

## บทที่ 4

### วิจารณ์ผลการศึกษา

#### 1. ชนิดและปริมาณสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

##### 1.1 ชนิดและปริมาณสัตว์น้ำ

จากการศึกษาการจับสัตว์น้ำด้วยลอบยื่นในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกครั้งนี้ สามารถจับสัตว์น้ำได้ทั้งหมดจำนวน 82 ชนิด และมีปริมาณการจับสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 4-822 ตัว/ลอบ (เฉลี่ย  $171.68 \pm 18.98$  ตัว/ลอบ) โดยพบว่า บริเวณปากอ้อมมีปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ต่ำสุด (27.58 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก) อาจเนื่องมาจากบริเวณปากอ้อมมีความเค็มของน้ำค่อนข้างต่ำ จึงจับสัตว์น้ำประเภทกุ้งทะเล (สัตว์น้ำชนิดเด่น) ได้ปริมาณน้อย ส่วนบริเวณกลางทะเลสาบสามารถจับสัตว์น้ำได้เป็นปริมาณมากที่สุด (39.32 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก) อาจเนื่องมาจากบริเวณกลางทะเลสาบมีค่าความเค็มอยู่ในช่วงกว้าง (0-22.64 ส่วนในพันส่วน) ทำให้กุ้งทะเลสามารถเข้ามาอาศัยอยู่ได้ และสัตว์น้ำที่จับได้บริเวณกลางทะเลสาบส่วนมากเป็นสัตว์น้ำจำพวกกุ้งทะเล

เมื่อเปรียบเทียบชนิดสัตว์น้ำที่จับด้วยลอบยื่นในครั้งนี้นี้กับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สัตว์น้ำชนิดเด่นที่จับได้เป็นชนิดเดียวกันคือ กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) และปลาแป้นเล็ก (*L. brevirostris*) ( อังสุนีย์ ชุณหปราณ, 2539 และไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ, 2527) ในขณะที่สัตว์น้ำบางชนิดเคยจับได้ คือ ปลาตัก (*Hamiramphur garmardi*) ปลาซีเลียด (*Scomberoides tol*) ปลาหมูสี (*Lethrinus haematopterus*) ปลาสาก (*Sphyrna jello*) และปลาลัง (*Rastrelliger karnakerta*) ( ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ, 2527) แต่ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งสัตว์น้ำดังกล่าวจัดเป็นสัตว์น้ำเค็ม เมื่อเปรียบเทียบค่าความเค็มของน้ำ พบว่า จากการศึกษานี้ของ ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ (2527) มีค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 22.49 ส่วนในพันส่วน และจากการศึกษาครั้งนี้ มีค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ  $7.86 \pm 0.91$  ส่วนในพันส่วน อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้พบชนิดสัตว์น้ำดังกล่าวต่างจากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อังสุนีย์ ชุณหปราณ (2539) และ อังสุนีย์ ชุณหปราณ และคณะ (2539) ที่กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณของทรัพยากรสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา มีสาเหตุมาจากปัจจัยหลัก 2 ประการคือ ภาวะความสมดุลตามธรรมชาติและผลจากการกระทำของมนุษย์

ซึ่งทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจึงพบจำนวนชนิดของสัตว์น้ำในแต่ละฤดูกาลที่ศึกษามีความแตกต่างกันในแต่ละปี

