางพารามิเตอร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากการระบายน้ำทิ้งจากบ้านเรือน แหล่งพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และฟาร์มเลี้ยงสัตว์โดยไม่มีการบำบัดและมีสารพิษตกค้างจากการเกษตรกรรมที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539) ปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะเพิ่มขึ้นสูงตามลำดับจากช่วงฤดูแล้งจนถึงประมาณเดือนสิงหาคม หลังจากนั้นปริมาณการไหลของน้ำจะค่อย ๆ ลดลงหลังจากหมดฤดูฝน ปริมาณน้ำจะน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม ดังนั้นตั้งแต่เดือนธันวาคมเป็นต้นไปจะเกิดการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในลำน้ำจนถึงแม่น้ำปราจีนบุรี และนครนายก ซึ่งระดับความเค็มสูงสุดจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้งประมาณเดือนเมษายนของทุกปี การที่น้ำมีความเค็มทำให้บางครั้งไม่สามารถใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการเพาะปลูกได้ กรมชลประทานจึงได้ดำเนินการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในแม่น้ำบางปะกง และเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง โดยเริ่มก่อสร้างเมื่อปี 2539 และแล้วเสร็จเมื่อปี 2542

จากการทดลองเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงในปี พ.ศ. 2543 โดยการปิดบานระบายน้ำเพื่อกักเก็บน้ำจืดบริเวณเหนือเขื่อน พบว่าเกิดปัญหาการพังทลายของตลิ่งทั้งสองฟากฝั่งแม่น้ำบริเวณด้านท้ายเขื่อน ตั้งแต่ในเขต อ.เมืองฉะเชิงเทรา อ.บ้านโพธิ์และอ.บางปะกง สร้างความเสียหายหลายแห่ง นอกจากนี้ขณะช่วงน้ำขึ้นระดับน้ำท้ายเขื่อนจะสูงผิดปกติ จนเป็นที่หวาดวิตกว่าอนาคตต่อไปพื้นที่ที่อยู่ต่ำโดยเฉพาะในบริเวณอ.บางปะกงที่ใกล้ทะเลปากอ่าวไทย น้ำทะเลอาจหนุนขึ้นสูงจนท่วมพื้นที่ได้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงความเค็มในบริเวณย่านน้ำกร่อยอาจจะมีผลต่อองค์ประกอบชนิด ปริมาณ และวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำทั้งที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำและที่พื้นท้อง

น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งมีชีวิตที่มีวงจรชีวิตสั้น เช่น แบคทีเรียและแพลงก์ตอนซึ่งมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมสูงกว่าสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบถึงปริมาณและผลผลิตทรัพยากรประมง การที่บริเวณด้านเหนือและท้ายของทำนบดินกั้นแม่น้ำบางปะกงที่สร้างขวางได้ปิดกั้นทางเดินลำน้ำเดิมและเปลี่ยนเป็นถนนมีความยาวมากกว่า 280 เมตร สูง 16 เมตร สันทำนบดินกว้าง 12 เมตร ทำให้บริเวณพื้นที่นั้นมีลักษณะการหมุนเวียนถ่ายเทของมวลน้ำไม่ดีนัก การระบายน้ำไหลได้เพียง 2 ฟากเป็นช่องเล็ก ๆ เท่านั้น ซึ่งในระยะต่อมาได้เกิดมีการเปลี่ยนสีของน้ำคล้ายสีชาและเริ่มส่งกลิ่นเน่าเหม็น ส่งผลให้ปัญหาคุณภาพน้ำในลำน้ำบางปะกงที่มีอยู่แล้วมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณเหนือเขื่อนและบริเวณคลองซอยต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำ ซึ่งเกิดจากการสะสมของเสียโดยเฉพาะมูลสุกรที่ถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ต้องชะลอการดำเนินการเปิดใช้เขื่อนทดน้ำบางปะกงจนถึงปัจจุบัน

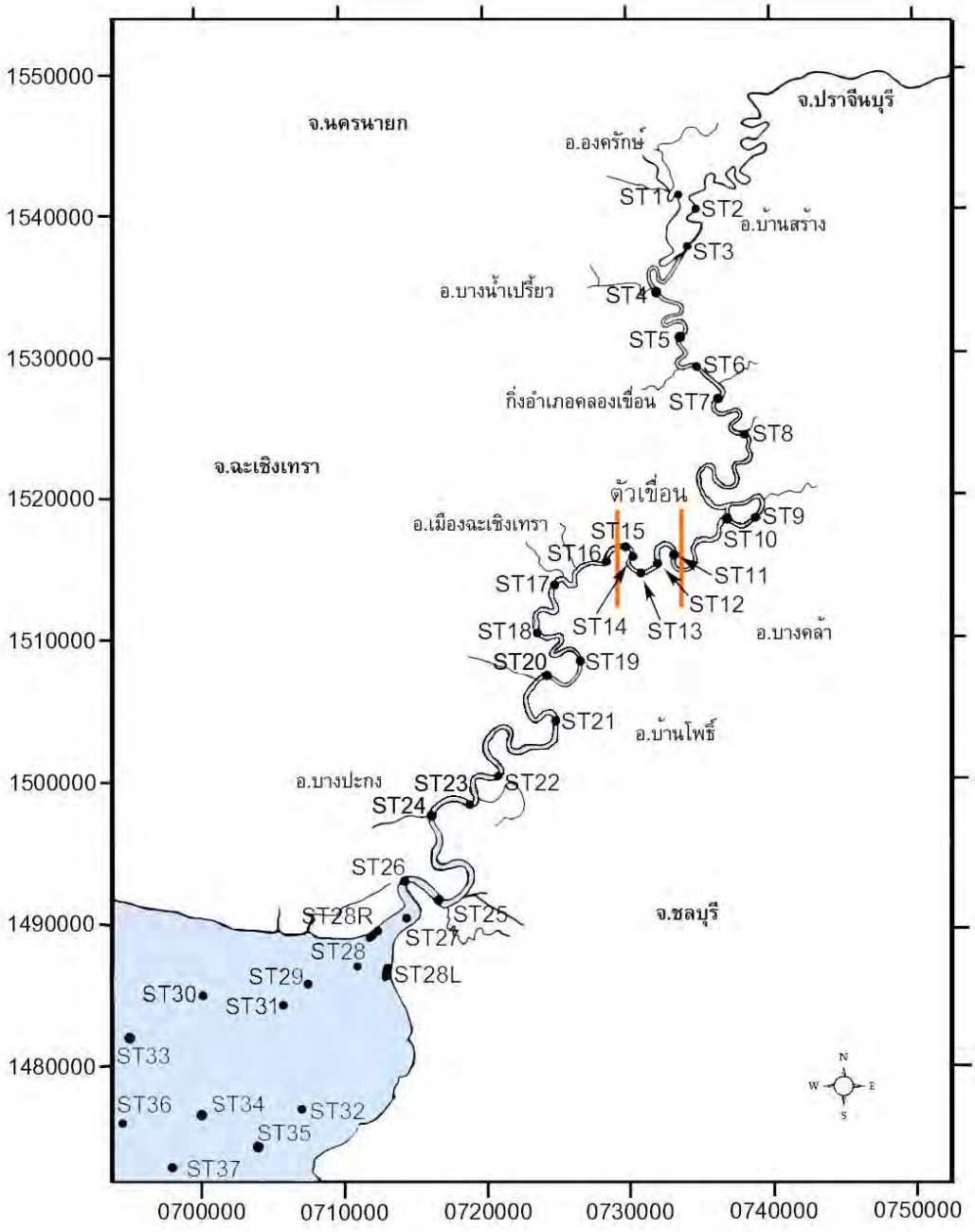
ขณะที่ยังไม่มีข้อสรุปว่าจะเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อไปหรือยกเลิกโครงการเนื่องจากยังไม่มีข้อมูลเชิงวิชาการยืนยันว่าการเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำแล้วจะมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม คุณภาพน้ำ โครงสร้างประชาคมและการกระจายของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน้ำกร่อยตลอดจนผลกระทบต่อผลผลิตทางการประมงและ/หรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณพื้นที่นิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้หรือไม่เพียงใด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการศึกษาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงสถานภาพปัจจุบันของแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถใช้ในการอธิบายผลกระทบของการเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงในอนาคตอันจะนำไปสู่การตัดสินใจและวางแผนการบริหารจัดการเขื่อนทดน้ำบางปะกง เพื่อให้สามารถจัดการทรัพยากรน้ำได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน
2. ศึกษาองค์ประกอบ ความหลากหลาย ความชุกชุมและมวลชีวภาพของทรัพยากรชีวภาพ ได้แก่ ป่าชายเลน พรรณไม้น้ำ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดินและทรัพยากรประมงในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง
3. ประเมินผลผลิตทางชีวภาพและความสัมพันธ์ในห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในมวลน้ำในบริเวณย่านน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง
4. ศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในน้ำ ดินตะกอนและสิ่งมีชีวิต

**ขอบเขตการศึกษา**

พื้นที่ที่ทำการศึกษา ได้แก่ บริเวณระบบนิเวศแม่น้ำบางปะกง โดยศึกษาถึงระบบนิเวศน้ำกร่อยตลอดจนสถานภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันตลอดลำน้ำบางปะกง โดยจะมุ่งเน้นศึกษาในเรื่องทรัพยากรชีวภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ตลอดลำน้ำบางปะกง การประเมินสถานภาพของน้ำและดินตะกอนของแม่น้ำ กำลังผลิตทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในมวลน้ำในระบบนิเวศ โดยกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนทั้งสิ้นจำนวน 37 สถานี โดยเริ่มตั้งแต่บริเวณต้นแม่น้ำ (ทั้งแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี) ลงมาตลอดลำน้ำบางปะกงจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ และทะเลอ่าวไทยตอนใน (รูปที่ 1.1) โดยตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกของสถานีเก็บตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1.1 ข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำมาสรุปภาพรวมของระบบนิเวศของแม่น้ำบางปะกงในปัจจุบัน และสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการพิจารณาเสนอมาตรการการจัดการสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำบางปะกงต่อไปในอนาคต




**รูปที่ 1.1** จุดสำรวจและศึกษาระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

**ตารางที่ 1.1** ตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกของสถานีเก็บตัวอย่างตลอดลำน้ำบางปะกงและทะเลใกล้เคียง

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษาคุณภาพน้ำ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | คุณภาพน้ำเบื้องต้น | ตะกอนแขวนลอย | แบคทีเรียโคลิฟอร์มบีโอดี |
| | | Easting | Northing | สารอาหาร | อัลคาลินิตี | |
| ST1 | บ้านไร่ อ.องครักษ์ จ.นครนายก | 0733700 | 1541000 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST2 | บ้านวัด อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0735000 | 1540200 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST3 | บ้านบางแตน อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0733970 | 1536679 | | | ✓ |
| ST4 | สะพานบางขนาก อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา | 0732222 | 1534220 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST5 | บ้านบางกระดาน ต.บางแตน จ.ปราจีนบุรี | 0733858 | 1531560 | | | |
| ST6 | อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0735312 | 1529817 | | | |
| ST7 | วัดบ้านกล้วย อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0736747 | 1527120 | | | ✓ |
| ST8 | วัดหัวไทร อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0738507 | 1523978 | ✓ | ✓ | |
| ST9 | หน้าที่ว่าการอำเภอ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0739102 | 1518522 | | | ✓ |
| ST10 | บ้านคลองท่าหลวง อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0737194 | 1518099 | ✓ | ✓ | |
| ST11 | บ้านไผ่เสวก ต.สาวชะโงก อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0732598 | 1516370 | | | |
| ST12 | วัดสมานรัตนาราม อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731980 | 1515401 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST13 | บ้านขุนทะประเทศ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730800 | 1514500 | | | |
| ST14 | ท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731257 | 1516060 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST15 | บ้านบางกระเจ้า ต.จุกเฌอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730404 | 1516321 | ✓ | ✓ | |
| ST16 | วัดสายชล ณ รังสี อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0728383 | 1515184 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST17 | สะพานฉะเชิงเทรา อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0724784 | 1513547 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST18 | สะพานบ้านบางพระ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0723461 | 1510658 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST19 | บ้านบางชายสอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0726448 | 1508230 | | | |
| ST20 | บ้านหัวแหลม อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0724647 | 1507213 | ✓ | ✓ | |
| ST21 | สะพาน by pass อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0725051 | 1504103 | ✓ | ✓ | ✓ |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษาคุณภาพน้ำ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | คุณภาพน้ำเบื้องต้น | ตะกอนแขวนลอย | แบคทีเรียโคลิฟอร์ม |
| | | Easting | Northing | สารอาหาร | อัลคาลินิตี | บีโอดี |
| ST22 | บ้านปากคลองต้นหมัน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0720976 | 1500450 | | | |
| ST23 | บ้านคลองอ้อมน้อย | 0718947 | 1499549 | | | |
| ST24 | สะพานมอเตอร์เวย์ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0716355 | 1497161 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST25 | สะพานบางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0717000 | 1491500 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST26 | บ้านนิคมคลอง 2 อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714000 | 1493000 | | | |
| ST27 | บ้านปากคลอง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714905 | 1490311 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST28 | ปากแม่น้ำบางปะกง | 0711014 | 1487408 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST29 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0708716 | 1485977 | ✓ | ✓ | |
| ST30 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700000 | 1485000 | ✓ | ✓ | |
| ST31 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0705819 | 1484246 | ✓ | ✓ | |
| ST32 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0707000 | 1477000 | ✓ | ✓ | |
| ST33 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0695476 | 1482050 | ✓ | ✓ | |
| ST34 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700056 | 1477925 | ✓ | ✓ | |
| ST35 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0703489 | 1474492 | ✓ | ✓ | |
| ST36 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0694110 | 1476626 | ✓ | ✓ | |
| ST37 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0698150 | 1473581 | ✓ | ✓ | |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Easting | Northing | คุณภาพดินตะกอน | โลหะหนักในน้ำและดิน | โลหะหนักในสัตว์น้ำ |
| ST1 | บ้านไร่ อ.องครักษ์ จ.นครนายก | 0733700 | 1541000 | ✓ | ✓ | |
| ST2 | บ้านวัด อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0735000 | 1540200 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST3 | บ้านบางแตน อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0733970 | 1536679 | ✓ | ✓ | |
| ST4 | สะพานบางขนาก อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา | 0732222 | 1534220 | | | |
| ST5 | บ้านบางกระดาน ต.บางแตน จ.ปราจีนบุรี | 0733858 | 1531560 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST6 | อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0735312 | 1529817 | | | |
| ST7 | วัดบ้านกล้วย อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0736747 | 1527120 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST8 | วัดหัวไทร อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0738507 | 1523978 | ✓ | ✓ | |
| ST9 | หน้าที่ว่าการอำเภอ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0739102 | 1518522 | | | |
| ST10 | บ้านคลองท่าหลวง อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0737194 | 1518099 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST11 | บ้านไผ่เสวก ต.สาวชะโงก อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0732598 | 1516370 | ✓ | ✓ | |
| ST12 | วัดสมานรัตนาราม อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731980 | 1515401 | | | ✓ |
| ST13 | บ้านขุนทะประเทศ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730800 | 1514500 | | | |
| ST14 | ท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731257 | 1516060 | | | ✓ |
| ST15 | บ้านบางกระเจ้า ต.จุกเฌอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730404 | 1516321 | ✓ | ✓ | |
| ST16 | วัดสายชล ณ รังสี อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0728383 | 1515184 | | | |
| ST17 | สะพานฉะเชิงเทรา อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0724784 | 1513547 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST18 | สะพานบ้านบางพระ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0723461 | 1510658 | | | |
| ST19 | บ้านบางชายสอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0726448 | 1508230 | ✓ | ✓ | |
| ST20 | บ้านหัวแหลม อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0724647 | 1507213 | | | |
| ST21 | สะพาน by pass อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0725051 | 1504103 | ✓ | ✓ | ✓ |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | คุณภาพ | โลหะหนัก | โลหะหนัก |
| | | Easting | Northing | ดินตะกอน | ในน้ำและดิน | ในสัตว์น้ำ |
| ST22 | บ้านปากคลองต้นหมัน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0720976 | 1500450 | ✓ | ✓ | |
| ST23 | บ้านคลองอ้อมน้อย | 0718947 | 1499549 | | | |
| ST24 | สะพานมอเตอร์เวย์ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0716355 | 1497161 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST25 | สะพานบางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0717000 | 1491500 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST26 | บ้านนิคมคลอง 2 อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714000 | 1493000 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST27 | บ้านปากคลอง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714905 | 1490311 | | | |
| ST28 | ปากแม่น้ำบางปะกง | 0711014 | 1487408 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST29 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0708716 | 1485977 | | | |
| ST30 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700000 | 1485000 | | | |
| ST31 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0705819 | 1484246 | | | |
| ST32 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0707000 | 1477000 | | | |
| ST33 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0695476 | 1482050 | | | |
| ST34 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700056 | 1477925 | | | |
| ST35 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0703489 | 1474492 | | | |
| ST36 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0694110 | 1476626 | | | |
| ST37 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0698150 | 1473581 | | | |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ป่าชายเลน | พรรณไม้น้ำ | แพลงก์ตอนพืช |
| | | Easting | Northing | | สาหร่าย | แพลงก์ตอนสัตว์ |
| ST1 | บ้านไร่ อ.องครักษ์ จ.นครนายก | 0733700 | 1541000 | | ✓ | |
| ST2 | บ้านวัด อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0735000 | 1540200 | | ✓ | |
| ST3 | บ้านบางแตน อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0733970 | 1536679 | | ✓ | ✓ |
| ST4 | สะพานบางขนาก อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา | 0732222 | 1534220 | | | ✓ |
| ST5 | บ้านบางกระดาน ต.บางแตน จ.ปราจีนบุรี | 0733858 | 1531560 | | ✓ | |
| ST6 | อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0735312 | 1529817 | | | |
| ST7 | วัดบ้านกล้วย อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0736747 | 1527120 | | ✓ | |
| ST8 | วัดหัวไทร อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0738507 | 1523978 | ✓ | ✓ | |
| ST9 | หน้าที่ว่าการอำเภอ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0739102 | 1518522 | | | |
| ST10 | บ้านคลองท่าหลวง อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0737194 | 1518099 | | ✓ | ✓ |
| ST11 | บ้านไผ่เสวก ต.สาวชะโงก อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0732598 | 1516370 | ✓ | | |
| ST12 | วัดสมานรัตนาราม อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731980 | 1515401 | ✓ | | |
| ST13 | บ้านขุนทะประเทศ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730800 | 1514500 | ✓ | | |
| ST14 | ท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731257 | 1516060 | | | |
| ST15 | บ้านบางกระเจ้า ต.จุกเฌอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730404 | 1516321 | | ✓ | ✓ |
| ST16 | วัดสายชล ณ รังสี อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0728383 | 1515184 | | | |
| ST17 | สะพานฉะเชิงเทรา อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0724784 | 1513547 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST18 | สะพานบ้านบางพระ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0723461 | 1510658 | ✓ | | |
| ST19 | บ้านบางชายสอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0726448 | 1508230 | ✓ | ✓ | |
| ST20 | บ้านหัวแหลม อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0724647 | 1507213 | | | ✓ |
| ST21 | สะพาน by pass อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0725051 | 1504103 | ✓ | ✓ | ✓ |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ป่าชายเลน | พรรณไม้น้ำ | แพลงก์ตอนพืช |
| | | Easting | Northing | | สาหร่าย | แพลงก์ตอนสัตว์ |
| ST22 | บ้านปากคลองต้นหมัน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0720976 | 1500450 | | ✓ | |
| ST23 | บ้านคลองอ้อมน้อย | 0718947 | 1499549 | ✓ | | |
| ST24 | สะพานมอเตอร์เวย์ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0716355 | 1497161 | | ✓ | ✓ |
| ST25 | สะพานบางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0717000 | 1491500 | | ✓ | ✓ |
| ST26 | บ้านนิคมคลอง 2 อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714000 | 1493000 | ✓ | ✓ | |
| ST27 | บ้านปากคลอง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714905 | 1490311 | | | |
| ST28 | ปากแม่น้ำบางปะกง | 0711014 | 1487408 | | ✓ | ✓ |
| ST29 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0708716 | 1485977 | | | ✓ |
| ST30 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700000 | 1485000 | | | |
| ST31 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0705819 | 1484246 | | | ✓ |
| ST32 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0707000 | 1477000 | | | ✓ |
| ST33 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0695476 | 1482050 | | | ✓ |
| ST34 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700056 | 1477925 | | | ✓ |
| ST35 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0703489 | 1474492 | | | ✓ |
| ST36 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0694110 | 1476626 | | | |
| ST37 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0698150 | 1473581 | | | |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Easting | Northing | สัตว์ทะเลหน้าดิน | ปลาวัยอ่อน | ปลาและสัตว์น้ำ |
| ST1 | บ้านไร่ อ.องครักษ์ จ.นครนายก | 0733700 | 1541000 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST2 | บ้านวัด อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0735000 | 1540200 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST3 | บ้านบางแตน อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี | 0733970 | 1536679 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST4 | สะพานบางขนาก อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา | 0732222 | 1534220 | | | |
| ST5 | บ้านบางกระดาน ต.บางแตน จ.ปราจีนบุรี | 0733858 | 1531560 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST6 | อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0735312 | 1529817 | | | |
| ST7 | วัดบ้านกล้วย อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0736747 | 1527120 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST8 | วัดหัวไทร อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0738507 | 1523978 | ✓ | ✓ | |
| ST9 | หน้าที่ว่าการอำเภอ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0739102 | 1518522 | | | |
| ST10 | บ้านคลองท่าหลวง อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0737194 | 1518099 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST11 | บ้านไผ่เสวก ต.สาวชะโงก อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา | 0732598 | 1516370 | | ✓ | |
| ST12 | วัดสมานรัตนาราม อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731980 | 1515401 | | | ✓ |
| ST13 | บ้านขุนทะประเทศ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730800 | 1514500 | | | |
| ST14 | ท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0731257 | 1516060 | | | ✓ |
| ST15 | บ้านบางกระเจ้า ต.จุกเฌอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0730404 | 1516321 | ✓ | ✓ | |
| ST16 | วัดสายชล ณ รังสี อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0728383 | 1515184 | | | |
| ST17 | สะพานฉะเชิงเทรา อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0724784 | 1513547 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST18 | สะพานบ้านบางพระ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0723461 | 1510658 | | | |
| ST19 | บ้านบางชายสอ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา | 0726448 | 1508230 | ✓ | ✓ | |
| ST20 | บ้านหัวแหลม อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0724647 | 1507213 | | | |
| ST21 | สะพาน by pass อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0725051 | 1504103 | ✓ | ✓ | ✓ |

**ตารางที่ 1.1** (ต่อ)

| จุดเก็บตัวอย่าง | สถานที่ | พิกัด UTM | | การศึกษา | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Easting | Northing | สัตว์ทะเลหน้าดิน | ปลาวัยอ่อน | ปลาและสัตว์น้ำ |
| ST22 | บ้านปากคลองต้นหมัน อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา | 0720976 | 1500450 | ✓ | ✓ | |
| ST23 | บ้านคลองอ้อมน้อย | 0718947 | 1499549 | | | |
| ST24 | สะพานมอเตอร์เวย์ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0716355 | 1497161 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST25 | สะพานบางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0717000 | 1491500 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST26 | บ้านนิคมคลอง 2 อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714000 | 1493000 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST27 | บ้านปากคลอง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา | 0714905 | 1490311 | | | |
| ST28 | ปากแม่น้ำบางปะกง | 0711014 | 1487408 | ✓ | ✓ | ✓ |
| ST29 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0708716 | 1485977 | | | |
| ST30 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700000 | 1485000 | | | |
| ST31 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0705819 | 1484246 | | | |
| ST32 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0707000 | 1477000 | | | |
| ST33 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0695476 | 1482050 | | | |
| ST34 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0700056 | 1477925 | | | |
| ST35 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0703489 | 1474492 | | | |
| ST36 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0694110 | 1476626 | | | |
| ST37 | ปากแม่น้ำบางปะกง-ทะเล | 0698150 | 1473581 | | | |

## วิธีการศึกษา

### 1. การศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อม

ดำเนินการศึกษาดังรายละเอียดในตารางที่ 1.2

**ตารางที่ 1.2** รายละเอียดการศึกษา และวิธีดำเนินการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณแม่น้ำบางปะกง

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| **1. คุณภาพน้ำ** | |
| • สารอาหาร | ▪ เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 2 ระดับ ณ สถานีที่กำหนด 25 สถานี กรองน้ำทันทีเพื่อแยกสารแขวนลอย วิเคราะห์สารอาหารไนโตรเจน (แอมโมเนียม ไนไตรท์+ไนเตรท และไนโตรเจนอินทรีย์) ฟอสฟอรัส (ฟอสเฟต และฟอสฟอรัสอินทรีย์) และ ซิลิเคต ตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972) วิเคราะห์อินทรีย์คาร์บอนด้วยเครื่อง TOC Analyzer (Apollo 9000)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม 2547)<br>▪ หาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของความเค็มกับปริมาณสารอาหาร เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมของสารอาหารแต่ละตัว ในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน<br>▪ คำนวณสมดุลของสารอาหารในแม่น้ำตามวิธีของ LOICZ (Gordon *et al*., 1996) เปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน |
| • อัลคาลินิตี<br>• ตะกอนแขวนลอย | ▪ เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 2 ระดับ ณ สถานีที่กำหนด 25 สถานี<br>▪ วิเคราะห์ปริมาณอัลคาลินิตีและตะกอนแขวนลอยตามวิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WPCF, 1980)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม 2547) |
| • ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี | ▪ เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ สถานีที่กำหนด 16 สถานี วิเคราะห์ปริมาณบีโอดีด้วยวิธี Azide Modification (APHA, AWWA and WPCF, 1980)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคมและมีนาคม 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน สิงหาคม และพฤศจิกายน 2547) |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| • แบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม | ▪ เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ สถานีที่กำหนด 16 สถานี วิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มทั้งหมดและชนิดฟีคอลโคลิฟอร์มด้วยวิธี Multiple Tube Fermentation Technique (APHA, AWWA and WPCF, 1980)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคมและ มีนาคม 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน สิงหาคม และพฤศจิกายน 2547) |
| **2. คุณภาพดิน**<br>• ขนาดตะกอน | ▪ เก็บตัวอย่างดินตะกอนผิวหน้า (0-1 ซม.) ณ สถานีที่กำหนด 17 สถานี โดยใช้เครื่องมือเก็บดินชนิด Gravity Corer<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคม กุมภาพันธ์ และ เมษายน 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน กันยายน และ ตุลาคม 2547)<br>▪ วิเคราะห์ขนาดตะกอนด้วยการร่อนดินผ่านตะแกรงขนาดตา 500 250 125 และ 63 ไมโครเมตร ตามลำดับ |
| • ปริมาณอินทรีย์สารทั้งหมด | ▪ วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์สารทั้งหมดโดยการเผาดินตะกอนที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง |
| • ปริมาณซัลไฟด์ | ▪ วิเคราะห์ปริมาณ Acid Volatile Sulfides (AVS) โดยการใช้กรด HCl 18N ทำปฏิกิริยากับซัลไฟด์รูปต่างๆ ในดินให้อยู่ในรูปก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ |
| • ธาตุอาหาร | ▪ วิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำระหว่างดินตะกอนโดยการปั่นดินตะกอนด้วยเครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลางที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที กรองน้ำเหนือผิวดินด้วยแผ่นกรอง GF/F นำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร (แอมโมเนียม ไนไตรท์+ไนเตรท ฟอสเฟต และ ซิลิเคต) ด้วยเครื่อง Autonutrient analyzer SKALAR |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| **3. การปนเปื้อนของโลหะหนัก**<br>• ในน้ำ | ▪ เก็บตัวอย่างน้ำที่กึ่งกลางความลึกจากสถานีที่ 9 14 17 21 และ 27 วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb และ Zn โดย direct aspiration ตัวอย่างน้ำเข้าสู่เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ส่วน As วิเคราะห์โดยวิธี Hydride generation-AAS (APHA, AWWA and WPCF,1980)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคมและมีนาคม 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน สิงหาคม และพฤศจิกายน 2547) |
| • ในดิน | ▪ เก็บตัวอย่างดินตะกอนผิวหน้า (0-1 ซ.ม.)จากสถานีที่กำหนดจำนวน 17 สถานี ย่อยตัวอย่างตะกอนด้วยกรดเปอร์คลอริกเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30% ใน Microwave digester (Qwave 3000) และวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก (Cd, Cu, Pb และ Zn) ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Hitachi Z-8200)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคม กุมภาพันธ์ และเมษายน 2547) เปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝน (มิถุนายน กันยายน และตุลาคม 2547) |
| • ในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำ | ▪ เก็บตัวอย่างสัตว์น้ำตั้งแต่บริเวณต้นน้ำ จนถึงปากแม่น้ำบางปะกง ทำการย่อยตัวอย่างด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ใน Microwave digestion system วิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก (Cd, Cu, Pb, Zn) ด้วยเครื่อง Inductively Couple Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS)<br>▪ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งช่วงฤดูแล้ง (มกราคมและเมษายน 2547) |

## 2. การศึกษาสถานภาพทรัพยากรชีวภาพ

การศึกษาสถานภาพทรัพยากรชีวภาพดำเนินการศึกษาดังรายละเอียดในตารางที่ 1.3

**ตารางที่ 1.3** วิธีการศึกษาด้านทรัพยากรชีวภาพ ในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| **1. การศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน**<br>• โครงสร้างของป่าชายเลน | ▪ ศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนตลอดลำน้ำบางปะกงจำนวน 10 สถานี ตั้งแต่กิ่งอำเภอคลองเขื่อนถึงปากแม่น้ำบางปะกงในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มิถุนายน พ.ศ. 2547<br>▪ วางแนว transect line และวางแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร โดยมีแปลงตัวอย่างที่ติดต่อกันจาก ริมฝั่งแม่น้ำออกไปยังด้านนอกสุดของเขตป่าชายเลน โดยนับจำนวนและชนิดไม้ วัดความโตเส้นผ่านศูนย์กลางที่ DBH (ซม.) และความสูง (เมตร) ของต้นไม้<br>▪ ในแปลงขนาด 10x10 เมตร วางแปลงขนาด 5x5 เมตร โดยมีจุดทับซ้อนทับกับมุมใดมุมหนึ่งของแปลง และนับชนิดและจำนวนของไม้หนุ่ม (Sapling) และกล้าไม้ (Seedling) |
| • การศึกษาการร่วงหล่นของเศษไม้ ใบไม้ ดอกและผล (Litters falls) | ▪ วางแปลงตัวอย่างเพื่อศึกษาการร่วงหล่นของเศษไม้ 6 สถานี<br>▪ จัดวางกระชัง (trap) ขนาด 1x1x1 ตารางเมตร ตามแนว Transect ทุกระยะ 20 เมตร โดยวางให้สูงกว่าระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด เก็บข้อมูลการร่วงหล่นของเศษไม้ต่าง ๆ ในแต่ละกระชังเดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2547 – มกราคม 2548<br>▪ นำชิ้นส่วน ใบ กิ่ง ดอก และผล ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70$^{0}$C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาค่าน้ำหนักแห้ง (Dry weight) |
| • การศึกษาการย่อยสลายของใบไม้ (Decomposition) | ▪ ศึกษาการย่อยสลายของใบลำพู (*Sonneratia caseolaris*) และใบแสมขาว (*Avicennia alba*) ในบริเวณสถานีที่ 18 บริเวณใต้เขื่อนทดน้ำบางปะกงและสถานี 26 ซึ่งอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2547 ถึง กุมภาพันธ์ 2548<br>▪ เก็บใบลำพูและใบแสมขาวที่ร่วงหล่นใหม่ ๆ ใส่ถุงย่อยสลายไนล่อนขนาด 40x60 เซนติเมตร มีขนาดความถี่ของตาข่าย 0.02 มิลลิเมตร นำไปวางบริเวณแปลงทดลอง ที่สถานี 18 และ 26 บนพื้นดินเลนตามธรรมชาติ ให้ห่างกันถุงละ 50 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ถุง เป็นเวลา 12 เดือน คำนวณหาค่าการย่อยสลาย โดยเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งที่หายไปกับน้ำหนักแห้งค่ามาตรฐาน |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| **2. การสำรวจความหลากหลายของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำในแม่น้ำบางปะกง** | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายนและมิถุนายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กันยายนและตุลาคม 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน<br>▪ ทำการสำรวจอย่างน้อย 3 ครั้งในรอบปี โดยการบันทึกชนิดของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำที่พบบริเวณสถานี นอกจากนี้ใช้เรือวิ่งตลอดลำน้ำเพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิดและการกระจายของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำตลอดลำน้ำ (นอกสถานีเก็บตัวอย่าง)<br>▪ ศึกษาความหนาแน่นและการปกคลุมของผักตบชวาโดยการวัดความกว้างของลำน้ำที่บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ GPS ประเมินค่าการปกคลุมของผักตบชวาโดยใช้เรือแล่นขวางลำน้ำ ประเมินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกอผักตบชวาด้วย Visual Estimation Technique บันทึกลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของกอผักตบชวาที่พบ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของผักตบชวาที่สถานีเก็บตัวอย่าง |
| **3. การศึกษาโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืช**<br>• การศึกษาองค์ประกอบและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชขนาดพิโคแพลงก์ตอน (0.2-2 ไมโครเมตร) | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนกุมภาพันธ์และเมษายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กรกฎาคมและกันยายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน<br>▪ เก็บน้ำที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวน้ำ และ 1-2 เมตรจากพื้นท้องน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำระดับละ 2 ซ้ำ รักษาสภาพด้วย 1% สารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลาง กรองตัวอย่าง 1-10 มิลลิลิตร (มล.) บนกระดาษกรองโพลีคาร์บอเนตสีพื้นดำขนาดตา 0.2 ไมโครเมตร จำแนกและนับจำนวนเซลล์ของพิโคแพลงก์ตอนที่เป็น Autotrophs และ Heterotrophs โดยสังเกตการเรืองแสงของเซลล์ที่ถูกย้อมด้วยสีย้อมเรืองแสง DAPI ตามวิธีของ Porter and Feig (1980) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Epifluorescense นับจำนวนเซลล์ทั้งสองประเภทจะนับจนได้จำนวนเซลล์ที่เป็นกลุ่มเด่นไม่น้อยกว่า 400 เซลล์ ซึ่งจะให้ความแม่นยำ ±10% ของค่าเฉลี่ยของจำนวนเซลล์ที่นับได้ (Venrick, 1978 อ้างถึง Lund *et al*., 1958) และคำนวณกลับเป็นความหนาแน่นของเซลล์ต่อปริมาตรน้ำ 1 มล. |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| • การศึกษาองค์ประกอบและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอน (2-20 ไมโครเมตร) | ▪ เก็บน้ำที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวน้ำและ 1-2 เมตรจากพื้นท้องน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำระดับละ 2 ซ้ำ รักษาสภาพด้วย 1% สารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลาง กรองตัวอย่าง 1-10 มิลลิลิตร (มล.) เตรียมตัวอย่างตามวิธี Filter-transfer-freeze technique (Hewes and Holm-Hansen, 1983) จำแนกแพลงก์ตอนพืชถึงระดับกลุ่ม/คลาสและนับจำนวนเซลล์ให้ได้จำนวนเซลล์ที่เป็นกลุ่มเด่นไม่น้อยกว่า 400 เซลล์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบและคำนวณกลับเป็นความหนาแน่นของเซลล์ต่อปริมาตรน้ำ 1 ลิตร |
| • การศึกษาองค์ประกอบและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอน (20-200 ไมโครเมตร) | ▪ เก็บน้ำ 10-20 ลิตร ที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวน้ำและ 1-2 เมตรจากพื้นท้องน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำ นำมากรองด้วยผ้ากรองไนล่อนขนาดตา 20 ไมโครเมตร รักษาสภาพด้วย 2% สารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลาง สุ่มตัวอย่างใส่ Sedgwick-Rafter counting slide ความจุ 1 มล. 3 ซ้ำ จำแนกชนิดและนับจำนวนเซลล์ทั้งหมดที่พบ คำนวณหาความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแต่ละสกุลต่อปริมาตรน้ำ 1 ลิตร |
| • การศึกษามวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช | ▪ วิเคราะห์หาปริมาณของคลอโรฟิลล์_เอ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งสามกลุ่มขนาดด้วยเทคนิคการกรองแยกเป็นส่วน (Fractionation technique) บนกระดาษกรองใยแก้ว GF/F และกระดาษกรองโพลีคาร์บอเนตขนาดตา 3 ไมโครเมตร จากนั้นทำการวัดความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ที่ละลายอยู่ในอะซีโตนด้วยเครื่อง Fluorometer (Turner Designs model 10-AU-500) ตามวิธีของ USEPA (Arar and Collins, 1992) และคำนวณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์จากแพลงก์ตอนพืช<br>▪ ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสกายะก่อนทำการเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ความลึกของน้ำด้วย Depth sounder อุณหภูมิและความเค็มของน้ำตามระดับความลึกจากความลึก 0.5 เมตร ใต้ผิวน้ำลงไปถึงความลึก 0.5 -1.0 เมตรเหนือพื้นน้ำ ด้วยเครื่อง S-C-T meter (YSI model 30) วัดปริมาณออกซิเจนละลายตลอดความลึกของน้ำเช่นเดียวกัน ด้วยเครื่อง DO meter (YSI model 55) |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| • การศึกษามวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช (ต่อ) | และวัดค่า pH ของน้ำด้วย เครื่องวัด pH checker (HANNA) ในขณะเดียวกันทำการวัดความเข้มของแสงที่ส่องลงในน้ำด้วยเครื่อง LI-COR radiation sensor ที่มีหัวอ่านแบบ Submersible quantum sensor และวัดความโปร่งแสงของน้ำด้วยแผ่น Secchi disc<br>▪ ตัวอย่างน้ำที่เก็บด้วยกระบอกเก็บน้ำส่วนหนึ่งจะถูกนำแบ่งไปวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารที่ละลายในน้ำ ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟตและซิลิเคต ตามวิธีที่อ้างถึงใน Parson *et al*. (1984) |
| **4. การศึกษาโครงสร้างประชากรของแพลงก์ตอนสัตว์** | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนกุมภาพันธ์และเมษายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กรกฎาคมและกันยายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน<br>▪ เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนแบบธรรมดา (Simple conical net) ที่มีขนาดตาผ้า 100 และ 330 ไมโครเมตร พร้อมทั้งติดมาตรวัดปริมาตรของน้ำ (Flowmeter, model 2030R, General Oceanics, Inc.) ลากในแนวดิ่งจากความลึก 1 เมตรเหนือท้องน้ำขึ้นมายังผิวน้ำ รักษาสภาพตัวอย่างที่ได้ด้วย 4-5% สารละลายฟอร์มาลิน จำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ออกเป็นกลุ่มและนับจำนวนสัตว์ในแต่ละกลุ่ม คำนวณกลับเป็นความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่มต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร<br>▪ ข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางสกายะได้จากการศึกษาประชากรแพลงก์ตอนพืชดังแสดงข้างต้นซึ่งออกเก็บตัวอย่างพร้อมกัน |
| **5. การสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดิน** | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายนและมิถุนายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กันยายนและตุลาคม 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน<br>▪ เก็บตัวอย่างดินด้วยเครื่องเก็บดินแบบคานงับ (Ekman grab sampler) ขนาด 30x30 เซนติเมตร จำนวน 2 ซ้ำต่อสถานี สังเกตลักษณะดินและบันทึกลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพเบื้องต้นตลอดจนการปนเปื้อนต่างๆจากนั้นร่อนแยกเอาสัตว์หน้าดินออกมาโดยใช้ตะแกรงขนาด 350 ไมโครเมตร |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| **5. การสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดิน (ต่อ)** | ย้อมสีสัตว์หน้าดินด้วย Rose Bengal แล้วเก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70% เพื่อนำมาวิเคราะห์จำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานของ ลัดดา วงศ์รัตน์ (2537) สุรินทร์ มัจฉาชีพ (2532) และ Day (1967) จากนั้นจึงทำการนับปริมาณและวัดขนาดต่อไป |
| **6. ทรัพยากรประมง** | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายนและมิถุนายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กันยายนและตุลาคม 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน |
| • การสำรวจความหลากหลายของปลาวัยอ่อน | ▪ เก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อน โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนแบบ Bongo Net เส้นผ่านศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร ขนาดตา 330 ไมครอน พร้อมทั้งติดมาตรวัดปริมาตรของน้ำ (Flowmeter) ลากในแนวระนาบที่ระดับผิวน้ำ ลึกจากผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร เป็นเวลาประมาณ 10 นาที ด้วยความเร็วประมาณ 1-2 ไมล์ทะเลต่อชั่วโมง เก็บรักษาตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้ด้วยสารละลายฟอร์มาลิน 10 % ในน้ำทะเล คัดแยกปลาวัยอ่อนออกจากแพลงก์ตอนสัตว์อื่นและเก็บรักษาในสารละลายฟอร์มาลิน 4% จำแนกชนิดและนับจำนวนในห้องปฏิบัติการ<br>▪ ศึกษาความหลากหลายของปลาน้ำจืดวัยอ่อนเพิ่มเติมในสถานีที่ 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 15 โดยใช้อวนทับตลิ่ง (breach seining) ขนาด 2.5x15 ตารางเมตร ขนาดช่องตา 1 มิลลิเมตร เฉพาะในเดือนเมษายน มิถุนายน กันยายน และตุลาคม 2547<br>▪ เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ คือ อุณหภูมิและความเค็ม พร้อมกับการเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อน |
| • การสำรวจความหลากหลายของทรัพยากรปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: มกราคม – ตุลาคม 2547<br>▪ การเก็บตัวอย่างทรัพยากรปลาและสัตว์น้ำอื่นๆใช้เครื่องมือประมงที่แตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ที่ศึกษาประกอบด้วย (1) ข่ายดักปลา ในสถานีที่ 1 และ 2 (2) อวนชายเฟือย ในสถานีที่ 3 5 7 10 12 และ 14 (3) โพงพาง ในสถานีที่ 17 21 24 และ 25 (4) อวนรุน ในสถานีที่ 26 และ 28 จำแนกชนิดสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้พร้อมทั้งนับจำนวนและชั่งน้ำหนักสัตว์แต่ละชนิด |

| การศึกษา | วิธีดำเนินการวิจัย |
|---|---|
| • การสำรวจสัตว์น้ำขนาดเล็ก | ▪ ระยะเวลาที่ศึกษา: เดือนกุมภาพันธ์และเมษายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูแล้ง กรกฎาคมและกันยายน 2547 เป็นตัวแทนของฤดูฝน<br>▪ เก็บตัวอย่างสัตว์น้ำขนาดเล็กด้วยอวนรุนกุ้งที่ใช้มีขนาดตา 2 มิลลิเมตร ทำการรุนที่ระดับความลึกประมาณ 1 เมตร ริมตลิ่ง รักษาสภาพตัวอย่างที่ได้ด้วย 4-5% สารละลายฟอร์มาลิน |

การศึกษาคุณภาพน้ำ

การเก็บตัวอย่างดิน

การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลน

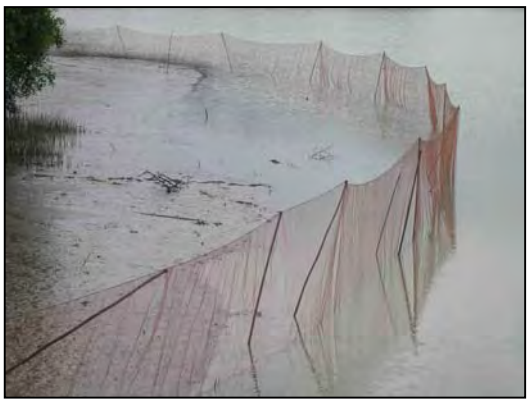
การศึกษาการร่วงหล่นของเศษไม้

การศึกษาการย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลน

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาสัตว์หน้าดิน

เครื่องมือประมงประเภทข่าย



เครื่องมือประมงประเภทอวนชายเฟือย

เครื่องมือประมงประเภทอวนรุน

การศึกษาปลาและทรัพยากรสัตว์น้ำ

อวนรุนขนาดตา 2 มิลลิเมตร

การเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำขนาดเล็ก

# บทที่ 2
# สถานภาพสิ่งแวดล้อม

ลุ่มน้ำบางปะกงครอบคลุมพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี นครนายก ฉะเชิงเทรา และชลบุรีบางส่วน โดยระบบนิเวศของลุ่มน้ำบางปะกงจัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศน้ำกร่อยที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสูง เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญในแง่การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์และการประมงรวมทั้งเป็นแหล่งอุตสาหกรรมด้วย โดยผลผลิตการเกษตรที่สำคัญบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงจากการสำรวจในช่วงปี พ.ศ. 2546 - 2547 ดังแสดงในตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** ผลผลิตการเกษตรที่สำคัญบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

| ชนิดพืช | พื้นที่ปลูก (ไร่) | ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) | ผลผลิตรวม (ตัน) | มูลค่าผลผลิต (ล้านบาท) |
|---|---|---|---|---|
| ข้าวนาปี | 943,378 | 682 | 631,918 | 2,902.82 |
| ข้าวเหนียว | 7,922 | 407 | 3,225 | 14.51 |
| ข้าวนาปรัง | 295,227 | 771 | 227,780 | 1,025.0 |
| มันสำปะหลัง | 599,119 | 3,450 | 840,115 | 63.0 |
| อ้อยโรงงาน | 63,575 | 8,557 | 291,436 | 13.84 |
| สับปะรด | 40,468 | 8,387 | 171,365 | 71.97 |
| มะม่วง | 107,005 | 800 | 59,347 | 1,068.24 |

**แหล่งที่มา:** สำนักงานเกษตรจังหวัดฉะเชิงเทรา, 2547

ทั้งนี้บริเวณที่มีการทำการเกษตรกรรมที่กล่าวแล้วส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ตอนกลางของจังหวัดฉะเชิงเทราบริเวณสองฝั่งแม่น้ำบางปะกง บริเวณอำเภอบางคล้า กิ่งอำเภอคลองเขื่อน อำเภอบ้านโพธิ์ซีกตะวันออก อำเภอบางน้ำเปรี้ยวซีกตะวันออก อำเภอพนมสารคาม อำเภอราชสาส์น อำเภอแปลงยาว และอำเภอสนามชัยเขต ในขณะที่การเลี้ยงสัตว์ก็มีอยู่โดยทั่วไปบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกงโดยสัตว์เศรษฐกิจที่มีการเลี้ยงกันแพร่หลายและมีความสำคัญ ได้แก่ สุกร ไก่เนื้อ ไก่ไข่และเป็ด นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำก็พบว่ามีความสำคัญและแพร่หลายอย่างมากในลุ่มน้ำบางปะกงเช่นกัน โดยมีการเพาะเลี้ยงทั้งสัตว์น้ำจืดและสัตว์ทะเล เช่นการเลี้ยงปลาน้ำจืด การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การเลี้ยงปลากะพงในกระชังและการเลี้ยงหอยแมลงภู่ เป็นต้น สำหรับอุตสาหกรรมที่สำคัญถึงแม้จะไม่อยู่ในเขตแม่น้ำบางปะกงโดยตรง แต่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมบางส่วนย่อมไหลลงสู่แม่น้ำบางปะกงได้โดยผ่านมาตามลำคลองต่างๆ

จากสภาพการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำบางปะกงในปัจจุบันก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง โดยน้ำในแม่น้ำบางปะกงช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดฉะเชิงเทรามีคุณภาพเสื่อมโทรมลงทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่เป็นเขตชุมชนเมืองหนาแน่นเช่นชุมชนในเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทราและชุมชนในเขตเทศบาลตำบลบางคล้า เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว แม่น้ำบางปะกงจึงเป็นแหล่งรับมลพิษจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีปัญหาการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในลำน้ำบางปะกง โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งน้ำทะเลสามารถรุกล้ำเข้าไปถึงบริเวณต้นแม่น้ำ ทำให้เกิดปัญหาในการนำน้ำมาใช้ในการอุปโภค บริโภคและการเกษตรกรรม ในขณะเดียวกันก็ประสบปัญหาน้ำท่วมได้รับความเสียหายอย่างมากในช่วงฤดูฝนประมาณตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน ของทุกปี วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบันของคุณภาพน้ำ คุณภาพดินตะกอน และการปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ และเพื่อการวางแผนการจัดการสภาพแวดล้อมบริเวณดังกล่าว

**คุณภาพน้ำ**

แม่น้ำบางปะกงตลอดสายถูกกำหนดให้เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ซึ่งต้องรักษาให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กล่าวคือ มีปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) ไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) ไม่เกินกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ไม่เกินกว่า 20,000 MPN/100 มล. และปริมาณแบคทีเรียชนิดฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ไม่เกินกว่า 4,000 MPN/100 มล. ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในปี พ.ศ. 2547 ในช่วงฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน) และช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม-ตุลาคม) พบว่าคุณภาพน้ำโดยรวมเมื่อพิจารณาจากพารามิเตอร์พื้นฐานเช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและความเค็มส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ส่วนพารามิเตอร์ซึ่งมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานฯในบางสถานีของการสำรวจคือ ค่าออกซิเจนละลาย ค่าบีโอดี ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียและแบคทีเรียชนิดฟีคอลโคลิฟอร์ม โดยค่าเฉลี่ยและช่วงข้อมูลของค่าที่ตรวจวัดได้ในแต่ละฤดูกาลในแม่น้ำบางปะกง (สถานีที่ 1 - 28) และทะเลใกล้เคียง (สถานีที่ 29 - 37) แสดงในตารางที่ 2.2

ความลึกของน้ำตลอดลำน้ำบางปะกงมีค่าผันแปรตั้งแต่ 2.4 ถึง 17.0 เมตร การผันแปรของค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำในแม่น้ำบางปะกงระหว่างช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนแสดงในรูปที่ 2.1 ในช่วงฤดูแล้งน้ำทะเลสามารถรุกเข้าไปในแม่น้ำบางปะกงสายหลักจนถึงบริเวณต้นแม่น้ำและน้ำทะเลยังหนุนไปจนถึงสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นบริเวณปลายแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรีตามลำดับด้วย จึงกล่าวได้ว่า น้ำในแม่น้ำบางปะกงในช่วงหน้าแล้งไม่เหมาะในการนำมาใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภคและการเกษตรกรรม (โดยเฉพาะเดือนเมษายนน้ำจะมีความเค็มมากที่สุด) ส่วนในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคมน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะมีความเค็มต่ำมากจนเป็นน้ำจืดเกือบตลอดลำน้ำ ในช่วงเวลาดังกล่าวน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณออกซิเจนละลายโดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯตลอดลำน้ำด้วย

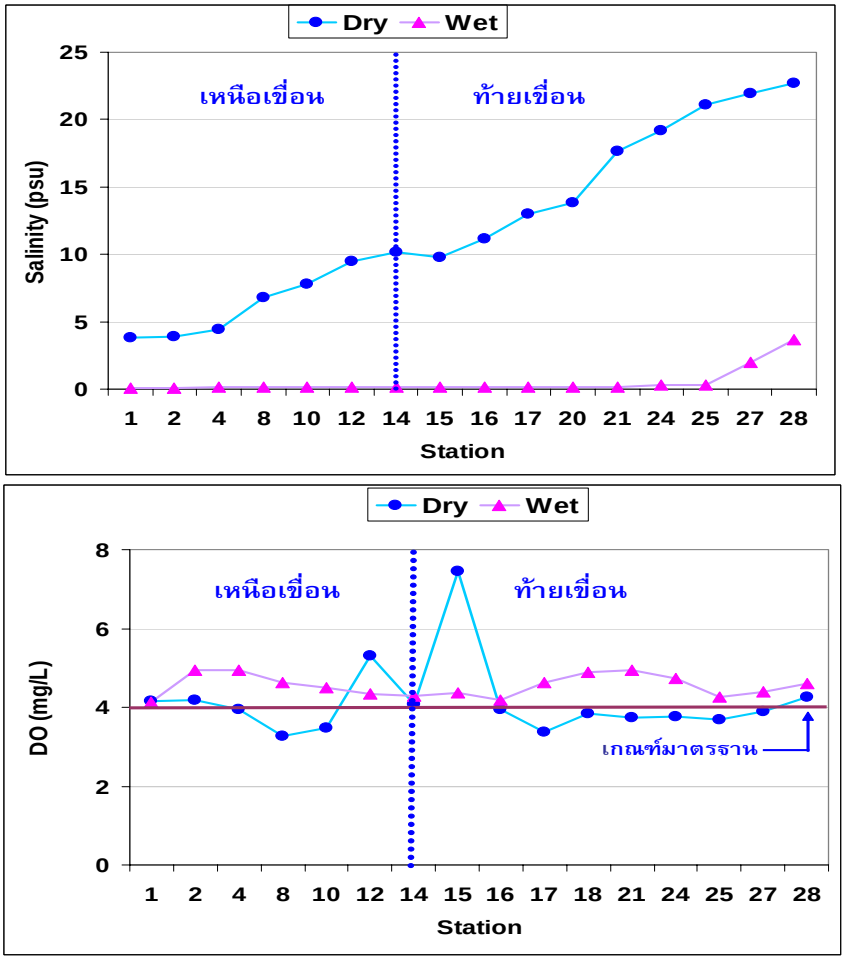
ในบางครั้งอาจพบน้ำชั้นล่างในบางสถานีที่มีค่าออกซิเจนละลายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่งต่างจากในช่วงฤดูแล้งที่น้ำในแม่น้ำบางปะกงหลายสถานีมีค่าออกซิเจนละลายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสัตว์น้ำ (รูปที่ 2.1) อย่างไรก็ตามบางบริเวณ เช่น สถานีที่ 15 ในบางครั้งพบออกซิเจนละลายมีค่าสูงมากซึ่งเป็นสภาพที่มีออกซิเจนละลายเกินค่าอิ่มตัว เนื่องจากเป็นบริเวณน้ำตื้นที่ได้รับปริมาณแสงสว่างสูง จึงมีความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชสูงโดยพบน้ำมีสีเขียว เมื่อแพลงก์ตอนพืชสังเคราะห์แสงจะปล่อยออกซิเจนออกสู่น้ำทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงเกินค่าอิ่มตัวได้

**ตารางที่ 2.2** คุณภาพน้ำบริเวณแม่น้ำบางปะกงและทะเลใกล้เคียง ปี พ.ศ. 2547

| **แม่น้ำบางปะกง** | **ฤดูแล้ง** | | **ฤดูฝน** | |
|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | พิสัย | ค่าเฉลี่ย | พิสัย |
| อุณหภูมิ ($^{o}$C) | 29.6 | 26.0 - 33.6 | 30.1 | 28.4 – 33.3 |
| ความเป็นกรด-ด่าง | 7.6 | 6.7– 8.4 | 7.3 | 6.0 – 8.0 |
| ออกซิเจนละลาย (มก./ล) | 4.1 | 0.7 – 13.3 | 4.6 | 2.2 – 6.8 |
| ความเค็ม (psu) | 11.6 | 1.6 – 30.2 | 0.3 | 0 – 8.2 |
| อัลคาลินิตี (มก./ล) | 86.9 | 52.0 – 115.0 | 50.4 | 32.0 – 85.8 |
| ตะกอนแขวนลอย (มก./ล) | 157.2 | 8.3 – 935.0 | 136.1 | 12.6 – 589.0 |
| บีโอดี (มก./ล) | 1.6 | 0.6 – 2.9 | 2.3 | 1.0 – 4.9 |
| โคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/100 mL) | 1.7E+04 | 130 – 1.6E+05 | 3.8E+03 | 130 – 3.5E+04 |
| ฟีคอลโคลิฟอร์ม (MPN/100 mL) | 2,372 | 30 – 22,000 | 1,132 | 20 – 16,000 |

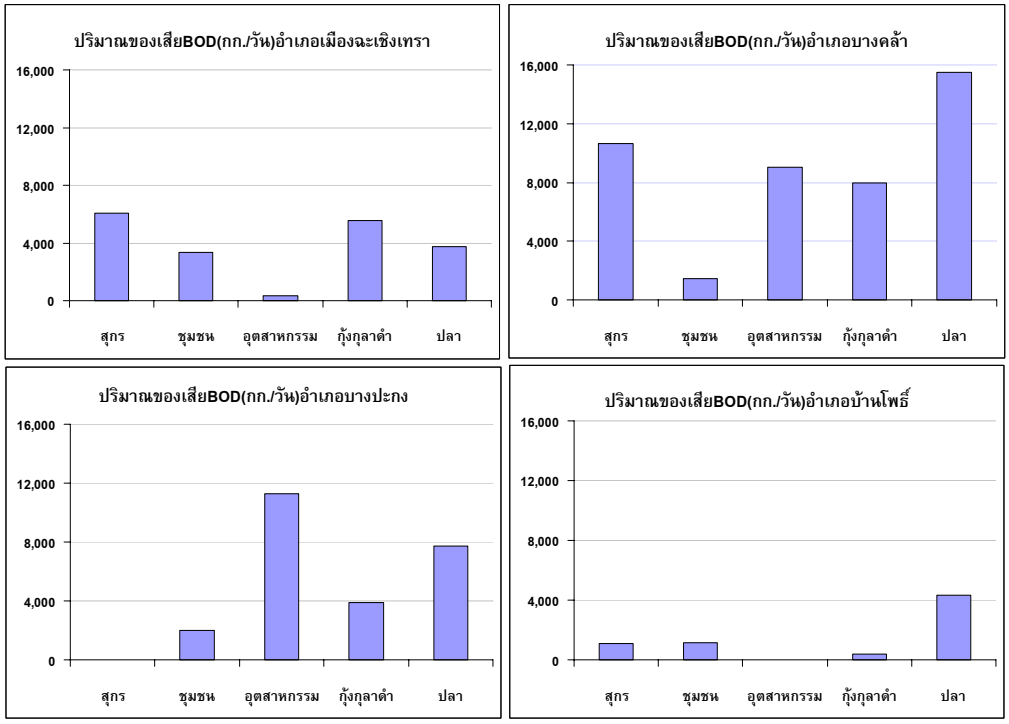
| **ทะเล** | **ฤดูแล้ง** | | **ฤดูฝน** | |
|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | พิสัย | ค่าเฉลี่ย | พิสัย |
| อุณหภูมิ ($^{o}$C) | 29.0 | 25.5 - 33.0 | 29.9 | 28.9 – 32.2 |
| ความเป็นกรด-ด่าง | 7.9 | 7.1– 8.6 | 8.3 | 7.5 – 8.6 |
| ออกซิเจนละลาย (มก./ล) | 5.1 | 2.2 – 8.4 | 5.1 | 3.1 – 9.5 |
| ความเค็ม (psu) | 28.7 | 14.0 – 33.7 | 19.2 | 1.6 – 30.9 |
| อัลคาลินิตี (มก./ล) | 104.1 | 70.0 – 140.0 | 104.7 | 46.0 – 143.0 |
| ตะกอนแขวนลอย (มก./ล) | 122.2 | 3.6 – 1,236.0 | 99.0 | 9.8 – 1,608.0 |

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าลดต่ำลงเกิดจากการที่แบคทีเรียนำออกซิเจนไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น โดยปริมาณสารอินทรีย์ส่วนใหญ่มักปะปนมากับน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่สำคัญในลุ่มน้ำบางปะกงได้แก่ การเกษตรกรรม กสิกรรม แหล่งชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณตอนล่างของแม่น้ำบางปะกงซึ่งเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนใหญ่ เช่นอำเภอบางคล้า (สถานี 7 - 9) อำเภอเมือง (สถานี 12 -18) อำเภอบ้านโพธิ์ (สถานี 21) และอำเภอบางปะกง (สถานี 24 - 28) เป็นต้น (รูปที่ 2.2) ทั้งนี้น้ำเสียจากการเกษตรกรรมโดยเฉพาะน้ำเสียจากฟาร์มสุกรจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำมากที่สุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)



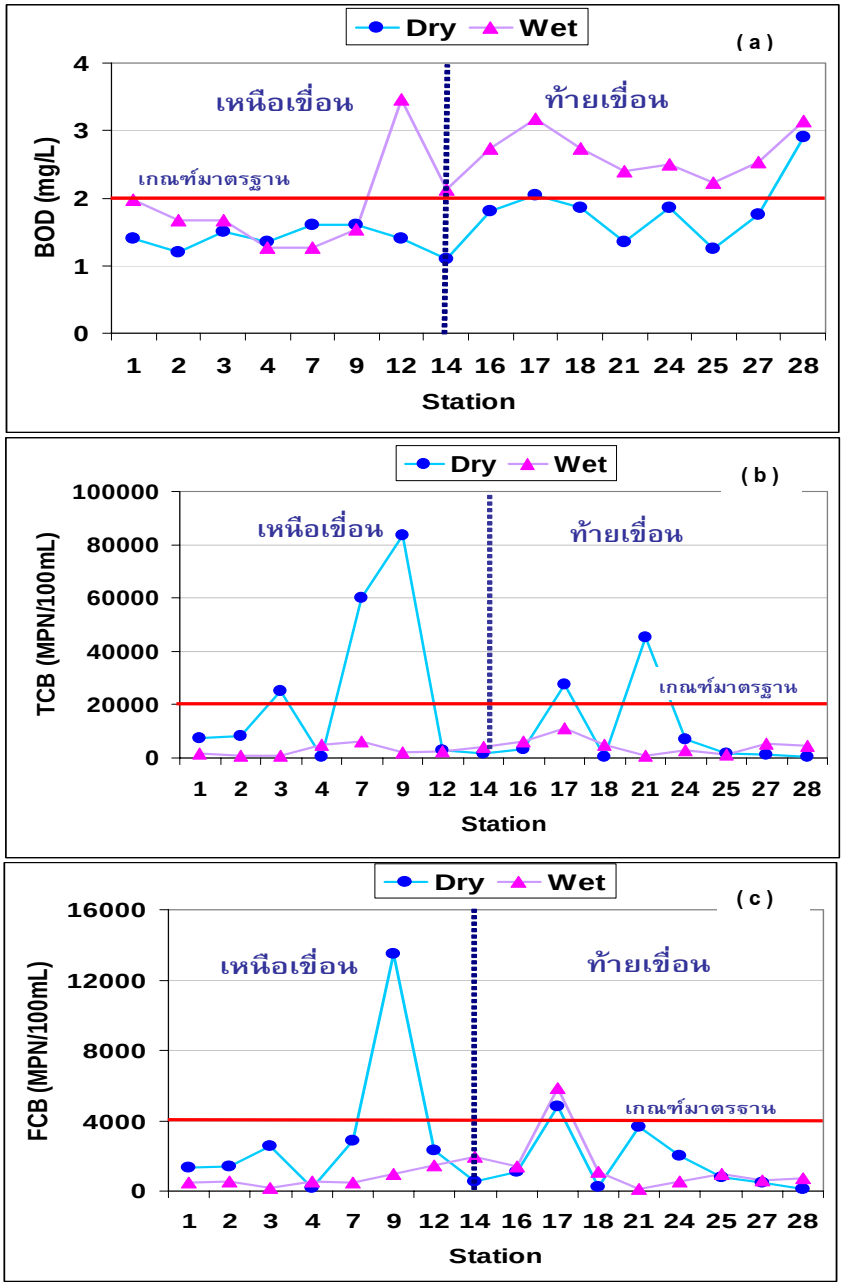

**รูปที่ 2.1** การผันแปรของค่าเฉลี่ยความเค็มและปริมาณออกซิเจนละลายในแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

การเลี้ยงสุกรมีมากในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยส่วนใหญ่จะเลี้ยงในเขตอำเภอบางคล้าและอำเภอเมือง และมักตั้งฟาร์มอยู่ริมแหล่งน้ำ น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกระบายลงคลองธรรมชาติที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำบางปะกง เช่น คลองบางหัวเลน คลองจุกเฌอบน คลองสะเดา คลองสวนใหญ่ เป็นต้น ก่อนที่จะถูกพัดพาออกสู่แม่น้ำบางปะกงต่อไป โดยในช่วงฤดูฝนและช่วงน้ำมากจะมีการชะล้างมูลสุกรลงสู่แม่น้ำบางปะกงเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงตรวจพบว่าในฤดูฝนน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีค่าเฉลี่ยของปริมาณบีโอดีสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง ส่วนบริเวณท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกงจนถึงปากแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยของบีโอดีสูงกว่าบริเวณเหนือเขื่อนและบริเวณต้นแม่น้ำ




**รูปที่ 2.2** ปริมาณของเสียในรูปบีโอดีจากแหล่งกำเนิดต่างๆ บริเวณแม่น้ำบางปะกงตอนล่าง (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

โดยทั่วไปปริมาณบีโอดีในช่วงฤดูแล้งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ยกเว้นปากแม่น้ำที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังอย่างหนาแน่น ส่วนในฤดูฝนบริเวณท้ายเขื่อนจนถึงปากแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยของบีโอดีสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานฯ หรือกล่าวได้ว่าน้ำมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมเนื่องจากฝนชะล้างความสกปรกที่สะสมอยู่ตามคลองแยกต่างๆ ออกสู่แม่น้ำได้มากกว่าช่วงฤดูแล้ง ในทางตรงกันข้ามพบค่าเฉลี่ยของปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) ในแม่น้ำบางปะกงมีค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานฯในช่วงฤดูแล้ง โดยเฉพาะบริเวณเทศบาลตำบลบางคล้า (สถานีที่ 7 และ 9) พบค่า TCB และ FCB สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯมาก (รูปที่ 2.3)




**รูปที่ 2.3** การผันแปรของ (a) ปริมาณบีโอดี (BOD) (b) แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (c) แบคทีเรียชนิดฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) ในแม่น้ำบางปะกงระหว่างช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนปี พ.ศ. 2547

**ตารางที่ 2.3** ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำบริเวณต่างๆ ในแม่น้ำบางปะกงและทะเลใกล้เคียง

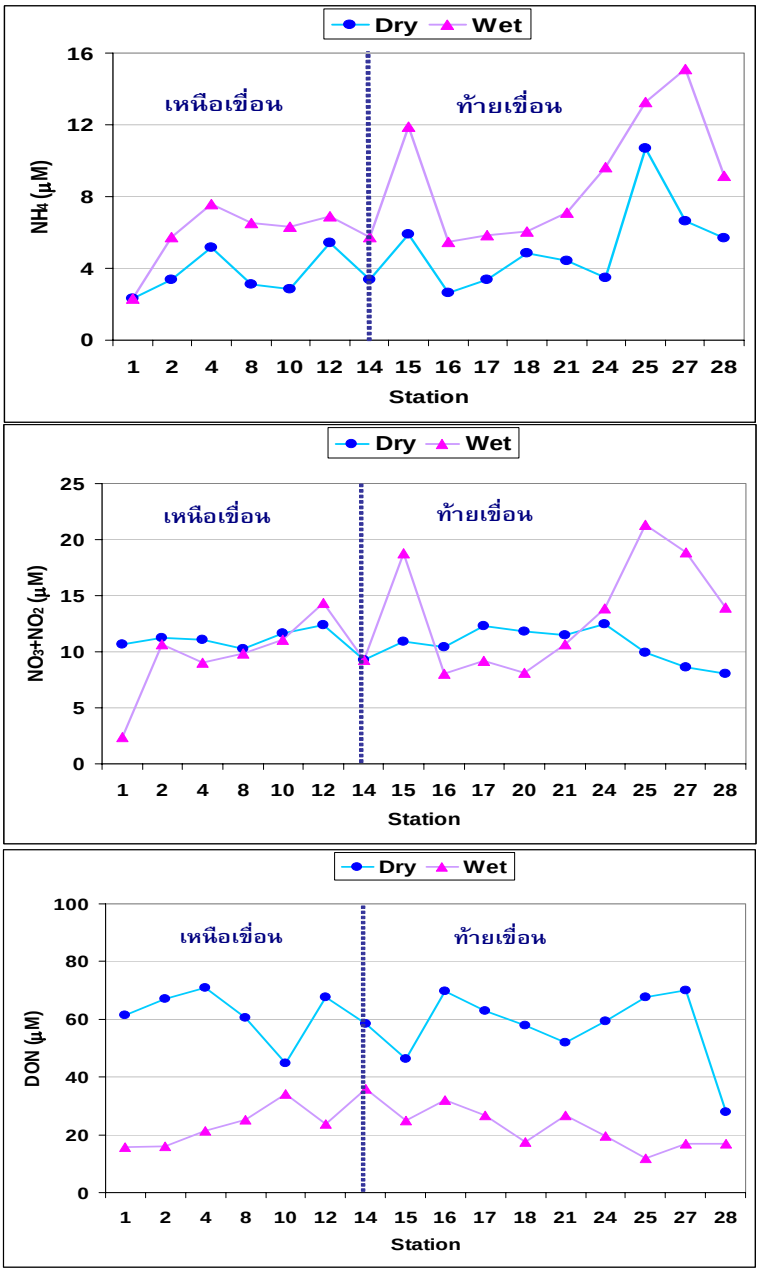
| พารามิเตอร์ | บริเวณ | ฤดูแล้ง | | ฤดูฝน | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าเฉลี่ย | พิสัย | ค่าเฉลี่ย | พิสัย |
| ความเค็ม | ต้นน้ำ | 4.0±1.8 | 1.6 – 7.8 | 0.1±0.1 | 0.0 – 0.2 |
| (psu) | เหนือเขื่อน | 8.0±2.7 | 4.2 – 15.3 | 0.1±0.1 | 0.1 – 0.3 |
| | บริเวณเขื่อน | 10.1±3.9 | 6.9 – 15.4 | 0.1±0.1 | 0.3 – 0.3 |
| | ท้ายเขื่อน | 16.7±7.0 | 4.8 – 30.3 | 0.8±2.5 | 0.1 – 13.7 |
| | ทะเล | 28.7±4.7 | 14.0 – 33.7 | 19.2±9.0 | 1.6 – 30.9 |
| ออกซิเจนละลาย | ต้นน้ำ | 4.1±0.9 | 2.6 - 5.5 | 4.7±1.0 | 3.0 - 5.9 |
| (มก./ล) | เหนือเขื่อน | 4.0±1.9 | 1.4 – 9.3 | 4.5±0.9 | 3.0 – 6.0 |
| | บริเวณเขื่อน | 4.1±1.3 | 2.6 – 6.6 | 4.3±0.7 | 3.3 – 5.5 |
| | ท้ายเขื่อน | 4.1±1.5 | 0.7 – 10.6 | 4.6±0.9 | 2.2 – 6.8 |
| | ทะเล | 5.1±1.1 | 2.2 – 8.4 | 5.1±1.1 | 3.1 – 9.5 |
| บีโอดี | ต้นน้ำ | 1.4±0.7 | 0.6 - 2.2 | 1.6±0.6 | 1.0 - 2.9 |
| (มก./ล) | เหนือเขื่อน | 1.5±0.3 | 1.1 - 1.9 | 2.1±1.2 | 1.0 - 4.7 |
| | บริเวณเขื่อน | 1.1±0.7 | 0.6 - 1.6 | 2.1±0.3 | 0.3 - 1.9 |
| | ท้ายเขื่อน | 1.8±0.7 | 0.8 - 2.9 | 2.7±1.1 | 1.0 - 4.9 |
| | ทะเล | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| TCB | ต้นน้ำ | 10,316±17,230 | 230 - 50,000 | 1,987±2618 | 130 – 9,000 |
| (MPN/100 mL) | เหนือเขื่อน | 488,336±3,810 | 3,000 – 160,000 | 35,894±771 | 300 – 16,000 |
| | บริเวณเขื่อน | 1,600±990 | 900 – 2,300 | 4,133±1501 | 2400 – 5,000 |
| | ท้ายเขื่อน | 115,582±5,156 | 130 – 90,000 | 46,615±483 | 230 – 16,000 |
| | ทะเล | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| FCB | ต้นน้ำ | 1,375±1,748 | 130 - 5,000 | 440±418 | 20 - 1,300 |
| (MPN/100 mL) | เหนือเขื่อน | 6,233±7,915 | 700 - 22,000 | 990±722 | 110 - 2,400 |
| | บริเวณเขื่อน | 550±495 | 200 - 900 | 1,967±1,305 | 500 - 3,000 |
| | ท้ายเขื่อน | 1,751±2,558 | 30 - 8,000 | 1,427±3,211 | 40 - 16,000 |
| | ทะเล | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| ตะกอน | ต้นน้ำ | 86.3+46.6 | 28.5-163.0 | 103.3+164.7 | 14.6-582.0 |
| (มก./ล) | เหนือเขื่อน | 106.6+147.0 | 19.7-554.8 | 58.2+36.1 | 15.1-132.7 |
| | บริเวณเขื่อน | 35.1+24.5 | 14.3-69.3 | 48.7+17.6 | 23.4-64.0 |
| | ท้ายเขื่อน | 225.3+266.9 | 8.3-1213.6 | 325.9+713.6 | 13.0-4052.0 |
| | ทะเล | 72.5+147.4 | 3.6-798.4 | 71.8+170.0 | 10.0-1025.0 |

