

## ชนิดและการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

### Species and Distribution of Fish Larvae in Maeklong Estuary, Samut Songkhram Province

#### คำนำ

แม่น้ำแม่กลองเป็นแม่น้ำสายที่มีความสำคัญทั้งการอุปโภค และบริโภคต่อชุมชนตลอดความยาวของลำน้ำที่มีความยาวทั้งสิ้น 140 กิโลเมตร มีต้นน้ำอยู่บริเวณเทือกเขาตะนาวศรีเขตเชื่อมต่อประเทศไทยและประเทศพม่า บริเวณอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก ไหลผ่านจังหวัดกาญจนบุรี ช่วงนี้เรียกว่าแม่น้ำแควใหญ่ แล้วจึงรวมกับแม่น้ำแควน้อย กลายเป็นแม่น้ำแม่กลองไหลลงสู่ทะเลบริเวณอำเภอเมืองจังหวัดสมุทรสงคราม และบริเวณปากแม่น้ำนี้เองได้เกิดเป็นหาดเลน และป่าชายเลนที่เกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำและตะกอนทะเล โดยในบริเวณปากแม่น้ำนี้นอกจากอิทธิพลการไหลลงมาของน้ำจืดจากแม่น้ำตามฤดูกาลแล้วยังขึ้นอยู่กับอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเลทำให้เกิดแนวสันดอน และหาดเลนที่สำคัญบริเวณนี้ ได้แก่ ดอนหอยหลอดซึ่งจัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ หรือแรมซาร์ไซค์ แห่งหนึ่งของประเทศไทย

แม่น้ำแม่กลองจัดว่าเป็นแม่น้ำที่มีคุณภาพน้ำโดยรวมจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับดี (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) อย่างไรก็ตามพบว่าในปัจจุบันแม่น้ำแม่กลองมีการใช้ประโยชน์จากชุมชนในด้านต่างๆ มากมาย เช่น การคมนาคม การเกษตร การประมง เป็นต้น อีกทั้งปากแม่น้ำแม่กลองยังเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญยิ่งต่อการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำวัยอ่อน โดยเฉพาะพันธุ์ปลาชนิดต่างๆ แต่ปัจจุบันพบว่าจากการที่ชุมชนมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นทำให้มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำแม่กลองเพิ่มขึ้น จึงจะส่งผลกระทบต่อทำให้คุณภาพของแม่น้ำแม่กลองเสื่อมโทรมลงตลอดเวลา

ดังนั้น การศึกษาถึงชนิดของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่พบในบริเวณดังกล่าวและปัจจัยของสิ่งแวดล้อมบางประการที่สำคัญต่อสัตว์น้ำ เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำ แอมโมเนีย และความอุดมของอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโต เป็นต้น จึงมีความสำคัญเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ ทั้งนี้การศึกษาชีวประวัติในช่วงชีวิตใดช่วงชีวิตหนึ่งของปลา โดยเฉพาะการศึกษาลูกปลาวัยอ่อนยังสามารถจะนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดสภาวะแวดล้อม และคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองได้เป็นอย่างดี

เนื่องจากลูกปลาวัยอ่อนมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมค่อนข้างรวดเร็ว นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้ยังสามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการจัดการทรัพยากรประมง และการอนุรักษ์ สัตว์น้ำบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ต่อไป

## วัตถุประสงค์

การศึกษาชนิด และการแพร่กระจายลูกปลาวัยอ่อนบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงครามมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

1. ศึกษาการจำแนกชนิดลูกปลาวัยอ่อน
2. ศึกษาปริมาณ และการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อน
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลูกปลาวัยอ่อนกับแหล่งที่ต่อนักต่อนสัตว์ และคุณภาพน้ำบางประการ

## การตรวจเอกสาร

### 1. แม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

จังหวัดสมุทรสงคราม ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 -14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 99-101 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 416.707 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 260,441.87 ไร่ อยู่บริเวณภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ตามเส้นทางรถยนต์ 74 กิโลเมตร ทางรถไฟ 65 กิโลเมตร ไปสิ้นสุดที่สถานีแม่กลอง (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539)

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านตลอดทั้งมีลำคลองสาขาแยกเชื่อมต่อกัน ภูมิอากาศไม่ร้อนจัดหรือหนาวจัด ฤดูฝนจะได้รับอิทธิพลจากลมทะเลผ่านจากทิศใต้ และมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ส่วนฤดูแล้งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน

บริเวณพื้นที่ชายทะเลจังหวัดสมุทรสงครามมีชายฝั่งทะเลประมาณ 23.2 กิโลเมตร ส่วนใหญ่พื้นที่เกือบทั้งหมดของจังหวัดเป็นพื้นที่ราบชายฝั่ง มีความลาดเอียงน้อยกว่า 1 % ไปทางชายฝั่งทะเล ไม่มีภูเขาและเกาะ ทำให้เกิดคลองธรรมชาติและคลองขุดเชื่อมต่อกันเป็นโครงข่ายทั่วพื้นที่กว่า 300 คลอง คลองเหล่านี้ทำหน้าที่ระบายน้ำระหว่างพื้นที่ส่วนบนกับชายฝั่งทะเล มีคลองสายสำคัญๆ ได้แก่ คลองยี่สาร คลองโค่น คลองบางจะเกร็ง คลองบางแก้ว คลองฉนวน และคลองหมีนาคู เป็นต้น นอกจากคลองเหล่านี้จะระบายน้ำจากแผ่นดินออกสู่ทะเลแล้ว ในบางครั้งน้ำทะเลหรือน้ำเค็มก็สามารถไหลเข้าออกตามคลองต่างๆ ได้อย่างสะดวก มีแม่น้ำแม่กลองไหลผ่านตอนกลางของพื้นที่ตามแนวเหนือ-ใต้ ผ่านอำเภอบางคนที อำเภอมัทพวา ออกสู่อ่าวไทยบริเวณปากแม่น้ำในเขตอำเภอเมืองสมุทรสงคราม

จากเหตุดังกล่าวทำให้บริเวณปากแม่น้ำแม่กลองในเขตอำเภอเมืองสมุทรสงครามนี้เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และทรัพยากรประมงค่อนข้างสมบูรณ์

## 2. พื้นที่ป่าชายเลน

สนธิ (2542) กล่าวว่าป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตขั้นต้นของทรัพยากรประมงให้มีศักยภาพที่สม่ำเสมอ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้อาศัยอาหารชั้นปฐมภูมิซึ่งได้แก่ อินทรีย์วัตถุที่ได้จากการย่อยสลายซากพืช หรือเศษใบไม้ที่เกิดขึ้นในระหว่างการย่อยสลายสารส่วนนี้ ผู้บริโภคชั้นปฐมภูมิพวกหนอนปล้อง หอย และปูก็จะเป็อาหารของผู้บริโภคชั้นทุติยภูมิ ได้แก่ ลูกปลาตัวเล็กๆ ที่จะปรับตัวเป็นผู้บริโภคชั้นตติยภูมิต่อไป

จากข้อมูลสำรวจทางดาวเทียมของกรมป่าไม้ ปี พ.ศ. 2518, 2522 และ 2529 พบว่าจังหวัดสมุทรสงครามมีป่าชายเลนลดลงเรื่อยๆ จาก 51,250 ไร่ 47,800 ไร่ และ 306 ไร่ ตามลำดับ จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นโดยกรมป่าไม้ในปี พ.ศ. 2532 พบว่าป่าไม้ชายเลนในจังหวัดสมุทรสงครามได้เปลี่ยนแปลงเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับกิจกรรมอื่นๆ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539)

เพื่อยับยั้งการบุกรุกป่าชายเลนและพยายามฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิม รัฐบาลจึงได้พยายามหาแนวทางและมาตรการต่างๆ เพื่อดำเนินการกำหนดเขตและควบคุมดูแลป่าชายเลนโดยออกมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2530 ได้มีการกำหนดเขตการใช้ที่ดินป่าชายเลนทั่วประเทศ โดยกำหนดเป็นเขตอนุรักษ์และเขตเศรษฐกิจ และจากการสำรวจในปี 2535 พบว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 3,106 ไร่ โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เลนงอกใหม่ (กองประสานการจัดการทรัพยากรประมงและสิ่งแวดล้อม, 2538)

