ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล — **สาขา**

วิทยาศาสตร์ทางทะเล — **ภาควิชา**

เรื่อง ผลการดัดแปลงอวนสามชั้นต่อการจับสัตว์น้ำบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี

Effect of Modified Trammel Net on the Catches around Sriracha Bay, Chon Buri Province

นามผู้วิจัย นายอศิรวัฒน์ ปรีชา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(อาจารย์อนุกรณ์ บุตรสันติ์, D.MS.)

กรรมการ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุริยัน ธัญกิจจานุกิจ, D.Sc.)

กรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์ส่งศรี มหาสวัสดิ์, วท.ม.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรณ์ ธำรงนาวาสวัสดิ์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลการดัดแปลงอวนสามชั้นต่อการจับสัตว์น้ำบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี

Effect of Modified Trammel Net on the Catches around Sriracha Bay, Chon Buri Province

โดย

นายอศิรวัฒน์ ปรีชา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)
พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อศิรวัฒน์ ปรีชา 2554: ผลการดัดแปลงอวนสามชั้นต่อการจับสัตว์น้ำบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์อนุกรณ์ บุตรสันต์, D.MS. 124 หน้า

จากการเปรียบเทียบผลการจับสัตว์น้ำของอวนสามชั้น 4 รูปแบบ ได้แก่ อวนดั้งเดิมขนาดตาอวนชั้นใน 40 และ 42 มม. กับอวนดัดแปลงโดยการลดความสูงของอวนลง 1/3 ขนาดตาอวนชั้นใน 40 และ 42 มม. เก็บข้อมูลบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ห่างฝั่ง 800–1,500 เมตร ในเดือนเมษายน-กันยายน 2553 รวม 12 ครั้ง พบว่าจำนวนสัตว์น้ำกลุ่มกุ้งซึ่งเป็นเป้าหมายที่จับได้จากอวนดัดแปลงทั้ง 2 ขนาด จะลดลงไปเฉลี่ย 43.3% ทำให้รายได้หลักจากการทำประมงลดลง เมื่อเปรียบเทียบขนาดสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาดตาพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ในอวนแบบดัดแปลงอวนขนาดสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้จากอวนขนาดตา 40 มม. ใหญ่กว่า 42 มม. อย่างชัดเจน ($p<0.05$) และหากเปรียบเทียบขนาดสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ระหว่างอวนทั้ง 2 แบบที่มีขนาดตาเท่ากัน พบว่าอวนขนาดตา 40 มม. ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ในขณะที่อวนขนาดตา 42 มม. มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ($p<0.05$)

จากการดัดแปลงอวนพบว่าเมื่อลดความสูงอวนลง 1/3 พื้นที่อวนจะหายไป 35% มีผลกระทบต่ออัตราการจับสัตว์น้ำทั้งหมด รวมทั้งสัตว์น้ำเป้าหมายโดยเฉพาะ กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus murguiensis*) ซึ่งจับได้มากถึง 91.7% ของจำนวนสัตว์น้ำเป้าหมาย และจับได้มากที่สุดในเดือนกรกฎาคม-กันยายน ส่วนผลกระทบต่อสัตว์น้ำนอกเป้าหมายมีน้อยอาจเป็นเพราะสัตว์น้ำในกลุ่มนี้มีพฤติกรรมอยู่รวมกันเป็นฝูง เช่น ปลากุแล (*Sardinella* spp.) ปลาโคก (*Anodontostoma chacunda*) ปลาแป้น (*Leiognathus* spp.) ปลาวัวเขากวาง (*Triacanthus biaculeatus*) และปลาวัวหางพัด (*Monacanthus chinensis*) ทำให้ถูกจับได้ง่ายในอวนทุกแบบ ปลากุแล และปลาโคก พบการจับมากที่สุดในช่วงฤดูฝน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนผลจากการขยายขนาดตาอวนชั้นในจาก 40 มม. เป็น 42 มม. ต่อขนาดสัตว์น้ำที่จับได้นั้นพบว่าในอวนดั้งเดิม ขนาดของสัตว์น้ำทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ในขณะที่อวนแบบดัดแปลง ขนาดของสัตว์น้ำเป้าหมายไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ขนาดของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายอวนขนาดตา 40 มม. ใหญ่กว่า 42 มม. อย่างชัดเจน ($p<0.05$)

_____ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Asirawat Preecha 2011: Effect of Modified Trammel Net on the Catches around Sriracha Bay, Chon Buri Province. Master of Science (Marine Science), Major Field: Marine Science, Department of Marine Science. Thesis Advisor: Mr. Anukorn Boutson, D.MS. 124 pages.

Comparison of the catches by using 4 types trammel nets were determined between conventional and modified nets by 1/3 net height reduced with the inner net mesh size of 40, 42 mm. The field experiments were conducted around Sriracha Bay, Chon Buri Province, 800-1,500 meters from shore since April-September 2010, 12 operations. The study found that numbers of target species (prawn) from both mesh size of modified nets reduced 43.3% in average. Hence fisherman income was also reduced. When comparing sizes of the all catches in the different 2 mesh size of the conventional nets, there were no differences ($p>0.05$). When comparing sizes of the all catches in the 2 different type of nets with the same mesh size, there were no difference ($p>0.05$) in the mesh size of 40 mm, however there were difference at 42 mm ($p<0.05$). The target species sizes of modified nets of 40 mm mesh size was larger than those of 42 mm ($p<0.05$), while there were no difference in conventional nets ($p>0.05$).

According to modified nets with the same mesh size, when reduced 1/3 net height the net area had lost 35% and also affected to all catch rates including target species, particularly, banana prawn (*Penaeus murguiensis*) that caught 91.7% by numbers of the target group. The prawn maximum caught was in July to September. There was less effect of modified nets on non target group because of its schooling behavior, the species easy to catch were sardine (*Sardinella* spp.), gizzard shad (*Anodontostoma chacunda*), pony fish (Leiognathidae), short-nose tripodfish (*Triacanthus biaculatus*) and filefish (*Monacanthus chinensis*). sardine and gizzard shad were dominant species caught in the rainy season which had influence from Southwest monsoon. The result of 40 to 42 mm increased inner net on the catch sizes found that, in conventional nets they were no difference ($p>0.05$) in both target and non-target species group, while by modified nets, they was no difference ($p>0.05$) in target species group, however the sizes of non-target species group of 40 mm were larger than 42 mm ($p<0.05$).

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ก็ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์หลายท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. อนุกรณ์ บุตรสันติ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้โอกาสและให้ความช่วยเหลือแก่ข้าพเจ้าอย่างดียิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุริยัน ธัญกิจจานุกิจ กรรมการวิชาเอก รองศาสตราจารย์ ส่งศรี มหาสวัสดิ์ กรรมการวิชารอง ที่ให้ความเอ็นดูช่วยเหลือ ข้าพเจ้าในทุกๆด้าน และรองศาสตราจารย์ ดร. ธนิษฐา ทรรพนันทน์ ใจดี ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณฑล อนงค์พรยศกุล อาจารย์ที่ปรึกษาคนแรกของข้าพเจ้าในสถาบันแห่งนี้ ที่เป็นห่วงเป็นใยข้าพเจ้าเสมอมา ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. สืบสิน สนธิรัตน ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งขอบพระคุณคณาจารย์และ บุคคลากรในคณะประมงหลายๆท่านซึ่งข้าพเจ้ามิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในระหว่างที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาอยู่

ขอขอบพระคุณ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจนเป็นที่มาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ คุณฉัตรชัย ปรีชา พี่ชายที่แสนดี ที่ให้ความช่วยเหลือถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลทางสถิติแก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ลูกขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ห่วงใยและสั่งสอนลูก เป็นกำลังใจและเชื่อมั่นในตัวลูก จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อศิรวัฒน์ ปรีชา

ตุลาคม 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	27
อุปกรณ์	27
วิธีการ	28
ผลและวิจารณ์	35
ผล	35
วิจารณ์	72
สรุปและข้อเสนอแนะ	91
สรุป	91
ข้อเสนอแนะ	93
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	94
ภาคผนวก	100
ประวัติการศึกษาและทำงาน	124

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะทางกายภาพของอวนแบบดั้งเดิมและดัดแปลงทั้ง 2 ขนาด	35
2	สัตว์น้ำที่ถูกจับได้ (ติดอวน) จากการทำประมงอวนสามชั้น บริเวณพื้นที่ศึกษา	37
3	สัตว์น้ำประเภท และชนิดต่างๆที่จับได้ในแต่ละเดือนที่ทำการประมง	39
4	การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลจำนวนของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)	42
5	การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลน้ำหนักของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)	49
6	การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)	55
7	ต้นทุนเฉลี่ยต่อวันในการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ	65
8	ราคาจำหน่ายสัตว์น้ำสะพานปลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี	67
9	ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 40 มม. แบบดั้งเดิมจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา	68
10	ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 40 มม. แบบดัดแปลงโดยจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา	69
11	ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 42 มม. แบบดั้งเดิมโดยจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา	69
12	ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 42 มม. แบบดัดแปลงจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา	70
13	ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อวันจากการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ปี 2553	71

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

14 ราคาของอวนจมปู (ตราช้าง) ตามขนาด และความลึกที่นิยมใช้ในเขตบริเวณอ่าวศรีราชา และอ่าวบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 86

15 ประเภท และมูลค่าของสัตว์น้ำที่ได้ในช่วงที่มีผลจับสูงสุดของอวนแต่ละชุด 90

16 ผลตอบแทนสูงสุดในรอบวันของอวนแต่ละชุด 90

ตารางผนวกที่

1 วันและช่วงเวลาในการทำการประมงอวนสามชั้น 101

2 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 1 (ขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง) 102

3 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 3 (ขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม) 103

4 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 2 (ขนาด 42 มม. แบบดัดแปลง) 104

5 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 4 (ขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม) 105

6 สัตว์น้ำที่ถูกจับได้ (ติดอวน) จำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวนจากอวนทั้ง 4 ชุด 106

7 สัตว์น้ำที่ถูกจับได้ (ติดอวน) จำแนกตามลักษณะการติดบนผืนอวนจากอวนทั้ง 4 ชุด 108

8 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนเมษายน 110

9 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนพฤษภาคม 111

10 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนมิถุนายน 112

11 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนกรกฎาคม 113

12 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนสิงหาคม 114

13 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนกันยายน 115

14 การเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธีทดสอบของวิลคอซัน แมนวิทนีย์ (TheWilcoxon-Mann-Whitney Test or the Wilcoxon Rank Sum Test) (α=0.05) 116

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแปลนอวนสามชั้นที่นิยมใช้บริเวณชายฝั่ง จังหวัดชลบุรี	11
2	อวนสามชั้นขณะทำการจับ โดยจะปล่อยให้ไหลขวางไปกับกระแสน้ำ	13
3	ลักษณะการติดแบบถุงหรือแบบกระเป๋า (Pocketed)	13
4	เทคนิคการปล่อยอวนสามชั้นของชาวประมงในพื้นที่ศึกษา	15
5	ลักษณะการติดของสัตว์น้ำ 4 รูปแบบที่เข้ามาติดอวนติด (Gillnet) โดยทั่วไป	19
6	แสดงการขยายขนาดตาอวนชั้นใน มีความเป็นไปได้ที่จะปล่อยสัตว์น้ำที่ติดอวนแบบติดท้อง (Wedged)	22
7	จำนวนตัวของสัตว์น้ำที่ติดในตำแหน่งต่างๆบนผืนอวน	22
8	เปรียบเทียบความลึกอวน และตำแหน่งการติดบนผืนอวนทั้ง 2 แบบ	29
9	บริเวณที่ทำการศึกษาเก็บข้อมูลบริเวณอ่าวศรีราชา	33
10	อัตราส่วนของจำนวนชนิดสัตว์น้ำที่ได้จากการทำประมงอวนสามชั้น จำแนกประเภทตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	36
11	อัตราส่วนจำนวนตัวของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้จากอวนสามชั้น จำแนกกลุ่มของสัตว์น้ำตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	40
12	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ระหว่างอวนแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง	41
13	อัตราการจับสัตว์น้ำโดยเฉลี่ยตามจำนวนตัวโดยจำแนกตาม ประเภทของสัตว์น้ำในอวน สามชั้นทั้ง 4 ชุด	41
14	จำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในแต่ละช่วงเวลาในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด	43
15	จำนวนตัวสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง	43
16	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนเมษายน โดยจำแนกตาม ความสำคัญทางเศรษฐกิจ	44
17	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนพฤษภาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	44

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนมิถุนายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	45
19	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกรกฎาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	45
20	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	46
21	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกันยายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	46
22	เปรียบเทียบองค์ประกอบน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ โดยพิจารณาตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	47
23	อัตราการจับสัตว์น้ำโดยเฉลี่ยตามน้ำหนัก โดยจำแนกตามประเภทของสัตว์น้ำ ในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด	48
24	น้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง	50
25	น้ำหนักสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง	50
26	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนเมษายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	51
27	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนพฤษภาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	51
28	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนมิถุนายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	52
29	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกรกฎาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	52
30	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	53

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
31	เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกันยายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	53
32	ความยาวโดยเฉลี่ยของสัตว์น้ำที่จับได้จำแนกตามประเภทสัตว์น้ำ ในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด	54
33	แสดงความยาวของสัตว์น้ำในแต่ละชนิดที่จับได้ โดยอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาดตา	56
34	แสดงความยาวของสัตว์น้ำในแต่ละชนิดที่จับได้ โดยอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 ขนาดตา	56
35	อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดอวนแบบดั้งเดิม จำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวน	57
36	อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดอวนแบบดัดแปลง จำแนกตามตำแหน่งการติด บนผืนอวน	58
37	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดจำแนกตามตำแหน่งการติด บนผืนอวนในแต่ละชุด	58
38	อัตราส่วนของสัตว์น้ำที่ติดบนอวนทั้ง 4 ชุด จำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	59
39	ลักษณะการติดสัตว์น้ำที่ได้จากอวนสามชั้นกุ้ง แบ่งเป็น 4 ประเภท	60
40	ลักษณะการติดของสัตว์น้ำที่ได้ทั้งหมดจากการทำประมงอวนสามชั้น คิดเป็นร้อยละ โดยจำนวนตัว	60
41	จำนวนตัวของสัตว์น้ำที่มีลักษณะการติดแบบต่างๆ จากอวนทั้ง 4 ชุด	61
42	อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้งหมด จำแนกตามกลุ่มชนิด	73
43	เปรียบเทียบอัตราส่วนของสัตว์น้ำแต่ละกลุ่มชนิด ระหว่างอวนขนาด 40 มม.ทั้ง 2 แบบ	74
44	เปรียบเทียบอัตราส่วนของสัตว์น้ำแต่ละกลุ่มชนิด ระหว่างอวนขนาด 42 มม.ทั้ง 2 แบบ	74

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
45	เปรียบเทียบความยาวของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด	77
46	เปรียบเทียบน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด	79
47	เปรียบเทียบน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ที่จับได้ โดยอัตราส่วนโดยน้ำหนัก	79
48	น้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง	80
49	เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ	80
50	แสดงจำนวนสัตว์น้ำชนิดต่างๆที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุดในเดอนสิงหาคม	81
51	อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดบนอวนแบบดั้งเดิมทั้งสองขนาดตา โดยจำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวน	82
52	เปรียบเทียบอัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำที่ติด ตามตำแหน่งบนผืนอวนแบบดั้งเดิมจำแนกตามประเภท ของสัตว์น้ำเป้าหมายและไม่ใช่เป้าหมาย	82
53	จำนวนสัตว์น้ำที่ติดอวนในตำแหน่งของผืนอวนแบบต่าง จำแนกตามกลุ่มของสัตว์น้ำ	84
54	เปรียบเทียบอัตราการติดของสัตว์น้ำกลุ่มต่างๆในอวนขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิมกับอวนแบบดัดแปลงขนาด 40 มม. และ 42 มม.	85
55	จำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้นในช่วงวันที่ สามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้สูงสุดจากอวนแต่ละชุด	89
56	อัตราส่วนจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้น ในช่วงวันที่สามารถจับ สัตว์น้ำเป้าหมายได้สูงสุดจากอวนแต่ละชุด	89

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะผืนอวนสามชั้นที่ใช้ในการดัดแปลง	117
2	เปรียบเทียบความสูงของผืนอวนระหว่างอวนแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง และภาพอวนสามชั้นในแต่ละโจ๋/จ๋อ หรือห่อ ที่จัดเก็บไว้ในขณะที่ยังไม่ได้ทำการประมง	117
3	การเก็บอวนหลังจากการวางอวน และสัตว์น้ำที่ติดในอวนสามชั้น	117
4	ลักษณะการเข้าติดอวนสามชั้นของกุ้งแบบถุงหรือ Pocketed	118
5	ลักษณะของแพเชือกที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ในบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี	118
6	สัตว์น้ำที่ถูกจับได้จากการทำประมงอวนสามชั้น	119

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการดัดแปลงอวนสามชั้นต่อการจับสัตว์น้ำบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี

Effect of Modified Trammel Net on the Catches around Sriracha Bay, Chon Buri Province

คำนำ

อวนสามชั้น (Trammel Net) จัดอยู่ในประเภทอวนติดตา (Gillnet) (กองประมงทะเล, 2540) และเป็นเครื่องมืออวนติดตาที่สำคัญชนิดหนึ่งของชาวประมงพื้นบ้านนิยมใช้กันมากทั้งฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน ที่เรียกอวนสามชั้นเพราะมีเนื้ออวนชั้นใน 1 ชั้น และหุ้มด้วยอวนชั้นนอกซึ่งมีขนาดตาใหญ่กว่าอีก 2 ชั้น เนื้ออวนทำด้วยเส้นด้ายไนลอน (Nylon multifilament) และมีกุ้งเป็นสัตว์น้ำเป้าหมาย แต่เนื่องจากเครื่องมือประมงชนิดนี้มีตาอวนชั้นในขนาดเล็ก ทำให้มีประสิทธิภาพในการจับสัตว์น้ำสูง ทำให้จับสัตว์น้ำได้แทบทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็น กุ้ง ปู ปลา และหมึก โดยปริมาณสัตว์น้ำเค็มที่ถูกจับด้วยเครื่องมืออวนสามชั้นในปี 2551 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 10,131 ตัน แบ่งออกเป็นฝั่งอ่าวไทย 7,175 ตัน และฝั่งอันดามัน 2,956 ตัน (กลุ่มวิจัย และวิเคราะห์สถิติการประมง, 2551) อวนสามชั้นโดยทั่วไปที่ใช้อยู่ในประเทศไทยนั้นมีลักษณะการเลือกจับ น้อยกล่าวคือ จะจับสัตว์น้ำชนิดอื่นที่ไม่ใช่กุ้งไปด้วยเป็นจำนวนมาก Kirstin Lunn (2003) สำรวจการทำประมงอวนสามชั้นบริเวณเกาะช้าง จังหวัดตราด รายงานว่าอัตราการจับกุ้งเฉลี่ยของชาวประมงอวนสามชั้น เท่ากับ 2-10 กก./วัน/เรือ 1 ลำ มีประสิทธิภาพการจับ 0.36-1.0 กก./ชั่วโมง แต่เครื่องมือชนิดนี้จะจับสัตว์หน้าดินอื่นๆไปด้วยสูงมากถึง 16.9-18.7 กก./วัน/เรือ 1 ลำ หรือ 2.61-2.21 กก./ชั่วโมง ซึ่งส่วนใหญ่จะเสียชีวิตทั้งหมด แม้ว่าชาวประมงจะนำสัตว์น้ำบางส่วนเหล่านี้กลับไปรับประทานเอง แจกเพื่อนบ้านหรือขายไปเป็นอาหารสัตว์ แต่ก็จะมีบางส่วนที่ถูกทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์เลยโดยเฉพาะสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กและไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ อนุกรณ์ (2548) ได้ศึกษาองค์ประกอบสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้นในบริเวณหาดวอนนภาศัพท์และหาดบางแสน จ.ชลบุรี พบว่า สัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดมีเพียง 10% เท่านั้นที่ชาวประมงจะเก็บไว้อาจจะขายต่อ หรือนำไปรับประทาน แต่สัตว์น้ำอีก 90% จะถูกทิ้งไปโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์และส่วนใหญ่สัตว์น้ำในกลุ่มนี้จะเสียชีวิตทั้งหมด จากการสอบถามชาวประมงอวนสามชั้นถึงสัตว์น้ำที่พลอยถูกจับได้หรือไม่เป็นที่ต้องการแต่ถูกจับได้มากที่สุด พบว่าคือกลุ่มปลาแป้นซึ่งเป็นปลาเป็ดแท้ และกลุ่มปลาทู-ปลาลังขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องมืออวนสามชั้นที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สามารถจับสัตว์น้ำหลากหลายชนิดมาก ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศพื้นทะเล และทรัพยากรสัตว์น้ำ ทำให้แนวโน้มปริมาณและขนาด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของสัตว์น้ำที่จับได้ลดลง เป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างไม่คุ้มค่าทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากร และระบบนิเวศเร็วขึ้น

ดังนั้นการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมืออวนสามชั้นนี้ให้มีลักษณะการเลือกจับที่ลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายหรือปลดปล่อยสัตว์น้ำชนิดที่ไม่เป็นที่ต้องการออกสู่สภาพแวดล้อม เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรสัตว์น้ำที่กล่าวมาข้างต้น โดยการพัฒนาจะต้องอาศัยข้อมูลของเครื่องมือ และสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นนี้โดยละเอียด ตั้งแต่โครงสร้างของอวน วัตถุดิบที่ใช้สร้างอวน อัตราการย่น กระบวนการจับ วิธีการ เทคนิคการทำประมง ชนิด ขนาด องค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับได้ ลักษณะการติดอวน ความสูงหรือบริเวณที่สัตว์น้ำติดอวนเป็นต้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ประมวลผลถึงแนวทางในการพัฒนาอวนชนิดนี้ให้มีลักษณะของการเลือกจับมากขึ้น หรือลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายให้น้อยลง และจะเป็นประโยชน์ต่อชาวประมงโดยตรงที่ไม่ต้องเสียเวลากับการปลดสัตว์น้ำออกจากอวนนานเกินไป และยืดอายุการใช้งานของอวนจับสัตว์น้ำ อีกทั้งเป็นเครื่องมือทำการประมงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Friendly to the Environment) เป็นการทำประมงแบบรับผิดชอบ (Responsible Fishing) สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสัตว์น้ำได้ในระยะยาว (Sustainable Resources Use)

แนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมืออวนสามชั้นนี้ให้มีลักษณะการเลือกจับเฉพาะสัตว์น้ำที่ต้องการ ลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายหรือปลดปล่อยสัตว์น้ำชนิดที่ไม่ต้องการออกสู่สภาพแวดล้อมจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรสัตว์น้ำที่กล่าวมาข้างต้น โดยจะต้องคำนึงถึงการปล่อยสัตว์น้ำที่พลอยถูกจับได้และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการจับสัตว์น้ำเป้าหมายให้น้อยที่สุดรวมถึงง่ายต่อการดัดแปลงในวัตถุดิบที่มีอยู่ในพื้นที่

อนุกรณ์ (2548) ได้ทำการศึกษาข้อมูลองค์ประกอบของสัตว์น้ำที่ถูกจับได้จากเครื่องมืออวนสามชั้นจากชาวประมงในบริเวณหาดวอนนภาศัพท์ และหาดบางแสน จ. ชลบุรีพบว่า สัตว์น้ำเป้าหมาย (กุ้ง) มักติดในตำแหน่งล่างสุด และกลางผืนอวนตามลำดับ แต่ในส่วนบนสุดของผืนอวนจะติดสัตว์น้ำเป้าหมายน้อยมากเพียงร้อยละ 3 เท่านั้น ในขณะเดียวตำแหน่งบนผืนอวนดังกล่าวกลับติดสัตว์น้ำนอกเป้าหมายถึงร้อยละ 11 ในขณะเดียวกันจากการศึกษาดังกล่าว ยังพบอีกว่าสัตว์น้ำที่ติดท้อง มีร้อยละ 28 ดังนั้นจึงเสนอแนวทางในการพัฒนาเครื่องมืออวนสามชั้นจึงมี 2 แนวทางด้วยกัน โดยทั้ง 2 แนวทางอาจทำไปพร้อมๆกันได้คือ การเพิ่มขนาดตาอวนชั้นใน และการลดความสูงของผืนอวนลงเล็กน้อย การเพิ่มขนาดตาจะช่วยปลดปล่อยสัตว์น้ำขนาดเล็กที่มีลักษณะการติดโดยเฉพาะการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ติดที่ท้อง (Wedged) ออกไปได้มาก ในขณะที่ประสิทธิภาพการจับกุ้งน่าจะยังคงเท่าเดิมหรืออาจลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะกุ้งทุกตัวติดอวนแบบพัน และแบบถุง ส่วนการลดความสูงของอวนจะช่วยลดการจับสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่เหนือบริเวณพื้นท้องทะเลขึ้นมาเล็กน้อยและเข้ามาติดอวนที่อยู่บริเวณตำแหน่งด้านบนของผืนอวน โดยที่ยังจับกุ้งได้เท่าเดิมหรืออาจลดลงเพียงเล็กน้อยเช่นกันเพราะกุ้งที่ถูกจับบริเวณตำแหน่งด้านบนของผืนอวนมีเพียงเล็กน้อย การศึกษาในครั้งนี้จึงทำการศึกษาผลของการดัดแปลงอวนดังกล่าว ว่ามีผลต่อการจับสัตว์น้ำเป้าหมายและนอกเป้าหมายหรือไม่อย่างไร ส่งผลกระทบต่อรายได้ของชาวประมงหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา ชนิด ปริมาณ และองค์ประกอบของสัตว์น้ำ ลักษณะการติดและตำแหน่งอวนที่สัตว์น้ำเข้ามาติดในอวนสามชั้นทั้งแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลงโดยการเพิ่มขนาดตาและลดความสูงอวน

2. เพื่อทดสอบว่าการลดความสูงของอวน และการเพิ่มขนาดตาชั้นในจะสามารถลดสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย (Bycatch) ได้โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำเป้าหมาย

3. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนระหว่างการทำประมงด้วยอวนทั้ง 2 แบบ

4. เพื่อพัฒนา-ดัดแปลงอวนสามชั้นให้ลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

การทำประมงในอ่าวศรีราชา

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของไทย หรือชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบนมีชายฝั่งทะเล มีเนื้อที่ประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร มีภูเขาทอดยาวเหยียดอยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด นอกจากนี้ในท้องทะเลยังอุดมไปด้วยทรัพยากรสัตว์น้ำนานาชนิด รวมทั้งยังเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ กุ้งกุลาดำ ปลากะพงขาว ปลาเก๋า หอยนางรม หอยแมลงภู่ เป็นต้น ลักษณะภูมิอากาศ โดยทั่วไป ฤดูร้อนไม่ร้อนจัดฤดูหนาวอากาศไม่แห้งแล้งมากมีฝนตกชุกสลับกับแห้งแล้งบริเวณใกล้ภูเขา มีฝนตกมากกว่าบริเวณใกล้ชายทะเล ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเขตร้อนแบ่งออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูหนาวตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน ถึงกุมภาพันธ์อยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอากาศแห้งแล้งและหนาวเย็นฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม จะมีอากาศร้อนจัดในเดือนเมษายน ฤดูฝนตั้งแต่ เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคมอยู่ในช่วงอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม

อ่าวศรีราชานับว่าเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่มีความสำคัญอีกแห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี ทั้งในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการทำการประมงพื้นบ้านของชาวประมงจำนวนมากซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเล เครื่องมือประมงพื้นบ้านที่นิยมทำในพื้นที่นี้ได้แก่ อวนลอย อวนจมปู อวนสามชั้น ลอบปูม้า ลอบปลา เครื่องมือประมงประเภทติดตั้งอยู่กับที่ เช่น โป๊ะดักจับปลา อีกทั้งยังมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่ และการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นต้น ชาวประมงในพื้นที่อ่าวศรีราชาและบริเวณใกล้เคียง มักจะมีเครื่องมือประมงรายละหลายๆชนิด เป็นเพราะในบางฤดูกาล พื้นที่อ่าวศรีราชาจะเป็นช่วงที่มีสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่โดดเด่นเข้ามาในพื้นที่ต่างชนิดกันอาทิเช่นในช่วงฤดูฝน ก็มักจะมีสัตว์น้ำจำพวกปู ค่อนข้างมากชาวประมงก็จะหันมาทำการประมงโดยเครื่องมือ อวนจมปู หรือลอบปูม้า หรือในช่วงย่างเข้าฤดูหนาวก็จะพบว่ามีกุ้งทะเลในพื้นที่ค่อนข้างมาก ชาวประมงก็จะหันมาทำการประมงอวนสามชั้นเป็นต้น สุภาพ และคณะ (2522) สำรวจพรรณปลาที่พบในบริเวณอ่าวศรีราชา พบว่าตัวอย่างที่พบทั้งหมดมีประมาณ 52 Family 178 ชนิด แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นี้ได้เป็นอย่างดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมืออวนสามชั้น

อวนสามชั้นเป็นอวนติดตาชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในกลุ่มอวนชนิดเคลื่อนที่ (Drift bottom gillnet) มีเนื้ออวน 3 ชิ้นประกบกัน ผืนอวนด้านนอก 2 ชิ้นมีขนาดตาเท่ากันและมีขนาดใหญ่กว่าตาอวนชั้นในซึ่งแทรกอยู่ระหว่างกลาง 1 ชิ้น การออกแบบดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายให้สัตว์น้ำติดอวนในลักษณะแบบพันหรือห่อหุ้มสัตว์น้ำ (Entangling) (พีระ, 2531) เนื่องจากตาอวนขนาดเล็กมีความลึกเมื่อดึงตึงมากกว่าตาอวนชั้นนอก จึงทำให้เกิดถุงเล็กๆ ทุกช่องตาของตาอวนขนาดใหญ่ ซึ่งสัตว์น้ำจะติดอยู่บริเวณที่เป็นถุงเหล่านี้ (สมพร และ สมยศ, 2531) ซึ่งลักษณะการติดแบบดังกล่าว Matsuoka (1991) พบว่าเป็นลักษณะการติดที่มีในอวนสามชั้นที่เพิ่มจากลักษณะการติดที่มีในอวนติดธรรมดา (Gillnet) ซึ่งเรียกว่าการติดแบบถุงหรือแบบกระเป๋า (Pocketed)

อัจฉรา (2536) ศึกษาสภาวะทรัพยากรและการประมงกุ้งทะเล บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนบน พบว่าเครื่องมืออวนสามชั้นเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการทำประมงกุ้งใหญ่ในแง่ของการอนุรักษ์ทรัพยากร เพราะกุ้งที่จับได้มีขนาดตั้งแต่วัยเจริญพันธุ์ขึ้นไป การทำประมงจะทำได้ดีในช่วงลมมรสุม ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืนที่มีน้ำไหล สามารถจับกุ้งได้ถึง 68.56% เป็นกุ้งแชบ๊วยถึง 53.37% ของปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้

อวนสามชั้นที่นิยมใช้ทั่วไปในประเทศไทยมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. เนื้ออวนชั้นใน(Inner net) วัตถุดิบเป็นไนลอนสีขาวขนาดเบอร์ 110d/2 หรือเป็นอวนเอ็น (monofilament) เบอร์ 0.15 เนื้ออวนชั้นในมีขนาดตาโดยทั่วไป 3 ขนาด คือ 37, 40 และ 42 มิลลิเมตร (มม.) อวนขนาด 37 มม. ยาว 1,505 ตา อวนขนาด 40 มม. ยาว 1,390 ตา และอวนที่มีขนาดตา 42 มม. ยาว 1,295 ตา อวนทั้งสามขนาดมีความลึกเท่ากันที่ 50 ตา (วุฒิชัย, 2541)

1.1 อัตราการย่น (Hanging Ratio, E) ของเนื้ออวนชั้นในเมื่อประกอบเป็นผืนอวนสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว เนื้ออวนชั้นในจะมีขนาดตาเล็กกว่าเนื้ออวนชั้นนอก (วุฒิชัย, 2541) ทั้งนี้จุดประสงค์เพื่อต้องการให้ตาอวนโป่งออกเป็นถุงเล็กๆ (Pocket) โดยมีอัตราการย่น (E) ของเนื้ออวนชั้นใน ประมาณ 53% ที่คร่าวบน และ 45% ที่คร่าวล่าง เชือกคร่าวทั้งบนและล่างมี 2 เส้น ทำจากโพลีเอธีลีน เกลียวสลับกัน มีตาอวนประทังต่อจากคร่าวบนและคร่าวล่างก่อนถึงเนื้ออวน (อนุกรณ์, 2548) โดยการคำนวณอัตราการย่นของผืนอวนใช้วิธีของ Nomura (1981) ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อัตราการย่น (E) = $\frac{\text{ความยาวของเชือกคร่าว}}{\text{ความยาวของตาอวนเมื่อดึงตึง}}$

2. เนื้ออวนชั้นนอก (Outer net) จำนวนที่ใช้ทั้งหมด 2 ชิ้น ต่อผืน มีขนาดตาและความยาวเท่ากันทั้งสองผืนเนื้ออวนนิยมใช้ทั้งอวนด้าย และอวนเอ็นสีขาวจะเหมือนกันคือ เป็น ไนลอน (Nylon multifilament) ขนาดเส้นด้ายเบอร์ 210d/4 ขนาดตา 14 มม. ลึก 10.5 ตา (พีระ, 2536) ความยาวของผืนอวนชั้นนอก ในอวนที่มีขนาดตา 37, 40 และ 42 มม. มีความยาว 301, 278, 259 ตา ตามลำดับ (วุฒิชัย, 2541)

2.1 อัตราการย่น (Hanging ratio, E) เมื่อประกอบเป็นอวนสำเร็จแล้วอัตราการย่น (E) ของเนื้ออวนชั้นนอกมีค่าประมาณ 50% (อนุกรณ์, 2549) โดยปกติแล้วเนื้ออวนชั้นนอกจะมีค่า อัตราการย่นโดยประมาณมากกว่าเนื้ออวนชั้นใน ทั้งนี้เพื่อให้ตาอวนถ่างออกค่อนข้างมากกว่า

2.2 อัตราส่วนระหว่างตาอวนชั้นนอกกับตาอวนชั้นใน เนื้ออวนชั้นนอก 2 ผืน เนื้ออวนชั้นใน 1 ผืน จะถูกเย็บให้ติดกันทั้งด้านบนและด้านล่าง ในขณะที่เย็บตาประทังบนและล่างเข้าด้วยกันอัตราส่วนตาเล็กต่อตาใหญ่ที่ใช้คือ 5: 1 (วุฒิชัย, 2541)

2.3 ความลึก หรือความกว้างหลังการย่น เมื่อประกอบเป็นผืนอวนสำเร็จเรียบร้อยแล้วความกว้างของผืนอวนจะลดลง จะมากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับอัตราการย่น ขนาดตา และจำนวนตาอวนด้านลึก จากตัวอย่างอวนที่สำรวจ เมื่อนำเอาขนาดของตาอวนชั้นนอกมาคำนวณหาความกว้างหรือความลึก พบว่าจะมีค่าความลึกหลังการย่นอยู่ระหว่าง 1.00 – 1.32 เมตร ทั้งนี้ยังไม่รวมกับค่าความลึกหลังการย่นของตาประทังบนและล่าง (สมพร, 2531)

2.4 ความยาวอวนหลังการย่น ขึ้นอยู่กับอัตราการย่นเช่นกัน การหาความยาวอวนหลังการย่น มี 2 วิธี คือ การนับจำนวนทุ่น และวัดระยะห่างของทุ่น อีกวิธีหนึ่งได้จากการคำนวณ ในที่นี้ใช้วิธีคำนวณจากความยาวอวนเมื่อดึงตึง เท่ากับ 60 เมตร เป็นมาตรฐาน และเมื่อทราบอัตราการย่นทำให้ทราบความยาวอวนที่คร่าวบนและคร่าวล่าง จากตัวอย่างอวนพบว่าอวนกุ้งสามชั้นส่วนใหญ่จะมีความยาวที่คร่าวบน 23.4 – 28.8 เมตร/ผืน เฉลี่ย 26.1 เมตร/ผืน และมีความยาวที่คร่าวล่าง 28.8 – 33.0 เมตร/ผืน เฉลี่ย 30.5 เมตร/ผืน (สมพร, 2531)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ตาประทัง (Selvage) มี 2 ส่วน คือตาประทังบนและตาประทังล่าง ชนิดของเส้นด้ายที่นำมาทำเป็นตาประทังบนและล่าง คือด้ายโพลีเอทิลีน สีส้ม เบอร์ 250d/6 ขนาดตาประทังบนและล่างในอวนผืนเดียวกันจะมีขนาดตาเท่ากันคือ 70 มม. ความลึกของตาประทังบน 2 ตา ตาประทังล่าง 2 ตา ตาประทังบน และล่างจะเย็บติดกับเนื้ออวนชั้นใน ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 หรือตาต่อตา และ 1 ต่อ 5 สำหรับตาประทังกับเนื้ออวนชั้นนอก หลังจากประกอบอวนเรียบร้อยแล้ว ส่วนของตาประทังบนและล่างจะทำให้ผืนอวนมีความลึกเพิ่มขึ้น

4. เชือกคร่าวบน และล่าง (Float Line and Sinker Line) คร่าวบนใช้เชือกโพลีเอทธีลีน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. จำนวน 2 เส้น ยาวเส้นละ 20.05 เมตร คร่าวล่างใช้เชือกโพลีเอทธีลีน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มม. จำนวน 2 เส้น ยาวเส้นละ 20.05 เมตร

5. ทุ่นลอย (Float) ทำจากพลาสติกแข็ง ข้างในกลวงรูปวงแหวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอก 38 มม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูด้านใน 8 มม. หนา 20-21 มม. แรงลอยตัวในน้ำ จากรายงานของ มาซาทาเกะ และ คณะ (2529) มีค่าเท่ากับ 16 กรัม ผูกติดกับสายคร่าวบน จำนวนทุ่นลอยของอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 40 มม. เท่ากับ 46 ลูกต่อผืน จากรายงานของ สมพร (2531) พบว่าการวัดระยะห่างของทุ่นแต่ละรายไม่เท่ากันจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ 48 -82 ซม. เฉลี่ย 61.2 เซนติเมตร (ซม.) จำนวนทุ่นที่ใช้ 34-55 ทุ่นต่อผืน (23.4-28.8 เมตร) ขึ้นอยู่กับระยะห่างและความยาวอวนหลังการย่น

6. ลูกตะกั่ว (Sinker) ใช้ตะกั่วชนิดมีรู ที่ใช้คือ 10.0 กรัม/ลูก มีแรงจมตัว เท่ากับ 9.12 กรัม ผูกติดกับสายคร่าวล่าง ตำแหน่งของตะกั่วจะอยู่ตรงกับเงื่อนของตาอวนชั้นนอกพอดี ข้อที่ควรสังเกตคือส่วนใหญ่จะมีการเว้นช่วงไม่ใส่ตะกั่วเพื่อไม่ให้อวนหนักมากเกินไป มีตั้งแต่ 3 ลูก เว้น 1 ลูก จนถึง 8 ลูก เว้น 1 ลูก ส่วนใหญ่ 5 ลูก เว้น 1 ลูก แต่มีบางรายไม่นิยมเว้น จำนวนลูกตะกั่วของอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 40 มม. เท่ากับ 140 ลูกต่อผืน

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงลอยตัวกับแรงจมตัว เครื่องมือประมงประเภทอวนจมจะต้องมีค่าแรงจมตัวมากกว่าแรงลอยตัว สำหรับอวนสามชั้น เป็นเครื่องมืออวนจมชนิดเคลื่อนที่ (Semi-Stationary Fishing Gear) โดยจะอาศัยปัจจัยทางธรรมชาติคือ กระแสน้ำเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ ดังนั้นการใช้ทุ่นและน้ำหนักถ่วงจึงจำเป็นที่จะต้องมีความเหมาะสมเพื่อให้กระแสน้ำพัดพาผืนอวนเคลื่อนที่ไปได้ตลอดเวลาและไปในทิศทางและความเร็วที่ต้องการ หากผืนอวนอยู่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กับที่หรือเคลื่อนที่ช้ามาก โอกาสที่จะได้กุ้งก็มีน้อย ในทำนองเดียวกันถ้าผืนอวนมีแรงลอยตัวมากเกินไปอาจทำให้ส่วนล่างของผืนอวนไม่สัมผัสพื้นท้องทะเล ดังนั้นในการวิจัยเครื่องมืออวนสามชั้นครั้งนี้จึงยังคงแรงจมตัวมากกว่าแรงลอยตัว 1.7 เท่า

แรงลอยตัว (Buayency, B) ของผืนอวนคือ จำนวนทุ่น คูณ แรงลอยตัวของทุ่นที่ใช้ ซึ่งค่าแรงลอยตัวของทุ่นใช้ข้อมูลจากหนังสือ Fishing Gears and Methods in South Asia ของ SEAFDEC (1986)

แรงจมตัวของผืนอวนในน้ำ (A) = จำนวนวัสดุที่ใช้ถ่วง x น้ำหนักของวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำ

ซึ่งน้ำหนักของวัตถุที่อยู่ในน้ำ (Ws) = Wa (1 – 1/C)

Wa = น้ำหนักของวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำ

C = ค่าความถ่วงจำเพาะของวัตถุ (ถ.พ.)