หมายเหตุ n.d.= ไม่ได้วิเคราะห์

**สารอาหาร**

สารอาหารที่จำเป็นในการดำรงชีพของแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ สารประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนมีความสำคัญต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำมากเพราะเป็นส่วนประกอบของอินทรีย์สารหลายชนิดที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของพืชและสัตว์น้ำเช่นโปรตีนและไขมันบางชนิดที่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ โดยปกติแล้วสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนจะมีอยู่มากกว่า 50% ของสารประกอบไนโตรเจนทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ นอกจากสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนแล้วยังมีสารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น แอมโมเนียม ไนไตรท์ และไนเตรท สำหรับฟอสฟอรัสที่อยู่ในแหล่งน้ำก็มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น ออร์โธฟอสเฟต (หรือมักเรียกกันสั้นๆ ว่า ฟอสเฟต) โพลีฟอสเฟตและอินทรีย์ฟอสฟอรัส โดยรูปของฟอสฟอรัสที่พบมากและเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ได้แก่ ฟอสเฟต และอินทรีย์ฟอสฟอรัส สารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเหล่านี้อาจใช้เป็นเครื่องชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้เพราะพืชใช้สารประกอบเหล่านี้ไปในการปรุงอาหารได้ แหล่งที่มาของสารอาหารนอกจากแหล่งธรรมชาติจากแผ่นดินแล้วยังมีที่มาจากน้ำทิ้งจากชุมชน น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและของเสียจากเกษตรกรรมและปศุสัตว์ เช่น การใช้ปุ๋ยทางการเกษตร ของเสียจากการเลี้ยงไก่ เป็ด และหมู ตลอดจนน้ำทิ้งจากนากุ้งและการเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นต้น

ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูแล้งตลอดลำน้ำ (รูปที่ 2.4) และมีแนวโน้มสูงขึ้นบริเวณท้ายเขื่อนตอนกลางของระบบนิเวศน้ำกร่อย ปริมาณสารอาหารเพิ่มสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงซึ่งเป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังหนาแน่นมาก อาจกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเลี้ยงปลาเป็นแหล่งกำเนิดที่สำคัญของแอมโมเนียมอีกแหล่งหนึ่งบริเวณปากแม่น้ำนี้ สำหรับความเข้มข้นของสารอาหารไนโตรเจนในรูปของไนเตรท+ไนไตรท์ โดยทั่วไปพบว่าไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนบริเวณต้นน้ำและเหนือเขื่อน ส่วนบริเวณท้ายเขื่อนพบไนเตรท+ไนไตรท์ในช่วงฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูฝนเล็กน้อย เมื่อเข้าใกล้ปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังหนาแน่น พบไนเตรท+ไนไตรท์ในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูแล้งคล้ายกับแอมโมเนียม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแอมโมเนียมมาเป็นไนไตรท์และไนเตรทภายใต้สภาวะที่น้ำมีออกซิเจนละลายสูง (รูปที่ 2.4) สารอาหารไนเตรทและไนไตรท์นอกจากมีที่มาจากแหล่งกำเนิดของเสียแล้วยังมาจากกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารในบริเวณย่านน้ำกร่อยเองด้วย ในขณะเดียวกันถ้าน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำมากๆ ไนเตรทก็อาจถูกแบคทีเรียบางกลุ่มนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แทนออกซิเจนได้ด้วย จึงมักพบการผันแปรของสารอาหารไนโตรเจนรูปแบบต่างๆ ในแหล่งน้ำได้มาก ขึ้นอยู่กับกระบวนการและแหล่งกำเนิดต่างๆ ดังกล่าว ส่วนปริมาณไนโตรเจนอินทรีย์พบว่าในช่วงฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูฝนประมาณ 2-3 เท่าตลอดลำน้ำบางปะกง (รูปที่ 2.4) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการถูกเจือจางของของเสียที่มีไนโตรเจนอินทรีย์เป็นส่วนประกอบโดยน้ำท่าที่มีปริมาณมากกว่าในช่วงฤดูฝน




**รูปที่ 2.4** การผันแปรของปริมาณแอมโมเนียม ($NH_4$) ไนเตรท+ไนไตรท์ ($NO_3$+$NO_2$) และไนโตรเจนอินทรีย์ส่วนที่ละลายน้ำ (DON) ในแม่น้ำบางปะกงปี พ.ศ. 2547

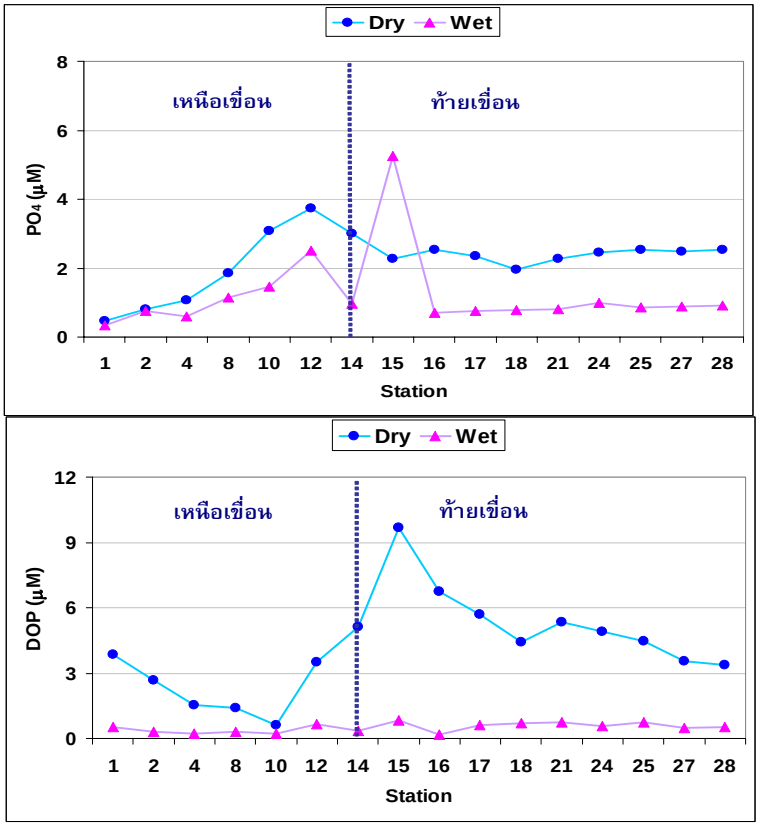
สำหรับสารอาหารฟอสฟอรัสในรูปของฟอสเฟตและฟอสฟอรัสอินทรีย์พบว่าในช่วงฤดูแล้งมีความเข้มข้นสูงกว่าช่วงฤดูฝนตลอดทั้งลำน้ำ และแสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นสูงขึ้นในส่วนของแม่น้ำที่ผ่านแหล่งชุมชนหรือมีกิจกรรมบนฝั่งมากกว่าบริเวณต้นน้ำหรือปากแม่น้ำ (รูปที่ 2.5) ส่วนสารอาหารซิลิกอนในรูปของซิลิเคตนั้นพบว่ามีความเข้มข้นสูงในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากแหล่งที่มาที่สำคัญของซิลิเคตคือการผุกร่อนของเปลือกโลกและหินทราย ซึ่งถูกพัดพามากับน้ำท่าในช่วงฤดูฝนมากกว่าช่วงฤดูแล้ง จะสังเกตได้ว่าบริเวณตอนกลางของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงที่มีคลองแยกต่าง ๆ ที่น้ำตื้นและขุ่นไหลมาบรรจบลงสู่แม่น้ำบางปะกง (บริเวณอำเภอบ้านโพธิ์ถึงบริเวณสะพาน) จะพบปริมาณซิลิเคตสูงกว่าช่วงต้นน้ำและปากแม่น้ำ (รูปที่ 2.6)

การผันแปรของอินทรีย์สารในรูปคาร์บอนอินทรีย์ (DOC) มีรูปแบบคล้ายการผันแปรของไนเตรท +ไนไตรท์ กล่าวคือไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนบริเวณต้นน้ำและเหนือเขื่อน ส่วนบริเวณท้ายเขื่อนพบคาร์บอนอินทรีย์ในช่วงฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูฝนเล็กน้อย และเมื่อเข้าใกล้ปากแม่น้ำพบคาร์บอนอินทรีย์ในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง (รูปที่ 2.7) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนอกจากสาเหตุจากการนำเข้าจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียแล้ว ยังเนื่องมาจากกระบวนการทางชีวธรณีเคมีที่เกิดขึ้นกับคาร์บอนอินทรีย์คล้ายกับสารอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เนื่องจากคาร์บอนอินทรีย์เป็นสารอาหารหลักสำหรับการดำรงชีพของแบคทีเรีย บริเวณแม่น้ำบางปะกงตอนล่างเป็นบริเวณที่รองรับน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปและถนอมอาหาร อุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมห้องเย็นซึ่งมีปริมาณสารอินทรีย์สูง ทำให้มีการสะสมของอินทรีย์สารในน้ำสูงด้วย ปริมาณอินทรีย์สารในรูปคาร์บอนอินทรีย์ในแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำลงในช่วงฤดูน้ำหลากเพราะมีน้ำท่าจากฝนที่ตกลงมาช่วยเจือจางความเน่าเสียของน้ำและพัดพาความสกปรกออกสู่ปากแม่น้ำบางปะกง จึงพบว่าปากแม่น้ำมีคาร์บอนอินทรีย์ในช่วงฤดูฝนสูงขึ้น

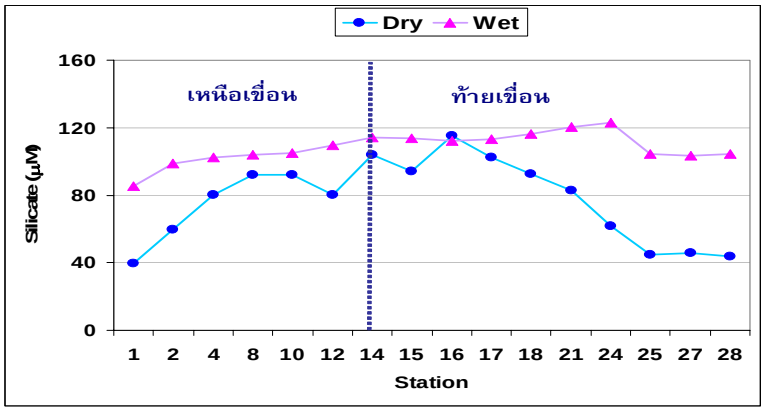
โดยทั่วไปอาจกล่าวได้ว่าน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณสารอาหารสูงเนื่องจากได้รับสารอาหารและอินทรีย์สารจากน้ำทิ้ง/น้ำเสียจากชุมชน การกสิกรรมและโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำ ในช่วงฤดูแล้งพบว่าอัตราส่วนโดยเฉลี่ยของธาตุอาหาร N:P (Molar ratio) ในบริเวณน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีค่าเท่ากับ 9±6 ซึ่งต่ำกว่า 16 (Redfield ratio ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำไปใช้โดยแพลงก์ตอนพืช) แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำบางปะกงในช่วงหน้าแล้งมีไนโตรเจนเป็นปัจจัยจำกัด (limiting nutrient) ในการเจริญของแพลงก์ตอนพืช การที่น้ำมีค่า N:P ต่ำอาจเป็นได้ว่ามีการสูญหายของไนโตรเจนมากกว่าการหายไปของฟอสฟอรัสจากบริเวณเอสทูรี่นี้ในช่วงเวลาดังกล่าว กระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดการหายไปอย่างมากของไนโตรเจน คือ กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ซึ่งพบว่ามักเกิดกับน้ำและดินตะกอนที่อยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน ส่วนฤดูฝนพบว่าค่า N:P สูงกว่า Redfield ratio โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20±9 ซึ่งบ่งชี้ว่าฟอสฟอรัสเป็นปัจจัยจำกัดในการเจริญของแพลงก์ตอนพืชในช่วงหน้าฝน

ปริมาณสารอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และคาร์บอนอินทรีย์ในน้ำทะเลบริเวณใกล้เคียงโดยทั่วไปมีค่าต่ำกว่าในแม่น้ำบางปะกง (ตารางที่ 2.4) เนื่องจากอิทธิพลจากการเจือจางกับน้ำทะเล โดยมีอัตรา

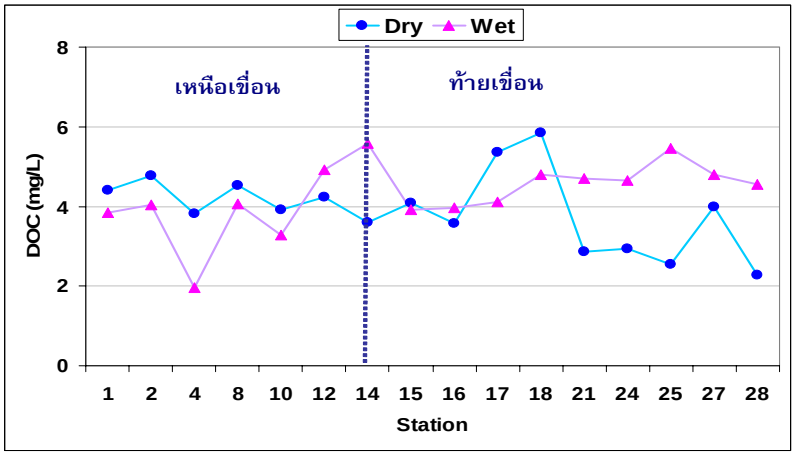
ส่วนโดยเฉลี่ยของธาตุอาหาร N:P เท่ากับ 32±31 และ 19±6 สำหรับช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ และบ่งชี้ว่าน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณใกล้เคียงนี้มีฟอสฟอรัสเป็นปัจจัยจำกัดในการเจริญของแพลงก์ตอนพืชทั้งสองฤดูกาล




**รูปที่ 2.5** การผันแปรของปริมาณฟอสเฟต ($PO_4$) และฟอสฟอรัสอินทรีย์ส่วนที่ละลาย (DOP) น้ำในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ. 2547




**รูปที่ 2.6** การผันแปรของปริมาณซิลิเคต (Silicate) ในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ. 2547




**รูปที่ 2.7** การผันแปรของปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (DOC) ในแม่น้ำบางปะกงปี พ.ศ. 2547

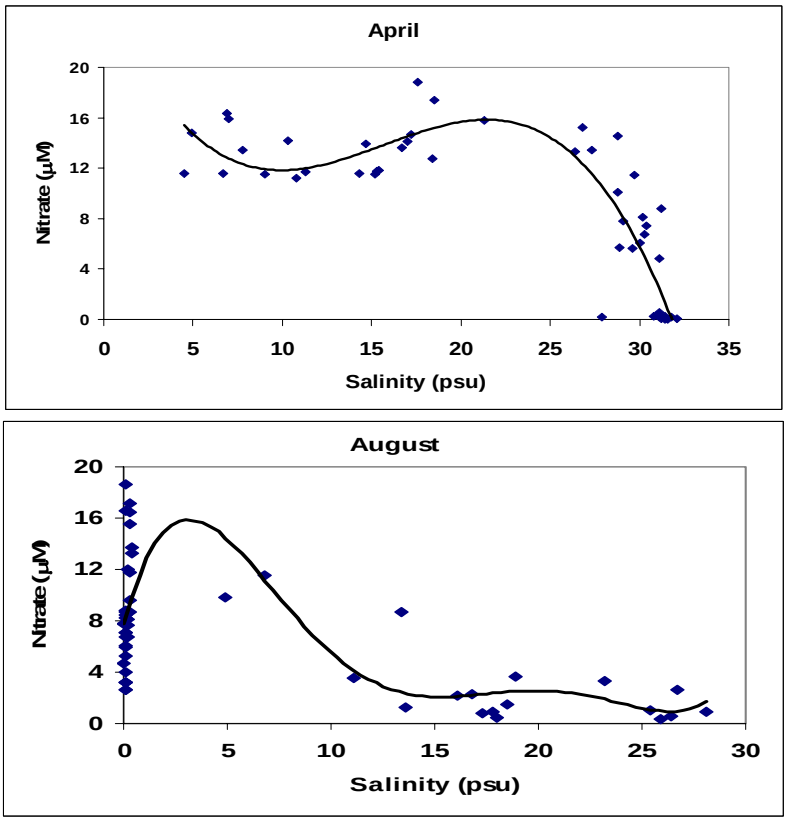
**พฤติกรรมของสารอาหาร**

การศึกษาพฤติกรรมของสารอาหารในบริเวณเอสทูรี่หรือในระบบนิเวศน้ำกร่อยทำได้โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารอาหารส่วนที่ละลายน้ำกับการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในบริเวณเอสทูรี ซึ่งเป็นวิธีการศึกษาหนึ่งที่ใช้ในการประเมินกระบวนการทางฟิสิกส์ธรณีเคมี และ/หรือทางชีวภาพที่เกิดขึ้นในบริเวณเอสทูรีระหว่างการผสมผสานของมวลน้ำจืดและมวลน้ำทะเล ซึ่งเกิดขึ้นในแต่ละวันตามวัฏจักรการขึ้น-ลงของน้ำทะเล การหมุนเวียนไปมาของสารอาหารระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในบริเวณเอสทูรีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยกระบวนการทางชีวธรณีเคมี แอมโมเนียมเป็นสารอาหารไนโตรเจนที่อยู่ในรูปรีดิวซ์มักพบในบริเวณที่น้ำมีออกซิเจนละลายต่ำ(Hypoxia) หรือไร้ออกซิเจน (Anoxia) หรือบริเวณที่มีการปล่อยของเสียจากบ้านเรือน การเลี้ยงสัตว์น้ำและอุตสาหกรรมบางประเภทลงสู่แหล่งน้ำ แอมโมเนียมจะถูกเปลี่ยนเป็นไนไตรท์และไนเตรทในน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่สูง ทั้งนี้โดยกระบวนการไนตริฟิเคชัน ทั้งแอมโมเนียมและไนเตรทจะถูกแพลงก์ตอนพืชใช้ในการสร้างเนื้อเยื่อโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง เมื่อแพลงก์ตอนตายซากที่จมตัวลงจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์และปล่อยแอมโมเนียมและไนเตรทกลับสู่น้ำอีก โดยบางส่วนของไนโตรเจนอินทรีย์ที่อยู่ในซากของแพลงก์ตอนอาจถูกเก็บสะสมอยู่ในตะกอนดินข้างล่าง การหมุนเวียนของฟอสฟอรัสก็มีรูปแบบคล้ายกันโดยมีการเปลี่ยนจากฟอสเฟตเป็นฟอสฟอรัสอินทรีย์ในเนื้อเยื่อพืช เมื่อพืชตายจะถูกย่อยสลายปล่อยฟอสเฟตออกสู่แหล่งน้ำ โดยทั่วไปการย่อยสลายอินทรีย์สาร (remineralization) ในบริเวณเอสทูรีมักเกิดที่น้ำชั้นล่างและบริเวณพื้นผิวดินซึ่งมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุสูง

**ตารางที่ 2.4** ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอาหารในบริเวณต่างๆ ในแม่น้ำบางปะกงและทะเลใกล้เคียง

| พารามิเตอร์ | บริเวณ | ฤดูแล้ง | | ฤดูฝน | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าเฉลี่ย | พิสัย | ค่าเฉลี่ย | พิสัย |
| แอมโมเนียม | ต้นน้ำ | 1.7±1.1 | 0.2 – 4.5 | 7.9±7.5 | 1.8 – 27.8 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 1.6±1.2 | 0.5 - 4.8 | 9.2±5.1 | 1.8 - 21.9 |
| | บริเวณเขื่อน | 2.0±1.5 | 0.7 - 4.2 | 7.1±3.4 | 2.0 - 12.4 |
| | ท้ายเขื่อน | 2.1±2.0 | 0.02 - 8.4 | 13.7±10.3 | 1.1 - 51.9 |
| | ทะเล | 2.1±1.6 | 0.02 - 7.4 | 5.5±6.0 | 0.2 - 42.7 |
| ไนเตรท | ต้นน้ำ | 10.1±3.7 | 3.8 - 16.3 | 7.2±4.9 | 1.0 -15.9 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 10.0±2.1 | 5.0 - 14.2 | 11.4±6.7 | 2.3 - 29.3 |
| | บริเวณเขื่อน | 7.1±2.9 | 4.7 - 11.9 | 9.5±2.7 | 6.2 - 14.0 |
| | ท้ายเขื่อน | 9.1±4.1 | 3.2 - 18.8 | 14.0±9.0 | 2.6 - 43.0 |
| | ทะเล | 1.7±2.5 | 0.0 - 10.9 | 9.3±12.3 | 0.2 - 42.7 |
| ไนโตรเจนรวม | ต้นน้ำ | 78.9±35.6 | 35.4 - 155.5 | 35.4±15.5 | 12.1 - 69.8 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 70.8±35.5 | 23.2 - 197.8 | 48.2±17.2 | 24.0 - 85.4 |
| | บริเวณเขื่อน | 69.8±24.6 | 31.1 - 103.6 | 52.2±13.6 | 36.4 - 67.4 |
| | ท้ายเขื่อน | 69.7±35.6 | 15.7 - 166.5 | 47.6±15.9 | 16.8 - 100.2 |
| | ทะเล | 29.8±14.5 | 5.8 - 71.2 | 34.4±19.2 | 1.8 - 88.9 |
| ฟอสเฟต | ต้นน้ำ | 0.8±0.6 | 0.2 - 2.5 | 0.6±0.8 | 0.0 - 3.8 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 2.9±1.5 | 1.4 - 7.7 | 1.7±2.0 | 0.2 - 7.2 |
| | บริเวณเขื่อน | 3.0±1.2 | 1.0 - 5.1 | 0.9±0.6 | 0.5 - 2.5 |
| | ท้ายเขื่อน | 2.4±1.2 | 0.1 - 5.6 | 1.3±1.6 | 0.2 - 7.7 |
| | ทะเล | 0.8±1.1 | 0.0 - 4.2 | 0.6±0.7 | 0.0 - 3.3 |
| ฟอสฟอรัสรวม | ต้นน้ำ | 3.5±2.5 | 0.8 - 9.7 | 1.0±1.0 | 0.5 - 3.9 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 4.7±4.0 | 2.0 - 18.3 | 2.1±2.2 | 0.4 - 8.6 |
| | บริเวณเขื่อน | 8.1±8.0 | 2.1 - 23.6 | 1.3±0.8 | 0.6 - 3.3 |
| | ท้ายเขื่อน | 7.7±7.7 | 0.8 - 46.9 | 1.9±1.7 | 0.7 - 8.6 |
| | ทะเล | 2.2±1.6 | 0.6 - 7.2 | 1.8±2.1 | 0.5 - 14.9 |
| ซิลิเคต | ต้นน้ำ | 59.9±31.8 | 1.5 - 102.4 | 104.1±35. | 34.2 - 154.3 |
| (µM) | เหนือเขื่อน | 88.2±30.1 | 28.7 - 124.4 | 106.3±24. | 64.0 - 142.6 |
| | บริเวณเขื่อน | 104.0±28. | 76.5 - 171.7 | 114.3±16. | 90.4 - 140.0 |
| | ท้ายเขื่อน | 75.9±32.6 | 12.1 - 203.1 | 112.3±25. | 54.7 - 161.4 |
| | ทะเล | 14.2±11.5 | 2.8 - 56.4 | 47.1±42.3 | 7.7 - 199.8 |
| อินทรีย์คาร์บอน | ต้นน้ำ | 4.3±2.0 | 0.4 - 8.5 | 4.4±1.4 | 0.8 - 6.3 |
| (มก./ล) | เหนือเขื่อน | 4.2±1.6 | 0.8 - 7.6 | 4.3±1.9 | 1.5 - 10.0 |
| | บริเวณเขื่อน | 3.6±2.1 | 0.6 - 7.1 | 5.6±3.1 | 3.3 - 12.6 |
| | ท้ายเขื่อน | 3.9±3.3 | 0.3 - 21.0 | 4.6±1.1 | 2.7 - 7.7 |
| | ทะเล | 2.6±1.9 | 0.5 - 11.7 | 3.5±1.4 | 0.9 - 6.6 |

ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารอาหารไนโตรเจน (แอมโมเนียม ไนไตรท์ และไนเตรท) ฟอสเฟต ซิลิเคต และสารคาร์บอนอินทรีย์ กับการเปลี่ยนแปลงความเค็มในบริเวณเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงโดยทั่วไปไม่เป็นเส้นตรงทั้งสองช่วงฤดูกาล ดังตัวอย่างเช่นกรณีของไนเตรทในรูปที่ 2.8 แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมของสารอาหารในเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงเป็นแบบไม่อนุรักษ์ (non-conservative behavior) โดยการเพิ่มขึ้นของสารอาหารเหล่านี้อาจเนื่องจากกระบวนการทางธรณีเคมี โดยการปลดปล่อยออกจากตะกอนแขวนลอย และ/หรือโดยกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยกลุ่มจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของสารอาหารในเอสทูรี่บางช่วงก็เนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ เช่น การระบายน้ำทิ้งของชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม และการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง เป็นต้น สำหรับการลดลงของสารอาหารในเอสทูรี่บางช่วงอาจเนื่องมาจากการถูกดูดซับบนตะกอนแขวนลอย และ/หรือโดยการนำไปใช้โดยแพลงก์ตอนพืชในกระบวนการสังเคราะห์แสง




**รูปที่ 2.8** ความสัมพันธ์ระหว่างไนเตรทกับความเค็มในเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง (เมษายน) และฤดูฝน (สิงหาคม) ปี พ.ศ. 2547

**สมดุลของสารอาหาร**

การศึกษาสมดุลของสารอาหารในบริเวณเอสทูรี่จะช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการทางชีวธรณีเคมีที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารในระบบนิเวศแม่น้ำบางปะกงได้ดีขึ้น วิธีหนึ่งที่นิยมคือการใช้โมเดลของความสัมพันธ์ระหว่างสมดุลของมวลน้ำและเกลือ ในการประเมินสมดุลของสารอาหารในระบบตามวิธีของ Gordon *et al*. (1996) โดยมีสมมุติฐานว่าการผสมผสานของน้ำในบริเวณเอสทูรี่เป็นแบบทั่วถึง (well-mixed) และเอสทูรี่นั้นอยู่ในสภาวะสมดุล (steady-state) ดังนั้นในรอบหนึ่งวัฏจักรการขึ้น-ลงของน้ำทะเล ปริมาตรของน้ำในเอสทูรี่จะคงที่ ไม่มีการสูญหายไปและ/หรือไม่มีการเพิ่มขึ้น (water is conserve)

ในการศึกษาสมดุลของสารอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงครั้งนี้ ได้แบ่งพื้นที่บริเวณเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงออกเป็นสองช่วงบริเวณในฤดูแล้งคือเอสทูรี่ตอนบน (เหนือเขื่อนทดน้ำ) และเอสทูรี่ตอนล่าง (ท้ายเขื่อนทดน้ำ) โดยใช้การเปลี่ยนแปลงของความเค็มและตำแหน่งที่ตั้งของเขื่อนทดน้ำบางปะกงเป็นหลักในการแบ่งดังในตารางที่ 2.5 สำหรับช่วงฤดูฝนเนื่องจากน้ำในบริเวณเอสทูรี่เป็นน้ำจืดเกือบตลอดลำน้ำ จึงประเมินสมดุลของสารอาหารในภาพรวมของเอสทูรี่ทั้งหมด มิได้แบ่งเอสทูรี่เป็นสองช่วงบริเวณดังเช่นในฤดูแล้ง

**ตารางที่ 2.5** ขอบเขตการแบ่งช่วง พื้นที่ผิว และปริมาตรของเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกง

| | ความยาว (กม.) | ความกว้างโดยเฉลี่ย (เมตร) | พื้นที่ผิว ($10^6$ ม.$^2$) | ความลึกโดยเฉลี่ย (เมตร) | ปริมาตร ($10^6$ ม.$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| **เอสทูรี่ตอนบน** (เหนือเขื่อน) | 50 | 177 | 8.8 | 6 | 53 |
| **เอสทูรี่ตอนล่าง** (ท้ายเขื่อน) | 70 | 389 | 27.2 | 8 | 218 |

จากสมการของการสมดุลของน้ำและเกลือในบริเวณเอสทูรี่ เราสามารถคำนวณระยะเวลาที่น้ำจืดจากแม่น้ำบางปะกงผสมผสานกับน้ำทะเลชายฝั่งก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย ($\tau$) (“Hydraulic residence time” หรือ “Water exchange time”) ในแต่ละช่วงเวลาที่ศึกษา และคำนวณสมดุลของสารอาหารในระบบนิเวศแม่น้ำบางปะกงได้ ดังแสดงในตารางที่ 2.6 และ 2.7

**ตารางที่ 2.6** สมดุลของสารอาหารในระบบน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2547

| | x10$^3$ โมล/วัน | | | | | | | | ค่าเฉลี่ย | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | มกราคม | | กุมภาพันธ์ | | มีนาคม | | เมษายน | | | |
| | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 |
| ΔDIP | -6 | -10 | -8 | -14 | -1 | 6 | 1 | 64 | -4 | 12 |
| ΔDOP | -25 | 34 | -50 | -16 | -35 | -11 | -57 | 424 | -42 | 108 |
| ΔDIN | -36 | 4 | -45 | 10 | 4 | -42 | -70 | 255 | -37 | 57 |
| ΔNH4 | -54 | -40 | -38 | -59 | -45 | -19 | -38 | -61 | -44 | -45 |
| ΔNO3 | 20 | 44 | -7 | 69 | 49 | -23 | -32 | 316 | 8 | 102 |
| ΔDON | -74 | 31 | -47 | -51 | -41 | -139 | -76 | -99 | -60 | -65 |
| ΔDOC | -1098 | 2423 | -52 | 23 | -836 | -1677 | -36 | 313 | -506 | 975 |
| τ, วัน | 4 | 11 | 3 | 11 | 2 | 13 | 3 | 7 | 3 | 11 |

หมายเหตุ: τ = water exchange time; E1= เอสทูรี่ตอนบน; E2=เอสทูรี่ตอนล่าง
เครื่องหมาย + = ถูกสร้าง/ปล่อยออก; เครื่องหมาย - = ถูกใช้ /ดูดซับ

**ตารางที่ 2.7** สมดุลของสารอาหารในระบบน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

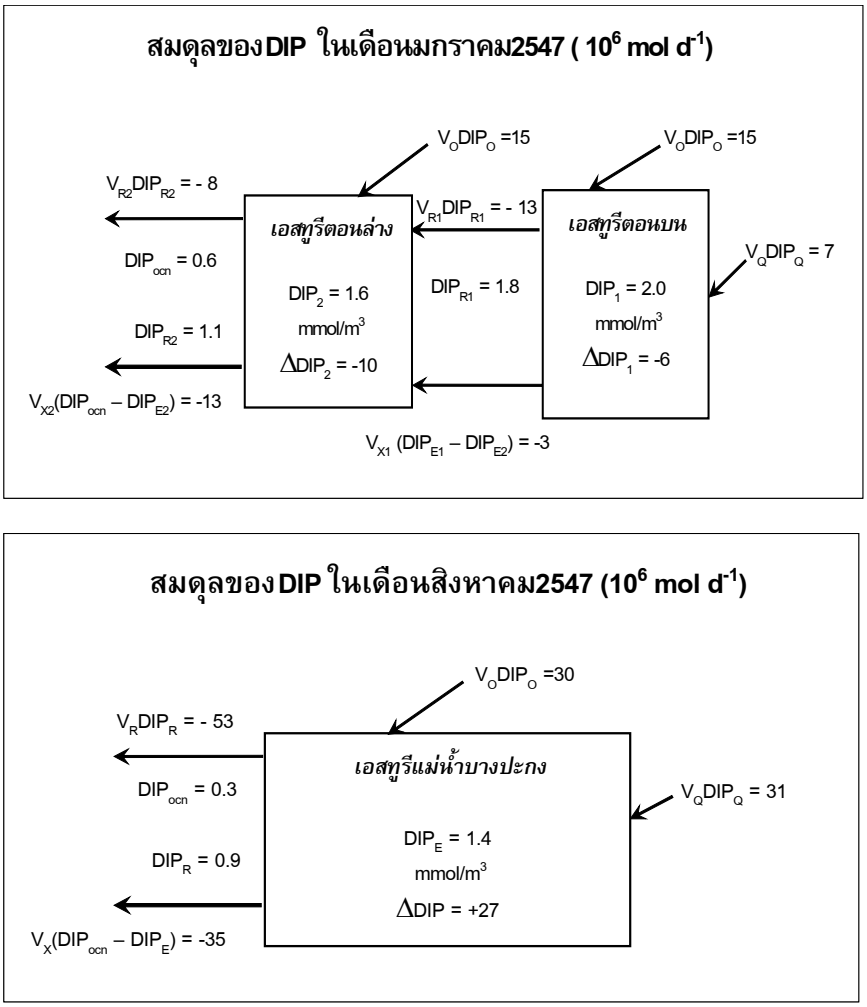
| | x10$^3$ โมล/วัน | | | | ค่าเฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|
| | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม | |
| ΔDIP | -9 | 27 | -4 | -31 | -4 |
| ΔDOP | -33 | -12 | -30 | -16 | -23 |
| ΔDIN | 87 | -890 | 140 | 136 | -132 |
| ΔNH4 | -39 | -716 | 28 | 146 | -145 |
| ΔNO3 | 126 | -180 | 445 | -7 | 96 |
| ΔDON | -216 | 951 | 143 | 237 | 279 |
| ΔDOC | 287 | -2129 | 7587 | -567 | 1295 |
| τ, วัน | 11 | 3 | 3 | 9 | 7 |

หมายเหตุ: τ = water exchange time; เครื่องหมาย + = ถูกสร้าง/ปล่อยออก;

เครื่องหมาย - = ถูกใช้ /ดูดซับ

ในช่วงฤดูแล้งน้ำในเอสทูรี่ตอนบน (เหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกง) ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 3 วันในการผสมผสานและเดินทางสู่เอสทูรี่ตอนล่างและจะใช้เวลาอีก 11 วัน ผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ตอนล่างก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย ส่วนในฤดูฝนน้ำในแม่น้ำบางปะกงใช้เวลาโดยเฉลี่ย 7 วันในการผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย ในระหว่างการผสมผสานของน้ำนี้เองที่กระบวนการทางชีวธรณีเคมีเกิดขึ้น และทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสารอาหารระหว่างอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารขึ้น เวลาที่น้ำผสมผสานอยู่ในเอสทูรี่ยิ่งนานโอกาสในการเกิดปฏิกิริยาทางชีวธรณีเคมียิ่งมากขึ้น ผลของกระบวนดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (ใช้ Δ แทนการเปลี่ยนแปลง) ของปริมาณสารอาหารรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นดังแสดงในตารางที่ 2.6 และ 2.7 โดยใน**การสร้าง/ปล่อย**สารอาหารออกสู่ระบบ Δมีค่าเป็นบวก และ**การใช้/ดูดซับ**สารอาหารออกจากระบบ Δมีค่าเป็นลบ รูปที่ 2.9 เป็นตัวอย่างการประเมินสมดุลของสารอาหาร DIP ในระบบน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในเดือนมกราคม (ฤดูแล้ง) และสิงหาคม (ฤดูฝน) ในที่นี้กำหนดให้ปริมาณของเสียที่ถูกปล่อยสู่แม่น้ำโดยกิจกรรมต่าง ๆของมนุษย์มีปริมาณเท่ากันทั้งสองฤดูกาล

จากตารางที่ 2.6 และ 2.7 จะเห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้ว DIP หายไปจากบริเวณน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงทั้งสองฤดูกาล โดยส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช และบางส่วนอาจถูกดูดซับบนตะกอนแขวนลอยและตกตะกอนทับถมกันที่พื้นท้องน้ำ ส่วนการหายไปของ DOP เกิดเนื่องจากการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ซึ่งจะปล่อยฟอสฟอรัสออกมาในรูปของฟอสเฟตให้แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ต่อได้อีก สำหรับไนโตรเจนอนินทรีย์ (DIN) พบว่ามีการหายไป (หรือถูกนำไปใช้) ทั้งสองช่วงฤดูกาลเช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่เป็นการถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงโดยแพลงก์ตอนพืช ส่วนไนโตรเจนอินทรีย์ (DON) ที่หายไปจากระบบเนื่องจากถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในเอสทูรี่ตอนบนในช่วงฤดูแล้งและปล่อย DIN ออกมาในรูปของไนเตรทและแอมโมเนียม ซึ่งอาจเกิดการเปลี่ยนรูปแบบไปมาระหว่างกัน (cycling) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพรีด็อกซ์ในบริเวณเอสทูรี่ นอกจากนี้บางส่วนอาจถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจนโดยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน และกลับเข้าไปสู่อากาศทำให้เกิดการหายไปของไนโตรเจนจากระบบ ในขณะเดียวกันอาจมีการนำเข้าของไนโตรเจนจากอากาศสู่บริเวณเอสทูรี่โดยตรงโดยกระบวนการตรึงไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์ และแพลงก์ตอนพืชบางชนิด เช่น *Trichodesmium* หรือโดยพืชป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำ การเพิ่มขึ้นของ DON บริเวณเอสทูรี่ตอนล่างช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน (ตลอดลำน้ำ) น่าจะเป็นการนำเข้าจากแหล่งน้ำเสียบริเวณเอสทูรี่ตอนล่างและจากน้ำท่าในช่วงฤดูฝน สำหรับ DOC มีการเพิ่มขึ้นในระบบนิเวศน้ำกร่อยทั้งสองช่วงฤดูกาลเนื่องจากการสร้างสารอินทรีย์โดยกระบวนการทางชีวภาพ นอกจากนี้บางส่วนของ DOC ถูกนำเข้าสู่ระบบจากแหล่งน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำและจากน้ำท่าด้วย สารอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและคาร์บอนอินทรีย์บางส่วนในบริเวณเอสทูรี่จะถูกพัดพาออกสู่ทะเลชายฝั่งพร้อมกับน้ำที่ไหลออกไปในแต่ละวัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆที่อาศัยอยู่ในบริเวณทะเลชายฝั่งนั้นด้วย




**รูปที่ 2.9** สมดุลของสารอาหาร DIP ในบริเวณเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกง

ข้อมูลสมดุลของสารอาหารรูปแบบต่างๆ จากตารางที่ 2.6 และ 2.7 สามารถนำมาคำนวณความแตกต่างของอินทรีย์สารจากกระบวนการสร้างอินทรีย์สารโดยการสังเคราะห์แสง และกระบวนการย่อยทำลายอินทรีย์สารโดยการหายใจ (primary production minus respiration; p-r) และคำนวณความแตกต่างของไนโตรเจนระหว่างกระบวนการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และการสูญหายไปของไนโตรเจนจากเอสทูรี่โดยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (nitrogen fixation minus denitrification; nfix – denit) ตามวิธีของ

LOICZ Guidelines (Gordon *et al*., 1996) ดังแสดงในตารางที่ 2.8 โดยมีสมมุติฐานว่า DIP ที่หายไปในระบบถูกนำไปสร้างสารคาร์บอนอินทรีย์เท่านั้นตามสมการสังเคราะห์แสงของ Redfield

$$106CO_2 + 16H^+ + 16NO_3^- + H_3PO_4 + 122H_2O \leftrightarrows (CH_2O)_{106}(NH_3)_{16}H_3PO_4 + 138O_2$$

และสามารถ คำนวณ (p-r) ได้จากความสัมพันธ์

$$(p\text{-}r) = -106\ (\Delta DIP)$$

ในที่นี้มีสมมุติฐานว่าสารอินทรีย์ในบริเวณเอสทูรี่ส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนพืช ซึ่งมีค่า C:P = 106:1 (Redfield ratio) ถ้าค่า (p-r) เป็น **ลบ** แสดงว่า photosynthesis < respiration และบริเวณเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงเป็นระบบแบบ heterotrophic system ในทางตรงข้าม (p-r) เป็น **บวก** หมายถึง autotrophic system จากตารางที่ 2.8 จะเห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้วในช่วงฤดูแล้งเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงตอนล่างมีสภาพเป็น net heterotrophic system เพราะมีปริมาณสารอินทรีย์ในปริมาณสูงทำให้กระบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดขึ้นมากกว่าการสร้างสารอินทรีย์ ส่วนเอสทูรี่ตอนบนมีสภาพเป็น net autotrophic system ในช่วงฤดูฝนแม่น้ำบางปะกงเป็น net autotrophic system ตลอดลำน้ำ โดยบทบาทของแพลงก์ตอนพืชในการสร้างสารอินทรีย์เด่นชัดกว่าบทบาทของแบคทีเรียในการย่อยทำลายสารอินทรีย์

สำหรับค่าความแตกต่างของการตรึงไนโตรเจนและการสูญเสียไนโตรเจนของบริเวณเอสทูรี่สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$(nfix - denit) = \{(DIN + (DON)obs - (DIN + (DON)exp)$$
$$= \{(DIN + (DON)obs - 16 \times (DIP + (DOP))$$

ในที่นี้มีสมมุติฐานว่าสารอินทรีย์ในบริเวณเอสทูรี่ส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนพืช ซึ่งมีค่า N:P = 16:1 (Redfield ratio) ถ้าค่าที่คำนวณได้เป็น บวก แสดงว่ากระบวนการตรึงไนโตรเจนโดยnitrifying bacteria (และแพลงก์ตอนพืชบางกลุ่ม) เกิดมากกว่าการสูญเสียไนโตรเจนโดย denitrifying bacteria ถ้าค่าเป็นลบแสดงว่ากระบวนการสูญเสียก๊าซไนโตรเจนเกิดมากกว่ากระบวนการตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วในช่วงฤดูฝนเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกงมีการตรึงไนโตรเจนมากกว่าการสูญเสียไนโตรเจนโดยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน จึงจัดว่าเป็น net nitrifying system ส่วนในฤดูแล้งมีสภาพเป็น net nitrifying system เฉพาะบริเวณเอสทูรี่ตอนบน ส่วนบริเวณเอสทูรี่ตอนล่างเป็น net denitrifying system โดยเดือนเมษายนเป็นช่วงที่มีกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียสูงที่สุดและมีการสูญเสียไนโตรเจนในรูปก๊าซออกจากระบบสูงที่สุดเช่นกัน (ตารางที่ 2.8)

**ตารางที่ 2.8** ค่าความแตกต่างระหว่างการสร้างและการทำลายสารอินทรีย์ (p-r) และความแตกต่างระหว่างการตรึง ไนโตรเจนและการสูญเสียไนโตรเจน (nfix-denit) ในเอสทูรี่แม่น้ำบางปะกง

| มิลลิโมล/ตารางเมตร/วัน | มกราคม | | กุมภาพันธ์ | | มีนาคม | | เมษายน | | ค่าเฉลี่ยฤดูแล้ง | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 | E1 | E2 |
| p-r | 74 | 39 | 91 | 56 | 17 | -24 | -12 | -250 | 42 | -45 |
| nfix-denit | 43 | -13 | 93 | 16 | 62 | -4 | 85 | -281 | 71 | -70 |
| มิลลิโมล/ตารางเมตร/วัน | กรกฎาคม | | สิงหาคม | | กันยายน | | ตุลาคม | | ค่าเฉลี่ยฤดูฝน | |
| p-r | 27 | | -80 | | 12 | | 91 | | 13 | |
| nfix-denit | 15 | | -5 | | 23 | | 32 | | 16 | |

หมายเหตุ: E1= เอสทูรี่ตอนบน; E2=เอสทูรี่ตอนล่าง

โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงตอนล่างตั้งแต่ช่วงอำเภอบางคล้าลงมาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทราอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม เช่นเดียวกับที่เคยมีการรายงานกันมาแล้วในอดีตก่อนที่จะมีการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายลดลง เนื่องจากมีความสกปรกในรูปบีโอดี และการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนพบว่าระบบนิเวศในบริเวณดังกล่าวเปลี่ยนจากระบบแบบ autotrophy ไปเป็นระบบแบบ heterotrophy ซึ่งมีแบคทีเรียทำหน้าที่เด่นกว่าแพลงก์ตอนพืชในการขับเคลื่อนระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง ในช่วงเวลาดังกล่าวที่แหล่งน้ำมีความสกปรกในรูปบีโอดีสูง ไนเตรทจะถูกนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แทนออกซิเจนที่ลดต่ำลงจนใกล้สภาพไร้ออกซิเจน และทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนออกไปจากระบบในรูปของก๊าซไนโตรเจน เดือนสิงหาคมเป็นอีกช่วงเวลาหนึ่งที่พบว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้มีสภาพเป็นแบบ heterotrophy คล้ายกับเดือนเมษายน (แต่ไม่รุนแรงเท่า) เนื่องจากเป็นช่วงกลางฤดูฝนที่มีฝนตกชุกขึ้น มีน้ำท่าปริมาณมากขึ้นสามารถชะล้างความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่หมักหมมอยู่ตามคลองแยกต่างๆ ออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลักในปริมาณสูงมากขึ้น ส่งผลให้แบคทีเรียซึ่งมีหน้าที่หลักในการย่อยสารอินทรีย์ในการดำรงชีพทำงานได้มากขึ้นด้วย

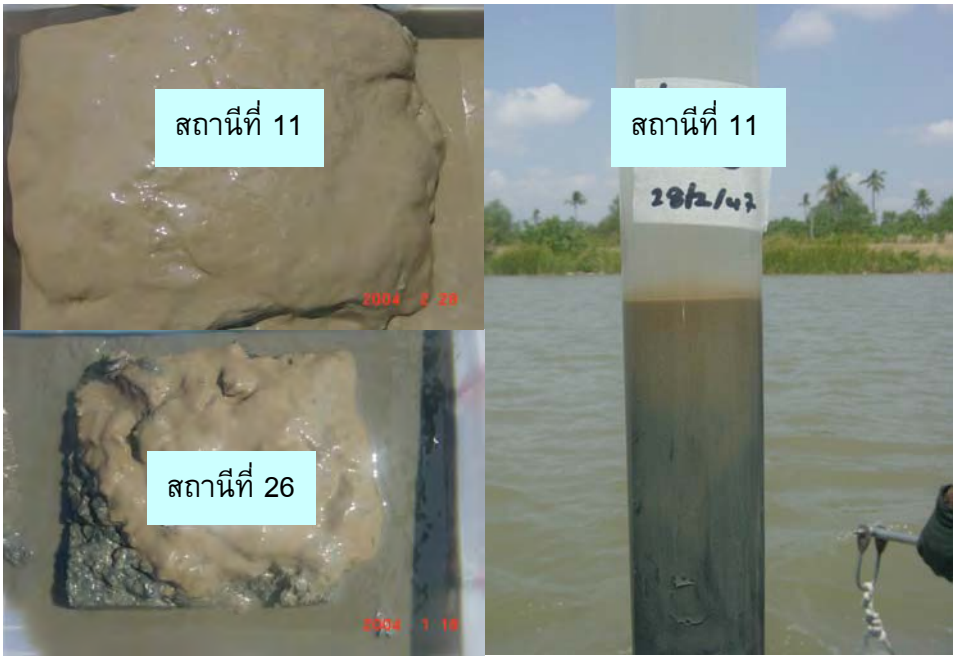
**คุณภาพดินตะกอน**

ดินตะกอนจัดเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญที่ใช้ในการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชอีกแหล่งหนึ่งของระบบนิเวศน้ำกร่อย ธาตุอาหารในดินตะกอนสามารถแลกเปลี่ยนกับมวลน้ำได้ โดยการปลดปล่อยหรือดูดซับที่บริเวณผิวสัมผัสของน้ำและดินตะกอน ซึ่งธาตุอาหารต่าง ๆ ที่ถูกปล่อยออกมาจากดินตะกอนจะถูกแพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้มากหรือน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับระดับความลึกของน้ำด้วย โดยในแหล่งน้ำตื้นพบว่า ธาตุอาหารที่หมุนเวียนขึ้นมาจากดินตะกอนอาจถูกแพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (Zeitzschel, 1980) ดังนั้นดินตะกอนจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณแหล่งน้ำตื้นหรือบริเวณแหล่งน้ำที่มีไหลค่อนข้างช้า จากการสะสมของสารอินทรีย์และการเน่าเปื่อย ตลอดจนการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ที่ตกลงมาสะสมเบื้องล่างจะทำให้ดินตะกอนเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามดินตะกอนสามารถก่อให้เกิดการลดลงของออกซิเจนในบริเวณผิวดิน และในมวลน้ำได้อย่างเด่นชัด เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นบริเวณผิวดิน (Gray, 1981) นอกจากนี้การเกิดของสารประกอบซัลไฟด์จากสภาวะการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และการแพร่ผ่านของซัลไฟด์จากดินขึ้นมาสู่มวลน้ำเบื้องบน ยังจัดเป็นปัญหามลพิษที่เกิดผลกระทบต่อสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อนได้โดยตรงอีกด้วย

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางทรัพยากรชีวภาพอย่างมาก ในอดีตบริเวณปากแม่น้ำมีทรัพยากรสัตว์หน้าดินมาก จากการขยายตัวของเศรษฐกิจ ทำให้ชุมชนมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สภาพสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพเสื่อมโทรมลงอย่างมาก ในบางพื้นที่ประสบปัญหามลภาวะทางน้ำในทุกปี ดังนั้นการศึกษาคุณภาพของดินตะกอนสามารถเป็นตัวชี้วัดได้โดยตรงถึงสถานภาพของสิ่งแวดล้อมของแม่น้ำได้เป็นอย่างดี ดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกงมีลักษณะแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราการไหลของน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งบางแห่งก็มีอัตราการไหลที่ค่อนข้างเร็วในขณะที่บางแห่งมีอัตราการไหลที่ช้า อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปลักษณะผิวดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกงจะเป็นดินตะกอนเนื้อละเอียดสีน้ำตาลดังแสดงในรูปที่ 2.10

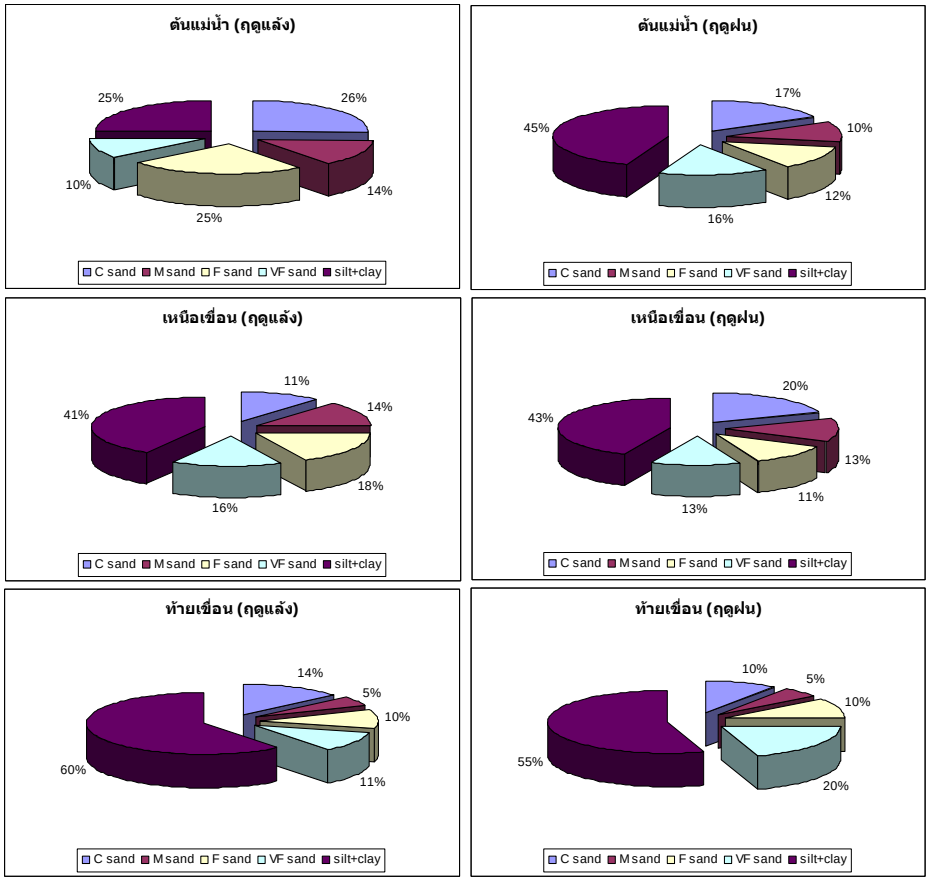
**ขนาดอนุภาคดินตะกอน**

ขนาดของอนุภาคดินตะกอนสามารถเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของดินตะกอนตลอดจนลักษณะของระบบนิเวศทางน้ำได้อีกทางหนึ่ง ดินตะกอนที่มีอนุภาคดินตะกอนขนาดเล็กมีเนื้อละเอียดมักจะมีสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินตะกอนแตกต่างจากดินตะกอนที่มีอนุภาคดินตะกอนขนาดใหญ่ โดยภาพรวมขนาดของอนุภาคดินตะกอนตลอดแม่น้ำบางปะกง ที่ได้ทำการวิเคราะห์ตามวิธีของ Wentworth (Gray, 1981) แล้วพบว่า ส่วนใหญ่ขนาดของอนุภาคดินตะกอนมีขนาดเล็กกว่า 63 ไมโครเมตร (μm) ซึ่งมีลักษณะเป็นตะกอนเบาเนื้อละเอียด (silt & clay)




**รูปที่ 2.10** ลักษณะดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกง

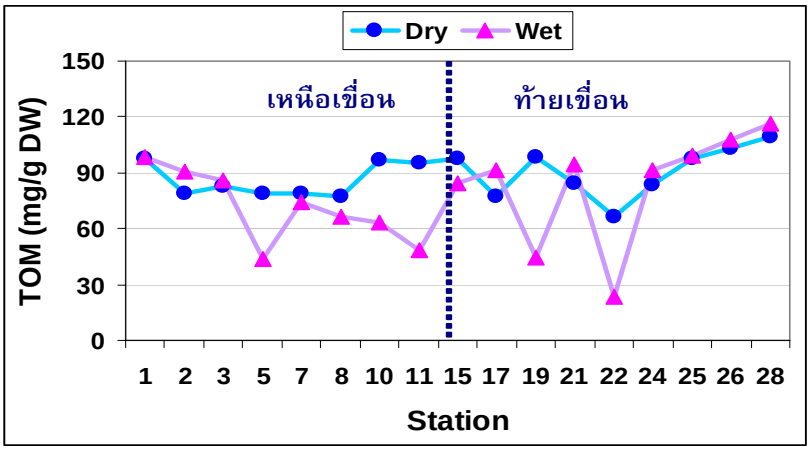
ในช่วงฤดูฝนบริเวณตอนปลายของแม่น้ำปราจีนบุรีและแม่น้ำนครนายกรวมทั้งตอนต้นของแม่น้ำบางปะกงจะมีปริมาณของอนุภาคตะกอนดินที่มีขนาดเล็กที่เนื้อละเอียดเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับปริมาณอนุภาคดินตะกอนดังกล่าวในช่วงฤดูแล้ง (รูปที่ 2.11) จากบริเวณเหนือเขื่อนตั้งแต่บ้านไผ่เสวกลงไปจนถึงสะพานบางปะกงนั้น อนุภาคดินตะกอนขนาดเล็กส่วนใหญ่มีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน อย่างไรก็ตามอนุภาคดินตะกอนขนาดเล็กนี้จะมีความแตกต่างกันบ้างในแต่ละพื้นที่ จากบริเวณท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกงผ่านอำเภอเมืองฉะเชิงเทราลงไปจนถึงที่ว่าการอำเภอบ้านโพธิ์จะมีปริมาณอนุภาคดินตะกอนขนาดเล็กค่อนข้างสูง และจะไปสูงอีกบริเวณสะพานบางปะกงลงไปจนกระทั่งก่อนออกปากแม่น้ำบางปะกง ทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณนี้มีการตั้งกระชังเลี้ยงปลาอย่างหนาแน่น ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของตะกอน และเกิดการสะสมของอนุภาคตะกอนขนาดเล็กกว่า 63 μm ซึ่งมีลักษณะเป็นตะกอนเบาเนื้อละเอียดตลอดจนสารอินทรีย์ในบริเวณดังกล่าว สำหรับอนุภาคดินตะกอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 63 μm มักพบบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงซึ่งพบว่าในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณอนุภาคดินตะกอนขนาดใหญ่มากกว่าช่วงฤดูฝน ทั้งนี้เนื่องมาจากความแรงของกระแสน้ำที่เกิดจากปริมาณน้ำท่าที่แตกต่างกัน ช่วงฤดูฝนที่ความเร็วกระแสน้ำค่อนข้างเร็วจึงพัดพาอนุภาคดินตะกอนที่มีขนาดใหญ่ลงสู่บริเวณท้ายเขื่อนได้มากกว่าในช่วงฤดูแล้ง สำหรับบริเวณท้ายเขื่อนจนถึงปากแม่น้ำพบปริมาณอนุภาคดินตะกอนขนาดใหญ่ช่วงฤดูฝนมากกว่าช่วงฤดูแล้ง




**รูปที่ 2.11** ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ขนาดอนุภาคดินตะกอนที่พบตลอดแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

**ปริมาณสารอินทรีย์รวม**

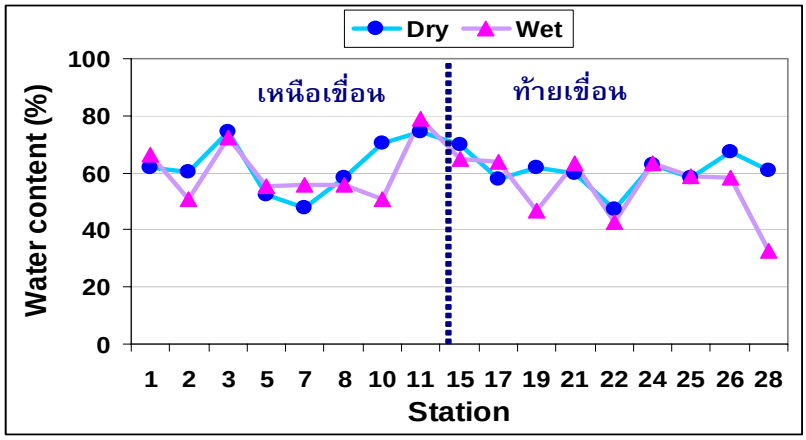
ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนที่พบในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน (รูปที่ 2.12) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66.15-102.74 mg/g-dry weight และ 23.33-107.60 mg/g-dry weight ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่รองรับการถ่ายเทมวลสารที่เกิดจากกิจกรรมทั้งทางธรรมชาติและกิจกรรมที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งสองฟากฝั่งแม่น้ำส่งผลให้ในบริเวณปากแม่น้ำพบปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนสะสมอยู่ในปริมาณสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ โดยภาพรวมแล้วปริมาณสารอินทรีย์รวมในแม่น้ำบางปะกงจะมีค่าค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณต้นน้ำ บริเวณเขื่อนทดน้ำบางปะกง และบริเวณปากแม่น้ำ นอกจากนี้บริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังหนาแน่นตั้งแต่สะพานข้ามแม่น้ำบางปะกงถนนบางนา-ตราด ลงไปก็เป็นแหล่งสะสมของสารอินทรีย์เช่นกัน




**รูปที่ 2.12** ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์รวม (TOM) ในดินตะกอนที่พบตลอดแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

**ปริมาณน้ำในดินตะกอน**

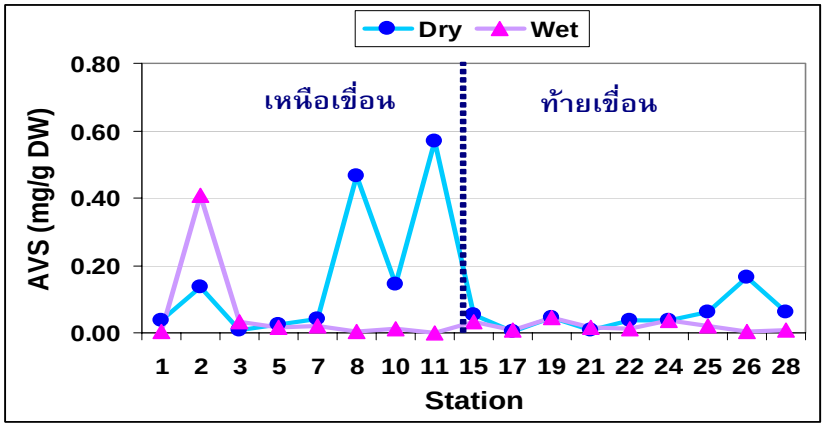
ปริมาณน้ำในดินตะกอนที่พบตลอดแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 47.23-74.43% และ 32.84-79.11% ตามลำดับ โดยภาพรวมปริมาณน้ำในดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกงจะมีค่าสูงกว่า 50% (รูปที่ 2.13) เนื่องจากดินตะกอนมีอนุภาคดินตะกอนขนาดเล็กและมีเนื้อละเอียด และเป็นดินตะกอนที่มีสารอินทรีย์รวมค่อนข้างสูง ทำให้มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำดีจึงทำให้ปริมาณน้ำในดินตะกอนมีมาก ในการเก็บตัวอย่างทั้งปี พ.ศ. 2547 พบว่าค่าสูงสุดพบในสถานีเก็บตัวอย่างเดียวกับสถานีที่พบค่าสูงสุดของปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน จากการศึกษาของกฤษฎา หน่อเนื้อ (2541) พบว่าตะกอนดินที่มีสารอินทรีย์สูงเป็นตะกอนที่สามารถดูดซับน้ำได้มาก และการมีตะกอนสารอินทรีย์อยู่ภายในดินตะกอน จะทำให้ดินตะกอนมีการจัดเรียงตัวกันอย่างหลวม ๆ ถ้ามีปริมาณน้ำในดินมากกว่า 60% ดินตะกอนจะมีลักษณะเป็นโคลนเหลว ซึ่งก็เป็นลักษณะดินตะกอนส่วนใหญ่ที่พบในแม่น้ำบางปะกง โดยภาพรวมของการแพร่กระจายของปริมาณน้ำในดินตะกอนจะมีแนวโน้มใกล้เคียงกับการแพร่กระจายของปริมาณสารอินทรีย์รวม และปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน ซึ่งบริเวณที่มีน้ำในดินตะกอนสูงก็จะเป็นบริเวณที่มีสารอินทรีย์สูงตามด้วย (Meksumpun and Meksumpun, 1999) นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของน้ำในดินตะกอนในบริเวณใดสามารถแสดงให้เห็นว่าบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการตกตะกอนของมวลสารจากน้ำเบื้องบนลงมาสู่ผิวดิน และสามารถสะท้อนถึงกิจกรรมและสถานภาพทางกายภาพของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งผลกระทบของการตกตะกอน อาจมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของดินตะกอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดสภาพไร้ออกซิเจนในดินตะกอนและการสะสมของปริมาณซัลไฟด์ ซึ่งมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตหน้าดินได้อีกด้วย (คณะประมง, 2546)




**รูปที่ 2.13** ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินตะกอนที่พบตลอดแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

**ปริมาณซัลไฟด์รวม (Acid Volatile Sulfides)**

ในช่วงฤดูแล้งและในช่วงฤดูฝนนั้น ปริมาณซัลไฟด์รวม (AVS) ในดินตะกอนมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง <0.001-0.570 mg/g-dry weight และ <0.001-0.409 mg/g-dry weight ตามลำดับ (รูปที่ 2.14) โดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอนตลอดแม่น้ำบางปะกงยังคงอยู่ในระดับที่ไม่สูงมากจนทำให้เกิดมลภาวะ มีเพียงบางพื้นที่ที่ต้องมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษเช่นบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำ ณ สถานีเก็บตัวอย่างที่ 11 เนื่องจากมีปริมาณซัลไฟด์รวมค่อนข้างสูง โดยปกติหากปริมาณซัลไฟด์ที่เกินกว่า 1.0 mg/g-dry weight ก็จะส่งกลิ่นเหม็นและมีผลต่อการดำรงชีวิตอยู่ของสัตว์หน้าดินบางชนิด นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตได้ว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอนมีค่ามากกว่าในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกง ซึ่งค่าสูงสุดพบในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 11 ตั้งอยู่บริเวณบ้านไผ่เสวก ตำบลสาวชะโงก อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งจัดอยู่บริเวณเหนือเขื่อนนั้น ทั้งนี้เป็นผลจากการสะสมสารอินทรีย์ในบริเวณดังกล่าว การสะสมของสารอินทรีย์จะเกิดการสะสมเป็นชั้นของตะกอนดินหลังจากที่อนุภาคหนัก เช่น ทราย ทรายแป้ง (silt) และอนุภาคดิน (clay) ตกตะกอนแล้ว (ดุสิต ตันวิไลและคณะ, 2536) ปริมาณซัลไฟด์รวมที่สะสมในดินตะกอนมักแปรผันตามปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (ทิพวัลย์ พลเดโช, 2546) ดังนั้น เมื่อเกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์ เป็นผลให้ดินอยู่ในสภาวะขาดออกซิเจน และเกิดการรีดิวซ์ซัลเฟต (Sulfate Reduction) ได้มาก ส่งผลให้มีการสะสมของซัลไฟด์ในดินตะกอนเพิ่มขึ้นมากด้วย



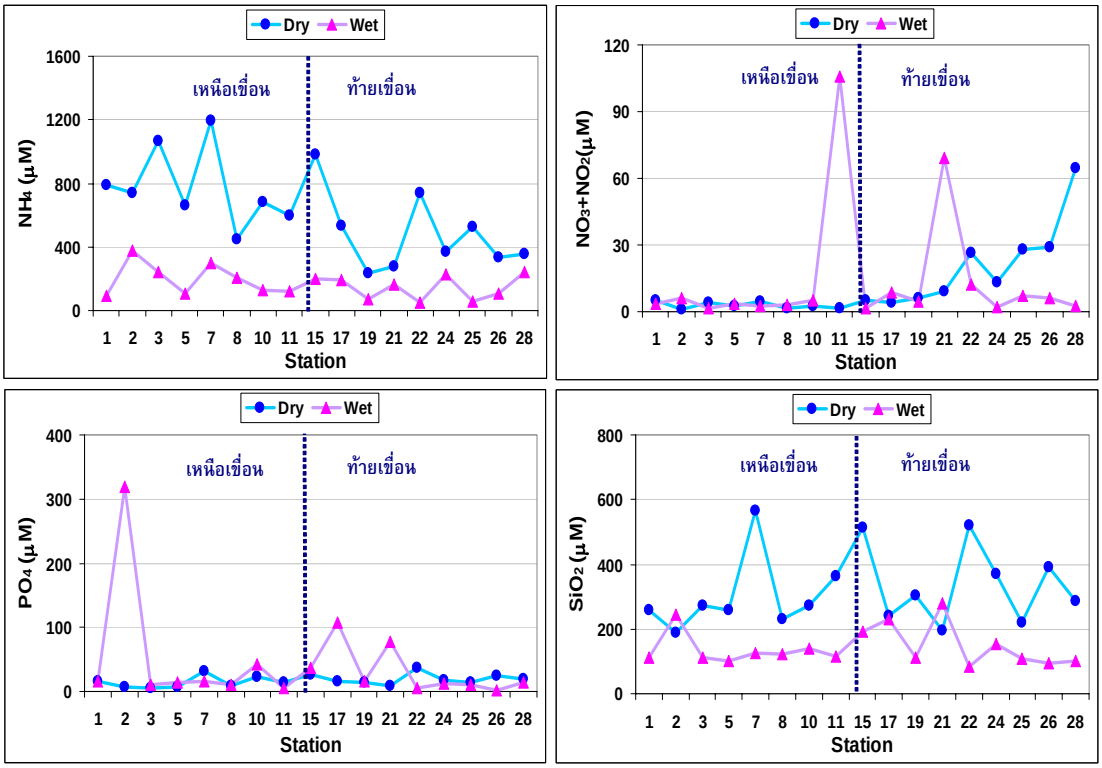

**รูปที่ 2.14** ค่าเฉลี่ยของปริมาณซัลไฟด์รวม (AVS) ในดินตะกอนแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

**ปริมาณธาตุอาหารในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอน**

ธาตุอาหารจากน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนมีบทบาทความสำคัญอย่างยิ่ง ในการเป็นแหล่งอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีน้ำไหลไม่แรงมาก บริเวณที่น้ำตื้น ๆ หรือบริเวณที่มีน้ำค่อนข้างใส ธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ แอมโมเนียม ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต และซิลิเคต พบว่าความเข้มข้นของปริมาณแอมโมเนียมในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 233.44-1953.9 µM โดยความเข้มข้นจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 48.69-420.97 µM (รูปที่ 2.15) ส่วนความเข้มข้นของปริมาณไนไตรท์และไนเตรทของน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนในช่วงฤดูแล้ง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.49-127.71 µM ซึ่งความเข้มข้นของไนไตรท์และไนเตรทนั้นส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงในช่วงฤดูฝน ยกเว้นในสถานีเก็บตัวอย่างที่ 21 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณแหล่งชุมชนของ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าในช่วงฤดูแล้งถึง 7 เท่า สำหรับความเข้มข้นของปริมาณซิลิเคตของน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนในช่วงฤดูแล้ง พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 229.17-970.73 µM และจะลดลงในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกันในทุกสถานีเก็บตัวอย่างโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 95.28-278.96 µM ความเข้มข้นของปริมาณฟอสเฟตของน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.34-71.15 µM โดยมีค่าความเข้มข้นของปริมาณฟอสเฟตสูงสุดในสถานีที่ 22 ซึ่งก็ยังตั้งอยู่บริเวณเขตอำเภอบ้านโพธิ์ ค่าความเข้มข้นของปริมาณฟอสเฟตในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนก็มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับธาตุอาหารชนิดอื่นๆ

จากการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของธาตุอาหารในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงฤดูฝน แสดงให้เห็นว่าฝนซึ่งเป็นที่มาของน้ำท่ามีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการนำเอาธาตุอาหารจากน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนไปสู่มวลน้ำเบื้องบนจึงทำให้ธาตุอาหารในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอน

ลดลงอย่างมากในช่วงฤดูฝน ซึ่งการเป็นเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารลงสู่แม่น้ำบางปะกงบริเวณปากแม่น้ำทำให้แพลงก์ตอนพืชที่อาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำได้รับธาตุอาหารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตได้ต่อไป




**รูปที่ 2.15** ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในน้ำระหว่างอนุภาคดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่าดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงอยู่ในสภาพน่าเป็นห่วงหลายสถานีโดยเฉพาะบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งพบว่ามีการสะสมของสารอินทรีย์ในปริมาณสูงทำให้มีปริมาณซัลไฟด์ที่สูงด้วย ถึงแม้ว่าปริมาณซัลไฟด์จะยังไม่สูงมากจนเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในทันทีแต่ก็สามารถส่งผลกระทบในระยะยาวได้ ดินตะกอนในบริเวณดังกล่าวจึงอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสัตว์หน้าดินบางกลุ่ม ในช่วงฤดูฝนผลจากการเจือจางโดยน้ำท่าและปริมาณออกซิเจนละลายที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำทำให้ดินตะกอนพื้นท้องน้ำอยู่ในสภาพที่ดีขึ้นกว่าช่วงฤดูแล้ง

## การปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

โลหะหนัก หมายถึง โลหะธาตุที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 5.0 ขึ้นไป โดยไม่รวมโลหะอัลคาไล (alkali) และ โลหะอัลคาไลน์เอิร์ท (alkaline earth) ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นธาตุในตารางธาตุที่มีเลขเชิงอะตอม (atomic number) ในช่วง 23 – 92 อยู่ในคาบที่ 4-7 โลหะหนักบางชนิดเป็นธาตุพิษ เนื่องจากมีการนำมาใช้ประโยชน์ในรูปสารประกอบและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ แล้วมีการปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม โลหะหนักบางชนิดมีความจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตแต่ต้องได้รับในปริมาณที่พอเหมาะถ้ามากเกินไปจะเป็นพิษ ได้แก่ โครเมียม ทองแดง เหล็ก แมงกานีสและสังกะสี เป็นต้น

การปนเปื้อนของโลหะหนักจากแหล่งกำเนิดลงสู่แม่น้ำบางปะกงจะสามารถส่งผลกระทบมาถึงห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศได้ โลหะที่เป็นปัญหาการปนเปื้อนและสะสมในสิ่งมีชีวิตที่สำคัญได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม ปรอทและสารหนู ตะกั่วถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันค่อนข้างมาก เช่น สีย้อม สีทา แบตเตอรี่ ยากำจัดศัตรูพืช เป็นต้น แคดเมียมส่วนมากมาจากอุตสาหกรรมที่ทิ้งของเสียโดยไม่ผ่านกรรมวิธีกำจัดของเสียก่อน และอีกส่วนหนึ่งอาจมาจากปุ๋ยฟอสเฟตซึ่งมีแคดเมียมเจือปนอยู่ ส่วนสารหนูเป็นธาตุที่นิยมใช้ทำเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อมส่วนใหญ่ก็เนื่องมาจากการใช้สารดังกล่าว เมื่อโลหะถูกถ่ายเทลงสู่แหล่งน้ำส่วนหนึ่งจะถูกดูดซับ (adsorb) บนผิวของตะกอนแขวนลอย โลหะบางชนิดเช่นเหล็กและแมงกานีสเมื่อถูกออกซิไดส์จะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปออกไซด์ที่เป็นคอลลอยด์ ซึ่งสามารถดึงดูดโลหะปริมาณน้อยชนิดอื่นให้ตกตะกอนร่วมได้ ในสภาพที่เหมาะสม เช่นบริเวณที่น้ำไหลช้า ตะกอนเหล่านี้จะตกสะสมที่ดินตะกอนพื้นท้องน้ำ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมีของแหล่งน้ำ เช่นการเปลี่ยนแปลงความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย ค่าศักย์ไฟฟ้า (redox potential) หรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่นเกิดการฟุ้งกระจายของดินตะกอนไม่ว่าจะโดยกระบวนการทางกายภาพ (เช่นการขุดร่องน้ำ การรบกวนจากใบพัดเรือหางยาว เป็นต้น) หรือทางชีวภาพจากกิจกรรมของสัตว์หน้าดิน (bioturbation) โลหะหนักบางส่วนจะถูกปลดปล่อยกลับคืนสู่แหล่งน้ำได้ กระบวนการต่างๆ ดังกล่าวมีความสำคัญมากต่อโอกาสที่สิ่งมีชีวิตจะได้รับโลหะหนักเข้าสู่ร่างกาย

### โลหะหนักในน้ำ

การศึกษาการปนเปื้อนของปริมาณโลหะหนักบางชนิดในแม่น้ำบางปะกง เช่น แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ในช่วงฤดูแล้งเปรียบเทียบกับช่วงฤดูฝนพบว่าโลหะเกือบทุกชนิดที่ศึกษา (ยกเว้นทองแดง) มีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นในฤดูฝนสูงกว่าช่วงฤดูแล้งเนื่องมาจากการพัดพามากับน้ำท่า ซึ่งชะล้างการปนเปื้อนของโลหะหนักจากกิจกรรมต่างๆ บนแผ่นดิน บนพื้นผิวถนน ในคูน้ำ ลำคลองต่างๆ ออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลัก อย่างไรก็ตามโลหะหนักส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับปริมาณที่ต่ำมาก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้นตะกั่วที่พบว่าบางครั้งในบางสถานีมีค่าสูงเกินจากเกณฑ์มาตรฐานฯที่กำหนด (ตารางที่ 2.9)

**ตารางที่ 2.9** ค่าเฉลี่ยและพิสัยของโลหะหนักในแม่น้ำบางปะกง ปี พ.ศ. 2547

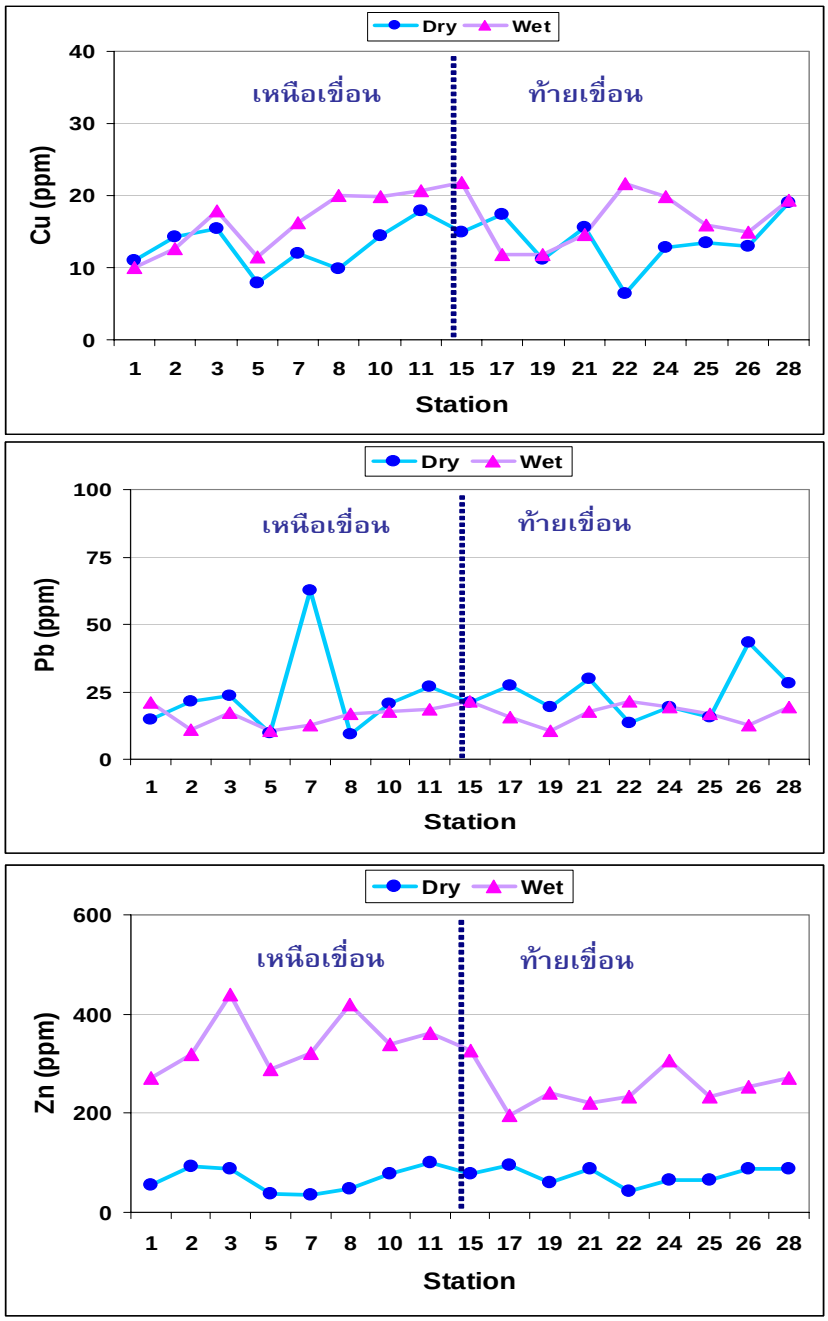
| | | Cd (μg/L) | Cu (μg/L) | Ni (μg/L) | Pb (μg/L) | Mn (mg/L) | Zn (mg/L) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ฤดูแล้ง** | ค่าเฉลี่ย | 0.56 | 11.5 | 10.0 | 5 | 0.1 | 0.02 |
| | พิสัย | 0.5-0.8 | 5.8-17.0 | 6.8-19.0 | - | 0.02-0.17 | <0.02-0.04 |
| **ฤดูฝน** | ค่าเฉลี่ย | 4.7 | 5.6 | 15.5 | 37.3 | 0.2 | 0.1 |
| | พิสัย | 2.4-10.0 | <2.0-12.0 | <5.0-33.0 | 1.2-89.0 | 0.05-0.43 | <0.02-0.40 |
| เกณฑ์มาตรฐานฯ | | 50 | 100 | 100 | 50 | 1.0 | 1.0 |

**โลหะหนักในดินตะกอน**

การสะสมของโลหะหนักในดินตะกอนส่วนหนึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น จากการชะล้างของหินแร่ที่มีอยู่บนผิวโลกโดยน้ำฝน หรือที่เป็นสารประกอบของโลหะที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติในบริเวณนั้น ๆ โดยทั่วไปดินตะกอนที่มีขนาดของอนุภาคเล็กและมีสารอินทรีย์สูง มักมีการสะสมโลหะหนักในปริมาณสูงด้วย จากการศึกษาการสะสมของปริมาณโลหะหนักทั้งแคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ในดินตะกอนตลอดแม่น้ำบางปะกงในช่วงปี พ.ศ. 2547 พบว่า ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนยังคงอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้โดยสถาบันวิจัย Washington State Department of Ecology ในประเทศสหรัฐอเมริกา (WDOE, 1991) ดังแสดงค่าในตารางที่ 2.10

ปริมาณโลหะหนัก ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ในดินตะกอนของแม่น้ำบางปะกงส่วนใหญ่พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันระหว่างช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน (รูปที่ 2.16) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.13-23.00, 3.11-29.62 และ n.d.-0.26 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ตามลำดับ ยกเว้นสังกะสีที่มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยในช่วงฤดูฝนสูงกว่าในช่วงฤดูแล้งประมาณ 6-10 เท่า ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการชะล้างของน้ำฝนจากแหล่งชุมชนที่อยู่ทางตอนเหนือของแม่น้ำบางปะกง ตลอดจนด้วยคุณสมบัติของสังกะสีเองที่มักจะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนได้ดีกับสารอินทรีย์และตะกอนขนาดเล็ก ซึ่งจะมีมากในช่วงฤดูฝนอันเป็นผลจากการชะล้างจากแผ่นดินเช่นกัน จึงทำให้ในช่วงฤดูฝนมีปริมาณสังกะสีสะสมตัวอยู่ในดินตะกอนมากกว่าในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามต้องมีการศึกษาถึงแหล่งที่มาและการใช้ประโยชน์ของโลหะหนักดังกล่าวเพิ่มเติมเพื่อยืนยันที่มาได้อย่างแน่นอน หากพิจารณาถึงการกระจายของปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนแม่น้ำบางปะกง ก็จะสามารถสังเกตได้ว่าการกระจายของโลหะทั้งสี่ชนิดค่อนข้าง Uniform ตลอดลำน้ำในทั้งสองฤดูกาล (ยกเว้นตะกั่วที่สถานี 7 ในช่วงหน้าแล้งซึ่งสูงกว่าสถานีอื่นๆ มาก และสังกะสีในช่วงฤดูฝนซึ่งสูงกว่าช่วงฤดูแล้งตลอดลำน้ำดังกล่าวแล้วข้างต้น) อย่างไรก็ตามค่าที่ตรวจวัดได้ของโลหะทั้งสี่ชนิดในดินตะกอนยังคงอยู่ในช่วงปกติของโลหะหนักในดินตะกอนธรรมชาติ (ยกเว้นสังกะสีในช่วงฤดูฝน) (Salomons and Forstner, 1984) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงมีการใช้ประโยชน์หรือมี

แหล่งกำเนิดของโลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรมยังไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำสายหลักอื่นที่ไหลออกสู่อ่าวไทยตอนบน เช่นแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำท่าจีน




**รูปที่ 2.16** ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของปริมาณทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และ สังกะสี (Zn) ในดินตะกอนแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2547

**ตารางที่ 2.10** ค่ามาตรฐานฯ และค่าความเข้มข้นของปริมาณโลหะหนักบางชนิดที่ได้จากการศึกษาในบริเวณอื่น ๆ เปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้

| พารามิเตอร์ / ผลการศึกษา | ทองแดง (ppm) | สังกะสี (ppm) | ตะกั่ว (ppm) | แคดเมียม (ppm) | เอกสารอ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|
| การศึกษาในดินตะกอน บริเวณแม่น้ำบางปะกง | 0.8-26.4 | 20.0-540.6 | 1.6-114.4 | n.d.-0.79 | **การศึกษาครั้งนี้ |
| ค่ามาตรฐานในดินตะกอน | 390 | - | 530 | 6.7 | WDOE, 1991 |
| การศึกษาในดินตะกอน บริเวณแม่น้ำบางปะกง | 33.6-63.8 | 45.7-121.8 | 18.6-41.8 | 0.04-0.33 | สุวรรณา ภานุตระกูล และไพฑูรย์ มกกงไผ่, 2543 |
| การศึกษาในน้ำ บริเวณแม่น้ำแม่กลอง | 0.0026 | 0.0133 | 0.0089 | 0.0005 | พัชรา เพ็ชร์พิรุณ และคณะ, 2542 |
| การศึกษาในดินตะกอน บริเวณแม่น้ำแม่กลอง | 11.84 | 41.90 | 25.01 | 0.34 | พัชรา เพ็ชร์พิรุณ และคณะ, 2542 |
| การศึกษาในหอยหลอด | - | 14.4-24.5 | 0.01-0.02 | - | สุนันท์ ทวยเจริญและคณะ, 2537 |
| การศึกษาในปลา บริเวณแม่น้ำแม่กลอง | 0.40-3.14 | 0.20-0.94 | 0.56-10.14 | 0.19-1.36 | สุวรรณี เฉินบำรุง, 2530 |

**โลหะหนักในสัตว์น้ำบางชนิด**

การศึกษาความเข้มข้นของโลหะหนัก 4 ชนิดคือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่วและแคดเมียมในเนื้อเยื่อ (soft tissue) สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ทั่วไปในแม่น้ำบางปะกงในส่วนต่างๆ ของลำน้ำ ตั้งแต่ปากแม่น้ำ อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา จนถึงต้นน้ำในเขต จ.ปราจีนบุรีและนครนายก กระทำโดยการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำต่างๆจำนวน 17 ชนิด เช่นปลาผิวน้ำ ปลาหน้าดิน และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น กุ้ง หมึก และปู รวมตัวอย่างที่วิเคราะห์โลหะหนักทั้งสิ้น 45 ตัวอย่าง จากสถานีเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำ 14 สถานี โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2547 ดังตารางที่ 2.11 พบว่าความเข้มข้นของโลหะทั้ง 4 ชนิดในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำมีค่าค่อนข้างต่ำ โดยความเข้มข้นของแคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.071, 0.32, 6.79 และ 62.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และอยู่ในช่วงค่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เท่ากับ 0.039-0.103 ของแคดเมียม, 0.22-0.41 ของตะกั่ว, 2.15-11.42 ของทองแดง และ 51.1-74.4 ของสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง)

**ตารางที่ 2.11** ความเข้มข้นของโลหะหนักในสัตว์น้ำ (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำบางปะกง

| ชนิดของสัตว์น้ำ | สถานีเก็บตัวอย่างในการศึกษานี้ | สังกะสี | ทองแดง | ตะกั่ว | แคดเมียม |
|---|---|---|---|---|---|
| ปลากดแดง | 3/5/11/15/21/25/26 | 27-164 | 1.1-3.0 | <0.5-1.5 | <0.05-0.47 |
| ปลาตะโกก | 7 | 12-178 | 0.8-3.0 | <0.5-2.0 | <0.05-0.12 |
| ซิวควายหางไหม้ | 3 | 33 | 1.5 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาตะกรับ | 21/24 | 34-56 | 2.0-2.6 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาแมว | 1/21 | 22-75 | <0.5-1.1 | <0.5 | <0.05 |
| ปลากุเลา | 17/21/24 | 34-47 | 1.3-3.0 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาหางไก่ | 21 | 52 | 3.1 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาเสือ | 24 | 51 | 2.2 | <0.5 | 0.06 |
| ปลากระบอก | 21/2425/26 | <2.0-56 | <0.5-5.2 | <0.5 | <0.05-0.46 |
| ปลาไส้ตัน | 24 | 119 | 2.1 | <0.5 | <0.05 |
| ปลากะตัก | 28 | 120 | 2.4 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาตาหวาน | 17 | 77 | 2.8 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาแมวหนวดยาว | 17 | 51 | 2.3 | <0.5 | <0.05 |
| ปลาแป้นเหลืองทอง | 17/28 | 46-66 | 0.5-2.2 | <0.5 | <0.05 |
| หมึกกล้วย | 28 | 77 | 21 | <0.5 | 0.08 |
| กุ้งกุลาดำ | 28 | 68 | 60 | <0.5 | 0.15 |
| ปูกระตอย | 17 | 105 | 79 | <0.5 | 0.33 |
| | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต | 62.8 | 6.8 | 0.32 | 0.07 |
| | ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% | 51.1-74.4 | 2.1-11.4 | 0.22-0.41 | 0.039-0.103 |

เมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของโลหะหนักในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำจากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาอื่นๆ (ตารางที่ 2.12) พบว่าการปนเปื้อนของโลหะเหล่านี้ในสัตว์น้ำจากแม่น้ำบางปะกงมีระดับความเข้มข้นต่ำกว่าระดับที่ตรวจพบในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักสูงมาก เช่นดังในประเทศที่พัฒนาแล้ว และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean) ของความเข้มข้นโลหะหนักในสัตว์น้ำกลุ่มปลาและครัสตาเซียน พบว่ามีค่าใกล้เคียงหรือต่ำกว่าค่าดังกล่าว บ่งชี้ว่าการปนเปื้อนโลหะหนักในสัตว์น้ำของแม่น้ำบางปะกงในภาพรวมปัจจุบันยังอยู่ในระดับไม่รุนแรง นั่นคือสัตว์น้ำต่างๆ จากแม่น้ำบางปะกงยังปลอดภัยต่อการบริโภคของมนุษย์

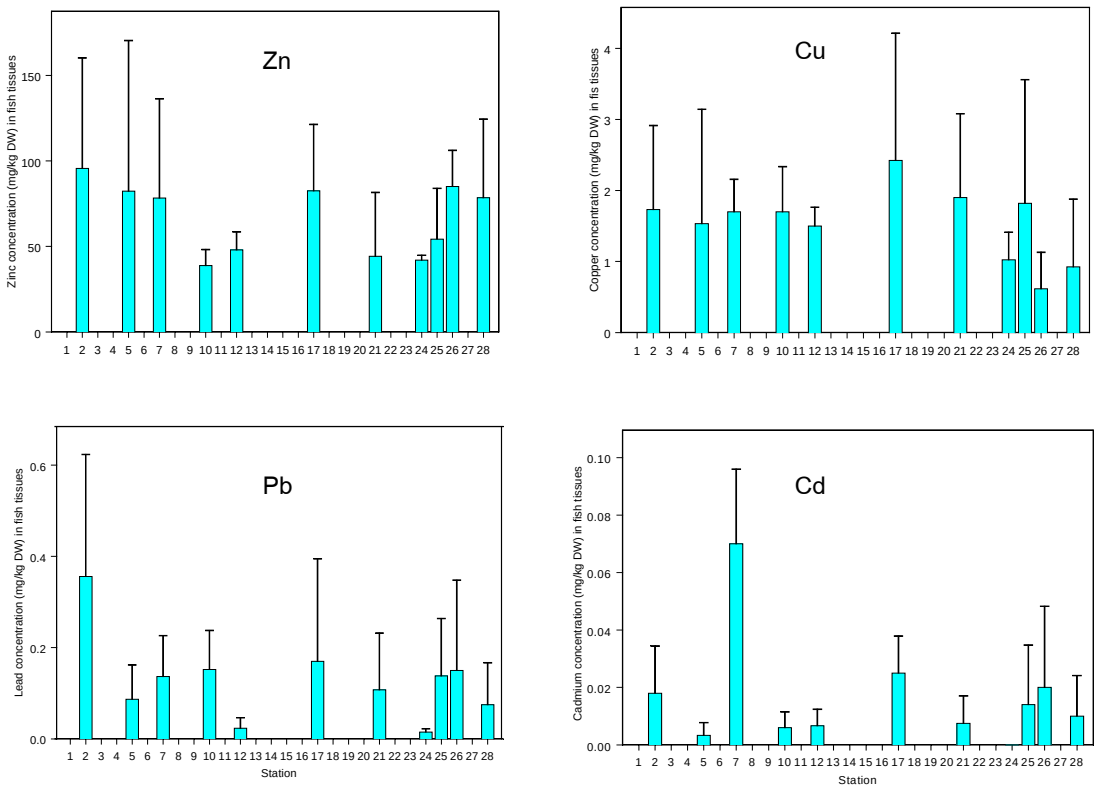
**ตารางที่ 2.12** ระดับความเข้มข้นของโลหะหนักในเนื้อเยื่อสัตว์น้ำ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ของแม่น้ำบางปะกง จากการศึกษานี้เปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ (Kennish, 1996)

| การศึกษา/สถานที่ | ชนิดสัตว์น้ำ | สังกะสี | ทองแดง | ตะกั่ว | แคดเมียม |
|---|---|---|---|---|---|
| Spain | Crustaceans | 79-330 | 110-435 | <1.2-11 | 0.7-32 |
| | Fish | 21-220 | 0.6-10 | <1.2-2.2 | <0.4-4.3 |
| Australia | Crustaceans | - | - | - | - |
| | Fish | 4-375 | - | - | 0.05-0.4 |
| England | Crustaceans | 36-82 | 6-64 | 0.001-5.3 | 2.8-33 |
| | Fish | 2-342 | 0.5-14.6 | 0.3-34.2 | 0.06-3.96 |
| Norway | Crustaceans | 12-32 | 2-90 | - | 1.9-7 |
| | Fish | - | - | - | <0.01-0.03 |
| Geometric Mean | Crustaceans | 80 | 70 | 1 | 1 |
| (ทั่วโลก) | Fish | 80 | 3 | 3 | 0.2 |
| การศึกษานี้ แม่น้ำบางปะกง (2547) | | 62.8 (51.1-74.4) | 6.79 (2.15-11.42) | 0.32 (0.22-0.41) | 0.07 (0.039-0.103) |

การเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำครั้งที่สองกระทำในเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 โดยเน้นเก็บเฉพาะตัวอย่างสัตว์น้ำที่พบอย่างแพร่หลายในพื้นที่ต่างๆตลอดลำน้ำบางปะกง ซึ่งได้แก่ ปลากดแดง (*Arius caelatus*) (พบใน 6 สถานี) ปลาอุก (*Arius maculates*) (พบใน 7 สถานี) กุ้งกุลาดำ *(Penaeus monodon*) (พบใน 10 สถานี) และ กุ้งก้ามกราม *(Macrobranchium rosenbergii* ) (พบใน 8 สถานี) เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการศึกษาความแตกต่างของการปนเปื้อนโลหะหนักในเชิงพื้นที่ตลอดแม่น้ำ พบว่าสัตว์น้ำทั้ง 4 ชนิดดังกล่าวมีความเข้มข้นของโลหะหนักสังกะสี ทองแดง ตะกั่วและแคดเมียมในเนื้อเยื่อแตกต่างกันไปตามพื้นที่ลำน้ำที่อยู่อาศัย ส่วนใหญ่พบว่าโลหะหนักในสัตว์น้ำที่ศึกษามีค่าต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยทั่วไปของพื้นที่ที่ไม่มีการปนเปื้อนจากโลหะหนัก พบว่าการสะสมของโลหะในสัตว์น้ำไม่มีความแตกต่างเนื่องจากความแตกต่าง (gradient) ของปัจจัยทางกายภาพและเคมีของบริเวณที่เก็บตัวอย่าง

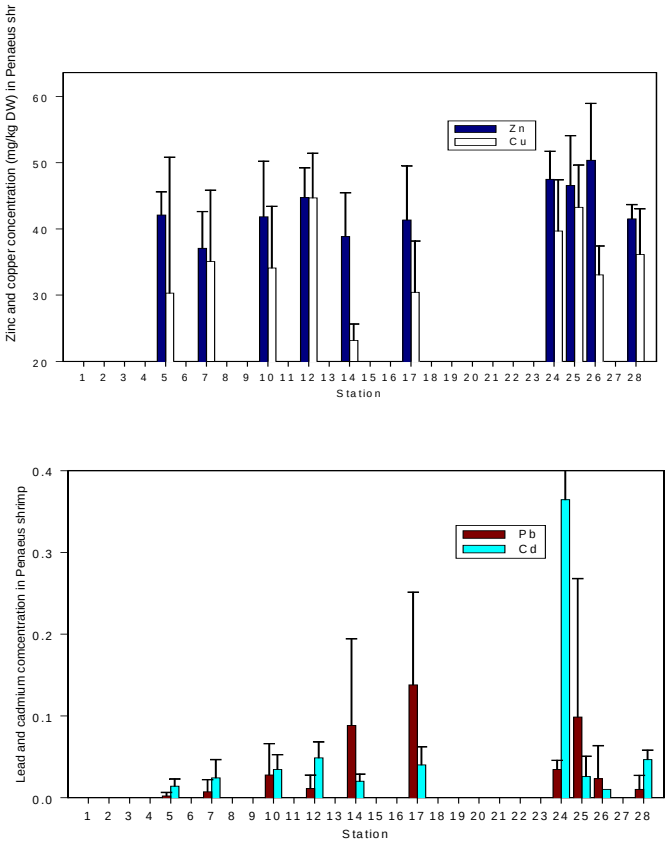
สำหรับเนื้อเยื่อปลาอุกและปลากดแดง พบค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของสังกะสีมีค่าน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นทองแดงมีค่าน้อยกว่า 2.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง และความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมพบในระดับต่ำกว่า 0.4 และ 0.03 มิลลิกรัมต่อ

กิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ การกระจายของความเข้มข้นของโลหะทั้ง 4 ชนิด ในเนื้อเยื่อปลาอุกและปลากดแดง แสดงในรูปที่ 2.17




**รูปที่ 2.17** การกระจายของความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) ในเนื้อเยื่อปลาอุกและปลากดแดง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ตลอดแม่น้ำบางปะกง

ความเข้มข้นของโลหะหนักในเนื้อเยื่อกุ้งกุลาดำของแม่น้ำบางปะกงใน 10 สถานีที่สามารถเก็บตัวอย่างได้ (ส่วนใหญ่อยู่ค่อนไปทางปากแม่น้ำ) มีความแตกต่างระหว่างพื้นที่ในพิสัยที่แคบกว่าของเนื้อเยื่อปลาอุกและปลากดแดง โดยสังกะสีพบค่าเฉลี่ยอยู่ในพิสัย 30.1-50.4 ทองแดงพบค่าเฉลี่ยอยู่ในพิสัย 23.2-44.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนตะกั่วพบค่าเฉลี่ยอยู่ในพิสัย 0.002-0.14 และแคดเมียมพบค่าเฉลี่ยอยู่ในพิสัย 0.01-0.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้พบข้อมูลจำนวนมากที่มีความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมต่ำกว่าขีดจำกัดของการตรวจวัด (limit of detection) ทำให้พิสัยของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโลหะทั้งสองชนิดอยู่ในช่วงต่ำมาก การกระจายของความเข้มข้นของโลหะทั้ง 4 ชนิดในเนื้อเยื่อกุ้งกุลาดำ แสดงในรูปที่ 2.18

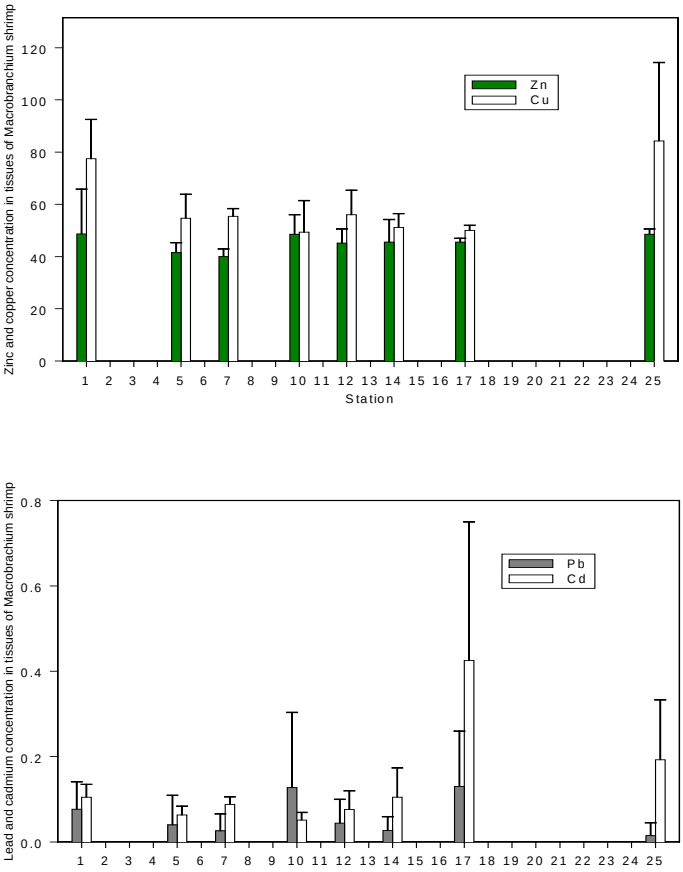



**รูปที่ 2.18** การกระจายของความเข้มข้นสังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) ในกุ้งกุลาดำ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ตลอดแม่น้ำบางปะกง

ความเข้มข้นของโลหะหนักในเนื้อเยื่อกุ้งก้ามกรามของแม่น้ำบางปะกงใน 8 สถานีที่สามารถเก็บตัวอย่างได้ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ค่อนไปทางต้นน้ำและลำน้ำตอนกลาง มีพิสัยของความเข้มข้นของสังกะสีเท่ากับ 40.0-48.7 ทองแดงเท่ากับ 49.4-84.3 ตะกั่วเท่ากับ 0.02-0.13 และแคดเมียมเท่ากับ 0.06-0.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง กรณีของสังกะสีในเนื้อเยื่อกุ้งก้ามกรามต่างพื้นที่กันในลำน้ำบางปะกงมีความแตกต่างกันน้อยกว่าของทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม การกระจายของความเข้มข้นของโลหะทั้ง 4 ชนิดในเนื้อเยื่อกุ้งก้ามกราม แสดงในรูปที่ 2.19

เมื่อแยกตัวอย่างกุ้งก้ามกรามและกุ้งกุลาดำออกเป็นเพศผู้และเมียแล้วแยกวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักทั้ง 4 ชนิด พบผลสอดคล้องกันในกุ้งทั้งสองชนิด กล่าวคือความเข้มข้นของโลหะหนักที่สะสมในเนื้อเยื่อของกุ้งเพศเมียสูงกว่าในเพศผู้เป็นส่วนมาก ความเข้มข้นสังกะสีในกุ้งก้ามกรามเพศเมียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.1±9.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนกุ้งก้ามกรามเพศผู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.2±7.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ความเข้มข้นของทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียมในกุ้งก้ามกรามเพศเมียมี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.4±22.0, 0.11±0.13, 0.16±0.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ ในขณะที่ทองแดง ตะกั่วและแคดเมียมในกุ้งก้ามกรามเพศผู้มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าโดยเท่ากับ 55.1±11.4, 0.03±0.04 และ 0.07±0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ สำหรับความเข้มข้นของโลหะหนักสังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียมในกุ้งกุลาดำเพศเมีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.2±7.2, 36.5±12.2, 0.08±0.16, 0.04±0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นของโลหะหนักสังกะสี ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียมในกุ้งกุลาดำเพศผู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.4±6.6, 35.1±8.9, 0.04±0.07, 0.03±0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ

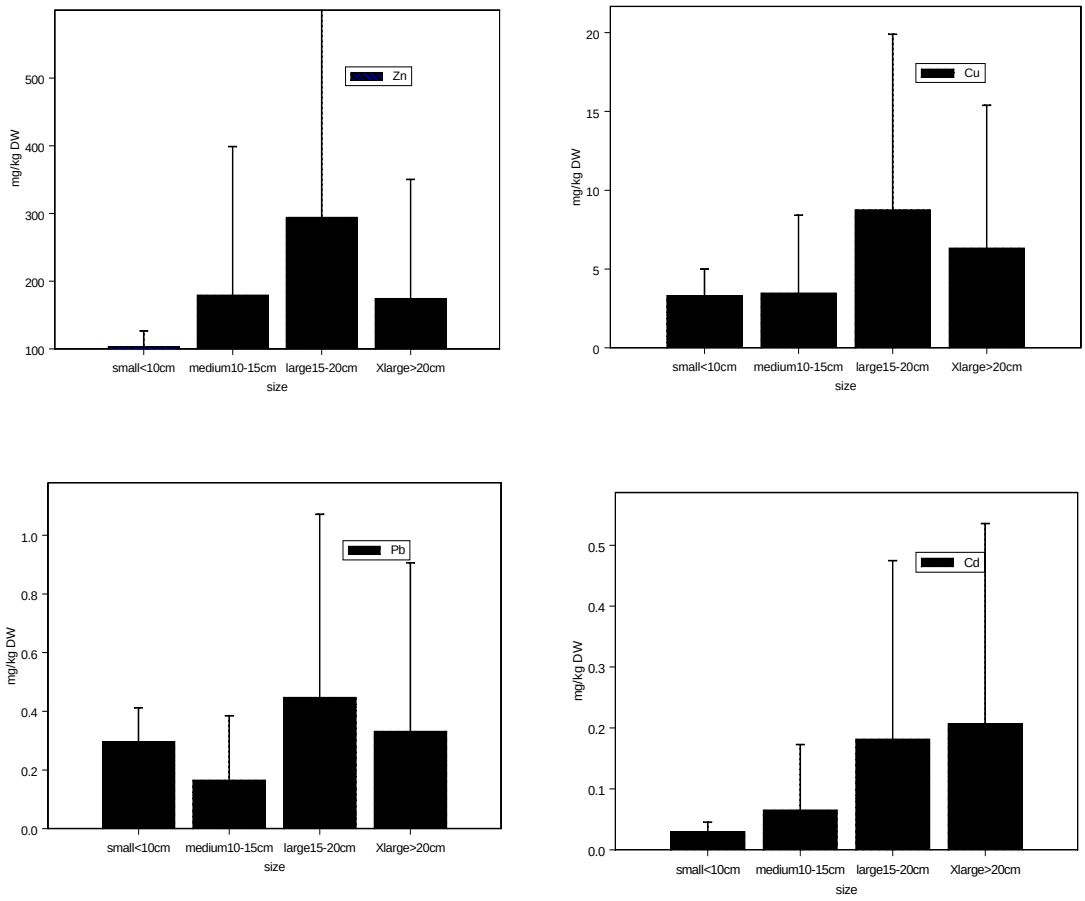



**รูปที่ 2.19** การกระจายของความเข้มข้นสังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) ในกุ้งก้ามกราม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ตลอดแม่น้ำบางปะกง

การสะสมโลหะหนักในสัตว์น้ำที่ศึกษาพบว่าขึ้นอยู่กับขนาดของสัตว์น้ำด้วย โดยในปลาอุกและปลากดแดงพบว่าปลาที่มีขนาดความยาว (total length) 15-20 เซนติเมตร มีความเข้มข้นของสังกะสีสูงกว่าปลาขนาด >20, 10-15, <10 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 294.3±308.9, 179.5±215.2, 174.6±175.8, 103.2±22.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ความเข้มข้นของทองแดงในปลาขนาดยาวก็เรียงตามลำดับจากมากไปน้อยเช่นเดียวกับสังกะสีคือสูงที่สุดในปลาขนาด 15-20 ซม. เท่ากับ 8.8±11.1 รองลงมาขนาด >20, 10-15 และ <10 ซม. เท่ากับ 6.3±9.1, 3.5±4.9 และ 3.3±1.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ (รูปที่ 2.20) สำหรับความเข้มข้นของตะกั่วในปลาอุกและปลากดแดงขนาด 15-20 ซม.มีค่าสูงกว่าขนาดอื่นๆ เช่นเดียวกับสังกะสีและทองแดง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45±0.62 รองลงมาเป็นขนาด >20, 10-15 และ <10 ซม. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33±0.58, 0.30±0.12 และ 0.17±0.22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ ส่วนกรณีความเข้มข้นของแคดเมียมนั้นพบว่ามีค่าสูงสุดในขนาด >20 ซม. โดยมีค่าเท่ากับ 0.21±0.33 รองลงมาเป็นขนาด 15-20, 10-15 และ <10 ซม. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18±0.29, 0.07±0.11 และ 0.03±0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (รูปที่ 2.20)

ในกุ้งกุลาดำที่ได้แยกขนาดความยาวในการวิเคราะห์โลหะหนักเช่นเดียวกับในกรณีของปลาอุกและปลากด ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างของความเข้มข้นของโลหะหนักเช่นกัน ความเข้มข้นของสังกะสีในกุ้งกุลาดำมากน้อยตามลำดับคือ มีค่าเฉลี่ย 48.0±6.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งในขนาดใหญ่ที่สุด >20 ซม. รองลงมา 43.5±5.9, 41.9±6.6 และ 39.0±6.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ในขนาด 15-20, 10-15 และ <10 ซม. ตามลำดับ ความเข้มข้นของทองแดงในกุ้งกุลาดำมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในขนาดใหญ่ >20 ซม. เท่ากับ 45.1±3.4 รองลงมาเท่ากับ 37.9±10.2, 31.5±9.1 และ 29.9±8.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ในขนาด 15-20, <10 และ 10-15 ซม. ตามลำดับ ความเข้มข้นของตะกั่วในกุ้งกุลาดำมีค่าเรียงจากมากไปน้อยคือ ขนาด <10 ซม. เท่ากับ 0.10±0.14 ขนาด >20 ซม. เท่ากับ 0.07±0.12, ขนาด 15-20 ซม. เท่ากับ 0.05±0.16 และ ขนาด 10-15 ซม.เท่ากับ 0.04±0.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนความเข้มข้นของแคดเมียมในกุ้งกุลาดำมีค่าเรียงจากมากไปน้อยคือ 0.051±0.020, 0.029±0.017, 0.027±0.019 และ 0.020±0.008 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามขนาดจากใหญ่ไปเล็ก

ความเข้มข้นของโลหะหนักในกุ้งก้ามกรามก็แตกต่างกันตามขนาดเช่นกัน ความเข้มข้นของสังกะสีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.0±9.4, 47.8±12.5, 46.8±1.7 และ 39.3±6.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง เรียงจากขนาด 10-15, 15-20, >20 และ <10 ซม. ตามลำดับ ความเข้มข้นของโลหะหนักทองแดงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.4±25.7, 59.9±9.9, 51.3±10.4 และ 45.5±11.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง เรียงจากขนาด 15-20, 10-15, <10 และ >20 ซม. ตามลำดับ ความเข้มข้นของโลหะหนักตะกั่วในกุ้งก้ามกรามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.075±0.104, 0.063±0.090, 0.054±0.012 และ 0.020±0.040 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง เรียงจากขนาด 10-15, 15-20, <10 และ >20 ซม. ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของแคดเมียมในกุ้งก้ามกรามมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.169±0.179, 0.091±0.050, 0.086±0.030 และ 0.043±0.026 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง เรียงจากขนาด 15-20, <10, 10-15, <10 และ >20 ซม. ตามลำดับ




**รูปที่ 2.20** ความเข้มข้นของสังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ในปลาอุกและปลากดแดงขนาดต่างๆ

สำหรับตัวอย่างปลาอุกและปลากดแดงบางส่วนได้แยกเนื้อเยื่อออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ กล้ามเนื้อตับ และรังไข่ (กรณีเพศเมีย) แล้วทำการวิเคราะห์โลหะหนัก 4 ชนิดในเนื้อเยื่อเหล่านี้ ผลการวิเคราะห์ตรวจพบว่ามีความแตกต่างของปริมาณโลหะหนักที่สะสมในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของปลาทั้งสองชนิดอย่างชัดเจน โดยความเข้มข้นของโลหะจะต่ำกว่าในกล้ามเนื้อเสมอ ความเข้มข้นของสังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ในกล้ามเนื้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.5±38.9, 1.66±1.07, 0.14±0.16 และ 0.019±0.040 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ขณะที่ในรังไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 185.4±90.1, 2.01±0.67, 0.05±0.08 และ 0.12±0.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในขณะที่ความเข้มข้นในตับสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 519.8±223.1, 17.4±9.4, 0.82±0.70 และ 0.43±0.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่าสัตว์น้ำหลากชนิดในแม่น้ำบางปะกงในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2547-2548) มีโลหะหนักสะสมอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ค่อนข้างต่ำ ไม่ใช่ระดับที่เป็นอันตรายต่อการบริโภค และอยู่ในพิสัยที่ต่ำกว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยอื่นๆ ที่ยอมรับกันว่ามีการปนเปื้อนโลหะหนักสูง ผลการศึกษาได้ยืนยันว่า สัตว์น้ำบางชนิดที่อาศัยอยู่มากในแม่น้ำบางปะกง โดยเฉพาะที่เลือกขึ้นมาศึกษา ได้แก่ ปลาอุก ปลากดแดง กุ้งกุลาดำ และกุ้งก้ามกราม เป็นต้น ได้สะสมโลหะหนัก สังกะสี ทองแดง ตะกั่วและแคดเมียมขณะเจริญเติบโต เจริญพันธุ์ ดำรงชีวิตหาอาหารว่ายน้ำแพร่กระจายขึ้นลงในลำน้ำบางปะกง ทั้งนี้การศึกษาได้ยืนยันการสะสมโลหะหนักที่แตกต่างตามขนาดของสัตว์น้ำ สะท้อนว่าปัจจัยทางชีววิทยาของสัตว์น้ำเองมีอิทธิพลอย่างมากในการดึง (uptake) โลหะ และสะสมไว้ (accumulate) ในอวัยวะต่างๆ ตามแต่กลไกของสัตว์น้ำ เช่นการสะสมโลหะหนักไว้สูงในตับ รังไข่ มากกว่าในกล้ามเนื้อ และถูกปล่อยออก (release) ผ่านการเจริญพันธุ์ การสะสมไขมันในรังไข่พร้อมกับการสะสมของโลหะหนักเข้าไปด้วย การที่ผลการศึกษาแสดงค่อนข้างชัดเจนว่า metal residues ในระดับที่ตรวจพบในการศึกษานี้ยังถูกควบคุมไว้ได้ค่อนข้างมากโดยปัจจัยทางชีววิทยาของสัตว์น้ำแสดงว่าสถานการณ์ความรุนแรงของโลหะหนักในสัตว์น้ำของแม่น้ำบางปะกงยังไม่น่าวิตกกังวล ทั้งในเรื่องการนำมาบริโภคของมนุษย์ และต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

การศึกษาในเชิงพื้นที่พบว่ามีความแตกต่างของโลหะหนักทั้ง 4 ชนิดบ้าง โดยพบความแตกต่างอย่างชัดเจนในสัตว์น้ำจำพวกปลาอุก ปลากดแดงมากกว่ากุ้งกุลาดำและกุ้งก้ามกราม ความแตกต่างในเชิงพื้นที่ที่พบเช่นโลหะหนักสะสมได้สูงในสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ใกล้ปากแม่น้ำหรือใกล้แหล่งกำเนิดมลพิษเฉพาะจุด อาจเป็นเหตุให้พบความเข้มข้นของโลหะหนักในสัตว์น้ำบางชนิดสูงเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย ดังนั้นปัจจัยทางด้านสภาวะแวดล้อม เช่น ปริมาณมลพิษโลหะหนักในตะกอนแขวนลอย ดินตะกอนและน้ำเองอาจมีส่วนร่วมใน metal residues ที่พบในสัตว์น้ำด้วย แต่ยังไม่ชัดเจนเท่าปัจจัยทางชีววิทยาที่กล่าวข้างต้น

ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าความแปรผันของความเข้มข้นโลหะหนักในสัตว์น้ำมีสูงมากแม้เป็นสัตว์น้ำที่เก็บจากพื้นที่เดียวกันและในเวลาเดียวกัน สังเกตได้จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงว่าถึงแม้การศึกษาจะได้พยายามเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำในปริมาณมากพอ พยายามให้ได้ตัวแทนที่เหมาะสม ความแตกต่างของโลหะหนักในสัตว์น้ำก็ยังสูง ซึ่งจะมากกว่าโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม น้ำและดินตะกอน สะท้อนให้เห็นความเคลื่อนไหว (dynamic) ของสถานภาพการสะสมของโลหะหนักในสัตว์น้ำที่จะว่องไวต่อการเปลี่ยนแปลง มากขึ้นน้อยลง ดึงเข้า สะสม และปล่อยออกตามวงจรชีวิต การปรับตัวของสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการในการสรุปสถานการณ์ที่แท้จริงของการปนเปื้อนและผลกระทบของโลหะหนักในสัตว์น้ำได้แก่ การได้สัตว์น้ำตามข้อจำกัดของเครื่องมือและวิธีการเก็บตัวอย่างทำให้ไม่สามารถได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรสัตว์น้ำที่แท้จริง การเลือกชนิดสัตว์น้ำส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่เด่น (dominant) อาจไม่ได้ชนิดสัตว์น้ำที่ไวต่อผลกระทบของโลหะหนัก (sensitive species) เป็นต้น

# บทที่ 3
# สถานภาพทรัพยากรชีวภาพ

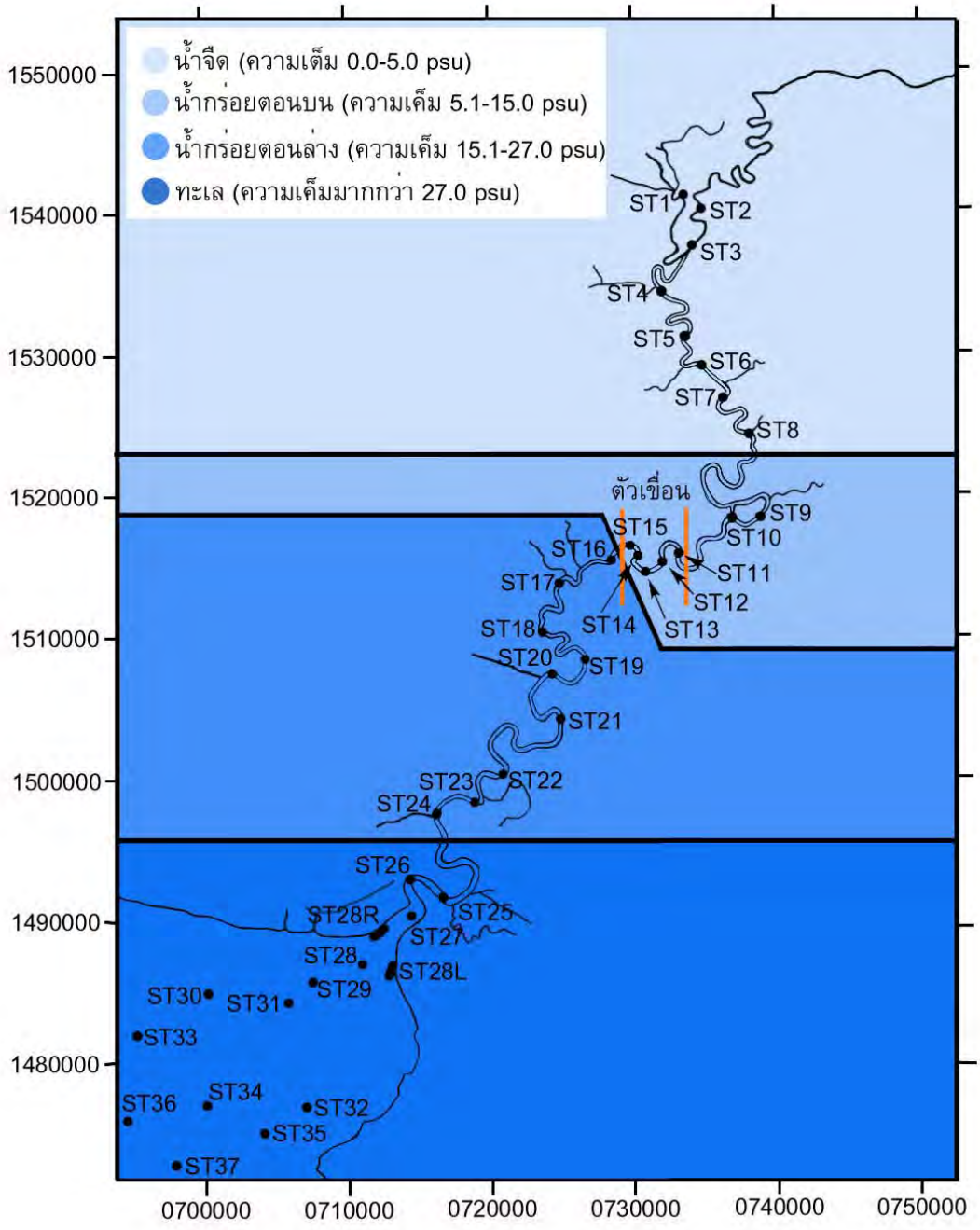
การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรชีวภาพในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงเป็นผลเนื่องจากปัจจัยธรรมชาติโดยเฉพาะปริมาณน้ำท่าและอิทธิพลจากทะเล เช่น น้ำขึ้นน้ำลง และปัจจัยจากกิจกรรมมนุษย์ กิจกรรมมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพที่อยู่อาศัย คุณภาพน้ำและคุณภาพดินซึ่งส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรชีวภาพดังต่อไปนี้ 1) การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและความหลากหลายทางชีวภาพ 2) การเปลี่ยนแปลงทางด้านความอุดมสมบูรณ์และผลผลิต 3) การเปลี่ยนแปลงในการถ่ายทอดอาหารและพลังงานในระบบนิเวศและท้ายที่สุด 4) การสะสมมลพิษในระบบนิเวศ

การประเมินสถานภาพทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะการประเมินความอุดมสมบูรณ์ทำให้ทราบถึงความสำคัญและบทบาทของทรัพยากรแต่ละส่วน รวมทั้งการทำความเข้าใจในกลไกและกระบวนการทางธรรมชาติที่เป็นตัวจักรกลที่จะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศสามารถดำเนินไปได้อย่างปกติและอย่างต่อเนื่อง ความเข้าใจในกลไกและกระบวนการจะทำให้เห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงถึงกันโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่มีต่อทรัพยากรชีวภาพและการศึกษาความสัมพันธ์ของทรัพยากรแต่ละส่วนในลักษณะการถ่ายทอดพลังงานเป็นสายใยอาหาร การศึกษาในส่วนนี้จะทำให้เราสามารถคาดการณ์ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมมนุษย์ได้และสามารถเสนอแนวทางการจัดการเพื่อลดผลกระทบดังกล่าวได้

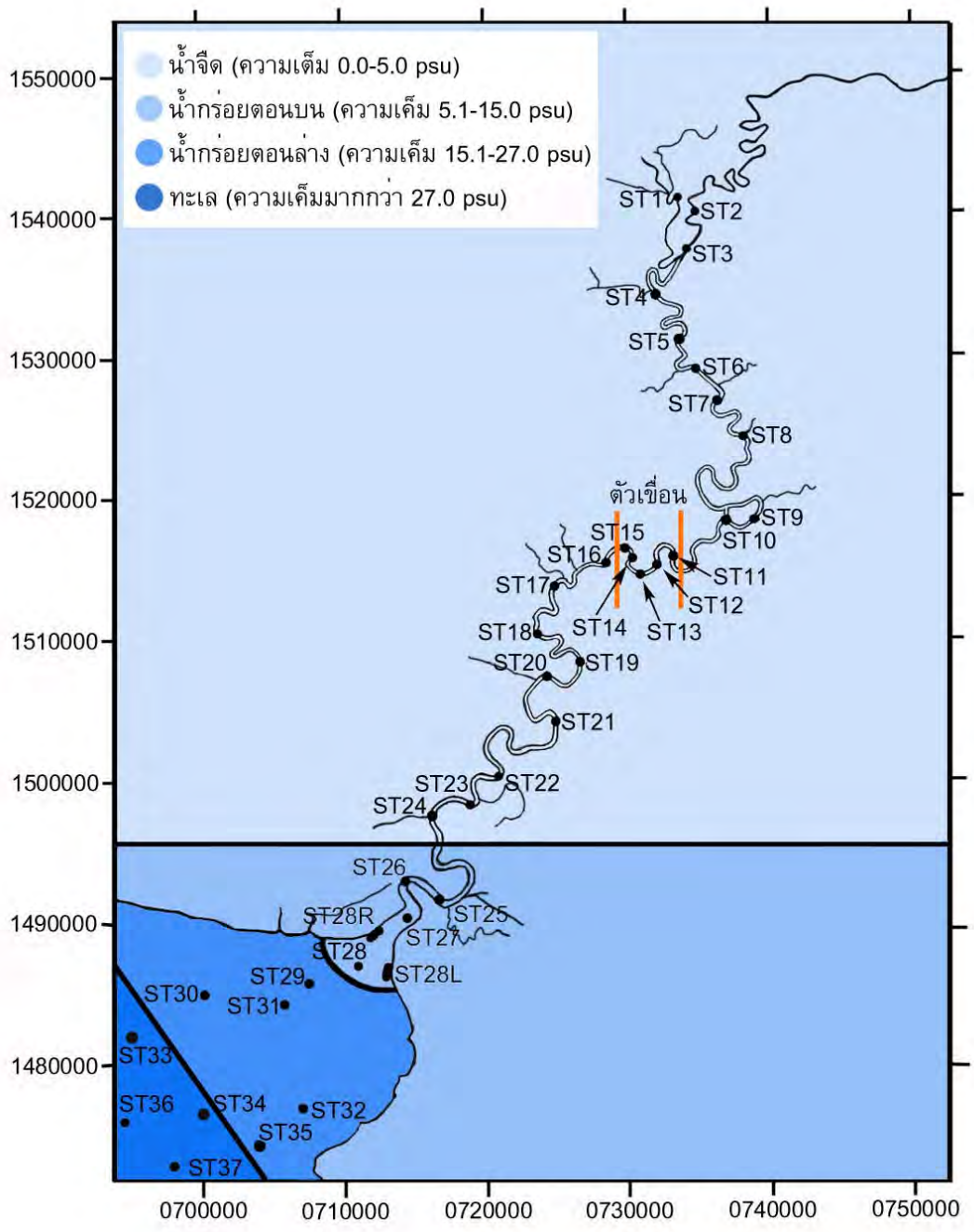
กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพในลุ่มน้ำบางปะกงมีตั้งแต่บริเวณเหนือลุ่มน้ำซึ่งเกิดจากการผันน้ำและการทำเกษตรกรรมตลอดจนการทำนากุ้งในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีและนครนายก สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะการตัดไม้ทำลายป่า การเสื่อมสภาพของป่าชายเลน การขยายตัวของเมืองโดยเฉพาะบริเวณชุมชน การขยายตัวของการเกษตรกรรมโดยเฉพาะการเลี้ยงสุกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเฉพาะการขยายพื้นที่นากุ้งในจังหวัดฉะเชิงเทราตลอดจนการขยายตัวของการเลี้ยงปลาน้ำจืด การเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณปากแม่น้ำและการเลี้ยงหอยแมลงภู่ ซึ่งกิจกรรมการขยายตัวของเมือง การขยายตัวของการเกษตรกรรมและการเพาะเลี้ยงบริเวณปากแม่น้ำล้วนทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในลุ่มน้ำทั้งสิ้น ทรัพยากรประมงในลุ่มน้ำบางปะกงมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของประชาชนทำให้มีการจับปลาและสัตว์น้ำจนเกินกำลังผลิต สัตว์เศรษฐกิจหลายชนิดมีปริมาณลดลงอย่างมากจนกระทั่งบางชนิดมีแนวโน้มใกล้สูญพันธ์ การเปลี่ยนแปลงพรรณไม้น้ำเนื่องจากการขุดลอกหรือการทำลายเพื่อไม่ให้กีดขวางเส้นทางสัญจรทางน้ำก็มีผลกระทบต่อปลาและสัตว์น้ำบางชนิดได้ การสร้างเขื่อนและการดำเนินการของเขื่อนในลุ่มน้ำบางปะกงย่อมส่งกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่าและอิทธิพลต่อน้ำขึ้น

น้ำลง ที่สำคัญการดำเนินการของเขื่อนส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินตะกอนโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความเค็ม การเปลี่ยนแปลงอัตราการตกตะกอนและลักษณะดินตะกอน การกัดเซาะชายฝั่งและการสะสมของสารมลพิษ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาของทรัพยากรชีวภาพ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพแต่ละส่วนในแต่ละบริเวณของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง การเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพในฤดูแล้งและฤดูฝนเพื่อสรุปสถานภาพทรัพยากรในปัจจุบันกับระยะก่อนการดำเนินการสร้างเขื่อน ข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการของเขื่อน

จากข้อมูลความเค็มของน้ำในแม่น้ำบางปะกงพบว่ามีความผันแปรตลอดลำน้ำแตกต่างกันในระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนจึงได้จัดกลุ่มพื้นที่ของลำน้ำบางปะกงออกเป็นสี่บริเวณที่มีค่าความเค็มของน้ำแตกต่างกัน กล่าวคือ บริเวณน้ำจืด มีความเค็มต่ำกว่า 5.0 psu บริเวณน้ำกร่อยตอนบนมีความเค็ม > 5.0 – 15.0 psu บริเวณน้ำกร่อยตอนล่างมีความเค็มของน้ำ >15.0-27.0 psu และบริเวณที่เป็นทะเลมีความเค็มของน้ำค่าสูงกว่า 27.0 psu ดังแสดงในรูปที่ 3.1 และ 3.2




**รูปที่ 3.1** การแบ่งเขตพื้นที่ตามความเค็มในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง




**รูปที่ 3.2** การแบ่งเขตพื้นที่ตามความเค็มในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน

การประเมินสถานภาพทรัพยากรชีวภาพแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนทรัพยากรที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัย (Habitat-forming species) ซึ่งได้แก่ ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำ ในส่วนที่สองเป็นการประเมินโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์หน้าดินและทรัพยากรประมงรวมปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ

**โครงสร้างป่าชายเลน**

ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำเป็นระบบนิเวศที่สำคัญเนื่องจากเป็นที่รวมของพันธุ์พืชและสัตว์น้ำนานาชนิด เป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพ ป่าชายเลนมีความสำคัญต่อทรัพยากรปลาและสัตว์หลายชนิดเนื่องจากเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งวางไข่อนุบาลของสัตว์เหล่านี้ ความหลากหลายของพรรณปลาที่พบในบริเวณป่าชายเลนขึ้นอยู่กับแหล่งอาหารที่หลากหลายและลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันจัดเป็น microhabitats เช่น บริเวณผิวดิน แอ่งน้ำและร่องน้ำ และระบบรากของต้นไม้เป็นต้น ประชากรปลาที่พบในบริเวณป่าชายเลนแบ่งออกได้เป็นกลุ่มปลาที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนอย่างถาวร เช่น กลุ่มปลาบู่วงศ์ Gobiidae และกลุ่มปลาตีนวงศ์ Periophthalmidae ปลากลุ่มนี้เป็นปลาที่ทนได้ต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำในช่วงกว้าง เป็นกลุ่มปลาน้ำกร่อย กลุ่มปลาอีกกลุ่มหนึ่งในป่าชายเลนเข้ามาอาศัยในป่าชายเลนเป็นครั้งคราวเพื่อวางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อนมักเป็นกลุ่มปลาทะเล ปลาทะเลบางกลุ่มเข้ามาหากินในป่าชายเลน ปลาบางชนิดจะเข้ามาในป่าชายเลนเพื่อผสมพันธุ์และกลับเข้ามาในป่าชายเลนอีกเมื่อเจริญพันธุ์เพื่อหาอาหาร ปลาทะเลบางชนิดจะว่ายกลับไปมาตามแนวป่าชายเลนเพื่อหาอาหาร เราจะพบปลากลุ่มนี้บางช่วงเวลาเท่านั้นในบริเวณป่าชายเลน

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่ชักจูงให้ประชากรปลาเข้ามาอาศัยในบริเวณแนวป่าชายเลน ผลผลิตขั้นต้นมาจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลน แพลงก์ตอนพืช สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กและสาหร่ายขนาดใหญ่ การเพิ่มผลผลิตของป่าชายเลนจะส่งผลถึงผลผลิตการร่วงหล่นและการผุสลายของเศษไม้ใบไม้ในป่าชายเลน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของสายใยอาหารในรูปแบบ Detrital food webs ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับปลาและสัตว์น้ำนานาชนิด นอกจากนี้แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์ทะเลหน้าดินและปลาขนาดเล็กล้วนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับปลาทั้งสิ้น ปลาหลายชนิดอาศัยป่าชายเลนเป็นแหล่งผสมพันธุ์ วางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อนเพราะมีอาหารที่อุดมสมบูรณ์สำหรับปลาวัยอ่อนโดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะลักษณะน้ำขุ่นและระบบรากที่ระโยงระยางซับซ้อนทำให้เป็นที่หลบภัยสำหรับปลาวัยอ่อน นอกจากนี้ป่าชายเลนเป็นเขตน้ำกร่อยทำให้ผู้ล่าบางชนิดไม่สามารถปรับตัวได้ต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มจึงไม่สามารถจะติดตามปลาวัยอ่อนเข้ามาในบริเวณนี้ได้ ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงรักษาทรัพยากรประมงให้ยั่งยืน

พื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงโดยเฉพาะในจังหวัดฉะเชิงเทราในปีพ.ศ. 2544 พบเนื้อที่เหลือประมาณ 11,619.80 ไร่ ซึ่งรวมพื้นที่ป่าชายเลนที่เหลือเป็นแนวแคบๆ พื้นที่ป่าจากและพื้นที่ป่าชายเลนที่เป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อยกระจัดกระจายด้วย สภาพป่าชายเลนส่วนใหญ่เสื่อมโทรมเนื่องจากมีการพัฒนาที่ดินเพื่อการก่อสร้าง การทำนากุ้งและการขยายตัวของพื้นที่การเกษตรบางส่วน จากการ

สำรวจพื้นที่ป่าชายเลนในปัจจุบันสามารถแบ่งแยกสภาพป่าด้วยการใช้เขื่อนทดน้ำบางปะกงเป็นแนวแบ่งหลัก ป่าชายเลนตลอดแนวริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงมีลำพูเป็นไม้เด่น (dominant species) ต้นจากเป็นไม้รอง (co-dominant species) มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เฉลี่ยจำนวน 2,327 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของไม้หนุ่มเฉลี่ย 16,075 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของกล้าไม้เฉลี่ยเท่ากับ 27,953 ต้น/เฮกแตร์ พรรณไม้ป่าชายเลนที่พบรวมทั้งสิ้น 10 ชนิด ดังตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** ไม้ป่าชายเลนที่สำรวจพบในบริเวณแม่น้ำบางปะกง ระหว่างสถานี 8-26

| ชนิดไม้ | | บริเวณ | | |
|---|---|---|---|---|
| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ต้นน้ำ | น้ำกร่อย | ทะเล |
| 1. แสมขาว | *Avicennia alba* | - | ++ | +++ |
| 2. แสมดำ | *Avicennia officinalis* | - | - | ++ |
| 3. ตะบูนขาว | *Xylocarpus granantum* | - | + | + |
| 4. โกงกางใบเล็ก | *Rhizophora apiculata* | - | - | + |
| 5. โกงกางใบใหญ่ | *Rhizophora mucronata* | - | - | + |
| 6. จาก | *Nypa fruticans* | +++ | +++ | +++ |
| 7. หงอนไก่ทะเล | *Heritirea littoralis* | - | + | - |
| 8. ตาตุ่มทะเล | *Excoecaria agallocha* | - | + | - |
| 9. พังกาหัวสุมดอกขาว | *Bruguiera sexangula* | - | + | - |
| 10. ปอทะเล | *Hibiscus tiliaceus* | - | + | + |
| 11. ลำพู | *Sonneratia caseolaris* | +++ | +++ | - |

หมายเหตุ 1. เครื่องหมาย (-) หมายถึง ไม่พบ
2. เครื่องหมาย (+) หมายถึง พบน้อยมาก
3. เครื่องหมาย (++) หมายถึง พบปานกลาง
4. เครื่องหมาย (+++) หมายถึง พบหนาแน่นมาก

*ป่าชายเลนบริเวณเหนือเขื่อน*

พรรณไม้ที่สำรวจพบในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ได้แก่ต้นจากและลำพูขึ้นอยู่บริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกงตลอดแนว พบต้นพังกาหัวสุมดอกขาวที่สถานี 8 ความกว้างของป่าชายเลนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12 เมตร ความหนาแน่นของไม้ใหญ่เฉลี่ยเท่ากับ 2,616 ต้น/เฮกแตร์ ตามตารางที่ 3.2 ความหนาแน่นของไม้หนุ่มเท่ากับ 1,533 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของกล้าไม้เท่ากับ 2,666 ต้น/เฮกแตร์

*ป่าชายเลนบริเวณใต้เขื่อน*

พรรณไม้ที่สำรวจพบส่วนใหญ่ได้แก่ต้นจาก ลำพู และพังกาหัวสุมดอกขาว นอกจากนี้พบปอทะเล ตะบูนขาว หงอนไก่ทะเลและตาตุ่มทะเล ความกว้างของป่าเฉลี่ยประมาณ 15 เมตร มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เฉลี่ยเท่ากับ 3,505 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของไม้หนุ่มเท่ากับ 3,493 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของกล้าไม้เท่ากับ 5,994 ต้น/เฮกแตร์

*ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำ*

พรรณไม้ที่สำรวจพบส่วนใหญ่บนเกาะนก ได้แก่ ต้นจาก แสมขาว แสมดำ โกงกางใบเล็กและปอทะเล นอกจากนี้ยังพบตะบูนขาว โกงกางใบใหญ่และลำพูขึ้นปะปน ป่าชายเลนบริเวณเกาะนกมีเนื้อที่ประมาณ 120 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ป่าจากประมาณ 30 ไร่ และป่าชายเลนผสมโดยมีไม้แสมขาวเป็นไม้เด่นมีเนื้อที่ประมาณ 90 ไร่ ความหนาแน่นของไม้ใหญ่เฉลี่ยเท่ากับ 862 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของไม้หนุ่มเท่ากับ 43,200 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นของกล้าไม้เท่ากับ 75,200 ต้น/เฮกแตร์

*ผลผลิตป่าชายเลน*

จากการศึกษาปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ ใบไม้ ดอกและผล (Litter falls) ในช่วงระยะเวลา 7 เดือนเท่ากับ 67.54 กรัม/ตารางเมตร/เดือน หรือ 1.3 ตัน/ไร่/ปี ซึ่งร้อยละ 70.32 เป็นการร่วงหล่นของใบไม้ ที่เหลือเป็นส่วนของกิ่งไม้ ผลและดอกเท่ากับร้อยละ 14.38, 9.76 และ 5.58 ตามลำดับ

ส่วนอัตราการย่อยสลายของใบไม้ของใบลำพูและใบแสมขาวบริเวณป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงพบว่า อัตราการย่อยสลายของใบลำพูเท่ากับร้อยละ 62.53 ในระยะเวลา 2 เดือน และเท่ากับร้อยละ 85.82 ในเวลา 7 เดือน ส่วนอัตราการย่อยสลายของใบแสมขาวจะพบว่าช้ากว่าใบลำพูเล็กน้อยเท่ากับร้อยละ 60.31 ในระยะเวลา 2 เดือนและร้อยละ 82.04 ในระยะเวลา 7 เดือน