## 3. ทรัพยากรประมง

สันทนา (2532) รายงานว่า จากการสำรวจแม่น้ำแม่กลองตอนล่างสุด ตั้งแต่อำเภออัมพวาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม พบปลาประมาณ 25 ชนิดมีทั้งปลาน้ำจืดและปลาน้ำกร่อย ปลาที่พบทุกจุดสำรวจได้แก่ ปลาตะเพียนขาว ปลาคอดเหลือง ปลาคูด้าน ปลาคูกอูย ปลาไหล ปลาหมอไทย และปลาช่อน ส่วนปลาที่พบเฉพาะจุดสำรวจในจังหวัดสมุทรสงคราม ได้แก่ ปลาไส้ตัน ปลากระดักขาว ปลาแมว ปลาตะกรับ ปลาจวด ปลาอูก ปลาดอกหมาก ปลาเข็ญ ปลาอีกรัง และปลาคูกทะเล ปลาเหล่านี้เป็นปลาน้ำกร่อย สามารถเข้ามาอาศัยอยู่ในแม่น้ำแม่กลองในบริเวณนี้ได้เนื่องจากมีน้ำทะเลไหลเข้ามา

จากการรายงานของ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539) ได้มีการสำรวจสัตว์น้ำในลำน้ำแม่กลองโดยแบ่งเป็น 8 เขตตลอดลำน้ำแม่กลอง โดยในเขตที่ 1 ถึงเขตที่ 3 เป็นเขตที่ทำการสำรวจในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม ในแต่ละเขตการแบ่งพื้นที่ทำการสำรวจดังนี้

เขตที่ 1 เริ่มจากปากอ่าวแม่น้ำแม่กลองถึงท่าน้ำอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ระยะทางตามน้ำ 7 กิโลเมตร

เขตที่ 2 เริ่มจากท่าน้ำอำเภอเมือง ถึงท่าน้ำอำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ระยะทางตามน้ำ 8 กิโลเมตร

เขตที่ 3 เริ่มท่าน้ำอำเภอมัทพวา ถึงท่าน้ำอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ระยะทางตามน้ำ 7 กิโลเมตร

โดยพบว่าสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในลำน้ำแม่กลองที่มีการแพร่กระจายขึ้นอยู่กับระดับความเค็มของน้ำในแม่น้ำ โดยพบปลา 37 ชนิด (ตารางผนวกที่ 35)

#### 4. คุณภาพน้ำ

##### 4.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีความสำคัญในการศึกษาระบบนิเวศวิทยา เพราะอุณหภูมิมีผลต่อขบวนการต่างๆในแหล่งน้ำจืดทั้งในเชิงกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ซึ่งอุณหภูมินี้ยังมีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต ความหนาแน่นของน้ำ และการละลายของธาตุ และก๊าซในน้ำ

อุณหภูมิจะมีอิทธิพลต่อการเจริญพัฒนาของคัพภะ และระยะเวลาที่ใช้ในการฟักไข่มาก ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าปกติการฟักไข่จะช้าลง และถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อยระยะเวลาฟักไข่ก็จะเร็วขึ้น แต่อาจจะมีผลต่อการฟักของลูกปลาไว้อ่อนได้มาก ในอุณหภูมิที่ต่ำก็เช่นกัน อาจเกิดการฟักของลูกปลา และอัตราการตายที่เพิ่มขึ้นได้ (อภิชาติ, 2546)

## 4.2 ออกซิเจนละลายน้ำ

ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen (DO)) เป็นผลมาจากปฏิกิริยาทางชีวภาพและชีวเคมีที่เกิดขึ้น ก๊าซออกซิเจนในน้ำจึงจะมาจากบรรยากาศ หรือมาจากผลิตภัณฑ์ท้ายของขบวนการสังเคราะห์แสง แม้ว่าในบรรยากาศจะมีก๊าซออกซิเจนถึง 21 เปอร์เซ็นต์ แต่ก๊าซออกซิเจนจะละลายน้ำได้น้อยมาก สัตว์น้ำจึงต้องใช้ ออกซิเจนหายใจมากกว่าสัตว์บกเพื่อให้ได้ออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เนื่องจากต้องใช้ออกซิเจนในขบวนการเผาผลาญอาหาร และการเจริญเติบโตในร่างกายของสัตว์น้ำ ทั้งนี้ความต้องการออกซิเจนของปลานั้นจะมากขึ้นอยู่กับชนิด และช่วงชีวิตของปลา สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำนั้น ได้แก่ อุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศ และความเค็มของน้ำ โดยเมื่ออุณหภูมิต่ำออกซิเจนจะละลายได้สูงกว่าเมื่อมีอุณหภูมิสูง และเมื่อความกดดันบรรยากาศสูงออกซิเจนก็จะละลายได้สูงกว่าเมื่อความกดดันบรรยากาศต่ำ รวมทั้งเมื่อความเค็มสูงขึ้นก็จะมีผลทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำลดลง

ในรอบวันช่วงเช้าก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นพีชน้ำ และแพลงก์ตอนพืชยังไม่มีการสังเคราะห์แสงเป็นช่วงที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุด และเมื่อมีการสังเคราะห์แสงค่าออกซิเจนละลายน้ำก็จะเพิ่มขึ้นจนถึงในช่วงบ่ายก็จะมีค่าสูงสุดในรอบวันเพราะช่วงดังกล่าวแสงจากดวงอาทิตย์จะมีความเข้มแสงสูงสุด ส่วนในตอนกลางคืนไม่มีการสังเคราะห์แสง สิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยอยู่ในน้ำมีแต่การใช้ออกซิเจนเพื่อการหายใจทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำลดลงอีกครั้ง

อัตราการบริโภคออกซิเจนของสัตว์น้ำเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจน ขนาดของสัตว์น้ำ ระดับกิจกรรมของสัตว์น้ำ เวลาหลังการให้อาหาร และอื่นๆ สัตว์น้ำขนาดเล็กบริโภคออกซิเจนมากกว่าสัตว์น้ำขนาดใหญ่เมื่อวัดในน้ำหนักที่เท่ากัน (นิคม, 2546)

## 4.3 ความเค็ม

ความเค็มเป็นปัจจัยสำคัญต่ออัตราการรอดตาย การใช้พลังงาน และการแพร่กระจายของปลาหลายชนิด เนื่องจากการรักษาสมดุลของๆเหลวภายใน และภายนอกตัวปลา (Osmoregulation) ตามปกติปลาที่อยู่ในน้ำจืดจะมีความเข้มข้นของเกลือและออสโมน ของของเหลวที่มีอยู่ในตัวปลาสูงกว่าน้ำที่อยู่รอบตัว แต่ถ้าปลาอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มจะทำให้ความเข้มข้นของเกลือแร่และออสโมนภายในตัวปลากับน้ำภายนอกตัวปลามากขึ้นทำให้ปลาใช้พลังงานในการรักษาสมดุลของ

ของเหลวน้อยลง นอกจากนั้นความเค็มของน้ำจะทำให้ปลาลอยตัวอยู่ในน้ำได้ง่าย ซึ่งพลังงานส่วนที่ไม่ได้ใช้นี้เองอาจทำให้ปลานำไปใช้ในการเจริญเติบโตและทำให้รอดชีวิตได้มากขึ้น (สุนิตย์, 2543)

สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยจะมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มได้ในช่วงกว้าง (Euryhaline) ก็จะสามารถนำมาเลี้ยงในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงของความเค็มได้ อย่างไรก็ตามชนิด และอายุของสัตว์น้ำอาจจะเป็นปัจจัยที่ทำให้สัตว์น้ำทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มอย่างถาวรได้ต่างกัน (นิคม, 2546)

#### 4.4 แอมโมเนีย

แหล่งน้ำโดยทั่วไปพบแอมโมเนียอยู่ในรูปที่มีประจุเป็นส่วนใหญ่ สัดส่วนของแอมโมเนียรูปที่ไม่มีประจุและรูปที่มีประจุขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ และ Ionic strength โดยพีเอสมิอิทธิพลสูง ส่วน Ionic strength มีอิทธิพลต่อสัดส่วนดังกล่าวน้อยมาก ที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.0 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แอมโมเนียรูปที่มีประจุมีประมาณ 99.2 เปอร์เซ็นต์ของแอมโมเนียรวม ที่อุณหภูมิเดียวกันถ้าค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเป็น 9.9 แอมโมเนียรูปที่มีประจุจะมีประมาณ 55.4 เปอร์เซ็นต์ของแอมโมเนียรวม ในน้ำทะเลสัดส่วนโมลของแอมโมเนียรูปที่ไม่มีประจุมีประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำจืดที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และอุณหภูมิเดียวกัน (นิคม, 2546)