จากผลการศึกษาคั้งนี้พบสัตว์น้ำเศรษฐกิจในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ประกอบด้วยปลา 11 ชนิด กุ้ง 9 ชนิด ปู 2 ชนิด กุ้ง 2 ชนิด ปลาเศรษฐกิจที่ตรวจพบ ได้แก่ ปลาหัวอ่อน (*O. militaris*) ปลาหัวโหม่ง (*A. maculatus*) ปลาทะกัรบ (*S. argus*) ปลานูดำ (*A. cyanomos*) ปลาทองเที้ยว (*Parapocryptes serperasrer*) ปลานูทอง (*Glossogobius aureus*) ปลาดุกทะเล (*P. canius*) ปลากะรังปากแม่น้ำ (*E. coioides*) ปลากะบอกดำ (*L. subviridis*) ปลากะบอกขาว (*V. cunnesius*) ปลาหู (*R. brachysoma*) กุ้งเศรษฐกิจที่ตรวจพบ ได้แก่ กุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) กุ้งก้ามกราม (*M. rosenbergii*) กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) กุ้งขาว (*M. lysianassa*) กุ้งหัวมัน (*M. brevicornis*) กุ้งหัวมัน (*M. tenuipes*) กุ้งหางแดง (*P. silasi*) กุ้งแชบ๊วย (*P. merguensis*) ปูเศรษฐกิจที่ตรวจพบ ได้แก่ ปูทะเล (*S. serrata*) และปูม้า (*P. pelagicus*) กุ้งเศรษฐกิจที่ตรวจพบ ได้แก่ กุ้งตักแตนสันแดง (*E. woodmansonii*) และกุ้งตักแตน (*A. fasciata*) ซึ่งเป็นชนิดสัตว์น้ำที่สอดคล้องกับการศึกษาของไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และ ละออ ชูศรีรัตน์ (2545)

## 1.2 การวิเคราะห์ความหลากหลาย (Species diversity) และความสม่ำเสมอของสัตว์น้ำ (Evenness)

จากการศึกษาผลการจับสัตว์น้ำด้วยเครื่องมือลอยในครั้งนี พบว่า ความสม่ำเสมอของสัตว์น้ำมีค่าอยู่ในช่วง 0.57-0.58 ซึ่งแสดงว่าในแต่ละบริเวณมีปริมาณสัตว์น้ำแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับ จิราภรณ์ คชเสนี (2538) กล่าวว่า ความสม่ำเสมอเป็นดัชนีแสดงถึงการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ ถ้าพื้นที่ใดมีปริมาณสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน ความสม่ำเสมอของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นจะสูง และจากการศึกษาของอังสุณี ชุณหปราณ (2539) พบว่ามีความสม่ำเสมอของสัตว์น้ำเท่ากับ 0.75 ซึ่งสูงกว่าการศึกษาคั้งนี้ แสดงว่ามีความสม่ำเสมอของปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้แต่ละชนิดใกล้เคียงกันมากกว่าการศึกษาคั้งนี้

ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าอยู่ในช่วง 2.19-2.54 ค่าความหลากหลายของชนิดสัตว์น้ำที่พบบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกอาจผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับความเค็มของน้ำ บริเวณปากอ้อมมีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำสุด และสัตว์น้ำที่พบส่วนมากจะเป็นสัตว์น้ำจืด เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีค่าความเค็มของน้ำค่อนข้างต่ำเพราะได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดที่ไหลมาจากบริเวณทะเลหลวง บริเวณเกาะยอมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด สัตว์น้ำที่พบส่วนมากในบริเวณเกาะยอจะเป็นสัตว์น้ำกร่อยและสัตว์น้ำเค็ม ทั้งนี้ นอกจากบริเวณเกาะยอจะมีค่าความ

เค็มของน้ำผิวน้ำแปรสูงกว่าบริเวณอื่นแล้ว ยังพบว่าความเค็มของน้ำในบริเวณนี้มีค่าอยู่ในช่วงกว้าง ตั้งแต่ 0-27.89 ส่วนในพันส่วน จากสาเหตุดังกล่าวอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายเกิดการเปลี่ยนแปลง และจากการศึกษาของอังสุณี ชุณหปราณ (2539) พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.57 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ Blaxter and Southward (1990) ; Omori and Ikeda (1984) กล่าวว่า ค่าความหลากหลายเป็นการรวมแนวคิดเกี่ยวกับชนิดเด่น (Dominance) ความสม่ำเสมอและความหลากหลายชนิดเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ความหลากหลายเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความซับซ้อนของโครงสร้างทางสังคม และใช้ในการอธิบายถึงการกระจายตัวของจำนวนประชากรในแต่ละชนิดที่พบทั้งหมด ความหลากหลายจะลดลงเมื่อมีประชากรชนิดใดชนิดหนึ่งในสังคมมีความเด่นขึ้นมาเพียง 2-3 ชนิด จากการศึกษาในครั้งนี้และจากการศึกษาของอังสุณี ชุณหปราณ (2539) พบสัตว์น้ำที่เป็นชนิดเด่น คือ กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าใกล้เคียงกัน