ในที่นี้คือ ตะกั่ว ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ = 11.34

อัตราส่วนระหว่างแรงจมตัวกับแรงลอยตัว = A/B

7. ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น

7.1 น้ำหนักถ่วงปลายอวนจะผูกไว้ที่มุมปลายสุดของผืนอวนแต่ละชุด ตุ้มถ่วงอาจทำมาจากตะกั่วหรือแท่งเหล็ก น้ำหนักของตุ้มถ่วงประมาณ 100-300 กรัม ต่อจากปลายสุดอวนก็จะไปต่อกับเชือกและต่อไปกับทุ่นธง วัตถุประสงค์เพื่อไม่ให้ผืนอวนย่นเข้าหากัน ขณะเคลื่อนตัวไปในกระแสน้ำ

7.2 ทุ่นธง เพื่อบอกตำแหน่งของผืนอวนใต้น้ำใช้ทุ่น 2 ทุ่น ต่อ 1 ชุด มีเชือกขนาด 5 มม. ผูกต่อกับปลายสุดของผืนอวน ความยาวมากกว่าความลึกของน้ำ สายทุ่นนี้ขณะทำการประมงปลายข้างหนึ่งจะผูกติดกับทุ่นธง ปลายอีกด้านหนึ่งจะผูกติดกับสายคร่าวบนของอวน ด้ามธงทำด้วยไม้ไผ่ขนาดเล็กยาวประมาณ 3 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 ซม. ปลายด้านบนผูกธงผ้า ตรงกลางลำไม้ไผ่ผูกทุ่นลอย และปลายด้านล่างผูกด้วยตุ้มถ่วง

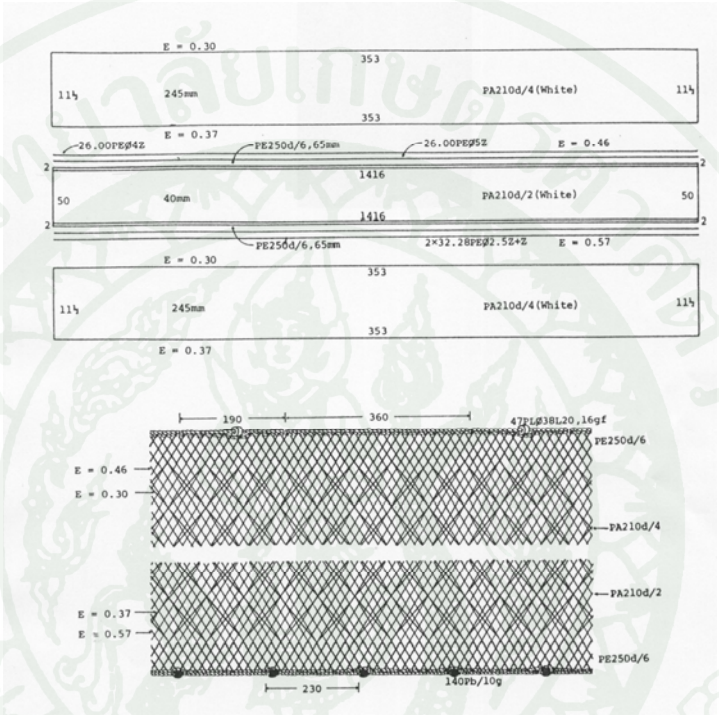
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7.3 อวนสำหรับห่ออวนสามชั้นใช้อวนมุ้งพลาสติกหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ข่ายเขียว จะใช้อวนสำหรับห่อ 1 ผืน ต่ออวนสามชั้น 1 ชุด (1โจ๋/จ๋อ)

จากการศึกษาลักษณะของเครื่องมือประมงอวนลอยสามชั้นกุ้งในบริเวณจังหวัดชลบุรี (อนุกรณ์, 2548) พบว่าลักษณะของอวนสามชั้นแตกต่างไปจากอวนติดตาชนิดอื่นตรงที่เนื้ออวนจะมี 3 ชั้น ประกอบด้วยเนื้ออวนชั้นในซึ่งมีตาอวนขนาดเล็ก 1 ผืน และอวนชั้นนอกที่มีขนาดตาใหญ่กว่า จำนวน 2 ผืน ประกบอยู่ด้านนอก (ภาพที่ 1) เนื้ออวนชั้นในถึงแม้นจะมีขนาดตาเล็กกว่าแต่ก็จะมีความลึก และความยาวมากกว่าอวนชั้นนอกเล็กน้อย เมื่อนำมาประกอบเข้ากับเชือกคร่าวบนและคร่าวล่างจะทำให้เนื้ออวนชั้นในโป่งพองออกเป็นถุง (pocketed) เล็กๆ ตามช่องตาของอวนชั้นนอก ถุงนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพในการติดอวนของสัตว์น้ำมากกว่าอวนติดตาโดยทั่วไป กุ้งและสัตว์น้ำอื่นๆ จะติดอยู่ที่ตาอวนและในถุงดังกล่าว ลักษณะพิเศษอีกอย่างหนึ่งของอวนชนิดนี้คือในการทำประมงต้องอาศัยกระแสน้ำ (จากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงเป็นหลัก) ซึ่งถือได้ว่าเป็นลักษณะเฉพาะและข้อจำกัดหนึ่งของการทำประมงชนิดนี้ และยังรายงานอีกว่า อวนสามชั้นบริเวณพื้นที่ศึกษา จะมีความยาวอวนแต่ละประมาณ 25 เมตร น้ำหนักบนบก (น้ำหนักแห้ง) ประมาณ 2 กก./ผืน ชาวประมงจะนำอวนมาต่อกัน 8-12 ผืน เป็นอวน 1 ชุด (ชาวประมงมักเรียกว่า 1โจ๋) ดังนั้นอวนแต่ละชุดยาวประมาณ 200-300 เมตร ห่อรวมกันไว้แยกเป็นชุดๆ มัดรวมกัน (ชาวประมงมักวางอวนฯ 3-4 ชุด/ครั้ง/ราย) เนื้ออวนชั้นในวัตถุดิบเป็นไนล่อนสีขาว ขนาดเบอร์ 110d/2 ขนาดตา 40 มม. ลึก 50 ตา ยาว 1,510 ตา เนื้ออวนชั้นนอกเป็นไนล่อนสีขาวเบอร์เดียวกันขนาดตา 14 มม. ลึก 11 ตา เท่ากันทั้งสองด้าน อัตราการย่น (Hanging Ratio) ของผืนอวนชั้นในประมาณ 53% ที่คร่าวบน และ 45% ที่คร่าวล่าง เชือกคร่าวทั้งบน และล่างมี 2 เส้น ทำจากโพลีเอธีลีน เกลียวสลับกัน มีตาอวนประทังต่อจากคร่าวบนและคร่าวล่างก่อนถึงเนื้ออวน ตาประทังเนื้ออวนทำจากโพลีเอธีลีน สีส้ม ขนาดตา 70 มม. อัตราการย่นของผืนอวนชั้นนอกประมาณ 50% ทุ่นพยุงอวนเป็นพลาสติก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร หนา 2 เซนติเมตร (มีรูสำหรับร้อยเชือกตรงกลาง) ระยะห่างของทุ่นแต่ละลูก 17 เซนติเมตร น้ำหนักถ่วงคร่าวล่างใช้ตะกั่ว (มีรูตรงกลางสำหรับร้อยเชือกคร่าว) หนัก 10 กรัม/ลูก ผูกห่างกัน 20 เซนติเมตร โดยใส่ตะกั่ว 4 ลูก เว้น 1 ลูก ปลายสุดผืนอวนมีตะกั่วถ่วง ข้างละ 100-300 กรัม ต่อจากปลายสุดของผืนอวนก็จะไปต่อกับเชือกและต่อกับทุ่นธง ชาวประมงนิยมไปซื้ออวนฯ สำเร็จรูปจากร้านขายอวนมากกว่าเย็บประกอบอวนขึ้นเอง (ตราที่นิยมใช้บริเวณพื้นที่ศึกษาคือ ตราปลาวาฬผลิตจากโรงงานที่ จ.สุราษฎร์ธานี)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมืออวนสามชั้นที่ใช้ในพื้นที่อ่าวศรีราชานั้น มักพบว่ามีการใช้ขนาดตาชั้นในด้วยกัน 2 ขนาดตาคือขนาด 40 และ42 มม.โดยอวน1ผืนจะมีความยาวประมาณ 20-25 เมตร โดยอวน 1ชุดจะประกอบขึ้นจากอวนประมาณ 10 ผืนมาดติดกันเป็นแนวยาว ชาวประมงจะวางอวนสามชั้นประมาณ 3-4 ชุด (โจ๋/จ๋อ) ต่อการวางอวน 1 ครั้ง



ภาพที่ 1 แสดงแปลนอวนสามชั้นที่นิยมใช้บริเวณชายฝั่ง จังหวัดชลบุรี

ที่มา: มาซาตาเกะ โอกาวารา และคณะ (2529)

เรือทำประมงอวนสามชั้น

เรือทำประมงอวนสามชั้นเป็นเรือที่มีขนาดต่ำกว่า 14 เมตร มีขนาดไม่เกิน 5 ตัน ไม่มีเก๋งเรือ ขนาด 7-12 เมตร เครื่องยนต์ใช้เครื่องยนต์กำลังตั้งแต่ 3-10 แรงม้า (สมพร และ สมยศ, 2531)ในเขตจังหวัดชลบุรีบริเวณหาดบางแสน และหาดวอนนภาศัพท์ เรือที่ใช้ทำการประมงอวนสามชั้นเป็นเรือไม้ขนาดความยาว 6.2 เมตร กว้างสุดของเรือ 1.7 เมตร ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 7 แรงม้า 1 เครื่อง (อนุกรณ์ , 2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แหล่งทำการประมง

อวนสามชั้นทำประมงในแหล่งที่มีกุ้งทะเล โดยเฉพาะกุ้งแชบ๊วยชุกชุม Kungvankij และ คณะ (1973, *อ้างโดย* บุญศรี, 2533) พบว่ากุ้งแชบ๊วยชอบอยู่ในพื้นที่เป็นโคลน (Muddy bottom) ที่ระดับความลึก 7-15 เมตร ดังนั้น อวนลอยกุ้งสามชั้นจึงทำการประมงในบริเวณชายฝั่งทั่วไปในระดับความลึก 5-20 เมตร พื้นท้องทะเลเป็นทราย หรือทรายปนโคลน

วิวัฒน์ชัย (2524) ศึกษาขอบเขตการแพร่กระจาย และความชุกชุมของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย พบว่ากุ้งทะเลในอ่าวไทยมีความชุกชุมสูงสุดในระดับน้ำลึกไม่เกิน 30 เมตร ซึ่งกล่าวได้ว่า มีมากที่สุดบริเวณชายฝั่งแล้วค่อยลดลงเมื่อความลึกของทะเลเพิ่มมากขึ้นหรือบริเวณที่อยู่ห่างฝั่งออกไป

อัจฉรา (2527) ได้ แบ่งแหล่งทำการประมงกุ้งทะเลในอ่าวไทยออกเป็น 3 แหล่งใหญ่คือ แหล่งแรกบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกหน้าอำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด จนถึงบริเวณชายฝั่งของจังหวัดระยอง แหล่งที่สองบริเวณก้นอ่าวไทยจังหวัดชลบุรีถึงหน้าจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แหล่งสุดท้ายคืออ่าวไทยตอนใต้บริเวณจังหวัดชุมพรลงไปจนถึงจังหวัดปัตตานี โดยประเมินตามศักยภาพการผลิตสูงสุด(Maximum sustainable yield, MSY) ในแต่ละแหล่งโดย แหล่งทำการประมงแหล่งที่ 3 มีมากที่สุดรองลงมาคือแหล่งที่ 2 และ 1 ตามลำดับ

ฤดูทำการประมง

สมพร และ สมยศ (2531) รายงานว่าอวนลอยกุ้งสามชั้นจับกุ้งได้มากในช่วงที่มีมรสุมพัดเข้าฝั่ง ทางฝั่งอ่าวไทยตอนล่างชาวประมงจับกุ้งได้มากในระหว่างเดือนพฤศจิกายน–มีนาคม ส่วนทางอ่าวไทยฝั่งตะวันออก จับกุ้งได้มากในระหว่างเดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน (วิชาญ และ สันติ, 2532)

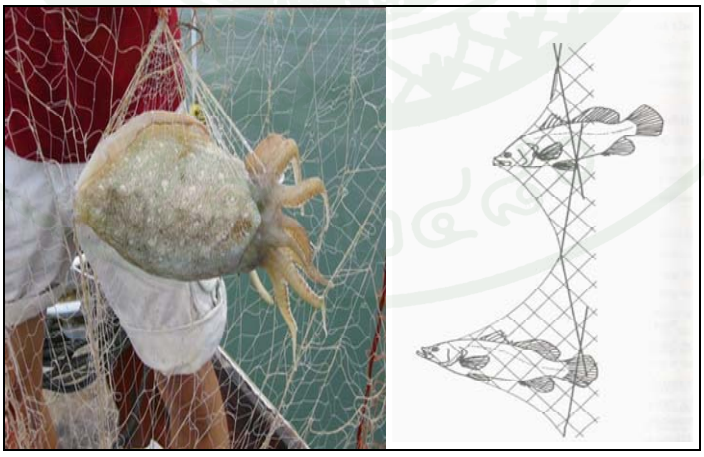
วิธีทำประมง

อวนสามชั้น จัดเป็นเครื่องมือประมงในกลุ่มอวนติดตาประเภทอวนลอยชนิดเคลื่อนที่ (Drift Bottom Gillnet) ชนิดหนึ่งโดยหลังจากการวางอวนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผืนอวนจะเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำ ดังนั้น พื้นที่ที่อวนเคลื่อนที่ผ่านจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง ที่จะทำให้อวนอยู่ติดกับที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และจะใช้เวลาในการปล่อยอวนทิ้งไว้ค่อนข้างน้อย (สมพร, 2532) การประมงอวนสามชั้นนั้นทำได้ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนแต่ส่วนใหญ่จะทำตอนกลางวัน โดยจะวางผืนอวนบริเวณพื้นท้องทะเลขวางกับทิศทางของกระแสน้ำกระแสน้ำ (ภาพที่ 2) และปล่อยให้เคลื่อนไปตามกระแสน้ำประมาณ 1 ชั่วโมงก่อนที่จะกู้อวน เมื่อกู้อวนเสร็จก็จะทำการวางและกู้ใหม่ต่อไปเรื่อยๆจนสามารถจับกุ้งได้ตามต้องการ ระดับความลึกของน้ำในบริเวณที่ทำการประมงจะอยู่ระหว่าง 5-20 เมตร (SEAFDEC, 2529)

ภาพที่ 2 อวนสามชั้นขณะทำการจับ โดยจะปล่อยให้ไหลขวางไปกับกระแสน้ำ



ภาพที่ 3 ลักษณะการติดแบบถุงหรือแบบกระเป๋า (Pocketed)

ที่มา: อนุกรณ์ บุตรสันติ์ และคณะ (2548) และ Matsuoka (1991)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมพร และ สมยศ (2531) ได้รวบรวมข้อมูลจากชาวประมงในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จนถึงจังหวัดปัตตานี พบว่าวิธีทำประมงด้วยอวนลอยกุ้งสามชั้น ชาวประมงจะออกวางอวนเฉพาะตอนกลางวัน ในช่วงน้ำใหญ่ (ขึ้น 13 ค่ำ ถึง แรม 5 ค่ำ และ แรม 13 ค่ำ ถึง ขึ้น 5 ค่ำ) ในเดือนๆหนึ่งจะออกทำประมงประมาณ 15 วัน โดยใช้แรงงาน 2 คน ต่อเรือ 1 ลำ เรือประมงจะเดินทางถึงแหล่งทำประมงในตอนเช้าตรู่ หรือตอนบ่ายขึ้นอยู่กับกระแสน้ำในแต่ละเดือน ผืนอวนจะถูก ปล่อยลงในน้ำเป็นเส้นตรงในทิศทางที่ให้แนวของผืนอวนขวางทิศของกระแสน้ำเต็มที่หรือเกือบเต็มที่ เวลาในการวางอวนในแต่ละชุดประมาณ 2-5 นาที ที่ปลายสุดของผืนอวนทั้ง 2 ข้าง จะมีทุ่นธงบอกตำแหน่งของแนวผืนอวนใต้น้ำ อวนที่ใช้ส่วนใหญ่มี 2-3 ชุด อวนแต่ละชุดจะวางอยู่ใกล้กัน ปล่อยให้กระแสน้ำพัดพาผืนอวนเคลื่อนที่ไปจากแนวเดิม 50-120 เมตร หรือปล่อยอวนไว้ประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ผืนอวนจะเอียงทำมุมกับพื้นทะเลประมาณ 45 องศา จากนั้นจะเริ่มต้นกู้อวนชุดแรกโดยชาวประมงคนหนึ่งจะดึงอวนขึ้นเรือ อีกคนหนึ่งทำหน้าที่ปลดสัตว์น้ำและจัดเรียงอวนให้เป็นระเบียบ หากบริเวณใดมีขยะหรือสัตว์น้ำ เช่น เม่นขนสั้น ดาวทะเล หอยสังข์หนาม ปูชนิดต่างๆ เศษกิ่งไม้เป็นต้น ในระหว่างทำการประมง เมื่อผืนอวนลอยไปปะทะกับสัตว์น้ำ จะติดอยู่ที่ตาอวนชั้นในซึ่งเกิดเป็นถุง เนื่องจากต้องอาศัยการไหลของกระแสน้ำ ทำให้อวนชนิดนี้ทำการประมงได้เพียง 7-20 วัน ต่อเดือนเท่านั้น มีอัตราการจับ 0-15 กก./วัน ความยาวของอวนมี 20-30 ผืน ส่วนใหญ่จะนำมาต่อกันเป็นอวน 2 ชุด (แถว) ๆ ละ 10-15 ผืน แต่ละผืนมีความเฉลี่ย 26.1 เมตร คิดเป็นความยาว 261 ถึง 391.5 เมตร ต่อชุด มีความกว้างหลังการย่น 1.21-1.53 เมตร ขนาดตาชั้นใน 28-45 มม. ขึ้นอยู่กับขนาดของกุ้ง ส่วนใหญ่ใช้ขนาด 37, 40 และ 43 มม. ตาอวนชั้นนอกของอวนลอยกุ้งมักมีขนาดประมาณ 90-265 มม. ที่ใช้กันมาก คือ 140 มม. ชนิดเส้นด้ายของเนื้ออวนชั้นใน มี 2 ชนิด คือ อวนเอ็น (Monofilament) กับชนิดที่เป็นไนล่อน การประกอบอวนเป็นผืน ส่วนที่เป็น Sinker line จะยาวกว่า Float line เฉลี่ย 4.6 เมตร ต่อผืนการใส่ทุ่นและตะกั่วถ่วงจะมีค่าแรงจมตัวมากกว่าแรงลอยตัว 1.16-1.79 เท่า ค่าเฉลี่ย 1.4 เท่า (สมพร และ สมยศ, 2531)

อนุกรณ์ (2548) ได้ทำการศึกษาวิธีการทำประมงอวนสามชั้นของชาวประมงบริเวณหาดวอนนภาศัพท์และหาดบางแสนจังหวัดชลบุรี พบว่าชาวประมงจะเริ่มออกเดินทางจากชายฝั่งเวลาประมาณ 04.30-05.00 น. เพื่อไปยังแหล่งพื้นที่ทำการประมง ซึ่งปกติจะอยู่บริเวณหน้าบ้านของตัวเองห่างจากชายฝั่งประมาณ 2-3 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 0.5 ชั่วโมง ก็จะถึงพื้นที่ทำประมง การปล่อยอวนจะทำการปล่อยอวน โดยจะปล่อยขวางกระแสน้ำ เมื่ออวนลงน้ำคร่าวล่าง (มีน้ำหนักถ่วง) น้ำหนักถ่วงจะดึงอวนให้ลงไปถึงบริเวณพื้นท้องทะเล ส่วนคร่าวบน (มีลูกลอย) จะดึงเนื้ออวนขึ้นมา อวนก็จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ใต้น้ำดังจำลอง (ภาพที่ 2) ในการปล่อยอวน มักจะ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลือกบริเวณที่สังเกตแล้วว่าอวน จะไม่ไหลไปปะทะหรือไปติดพันกับเครื่องมือประมงชนิดอื่น เช่น ลอบปู อวนจมปู หรือแม้นกระทั่งอวนสามชั้นด้วยกันเอง ชาวประมงจะปล่อยอวนจากท้ายเรือ โดยทิ้งทุ่นธงไปก่อน ตามด้วยเชือก เดินหน้าเครื่องยนต์เบาๆ จากนั้นอวนก็จะค่อยๆ ลงน้ำ ขณะ ลงน้ำก็จะใช้ไม้กลมยาวประมาณ 1 เมตร ขวางเนื้ออวน ไว้เพื่อให้อวนไหลลงน้ำได้สะดวกขึ้น โดยตา มือ และเท้าทั้งสองจะต้องทำงานไปพร้อมๆ และสัมพันธ์กัน (ภาพที่ 4) เมื่อปล่อยจนหมดเนื้ออวนก็จะตามด้วยเชือก และธงปิดท้ายอีกครั้งสำหรับเวลาที่ใช้ปล่อยอวนลงน้ำนั้น ประมาณ 3-5 นาที/อวน 1 ชุด ชาวประมงมักจะลงอวนจำนวน 2-4 ชุด/ราย จากนั้นก็รอเพื่อให้อวน ได้จับสัตว์น้ำประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วจึงทำการกู้อวน

ขั้นตอนในการกู้อวน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 0.5-1 ชั่วโมง ซึ่งมักจะเป็นเวลาที่เช้าตรู่เริ่มมีแสงพอดี ก็จะทำการกู้อวน โดยแล่นเรือเข้าไปที่ปลายธงด้านใดด้านหนึ่งก่อน ทำการกู้อวนบริเวณหัวเรือ เริ่มจากนำธงขึ้นเรือ ตามด้วยเชือก จากนั้นก็จะทำการสาวเนื้ออวนขึ้นมาบนเรือ ถ้าเป็นการกู้อวนคนเดียวก็จะกู้อวนทั้งหมดขึ้นมาก่อน แล้วจึงปลดสัตว์น้ำออกจากอวนทีหลังบนเรือ หรืออาจไปปลดที่บ้าน เสร็จแล้วจึงจะจัดเรียงอวนใหม่ แต่ถ้ามีผู้ช่วยก็จะทำการปลดสัตว์น้ำ ณ ตอนที่กู้ขึ้นมาบนเรือพร้อมทั้งจัดเรียงอวนไปด้วยเลย อวนก็พร้อมที่จะใช้งานในการทำประมงครั้งถัดไป

ภาพที่ 4 เทคนิคการปล่อยอวนสามชั้นของชาวประมงในพื้นที่ศึกษา (ตามองข้างหน้า มือข้างหนึ่งยึดทรงตัว มืออีกข้างหนึ่งถือไม้ช่วยปล่อยอวนฯ เท้าข้างหนึ่งบังคับหางเสือ เท้าอีกข้างหนึ่งยืนทรงตัวและ คอยบังคับคันเร่งเรือ)

ที่มา: อนุกรณ์ และคณะ (2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สัตว์น้ำเป้าหมายในการทำการประมงโดยเครื่องมืออวนสามชั้น

จากการสำรวจการทำประมงของชาวประมงเกาะช้าง จ.ตราด (Lunn, 2003) พบว่าสัตว์น้ำเป้าหมายของชาวประมงจากการจับด้วยอวนสามชั้นของชาวประมงได้แก่

กุ้งแชบ๊วย (Banana Prawn)

ลักษณะทั่วไปมีขาเดินคู่ที่ 3 เมื่อเหยียดตรงจะสั้นกว่าปลายของหนวดคู่สั้น สันที่อยู่สองข้างโคนกรียาวไม่ถึงฟันกรีอันหลังสุด สันด้านหลังร่องตาสั้น (1ใน3 ของความยาวระหว่างร่องหลังตาถึงหนามข้างแก้ม) ลำตัวค่อนข้างใสมีสีเหลืองอ่อน ด้านบนของกรีมีฟัน 5-8 ซี่ ด้านล่าง 2-5 ซี่ โคนกรีมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ที่กรีมีจุดเล็กๆสีฟ้า อยู่หนาแน่น สันบนปล้องท้องและบนกรีมีสีน้ำตาลเข้มปนแดง ที่เปลือกหัวไม่มีสันข้างแก้ม พบทั่วไปในอ่าวไทย แต่ชุกชุมแต่ชุกชุมในทะเลบริเวณด้านตะวันออก (ผุสดี และคณะ, 2510)

กุ้งกุลาดำ (Black Tiger Prawn)

มีลักษณะทั่วไปคือ หนวดมีสีดำไม่มีลาย สันข้างแก้มอยู่ในแนวตรง สันที่อยู่สองข้างโคนกรียาวไปจนถึงฟันกรีอันหลังสุด ลำตัวสีน้ำเงินเข้มปนม่วงแดง มีแถบสีม่วงเข้มหรือดำพาดขวางลำตัวทำให้เห้นเป็นปล้องๆ ด้านบนของกรีมีฟัน 6-8 ซี่ ด้านล่างมี 2-4 ซี่ รอบปลายหางและขาว่ายน้ำมีขนสีแดง พบทั่วไปในอ่าวไทย แต่ชุกชุมบริเวณฝั่งตะวันตกตั้งแต่ชุมพร ถึงนราธิวาส (ผุสดี และคณะ, 2510)

กุ้งกุลาลาย (Green Tiger Prawn)

ลักษณะทั่วไปคือ มีหนวดลาย สันข้างแก้มอยู่ในแนวเฉียงขึ้นไปด้านหลัง สันที่อยู่สองข้างโคนกรียาวเลยฟันกรีอันหลังสุด ลำตัวสีน้ำตาลปนแดง(อาจเปลี่ยนสีได้ตามสภาวะแวดล้อมเช่นเดียวกับกุ้งอื่นๆ) มีจุดสีน้ำตาลกระจายอยู่เต็ม และมีแถบสีเข้มพาดขวางลำตัวทำให้เห็นเป็นปล้องๆ ด้านบนของกรีมีฟัน 6-7 ซี่ ด้านล่างมี 2-3 ซี่ ขามีสีนวลสลับกับสีส้ม ริมขอบขาว่ายน้ำและหางมีขนสีแดงอยู่โดยรอบ พบมากทางฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทย ทางฝั่งตะวันตกพบตั้งแต่ ชุมพร ถึงนครศรีธรรมราช (ผุสดี และคณะ, 2510)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กุ้งโอคัก (School Prawn)

ชอบอาศัยอยู่ในพื้นที่ทะเลที่เป็นดินโคลน พบกระจายอยู่ทั่วไปในอ่าวไทย ระดับความลึก 10-30 เมตร จะพบมากในจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และสงขลา เพสเมียขนาดประมาณ 9.3 เซนติเมตร จะมีความสมบูรณ์เพศ กุ้งขนาด 11.7 – 13.7 เซนติเมตร มีความดกของไข่โดยเฉลี่ย 45,948 ฟอง (วิทยา, 2539)

พฤติกรรมของกุ้งทะเลในแหล่งทำการประมง

วิวัฒน์ชัย (2531) ศึกษาขอบเขตการแพร่กระจายและความชุกชุมของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย การอพยพย้ายถิ่นของกุ้งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท กุ้งประเภทแรกไม่มีการย้ายที่ แต่มีถิ่นที่อยู่แน่นอน (consistant) แม้ว่าถิ่นที่อยู่อาศัยจะมีพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง ครอบคลุมท้องทะเลจากตื้นไปลึก กุ้งดังกล่าวจะไม่ยอมแยกออกเป็นพวกเว้นแต่ในช่วงที่มีการผสมพันธุ์ ปริมาณกุ้งกลุ่มนี้จะผันแปรในพื้นที่อยู่อาศัยไม่มากนัก กุ้งประเภทนี้ได้แก่ *Penaeus peblejus*, *Penaeus latisulcatus* (กุ้งเหลืองหางฟ้า), *Penaeus japonicus* (กุ้งลายเสือ), *Metapenaeus endeavouri* กุ้งอีกประเภทมีการเคลื่อนย้ายที่ตลอดเวลา(inconsistent) เนื่องจากชอบหาที่ที่น้ำขุ่นและพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลน รวมตัวกันเป็นฝูงใหญ่ตามบริเวณชายฝั่ง โดยทั่วไปจะไม่ออกไปไกลกว่า 65ไมล์ จากขอบฝั่งทะเลกุ้งประเภทนี้มักพบตามปากแม่น้ำ และความชุกชุมนั้นขึ้นอยู่กับว่ามีน้ำท่วมหรือไม่เช่นเดียวกับสภาพอากาศและพื้นท้องทะเลบางประการ การรวมตัวดังกล่าวทำให้ชาวประมงสามารถจับกุ้งในกลุ่มนี้ได้ครั้งละมากๆ กุ้งกลุ่มดังกล่าวได้แก่ *Penaeus murguiensis* และ *Metapenaeus macleayi* การอพยพย้ายถิ่นของกุ้งขึ้นกับปัจจัยหลายประการด้วยกันเช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง ความเค็มของน้ำทะเล การเปลี่ยนอย่างกะทันหันของกระแสน้ำ ลมพายุ และสภาพพื้นท้องทะเล คือสาเหตุหลักที่เปลี่ยนสภาพของท้องทะเลได้มากโดยเฉพาะแหล่งที่อยู่อาศัยตามชายฝั่งโดยสังเกตุได้จากปริมาณกุ้งที่เรือประมงจับได้

ประสิทธิภาพการเลือกจับสัตว์น้ำของอวนสามชั้น

คาร์ลสันและจาร์เนสัน (Karlsen and Bjarnasson, 1986) ได้แบ่งวิธีที่สัตว์น้ำถูกจับได้ด้วยอวนติด (Gillnet) โดยทั่วไป 4 วิธี ดังนี้ (ดังภาพที่ 5)