เมื่อแอมโมเนียในแหล่งน้ำสูงขึ้น ความสามารถในการขับถ่ายแอมโมเนียของสัตว์น้ำจะลดลง ทำให้ระดับแอมโมเนียในเลือดและเนื้อเยื่อสูงขึ้น พิเอสของเลือดจึงสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อปฏิกิริยาของเอนไซม์และความคงสภาพของเนื้อเยื่อ ทำให้เหงือกเสียหาย ลดความสามารถในการลำเลียงออกซิเจนของเลือด (นิคม, 2546)

#### 5. แพลงก์ตอนสัตว์

ลัดดา (2546) กล่าวว่า แพลงก์ตอนสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหาร (สารอินทรีย์) ได้ด้วยตัวเอง แพลงก์ตอนสัตว์กินอาหารหลายประเภท เช่น กินพืช กินสัตว์ กินสิ่งเน่าเปื่อย เป็นต้น และการกินอาหารยังขึ้นอยู่กับพฤติกรรมเฉพาะกลุ่มอีกด้วย

การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ไม่สม่ำเสมอ (Ununiform) แพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่กระจายอยู่ใต้ตลอดความลึกของน้ำ นอกจากนี้แพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่สามารถ

เคลื่อนที่ได้บ้าง (แต่ไม่สามารถเอาชนะคลื่นลมได้) ดังนั้นจึงสามารถย้ายที่อยู่แนวตั้งได้ แพลงก์ตอนสัตว์บางกลุ่มโดยเฉพาะโคพีพอด และไรน้ำ (Cladocerans) สามารถย้ายที่อยู่ในแนวตั้งในรอบวัน (Daily vertical migration) คือ อยู่ใต้ผิวน้ำในระดับความลึกหนึ่งในช่วงกลางวัน แล้วเคลื่อนที่มายู่ผิวน้ำหรือใกล้ผิวน้ำเมื่อพระอาทิตย์ตกดินไปแล้วจนถึงกลางคืน พอรุ่งขึ้นก็จะกลับลงสู่ระดับลึกอีกครั้ง (ลัดดา, 2546)

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณเอสทูรีในเขตร้อนจะมีความสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำ ในเดือนที่มีความเค็มของน้ำต่ำจะพบแพลงก์ตอนสัตว์น้อยกว่าเดือนที่มีความเค็มสูง เสาวภา(2528) พบว่าอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ทำให้ฝนตกชุกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน น้ำบริเวณเอสทูรีจึงมีความเค็มต่ำ มีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์ต่ำไปด้วยโดยจะพบต่ำที่สุดในเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นเดือนที่มีน้ำหลากมากที่สุด ในทางตรงข้ามความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนสัตว์จะมีสูงในเดือนที่มีความเค็มสูง ซึ่งได้แก่เดือนก่อนและหลังช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมตามลำดับ

แพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่จัดเป็นผู้บริโภคชั้นปฐมภูมิในห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นจึงมีความบทบาทสำคัญยิ่งในห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ผลิต (แพลงก์ตอนพืช) และผู้บริโภคที่สูงขึ้นไปโดยเฉพาะลูกปลาวัยอ่อนที่ต้องอาศัยแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหารดังนั้นการศึกษาความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์จึงน่าจะชี้ถึงความชุกชุมของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณนั้นได้ด้วย (เสาวภา, 2528)

## 6. ลูกปลาวัยอ่อน

การศึกษาปลาวัยอ่อนนับเป็นการศึกษาทางชีวประวัติ (Life history) ที่นิยมใช้ในการศึกษาเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาวะทรัพยากรประมงและการจัดการทรัพยากรประมง โดยข้อมูลที่ได้สามารถคำนวณหาปริมาณของ พ่อ-แม่ (Parent stock) และปริมาณปลาขนาดใหญ่ที่จะได้จากลูกปลาเหล่านี้ในอนาคต (Future recruitment)

### 6.1 ลักษณะของไข่ปลา

ไข่ของปลาแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ ไข่ลอย (Pelagic egg) จะพบในปลาทะเลถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ไข่ครึ่งจมครึ่งลอย (Semi-bouyant egg) จะพบได้ในปลาน้ำจืดทั่วไป และไข่ติด (Adhesive egg) จะพบในปลาทะเลและปลาน้ำจืดบางชนิด ในปลาส่วนมากจะไม่มี

พฤติกรรมการดูแลไข่และตัวอ่อนโดยเฉพาะในปลาประเภทไข่ลอยและไข่ครึ่งจมครึ่งลอย ไข่ปลากลุ่มนี้จะถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำจนฟักออกเป็นตัว ดังนั้นปลาว่ายอ่อนจึงถูกจัดให้เป็นแพลงก์ตอนพวกหนึ่งที่เรียกว่า Ichthyoplankton ที่ยังต้องอาศัยกระแสน้ำในการลอยตัว ดังนั้นถ้ากระแสน้ำพัดพาไปในที่ๆ ไม่เหมาะสม เช่น แหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ของอาหารน้อย อุณหภูมิหรือความเค็มสูงต่ำเกินไป ก็จะทำให้อัตราการรอดของลูกปลาลดลงด้วย

## 6.2 วงชีวิตของปลา

Kendall *et al.* (1984) อ้างตาม Hempel (1979) ได้แบ่งช่วงชีวิตของปลาโดยแบ่งได้ 4 ระยะคือ

6.2.1 ระยะที่เป็นไข่ (Egg phase หรือ Incubation period) เริ่มจากการปฏิสนธิ (Fertilization) จนถึงฟักออกเป็นตัว (Hatching) Kendall *et al.* (1984) อ้างตาม Moser (1980) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะของไข่ปลาประเภทไข่ลอยพบว่ามียอดประกอบและรูปร่างที่แตกต่างกันพอที่จะนำมาใช้ในการแยกกลุ่มปลาคาร์วาร์ ลักษณะดังกล่าวคือรูปร่างและลักษณะของไข่ ขนาดของช่องว่างระหว่างเปลือกไข่ (Perivitelline space) เส้นผ่าศูนย์กลางไข่และลักษณะของไข่ (Homogeneous หรือ Segmented) จำนวนและขนาดของจุดไขมัน (Oil globule) จุดสีบนไข่แดงและตัวอ่อน รวมทั้งลักษณะการพัฒนาของตัวอ่อน เช่น รูปร่างของลำตัวและจำนวนมัดกล้ามเนื้อ เป็นต้น

### 6.2.2 ระยะตัวอ่อน (Larval phase) ลูกปลาระยะนี้แบ่งออกได้ 2 ระยะคือ

6.2.2.1 ลูกปลาว่ายอ่อนระยะแรก (Pre-larval stage) ได้แก่ลูกปลาว่ายอ่อนตั้งแต่แรกฟัก (Hatching larve) จนถึงระยะก่อนที่ถุงไข่แดง (Yolk sac) เริ่มจะยุบหมด การพัฒนาของตัวอ่อนระยะนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของไข่ ลูกปลาว่ายอ่อนที่ฟักออกมาจากไข่ที่มีขนาดเล็กจะมีการพัฒนาน้อยกว่าที่ฟักออกมาจากไข่ที่มีขนาดใหญ่กว่า

6.2.2.2 ลูกปลาว่ายอ่อนระยะหลัง (Post-larval stage) ได้แก่ลูกปลาว่ายอ่อนที่งู้อาหารและหยดน้ำมันยุบหายหมด จนถึงระยะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือโครงสร้าง (Metamorphosis) ลำตัวจะถูกล้อมรอบด้วยเยื่อที่เจริญเป็นครีบท้องที่ยังไม่เป็นก้านครีบ (Fin ray) ด้านล่างของปลายหางที่มาก่อรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมหนาจะเจริญไปเป็นส่วนของกระดูกไฮพูรอล (Hypural) และหลังจากนั้นก้านครีบอันแรกของครีบหางก็จะเจริญขึ้น ปลายของโนโตคอร์ดีจะยกตัว

สูงขึ้น เกิดครีบหลังและครีบก้นบริเวณด้านบนและด้านล่างของลำตัว เมื่อก้านครีบมีการเจริญพัฒนาของกระดูกสันหลังและกระดูกที่ช่องท้องก็จะเกิดขึ้น ระยะนี้จะปรากฏลักษณะของปลาโตเต็มวัยและสูญเสียลักษณะของตัวอ่อนไป