## 2. การแพร่กระจายของสัตว์น้ำ

### 2.1 การแพร่กระจายของชนิดสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลาจัดเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญและมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างวงจรชีวิตของสัตว์น้ำและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแพร่กระจายของสัตว์น้ำที่พบตามแหล่งที่อยู่อาศัยต่างๆ กันของสัตว์น้ำนั้นๆ ในแต่ละฤดูกาลของแต่ละบริเวณมีความผันแปรไปตามคุณสมบัติของน้ำและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเห็นได้ว่ามีสัตว์น้ำหลายชนิดซึ่งเป็นสัตว์น้ำชนิดเด่นและมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีที่แพร่กระจายทุกสถานีและทุกเดือน ได้แก่ ปลาแป้นเล็ก ปลาหัวโหม่ง (*A. maculatus*) (*L. brevisrostris*) ปลาตะกรับ (*S. argus*) ปลาทองเที้ยว (*P. serperaster*) ปลาบุทอง (*G. aureus*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) และกุ้งกะต๋อม (*M. equidens*) เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของอังสุณี ชุณหปราณ และคณะ (2542) พบการแพร่กระจายของชนิดสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลาแต่ละบริเวณจะแตกต่างกัน แม้จะเป็นชนิดเดียวกันแต่แตกต่างกันในช่วงเวลาที่พบ สัตว์น้ำที่พบมากในบริเวณหนึ่งบางช่วงเวลาอาจไม่พบในช่วงเวลาที่ต่างกันออกไป แต่อาจพบที่บริเวณอื่น เช่น กุ้งหัวมัน (*M. brevicornis* และ *M. tenuipes*) ที่พบในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีความชุกชุมระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ส่วนในบริเวณทะเลสาบจะพบชุกชุมระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน จากการศึกษาครั้งนี้พบกุ้งขาว (*M. lysianassa*) ที่บริเวณเกาะยอ



และบริเวณกลางทะเลสาบมีความชุกชุมในเดือนกรกฎาคม ส่วนบริเวณปากอ้อมมีความชุกชุมในเดือนมีนาคม ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลาทั้งชนิดและปริมาณจะผันแปรไปตามฤดูกาลและสภาพแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำโดยเฉพาะความเค็มของน้ำ ตลอดจนวงจรชีวิตของสัตว์น้ำที่ต้องเดินทางหาอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตและสืบพันธุ์วางไข่

สัตว์น้ำชนิดต่างๆ ในทะเลสาบสงขลาในระยะเวลาการพบเห็นที่แตกต่างไป สามารถแบ่งสัตว์น้ำตามระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลงในรอบปีออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มสัตว์น้ำเจ้าถิ่น เป็นกลุ่มสัตว์น้ำที่พบเห็นประจำตั้งแต่ 8-12 เดือน กลุ่มสัตว์น้ำอพยพเป็นกลุ่มสัตว์น้ำที่พบเห็นในช่วงระหว่าง 3-7 เดือน และกลุ่มสัตว์น้ำพัดหลงเป็นกลุ่มสัตว์น้ำที่พบเห็นเฉพาะช่วงเวลาสั้นๆ เป็นครั้งคราวระหว่าง 1-2 เดือน (อังสุณีย์ ชุณหปราณ, 2539 และ อังสุณีย์ ชุณหปราณ และคณะ, 2539) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้โดยพบสัตว์น้ำเจ้าถิ่น ได้แก่ กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) กุ้งขาว (*M. lysianassa*) กุ้งหัวมัน (*M. brevicornis*) กุ้งหัวมัน (*M. tenuipes*) กุ้งหางแดง (*P. silasi*) กุ้งเข็วย (*P. merguensis*) ปลาหัวโม่ง (*A. maculatus*) สัตว์น้ำอพยพ ได้แก่ กุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) กุ้งก้ามกราม (*M. rosenbergii*) กระบอกดำ (*L. subviridis*) และสัตว์น้ำพัดหลง ได้แก่ ปลาทุ (*R. brachysoma*) เป็นต้น