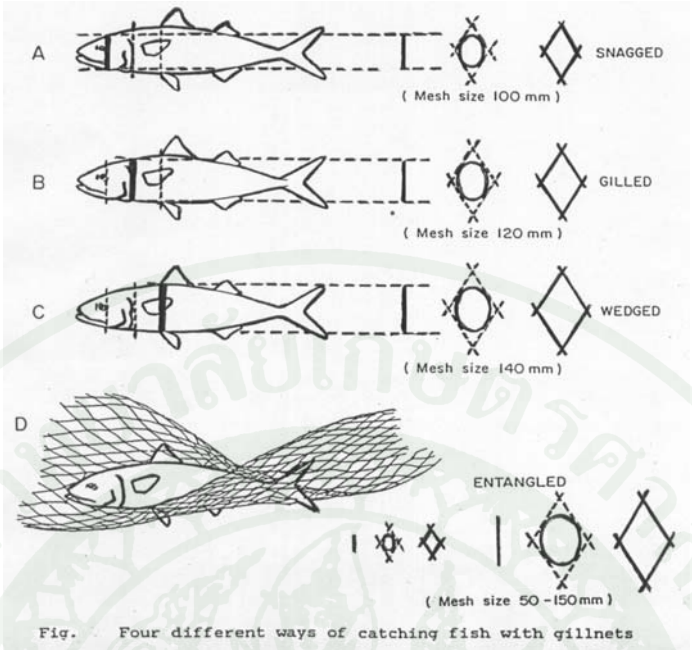
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ตาอวนติดอยู่รอบหัวปลาบริเวณหลังตา (Snagged)
- ตาอวนติดอยู่รอบตัวปลาบริเวณหลังกระพุ้งแก้มหรือเหงือก (Gilled)
- ตาอวนติดอยู่รอบตัวบริเวณที่กว้างที่สุดของตัวปลาอาจถึงครีบหลัง (Wedged)
- ปลาถูกจับเนื่องจากการเกี่ยวพันกับเนื้ออวน (Entangled) ด้วยฟัน กระดูกขากรรไกร ครีบ หรือส่วนอื่นที่ยื่นออกมาของร่างกายปลาโดยที่ไม่จำเป็นต้องเข้าไปติดในตาอวน

อีกทั้งยังรายงานเพิ่มเติมอีกว่าการพันติดอวนนี้ขนาดของตาอวนมีความสัมพันธ์ในการจับสัตว์น้ำไม่มากนัก ประสิทธิภาพการจับแบบพันติดจะขึ้นอยู่กับรูปร่างภายนอกของสัตว์น้ำ ชนิดของเส้นด้ายที่ใช้ทำเนื้ออวน และอัตราการย่นของผืนอวน

Grobert (1992) รายงานว่าอวนสามชั้นมีการเลือกจับสัตว์น้ำพวกปลา Fin Fish ขึ้นอยู่กับขนาดตา และอัตราการย่นของผืนอวนชั้นใน Acosta และ Appeldoorn (1995) รายงานว่าเมื่อเพิ่มขนาดตาของอวนสามชั้นให้ใหญ่ขึ้น จะจับสัตว์น้ำได้ขนาดใหญ่ขึ้น และขนาดสัตว์น้ำจะมีช่วงในการจับมากขึ้นเมื่อมีอัตราย่นมากขึ้น Hansson และ Rudstan (1995) ศึกษาผลจับของอวนติดตา พบว่าการจับปริมาณสัตว์น้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณความหนาแน่นของประชากรสัตว์น้ำและประสิทธิภาพของเครื่องมือประมง สำหรับอวนติดตาซึ่งเป็นเครื่องมือประมงประเภทให้สัตว์น้ำว่ายเข้ามาชนแล้วติดตาอวน (Passive Gears) ประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงจะขึ้นกับความน่าจะเป็นที่สัตว์น้ำเข้าไปติดตาอวนกับความน่าจะเป็นที่สัตว์น้ำจะถูกจับและติดอยู่ในผืนอวน ดังนั้นประสิทธิภาพการจับจึงขึ้นอยู่กับขนาดของสัตว์น้ำกับขนาดของตาอวนเป็นสำคัญ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 5 ลักษณะการติดของสัตว์น้ำ 4 รูปแบบที่เข้ามาติดอวนติด (Gillnet) โดยทั่วไป

ที่มา: Karlsen and Bjarnasson (1986)

วุฒิชัย (2543) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับของอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้งสามขนาด พบว่า อวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นใน 42 มม. มีอัตราส่วนในการจับกุ้งแชบ๊วยซึ่งเป็นสัตว์น้ำเป้าหมายมากที่สุด รองลงมา คือขนาดตา 40 และ 37 มม. ตามลำดับ แต่ในทางตรงกันข้ามกลับพบว่าอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นใน 37 มม. สามารถจับสัตว์น้ำในกลุ่มปลาได้มากที่สุด รองลงมาคือขนาดตา 40 และ 42 มม. ตามลำดับ และจากการเปรียบเทียบอัตราจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายของอวนทั้งสามขนาดตา พบว่า อัตราการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายเฉลี่ย ซึ่งมีหน่วยเป็นกรัมต่อผืนต่อชั่วโมง ระหว่างตาอวนทั้งสามขนาดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

พีระ และ ธีรภัทร (2539) ศึกษาประสิทธิภาพอวนสามชั้นขนาดตา 37 มม. ที่มีความลึกต่างกัน โดยพิจารณาจากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการจับสัตว์น้ำของอวนที่มีความลึก 30 ตา 40 ตา และ 50 ตา พบว่าอัตราการจับกุ้งของอวนที่มีความลึกต่างกันทั้ง 3 ขนาด ไม่มีความแตกต่างกัน แต่อัตราการจับสัตว์น้ำทั้งหมดของอวนสามชั้น ที่มีความลึก 50 ตา สูงกว่าอัตราการจับทั้งหมดของอวนที่มีความลึก 30 ตา และ 40 ตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอัตราการจับทั้งหมดของอวนที่มีความลึก 30 ตา และ 40 ตา ไม่มีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พีระ(2536 ข) ศึกษาประสิทธิภาพอวนสามชั้น พบว่าอวนสามชั้นที่มีอัตราการย่น (E) เท่ากับ 0.55 และ 0.50 ไม่มีความแตกต่างในการจับกุ้งและจับสัตว์น้ำอื่น แสดงให้เห็นว่าในการเย็บอวนสามชั้น อัตราการย่นของผืนอวนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการจับปลาน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าอวนสามชั้นผืนหนึ่งๆ ประกอบด้วยเนื้ออวนประกอบกันถึงสามผืน สัตว์น้ำจะติดอวนในลักษณะพัน สัตว์น้ำที่ติดอวนแล้วจะหลุดรอดไปได้ยาก ดังนั้นอัตราการย่นที่ต่างกันของอวนสามชั้นจึงมีผลน้อยกว่าอวนติดประเภทอื่น อีกทั้งยังมีการศึกษาอัตราการจับสัตว์น้ำของอวนสามชั้นที่ผืนอวนทำด้วยด้าย (Nylon Multifilament) และอวนเอ็น (Mylon Monofilament) ที่มีขนาดตาชั้นใน 37 มม. พบว่ามีอัตราการจับสัตว์น้ำทั้งหมดไม่แตกต่างกัน และเมื่อศึกษาอัตราการย่นของอวนด้ายเท่ากับ 0.45 กับ 0.50 พบว่ามีอัตราการจับสัตว์น้ำทั้งหมดไม่แตกต่างกัน (เช่นเดียวกันกับอัตราการย่น 0.45 กับ 0.50 ของอวนเอ็น ซึ่งพบว่ามีอัตราการจับสัตว์น้ำทั้งหมดไม่แตกต่างกัน)

อนุชา ส่งจิตต์สวัสดิ์ (2541) ทำการวิเคราะห์การติดของปลาในอวนจมปลา พบว่าความแตกต่างระหว่างตาอวนที่ใช้และระหว่างระดับชั้นอวนที่กำหนด ไม่ได้ส่งผลให้ปริมาณการติดของปลาเกิดความแตกต่างกันทั้งในด้านปริมาณการจับเป็นจำนวนตัวและน้ำหนัก แต่ระดับชั้นอวนของอวนแต่ละขนาดตาแสดงความสัมพันธ์กับปริมาณจับ โดยที่ตาอวนในชั้นที่ใกล้กับพื้นดินสามารถจับปลาได้ดีกว่าตาอวนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป โดยไม่มีความสัมพันธ์ความเป็นปลาผิวน้ำหรือปลาหน้าดิน และเมื่อพิจารณาปริมาณการจับของปลาที่ได้เป็นส่วนใหญ่ พบว่าอวนที่มีขนาดตาเล็กจับปลาที่มีขนาดเล็กได้ดีกว่าปลาใหญ่ และอวนที่มีขนาดตาใหญ่กว่าก็สามารถจับปลาที่มีขนาดใหญ่ได้ดีกว่า และความแปรปรวนในการจับแต่ละครั้งขึ้นกับแหล่งและฤดูกาลในการทำการประมง

Kitahara (1971) ศึกษาประสิทธิภาพของอวนลอยต่อการจับปลา White Fish (*Coregonus clupeaformis*) พบว่าการเลือกจับของอวนจะขึ้นอยู่กับขนาดตาและความยาวของปลา

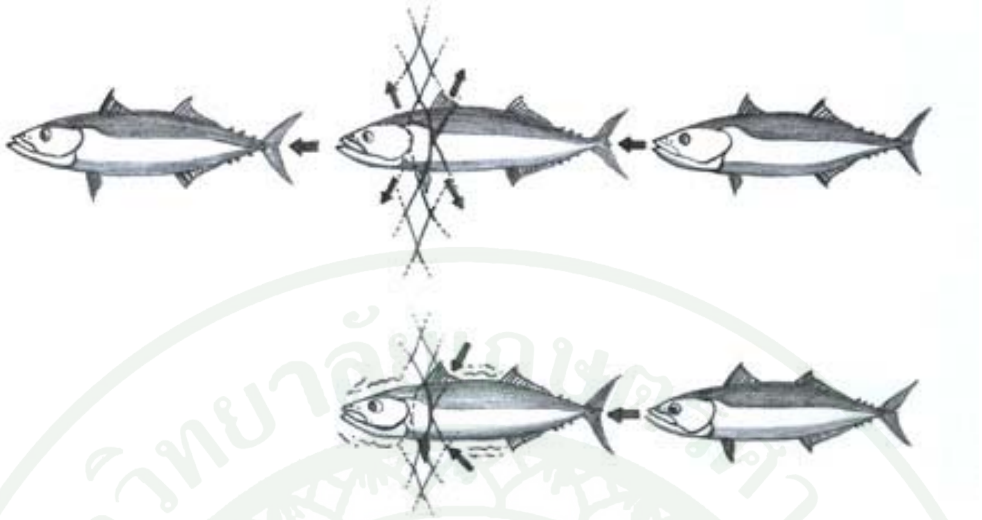
Fujimori et.al. (1996) สังเกตุการเลือกจับของอวนสามชั้นในการจับกุ้ง *Penaeus japonicus* ในถังทดลอง พบว่าเมื่อกุ้งคลานไปสัมผัสกับผืนอวนไม่ว่าจะเป็นอวนชั้นนอกหรืออวนชั้นในมันจะกระโดดไปข้างหลังเพื่อหลบหนี แต่ถ้ามีส่วนที่ยื่นออกไปจากตัว เช่น กรี หรือระยางค์ไปเกี่ยวพันอวน กุ้งจะดิ้นรนและทำให้ถูกเกี่ยวพันมากขึ้น และติดอยู่กับอวนในที่สุด ดังนั้นโอกาสที่ส่วนของกรีหรือระยางค์ของกุ้งจะไปสัมผัสและเกี่ยวพันเนื้ออวน จึงมีความสัมพันธ์กับขนาดลำตัวและขนาดตา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

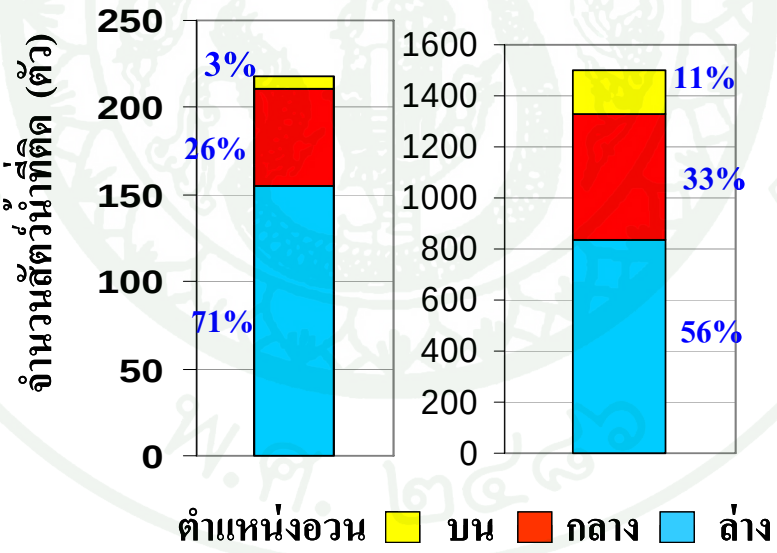
อนุกรณ์ (2548) รายงานว่าลักษณะการติดอวนสามชั้นของสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะติดแบบพัวพันและแบบถุง (Entangled and pocketed) รองลงมาเป็นลักษณะการติดท้อง (Wedged) และพบว่าติดหัว (Snaged) และติดเหงือก (Gilled) มีน้อยที่สุด และยังพบอีกว่า สัตว์น้ำส่วนใหญ่ติดอวนฯ บริเวณตำแหน่งด้านล่างของผืนอวน รองลงมาติดบริเวณตำแหน่งตรงกลางผืนอวน และติดบริเวณตำแหน่งด้านบนของผืนอวนน้อยที่สุด ซึ่งก็เป็นลักษณะการติดและตำแหน่งที่ติดปกติของอวนที่จับสัตว์น้ำที่อาศัยบริเวณหน้าดินพื้นท้องทะเล และจากข้อมูลที่ได้นี้หากนำมาใช้วิเคราะห์หาแนวทางในการลดการจับสัตว์น้ำชนิดอื่นที่ไม่ต้องการก็อาจใช้แนวทาง เช่นการยกอวนให้ลอยสูงขึ้นจากพื้นก็จะเป็นการแก้ปัญหาวิธีหนึ่ง แต่เนื่องจากสัตว์น้ำเป้าหมาย (กุ้งทะเล) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องทะเลเช่นกัน

ดังนั้นหากยกอวนให้สูงขึ้นจากพื้น ปริมาณกุ้งที่จะจับได้ก็ย่อมลดลงด้วยในเปอร์เซ็นต์ที่สูงมากอย่างแน่นอน การแก้ปัญหาดังกล่าวโดยให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการจับสัตว์น้ำเป้าหมายน้อยที่สุด ก็น่าจะใช้แนวทางการเพิ่มขนาดของตาอวนและลดความสูงของผืนอวนลงเล็กน้อย การเพิ่มขนาดของตาอวนจะช่วยปลดปล่อยสัตว์น้ำซึ่งที่มีลักษณะการติด โดยเฉพาะการติดที่ท้อง (Wedged) ออกไปได้มาก (ภาพที่ 6) ในขณะที่ประสิทธิภาพการจับกุ้งจะยังคงเท่าเดิมหรืออาจลดลงเพียงเล็กน้อย เพราะกุ้งทุกตัวติดอวนแบบพัวพันและแบบถุง ส่วนการลดความสูงของอวนก็น่าจะช่วยลดการจับสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่เหนือบริเวณพื้นท้องทะเลขึ้นมาเล็กน้อยและเข้ามาติดอวนที่อยู่บริเวณตำแหน่งด้านบนของผืนอวน โดยที่ยังจับกุ้งได้เท่าเดิมหรืออาจลดลงเพียงเล็กน้อยเช่นกัน อีกทั้งเมื่อแบ่งความลึกของอวนชั้นในออกเป็นสามส่วนเท่ากันคือ ส่วนบน,กลางและส่วนล่าง พบว่า ในจำนวนสัตว์น้ำเป้าหมายที่ถูกจับได้ทั้งหมด จะติดในตำแหน่งส่วนล่างสุดของผืนอวนมากที่สุดคือประมาณ 71% (โดยจำนวนตัว) รองลงมาคือส่วนกลางคือประมาณ 26% (โดยจำนวนตัว) และส่วนบนสุดของผืนอวนจะพบสัตว์น้ำเป้าหมายติดน้อยที่สุดคือประมาณ 3% (โดยจำนวนตัว) และในส่วนของสัตว์น้ำที่พลอยถูกจับได้พบมากที่สุด คือส่วนล่าง (56% โดยจำนวนตัว) รองลงมาคือส่วนล่าง (33% โดยจำนวนตัว) และในส่วนบนสุดจะพบน้อยที่สุด (14% โดยจำนวนตัว) จากข้อมูลนี้อาจกล่าวได้ว่าส่วนของผืนอวนที่ติดสัตว์น้ำเป็นจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายในการทำการประมงอวนสามชั้นและสัตว์น้ำที่พลอยถูกจับได้ คือส่วนล่างและส่วนกลางของผืนอวน แต่ในส่วนบนสุดนั้นพบว่าสัตว์น้ำที่พลอยถูกจับได้อยู่ แต่จะพบสัตว์น้ำเป้าหมายค่อนข้างน้อย (ภาพที่ 7)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 6 แสดงการขยายขนาดตาอวนชั้นใน มีความเป็นไปได้ที่จะปล่อยสัตว์น้ำที่ติดอวนแบบติดท้อง (Wedged, ล่าง) ให้สัตว์น้ำหลุดรอดไปได้ (บน)



ภาพที่ 7 จำนวนตัวของสัตว์น้ำที่ติดในตำแหน่งต่างๆบนผืนอวนภาพขวามือแทนกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย ภาพซ้ายมือแทนกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย โดยแบ่งตามความลึกอวนเป็น บน, กลาง และล่าง

ที่มา: อนุกรณ์ และคณะ (2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร

วีระ และ จำนอง (2538) พิจารณาจากการใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงของอวนสามชั้น พบว่าทรัพยากรที่นำมาใช้อย่างแท้จริงได้แก่ กุ้งทะเล ปู กั้ง และปลาบางชนิดเช่น ปลาทู ปลาลิ้นหมา ปลาเห็ดโคน และปลากด ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ เพื่อการบริโภค ส่วนปลาชนิดอื่นรวมทั้งปลาเศรษฐกิจขนาดเล็ก เช่น ปลากระบอก ปลาจะละเม็ด เป็นต้น จะทิ้งลงทะเลในรูปสัตว์น้ำที่ตายแล้ว รวมทั้งปลาเป็ดแท้ด้วย ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร จะเป็นการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าในช่วง ร้อยละ 66-70 และใช้ประโยชน์ไม่คุ้มค่าในช่วงร้อยละ 30-34 ปลาเศรษฐกิจที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างไม่คุ้มค่าที่พบมากได้แก่ ปลาจวด ปลาโคก (ตะเพียนน้ำเค็ม) และปลาหลังเขียว เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากเป็นปลาราคาต่ำ พ่อค้าคนกลางไม่รับซื้อปลาดังกล่าว ไม่คุ้มค่าการลงทุน ซึ่งต้องเก็บแช่น้ำแข็งเอาไว้ 1-2 วัน ก่อนจะนำไปขายยังตัวเมือง อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรจะขึ้นกับ ระยะทางระหว่างแหล่งทำการประมงกับตลาดและความสะดวก สบายในการขนส่ง ถ้าการขนส่งสะดวกอยู่ใกล้ตลาด การใช้ทรัพยากรจะสูงยิ่งขึ้น

วิธีศึกษาโครงสร้างต้นทุน และรายได้จากการทำการประมง

โครงสร้างต้นทุน

โครงสร้างต้นทุน ในการทำการประมงแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร (วุฒิชัย, 2541)

1. ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ต้นทุนการลงทุนในวัสดุถาวรต่างๆที่สามารถใช้งานได้เป็นเวลานาน เช่น ตัวเรือ เครื่องยนต์เรือ และค่าธรรมเนียมอาชญาบัตร วัสดุเหล่านี้เมื่อใช้งานเป็นเวลานานจะเกิดการชำรุด และเสื่อมสภาพเกิดขึ้น ต้นทุนคงที่จะเป็นต้นทุนรวมระหว่าง ค่าเสื่อมราคาของวัสดุต่างๆ ค่าเสียโอกาสของเงินทุนที่ควรจะได้จากมูลค่าวัสดุในปัจจุบัน และค่าเสียโอกาสของแรงงานประมงในการเลือกประกอบอาชีพอื่น

การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่ในการศึกษานี้จะคำนวณต้นทุนคงที่จากผลรวมของค่าเสื่อมราคาของเปลือกเรือ(ตัวเรือ) เครื่องยนต์เรือ เครื่องมือทำการประมง (อวนสามชั้น) และค่าธรรมเนียมอาชญาบัตร สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าเสื่อมราคามีดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{(\text{มูลค่าที่ซื้อมา} - \text{มูลค่าคงเหลือสุดท้าย})}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

โดยสมมุติให้มูลค่าซากเท่ากับศูนย์เมื่ออุปกรณ์นั้นๆหมดอายุการใช้งาน และอายุการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำการประมงจะกำหนดตามอายุการใช้งานเฉลี่ยที่ได้จากการสัมภาษณ์ชาวประมง ค่าธรรมเนียมอาชญาบัตร ใช้เวลา 1 ปี

ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในปัจจัยคงที่ (เงินลงทุนซื้อทรัพย์สินประมง) ใช้สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในปัจจัยคงที่ = มูลค่าซื้อ x อัตราดอกเบี้ย

ในที่นี้จะใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ ในช่วงที่ทำการศึกษา

2. ต้นทุนผันแปร คือต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อมีการลงแรงทำการประมง ต้นทุนผันแปรจะเปลี่ยนแปลงโดยตรงกับปริมาณการลงแรงประมง ค่าใช้จ่ายของปัจจัยผันแปรเช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าอาหาร ค่าจ้างแรงงานประมง ค่าซื้อวัสดุต่างๆ และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อไม่มีการลงแรงงานทำการประมงต้นทุนผันแปรทั้งหมดจะไม่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถจัดแบ่งต้นทุนผันแปรออกตามลักษณะการใช้จ่ายได้ 3 ประเภทคือ

2.1 ต้นทุนดำเนินการ (Operating Costs) ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าน้ำแข็ง ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ

2.2 ต้นทุนในการขายสัตว์น้ำ (Shore Costs) ได้แก่ ค่าเทียบเรือ ค่านายหน้าในการขายสัตว์น้ำ ซึ่งขึ้นกับปริมาณการจับ แต่สำหรับเรือขนาดเล็กเช่น เรืออวนลากแผ่นตะเฆ่ขนาดต่ำกว่า 14 เมตร จะขายสัตว์น้ำให้กับแพปลาประจำ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จึงไม่เกิดขึ้น

ต้นทุนที่กล่าวมาทั้ง 2 เป็นต้นทุนผันแปรที่ต้องจ่ายเป็นเงินสด ส่วนต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายเป็นเงินสด คือต้นทุนค่าแรงงานของตัวเอง (Own Labor) ในกรณีที่เป็นเรือขนาดเล็ก ซึ่งส่วนใหญ่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จะใช้แรงงานในครัวเรือน ต้นทุนค่าแรงงานของตัวเองนี้เป็นต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายเป็นเงินสดอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งปกติไม่นิยมมาคิดเป็นต้นทุนการผลิต ต้นทุนนี้เป็นต้นทุนที่ไม่เสียค่าแรงงานโดยตรง แต่คิดเป็นค่าเสียโอกาสของแรงงานซึ่งจะคิดประเมินโดยคิดค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือนให้เท่ากับอัตราค่าจ้างทั่วไป หรือค่าจ้างขั้นต่ำที่มีการจ้างจริงในพื้นที่ หรือการประกอบอาชีพนั้น เมื่อมีการจ้างแรงงานจากบุคคลภายนอกเข้ามาทำงานในการคำนวณใช้อัตราค่าจ้าง 250 บาท/วัน

ดังนั้น ต้นทุนทั้งหมด จึงมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$TC = FC + VC$$

กำหนดให้ TC = ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost: บาท)

FC = ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost: บาท)

VC = ต้นทุนผันแปร (Variable Cost: บาท)

โครงสร้างรายได้

รายได้จากการทำการประมงขึ้นอยู่กับปริมาณและราคาของสัตว์น้ำที่จับได้ในขณะนั้น ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อรายได้รวมของชาวประมง ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสัตว์น้ำที่จับได้ กำลังลงแรงงานประมง อุปสงค์และอุปทานของสัตว์น้ำที่จับได้ในขณะนั้น

$$TR = \sum_{S=1}^{n} Y_s P_s$$

กำหนดให้ TR = รายได้รวมทั้งหมด (บาท)

Y = ปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ (กก.)

P = ราคาสัตว์น้ำ (บาท/กก.)

S = ชนิดสัตว์น้ำที่จับได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายได้ คำนวณจากการขายสัตว์น้ำที่ได้จากเครื่องมือประมงทั้งสองประเภทโดยใช้สูตร

รายได้ต่อวัน = มูลค่าสัตว์น้ำที่จับได้ต่อชั่วโมง x จำนวนชั่วโมงที่ทำประมงต่อวัน

รายได้เงินสดสุทธิต่อวัน = รายได้ต่อวัน–ต้นทุนที่เป็นเงินสด

รายได้ครัวเรือนสุทธิต่อวัน = รายได้เงินสดสุทธิต่อวัน–ค่าเสื่อมราคาของปัจจัยคงที่

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด-ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด-ต้นทุนทั้งหมด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมืออวนสามชั้นที่ใช้ในการศึกษา

1.1 เครื่องมืออวนที่ใช้ในการศึกษา เป็นอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นใน 2 ขนาดคือ 40 และ 42 มม. มีขายตามท้องตลาดทั่วไปบริเวณอำเภอศรีราชา และ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในปี 2553 ความลึก 50 ตา นำอวนทั้งสองขนาดตามาตัดลดความสูงลง 1 ใน 3 คือ 17 ตา ในการทดลองใช้อวนสามชั้นชุดละ 5 ผืนโดยแต่ละผืนจะนำมามาดให้มีอัตราการย่นเท่ากัน คร่าวบนอัตราการย่น 50% คร่าวล่าง อัตราการย่น 52% (พีระ, 2539) ดังนั้นในอวนแต่ละขนาดตา จะมีอวน 2 ชุดๆละ 5 ผืน ในแต่ละชุดจะมีความแตกต่างของระดับความสูงอวนที่ 50 ตา และ 33 ตา (2 ใน3) (ภาพที่ 8)

1.2 เรือที่ใช้ในการทดลอง เป็นเรือไฟเบอร์ของสถานีวิจัยประมงศรีราชา มีขนาดความยาวประมาณ 7 เมตร ความกว้าง 1.7 เมตร ใช้เครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ ขนาด 25 แรงม้า 1 เครื่อง

2. เครื่องมือวัดความยาวและน้ำหนัก

2.1 เครื่องวัดความยาวแบบแสดงเป็นตัวเลข (Vernier Caliper)

2.2 กระดานวัดขนาด (Measuring Board)

2.3 เครื่องมือชั่งน้ำหนักได้แก่ ตาชั่งขนาด 7 กก. และขนาด 500 g

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการ

1. การปรับเปลี่ยนเครื่องมืออวนสามชั้นที่ใช้ในการศึกษา

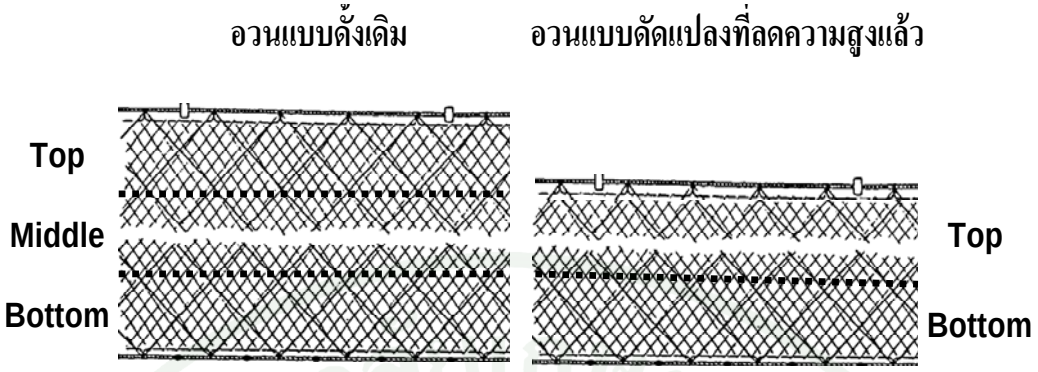
1. 1 การเพิ่มขนาดตาชั้นในให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

จากข้อมูลของเครื่องมือประมงอวนสามชั้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษาและบริเวณใกล้เคียงมีขนาดตาชั้นใน 40 และ 42 มม. ซึ่งมีขายตามท้องตลาดทั่วไป ดังนั้นขั้นตอนในการปรับเปลี่ยนเครื่องมือประมงอวนสามชั้น ในแนวทางการเพิ่มขนาดตาชั้นในจากขนาดตาชั้นในเดิมจึงเป็นการยากที่จะสามารถทำได้จริง แต่จะมีความเป็นไปได้มากกว่าในการทำการศึกษาเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพการเลือกจับระหว่างเครื่องมืออวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นใน 40 และ 42 มม. อีกทั้งในเครื่องมืออวนสามชั้นทั้งสองขนาดดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานอยู่ทั่วไปในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษาอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายในการศึกษาเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

1.2 การลดความลึกของเนื้ออวนของอวนสามชั้น

การลดความสูงของเนื้ออวนสามชั้นซึ่งมีผืนอวนสามผืนซ้อนกันนั้น จำเป็นที่จะต้องลดความสูงทั้งผืนอวนชั้นในที่มีขนาดตาเล็ก และผืนอวนชั้นนอก 2 ผืนที่มีขนาดตาใหญ่กว่า โดยอวนสามชั้นที่นำมาทำการลดความสูงนั้นมีความลึกของตาอวนชั้นในอยู่ที่ 50 ตา และตาอวนชั้นนอกอยู่ที่ 11 ตา การลดความสูงทำโดยการตัดเนื้ออวนออกโดยอวนชั้นในตัดให้เหลือตาอวนลึก 33 ตา (ตัดออก 17 ตา) ส่วนอวนชั้นนอก ตัดให้เหลือตาอวนลึก 7.5 ตา (ตัดออก 3.5 ตา) เมื่อตัดผืนอวนทั้งตามความลึกที่ต้องการตลอดแนวความยาวของผืนอวนแล้ว ทำการมาดอวนกลับเข้าไปกับตาประทังการมาดอวนเข้ากับตาประทังต้องตัดตาประทังออกครึ่งตาแล้วทำการสร้างแนวตาประทังใหม่ครึ่งตาโดยใช้เส้นด้ายไนล่อนสีแดงแบบเดียว และขนาดเดียวกับตาประทังเพื่อต่อเชื่อมระหว่างอวนทั้งสามผืนการต่อเชื่อมทำการต่ออวนชั้นในกับตาประทังก่อนและทุกๆ 5 ตาจะต่อเข้ากับอวนชั้นนอก 1 ตา (ภาพที่ 8) ทั้งนี้จะได้ลักษณะรูปทรงตาอวน และอัตราการย่นใกล้เคียงกับอวนแบบเดิมก่อนที่จะมีการลดความสูงอวน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบความลึกอวน และการกำหนดตำแหน่งการติดบนผืนอวนทั้ง 2 แบบ

2. การประกอบเครื่องมืออวนสามชั้นเพื่อทำการศึกษา

โดยการจัดหาเครื่องมือประมงอวนสามชั้นที่มีการใช้งานอยู่ทั่วไปในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษาหรือบริเวณใกล้เคียงในจังหวัด ชลบุรี อวนสามชั้นที่นิยมใช้มีขนาดตาชั้นในอยู่ 2 ขนาด ตาคือ ขนาด 40 และ 42 มม.ในแต่ละขนาดตาจะมี 2 รูปแบบ คือแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง แบบละ 1 ชุด แต่ละชุดจะต่อจากอวน 5 ผืน อวนที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้นมี 4 ชุด รวม 20 ผืน

ในการศึกษาได้กำหนดหมายเลขชุดอวนให้สัมพันธ์กับรูปแบบของอวนทั้ง 4 ชุด ดังนี้

- อวนหมายเลข 1 (No 1) ขนาดตาชั้นใน 40 มม. ได้รับการดัดแปลง
- อวนหมายเลข 2 (No 2) ขนาดตาชั้นใน 42 มม. ได้รับการดัดแปลง
- อวนหมายเลข 3 (No 3) ขนาดตาชั้นใน 40 มม. อวนรูปแบบดั้งเดิม
- อวนหมายเลข 4 (No 4) ขนาดตาชั้นใน 42 มม. อวนรูปแบบดั้งเดิม

ในการทำการประมงจะทำการวางอวนจับคู่กันระหว่าง อวนที่มีขนาดตาชั้นในเท่ากัน เช่น อวนหมายเลข 1 วางคู่กับอวนหมายเลข 3 และอวนหมายเลข 2 วางคู่กับ อวนหมายเลข 4 เป็นต้น ในการวางอวนจะทำการบันทึกเวลาเริ่มวางอวน จนแล้วเสร็จ กับเวลาเริ่มกู้อวนจนแล้วเสร็จ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. การทำประมงอวนสามชั้น

โดยนำเครื่องมือประมงอวนสามชั้นที่ได้เตรียมไว้แล้วนั้นไปปล่อย ณ จุดที่ทำการประมง บริเวณอ่าวศรีราชา โดยจะมีระยะห่างจากชายฝั่งประมาณ 800-1,500 เมตร ซึ่งขั้นตอนและวิธีการจะเหมือนกับการทำประมงโดยปกติกล่าวคือจะเริ่มทำการปล่อยอวนทีละชุด (ทั้งหมด 4 ชุด 40 มม. 2 ชุด และ 42 มม. 2 ชุด) ในช่วงเวลาตั้งแต่เวลาประมาณ 03.00 น.–04.00 น. แนวการปล่อยอวนจะปล่อยอวนทุกชุดในลักษณะขวางกระแสน้ำ เมื่อทำการปล่อยอวนเสร็จสิ้นในแต่ละครั้งจะทิ้งให้อวนอยู่ในน้ำทำการประมง (Soaking Time) 2 ชั่วโมงโดยประมาณ พื้นที่ที่ทำการศึกษาจะกระทำในพื้นที่เดียวกัน และทำการศึกษาทั้งสิ้น 12 ครั้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

4.1 การศึกษาความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นกับอวนสามชั้นหลังจากดัดแปลง

ทำการศึกษาลักษณะทั่วไปของอวนสามชั้นที่ทำการศึกษาจากอวนแบบดั้งเดิมเช่น ความยาว ความลึก อัตราการย่น และพื้นที่อวน โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลของอวนดัดแปลงที่อาจจะเปลี่ยนไปจากเดิมเช่นความลึกอวน และพื้นที่อวน โดยเฉพาะการคำนวณพื้นที่อวนซึ่งมีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าสามารถใช้การคำนวณได้จาก การนำความลึก x ความยาวอวน (ความยาวของเชือกคร่าว) แต่เนื่องจากผืนอวนมีการย่น ดังนั้นความลึกของอวนสามชั้นที่จะนำมาคำนวณหาพื้นที่จึงต้องใช้ความลึกจริง โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณความลึกของผืนอวนที่แท้จริงหลังการย่น (Da) โดยใช้วิธีของ Nomura (1981) ได้ดังนี้

$$(Da) = Ds\ 1–E^{2}$$

Da = ความลึกหลังการย่น (สำหรับความยาวใช้ความยาวของคร่าวบน)

Ds = ความลึกเมื่อดึงตึง (ขนาดตาคูณจำนวนตาอวนในแนวลึก)

ในการคำนวณความลึกที่แท้จริงของอวนสามชั้นนั้น ใช้ข้อมูลของเนื้ออวนชั้นนอกและอัตราการย่นใช้ค่า E ที่เชือกคร่าวบน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 การศึกษา ชนิด และองค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับได้

สัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้นจะนำมาจำแนกชนิดนับจำนวนตัว ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดความยาวโดยแบ่งการวัดขนาดความยาวตามกลุ่มสัตว์น้ำหลักที่คาดว่าจะจับได้เป็น 2 แบบ คือการวัดขนาดกุ้งโดยใช้การวัดความยาวเหยียดตรง (Total Length) คือความยาวจากปลายกรีถึงปลายหาง และการวัดขนาดความยาวปลาโดยใช้การวัดความยาวมาตรฐาน (Standard Length, SL) คือความยาวตั้งแต่จะงอยปากถึงเส้นดิ่งที่ลากลงมาตัดกับฐานครีบหางหรือปลายสุดของกระดูก hyplural plate การวัดขนาดความยาวจะทำการวัดโดยใช้กระดานวัดขนาด (Measuring Board) หลังจากนั้นจึงนำสัตว์น้ำที่จับได้มาชั่งน้ำหนักโดยเครื่องชั่ง 500 กรัม ที่มีความละเอียด 1 กรัม