6.2.3 ระยะปลาเล็กหรือปลาวัยรุ่น (Juvenile phase) เป็นระยะที่มีลักษณะที่ใช้นับได้ (Meristic characters) และรูปร่างภายนอกเหมือนปลาตัวเต็มวัยทุกประการซึ่งรวมถึงการจัดเรียงเกล็ดบนลำตัวด้วย เว้นแต่นขนาดปลาวัยรุ่นจะเล็กกว่าและระบบสืบพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์ (Reproductively inactive) เท่านั้น

6.2.4 ระยะปลาโตเต็มวัย (Adult phase) เป็นระยะที่มีลักษณะที่นับได้ รูปร่างภายนอกสมบูรณ์และระบบสืบพันธุ์พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ในฤดูผสมพันธุ์

### การศึกษาลูกปลาตัวอ่อน

การศึกษาชนิดของลูกปลาตัวอ่อนเป็นการศึกษาที่ต้องใช้พื้นฐานการเรียนรู้หลายๆ ด้าน ประกอบกันทั้งความรู้การพัฒนาจากไข่สู่ระยะที่เป็นตัวอ่อน และระยะตัวอ่อนสู่ระยะตัวเต็มวัย เพื่อจะได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่ามีความเชื่อมโยงและต่อเนื่องกันอย่างไร รวมถึงการรวบรวมข้อมูลจากผู้ศึกษามาแล้วทั้งจากต่างประเทศซึ่งมีการศึกษาก่อนข้างมาก และการศึกษาภายในประเทศที่ปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาแพร่หลายมากขึ้น โดยในการศึกษาลูกปลาตัวอ่อนจะมีรูปแบบที่เฉพาะทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาและวิธีการศึกษา อภิชาติ (2546) ได้กล่าวถึงการศึกษาลูกปลาตัวอ่อนไว้ดังนี้

วิธีการศึกษาชนิดของลูกปลาตัวอ่อนสามารถทำได้ 3 วิธี ด้วยกัน คือ

1. การศึกษาจากเอกสาร ซึ่งปลาในเขตเอเชียก็มีผู้ศึกษาบ้างพอสมควร โดยเฉพาะจากประเทศญี่ปุ่นซึ่งได้ศึกษาปลาที่มีอยู่ในประเทศไทยไว้อย่างสมบูรณ์

2. การรวบรวมตัวอย่างจากธรรมชาติมาศึกษาลำดับการเจริญเติบโต (Size series) แต่การศึกษาโดยวิธีนี้อาจมีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างได้ไม่ครบตามระยะของการเจริญเติบโต หรือลักษณะที่คล้ายกันมาก ๆ ของลูกปลาตัวอ่อนแต่ละชนิดที่ใกล้เคียงกัน และในการศึกษาบางครั้งอาจจะอาศัยลักษณะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นมาใช้ในการแยกชนิด ซึ่งโดยปกติเราต้องอาศัยลักษณะต่างๆ จากเอกสารอ้างอิงมาประกอบในการศึกษา

3. โดยวิธีการเพาะเลี้ยงขึ้นมาซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากทราบถึงชนิดของพ่อแม่ปลาว่าเป็นชนิดใด และสามารถเก็บตัวอย่างของไข่และตัวอ่อนในระยะต่างๆ ทำให้สามารถที่จะรู้ถึงลักษณะของลูกปลาวัยอ่อนในทุกๆระยะของการเจริญเติบโตได้

การศึกษาอนุกรมวิธานของลูกปลาวัยอ่อนโดยใช้ตัวอย่างจากธรรมชาติจะต้องอาศัยพื้นฐานมาจากการใช้ลักษณะของปลาโตเต็มวัย และการเจริญเติบโตของปลาในช่วงที่เป็นตัวอ่อนมาจัดจำแนก โดยปกติขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของลูกปลาวัยอ่อนมีมากกว่าและบอบบางกว่าปลาที่โตเต็มวัย การจำแนกชนิดจำเป็นต้องนำเอาลักษณะการพัฒนาของแต่ละระยะมาใช้ประกอบกัน รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างต่าง ๆ ของลูกปลาวัยอ่อนอย่างเป็นลำดับก็มีความสำคัญอย่างมากเช่นกัน Powles and Markle (1984) ให้หลักการในการจำแนกชนิดของลูกปลาวัยอ่อนไว้ดังนี้

1. การใช้กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) และการพัฒนาโครงสร้าง (Ontogeny) ของลูกปลาวัยอ่อน ลักษณะที่สำคัญที่สุดในการจำแนกชนิดของลูกปลาวัยอ่อน คือ ลักษณะที่นับได้ (Morphometric characters) เช่น จำนวนมัดกล้ามเนื้อ กระดูกสันหลัง และก้านครีบต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้รูปร่าง (Shape) ของลูกปลาวัยอ่อน การเกิดหนาม (Spination) ในบริเวณต่างๆ รูปแบบการพัฒนาของครีบ การเกิดส่วนที่ยื่นยาวออกไปของครีบ (Fin element) ตำแหน่งของครีบ (Fin placement) รูปร่างของตา (Eye shape) รูปแบบของการเกิดอวัยวะสร้างแสง (Photophore) รวมทั้งการเกิดและเปลี่ยนแปลงของจุดสีก็เป็นลักษณะสำคัญต่อการนำมาช่วยในการจำแนกชนิดของลูกปลาวัยอ่อน

2. การพิจารณาจากระบบนิเวศวิทยา (Ecological consideration) ระบบนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา รวมทั้งบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่นั้นๆ โดยเฉพาะองค์ประกอบของชนิดลูกปลาวัยอ่อนที่สามารถเคลื่อนย้ายเข้าออกได้ และชนิดของปลาโตเต็มวัยในพื้นที่นั้น เป็นส่วนช่วยในการจำแนกชนิดของลูกปลาวัยอ่อนทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากลูกปลาวัยอ่อนที่รวบรวมได้ก็จะเป็นลูกปลาที่เกิดจากปลาโตเต็มวัยเหล่านั้น นอกจากนี้ถ้าสามารถที่จะรู้ช่วงฤดูวางไข่ แหล่งวางไข่ของปลาแต่ละชนิด ก็สามารถทำนายองค์ประกอบชนิดของลูกปลาวัยอ่อนได้

#### 6.4 การศึกษาลูกปลาวัยอ่อนในประเทศไทย

การศึกษาลูกปลาทะเลวัยอ่อนในน่านน้ำประเทศไทยเริ่มแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับไข่ปลา และลูกปลาวัยอ่อนในอ่าวไทย และต่อมาได้มีการศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นในแง่ชนิด และการแพร่กระจายของลูกปลาทุ-ลังวัยอ่อน ซึ่งเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง (อูรุพันธุ์, 2508;

ยอดยี่ง และ อรุพันธ์, 2515) จากการศึกษาของ อรุพันธ์ (2510); โอภาส และ สง่า (2515, 2518) ทำให้ได้ข้อมูลเป็นแนวทางให้ทราบถึงแหล่งวางไข่และฤดูวางไข่ของปลาทุ (R. neglectus) พบว่าปลาทุวางไข่ตลอดปี โดยช่วงฤดูวางไข่สูงสุดมี 2 ช่วงคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ส่วนแหล่งวางไข่ของปลาทุจะกระจายอยู่ทั้งสองฝั่งของอ่าวไทย พบลูกปลาทุวัยอ่อนหนาแน่นทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยตั้งแต่บริเวณฝั่งอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตลอดไปจนถึงบริเวณนอกฝั่งจังหวัดชุมพร บริเวณด้านตะวันออกของเกาะสมุย และเกาะพะงัน

การศึกษาเกี่ยวกับชนิดของลูกปลาวัยอ่อนของไทยเริ่มกลับมามีความสำคัญอีกครั้งเมื่อ Vatanachai (1972); สง่า (2521) ได้ศึกษาชนิดของไข่ปลา และลูกปลาจากทะเลจีนใต้ รวมทั้งศึกษาการกระจายและความชุกชุมของไข่ปลา และลูกปลาวัยอ่อนชนิดต่างๆ ในอ่าวไทย โดยพบลูกปลาวัยอ่อน 51 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดอยู่ในครอบครัว Gobiidae มีความชุกชุม 32 เปอร์เซ็นต์ของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด พบมีปริมาณมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับไข่ปลาที่รวบรวมได้ทั้งหมดมีปริมาณสูงในเดือนกรกฎาคม กันยายนและเดือนพฤศจิกายน ตามลำดับ