## 2.2 โครงสร้างสังคมสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา

### 2.2.1 การศึกษาโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงสถานี

การศึกษาโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงสถานี สามารถจำแนกกลุ่มสถานีที่สัตว์น้ำมีความคล้ายคลึงกันได้ 2 กลุ่ม โดยบริเวณที่มีโครงสร้างทางสังคมของประชากรสัตว์น้ำที่แตกต่างจากบริเวณอื่นๆ มากจะแยกออกมาคือบริเวณปากอ้อม จากการศึกษาค้นพบว่าบริเวณปากอ้อมไม่พบ ปลากะตักขาว (*Escualosa thoracata*) ปลาหลังเขียว (*Sardinella spp.*) ปลาแมงหัวแหลม (*Thyssa kammalensis*) ปลายอดจาก (*Muraenesox cinereus*) ปลาไหลงู (*Ophichthys spp.*) ปลากระทุงเหวปากแดง (*Hyporhamphus quoyi*) ปลาอ้มไข่ (*Apogon quadrifasciatus*) ปลาสีกุนเขียว (*Alepes para*) ปลาแบนใหญ่ (*L. equulus*) ปลาดอกหมากป้อม (*Gerres macrosoma*) ปลาอดแอตขาว (*Pomadasys hasta*) ปลาบุฟันเลื่อย (*Butis koilomatodon*) ปลาบุฟันตัด (*Apocryptodon madurensis*) ปลากล้วย (*Trypauchen vagina*) ปลายอดม่วงเบงกอล (*Cynoglossus cynoglossus*) ปลาหัวจุกสั้น (*Triacanthus biaculeatus*) ปลาหมึก (*Ocypode cordimanus*) ปลาใบ (*Myomenippe hardwickii*) ซึ่งสัตว์น้ำสัตว์น้ำดังกล่าวพบเฉพาะบริเวณเกาะยอและกลางทะเลสาบ ดังนั้นเมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย Cluster analysis จึง



อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้บริเวณปากกรอถูกแยกออกมา นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่า บริเวณปากกรอมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางปัจจัยที่แตกต่างจากบริเวณเกาะยอและกลางทะเลสาบ ได้แก่ ความเค็ม ความลึก และความโปร่งแสงของน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Rosenverg (1976) ที่กล่าวว่า การจัดกลุ่มของประชากรสัตว์น้ำที่มีความคล้ายกันหรือแตกต่างกันในแต่ละเดือนและแต่ละสถานี ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความเค็ม เป็นต้น

### 2.2.2 การศึกษาโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงเวลา

การจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมสัตว์น้ำเชิงเวลา สามารถแบ่งกลุ่มเดือนที่สัตว์น้ำมีความคล้ายคลึงกันได้ 3 กลุ่ม โดยเดือนที่มีโครงสร้างทางสังคมของประชากรสัตว์น้ำที่แตกต่างจากเดือนอื่นๆ มากจะแยกออกมาคือเดือนพฤษภาคม ซึ่งเดือนพฤษภาคมไม่พบปลาซีจีนยาว (*Ambassis gymnocephala*) กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) และกุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) โดยสัตว์น้ำทั้ง 3 ชนิดเป็นสัตว์น้ำชนิดเด่นและสามารถจับได้ทุกเดือนยกเว้นเดือนพฤษภาคม จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เดือนพฤษภาคมจัดกลุ่มแยกออกมา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อังสุณีย์ ชุณหปราณ (2539) ที่กล่าวว่าโครงสร้างประชากรสัตว์น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามชนิดเด่นของสัตว์น้ำ

### 2.2.3 การศึกษาโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงสถานีและเวลา

การจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมสัตว์น้ำเชิงสถานีและเวลา ซึ่งมีผลต่อเนื่องมาจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงสถานีและการจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงเวลา โดยพบว่าบริเวณเกาะยอและกลางทะเลสาบมีลักษณะการจัดโครงสร้างสังคมของสัตว์น้ำเชิงสถานีและเวลาใกล้เคียงกัน คือในแต่ละบริเวณแบ่งกลุ่มเดือนพฤษภาคมแยกออกมา สอดคล้องกับการวิเคราะห์จัดกลุ่มโครงสร้างสังคมสัตว์น้ำเชิงเวลาดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนบริเวณปากกรอมีการจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมสัตว์น้ำต่างจากทั้ง 2 บริเวณ อาจเนื่องมาจากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มโครงสร้างสังคมสัตว์น้ำเชิงสถานี ซึ่งแยกบริเวณปากกรอออกมา

## 3. ขนาดของสัตว์น้ำ

การศึกษาการจับสัตว์น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกด้วยลอบยีนครั้งนี้ พบว่า สัตว์น้ำที่จับได้แต่ละบริเวณและแต่ละเดือนมีหลายชนิดและหลายขนาด โดยพบสัตว์น้ำที่มีขนาดตั้งแต่ระยะวัยอ่อน วัยรุ่น ไปจนถึงวัยเจริญพันธุ์ สัตว์น้ำที่จับได้ซึ่งอยู่ในระยะวัยอ่อน คือ ปลาหัวอ่อน (*O. militaris*) เป็นชนิดที่พบได้อย่างเด่นชัดมากที่สุด โดยพบเฉพาะบริเวณกลางทะเลสาบ

และพบในช่วงเดือนมกราคม 2543 นอกจากนี้มีสัตว์น้ำหลายชนิดจัดเป็นสัตว์น้ำที่อยู่ในระยะวัยรุ่นที่มีขนาดเล็ก เช่น กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) พบมากที่สุดบริเวณกลางทะเลสาบและพบในช่วงเดือนกันยายนมากที่สุด กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) พบมากที่สุดบริเวณเกาะยอและพบในช่วงเดือนกรกฎาคมมากที่สุด กุ้งขาว (*M. lysianassa*) พบมากที่สุดบริเวณกลางทะเลสาบและพบในช่วงเดือนกรกฎาคมมากที่สุด กุ้งหางแดง (*P. silasi*) พบมากที่สุดบริเวณเกาะยอและพบในช่วงเดือนมีนาคมมากที่สุด และปลาแป้นเล็ก (*L. brevirostris*) พบมากที่สุดบริเวณเกาะยอและพบในช่วงเดือนมกราคม 2544 มากที่สุด เป็นต้น (ตารางผนวกที่ 3) สอดคล้องกับ ไพโรจน์ พรหมานนท์ (2508) กล่าวว่า จากการสำรวจกุ้งวัยรุ่นในบริเวณทะเลสาบสงขลาทั้งหมด พบกุ้งที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งแชบ๊วย (*P. merguensis*) และกุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) ในทะเลสาบสงขลาตอนนอก ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ (ติดต่อส่วนบุคคล) กล่าวถึงผลจากการศึกษาวิจัยในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาสามารถสำรวจพบกุ้งชนิดต่างๆ ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกที่เป็นชนิดเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้นอยู่ในระยะวัยรุ่น และโดยทั่วไปกุ้งในระยะวัยรุ่นจะเป็นกุ้งที่มีขนาดเล็ก ที่เจริญขึ้นมาจากขั้นสุดท้ายของกุ้งวัยอ่อน (Post larva stage) ซึ่งมีลักษณะเหมือนพ่อแม่สามารถจำแนกชนิดได้และเป็นวัยที่ยังไม่ถึงขั้นที่จะเจริญพันธุ์ได้

ในการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์น้ำหลายชนิด (ดังที่กล่าวมาแล้ว) ที่จับได้มีขนาดเล็ก ดังนั้นการจับสัตว์น้ำด้วยเครื่องมือลอยยื่นอาจทำให้เกิดการทำประมงเกินกำลังผลิตของสัตว์น้ำได้ Rochet (1998) กล่าวว่า การทำประมงมีผลต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ การตาย ขนาด และความดกไขของสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามในขณะที่ความหลากหลายของสัตว์น้ำขนาดเล็กเพิ่มขึ้น ความหลากหลายของสัตว์น้ำขนาดใหญ่จะมีจำนวนลดลง และสัตว์น้ำที่จับได้มีสัดส่วนของสัตว์น้ำขนาดเล็กสูงกว่า (Rice and Gislason, 1996; Perez and Mendoza, 1998) นอกจากนี้ Greenstreet *et al.* (1999) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า เมื่อมีการทำประมงเกินกำลังผลิตของสัตว์น้ำจะพบสัตว์น้ำชนิดเด่น (Dominant species) เป็นชนิดที่มีขนาดเล็ก และผลที่พบประการแรก คือ จำนวนสัตว์น้ำทั้งที่เป็นสัตว์น้ำเป้าหมายและสัตว์น้ำพลอยถูกจับมีปริมาณลดลงและพบความสัมพันธ์แบบผกผันระหว่างอัตราการลงแรงประมงกับมวลชีวภาพของสัตว์น้ำเป้าหมาย (Jenning *et al.*, 1995; Crowder and Murawski, 1998)

## 4. ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

### 4.1 คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำ

การศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกครั้งนี้ พบว่า คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และฤดูกาล

#### 4.1.1 ความลึกของน้ำ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความลึกของน้ำในทะเลสาบสงขลา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำลำคลอง (Run off) จากการศึกษาพบว่าเดือนพฤษภาคมมีค่าความลึกเฉลี่ยสูงสุด (เฉลี่ย  $2.81 \pm 0.08$  เมตร) ซึ่งสอดคล้องกับ Everson (1983) ใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (Precipitation) และปริมาณการระเหยของน้ำเฉลี่ย (Evaporation) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งฤดูกาลบริเวณทะเลสาบสงขลา คือ เดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคมเป็นช่วงที่ฝนตกชุก (Wet month) ปริมาณน้ำฝนและน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลาตอนนอกทำให้ค่าความลึกของน้ำสูงขึ้น นอกจากนี้ Reid and Wood (1976) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงความลึกในบริเวณทะเลสาบสงขลาอาจขึ้นอยู่กับการขึ้น-ลงของน้ำทะเล คือ ช่วงน้ำขึ้นระดับความลึกของน้ำในทะเลสาบจะเพิ่มขึ้น

#### 4.1.2 ความเค็มของน้ำ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณเกาะยอ มีค่าความเค็มของน้ำสูงที่สุด เนื่องจากอยู่ใกล้ปากทะเลสาบมากกว่าบริเวณอื่นๆ รองลงมาคือบริเวณกลางทะเลสาบ และบริเวณปากกรอดตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรศักดิ์ กุลสาย และคณะ (2536) ที่กล่าวว่า บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีลำคลองเชื่อมต่อกับพื้นที่ต่างๆ และติดต่อกับอ่าวไทยที่ปากทะเลสาบ เป็นผลให้ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลงตามการขึ้น-ลงของน้ำทะเล และน้ำจืดที่ไหลมาจากทะเลน้อยและลำคลองน้ำจืดต่างๆ ตลอดจนปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ทำให้ค่าความเค็มของน้ำมีค่าลดลงตามระยะห่างจากปากทะเลสาบ

#### 4.1.3 ความเป็นกรด-ด่าง

จากการศึกษา พบว่า ความเป็นกรด-ด่างของน้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก มีค่าอยู่ในช่วง 6.00-8.10 (เฉลี่ย  $7.29 \pm 0.05$ ) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ ณรงค์ ณ เชียงใหม่ (2530) และ สุภาพร รักเขียว (2537) อาจกล่าวได้ว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีค่าค่อนข้างคงที่ นอกจากนี้ เริงชัย ต้นสกุล และคณะ (2525) กล่าวว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่มีค่าค่อนข้างคงที่จึงเป็นผลทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตในทะเลสาบมากนัก



เนื่องจากการปรับตัวมาทุกๆ ปีถึงแม้ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในแต่ละเดือนของทะเลสาบมีการเปลี่ยนแปลงมากก็ตาม

#### 4.1.4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ พบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำ (เฉลี่ย  $5.05 \pm 0.12$  มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณเกาะยอมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำมาก (เฉลี่ย  $4.87 \pm 0.17$  มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากบริเวณเกาะยออยู่ใกล้บริเวณเลี้ยงปลาในกระชัง การย่อยสลายเศษอาหารที่เหลือตกค้างอาจเป็นสาเหตุให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณรงค์ ฅ เชียงใหม่ (2526) ณรงค์ ฅ เชียงใหม่ และคณะ (2530) และ Na Chiangmai (1977) ที่พบว่าบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง เนื่องจากเป็นที่อาศัยของชาวบ้านและนับวันประชากรมีแนวโน้มจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น ขณะเดียวกันก็มีการทิ้งสิ่งปฏิกูลและน้ำโสโครกลงในทะเลสาบ รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งใช้ทะเลสาบสงขลาตอนนอกเป็นแหล่งระบายน้ำทิ้ง ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำถูกดึงไปใช้ในขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ จากการศึกษารั้งนี้พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกันยายน สอดคล้องกับ สุภาพร รักเขียว (2537) และ ยงยุทธ ปรีดาत्मพะบุตร และนิคม ละอองศิริวงศ์ (2540) ซึ่งพบว่าค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีแนวโน้มสูงขึ้นหลังช่วงเดือนกันยายนด้วยเช่นกัน เนื่องจากในขณะนี้ในช่วงหน้าฝนคลื่นลมที่มีกำลังแรงจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงขึ้น

#### 4.1.5 อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำในทะเลสาบเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิอากาศ จากการศึกษารั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำต่ำสุดช่วงเดือนพฤศจิกายน 2543 มีค่าเฉลี่ย  $26.30 \pm 0.01$  องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิของน้ำสูงสุดในเดือนกรกฎาคม 2543 เฉลี่ย  $29.49 \pm 0.06$  องศาเซลเซียส สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาโดย ศูนย์อุตุนิยมวิทยา จังหวัดสงขลา (ติดต่อส่วนบุคคล) พบว่าอุณหภูมิอากาศช่วงปลายปีมีค่าต่ำอยู่ในช่วง 25.65-27.64 องศาเซลเซียส และจากการศึกษาคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลาที่ผ่านมาพบว่าอุณหภูมิของน้ำไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก (ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ, 2520 ; ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และคณะ ไชยาคำ, 2526 ; ไภษย์ แซ่จู้ และเพราพรรณ แสงสกุล, 2527 ; นุกูล อินทะสังขา, 2536 ; สุภาพร รักเขียว, 2537 และ Yokokawa, 1984)

#### 4.1.6 ความโปร่งแสงของน้ำ

เนื่องจากในปีที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่ฝนตก และมีการชะล้างตะกอนดินลงสู่ทะเลสาบ ทำให้ค่าความโปร่งแสงของน้ำในเดือนมีนาคม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด  $0.25 \pm 0.06$  เมตร และในเดือนพฤศจิกายน จะพบว่าระดับความโปร่งแสงของน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงสุด  $1.10 \pm 0.08$  เมตร โดยพบว่ามีความแตกต่างกับรายงานการศึกษาของ ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และนิคม ละอองศิริวงศ์ (2540) ที่รายงานว่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าต่ำสุดในช่วงปลายปี อย่างไรก็ตาม ค่าความโปร่งแสงของน้ำยังคงมีค่าต่ำในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์แม้จะมีปริมาณฝนตกน้อยแต่ก็ยังคงได้รับอิทธิพลต่อเนื่องมาจากฝนที่ตกในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมและยังได้รับอิทธิพลที่มาจากแม่น้ำลำคลองซึ่งไหลลงสู่ทะเลสาบในช่วงระยะเวลาดังกล่าว

#### 4.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความชุกชุมของสัตว์น้ำ

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของสัตว์น้ำกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficients : r) พบว่า ความชุกชุมของสัตว์น้ำทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มของน้ำ และความลึกของน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) (ตารางที่ 9) โดยค่าความเค็มของน้ำมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน สอดคล้องกับ สมชาติ สุขวงศ์ และคณะ (2522) รายงานว่าปริมาณความชุกชุมของปลาวัยรุ่น มีความสัมพันธ์กับอิทธิพลความเค็มของน้ำทะเล แต่ไม่กล่าวถึงลักษณะความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์เป็นแบบใด และพบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางปัจจัยมีความสัมพันธ์ต่อชนิดสัตว์น้ำบางชนิด เช่น กุ้งแชบ๊วย (*P. merguensis*) มีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มของน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Staples (1980); Staples and Vance (1985) และเพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ (2539) กล่าวว่า การเลือกพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งเลี้ยงตัวเป็นปัจจัยที่สำคัญของลูกกุ้งแชบ๊วย ซึ่งจะพบลูกกุ้งแชบ๊วยเข้ามาอาศัยเลี้ยงตัวบริเวณน้ำกร่อย การเคลื่อนย้ายของลูกกุ้งมีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มของน้ำ