**ตารางที่ 3.2** ปริมาณความหนาแน่นของไม้แต่ละชนิดที่พบบริเวณต้นน้ำ น้ำกร่อย และบริเวณทะเล

*ความหนาแน่นของไม้ป่าชายเลนบริเวณต้นน้ำของแม่น้ำบางปะกง (สถานี 6)*

| ชนิดไม้ | | ความหนาแน่นของไม้ (ต้นหรือกอ/เฮกแตร์) | | |
|---|---|---|---|---|
| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ไม้ใหญ่ | ไม้หนุ่ม | ลูกไม้ |
| 1. ลำพู | *Sonneratia caseolaris* | 600 | - | 2,000 |
| 2. จาก | *Nypa fruticans* | 1,000 | 2,400 | - |
| 3. พังกาหัวสุมดอกขาว | *Bruguiera sexangula* | - | 400 | - |

*ความหนาแน่นของไม้ป่าชายเลนบริเวณน้ำกร่อยของแม่น้ำบางปะกง*

| ชนิดไม้ | | บริเวณน้ำกร่อยตอนบน (สถานี 11, 12, 13) ความหนาแน่นของไม้ (ต้นหรือกอ/เฮกแตร์) | | | บริเวณน้ำกร่อยตอนล่าง (สถานี 17, 18, 19) ความหนาแน่นของไม้ (ต้นหรือกอ/เฮกแตร์) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ไม้ใหญ่ | ไม้หนุ่ม | ลูกไม้ | ไม้ใหญ่ | ไม้หนุ่ม | ลูกไม้ |
| 1. ลำพู | *Sonneratia caseolaris* | 1,567 | 467 | 2,133 | 283 | 267 | - |
| 2. จาก | *Nypa fruticans* | 1,250 | 1,200 | 933 | 3,517 | 133 | 1,200 |
| 3. พังกาหัวสุมดอกขาว | *Bruguiera sexangula* | - | - | - | - | 467 | 1267 |
| 4. แสมขาว | *Avicennia alba* | - | - | - | 167 | - | - |
| 5. ปอทะเล | *Hibiscus tiliacens* | - | - | - | 83 | - | 200 |

*ความหนาแน่นของไม้ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (สถานี 26)*

| ชนิดไม้ | | บริเวณปากแม่น้ำ ความหนาแน่นของไม้ (ต้นหรือกอ/เฮกแตร์) | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|
| ชื่อไทย | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ไม้ใหญ่ | ไม้หนุ่ม | ลูกไม้ | |
| 1. แสมขาว | *Avicennia alba* | 640 | 29,600 | 60,000 | |
| 2. แสมดำ | *Avicennia officinalis* | 190 | 10,400 | 8,000 | |
| 3. ลำพู | *Sonneratia caselaris* | 9 | - | - | |
| 4. โกงกางใบเล็ก | *Rhizophora apiculata* | 9 | 2,800 | 6,400 | |
| 5. โกงกางใบใหญ่ | *Rhizophora mucronata* | - | - | 5,040 | เป็นกล้าไม้ที่ได้มีการปลูก |
| 6. ปอทะเล | *Hibiscus tiliaceus* | - | - | 400 | |
| 7. ตะบูนขาว | *Xylocarpus granatum* | - | 400 | 240 | |
| 8. จาก | *Nypa fruiticans* | 3,670 | 1,120 | 80 | |

เมื่อเปรียบเทียบสภาพป่าชายเลนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงที่พบในปัจจุบันเทียบกับในอดีตโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2544 พบว่าสภาพป่าชายเลนเสื่อมโทรมลง ในพื้นที่เหนือเขื่อนลักษณะป่าคล้ายคลึงกัน โดยในอดีตมีป่าลำพูขึ้นเป็นหย่อมๆ ตามแนวริมฝั่ง บางพื้นที่ที่มีการสะสมเลนหนาจะมีแนวลูกไม้ลำพูเกิดใหม่ประมาณ 5 เมตร ส่วนป่าจากที่พบมักขึ้นติดกับแนวป่าลำพูหรือติดชายฝั่งตรงที่มีการทับถมตะกอน ในตอนล่างของเขตเมืองไปอำเภอบางปะกงจนถึงปากแม่น้ำมีพรรณไม้ป่าชายเลนที่มีความหลากหลายมากรวมทั้งมีป่าจากขึ้นเป็นกลุ่มเด่นด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบพรรณไม้ป่าชายเลนที่เคยมีการบันทึกไว้ในอดีตคือ ตะบูนดำ *Xylocarpus moluccensis* โพทะเล *Thespesia populea* โปรงแดง *Ceriops tagal* ถั่วดำ *Bruguiera parviflora* หลุมพอทะเล *Intsia bijuga* และปรงหนู *Acrostichums speciosus* ส่วนปรงทะเล *Acrostichum areum* และเหงือกปลาหมอดอกขาว *Acanthus ebracteatus* พบได้ประปราย สภาพป่าบริเวณปากแม่น้ำในปัจจุบันเหลือเป็นเพียงแนวแคบๆ และมีป่าจากขึ้นอย่างกระจัดกระจายซึ่งแตกต่างจากสภาพในอดีตที่พบมีการแบ่งโซนชัดเจนโดยมีไม้เบิกนำจำพวกลำพูและแสมขึ้นเป็นแนวแคบๆ ริมชายฝั่ง ส่วนป่าจากขึ้นเป็นแนวแคบตลอดหลังแนวไม้เบิกนำ ความหนาแน่นและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ป่าชายเลนในปัจจุบันลดลงจากอดีตประมาณ 2-3 เท่า อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของไม้ใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับป่าชายเลนจังหวัดเพชรบุรีและป่าชายเลนบางขุนเทียน ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ ใบไม้ ดอกและผลบริเวณป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงจัดว่ามีค่าต่ำเช่นเดียวกับอัตราการย่อยสลายของใบลำพูและใบแสมขาวที่พบว่าช้ากว่าที่มีรายงานในบริเวณป่าชายเลนอื่น

**รูปที่ 3.3** ป่าชายเลนริมแม่น้ำบางปะกง

**ความหลากหลายชนิดของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำ**

สาหร่ายและพรรณไม้น้ำมีบทบาทเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญในระบบนิเวศ พืชกลุ่มนี้ยังมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำ แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งวางไข่อนุบาลของปลาและสัตว์น้ำ พรรณไม้น้ำที่เป็นพืชชายน้ำมีส่วนช่วยในการยึดริมตลิ่งหรือชายฝั่งเพื่อลดปัญหาการกัดเซาะริมตลิ่ง สาหร่ายและพืชใต้น้ำช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนและลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายอยู่ในน้ำ นอกจากนี้ยังช่วยดูดซับธาตุอาหารต่างๆจากน้ำและดิน เป็นการช่วยบำบัดน้ำทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น สาหร่ายและพรรณไม้บางชนิดเป็นดัชนีชี้บ่งคุณภาพของแหล่งน้ำได้ การเพิ่มปริมาณของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำในแหล่งน้ำอาจส่งผลเสียต่อแหล่งน้ำได้เช่น ขัดขวางการคมนาคมทางน้ำ ปิดกั้นทางเดินของน้ำและลดการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช สาหร่ายและพืชใต้น้ำ ถ้าสาหร่ายและพืชน้ำเหล่านี้ตายและเกิดการเน่าเสียจะมีการทับถมกันที่พื้นท้องน้ำและทำให้เกิดการเน่าเสียในที่สุด พรรณไม้น้ำไม่เพียงแต่มีความสำคัญต่อทรัพยากรประมงแต่ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่และแหล่งหากินของนกน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานหลายชนิด

พรรณไม้น้ำเป็นกลุ่มพืชที่มีการเติบโตในแหล่งน้ำแตกต่างกันมีทั้งชนิดที่เติบโตอยู่ใต้น้ำ ที่ระดับผิวน้ำและโผล่เหนือน้ำ เราสามารถแบ่งพรรณไม้น้ำตามลักษณะแหล่งที่อยู่เป็น 4 ประเภทคือ

1. พืชลอยน้ำ (Floating plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่เจริญลอยอยู่ในระดับผิวน้ำ มีรากห้อยอยู่ใต้ระดับน้ำ ส่วนต้น ใบและดอก เจริญปริ่มน้ำหรือเหนือน้ำ พืชลอยน้ำมีการปรับตัวให้ลอยตัวได้ดีบนผิวน้ำ เช่น ผักตบชวามีส่วนของก้านใบพองตัวเป็นทุ่น หรือผักบุ้งที่มีลำต้นกลวงเป็นข้อปล้อง ลำต้นแตกแขนงเลื้อยทอดตัวไปบนผิวน้ำได้ดี ใบของพืชลอยน้ำมีรูปร่างและการเรียงตัวหลายแบบ บางชนิดเรียงตัวซ้อนกันเป็นรูปถ้วยเช่น จอก จอกหูหนู รากส่วนใหญ่จะเป็นรากฝอยห้อยลอยอยู่ใต้น้ำ ถ้าระดับน้ำตื้นก็จะหยั่งลงพื้นดินได้ ดอกจะมีลักษณะเหมือนพืชบนบกทั่วไป

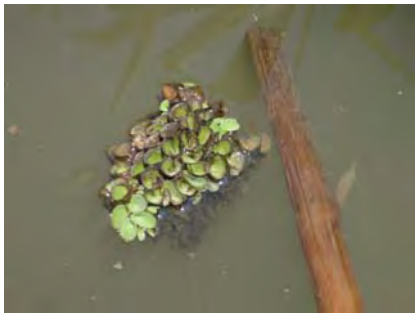
2. พืชใต้น้ำ (Submerged plants) มีการเติบโตอยู่ใต้น้ำทั้งหมด พืชใต้น้ำสามารถดูดก๊าซออกซิเจนและก๊าซอื่นๆจากน้ำได้โดยตรง ลำต้นและใบจะมีโครงสร้างที่มีที่ว่างมากเพื่อใช้สะสมก๊าซช่วยในการพยุงตัวในน้ำ บางชนิดไม่มีรากเช่นสาหร่ายพุงชะโด ดอกมักจะลอยบนผิวน้ำหรือชูเหนือน้ำ มีก้านดอกยาว พืชใต้น้ำช่วยทำให้แหล่งน้ำอยู่ในสภาพสมดุล

3. พืชโผล่เหนือน้ำ (Emerged plants) พรรณไม้น้ำประเภทนี้เป็นพวกที่เติบโตอยู่ใต้น้ำบางส่วนและโผล่เหนือน้ำบางส่วน มีรากหรือรากและลำต้นเติบโตใต้น้ำ ส่วนใบและดอกโผล่ขึ้นมาเหนือน้ำ รากมักมีรากแขนงและรากขนอ่อนมาก ที่โคนต้นมีเนื้อเยื่อโปร่งสีขาวสำหรับสะสมอากาศไว้ช่วยในการหายใจ

4. พืชชายน้ำ (Marginal plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่ขึ้นตามชายฝั่งริมตลิ่ง ชายคลอง หนองน้ำ สระน้ำและทะเลสาบ ลักษณะโดยทั่วไปมีรากหรือทั้งรากและลำต้นเจริญอยู่ใต้ดินบางส่วนของต้น ใบและดอกพบเหนือน้ำเช่น ผักเป็ดน้ำและหญ้าต่างๆ

จากผลการสำรวจความหลากหลายชนิดของสาหร่ายและพรรณไม้น้ำลุ่มน้ำบางปะกงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม 2547 พบพรรณไม้น้ำรวม 35 ชนิด และสาหร่าย 2 ชนิด ดังตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4 พรรณไม้น้ำที่พบมากได้ตลอดทั้งปี ได้แก่ พืชลอยน้ำกลุ่มผักตบชวา *Eichornia crassipes* จอกหูหนู *Salvinia cucullata* และผักบุ้ง *Ipomea aquatica* พืชชายน้ำที่พบได้เสมอตลอดลำน้ำได้แก่ จาก *Nypa fruticans* ลำเจียก *Pandanus* sp. ลำเอียก *Coix aquatica* ลำพู *Sonneratia caseolaris* และแขม *Erianthus arundinaceum* ส่วนสาหร่ายพุงชะโด *Ceratophyllum* sp. ชอบอยู่ในน้ำนิ่งและในน้ำที่มีไนโตรเจนสูง ที่น่าสนใจคือสาหร่ายข้าวเหนียว *Utricularia aurea* เป็นพืชใต้น้ำที่มีอายุเพียงปีเดียว เป็นพืชที่กินแมลง สาหร่ายที่พบในบริเวณนี้ได้แก่ สาหร่ายไส้ไก่ *Enteromorpha* sp. และสาหร่าย *Caloglossa adnata*

ผักตบชวาและผักปลาบ



จอกหูหนู (*Salvinia cucullata*)

ผักบุ้ง (*Ipomea aquatica*)

ลำเจียก (*Pandanus* sp.)

จาก (*Nypa fruiticans*)

**รูปที่ 3.4** พรรณไม้น้ำที่พบมากตลอดลำน้ำบางปะกงและพบได้ตลอดทั้งปี

กกอียิปต์ (*Cyperus papyrus*)

กกสามเหลี่ยม (*Scirpus grossus*)

หญ้าพองลม (*Hygroryza aristata)*

โสน ( *Sesbania javanica*)

ไมยราพยักษ์ (*Miomosa pigra*)

ผักกูดเขากวาง (*Ceratopteris thalictroides*)

**รูปที่ 3.5** พรรณไม้น้ำที่พบในเขตต้นน้ำ-น้ำจืด

ลำเอียก (*Coix aquatica*)

ธูปฤาษี *(Typha angustifolia*)

ลำพู (*Sonneratia caseolaris*)

ปอทะเล (*Hibiscus tiliaceus*)

ปรงทะเล (*Acrostichum areum*)

เหงือกปลาหมอดอกขาว (*Acanthus ebracteatus*)

**รูปที่ 3.6** พรรณไม้น้ำที่พบในเขตน้ำกร่อย

**ตารางที่ 3.3** รายชื่อสาหร่ายและพรรณไม้น้ำที่พบในบริเวณแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้ง

| ชนิดพืช | | บริเวณ | | |
|---|---|---|---|---|
| **ชื่อไทย** | **ชื่อวิทยาศาสตร์** | **ต้นน้ำ** | **น้ำกร่อย** | **ทะเล** |
| ***พืชลอยน้ำ (floating plants)*** | | | | |
| จอกหูหนู | *Salvinia cucullata* | + | - | - |
| ผักตบชวา | *Eichornia crassipes* | +++ | + | - |
| ผักบุ้ง | *Ipomea aquatica* | + | - | - |
| ***พืชชายน้ำ (marginal plants)*** | | | | |
| กกสามเหลี่ยม | *Scirpus grossus* | + | - | - |
| กกอียิปต์ | *Cyperus papyrus* | + | - | - |
| แขม | *Erianthus arundinaceum* | ++ | - | - |
| จาก | *Nypa fruiticans* | + | +++ | - |
| ตะบูน | *Xylocarpus* sp. | - | ++ | |
| ธูปฤาษี | *Typha angustifolia* | + | - | - |
| ผักปลาบ | *Commelina diffusa* | + | - | - |
| ปรงทะเล | *Acrostichum areum* | + | + | - |
| ปอทะเล | *Hibiscus tiliaceus* | ++ | +++ | - |
| พังกาหัวสุม | *Bruguiera* sp. | - | + | - |
| ลำพู | *Sonneratia caseolaris* | ++ | +++ | - |
| ลำเจียก | *Pandanus* sp. | +++ | - | - |
| ลำเอียก | *Coix aquatica* | ++ | - | - |
| ไมยราพยักษ์ | *Miomosa pigra* | + | - | - |
| แสมขาว | *Avicennia alba* | - | ++ | +++ |
| โสน | *Sesbania javanica* | + | - | - |
| แสมดำ | *Avicennia officinalis* | - | ++ | ++ |
| หญ้าขน | *Brachiaria mutica* | + | - | - |
| เหงือกปลาหมอดอกขาว | *Acanthus ebracteatus* | - | + | - |
| ***พืชใต้น้ำ (submerged plants)*** | | | | |
| สาหร่ายไส้ไก่ | *Enteromorpha* sp. | - | + | - |
| - | *Caloglossa adnata* | - | + | - |

**ตารางที่ 3.4** รายชื่อสาหร่ายและพรรณไม้น้ำที่พบในบริเวณแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูฝน

| ชนิดพืช | | บริเวณ | | |
|---|---|---|---|---|
| **ชื่อไทย** | **ชื่อวิทยาศาสตร์** | **ต้นน้ำ** | **น้ำกร่อย ตอนบน** | **น้ำกร่อย ตอนล่าง** |
| ***พืชลอยน้ำ (floating plants)*** | | | | |
| จอก | *Pistia stratiotes* | + | - | - |
| จอกหูหนู | *Salvinia cucullata* | ++ | - | - |
| ผักตบชวา | *Eichornia crassipes* | +++ | + | - |
| ผักบุ้ง | *Ipomea aquatica* | ++ | - | - |
| บอน (ลอยน้ำ) | *Colocasia esculenta* | + | - | - |
| หญ้าพองลม | *Hygroryza aristata* | + | - | - |
| แหนเป็ด | *Lemna perpusilla* | + | - | - |
| แหนเป็ดใหญ่ | *Spirodella polyrhiza* | + | - | - |
| ***พืชชายน้ำ (marginal plants)*** | | | | |
| กกสามเหลี่ยม | *Scirpus grossus* | + | - | - |
| กกอียิปต์ | *Cyperus papyrus* | + | - | - |
| กะเม็ง | *Eclipta prostate* | + | | |
| แขม | *Erianthus arundinaceum* | ++ | - | - |
| จาก | *Nypa fruiticans* | +++ | ++ | - |
| ตะบูน | *Xylocarpus* sp. | - | ++ | - |
| ธูปฤาษี | *Typha angustifolia* | + | - | - |
| ผักกูดเขากวาง | *Ceratopteris thalictroides* | + | - | - |
| ผักปราบ | *Commelina diffusa* | + | - | - |
| ผักเป็ดน้ำ | *Alternanthera philoxeroides* | + | - | - |
| ผักเป็ดไทย | *Alternanthera sessillis* | + | - | - |
| ปอทะเล | *Hibiscus tiliaceus* | +++ | - | - |
| พังกาหัวสุม | *Bruguiera* sp. | + | | - |
| ลำพู | *Sonneratia caseolaris* | +++ | ++ | - |
| ลำเจียก | *Pandanus* sp. | +++ | - | - |
| ลำเอียก | *Coix aquatica* | +++ | + | - |
| ไมยราพยักษ์ | *Miomosa pigra* | + | - | - |
| แสมขาว | *Avicennia alba* | - | ++ | - |

**ตารางที่ 3.4** (ต่อ)

| ชนิดพืช | | บริเวณ | | |
|---|---|---|---|---|
| **ชื่อไทย** | **ชื่อวิทยาศาสตร์** | **ต้นน้ำ** | **น้ำกร่อยตอนบน** | **น้ำกร่อยตอนล่าง** |
| แสมดำ | *Avicennia officinalis* | - | + | - |
| โสน | *Sesbania javanica* | + | - | - |
| โสนคางคก | *Aeschynomene indica* | + | - | - |
| หญ้าขน | *Brachiaria mutica* | + | - | - |
| หญ้าไซ | *Leersia hexandra* | + | - | - |
| เหงือกปลาหมอดอกขาว | *Acanthus ebracteatus* | + | - | - |
| เอื้องเพ็ดม้า | *Polygonum tomentosum* | + | - | - |
| ***พืชใต้น้ำ (submerged plants)*** | | | | |
| สาหร่ายข้าวเหนียว | *Utricularia aurea* | + | - | - |
| สาหร่ายพุงชะโด | *Ceratophyllum demersum* | + | - | - |
| สาหร่ายไส้ไก่ | *Enteromorpha* sp. | - | - | - |
| - | *Caloglossa adnata* | - | - | - |

พรรณไม้น้ำในเขตต้นน้ำหรือน้ำจืดมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของปลาน้ำจืดหลายชนิด ปลาหลายชนิดโดยเฉพาะปลาตะเพียน ปลาสร้อยและปลาชิวในวงศ์ Cyprinidae กินพรรณไม้น้ำเป็นอาหาร นอกจากจะอาศัยอยู่ใต้กอของพรรณไม้น้ำเช่นปลาตะเพียนทราย *Puntius brevis* ปลาเล็บมือนาง *Crossocheilus cobitis* และ *Crossocheilus reticulate* อาศัยเป็นฝูงใหญ่บริเวณที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่น เช่นเดียวกับฝูงปลากราย ปลาน้ำจืดส่วนใหญ่จะวางไข่แบบไข่จมหรือไข่ติดกับรากของพรรณไม้น้ำเช่น กลุ่มปลากระดี่ และปลากระทิง ปลาช่อนจะมีการปรับพื้นเป็นแปลงบริเวณพืชชายน้ำแล้ววางไข่ลอยเป็นแพ ตัวผู้จะช่วยฟักไข่จนเป็นลูกปลาเรียกลูกครอก เช่นเดียวกับกลุ่มปลาดุกจะวางไข่โดยขุดเป็นโพรงบริเวณพืชชายน้ำเช่นกัน พรรณไม้น้ำที่พบมากในบริเวณนี้ได้แก่ ผักตบชวา ซึ่งเป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู มีลำต้นสั้นแตกใบเป็นกอลอยไปตามน้ำ มีไหลซึ่งเกิดตามซอกใบแล้วเจริญเป็นต้นอ่อนที่ปลายไหล ถ้าน้ำตื้นจะหยั่งรากลงดิน จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญ ผักตบชวามักพบกระจายได้ตลอดลำน้ำ ส่วนใหญ่จะหนาแน่นในเขตต้นน้ำโดยมีพื้นที่การปกคลุมในลำน้ำตั้งแต่ร้อยละ 2.00-6.58 ส่วนในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและทะเลจะมีปริมาณผักตบชวาลดน้อยลงมากซึ่งส่วนใหญ่ถูกพัดพาลงมากับน้ำ นอกจากนี้พบผักบุ้งและจอกหูหนู จอกหูหนูเป็นเฟิร์นน้ำที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปีลอยตัวอย่างอิสระตามผิวน้ำ ในบางแห่งมีจอกหูหนูระบาดมากก็กลายเป็นวัชพืชในบริเวณนั้น มักพบตามแหล่งน้ำนิ่ง แขมเป็นวัชพืชอายุยืนหลายฤดู ชอบขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่หนาแน่นตามที่ชื้นและริมน้ำเช่นเดียวกับหญ้าไซ หญ้าไซเป็นหญ้าน้ำที่มีอายุ

หลายปี ลำต้นอ่อนเลื้อยทอดขนานไปกับพื้นดินหรือตามริมน้ำ ส่วนกกเป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดูพบได้มากในเขตต้นน้ำคือกกสามเหลี่ยมที่ขึ้นได้ทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหล ส่วนกกอียิปต์จะมีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าใหญ่แข็ง ส่วนลำต้นเหนือดินแตกเป็นกอ ลำเจียกเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปีพบในเขตน้ำจืดและอาจกระจายอยู่ในเขตน้ำกร่อย ลำต้นของลำเจียกเลื้อยทอดไปตามพื้นดินหรือพืชน้ำ ปลายยอดชูตั้งสูงประมาณ 1.0-1.5 เมตร บางแห่งเป็นวัชพืชเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการตื้นเขิน ไมยราพยักษ์เป็นไม้พุ่มที่มีอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรงแข็งแรงแตกกิ่งก้านสาขา สูงประมาณ 2-3 เมตร มีหนามแหลมตามส่วนต่างๆ ชอบขึ้นตามที่ชื้นน้ำขังและตามริมน้ำจัดเป็นวัชพืชที่ร้ายแรง

พรรณไม้น้ำที่พบบริเวณต้นน้ำติดต่อกับเขตน้ำกร่อยได้แก่ ลำเจียก พืชป่าชายเลนได้แก่ แสมขาว แสมดำ ตะบูนและพังกาหัวสุม นอกจากนี้พบธูปฤาษีซึ่งเป็นพืชล้มลุกมีอายุหลายปี ชอบขึ้นตามที่ลุ่มน้ำขังและที่รกร้าง ลำต้นเป็นเหง้าแข็ง ลำต้นเหนือดินชูตั้งตรงประกอบด้วยกลุ่มใบที่แตกแบบสลับกันเป็นสองแถวด้านข้าง ช่อดอกมองดูเหมือนเป็นธูปขนาดใหญ่

ในฤดูฝนพบการกระจายของพืชลอยน้ำและพืชใต้น้ำมากขึ้นทั้งจำนวนชนิด โดยพบตลอดลำน้ำตั้งแต่ต้นน้ำถึงบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างได้แก่ แหนเป็ด แหนเป็ดใหญ่ จอกหูหนูและผักตบชวา พืชกลุ่มแหนเป็นอาหารที่ดีของสัตว์น้ำ ส่วนพืชชายน้ำที่พบได้ตลอดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงทะเลได้แก่ต้นจาก ซึ่งต้นจากเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีอยู่ไม่กี่ชนิดของป่าชายเลน มีลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดิน (Rhizome) การเจริญเติบโตของต้นจากอาจขึ้นเดี่ยวๆหรือหนาแน่นเป็นป่าจาก จากเป็นพืชที่มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกันและบนก้านช่อเดียวกัน โดยที่ก้านดอกเรียกว่า “นกจาก” ใน 1 ทะลายของจากจะมีผลจำนวน 50-100 ผล ซึ่งผลจากสามารถลอยน้ำได้คล้ายมะพร้าว การเจริญเติบโตของต้นอ่อนเป็นแบบ viviparous คือ งอกก่อนที่ผลจะหลุดจากต้น เราจะเห็นใบแรกของต้นอ่อนดันผลจนหลุดจากทะลาย ดังนั้นเราจึงเห็นบริเวณริมน้ำที่เป็นพื้นที่ดินเลนมีน้ำท่วมถึงอยู่เสมอจะมีต้นจากขึ้นอยู่ได้เนื่องจากลำต้นใต้ดินสามารถเดินและแตกกอใหม่ได้สะดวก บริเวณกอจากหรือป่าจากจัดเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยเฉพาะแบบของกลุ่มปูแสมและปลาหลายชนิด นอกจากต้นจากแล้วเรายังพบลำพู พังกาหัวสุม ปอทะเลและปรงทะเลขึ้นประปรายโดยเฉพาะบริเวณเขตน้ำกร่อยตอนล่าง

## กลุ่มประชากรแพลงก์ตอนในน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

ประชากรแพลงก์ตอนในบริเวณแม่น้ำบางปะกงและทะเลชายฝั่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนในกลุ่มขนาดดังต่อไปนี้

1. พิโคแพลงก์ตอน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ระหว่าง 0.2-2.0 ไมโครเมตร (หรือ 0.2-3.0 ไมโครเมตร จากวิธีการศึกษาในครั้งนี้) ซึ่งประกอบด้วย
    a. กลุ่ม Autotrophic picoplankton ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยไซยาโนแบคทีเรียขนาดเล็ก
    b. Heterotrophic picoplankton ซึ่งได้แก่ Heterotrophic bacteria ที่มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายซากอินทรีย์และใช้สารอินทรีย์ที่ละลายน้ำ (Dissolved organic matters; DOM)
2. นาโนแพลงก์ตอน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ระหว่าง 2.0-20 ไมโครเมตร (หรือ 3.0-20 ไมโครเมตร จากวิธีการศึกษาในครั้งนี้) ประกอบด้วย
    a. กลุ่มแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ สาหร่ายขนาดเล็กที่ดำรงชีพเป็นแพลงก์ตอนทุกกลุ่ม ยกเว้น Raphidophytes โดยในการศึกษาครั้งนี้จะแยกเป็นสามกลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ ไซยาโนแบคทีเรีย ไดอะตอม และกลุ่มไฟโตแฟลกเจลเลต
    b. แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดนาโนแพลงก์ตอน ได้แก่กลุ่มโปรโตซัวขนาดเล็ก คือ Heterotrophic nanoflagellates และซิลิเอต (Ciliates) ซึ่งไม่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้
3. ไมโครแพลงก์ตอน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์ใหญ่กว่า 20 ไมโครเมตร ถึง 200 ไมโครเมตร มีองค์ประกอบหลัก คือ
    a. แพลงก์ตอนพืช ได้แก่ ไดอะตอม ไซยาโนแบคทีเรีย ไดโนแฟลกเจลเลต สาหร่ายสีเขียวที่เป็นแพลงก์ตอนและซิลิโคแฟลกเจลเลต
    b. แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่พบได้แก่ ตัวอ่อนระยะนอเพลียสของครัสตาเซียน โปรโตซัวกลุ่ม Tintinnid ciliates กลุ่ม Foraminiferans และกลุ่ม Radiolarians
4. เมโซแพลงก์ตอน ได้แก่แพลงก์ตอนขนาดใหญ่กว่า 200 ไมโครเมตร ถึง 2 มิลลิเมตร ส่วนมากจะเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มต่างๆ ทั้งที่เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว

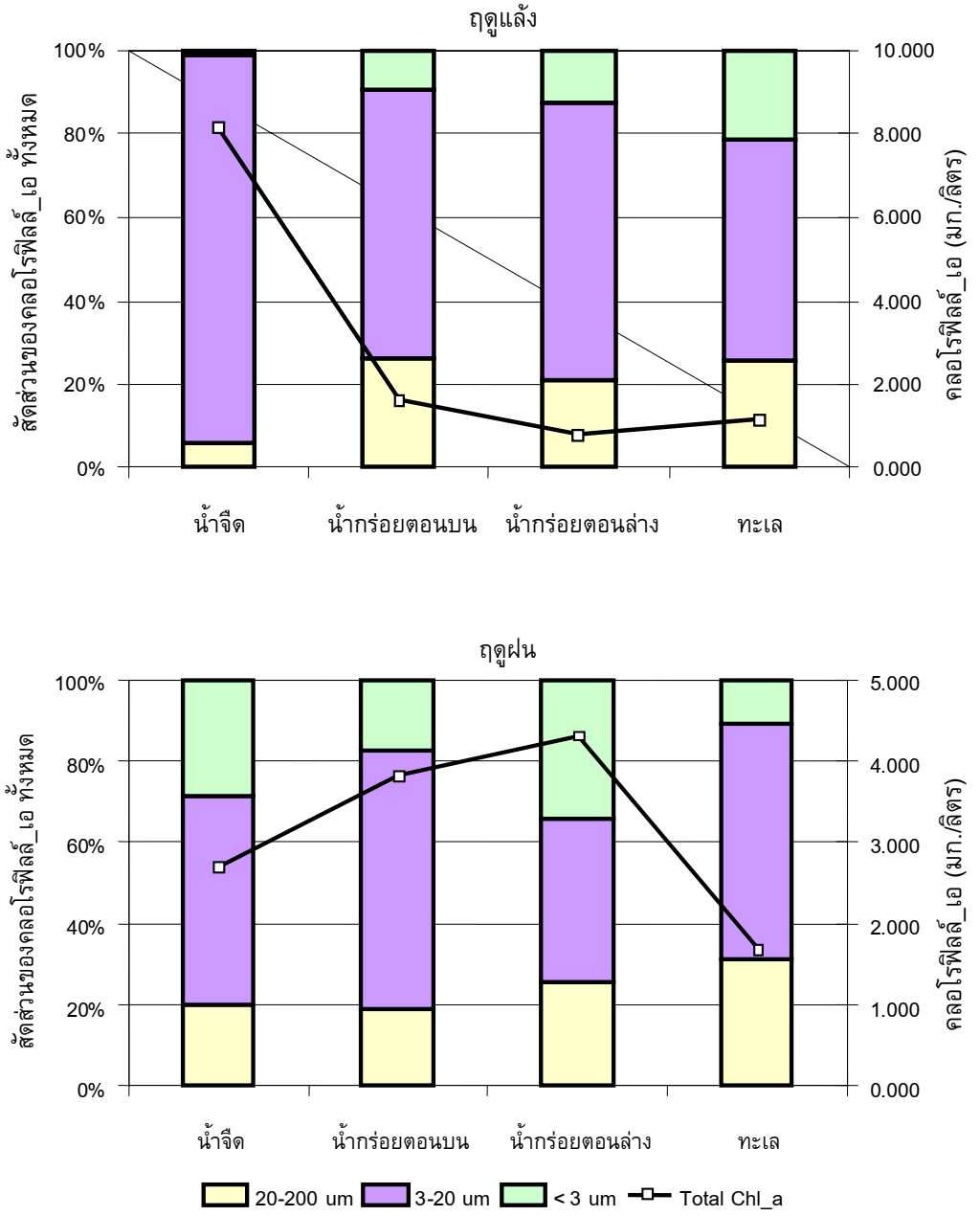
**โครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืช**

แพลงก์ตอนพืชจัดเป็นผู้ผลิตที่สำคัญในมวลน้ำเนื่องจากเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์แสงเพื่อสร้างสารอินทรีย์อันเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชจึงเป็นตัวตั้งต้นของสายใยอาหารในระบบนิเวศในมวลน้ำ เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชมีขนาดเล็กและประกอบด้วยไซยาโนแบคทีเรียและสาหร่ายขนาดเล็กหลายกลุ่มซึ่งมีความสามารถในการสังเคราะห์แสง อัตราการเติบโต สภาพทางสรีรวิทยาและการตอบสนองต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะในเรื่องของแสงและสารอาหารที่แตกต่างกัน ความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงจึงสามารถเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์และสะท้อนถึงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศแห่งนี้ได้เป็นอย่างดี

ประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณแม่น้ำบางปะกงมีมวลชีวภาพในรูปคลอโรฟิลล์_เอ จากแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชอีกสองขนาด ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ จากนาโนแพลงก์ตอนซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไฟโตแฟลกเจลเลตมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 53 ถึงร้อยละ 93 ของปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในฤดูแล้งโดยเฉพาะในบริเวณน้ำจืด บริเวณน้ำกร่อยตอนบนและบริเวณน้ำกร่อยตอนล่าง (รูปที่ 3.7) การที่นาโนแพลงก์ตอนมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นอย่างมากในบริเวณน้ำจืดในฤดูแล้งนั้นสอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์_เอทั้งหมดที่มีค่าสูงขึ้น แต่แพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนและพิโคแพลงก์ตอนนั้นกลับมีความสำคัญเพิ่มขึ้นในบริเวณตอนล่างของแม่น้ำบางปะกงและในทะเลโดยเห็นได้จากสัดส่วนของคลอโรฟิลล์_เอ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งสองขนาดที่มีค่าสูงขึ้น นอกจากนี้ความเข้มข้นของสารอาหารซิลิเคตซึ่งเป็นสารอาหารจำเป็นต่อการเติบโตของไดอะตอมก็มีค่าต่ำในบริเวณนี้ซึ่งอาจเป็นผลจากการเจือจางของน้ำทะเลร่วมกับการดึงซิลิเคตไปใช้ในการสร้างโครงสร้างของไดอะตอมที่เพิ่มจำนวนขึ้น

ในฤดูฝนแพลงก์ตอนพืชทั้งสามขนาดมีมวลชีวภาพใกล้เคียงกันโดยปริมาณของคลอโรฟิลล์_เอจากไมโครแพลงก์ตอนและพิโคแพลงก์ตอนมีสัดส่วนสูงกว่าในฤดูแล้งทั้งในบริเวณน้ำจืดและในน้ำกร่อย มวลชีวภาพของคลอโรฟิลล์_เอทั้งหมดในบริเวณน้ำกร่อยมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้งส่วนในทะเลนั้นปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณที่พบในฤดูแล้ง สัดส่วนของคลอโรฟิลล์_เอ จากนาโนแพลงก์ตอนมีค่าลดลงเล็กน้อยในฤดูฝนโดยมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 63 ของคลอโรฟิลล์ทั้งหมด แต่ในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างที่มีความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์_เอสูงสุดในฤดูฝนนั้นพบคลอโรฟิลล์จากพิโคแพลงก์ตอนมีสัดส่วนสูงขึ้นกว่าบริเวณอื่นๆ ในฤดูเดียวกัน (รูปที่ 3.7)

องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดใหญ่หรือไมโครแพลงก์ตอนซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการศึกษากันมากนั้นมีไดอะตอมและไซยาโนแบคทีเรียเป็นกลุ่มเด่นสลับกัน ในฤดูแล้งมีไดอะตอมหลากหลายสกุลในความชุกชุมสูง ในขณะที่ไซยาโนแบคทีเรียเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่พบได้หนาแน่นในฤดูฝน (ตารางที่ 3.5 และ 3.6 และรูปที่ 3.8) ไซยาโนแบคทีเรียสกุล *Oscillatoria* หลายชนิดเป็นชนิดที่พบได้สม่ำเสมอในบริเวณย่านน้ำจืดและกระจายลงไปจนถึงบริเวณชายฝั่งปากแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝนรวมทั้งบริเวณปากแม่น้ำของอ่าวไทยตอนบน โดยบริเวณแม่น้ำบางปะกงนั้นมีรายงานว่าพบแพลงก์ตอนพืชสกุล *Oscillatoria*




**รูปที่ 3.7** มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชในรูปของคลอโรฟิลล์_เอและสัดส่วนของคลอโรฟิลล์_เอ จากแพลงก์ตอนพืชขนาดต่างๆ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ในกลุ่มของไดอะตอมนั้น *Skeletonema costatum* ไดอะตอมสกุล *Cyclotella* สกุล *Thalassiosira* และสกุล *Gyrosigma* และ/หรือสกุล *Pleurosigma* เป็นไดอะตอมที่พบได้ตลอดแม่น้ำบางปะกงและทะเลชายฝั่งและรายงานว่าพบไดอะตอมทั้งสามสกุลนี้ในแม่น้ำบางปะกงอย่างต่อเนื่องตลอดมา

องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คล้ายคลึงกับองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชที่เคยมีผู้ศึกษามาก่อน ยกเว้นในกลุ่มไซยาโนแบคทีเรียซึ่งพบได้น้อยสกุลกว่าซึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของบริเวณที่เก็บตัวอย่างและสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะความเค็มของน้ำในช่วงที่มีการศึกษาที่แตกต่างกัน (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2530; ธิดาพร หรบรรพ์, 2540; สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2545)

**ตารางที่ 3.5** ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอน (เซลล์/ลิตร) ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ และ เมษายน พ.ศ. 2547)

| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Cyanobacteria | *Anabaena* spp. | - | - | + | + |
| | *Chroococcus* sp. | + | - | - | - |
| | *Merismopedia* sp. | - | - | - | - |
| | *Microcystis* sp. | - | - | - | - |
| | *Oscillatoria* spp. | ++ | ++ | + | ++ |
| | *Spirulina* sp. | - | ++ | - | + |
| | Unknown chain cyanobacteria | ++ | - | - | + |
| Chlorophytes | *Pediastrum* sp. | - | + | - | + |
| | *Senedesmus* sp. | - | + | + | + |
| | *Staurastrum* spp. | - | - | - | + |
| Diatoms | *Amphora* sp. | - | + | + | + |
| | *Cyclotella* spp. | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | *Planktonella* sp. | - | - | + | + |
| | *Thalassiosira* spp. | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | *Skeletonema costatum* | - | +++ | +++ | ++++ |

**ตารางที่ 3.5** (ต่อ)

| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Diatoms | *Paralia sulcata* | - | + | + | + |
| | *Coscinodiscus* spp. | - | + | + | + |
| | *Rhizosolenia* spp. | - | ++ | + | ++ |
| | *Guinardia* spp. | - | - | - | ++ |
| | *Eucampia* spp. | - | - | - | ++ |
| | *Hemiaulus* spp. | - | - | - | + |
| | *Chaetoceros* spp. | - | - | - | ++ |
| | *Bacteriastrum* spp. | + | - | - | + |
| | *Lithodesmium* sp. | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | *Odontella* spp. | - | - | + | + |
| | *Triceratium favus* | - | + | + | + |
| | *Thalassionema* spp. | - | + | - | ++ |
| | *Thalassiotrix* spp. | - | - | - | + |
| | *Navicula* spp. | - | + | + | + |
| | *Gyrosigma*/*Pleurosigma* spp. | ++ | + | + | ++ |
| | *Frickea* sp. | - | - | + | + |
| | *Diploneis* sp. | - | + | + | + |
| | *Ditylum* sp. | - | - | + | + |
| | *Pseudo-nitzschia* spp. | - | - | - | +++ |
| | *Cylindrotheca* sp. | - | + | - | - |
| | *Nitzschia* spp. | + | + | + | + |
| | *Bacillaria* sp. | - | - | - | + |
| | *Surirella* spp. | + | + | ++ | + |
| | *Campylodiscus* sp. | - | + | + | - |
| | *Entomoneis* sp. | - | ++ | ++ | + |
| Dinoflagellates | *Prorocentrum* spp. | - | + | + | + |
| | *Dinophysis* spp. | + | + | + | + |
| | *Noctiluca scintillans* | - | - | - | + |

**ตารางที่ 3.5** (ต่อ)

| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Dinoflagellates | *Ceratium* spp. | - | - | - | ++ |
| | *Pyrophacus* spp. | - | - | - | + |
| | *Peridinium* spp. | + | + | + | - |
| | *Protoperidinium* spp. | + | + | - | + |
| | *Gymnodinium* spp. | - | - | - | + |
| Silicoflagellates | *Dictyocha* sp. | + | + | + | + |

หมายเหตุ
1. เครื่องหมาย (-) หมายถึง ไม่พบ
2. เครื่องหมาย (+) หมายถึง พบน้อยกว่า 99 เซลล์/ลิตร
3. เครื่องหมาย (++) หมายถึง พบระหว่าง 100-9,999 เซลล์/ลิตร
4. เครื่องหมาย (+++) หมายถึง พบระหว่าง 10,000-99,999 เซลล์/ลิตร
5. เครื่องหมาย (++++) หมายถึง พบมากกว่า 100,000 เซลล์/ลิตร

**ตารางที่ 3.6** ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอน (เซลล์/ลิตร) ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม และ กันยายน พ.ศ. 2547)

| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Cyanobacteria | *Anabaena* spp. | ++ | + | - | - |
| | *Chroococcus* sp. | ++ | - | - | - |
| | *Merismopedia* sp. | + | - | - | - |
| | *Oscillatoria* spp. | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | *Spirulina* sp. | ++ | ++ | + | - |
| | *Anabaenopsis* spp. | ++ | - | - | - |
| | Unknown chain cyanobacteria | + | ++ | ++ | ++ |
| Chlorophytes | *Eudorina* sp. | + | - | - | - |
| | *Pediastrum* sp. | ++ | + | - | - |
| | *Ankistrodesmus* sp. | + | - | - | - |

**ตารางที่ 3.6** (ต่อ)

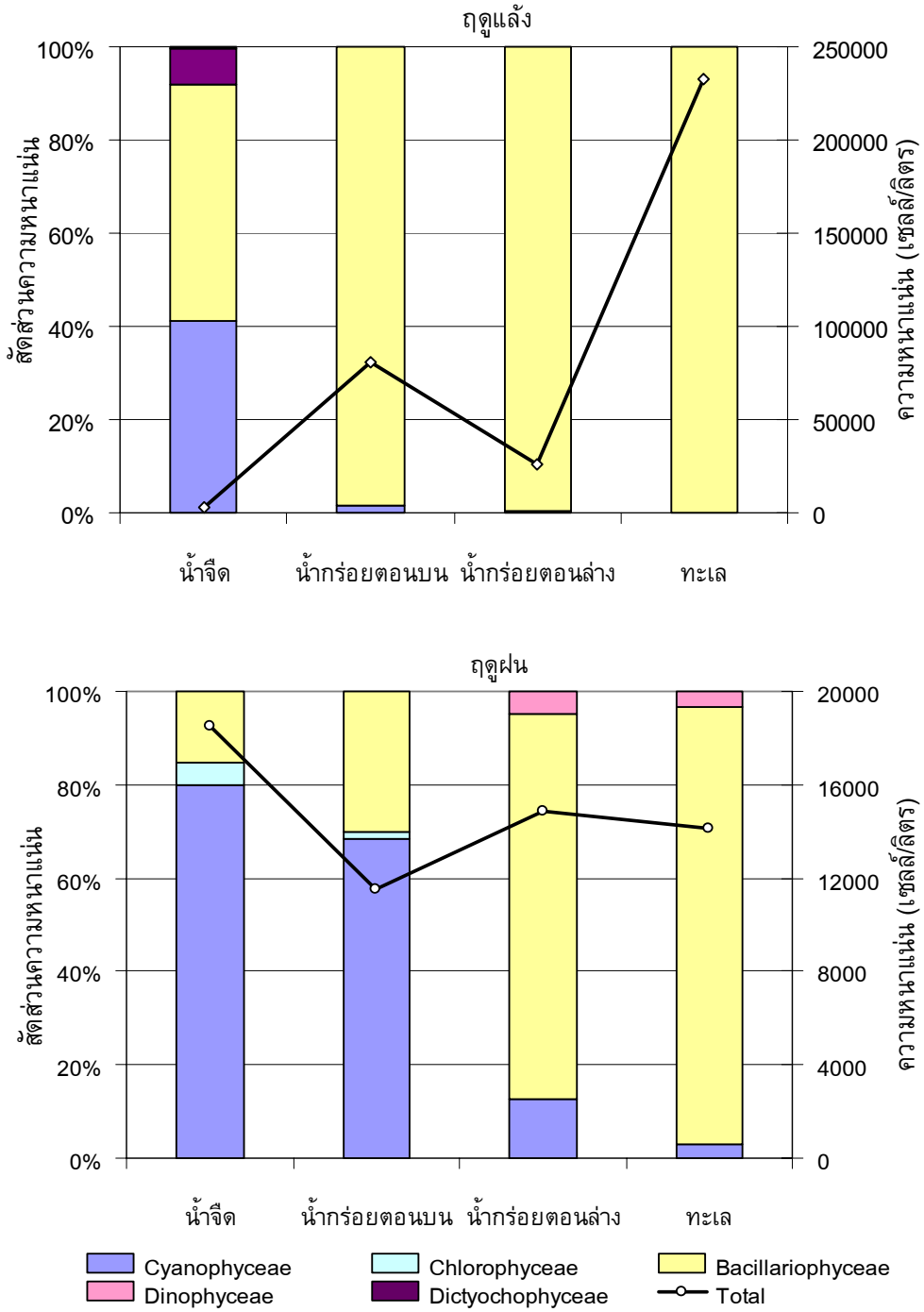
| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Chlorophytes | *Kirchneriella luraris* | + | - | - | - |
| | *Selenastrum* sp. | + | - | - | - |
| | *Tetrahedron* sp. | + | + | - | - |
| | *Actinastrum* sp. | ++ | + | - | - |
| | *Crucigenia* sp. | + | - | - | - |
| | *Senedesmus* sp. | ++ | ++ | + | - |
| | *Closterium* sp. | + | + | - | - |
| | *Staurastrum* spp. | + | + | - | - |
| | *Arthodesmus* sp. | + | - | - | - |
| | *Euglena* spp. | + | + | - | - |
| | *Phacus* spp. | + | + | - | - |
| | *Strombomonas* spp. | + | + | - | - |
| | Unknown colony | ++ | - | - | - |
| Diatoms | *Cyclotella* spp. | ++ | ++ | + | + |
| | *Thalassiosira* spp. | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | *Skeletonema costatum* | ++ | ++ | + | ++ |
| | *Paralia sulcata* | + | + | - | - |
| | *Coscinodiscus* spp. | + | + | + | + |
| | *Rhizosolenia* spp. | - | - | ++ | ++ |
| | *Guinardia* spp. | - | - | ++ | + |
| | *Dactyliosolen* sp. | - | - | ++ | - |
| | *Eucampia* spp. | - | - | ++ | - |
| | *Hemiaulus* spp. | - | - | + | - |
| | *Chaetoceros* spp. | - | - | ++ | ++ |
| | *Bacteriastrum* spp. | - | - | + | - |
| | *Lithodesmium* sp. | ++ | + | + | - |
| | *Odontella* spp. | + | - | + | + |
| | *Triceratium favus* | + | + | + | - |
| | *Thalassionema* spp. | + | + | ++ | + |

**ตารางที่ 3.6** (ต่อ)

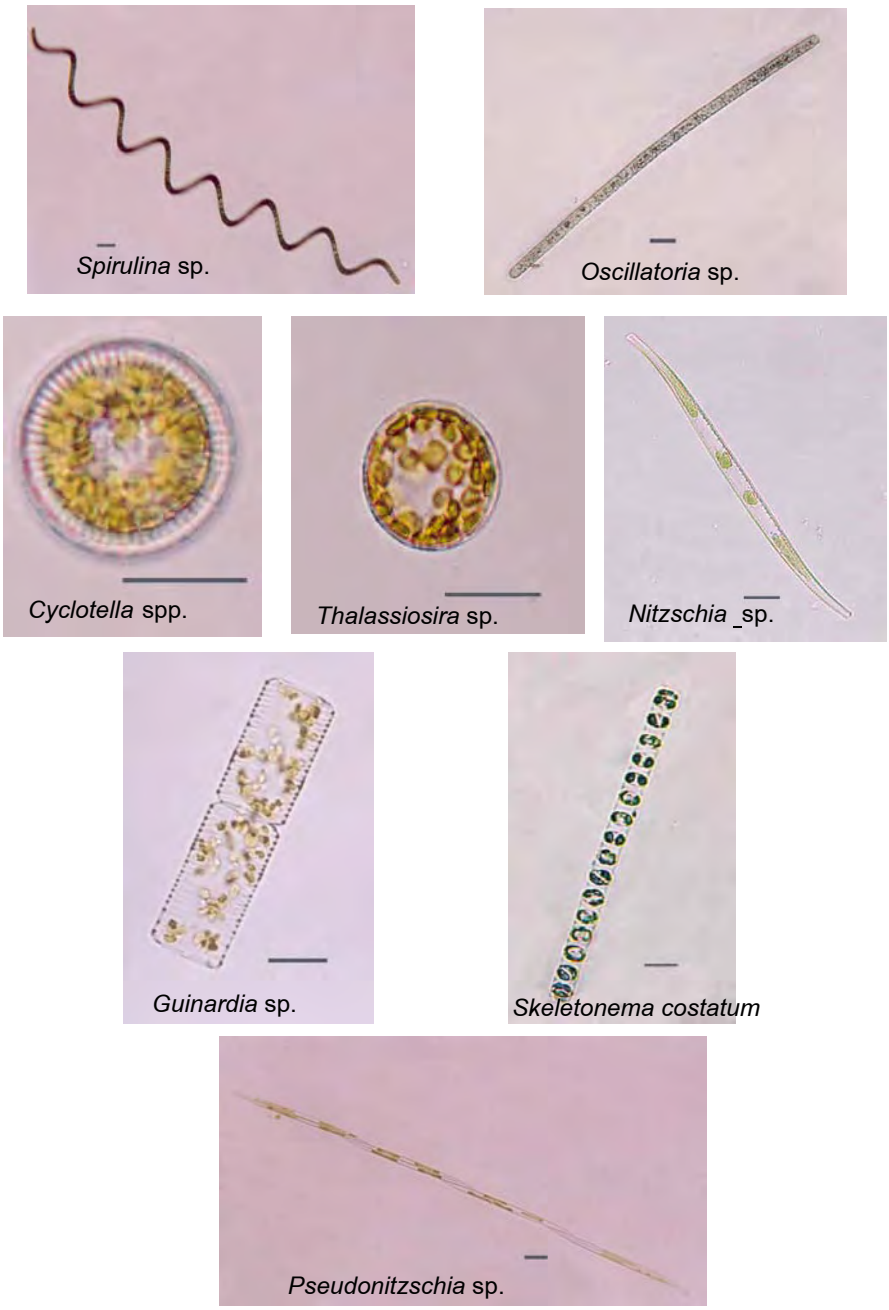
| กลุ่ม | ชื่อวิทยาศาสตร์ | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Diatoms | *Thalassiotrix* spp. | - | - | + | + |
| | *Navicula* spp. | + | + | - | - |
| | *Gyrosigma*/*Pleurosigma* spp. | + | + | + | + |
| | *Frickea* sp. | + | + | - | - |
| | *Diploneis* sp. | + | + | - | - |
| | *Cylindrotheca* sp. | + | - | - | - |
| | *Pseudo-nitzschia* spp. | * | + | ++ | + |
| | *Nitzschia* spp. | + | + | + | - |
| | *Surirella* spp. | + | + | - | - |
| | *Campylodiscus* sp. | + | - | - | - |
| | *Entomoneis* sp. | + | - | - | + |
| | Unknown diatoms | + | + | + | - |
| Dinoflagellates | *Prorocentrum* spp. | - | + | + | + |
| | *Dinophysis* spp. | - | + | + | + |
| | *Noctiluca scintillans* | - | + | + | + |
| | *Ceratium* spp. | - | + | + | + |
| | *Pyrophacus* spp. | - | - | - | + |
| | *Peridinium* spp. | - | - | + | - |
| | *Protoperidinium* spp. | + | ++ | ++ | ++ |
| | *Gymnodinium* spp. | - | + | + | - |
| | Unknown dinoflagellates | - | - | + | + |
| Silicoflagellates | *Dictyocha* sp. | + | - | + | + |

องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณต่าง ๆ ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความแตกต่างกันตามฤดูกาลและสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณของฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่มีความเข้มข้นค่อนข้างต่ำมีผลให้มวลชีวภาพและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าที่พบในบริเวณปากแม่น้ำอื่น ๆ ประชากรแพลงก์ตอนพืชของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงสามารถแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่ม คือ แพลงก์ตอนพืชบริเวณน้ำจืดและในน้ำกร่อยตอนบนและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูแล้งที่มีองค์ประกอบและรูปแบบการกระจายของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแต่ละสกุลคล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างจากกลุ่มประชากรของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน ส่วนประชากรกลุ่มที่สามได้แก่ ประชากรแพลงก์ตอนพืชในทะเลทั้งสองฤดูและในน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน

ประชากรแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มแรกที่พบบริเวณน้ำจืดและในน้ำกร่อยตอนบนและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูแล้งในขณะความเค็มของน้ำเป็นน้ำกร่อยมีความหลากชนิดของไมโครแพลงก์ตอนต่ำกว่าประชากรแพลงก์ตอนพืชอีกสองกลุ่ม (ตารางที่ 3.7) และมีแพลงก์ตอนพืชบางชนิดในความหนาแน่นสูงเป็นกลุ่มเด่น สอดคล้องกับการที่ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon diversity index) และดัชนีของดุลยภาพการกระจาย (Evenness index) ของประชากรแพลงก์ตอนในกลุ่มนี้มีค่าต่ำกว่าประชากรอีกสองกลุ่ม ส่วนประชากรแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่มีความหลากหลายในระดับสกุลสูงและความหนาแน่นของแต่ละสกุลใกล้เคียงกัน ได้แก่ ประชากรแพลงก์ตอนพืชในน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน ตามมาด้วยประชากรในทะเลทั้งสองช่วงเวลาและในน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน การที่แพลงก์ตอนพืชมีความหลากหลายของชนิดสูงและความชุกชุมของแต่ละชนิดมีค่าไม่แตกต่างกัน คือ ไม่มีแพลงก์ตอนชนิดใดชนิดหนึ่งในความหนาแน่นสูงผิดปกติจนเป็นกลุ่มเด่นหรือเกิดการ bloom ขึ้นนั้น ถือว่าระบบนิเวศแห่งนั้นมีเสถียรภาพในชุมชนแพลงก์ตอนสูง ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมจนไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของแพลงก์ตอนบางชนิดแต่ก็ยังมีแพลงก์ตอนชนิดอื่นทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตและสร้างอาหารให้สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในสายใยอาหารต่อไปได้




**รูปที่ 3.8** ความหนาแน่นและองค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอนพืชในบริเวณต่างๆ ของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง




**รูปที่ 3.9** แพลงก์ตอนพืชที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในปี พ.ศ. 2547 เส้นตรงแสดงความยาว 20 μm.

**ตารางที่ 3.7** ประชากรแพลงก์ตอนพืชและความเค็มของน้ำตามฤดูกาลและบริเวณต่าง ๆ ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

| พารามิเตอร์ | น้ำจืดและน้ำกร่อยในฤดูแล้ง | น้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน | ทะเลทั้งสองฤดูและน้ำกร่อยตอนล่างฤดูฝน |
|---|---|---|---|
| ไมโครแพลงก์ตอน (เซลล์/ลิตร) | $2.78 \times 10^4$ | $1.50 \times 10^4$ | $6.90 \times 10^4$ |
| Shannon Diversity index | 0.725 | 1.887 | 1.081 |
| Evenness index | 0.259 | 0.745 | 0.455 |
| แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่น | *Skeletonema costatum, Thalassiosira* spp., *Surirella* sp., *Lithodesmium* sp., *Oscillatoria* spp. และ *Cyclotella* sp. | *Oscillatoria* spp., *Spirulina* sp. *Skeletonema costatum* และ *Protoperidinium* spp. | *Skeletonema costatum*, *Pseudo-nitzschia* spp. และ *Oscillatoria* spp. |
| แพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่เป็นดัชนีของแต่ละบริเวณ | *Surirella* sp. และ *Entomoneis* sp. | *Chlorococcus* sp., *Merismopedia* sp., *Anabaenopsis* spp., *Actinastrum* sp. และ *Peridinium* spp. | *Rhizosolenia spp., Chaetoceros spp., Guinardia* spp., *Eucampia* sp., *Pseudo-nitzschia* spp. และ *Dactyliosolen* sp. |
| นาโนแพลงก์ตอน (เซลล์/ลิตร) | $6.70 \times 10^7$ | $5.77 \times 10^8$ | $6.20 \times 10^7$ |
| Autotrophic picoplankton (เซลล์/มิลลิลิตร) | $1.01 \times 10^5$ | $4.39 \times 10^4$ | $7.77 \times 10^3$ |
| Heterotrophic picoplankton (เซลล์/มิลลิลิตร) | $1.20 \times 10^7$ | $1.74 \times 10^8$ | $5.44 \times 10^7$ |
| คลอโรฟิลล์_เอ ไมโครแพลงก์ตอน (μg/l) | 0.348 | 0.636 | 0.612 |
| คลอโรฟิลล์_เอ นาโนแพลงก์ตอน (μg/l) | 4.193 | 1.917 | 1.080 |
| คลอโรฟิลล์_เอ พิโคแพลงก์ตอน (μg/l) | 0.100 | 0.711 | 0.519 |
| ความเค็มเฉลี่ยของน้ำ (PSU) | 12.61 | 6.16 | 27.01 |

**โครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์**

ประชากรแพลงก์ตอนสัตว์มีสมาชิกอยู่ในสองกลุ่มขนาด คือ แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดไมโครแพลงก์ตอน (Microzooplankton) ซึ่งมีขนาด > 100 ไมโครเมตรและแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเมโซแพลงก์ตอน (Mesozooplankton) ซึ่งมีขนาด > 330 ไมโครเมตร ไมโครแพลงก์ตอนที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของโคพีพอดวัยรุ่นและตัวอ่อนระยะนอเพลียส ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล ตัวอ่อนระยะนอเพลียสของเพรียง ตัวอ่อนระยะนอเพลียสของโคพีพอดและตัวอ่อนระยะนอเพลียสของเดคาพอด ตามลำดับ ส่วนเมโซแพลงก์ตอนประกอบด้วยโคพีพอดตัวเต็มวัย ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝา และ Larvaceans เป็นกลุ่มเด่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างชุมชนแพลงก์ตอนสัตว์เป็นผลมาจากการผันแปรของปัจจัยแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงน่าจะได้แก่ชนิดและความชุกชุมของอาหาร แหล่งและฤดูวางไข่ การผันแปรของความเค็มและปริมาณออกซิเจนละลาย

บริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนที่มีความเค็มต่ำมีองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์แตกต่างจากบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างและชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเป็นตัวแทนของกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด ได้แก่ ไรน้ำ Rotiferans และ Cladocerans โดยเฉพาะ Cladocerans นั้นพบได้มากในฤดูฝน แพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสองกลุ่มนี้เป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนเช่นเดียวกับประชากรส่วนใหญ่ของโคพีพอด ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเฉพาะในบริเวณที่น้ำมีความเค็มสูงนั้นได้แก่ Hydromedusae และหนอนธนู (Arrow worms) ซึ่งเป็นผู้ล่าที่สำคัญในประชากรแพลงก์ตอน นอกจากนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Larvaceans และ Thaliacea หนาแน่นในทะเลและปากแม่น้ำมากกว่าในน้ำจืด แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้เป็นผู้บริโภคแบคทีเรียและแพลงก์ตอนพืชขนาดพิโคแพลงก์ตอนที่สำคัญในสายใยอาหาร (ตารางที่ 3.8 และตารางที่ 3.9)

แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนที่พบได้ชุกชุมสม่ำเสมอในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงคือ ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและตัวอ่อนของหอยสองฝาซึ่งจะมีความหนาแน่นสูงมากในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบน ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเลก็เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้ตลอดเวลาที่ศึกษาโดยในฤดูแล้งมีความหนาแน่นสูงในน้ำจืดแต่ในฤดูฝนพบตัวอ่อนของไส้เดือนทะเลหนาแน่นในบริเวณน้ำกร่อย ส่วนลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่พบ ได้แก่ ลูกกุ้งและลูกปูมีความหนาแน่นในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน โดยบริเวณน้ำจืดมีลูกกุ้งชุกชุมในขณะที่จะพบลูกปูชุกชุมในบริเวณปากแม่น้ำหรือน้ำกร่อยตอนล่าง แพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกกลุ่มคือ เคย ทั้งกลุ่ม *Lucifer* และ *Acetes* ซึ่งพบได้ทั้งระยะที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัยโดยเฉพาะในบริเวณน้ำกร่อยปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล ในทะเลจะพบสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ทะเล คือ Larvaceans และหนอนธนูเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง (รูปที่ 3.10)

**ตารางที่ 3.8** ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณต่างๆ ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง

| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| **Protozoa** | | | | |
| Foraminiferans | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Radiolaria | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Tintinnids | - | - | - | ++ |
| **Cnidaria** | | | | |
| Hydromedusae | ++ | ++ | ++ | +++ |
| Medusae | ++ | + | + | + |
| Siphonophore | - | - | - | ++ |
| Unidentified young polyp | - | + | - | + |
| **Ctenophora** | | | | |
| Ctenophores | - | ++ | ++ | ++ |
| **Nemertina** | | | | |
| Pilidium larvae | - | - | + | + |
| **Platyheminthes** | | | | |
| Turbellaria larvae | ++ | ++ | ++ | ++ |
| **Rotifera** | | | | |
| Rotiferans | ++ | ++ | - | ++ |
| **Chaetognatha** | | | | |
| Arrow worms | - | + | ++ | +++ |
| **Annelida** | | | | |
| Polychaete larvae | ++++ | +++ | ++ | +++ |
| **Arthropoda** | | | | |
| Ostracods | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Cladocera | - | - | - | ++ |
| Cirripedia larvae | ++ | +++ | +++ | ++++ |
| Crustacean nauplii | ++++ | ++++ | ++ | +++ |
| Copepod nauplii | ++++ | +++ | +++ | +++ |

**ตารางที่ 3.8** (ต่อ)

| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Calanoid copepod | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| Cyclopoid copepod | +++ | +++ | +++ | ++++ |
| Harpacticoid copepod | ++++ | +++ | ++ | +++ |
| *Lucifer* spp. | ++ | +++ | ++ | +++ |
| Mysids | ++ | ++ | ++ | ++ |
| *Acetes spp.* | - | ++ | ++ | ++ |
| Palaemon Shrimps | - | - | - | + |
| Shrimp larvae | ++ | +++ | ++ | ++ |
| Upogebia shrimp | - | - | + | - |
| Pagurid larvae | + | - | + | ++ |
| Zoea of anomura | - | - | - | ++ |
| Zoea of Brachyura | ++ | ++ | ++ | +++ |
| Megalopa of Brachyura | + | + | + | + |
| Ocypodidae | - | - | - | + |
| Alima larvae | - | - | - | ++ |
| Amphipods | ++ | ++ | + | ++ |
| Isopods | + | + | ++ | ++ |
| Cumaceans | - | + | + | ++ |
| Tanaidaceans | - | - | - | + |
| **Mollusca** | | | | |
| Gastropod larvae | ++++ | ++++ | +++ | +++ |
| Bivalve larvae | ++++ | +++ | +++ | +++ |
| Pteropods | - | - | - | ++ |
| Cephalopod paralarvae | - | - | - | + |
| **Echinodermata** | | | | |
| Echinoderm larvae | - | - | - | ++ |
| **Urochordata** | | | | |
| Larvacean | ++ | ++ | ++ | +++ |

**ตารางที่ 3.8** (ต่อ)

| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Thaliacea | - | - | - | ++ |
| Doliolum | - | - | - | ++ |
| Tadpole larvae | - | - | - | ++ |
| **Hemichordata** | | | | |
| Acron worm larvae | - | - | - | + |
| **Chordata** | | | | |
| Amphioxus | - | - | - | + |
| Fish larvae | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Fish egg | ++ | ++ | ++ | ++ |

หมายเหตุ
1. เครื่องหมาย (-) หมายถึง ไม่พบ
2. เครื่องหมาย (+) หมายถึง พบน้อยกว่า 99 ตัว/100 ลบ.ม.
3. เครื่องหมาย (++) หมายถึง พบระหว่าง 100-9,999 ตัว/100 ลบ.ม.
4. เครื่องหมาย (+++) หมายถึง พบระหว่าง 10,000-99,999 ตัว/100 ลบ.ม.
5. เครื่องหมาย (++++) หมายถึง พบมากกว่า 100,000 ตัว/100 ลบ.ม.

**ตารางที่ 3.9** ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณต่างๆในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน

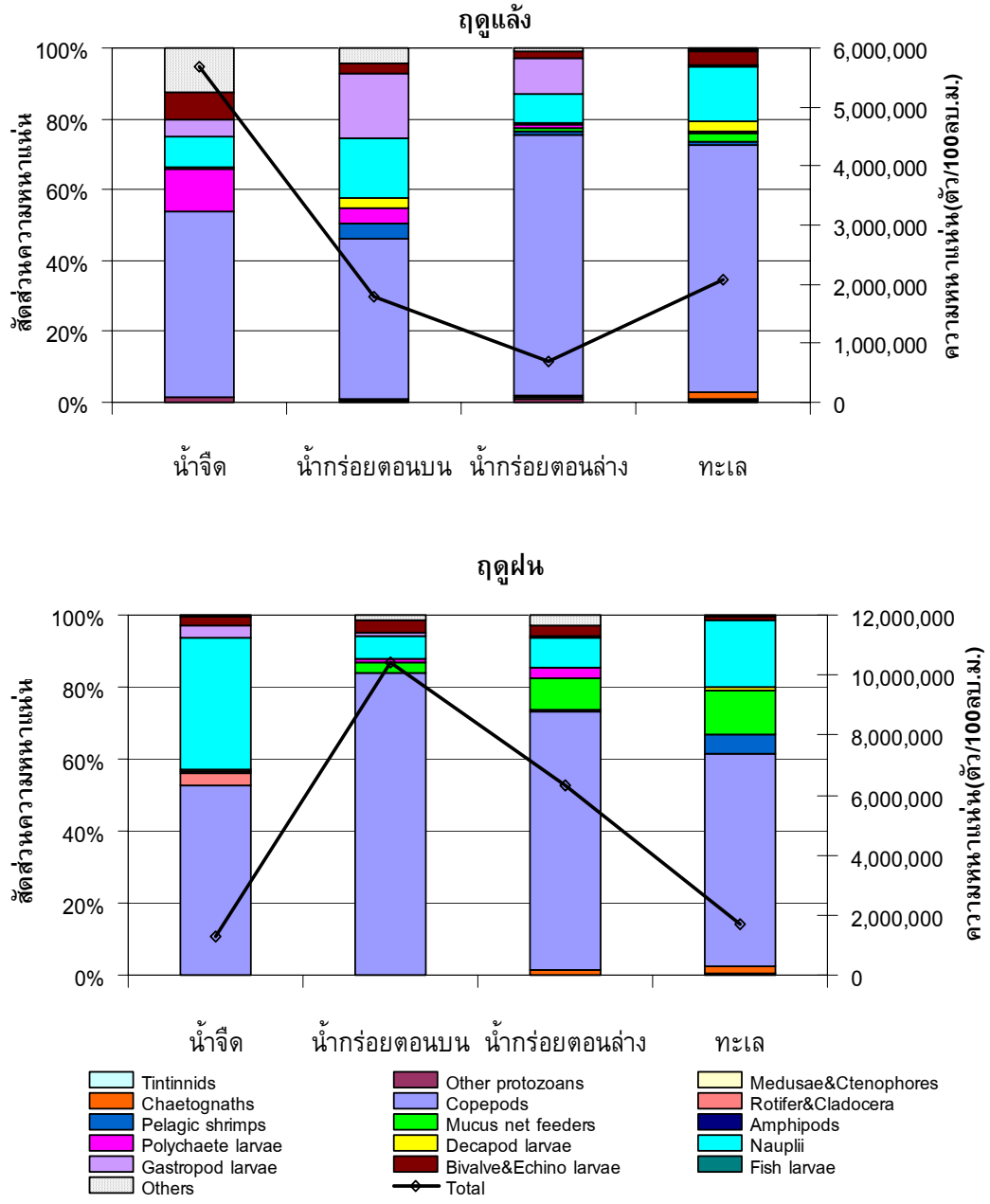
| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| **Protozoa** | | | | |
| Foraminiferans | ++ | - | + | + |
| Radiolaria | + | + | ++ | + |
| **Cnidaria** | | | | |
| Hydromedusae | - | ++ | ++ | ++ |
| Siphonophore | - | + | ++ | ++ |
| **Ctenophora** | | | | |
| Ctenophores | - | ++ | ++ | ++ |

**ตารางที่ 3.9** (ต่อ)

| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| **Nemertina** | | | | |
| Pilidium larvae | - | - | + | + |
| **Platyhelminthes** | | | | |
| Turbellaria larvae | ++ | ++ | ++ | + |
| **Rotifera** | | | | |
| Rotiferans | ++ | ++ | + | - |
| **Chaetognatha** | | | | |
| Arrow worms | + | +++ | +++ | +++ |
| **Annelida** | | | | |
| Polychaete larvae | ++ | ++++ | ++++ | ++ |
| **Phoronida** | | | | |
| Phoronid | - | - | + | - |
| **Arthropoda** | | | | |
| Ostracods | ++ | + | ++ | ++ |
| Cladocera | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Cirripedia larvae | + | +++ | +++ | ++ |
| Crustacean nauplii | - | ++ | +++ | +++ |
| Copepod nauplii | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| Calanoid copepod | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| Cyclopoid copepod | ++++ | ++++ | ++++ | ++++ |
| Harpacticoid copepod | +++ | +++ | +++ | +++ |
| *Lucifer* spp. | + | ++ | ++ | +++ |
| Mysids | + | ++ | + | + |
| *Acetes spp.* | + | ++ | ++ | ++ |
| Shrimp larvae | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Zoea of Brachyura | ++ | ++ | ++ | ++ |

**ตารางที่ 3.9** (ต่อ)

| ไฟลัม/กลุ่ม | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|
| | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| Megalopa of Brachyura | + | + | + | ++ |
| Alima larvae | - | - | - | + |
| Amphipods | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Isopods | + | + | + | + |
| Cumaceans | + | - | - | - |
| Sea mite | ++ | - | - | - |
| **Mollusca** | | | | |
| Gastropod larvae | +++ | ++++ | +++ | ++ |
| Bivalve larvae | +++ | ++++ | ++++ | +++ |
| Pteropods | - | + | ++ | ++ |
| **Echinodermata** | | | | |
| Echinoderm larvae | - | + | ++ | ++ |
| **Urochordata** | | | | |
| Larvacean | + | ++++ | ++++ | ++++ |
| Thaliacea | - | ++ | +++ | ++++ |
| Doliolum | - | - | ++ | - |
| Tadpole larvae | - | - | ++ | - |
| **Chordata** | | | | |
| Amphioxus | - | - | + | ++ |
| Fish larvae | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Fish egg | + | ++ | ++ | ++ |

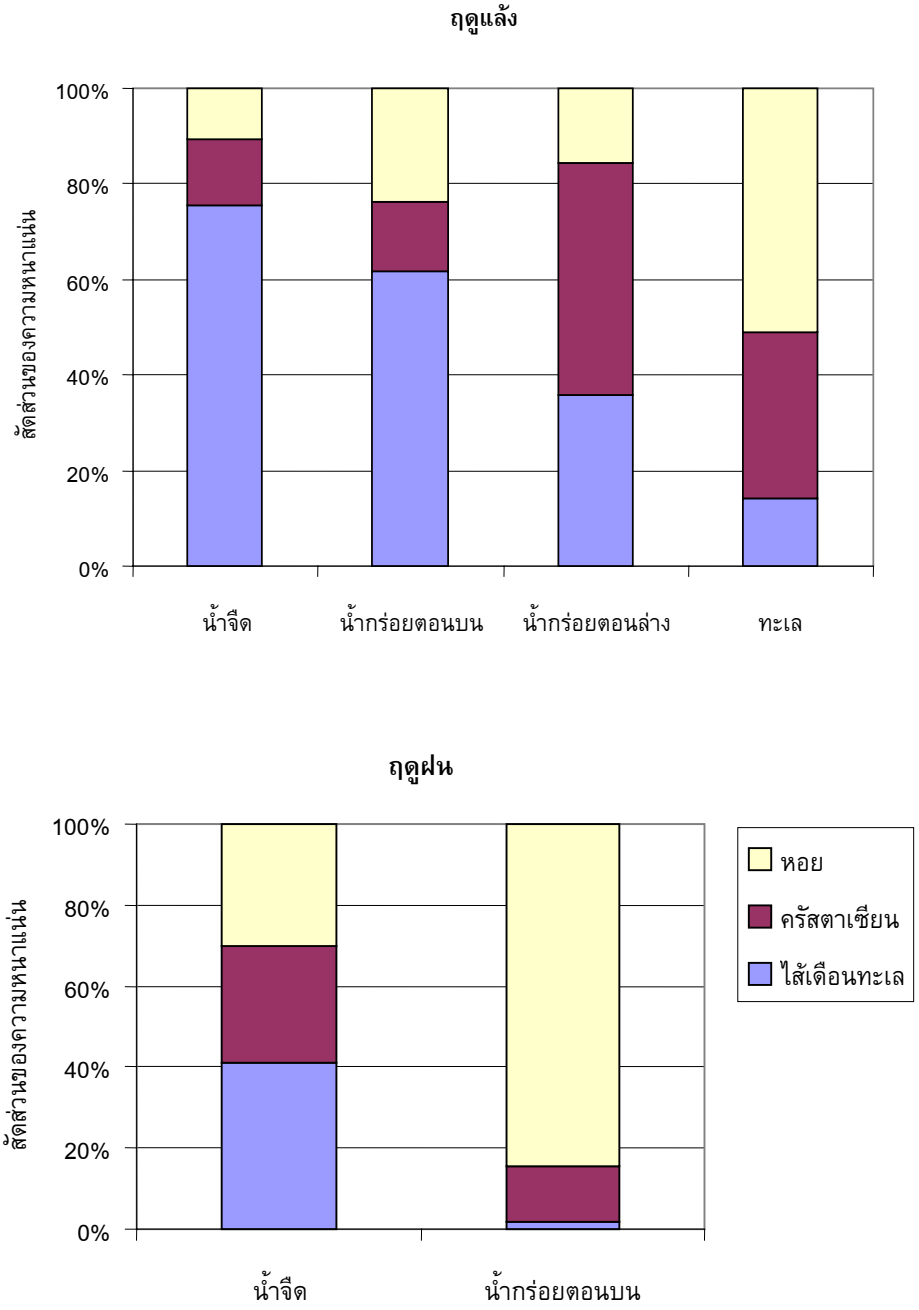



**รูปที่ 3.10** ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณต่างๆของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้งและฤดูฝน

## โครงสร้างกลุ่มประชากรสัตว์หน้าดิน

สัตว์หน้าดินหมายถึงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ ซึ่งรวมปลาหน้าดินและกุ้ง หอยและปู พวกกุ้ง หอยและปูเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่รู้จักกันดี บทบาทที่สำคัญของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศคือเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่นและปลาหลายชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลาและสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบว่าสัตว์หน้าดินเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับพรรณปลาที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้ สัดส่วนของปลากินเนื้อจะสูงกว่าปลากินพืชและปลาที่กินอินทรีย์สาร ในกลุ่มปลาที่กินเนื้อมีสัดส่วนของปลาที่กินสัตว์หน้าดิน (Benthic feeders) อยู่มากถึงร้อยละ 86.67 ในบริเวณต้นน้ำ/น้ำจืดพบปลาซิวในวงศ์ Cyprinidae กลุ่มปลาแขยงในวงศ์ Bagridae และกลุ่มปลาสวายในวงศ์ Pangasiidae เป็นกลุ่มเด่นที่กินสัตว์หน้าดิน ปลาน้ำกร่อยส่วนใหญ่เป็นปลาที่กินสัตว์หน้าดินโดยเฉพาะกลุ่มปลากดทะเล ปลาอุก ในวงศ์ Ariidae กลุ่มปลาบู่ในวงศ์ Eleotridae กลุ่มปลาแป้นแก้วในวงศ์ Ambassidae และปลายอดม่วงในวงศ์ Cynoglossidae สัตว์หน้าดินบางกลุ่มมีบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สารเช่นไส้เดือนทะเล แอมฟิพอดและหนอนถั่ว สัตว์หน้าดินบางกลุ่มใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย พวกไส้เดือนตัวกลม (Nematodes) และไส้เดือนทะเล (Polychaete) ใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพที่ดีเพราะสัตว์เหล่านี้พบกระจายอยู่ทั่วไป มีการฝังตัวอยู่กับที่และมีช่วงชีวิตยาว นอกจากนี้สัตว์กลุ่มนี้ยังมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเช่นสภาพที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำเนื่องจากน้ำเน่าเสียหรือสภาวะที่มีปริมาณซัลไฟด์สูงในดิน

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดโดยรวมของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบไส้เดือนทะเลและหอยเป็นกลุ่มเด่นโดยเฉพาะถ้ามีการจำแนกชนิดของไส้เดือนทะเลอย่างละเอียด ครัสตาเซียนพบได้น้อยกว่าดังรูปที่ 3.11 ในองค์ประกอบชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในน่านน้ำไทยมักพบครัสตาเซียนมีจำนวนชนิดสูงสุด รองลงมาคือหอยและไส้เดือนทะเล โดยเฉพาะสัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์ทั้งสามกลุ่มในอ่าวไทยเท่ากับร้อยละ 40, 25 และ 15 ตามลำดับ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ, 2546) ในสภาพระบบนิเวศที่มีการรบกวนหรือเสื่อมสภาพมักจะพบสัดส่วนจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นต่างออกไปโดยมักพบจำนวนชนิดของครัสตาเซียนและหอยลดลงในขณะที่จำนวนชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลเพิ่มขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้พบสัดส่วนองค์ประกอบชนิดสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูแล้งพบสัดส่วนของไส้เดือนทะเลในเขตน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนสูงประมาณร้อยละ 60-70 ในขณะที่หอยและครัสตาเซียนเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและทะเล ในช่วงฤดูฝนพบสัดส่วนของไส้เดือนทะเลเพียงร้อยละ 40 ที่เหลือเป็นหอยและครัสตาเซียนใกล้เคียงกันในบริเวณต้นน้ำ แต่ในบริเวณน้ำกร่อยตอนบนซึ่งน้ำมีความเค็มต่ำตลอดลำน้ำจะพบหอยมากกว่าร้อยละ 80 ในขณะที่ไส้เดือนทะเลพบน้อยลง โดยสรุปจากการศึกษาโครงสร้างกลุ่มประชากรสัตว์หน้าดินสะท้อนให้เห็นถึงสภาพเสื่อมโทรมของระบบนิเวศโดยพบความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินน้อยมากและมีไส้เดือนทะเลเป็นกลุ่มเด่น การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในลุ่มน้ำบางปะกงมีน้อยมาก มีการศึกษาสัตว์หน้าดินในบริเวณแม่น้ำบางปะกง




**รูปที่ 3.11** สัดส่วนของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอย ครัสตาเซียน และไส้เดือนทะเล ในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

แม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำนครนายกในช่วงฤดูแล้งปี พ.ศ. 2543 ซึ่งสะท้อนให้เห็นสภาพเสื่อมโทรมของระบบนิเวศเช่นเดียวกัน โดยพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นคือหอยฝาเดียวคิดเป็นร้อยละ 42.03 ซึ่งมีการกระจายตลอดลำน้ำ ครัสตาเซียนซึ่งส่วนใหญ่เป็นแอมฟิพอดมีปริมาณร้อยละ 15.94 และไส้เดือนทะเลร้อยละ 19.25 นอกจากนี้พบไส้เดือนตัวกลม Oligochaetes หอยสองฝา ตัวอ่อนแมลงน้ำ หนอนสายพาน ลูกปูและลูกกุ้งซึ่งในรายงานดังกล่าวได้สรุปว่าความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินในบริเวณแม่น้ำบางปะกงต่ำกว่าบริเวณแม่น้ำท่าจีนมากเนื่องจากความผันแปรของความเค็มของน้ำในแม่น้ำ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2546)

จากตารางที่ 3.10 และตารางที่ 3.11 และรูปที่ 3.12 จะเห็นได้ว่ากลุ่มสัตว์หน้าดินที่พบในลุ่มน้ำบางปะกงซึ่งพบกระจายทั่วไปและพบได้ทั้งสองฤดูที่เป็นกลุ่มเด่นได้แก่ไส้เดือนทะเลพวก Sedentaria ซึ่งอาศัยฝังตัวอยู่ในพื้นดินและมักกินอินทรีย์สารในดินเป็นอาหารได้แก่ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Cirratulidae Spionidae และ Sternaspidae ไส้เดือนทะเลกลุ่มหลังมักพบในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างและทะเลเช่นเดียวกับที่พบในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีนและแม่กลอง ส่วนพวกไส้เดือนทะเลที่จัดอยู่ในพวก Errantia มักเป็นพวกที่เคลื่อนที่ได้ดีว่ายน้ำเป็นอิสระและมักมีนิสัยการกินเป็นผู้ล่าหรือกินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร ที่สำคัญคือไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nephthyidae ส่วนครัสตาเซียนที่พบเป็นกลุ่มเด่นคือแอมฟิพอดและโคพีพอด สัตว์ทั้งสองกลุ่มนี้เป็นอาหารที่สำคัญสำหรับปลาและสัตว์น้ำ หอยสองฝาที่พบได้ตลอดลำน้ำคือวงศ์ Tellinidae ส่วนหอยสองฝาขนาดเล็กในวงศ์ Sareptidae และหอยในวงศ์ Verneridae พบปริมาณเพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีความเค็มสูงในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและทะเล

การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงทั้งชนิดและปริมาณในฤดูแล้งและฤดูฝนน่าจะมีปัจจัยสำคัญมาจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มโดยเฉพาะเพิ่มปริมาณและชนิดของไส้เดือนทะเลในช่วงฤดูแล้งซึ่งมักมีการรุกล้ำของน้ำที่มีความเค็มสูงขึ้นมาจนถึงบริเวณต้นน้ำซึ่งทำให้ทั้งลำน้ำเป็นน้ำกร่อยทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะองค์ประกอบของดินตะกอนโดยพบว่าปริมาณอินทรีย์สารในดินมีค่าใกล้เคียงกันในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน แต่ต่างกันอย่างชัดเจนคือการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบตะกอนดินละเอียดส่วน silt-clay โดยที่สัดส่วนของตะกอน silt-clay ในบริเวณน้ำกร่อยตอนบนพบร้อยละ 40 และในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างเป็นร้อยละ 60 แต่ในฤดูฝนพบว่าสัดส่วนของตะกอน silt-clay เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 51 บริเวณต้นน้ำ บริเวณเหนือเขื่อนเป็นร้อยละ 49 และบริเวณน้ำกร่อยหรือท้ายเขื่อนมีตะกอน silt-clay ร้อยละ 53 นอกจากนี้ปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอนย่อมมีผลต่อชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงกลุ่มไส้เดือนทะเล ไส้เดือนทะเลกลุ่ม Errantia จะพบมากในบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์สารต่ำและองค์ประกอบดินตะกอนส่วน silt-clay ต่ำ ซึ่งจะตรงข้ามกับการกระจายของไส้เดือนทะเลกลุ่ม Sedentaria

**ตารางที่ 3.10** สัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในระหว่างฤดูแล้ง

| ลำดับอนุกรมวิธาน | ชื่อสามัญ/ชื่อไทย | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| P. Annelida | | | | | |
| C. Polychaeta | | | | | |
| SC. Errantia | | | | | |
| F. Phyllodocidae | ไส้เดือนทะเล | + | + | + | + |
| F. Pilargidae | ไส้เดือนทะเล | + | + | + | + |
| F. Hesionidae | ไส้เดือนทะเล | - | - | + | + |
| F. Nereidae | แม่เพรียงทะเล | + | - | + | + |
| F. Nephtyidae | ไส้เดือนทะเล | +++ | ++ | ++ | ++ |
| F. Glyceridae | ไส้เดือนทะเล | - | + | + | + |
| F. Eunicidae | ไส้เดือนทะเล | - | - | + | + |
| SC. Sedentaria | | | | | |
| F. Spionidae | ไส้เดือนทะเล | ++ | ++ | + | ++ |
| F. Orbiniidae | ไส้เดือนทะเล | - | - | - | + |
| F. Cossuridae | ไส้เดือนทะเล | + | - | - | - |
| F. Cirratulidae | ไส้เดือนทะเล | +++ | +++ | + | + |
| F. Capitellidae | ไส้เดือนทะเล | + | - | - | ++ |
| F. Sternaspidae | ไส้เดือนทะเล | - | - | - | + |
| F. Sabellidae | ไส้เดือนทะเล | + | - | - | + |
| C. Oligochaeta | | - | - | + | - |
| P. Sipuncula | หนอนถั่ว | - | - | + | + |
| P. Arthopoda | | | | | |
| C. Crustacea | | | | | |
| SC. Copepoda | โคพีพอด | ++ | ++ | ++ | ++ |
| SC. Malacostraca | | | | | |
| O. Mysidacea | Mysids | - | - | - | - |
| O. Cumacea | Cumaceans | - | + | + | - |

**ตารางที่ 3.10** (ต่อ)

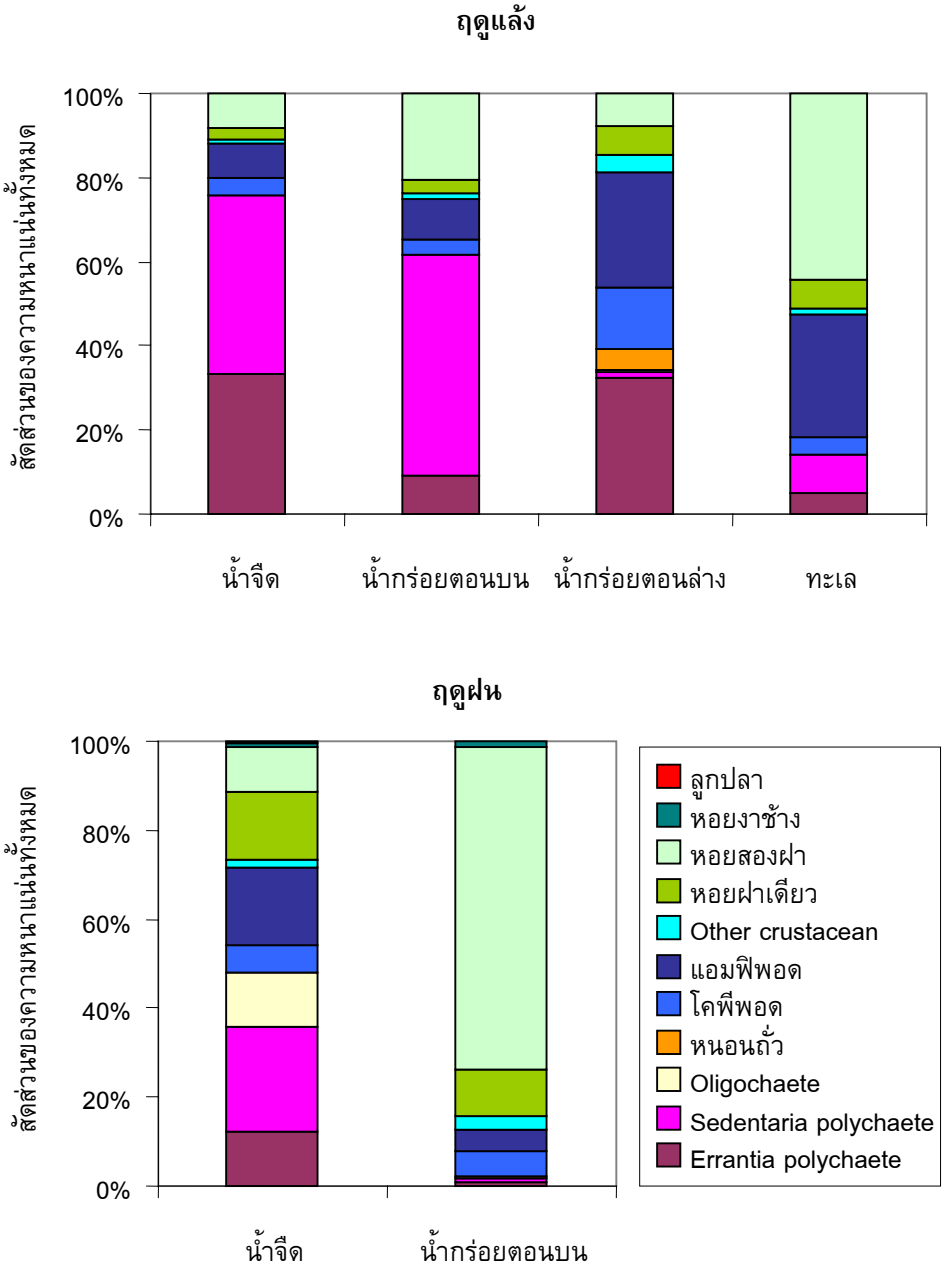
| ลำดับอนุกรมวิธาน | ชื่อสามัญ/ชื่อไทย | การกระจาย | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน | น้ำกร่อยตอนล่าง | ทะเล |
| O. Amphipoda | แอมฟิพอด | ++ | ++ | ++ | ++ |
| O. Decapoda | กุ้ง | - | - | + | + |
| | ปูกระดุม | - | - | - | + |
| | ลูกปู | + | - | - | + |
| F. Sergestidae | | | | | |
| G. *Lucifer* | เคยสำลี | + | + | + | - |
| | Crustacean nauplii | - | - | + | - |
| P. Insecta | | | | | |
| F. Chironomidae | | - | - | + | - |
| | Unidentified insect | - | - | - | - |
| P. Mollusca | | | | | |
| C. Gastropoda | Unidentified gastropods | + | ++ | + | ++ |
| C. Pelecypoda | | | | | |
| O. Nuculoida | | | | | |
| F. Sareptidae | | - | + | + | ++ |
| O. Arcoida | | | | | |
| F. Arcidae | หอยแครง | - | - | + | ++ |
| O. Mytiloida | | | | | |
| F. Mytilidae | หอยแมลงภู่ | - | - | - | - |
| O. Verneroida | | | | | |
| F. Veneridae | | - | - | - | +++ |
| F. Tellinidae | | ++ | ++ | + | ++ |
| | Unidentified bivalves | - | - | - | - |
| C. Scaphopoda | หอยงาช้าง | - | - | - | + |
| P. Chordata | ลูกปลา | - | - | - | + |

**ตารางที่ 3.11** สัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในระหว่างฤดูฝน

| ลำดับอนุกรมวิธาน | ชื่อสามัญ/ชื่อไทย | การกระจาย | |
|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน |
| P. Annelida | | | |
| C. Polychaeta | | | |
| SC. Errantia | | | |
| F. Phyllodocidae | ไส้เดือนทะเล | ++ | - |
| F. Pilargidae | ไส้เดือนทะเล | ++ | + |
| F. Hesionidae | ไส้เดือนทะเล | - | - |
| F. Nereidae | แม่เพรียงทะเล | + | - |
| F. Nephtyidae | ไส้เดือนทะเล | +++ | + |
| F. Glyceridae | ไส้เดือนทะเล | + | - |
| F. Eunicidae | ไส้เดือนทะเล | - | - |
| SC. Sedentaria | | | |
| F. Spionidae | ไส้เดือนทะเล | ++ | - |
| F. Orbiniidae | ไส้เดือนทะเล | - | - |
| F. Cossuridae | ไส้เดือนทะเล | + | - |
| F. Cirratulidae | ไส้เดือนทะเล | +++ | - |
| F. Capitellidae | ไส้เดือนทะเล | + | + |
| F. Sternaspidae | ไส้เดือนทะเล | - | + |
| F. Sabellidae | ไส้เดือนทะเล | - | - |
| C. Oligochaete | | +++ | - |
| P. Sipuncula | หนอนถั่ว | - | + |
| P. Arthopoda | | | |
| C. Crustacea | | | |
| SC. Copepoda | โคพีพอด | ++ | ++ |
| SC. Malacostraca | | | |
| O. Mysidacea | Mysids | - | + |
| O. Cumacea | Cumaceans | - | - |
| O. Amphipoda | แอมฟิพอด | +++ | ++ |

**ตารางที่ 3.11** (ต่อ)

| ลำดับอนุกรมวิธาน | ชื่อสามัญ/ชื่อไทย | การกระจาย | |
|---|---|---|---|
| | | น้ำจืด | น้ำกร่อยตอนบน |
| O. Decapoda | กุ้ง | - | + |
| | ปูกระดุม | - | - |
| | ลูกปู | ++ | ++ |
| F. Sergestidae | | | |
| G. *Lucifer* | เคยสำลี | + | - |
| | Crustacean nauplii | + | - |
| P. Insecta | | | |
| F. Chironomidae | | + | - |
| | Unidentified insect | + | - |
| P. Mollusca | | | |
| C. Gastropoda | Unidentified gastropods | +++ | ++ |
| C. Pelecypoda | | | |
| O. Nuculoida | | | |
| F. Sareptidae | | ++ | ++ |
| O. Arcoida | | | |
| F. Arcidae | หอยแครง | ++ | + |
| O. Mytiloida | | | |
| F. Mytilidae | หอยแมลงภู่ | - | + |
| O. Verneroida | | | |
| F. Veneridae | | ++ | +++ |
| F. Tellinidae | | + | + |
| | Unidentified bivalves | - | ++ |
| C. Scaphopoda | หอยงาช้าง | ++ | + |
| P. Chordata | ลูกปลา | - | + |




**รูปที่ 3.12** องค์ประกอบของสัตว์หน้าดินที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

## โครงสร้างกลุ่มประชากรปลาและทรัพยากรประมง

ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยโดยเฉพาะความหลากหลายชนิดและปริมาณขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญคือขนาดของระบบนิเวศน้ำกร่อยและลักษณะทางอุทกศาสตร์ ได้แก่ ความลึกของน้ำ การเปลี่ยนแปลงความเค็ม การแลกเปลี่ยนของมวลน้ำทั้งน้ำจืดและทะเลตลอดจนความขุ่นของน้ำ เราสามารถแบ่งกลุ่มทรัพยากรปลาที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยได้ตามลักษณะการเข้ามาใช้ประโยชน์ของปลาในระบบนิเวศที่สำคัญคือเป็นแหล่งอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย และเป็นแหล่งผสมพันธุ์และอนุบาลปลาวัยอ่อน กลุ่มทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยแบ่งออกได้เป็น

1. กลุ่มปลาน้ำจืด พบว่าปลากลุ่มนี้จะมีวงจรชีวิตอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำที่เป็นน้ำจืดตลอดชีวิตของมัน มันอาจเคลื่อนที่เข้ามาบริเวณต้นน้ำในระบบนิเวศน้ำกร่อยโดยเฉพาะช่วงฤดูฝนหรือช่วงน้ำหลากมักจะกระตุ้นให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ของปลาน้ำจืดตลอดจนกระตุ้นให้มีการอพยพเคลื่อนที่เข้ามาในแม่น้ำในเขตน้ำกร่อย ปลากลุ่มนี้ได้แก่วงศ์ปลาตะเพียน สร้อยและซิว (Family Cyprinidae) วงศ์ปลากดและแขยง (Family Bagridae) วงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Family Siluridae) และวงศ์ปลาซิวแก้ว (Family Clupeidae) เป็นต้น
2. กลุ่มปลาน้ำกร่อย พบว่าปลากลุ่มนี้จะมีวงจรชีวิตอยู่ในบริเวณน้ำกร่อยโดยเฉพาะวงศ์ปลาบู่ (Family Gobiidae) วงศ์ปลากดทะเล ปลาอุก (Family Ariidae) วงศ์ปลาตะกรับ (Family Scatophagidae) วงศ์ปลาหัวตะกั่ว (Familly Atherinidae) และวงศ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ (Family Syngnathidae) ปลาเหล่านี้ถึงแม้จะมีจำนวนไม่มากแต่มีความสำคัญจัดได้ว่าเป็นกลุ่มที่มีการปรับตัวได้ดีกับการเปลี่ยนแปลงความเค็ม ปลาเหล่านี้ใช้ประโยชน์จากการที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ จัดเป็นกลุ่ม estuarine-opportunist ปลาในกลุ่มนี้อาจมีการอพยพผ่านบริเวณน้ำกร่อยเพื่อวางไข่ เราพบว่าปลาบางชนิดจะอพยพย้ายถิ่นเพื่อวางไข่บริเวณต้นแม่น้ำและในทางกลับกันปลาอีกกลุ่มหนึ่งจะอพยพถิ่นออกสู่ทะเลเพื่อวางไข่ วงศ์ปลากะตัก (Family Engraulidae) และวงศ์ปลาดอกหมาก (Family Gerreidae) ก็จัดเป็นกลุ่มปลาน้ำกร่อยที่สำคัญ
3. กลุ่มปลาทะเล จัดเป็นกลุ่มใหญ่สามารถพบได้ทั้งปลาวัยรุ่นและปลาที่เจริญเต็มวัยในระบบนิเวศน้ำกร่อยเช่นวงศ์ปลาแป้น (Family Leiognathidae) บางชนิดจะพบเฉพาะปลาวัยรุ่น เช่นบางกลุ่มของปลากระบอก (Family Mugilidae) บางชนิดจะพบเฉพาะปลาที่เจริญวัยแล้ว เช่นกลุ่มปลากดทะเลบางชนิด (Family Ariidae) ปลาทะเลเหล่านี้จะเข้ามาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางฤดูเพื่อประโยชน์ในการหาอาหาร ปลาทะเลหลายชนิดจะวางไข่ในทะเลแต่ปลาวัยอ่อนจะเข้ามาหากินในบริเวณน้ำกร่อยโดยมันมักจะเข้ามาในช่วงที่มีปริมาณอาหารอุดมสมบูรณ์ วงศ์ปลาแป้นแก้ว (Family Ambassidae) และวงศ์ปลาจวด (Family Sciaenidae) จัดเป็นสมาชิกที่สำคัญในกลุ่มนี้

**องค์ประกอบชนิดของทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง**

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องความแตกต่างของเครื่องมือทั้งประเภทของเครื่องมือและขนาดของตาอวนตลอดจนพื้นที่การเก็บตัวอย่างบริเวณริมฝั่งและกลางแม่น้ำย่อมส่งผลถึงการรวบรวมข้อมูลทรัพยากรสัตว์น้ำซึ่งต้องให้เหมาะสมตามพฤติกรรมแหล่งที่อยู่อาศัยของมัน ข้อมูลเท่าที่มีการรวบรวมมาได้แสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้โดยพบทรัพยากรปลาทั้งสิ้น 281 ชนิด จัดอยู่ใน 65 ครอบครัว ดังตารางที่ 3.12 เฉพาะในการศึกษาครั้งนี้พบปลาทั้งสิ้น 170 ชนิด 53 วงศ์ พบตัวแทนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเลโดยมีปริมาณความชุกชุมแตกต่างกันระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน จากข้อมูลปลาที่มีการสำรวจรวมมานั้นพบว่าในพื้นที่น้ำจืดพบปลาทั้งสิ้น 101 ชนิด ปลาที่เป็นกลุ่มเด่นและมีปริมาณมากที่สุดได้แก่วงศ์ปลาตะเพียน สร้อยและซิว (Family Cyprinidae) วงศ์ปลากดและปลาแขยง (Family Bagridae) วงศ์ปลาเนื้ออ่อน (Family Siluridae) วงศ์ปลาซิวแก้ว (Family Clupeidae) วงศ์ปลาสวาย (Family Pangasiidae) วงศ์ปลากระทุงเหว (Family Belonidae) วงศ์ปลากระทิง (Family Mastacembelidae) วงศ์ปลาสลิดและปลากัด (Family Belontiidae) วงศ์ปลาช่อน (Family Channidae) และวงศ์ปลาปักเป้า (Family Tetraodontidae)

บริเวณพื้นที่น้ำกร่อยพบการกระจายของปลารวม 136 ชนิด โดยมีกลุ่มปลาบู่ (Family Gobiidae และ Family Eleotridae) เป็นกลุ่มเด่น วงศ์ปลากดทะเลและปลาอุก (Family Ariidae) วงศ์ปลาแป้น (Family Leiognathidae) วงศ์ปลาแป้นแก้ว (Family Ambassidae) วงศ์ปลากระบอก (Family Mugilidae) วงศ์ปลาม้าและปลาจวด (Family Sciaenidae) วงศ์ปลายอดม่วง (Family Cynoglossidae) และวงศ์ปลาสลิดทะเลและปลาสลิดหิน (Family Siganidae)

กลุ่มปลาที่สามารถพบได้ตลอดลำน้ำบางปะกงตั้งแต่บริเวณน้ำจืด น้ำกร่อย และทะเล พบด้วยกัน 44 ชนิด ได้แก่วงศ์ปลาตะกรับ (Family Scatophagidae) ปลากะพงลายในวงศ์ Lobotidae และปลากะพงขาวในวงศ์ Centropomidae เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญพบได้ตลอดลำน้ำ นอกจากนี้พบวงศ์ปลาจวด (Family Sciaenidae) และวงศ์ปลาลิ้นหมา (Family Soleidae)

ปริมาณและผลผลิตทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงมีความแตกต่างกันตามฤดูกาลโดยพบว่าในฤดูฝนปริมาณและผลผลิตของปลาจะสูงกว่าในฤดูแล้งดังรูปที่ 3.13 การเปลี่ยนแปลงความเค็มในบริเวณนี้มีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบชนิดของปลาที่พบในแต่ละฤดู ดังรูปที่ 3.14 ในช่วงที่น้ำหลากพบปลาตะเพียน ปลาตะโกก ปลาสร้อยและปลากะมัง ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Cyprinidae ได้ตลอดลำน้ำ ปลากลุ่มนี้เป็นกลุ่มปลาน้ำจืดที่กินพืชเป็นอาหารโดยเฉพาะพืชน้ำและตะไคร่ ในช่วงฤดูแล้งสามารถพบปลาตะกรับและปลากระบอกซึ่งเป็นกลุ่มปลาน้ำกร่อย-ปลาทะเลขึ้นไปถึงบริเวณต้นน้ำบ้านบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณและผลผลิตทรัพยากรปลาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบความชุกชุมของปลาในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง

**ตารางที่ 3.12** ทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงเท่าที่มีการรวบรวมจากเอกสารต่างๆ
* ปลาที่พบในการศึกษาครั้งนี้

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 1 | Carcharhinidae | *Carcharinus* sp. | ฉลาม | | x | x | | x | |
| 2 | Dasyatidae | *Dasyatis fluviorum* * | กระเบน | | x | x | | x | |
| 3 | | *Himantura* spp.* | กระเบน | x | x | x | | x | |
| 4 | Notopteridae | *Chitala blanci* * | ตองลาย | x | | | | x | |
| 5 | | *Chitala chitala* | กราย | x | | | | x | |
| 6 | | *Notopterus notopterus** | ฉลาด, สลาด | x | x | | | x | |
| 7 | Ophichthidae | *Ophichthus rutidoderma** | ตูหนา | x | x | | | x | |
| 8 | | *Ophichthys macellandi* | ไหล | | x | | | x | |
| 9 | | *Pisodonophis cancrivorus** | ไหลงู | x | x | x | | x | |
| 10 | | *Pisodonophis* sp. | ไหลทะเล | | | x | | x | |
| 11 | Cyprinidae | *Albulichthys albuloides** | ตะโกกหน้าสั้น | x | x | | x | | |
| 12 | | *Amblyrhynchichthys truncates** | ตามิน | x | | | x | x | |
| 13 | | *Barbodes altus** | ตะเพียนทอง | x | | | | x | x |
| 14 | | *Barbodes gonionotus** | ตะเพียนขาว | x | | | x | x | |
| 15 | | *Barbodes schwanefeldi** | กระแห | x | | | x | x | |
| 16 | | *Catlocarpio siamensis* | กะโห้ | x | | | x | | |
| 17 | | *Cirrhinus cirrhosus** | นวลจันทร์เทศ | x | x | | x | x | x |
| 18 | | *Cirrhinus jullieni* | สร้อย | x | | | x | | |
| 19 | | *Cirrhinus molitorella* | แกง | x | | | x | | |
| 20 | | *Crossocheilus cobitis** | เล็บมือนาง | x | | | x | | |
| 21 | | *Crossocheilus reticulates** | เล็บมือนาง | x | | | x | | |
| 22 | | *Cyclocheilichthys furcatus** | ตะโกก, โจกไหม | x | | | | x | |
| 23 | | *Cyclocheilichthys apogon** | ไส้ตัน | x | | | | x | |
| 24 | | *Cyclocheilichthys enoplos* | ตะโกก, โจก | x | | | | x | |
| 25 | | *Cyclocheilichthys lagleri** | ไส้ตัน(น้ำจืด) | x | | | | x | |
| 26 | | *Dangila spilopleura** | สร้อยลูกกล้วย | x | | | x | | |
| 27 | | *Esomus metallicus** | ซิวหนวดยาว | x | x | | | x | |
| 28 | | *Garra cambodgiensis* | เลียหิน | x | | | x | | |
| 29 | | *Garra sp.* | เลียหิน(มีนอ) | x | | | x | | |
| 30 | | *Hampala macrolepidota** | กระสูบขีด | x | | | | x | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 31 | | *Henicorhynchus caudimaculatus** | สร้อยหลอด | x | | | x | | |
| 32 | | *Henicorhynchus siamensis** | สร้อยขาว | x | | | | x | x |
| 33 | | *Labeo rohita** | ยี่สกเทศ | x | | | x | x | x |
| 34 | | *Labiobarbus lineatus* | ซ่า | x | | | x | | |
| 35 | | *Lobocheilos melanotaenia** | สร้อยลูกบัว | x | | | x | | |
| 36 | | *Lobocheilos rhabdoura* | สร้อยลูกบัว | x | | | x | | |
| 37 | | *Morulius chrysophekadion** | กาดำ | x | | | x | | |
| 38 | | *Opsarius koratensis* | น้ำหมึก | x | | | | x | |
| 39 | | *Osteochilus hasselti** | สร้อยนกเขา | x | x | | x | x | |
| 40 | | *Osteochilus lini** | สร้อยนกเขาหน้าหมอง | x | | | x | | |
| 41 | | *Osteochilus melanopleurus** | พรมหัวเหม็น | x | | | x | | |
| 42 | | *Osteochilus waandersii** | ร่องไม้ตับ | x | | | x | | |
| 43 | | *Paralaubuca riveroi** | แปบควาย | x | x | | | x | |
| 44 | | *Paralaubuca* sp. | แปบ | x | | | | x | |
| 45 | | *Poropuntius* sp. | จาด | x | | | x | | |
| 46 | | *Probarbus jullieni* | ยี่สกทอง | x | | | | x | |
| 47 | | *Puntioplites proctozysron** | กระมัง | x | | | | x | |
| 48 | | *Puntius aurotaeniatus* | ตะเพียนน้ำตก | x | | | | x | |
| 49 | | *Puntius brevis** | ตะเพียนทราย | x | | | | x | |
| 50 | | *Puntius orphoides* | แก้มช้ำ | x | | | x | | |
| 51 | | *Puntius partipentazona* | เสือข้างลาย | x | | | | x | |
| 52 | | *Rasbora aurotaenia** | ซิวควาย | x | x | | | x | |
| 53 | | *Rasbora borapetensis* | ซิวหางแดง | x | | | | x | |
| 54 | | *Rasbora dusonensis* | ซิวควาย (หางแดง) | x | | | | x | |
| 55 | | *Rasbora sumatrana* | ซิวสุมาตรา | x | | | | x | |
| 56 | | *Rasbora tornieri** | ซิวควายหางไหม้ | x | | | | x | |
| 57 | | *Thynnichthys thynnoides** | เกล็ดถี่ | x | | | x | x | x |
| 58 | Gyrinocheilidae | *Gyrinocheilus aymonieri** | สร้อยลูกผึ้ง | x | | | x | | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 59 | Cobitidae | *Acantopsis choirorhynchos* | รากกล้วย | x | x | | | x | x |
| 60 | | *Botia hymenophysa* | หมู | x | | | | x | |
| 61 | Bagridae | *Bagrichthys macracanthus* | แขยงหมู, ดุกมูลเกสูง | | | | | | |
| 62 | | *Bagrichthys macropterus** | กดหมู, ดุกมูล | x | | | | x | |
| 63 | | *Hemibagrus filamentus** | กด, แขยง | x | | | | x | x |
| 64 | | *Hemibagrus nemurus** | กดเหลือง, แขยง | x | x | | | x | x |
| 65 | | *Hemibagrus planiceps* | แขยง | x | | | | x | |
| 66 | | *Mystus gulio** | แขยง, อีกง | x | x | | | x | |
| 67 | | *Mystus multiradiatus** | แขยงข้างลาย | x | | | | x | |
| 68 | | *Mystus singaringan** | แขยงใบข้าว | x | | | | x | |
| 69 | | *Mystus bocourti* | แขยงธง | x | | | | x | |
| 70 | | *Mystus micracanthus* | แขยงหางจุด | x | | | | x | |
| 71 | | *Mystus wolffi** | แขยงนวล | x | x | | | x | |
| 72 | | *Pseudomystus siamensis ** | แขยงหิน | x | | | | x | |
| 73 | Siluridae | *Kryptopterus bicirrhis* | ก้างพระร่วง | x | | | | x | |
| 74 | | *Kryptopterus cryptopterus* | ขาไก่,ชะโอน, เนื้ออ่อน | | | | | x | |
| 75 | | *Micronema bleekeri** | แดง, เนื้ออ่อน | x | | | | x | |
| 76 | | *Kryptopterus apogon** | น้ำเงิน | x | | | | x | |
| 77 | | *Ompok hypophthalmus* | เนื้ออ่อนหนวดยาว | x | | | | x | |
| 78 | | *Ompok miostoma* | เค้าดำ | x | | | | x | |
| 79 | | *Wallago attu* | เค้า | x | x | | | x | |
| 80 | Sphyraenidae | *Sphyraena jello* | สาก, น้ำดอกไม้ | | x | x | | x | |
| 81 | | *Sphyraena* sp.* | สาก, น้ำดอกไม้ | | x | x | | x | |
| 82 | Schilbeidae | *Eutropiichthys vacha* | สวายหนู | x | x | | | x | |
| 83 | | *Laides hexanema** | สังกะวาดขาว | x | x | | | x | |
| 84 | Pangasiidae | *Pangasius macronema** | สังกะวาดเหลือง | x | | | x | x | |
| 85 | | *Pangasius siamensis** | สังกะวาดเหลือง | x | | | x | x | |
| 86 | | *Pangasius sutchi** | สวาย | x | | | x | x | |
| 87 | | *Pteropangasius pleurotaenia** | สังกะวาดท้องคม | x | | | x | x | |
| 88 | Heteropneustidae | *Heteropneustes fossilis* | จีด | x | x | | | x | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 89 | Belonidae | *Strongylura strongylura** | กระทุงเหวควาย | x | x | | | x | |
| 90 | | *Xenentodon cancila** | กระทุงเหว | x | | | | x | |
| 91 | | *Xenentodon* sp.* | กระทุงเหว | x | | | | x | |
| 92 | Hemiramphidae | *Dermogenys pusilla* | เข็ม | x | x | x | | x | |
| 93 | | *Hemiramphus far** | กระทุงเหว, ตับเต่า | x | x | x | x | | |
| 94 | | *Hyporhamphus limbatus** | กระทุงแม่หม้าย, กระทุงปากแดง | | | x | | x | |
| 95 | | *Rhynchorhamphus georgii* | กระทุงเหว | | x | x | | x | |
| 96 | | *Zenarchopterus buffonis** | กระทุงเหว | x | x | | | x | |
| 97 | | *Zenarchopterus ectuntio** | กระทุงเหว | | x | | | x | |
| 98 | Syngnathidae | *Doryichthys boaja** | จิ้มฟันจระเข้ | | | x | | x | |
| 99 | | *Ichthyocampus carce* | จิ้มฟันจระเข้ | x | x | x | | x | |
| 100 | | *Trachyrhamphus serratus* | จิ้มฟันจระเข้ | | | x | | x | |
| 101 | Synbranchidae | *Macrotrema caligans** | เขือแดง (หลาด) | x | x | | | x | |
| 102 | | *Monopterus albus** | ไหลนา | x | x | | | x | |
| 103 | | *Ophisternon bengalense** | ไหล | x | x | x | | x | x |
| 104 | Mastacembelidae | *Macrognathus aculeatus* | หลด | x | x | | | x | |
| 105 | | *Macrognathus circumcinctus* | หลดภูเขา | x | | | | x | |
| 106 | | *Macrognathus siamensis** | หลด | x | | | | x | |
| 107 | | *Mastacembelus armatus* | กระทิง | x | x | | | x | |
| 108 | | *Mastacembelus erythrotaenia** | กระทิงไฟ | x | | | | x | |
| 109 | | *Mastacembelus favus** | กระทิงลาย | x | | | | x | |
| 110 | Synanceidae | *Minous monodactylus* | กะรังหัวโขนเทา | | | x | | | |
| 111 | | *Trachicephalus uranoscopus* | สิงโต,ขี้ขุย, ขี้ควาย | | x | x | | | |
| 112 | Lobotidae | *Coius quadrifasciatus** | กะพงลาย | x | x | x | | x | |
| 113 | Polynemidae | *Eleutheronema tetradactylum** | กุเรา | | | x | | x | |
| 114 | | *Polynemus dubius** | หนวดพราหมณ์ | | | x | | x | |
| 115 | | *Polynemus paradiseus* | หนวดพราหมณ์ | x | x | x | | x | |
| 116 | Nandidae | *Pristolepis fasciatus** | หมอช้างเหยียบ | x | | | | x | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 117 | Anabantidae | *Anabas testudineus** | หมอไทย | x | | | x | | |
| 118 | Cichlidae | *Oreochromis mossambicus* | หมอเทศ | x | x | | x | | |
| 119 | | *Oreochromis niloticus niloticus** | นิล | x | x | x | x | | |
| 120 | Callionymidae | *Callionymus sagitta* | มังกรน้อย | | x | x | | x | |
| 121 | Belontiidae | *Trichogaster microlepis** | กระดี่นาง | x | x | x | | x | |
| 122 | | *Trichogaster pectoralis** | สลิด | x | | | x | | |
| 123 | | *Trichogaster trichopterus** | กระดี่หม้อ | x | x | x | | x | |
| 124 | | *Trichopsis pumilus* | กริมสี | x | | | | x | |
| 125 | | *Trichopsis vittata** | กริมควาย | x | | | | x | |
| 126 | Channidae | *Channa lucius** | กระสง | x | | | | x | |
| 127 | | *Channa micropeltes** | ชะโด | x | | | | x | |
| 128 | | *Channa striata** | ช่อน | x | | | | x | |
| 129 | Paralichthyidae (Bothidae) | *Pseudorhombus arsius* | ใบขนุน, ลิ้นควาย, ลิ้นเสือ, ลิ้นหมา | | x | x | | x | |
| 130 | Clupeidae | *Anodontostoma thailandiae** | ตะเพียนน้ำเค็ม | | x | x | | | x |
| 131 | | *Clupea fimbriata* | หลังเขียว,อกรา | x | x | x | x | | |
| 132 | | *Clupea kanagurta* | มงโกรย, โมงโกรย | | x | x | | x | |
| 133 | | *Clupea* sp. | หลังเขียว, กะตัก | | x | x | | x | |
| 134 | | *Clupeichthys aesarnensis* | ซิวแก้ว | x | | | | x | |
| 135 | | *Clupeoides borneensis* | ไส้ตันหางดอก | | x | x | | x | |
| 136 | | *Corica soborna* | ไส้ตัน, กระจก | x | x | x | | x | |
| 137 | | *Dorosoma chacunda* | ตะเพียนน้ำเค็ม, โคก | x | x | x | | x | |
| 138 | | *Dussumieria hasselti* | อกรากล้วย, อกแลกล้วย | | | x | | x | |
| 139 | | *Escualosa thoracata** | กะตักแก้ว, กะตักขาว | | x | x | | x | |
| 140 | | *Sardinella gibbosa** | หลังเขียว | | x | x | | x | |
| 141 | Pristigasteridae | *Ilisha megaloptera** | ตาโต,อีปุด | | x | x | | x | |
| 142 | | *Pellona elongata* | อีปุด | | x | x | | x | |
| 143 | | *Pellona hoevenii* | อีปุด | x | x | x | | x | |

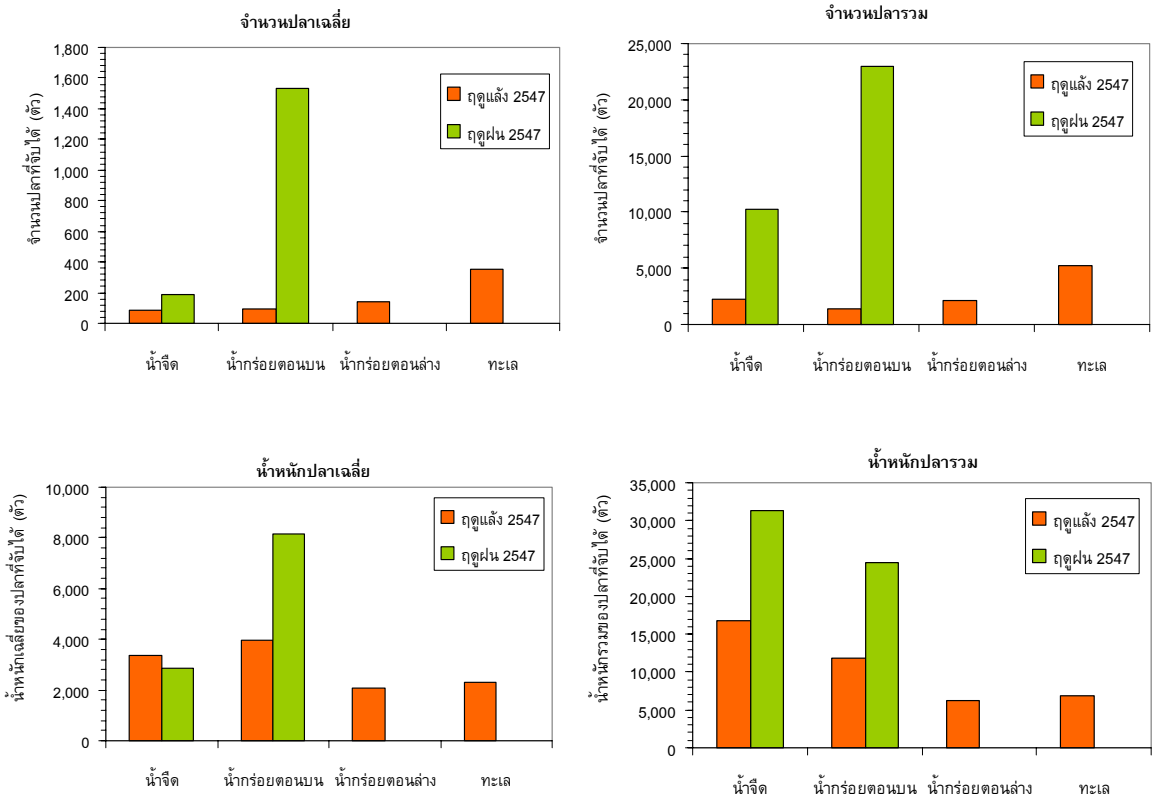
| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 144 | Engraulidae | *Anchoviella banganensis* | กะตัก, กะตักเกล็ด | | x | x | | x | |
| 145 | | *Coilia dussumieri* | หางไก่ | x | x | x | | x | |
| 146 | | *Coilia lindmani** | หางไก่ | x | x | | | x | |
| 147 | | *Engraulis mystax* | มงโกรย, แมว | | x | x | | x | |
| 148 | | *Lycothrissa crocodiles** | แมวเขี้ยวยาว | x | x | | | x | |
| 149 | | *Setipinna melanochir** | แมว | x | | | | x | |
| 150 | | *Setipinna taty** | แมวหนวดยาว | | x | x | | x | |
| 151 | | *Stolephorus commersonii* | กะตัก,หัวอ่อน | | x | x | | x | |
| 152 | | *Stolephorus heterolobus* | ไส้ตัน,กะตัก | | | x | | x | |
| 153 | | *Stolephorus indicus** | กะตักควาย,ไส้ตันควาย | x | x | x | | x | |
| 154 | | *Thryssa hamiltonii** | แมว | | x | x | | x | |
| 155 | Ariidae | *Arius maculates** | กดขาว | | x | x | | x | |
| 156 | | *Arius venosus** | กดทะเล | | x | | | x | |
| 157 | | *Arius argyropleuron* | กด | | x | x | | | x |
| 158 | | *Arius caelatus** | กดแดง | | x | | | x | |
| 159 | | *Arius gagora* | กดทะเล | x | x | x | | x | |
| 160 | | *Arius truncates** | กดคันหลาว | x | x | | | x | |
| 161 | | *Batrachocephalus mino** | กดหัวกบ | | x | | | x | |
| 162 | | *Hemipimelodus bicolor** | กดหมู,อุก | x | x | | | x | |
| 163 | | *Hemipimelodus borneensis* | กด, อุก | x | x | x | | x | |
| 164 | | *Hemipimelodus* sp. | กด | | | | | | |
| 165 | | *Ketengus typus** | กดหัวลิง | | x | | | x | |
| 166 | | *Osteogeneiosus militaris** | กดหัวเสียม, กดหัวอ่อน | | x | x | x | | |
| 167 | Plotosidae | *Plotosus canius** | ดุกทะเล | | x | x | | x | |
| 168 | Clariidae | *Clarias batrachus** | ดุกด้าน | x | x | | | x | |
| 169 | | *Clarias macrocephalus** | ดุกอุย | x | x | | | x | |
| 170 | Bregmacerotidae | *Bregmaceros mcclellandii* | กุเราแคระ | | x | x | | x | |
| 171 | Batrachoididae | *Batrachomoeus trispinosus* | กบ,อุบ,บู่ทะเล,อุย | | x | x | | x | |
| 172 | | *Batrachus grunniens** | คางคก | | x | | | x | |
| 173 | | *Halophryne gangene* | ย่าปลาดุก,บู่ทะเล | | x | x | | x | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 174 | Centropomidae | *Lates calcarife*r* | กะพงขาว | x | x | x | | x | |
| 175 | Serranidae | *Epinephelus sp.* | กะรัง, เก๋า | | | x | | x | |
| 176 | | *Plectropomus maculatus* | กะรัง, เก๋า | | | x | | x | |
| 177 | Theraponidae | *Terapon jarbua** | ข้างตะเภา | | x | x | | x | |
| 178 | | *Terapon theraps** | ข้างตะเภา | | x | x | | x | |
| 179 | Sillaginidae | *Sillago sihama** | เห็ดโคน | | x | | | x | |
| 180 | Echeneidae | *Echeneis naucrates* | ติด, เหา | | x | x | | x | |
| 181 | Carangidae | *Alepes djedaba* | สีกุน | | | x | | x | |
| 182 | | *Alepes kleinii** | หางกิ่ว | | | x | | x | |
| 183 | | *Caranx* spp.* | หางแข็ง, สีกุน | | | x | | x | |
| 184 | | *Caranx sexfasciatus* | สีกุน, หางแข็ง | | x | x | | x | |
| 185 | | *Scomberoides lysan* | เฉลียบ | | x | x | | x | |
| 186 | | *Scomberoides tol** | เฉลียบ, สีเสียด | | x | x | | x | |
| 187 | Leiognathidae | *Gazza minuta** | แปบทะเล | | x | x | | x | |
| 188 | | *Leiognathus decorus** | แป้นเหลืองทอง | | x | x | | x | x |
| 189 | | *Leiognathus fasciatus* | แป้นปากหมู | | x | x | | x | x |
| 190 | | *Secutor hanedai** | แป้นเบี้ย | | x | x | | x | |
| 191 | Lutjanidae | *Lutjanus russelli* | กระพงแดงข้างปาน | | x | x | | x | |
| 192 | Gerreidae | *Gerres filamentosus** | ดอกหมากกระโดง | x | x | x | | x | x |
| 193 | | *Gerres kapas* | ดอกหมาก, แป้น | | x | x | | | x |
| 194 | | *Gerres* spp. | ดอกหมาก | | x | x | | | x |
| 195 | Haemulidae (Pomadasyidae) | *Pomadasys hasta* | กะพงแสม,คลีดคราด,ออดแอด | | x | x | | | |
| 196 | | *Pomadasys maculatus* | กระต่ายขูด,มะโหรีหัวขวาน,สีกรูด | | x | x | | x | |
| 197 | Mugilidae | *Liza tade** | กระบอกหางตัด | x | x | x | | | x |
| 198 | | *Liza parmata** | กระบอก | | x | x | | | x |
| 199 | | *Liza parsia* | กะบอก | x | x | x | x | | |
| 200 | | *Liza planiceps** | กระบอก | | x | x | x | | |
| 201 | | *Liza subviridis* | กะเมาะ,กะบอก | x | x | x | x | | |
| 202 | | *Liza vaigiensis** | กระบอก | | x | x | | | x |
| 203 | | *Mugil dussumieri* | กะบอก, โอวฮื้อ | x | x | x | x | | |

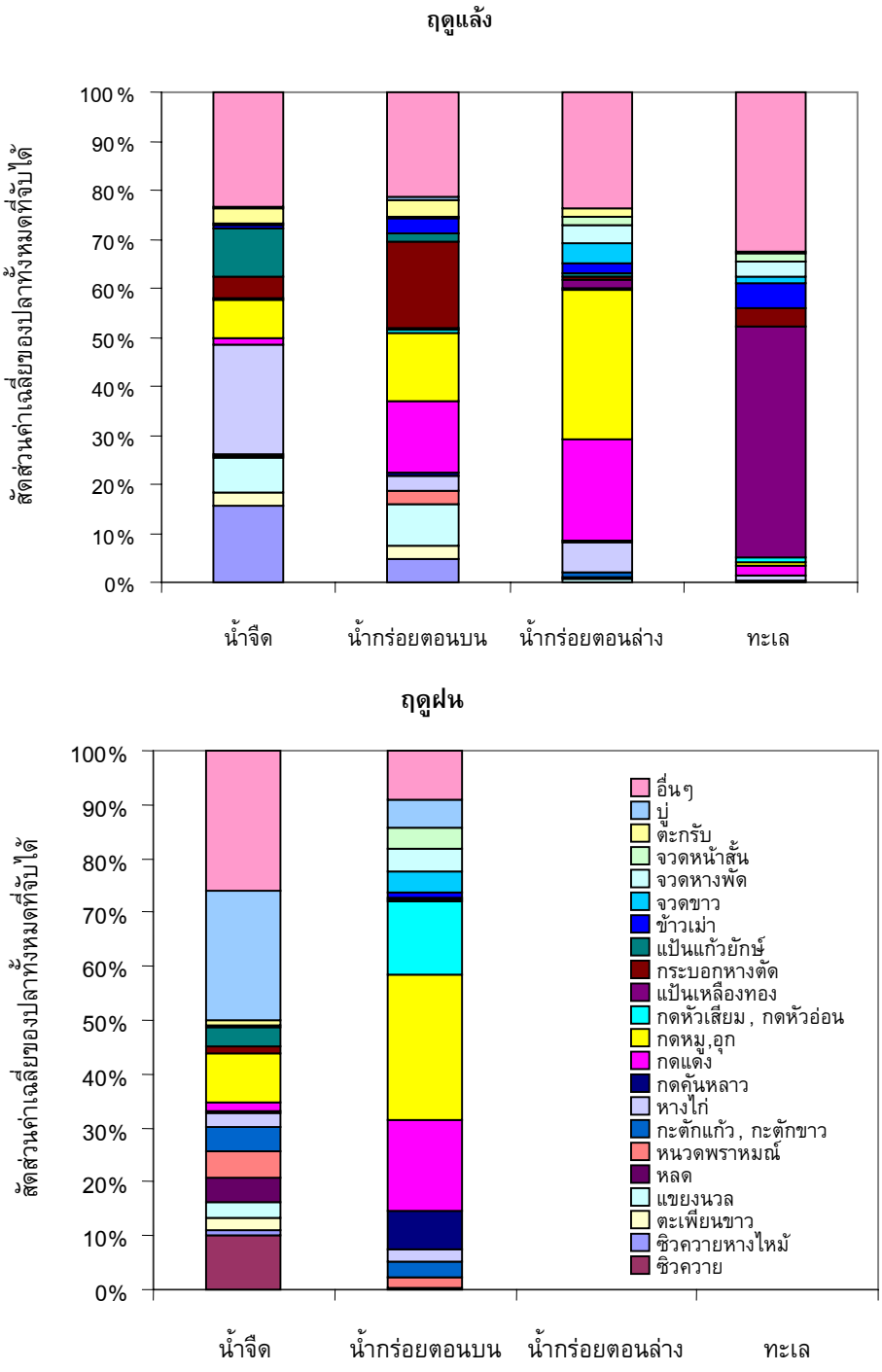
| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 204 | | *Valamugil cunnesius* | ละเมาะ,กะเมาะ, กะบอก | | x | x | | | x |
| 205 | Ambassidae | *Ambassis gymnocephalus** | ข้าวเม่า | x | x | x | | x | |
| 206 | | *Chanda* sp. | ข้าวเม่า | x | x | x | | x | |
| 207 | | *Parambassis siamensis** | แป้นแก้ว | x | | | | x | |
| 208 | | *Parambassis* spp.* | แป้นแก้ว | x | x | | | x | |
| 209 | | *Parambassis wolffi** | แป้นแก้วยักษ์ | x | x | | | x | |
| 210 | Atherinidae | *Atherinomorus duodecimalis** | หัวตะกั่ว | | | x | | | |
| 211 | | *Hypoatherina valenciennei* | หัวตะกั่ว | | x | x | | x | |
| 212 | Aplocheilidae | *Aplocheilus panchax** | หัวตะกั่ว(น้ำจืด) | x | x | | | x | |
| 213 | Platycephalidae | *Cociella punctata** | หัวแบน, ช้างเหยียบ | | | x | | x | |
| 214 | | *Platycephalus indicus** | ช้างเหยียบ | | x | x | | x | |
| 215 | Sciaenidae | *Aspericorvina jubata** | จวดหน้าสั้น | x | x | x | | | |
| 216 | | *Boesemania microlepis** | หางกิ่ว | x | | | | x | |
| 217 | | *Dendrophysa russelli** | จวดหน้าสั้น | | x | x | | | |
| 218 | | *Johnius carutta** | จวด | | | x | | x | |
| 219 | | *Johnius amblycephalus* | จวดหน้ามอม | x | x | x | | | |
| 220 | | *Johnius belangerii** | จวดหางพัด | | x | x | | x | |
| 221 | | *Johnius trachycephalus* | จวด | x | x | x | | | |
| 222 | | *Nibea soldado** | ม้า | x | x | x | | x | |
| 223 | | *Otolithes rubber** | จวดเตียน, จวดแดง | | | x | | x | |
| 224 | | *Panna microdon** | จวดคอม้า | | x | x | | | |
| 225 | | *Pennahia anea** | จวดขาว | | x | x | | x | |
| 226 | | *Pterotolithus maculates** | จวด | | x | x | | | |
| 227 | Toxotidae | *Toxotes chatareus** | เสือพ่นน้ำ | | x | x | | x | |
| 228 | | *Toxotes microlepis** | เสือพ่นน้ำเกล็ดถี่ | | x | x | | x | |
| 229 | Sparidae | *Acanthopagrus berda** | ใบปอ | | | x | | x | |
| 230 | Drepanidae | *Drepane punctata** | ใบโพธิ์, ใบปอ, หูช้าง | | x | x | | x | |
| 231 | Scatophagidae | *Scatophagus argus** | ตะกรับ | x | x | x | | x | x |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 232 | Siganidae | *Siganus canaliculatus** | สลิดหินทะเล, ใบขนุน | | x | x | x | | |
| 233 | | *Siganus javus* | สลิดทะเล | | x | x | x | | |
| 234 | | *Siganus* spp.* | สลิดหิน | | | x | x | | |
| 235 | Eleotridae | *Bostrychus sinensis** | บู่ | x | x | | | x | |
| 236 | | *Butis butis** | บู่จาก | | x | | | x | |
| 237 | | *Butis koilomatodon** | บู่เกล็ดแข็ง, บู่ฟันเลื่อย | | x | | | x | |
| 238 | | *Oxyeleotris marmorata** | บู่ทราย | | x | | | x | |
| 239 | Gobiidae | *Acentrogobius caninus* | บู่, บู่ทะเล, บู่ขาว | x | x | x | | x | x |
| 240 | | *Acentrogobius cyanomos** | บู่ | x | x | | | | x |
| 241 | | *Acentrogobius viridipunctatus** | บู่ | | x | | | | x |
| 242 | | *Bathygobius fuscus* | บู่ | x | x | x | | x | x |
| 243 | | *Boleophthalmus boddarti** | ตีน | x | x | x | x | | |
| 244 | | *Glossogobius aureus** | บู่ทอง | | x | | | x | |
| 245 | | *Glossogobius circumspectus** | บู่ | | x | | | x | |
| 246 | | *Glossogobius giuris* | บู่ทราย, บู่หิน, บู่ทอง, บู่จาก | | x | x | x | | |
| 247 | | *Glossogobius* spp.* | บู่ | | x | | | x | |
| 248 | | *Gobiopsis macrostoma* | บู่ | x | x | x | | x | |
| 249 | | *Oxuderces* spp.* | บู่ | x | x | | | | x |
| 250 | | *Parapocryptes serperaster** | เขือ | | | x | | | x |
| 251 | | *Periophthalmodon schlosseri** | ตีน | x | x | x | | x | |
| 252 | | *Pseudapocryptes lanceolatus** | เขือ | | x | x | | | x |
| 253 | | *Pseudapocryptes borneensis* | เขือดำ | x | x | | | | x |
| 254 | | *Rhinogobius mekongianus* | บู่ | x | | | | x | |
| 255 | | *Scartelaos histophorus* | เขือ, ชี้ฟ้า | | x | x | | | x |
| 256 | | *Stigmatogobius sadanundio* | บู่จุด, บู่กล้วย | x | x | | | x | |
| 257 | | *Stigmatogobius* spp.* | บู่ | x | x | | | x | |

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | ถิ่นอาศัย | | | การกินอาหาร | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล | Herbi-vores | Carni-vores | Detriti-vores |
| 258 | | *Taenioides cirratus* | เขือ | x | x | x | | x | |
| 259 | | *Trypauchen vagina** | เขือ, เขือแดง | x | x | | x | x | |
| 260 | Scombridae | *Rastrelliger brachysoma* | ทู | | x | x | | x | |
| 261 | Soleidae | *Achiroides melanorhynchus** | ลิ้นควาย, ลิ้นหมา | x | x | x | | x | |
| 262 | | *Brachirus orientalis* | ลิ้นควายขนดำ, ลิ้นหมา,ใบไม้ | | x | x | | x | |
| 263 | | *Brachirus panoides** | ลิ้นควาย, ลิ้นหมา, ใบไม้ | | x | | | x | |
| 264 | | *Zebrias zebra* | ลิ้นหมาลายคู่ | | x | x | | x | |
| 265 | Cynoglossidae | *Cynoglossus arel* | ลิ้นหมาน้ำตาล, ยอดม่วงครีบดำ | | x | x | | x | |
| 266 | | *Cynoglossus bilineatus** | ยอดม่วงลายสี่เส้น | | x | x | | x | |
| 267 | | *Cynoglossus cynoglossus* | ลิ้นหมา,ยอดม่วง | | x | x | | x | |
| 268 | | *Cynoglossus lida* | ลิ้นหมา, ยอดม่วง | | | x | | x | |
| 269 | | *Cynoglossus lingua** | ลิ้นหมาลาย, ยอดม่วงลาย | | x | x | | x | |
| 270 | | *Cynoglossus oligolepis* | ลิ้นหมาทะเล | | | x | | | |
| 271 | | *Cynoglossus puncticeps** | ลิ้นหมา, ช่างชุน | | x | x | | x | |
| 272 | | *Paraplagusia blochii* | ลิ้นหมาปากขนลาย | | x | x | | x | |
| 273 | Balistidae | *Monacanthus chinensis** | วัว | | x | x | x | | |
| 274 | | *Tripodichthys blochii* | วัว | | | x | | x | |
| 275 | Tetraodontidae | *Carinotetraodon lorteti** | ปักเป้าตาแดง | x | | | | x | |
| 276 | | *Chelonodon biocellatus** | ปักเป้าซีลอน | x | | | | x | |
| 277 | | *Auriglobus modestus** | ปักเป้าเขียว | | x | x | | x | |
| 278 | | *Monotreta cochinchinensis** | ปักเป้าหน้ายาว | x | | | | x | |
| 279 | | *Tetraodon leiurus** | ปักเป้าเขียวจุด | | x | x | | x | |
| 280 | | *Tetraodon palembangensis* | ปักเป้าท้องตาข่าย | x | | | | x | |
| 281 | Characidae | *Colossoma bidens** | จรเม็ดน้ำจืด(เปคู) | x | | | | x | |




**รูปที่ 3.13** ปริมาณและผลผลิตทรัพยากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง




**รูปที่ 3.14** องค์ประกอบชนิดของปลากลุ่มเด่นในแต่ละฤดูในระบบนิเวศน้ำกร่อยในระหว่างเดือนมกราคม ถึงตุลาคม พ.ศ. 2547

**การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณการจับของทรัพยากรปลา**

จากข้อมูลทรัพยากรปลาสรุปได้ว่าบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงยังมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาในด้านความหลากหลายชนิดดังในตารางที่ 3.13 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโครงสร้างประชากรปลาในลุ่มน้ำบางปะกงในอดีต ความหลากหลายชนิดสะท้อนให้เห็นถึงการเข้ามาใช้ประโยชน์ในลุ่มน้ำแห่งนี้โดยการเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งผสมพันธุ์และอนุบาลปลาวัยอ่อนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเล พรรณไม้น้ำที่พบประมาณ 35 ชนิดและพันธุ์ไม้ป่าชายเลนมากกว่า 10 ชนิดที่พบในบริเวณนี้เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและที่สร้างรังเพื่อปกป้องและดูแลลูกปลาให้ปลอดภัยจากผู้ล่า ป่าชายเลนปากแม่น้ำบางปะกงถึงแม้อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมไม่อุดมสมบูรณ์เหมือนในอดีตแต่ก็ยังทำหน้าที่ทางนิเวศวิทยาที่สำคัญในการเป็นแหล่งอนุบาลของปลาน้ำกร่อยและปลาทะเลหลายชนิดนอกเหนือจากเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ลุ่มน้ำบางปะกงเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์มากอีกแห่งหนึ่งซึ่งสะท้อนจากข้อมูลกลุ่มปลาน้ำจืดกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบในบริเวณนี้คือวงศ์ Cyprinidae โดยเฉพาะกลุ่มปลาตะเพียน ปลาสร้อย ปลาซิวและปลาซิวแก้ว พวกนี้ส่วนใหญ่จะกินพืชน้ำและแพลงก์ตอนพืช บางกลุ่มจะกินเนื้อโดยเฉพาะแมลงน้ำ ลูกกุ้ง ลูกปลาและสัตว์หน้าดิน บางชนิดจะกินปลาตัวเล็กเป็นอาหาร เราสามารถพบกลุ่มปลานี้ได้มากถึง 46 ชนิดในลุ่มน้ำบางปะกง ปลาวงศ์นี้จำนวน 40 ชนิดพบอาศัยอย่างถาวรในเขตพื้นที่น้ำจืดและบางกลุ่มอพยพไปมาอยู่ในเขตน้ำกร่อยเพื่ออนุบาลปลาวัยอ่อนและหาอาหาร ประมาณ 7 ชนิด กลุ่มปลาจวด (Family Sciaenidae) และกลุ่มปลากดทะเลและปลาอุก (Family Ariidae) เป็นกลุ่มปลากินเนื้อที่สำคัญในลุ่มน้ำบางปะกง มันมีการปรับตัวโดยเฉพาะเพื่อแบ่งสรรทรัพยากรอาหารในบริเวณนี้เพื่อไม่ให้มีการแก่งแย่งอาหารซึ่งกันและกันโดยบางกลุ่มจะกินแพลงก์ตอนสัตว์เป็นหลัก กลุ่มที่กินสัตว์หน้าดินก็จะมีความชอบเฉพาะตัว เช่น ไส้เดือนทะเล ลูกหอย ลูกกุ้งและลูกปู บ้างก็กินปลาขนาดเล็กใหญ่ต่างกัน กลุ่มปลาบู่ในวงศ์ Eleotridae และ Gobiidae พบหลายชนิดในลุ่มน้ำบางปะกงมีลักษณะการกินอาหารที่หลากหลายมากตั้งแต่กลุ่มที่กินพืช กลุ่มที่กินสัตว์หน้าดิน และกลุ่มที่กินอินทรีย์สาร

**ตารางที่ 3.13** การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของทรัพยากรปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ที่พบในลุ่มน้ำบางปะกง

| ชนิดปลา | ชนิดสัตว์น้ำอื่นๆ | รวม (ชนิด) | อ้างอิง |
|---|---|---|---|
| 91 | 17 | 108 | สันทนา ดวงสวัสดิ์ และคณะ (2526) |
| 60 | 17 | 77 | ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และคณะ (2526) |
| 45 | 33 | 78 | การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2534) |
| 32 | 5 | 37 | กรมชลประทาน (2535) |
| 93 | 26 | 119 | กรรณิกา ดุรงคเดช (2545) |
| 170 | 35 | 205 | การศึกษาครั้งนี้ (2547) |

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของกรรณิกา ดุรงคเดช (2545) พบจำนวนชนิดของปลาที่พบเหมือนกันมากกว่า 65 ชนิด ปลาน้ำจืดที่พบเป็นกลุ่มเด่นในช่วงปี พ.ศ. 2543-2544 เป็นกลุ่มปลาสร้อย *Cirrhinus jullieni* ปลาชะโอนหรือปลาน้ำเงิน *Kryptopterus apogon* และปลากะสง *Channa lucius* ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบปลาน้ำจืดกลุ่มเด่นคือกลุ่มปลาชิวควาย *Rasbora aurotaenia* ปลาชิวควายหางไหม้ *Rasbora tornieri* ปลาตะเพียนขาว *Barbodes gonionotus* ปลาแขยงนวล *Mystus wolffi* และปลาหลด *Macrognathus aculeatus* กลุ่มปลาน้ำกร่อยที่พบเป็นกลุ่มเด่นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 จนถึงปัจจุบันคือปลาตะกรับ *Scatophagus argus* กลุ่มปลาแขยงอีกง *Mystus gulio* ปลาข้าวเม่า *Ambassis gymnocephalus* ส่วนปลาหลายชนิดที่อยู่ในวงศ์เดียวกันเพิ่มจำนวนมากขึ้นมาเป็นกลุ่มเด่นแทน เช่น กลุ่มปลาแป้นจะพบแป้นเหลืองทอง *Leiognathus decorus* แทนกลุ่มปลาแป้น *Leiognathus brevirostris* ปลากดแดง *Arius caelatus* ยังพบเป็นกลุ่มเด่นตลอดปี รวมทั้งกลุ่มปลากดหมูและปลาอุก *Hemipimelodus bicolor* กลุ่มปลาจวดที่เคยเป็นกลุ่มเด่นในเขตน้ำกร่อยคือ ปลาจวด *Johnius trachycephalus* ถูกแทนที่ด้วยกลุ่มปลาจวดหางพัด *Johnius belangerii* และปลาจวดหน้าสั้น *Dendrophysa russelli* ปลากลุ่มเด่นที่เคยพบมากในช่วงปี พ.ศ. 2544 คือปลาไส้ตัน *Corica pseudopterus* ปลากุเรา *Eleutheronema tetradactylum* ปลาข้างตะเภา *Terapon jarbua* ปลาลิ้นหมา *Cynoglossus puncticeps* ปลาดุกทะเล *Plotosus canius* และปลาบู่ฟันเลื่อย *Butis koilomatodon* พบปริมาณลดลงมาก ซึ่งในกลุ่มปลาที่อยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มสูญพันธุ์ (vulnerable) ตามรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539) ที่สำคัญ 5 ชนิด คือ ปลาหางไก่ *Coilia lindmani* วงศ์ Engraulidae ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้เป็นปลากลุ่มเด่นกระจายอยู่ตลอดลำน้ำในช่วงฤดูแล้ง ปลาอีก 4 ชนิด ได้แก่ ปลาม้าน้ำ *Hippocampus kuda* วงศ์ Syngnathidae ปลากะพงขี้เซา *Lobotes surinamensis* วงศ์ Lobotidae ปลากะทิงไฟ *Mastacembelus erythrotaenia* วงศ์ Mastacembelidae และลูกปลาปักเป้าในสกุล *Chonerhinus* วงศ์ Tetraodontidae นอกจากนี้มีปลาที่มีจำนวนลดน้อยลงมากเมื่อเทียบกับปริมาณและการกระจายในเขตน้ำกร่อยในประเทศไทย เช่น ปลาจิ้มฟันจระเข้ *Doryichthys boaja* วงศ์ Syngnathidae ปลาตะโกก *Cyclocheilichthys furcatus* ปลาสร้อยนกเขาหน้าหมอง *Osteochilus lini* ปลาร่องไม้ตับ *Osteochilus waandersii* ปลาแมว *Setipinna melanochir* ปลาแมวหนวดยาว *Setipinna taty* ปลากดหัวลิง *Ketengus typus* และกลุ่มปลาปักเป้าเขียว *Auriglobus modestus*

**ปลาวัยอ่อน**

ลุ่มน้ำบางปะกงเป็นบริเวณที่ปลาจากหลายแหล่งทั้งปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อย และปลาทะเลเข้ามาวางไข่และอนุบาลตัวอ่อน จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนมกราคม-ตุลาคม พ.ศ. 2547 พบปลาทั้งสิ้น 27 วงศ์ที่เข้ามาอาศัยบริเวณนี้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อน นอกจากนี้ยังมีบางกลุ่มที่เข้ามาหาอาหาร พบความแตกต่างทั้งในองค์ประกอบชนิดและปริมาณปลาวัยอ่อนในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนดังตารางที่ 3.14 3.15 และรูปที่ 3.15 ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปลาวัยอ่อนในลำน้ำโดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนแบบ Bongo net ส่วนบริเวณเขตต้นน้ำและเขตน้ำกร่อยได้ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยอวนทับตลิ่ง

(beach sein) ควบคู่ไปด้วย ซึ่งการเก็บตัวอย่างด้วยอวนทับตลิ่งจะได้ปลาวัยอ่อนที่มีขนาดต่างกันโดยเฉพาะปลาวัยอ่อนขั้นหลังและปลาระยะวัยรุ่น (Juvenile) พวกปลาน้ำจืดส่วนใหญ่จะมีไข่ติดกับพื้นท้องน้ำโดยเกาะกับพรรณไม้น้ำที่ลอยหรือที่ขึ้นตามชายฝั่งหรือเกาะกับเศษไม้เศษวัสดุ ปลาน้ำจืดบางชนิดมีพฤติกรรมสร้างรังวางไข่หรือก่อหวอดวางไข่ตามริมตลิ่ง บางกลุ่มจะมีไข่จมหลังจากฟักออกจากไข่อาศัยอยู่ใต้พรรณไม้น้ำหรือเศษไม้ บางชนิดจะมีตัวอ่อนระยะแพลงก์ตอนบริเวณผิวน้ำเพียงช่วงเวลาสั้นๆ ดังตารางที่ 3.16

ในบริเวณต้นน้ำหรือพื้นที่น้ำจืดพบปลาน้ำจืดหลายกลุ่มอาศัยอยู่ ปลาวัยอ่อนหลักที่พบในบริเวณนี้มี 2 วงศ์ คือ Clupeidae และ Gobiidae นอกจากนี้ยังพบปลาวัยอ่อนในวงศ์ Cyprinidae, Syngnathidae และ Bagridae วงศ์ Clupeidae พบปลาวัยอ่อนของสกุล *Clupeoides* กลุ่มปลาซิวแก้ว โดยตัวอย่างจากถุงลากแพลงก์ตอนเป็นปลาวัยอ่อนระยะแรก (yolk sac larvae) และตัวอย่างจากอวนทับตลิ่งพบปลาซิวแก้ว *Clupeoides borneensis* จำนวนมาก ปลาบู่วงศ์ Gobiidae เป็นปลาที่พบได้เสมอและเป็นกลุ่มหลักของปลาวัยอ่อนตามแหล่งน้ำทั่วไป ปลาวัยอ่อนที่พบมากอีกกลุ่มหนึ่งคือวงศ์ Cyprinidae ซึ่งวงศ์นี้ประกอบด้วยปลาหลายชนิดส่วนใหญ่เป็นปลาน้ำจืด แต่เนื่องจากตัวอย่างที่พบเป็นปลาวัยอ่อนขนาดเล็กและขาดเอกสารในการจำแนกชนิดจึงไม่สามารถระบุสกุลได้ อย่างไรก็ตามตัวอย่างจากอวนทับตลิ่งพบปลา Cyprinidae หลายชนิดเช่นเดียวกัน โดยพบปลาซิวสกุล *Rasbora* จำนวนมากจึงคาดว่าปลาวัยอ่อนที่พบควรเป็นสกุล *Rasbora* ปลาวัยอ่อนในวงศ์ Bagridae พบได้จำนวนมากเช่นกัน โดยเป็นชนิด *Mystus gulio* ซึ่งเป็นปลากลุ่มหลักของแม่น้ำบางปะกง ปลาจวดวงศ์ Sciaenidae ที่พบคาดว่าเป็นระยะวัยอ่อนของปลาจวดน้ำกร่อยซึ่งพบมากในบริเวณที่ติดต่อกับเขตน้ำกร่อยตอนบน จากตัวอย่างอวนทับตลิ่งพบปลาวัยอ่อนขั้นหลังและปลาระยะวัยรุ่น (juvenile) โดยส่วนใหญ่เป็นปลาน้ำจืดแท้เช่นปลาตะเพียนทอง *Barbodes altus* ปลาสร้อยนกเขาหน้าหมอง *Osteochilus lini* ปลากระสูบขีด *Hampala macrolepidota* และปลาแรด *Osphronemus gouramy* ในช่วงที่มีน้ำทะเลหนุนสูงโดยเฉพาะเดือนเมษายนจะพบปลาน้ำกร่อยและปลาทะเลวัยอ่อนและระยะวัยรุ่นบางกลุ่ม เช่น ปลาเห็ดโคน *Sillago sihama* ปลากะพงขาว *Lates calcarifer* และปลากระบอก *Mugil* spp. ในบริเวณนี้

ในเขตน้ำกร่อยตอนบนพบองค์ประกอบหลักและรูปแบบของปลาวัยอ่อนที่พบใกล้เคียงกับเขตต้นน้ำแต่จะพบปลาน้ำกร่อยวัยอ่อนปริมาณและความหลากหลายมากขึ้น ปลาวัยอ่อนกลุ่มเด่นยังเป็นวงศ์ Clupeidae, Gobiidae, Cyprinidae, Engraulidae, Siluridae และ Blenniidae ส่วนปลาจวดวงศ์ Sciaenidae พบได้ในหลายพื้นที่และบริเวณใกล้เขตน้ำกร่อยตอนล่างซึ่งพบร่วมกับกลุ่มปลาเขือวงศ์ Blenniidae พบปลาจิ้มฟันจระเข้วัยอ่อนและปลาเสือพ่นน้ำวัยอ่อนกระจายในบริเวณนี้และบริเวณที่ติดต่อกับเขตน้ำกร่อยตอนล่าง ตัวอย่างปลาวัยอ่อนจากอวนทับตลิ่งในเขตน้ำกร่อยตอนบนมีความหลากหลายชนิดมากกว่าโดยสามารถพบปลาอีกง *Mystus gulio* ปลาจิ้มฟันจระเข้ *Doryicthys boaja* และกลุ่มปลาเนื้ออ่อนวงศ์ Siluridae ซึ่งเป็นกลุ่มที่อาศัยในน้ำจืดอีกด้วย

**ตารางที่ 3. 14** รายชื่อวงศ์ปลาวัยอ่อนที่สำรวจพบในแม่น้ำบางปะกงด้วย Bongo net ในช่วงเดือนมกราคมถึงตุลาคม 2547

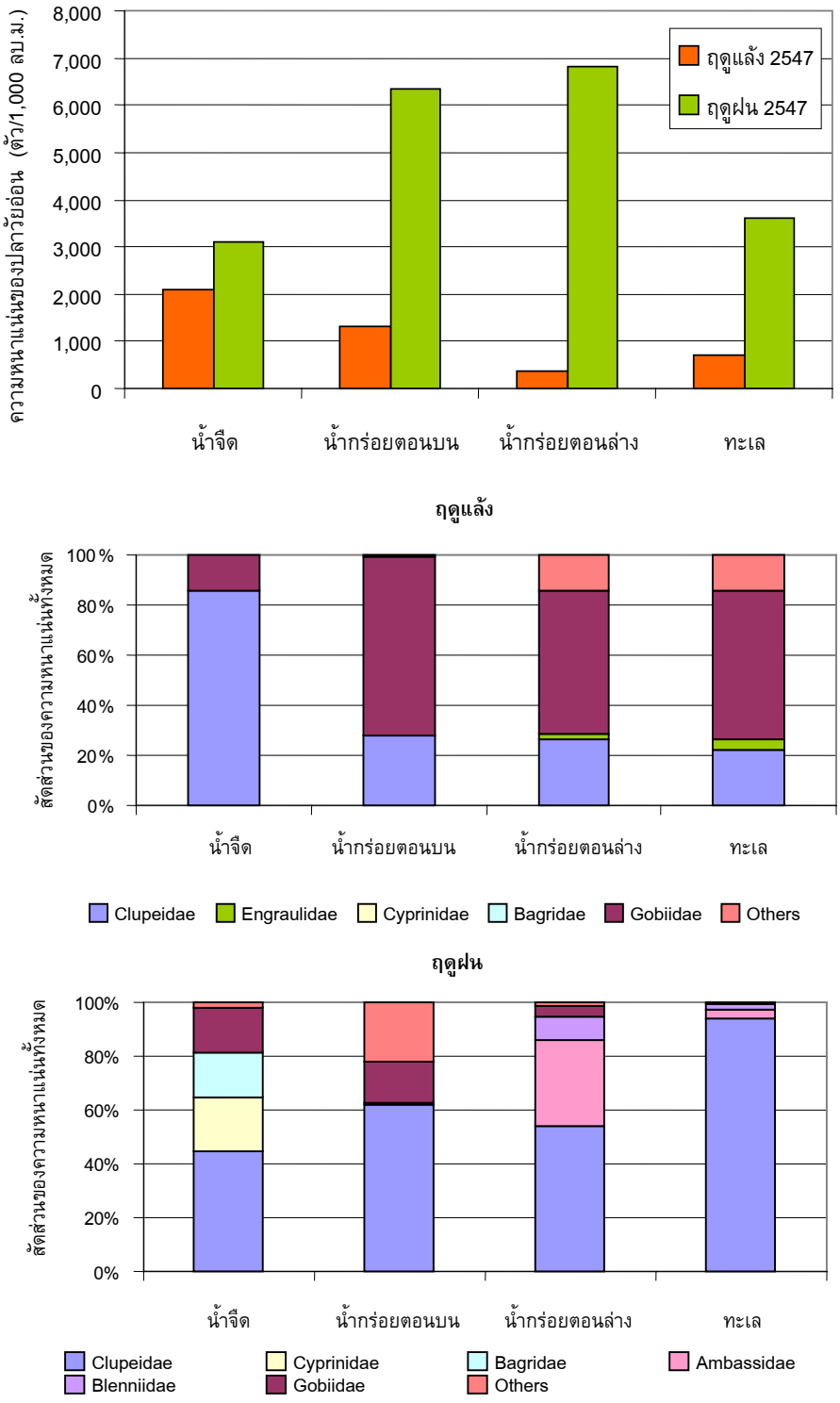
| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อไทย | การกระจาย | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล |
| 1 | Clupeidae* | ซิวแก้ว, หลังเขียว | x | x | x |
| 2 | Engraulidae* | กะตัก, แมว | x | x | x |
| 3 | Cyprinidae | ซิว, ตะเพียน, สร้อย | x | | |
| 4 | Siluridae | เนื้ออ่อน, ปึกไก่ | x | | |
| 5 | Bagridae | กด, แขยง | x | | |
| 6 | Hemiramphidae* | กะทุงแม่ม่าย, เข็ม | x | x | x |
| 7 | Syngnathidae* | จิ้มฟันจระเข้, ม้าน้ำ | x | x | |
| 8 | Pegasiidae | ผีเสือกลางคืน | | x | x |
| 9 | Mugillidae | กระบอก | | x | x |
| 10 | Ambassidae* | ข้าวเม่า, แป้นแก้ว | x | x | x |
| 11 | Toxotidae* | เสือพ่นน้ำ | x | x | |
| 12 | Scathophagidae | ตะกรับ, เสือดาว | x | x | x |
| 13 | Carangidae | สีกุน, ข้างเหลือง | | x | x |
| 14 | Leiognathidae | แป้น | | x | x |
| 15 | Lobotidae | กะพงขี้เซา | | x | x |
| 16 | Mullidae | แพะ | | x | x |
| 17 | Scieanidae* | จวด, ม้า | x | x | x |
| 18 | Polynemidae* | กุเรา, หนวดพราหมณ์ | x | x | x |
| 19 | Blenniidae | เขือ, กระบี่ | | x | x |
| 20 | Callionymidae | มังกรน้อย | | x | x |
| 21 | Scorpaenidae | อุบ, กะรังหัวโขน | | x | x |
| 22 | Gobiidae* | บู่ | x | x | x |
| 23 | Belontiidae | กริม, กระดี่, สลิด | x | | |
| 24 | Cynoglossidae* | ลิ้นหมา, ใบไม้ | x | x | x |
| 25 | Monacanthidae | วัว | | x | x |
| 26 | Triacanthidae | กวาง | | x | x |
| 27 | Tetraodontidae* | ปักเป้า | x | x | x |

**ตารางที่ 3.15** รายชื่อปลาวัยอ่อนที่สำรวจพบในแม่น้ำบางปะกงด้วยวิธีอวนทับตลิ่งในช่วงเดือนเมษายนถึงตุลาคม 2547

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | เมษายน | | มิถุนายน | | กันยายน | | ตุลาคม | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FW | BK | FW | BK | FW | BK | FW | BK |
| 1 | Clupeidae | *Corica laciniata* | ชิวแก้ว | | | | | x | | x | x |
| 2 | | *Clupeoides borneensis* | ชิวแก้ว | | | x | x | x | x | | x |
| 3 | Engraulidae | *Coilia lindmanni* | หางไก่, แมว | | | x | | | | | |
| 5 | | *Thryssa sp.* | แมว | | | | x | | | | |
| 6 | Cyprinidae | *Parachela siamensis* | แปบ | | | | | x | x | x | x |
| 7 | | *Esomus metallicus* | ชิวหนวดยาว | | | | | x | | | |
| 8 | | *Rasbora borapetensis* | ชิวหางแดง | | | | x | | | x | |
| 10 | | *Rasbora daniconius* | ชิวควายพม่า | | | | | | | x | |
| 9 | | *Rasbora sp.* | ชิวควาย | x | | x | x | x | x | x | x |
| 11 | | *Thynnichthys thynnoides* | สร้อยเกล็ดถี่ | | | | | | | x | |
| 12 | | *Amblyrhynchichthys truncates* | ตามิน | | | | | x | x | x | |
| 13 | | *Puntioplites proctozysron* | กะมัง | x | | | | | | | |
| 14 | | *Cyclocheilichthys armatus* | ไส้ตันตาขาว | | | x | x | | | x | |
| 15 | | *Henicorhynchus siamensis* | สร้อยขาว | | | | | x | | | x |
| 16 | | *Barbodes altus* | ตะเพียนทอง | | | | x | x | x | x | x |
| 17 | | *Barbodes gonionotus* | ตะเพียนขาว | | | | | x | | x | |
| 18 | | *Hampala macrolepidota* | กระสูบขีด | | | | | x | x | x | x |
| 19 | | *Osteochilus lini* | หน้าหมอง | | | | | x | x | x | x |
| 20 | | *Dangila spilopleura* | ซ่า | | | x | | | | x | |
| 21 | Cobitidae | *Choirorhynchos* sp. | รากกล้วย | | | | | x | | x | |
| 22 | Siluridae | *Kryptopterus* sp. | ปึกไก่ | | | | | | x | | |
| 23 | | *Micronema bleekeri* | แดง, เนื้ออ่อน | | | | | x | | | |
| 24 | Bagridae | *Mystus gulio* | อีกง, มังกง | | | | | x | x | x | x |
| 25 | Phallostethidae | *Neostethus lankesteri* | บู่ใส, บู่สมิธ | | x | x | x | | x | x | x |
| 26 | Adrianicthyidae | *Oryzius* sp. | ซิวข้าวสาร | | | | | | | | x |
| 27 | Belonidae | *Xenenthodon cancilla* | กะทุงเหว | | | | | | | x | x |
| 28 | Hemiramphidae | *Dermogenys pusilla* | เข็ม | | | x | | | x | | x |
| 29 | | *Zenarchopterus buffonis* | ตับเต่า | | x | x | x | x | x | x | x |
| 30 | Syngnathidae | *Doryicthys boaja* | จิ้มฟันจระเข้ | | | x | x | x | x | x | x |
| 31 | Mastacembelidae | *Mastacembelus erythrotaenia* | กะทิงไฟ | | | | | x | | | |
| 32 | | *Mastacembelus favus* | กะทิงลาย | | | | | | | | x |

**ตารางที่ 3.15** (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | เมษายน | | มิถุนายน | | กันยายน | | ตุลาคม | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | FW | BK | FW | BK | FW | BK | FW | BK |
| 33 | Ambassidae | *Parambassis apogonoides* | อมไข่น้ำจืด | | | | | | x | x | |
| 34 | | *Parambassis siamensis* | แป้นแก้ว | | | x | x | x | x | x | |
| 35 | | *Parambassis wolffii* | แป้นยักษ์ | | | | | x | x | x | x |
| 36 | Sillaginidae | *Sillago sihama* | เห็ดโคนเงิน | | x | | x | | | | |
| 37 | Mugillidae | *Mugil sp.* | กระบอก | | | x | | | | | |
| 38 | Centropomidae | *Lartes calcarifer* | กะพงขาว | | | x | | | x | | x |
| 39 | Toxotidae | *Toxotes chatareus* | เสือพ่นน้ำ | | x | x | | | x | x | |
| 40 | Nandidae | *Pristolepis fasciatus* | หมอช้างเหยียบ | | | | | x | x | x | x |
| 41 | Sciaenidae | Sciaenidae Type 1 | จวด | | | x | x | | | | |
| 42 | Scathophagidae | *Scatophagus argus* | ตะกรับ, เสือดาว | | | x | | | | | |
| 43 | Cichlidae | *Oreochromis niloticus* | นิล | x | | | | | | | |
| 44 | Eleotridae | *Butis butis* | บู่จาก | | x | x | | x | x | | x |
| 45 | | *Oxyeleotris marmorata* | บู่ทราย | | | | | | | x | |
| 46 | Gobiidae | *Brachygobius sua* | บู่หมาจู | | x | x | x | | x | x | |
| 47 | | *Glossogobius* sp. | บู่ | | x | x | x | x | x | x | x |
| 48 | | *Gobiopterus chuno* | บู่ใส | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 49 | | *Redigobius* sp. | บู่ | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 50 | | *Stigmatogobius sadanundio* | บู่จุด | | | x | x | | x | | |
| 51 | | Gobiidae Type1 | บู่ | x | x | | | | | x | x |
| 52 | Belontiidae | *Trichogaster trichopetrus* | กระดี่หม้อ | | x | | | | | x | |
| 53 | | *Trichopsis pumila* | กริมสี | | | x | | | | | |
| 54 | | *Trichopsis vittatus* | กริมควาย | | x | | | | | x | x |
| 55 | Osphronemidae | *Osphronemus gourami* | แรด | | | | | x | | | |
| 56 | Channidae | *Channa lucius* | กะสง | | | | | x | | x | |
| 57 | | *Channa striata* | ช่อน | | | | | x | | | |
| 58 | Cynoglossidae | *Euryglassa harmandi* | ลิ้นหมา, ใบไม้ | | | | | | x | x | |
| 59 | | *Cynoglossus puncticeps* | ลิ้นหมา | | x | | x | | | | |
| 60 | Tetraodontidae | *Chelonodon biocellatus* | ปักเป้าซีลอน | | | | x | x | | | x |
| 61 | | *Chonerhinus modestus* | ปักเป้าเขียว | | | x | x | x | x | x | |
| 62 | | *Monotreta fangi* | ปักเป้าจุดแดง | | | | | x | x | x | |
| 63 | | *Monotreta lorteri* | ปักเป้าตาแดง | x | | x | | | | x | x |
| 64 | | *Monotreta nigroviridis* | ปักเป้าจุดดำ | | | | | x | x | | |




**รูปที่ 3.15** ความหนาแน่นและองค์ประกอบของปลาวัยอ่อนที่พบในแต่ละฤดูกาลในบริเวณบางปะกง

ในบริเวณเขตน้ำกร่อยตอนล่างพบกลุ่มปลาวัยอ่อนกลุ่มเด่นในวงศ์ Clupeidae, Gobiidae, Cyprinidae, Bagridae และ Ambassidae กลุ่มปลาวัยอ่อนที่พบรองลงมาคือกลุ่มปลาจวด ปลาจิ้มฟันจระเข้และปลาเขือและปลาหลังเขียววงศ์ Clupeidae วัยอ่อนจำนวนมากตลอดเขตน้ำกร่อยตอนล่าง แสดงว่ามีปลาวงศ์ Clupeidae หลายกลุ่มใช้พื้นที่นี้เป็นแหล่งวางไข่โดยเฉพาะในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคม นอกจากนี้ยังพบปลาวัยอ่อนวงศ์ Carangidae แสดงให้เห็นว่ามีปลาทะเลหลายชนิดเข้ามาวางไข่และเลี้ยงตัวอ่อนบริเวณนี้

ในบริเวณปากแม่น้ำหรือเขตทะเลพบความหลากหลายและปริมาณปลาวัยอ่อนสูงตลอดทั้งปี โดยปลาวัยอ่อนที่พบเสมอได้แก่วงศ์ Clupeidae และวงศ์ Gobiidae ในช่วงเดือนกันยายนพบปลาหลังเขียววัยอ่อนหนาแน่นมากกระจายอยู่บริเวณปากแม่น้ำในทะเล ในช่วงเดือนตุลาคมพบปลาวัยอ่อนกระจายอยู่ทั่วไป ในช่วงเดือนมิถุนายนพบปลาวัยอ่อนวงศ์ Cyprinidae และปลากะตักวัยอ่อนกระจายอยู่ในเขตทะเล เนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงมามากในบริเวณนี้เป็นช่วงน้ำหลาก

*ช่วงเวลาในการวางไข่ของปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง*

เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรปลาวัยอ่อนในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงในรอบปีพบว่าในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนจะมีความชุกชุมของปลาวัยอ่อนน้อย ในช่วงนี้พบปลาวัยอ่อนของสกุล *Clupeoides* กลุ่มปลาซิวแก้วเป็นจำนวนมากในบริเวณต้นน้ำ ซึ่งในเดือนเมษายนสามารถพบปลาน้ำกร่อยวัยอ่อนกระจายอยู่บริเวณนี้ได้ ในบริเวณเขตน้ำกร่อยทั้งตอนบนและตอนล่างพบปลาจิ้มฟันจระเข้วัยอ่อน กลุ่มปลาจวดและปลาเขือวงศ์ Blenniidae ในเขตทะเลจะพบปลาสีกุนวงศ์ Carangidae ชุกชุมมากในเดือนกุมภาพันธ์

ช่วงเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่พบปลาวัยอ่อนชุกชุมมากที่สุด โดยส่วนใหญ่เป็นปลาน้ำจืดแท้ในวงศ์ Cyprinidae และวงศ์ Bagridae นอกเหนือจากปลาวัยอ่อนกลุ่มปลาซิวแก้ววงศ์ Clupeidae และวงศ์ Gobiidae ในช่วงนี้เป็นช่วงฤดูฝนที่มีน้ำจืดไหลหลากกระตุ้นให้ปลาน้ำจืดส่วนใหญ่มีการผสมพันธุ์วางไข่โดยเฉพาะกลุ่มปลาสร้อยและปลาตะเพียน ทั้งในลำน้ำโดยตรงหรืออาจถูกพัดพาลงมาจากบริเวณที่ราบที่น้ำท่วมถึงทั้งสองฝั่งของแม่น้ำ (flood plains) (Lucus and Baras, 2001) ขณะที่ปลาวัยอ่อนวงศ์ Clupeidae และ Gobiidae มีการกระจายตลอดทุกช่วงเวลาเนื่องจากปลากลุ่มนี้มักมีวงจรชีวิตสั้น มีการผสมพันธุ์วางไข่เป็นช่วงๆ ตลอดปี (Whitehead, 1985; Herrera and Lavenberg, 2002) ปลาซิวสกุล *Rasbora* และกลุ่มปลาอีกง *Mystus gulio* น่าจะมีฤดูวางไข่ในช่วงเดือนมิถุนายนนี้เช่นกัน โดยเฉพาะปลาวงศ์ Bagridae มีการกระจายตลอดลำน้ำทั้งเขตน้ำจืด น้ำกร่อยตอนบนและน้ำกร่อยตอนล่าง กลุ่มปลาวัยอ่อนวงศ์ Engraulidae พบจำนวนมากโดยเฉพาะปลากะตักในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและในทะเล

ในเดือนกันยายนและตุลาคมพบปลาวัยอ่อนปริมาณน้อยในบริเวณต้นน้ำ ส่วนใหญ่เป็นวงศ์ปลาบู่ Gobiidae ในช่วงเดือนตุลาคมพบกลุ่มปลาซิวแก้วสกุล *Corica* ในเขตน้ำกร่อยโดยเฉพาะตอนล่างพบปลาหลังเขียววงศ์ Clupeidae วัยอ่อนจำนวนมากและปลาวัยอ่อนวงศ์ Carangidae มีความหนาแน่นมากในช่วงนี้แสดงว่ามีปลาทะเลหลายชนิดเข้ามาใช้พื้นที่เป็นแหล่งวางไข่และเลี้ยงตัวอ่อนซึ่งจะพบว่าปลา

หลังเขียววัยอ่อนกระจายอยู่หนาแน่นเช่นเดียวกันในเขตทะเลเช่นเดียวกับปลากะตักวัยอ่อนและปลากระบอกวัยอ่อน

ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาปลาวัยอ่อนในบริเวณแม่น้ำบางปะกงของคณะประมง (2546) ไม่พบปลาวัยอ่อนหลายกลุ่มที่มีรายงานไว้โดยเฉพาะวงศ์ Ariidae, Synodontidae, Centropomidae, Therapondidae, Gerreidae และ Paralichthyidae ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของปลาวัยอ่อนที่พบได้บริเวณน้ำกร่อยตอนล่างและทะเล ซึ่งในการศึกษาในปี พ.ศ. 2546 มีสถานีเก็บตัวอย่างในทะเลมากกว่า

**ทรัพยากรประมงและสัตว์น้ำอื่น**

การศึกษาทรัพยากรประมงและสัตว์น้ำประกอบด้วยผลการสำรวจทรัพยากรประมงตลอดลำน้ำบางปะกงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงตุลาคม พ.ศ. 2547 และการสำรวจทรัพยากรประมงพวกสัตว์น้ำขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนทั้งสองฝั่งของปากแม่น้ำบางปะกง

*ทรัพยากรประมงในลุ่มน้ำบางปะกง*

จากการสำรวจทรัพยากรประมงในลุ่มน้ำบางปะกงพบทรัพยากรกุ้ง 14 ชนิด ใน 4 วงศ์ คือ Alpheidae, Palaemonidae, Sergestidae และ Penaeidae และทรัพยากรสัตว์น้ำอื่นๆ 21 ชนิด ใน 15 วงศ์ ดังตารางที่ 3.17 จำนวนสัตว์น้ำที่จับได้ในฤดูฝนมีมากกว่าในฤดูแล้ง (รูปที่ 3.16) ทรัพยากรกุ้งที่พบในแม่น้ำบางปะกงส่วนใหญ่เป็นกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเช่น กุ้งก้ามกราม *Macrobranchium rosenbergii* จัดเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักทางการประมงในพื้นที่แห่งนี้ สามารถพบได้ตลอดลำน้ำโดยพบปริมาณมากในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนเนื่องจากตัวเต็มวัยของกุ้งก้ามกรามชอบอาศัยอยู่ในน้ำจืด แต่ในช่วงสืบพันธุ์กุ้งก้ามกรามต้องการน้ำกร่อยเพื่อวางไข่และเลี้ยงดูตัวอ่อนเราจึงพบกุ้งก้ามกรามได้ในบริเวณปากแม่น้ำ นอกจากนี้พบกุ้งกุลาดำ *Panaeus monodon* กุ้งหัวมัน *Metapenaeus brevicornis* และกุ้งตะกาด *Metapenaeus* spp. กระจายทั่วไปตลอดลำน้ำทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน โดยในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างพบกุ้งตะกาด *Metapenaeus* spp. มากกว่าในบริเวณอื่นเพราะกุ้งกลุ่มนี้ชอบอาศัยอยู่ในน้ำกร่อย-เค็ม (Carpenter and Niem, 1998) กุ้งหัวมัน *Metapenaeus brevicornis* พบปริมาณสูงมากขึ้นตลอดลำน้ำในช่วงฤดูฝน ซึ่งช่วงระยะเวลาดังกล่าวเป็นฤดูวางไข่ของกุ้งกลุ่มนี้ ส่วนกุ้งแชบ๊วย *Penaeus merguiensis* พบได้เฉพาะฤดูแล้งที่ความเค็มรุกเข้าไปบริเวณต้นน้ำสถานีที่ 5 ส่วนในช่วงฤดูฝนพบกุ้งชนิดนี้ได้น้อยมากแม้กระทั่งบริเวณปากแม่น้ำในทะเลเนื่องจากความเค็มต่ำมาก ส่วนทรัพยากรสัตว์น้ำอื่นๆ ได้แก่ ปูและหมึกชนิดต่างๆ ส่วนใหญ่พบบริเวณปากแม่น้ำ โดยเฉพาะปูกะตอยพบปริมาณมากในช่วงฤดูแล้ง ดังรูปที่ 3.16

**ตารางที่ 3.17** ชนิดของสัตว์น้ำที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงตุลาคม พ.ศ. 2547

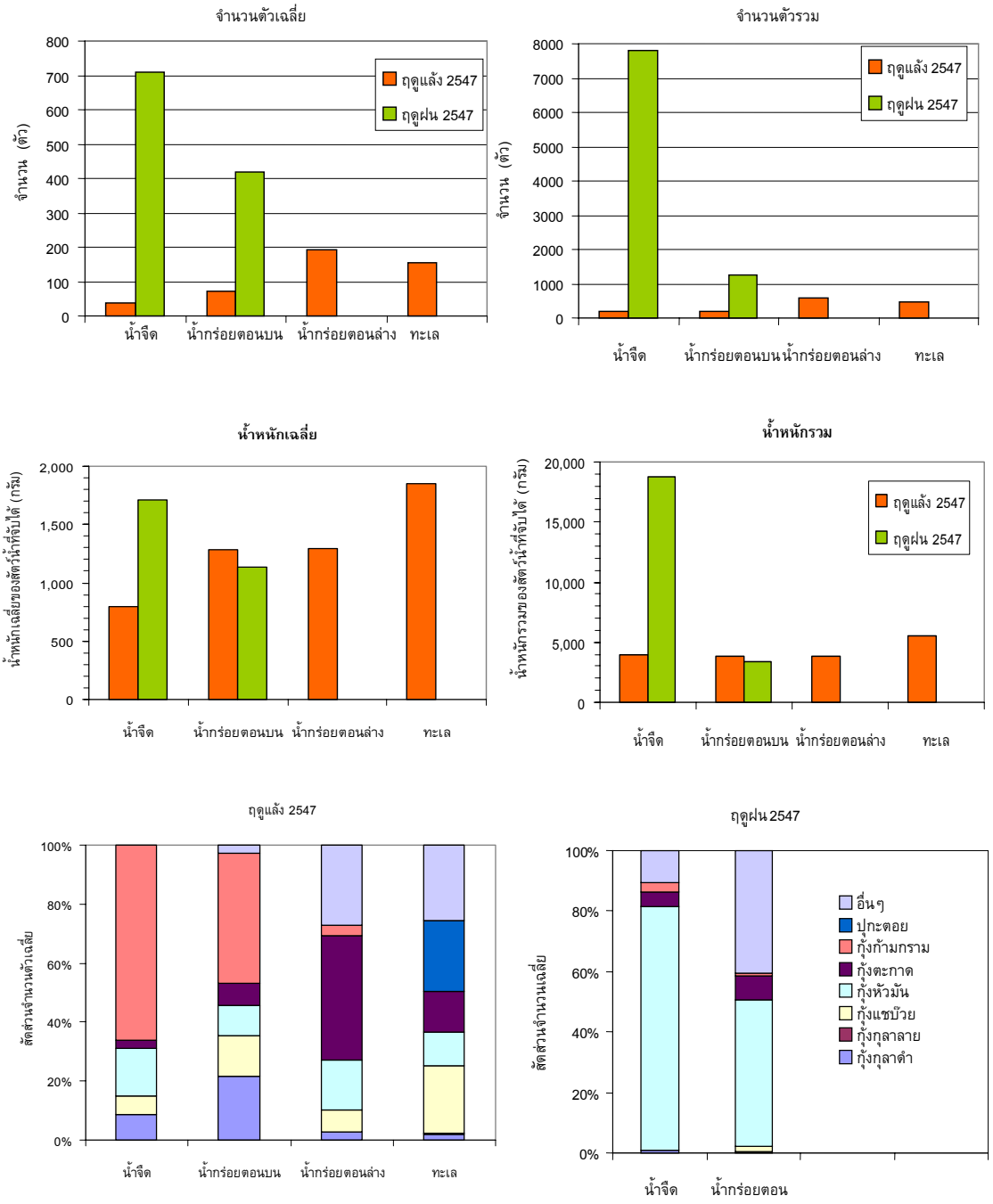
| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | การกระจาย | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล |
| 1 | Penaeidae | *Penaeus monodon* | กุ้งกุลาดำ | x | x | x |
| 2 | | *Penaeus semisulcatus* | กุ้งกุลาลาย | | | x |
| 3 | | *Penaeus merguiensis* | กุ้งแชบ๊วย | x | x | x |
| 4 | | *Penaeus vannamei* | กุ้งขาว | | | x |
| 5 | | *Metapenaeus brevicornis* | กุ้งหัวมัน | x | x | x |
| 6 | | *Metapenaeus* spp. | กุ้งตะกาด | x | x | x |
| 7 | | *Parapenaeopsis* sp. | กุ้งตะเข็บ/ กุ้งปล้อง | | x | x |
| 8 | Sergestidae | Sergestids | เคยตาแดง | | x | x |
| 9 | Palaemonidae | *Macrobrachium mirabile* | กุ้งฝอย | x | | |
| 10 | | *Macrobrachium rosenbergii* | กุ้งก้ามกราม | x | x | x |
| 11 | | *Macrobrachium equidens* | กุ้งกะต่อม | | x | x |
| 12 | | *Palaemon* spp. | กุ้งชฎา | | x | |
| 13 | | *Exopalaemon vietnamicus* | กุ้งหัวแข็งเวียดนาม | | x | x |
| 14 | Alphaeidae | *Alpheus* spp. | กุ้งดีดขัน | | x | x |
| 15 | Xanthidae | Xanthid | ปูหิน | | | x |
| 16 | Portunidae | *Charybdis* spp. | ปูกะตอย | | | x |
| 17 | | *Scylla serrata* | ปูทะเล | | | x |
| 18 | | *Portunus pelagicus* | ปูม้า | | | x |
| 19 | Leucosiidae | *Leucosia* spp. | ปูรังดุม | | | x |
| 20 | Eriphiidae | *Eriphia* sp. | ปูใบ้ | | | x |
| 21 | Grapsidae | *Varuna litterata* | ปูแป้น | | x | x |
| 22 | | *Episesamar mederi* | ปูแสม | | x | x |
| 23 | Dorippidae | *Dorippe dorsipes* | ปูแมงมุม | | | x |
| 24 | Squillidae | *Orathosquilla* sp. | กั้งตั๊กแตนเขียว | | x | x |

**ตารางที่ 3.17** (ต่อ)

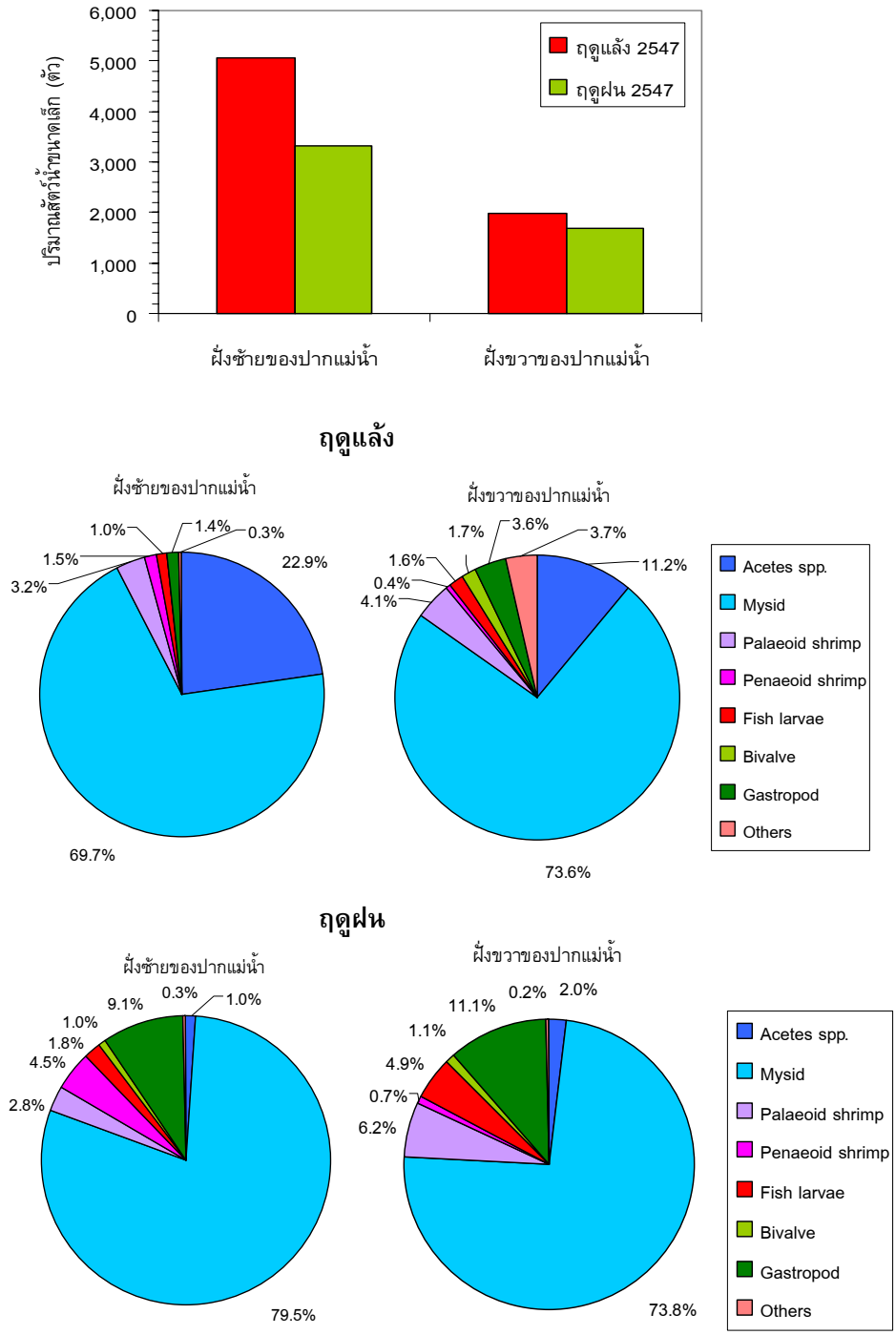
| ลำดับ | ชื่อวงศ์ | ชื่อวิทยาศาสตร์ | ชื่อไทย | การกระจาย | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | น้ำจืด | น้ำกร่อย | ทะเล |
| 25 | Thalassinidae | *Thalassina anomala* | แม่หอบ | | | |
| 26 | Xiphosuridae | *Tachypleus gigas* | แมงดาจาน | | | x |
| 27 | | *Carcinoscopus rotundicauta* | แมงดาถ้วย | | | x |
| 28 | Mytilidae | *Perna viridis* | หอยแมลงภู่ | | | x |
| 29 | Arcidae | *Anadara granosa* | หอยแครง | | | x |
| 30 | Mactridae | *Mactra* sp. | หอยตลับ | | x | x |
| 31 | Loliginidae | *Photololigo duvoucelii* | หมึกกล้วย | | | x |
| 32 | | *Loliolus affinis* | หมึกกะตอย | | | x |
| 33 | Sepiidae | *Sepia* spp. | หมึกกระดอง | | | x |
| 34 | | *Sepiella inermis* | หมึกกระดองก้นไหม้ | | | x |
| 35 | Octopodidae | *Octopus* spp. | หมึกสาย | | | x |

ทรัพยากรสัตว์น้ำขนาดเล็กที่สำรวจพบในบริเวณสองฝั่งของปากแม่น้ำบางปะกงแบ่งออกได้เป็น 16 กลุ่ม ประกอบด้วย เคย ลูกกุ้ง ลูกปู ลูกปลา และสัตว์น้ำขนาดเล็กอื่นๆ ผลการสำรวจพบว่าในบริเวณฝั่งซ้ายของปากแม่น้ำมีปริมาณสัตว์น้ำขนาดเล็กสูงกว่าฝั่งขวาในทั้งสองฤดูกาล โดยในฤดูแล้งมีปริมาณมากกว่าในฤดูฝน (รูปที่ 3.17) ทั้งนี้ปริมาณสัตว์น้ำขนาดเล็กมีความสัมพันธ์กับลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัย ซึ่งบริเวณฝั่งซ้ายของปากแม่น้ำบางปะกงมีพื้นที่ป่าชายเลนอยู่หนาแน่นกว่าฝั่งขวาบริเวณนี้จึงเป็นที่อยู่อาศัยหาอาหารและหลบภัยที่ดีของพวกสัตว์น้ำขนาดเล็ก ในทั้งสองฝั่งของปากแม่น้ำบางปะกงพบเคยตาดำ *Mesopodopsis orientalis* เป็นองค์ประกอบหลักมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของสัตว์น้ำขนาดเล็กทั้งหมด นอกจากนี้พบเคยหยาบ *Acetes* spp. ในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน ในขณะที่พบกุ้ง หอย และปลาขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูฝน

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของกรรณิกา ดุรงคเดช (2545) พบว่าการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์น้ำมากกว่าอาจเนื่องจากวิธีการเก็บตัวอย่างที่ต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามชนิดของกุ้งที่พบใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 3.18) องค์ประกอบของกุ้งซึ่งถือว่าเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำกลุ่มหลักในบริเวณนี้พบองค์ประกอบใกล้เคียงกับในอดีตคือ กุ้งก้ามกราม *Macrobranchium rosenbergii* เป็นกลุ่มที่พบมีปริมาณมากในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบน นอกจากนี้พบกุ้งหัวมัน *Metapenaeus brevicornis* และกุ้งตะกาด *Metapenaeus* spp. ในบริเวณน้ำกร่อยและทะเล




**รูปที่ 3.16** ปริมาณและผลผลิตของสัตว์น้ำที่พบในแต่ละฤดูกาลในบริเวณบางปะกง




**รูปที่ 3.17** ความหนาแน่นและองค์ประกอบของสัตว์น้ำขนาดเล็กที่พบในแต่ละฤดูกาลในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง

**ตารางที่ 3.18** การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดสัตว์น้ำที่พบในลุ่มน้ำบางปะกง

| ชนิดสัตว์น้ำ | | | | | | | อ้างอิง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| กุ้ง | กั้ง | ปู | หมึก | หอย | อื่น ๆ | รวม (ชนิด) | |
| 12 | 1 | 2 | 2 | - | - | 17 | สันทนา ดวงสวัสดิ์ และคณะ (2526) |
| 12 | 1 | 2 | 2 | - | - | 17 | ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และคณะ (2526) |
| 18 | 1 | 10 | 1 | 1 | 2 | 33 | การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2534) |
| 19 | 1 | 5 | 1 | - | - | 26 | กรรณิกา ดุรงคเดช (2545) |
| 16 | 1 | 9 | 5 | 3 | 3 | 37 | การศึกษาครั้งนี้ (2547) |

# บทที่ 4
# การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพ

การศึกษาความอุดมสมบูรณ์และกระบวนการที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศเป็นการศึกษาการประเมินกำลังการผลิตทางชีวภาพและกระบวนการที่ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของสัตว์น้ำสามารถดำเนินไปได้ตามปกติอย่างต่อเนื่อง เปรียบเสมือนการประเมินศักยภาพในการพึ่งพาตนเองตามธรรมชาติของระบบนิเวศและศักยภาพของระบบนิเวศในการตอบสนองและต้านต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม (Resilence) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงย่อมก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมซึ่งจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและส่งผลกระทบระยะยาวต่อความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อมีการเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม จะส่งผลถึงทรัพยากรชีวภาพ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ตามทฤษฎีโดมิโน (Domino theory) การเปลี่ยนแปลงจะเกิดอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กันไปจนถึงจุดจบซึ่งหมายถึงสภาพสมดุลใหม่ซึ่งอาจคล้ายคลึงกับสภาพเดิมหรืออาจเปลี่ยนไปหมด ดังนั้นในการศึกษาส่วนนี้จะเน้นความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรการประมงโดยเฉพาะกลุ่มปลาและผลผลิต ความซับซ้อนของสายใยอาหาร (Food web complexity) สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศได้โดยเฉพาะการถ่ายทอดพลังงานและอาหารเป็นลักษณะสายใย ซึ่งสายใยอาหารมีความซับซ้อนมากเท่าใดและมีสิ่งมีชีวิตครบทุกระดับขั้นการถ่ายทอดพลังงานยิ่งแสดงถึงเสถียรภาพของระบบ (Stability) ซึ่งจะมีโอกาสในการตอบสนองตลอดจนการปรับโครงสร้างเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ดี นอกจากนี้มีสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศแห่งนี้สามารถเป็นดัชนีชีวภาพที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้

## การแบ่งสรรการใช้ทรัพยากรเพื่อลดการแก่งแย่งในกลุ่มทรัพยากรประมง

บริเวณปากแม่น้ำเป็นแหล่งรวบรวมความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ มีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตของการประมงชายฝั่งและนอกชายฝั่งให้มีศักยภาพสม่ำเสมอ จากการพิจารณาความหลากหลายชนิดและปริมาณของทรัพยากรประมงในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงสามารถสรุปได้ว่าบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีกำลังการผลิตด้านชีวภาพสูง (Biological Productivity) ซึ่งมีความสำคัญเป็นแหล่งอาหาร แหล่งอาศัย และแหล่งวางไข่อนุบาล สำหรับปลาและสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ในการศึกษาครั้งนี้พบพันธุ์ปลารวม 170 ชนิด ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเลเข้ามาใช้ประโยชน์ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง พบปลาวัยอ่อนรวมทั้งสิ้น 27 วงศ์ในลุ่มน้ำแห่งนี้โดยเฉพาะวงศ์ Clupeidae, Cyprinidae, Bagridae, Ambassidae, Blenniidae และ Gobiidae จะเห็นได้ว่าปลากลุ่มนี้เข้าอาศัยและหาอาหารในบริเวณนี้ นอกจากนี้ยังเข้ามาเพื่อการผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อน การที่เราสามารถพบความหลากหลายชนิดของปลาสูงแสดงถึงการแบ่งสรรการใช้

ทรัพยากรเพื่อลดการแก่งแย่ง ทำให้สามารถอยู่ร่วมในบริเวณเดียวกันได้ ในกลุ่มปลากินเนื้อซึ่งพบมากที่สุดนั้น มีปลาที่กินสัตว์หน้าดินอยู่ร้อยละ 86.67 นอกนั้นเป็นปลาที่กินแมลงน้ำ แพลงก์ตอนสัตว์และปลาชนิดต่างๆ ปลาเหล่านี้อาจมีลักษณะการกินอาหารที่คล้ายคลึงกัน แต่ปริมาณการกินแตกต่างกัน นอกจากนี้พบประเภทของอาหารคล้ายคลึงกัน แต่พบในปริมาณที่มากน้อยต่างกันไป ปลาหลายชนิดจะมีการกินอาหารแตกต่างกันตามอายุ เช่น กลุ่มปลาสวาย ที่พบว่าปลาขนาดเล็กกินพืช ส่วนปลาขนาดใหญ่กินพืชน้ำ เมล็ดพืช หอย แมลง และอินทรีย์สาร นอกจากนี้ปลาหลายชนิดมีชนิดของอาหารหลากหลายสามารถปรับเปลี่ยนการกินอาหารตามปริมาณอาหารที่มีมากในขณะนั้น เช่น ปลานวลจันทร์เทศ *Cirrhinus cirrhosus* สามารถกินพืชซึ่งเป็นสาหร่ายขนาดเล็กและพืชน้ำ และกินเนื้อสัตว์ทั้งแพลงก์ตอนสัตว์ แมลงน้ำ และสัตว์หน้าดิน นอกจากนี้มันยังกินซากอินทรีย์สารอีกด้วยเช่นเดียวกับปลาเกล็ดถี่ *Thynnichthys thynnoides*

ในการแบ่งสรรการใช้ทรัพยากรเพื่อลดการแก่งแย่งแหล่งวางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อน เราจะพบปลาน้ำจืดมีการเคลื่อนที่ไปวางไข่บริเวณต้นน้ำหรือบริเวณน้ำหลากในช่วงฤดูฝนเพื่อวางไข่ เช่น กลุ่มปลาสร้อย ดังนั้นปลาแต่ละชนิดจะเคลื่อนที่อพยพในแม่น้ำและเขตน้ำกร่อยในช่วงเวลาที่ต่างกัน เพื่อเข้ามาใช้พื้นที่ในการวางไข่และอนุบาลปลาวัยอ่อน โดยเฉพาะปลาทะเลที่เข้ามาในบริเวณนี้เพื่อวางไข่จะเข้ามาในช่วงเวลาที่แตกต่างกันโดยมีความเค็มและปริมาณอาหารเป็นปัจจัยหลัก ปลาน้ำจืดหลายชนิดจะมีการสร้างรังหรือเตรียมการสำหรับการวางไข่และดูแลของลูกมันอีกระยะจนกว่าลูกของมันจะฟักออกมา เช่น กลุ่มปลากระทิง ปลาไหลนา ปลานิล กลุ่มปลากัดและปลาสลิด และปลาช่อน เป็นต้น

ในการหาค่าอัตราส่วนระหว่างปลากินพืชและปลากินเนื้อ (Forage/Carnivorous ratio : F/C ratio) เป็นสัดส่วนของปลากินพืชต่อปลากินเนื้อซึ่งในการศึกษาของกรรณิกา ดรุงคเดช (2544) ที่ทำการศึกษาประชากรปลาในลุ่มน้ำบางปะกงพบว่าค่า F/C ratio อยู่ในช่วง 0 – 0.49 ซึ่งต่ำกว่า 3 มาก แสดงว่ามีปลากินเนื้อมากไปเพราะค่าสมดุลระหว่างปลากินพืชและปลากินเนื้อควรเท่ากับ 3-6 : 1 สัดส่วนดังกล่าวคาดว่าน่าจะมีปริมาณอาหารที่เพียงพอสำหรับประชากรปลากินเนื้อ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคำนวณค่า F/C ratio เท่ากับ 0.39 ซึ่งต่ำกว่า 3 มาก แสดงว่ามีปลากินเนื้ออยู่มาก จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของปลาเมื่อเทียบกับอดีตพบว่ามีการทดแทนที่ชนิดของปลาที่เคยมีจำนวนมากและเป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญเช่น กลุ่มปลาสร้อย และปลาน้ำเงินถูกแทนที่ด้วยปลาซิว ปลาแขยงและปลาอีกง ถูกแทนที่ด้วยปลาแขยง *Mystus wolffi* กลุ่มปลาจวดก็มีการแทนที่ด้วยปลาจวดหน้าสั้น เป็นต้น ดังนั้นในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงแห่งนี้มีการทดแทนของชนิดสัตว์น้ำซึ่งมีบทบาทในระบบนิเวศคล้ายคลึงกัน แต่อาจแตกต่างด้วยขนาดและคุณค่าราคาทางเศรษฐกิจ เช่นในกรณีปลาน้ำเงิน และปลาน้ำเงินถูกแทนที่ด้วยปลาขนาดเล็ก เช่นปลาซิว ซึ่งต้องกลายเป็นอาหารของปลาอื่นที่มีขนาดใหญ่กว่า เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงนี้แสดงถึงการปรับตัวของระบบนิเวศโดยเฉพาะกลุ่มประชากรปลาเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม มีการทดแทนที่ (succession) เพื่อปรับเข้าหาสภาพสมดุลใหม่ที่อาจแตกต่างไปจากเดิม นอกจากนี้การแบ่งสรรการใช้ทรัพยากรเพื่อลดการแก่งแย่งอาหารในกลุ่มประชากรปลาดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทำให้พบกลุ่มปลากินเนื้อเป็นกลุ่มเด่นได้ในบริเวณนี้

## ดัชนีชีวภาพ (Biological indicator) ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศน้ำกร่อย

การประเมินการเปลี่ยนแปลงความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำมักนิยมทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำและคุณภาพดินตะกอนซึ่งสะดวกกว่าการวัดปัจจัยทางชีวภาพ แต่อย่างไรก็ตามการตรวจวัดทางชีวภาพเป็นการวัดตัวถูกกระทำหรือตัวที่แสดงผล ส่วนตัวถูกกระทำมีปัญหาแสดงว่าเกิดความผิดปกติ ส่วนการวัดคุณภาพทางกายภาพ-เคมีเป็นการวัดตัวกระทำ ซึ่งจำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ชัดว่ามีผลต่อสิ่งมีชีวิตจริงหรือไม่ แค่ไหน และชนิดใด ดังนั้นจึงมีการให้ความสำคัญต่อการตรวจวัดทางชีวภาพมากขึ้น ซึ่งมีการวัดกันหลายระดับ ตั้งแต่ระดับชนิด (species) ประชากร (population) ประชาคม (community) (เสาวภา อังสุภานิช, 2546) การใช้สัตว์หน้าดินเป็นดัชนีชีวภาพในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะเป็นดัชนีของภาวะมลพิษในแหล่งน้ำจืดและชายฝั่งมีการดำเนินการมาช้านาน สัตว์หน้าดินที่ทนได้ดีต่อภาวะมลพิษโดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในแหล่งน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะดังนี้ 1) เป็นสัตว์ขนาดเล็กโดยเฉพาะไส้เดือนทะเลสามารถทนได้ในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนน้อยได้ดีกว่าพวกที่มีขนาดใหญ่ นอกจากนี้มักทนได้ต่อปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน 2) สัตว์ที่ขุดรูอยู่ในดินที่เป็นโคลนหรือทรายแป้ง (silt-clay) มีแนวโน้มจะทนในที่เครียดได้ดีกว่าชนิดที่อาศัยในทรายหยาบ 3) ส่วนใหญ่เป็นพวกที่กินซากสิ่งมีชีวิตหรือตะกอนดินแบบไม่เลือก (non-selective deposit-feeders) และเป็นผู้ล่า (carnivores) 4) สามารถฟื้นฟูจำนวนประชากรได้รวดเร็ว โดยมีวงจรชีวิตสั้น มีการสืบพันธุ์หลายครั้งในรอบปี รู้เวลาที่เหมาะสมในการสืบพันธุ์ โดยเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเมื่อภาวะแวดล้อมเหมาะสม

สัตว์หน้าดินหลายกลุ่มจัดว่าเป็นกลุ่ม pollutant-tolerant opportunistic species เข้ามาอาศัยในภาวะที่เครียด เช่นภาวะมลพิษที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง และปริมาณออกซิเจนต่ำที่สัตว์ชนิดอื่นไม่สามารถทนอยู่ได้ เช่นไส้เดือนทะเลบางกลุ่ม เช่นวงศ์ Spionidae, Hesionidae และ Capitellidae เป็นต้น แอมฟิพอดและโคพีพอดบางกลุ่มก็มีรายงานพบได้ในบริเวณนี้ได้เช่นกัน สัดส่วนขององค์ประกอบชนิดของสัตว์หน้าดิน สะท้อนถึงสภาพผิดปกติของระบบนิเวศ โดยเฉพาะสัดส่วนของไส้เดือนทะเลและครัสตาเซียนสูง ในสภาพภาวะมลพิษหรือสิ่งแวดล้อมผิดปกติ (เสาวภา อังสุภานิช, 2546) ในการศึกษาครั้งนี้พบไส้เดือนทะเลวงศ์ Cirratulidae, Nephityidae, Spionidae, Hesionidae และ Capitellidae ซึ่งน่าจะเป็นดัชนีชีวภาพที่ชี้บ่งถึงภาวะมลพิษจากการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารได้ นอกจากนี้ยังมีกลุ่มหอยสองฝาในวงศ์ Tellinidae และแอมฟิพอดที่สามารถนำมาศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของสัตว์กลุ่มนี้กับปริมาณอินทรีย์สารที่สามารถใช้ในการติดตามผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในแหล่งน้ำ

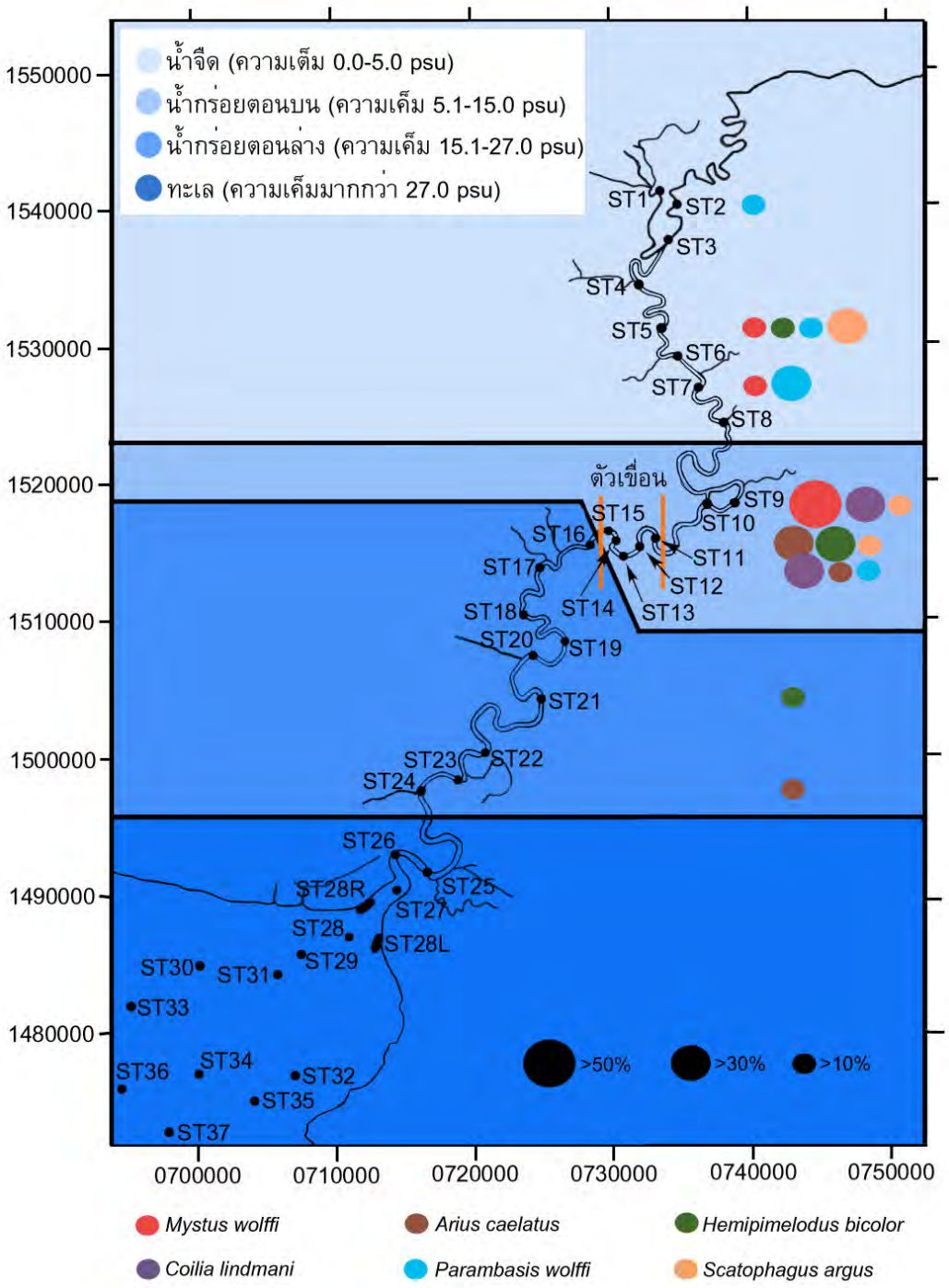
องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชจากสามกลุ่มหลัก คือ แพลงก์ตอนพืชทะเลที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้าง แพลงก์ตอนพืชที่พบเสมอในน้ำกร่อยและแพลงก์ตอนพืชน้ำจืดที่ทน

ต่อสภาพที่น้ำมีความเค็มได้ โดยเฉพาะกลุ่มแพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบในความหนาแน่นสูงในย่านน้ำกร่อยอย่างสม่ำเสมอและพบได้น้อยในบริเวณน้ำเค็มหรือน้ำจืดนั้นประกอบด้วย

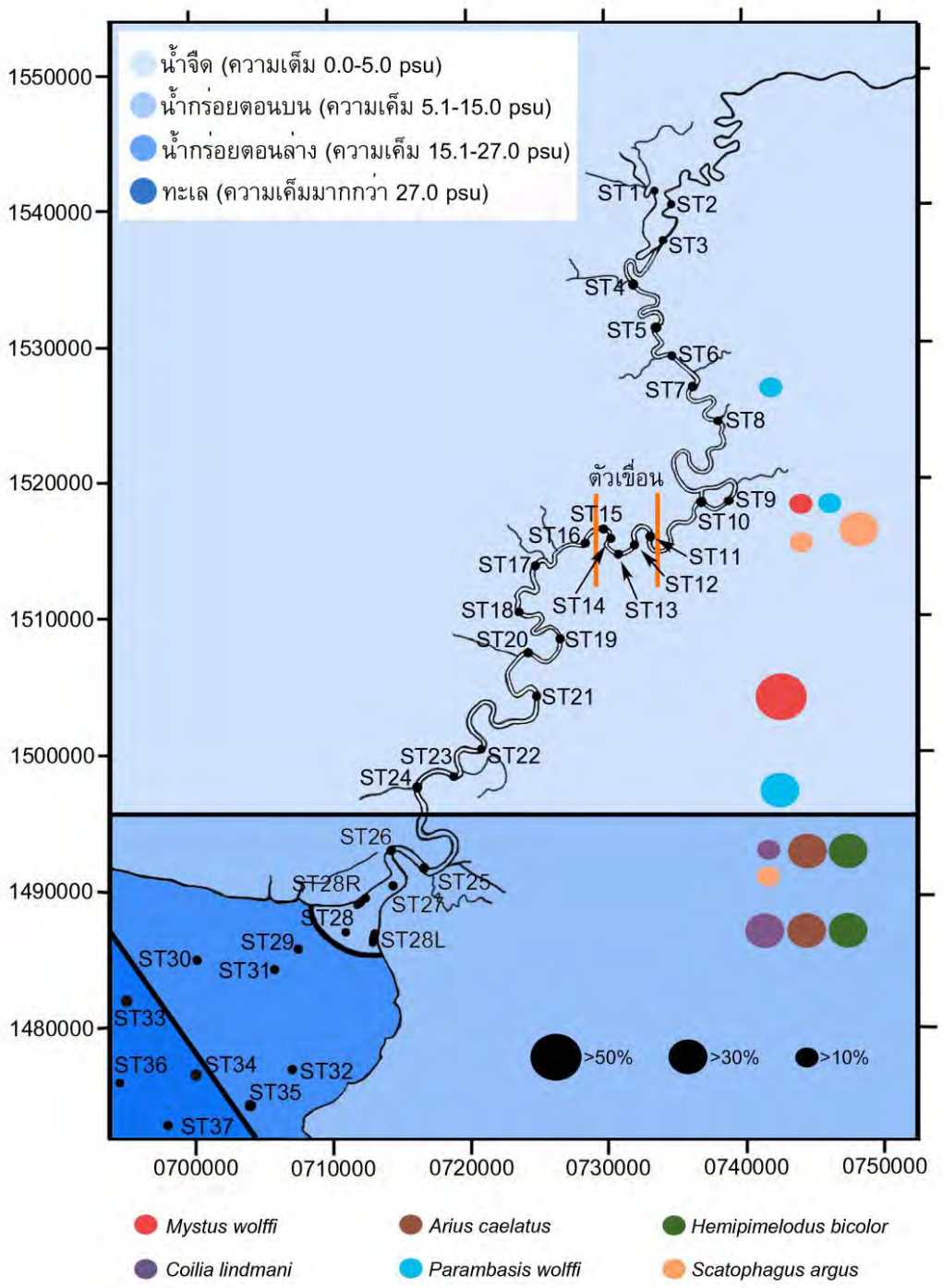
1. ไดอะตอมในบางชนิดสกุล *Gyrosigma/Pleurosigma*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Entomoneis*, *Frickea*, *Cylindrotheca*, *Campylodiscus*, *Amphora*, *Planktonella* และ *Ditylum*
2. ไดอะตอม *Frickea lewisinia* และ *Paralia sulcata* ที่พบได้ตลอดแม่น้ำบางปะกงและชายฝั่ง แสดงถึงความสามารถของไดอะตอมทั้งสองชนิดในการทนทานต่อการผันแปรของความเค็มในช่วงกว้าง
3. สาหร่ายสีเขียวในสกุล *Selenastrum*, *Tetrahedron*, *Crucigenia*, *Closterium และ Arthodesmus*
4. ไดโนแฟลกเจลเลตบางชนิดในสกุล *Dinophysis* และ *Peridinium*
5. ซิลิโคแฟลกเจลเลตบางชนิดในสกุล *Dictyocha*

ในส่วนของแพลงก์ตอนพืชทะเลที่ทนการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ดีจนมีความหนาแน่นสูงในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงนี้ ได้แก่ ไดอะตอม *Skeletonema costatum* *Rhizosolenia* spp. *Chaetoceros* spp. และ *Pseudo-nitzschia* spp. ที่มีความหนาแน่นสูงขึ้นเมื่อความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้นและสามารถใช้เป็นดัชนีของประชากรแพลงก์ตอนพืชที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล เช่นเดียวกับไซยาโนแบคทีเรียสกุล *Oscillatoria* สกุล *Spirulin*a และไดอะตอมสกุล *Thalassiosira* สกุล *Cyclotella* ในทางตรงกันข้ามไมโครแพลงก์ตอนในกลุ่มสาหร่ายสีเขียว ได้แก่ *Scenedesmus* spp. และ *Actinastrum* sp. และไซยาโนแบคทีเรีย *Anabaena* spp., *Chlorococcus* sp. และ *Anabaenopsis* spp. นั้นเป็นตัวแทนของแพลงก์ตอนพืชน้ำจืดที่สามารถกระจายเข้ามาในน้ำกร่อยได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณและการกระจายของปลาและสัตว์อื่นที่พบในระบบนิเวศน้ำกร่อยในช่วงเวลาต่างกันจะสะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนถึงอิทธิพลการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำที่มีต่อประชากรของปลาแต่ละชนิดดังเช่นตัวอย่างในการแสดงการกระจายและปริมาณของปลาเศรษฐกิจทั้ง 6 ชนิดที่พบเป็นปลากลุ่มเด่นในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ดังรูปที่ 4 .1 และ 4.2 ปลาแขยงนวล *Mystus wolffi* ปลากดแดง *Arius caelatus* ปลาอุก *Hemipimelodus bicolor* ปลาแป้นแก้วยักษ์ *Parambassis wolffi* และปลาตะกรับ *Scatophacus argus* ต่างเป็นปลาที่อาศัยถาวรตั้งแต่บริเวณเหนือเขื่อนจนถึงปากแม่น้ำ โดยมันมีการเคลื่อนที่อพยพตามน้ำโดยเฉพาะในช่วงน้ำหลากในฤดูฝน จะพบมากในเขตน้ำกร่อยตอนล่าง ส่วนปลาหางไก่ *Coilia lindmani* เป็นปลาที่มีรายงานว่าใกล้สูญพันธุ์ในน่านน้ำไทย พบว่าเป็นกลุ่มปลาน้ำจืดที่มีการกระจายอยู่ในบริเวณเขื่อนและท้ายเขื่อน ในช่วงน้ำหลากสามารถพบได้ในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่าง ปลากลุ่มนี้จะเข้าไปบริเวณต้นน้ำหรือเขตน้ำกร่อยตอนบนเพื่อวางไข่




**รูปที่ 4.1** การกระจายของปลาเศรษฐกิจในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง




**รูปที่ 4.2** การกระจายของปลาเศรษฐกิจในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน

การศึกษาในรายละเอียดการดำรงชีวิตของสัตว์บางกลุ่มในระบบนิเวศน้ำกร่อยเช่นลักษณะการกินอาหาร ถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร ลักษณะการสืบพันธุ์ แหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนและลักษณะทางชีวภาพ เป็นรากฐานสำคัญในการกำหนดดัชนีทางชีวภาพ ในปัจจุบันการกำหนดดัชนีทางชีวภาพในประเทศไทยมีน้อยและมักอ้างอิงดัชนีชีวภาพที่นิยมใช้ในต่างประเทศซึ่งชนิดของสิ่งมีชีวิตที่มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ตัวอย่างในการศึกษาบทบาทของแอมฟิพอดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงสามารถใช้เป็นแนวทางการพิจารณาการกำหนดดัชนีชีวภาพที่เหมาะสม แอมฟิพอดเป็นสัตว์กลุ่มครัสตาเซียนที่มักพบเป็นองค์ประกอบหลักของสัตว์หน้าดินในหลายระบบนิเวศไม่ว่าจะเป็นป่าชายเลน แนวปะการังและแนวหญ้าทะเล แต่ในบริเวณชายฝั่งเราสามารถพบแอมฟิพอดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของแพลงก์ตอนสัตว์ได้เช่นกัน แอมฟิพอดมีความหลากหลายของชนิดและลักษณะการกินอาหาร เราสามารถพบแอมฟิพอดได้ทั้งกลุ่มสัตว์กินพืช เป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ เป็นผู้ล่าและกลุ่มที่กินอินทรีย์สาร แอมฟิพอดกลุ่มที่กินพืชและกินอินทรีย์สารหลายชนิดกินอาหารโดยการกรองกิน ซึ่งในกระเพาะอาหารของแอมฟิพอดเหล่านี้มีแพลงก์ตอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้วย แอมฟิพอดที่มีการกินอาหารแต่ละแบบจะมีรูปแบบของรยางค์ปากที่แตกต่างกัน ดังนั้นวงจรชีวิตของแอมฟิพอดจึงมีบทบาทเชื่อมระหว่างพื้นท้องทะเลและมวลน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้พบแอมฟิพอดในมวลน้ำทั้งสิ้น 4 ชนิด จาก 4 สกุล (กรอร วงษ์กำแหง และ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2548) ดังรูปที่ 4.3 คือ *Cerapus* sp.A และ *Grandidierella* sp.A เป็นแอมฟิพอดกลุ่มที่กินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์โดยการกรองอาหาร ส่วนแอมฟิพอดชนิด *Parahyale* sp.A กินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์และแอมฟิพอดชนิด *Metoediceropsis* sp.A กินอินทรีย์สารเป็นหลัก เมื่อศึกษาการกระจายของ แอมฟิพอดทั้ง 4 ชนิดในลุ่มน้ำบางปะกงพบว่าในฤดูแล้งที่ความเค็มของน้ำในลำน้ำแบ่งออกเป็นเขตน้ำจืด น้ำกร่อยตอนบน น้ำกร่อยตอนล่างและทะเลอย่างชัดเจนนั้น พบว่าแอมฟิพอดชนิด *Cerapus* sp.A และ *Grandidierella* sp.A ซึ่งกินอาหารแบบกรองกินกระจายอยู่หนาแน่นในเขตน้ำจืด ส่วนแอมฟิพอดที่พบการกระจายในช่วงความเค็มกว้างคือ *Metoediceropsis* sp.A ซึ่งเป็นกลุ่มที่กินอินทรีย์สารเป็นหลัก ส่วน *Parahyale* sp.A ซึ่งเป็นกลุ่มที่กินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์จะกระจายอยู่หนาแน่นในเขตทะเล ในช่วงฤดูน้ำหลากจะพบปริมาณของแอมฟิพอดเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในช่วงเดือนกันยายนจะพบแอมฟิพอด *Cerapus* sp.A และ *Grandidierella* sp.A ตัวเมียมีไข่และตัวอ่อนมากถึงร้อยละ 70 ทั้งสองชนิดยังพบได้หนาแน่นตลอดลำน้ำเช่นเดียวกับแอมฟิพอดอีกสองชนิด แต่พบ *Cerapus* sp.A อยู่ในบริเวณน้ำจืด กระจายได้ไม่กว้างเท่า *Grandidierella* sp.A ความหนาแน่นของ *Grandidierella* sp.A จะค่อยๆ ลดลงตามความเค็มที่เพิ่มขึ้น การกระจายของ *Metoediceropsis* sp.A หนาแน่นมากในบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างและตอนบนในช่วงฤดูฝนโดยเฉพาะในเดือนกันยายนที่มีปริมาณตะกอนพัดพามากับน้ำจืดสูงทำให้มีปริมาณอินทรีย์สารเพิ่มขึ้นเป็นอาหารหลักของแอมฟิพอดกลุ่มนี้ ในกลุ่มแอมฟิพอดที่มีลักษณะการกินอาหารคล้ายคลึงกันเป็นกลุ่มที่กินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์โดยการกรองอาหารก็พบการแบ่งสรรทรัพยากรเพื่อหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งอาหารโดยอาหารหลักของ *Cerapus* sp.A ส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนพืชขณะที่อาหารหลักของ *Grandidierella* sp.A เป็นแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์และอินทรีย์สาร นอกจากนี้การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม

แตกต่างกันทำให้ลดการแก่งแย่งในเรื่องถิ่นที่อยู่อาศัยและขอบเขตการกระจายโดย *Grandidierella* sp.A มีการกระจายในช่วงกว้างกว่าตั้งแต่เขตน้ำจืดถึงน้ำกร่อย ลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของแอมฟิพอดทั้งสองชนิดแตกต่างกันอย่างมาก *Cerapus* sp.A จะเป็นกลุ่มที่ฝังตัวอยู่ในท่อ เวลากินอาหารจะโบกพัดรยางค์ส่วนหนวดทำให้เกิดกระแสน้ำพัดพาอาหารมาและใช้รยางค์ส่วนหนวดดักกรองอาหารร่วมกับรยางค์ที่ใช้หยิบจับอาหารคือ gnathopods ส่วน *Grandidierella* sp.A จะฝังตัวอยู่กับพื้น สามารถว่ายน้ำได้ดี

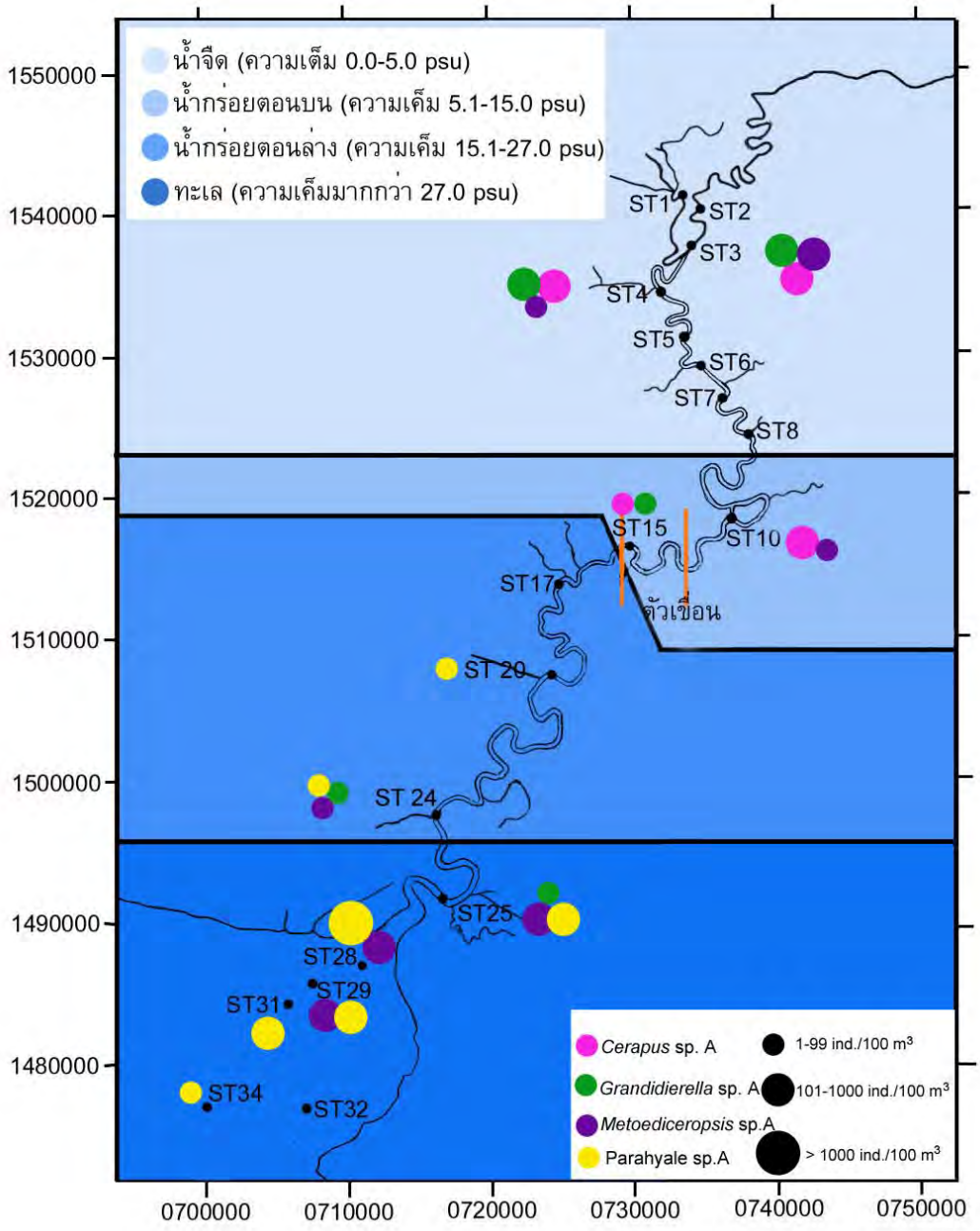
ก. ข.

ค. ง.

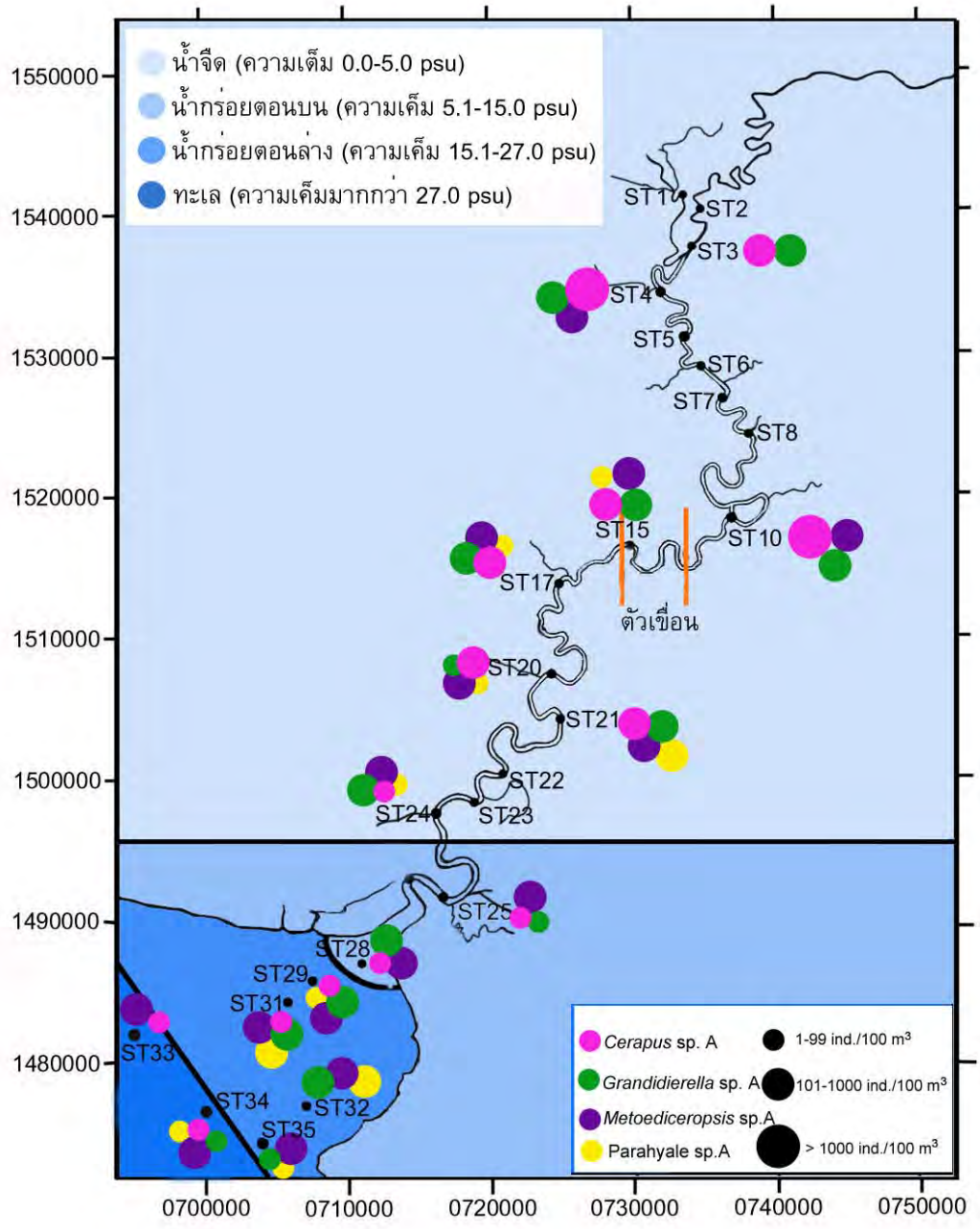
**รูปที่ 4.3** แอมฟิพอดที่กระจายในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

ก. *Cerapus* sp. A ข. *Grandidierella* sp. A

ค. *Metoediceropsis* sp. A ง. *Parahyale* sp. A




**รูปที่ 4.4** การกระจายของแอมฟิพอดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง




**รูปที่ 4.5** การกระจายของแอมฟิพอดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน

## ลักษณะการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

สายใยอาหารหรือ Food web เป็นแบบจำลองเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ผ่านการกินอาหาร โดยเริ่มจากผู้ผลิต ได้แก่ พรรณไม้น้ำ สาหร่ายทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก หญ้าทะเล และพรรณไม้ในป่าชายเลนที่เรียกรวมกันว่า Autotrophic organisms ทำหน้าที่สังเคราะห์หรือเปลี่ยนรูปสารอนินทรีย์และพลังงานให้เป็นสารอินทรีย์ ผู้บริโภคมีบทบาทในการใช้พลังงานที่สะสมในรูปของสารอินทรีย์ที่ได้จากอาหารและผู้ย่อยสลายซึ่งได้แก่แบคทีเรีย ในระบบนิเวศที่มีเสถียรภาพสูงนั้นจะพบว่าสัตว์ชนิดหนึ่งๆ สามารถเลือกกินอาหารได้หลายประเภทในทำนองเดียวกันสัตว์หลายชนิดอาจกินอาหารชนิดเดียวกัน ความซับซ้อนของสายใยอาหารจึงเป็นตัวบ่งบอกถึงเสถียรภาพของระบบนิเวศในการทนทานต่อการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ

สายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความซับซ้อนมากเนื่องจากมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีบทบาทเดียวกันในสายใยอาหาร เช่น แพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอน ขนาดนาโนแพลงก์ตอนและขนาดพิโคแพลงก์ตอนเป็นผู้ผลิตในมวลน้ำ ในส่วนของประชากรแพลงก์ตอนสัตว์นั้นพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่มีบทบาทในการกินแพลงก์ตอนพืชและล่ากินแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยกันเอง เช่น โคพีพอดขณะเป็นตัวอ่อนระยะนอเพลียสเป็นผู้บริโภคที่สำคัญของแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนแต่เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจัดเป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนเป็นส่วนใหญ่ โคพีพอดบางชนิดอาจกินแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กหรือกินทั้งพืชและสัตว์ นอกจากนี้ในบริเวณน้ำจืดยังมีผู้บริโภคไมโครแพลงก์ตอนที่สำคัญ คือ ไรน้ำ กลุ่ม Cladocerans และกลุ่ม Rotiferans แพลงก์ตอนสัตว์หลายชนิดสามารถกินอาหารทั้งพืชและสัตว์รวมทั้งสารอินทรีย์ขึ้นอยู่กับปริมาณของอาหารแต่ละประเภท เช่น กุ้งเคย ในส่วนของประชากรปลาก็มีความหลากหลายในเรื่องของการกินอาหารที่แตกต่างกัน คือ มีทั้งปลากินแพลงก์ตอน ปลากินสัตว์หน้าดิน ปลากินพืชและปลาที่กินปลาด้วยกันเอง

สายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ตามช่วงเวลาและบริเวณต่าง ๆ ดังนี้

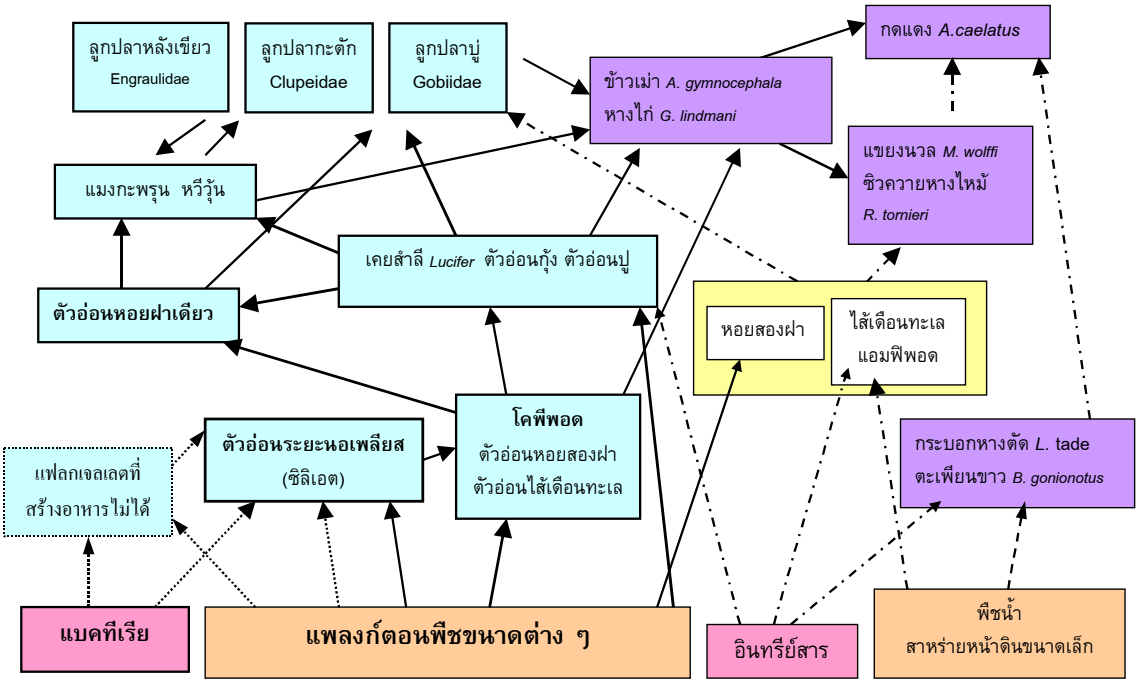
1. สายใยอาหารในบริเวณน้ำจืด น้ำกร่อยตอนบนและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูแล้ง
2. สายใยอาหารในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน
3. สายใยอาหารในบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งสองฤดูและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน

ในบริเวณน้ำจืดและย่านน้ำกร่อยในฤดูแล้งมีผู้ผลิตที่สำคัญในสายใยอาหารในมวลน้ำ คือ แพลงก์ตอนพืชขนาดต่าง ๆ แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเป็นกลุ่มเด่น คือ โคพีพอดและตัวอ่อนระยะนอเพลียสของมัน โดยแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสองกลุ่มจะเป็นผู้ล่าหลักของแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนและไมโครแพลงก์ตอนตามลำดับ ประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ประกอบด้วยเคยสำลีและตัวอ่อนของกุ้งและปูซึ่งเป็นกลุ่มที่กินอาหารทั้งที่เป็นแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวซึ่งพบได้ชุกชุมในบริเวณนี้และแมงกะพรุนทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่น ปลาวัยอ่อนที่พบเป็นกลุ่มเด่นคือ ครอบครัวปลาบู่ ครอบครัวปลากะตักและครอบครัวปลาหลังเขียวซึ่งดำรงชีพโดยการกิน

แพลงก์ตอนสัตว์ ในส่วนของสายใยอาหารที่พื้นท้องน้ำนั้นมีสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กและพรรณไม้น้ำเป็นผู้ผลิตและมีอินทรีย์สารเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หน้าดินที่กินซากอินทรีย์ ได้แก่ ไส้เดือนทะเลและแอมฟิพอด ประชากรปลาในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้งนี้ประกอบด้วยปลาที่กินสัตว์หน้าดิน ปลาที่กินพืชน้ำเป็นอาหารรวมทั้งปลาที่กินแพลงก์ตอน ทั้งยังมีปลาที่เป็นผู้บริโภคลำดับสูงสุดในสายใยอาหารด้วย (รูปที่ 4.6 และตารางที่ 4.1)

สายใยอาหารในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน (รูปที่ 4.7) มีไรน้ำจืด Cladocera เพิ่มจำนวนขึ้นและดำรงชีวิตโดยการกินแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนเช่นเดียวกับโคพีพอด สายใยอาหารบริเวณน้ำกร่อยตอนบนมีความซับซ้อนขึ้นเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยอยู่ในทะเลและเข้ามาหาอาหารในบริเวณนี้ คือ กลุ่ม Larvacea และ Thaliacea ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียกว่า mucus net feeders โดยสร้างแผ่นเมือกแผ่ออกในน้ำสำหรับดักสิ่งที่ลอยมากับน้ำเป็นอาหาร อาหารส่วนใหญ่ของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ได้แก่ พิโคแพลงก์ตอนทั้งที่เป็นแพลงก์ตอนพืชและแบคทีเรีย รวมถึงนาโนแพลงก์ตอนด้วย และ Larvacea และ Thaliacea นั้นจะเป็นอาหารของปลาวัยอ่อนต่อไป ในส่วนของสัตว์น้ำขนาดใหญ่นั้นพบการเปลี่ยนแปลงชนิดของปลาที่กินสัตว์หน้าดินเป็นอาหารและมีชนิดของปลากินเนื้อมากกว่าในฤดูแล้งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารสำหรับผู้ล่าในระดับสูง

สายใยอาหารในทะเลทั้งสองฤดูและบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝนมีความซับซ้อนสูงกว่าสายใยอาหารทั้งสองแบบที่กล่าวมา คือในส่วนของแพลงก์ตอนพืชมีมวลชีวภาพของพิโคแพลงก์ตอนเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการเพิ่มจำนวนของ Larvacea และ Thaliacea จนมีความหนาแน่นสูงกว่าในฤดูแล้งและบริเวณอื่นๆ ทั้งยังพบแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นผู้ล่า คือ หนอนธนูและแมงกะพรุนเพิ่มจำนวนขึ้นมีผลให้ลำดับขั้นของการกิน (trophic level) เพิ่มขึ้นและสายใยอาหารซับซ้อนยิ่งขึ้น ในขณะเดียวกันประชากรปลาที่พบก็มีความหลากลายในแง่ของบทบาทในสายใยอาหาร คือประกอบด้วยปลากินพืชหรืออินทรีย์สาร ปลากินสัตว์พื้นทะเล ปลาที่กินแพลงก์ตอนสัตว์และปลากินเนื้อ (รูปที่ 4.8 และตารางที่ 4.1) ข้อดีของการมีสัตว์หลายชนิดทำหน้าที่หรือมีบทบาทแบบเดียวกันทำให้ระบบนิเวศน้ำกร่อยปากแม่น้ำบางปะกงมีเสถียรภาพค่อนข้างสูงโดยเฉพาะในบริเวณทะเลและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีผลให้สัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่งหายไป ก็จะมีสัตว์ชนิดอื่นทำหน้าที่ทดแทนทำให้ระบบนิเวศมีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงและสามารถดำรงสภาพที่มีผลผลิตทางชีวภาพสูงอยู่ได้

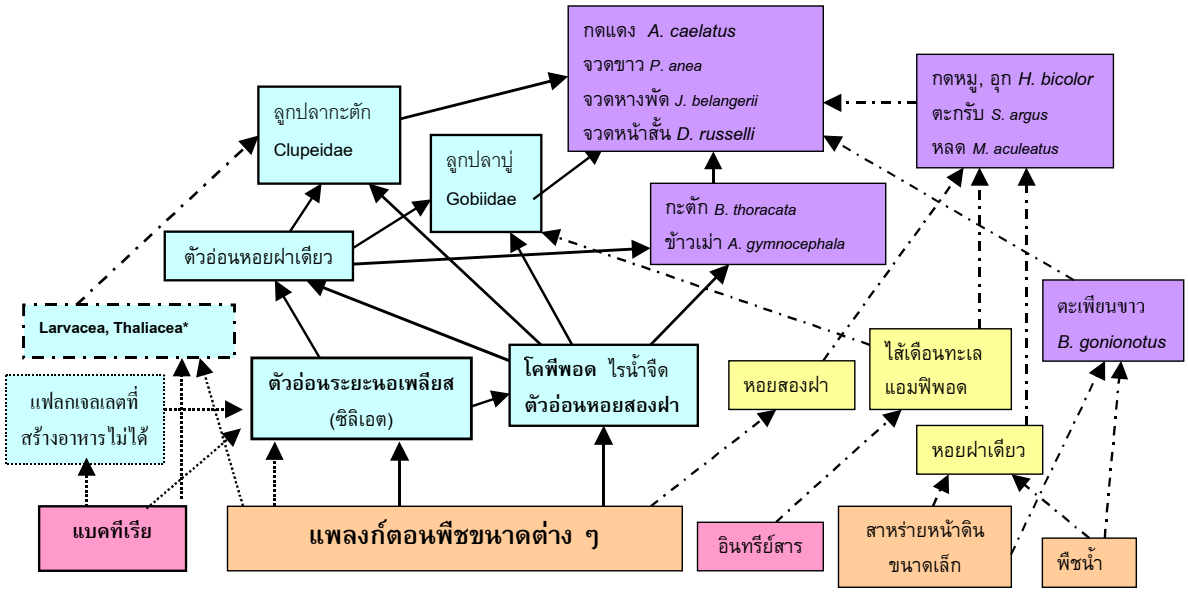



**รูปที่ 4.6** สายใยอาหารในบริเวณน้ำจืด น้ำกร่อยตอนบนและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูแล้ง

→ แสดง ความสัมพันธ์ใน Pelagic food web

-·-·→ แสดง ความสัมพันธ์ใน Benthic food web

·····→ แสดง ส่วนของสายใยอาหารที่เริ่มต้นจากพิโคแพลงก์ตอนและเป็นส่วนหนึ่งของ Microbial loops ในมวลน้ำ



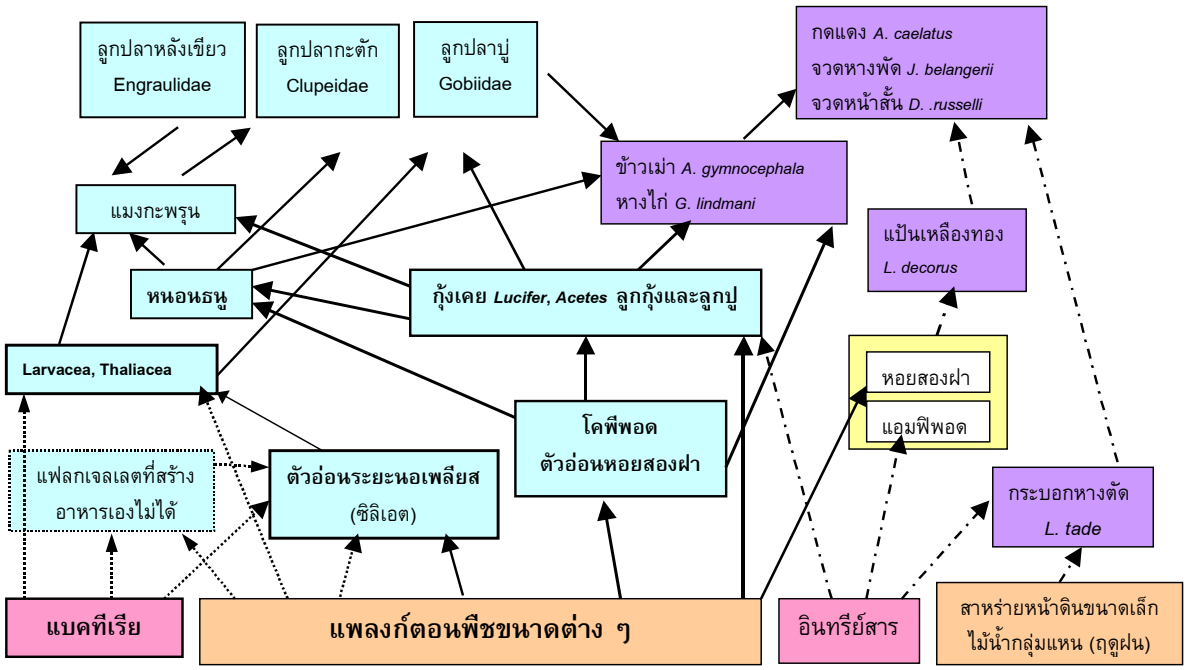

**รูปที่ 4.7** สายใยอาหารในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน

→ แสดง ความสัมพันธ์ใน Pelagic food web

-·-·→ แสดง ความสัมพันธ์ใน Benthic food web

·····→ แสดง ส่วนของสายใยอาหารที่เริ่มต้นจากพิโคแพลงก์ตอนและเป็นส่วนหนึ่งของ Microbial loops ในมวลน้ำ

*หมายเหตุ* Larvacea และ Thaliacea พบหนาแน่นเฉพาะบริเวณน้ำกร่อยตอนบนเท่านั้น




**รูปที่ 4.8** สายใยอาหารในบริเวณทะเลทั้งสองฤดูและน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน

แสดง ความสัมพันธ์ใน Pelagic food web

แสดง ความสัมพันธ์ใน Benthic food web

แสดง ส่วนของสายใยอาหารที่เริ่มต้นจากพิโคแพลงก์ตอนและเป็นส่วนหนึ่งของ Microbial loops ในมวลน้ำ

**ตารางที่ 4.1** องค์ประกอบของสายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

| กลุ่ม/บทบาท | บริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยในฤดูแล้ง | บริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อยตอนบนในฤดูฝน | ในทะเลและบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างในฤดูฝน |
|---|---|---|---|
| Producers<br>ผู้ผลิต | แพลงก์ตอนพืช<br>สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก<br>พรรณไม้น้ำ | แพลงก์ตอนพืช<br>สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก<br>พรรณไม้น้ำ | แพลงก์ตอนพืช<br>สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก<br>พรรณไม้น้ำ (แหน) |
| Phytoplankton feeders<br>กินแพลงก์ตอนพืช | นอเพลียส<br>โคพีพอด<br>ตัวอ่อนหอยสองฝา<br>ตัวอ่อนไส้เดือนทะเล<br>หอยสองฝา | นอเพลียส<br>โคพีพอด<br>ตัวอ่อนหอยสองฝา<br>ไรน้ำจืด | นอเพลียส<br>โคพีพอด<br>ตัวอ่อนหอยสองฝา |
| Zooplankton feeders<br>กินแพลงก์ตอนสัตว์ | ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว<br>แมงกะพรุน หวีวุ้น<br>ลูกปลากะตัก<br>ลูกปลาหลังเขียว<br>ปลาข้าวเม่า ปลาหางไก่ | ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว<br>ลูกปลากะตัก<br>ลูกปลาบู่<br>ปลากะตัก<br>ปลาข้าวเม่า | หนอนธนู<br>แมงกะพรุน<br>ลูกปลากะตัก ลูกปลาบู่<br>ลูกปลาหลังเขียว<br>ปลาข้าวเม่า ปลาหางไก่ |
| Mucus net feeders กินแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็ก | | Larvaceans<br>Thaliacea | Larvaceans<br>Thaliacea |
| Piscisivores<br>กินปลา | ปลากดแดง<br>แมงกะพรุน หวีวุ้น | ปลากดแดง<br>ปลาจวดขาว<br>ปลาจวดหางพัด<br>ปลาจวดหน้าสั้น | ปลากดแดง<br>ปลาจวดหางพัด<br>ปลาจวดหน้าสั้น<br>แมงกะพรุน |
| Herbivores กินพืชน้ำ<br>สาหร่ายหน้าดิน | ปลากระบอกหางตัด<br>ปลาตะเพียนขาว | หอยฝาเดียว<br>ปลาตะเพียนขาว | ปลากระบอกหางตัด |
| Benthic feeders<br>กินสัตว์หน้าดิน | ปลาแขยงนวล<br>ปลาชิวควายหางไหม้ | ปลากดหมู<br>ปลาตะกรับ<br>ปลาอุก | ปลาแป้นเหลืองทอง |
| Omnivores<br>กินทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ | เคย *Lucifer* ตัวอ่อนกุ้ง<br>ตัวอ่อนปู | | เคย *Lucifer*, *Acetes*<br>ตัวอ่อนกุ้ง ตัวอ่อนปู |
| Detritivores<br>กินอินทรีย์สาร | ไส้เดือนทะเล<br>แอมฟิพอด | ไส้เดือนทะเล<br>แอมฟิพอด | แอมฟิพอด |

## กำลังผลิตทางชีวภาพของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

ความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศใดๆ นอกจากจะแสดงได้ด้วยความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสัตว์ในระบบนิเวศแล้วยังสามารถตัดสินจากค่ากำลังผลิตหรือศักยภาพการผลิต หรือความสามารถในการเติบโตและเจริญเป็นสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ การประเมินกำลังผลิตทางชีวภาพจากผลผลิตเบื้องต้นของพืช ซึ่งในกรณีของแม่น้ำบางปะกงนี้มีแพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตที่มีความสำคัญในระบบนิเวศและเป็นตัวตั้งต้นของสายใยอาหารแบบผู้ล่าในมวลน้ำ สามารถคำนวณได้จากปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของพืชทุกชนิด (Shemshura *et al*., 1990) และจากค่าผลผลิตปฐมภูมิหรือผลผลิตเบื้องต้นที่ได้ยังสามารถใช้ประเมินผลผลิตทุติยภูมิของสัตว์น้ำได้ (Parsons *et al*., 1984; Nixon, 1988; Alongi, 1998) ดังแสดงในตารางที่ 4.2

แม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้งมีผลผลิตเบื้องต้นต่ำกว่าในฤดูฝนทั้งในบริเวณน้ำจืด น้ำกร่อยและในทะเลชายฝั่ง ทั้งนี้เนื่องจากมีการระบายของน้ำท่าซึ่งชะล้างของเสียจากชุมชน ย่านอุตสาหกรรม แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและสัตว์บกลงมาสู่แม่น้ำในช่วงฤดูฝน ของเสียเหล่านี้ส่วนที่เป็นสารอนินทรีย์ละลายน้ำส่วนหนึ่งถูกนำไปใช้โดยแพลงก์ตอนพืช ทำให้ผลผลิตของแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นและส่งผลให้ผลผลิตของแพลงก์ตอนสัตว์และปลาเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกัน ในฤดูแล้งระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงที่เป็นย่านน้ำจืดเหนือเขื่อนในบริเวณอำเภอบางคล้าอยู่ในสภาพที่มีสารอาหารต่ำ คือเป็น Oligotrophic environment ส่วนบริเวณน้ำกร่อยและในทะเลชายฝั่งนั้นมีสภาพเป็น Mesotrophic environment เช่นเดียวกับบริเวณน้ำจืดและทะเลชายฝั่งในฤดูฝน ในขณะที่ค่าผลผลิตเบื้องต้นที่สูงเกิน 300 กรัมคาร์บอน/ตร.ม./ปี ในน้ำกร่อยของแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน (ตารางที่ 4.2) สะท้อนถึงสภาวะ Eutrophication ที่มีสารอาหารละลายน้ำในปริมาณสูง (Richardson, 1996) ตลอดลำน้ำจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ สอดคล้องกับการเพิ่มปริมาณของสารอาหารไนโตรเจนทั้งในรูปแอมโมเนียมและไนเตรท+ไนไตรท์ในบริเวณน้ำกร่อยในฤดูฝน นอกจากนี้การมีผลผลิตเบื้องต้นสูงยังเป็นดัชนีของสภาพ autotrophy ของระบบนิเวศน้ำกร่อยในฤดูฝนซึ่งแตกต่างจากสภาพของระบบนิเวศที่เป็น heterotrophy ในน้ำกร่อยในฤดูแล้งที่ระบบนิเวศขับเคลื่อนด้วยกระบวนการย่อยสลายจากแบคทีเรียและมีปริมาณผลผลิตเบื้องต้นจากแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างต่ำ

ผลผลิตเบื้องต้นในช่วงพิสัย 33.8 ถึง 408.6 กรัมคาร์บอน/ตร.ม./ปี ของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงนี้อยู่ในพิสัยเดียวกับที่พบในบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งในอ่าวไทยตอนบนเช่นปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในคลองแพรกใหญ่ในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, 2545; อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, 2547)

**ตารางที่ 4.2** ผลผลิตเบื้องต้นและผลผลิตทุติยภูมิของแพลงก์ตอนสัตว์และปลาในบริเวณต่างๆ ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง (คำนวณจากปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ)

| ฤดู | บริเวณ | ผลผลิตเบื้องต้น (กรัมคาร์บอน/ตร.ม./ปี) | ผลผลิตของแพลงก์ตอนสัตว์ (กรัมคาร์บอน/ตร.ม./ปี) | ผลผิตของปลา (กรัมน้ำหนักเปียก/ตร.ม./ปี) |
|---|---|---|---|---|
| ฤดูแล้ง | น้ำจืด | 33.8 | 6.8 | 0.25 |
| | น้ำกร่อยตอนบน | 120.5 | 24.1 | 1.92 |
| | น้ำกร่อยตอนล่าง | 84.3 | 16.9 | 1.09 |
| | ทะเลปากแม่น้ำ | 93.9 | 18.8 | 1.29 |
| ฤดูฝน | น้ำจืด | 259.5 | 51.9 | 6.56 |
| | น้ำกร่อยตอนบน | 317.9 | 63.6 | 9.08 |
| | น้ำกร่อยตอนล่าง | 408.6 | 81.7 | 13.56 |
| | ทะเลปากแม่น้ำ | 134.3 | 26.9 | 2.29 |

# บทที่ 5
# การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และทรัพยากรชีวภาพเนื่องจากการดำเนินการของเขื่อน

ลุ่มน้ำบางปะกงจัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศน้ำกร่อยที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ทรัพยากรสูง เป็นแหล่งชุมชน พื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญในแง่การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์และการประมง รวมทั้งเป็นแหล่งอุตสาหกรรมด้วย พื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นที่ราบต่ำและมีปริมาณน้ำท่าน้อยในช่วงฤดูแล้ง จึงทำให้ตลอดลำน้ำได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของน้ำทะเลคือความเค็มสามารถรุกล้ำถึงพื้นที่ต้นน้ำ จึงทำให้เป็นระบบนิเวศน้ำกร่อยที่อุดมสมบูรณ์ การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงให้มีน้ำพอเพียงต่อการอุปโภคและบริโภค ตลอดจนป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกงที่เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 กรมชลประทานได้ดำเนินการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา การดำเนินการดังกล่าวจะมีผลกระทบอย่างมากต่อระบบนิเวศแห่งนี้โดยเฉพาะในด้านปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่บริเวณนี้ การเปลี่ยนแปลงการแลกเปลี่ยนมวลน้ำจืดและน้ำทะเล การเปลี่ยนแปลงความเค็ม การเปลี่ยนแปลงอัตราการตกตะกอน ตลอดจนการสะสมของสารมลพิษ การสร้างเขื่อนดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพและกระบวนการที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้ทั้งทางตรงและ/หรือทางอ้อม ที่จะส่งผลต่อผลผลิตการประมงในบริเวณนี้

จากการทดลองเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีผลกระทบต่อการพังทลายของตลิ่งและน้ำเค็มท่วมพื้นที่ท้ายเขื่อน ทำให้ต้องชะลอการดำเนินการเปิดใช้เขื่อนทดน้ำบางปะกงจนถึงปัจจุบัน ขณะนี้ยังไม่มีข้อสรุปว่าจะเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงหรือยกเลิกโครงการเนื่องจากยังไม่มีข้อมูลเชิงชีวภาพยืนยันว่าการเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำแล้วจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อมและสถานภาพทรัพยากรชีวภาพเป็นข้อมูลที่แสดงถึงสถานการณ์ระบบนิเวศน้ำกร่อยในปัจจุบัน อันจะนำไปสู่การตัดสินใจและวางแผนการบริหารจัดการเขื่อนทดน้ำบางปะกงเพื่อให้สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการใช้ประโยชน์ต่างๆ

## สถานการณ์ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

จากข้อมูลสถานภาพสิ่งแวดล้อมสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงตอนล่างตั้งแต่ช่วงอำเภอบางคล้าลงมาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่ทำในอดีตก่อนที่มีการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายลดลงเนื่องจากมีความสกปรกในรูปบีโอดี มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนพบว่าระบบนิเวศในบริเวณดังกล่าวเปลี่ยนจากระบบแบบ autotrophy ไปเป็นระบบแบบ heterotrophy ซึ่งมีแบคทีเรียทำหน้าที่เด่นกว่าแพลงก์ตอนพืชในการขับเคลื่อนระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง ในช่วงเวลาดังกล่าวที่แหล่งน้ำมีความสกปรกในรูปบีโอดีสูง ไนเตรทจะถูกใช้ไปในการย่อยสลายสารอินทรีย์แทนออกซิเจนที่ลดต่ำจนใกล้สภาพไร้ออกซิเจนและทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนออกไปจากระบบในรูปของก๊าซไนโตรเจน เดือนสิงหาคมเป็นอีกช่วงเวลาหนึ่งที่พบว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยแห่งนี้มีสภาพเป็นแบบ heterotrophy คล้ายเดือนเมษายนแต่ไม่รุนแรงเท่า เนื่องจากเป็นช่วงกลางฤดูฝนที่มีฝนตกชุกขึ้น มีน้ำท่าปริมาณมากขึ้นสามารถชะล้างความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่หมักหมมอยู่ตามคลองแยกต่าง ๆออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลักในปริมาณสูงมากขึ้น ส่งผลให้แบคทีเรียซึ่งมีหน้าที่หลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในการดำรงชีพทำงานได้มากขึ้น จากสมการของการสมดุลของน้ำและเกลือในบริเวณเอสทูรี่ เราสามารถคำนวณระยะเวลาที่น้ำจืดจากแม่น้ำบางปะกงผสมผสานกับน้ำทะเลชายฝั่งก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทยได้ พบว่าในช่วงฤดูแล้งน้ำในบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงซึ่งจัดเป็นเขตเอสทูรี่ตอนบนใช้เวลาโดยเฉลี่ย 3 วันในการผสมผสานและเดินทางสู่เอสทูรี่ตอนล่างและจะใช้เวลาอีก 11 วันผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ตอนล่างก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย ส่วนในฤดูฝนน้ำในแม่น้ำบางปะกงใช้เวลาโดยเฉลี่ย 7 วันในการผสมผสานกับน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี่ก่อนที่จะไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทย

ดินตะกอนในแม่น้ำบางปะกงอยู่ในสภาพน่าเป็นห่วงหลายสถานีโดยเฉพาะบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งพบว่ามีการสะสมของสารอินทรีย์ในปริมาณสูง ทำให้มีปริมาณซัลไฟด์สูงด้วยถึงแม้ว่าปริมาณซัลไฟด์จะยังไม่สูงมากจนเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในทันที แต่ก็สามารถส่งผลกระทบในระยะยาวได้ ดินตะกอนในบริเวณดังกล่าวจึงอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสัตว์หน้าดินบางกลุ่มในช่วงฤดูฝน ผลจากการเจือจางโดยน้ำท่าและปริมาณออกซิเจนละลายที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำทำให้ดินตะกอนพื้นท้องน้ำอยู่ในสภาพดีขึ้นกว่าช่วงฤดูแล้ง

การศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบว่าโลหะหนักส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ต่ำมาก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ยกเว้นตะกั่วที่พบว่าบางครั้งบางสถานีมีค่าสูงเกินจากเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โลหะส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นในฤดูฝนสูงกว่าช่วงฤดูแล้งเนื่องมาจากการพัดพามากับน้ำท่า ซึ่งชะล้างการปนเปื้อนของโลหะหนักจากกิจกรรมต่าง ๆบนแผ่นดิน บนพื้นผิวถนน ในคูน้ำลำคลองต่าง ๆออกสู่แม่น้ำบางปะกงสายหลัก ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนยังอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้โดยสภาวิจัย Washington State

Department of Ecology ประเทศสหรัฐอเมริกา บริเวณต้นน้ำของแม่น้ำบางปะกงทั้งแม่น้ำปราจีนบุรี แม่น้ำนครนายกและบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เป็นบริเวณที่มีการสะสมของปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนค่อนข้างมาก อาจเนื่องจากบริเวณนี้มีการใช้ประโยชน์หรือมีแหล่งกำเนิดของโลหะหนักมากกว่าบริเวณอื่นๆในแม่น้ำบางปะกง บริเวณที่ทำการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงเป็นอีกบริเวณหนึ่งที่มีการสะสมของปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนค่อนข้างสูงเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการไหลเวียนของน้ำไม่ดีนัก ทำให้เกิดการตกตะกอนได้ค่อนข้างง่ายทำให้มีการสะสมโลหะหนักได้มาก สัตว์น้ำหลากชนิดในแม่น้ำบางปะกงมีโลหะหนักสะสมอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ ไม่ใช่เป็นระดับที่เป็นอันตรายต่อการบริโภคและอยู่ในพิสัยที่ต่ำกว่าระบบนิเวศน้ำกร่อยอื่นๆที่ยอมรับกันว่ามีการปนเปื้อนโลหะหนักสูง การสะสมของโลหะหนักในสัตว์น้ำมีการแปรผันของความเข้มข้นโลหะหนักตามขนาดของสัตว์น้ำ ลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำตลอดจนกระบวนการทางชีวภาพของสัตว์น้ำเองในการดึงโลหะและสะสมไว้ในอวัยวะต่างๆ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสถานการณ์ความรุนแรงของโลหะหนักในสัตว์น้ำของแม่น้ำบางปะกงยังไม่น่าวิตกกังวล ทั้งในเรื่องการนำมาบริโภคของมนุษย์และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งวางไข่อนุบาลปลาวัยอ่อนและสัตว์น้ำอื่นๆ จัดเป็นกลุ่ม habitat-forming species สภาพป่าชายเลนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงส่วนใหญ่เสื่อมโทรม ป่าชายเลนเหลือเป็นแนวแคบๆริมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกง มีต้นจากและลำพูเป็นกลุ่มเด่น บริเวณเหนือเขื่อนเป็นต้นจากและลำพูขึ้นตลอดแนว มีต้นพังกาหัวสุมดอกขาวขึ้นประปราย ป่าชายเลนบริเวณใต้เขื่อนพบต้นจาก ลำพูและพังกาหัวสุมดอกขาว นอกจากนี้พบปอทะเล ตะบูนขาว หงอนไก่ทะเลและตาตุ่มทะเล พรรณไม้ที่พบเป็นตัวแทนป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำได้แก่ ต้นจาก แสมขาว แสมดำ โกงกางใบเล็กและปอทะเล นอกจากนี้ยังพบตะบูนขาว โกงกางใบใหญ่และลำพูขึ้นปะปน ความหนาแน่นและการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ป่าชายเลนลดลงจากอดีตประมาณ 2-3 เท่า พรรณไม้น้ำมีความสำคัญต่อทรัพยากรประมงโดยพบพรรณไม้น้ำรวม 35 ชนิด และสาหร่าย 2 ชนิด พรรณไม้น้ำที่พบมากได้ตลอดทั้งปีคือ พืชลอยน้ำ ผักตบชวา จอกหูหนูและผักบุ้ง พืชชายน้ำที่พบได้เสมอตลอดลำน้ำได้แก่ จาก ลำเจียก ลำเอียก ลำพูและแขม

การศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงแสดงให้เห็นว่าบริเวณนี้มีกำลังผลิตทางชีวภาพสูง ประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณแม่น้ำบางปะกงมีมวลชีวภาพในรูปคลอโรฟิลล์_เอของแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนสูงกว่าพิโคแพลงก์ตอนและไมโครแพลงก์ตอน องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดใหญ่หรือไมโครแพลงก์ตอนพบ ไดอะตอม และไซยาโนแบคทีเรียเป็นกลุ่มเด่นสลับกัน ในฤดูแล้งพบไดอะตอมหลากหลายสกุลและมีความชุกชุมสูง ในขณะที่ไซยาโนแบคทีเรียโดยเฉพาะสกุล *Oscillatoria* พบได้หนาแน่นในฤดูฝน ไซยาโนแบคทีเรียกลุ่มนี้พบสม่ำเสมอตลอดลำน้ำ ไดอะตอมสกุล *Cyclotella* สกุล *Thalassiosira* และสกุล *Gyrosigma* และ/หรือสกุล *Pleurosigma* เป็นไดอะตอมที่พบได้ตลอดแม่น้ำบางปะกงและทะเลชายฝั่ง องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณต่างๆในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงมีความแตกต่างกันตามฤดูกาลและสภาพแวดล้อม

ส่วนประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบโคพีพอดทั้งตัวอ่อนระยะนอเพลียสและตัวเต็มวัย ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล ตัวอ่อนระยะนอเพลียสของเพรียงและเดคาพอดตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝา และลาร์วาเซียน (Larvaceans) แพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มลูกสัตว์น้ำที่พบได้ชุกชุมสม่ำเสมอคือ ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและตัวอ่อนหอยสองฝาที่มีความหนาแน่นสูงในบริเวณน้ำจืดและน้ำกร่อย ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเลพบได้ตลอดการศึกษาโดยในฤดูแล้งพบว่ามีความหนาแน่นในเขตน้ำจืดแต่ในฤดูฝนพบมากในเขตน้ำกร่อย ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจคือลูกกุ้งและลูกปูพบมีความหนาแน่นในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน กลุ่มเคยทั้ง *Lucifer* และ *Acetes* เป็นแพลงก์ตอนสัตว์เศรษฐกิจอีกกลุ่มที่พบได้ทั้งระยะที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในเขตน้ำกร่อยปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเล

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดโดยรวมของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบไส้เดือนทะเลและหอยเป็นกลุ่มเด่น ครัสตาเซียนพบได้น้อยกว่า ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพระบบนิเวศที่มีการรบกวนหรือเสื่อมสภาพ ความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินน้อยมาก การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงความเค็มและการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะและคุณภาพของดินตะกอน ไส้เดือนทะเลที่พบเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้ คือไส้เดือนทะเลในวงศ์ Cirratulidae, Spionidae และ Sternaspidae ไส้เดือนทะเลกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่อยู่กับที่และกินอินทรีย์สารเป็นอาหาร ไส้เดือนทะเลกลุ่มเด่นอีกกลุ่มหนึ่งคือ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Nephthyidae หอยสองฝาที่พบได้ตลอดลำน้ำคือวงศ์ Tellinidae หอยสองฝาขนาดเล็กในวงศ์ Sareptidae และหอยในวงศ์ Veneridae พบปริมาณเพิ่มขึ้นในเขตน้ำกร่อยตอนล่างและทะเล แอมฟิพอดและโคพีพอดเป็นครัสตาเซียนสองกลุ่มที่เป็นกลุ่มเด่น อย่างไรก็ตามสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงมีความสำคัญสำหรับพรรณปลาที่พบในบริเวณนี้ ซึ่งมีสัดส่วนของปลาที่กินสัตว์หน้าดินสูงถึงร้อยละ 86.67

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงพบว่ายังมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาในด้านความหลากหลายชนิด พบปลาทั้งสิ้น 170 ชนิด ใน 53 วงศ์ ความหลากหลายชนิดสะท้อนให้เห็นถึงการเข้าใช้ประโยชน์ในลุ่มน้ำนี้ โดยการเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งผสมพันธุ์ และอนุบาลปลาวัยอ่อนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเล ปลากลุ่มใหญ่ที่พบในบริเวณนี้ที่เป็นปลาน้ำจืดคือวงศ์ Cyprinidae ปลากลุ่มเด่นอื่นที่พบได้แก่ กลุ่มปลาบู่ในวงศ์ Eleotridae, Gobiidae, Ambassidae, Sciaenidae, Clupeidae และ Ariidae พบการทดแทนที่ชนิดของปลาในวงศ์เดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต แสดงถึงการปรับตัวของทรัพยากรปลาต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามพบว่าสัดส่วนของปลากินเนื้อสูงกว่าปลากินพืชมาก ซึ่งในกลุ่มปลากินเนื้อส่วนใหญ่เป็นปลากินสัตว์หน้าดิน ในการศึกษาครั้งนี้พบปลาที่อยู่ในสถานภาพที่มีแนวโน้มสูญพันธุ์ (vulnerable) 5 ชนิดคือ ปลาหางไก่ *Coilia lindmani* ปลาม้าน้ำ *Hippocampus kuda* ปลากะพงขี้เซา *Lobotes surinamensis* ปลากระทิงไฟ *Mastacembelus erythrotaenia* และปลาปักเป้าในสกุล *Chonerhinus* ลุ่มน้ำบางปะกงเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนของปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อย และปลาทะเล โดยพบปลาวัยอ่อนทั้งสิ้น 27 วงศ์ พบความแตกต่างทั้งในองค์ประกอบชนิดและปริมาณปลาวัยอ่อน

และปลาที่โตเต็มวัยในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ทรัพยากรกุ้งเป็นทรัพยากรเป้าหมายทางการประมงในบริเวณนี้ที่สำคัญคือ กุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* กุ้งหัวมัน *Metapenaeus brevicornis* กุ้งตะกาด *Metapenaeus* spp. และกุ้งแชบ๊วย *Penaeus merguinensis* เคยตาดำ *Mesopodopsis orientalis* เป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กที่มีความสำคัญพบมากกว่าร้อยละ 50 ความซับซ้อนของสายอาหารในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงแสดงถึงเสถียรภาพของระบบนิเวศในการทนทานต่อการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ

## การประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการของเขื่อนต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพ

วัตถุประสงค์หลักของการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงซึ่งดำเนินการโดยกรมชลประทานเพื่อป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในแม่น้ำบางปะกง ซึ่งพบตั้งแต่เดือนธันวาคมเป็นต้นไปที่มีการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในลำน้ำจนถึงแม่น้ำปราจีนบุรีและนครนายก ระดับความเค็มสูงสุดที่พบเกิดขึ้นในช่วงฤดูแล้งราวเดือนเมษายนของทุกปี การที่น้ำมีความเค็มทำให้บางครั้งไม่สามารถใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพาะปลูกได้ ดังนั้นกรมชลประทานคาดว่าการดำเนินการเปิดเขื่อนทดน้ำแห่งนี้จะช่วยป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มและเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง แต่จากการทดลองเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำบางปะกงในปี พ.ศ. 2543 โดยการปิดบานระบายน้ำเพื่อกักเก็บน้ำจืดบริเวณเหนือเขื่อน พบว่าเกิดปัญหาการพังทลายของตลิ่งทั้งสองฝากฝั่งแม่น้ำบริเวณด้านท้ายเขื่อนตั้งแต่ในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านโพธิ์และอำเภอบางปะกง นอกจากนี้ระดับน้ำท้ายเขื่อนในขณะที่น้ำขึ้นจะสูงผิดปกติจนทำให้เกิดปัญหาสภาวะน้ำท่วมพื้นที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรมโดยเฉพาะอำเภอบางปะกง นอกจากนี้ยังทำให้คุณภาพน้ำในลำน้ำบางปะกงที่มีปัญหาการเสื่อมสภาพอยู่เดิมมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะการสะสมสารมลพิษบริเวณเหนือเขื่อนและบริเวณคลองซอยต่างๆ ดังนั้นจึงต้องชะลอการดำเนินการเปิดใช้เขื่อนทดน้ำบางปะกงจนถึงปัจจุบันโดยต้องการข้อสรุปคาดการณ์ผลกระทบต่อระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงจากการดำเนินการเปิดเขื่อนทดน้ำ

ในการดำเนินการของเขื่อนในลุ่มน้ำใดๆ ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพทั้งสิ้นเนื่องจากเป็นการรบกวนเส้นทางเดินของลำน้ำและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางอุทกศาสตร์ของลุ่มน้ำ ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สภาพทางธรณีวิทยา ลักษณะทางอุทกศาสตร์ของลุ่มน้ำและสภาพภูมิอากาศ ที่สำคัญขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างด้านวิศวกรรมของเขื่อนเองตลอดจนแผนการดำเนินการของเขื่อนในการปิดและเปิดเขื่อนเพื่อกักน้ำและระบายน้ำ ดังนั้นหลังจากที่เกิดผลกระทบจากการทดลองเปิดดำเนินการเขื่อนในปี พ.ศ. 2543 จึงได้มีแนวทางใหม่ในการดำเนินการของเขื่อนที่มีการเปิดดำเนินการเขื่อนทดน้ำโดยการหรี่บานประตูระบายน้ำเป็นระยะเวลา 3 เดือน (เดือนธันวาคม – เดือนกุมภาพันธ์) จะทำให้ระยะเวลาดังกล่าวนั้นมีการกักปริมาณน้ำจืดไว้บริเวณเหนือเขื่อนเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม

ยังคงมีการรุกของน้ำทะเลและทำให้ความเค็มสามารถขึ้นไปได้ในระดับหนึ่งที่ขึ้นอยู่กับระดับการควบคุมการหรี่ประตูระบายน้ำของกรมชลประทาน โดยการดันขึ้นของน้ำทะเลทางด้านล่างของน้ำจืดในขณะที่น้ำทะเลหนุน เมื่อครบกำหนดระยะเวลาดำเนินการหรี่บานประตูเขื่อนทดน้ำ กรมชลประทานเปิดประตู (แขวนบานประตู) ระบายน้ำตามสภาพปกติย่อมส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าเหนือเขื่อนที่มีอยู่เป็นจำนวนมากสามารถผลักดันการรุกของน้ำทะเลให้ความเค็มไม่สามารถขึ้นไปถึงบริเวณต้นน้ำเช่นกรณีปกติที่ไม่มีเขื่อน

**ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม**

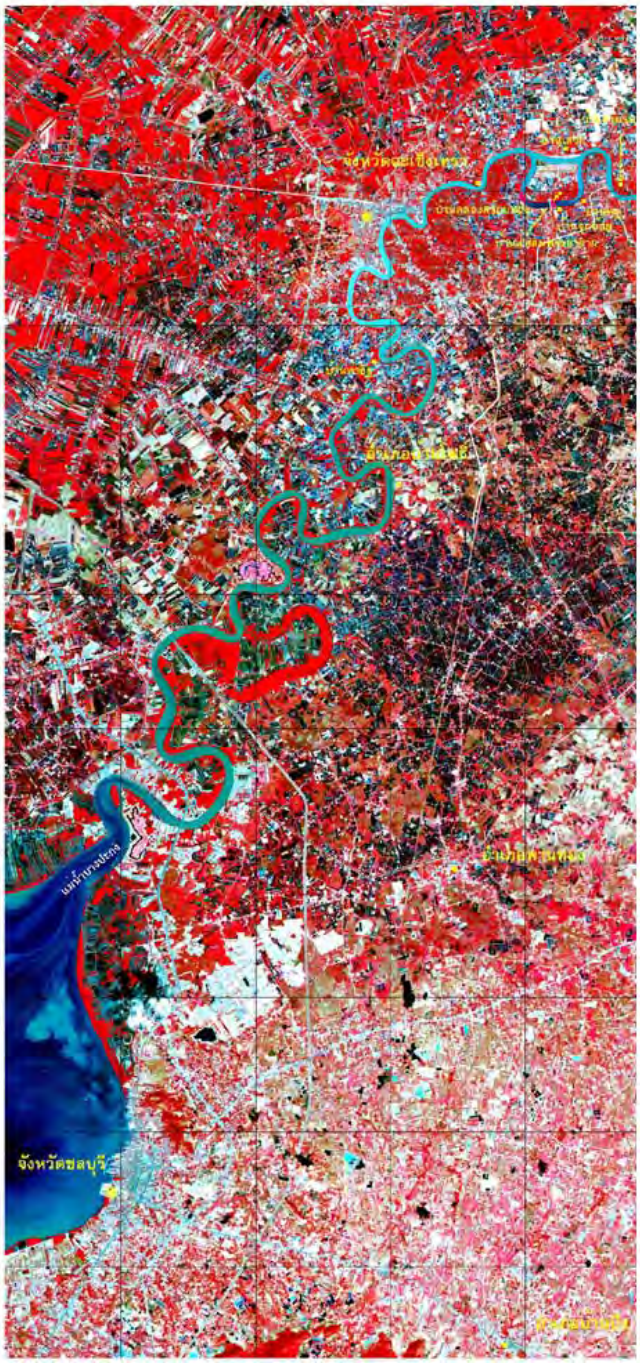
การปิดหรือหรี่บานประตูเขื่อนในช่วงฤดูแล้งเพื่อช่วยป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มสู่บริเวณต้นน้ำจะมีผลต่อสภาวะแวดล้อมทางน้ำดังนี้

*การเกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำ*

การเกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำ หรือที่เรียกว่า Hypoxia เป็นผลมาจากการที่กระแสน้ำบริเวณเหนือเขื่อนไหลช้าลงเมื่อมีการปิดหรือหรี่บานประตูเขื่อน ซึ่งจะมีผลทำให้การตกตะกอนของตะกอนแขวนลอยที่พัดพามากับน้ำท่าบริเวณเหนือเขื่อนเกิดได้เร็วขึ้นและมากขึ้น ทำให้เกิดการสะสมของตะกอนและสารอินทรีย์ (จากฟาร์มสุกร อุตสาหกรรม และจากชุมชนอำเภอบางคล้า) บริเวณประตูเหนือเขื่อน ซึ่งในรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2 เป็นการเปรียบเทียบลักษณะความขุ่นของน้ำเนื่องมาจากการตกตะกอนของตะกอนแขวนลอยที่มากับน้ำท่าอันเป็นผลจากการสร้างเขื่อน ซึ่งในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2544 พบว่าแม่น้ำบางปะกงมีสภาพขุ่นตลอด น้ำขุ่นมากนับตั้งแต่บริเวณบ้านคลองสร้อยทองไหลผ่านอำเภอเมืองฉะเชิงเทราไปจนถึงบ้านท่าอิฐ รวมระยะทางประมาณ 13 กิโลเมตร ส่วนสภาพน้ำใสพบเฉพาะในบริเวณบ้านจุกน้อย บ้านหมู่ และบ้านแหลมพระยาจาก ระยะทางเพียง 2 กิโลเมตร น้ำในบริเวณเหนือเขื่อนอาจมีกลิ่นเหม็นเนื่องจากการหมักหมมของของเสีย (โดยเฉพาะมูลสุกร) ที่ระบายสู่แม่น้ำ นอกจากนี้น้ำเหนือเขื่อนซึ่งเคยมีความสกปรกในรูปบีโอดีโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก็จะมีปริมาณบีโอดีสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานได้ การสะสมสารอินทรีย์ที่มากขึ้นทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำลดต่ำลงเนื่องจากแบคทีเรียนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ น้ำชั้นบนอาจมีออกซิเจนละลายต่ำมากเป็นสภาพ hypoxia และน้ำชั้นล่างใกล้ผิวหน้าดินอาจอยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน (anoxia) ได้ ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีพของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ตะกอนพื้นท้องน้ำบริเวณเหนือเขื่อนจะอยู่ในสภาวะขาดออกซิเจนด้วย และมีการสะสมของก๊าซไข่เน่า ($H_2S$) ซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์หน้าดินบางกลุ่มโดยเฉพาะสัตว์น้ำวัยอ่อน

**รูปที่ 5.1** ภาพถ่ายดาวเทียมของสภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2541 ก่อนการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง

(http://www.gistda.or.th/GISda/HtmlGistda/Html/HtmlApplications/GIS/Applications/Html/Environment)




**รูปที่ 5.2** ภาพถ่ายดาวเทียมของสภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2541 หลังจากการสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง

(http://www.gistda.or.th/GISda/HtmlGistda/Html/HtmlApplications/GIS/Applications/Html/Environment)

*การเกิดสภาวะ Eutrophication และการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี*

เนื่องจากโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืชที่มีความแตกต่างกันในบริเวณต่างๆ และตามฤดูกาล การดำเนินการใช้เขื่อนกั้นน้ำเพื่อกั้นการรุกล้ำของน้ำเค็มขึ้นไปยังต้นน้ำจะมีผลให้องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชเหนือเขื่อนซึ่งเดิมมีลักษณะสิ่งแวดล้อมแบบน้ำกร่อยตอนบนในฤดูแล้งเปลี่ยนแปลงไปคล้ายคลึงกับบริเวณน้ำกร่อยและบริเวณน้ำจืดในฤดูฝน เช่นเดียวกับการดำเนินการใช้เขื่อนเพื่อการกักน้ำจืดให้ไหลลงทะเลช้าลงจะทำให้ระบบนิเวศอยู่ในสภาวะที่เป็นน้ำจืดนานขึ้นคือจากช่วงฤดูฝนเดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไปซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูแล้ง ผลกระทบที่เห็นได้ชัดเจนคือความเค็มของน้ำมีค่าลดลงและประชากรแพลงก์ตอนพืชจะมีไซยาโนแบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวเพิ่มจำนวนขึ้น ประกอบกับการปล่อยน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น การเลี้ยงปลาและกุ้งกุลาดำ ฟาร์มเลี้ยงสุกร รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณอำเภอบางคล้าเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกงนั้นเป็นแหล่งของอินทรีย์สารทำให้มวลน้ำมีสภาพที่มีสารอาหารหรือสารอินทรีย์ปริมาณสูง (Richardson and Jorgense, 1996) คือ มีสภาพเป็น eutrophic condition มากขึ้น กระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่เกิดโดยแบคทีเรียจะเปลี่ยนรูปของสารอินทรีย์เป็นสารอาหารอนินทรีย์ การสะสมของสารอาหารอนินทรีย์ที่เกิดขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มจำนวนและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มสูงขึ้นและอาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีเนื่องจากการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชทั้งขนาดไมโครแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอนในระยะเวลาสั้น ทั้งนี้แพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนที่พบสม่ำเสมอในบริเวณนี้หลายชนิด เช่น *Skeletonema costatum*, *Oscillatoria* spp. และ *Protoperidinium* spp. เป็นชนิดที่มีรายงานว่ามีบทบาทในการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในบริเวณอื่น ๆ ในอ่าวไทย นอกจากนี้ในช่วงการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูแล้งนั้นพบการ bloom ของไดอะตอม *Cylindrotheca* sp. ในบริเวณแม่น้ำปราจีนบุรีบริเวณหน้าอำเภอบ้านสร้าง ซึ่งอยู่เหนือจุดที่ทำการศึกษาขึ้นไป แสดงว่าสภาพแวดล้อมและลักษณะโครงสร้างชุมชนแพลงก์ตอนพืชในบริเวณเหนือเขื่อนในฤดูแล้งที่มีแพลงก์ตอนพืชไม่กี่ชนิดหนาแน่นกว่าชนิดอื่น ๆ (ค่า Shannon diversity index และค่า Evenness index ต่ำ) โดยเฉพาะที่บริเวณอำเภอบางคล้านั้นเป็นปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการสะสมของสารอาหารทั้งในรูปสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การเกิด Eutrophication นั้นอาจมีผลต่อเนื่องให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้

การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างของประชากรแพลงก์ตอนทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ การเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชชนิดใดชนิดหนึ่งจะทำให้แพลงก์ตอนพืชชนิดอื่นมีความชุกชุมลดลง แพลงก์ตอนพืชที่เพิ่มจำนวนขึ้นนั้นอาจก่อให้เกิดโทษกับสัตว์น้ำโดยการใช้ออกซิเจนของแพลงก์ตอนพืชในเวลากลางคืนและการขวางการละลายของออกซิเจนจากอากาศลงในน้ำอาจทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลงมีผลให้สัตว์น้ำขาดออกซิเจน หรือแพลงก์ตอนพืชอาจสร้างสารเมือกหรือไปอุดตันเหงือกของปลาทำให้ปลาขาดออกซิเจน ส่วนประชากรแพลงก์ตอนสัตว์นอกจากจะได้รับผลกระทบเช่นเดียวกับสัตว์น้ำขนาดใหญ่แล้ว การเกิดน้ำเปลี่ยนสีมีผลให้องค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นอาหารและ

การสะสมของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ตายลงหลังจากการสิ้นสุดของปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจะกระตุ้นให้เกิดการสะสมของอินทรีย์สารในมวลน้ำและกระตุ้นให้เกิดการย่อยสลายเซลล์แพลงก์ตอนพืชโดยแบคทีเรียมากขึ้นส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลงได้อีก

*การสะสมของสารมลพิษ*

การสะสมของสารมลพิษประเภทยากำจัดศัตรูพืชซึ่งเกษตรกรใช้กันมากบริเวณพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำบางปะกง เมื่อมีการปิดหรือหรี่บานประตูทำให้มีการสะสมของตะกอนซึ่งดูดซับสารพิษประเภทดังกล่าวลงมาพร้อมกับน้ำท่าที่ไหลลงสู่ตอนบนบริเวณเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกง สารกลุ่มยากำจัดศัตรูพืชสามารถสะสมถ่ายทอดตามห่วงโซ่อาหาร ซึ่งนอกจากเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยรวมแล้วยังสามารถส่งผลกระทบถึงมนุษย์ได้ด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษดังกล่าวในลุ่มน้ำบางปะกง แต่ได้ศึกษาการสะสมของสารพิษกลุ่มโลหะหนักในดินตะกอนและในสัตว์น้ำซึ่งพบว่ามีการสะสมอยู่ในช่วงปกติของธรรมชาติในดินตะกอนทั่วไป และสะสมค่อนข้างต่ำในสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามในระยะยาวถ้ามีการพัฒนาทางอุตสาหกรรมบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำบางปะกงเพิ่มมากขึ้น โอกาสที่สารพิษกลุ่มโลหะหนักจะสะสมมากขึ้นและผ่านทางห่วงโซ่อาหาร ส่งผลกระทบถึงมนุษย์ในฐานะผู้บริโภคขั้นสุดท้ายก็อาจเกิดขึ้นได้

*การเกิดสภาวะน้ำท่วม*

การเกิดสภาวะน้ำท่วมของพื้นที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรมริมสองฝั่งแม่น้ำ เนื่องจากปริมาณน้ำที่ถูกกักเก็บสะสมอยู่บริเวณเหนือเขื่อนจะทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำบริเวณเหนือเขื่อนสูงขึ้นกว่าปกติ จนอาจเกิดการท่วมตลิ่งทั้งสองฝั่งแม่น้ำได้ และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพของประชาชนที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ริมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกงตอนบน นอกจากนี้บริเวณท้ายเขื่อนในช่วงน้ำขึ้นจะเกิดสภาวะน้ำท่วมได้เช่นกัน

*การพังทลายของตลิ่ง*

การพังทลายของตลิ่งบริเวณช่วงท้ายเขื่อนทดน้ำ เนื่องจากระดับน้ำในแม่น้ำที่สูงขึ้นเมื่อมีน้ำทะเลหนุนขึ้นมาช่วงน้ำขึ้นของทุกๆวัน อาจทำให้ตลิ่งพังทลายส่งผลกระทบต่อบ้านเรือนและพื้นที่ทำกินของชาวบ้านริมสองฝั่งแม่น้ำ นอกจากนี้การปิดประตูเขื่อนในระยะยาวปริมาณตะกอนทางด้านท้ายเขื่อนจะมีน้อยกว่าเดิมซึ่งจะส่งผลให้เกิดการกัดเซาะทางด้านท้ายน้ำได้เช่นกัน ในทำนองเดียวกันในช่วงที่น้ำทะเลลดต่ำลงจะทำให้มีระดับน้ำต่ำกว่าปกติก็เป็นเหตุให้ตลิ่งพังได้

**ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพ**

การดำเนินการของเขื่อนทดน้ำบางปะกงย่อมส่งผลโดยตรงต่อทรัพยากรชีวภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม ที่สำคัญทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของทรัพยากรชีวภาพทั้งในส่วนที่เป็นป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำเองด้วย นอกจากนี้ทำให้การทดแทนประชากรลดลงเนื่องจากมีการเสื่อมสภาพและการสูญหายของแหล่งสืบพันธุ์และวางไข่ตลอดจนแหล่งอนุบาลตัวอ่อน ศักยภาพในการสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำบางกลุ่มลดลงจนทำให้มีโอกาสในการสูญพันธุ์ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทรัพยากรชีวภาพในการถ่ายทอดอาหารและพลังงานในลักษณะสายใยอาหารย่อมถูกรบกวนเช่นกัน ทำให้เกิดผลกระทบที่ต่อเนื่องกัน ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการดำเนินการของเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อทรัพยากรชีวภาพในบริเวณนี้ย่อมขึ้นแก่การพึ่งพาและการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะทรัพยากรประมงมากน้อยแค่ไหน

*การใช้ประโยชน์พื้นที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยของทรัพยากรประมง*

จากการศึกษาสถานภาพทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะทรัพยากรประมงพบว่าปลาหลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงเพื่อเป็นแหล่งถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาล ซึ่งประกอบด้วยปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อยและปลาทะเล ในกลุ่มทรัพยากรสัตว์น้ำก็เช่นกัน พบกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเช่น กุ้งก้ามกราม กุ้งตะกาด กุ้งแชบ๊วยและกุ้งเคยเข้ามาอาศัยในบริเวณนี้ด้วยเหตุผลเดียวกัน จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงต่อทรัพยากรปลา ทั้งนี้ได้จำแนกการพึ่งพาระบบนิเวศแห่งนี้ตามวงจรชีวิตของพรรณปลาที่ได้มีการรายงานไว้ว่าพบในบริเวณนี้จากการศึกษาต่างๆรวม 281 ชนิด ซึ่งเฉพาะจากการศึกษาครั้งนี้พบถึง 170 ชนิด ในจำนวนปลาทั้ง 281 ชนิด พบเป็นกลุ่มปลาน้ำจืด 101 ชนิด ปลาน้ำกร่อย 136 ชนิดและปลาที่พบอาศัยอยู่ได้ตลอดลำน้ำ 44 ชนิด การใช้ประโยชน์พื้นที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยของปลาแห่งนี้สามารถแบ่งปลาออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มที่อาศัยอยู่ถาวรในบริเวณพื้นที่ต่างๆของระบบนิเวศน้ำกร่อย (Resident species) โดยตลอดวงจรชีวิตของมันอาศัยหากินและสืบพันธุ์ในบริเวณนี้ ซึ่งเฉพาะในกลุ่มปลาน้ำจืดจะพบว่าปลาที่อาศัยถาวรในเขตน้ำจืดมีปริมาณร้อยละ 68.85 ซึ่งปลากลุ่มใหญ่ที่สุดคือ วงศ์ Cyprinidae ในกลุ่มปลาน้ำกร่อยพบกลุ่มปลาที่อาศัยอย่างถาวรประมาณร้อยละ 32.52 ปลาอีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่มที่เข้ามาในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางช่วงเวลาอาจภายในช่วงวันหรือเป็นฤดูกาลเพื่อเข้ามาหาอาหารและแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลตัวอ่อน (Migratory species) ซึ่งในกลุ่มนี้เราควรให้ความสำคัญในกลุ่มปลาที่อาศัยระบบนิเวศน้ำกร่อยโดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำหรือน้ำกร่อยตอนล่างเป็นแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลตัวอ่อน ข้อมูลรายละเอียดวงจรชีวิตของปลาในกลุ่มหลังนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ในกลุ่มปลาที่อพยพเข้ามาใช้บริเวณต่างๆของระบบนิเวศน้ำกร่อยเป็นแหล่งอาหารและแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลตัวอ่อนนั้นพบปลากลุ่มนี้ในเขตน้ำจืดร้อยละ 22.95 และในเขตน้ำกร่อยร้อยละ 33.73 การศึกษาลักษณะการกินอาหารและองค์ประกอบชนิดของอาหารของปลาในกลุ่มที่อพยพเข้ามาอาศัยระบบนิเวศแห่งนี้ก็มีความจำเป็นเพื่อให้ทราบถึงโอกาสที่ปลาเหล่านี้อาจจะเข้ามาแก่งแย่งแหล่งอาหารของกลุ่ม

ปลาที่อยู่อย่างถาวรหรืออาจเข้ามาเพื่อใช้ทรัพยากรที่ไม่ได้ถูกใช้เป็นอาหารโดยปลากลุ่มที่อยู่อย่างถาวร ซึ่งการแบ่งสรรทรัพยากรและการแก่งแย่งในพื้นที่ระบบนิเวศแห่งนี้เพื่อเป็นแหล่งอาหารและแหล่งสืบพันธุ์ของปลาเหล่านี้มีผลต่อการทดแทนประชากรตามธรรมชาติ (succession) ซึ่งมีเกิดขึ้นอยู่แล้วในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง การดำเนินการของเขื่อนย่อมส่งผลกระทบมากขึ้นต่อกระบวนการทดแทนประชากรตามธรรมชาติที่มีอยู่เดิม กลุ่มปลากลุ่มสุดท้ายที่พบในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยคือ กลุ่มที่พบอาศัยอยู่ได้ตลอดลำน้ำ 44 ชนิด ซึ่งกลุ่มนี้เป็นปลาที่มีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดีโดยเฉพาะในเรื่องของความเค็ม ปลากลุ่มนี้น่าจะมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเนื่องจากการดำเนินการของเขื่อนได้ดี

การดำเนินการของเขื่อนทดน้ำย่อมส่งผลกระทบถึงพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำทั้งในแง่ของการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำที่มีผลต่อการเติบโตและการสืบพันธุ์ของพรรณไม้เหล่านี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเนื่องจากการดำเนินการของเขื่อนซึ่งจะส่งผลถึงพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำ คือ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (water level) การสะสมของดินตะกอน การกัดเซาะชายฝั่ง และการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในน้ำ ซึ่งในกรณีหลังอาจทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณอย่างมากของพรรณไม้น้ำ การมีปริมาณพรรณไม้น้ำมากหรือน้อยเกินไปย่อมส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ด้วยทั้งสิ้น การดำเนินการของเขื่อนทำให้มีการกักผักตบชวาไว้บริเวณเหนือเขื่อนซึ่งถ้ามีเป็นจำนวนมากทำให้เกิดการขัดขวางการสัญจรไปมาและทำให้เกิดการเน่าเสียเป็นเหตุให้คุณภาพน้ำเสื่อมลง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงแม้ว่าป่าชายเลนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงจัดอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม มีแนวป่าเป็นแนวแคบๆ และมีพันธุ์ไม้ไม่กี่ชนิด แต่ก็พบว่าเป็นแหล่งอนุบาลของสัตว์น้ำหลายชนิด ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำย่อมส่งผลถึงการคงอยู่ของประชากรสัตว์น้ำด้วย โดยเฉพาะกลุ่มกุ้งเศรษฐกิจหลายชนิดและกุ้งเคย กุ้งเคยเข้ามาอาศัยในป่าชายเลนเพื่อเป็นแหล่งอาหารและหลบภัยจึงพบหนาแน่นบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง วงจรชีวิตของกุ้งชนิดนี้ค่อนข้างสั้นประมาณ 3-10 เดือน เมื่อกุ้งเจริญวัยจะอพยพออกไปในทะเลเพื่อวางไข่และตายไปหลังจากที่วางไข่ (Chulex, 1997) ในการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดระหว่างสภาพความสมบูรณ์ของป่าชายเลนกับปริมาณกุ้งเคย

การดำเนินการของเขื่อนน่าจะส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญของทรัพยากรประมงบริเวณนี้ จากข้อมูลสัตว์หน้าดินที่เป็นดัชนีชีวภาพชี้บ่งถึงสภาพของแหล่งน้ำ พบว่ากลุ่มเด่นเป็นกลุ่มที่สามารถทนอยู่ได้ในบริเวณที่มีการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สาร เช่นไส้เดือนทะเลวงศ์ Cirratulidae, Spionidae, Nephytidae และ Hesionidae รวมทั้งหอยสองฝาวงศ์ Tellidae ดินตะกอนในบริเวณแม่น้ำบางปะกงในหลายบริเวณอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของสัตว์หน้าดิน ดังนั้นการเกิดสภาพดินดำหรือปริมาณออกซิเจนในน้ำในดินลดต่ำมากจะส่งผลกระทบต่อสัตว์หน้าดินทำให้ความหลากหลายชนิดและปริมาณลดน้อยกว่าเดิม

**ตารางที่ 5.1** การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงของทรัพยากรปลา

*บริเวณต้นน้ำ/น้ำจืด*

| วงศ์ของทรัพยากรปลา | จำนวนชนิดที่พบครั้งนี้ (Species Richness) | จำนวนชนิดที่อาศัยถาวรในบริเวณนี้ (Resident Species) | จำนวนชนิดที่เข้ามาเป็นครั้งคราว (Partial Visitors) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | แหล่งอนุบาล* (Nursery) | พบบางฤดู (Seasonal resident) |
| Notopteridae | 3 | 2 | | 1 |
| Cyprinidae | 46 | 40 | 3 | 4 |
| Gyrinochelidae | 1 | 1 | | |
| Cobitidae | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Bagridae | 12 | 9 | | 3 |
| Siluridae | 7 | 6 | | 1 |
| Pangasiidae | 4 | 4 | 1 | |
| Heteropneustidae | 1 | 1 | | |
| Belonidae | 1 | 1 | | |
| Mastacembelidae | 6 | 4 | | 2 |
| Nandidae | 1 | 1 | | |
| Anabentidae | 1 | 1 | | |
| Belontiidae | 5 | 3 | | 2 |
| Channidae | 3 | 3 | 2 | |
| Clupeidae | 11 | 1 | 2 | 3 |
| Engraulidae | 11 | 1 | 1 | |
| Tetraodontidae | 6 | 4 | 1 | |
| Characidae | 1 | 1 | | |
| รวมจำนวนชนิดปลาที่พบในเขตน้ำจืด 101 ชนิด | | 84 | 11 | 17 |

***** จำนวนชนิดปลาที่ใช้เป็นแหล่งอนุบาลจะต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากมีข้อมูลสนับสนุนและเอกสารไม่เพียงพอ

**ตารางที่ 5.1** (ต่อ)
*บริเวณน้ำกร่อย*

| วงศ์ของทรัพยากรปลา | จำนวนชนิดที่พบครั้งนี้ (Species Richness) | จำนวนชนิดที่อาศัยถาวรในบริเวณนี้ (Resident Species) | จำนวนชนิดที่เข้ามาเป็นครั้งคราว (Partial Visitors) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | แหล่งอนุบาล* (Nursery) | พบบางฤดู (Seasonal resident) |
| Dasyatidae | 2 | | | 1 |
| Notopteridae | 3 | 1 | | |
| Ophichthidae | 4 | 1 | | 2 |
| Cyprinidae | 46 | | 7 | 6 |
| Cobitidae | 2 | | | 1 |
| Bagridae | 12 | 3 | 1 | |
| Siluridae | 7 | 1 | | 2 |
| Sphyraeriidae | 2 | | | 2 |
| Schilbeidae | 2 | | | 2 |
| Heteropneustidae | 1 | | | 1 |
| Belonidae | 2 | 1 | 1 | |
| Hemiramphidae | 6 | 2 | 1 | 2 |
| Synbranchidae | 3 | 1 | 1 | |
| Mastacembelidae | 6 | 2 | 1 | |
| Synanceidae | 2 | | | 1 |
| Cichlidae | 2 | 1 | | |
| Callionymidae | 1 | | | 1 |
| Paralichthyidae | 2 | | | 1 |
| Clupeidae | 11 | | 1 | 6 |
| Pristigasteridae | 3 | 2 | | |
| Engraulidae | 11 | | 1 | 5 |
| Ariidae | 12 | 6 | | 3 |
| Plotosidae | 1 | | | 1 |
| Clariidae | 2 | | | 2 |

**ตารางที่ 5.1** (ต่อ)

*บริเวณน้ำกร่อย*

| วงศ์ของทรัพยากรปลา | จำนวนชนิดที่พบครั้งนี้ (Species richness) | จำนวนชนิดที่อาศัยถาวรในบริเวณนี้ (Resident Species) | จำนวนชนิดที่เข้ามาเป็นครั้งคราว (Partial Visitors) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | แหล่งอนุบาล* (Nursery) | พบบางฤดู (Seasonal resident) |
| Bregmacerotidae | 1 | 1 | | |
| Batrachoididae | 3 | 1 | | 2 |
| Teraponidae | 2 | 2 | | |
| Sillaginidae | 1 | 1 | 1 | |
| Echeneidae | 1 | | | 1 |
| Carangidae | 6 | | | 2 |
| Leiognathidae | 4 | 4 | | |
| Lutjanidae | 1 | 1 | 1 | |
| Gerreidae | 3 | 2 | | |
| Haemulidae | 2 | 1 | | 1 |
| Mugilidae | 8 | 3 | | 5 |
| Ambassidae | 5 | 3 | 2 | 2 |
| Atherinidae | 2 | 1 | | |
| Aplocheilidae | 1 | | | 1 |
| Platycephalidae | 2 | 1 | | 1 |
| Sciaenidae | 12 | 9 | 1 | 1 |
| Toxotidae | 2 | 2 | 1 | |
| Drepanidae | 1 | 1 | | |
| Siganidae | 3 | 2 | | |
| Eleotridae | 4 | 4 | | |
| Gobiidae | 21 | 13 | 6 | |
| Sombridae | 1 | | | 1 |
| Soleidae | 4 | 1 | | 1 |
| Cynoglossidae | 8 | 5 | 1 | |
| Tetraodontidae | 6 | 2 | 2 | |
| รวมจำนวนชนิดปลาที่พบในน้ำกร่อย 136 ชนิด | | 80 | 28 | 57 |

**ตารางที่ 5.1** (ต่อ)

*บริเวณต้นน้ำ-ทะเล (พบกระจายตลอดลำน้ำจนถึงทะเล)*

| วงศ์ของทรัพยากรปลา | จำนวนชนิดที่พบครั้งนี้ (Species Richness) | จำนวนชนิดที่อาศัยถาวรในบริเวณนี้ (Resident Species) | จำนวนชนิดที่เข้ามาเป็นครั้งคราว (Partial Visitors) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | แหล่งอนุบาล* (Nursery) | พบบางฤดู (Seasonal resident) |
| Carcharhinidae | 1 | 1 | | |
| Dasyatidae | 2 | 1 | | |
| Ophichthidae | 4 | 1 | | |
| Hemiramphidae | 6 | 1 | | |
| Syngnathidae | 3 | 1 | | |
| Synbranchidae | 3 | 1 | | |
| Lobotidae | 1 | 1 | | |
| Polynemidae | 3 | 1 | | |
| Cichlidae | 2 | 1 | | |
| Belontiidae | 5 | 2 | | |
| Clupeidae | 11 | 3 | | |
| Pristigasteridae | 3 | 1 | | |
| Engraulidae | 11 | 2 | | |
| Ariidae | 12 | 3 | | |
| Centropomidae | 1 | 1 | | |
| Gerreidae | 3 | 1 | | |
| Haemulidae | 2 | 1 | | |
| Mugilidae | 8 | 5 | | |
| Ambassidae | 5 | 2 | | |
| Sciaenidae | 12 | 4 | | |
| Scatophagidae | 1 | 1 | | |
| Gobiidae | 21 | 6 | | |
| Soleidae | 4 | 2 | | |
| Cynoglossidae | 8 | 1 | | |
| รวมจำนวนชนิดปลาที่พบตลอดลำน้ำบางปะกง 44 ชนิด | | | | |

*การทดแทนประชากร (Recruitment) และการสร้างกลุ่มประชากร (Colonization) ของทรัพยากรประมง*

ผลกระทบที่สำคัญของการดำเนินการของเขื่อนคือ ผลกระทบที่มีต่อการสืบพันธุ์ของทรัพยากรประมงซึ่งรวมถึงศักยภาพของการสืบพันธุ์ (จำนวนไข่และตัวอ่อน) การรบกวนและการสูญเสียของแหล่งผสมพันธุ์และวางไข่ และการขัดขวางการอพยพของปลาบางกลุ่มไปยังแหล่งวางไข่ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการสร้างกลุ่มประชากรโดยเฉพาะการสร้างกลุ่มประชากรของสัตว์น้ำวัยอ่อนในบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อย

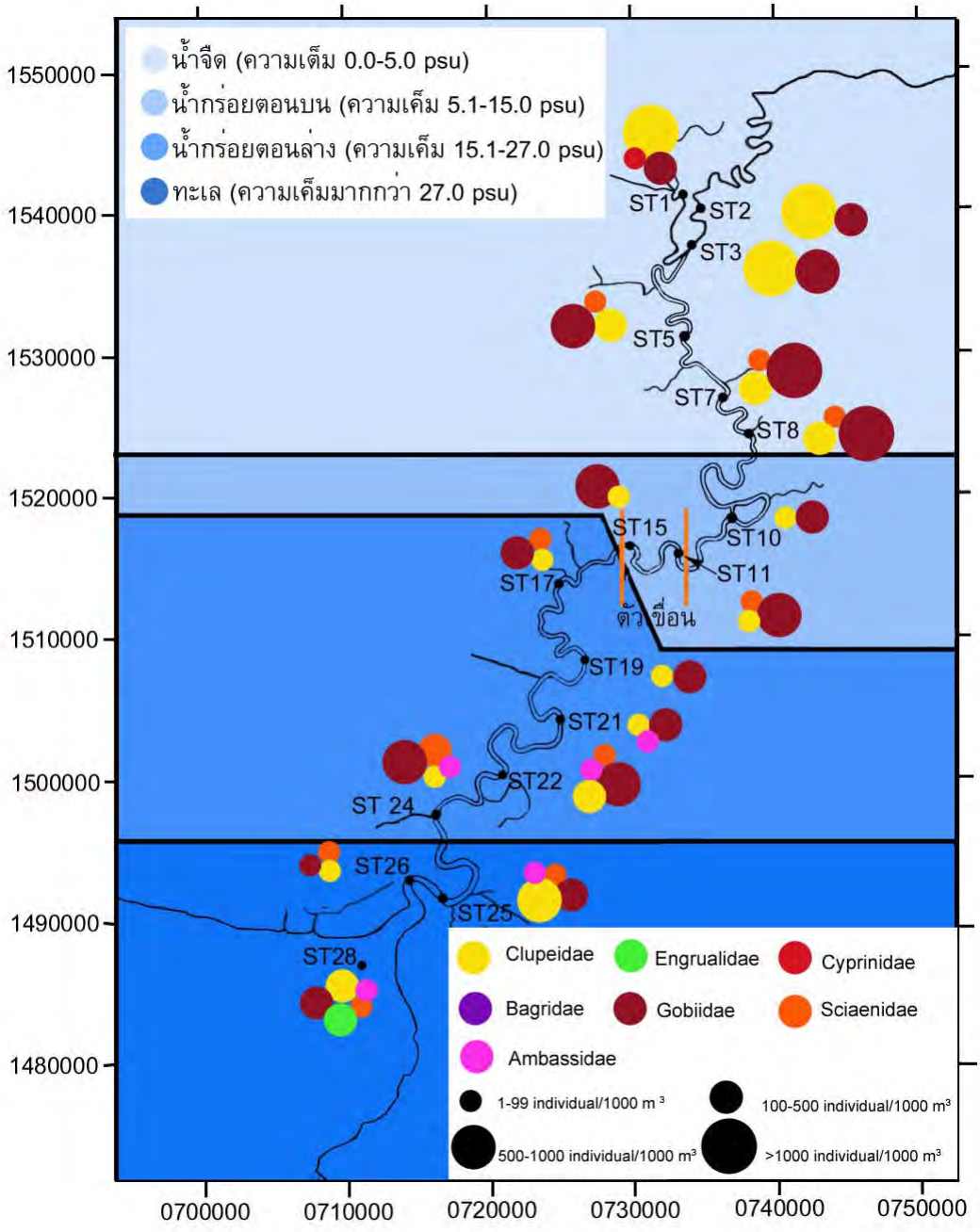
การลดจำนวนลงของปลาและสัตว์น้ำหลายชนิดในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกงโดยเฉพาะกลุ่มปลาที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์หรือลดจำนวนลงอย่างมากเป็นผลจากการจับปลาเกินกำลังผลิตการประมงส่วนหนึ่ง แต่อีกส่วนหนึ่งเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทำให้แหล่งผสมพันธุ์และแหล่งวางไข่ถูกรบกวนและสูญหายไป ซึ่งสัตว์น้ำในกลุ่มนี้เราควรให้ความสนใจทำการศึกษาลักษณะนิเวศวิทยา ตลอดจนวงจรชีวิตของมันเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเพาะเลี้ยงเพื่อทดแทนประชากรที่ลดน้อยลงตามธรรมชาติ

ปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำบางชนิดเช่นกุ้งก้ามกรามมีความต้องการค่อนข้างจำเพาะในการหาแหล่งผสมพันธุ์และวางไข่ของมัน ดังนั้นการดำเนินการของเขื่อนอาจมีผลขัดขวางการอพยพของสัตว์น้ำเหล่านี้ไปสู่แหล่งวางไข่ซึ่งส่งผลให้จำนวนประชากรลดลงจนเกือบสูญพันธุ์ กุ้งก้ามกรามอาศัยอยู่ตามพื้นท้องน้ำที่เป็นแหล่งน้ำจืด แต่เมื่อถึงฤดูวางไข่กุ้งตัวเมียจะอพยพจากแหล่งน้ำจืดมาวางไข่บริเวณแหล่งที่เป็นน้ำกร่อย ความเค็มที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์และวางไข่ของกุ้งก้ามกรามอยู่ระหว่าง 9-16 psu (อังสุนีย์ ชุณหปราณ, 2537) ดังนั้นสามารถสรุปวัฏจักรการเดินทางและผสมพันธุ์วางไข่ของกุ้งก้ามกรามในแม่น้ำบางปะกงได้ดังนี้ การอพยพของกุ้งก้ามกรามในแม่น้ำบางปะกงจะขึ้นอยู่กับความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญ แต่เมื่อถึงฤดูวางไข่กุ้งตัวเมียจะอพยพจากแหล่งน้ำจืดมาวางไข่บริเวณปากแม่น้ำที่เป็นน้ำกร่อย ประมาณช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายนของทุกๆ ปี ที่เป็นช่วงเริ่มฤดูการผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนแล้วลูกกุ้งจะล่องลอยไปตามกระแสน้ำซึ่งเป็นการดำรงชีวิตแบบแพลงก์ตอนชั่วคราว (Holoplankton) หากินบริเวณปากแม่น้ำจนถึงประมาณเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นลูกกุ้งจะเริ่มถอยร่นกลับเข้าเขตน้ำจืดมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็เป็นเวลาที่ลูกกุ้งเริ่มแข็งแรงและโตขึ้นมีอายุประมาณ 30 – 40 วัน ในการศึกษาวงจรชีวิตและชีววิทยาของกุ้งก้ามกรามโดยไพโรจน์ พรหมานนท์ และทรงชัย สหวัชรินทร์ (2512) พบว่าอัตราการรอดของลูกกุ้งวัยอ่อนจนถึงขั้นสุดท้ายเป็น post larva นั้นไม่เกินร้อยละ 1 ซึ่งใช้เวลาทั้งสิ้น 20-30 วัน ส่วนกุ้งก้ามกรามที่มีอายุ 30-45 วัน มีขนาด 1 เซนติเมตรจะเดินทางไปยังบริเวณน้ำจืดเพื่อการเจริญเติบโต กุ้งก้ามกรามจะโตเต็มวัยหรือสืบพันธุ์ได้เมื่อมีอายุประมาณ 5 เดือน ลูกกุ้งจะมีการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นตัวกุ้งที่สามารถหากินบริเวณพื้นท้องน้ำ กินสาหร่าย ซากพืช ซากสัตว์ต่างๆ เป็นอาหาร โดยในช่วงเวลานี้กุ้งจะเดินทางไปทางเหนือน้ำเรื่อยๆ เพื่ออาศัยอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม จึงพบกุ้งก้ามกรามที่โตเต็มวัยมากในบริเวณที่น้ำค่อนข้างจืดและได้รับอิทธิพลน้ำเค็มน้อย ดังนั้นช่วงที่หรี่บานประตูเขื่อนทดน้ำและช่วงหลังที่แขวนบานประตูเขื่อนทดน้ำแม่น้ำมีสภาพกลับเป็นไปตามธรรมชาตินั้นน่าจะมีผลกระทบต่อประชากรกุ้งก้ามกรามน้อย

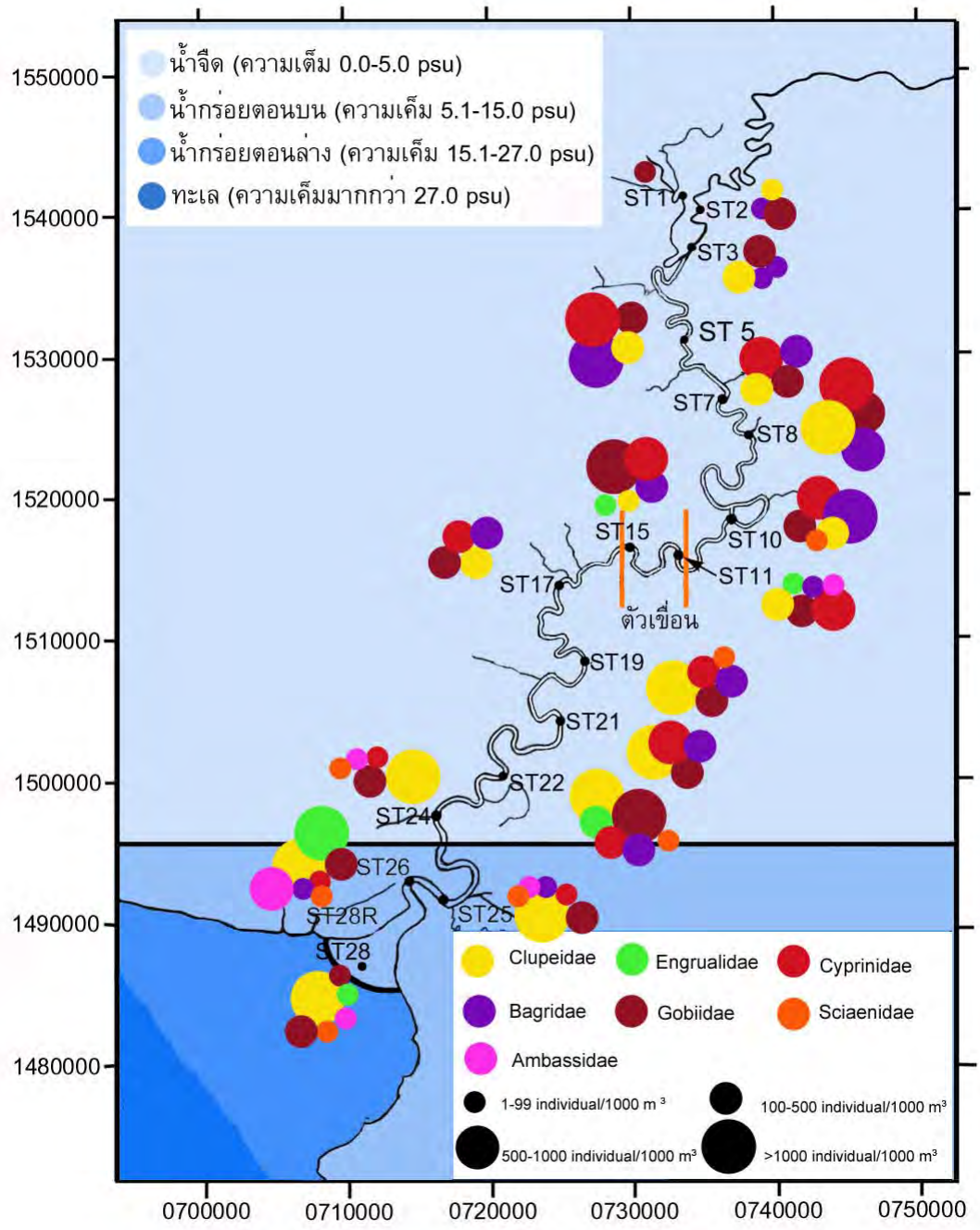
แม่น้ำบางปะกงมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาซึ่งมีทั้งปลาน้ำจืด ปลาน้ำกร่อย และปลาทะเล การกระจายของทรัพยากรปลาในแม่น้ำบางปะกงนี้ขึ้นอยู่กับระดับความเค็มของแม่น้ำที่สามารถรุกเข้าไป เช่น ครอบครัวปลาตะเพียน (Cyprinidae) เช่น ปลาตะเพียน ปลาตะโกก ปลาสร้อย และปลากะมัง เป็นต้น จัดเป็นกลุ่มปลาน้ำจืดที่กินพืชเป็นอาหารสามารถพบได้ตลอดลำน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก ขณะเดียวกันในช่วงฤดูแล้งสามารถพบเห็นปลาตะกรับ และปลากระบอก ซึ่งจัดเป็นกลุ่มปลาน้ำกร่อย - ปลาทะเลขึ้นไปถึงบริเวณต้นน้ำบ้านบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ทรัพยากรปลาน้ำจืดเหล่านี้มีช่วงฤดูการผสมพันธุ์และวางไข่ระหว่าง 16 พฤษภาคม – 15 กันยายน ที่เป็นช่วงน้ำหลากตามประกาศของกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในรูปที่ 5.3 และ 5.4 แสดงถึงปลาวัยอ่อนกลุ่มเด่นที่เข้ามาอาศัยบริเวณระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง ซึ่งมีความแตกต่างในองค์ประกอบชนิดและปริมาณในฤดูกาลที่ต่างกัน ช่วงเดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่พบปลาวัยอ่อนชุกชุมมากที่สุดในรอบปี โดยเฉพาะกลุ่มปลาน้ำจืดวงศ์ Cyprinidae, Clupeidae และ Gobiidae ในฤดูฝนที่มีน้ำจืดไหลหลากกระตุ้นให้ปลาน้ำจืดส่วนใหญ่มีการผสมพันธุ์และวางไข่ โดยเฉพาะกลุ่มปลาสร้อย ปลาซิว และปลาตะเพียน ดังนั้นช่วงระยะเวลาที่กลุ่มปลาน้ำจืดลงมาแพร่ขยายพันธุ์บริเวณพื้นที่ท้ายเขื่อนจนถึงระยะเวลาดำเนินการหรี่บานประตูเขื่อนระบายน้ำเป็นระยะเวลาประมาณ 2 – 4 เดือน ลูกปลาวัยอ่อนเหล่านั้นอาจมีการพัฒนาเจริญเติบโตถึงระยะวัยรุ่น (juvenile stage) และสามารถเคลื่อนย้ายด้วยตนเอง ซึ่งคาดว่าน่าที่จะผ่านประตูระหว่างดำเนินการหรี่บานประตูเพื่อที่จะไปอาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำจืดที่เหมาะสมในโอกาสต่อไป

บริเวณปากแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเลเป็นบริเวณที่พบปริมาณปลาวัยอ่อนสูงได้ตลอดปีเนื่องจากปลาทะเลหลายชนิดเข้ามาใช้พื้นที่เป็นแหล่งวางไข่และเลี้ยงตัวอ่อนโดยมีการเข้าออกบริเวณนี้ต่างช่วงเวลากันเพื่อหลบหลีกการแก่งแย่งทรัพยากร ทรัพยากรกุ้งก็เช่นเดียวกันมักพบมีการการกระจายหนาแน่นในช่วงฤดูฝนหลายชนิดมีการอพยพสู่นอกชายฝั่งเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝนนี้ซึ่งจากรายงานของ Saraya (1985) สรุปว่ากุ้งในครอบครัว Penaeidae มีการวางไข่บริเวณนอกชายฝั่งและมีการอพยพเข้าสู่แหล่งน้ำกร่อยโดยเฉพาะป่าชายเลนในระยะวัยอ่อนและเลี้ยงตัวอยู่ในบริเวณนี้จนถึงระยะเต็มวัยพร้อมสำหรับการสืบพันธุ์และวางไข่ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2543) พบว่ากุ้งทะเลในป่าชายเลนมีการแบ่งสรรทรัพยากรเพื่อการผสมพันธุ์และวางไข่ตลอดจนอนุบาลตัวอ่อนโดยพบความชุกชุมและอัตราส่วนระหว่างเพศของกุ้งแต่ละชนิดแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลและในแต่ละชนิด แสดงให้เห็นว่ามีการอพยพสู่ป่าชายเลนเพื่อเข้ามาเลี้ยงตัวเช่น กุ้งตะกาด กุ้งแชบ๊วย กุ้งหัวมันและกุ้งปล้อง ใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาล กุ้งเหล่านี้จะอพยพออกนอกชายฝั่งเพื่อวางไข่ต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล พบกุ้งในป่าชายเลนระยะวัยรุ่นประมาณร้อยละ 60-80 โดยเฉพาะกุ้งแชบ๊วยระยะวัยรุ่นจะพบมากที่สุด ความอุดมสมบูรณ์ของประชากรกุ้งบริเวณปากแม่น้ำขึ้นกับลักษณะของป่าชายเลนและการเปลี่ยนแปลงความเค็ม

กุ้งทะเลที่พบเป็นปริมาณมากได้แก่ กุ้งหัวมัน (*Metapenaeus brevicornis*) จัดเป็นกุ้งทะเลที่มีปริมาณมากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ช่วงฤดูกาลแพร่ขยายพันธุ์ระหว่างเดือนสิงหาคม–เดือนธันวาคม และมีการแพร่กระจายเข้าไปในแม่น้ำช่วงฤดูแล้งตามระดับความเค็ม ซึ่งสามารถพบได้ถึงบริเวณบ้านบางกระดาน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ในขณะเดียวกันกุ้งเคยซึ่งเป็นกุ้งเต็มวัยขนาดเล็กมีปริมาณ




**รูปที่ 5.3** การกระจายของปลาวัยอ่อนในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง




**รูปที่ 5.4** การกระจายของปลาวัยอ่อนในระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกงในฤดูฝน

มากบริเวณปากแม่น้ำตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนและมีการแพร่กระจายเข้าไปในแม่น้ำตามระดับการรุกของความเค็ม และสามารถแพร่กระจายถึงบริเวณบ้านบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ในช่วงฤดูแล้ง (ประมาณเดือนเมษายน) และประชาชนตลอดลำน้ำมีการทำการประมงกุ้งเคยเพื่อนำมาทำกะปิบริโภคในครัวเรือน หากเปิดดำเนินการหรี่บานประตูเขื่อนทดน้ำระหว่างเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ ช่วงทำการประมงกุ้งเคยบริเวณต้นน้ำน่าจะมีผลกระทบเพราะน้ำเค็มรุกขึ้นไปไม่ถึง

*การเปลี่ยนแปลงผลผลิตทางชีวภาพและสายใยอาหาร*

การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำและปริมาณสารอาหารในน้ำในระบบนิเวศจะมีผลต่อการกระจายและเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชทำให้องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากแพลงก์ตอนแต่ละชนิดมีความสามารถในการสังเคราะห์แสงและสร้างสารอินทรีย์ได้ไม่เท่ากันจึงส่งผลต่อกำลังผลิตทางชีวภาพของระบบนิเวศและกระทบต่อโครงสร้างประชากรของสัตว์น้ำและผลผลิตทางการประมงด้วย ส่วนการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์และความขุ่นของน้ำเนื่องจากน้ำท่าถูกกักไว้เหนือเขื่อนในขณะที่ปิดเขื่อนหรือหรี่บานประตูเขื่อนนั้นนอกจากจะเพิ่มโอกาสของการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีดังที่กล่าวมาแล้วยังมีผลกระทบต่อโครงสร้างชุมชนสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกัน โดยสภาพที่น้ำมีความขุ่นและสารอาหารสูงสนับสนุนให้แพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กหรือนาโนแพลงก์ตอนสามารถเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ดี จนอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากรแพลงก์ตอนพืชจากการมีแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนเป็นกลุ่มเด่นกลายเป็นชุมชนที่มีนาโนแพลงก์ตอนเป็นกลุ่มเด่น ซึ่งส่งผลให้การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากลำดับขั้นของการถ่ายทอดพลังงานเพิ่มขึ้นและอาจส่งผลให้ขนาดของสัตว์น้ำที่อยู่ในลำดับสูงสุดของสายใยอาหาร เช่น ปลามีขนาดเล็กลง หรือมีปลาขนาดเล็กเป็นกลุ่มเด่นขึ้นมาแทนที่ปลาขนาดใหญ่ได้ ขณะเดียวกันการที่น้ำในย่านที่เคยเป็นน้ำกร่อยมีความเค็มลดลงจะกั้นการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์และลูกปลาจากทะเลที่เคยกระจายขึ้นมาในแม่น้ำบางปะกงเพื่อหาอาหารหรือสืบพันธุ์ทำให้ผลผลิตสัตว์น้ำมีการเปลี่ยนแปลงด้วย

ส่วนบริเวณใต้เขื่อนนั้นน้ำจะมีความเค็มสูงเนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเลแต่อาจมีปริมาณสารอาหารต่ำเนื่องจากไม่ได้รับสารอาหารจากน้ำจืดมีผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชลดลง องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยอาจมีแพลงก์ตอนพืชบางชนิดเพิ่มจำนวนขึ้นเป็นสกุล/ชนิดเด่นและความหลากหลายของชนิดลดลง การสะสมของของเสียที่เกิดจากแหล่งชุมชนบริเวณตัวเมืองฉะเชิงเทราและบริเวณแหล่งเพาะเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณอำเภอบางปะกงที่เพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นของ Hetertrophic picoplankton หรือแบคทีเรียเพิ่มขึ้นทั้งอาจมีการสะสมของสารอาหารไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมและอินทรีย์ไนโตรเจนมากขึ้นทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็น Net heterotrophic system และกระบวนการ denitrification มีบทบาทสูงกว่ากระบวนการตรึงไนโตรเจน (N-fixation) ดังที่พบบริเวณน้ำกร่อยตอนล่างในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งสภาพแวดล้อมดังกล่าวนี้จะส่งผลให้ความหลากหลายและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชลดลง แต่หากมีการปิดเขื่อนนั้นเป็นการหรี่บานประตูเขื่อนก็จะช่วยลดสภาพดังกล่าวลงได้บ้าง

## ข้อเสนอแนวทางในการสงวนรักษาทรัพยากรชีวภาพและสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศน้ำกร่อยแม่น้ำบางปะกง

1. เพื่อลดผลกระทบเนื่องจากน้ำเสียจากแหล่งต่างๆ บริเวณเหนือเขื่อน ควรมีมาตรการในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและฟาร์มสุกรก่อนเพื่อลดความสกปรก และระบายน้ำออกสู่บริเวณท้ายเขื่อนเลย เพื่อป้องกันคุณภาพน้ำบริเวณเหนือเขื่อนมิให้เน่าเสีย
2. ควรมีการสูบน้ำเหนือเขื่อนไปใช้ในการเกษตรกรรม อุปโภค-บริโภคเป็นระยะเพื่อป้องกันมิให้เกิดน้ำท่วมตลิ่งและแหล่งทำกินของประชาชน
3. ควรมีการเปิดประตูระบายน้ำเป็นระยะ ในช่วงน้ำลงเพื่อระบายตะกอนที่สะสมอยู่บริเวณเหนือเขื่อนออกสู่ท้ายน้ำ และลดความเป็นพิษของตะกอนเนื่องจากการสะสมของก๊าซไข่เน่า
4. ควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณเหนือเขื่อนอย่างสม่ำเสมอเนื่องจากอาจมีการสะสมของสารปราบศัตรูพืชที่ใช้ในการเกษตรกรรมในน้ำบริเวณเหนือเขื่อนได้ สารตกค้างดังกล่าวมีผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์น้ำ
5. การปลูกป่าและฟื้นฟูป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำ ตลอดลำน้ำบางปะกง โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเพิ่มแหล่งถิ่นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและแหล่งผสมพันธุ์และวางไข่ ต้องมีการจัดการที่เหมาะสมสำหรับพรรณไม้น้ำในลำน้ำ เช่นในกรณีที่มีการเพิ่มมากจนกลายเป็นวัชพืช มีการปลูกเสริมพืชชายน้ำในบริเวณที่มีการกัดเซาะตลิ่งอย่างรุนแรง การเพิ่มพื้นที่ปกคลุมของป่าชายเลนและพรรณไม้น้ำจะช่วยลดผลกระทบในเรื่องการกัดเซาะและการรักษาสภาพแวดล้อมด้วย
6. การดำเนินการของเขื่อนย่อมส่งผลกระทบต่อการทดแทนตามธรรมชาติ (succession) ที่เกิดขึ้นอยู่แล้วในระบบนิเวศน้ำกร่อยบางปะกง โดยเฉพาะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของทรัพยากรชีวภาพ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดของปลาและสัตว์น้ำสะท้อนให้เห็นว่าระบบนิเวศนี้มีเสถียรภาพพอควรต่อต่อการรบกวนหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโดยมีการทดแทนที่ของปลาและสัตว์น้ำในระดับการถ่ายทอดพลังงานเดียวกันหรืออยู่ในลักษณะนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกัน แต่การทดแทนตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของปลากินเนื้อที่มากเกินปลากินพืชซึ่งควรเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญได้ นอกจากนี้ปลาที่เพิ่มจำนวนขึ้นเป็นกลุ่มเด่นเป็นปลาขนาดเล็กและไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเท่าปลากลุ่มเดิม ดังนั้นจึงควรมีการดำเนินการเพื่อจัดการทรัพยากรประมงบนรากฐานของความรู้ทางนิเวศวิทยา โดยการปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำ (Fish Stocking) และการประมงที่คัดเลือกเฉพาะกลุ่มปลาบางกลุ่ม (Selective fishing)
7. การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำเป็นแนวทางที่นิยมใช้ในการจัดการทรัพยากรประมง ซึ่งจะได้ผลดีในกรณีที่มีการคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำและการเลือกสถานที่ปล่อยให้เหมาะสม วิธีการนี้น่าจะได้ผลดีในการเร่งฟื้นฟูประชากรปลาและทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ โดยเฉพาะกุ้งก้ามกรามควรมีการศึกษาแนวทางพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำในกลุ่มนี้ควบคู่ไปด้วย

8. การศึกษาแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลสัตว์น้ำในบริเวณลุ่มน้ำบางปะกงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะควรมีการกำหนดเขตอนุรักษ์และฟื้นฟูลำน้ำสาขาหลายบริเวณซึ่งในปัจจุบันยังเป็นแหล่งผสมพันธุ์วางไข่และอนุบาลปลาหลายชนิด โดยเฉพาะบริเวณต้นน้ำสำหรับปลาน้ำจืด ซึ่งแหล่งวางไข่และอนุบาลเหล่านี้ปัจจุบันเหลืออยู่ประปรายไม่ต่อเนื่องกัน

# เอกสารอ้างอิง

**บทที่ 1 พื้นฐานความเป็นมาของการศึกษา**


กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2531. รายงานการจัดการคุณภาพน้ำเบื้องต้นของแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี พ. ศ. 2529-2530. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก (บางปะกง). งานคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 142 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2537. แพลงก์ตอนสัตว์. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2532. สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.

American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation (APHA, AWWA and WPCF). 1980. Standard method for the examination of water and wastewater. 15th ed. APHA. Washington D.C.

Arar, E. J. and G. B. Collins. 1992. Method 445.0: In vitro determination of chlorophyll a and phaeophytin a in marine and freshwater phytoplankton by epifluorescence. In USEPA Methods for the Determination of Chemical Substances in Marine and Estuarine Environmental Samples. EPA/600/R-92/121. U.S. Environmental Protection Agency. Ohio.

Day, J.H. 1967. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 1 Errantia. The British Museum. London.

Day, J.H. 1967. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2 Sedentaria. The British Museum. London.

Gray, J.S. 1981. The Ecology of Marine Sediment. An introduction to the Structure and Function of Benthic Communities. London: Cambridge University Press.

Gordon, D.C. Jr., P.R. Boudreau, K.H. Mann, J.E. Ong, W.L. Silvert, S.V. Smith, G. Wattayakorn, F. Wulff, and T. Yanagi. 1996. LOICZ Biogeochemical Modeling Guidelines. LOICZ Reports & Studies 5. LOICZ. Texel. The Netherlands. 96 pp.

Hewes, C. D. and O. Holm-Hansen. 1983. A method for recovering nanoplankton from filters for identification with the microscope: The filter-transfer-freeze technique. Limnol. Oceanogr. 28:389-394.

Parsons, T. R., Y. Maita and C. M. Lalii. 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. England: Pergamon Press Oxford.

Porter, K. G. and Y. S. Feig. 1980. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora. Limnol. Ocenogr. 25:943-948.

Strickland, J.D., and T.R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada.

Venrick, E. L. 1978. How may cells to counts?. In: A. Sourni (ed.), Phytoplankton Manual , p.167-180. UNESCO, Paris.

**บทที่ 2 สถานภาพสิ่งแวดล้อม**

กฤษฎา หน่อเนื้อ. 2541. องค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินตะกอนในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมควบคุมมลพิษ. 2546. แนวทางการแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสียบริเวณเขื่อนทดน้ำบางปะกงจังหวัดฉะเชิงเทรา. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2530. รายงานการจัดการคุณภาพน้ำเบื้องต้นของแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี พ. ศ. 2524-2528. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก (บางปะกง). งานคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2531. รายงานการจัดการคุณภาพน้ำเบื้องต้นของแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี พ.ศ. 2529-2530. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก (บางปะกง). งานคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 142 หน้า.

กัลยา วัฒยากร. 2542. สภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณเอสทูรีแม่น้ำท่าจีน ใน สนิท อักษรแก้ว และคณะ (บรรณาธิการ), การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย , หน้า 43-73. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2534. การศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุการลดลงของประชากรสัตว์น้ำในแม่น้ำบางปะกง. กรุงเทพฯ.

คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. อิทธิพลของการระบายน้ำจากระบบหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าบางปะกงต่อคุณภาพน้ำ ดินตะกอนและทรัพยากรชีวภาพในแม่น้ำบางปะกง. รายงานขั้นสุดท้ายเสนอต่อโรงไฟฟ้าบางปะกง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

ดุสิต ตันวิไล, พุทธ ส่องแสงจินดา และ คนิต ไชยาคำ. 2536. การเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพตะกอนดินในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 5/2536. สถาบันวิจัยและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 20 หน้า.

จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ, พิชิต ศรีมุกดา, ลือชัย ดรุณชู และไพรัช เจียะรัตน์. 2540. สภาพสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาบางประการบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและอ่าวซลบุรี พ.ศ. 2538. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2540. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 49 หน้า.

ทิพวัลย์ พลเดโช. 2546. การศึกษาคุณภาพดินตะกอนและคุณภาพน้ำในดินตะกอนบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชรา เพ็ชร์พิรุณ, กำพล ลอยชื่นและดาเรศ รุ่งสฤษศักดิ์. 2542. ปริมาณโลหะหนักในแม่น้ำแม่กลอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 17-2542. กองสิ่งแวดล้อม กรมประมง กรุงเทพฯ. 35 หน้า.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2545. โครงการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายหลังการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงและประเมินค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม. รายงานหลัก. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุนันท์ ทวยเจริญ, วัลลพ คุ้มสุภาและสุนิตย์ ปัทถาพงษ์. 2537. ปริมาณสารโลหะหนักตกค้างในหอยหลอด, ในน้ำทะเลในดินตะกอน บริเวณแหล่งเลี้ยงหอย จ.สมุทรสงคราม. เอกสารวิชาการศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร, สมุทรสาคร. 18 หน้า.

สุวรรณี เฉินบำรุง. 2530. คุณภาพน้ำทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนบน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 4 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย, 7-9 กรกฎาคม พ.ศ. 2530, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

สุวรรณา ภาณุตระกูล และไพฑูรย์ มกกงไผ่. 2543. การสะสมโลหะหนักบางชนิดในตะกอนดินจากแม่น้ำบางปะกง . มหาวิทยาลัยบูรพา. 30 หน้า.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2539. ภาวะมลพิษของดินจากการใช้สารเคมี. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Gray, J.S. 1981. The Ecology of Marine Sediment. An introduction to the Structure and Function of Benthic Communities. London: Cambridge University Press.

Gordon, D.C. Jr., P.R. Boudreau, K.H. Mann, J.E. Ong, W.L. Silvert, S.V. Smith, G. Wattayakorn, F. Wulff, and T. Yanagi. 1996. LOICZ Biogeochemical Modeling Guidelines. LOICZ Reports & Studies 5. LOICZ. Texel. The Netherlands. 96 pp.

Kennish, M.J. 1996. Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. USA: CRC Press.

Newman, M.C. and A.W. McIntosh. 1991. Metal Ecotoxicology : Concepts & Application . Advances in Trace Substances Research . USA: Lewis Publishers.

Salomons, W. and U. Forstner. 1984. Metals in the hydrocycle. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer-Verlag.

Washington Department of Ecology (WDOE) 1991. Sediment management standards. Chapter 173-204 WAC. April. 1991. 61 p.

Wattayakorn, G., T. Ayukai and P. Sojisuporn. 2000. Material transport and biogeochemical processes In Sawi Bay, Southern Thailand. Special Publication 22: 63-77. Phuket Marine Biological Center.

Wattayakorn, G., P. Prapong and D. Noichareon. 2001. Biogeochemical budgets and processes in Bandon Bay, Suratthani, Thailand. Journal of Sea Research 46: 133-142.

Zeitzschel, B. 1980. Sediment-water interactions in nutrient dynamics In: Coull T. C., Tenore K. R. (ed) Marine benthic dynamics. Universities of South Carolina Press, Columbia. SC, p195-218.

**บทที่ 3 สถานภาพทรัพยากรชีวภาพ**

กรมประมง, กองประมงน้ำจืด. 2538. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรรณิกา ดุรงคเดช. 2545. ความผันแปรตามฤดูกาลขององค์ประกอบชนิดกุ้ง ปู และปลา ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมชลประทาน. 2535. ทรัพยากรชีวภาพ. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 4-1 – 4-113.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2530. รายงานการจัดการคุณภาพน้ำเบื้องต้นของแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี พ. ศ. 2524-2528. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก (บางปะกง). งานคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2534. ทรัพยากรปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุการลดลงของประชากรสัตว์น้ำในแม่น้ำบางปะกง. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สำนักนายกรัฐมนตรี. หน้า 3-1 – 3-71.

คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2534. การศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุการลดลงของประชากรสัตว์น้ำในแม่น้ำบางปะกง. กรุงเทพฯ.

คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. อิทธิพลของการระบายน้ำจากระบบหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าบางปะกงต่อคุณภาพน้ำ ดินตะกอนและทรัพยากรชีวภาพในแม่น้ำบางปะกง. รายงานขั้นสุดท้ายเสนอต่อโรงไฟฟ้าบางปะกง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

คีรี กออนันตกุล, ชวลิต วิทยานนท์, อภิชาต เติมวิชาการ และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2543. พรรณปลาในบึงบอระเพ็ด (ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา). กองประมงน้ำจืดและกลุ่มอนุกรมวิธานสัตว์น้ำจืด สถาบันพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จิระศักดิ์ ชูความดี และอภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์. 2543. การร่วงหล่นและการย่อยสลายของซากพืชป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

เฉลิมชัย โชติกมาศ. 2539. ลักษณะโครงสร้างป่าชายเลนและลักษณะดินท้องที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. คณะวนศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์. 2543. ความชุกชุมของกุ้ง ปู และปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีววิทยาทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธิดาพร หรบรรพ์. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำบางปะกง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีระพงศ์ ด้วงดี. 2547. องค์ประกอบชนิดและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาประมงและอุตสาหกรรมเกษตร , หน้า 132 – 140. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ธีระพงศ์ ด้วงดี. 2546. ทรัพยากรชีวภาพ : ปลาวัยอ่อน. ใน อิทธิพลของการระบายน้ำจากระบบหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าบางปะกงต่อคุณภาพน้ำ ดินตะกอนและทรัพยากรชีวภาพในแม่น้ำบางปะกง. รายงานขั้นสุดท้าย เสนอต่อโรงไฟฟ้าบางปะกง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ณัฏฐินี เอี่ยมสมบูรณ์. 2543. ความชุกชุมของกุ้ง ปู และปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีววิทยาทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2546. คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล : ระบบนิเวศป่าชายเลน. สำนักเลขาธิการคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาฯ สหประชาชาติ (UNESCO) และหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: ประสุขชัยการพิมพ์. 407 หน้า.

ทนุวงศ์ แสงเทียน , จิระศักดิ์ ชูความดี และอภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์. 2547. โครงสร้างป่าชายเลนบางขุนเทียน. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

ธีระพงศ์ ด้วงดี. 2546. ทรัพยากรชีวภาพ : ปลาวัยอ่อน. ใน อิทธิพลของการระบายน้ำจากระบบหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าบางปะกงต่อคุณภาพน้ำ ดินตะกอนและทรัพยากรชีวภาพในแม่น้ำบางปะกง. รายงานขั้นสุดท้าย เสนอต่อโรงไฟฟ้าบางปะกง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ธีระพงศ์ ด้วงดี. 2547. องค์ประกอบชนิดและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

จังหวัดฉะเชิงเทรา. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้ง ที่ 42 สาขาประมงและอุตสาหกรรมเกษตร , หน้า 132 – 140. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2544. ต้นจาก..พืชเศรษฐกิจของป่าชายเลน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร. 58 หน้า.

บัณฑิต สิขัณฑกสมิต วรพร ธารางกูร ชลธยา ทรงรูป อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ พรเทพ พรรณรักษ์ และวาสนา ผิวอ่อน. 2545. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในรอบปีที่มีผลต่อประชากรแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำเรื่อง การจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างบูรณาการ , หน้า I-90 ถึง I-96. สถาบันทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วันที่ 6-8 ธันวาคม 2544 ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

ไพเราะ เคาศิริกุล. 2522. อัตราความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างปี พ.ศ. 2519-2521. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 8 กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ไพเราะ ศุทธากรณ์. 2537. องค์ประกอบชนิดและการแพร่กระจายของปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวพังงา. รายงานวิชาการฉบับที่ 27 / 2537 ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน กองประมงทะเล กรมประมง. 56 หน้า.

ไพโรจน์ พรหมานนท์ และ ทรงชัย สหวัชรินทร์. 2512. ผลการศึกษาชีววิทยาบางประการและการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* De Mann) ที่สถานีประมงทะเลสงขลา. สถานีประมงทะเลสงขลา กองสำรวจและค้นคว้า กรมประมง. 32 หน้า.

พูลศรี วันธงไชย และสมบัติ กาญจนไพหาร. 2547. การร่วงหล่นและการย่อยสลายของซากพืชในป่าชายเลนจังหวัดพังงา. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะและชายฝั่ง. 10 หน้า.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์, สันทนา ดวงสวัสดิ์, จารุวรรณ สมศิร และ โยธิน ลีนานนท์. 2526. การศึกษาสภาพนิเวศวิทยาปากแม่น้ำบางปะกงและผลกระทบจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกงตอนที่ 1. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 23 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 92 หน้า.

สง่า วัฒนชัย. 2522. ชนิดและความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและแหล่งน้ำกร่อย จังหวัดสมุทรสาคร ปี 2511 – 2522 . รายงานวิชาการสถานีประมงสมุทรสาคร กรมประมง. หน้า 75 –102.

สนิท อักษรแก้ว, จิตต์ คงแสงไชย, สนใจ หะวานนท์, วิพักตร์ จินตนา, ไพศาล ธนะเพิ่มพูล, วสันต์ ศรีสวัสดิ์, บำรุง คูหา, ศรีพรรณ มุขสมบัติ และรัตนา อ่อนสนิท. 2530. ความสมดุลทางนิเวศวิทยาและกำลังผลิตของป่าชายเลนในประเทศไทย เอกสารศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง. กรมป่าไม้. หน้า 6-28.

สันทนา ดวงสวัสดิ์, โยธิน ลีนานนท์, ชัยชนะ ชมเชย และ บุญเลิศ เกิดโกมุติ. 2526. สภาวะการประมงชนิด และการแพร่กระจายของสัตว์น้ำในแม่น้ำบางปะกง. เอกสารวิชาการประมง ฉบับที่ 30 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. 25 หน้า.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2545. โครงการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายหลังการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงและประเมินค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม. รายงานหลัก. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2543. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : อัมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด.

สุนีย์ สุวภีพันธ์ ผุสดี ศรีพยัตต์ และวิเชียร วิเชียรวรกุล. 2522. แพลงค์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าเลน. รายงานวิชาการฉบับที่ 3/2522. กองประมงทะเลและกองประมงน้ำกร่อย กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุนีย์ สุวภีพันธ์ ผุสดี ศรีพยัตต์ และมัณฑนา ภิรมย์นิ่ม. 2525. แพลงค์ตอนที่ปากน้ำขนอม. รายงานวิชาการที่ สจ/25/5. กองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อภิชาติ เติมวิชชากร. 2546. ลูกปลาน้ำจืดวัยอ่อน. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 130 หน้า.

อรุณี จินดานนท์. 2524. แพลงค์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าเลนและทะเลชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสงคราม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2524. กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อิชฌิกา พรหมทอง และวรพร ธารางกูร. 2545. ผลของการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบขนาดของแพลงก์ตอนพืชต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศชายฝั่ง. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำเรื่อง การจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างบูรณาการ, หน้า I-81 ถึง I-89. สถาบันทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วันที่ 6-8 ธันวาคม 2544 ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, วรพร ธารางกูร, ปิยะรัตน์ เซ้าซี้, บัณฑิต สิขัณฑกสมิต, พรเทพ พรรณรักษ์, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอิชฌิกา ศิวายพราหมณ์. 2547. ความหลากหลายและผลผลิตของแพลงก์ตอนในสวนป่าชายเลนและเอสทูรี่แม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน สนิท อักษรแก้ว และคณะ (บรรณาธิการ), การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย, หน้า 289-331. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการ “เมธีวิจัยอาวุโส สกว.” ศาสตราจารย์ สนิท อักษรแก้ว.

Able, K.W., D.A. Witting, R.S. McBridge, R.A. Rowntree and K.L. Smith. 1996. Fishes of polyhaline estuarine shores in Great bay – Little egg Harbor, New Jersey : a case study of seasonal and habitat in fluences *In*: K.F. and C.T. Roman (editors), Estuarine Shores-Evolution, Environments and Human Alterations , p. 335-353. Nordstrom.

Aksornkoae, S. and C. Khemnark. 1984. Nutrient cycling in mangrove forest of Thailand. Proc. As.Symp. Mangr.Env. Res.& Manag. 13 p.

Blaber, S. J. M. 1997. Fish and Fisheries in Tropical Estuaries. Chapman & Hall. 367 pp.

Carpenter, K. E. and V. H. Niem (eds.) 1998. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 2 Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. Rome, FAO. pp. 687-1396.

Hart Jr., C.W. and S.L.H. Fuller (editors). 1979. Pollution ecology of Estuarine Invertebrates. Academic press.

Herrera, A. G. and R. J. Lavenberg. 2002. Larval Blennies from the Galapagos and Cocos Islands : Families Tripterygiidae, Dactyliscopidae, and Chaenopsidae (Perciformes, Blennioidei). Los Angeles, Calif. : Natural History Museum of Los Angeles County.

Jobling, M. 1995. Environmental Biology of Fishes. Chapman & Hall. 455 pp.

Jones, P. W., F. D. Martin and J. D. Hardy, Jr. 1978. Development of fish of the mid-Atlantic bight, an atlas of egg, larval, and juvenile stage ; Acipenseridae through Ictaluridae. FWS/OBS-78/12. Volum 1. U. S. Fish Wild. Serv. Prog.

Leis, J. M. and B. M. Carson-Ewart. 2000. The larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes. Netherlands: Leiden, Boston, Koln, Brill. 850 p.

Lucas, M.C. and E. Baras. 2001. Migration of freshwater fishes. Oxford: Blackwell Science

Neira, F. J., A. G. Miskiewicz and T. Trnski. 1998. Larvae of Temperate Australian Fishes: Laboratory Guide for Larval Fish Identification. Australia: University of Western Australia Press. 474 p.

Piumsomboon, A., N. Paphavasit, E. Aumnuch, and C. Sudtongkong. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. *In*: M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps, pp. 171-190. Biological Institute, Tohoku University, Sendai.

Pollution Control Department. 2002. Carrying Capacity and Risk Assessments of Marine Ecosystems, Main Report prepared by Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University. Water Quality Management Division, Pollution Control Department, Ministry of Science, Teschnology and Environment.

Rainboth, F. S. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO, Rome. 265 p.

Sudara, S., S. Nateekanjanalarp, and P. Ratanapongtara. 1994. Successful technique in mangrove planting. *In* : Proceedings Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources , p. 377-381. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. Vol 2: Research Papers.

Vidhayanon, C. and S. Premcharoen. 2002. The status of estuarine fish diversity in Thailand. Mar. Freshwater Res. 53. 471-478 p.

Whitehead, P. J. P. 1985. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish. Synopsis 125, part 1: 1-303.

**บทที่ 4 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชีวภาพ**

กรอร วงษ์กำแหงและณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2548. บทบาทของแกมมาริดแอมฟิพอดที่มีต่อห่วงโซ่อาหารในมวลน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ใน รายงานการประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 2 โรงแรมฮอลิเดย์การ์เดน จังหวัดเชียงใหม่ 23-25 มีนาคม 2548. OP3-20. ชมรมสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งประเทศไทย. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2547. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลมาบตาพุด จังหวัดระยอง. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำและวิทยาลัยประชากรศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 432 หน้า.

เสาวภา อังสุภานิช. 2546. การใช้ดัชนีชีวภาพ (biological indicator) ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาทะเลสาบสงขลา. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่องการจัดการมลภาวะชายฝั่งทะเลแบบบูรณาการ, หน้า14-26. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อิชฌิกา พรหมทอง และวรพร ธารางกูร. 2545. ผลของการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบขนาดของแพลงก์ตอนพืชต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศชายฝั่ง. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำเรื่อง การจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างบูรณาการ, หน้า I81-I89. สถาบันทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วันที่ 6-8 ธันวาคม 2544 ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ วรพร ธารางกูร ปิยะรัตน์ เซ้าซี้ บัณฑิต สิขัณฑกสมิต พรเทพ พรรณรักษ์ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอิชฌิกา ศิวายพราหมณ์ 2547. ความหลากหลายและผลผลิตของแพลงก์ตอนในสวนป่าชายเลนและเอสทูรี่แม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช . ใน สนิท อักษรแก้ว (บรรณาธิการ), การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย, หน้า 289-331. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการ “เมธีวิจัยอาวุโส สกว.” ศาสตราจารย์ สนิท อักษรแก้ว.

Alongi, D. M. 1998. Coastal Ecosystem Processes. Baca Raton, USA: CRC Press.

Nixon, S. 1988. Physical energy inputs and the comparative ecology of lake and marine ecosystems. Limnol.Oceanogr. 33(4, part 2): 1005-1025.

Parsons, T. R., M. Takahashi, and B. Hargrave. 1984b. Biological Oceanographic Processes. 3rd ed. Oxford: Pergamon Press.

Ricard, M. 1984. Primary production in mangrove lagoon waters. *In*: F. D. Por and I. Dor (eds.), Hydrobiology of the Mangal. The Hague: Dr. W. Junk Publishers.

Richardson, K. 1996. Carbon flow in the water column case study: The Southern Kattegat. *In*: B. B. Jorgensen and K. Richardson (Eds.), Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems Coastal and Estuarine Studies, Vol. 32. Washington, D.C.: American Geophysical Union,

Shemshura, Y., Z. Finenko, Z. Burlakova, and D. Krupatkina. 1990. Evaluation of the primary production of marine phytoplankton from chlorophyll_a, relative transparency, and outgoing radiation spectra. Oceanology 30: 348-353.

**บทที่ 5 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรชีวภาพเนื่องจากการดำเนินการของเขื่อน**

คีรี กออนันตกุล, ชวลิต วิทยานนท์, อภิชาต เติมวิชาการ และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2543. พรรณปลาในบึงบอระเพ็ด (ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา). กองประมงน้ำจืดและกลุ่มอนุกรมวิธานสัตว์น้ำจืด สถาบันพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ประภาพร วิถีสวีสดิ์ และเกศยา นิลวานิช. 2544. การแบ่งสรรทรัพยากรในกลุ่มประชากรกุ้งและปลาบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11, หน้า VI: 1-15. คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2544. ต้นจาก..พืชเศรษฐกิจของป่าชายเลน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 58 หน้า.

ไพโรจน์ พรหมานนท์ และ ทรงชัย สหวัชรินทร์. 2512. ผลการศึกษาชีววิทยาบางประการและการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* De Mann) ที่สถานีประมงทะเลสงขลา. สถานีประมงทะเลสงขลา กองสำรวจและค้นคว้า กรมประมง. 32 หน้า.

อังสุนีย์ ชุณหปราณ. 2537. กุ้งก้ามกรามทรัพยากรที่มีค่าทางเศรษฐกิจของทะเลสาบสงขลา. วารสารการประมง 47 (5) : 421-428.

Able, K.W., D.A. Witting, R.S. McBridge, R.A. Rowntree and K.L. Smith. 1996. Fishes of polyhaline estuarine shores in Great bay – Little egg Harbor, New Jersey : a case study of seasonal and habitat in fluences *In*: K.F. and C.T. Roman (editors), Estuarine Shores-Evolution, Environments and Human Alterations , p. 335-353. Nordstrom.

Blaber, S.J.M. 1997. Fish and Fisheries in Tropical Estuaries. Chapman & Hall. 367 pp.

Chulex, J. 1997. The Economic Importance and Seasonal Variations of *Acetes, Lucifer* and *Mesopodopsis* at Tambon Klong Khon, Samut Songkhram Province. Master Thesis, Department of Technology of Environmental Management, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Hart Jr., C.W. and S.L.H. Fuller (editors). 1979. Pollution ecology of Estuarine Invertebrates. Academic press.

Gillanders, B.M. and M.J. Kingsford. 2002. Impact of changes in flow of freshwater on estuarine and open coastal habitats and the associated organisms. Oceanography and Marine Biology : An Annual Review 2002. 4, : 233-309 p.

Marmulla, G. 2001. Dams, fish and fisheries – Opportunities, challenges and conflict resolution. FAO Fisheries Technical Paper No. 419. 166 pp.

Richardson, K., and B. B. Jorgensen. 1996. Eutrophication: Definition, History and Effects. In Barker, B. B. and K. Richardson (eds.) Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems, Coastal and Estuarine Studies, Vol 52. American Geophysical Union. Washington, D.C. pp:1-19.

Saraya, A. 1989. Life history of selected species of shrimps in mangrove. Training Course on Life History of Selected Species of Flora and Fauna in Mangrove Ecosystems. Thailand. pp. 197-203.

Vidhayanon, C. and S. Premcharoen. 2002. The status of estuarine fish diversity in Thailand. Mar. Freshwater Res. 53. 471-478 p.