จากงานวิจัยของ พูนสุข (2523, 2525); รั้งสรรค์ และ มุกดา (2526) ได้สรุปความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย พบลูกปลาวัยอ่อน 52 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนเหล่านี้มีการแพร่กระจายออกไปทั่วตลอดพื้นที่สำรวจบริเวณแนวนอกฝั่งได้ จังหวัดชุมพรแนวฝั่งเกาะพะงัน และเกาะสมุยลงมา ชนิดลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุด ได้แก่ ปลาในครอบครัว Gobiidae ในบริเวณช่องอ่างทองพบลูกปลาวัยอ่อน 49 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดในช่วงที่สำรวจได้แก่ ครอบครัว Gobiidae เช่นกัน (รั้งสรรค์ และ มุกดา, 2526)

จงกลณี (2529) ได้ทำการศึกษาชนิด ลักษณะ ปริมาณ และการกระจายของลูกปลาผิวน้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถึงจังหวัดนราธิวาส พบลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 47 ครอบครัว โดยที่ครอบครัว Gobiidae เป็นกลุ่มปลาที่พบเสมอและมีปริมาณมาก ลูกปลาผิวน้ำวัยอ่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่มีปริมาณมากที่สุดได้แก่ครอบครัว Engraulidae พร้อมกันนี้ได้ทำการจำแนกลูกปลาผิวน้ำวัยอ่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจจำนวน 6 ครอบครัว คือ Clupeidae, Engraulidae, Scombridae, Thunnidae, Scomberomoridae และ Carangidae และได้บรรยายลักษณะที่สำคัญพร้อมทั้งวาดภาพประกอบไว้

Termvidchakorn (1988a, 1988b) ทำการศึกษาพัฒนาการในแต่ละระยะของไข่ปลาสำลี (*Zonichthys nigrofasciata*) และปลาเกล็ดยิบ (*Chorinemus lysan*) พร้อมทั้งวาดภาพแสดงการพัฒนาในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต

วิศิษฐ์ (2531) ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณอ่าวระยอง พบลูกปลาวัยอ่อน 27 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดได้แก่ครอบครัว Gobiidae

ไภทูล (2543) ได้ศึกษาลูกปลาวัยอ่อนครอบครัว Scombridae บริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน ตอนล่าง จำนวน 35 สถานี โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 330 ไมครอน และถุงลากลูกปลาวัยอ่อนขนาดตา 1,000 ไมครอน ในช่วงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2535 ถึงเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2540 รวม 14 เที้ยวเรือ พบลูกปลาวัยอ่อนจากถุงลากแพลงก์ตอนเฉลี่ย 612 ตัวต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร เป็นลูกปลาวัยอ่อนในครอบครัว Scombridae จำนวน 71 ตัวต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร เท่ากับ 11.60 เปอร์เซ็นต์ของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด องค์ประกอบชนิดของปลาครอบครัว Scombridae พบลูกปลาทุ-ลิ่งวัยอ่อน (*Rastrelliger* Jordan & Starks, 1908) สูงสุด 91.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นลูกปลาโอวัยอ่อน (*Euthynnus* Lutken, 1882; *Auxis* Cuvier, 1829; *Thunnus* South, 1845) 8.20 เปอร์เซ็นต์ และลูกปลาอินทรีวัยอ่อน (*Scomberomorus* Lacepede, 1801) 0.31 เปอร์เซ็นต์ สำหรับตัวอย่างที่เก็บได้จากถุงลากลูกปลาวัยอ่อน พบลูกปลาเฉลี่ย 91 ตัวต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร เป็นลูกปลาวัยอ่อนครอบครัว Scombridae จำนวน 8 ตัวต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร เท่ากับ 8.79 เปอร์เซ็นต์ของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด องค์ประกอบชนิดของลูกปลาในครอบครัวนี้ พบลูกปลาทุ-ลิ่งวัยอ่อนมากที่สุด 76.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ลูกปลาโอวัยอ่อน 22.50 เปอร์เซ็นต์ และลูกปลาอินทรีวัยอ่อน 1.26 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนลูกปลาวัยอ่อนกับอุณหภูมิ และความเค็มที่บริเวณผิวน้ำทะเล แต่มีเพียงลูกปลาโอหลายวัยอ่อนเท่านั้นที่แสดงความสัมพันธ์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญ

ไภทูล (2543) ได้ศึกษาผลการศึกษาลูกสัตว์ทะเลเศรษฐกิจวัยอ่อน บริเวณหมู่เกาะอาดัง จังหวัดสตูล จำนวน 26 สถานี โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนและถุงลากลูกปลา ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนเมษายน พ.ศ. 2542 พบมีความหลากหลายของลูกปลาวัยอ่อนอย่างมาก กล่าวคือจากถุงลากแพลงก์ตอนพบลูกปลาวัยอ่อน 48 วงศ์ และถุงลากลูกปลาพบลูกปลาวัยอ่อน 44 วงศ์ วงศ์ที่พบสม่ำเสมอและมีจำนวนมาก ได้แก่ Engaulidae, Bregmacerotidae, Gobiidae, Leiognathidae และ Scombridae เป็นต้น ปริมาณลูกปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมดเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นลูกปลาวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีความชุกชุม และแพร่กระจายอยู่มากในช่วงพื้นที่ห่างฝั่ง 0-5 ไมล์ทะเล

ทางด้านเหนือ และตะวันตกของหมู่เกาะอาดัง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ สามารถกล่าวได้ว่าบริเวณชายฝั่งหมู่เกาะอาดังเป็นแหล่งเลี้ยงตัวของลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนที่สำคัญแหล่งหนึ่ง

Songchitsawat (1989) ศึกษาชนิด ความชุกชุมและการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหมู่เกาะช้าง พบลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 8 ครอบครัว ครอบครัว Gobiidae เป็นครอบครัวที่พบเสมอและมีจำนวนมาก รองลงมาได้แก่ครอบครัว Engraulidae, Bregmacerotidae, Leiognathidae, Nemipteridae, Callionymidae และ Clupeidae โดยพบว่าไข่ปลา และลูกปลาวัยอ่อน มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนกุมภาพันธ์

Chayakul (1990) ได้ศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับชนิดของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนในอ่าวไทย โดยบรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของไข่ปลา และลูกปลาวัยอ่อนที่สำรวจพบ โดยเฉพาะลูกปลาโอดำวัยอ่อน (*Thunnus tonggol*) พร้อมกันนั้นได้ศึกษาการแพร่กระจายของลูกปลาโอ 3 ชนิด ได้แก่ลูกปลาโอดำ ปลาโอลาย (*Euthynnus affinis*) และปลาโอเกลบ (*Auxis thazard*) ต่อมา Chamchang (1990) ได้ศึกษาองค์ประกอบชนิดของลูกปลาวัยอ่อน ในอ่าวไทยฝั่งตะวันตกเพื่อยืนยันถึงแหล่งและฤดูกาลไข่ของปลาในเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2528 พบลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 19,181 ตัว จำแนกชนิดได้ 58 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดอยู่ในครอบครัว Gobiidae โดยพบมากในเดือนพฤษภาคม และได้ทำการศึกษาปริมาณและการกระจายของลูกปลาวัยอ่อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจ 16 ครอบครัว พบลูกปลาวัยอ่อนของครอบครัว Scombridae, Engraulidae และ Carangidae มีปริมาณชุกชุมมากที่สุดเรียงตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยยืนยันแหล่งและฤดูกาลไข่ของปลาในอ่าวไทย

รังสรรค์ (2537) ศึกษาแหล่งและฤดูกาลไข่ของปลากะตักชนิด *Stolephorus heterolobus* ในบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดชุมพร และสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 2534 จำนวน 10 เทียวเรือ โดยใช้รูปร่างของไข่ จำนวนจุดน้ำมัน ความยาว ความกว้าง และเส้นผ่าศูนย์กลางของไข่ ในการจำแนกชนิด จากการศึกษาพบว่าไข่ปลากะตักชนิด *S. heterolobus* ทุกเทียวเรือ จำนวนทั้งสิ้น 251,460 ฟองต่อปริมาณน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร และพบมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคมตามลำดับ บริเวณที่พบลูกปลาวัยอ่อนชนิดนี้หนาแน่นที่สุดได้แก่บริเวณ 1-30 ไมล์จากฝั่ง โดยเฉพาะบริเวณหน้าจังหวัดชุมพรและช่องอ่างทองและพบว่าปริมาณของไข่ปลากะตักมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำทะเล

รังสรรค์ (2539) ศึกษาและรวบรวมลูกปลาวัยอ่อนในอ่าวไทย จากเครื่องมือประเภทต่างๆเช่น ถูกลากแพลงก์ตอน ถูกลากลูกปลาวัยอ่อน อวนรุน อวนลาก อวนครอบปลาตะกั้ง และการเพาะเลี้ยงใน ห้องทดลอง จัดจำแนกลูกปลาวัยอ่อนได้ทั้งหมด 52 ครอบครัว พร้อมทั้งวาดภาพและบรรยายลักษณะ ประกอบ การศึกษาลูกปลาทะเลวัยอ่อนทางฝั่งทะเลอันดามันในระยะแรกเป็นการศึกษาชนิดของลูก ปลาวัยอ่อนที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าโกงกางในอ่าวพังงา (Janekarn and Boonruang, 1986) Suttakorn and Saranakomkul (1986); ไพเราะ (2529) ทำการศึกษาแหล่งและฤดูวางไข่ พร้อมทั้งบรรยายลักษณะของ ลูกปลาทุ-ลั้งวัยอ่อน และลูกปลาชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในบริเวณอ่าวพังงาตอนล่างถึงอ่าว กระบี่ และเกาะตะลิ่ง โดยพบไข่ปลา และลูกปลาวัยอ่อนมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม บริเวณเกาะพีพี ด้านใต้ของเกาะลันตา และด้านตะวันออกของเกาะยาวใหญ่ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าได้นำไปประกอบการพิจารณาการประกาศมาตรการปิดอ่าวพังงาเพื่อเป็นแหล่งวางไข่ และเลี้ยงตัวอ่อนของปลา

อภิชาติ (2529) ศึกษา และบรรยายลักษณะการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนที่รวบรวมได้จาก ทะเลอันดามัน Janekarn and Kiorboe (1991a, 1991b) ศึกษาการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณ ชายฝั่งทะเลอันดามัน การแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณอ่าวพังงา ไพเราะ (2536) ทำการศึกษาชนิด ปริมาณความชุกชุม และรูปแบบของการแพร่กระจายของ ลูกปลาวัยอ่อนในบริเวณอ่าวพังงา-กระบี่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2529 รวม 3 เทียวเรือ จำนวน 30 สถานี พบลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 4,543 ตัวจำแนกได้ 53 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดอยู่ในครอบครัว Carangidae และ Scombridae (*Rastrelliger* spp.) ตามลำดับ พร้อมกันนี้ได้ แบ่งกลุ่มของลูกปลาวัยอ่อนตามลักษณะการแพร่กระจายที่ตรวจพบ ต่อมาไพเราะ (2537) ได้ ทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องชนิด การแพร่กระจายปริมาณความชุกชุม แหล่งวางไข่ และแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน รวมทั้งได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสถานะแวดล้อมที่สำคัญบางประการในบริเวณ อ่าวพังงาระหว่างเดือนธันวาคม 2533 ถึงเดือนกรกฎาคม 2534 รวม 8 เทียวเรือ และพบว่ามีลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 41 ครอบครัว ลูกปลาเหล่านี้มีปริมาณสูงสุดในเดือนมกราคม ลูกปลาวัยอ่อนครอบครัว Carangidae มีปริมาณมากที่สุดถึง 18.24 เปอร์เซ็นต์ของลูกปลาวัยอ่อนที่พบทั้งหมด และพบว่าปลาบาง ชนิดในครอบครัว Engraulidae Clupeidae Nemipteridae วางไข่ในบริเวณที่ไม่ไกลจากฝั่งมากนัก (1-10 ไมล์ ความลึก 20-35 เมตร) สำหรับปลาในครอบครัว Carangidae และ Scombridae บางชนิดจะวางไข่ ก่อนข้างห่างจากฝั่ง (10-15 ไมล์ ความลึก 25-35 เมตร)

ธีระพงศ์ (2538) ศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนในแนวหญ้าทะเล บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมด 30 ครอบครัว ลูกปลาวัยอ่อน

ครอบครัว Gobiidae จะพบเสมอและมีปริมาณสูงสุด รองลงมาได้แก่ครอบครัว Carangidae และ Nemipteridae ตามลำดับ

ณัฐินี (2543) ได้ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเน้นศึกษาในกลุ่มกุ้ง ปู และปลาว่ายอ่อนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าในส่วนของกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปู และปลาว่ายอ่อนนั้นมีแนวโน้มชุกชุมด้านนอกปากแม่น้ำ การแปรผันของประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้ง ปู และปลาว่ายอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความเค็มของน้ำ อุณหภูมิ ออกซิเจนละลายน้ำ และปริมาณอาหาร ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในแง่ของการเป็นแหล่งอนุบาล แหล่งอาหาร และแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ

สันติ (2545) ได้ศึกษาองค์ประกอบชนิดและการแพร่กระจายของปลาว่ายอ่อนในพื้นที่ชายฝั่งจากปากคลองกล้วยถึงแหลมหินทุ่ง กิ่งอำเภอสุขสำราญ จังหวัดระนอง พบว่าความหนาแน่นของปลาว่ายอ่อนแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันยิ่งทางสถิติ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อปริมาณปลาว่ายอ่อน พบว่ามีเพียงความเค็ม และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ที่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณปลาว่ายอ่อนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ธัญพร (2546) ได้ศึกษาองค์ประกอบชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปลาว่ายอ่อนบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี พบว่าปลาว่ายอ่อน 27 ครอบครัวมีความชุกชุมช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อปริมาณปลาว่ายอ่อนครอบครัว Clupeidae Mugilidae และ Gobiidae พบว่ามีเพียงความเค็มและอุณหภูมิที่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณปลาว่ายอ่อนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

มะลิ และคณะ (2546) ได้ทำการศึกษาปลาน้ำจืดว่ายอ่อน ในลำน้ำสงครามพบมีลูกปลาที่เกิดขึ้นใหม่ในช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงต้นในฤดูน้ำหลาก โดยพบในบริเวณบึงทามมากกว่าบริเวณลำน้ำสงคราม จากการศึกษาอาหารในกระเพาะพบว่ากินแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งเป็นห่วงโซ่อาหารเบื้องต้น

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ถังลากลูกปลาวัยอ่อนแบบ Bongo net พร้อมโครงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร ขนาดตาอวนปลายถุง 330 ไมโครเมตร
2. Flow meter
3. เรือสำหรับลากลูกปลาวัยอ่อน
4. เครื่องวัดพีคิตทางภูมิศาสตร์
5. เครื่องวัดขนาดลูกปลาวัยอ่อน
6. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับวาดภาพ (Camera lucida)
7. ขวดบรรจุตัวอย่าง
8. สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีสภาพเป็นกลาง
9. สไลด์นับจำนวนเซลล์แพลงก์ตอนสัตว์
10. เครื่องนับจำนวน (Hand counter)
11. เครื่องมือวัดความเค็ม (Salinity hand refractometer รุ่น ATAGO S/Mill)
12. เครื่องมือวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (รุ่น YSI 52 CE)
13. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (รุ่น YSI 52 CE)
14. ลูกดิ่งสำหรับวัดความลึกของน้ำ
15. แผ่นวัดความโปร่งใสของน้ำ (Secchi disc)
16. เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)
17. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์แอมโมเนีย-ไนโตรเจนตามวิธีวิเคราะห์แบบ Phenate method
18. เครื่องกรองและชุดกรองน้ำ
20. Spectrophotometer
24. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำขนาดความจุ 1 ลิตร
25. ขวดบีโอดี
26. แผ่นกรองใยแก้ว (GF/C) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร

## วิธีการ

### 1. การศึกษาลูกปลาวัยอ่อน

1.1 ทำการเก็บตัวอย่างโดยเรือโดยใช้ถุงลากลูกปลาวัยอ่อนแบบ Bongo net ประกอบ Flow meter ไว้ที่ปากถุง โดยถุงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ขนาดตาที่ปลายถุง 330 ไมโครเมตร ทำการลากแนวนาบ (Horizontal haul) ในระดับผิวน้ำใช้ระยะเวลา 10 นาที โดยใช้ความเร็วคงที่ ตัวอย่างที่ได้ไปเก็บในสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ความเข้มข้น 10% ในน้ำทะเล เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง รวม 12 เดือน