4.3 การศึกษาพฤติกรรมของกุ้งต่อเครื่องมืออวนสามชั้น

นอกจากการเก็บข้อมูลสัตว์น้ำที่ได้จากการทำการประมงแล้ว ยังมีการศึกษาพฤติกรรมของกุ้งทะเลเช่น การดำรงชีวิตในธรรมชาติ การหลบหลีก การเข้าติด ลักษณะการติดพันที่มีต่อเครื่องมืออวนสามชั้น โดยจะทำการศึกษาในบ่อทดลองคอนกรีต

4.4 การศึกษาโครงสร้างต้นทุน และรายได้จากการทำการประมง

เปรียบเทียบรายได้สุทธิและกำไรสุทธิจากการทำประมงในช่วงระยะเวลาเดียวกันด้วยอวนสามชั้นทั้ง 2 แบบที่แตกต่างกัน (แบบดั้งเดิม และแบบที่ดัดแปลงแล้ว)

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.5.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้น

การวิเคราะห์แวเรียนซ์ (Analysis of Variance) ใช้สำหรับวิเคราะห์หาความแตกต่างและนัยสำคัญ โดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนซ์แบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) แบบมีค่าสังเกตเท่ากัน (จิตติมา, 2536) ของข้อมูลต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก. การเปรียบเทียบจำนวนของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้รวมทั้งที่จำแนกตามกลุ่มความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ข. การเปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้ ทั้งในกลุ่มสัตว์น้ำทั้งหมด สัตว์น้ำเป้าหมาย และสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย

ค. การเปรียบเทียบขนาดสัตว์น้ำที่จับได้ ทั้งในกลุ่มสัตว์น้ำทั้งหมด สัตว์น้ำเป้าหมาย และสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย

4.5.2 การวิเคราะห์สมมติฐานการดัดแปลงเพื่อลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย

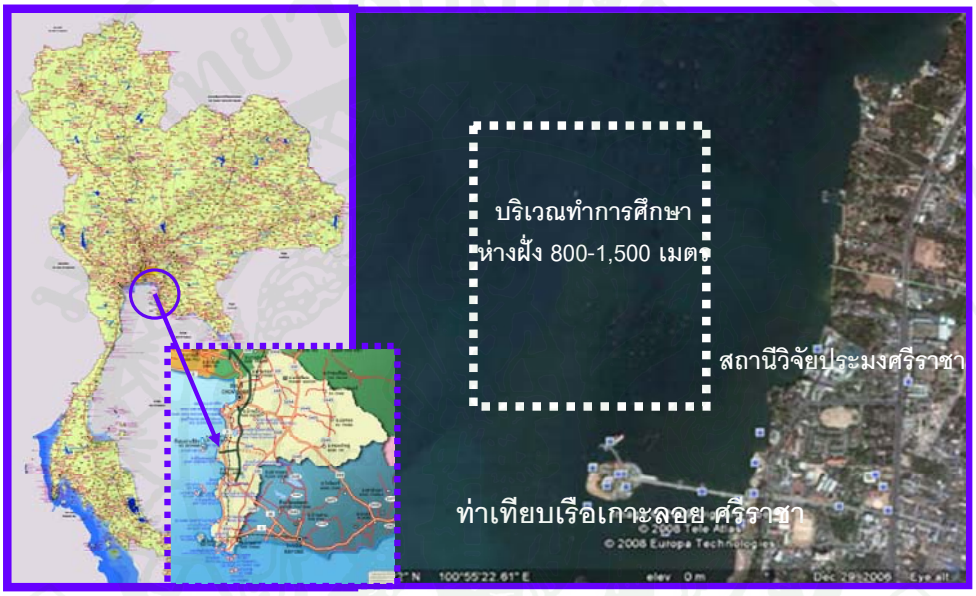
โดยการเปรียบเทียบผลการจับ และขนาดสัตว์น้ำระหว่างอวนแบบดั้งเดิมขนาดตา 40 มม. และอวนที่มีการดัดแปลงทั้งขนาด 40 และ 42 มม. โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่มด้วยวิธีการทดสอบของครัสคาลและวัลลิส (Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance By Rank Test) ใช้สำหรับทดสอบหาความแตกต่างของค่ามัธยฐานในแต่ละกลุ่มประชากรในกรณีที่แต่ละกลุ่มประชากรมีขนาดแตกต่างกัน และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธีทดสอบของวิลคอซันแมนวิทนีย์ (TheWilcoxon-Mann-Whitney Test or The Wilcoxon Rank Sum Test) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างแต่ละกลุ่มประชากรที่มีความเป็นอิสระต่อกัน (กัลยา, 2546)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่และเวลาทำการศึกษา

1. สถานที่ทำการศึกษา

1.1 ทำการประมงและเก็บข้อมูลสัตว์น้ำที่จับได้ในแหล่งทำการประมงอวนสามชั้นในบริเวณอ่าวศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 9 บริเวณที่ทำการศึกษาเก็บข้อมูลบริเวณอ่าวศรีราชา (ด้านในแนวเส้นประ)

ที่มา: http://www.earth.google.com

1.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ สถานีวิจัยประมงศรีราชา คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

2. ระยะเวลาที่ทำการศึกษา

2.1 จัดเตรียมเครื่องมืออวนสามชั้นพร้อมทั้งทำการดัดแปลงให้เหมาะสมในการทำการศึกษา ในช่วง สามเดือนแรกของระยะเวลาในการทำการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 เก็บข้อมูลจากการทำประมงในพื้นที่จริง โดยใช้เวลาประมาณ 6 เดือนๆละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง ตั้งแต่เดือนเมษายน–กันยายน 2553

2.3 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นกับอวนสามชั้นหลังจากทำการดัดแปลง

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของอวนสามชั้นแบบดั้งเดิมทั้งสองขนาดตาที่ใช้ในการศึกษา อวนทั้งสองขนาดมีจำนวนตาอวนตามความลึกเท่ากันคือ ผืนอวนชั้นใน ลึก 50 ตา ผืนอวนชั้นนอกลึก 11 ตา และรายละเอียดโดยทั่วไปของอวนดังตารางที่ 1

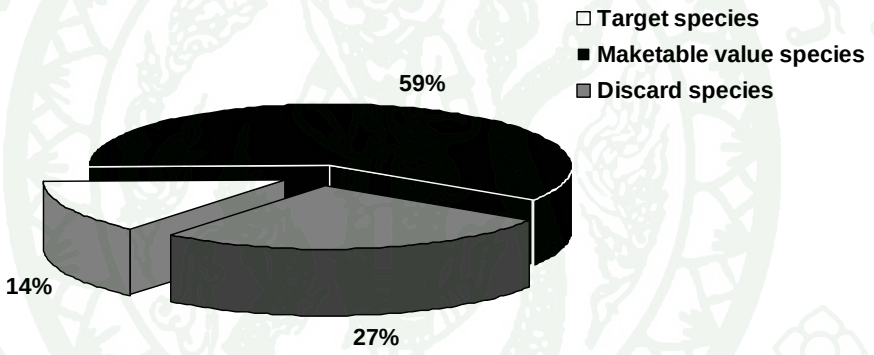
ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของอวนแบบดั้งเดิมและดัดแปลงทั้ง 2 ขนาด

ลักษณะทางกายภาพ	40 มม.		42 มม.	
	ดั้งเดิม	ดัดแปลง	ดั้งเดิม	ดัดแปลง
จำนวนตาอวนชั้นในตลอดความยาว	1,500	1,500	1,440	1,440
ระยะห่างของช่วงลูกกระสง (เมตร)	0.52	0.52	0.51	0.51
ระยะห่างของช่วงทุ่นตะกั่ว (เมตร)	0.20	0.20	0.20	0.20
ความยาวคร่าวบน (เมตร)	25.48	25.48	24.48	24.48
ความลึกเมื่อดึงตึง (เมตร)	1.70	1.10	1.76	1.16
ความลึกที่แท้จริง (เมตร)	1.40	0.91	1.46	0.97
พื้นที่อวน ต่อ อวน 1 ผืน (ตารางเมตร)	35.67	23.19	35.84	23.62
น้ำหนัก ต่อ อวน 1 ผืน (กก.)	2.60	2.40	2.40	2.10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ชนิด และองค์ประกอบสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้น

จากการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นใน 2 ขนาดตา คือ 40 และ 42 มม. และแต่ละขนาดมี 2 ระดับความสูงอวน คือ 50 และ 33 ตาอวน สามารถจับสัตว์น้ำได้ทั้งสิ้น 37 ชนิด (ตารางที่ 2) และเมื่อพิจารณาจากจำนวนชนิดสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย (Target species) ได้แก่ จำพวกกุ้ง 5 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 14 กลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (Bycatch that maketable value species) 22 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 59 และกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีค่าทางเศรษฐกิจต่ำ (Discard species) 10 ชนิด คิดเป็น ร้อยละ 27 (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 อัตราส่วนของจำนวนชนิดสัตว์น้ำที่ได้จากการทำประมงอวนสามชั้นจำแนกประเภทตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 สัตว์น้ำทั้งหมดที่ถูกจับได้ (ติดอวน) จากการทำประมงอวนสามชั้น บริเวณพื้นที่ศึกษา

ลำดับ	ชนิด	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
1	กุ้งกุลาลาย	2	0.13	48	0.17
2	กุ้งแชบ๊วย	346	22.60	7289	26.20
3	กุ้งตะกาด	4	0.26	33	0.12
4	กุ้งหางดอก	6	0.39	80	0.29
5	กุ้งโอคัก	19	1.24	209	0.75
6	กั้งตั๊กแตน	8	0.52	85	0.31
7	ปลากุแล	113	7.38	1894	6.81
8	ปลาข้างตะเภา	1	0.07	16	0.06
9	ปลาโคก	108	7.05	3284	11.80
10	ปลาสาก	1	0.07	164	0.59
11	ปลาจวด	37	2.42	1309	4.71
12	ปลาปากคม	1	0.07	5	0.02
13	ปลาดุกทะเล	2	0.13	86	0.31
14	ปลาดอกหมาก	13	0.85	424	1.52
15	ปลาสีขน	14	0.91	993	3.57
16	ปลาข้างเหลือง	1	0.07	39	0.14
17	ปลาสลิดทะเลจุดขาว	3	0.20	78	0.28
18	ปลาหมูสี	4	0.26	296	1.06
19	ปลาเห็ดโคน	4	0.26	131	0.47
20	ปลาใบปอ	1	0.07	22	0.08
21	ปลาสลิดหินแขก	7	0.46	180	0.65
22	หมึกกล้วย	1	0.07	13	0.05
23	ปลาลิ้นหมา	2	0.13	94	0.34
24	หมึกกระดอง	2	0.13	108	0.39

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิด	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
25	หมึกหอม	1	0.07	100	0.36
26	ปูม้า	6	0.39	129	0.46
27	ปูหิน	3	0.20	133	0.48
28	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	1	0.07	65	0.23
29	ปลาแป้น	587	38.34	4674	16.80
30	ปลาผีเสื้อลายจุด	11	0.72	270	0.97
31	ปลาวัวเขากวาง	148	9.67	2380	8.55
32	ปลาวัวหางพัด	53	3.46	1056	3.80
33	ปลาอุบ	11	0.72	1933	6.95
34	ปลาปักเป้า	1	0.07	108	0.39
35	ปลาหัวตะกั่ว	1	0.07	5	0.02
36	เม่นน้ำตาล	7	0.46	47	0.17
37	หอยสังข์มะระ	1	0.07	40	0.14
	รวมทั้งสิ้น	**1,531**	**100**	**27,820**	**100**

เมื่อนำชนิดสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นมาเปรียบเทียบตามช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยทำการเก็บข้อมูลเดือนละ 2 ครั้งในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-กันยายน ปี 2553 รวมทั้งสิ้น 6 เดือน พบว่าเดือนที่มีความหลากหลายของชนิดสัตว์น้ำมากที่สุดคือ เดือนเมษายน และเดือนกรกฎาคม หลากหลายน้อยที่สุดคือ เดือนมิถุนายน โดยสัตว์น้ำชนิดที่ถูกจับได้บ่อยครั้งได้แก่ กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus murguiensis*) (สัตว์น้ำเป้าหมาย), ปลาโคกหรือตะเพียนน้ำเค็ม (*Anodontostoma chacunda*) (สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ) และปลาแป้น (Family Leiognathidae), ปลาวัวเขากวาง (*Triacanthus biaculeatus*) (สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ) สัตว์น้ำที่พบเพียงครั้งเดียวเท่านั้นได้แก่ ปลาข้างตะเภา (*Therapon* spp.), ปลาสาก (*Sphyraena* spp.), ปลาปากคม (*Saurida* spp.), ปลาข้างเหลือง (*Selaroides* spp.), ปลาใบปอ (*Drepane punctata*), หมึกกล้วย (*Loligo* spp.), หมึกหอม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(*Sepistenthis* spp.), ปลาข้าวเม่าน้ำลึก (*Sargocentrum rubrum*), ปลาปักเป้า (Family Tetrodontidae), ปลาหัวตะกั่ว (*Aplocheilus* spp.), หอยสังข์มะระ (*Pugilina cochidium*) (ตารางที่ 3)

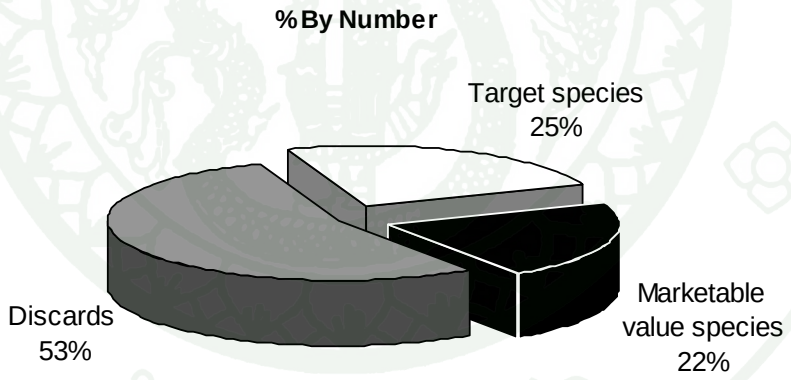
ตารางที่ 3 สัตว์น้ำประเภท และชนิดต่างๆที่จับได้ ตั้งแต่เดือน (เม.ย. - ก.ย. 2553)

	ชนิดสัตว์น้ำ				
เดือน	**ชนิดทั้งหมด**	**ชนิดเป้าหมาย**	**ชนิดนอกเป้าหมาย**	**พบมากที่สุด**	**พบแค่ 1 ตัว**
เม.ย	20	4	16	ปลาแป้น	กุ้งหางดอก, ปูม้า, ปลาดอกหมาก, ปลาลิ้นหมา, ปลาข้าวเม่าน้ำลึก, ปลาปากคม
พ.ค	14	2	12	ปลาแป้น	กุ้งโอคัก, ปลาสีขน, ปลาข้างเหลือง ปลาสลิดหินแขก, ปลาผีเสื้อลายจุด
มิ.ย	12	2	10	ปลาแป้น	ปลาวัวหางพัด, เม่นน้ำตาล
ก.ค	20	2	18	กุ้งแชบ๊วย	ปลากุแล, ปลาข้างตะเภา, ปลาสาก ปลาสีขน, ปลาเห็ดโคน, ปลาใบปอ ปลาลิ้นหมา, ปลาอุบ, ปลาปักเป้า เม่นน้ำตาล
ส.ค	15	3	12	ปลาโคก	กุ้งตะกาด, ปูม้า, หมึกกล้วย ปลาสีขน, ปลาดอกหมาก, ปลาสลิดหินแขก
ก.ย	19	3	16	กุ้งแชบ๊วย	กั้งตั๊กแตน, ปูม้า ปลาดุกทะเล, ปลาวัวหางพัด เม่นน้ำตาล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

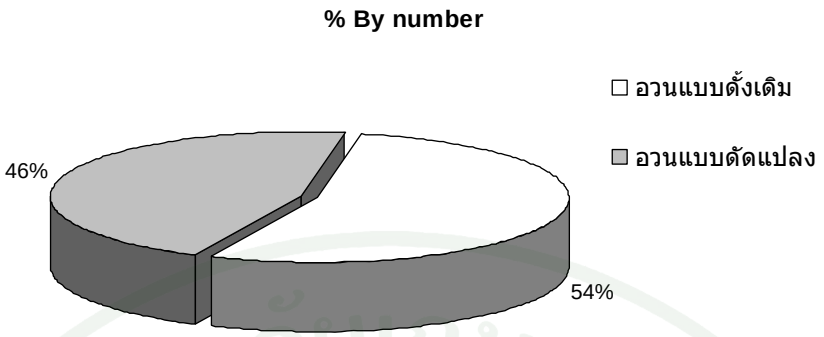
1.1 จำนวนตัวของสัตว์น้ำที่จับได้

ปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้น 2 ขนาดตาทั้ง 2 แบบ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,531 ตัว พบว่าเป็นกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย 377 ตัว (ร้อยละ 25), กลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ 330 ตัว (ร้อยละ 22) และกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ 824 ตัว (ร้อยละ 53) (ภาพที่ 11) โดยจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดถูกจับได้จากอวนแบบดั้งเดิมร้อยละ 54 มากกว่าอวนแบบดัดแปลงที่จับได้ร้อยละ 46 (ภาพที่12) และจากอัตราการจับสัตว์น้ำเฉลี่ยโดยจำแนกตามประเภทสัตว์น้ำในอวนแต่ละชุด พบว่าสัตว์น้ำนอกเป้าหมายชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจถูกจับได้จำนวนมากที่สุดโดยอวนขนาด 40 และ42 มม.แบบดั้งเดิม (1.64 ตัว/ผืน/ชม.) และสัตว์น้ำเป้าหมายถูกจับได้มากที่สุดโดยอวนขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม (1.09 ตัว/ผืน/ชม. ในส่วนของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นกลุ่มที่ถูกจับได้น้อยจำนวนที่สุดโดยในอวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลงจะจับสัตว์น้ำในกลุ่มดังกล่าวได้มากที่สุด (1.21 ตัว/ผืน/ชม.) (ภาพที่ 13)

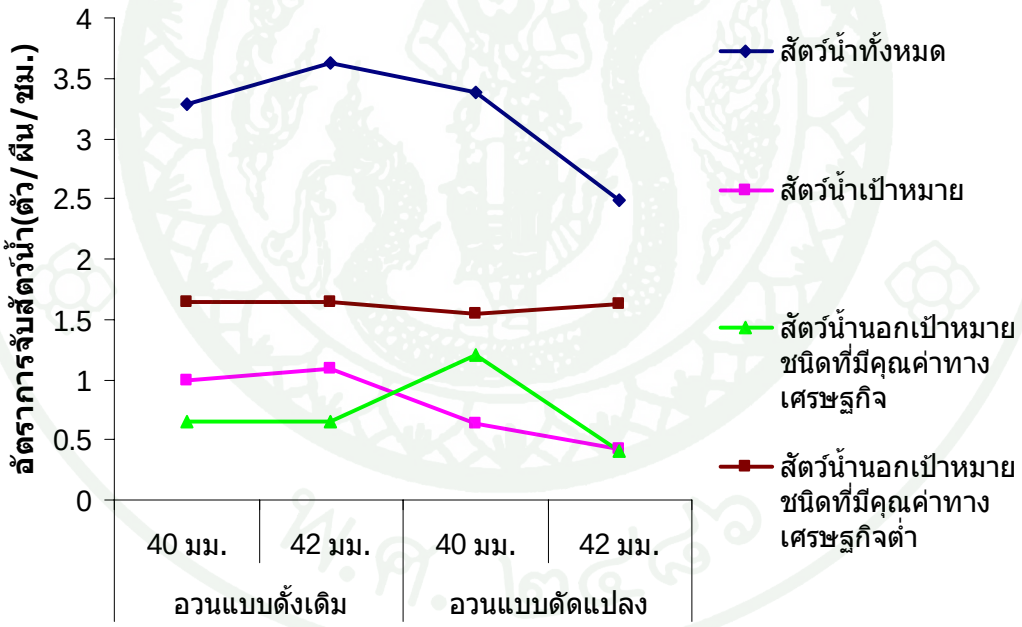


ภาพที่ 14 องค์ประกอบของสัตว์น้ำทั้งหมด (% โดยจำนวนตัว) ที่จับได้จากอวนสามชั้น จำแนกกลุ่มของสัตว์น้ำตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ระหว่างอวนแบบดั้งเดิมและแบบดัดแปลง (% โดยจำนวนตัว)



ภาพที่ 13 อัตราการจับสัตว์น้ำโดยเฉลี่ยตามจำนวนตัว โดยจำแนกตามประเภทของสัตว์น้ำในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด

เมื่อนำข้อมูลจำนวนสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่ม คือ สัตว์น้ำเป้าหมาย (Target species) สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (marketable value bycatch) และสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

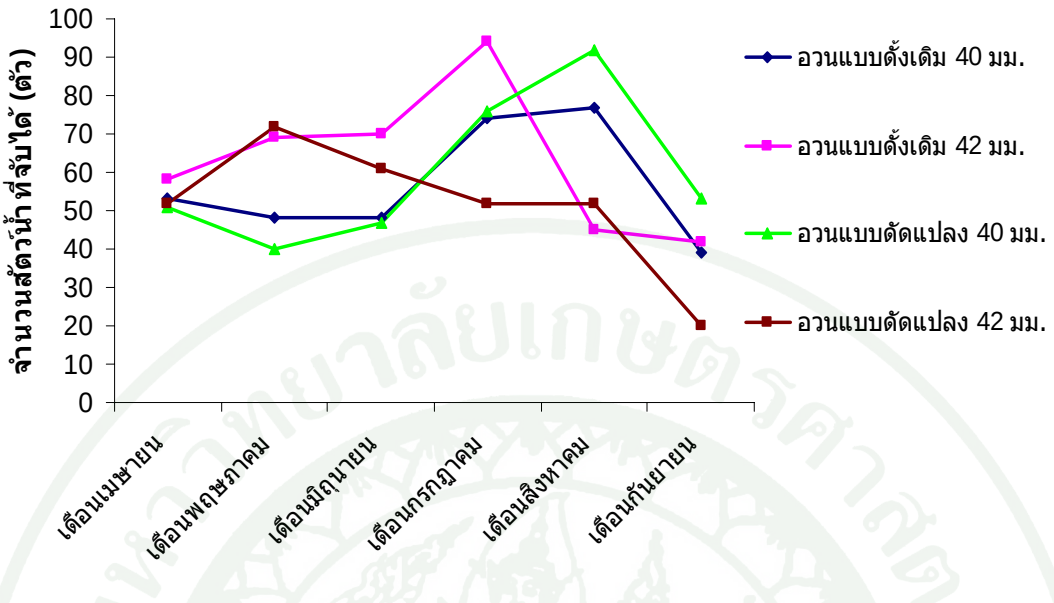
คุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำซึ่งส่วนใหญ่อาจจะต้องถูกทิ้งไป (non-marketable value bycatch) มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอวนรูปแบบเดียวกันแต่ขนาดตาต่างกันหรือระหว่างอวนที่มีขนาดตาเท่ากันแต่ต่างรูปแบบกัน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลจำนวนของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)

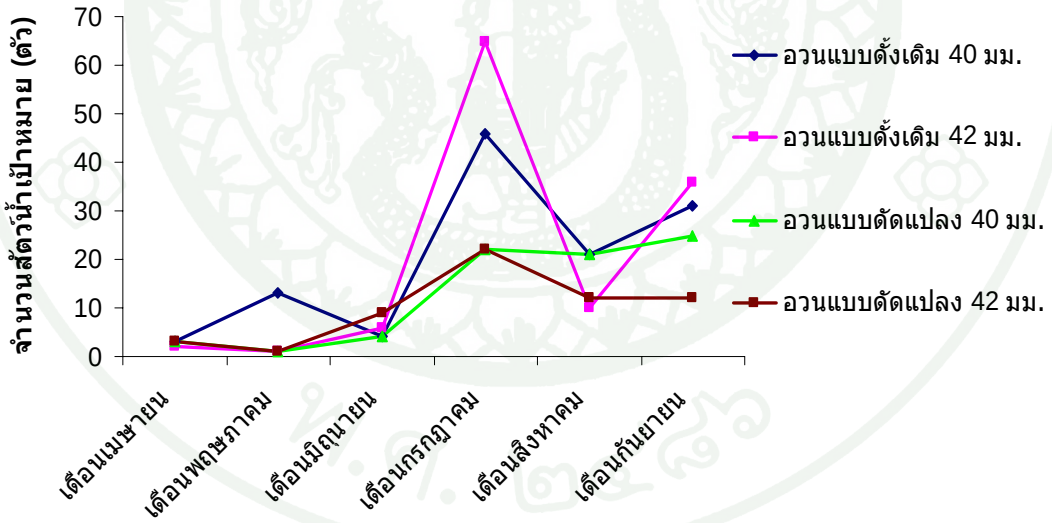
เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่ม	P-value
อวนขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม / อวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง	0.937101406
อวนขนาด 42 มม.แบบดั้งเดิม / อวนขนาด 42 มม. แบบดัดแปลง	0.564985307
อวนขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม / อวนขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม	0.846663268
อวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง / อวนขนาด 42 มม. แบบดัดแปลง	0.56714827

จากการเปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการประมงพบว่าในเดือนกรกฎาคมสามารถจับสัตว์น้ำทั้งหมดได้จำนวนมากที่สุดคือ 296 ตัว (3.7 ตัว/ผืน/ชม.) รองลงมาคือเดือนสิงหาคม 266 ตัว (3.3 ตัว/ผืน/ชม.) น้อยที่สุดคือเดือนกันยายน 154 ตัว (1.9 ตัว/ผืน/ชม.) และเมื่อพิจารณาจากจำนวนสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้พบว่าในเดือนกรกฎาคมสามารถจับได้จำนวนมากที่สุดเช่นเดียวกันคือ 155 ตัว (1.9 ตัว/ผืน/ชม.) รองลงมาคือเดือนกันยายนคือ 104 ตัว (1.3 ตัว/ผืน/ชม.) น้อยที่สุดคือเดือนเมษายนคือ 11 ตัว (0.14 ตัว/ผืน/ชม.) (ภาพที่ 14-21)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

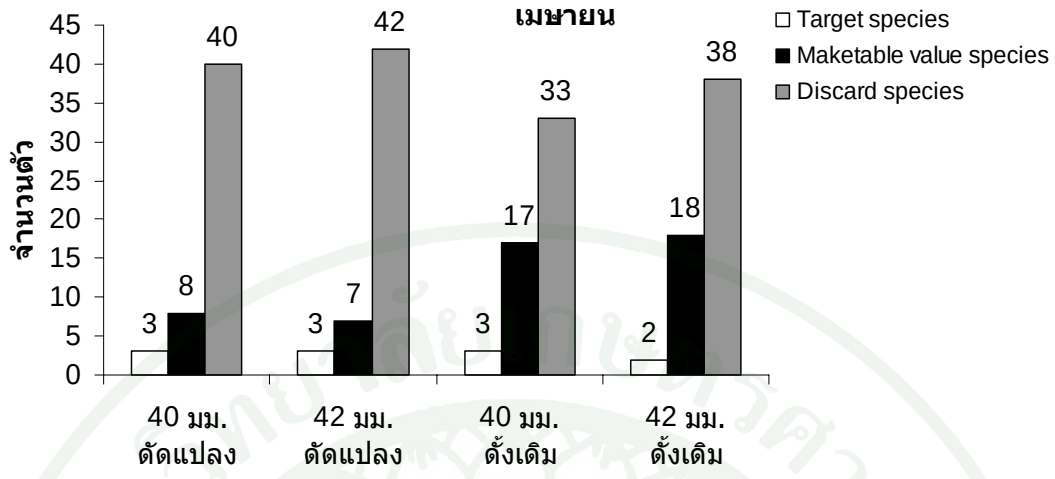


ภาพที่ 14 จำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในแต่ละช่วงเวลา ในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด

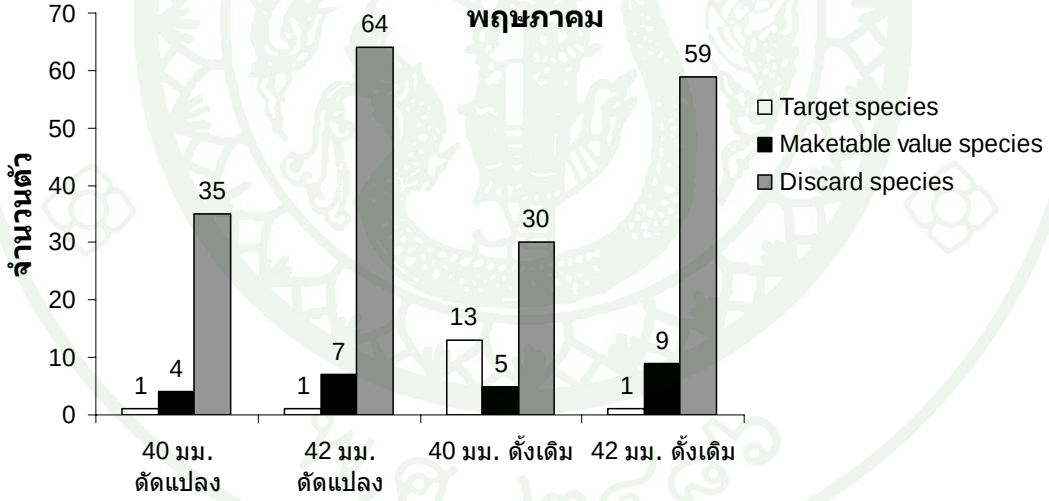


ภาพที่ 15 จำนวนตัวสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

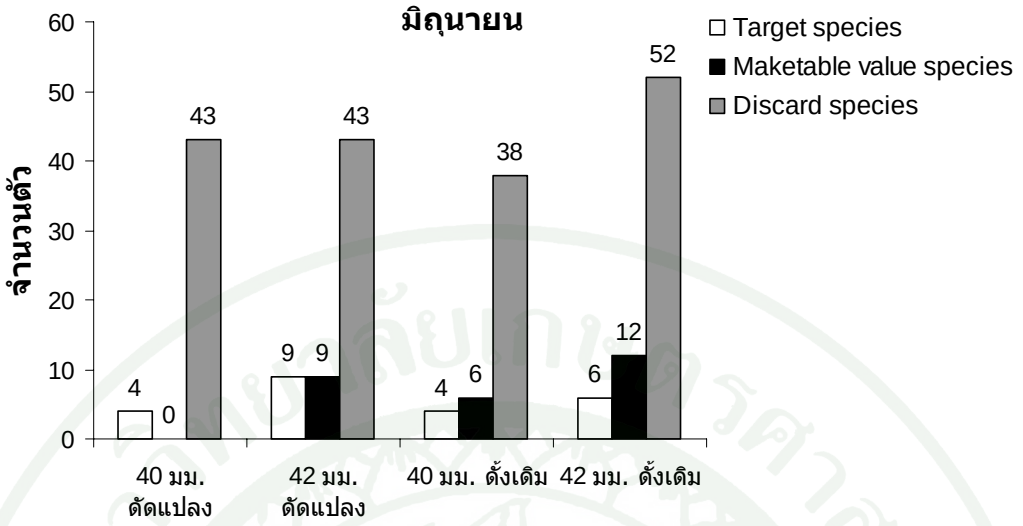


ภาพที่ 16 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนเมษายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

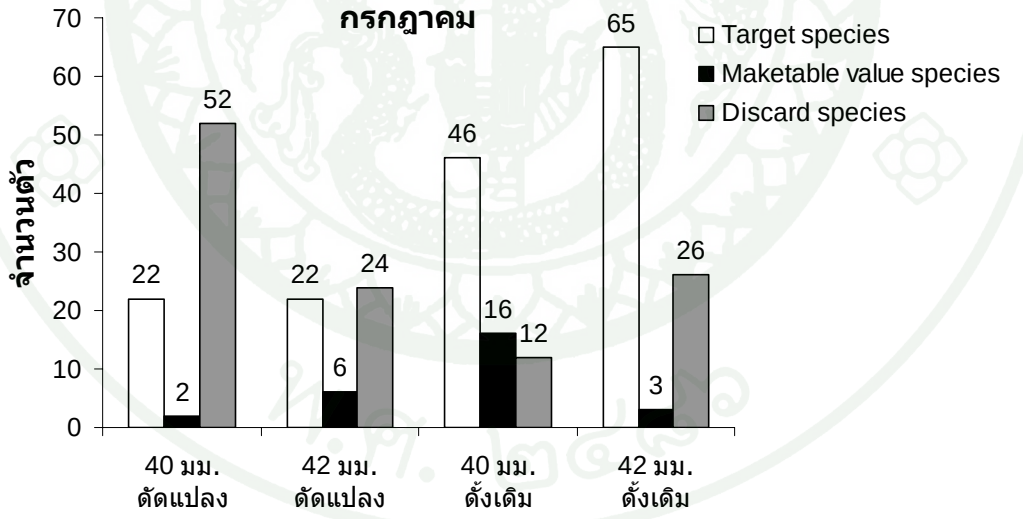


ภาพที่ 17 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนพฤษภาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

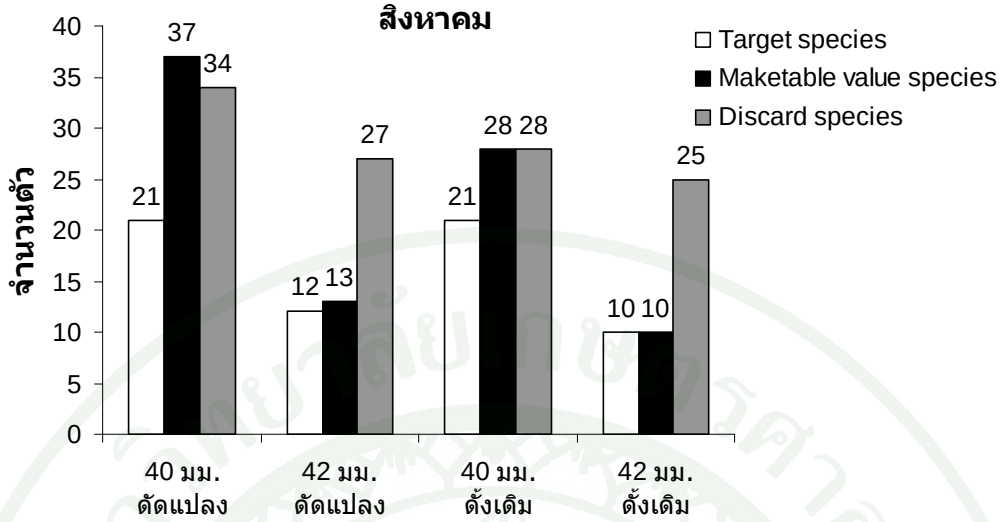


ภาพที่ 18 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนมิถุนายนโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

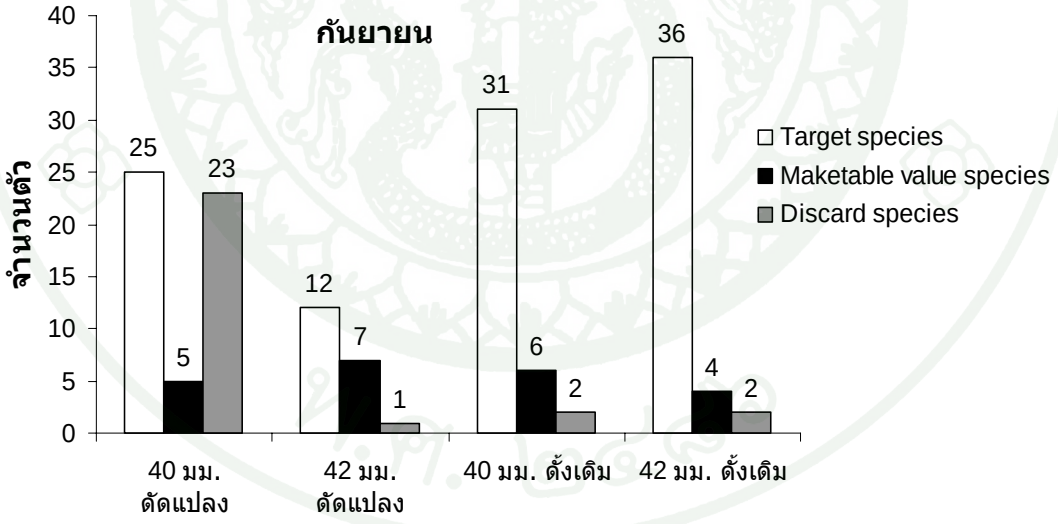


ภาพที่ 19 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกรกฎาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