#### 5. แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ

บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกจัดเป็นแหล่งอนุบาลและเลี้ยงตัวของสัตว์น้ำหลายชนิด ซึ่งจะเห็นได้จากผลการศึกษาคั้งนี้ พบกุ้งและสัตว์น้ำอื่นๆ ที่อยู่ในระยะวัยรุ่นที่มีขนาดเล็ก ซึ่งประกอบด้วย กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) กุ้งตะกาดขาว (*M. moyebi*) กุ้งขาว (*M. lysianassa*) กุ้งหัวมัน (*M. brevicornis*) กุ้งหัวมัน (*M. tenuipes*) กุ้งแชบ๊วย (*P. silasi*) กุ้งแชบ๊วย (*P.*

*merguiensis*) กุ้งกุลาดำ (*P. monodon*) กุ้งก้ามกราม (*M. rosenbergii*) ปลาหัวอ่อน (*O. militaris*) ปลาหัวโหม่ง (*A. maculatus*) และปูม้า (*P. pelagicus*) เป็นต้น สอดคล้องกับ ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์ และละออ ชูศรีวิรัตน์ (2545) รายงานว่า กุ้งตะกาดหางแดง (*M. ensis*) ที่จับได้จากลอบยื่นมากกว่า 55.6 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวเฉลี่ย 5.4–5.8 เซนติเมตร ซึ่งจัดเป็นกุ้งขนาดเล็กอยู่ในระยะวัยรุ่นที่ยังไม่โตเต็มวัย เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ ทรงชัย สหวัชรินทร์ และสวัสดิ์ วงศ์สมนึก (2511) พบว่า กุ้งวัยรุ่นมีการแพร่กระจายในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก

นอกจากนี้ อังสนีย์ ชูณหปราณ และคณะ (2542) พบกุ้งหัวมัน (*M. brevicornis*) ที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก ส่วนบริเวณชายฝั่งทะเลพบกุ้งที่มีไข่แก่ แสดงให้เห็นว่ากุ้งหัวมันได้รับการผสมในบริเวณทะเลสาบแล้วจึงออกไปวางไข่ในบริเวณชายฝั่ง สอดคล้องกับการศึกษาของ ประจวบ สุขเจริญ (2508) ; สวัสดิ์ วงศ์สมนึก และสวัสดิ์ เจียรคณานุรักษ์ (2511) ที่รายงานพบว่า พบกุ้งทะเลวัยอ่อนระยะ Naupius เฉพาะในบริเวณชายฝั่งทะเลสาบสงขลาตอนนอก ส่วนกุ้งวัยอ่อนระยะ Protozoa และระยะ Mysis พบในทะเลสาบสงขลาตอนนอกและตอนใน (จากปากพะยูนลงมา) และพบกุ้งก้ามกรามในทะเลสาบสงขลาที่มีการอพยพย้ายถิ่นเพื่อวางไข่ โดยเดินทางจากทะเลสาบสงขลาตอนในไปสู่บริเวณปากทะเลสาบสงขลา (อำนาจ พงศ์สุวรรณ และคณะ, 2509-2510) นอกจากนี้จะมีพันธุ์กุ้งชนิดต่างๆ แล้วยังพบว่ามีสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ที่เข้ามาอนุบาลและเลี้ยงตัว เช่น ปลากะพงขาว โดยพบว่า พ่อแม่พันธุ์จะเดินทางจากแหล่งน้ำจืด สู่อ่างน้ำกร่อยและอาศัยอยู่ชายฝั่งทะเลจนถึงฤดูวางไข่ จึงอพยพกลับเข้ามาบริเวณปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ และผสมพันธุ์กันบริเวณปากแม่น้ำหรือเขตติดต่อกับทะเล (สวัสดิ์ วงศ์สมนึก และสุจินต์ มณีวงศ์, มปป.)