1.2 การจำแนกลูกปลาวัยอ่อนโดยการนำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ โดยแยกลูกปลาวัยอ่อนออกจากแพลงก์ตอนชนิดอื่นๆ ทำการแยกชนิดลูกปลาวัยอ่อนซึ่งอยู่ในระยะที่เป็นตัวอ่อนถึงระยะลูกปลาวัยอ่อนขึ้นหลัง สามารถจำแนกได้ถึงระดับครอบครัว (Family) โดยใช้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกชนิดลูกปลาวัยอ่อนเป็นคู่มือในการการจำแนกคือ Fritzsche (1978); Hardy (1978a; 1978b); Johnson (1978); Jone และคณะ (1978); Hempel (1979); Leis และ Rennis(1983); Moser และ คณะ (1984); Leisและ Transki (1989); Okiyama (1988); Chayakul (1990); Leis และ คณะ (2000) และสำหรับปลาน้ำจืดวัยอ่อนตาม อภิชาติ (2546) สำหรับการจัดเรียงลำดับครอบครัวของลูกปลาทางอนุกรมวิธานนั้นได้ยึดถือตามรูปแบบของ Nelson (1994) สำหรับในการวิเคราะห์จำแนกลักษณะลูกปลาวัยอ่อนนั้นได้อาศัยการตรวจสอบลักษณะบางประการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่มีสเกลบอกขนาดกำกับไว้พร้อมทั้งวาดรูปแสดงลักษณะต่างๆ ของลูกปลาวัยอ่อนที่พบในบริเวณที่ทำการสำรวจ

1.3 การวิเคราะห์ปริมาณลูกปลาวัยอ่อนโดยนับจำนวนลูกปลาวัยอ่อนแต่ละครอบครัวและจำนวนตัวรวมทั้งหมดในแต่ละสถานี แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเป็นจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำโดยหาจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อศึกษาปริมาณ และการแพร่กระจายโดยใช้สูตร

$$T = 1,000 t / v$$

เมื่อ  $T$  = จำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร

$t$  = จำนวนตัวที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

$v$  = ปริมาตรน้ำทั้งหมดที่ผ่านถุงลากลูกปลาวัยอ่อนเป็นลูกบาศก์เมตร

ซึ่งค่า  $v = n * N_i * a$  หรือ  $a * n / N$

$n$  = จำนวนรอบของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

$a$  = พื้นที่หน้าตัดของลูกกลิ้งพลาสติกเป็นตารางเมตร

$N$  = ค่าคงที่ของจำนวนรอบของเครื่องวัดปริมาตรน้ำ ในระยะทาง 1 เมตร

$N_i$  = ค่าคงที่มีระยะทางเป็นเมตร เมื่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหมุน 1 รอบ

หมายเหตุ  $N$  และ  $N_i$  หาได้จาก Calibration factor ของเครื่องวัดปริมาตรน้ำก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างในแต่ละเที่ยวเรือ

## 2. การศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์

2.1 ทำการเก็บตัวอย่างโดยเรือโดยใช้ลูกกลิ้งพลาสติก (Larval net) แบบ Bongo net ประกอบเครื่องวัดปริมาตรน้ำ (Flow meter) ไว้ที่ปากถุง โดยถุงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ขนาดตาที่ปลายถุง 330 ไมโครเมตร ทำการลากแนวนาบ (Horizontal haul) ในระดับผิวน้ำใช้ระยะเวลา 10 นาที โดยใช้ความเร็วคงที่ นำตัวอย่างที่ได้ไปเก็บในสารละลายฟอร์มัลดีไฮด์ความเข้มข้น 10% เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยแยกแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้จากลูกกลิ้งพลาสติกเก็บในสารละลายฟอร์มัลดีไฮด์ความเข้มข้น 4% เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ ในห้องปฏิบัติการ ทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง รวม 12 เดือน

2.2 การจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ โดยนำตัวอย่างที่ได้จากการแยกจากลูกกลิ้งพลาสติกและจากการกรองมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยแยกในระดับ genus ตาม ลัดดา (2541) และทำการวิเคราะห์ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ที่ได้ โดยนับจำนวนและจำนวนตัวรวมทั้งหมดในแต่ละสถานี แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเป็นจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำเช่นเดียวกันกับทำในลูกกลิ้งพลาสติก เพื่อศึกษาปริมาณและการแพร่กระจาย

## 3. การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ

ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละสถานีที่กำหนดที่ความลึก 2 ระดับ เช่นเดียวกับการศึกษาแพลงก์ตอนพืช คือ ที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร และเหนือ

พื้นที่ของน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร แล้ววิเคราะห์คุณภาพน้ำตามหนังสือคู่มือการวิเคราะห์ของ ไมตรี และ จารุวรรณ (2528) ดังนี้

### 3.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

- 3.1.1 ความลึก (เมตร) โดยใช้ลูกดิ่งสำหรับวัดความลึก
- 3.1.2 ความโปร่งแสง (เซนติเมตร) โดยใช้ Secchi disc
- 3.1.3 อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) โดยใช้ Thermometer

### 3.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

- 3.2.1 ความเค็ม (ส่วนในพัน) โดยใช้ Refractometer
- 3.2.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH meter
- 3.2.3 ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยวิธีวิเคราะห์ Azide modification
- 3.2.4 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยวิธีวิเคราะห์ Phenate method

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การศึกษาการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนที่พบรวมทั้งหมด โดยพิจารณาจากปริมาณเป็นจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร โดยแสดงการแพร่กระจายเป็นแผนภาพ

### 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.2.1 การวิเคราะห์ห่าเวียนซ์ (ANOVA) สำหรับวิเคราะห์หาความแตกต่างและนัยสำคัญของปริมาณลูกปลาวัยอ่อนรวมทั้งหมดในแต่ละเดือน

4.2.2 ดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index) เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าประชาคมลูกปลาวัยอ่อนที่พบในแต่ละบริเวณที่นำมาเปรียบเทียบกับมีองค์ประกอบของชนิด และปริมาณภายในชนิดที่คล้ายคลึงกันหรือไม่ โดยคำนวณค่าดัชนีความคล้ายคลึง ตามวิธีของ Bray and curtis (1957) ซึ่งค่าที่ได้ถ้ามีค่าสูงแสดงถึงประชาคมของลูกปลาวัยอ่อนมีความคล้ายคลึงกันมาก ดังนี้

$$S = 100 \left[ 1 - \left( \frac{\sum_{(j=1 \rightarrow n)} |Y_{ij} - Y_{ij}|}{\sum_{(j=1 \rightarrow n)} (Y_{ij} + Y_{ij})} \right) \right]$$

- เมื่อ  $S$  = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-100  
 $i$  = จำนวนชนิด  $j$  ที่พบในตัวอย่างสถานีแรกหรือเดือนแรกที่เก็บตัวอย่าง  
 $l$  = จำนวนชนิด  $j$  ที่พบในตัวอย่างสถานีที่ 2 หรือเดือนที่ 2 ที่เก็บตัวอย่าง  
 $j$  = ชนิดที่พบในจุดสำรวจที่เปรียบเทียบกัน (1 ... n)

นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ในรูปร้อยละของความคล้ายคลึงกันมาเปรียบเทียบกันและจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของลูกปลาวัยอ่อนเพื่อแสดงถึงโครงสร้างทางสังคมของลูกปลาวัยอ่อนด้วยวิธี Cluster analysis และวิธี Multi – dimensional scaling (MDS)

การวิเคราะห์การจัดกลุ่มประชาคมลูกปลาวัยอ่อนด้วยวิธี Cluster analysis เป็นวิธีวิเคราะห์สถิติแบบหลายตัวแปร (Multivariate statistical analysis) โดยจำแนก และแสดงลักษณะการจัดกลุ่มความหลากหลาย และความชุกชุมของลูกปลาวัยอ่อน โดยมีพื้นฐานการคำนวณ และการเปรียบเทียบจากค่า Bray-curtis similarity index ของประชาคมของลูกปลาวัยอ่อนที่พบในแต่ละสถานี และเดือนที่สำรวจ ก่อนการคำนวณข้อมูลบางค่าได้ปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันด้วยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปรากที่สองเพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายที่เท่าเทียมกัน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ในรูปของภาพ Dendrogram ซึ่งมีระดับการจัดกลุ่มแบบ Hierarchical clustering ด้วยค่า Bray-curtis similarity ที่ระดับต่างๆ กัน (Clarke and Warwick, 1994)

การวิเคราะห์การจัดลำดับความคล้ายคลึงของประชาคมลูกปลาวัยอ่อนด้วยวิธี Multi-dimensional scaling (MDS) ซึ่ง Clarke and Warwick (1994) กล่าวว่า เป็นวิธีวิเคราะห์สถิติแบบหลายตัวแปร (Multivariate statistical analysis) เพื่อใช้แสดงลักษณะการแพร่กระจายของข้อมูลด้วยภาพ 2 มิติ จากการเปรียบเทียบความหลากหลาย และความชุกชุมของประชาคมลูกปลาวัยอ่อน โดยมีพื้นฐานการคำนวณ และการเปรียบเทียบจากค่า Bray-curtis similarity index ของประชาคมของลูกปลาวัยอ่อนที่พบในแต่ละสถานีและเดือนที่สำรวจ ก่อนการคำนวณข้อมูลบางค่าได้ปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันด้วยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปรากที่สอง เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายที่เท่าเทียมกัน ภาพการกระจายที่ได้จะมีระยะใกล้ไกลของแต่ละจุดสำรวจซึ่งบ่งบอกถึงระดับความคล้ายคลึงกันว่ามีอยู่มากหรือน้อย ตำแหน่งของคู่ที่อยู่ใกล้จะมีความคล้ายคลึงมากกว่าคู่ที่อยู่ไกลออกไป และมีค่า stress value ที่เป็นตัวบ่งชี้ระดับความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ ดังนี้

Stress < 0.05 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้จะมีความแม่นยำสูงมาก และมีความน่าเชื่อถืออย่างยิ่ง

Stress < 0.10 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้จะมีความแม่นยำสูง และมีความน่าเชื่อถือไม่ทำให้แปลผลผิดพลาด

Stress < 0.20 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้ยังมีความแม่นยำ และมีศักยภาพในการนำไปใช้

Stress > 0.30 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้แสดงความแม่นยำน้อย จุดต่างๆที่แสดงมีระดับความน่าเชื่อถือต่ำ

4.2.3 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลูกปลาวัยอ่อนกับแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบ และปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่สำคัญบางประการ ใช้สำหรับวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลูกปลาวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและลูกปลาที่พบเสมอ และมีจำนวนมากกับแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบ และปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่สำคัญบางประการ ได้แก่ ความลึก ความโปร่งใส อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยวิธีการทางสถิติเพื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r)

## 5. สถานที่ทำการทดลอง

5.1 การเก็บข้อมูลบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม 9 จุดคือ

จุดที่ 1. วัดบางกล้วย เขตอำเภอบางคนที ห่างจากปากแม่น้ำตามลำน้ำประมาณ 23.4 กิโลเมตร

จุดที่ 2. วัดเกาะแก้ว เขตอำเภอบางคนทีห่างจากปากแม่น้ำตามลำน้ำประมาณ 20.0 กิโลเมตร

จุดที่ 3. คลองบางพรหม เขตอำเภออัมพวาห่างจากปากแม่น้ำตามลำน้ำประมาณ 17.3 กิโลเมตร

จุดที่ 4. คลองอัมพวา เขตอำเภออัมพวาห่างจากปากแม่น้ำตามลำน้ำประมาณ 12.8 กิโลเมตร

จุดที่ 5. วัดช่องลม เขตอำเภอเมืองห่างจากปากแม่น้ำตามลำน้ำประมาณ 5.9 กิโลเมตร

จุดที่ 6. สะพานสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย เป็นสะพานเชื่อมถนนธนบุรี-ปากท่อ บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

จุดที่ 7. ปรากฏการปากน้ำแม่กลอง เขตอำเภอเมือง อยู่บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง

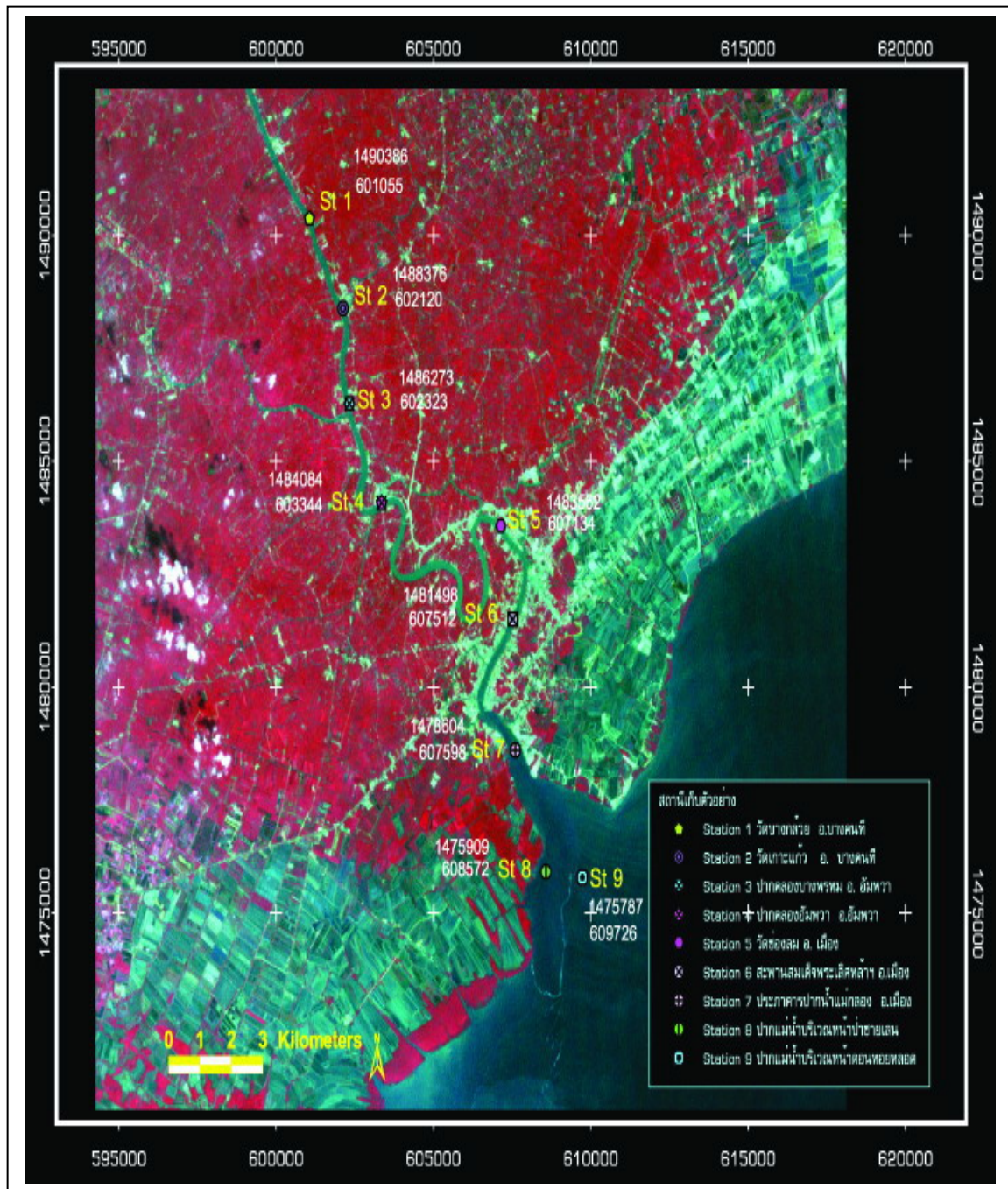
จุดที่ 8. ปากแม่น้ำบริเวณป่าชายเลน เขตอำเภอเมือง ห่างจากปากแม่น้ำออกไปประมาณ 2.0 กิโลเมตร

จุดที่ 9. ปากแม่น้ำบริเวณดอนหอยหลอด เขตอำเภอเมือง ห่างจากปากแม่น้ำออกไป  
ประมาณ 2.3 กิโลเมตร

5.2 การวิเคราะห์ตัวอย่าง และข้อมูลทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง และข้อมูลที่ห้องปฏิบัติการ คณะ  
ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำ  
จืดสกลนคร

## 6. ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2548



ที่มา : สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมประมง

ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองจังหวัดสมุทรสงคราม