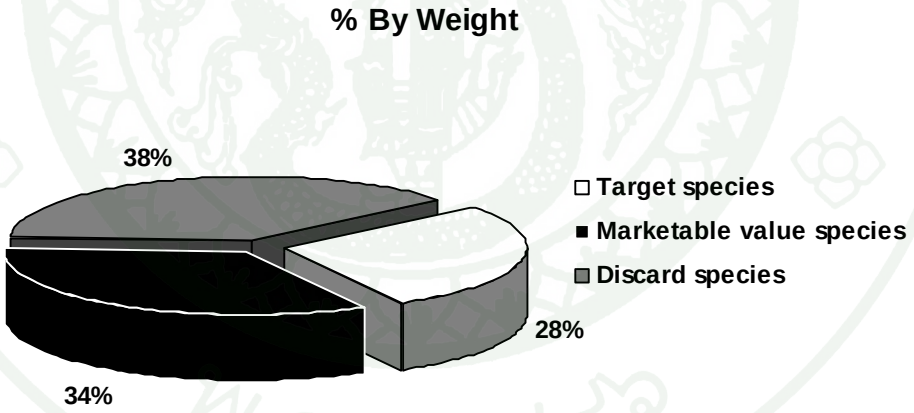


ภาพที่ 21 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกันยายนโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

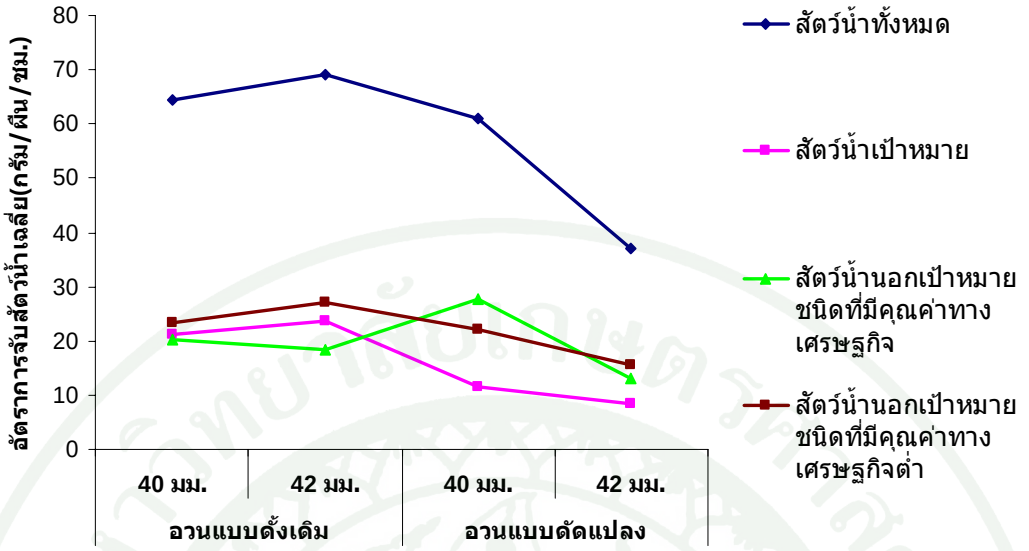
1.2 น้ำหนักของสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้น

จากการทำประมงอวนสามชั้น 2 ขนาดตาทั้ง 2 รูปแบบ สามารถจับสัตว์น้ำได้น้ำหนักรวมทั้งสิ้น 27,820 กรัม จากการพิจารณาน้ำหนักของสัตว์น้ำที่จับได้โดยรวม พบว่ากลุ่มของสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ (Discards) จะมีน้ำหนักมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 รองลงมาคือสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจคิดเป็นร้อยละ 34 และน้อยที่สุดคือ กลุ่มของสัตว์น้ำเป้าหมายคิดเป็นร้อยละ 28 (ภาพที่ 22) และจากอัตราการจับสัตว์น้ำเฉลี่ยโดยจำแนกตามประเภทสัตว์น้ำในอวนแต่ละชุด พบว่าสัตว์น้ำนอกเป้าหมายชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำถูกจับได้ในอวนขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม โดยจับได้ 27.1 กรัม/ผืน/ชม. รองลงมาคือขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม จับได้ 23.31 กรัม/ผืน/ชม. และสัตว์น้ำนอกเป้าหมายชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจถูกจับได้มากในอวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง (27.55 กรัม/ผืน/ชม.) รองลงมาคืออวนขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม (20.15 กรัม/ผืน/ชม.) สัตว์น้ำเป้าหมายเป็นกลุ่มที่จับได้มากในอวนขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม (23.67 กรัม/ผืน/ชม.) รองลงมาคือขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม (21.03 กรัม/ผืน/ชม.) (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 22 องค์ประกอบของสัตว์น้ำ(% โดยน้ำหนัก)ทั้งหมดที่จับได้โดยพิจารณาตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 23 อัตราการจับสัตว์น้ำโดยเฉลี่ยตามน้ำหนัก จำแนกตามประเภทของสัตว์น้ำในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด

เมื่อนำข้อมูลน้ำหนักของสัตว์น้ำที่ได้จากอวนสามชั้นทั้ง 2 แบบ 2 ขนาดตา ทั้งข้อมูลน้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมด (All catch) สัตว์น้ำเป้าหมาย (Target species) สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (marketable value bycatch) และ สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำซึ่งส่วนใหญ่อาจจะต้องถูกทิ้งไป (non-marketable value bycatch) มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอวนรูปแบบเดียวกันแต่ขนาดตาต่างกันหรือระหว่างอวนที่มีขนาดตาเท่ากันแต่ต่างรูปแบบกัน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นดังตารางดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 5)

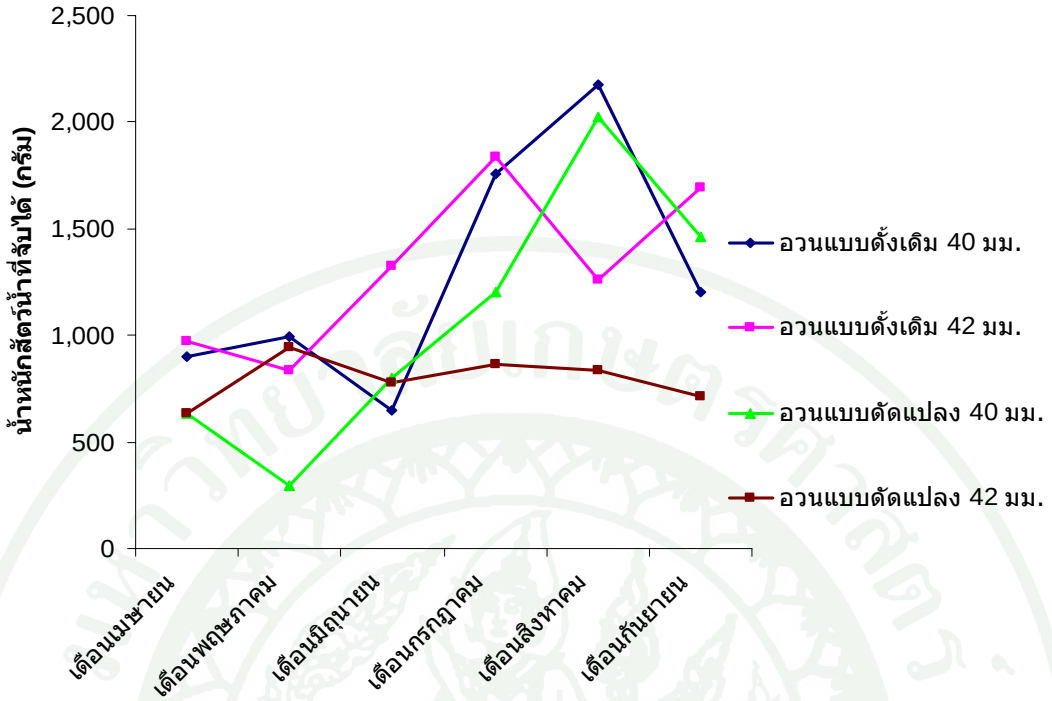
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลน้ำหนักของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)

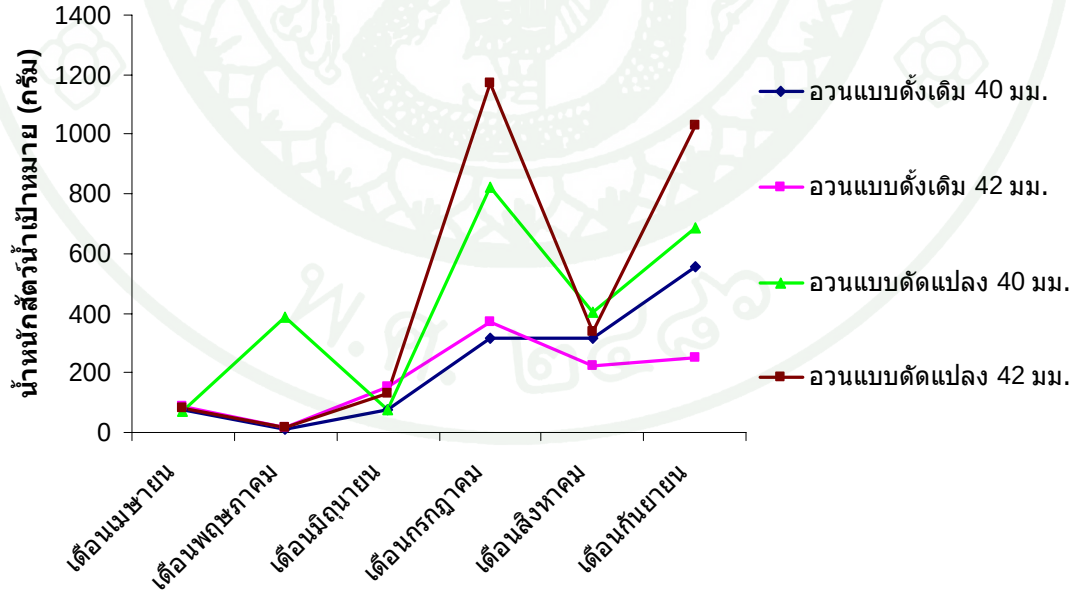
	P-value			
			Bycatch	
เปรียบเทียบข้อมูลน้ำหนักสัตว์น้ำ	All catch	Target species	Marketable value species	Discard species
40 มม. ดั้งเดิม / 40 มม.ดัดแปลง	0.473963036	0.031162539*	0.615600766	0.827275268
42 มม. ดั้งเดิม / 42 มม.ดัดแปลง	0.002378940*	5.0863E-103*	1.97262E-32*	1.08495E-81*
40 มม. ดั้งเดิม / 42 มม.ดั้งเดิม	0.801843137	0.955231373	0.025600278*	0.955231373
40 มม. ดัดแปลง / 42 มม.ดัดแปลง	0.011804757*	2.80129E-78*	5.43165E-33*	2.80129E-78*

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการประมง พบว่าในเดือนสิงหาคมสามารถจับสัตว์ทั้งหมดได้น้ำหนักมากที่สุดคือ 6,294 กรัม (78.67 กรัม/ผืน/ชม.) รองลงมา เดือนกรกฎาคมคือ 5,666 กรัม (70.83 กรัม/ผืน/ชม.) น้อยที่สุด เดือนกันยายนคือ 5,072 กรัม (63.40 กรัม/ผืน/ชม.) และเมื่อพิจารณาจากจำนวนสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ พบว่าเดือนกรกฎาคมสามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้มากที่สุด คือ 2,684 กรัม (33.55 กรัม/ผืน/ชม.) รองลงมาเดือนกันยายนคือ 2,522 กรัม (31.53 กรัม/ผืน/ชม.) และเดือนที่จับสัตว์น้ำเป้าหมายได้น้ำหนักน้อยที่สุดคือเดือนเมษายน โดยจับได้ 319 กรัม (3.99 กรัม/ผืน/ชม.) (ตารางที่ 24-31)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

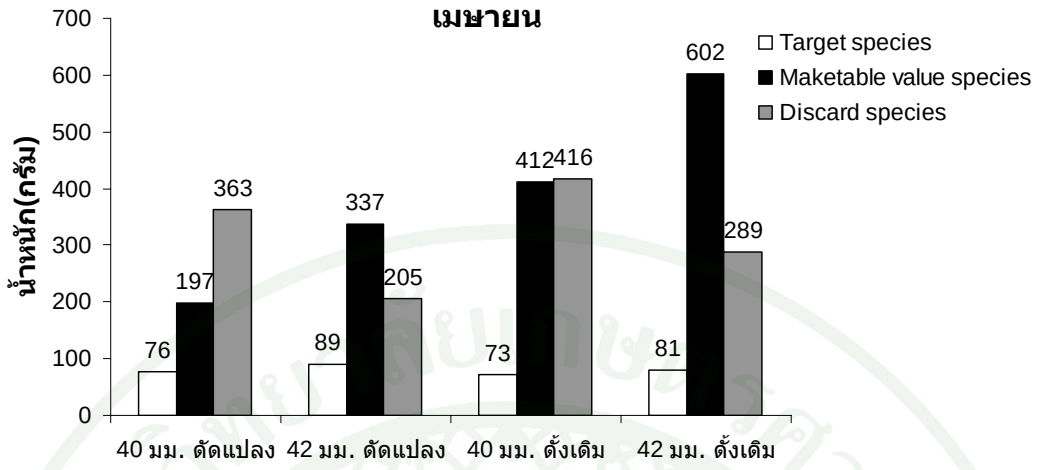


ภาพที่ 24 น้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในอวนแต่ ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง

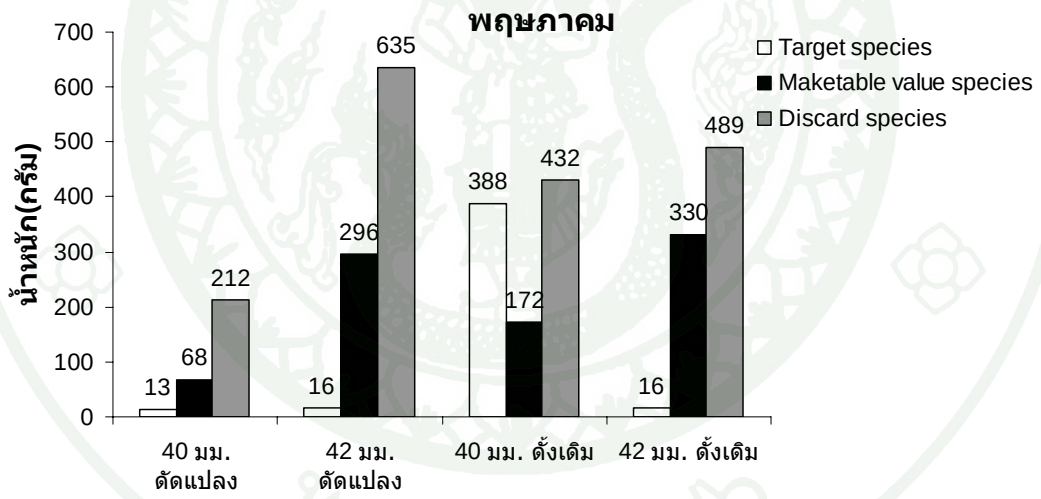


ภาพที่ 25 น้ำหนักสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ในอวนแต่ ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

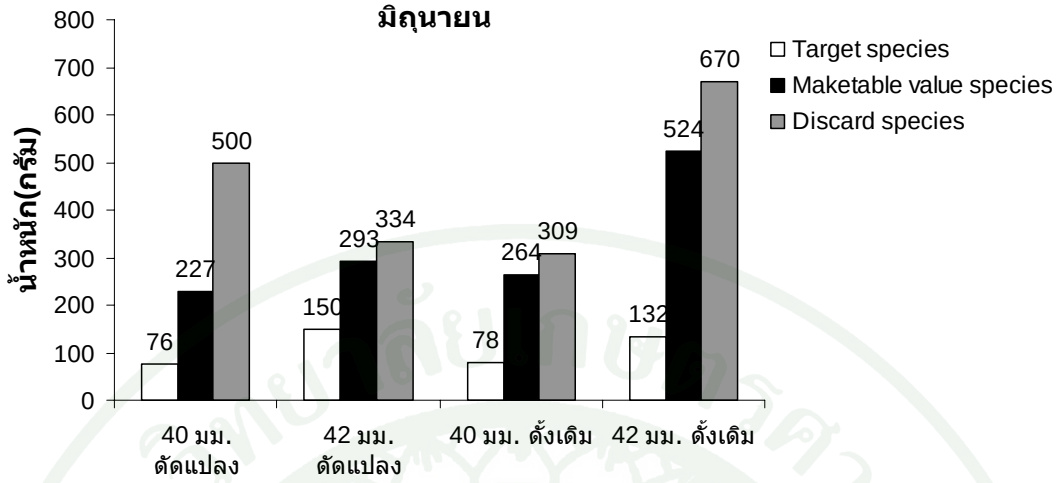


ภาพที่ 26 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนเมษายนโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

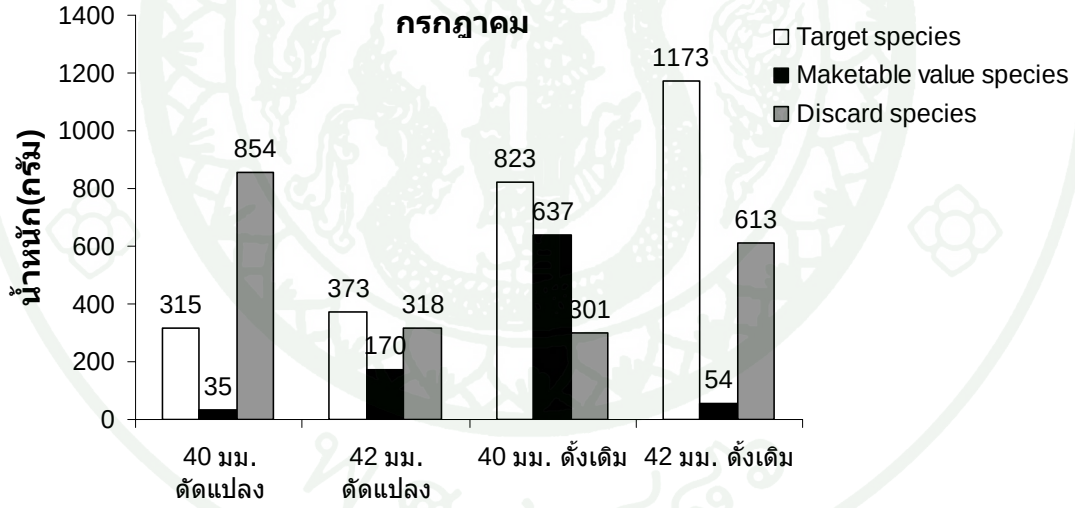


ภาพที่ 27 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนพฤษภาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

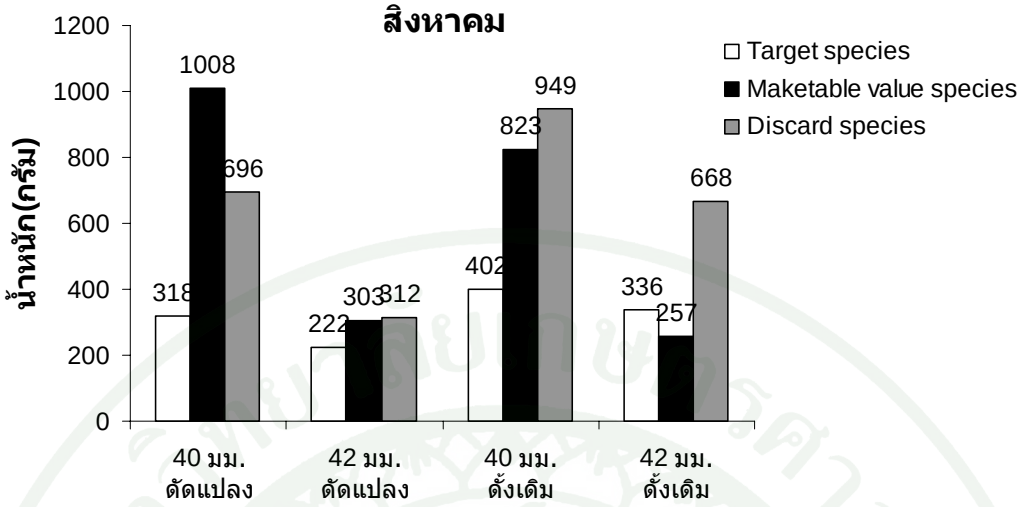


ภาพที่ 28 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนมิถุนายน โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

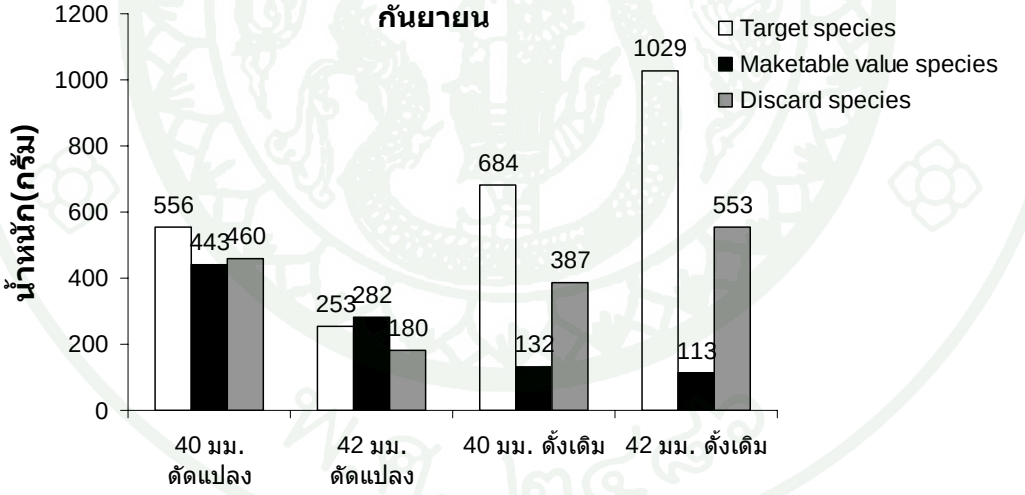


ภาพที่ 29 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกรกฎาคม โดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 30 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

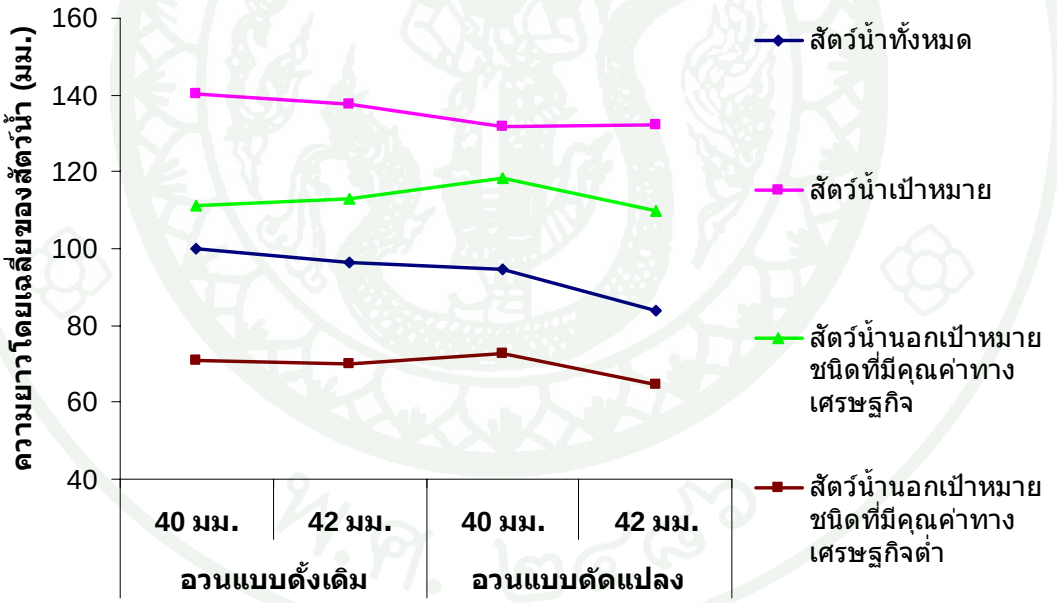


ภาพที่ 31 เปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนกันยายนโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3 ความยาวของสัตว์น้ำที่จับได้

จากการทำประมงอวนสามชั้น 2 ขนาดตาทั้ง 2 แบบ พบว่าสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้มีความยาวเฉลี่ย 88.52 มม. โดยอวนที่มีความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำทั้งหมดมากที่สุดคือ อวนแบบดั้งเดิมขนาดตา 40 มม. มีความยาวเฉลี่ย 99.89 มม. รองลงมาคือ อวนแบบดั้งเดิมขนาด 42 มม. (96.38 มม.) อวนดัดแปลงขนาด 40 มม. (94.84 มม.) และอวนดัดแปลงขนาด 42 มม. (83.76 มม.) ตามลำดับ ในกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย พบว่าอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาดตาสามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้ขนาดโดยเฉลี่ยมากกว่าอวนดัดแปลงทั้ง 2 ขนาด ในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ พบว่าอวนดัดแปลงขนาด 40 มม.จับได้ขนาดความยาวโดยเฉลี่ยมากที่สุด (118.54 มม.) รองลงมาคืออวนดั้งเดิมขนาด 42 มม. (112.85 มม.) อวนดั้งเดิมขนาด 40 มม. (111.19 มม.) และอวนดัดแปลงขนาด 40 มม. (109.85 มม.)ตามลำดับ (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 ความยาวโดยเฉลี่ยของสัตว์น้ำที่จับได้จำแนกตามประเภทสัตว์น้ำ ในอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด

เมื่อนำข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำที่ได้จากอวนสามชั้นทั้ง 2 แบบ 2 ขนาดตา ทั้งข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำทั้งหมด (All catch) สัตว์น้ำเป้าหมาย (Target species) สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (marketable value bycatch) และ สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำซึ่งส่วนใหญ่อาจจะต้องถูกทิ้งไป (non-marketable value bycatch) มา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

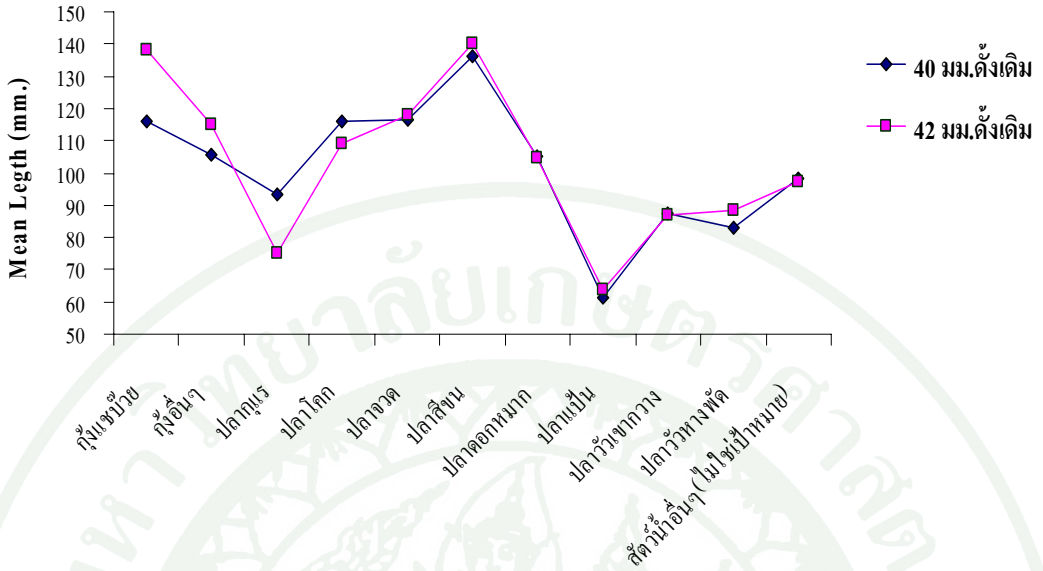
วิเคราะห์ทางสถิติ โดยเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอวนรูปแบบเดียวกันแต่ขนาดตาต่างกันหรือระหว่างอวนที่มีขนาดตาเท่ากันแต่ต่างรูปแบบกัน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำโดยใช้สูตรการวิเคราะห์แวเรียนแบบแจกแจงทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % (α=0.05)

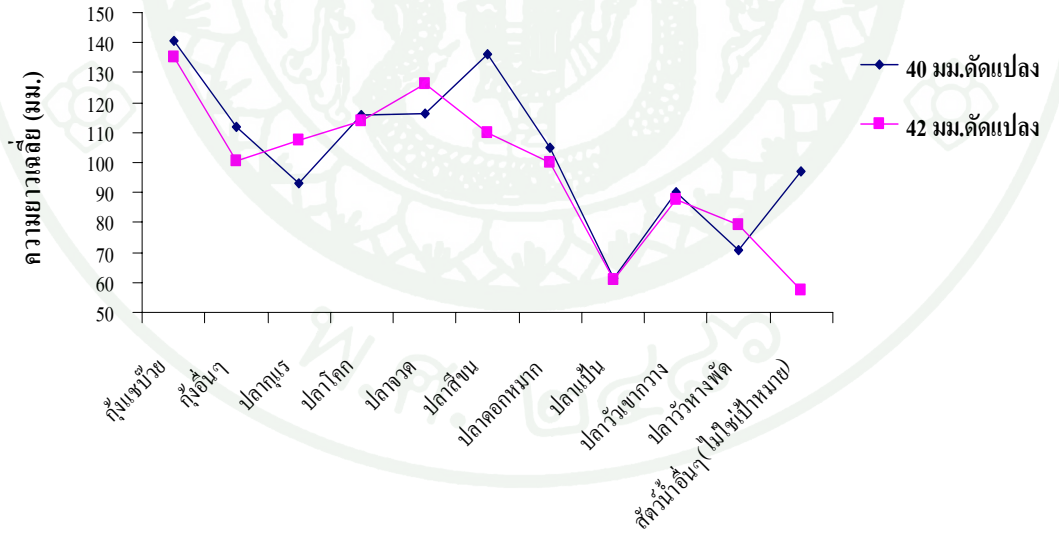
	P-value			
			Bycatch	
เปรียบเทียบความยาวเฉลี่ย	All catch	Target	Marketable	Discard
40 มม. ดั้งเดิม / 40 มม.ดัดแปลง	0.073428819	0.000173746*	0.153809912	0.551844924
42 มม. ดั้งเดิม / 42 มม.ดัดแปลง	4.83696E-06*	0.026074674*	0.614369739	0.008404155*
40 มม. ดั้งเดิม / 42 มม.ดั้งเดิม	0.194834402	0.085388053	0.784957743	0.681373353
40 มม. ดัดแปลง / 42 มม.ดัดแปลง	6.24078E-05*	0.897626864	0.03581625*	0.000426946*

จากข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำทุกชนิดที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด พบว่าในอวนแบบดั้งเดิม สัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้จากอวนขนาด 42 มม. มีความยาวเฉลี่ยมากกว่าอวนขนาด 40 มม. ส่วนในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจพบว่ามีขนาดใกล้เคียงกันยกเว้นในกลุ่มปลากุแล (*Sardinella* spp.) ที่จับได้จากอวนขนาด 40 มม.มีความยาวเฉลี่ยมากกว่า ที่จับได้จากอวนขนาด 42 มม. ส่วนในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำพบว่ามีขนาดใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 36) และจากข้อมูลความยาวเฉลี่ยของสัตว์น้ำทุกชนิดที่จับได้จากอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 ขนาดตา พบว่าสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้จากอวนขนาด 40 มม. มีความยาวเฉลี่ยมากกว่าอวนขนาด 42 มม. ส่วนในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ พบว่าหลายชนิดมีความยาวใกล้เคียงกัน แต่ในบางชนิดมีขนาดแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจนอาทิเช่น กลุ่มปลากุแล (*Sardinella* spp.) ปลาจวด (Jewfish) และปลาสีขน (Trevally) อีกทั้งในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ พบว่าอวนขนาด 40 มม. สามารถจับได้ขนาดความยาวเฉลี่ยมากกว่า อวนขนาด 42 มม. อย่างชัดเจน (ภาพที่ 37)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 33 แสดงความยาวของสัตว์น้ำในแต่ละชนิดที่จับได้โดยอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาดตาอวน



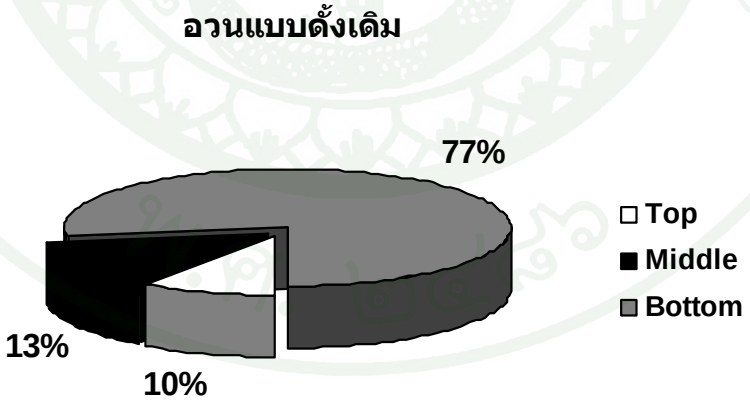
ภาพที่ 34 แสดงความยาวของสัตว์น้ำในแต่ละชนิดที่จับได้โดยอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 ขนาดตาอวน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.4 ตำแหน่งการติดของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้น ทั้ง 2 แบบ

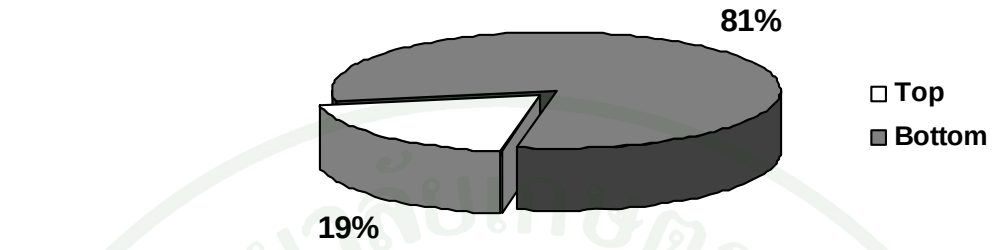
จากข้อมูลองค์ประกอบของสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดอวนสามชั้นโดยจำแนกตามตำแหน่งที่ติดบนผืนอวน พบว่าในอวนแบบดั้งเดิมสัตว์น้ำทั้งหมดจะติดในตำแหน่งล่าง (Bottom) มากที่สุดคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 77 รองลงมาคือตำแหน่งบนสุดร้อยละ 13 และตำแหน่งบนสุดร้อยละ 10 ตามลำดับ (ภาพที่ 35) และในอวนแบบดัดแปลงที่มีการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 ทำให้เหลือตำแหน่งในการติดเพียง 2 ตำแหน่งคือ บน (Top) และล่าง (Bottom) พบว่าสัตว์น้ำทั้งหมดยังติดอวนในตำแหน่งล่างสุดมากที่สุดคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 81 รองลงมาคือ ตำแหน่งบน ร้อยละ 19 ตามลำดับ (ภาพที่ 36)

อวนแบบดัดแปลงขนาด 40 มม. มีสัตว์น้ำติดบริเวณด้านล่างเพิ่มขึ้นจากเดิมแตกต่างกับ ขนาด 42 มม. ที่มีจำนวนสัตว์น้ำติดที่ตำแหน่งล่างลดลง (ภาพที่ 37) และหากพิจารณาจากองค์ประกอบของสัตว์น้ำ ที่ติดอวนในตำแหน่งต่างๆ ของอวนแต่ละชุด พบว่าในอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 ขนาดตา มีสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำซึ่งอาจจะต้องถูกทิ้งไป ติดเพิ่มขึ้น ทั้งในตำแหน่งบนสุดของผืนอวน หรือในตำแหน่งด้านล่างของผืนอวน อีกทั้งการติดสัตว์น้ำในกลุ่มเป้าหมายก็ลดลงไปในแนวทางเดียวกันอีกด้วย (ภาพที่ 38)

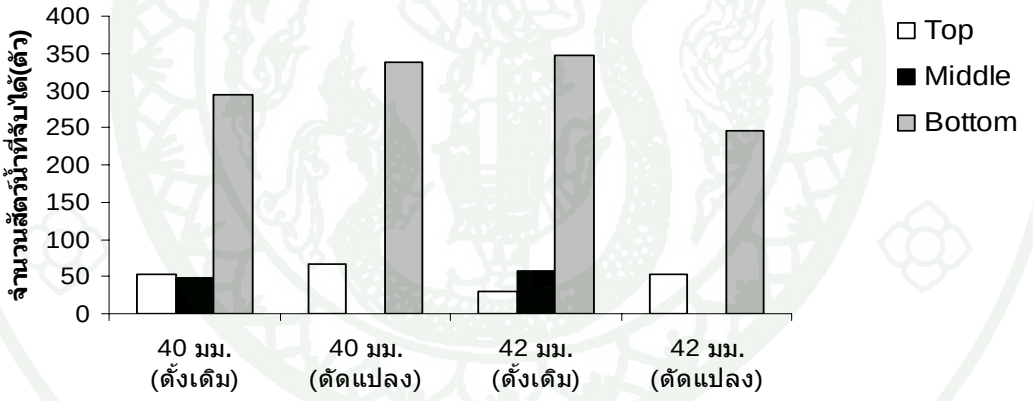


ภาพที่ 35 องค์ประกอบสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดอวนแบบดั้งเดิม (% โดยจำนวนตัว) จำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

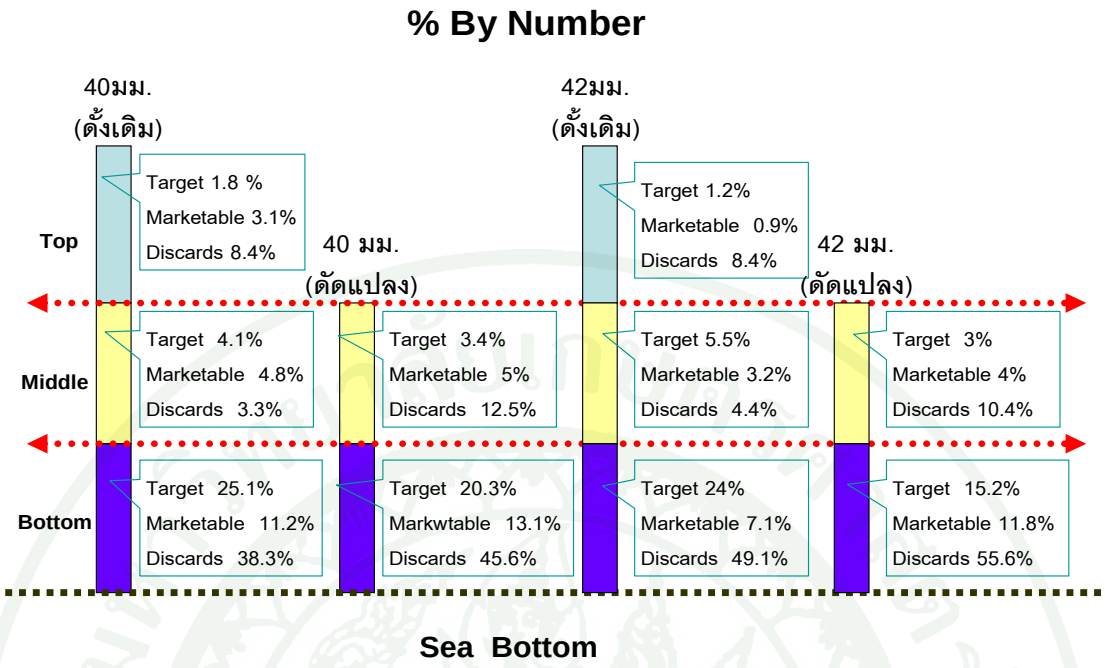


ภาพที่ 36 องค์ประกอบของสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดอวนแบบดัดแปลง (% โดยจำนวนตัว) จำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวน



ภาพที่ 37 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดจำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวนในแต่ละชุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

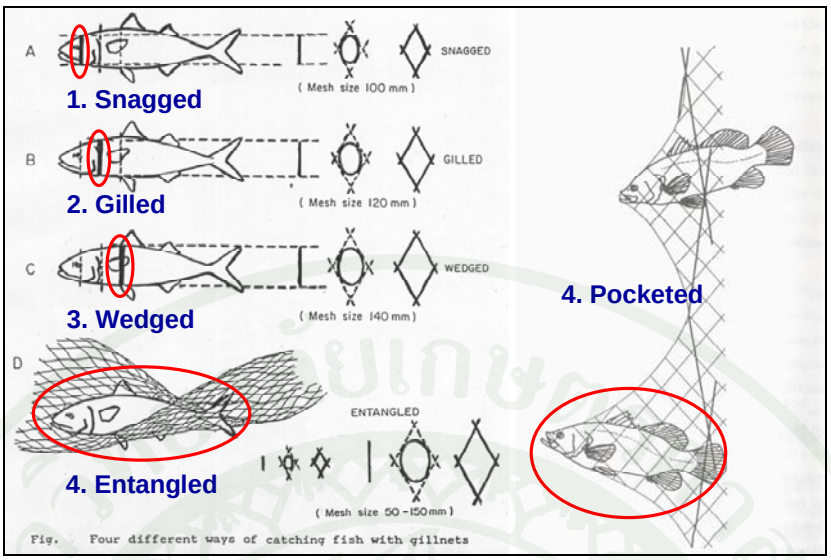


ภาพที่ 38 อัตราส่วนของสัตว์น้ำที่ติดบนอวนทั้ง 4 ชุด (% โดยจำนวนตัว) จำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

1.5 ลักษณะการติดของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้น ทั้ง 2 แบบ

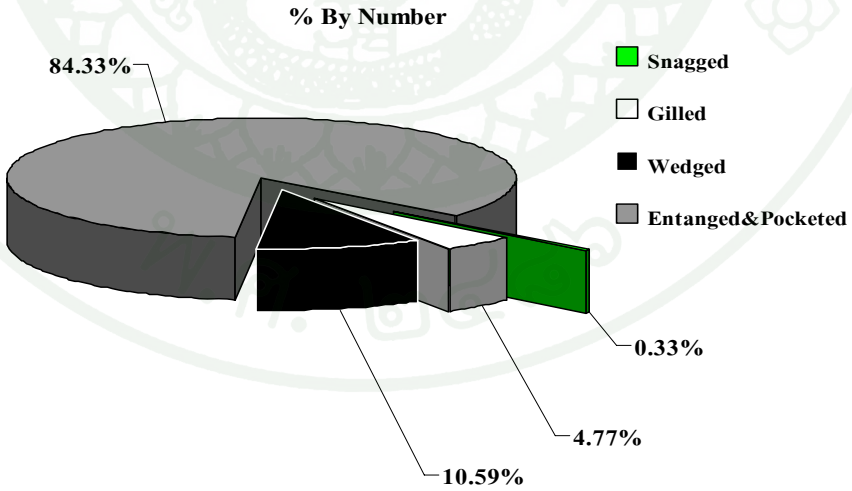
ลักษณะการติดที่เป็นลักษณะเด่นของเครื่องมืออวนสามชั้นคือ การติดแบบพัวพัน (Entangled) และการติดแบบถุงหรือกระเป๋า (Pocketed) ที่มากกว่าลักษณะการติดแบบทั่วไปในอวนติดธรรมดา (Gillnet) ได้แก่ การติดแบบ ติดหัว (Snagged) ติดเหงือก (Gilled) ติดหลัง (Wedged) (ภาพที่ 39) และจากข้อมูลที่ได้จากการทำการศึกษาเป็นที่แน่ชัดว่า สัตว์น้ำโดยส่วนใหญ่หากคิดตามร้อยละโดยจำนวนตัว (% By Number) ติดแบบพัวพันหรือแบบถุง(Entangled & Pocketed) อย่างแน่นอน โดยมีมากถึงร้อยละ 84 .33 และรองลงมาเป็นแบบติดหลัง (Wedged) ร้อยละ 10.59 แบบติดเหงือก (Gilled) ร้อยละ 4.77 และน้อยที่สุดคือ ติดหัว ร้อยละ 0.33 (ภาพที่ 40) และหากเปรียบเทียบระหว่างอวนทั้ง 4 ชุด พบว่าในอวนแบบดัดแปลงแทบไม่มีความแตกต่างกับอวนแบบดั้งเดิมยกเว้นในอวนขนาดตา 42 มม. (ภาพที่ 41)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



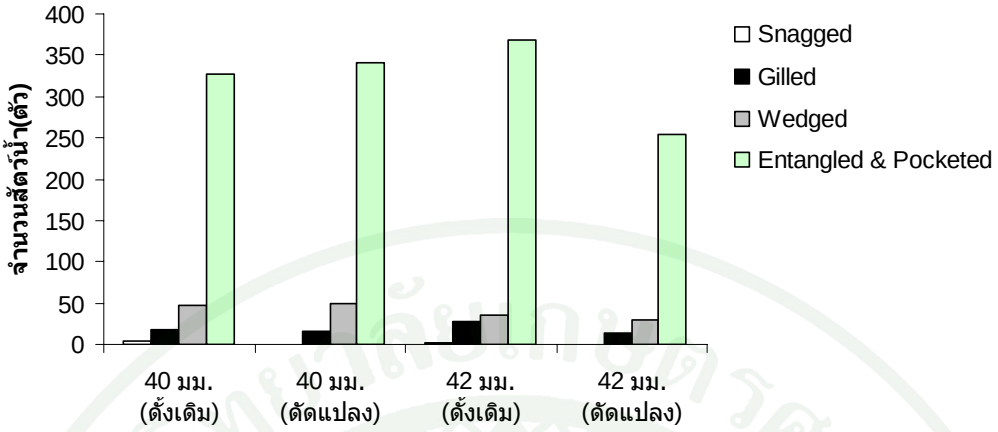
ภาพที่ 39 ลักษณะการติดสัตว์น้ำที่ได้จากอวนสามชั้นกุ้ง แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ ติดหัว (Snagged), ติดเหงือก (Gilled), ติดหลัง (Wedged) และติดแบบพัวพันหรือติดแบบถุง(Entangled & Pocketed)

ที่มา: Karlsen and Bjarnasson (1986) และ Matsuoka (1991)



ภาพที่ 40 ลักษณะการติดของสัตว์น้ำที่ได้ทั้งหมดจากการทำประมงอวนสามชั้น คิดเป็นร้อยละโดยจำนวนตัว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 41 จำนวนตัวของสัตว์น้ำที่มีลักษณะการติดแบบต่างๆ จากอวนทั้ง 4 ชุด

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมของกุ้งที่มีต่อเครื่องมืออวนสามชั้น

จากการศึกษาพฤติกรรมของกุ้งที่มีต่ออวนสามชั้นโดยบันทึกภาพจากวีดีทัศน์ให้ผลดังนี้

ลักษณะของพฤติกรรมอยู่อาศัยของกุ้งแชบ๊วยในบ่อคอนกรีต จำนวน 3 ตัว พบว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำที่มักเคลื่อนที่ไปตามพื้นท้องน้ำ และมักอาศัยหลบซ่อนบริเวณที่มีเงาแดดหรือมีความสว่างน้อยกว่าบริเวณอื่น โดยเฉพาะบริเวณมุมบ่อ เนื่องจากเป็นช่วงที่กุ้งเพิ่งมีการปรับตัวกับสภาพแวดล้อมใหม่ เมื่อกุ้งเริ่มปรับตัวจะค่อยเคลื่อนที่ไปตามพื้นบ่อหากเคลื่อนที่ไม่เร็วมากจะใช้การคลานเป็นหลัก และเมื่อต้องการเคลื่อนที่เร็วขึ้นก็จะว่ายน้ำไปข้างหน้าซึ่งการว่ายน้ำไปข้างหน้าเป็นการว่ายตามปกติโดยใช้ส่วนขาว่ายน้ำ (swimmerets) และขาเดิน (walking legs) ตะกุยหรือโบกกุ้งจะวางลำตัวแนวเกือบขนานกับพื้นท้องน้ำ ส่วนหางจะกางออกเกือบเต็มที่วาแนวขนานเช่นกัน การว่ายน้ำไปข้างหน้าจะใช้เวลาในแต่ละครั้งไม่นานมาก กุ้งเป็นสัตว์ที่หากินเป็นบริเวณกว้างหากในบริเวณที่อาศัยมีกุ้งตัวอื่นๆอยู่ จะมีการแย่งชิงต่อสู้โดยใช้ก้ามและขาเดิน เมื่อสู้ไม่ได้ก็จะดีดตัวถอยหลังเพื่อหนีออกมาและมักต่อด้วยการว่ายน้ำไปข้างหน้าเพื่อหาแหล่งอื่นต่อไป

จากการสังเกตพฤติกรรมของกุ้งต่อเครื่องมือประมงอวนสามชั้นโดยทำการวางอวนสามชั้นลงในน้ำโดยให้คร่าวล่างจมลงถึงพื้นบ่อ และเปิดท่ออากาศให้น้ำในบ่อมีการไหลเวียน พบว่ากุ้งมักเคลื่อนที่ในทิศทางสวนทางกระแสน้ำ และเมื่อเจอเครื่องมืออวนสามชั้นที่คร่าวบนเคลื่อนตามทิศทางของกระแสน้ำ โดยคร่าวล่างจะเคลื่อนตามอย่างช้าๆมีลักษณะเหมือนโน้มไปข้างหน้า เมื่อกุ้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พบอวนจะมีลักษณะการหลบหลีก 2 แบบคือ การหลีกแบบกระทันหันคือในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่เข้าหากุ้งอย่างรวดเร็วหรือมีอาการสะบัดอย่างรวดเร็วจนดูเป็นภัยคุกคามต่อกุ้ง กุ้งจะหลบหลีกโดยการดีดตัวถอยหลังอย่างรวดเร็ว หากอวนไม่สัมผัสตัวกุ้ง กุ้งก็จะหนีไปได้ แต่ถ้ามีระยางค์ใดระยางค์หนึ่งของกุ้งสัมผัสกับเนื้ออวนสามชั้นโดยเฉพาะอวนชั้นในที่มีความบางเบารวมทั้งด้ายที่มีขนาดเล็ก มักจะติดมากับระยางค์ด้วย เมื่อกุ้งดีดหนีก็มักจะทำให้ระยางค์ส่วนอื่นติดพันกับอวนมากขึ้นจนกุ้งไม่สามารถหลุดรอดไปได้ การหลบหลีกแบบถัดมาคือในลักษณะที่กุ้งพบอวนที่เคลื่อนที่ช้าจนไม่ดูเป็นภัยคุกคาม กุ้งจะค่อยๆว่ายไปข้างหน้าเพื่อหลบแนวอวนแต่ก็มักจะทำให้ระยางค์ของกุ้งไปสัมผัสและติดกับอวนได้เร็วขึ้นโดยเฉพาะอวนชั้นใน และเมื่อกุ้งชนอวนชั้นในและเลยไปชนกับอวนชั้นนอกส่งผลให้ตาอวนขนาดเล็กของอวนชั้นในห่อหุ้มตัวกุ้งเป็นถุง (Pocketed) โดยเฉพาะเมื่อกุ้งยิ่งดิ้นจะทำให้เนื้ออวนชั้นในที่ลอดช่องตาอวนชั้นนอกบิดเป็นเกลียวและยิ่งรัดกุ้งแน่นขึ้นจนหลุดรอดได้ยาก

3. โครงสร้างต้นทุน และรายได้จากการทำการประมงอวนสามชั้น

3.1 โครงสร้างต้นทุนของการทำประมงอวนสามชั้น

จากการศึกษาการทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่การศึกษาบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรีในระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ปี2553 พบว่าต้นทุนที่ใช้ทำการประมงแบ่งออกเป็นสองประเภทได้แก่ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งมีทั้งรูปแบบที่เป็นเงินสด และไม่ได้ใช้จ่ายเป็นเงินสดจริง (วุฒิชัย, 2541)

ต้นทุนคงที่ คือต้นทุนซึ่งเกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ และต้นทุนดังกล่าวไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงการผลิตหนึ่งๆ เพราะต้นทุนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิต ที่มีอายุการใช้งานมากกว่าหนึ่งฤดูกาลผลิต เช่น เรือ เครื่องยนต์ อวน และภาชนะใส่สัตว์น้ำ สำหรับต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินทางการประมง การคำนวณราคาของทรัพย์สินประมง จะต้องทราบมูลค่าซากและอายุการใช้งาน ของวัสดุอุปกรณ์แต่ละอย่าง สูตรที่ใช้คำนวณค่าเสื่อมราคาคือ

$$\frac{\text{มูลค่าแรกซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งานของอุปกรณ์(วัน)}}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยการคำนวณค่าเสื่อมราคาดังกล่าวใช้วิธีการคิดแบบเส้นตรง (straight line) โดยสมมุติให้มูลค่าซากเท่ากับศูนย์เมื่ออุปกรณ์เหล่านั้นหมดอายุการใช้งาน

จากการศึกษา พบว่าในพื้นที่ทำการประมงบริเวณอ่าวศรีราชานิยมต่อเรือที่มีโครงสร้างจากไม้มีความยาวประมาณ 4.5- 6 เมตร และมีเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 11 แรงม้าในตัวเรือ (inboard engine) ราคาโดยประมาณลำละ 80,000 บาท (ตัวเรือ, เพลา, ใบจักร, ค่าติดตั้งเครื่องยนต์และหางเสือ) ซึ่งราคาอาจมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ที่ใช้ทำเรือ หมุดยึดเรือเป็นแบบลูกกระสักหรือใช้ตะปูธรรมดา อายุการใช้งานของเรือประมงทั่วๆไปในบริเวณอ่าวศรีราชาโดยเฉลี่ยประมาณ 15 ปี และค่าเสื่อมราคาจึงเท่ากับ 14.61 บาทต่อวัน สำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในเรือราคาโดยประมาณ 45,000 บาท มีอายุการใช้งานเฉลี่ย 10 ปี ค่าเสื่อมราคาของเครื่องยนต์จึงเท่ากับ 12.33 บาทต่อวัน อวนสามชั้นที่ใช้ทำการศึกษาทั้งสองขนาดตาคือ 40 และ 42 มม. มีราคาเท่ากันคือผืนละ 550 บาท จากการศึกษาการทำประมงในพื้นที่นิยมใช้อวน 1 ชุดความยาว 5 ผืน และการทำประมงมักนิยมใช้อวนจำนวนประมาณ 4 ชุด หรืออวน 20 ผืน ราคารวมมูลค่าอวนจึงเท่ากับ 11,000 บาท และอวนจะมีอายุการใช้งานเฉลี่ย 180 วัน ดังนั้นค่าเสื่อมราคาของอวนสามชั้นแต่ละชุดทั้งสองขนาดตาจะเท่ากันคือ 61.11 บาทต่อวัน ภาชนะใส่สัตว์น้ำราคาเฉลี่ย 200 บาท มีอายุการใช้งานเฉลี่ย 2 ปี ค่าเสื่อมของภาชนะใส่สัตว์น้ำเท่ากับ 0.27 บาทต่อวัน ดังนั้นจึงรวมค่าเสื่อมราคาของการทำประมงอวนสามชั้นทั้งสองขนาดตาเท่ากับ 88.32 บาทต่อวัน ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในทรัพย์สินทางการประมง ได้จากเงินทุนที่ใช้ในต้นทุนคงที่ทั้งหมดคูณกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ของธนาคารพาณิชย์ในช่วงที่ดำเนินการศึกษาอัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือนโดยเฉลี่ยร้อยละ 1.10 ต่อปี ดังนั้นค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในทรัพย์สินทางการประมงเท่ากับ 0.97 บาทต่อวัน

ต้นทุนผันแปร คือต้นทุนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร ซึ่งต้นทุนประเภทนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต และปัจจัยผันแปรเหล่านี้จะใช้หมดไปในช่วงของการผลิตนั้นๆ

ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดประกอบด้วย ค่าจ้างแรงงานในการทำการประมงอวนสามชั้น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าซ่อมแซมเรือและเครื่องยนต์เป็นต้น จากการศึกษา พบว่าในพื้นที่บริเวณอ่าวศรีราชาชาวประมงอวนสามชั้นมักทำประมงโดยใช้ลักษณะเป็นครัวเรือนคือสามีทำหน้าที่วางอวนกู้อวน ภรรยาช่วยในการคัดแยกสัตว์น้ำ ดังนั้นในการทำประมงดังกล่าวจึงไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนค่าจ้างแรงงาน ในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงอัตราการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บริโภคน้ำมันเฉลี่ยวันละ 3 ลิตร หากคิดราคาน้ำมันเฉลี่ยลิตรละ 30 บาท ดังนั้นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในแต่ละวันจะเท่ากับ 90 บาท ค่าน้ำมันหล่อลื่นเฉลี่ยวันละ 1.71 บาท ค่าซ่อมแซมเรือเฉลี่ยวันละ 9.86 บาท ค่าซ่อมแซมเครื่องยนต์เฉลี่ยวันละ 2.74 บาท รวมต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดของการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ เท่ากับ 104.31 บาทต่อวัน

ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด ประกอบด้วย ค่าแรงงานครัวเรือนที่ใช้เป็นกำลังลงแรงประมงในกรณีที่มีการว่าจ้างบุคคลอื่นมาช่วยในการทำประมง แต่เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาการทำประมงอวนสามชั้นไม่มีการว่าจ้างบุคคลอื่นมาช่วยทำการประมงดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จึงไม่เกิดขึ้นและค่าเสียโอกาสเงินลงทุนไปในปัจจัยผันแปร เท่ากับต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดคูณด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนของธนาคารพาณิชย์ในช่วงที่ดำเนินการศึกษาอัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือนต่ำสุดร้อยละ 1.10 ต่อปี (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2553) ดังนั้นค่าเสียโอกาสเงินลงทุนไปในปัจจัยผันแปรเท่ากับ 1.15 บาทต่อวัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 ต้นทุนเฉลี่ยต่อวันในการทำการประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ

ต้นทุน		ขนาดตา 40 มม.		ขนาดตา 42 มม.	
		แบบดั้งเดิม	แบบดัดแปลง	แบบดั้งเดิม	แบบดัดแปลง
ต้นทุนคงที่					
1. ค่าเสื่อมราคา	เรือ	14.61	14.61	14.61	14.61
	เครื่องยนต์	12.33	12.33	12.33	12.33
	อวน	61.11	61.11	61.11	61.11
	ภาชนะใส่สัตว์น้ำ	0.27	0.27	0.27	0.27
	รวม	88.32	88.32	88.32	88.32
2. ค่าเสียโอกาส		0.97	0.97	0.97	0.97
ต้นทุนผันแปร					
1. ต้นทุนเงินสด	ค่าซ่อมเรือ	9.86	9.86	9.86	9.86
	ค่าซ่อมเครื่อง	2.74	2.74	2.74	2.74
	น้ำมันเชื้อเพลิง	90	90	90	90
	น้ำมันหล่อลื่น	1.71	1.71	1.71	1.71
	รวม	104.31	104.31	104.31	104.31
2. ค่าเสียโอกาส		1.15	1.15	1.15	1.15
รวมต้นทุนที่จ่ายจริง		192.63	192.63	192.63	192.63
รวมต้นทุนประเมิน		2.12	2.12	2.12	2.12
รวมทั้งหมด		**194.75**	**194.75**	**194.75**	**194.75**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.2 การวิเคราะห์รายได้ต่อวันของการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ

3.2.1 รายได้จากการจำหน่ายสัตว์น้ำ จากการศึกษาข้อมูลการรับซื้อสัตว์น้ำของพ่อค้า-แม่ค้าคนกลาง ซึ่งรับซื้อสัตว์น้ำจากชาวประมงในราคาค้าส่งบริเวณตลาดศรีราชาในช่วงที่ทำการศึกษา พบว่าสัตว์น้ำส่วนใหญ่ที่จับได้จากเครื่องมือประมงพื้นบ้านจะถูกขายให้พ่อค้า-แม่ค้าคนกลางในลักษณะเหมารวมโดยเฉพาะสัตว์น้ำในกลุ่มปลาหลายชนิดอาทิเช่น ปลาสีกุน (สีขน) ปลาจวด ปลาข้างตะเภา ปลากุแล ปลาข้างเหลือง ปลาสลิดหิน ปลาแป้น ปลาโคก (ตะเพียนน้ำเค็ม) จะรับซื้อรวมเป็นกลุ่มปลาเป็ดในราคาค่อนข้างต่ำ เนื่องจากโดยทั่วไปการทำประมงด้วยอวนสามชั้นมักจะติดปลาในกลุ่มดังกล่าวจำนวนแต่ละชนิดค่อนข้างน้อยจึงไม่สามารถรวมปริมาณได้อย่างชัดเจน แต่จะมีสัตว์น้ำบางชนิดที่มีการแยกซื้ออย่างชัดเจนรวมถึงมีราคาที่แตกต่างจากสัตว์น้ำในกลุ่มข้างต้นอาทิเช่น กุ้งแชบ๊วย และกุ้งทะเลชนิดอื่นๆ กั้งตั๊กแตน หมึก ปลาสาก ปลาดุกทะเล ปลาเห็ดโคน ปูม้า เป็นต้น (ตารางที่ 8)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 ราคาจำหน่ายสัตว์น้ำสะพานปลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ประเภทและชนิดสัตว์น้ำ	ราคาต่อหน่วย (กก.)
1. ปลาสาก	60
2. หมึกเล็ก	100
3. กุ้งแชบ๊วย	200
4. กุ้งโอคัก และกุ้งอื่นๆ	150
5. กั้งตั๊กแตน	100
6. ปลาดุกทะเล	65
7. ปลาลิ้นหมา	45
8. ปลาเห็ดโคน	50
9. ปูม้า	120
10. ปูหิน	70
11. ปลาใบปอ(หูช้าง)	60
12. กลุ่มปลาเป็ด	(ราคาเหมา กก.ละ 4 บาท)
- **ปลาสีกุน(สีขน)**	
- **ปลาจวด**	
- **ปลาข้างตะเภา**	
- **ปลากุแล**	
- **ปลาข้างเหลือง**	
- **ปลาวัวหางพัด**	
- **ปลาวัวเขากวาง**	
- **ปลาแป้น**	
- **ปลาอุบ**	
- **ปลาสลิดทะเลจุดขาว**	
- **ปลาสลิดหินแขก**	
- **ปลาสร้อยดอกหมาก**	
- **ปลาโคก(ตะเพียนน้ำเค็ม)**	
- **ปลาหัวตะกั่วทะเล**	
- **ปลาผีเสื้อครีบจุด**	
- **ปลาหมูสี**	
- **ปลาปากคม**	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ประเภทและชนิดสัตว์น้ำ	ราคาต่อหน่วย (กก.)
13. เม่นทะเล	(ไม่มีมูลค่า)
14. หอยมะระ	(ไม่มีมูลค่า)

ตารางที่ 9 ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 40 มม. แบบดั้งเดิมจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา

ประเภทสัตว์น้ำที่จับได้	ปริมาณที่จับได้ทั้งหมด (กรัม)	มูลค่าต่อหน่วย (กก.)	มูลค่าสัตว์น้ำ/ผืน/ชั่วโมง
กุ้งแชบ๊วย	2,457	200	4.1
กุ้งทะเลชนิดอื่น	67	150	0.08
ปลาสาก	164	60	0.08
ปลาเห็ดโคน	111	50	0.05
ปูม้า	80	120	0.08
ปูหิน	25	70	0.02
ปลาลิ้นหมา	34	45	0.01
ปลาเป็ด	4,693	4	0.16
		รวม	**4.58**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 40 มม. แบบดัดแปลงโดยจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา

ประเภทสัตว์น้ำที่จับได้	ปริมาณที่จับได้ทั้งหมด (กรัม)	มูลค่าต่อหน่วย (กก.)	มูลค่าสัตว์น้ำ/ผืน/ชั่วโมง
กุ้งแชบ๊วย	1,120	200	1.86
กุ้งทะเลชนิดอื่น	244	150	0.30
หมึก	113	100	0.09
ปลาเป็ด	5,798	4	0.19
		รวม	**2.44**

ตารางที่ 11 ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 42 มม. แบบดั้งเดิมโดยจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา

ประเภทสัตว์น้ำที่จับได้	ปริมาณที่จับได้ทั้งหมด (กรัม)	มูลค่าต่อหน่วย (กก.)	มูลค่าสัตว์น้ำ/ผืน/ชั่วโมง
กุ้งแชบ๊วย	2,772	200	4.62
กุ้งทะเลชนิดอื่น	68	150	0.09
หมึก	108	100	0.09
ปลาดุกทะเล	86	65	0.05
ปลาลิ้นหมา	60	45	0.02
ปูม้า	15	120	0.015
ปูหิน	108	70	0.06
ปลาเป็ด	5,071	4	0.17
		รวม	**5.12**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 ปริมาณ และมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 42 มม. แบบดัดแปลงจำแนกกลุ่มตามการรับซื้อจากพ่อค้าคนกลางในอำเภอศรีราชา

ประเภทสัตว์น้ำที่จับได้	ปริมาณที่จับได้ทั้งหมด (กรัม)	มูลค่าต่อหน่วย (กก.)	มูลค่าสัตว์น้ำ/ผืน/ชั่วโมง
กุ้ง	940	200	1.57
กุ้งทะเลชนิดอื่น	76	150	0.09
ปลาใบปอ	22	60	0.01
ปลาเห็ดโคน	20	50	0.008
ปูม้า	34	120	0.03
ปลาเป็ด	3,339	4	0.11
		รวม	**1.81**

3.2.2 รายได้รวมจากการจำหน่ายสัตว์น้ำที่จับได้ เป็นมูลค่ารวมที่สามารถจำหน่ายสัตว์น้ำได้ทั้งหมด จากการศึกษา พบว่ามูลค่าของสัตว์น้ำรวมเฉลี่ยต่อผืนต่อชั่วโมงของการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ โดยอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 40 มม. ทั้งในแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง จะมีมูลค่าสัตว์น้ำรวมโดยเฉลี่ย 4.58และ 2.44 บาทต่อผืนต่อชั่วโมงตามลำดับ และในอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 42 มม. ทั้งในแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง มีมูลค่าสัตว์น้ำรวมโดยเฉลี่ย 5.12 และ 1.81 บาทต่อผืนต่อชั่วโมงตามลำดับ และจากการเก็บข้อมูลการทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่บริเวณอ่าวศรีราชา พบว่าชาวประมงมักใช้อวนทำการประมงโดยประมาณ 20 ผืนต่อการวางอวน 1 ครั้ง และมักนิยมวางอวนสามชั้นในช่วงน้ำเดินคือน้ำกำลังขึ้นหรือกำลังลง ใช้เวลาในการวางอวนวันละ 2 ชั่วโมง และเมื่อนำมูลค่าสัตว์น้ำรวมโดยเฉลี่ยมาคำนวณตามเงื่อนไขการทำประมงข้างต้นจะสามารถคำนวณรายได้รวมต่อวันตามสูตรดังนี้

รายได้รวมต่อวัน = มูลค่าสัตว์น้ำ/ผืน/ชั่วโมง x 20 ผืน x 2 ชั่วโมง

ดังนั้นรายได้เฉลี่ยต่อวันจากการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบโดยอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 40 มม. ทั้งในแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง เท่ากับ 183.2, 97.6 บาทต่อวัน และในอวนที่มีขนาดตาชั้นใน 42 มม. ทั้งในแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง เท่ากับ 204.8, 72.4 บาทต่อวัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.3 จากผลตอบแทนเฉลี่ยจากการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันทั้ง 2 แบบ แสดงผลดังตารางที่

ตารางที่ 13 ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อวันจากการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่าง กัน ทั้ง 2 แบบ ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ปี 2553

	ขนาดตา 40 มม.		ขนาดตา 42 มม.	
ผลตอบแทน	**แบบดั้งเดิม**	**แบบดัดแปลง**	**แบบดั้งเดิม**	**แบบดัดแปลง**
รายได้รวมต่อวัน	183.2	97.6	204.8	72.4
รายได้เงินสดสุทธิต่อวัน	78.89	-6.71	100.49	-31.91
รายได้ครัวเรือนสุทธิต่อวัน	-9.43	-95.03	12.17	-120.23
รายได้สุทธิต่อวัน	77.74	-7.86	99.34	33.06
กำไรสุทธิต่อวัน	11.55	-97.15	10.05	-123.35

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิจารณ์

1. ความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นกับอวนสามชั้นหลังจากทำการดัดแปลง

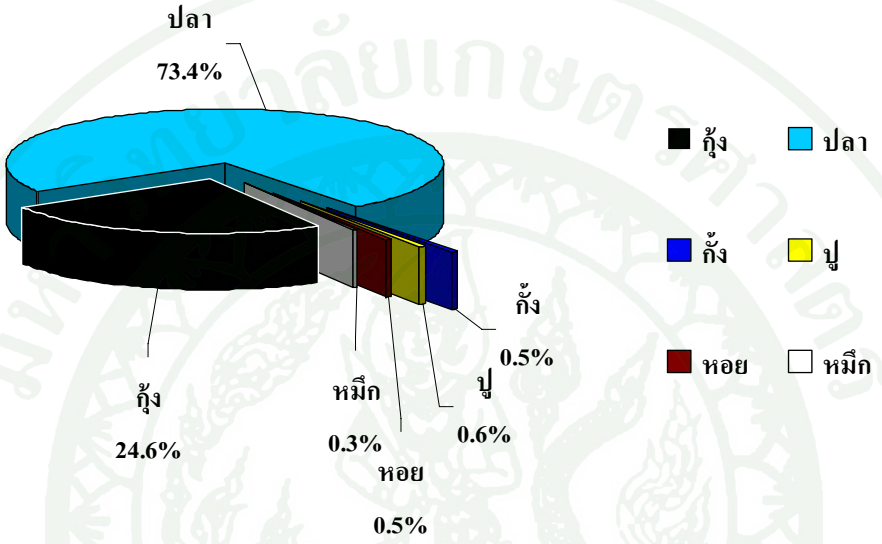
จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอวนสามชั้นทั้ง 2 ขนาดตา มีอัตราการย่นที่ใกล้เคียงกัน คือ ที่ขนาด 40 มม. มีอัตราการย่น 0.42 ที่คร่าวบน อวนขนาด 42 มม. มีอัตราการย่นที่ 0.41 ที่คร่าวบน เนื่องจากคร่าวบนในอวนทั้งสองขนาดมีความยาวต่างกันเล็กน้อย อีกทั้งความลึกอวนเมื่อดึงตึงมีความแตกต่างกัน เพราะขนาดตานั้นไม่เท่ากัน แต่เนื่องจากจำนวนตาอวนในแนวลึกมีจำนวนเท่ากันทั้งสองขนาด คือ 50 ตา จึงส่งผลต่อความลึกที่แท้จริงน้อยมาก เมื่อคำนวณพื้นที่อวนที่ได้รับการดัดแปลงปรากฏว่า พื้นที่ของอวนทั้ง 2 ขนาดตา คงเหลือประมาณร้อยละ 65 ของพื้นที่ของอวนแบบดั้งเดิม อีกทั้งน้ำหนักของอวนที่ใช้ในการศึกษาจะพบว่าอวนขนาด 40 มม.จะมากกว่าอวนขนาด 42 มม. ประมาณ 0.2–0.3 กก. ต่ออวนสามชั้น 1 ผืน เหตุที่อวนสามชั้นขนาด 40 มม. มีน้ำหนักมากว่า อวนขนาด 42 มม. เนื่องจากอวนมีจำนวนตาอวนมากกว่าทำให้อวนมีเนื้อด้ายมากกว่าจึงส่งผลต่อน้ำหนักรวมของอวนด้วย

2. ชนิด และองค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้น

จากการศึกษาชนิดสัตว์น้ำที่ได้จากอวนสามชั้น พบว่าอวนสามชั้นสามารถจับสัตว์น้ำได้ทั้งหมด 37 ชนิด ประกอบด้วย สัตว์น้ำเป้าหมายคือกุ้ง 5 ชนิด ปลา 24 ชนิด กั้ง 1 ชนิด หมึก 3 ชนิด ปู 2 ชนิด หอย 2 ชนิด และหากจำแนกตามกลุ่มของสัตว์น้ำตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ จะจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย 5 ชนิด กลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายแต่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ 22 ชนิด และกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ 10 ชนิด หากพิจารณาจากชนิดสัตว์น้ำที่จับได้โดยอวนสามชั้น พบว่าอวนสามชั้นจับสัตว์น้ำในกลุ่มปลาได้เป็นจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 73 ของจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมด รองลงมาได้แก่กลุ่มกุ้งร้อยละ 24 กลุ่มหอย กลุ่มปู และกลุ่มกั้ง อัตราส่วนกลุ่มละร้อยละ 1 ตามลำดับ (ภาพที่ 42) การที่อวนสามชั้นจับสัตว์น้ำในกลุ่มปลาได้มาก เนื่องจากอวนสามชั้นเป็นอวนติดตา (Gillnet) ชนิดหนึ่ง โดยที่ Hussan และ Rudstan (1995) อ้างโดย วุฒิชัย (2541) รายงานว่าลักษณะการติดอวนของสัตว์น้ำเกิดจากการที่สัตว์ว่ายเข้ามาชนอวนและติดตาอวน โดยที่ Spare และ Venema (1992) ได้กล่าวว่าการที่สัตว์น้ำติดตาอวนจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากรสัตว์น้ำ และความเร็วของสัตว์น้ำที่จะว่ายมาชนตาอวน และลักษณะเด่นของอวนสามชั้นมีผืนอวนซ้อนกัน 3 ผืนที่ช่องเข้าที่มีตาอวนขนาดใหญ่จะมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผืนอวนที่มีขนาดเล็ก (ผืนกลาง)ขวางอยู่ ทำให้มีลักษณะการติดแบบพัวพันหรือห่อหุ้มสัตว์น้ำ (Entangling) และติดแบบถุง (Pocketed) ทำให้สัตว์น้ำหลุดรอดยาก ทำให้สัตว์น้ำในกลุ่มปลาติดอวนมีอัตราส่วนมากที่สุดเพราะปลาว่ายน้ำได้รวดเร็วอีกทั้งปลาหลายชนิดมีความหนาแน่นในบริเวณพื้นที่ทำการประมงสูง

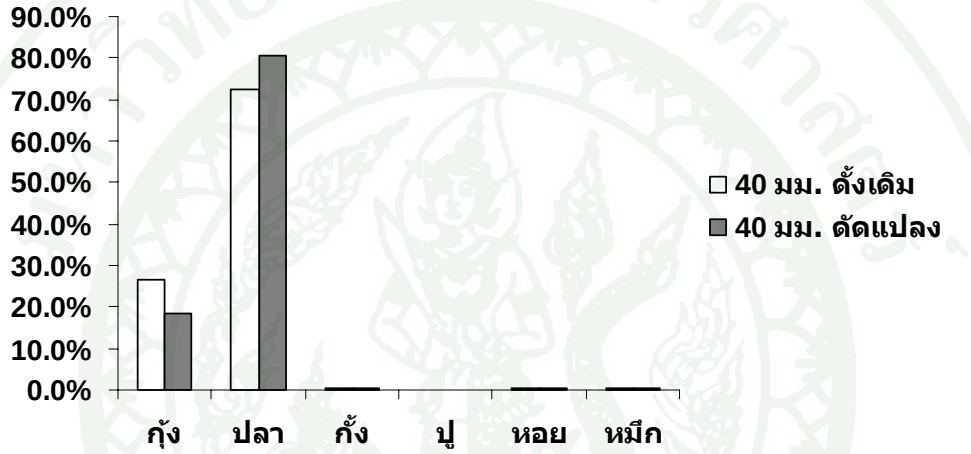


ภาพที่ 42 อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้งหมดจำแนกตามกลุ่มชนิด

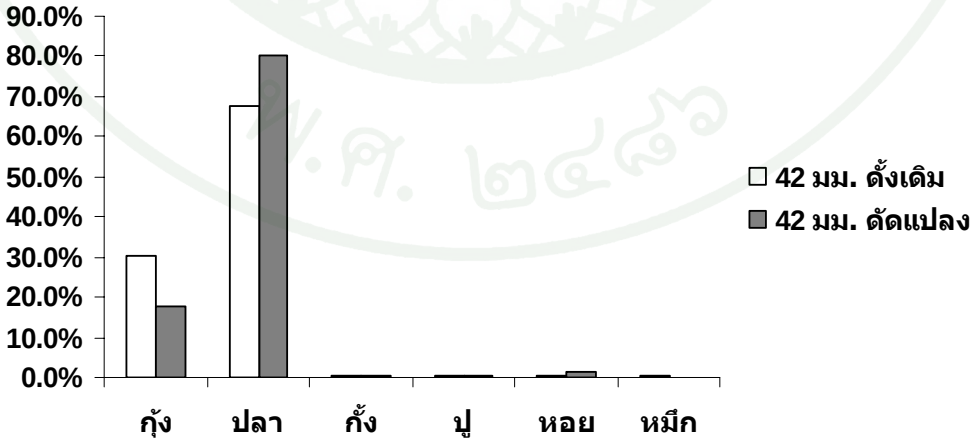
เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดสัตว์น้ำที่จับได้ตามขนาดตาชั้นใน (ภาพที่ 43-44) พบว่าอวนแบบดั้งเดิมขนาดตา 42 มม. จับสัตว์น้ำเป้าหมายได้อัตราส่วนสูงที่สุด รองลงมาคืออวนแบบดั้งเดิมขนาดตา 40 มิลลเมตร ส่วนในอวนแบบดัดแปลง อวนขนาด 40 มม. จะมากกว่าอวนขนาด 42 มม. จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะเกิดผลกระทบต่ออัตราการจับสัตว์น้ำเป้าหมายโดยเฉพาะอวนขนาดตา 42 มม.ทั้งที่โดยปกติสามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้อัตราส่วนสูงที่สุดอยู่แล้วแต่เมื่อทำการลดความสูงอวนผลที่เกิดขึ้นส่งผลให้การจับสัตว์น้ำเป้าหมายลดลงจนต่ำที่สุด โดยผลกระทบจากการลดความสูงอวนดังกล่าวจะส่งผลน้อยกว่ากับอวนขนาดตา 40 มม. หากแต่ผลการจับสัตว์น้ำเป้าหมายของอวนทั้งสองขนาดที่ทำการลดความสูงมีผลกระทบเกินกว่าการคาดการณ์เกี่ยวกับอัตราการติดของสัตว์น้ำเป้าหมาย โดยจากการศึกษาของอนุกรณ์ (2548) ซึ่ง พบว่าจากการแบ่งอวนออกเป็น 3 ระดับความสูงเท่าๆกันสัตว์น้ำเป้าหมายจะติดอวนในตำแหน่งบนสุด อัตราส่วนเพียงประมาณร้อยละ 3 เท่านั้น แต่จากการทำการศึกษาการลดความสูงอวนลงแล้วนั้นส่งผลให้สัตว์น้ำเป้าหมายติดอวนลดลงกว่าไม่ลดความสูงอวนเกินกว่าร้อยละ 3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ซึ่งผลกระทบดังกล่าวจะส่งผลตรงกันข้ามในสัตว์น้ำในกลุ่มปลาที่ไม่ใช่สัตว์น้ำเป้าหมายกล่าวคือ เมื่อมีการลดความสูงอวนลงอัตราส่วนของปลาที่จับได้จะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในอวนขนาดตา 42 มม. เมื่อลดความสูงอวนลงจะจับปลามีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นมากกว่าอวนขนาดตา 42 มม. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอนุชา (2541) ที่พบว่าระดับความสูงของอวนไม่ส่งผลต่อปริมาณการติดปลาในอวนโดยที่อวนที่อยู่ใกล้พื้นดินสามารถจับปลาได้ดีกว่าอวนในระดับที่สูงขึ้นไปแต่อัตราส่วนการติดปลาจะแปรปรวนตามฤดูกาลและแหล่งที่ทำการประมง



ภาพที่ 43 เปรียบเทียบอัตราส่วนของสัตว์น้ำแต่ละกลุ่มชนิดระหว่างอวนขนาด 40 มม.ทั้ง 2 แบบ



ภาพที่ 44 เปรียบเทียบอัตราส่วนของสัตว์น้ำแต่ละกลุ่มชนิดระหว่างอวนขนาด 42 มม.ทั้ง 2 แบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1 การเปรียบเทียบผลการจับสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 2 ขนาดตาใน ทั้ง 2 แบบ

จากการเปรียบเทียบอัตราการจับสัตว์น้ำเฉลี่ย (ตัว/ผืน/ชั่วโมง) ระหว่างอวนแบบดั้งเดิมกับอวนแบบดัดแปลงโดยการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 ในอวนทั้ง 2 ขนาดตาพบว่า อัตราการจับสัตว์น้ำทุกกลุ่มจะลดลงภายหลังจากการดัดแปลงอวน และจากข้อมูลอัตราการจับสัตว์น้ำกลุ่มต่างๆ พบว่า สัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้จากอวนดั้งเดิมมีความแตกต่างจากอวนแบบดัดแปลงค่อนข้างชัดเจน ซึ่งกล่าวได้ว่าการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จนเหลือ 33 ตานั้นส่งผลต่ออัตราการจับกุ้งเป็นหลัก ซึ่งไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาของ พีระ และ ธีรภัทร (2539) ที่รายงานการจับสัตว์น้ำโดยอวนสามชั้นขนาดตาชั้นใน 37 มม. ที่มีความสูงอวน 50 ตา (อวนปกติ) เปรียบเทียบกับ อวนที่ลดความสูงอวนเป็น 40 และ 30 ตาอวน ว่าเมื่อลดความสูงอวนลงจะทำให้อัตราการจับกุ้งทะเลลดลง โดยเฉพาะ อวนที่มีความสูงอวน 30 ตา จะมีความแตกต่างกับอวนความสูงอวนปกติ (50 ตา) มากกว่า ความสูงอวน 40 ตา ซึ่งความสูงที่ 30 ตา มีความใกล้เคียงกับความสูงของอวนดัดแปลงที่ทำการศึกษาคือ 33 ตาอวนมากที่สุด ส่วนสัตว์น้ำนอกเป้าหมายทั้งสองกลุ่มนั้น พบว่าอัตราการจับโดยรวมมีความแตกต่างกันไม่มากนักซึ่งเห็นได้ชัดในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ แต่ในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำถึงแม้ว่าอัตราการจับสัตว์น้ำในอวนแบบดัดแปลงจะน้อยกว่าอวนแบบดั้งเดิมแต่ก็พบอีกว่าในอวนทั้ง 2 แบบนั้นอวนขนาด 42 มม. ก็จับสัตว์น้ำกลุ่มดังกล่าวได้มากกว่าอวนขนาด 40 มม. อย่างไรก็ตามภายหลังจากการศึกษาปัจจัยทั้งรูปแบบของอวนและขนาดตาที่อาจจะส่งผลต่อการจับสัตว์น้ำโดยการเปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำในอวนแบบเดียวกัน หรือมีขนาดตาเท่ากัน พบว่าปัจจัยทั้งสองประการข้างต้นไม่ทำให้จำนวนสัตว์น้ำทุกกลุ่มที่ติดอวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) แสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าอวนที่มีขนาดตาแตกต่างกัน 2 มม.หรือการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะไม่ส่งผลต่อจำนวนสัตว์น้ำที่ติดอวน

ภายหลังจากการศึกษาปัจจัยทั้งรูปแบบของอวน และขนาดตาที่อาจจะส่งผลต่อการจับสัตว์น้ำโดยการเปรียบเทียบน้ำหนักสัตว์น้ำในอวนแบบเดียวกัน หรือมีขนาดตาเท่ากัน พบว่าในอวนแบบดั้งเดิมที่มีขนาดตาแตกต่างกัน (2 มม.) น้ำหนักของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สำหรับอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 ขนาดตา พบว่า น้ำหนักของสัตว์น้ำทุกกลุ่ม ทั้ง สัตว์น้ำเป้าหมาย สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ รวมถึงน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอวนที่มีขนาดตาเท่ากันแต่

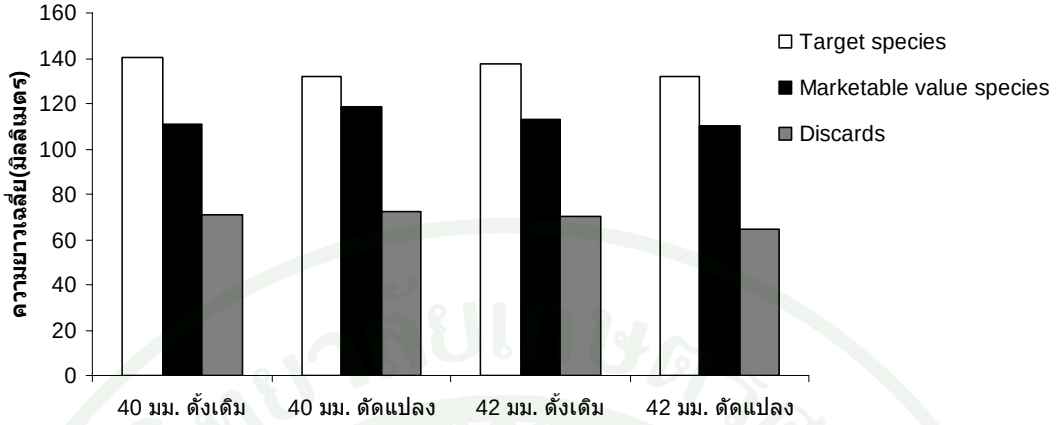
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มีความสูงแตกต่างกัน (อวนดั้งเดิมและอวนดัดแปลง) พบว่าในอวนขนาดตา 40 มม. เมื่อทำการดัดแปลงอวนโดยการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะส่งผลให้ผลการจับของสัตว์น้ำเป้าหมายแตกต่างไปอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยที่น้ำหนักสัตว์น้ำในกลุ่มอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) แต่สำหรับ อวนขนาดตา 42 มม. เมื่อลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะทำให้ผลการจับของสัตว์น้ำทุกกลุ่มแตกต่างไปอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) จึงแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขนาดตาอวน 2 มม.ในอวนแบบดั้งเดิมไม่ทำให้น้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้มากขึ้นโดยอีกทั้งยังส่งผลให้สัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมีน้ำหนักลดน้อยลง และเมื่อลดความสูงอวนลงก็จะส่งผลต่อน้ำหนักของสัตว์น้ำเป้าหมาย โดยผลกระทบดังกล่าวจะส่งผลต่ออวนขนาดตา 42 มม.มากกว่าอวนขนาดตา 40 มม.

2.2 การเปรียบเทียบความยาวสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้งสองขนาดตาในทั้ง 2 แบบ

จากการผลการศึกษา ความยาวของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ พบว่าในอวนขนาดตา 40 มม.แบบดั้งเดิมมีความยาวของสัตว์น้ำทั้งหมดโดยเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคืออวนขนาดตา 42 มม. แบบดั้งเดิม อวนขนาดตา 40 มม.แบบดัดแปลง และอวนขนาดตา 42 มม.แบบดัดแปลง ตามลำดับ นั่นแสดงให้เห็นว่าอวนสามชั้นจะลดความสูงหรือไม่ก็ตามการเพิ่มขนาดตา (2 มม.) ไม่มีผลให้ความยาวของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้มีความยาวมากขึ้น อีกทั้งเมื่อพิจารณาปัจจัยทั้งรูปแบบของอวน และขนาดตาที่อาจจะส่งผลต่อการจับสัตว์น้ำโดยการเปรียบเทียบจากข้อมูลความยาวของสัตว์น้ำในกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย และสัตว์น้ำนอกเป้าหมายทั้งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ พบว่าอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาดตา ความยาวของสัตว์น้ำทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) และอวนแบบดัดแปลง ทั้ง 2 ขนาดตา ความยาวของสัตว์น้ำเป้าหมายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) แต่ในสัตว์น้ำที่เหลืออีก 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอวนที่มีขนาดตาเท่ากันแต่มีความสูงแตกต่างกัน (อวนดั้งเดิมและอวนดัดแปลง) พบว่าเมื่อลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะส่งผลให้ความยาวของสัตว์น้ำเป้าหมายน้อยลงโดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) อีกทั้งในอวนขนาด 42 มม.จะส่งผลกระทบต่อความยาวของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำด้วยทำให้อวนขนาด 40 มม. จับสัตว์น้ำในกลุ่มนี้ได้ความยาวมากกว่า ขนาด 42 มม. โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ภาพที่ 45) จากข้อมูลดังกล่าว จึงแสดงให้เห็นว่าในอวนแบบดั้งเดิมและอวนแบบดัดแปลงที่มีขนาดตาใหญ่กว่า 2 มม.นั้น ไม่ทำให้จับสัตว์น้ำที่จับได้ขนาดใหญ่ขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 45 เปรียบเทียบความยาวของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด

2.3 การเปรียบเทียบปัจจัยช่วงเวลาในการทำประมงต่อปริมาณการจับสัตว์น้ำในอวนสามชั้น

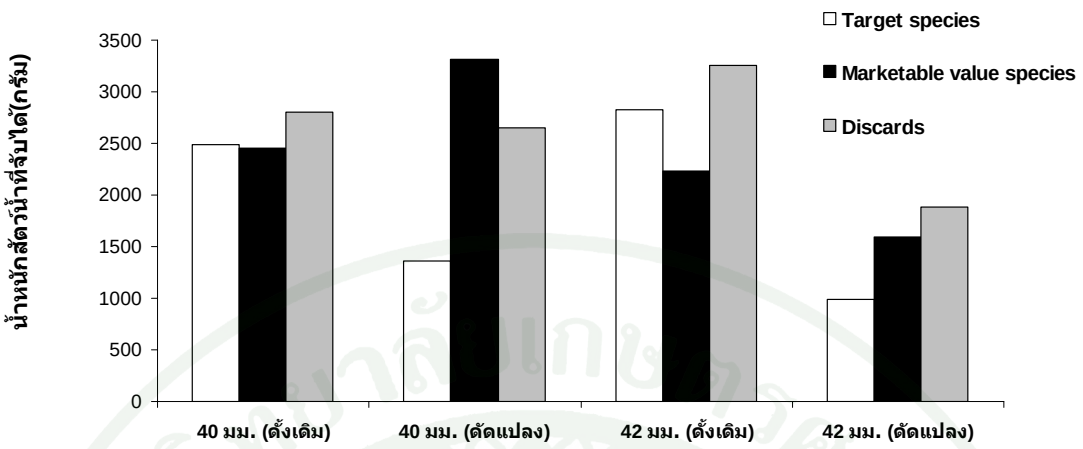
จากการศึกษาจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้ในช่วงเวลาทำการประมงอวนสามชั้น พบว่าในช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงคาบเกี่ยวระหว่างฤดร้อนและต้นฤดูฝน อวนสามชั้นจะจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำได้มากที่สุด รองลงมาคือสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และสัตว์น้ำเป้าหมาย เว้นแต่ในเดือนพฤษภาคม ที่พบสัตว์น้ำเป้าหมายในอวนแบบดั้งเดิมขนาด 40 มม.มากเป็นพิเศษ อาจเนื่องมาจากบริเวณที่อวนอยู่นั้นมีวัตถุใต้น้ำซึ่งเป็นแหล่งหลบซ่อนหรือแหล่งที่อยู่อาศัยของกุ้งจึงพบกุ้งมากกว่าอวนที่อยู่บริเวณอื่นมาก และในช่วงตั้งแต่เดือนกรกฎาคม–กันยายน พบว่าจำนวนสัตว์น้ำเป้าหมายมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนสัตว์น้ำเป้าหมายที่พบบ่อยได้แก่กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus murguiensis*) โดยเฉพาะในเดือนกันยายน สามารถจับกุ้งแชบ๊วยได้มากถึงร้อยละ 62.33 ของจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในช่วงเวลาดังกล่าว จึงกล่าวได้ว่ากุ้งแชบ๊วยจะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นในอ่าวศรีราชา เมื่อย่างเข้าสู่ช่วงฤดูฝนเป็นเพราะบริเวณอ่าวศรีราชาจะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉรา (2536) ที่พบว่าการทำประมงกุ้งทะเลที่เหมาะสมที่สุด ควรทำในช่วงที่แหล่งทำการประมงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม อีกทั้งจำนวนของสัตว์น้ำเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นกุ้งแชบ๊วยสูงถึงร้อยละ 91.7 โดยจำนวนตัวของสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ กล่าวได้ว่า ปริมาณของสัตว์น้ำเป้าหมายในอ่าวศรีราชาขึ้นอยู่กับการแพร่กระจาย และความหนาแน่นของกุ้งแชบ๊วยในพื้นที่ เพราะฉะนั้นการทำประมงอวนสามชั้นกุ้งในอ่าวศรีราชาจึงเหมาะสมที่จะทำในช่วงฤดูฝน คือตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน ซึ่งสอดคล้องกับ วิชาญ และ สันติ (2532) ในส่วนของสัตว์น้ำในกลุ่มอื่นๆ มีแนวโน้ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

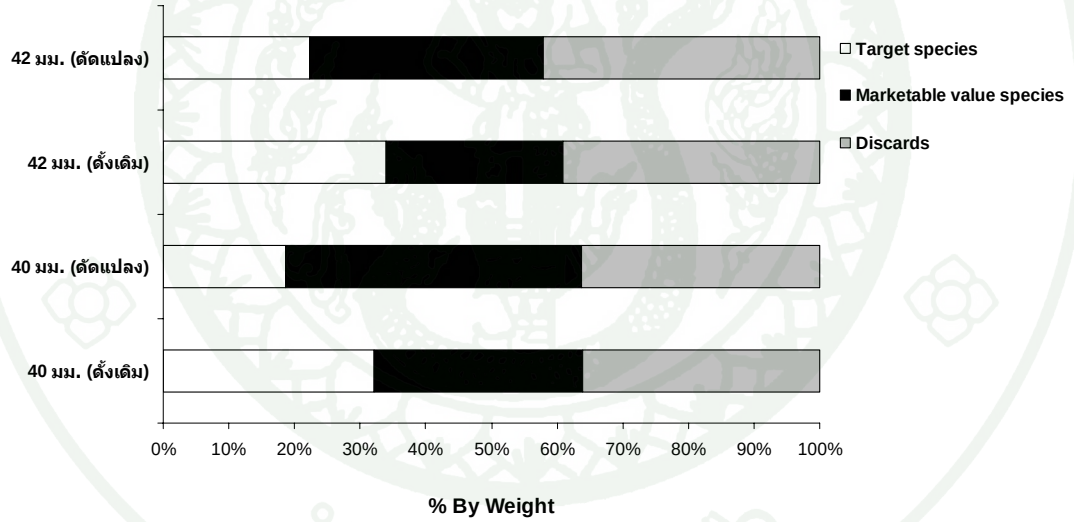
ของจำนวนสัตว์น้ำแตกต่างกันไปทั้งในช่วงเวลาเดียวกันระหว่างอวนทั้ง 4 ชุด โดยเฉพาะในเดือนสิงหาคมที่มีการเพิ่มจำนวนของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจค่อนข้างชัดเจนซึ่งพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าว มีกลุ่มปลาที่ถูกจับได้มากขึ้นคือ ปลากุแล (*Sardinella* spp.) ปลาโคก (*Anodontostoma chacunda*) โดยปลาทั้ง 2 ชนิดมักมีพฤติกรรมอยู่รวมกันเป็นฝูง เมื่อมีสัตว์น้ำดังกล่าวมีการแพร่กระจายมาก ช่วงเวลานั้นจึงมีผลการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากตามไปด้วย สำหรับกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำนั้นพบว่าจำนวนที่จับได้มีความเปลี่ยนแปลงในทุกช่วงเวลาของอวนทุกชุด มีปลาแป้น (Family Leiognathidae) เป็นสัตว์น้ำในกลุ่มนี้ที่พบเป็นประจำ และเป็นจำนวนมากที่สุดเกือบทุกช่วงเวลา นอกจากนั้นก็ยังมีสัตว์น้ำชนิดอื่นๆที่พบได้บ่อยครั้ง เช่น ปลาวัวเขากวาง (*Triacanthus biaculeatus*) และปลาวัวหางพัด (*Monacanthus chinensis*) ผลการจับสัตว์น้ำในกลุ่มดังกล่าวจึงขึ้นอยู่กับการแพร่กระจายของปลาทั้ง 3 ชนิด

จากการศึกษาน้ำหนักของสัตว์น้ำที่จับได้ในช่วงเวลาทำการประมงอวนสามชั้น พบว่าเดือนที่สามารถจับสัตว์น้ำทั้งหมดได้น้ำหนักมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม แต่สัตว์น้ำที่จับได้ส่วนใหญ่กลับไม่ใช่สัตว์น้ำเป้าหมาย เพราะสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้ในเดือนสิงหาคม มีปริมาณร้อยละ 20.3 ของน้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในเดือนเดียวกัน ถึงแม้ว่าเดือนสิงหาคมจะอยู่ในช่วงที่อ่าวศรีราชาได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ก็ตาม แต่จากการศึกษาชนิดของสัตว์น้ำที่เข้าติดอวนสามชั้นในเดือนสิงหาคม พบว่า ปลาโคก (*Anodontostoms chacunda*) ติดอวนเป็นจำนวนมาก โดยมีน้ำหนักถึงร้อยละ 25.59 ของน้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมด โดยเฉพาะในอวนขนาดตา 40 มม. ทั้งแบบดั้งเดิม และดัดแปลง สามารถจับปลาโคกได้ปริมาณร้อยละ 27.34 และ 32.54 โดยน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้จากอวนแต่ละชุด ทำให้ปริมาณของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจซึ่งมีปลาโคกอยู่ในกลุ่มดังกล่าวมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณที่ทำการประมง มีการแพร่กระจายของปลาโคก ซึ่งปลาโคกมีพฤติกรรมอยู่อาศัยเป็นฝูง ทำให้อวนสามชั้นจับปลาโคกได้เป็นจำนวนมากพร้อมๆกัน ส่งผลให้ปริมาณสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมีความแตกต่างจากช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันค่อนข้างมาก (ภาพที่ 46 – 50)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

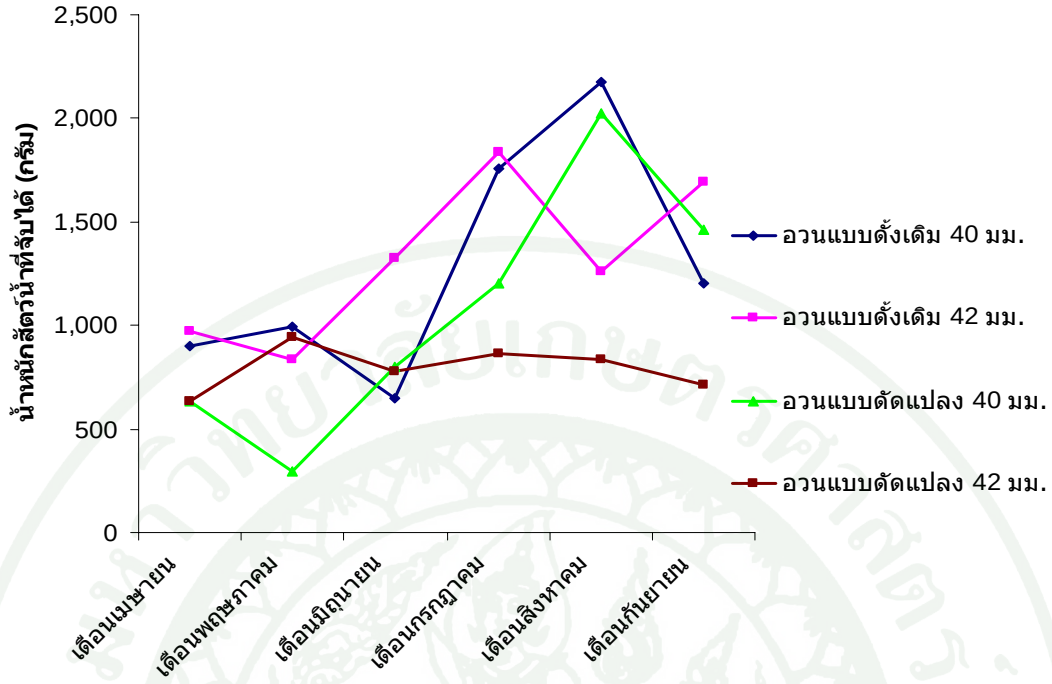


ภาพที่ 46 เปรียบเทียบน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด

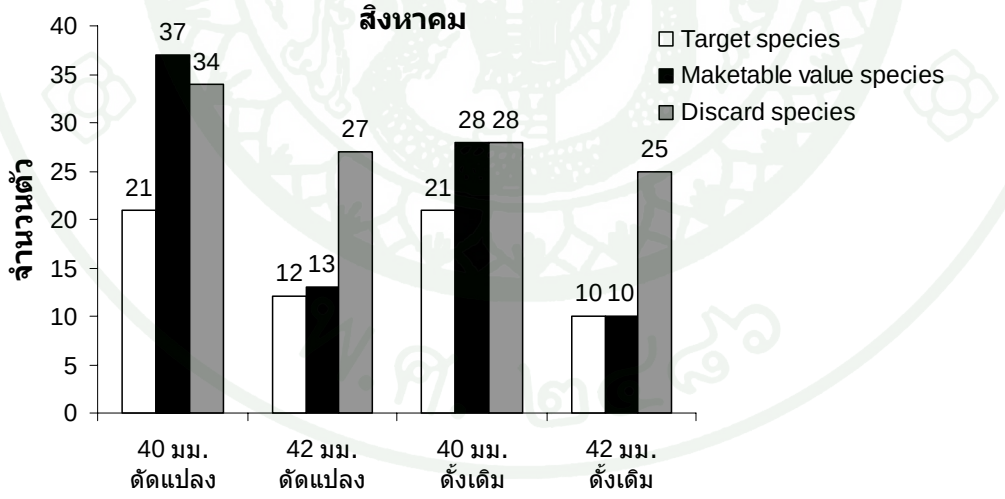


ภาพที่ 47 เปรียบเทียบน้ำหนักของสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ที่จับได้โดยอัตราส่วนโดยน้ำหนัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

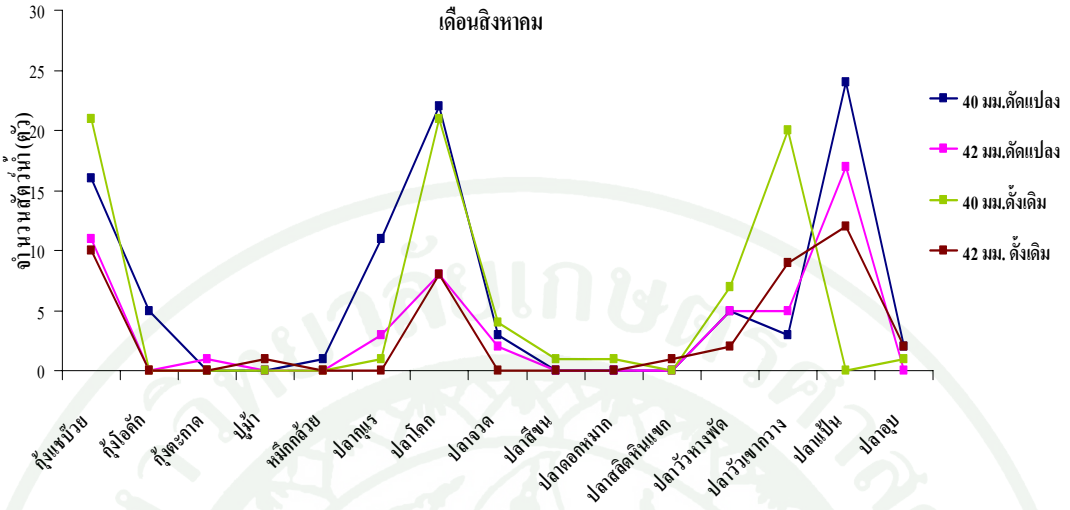


ภาพที่ 48 น้ำหนักสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้ในอวนแต่ละชุด ตามช่วงเวลาที่ทำการประมง



ภาพที่ 49 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุด ในเดือนสิงหาคมโดยจำแนกตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 50 แสดงจำนวนสัตว์น้ำชนิดต่างๆที่จับได้จากอวนทั้ง 4 ชุดในเดอนสิงหาคม

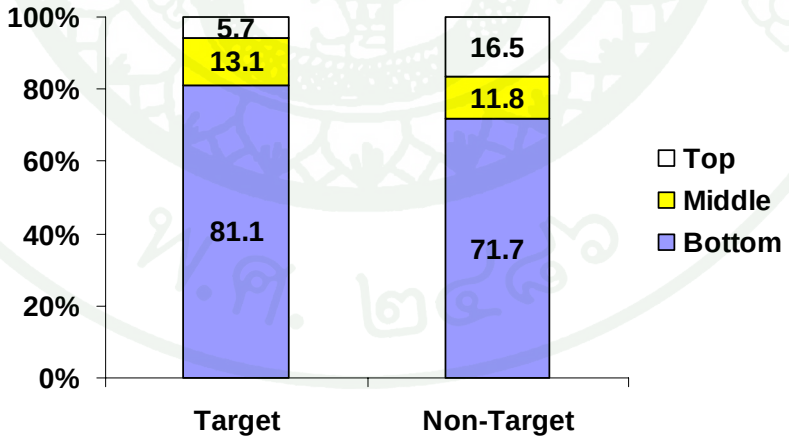
3. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดัดแปลงอวนเพื่อลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย

จากสมมติฐานความเป็นไปได้ในการดัดแปลงอวนสามชั้น เพื่อลดการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ การลดความสูงของอวน ลง 1 ใน 3 รวมทั้ง การเพิ่มขนาดตาของผืนอวนชั้นในให้ใหญ่ขึ้น 2 มม. จากผลการศึกษาข้อมูลองค์ประกอบสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นที่ทำการศึกษาภายใต้ปัจจัยของสมมติฐานความเป็นไปได้ในการดัดแปลงอวนระหว่างอวนแบบดั้งเดิมกับอวนแบบดัดแปลงรวมทั้งอวนที่ดัดแปลงพร้อมกับเพิ่มขนาดตาอวนชั้นในให้ใหญ่ขึ้น (2 มม.) โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างอวนขนาดตา 40 มม. แบบดั้งเดิม (control) กับอวนที่ทำการดัดแปลงโดยการลดความสูงอวนลง 1ใน3 ขนาดตา 40 มม. (ไม่เพิ่มขนาดตา) และขนาดตา 42 มม. (ลดความสูงอวน และเพิ่มขนาดตา 2 มม.) พบว่าในอวนแบบดั้งเดิม สัตว์น้ำที่ติดอวนส่วนมากยังคงติดบริเวณตำแหน่งด้านล่างของผืนอวน คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 75 รองลงมาคือตำแหน่ง กลางอวนร้อยละ 13 และบนสุดร้อยละ 12 ตามลำดับ (ภาพที่ 51) และหากจำแนกตามกลุ่มของสัตว์น้ำตามความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่าในกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมายจะติดอวนมากที่สุดที่ตำแหน่ง ล่าง กลาง และบนสุดของผืนอวนตามลำดับ แต่ในกลุ่มสัตว์น้ำนอกเป้าหมายแตกต่างกันตรงที่จะติดมากที่สุดบริเวณด้านล่าง แต่รองลงมาเป็นบริเวณบนสุดของอวน และติดบริเวณกลางอวนมากที่สุด (ภาพที่ 52) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแตกต่างกับการศึกษาโดย อนุกรณ์ (2548) ที่ทำการศึกษาการทำประมงอวน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สามชั้นบริเวณ หาดบางแสน และหาดวอนนภาศัพท์ จังหวัดชลบุรี ซึ่งพบว่าสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่ม จะติดอวนในแนวโน้มเดียวกันคือ ติดมากในตำแหน่งล่าง กลาง และบนอวนตามลำดับ ส่วนอวนที่มีการดัดแปลงทั้งสองขนาดตา (40 และ 42 มม.) จะติดมากบริเวณ ล่าง และกลางอวนตามลำดับ

ภาพที่ 51 อัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำทั้งหมดที่ติดบนอวนแบบดั้งเดิมทั้งสองขนาดตาโดยจำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวน



ภาพที่ 52 เปรียบเทียบอัตราส่วนของจำนวนสัตว์น้ำที่ติดตามตำแหน่งบนผืนอวนแบบดั้งเดิมจำแนกตามประเภทของสัตว์น้ำเป้าหมายและไม่ใช่เป้าหมาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

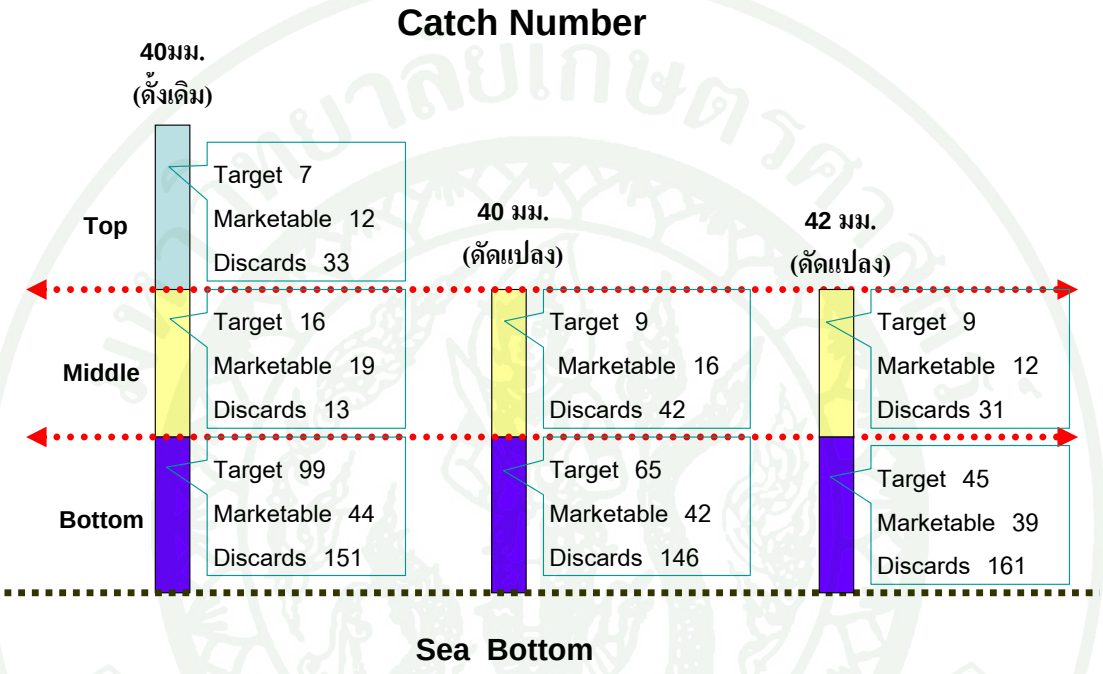
3.1 ผลกระทบที่เกิดจากการดัดแปลงอวนต่ออัตราการติดของสัตว์น้ำกลุ่มต่างๆ

จากข้อมูลจำนวนสัตว์น้ำที่ติดตามตำแหน่งต่างๆบนผืนอวนโดยจำแนกตามกลุ่มของสัตว์น้ำตามเป้าหมายของชาวประมง และความสำคัญทางเศรษฐกิจ เปรียบเทียบกันระหว่างอวนแบบดั้งเดิม (ตาอวน 40 มม. ความสูงอวน 50 ตา) กับอวนดัดแปลงที่ลดความสูงอวนลง 1ใน 3 (ตาอวน 40 มม. ความสูงอวน 33 ตา) และอวนดัดแปลงที่ลดความสูงอวนลง 1ใน 3 และขยายขนาดตาชั้นใน (ตาอวน 42 มม. ความสูงอวน 33 ตา) พบว่าภายหลังจากการลดความสูงอวนผลกระทบที่เกิดขึ้นคือสัตว์น้ำเป้าหมายมีอัตราการติดของจำนวนสัตว์น้ำลดลงกว่าอวนแบบดั้งเดิมถึงร้อยละ 7 ทางตรงกันข้ามอัตราการติดอวนของสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ มีอัตราการติดเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึงร้อยละ 8 (ภาพที่ 53) ซึ่งแนวโน้มดังกล่าวไม่ได้เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการตั้งสมมติฐานเบื้องต้นที่กล่าวถึงการลดความสูงอวนเพียงอย่างเดียวน่าจะกระทบต่อผลการจับของสัตว์น้ำเป้าหมายไม่มาก (ร้อยละ3) และคาดการณ์ว่าจะปล่อยสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ ได้ถึงร้อยละ 11 ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของอนุชา (2541) ที่ทำการศึกษาการจับของเครื่องมืออวนจมปลา พบว่าความแตกต่างระหว่างตาอวนที่ใช้และระหว่างระดับชั้นอวนที่กำหนด ไม่ได้ส่งผลให้ปริมาณการติดของปลาเกิดความแตกต่างกันทั้งในด้านปริมาณการจับเป็นจำนวนตัวและน้ำหนัก แต่ระดับชั้นอวนของอวนแต่ละขนาดตาแสดงความสัมพันธ์กับปริมาณจับ โดยที่ตาอวนในชั้นที่ใกล้กับพื้นดินสามารถจับปลาได้ดีกว่าตาอวนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป โดยไม่มีความสัมพันธ์ความเป็นปลาผิวน้ำหรือปลาหน้าดิน ในขณะเดียวกันอวนที่ลดความสูงอวนไปพร้อมกับการเพิ่มขนาดตา (2 มม.) ก็มีอัตราการจับสัตว์น้ำเป้าหมายลดลงไปอีก และอัตราการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจก็เพิ่มขึ้นไปจากเดิม (ภาพที่ 54)

เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลขนาดความยาวของสัตว์น้ำเป้าหมายระหว่างอวนขนาดตา 40มม. ทั้ง 2 แบบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) และสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง อวนขนาด 40 มม.ทั้ง 2 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$) และในอวนดัดแปลงขนาด 42 มม. ทั้งในกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมาย และสัตว์น้ำในกลุ่มมีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับอวนแบบดั้งเดิมทั้ง 2 ขนาด ยังคงมีผลการจับลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) นั่นแสดงให้เห็นว่า การลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 จะเกิดผลกระทบโดยตรงต่อการจับสัตว์น้ำเป้าหมายในขณะเดียวกันจะไม่ทำให้การจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายลดน้อยลงไปหรือแม้แต่การเพิ่มขนาดตาขึ้นอีก 2 มม.นั้น (เปรียบเทียบระหว่าง 40 มม. แบบดั้งเดิม กับ 42 มม. แบบดัดแปลง และ เปรียบเทียบระหว่าง 40 มม. แบบดัดแปลง กับ 42

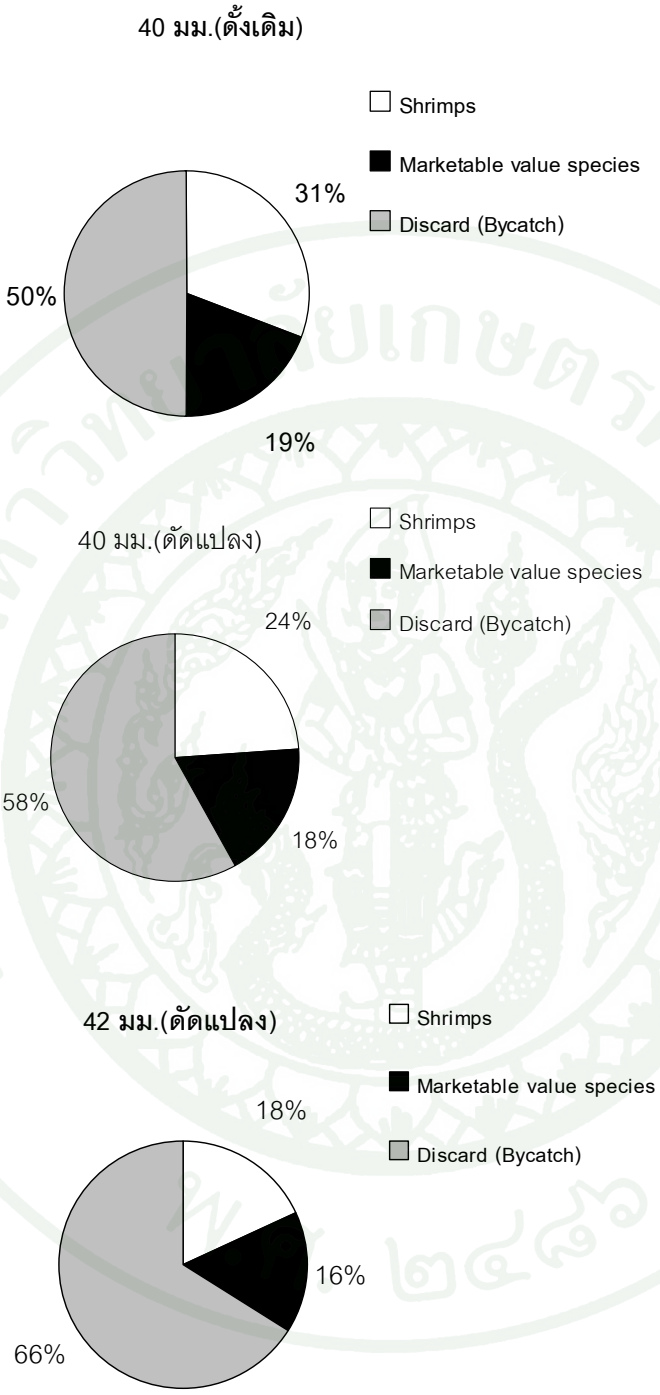
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มม. แบบดัดแปลง) จะไม่ทำให้ขนาดของสัตว์น้ำที่จับได้มีขนาดใหญ่ขึ้น ในทางตรงกันข้ามกลับมีขนาดเล็กกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) การที่ผลการจับมีผลดังกล่าวอาจส่งผลต่อความเป็นไปได้ในการชนอวนของสัตว์น้ำ เพราะเมื่อลดความสูงอวน ก็ทำให้พื้นที่ของอวนลดน้อยลง สัตว์น้ำจะเจออวนยากขึ้น ทำให้โอกาสที่จะจับสัตว์น้ำได้น้อยลงกว่าเดิม. (Fujimori *et, al*. 1996)



ภาพที่ 53 จำนวนสัตว์น้ำที่ติดอวนในตำแหน่งของผืนอวนแบบต่างจำแนกตามกลุ่มของสัตว์น้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 54 เปรียบเทียบอัตราการติดของสัตว์น้ำกลุ่มต่างๆในอวนขนาด 40 มม.แบบดั้งเดิม (บน) กับอวนแบบดัดแปลงขนาด 40 มม.(กลาง) และ 42 มม.(ล่าง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. การพิจารณาผลตอบแทนจากการทำประมงอวนสามชั้น

4.1 ทุน และปัจจัยที่ใช้ในการทำประมง

จากการพิจารณาต้นทุนในการทำประมงอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันสองขนาดทั้งแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง พบว่าต้นทุนการทำประมงส่วนใหญ่มักเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งชาวประมงจะต้องจัดซื้อในช่วงเริ่มทำประมงอาทิเช่น ตัวเรือ และเครื่องยนต์เรือ เครื่องมืออวนสามชั้น ภาชนะใส่สัตว์น้ำ นอกจากนั้นยังมีต้นทุนผันแปรจำพวก ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าซ่อม และดูแลตัวเรือ ค่าซ่อม และดูแลเครื่องยนต์เรือ ซึ่งในพื้นที่ทำการศึกษานั้นต้นทุนทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างกัน โดยในการลงทุนแรกเริ่มชาวประมงจะต้องใช้เงินทุนโดยประมาณ 125,200 บาท และในการเปรียบเทียบระหว่างการทำประมงในอวนสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกัน เนื่องจากราคาอวนมาตรฐานตามท้องตลาดของอวนทั้งสองขนาดมีราคาเท่ากัน เว้นแต่ในอวนที่มีการดัดแปลงเช่นในการศึกษาอาจจะต้องมีการว่าจ้างให้มีการตัดดัดแปลงอวนซึ่งจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งแท้ที่จริงแล้วอวนที่มีการดัดแปลงจะใช้เนื้ออวนน้อยกว่าเดิมซึ่งทำให้ราคาหากมีการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมจะทำให้ถูกลง ยกตัวอย่างในเครื่องมือประมงอวนติดซึ่งมีหลายระดับความสูงอวนที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป อาทิเช่น อวนจมปูซึ่งมีขายโดยทั่วไปหลายขนาดตา และมีหลายขนาดความลึกอวน จากการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาที่ศึกษา จากร้านค้าปลีกในตลาดศรีราชาซึ่งจำหน่ายเครื่องมือประมงให้แก่ชาวประมงในพื้นที่ ข้อมูลราคาที่ได้ ระบุไว้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ราคาของอวนจมปู (ตราช้าง) ตามขนาดและความลึกที่นิยมใช้ในเขตบริเวณอ่าวศรีราชา และอ่าวบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ขนาดตา ของอวนจมปู (นิ้ว)	ราคาอวนตามความสูงอวน (บาท)		
	สูง12 ตา	สูง 14 ตา	สูง 15 ตา
3	100	115	125
3.5	110	120	130

จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการผลิตอวนออกจากโรงงานเมื่ออวนขนาดตาเดียวกันมีความลึกไม่เท่ากันย่อมมีราคาต่างกัน นั่นหมายถึงหากสามารถใช้อวนที่มีความลึกอวนน้อยกว่าเดิมราคาอวนซึ่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หมายถึงต้นทุนทำการประมงจะลดลงไปด้วย อีกทั้งในการทำประมงอวนสามชั้นบริเวณอ่าวศรีราชามักนิยมวางอวนในช่วงน้ำเดิน และใช้น้ำหนักถ่วงอวนค่อนข้างมากโดยมีจุดประสงค์ไม่ให้อวนเคลื่อนที่ในน้ำหรือเคลื่อนที่ไม่มาก เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ในอ่าวศรีราชามีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นเลนปนทรายทำให้อวนเคลื่อนที่ลำบากอีกทั้งบริเวณอ่าวศรีราชาเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแพเชือก ค่อนข้างมาก พื้นที่ในการวางอวนจึงค่อนข้างจำกัด ทำให้การทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่ไม่สามารถปล่อยให้อวนเคลื่อนที่อย่างอิสระในน้ำได้อีกทั้งความยาวของอวน 1 ชุดจะมีความยาวไม่มากซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้อวน 5 ผืนต่อกันเป็นอวน 1 ชุด หรือบางครั้งอาจต่อกันแค่ 4 ผืนอีกด้วยทำให้ความยาวของอวนในแต่ละชุดมีความยาวไม่เกิน 100 เมตรต่อชุด ซึ่งแต่ต่างจากการทำประมงอวนสามชั้นในบริเวณหาดวอนนภาศัพท์และหาดบางแสนซึ่งเป็นหาดที่มีพื้นท้องน้ำเป็นทราย และมีสิ่งกีดขวางน้อยกว่าทำให้อวนสามชั้นในบริเวณดังกล่าวสามารถต่อผืนอวนให้ยาว โดยจากการศึกษาของอนุกรณ์ (2548) ได้รายงานลักษณะของเครื่องมืออวนสามชั้นในบริเวณดังกล่าวไว้ว่าอวน 1 ชุด ต่อจากอวนประมาณ 10-15 ผืน ซึ่งมีความยาวรวมมากกว่าอวนสามชั้นที่ใช้ในอ่าวศรีราชา 2-3 เท่า และยังรายงานอีกว่าการทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่หาดวอนนภาศัพท์ และหาดบางแสนดังกล่าวนั้นยังปล่อยให้อวนค่อยๆเคลื่อนที่ในพื้นท้องน้ำได้ อย่างไรก็ตามก็ยังคงเกิดความเสียหายแก่ตัวอวนเนื่องจากอวนไปติดกับวัสดุใต้น้ำที่มีความคมหรือไม่ก็ติดจนไม่สามารถดึงอวนขึ้นมาได้โดยปราศจากรอยฉีกขาดทำให้อวนมีอายุการใช้งานลดลง และจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอวนหรือจัดซื้ออวนผืนใหม่เพิ่มขึ้น ดังนั้นปัจจัยในการทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่อ่าวศรีราชาจึงมีความเสี่ยงในการสูญเสียเครื่องมือประมงน้อยกว่าอายุของเครื่องมืออวนจึงสามารถใช้งานได้ค่อนข้างยาวนาน ส่งผลให้ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมืออวนลดน้อยลง รวมทั้งต้นทุนผันแปรที่ต้องจ่ายในการซ่อมแซมอวนก็น้อยลงตามไปด้วย

4.2 รายได้และผลตอบแทนจากการทำประมงอวนสามชั้น

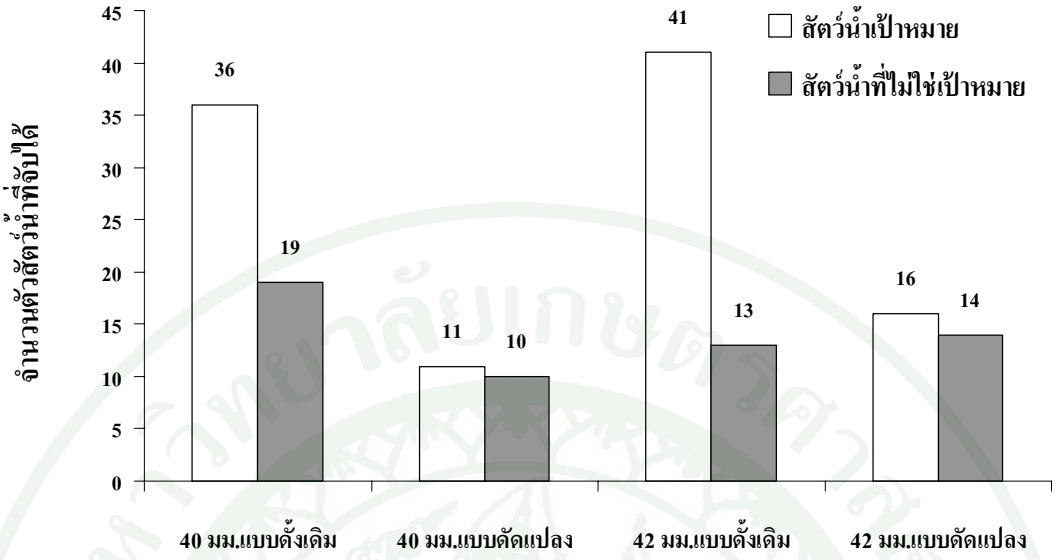
เมื่อพิจารณาจากผลตอบแทนจากการทำการประมงอวนสามชั้น จะเห็นว่ารายได้สุทธิต่อวันที่ได้จากการทำประมงอวนสามชั้นนั้น ในอวนขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม จะมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ อวนขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม, อวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง และอวนขนาด 42 มม. แบบดัดแปลง น้อยที่สุดตามลำดับ โดยเฉพาะอวนขนาดตา 42 มม. แบบดัดแปลงที่มีรายได้สุทธิต่อวันต่ำที่สุดนั้น กลับมีค่าต่ำกว่าต้นทุนผันแปรซึ่งเป็นต้นทุนที่จะต้องมีการใช้จ่ายตลอดช่วงของการทำการประมง หมายถึงในการทำประมงในแต่ละวันจะขาดทุน และเมื่อหากพิจารณาจากกำไรสุทธิซึ่งคิดรวมทั้งต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร ทั้งในรูปที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดแล้วนั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

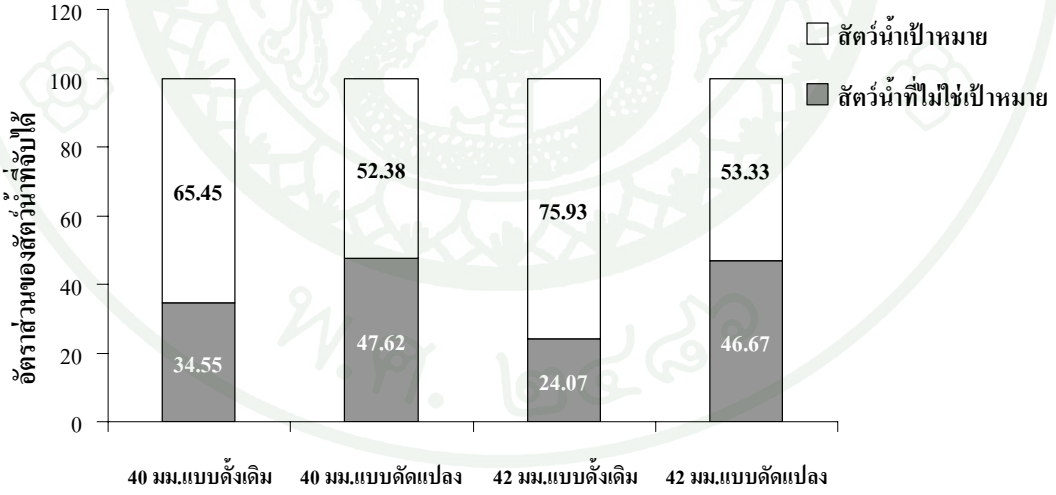
ปรากฏว่า อวนสามชั้นแบบดัดแปลงในอวนทั้งสองขนาดตา ไม่สามารถสร้างกำไรในการลงทุนและลงแรงประมงได้เลย ไม่เฉพาะในอวนแบบดัดแปลงเท่านั้น ในอวนแบบดั้งเดิมทั้งสองขนาดตาก็ให้ผลกำไรสุทธิต่อวันไม่มากเท่าที่ควร (ตารางที่ 12)

หากพิจารณาจากข้อมูลการทำประมงในอ่าวศรีราชาก็จะทราบว่าชาวประมงในอ่าวศรีราชานิยมทำการประมงหลายๆประเภทพร้อมกันตามแต่ปัจจัยต่างๆจะอำนวย อาทิเช่น ฤดูกาล ซึ่งส่งผลต่อปริมาณของสัตว์น้ำแต่ละชนิด พายุ และคลื่นลมในทะเลซึ่งส่งผลต่อความสะดวกปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องมือประมง ทำให้ชาวประมงในพื้นที่อ่าวศรีราชา มีเครื่องมือประมงหลายชนิดด้วยกันอาทิเช่น อวนสามชั้น อวนจมปู ลอบปู อวนล้อมติด และอวนล้อมปลากระบอก เป็นต้น เพราะฉนั้นการทำประมงอวนสามชั้นในอ่าวศรีราชาจึงไม่มีการทำประมงตลอดทั้งปีแต่จะทำในช่วงที่มีกุ้งชุกชุมเท่านั้น ซึ่งตรงกับช่วงเดือน มิถุนายน-พฤศจิกายน (วิชาญ และ สันติ, 2532) ซึ่งเป็นช่วงที่อ่าวไทยฝั่งตะวันออกจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้หรือภาษาพื้นบ้านเรียกว่า “ลมตะเภา” และจากการศึกษาในช่วงตั้งแต่เดือนเมษายน-กันยายน ซึ่งเป็นช่วงใกล้เคียงกับช่วงดังกล่าวชาวประมงจะติดตามข่าวสารจากชาวประมงด้วยกัน และคาดการณ์จากประสบการณ์เกี่ยวกับจำนวน และปริมาณสัตว์น้ำ ต่อจากนั้นจึงเลือกใช้เครื่องมือประมงให้เกิดความเหมาะสมและได้ผลกำไรสูงสุด และจากข้อมูลอวนสามชั้นทั้งสองขนาดตาทั้ง 2 แบบได้ทำการศึกษาข้อมูลของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้โดยอ้างอิงจากวันที่สามารถจับได้สัตว์น้ำเป้าหมายมีจำนวนตัวและปริมาณน้ำหนักมากที่สุดของอวนแต่ละชุด พบว่าในช่วงวันที่จับสัตว์น้ำเป้าหมายได้สูงสุดนั้น อวนแบบดั้งเดิมทั้งสองขนาดตาสามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้เป็นจำนวนมากกว่าสัตว์น้ำนอกเป้าหมายค่อนข้างชัดเจน โดยที่ในอวนแบบดัดแปลงทั้ง 2 แบบสามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้จำนวนมากกว่าสัตว์น้ำนอกเป้าหมายเล็กน้อย (ภาพที่ 55-56)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 55 จำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้นในช่วงวันที่สามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้สูงสุดจากอวนแต่ละชุด



ภาพที่ 56 อัตราส่วนจำนวนสัตว์น้ำที่จับได้จากการทำประมงอวนสามชั้นในช่วงวันที่สามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้สูงสุดจากอวนแต่ละชุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อพิจารณามูลค่าของสัตว์น้ำที่ได้จากการจำหน่ายในช่วงวันที่สามารถจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้มากที่สุด พบว่าอวนขนาดตา 42 มม. แบบดั้งเดิม มีมูลค่าสัตว์น้ำที่ขายได้ต่ออวน 1 ชุด สูงที่สุด รองลงมาคืออวนขนาดตา 40 มม. แบบดั้งเดิม อวนขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง และอวนขนาดตา 42 มม.น้อยที่สุดตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มมูลค่าของสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดจากการทำการประมงรวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง (ตารางที่ 15-16) และเมื่อศึกษาผลตอบแทนสูงสุดในรอบวัน โดยอาศัยปัจจัยตามลักษณะการทำประมงอวนสามชั้นในพื้นที่จริงๆ แนวโน้มยังคงสอดคล้องกับมูลค่าของสัตว์น้ำที่จำหน่ายได้ เพียงแต่ผลตอบแทนที่ได้มีค่ามากกว่า ผลตอบแทนโดยรวมที่ได้จากการศึกษาอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าเครื่องมืออวนสามชั้นเป็นเครื่องมือประมงที่จะต้องอาศัยข้อมูลปริมาณความหนาแน่นของสัตว์น้ำเป้าหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและฤดูกาลรวมถึงประสบการณ์ของชาวประมงเอง อีกทั้งเป็นเครื่องมือที่ไม่ได้ทำประมงตลอดทั้งปีในบางพื้นที่เนื่องจากในบางช่วงผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่ากับต้นทุนทั้งหมด

ตารางที่ 15 ประเภทและมูลค่าของสัตว์น้ำที่ได้ในช่วงที่มีผลจับสูงสุดของอวนแต่ละชุด

ปริมาณสัตว์น้ำ และมูลค่าของอวนแต่ละชุด	อวนดั้งเดิม		อวนดัดแปลง	
	40 มม.	42 มม.	40 มม.	42 มม.
น้ำหนักสัตว์น้ำเป้าหมาย (g)	637	784	352	458
น้ำหนักสัตว์น้ำนอกเป้าหมาย (g)	338	487	264	227
มูลค่าของสัตว์น้ำต่อวัน (บาท)	137.09	159.71	72.23	56.01

ตารางที่ 16 ผลตอบแทนสูงสุดในรอบวันของอวนแต่ละชุด

ผลตอบแทนสูงสุดในรอบวัน จากอวนแต่ละประเภท (คำนวณตามปัจจัยการทำประมงจริง)	อวนดั้งเดิม		อวนดัดแปลง	
	40 มม.	42 มม.	40 มม.	42 มม.
รายได้รวมสูงสุดต่อวัน	1,096.72	1,277.68	577.84	448.08
รายได้เงินสดสุทธิสูงสุดต่อวัน	992.41	1,173.37	473.60	343.77
รายได้ครัวเรือนสุทธิสูงสุดต่อวัน	904.09	1,085.05	385.28	255.45
รายได้สุทธิสูงสุดต่อวัน	991.26	1,172.22	472.45	342.62
กำไรสุทธิสูงสุดต่อวัน	901.97	1,082.93	383.16	253.33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลการจับสัตว์น้ำของอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด พบว่าอวนที่มีขนาดตา 42 มม. แบบดั้งเดิมนั้น มีความเหมาะสมในการจับกุ้งมากที่สุดเพราะสามารถจับกุ้งได้มีอัตราส่วนสูงที่สุด อีกทั้งจำนวนความยาว และปริมาณน้ำหนักของกุ้งที่จับได้นั้นก็สูงที่สุดไปด้วย แต่ในขณะเดียวกันอวนดังกล่าวก็จับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่ส่วนใหญ่แล้วจะต้องถูกทิ้งไป (Discards) มากตามไปด้วย ภายหลังจากการดัดแปลงอวนด้วยการลดความสูงของอวนลง 1 ใน 3 นั้น พื้นที่ของอวนจะลดลงไปประมาณร้อยละ 35 ทำให้ส่งผลกระทบกับอวนทั้งสองขนาดตา แต่จะชัดเจนในอวนขนาดตา 42 มม. มากกว่าอวนขนาดตา 40 มม. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลชัดเจนต่อประสิทธิภาพการจับสัตว์น้ำเป้าหมายได้แก่กุ้งทะเลนั่นเอง ในขณะเดียวกันประสิทธิภาพการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายไม่ลดลง แต่ในทางตรงกันข้ามอัตราส่วนการจับสัตว์น้ำในกลุ่มนี้กลับเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่ำ (Bycatch that discard species) ที่เพิ่มจากเดิมอย่างชัดเจน ส่วนสัตว์น้ำนอกเป้าหมายที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (Bycatch that maketable value species) ปริมาณของสัตว์น้ำที่จับได้ ไม่มีความแตกต่างกันไม่ว่าแบบดั้งเดิมหรือแบบดัดแปลงในทั้ง 2 ขนาดตา และจากการเปรียบเทียบอวนสามชั้นที่มีขนาดตาแตกต่างกันพบว่าในอวนทั้ง 2 แบบ การเพิ่มขนาดตา (2 มม.) จะไม่ส่งผลให้ความยาวของสัตว์น้ำทั้งหมดที่จับได้มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งผลดังกล่าวเป็นไปในแนวทางเดียวกับน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้

จากการศึกษาปัจจัยของช่วงฤดูกาลต่อปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ พบว่าในทุกช่วงเวลาสัตว์น้ำเป้าหมายหลักที่จับได้คือกุ้งแชบ๊วย (*Penaeus murguiensis*) ขณะเดียวกันจะมีสัตว์น้ำเป้าหมายชนิดอื่นติดอวนบ้างแต่ก็มีปริมาณน้อยดังนั้นการทำประมงอวนสามชั้นในอ่าวศรีราชาจึงมีจุดมุ่งหมายในการจับกุ้งแชบ๊วยเป็นหลัก ดังนั้นช่วงฤดูกาลที่เหมาะสมในการทำการประมงอวนสามชั้นในอ่าวศรีราชาจึงเป็นช่วงที่มีการแพร่กระจายของกุ้งแชบ๊วยมาก ซึ่งจากการศึกษาพบว่าช่วงที่เหมาะสมคือช่วงที่อ่าวศรีราชาได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ค่อนข้างมาก คือช่วงตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-กันยายน ของในแต่ละปี อีกทั้งยังพบอีกว่าผลการจับสัตว์น้ำนอกเป้าหมายโดยอวนสามชั้นในอ่าวศรีราชา ขึ้นอยู่กับการแพร่กระจายของสัตว์น้ำหลัก 5 ชนิดได้แก่ ปลากุแล (*Sardinella* spp.) ปลาโคกหรือตะเพียนน้ำเค็ม (*Anodontostoma chacunda*) ปลาแป้น (Family Leiognathidae) ปลาวัวเขากวาง (*Triacanthus biaculeatus*) และปลาวัวหางพัด (*Monacanthus chinensis*)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการพิจารณาผลตอบแทนที่ได้จากอวนสามชั้นทั้งสองขนาดตาทั้งที่เป็นแบบดั้งเดิมและแบบดัดแปลงจากการทำประมงทั้งสิ้น 12 ครั้ง พบว่าแนวโน้มของผลตอบแทนเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับปริมาณของสัตว์น้ำเป้าหมายที่จับได้เนื่องจาก ราคาของสัตว์น้ำเป้าหมายมีค่าสูงกว่าสัตว์น้ำประเภทอื่นอย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าอวนสามชั้นจะนิยมทำประมงในช่วงที่กุ้งมีความหนาแน่นมาก แต่จากการพิจารณาผลตอบแทนสูงสุดต่อวันที่อวนแต่ละชุดสามารถทำได้ ก็ยังมีความแตกต่างอย่างชัดเจน นั่นหมายถึงการแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการดัดแปลงอวนจะส่งผลต่อผลตอบแทนที่ชาวประมงสมควรจะได้รับทันที

จากข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการดัดแปลงอวนสามชั้นที่กล่าวมาข้างต้นนั้น แม้ว่าหากการผลิตอวนแบบดัดแปลงในระดับโรงงานเป็นไปได้จริงซึ่งน่าจะเป็นผลดีต่อชาวประมงเนื่องจากอวนมีพื้นที่น้อยลง ต้นทุนก็ต่ำลง หากแต่ว่าผลการจับสัตว์น้ำลดลงไปจากเดิมมาก โดยเฉพาะกลุ่มสัตว์น้ำเป้าหมายซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง จึงเป็นเรื่องยากที่จะปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวให้ใช้ได้จริง และได้รับการยอมรับจากชาวประมง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการลดความสูงของเครื่องมืออวนลงมีผลกระทบต่อผลการจับค่อนข้างมากซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนโครงสร้างของอวน ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับการดัดแปลงอวนสามชั้นหรือเครื่องมืออวนติดชนิดอื่น ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของอวนรวมถึงการเคลื่อนที่ และมุมของอวนในน้ำ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้สัตว์น้ำติดอวนน้อยลงมาก

2. สืบเนื่องจากการศึกษาโครงสร้างของอวนในน้ำ แสดงให้เห็นว่าการลดความสูงอวนลง 1 ใน 3 ส่งผลมากต่อผลการจับ ดังนั้นควรมีการศึกษาระดับความสูงอวนที่เหมาะสมหรือใกล้เคียงที่จะสามารถดัดแปลงโดยส่งผลต่อโครงสร้างของอวน ประสิทธิภาพในการจับสัตว์น้ำของอวนให้ต่างจากเดิมน้อยที่สุด

3. การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างอวนทั้งสองขนาดมีความแตกต่างกันน้อยเกินไปจนขนาดของสัตว์น้ำที่จับได้ไม่มีความแตกต่างกัน ควรมีการเพิ่มอวนที่มีขนาดตาชั้นในที่มีขนาดแตกต่างจากอวนขนาดเดิมให้มากกว่า 2 มม.

4. การศึกษาดังกล่าวมีความแตกต่างขององค์ประกอบสัตว์น้ำภายหลังจากการดัดแปลงอวนค่อนข้างมากอาจเป็นผลสืบเนื่องจาก ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์น้ำในพื้นที่ทำการประมงไม่มีความสม่ำเสมอ จึงควรมีการประกอบชุดอวนจากผืนอวนหลายๆแบบ เพื่อเป็นการกระจายความน่าจะเป็นในการจับสัตว์น้ำในอวนทุกๆผืน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย**. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2553. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี 2551**. เอกสารฉบับที่ 12/2553**, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 91 น.

กองประมงทะเล. 2540. **คำนิยามและการจำแนกเครื่องมือประมงทะเลของไทย**. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

จิตติมา อายุตตะกะ. 2536. **ชีวสถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์การประมงและวิทยาศาสตร์ทางทะเล**. ศูนย์พัฒนาการประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เจิดจินดา โชติยะปุตตะ, ทาคาชิ โอคุตานิ และ สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2535. การศึกษาชนิดของปลาหมึกในประเทศไทย. **รายงานเสนอคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติตามโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศ JSPS-NRCT ตุลาคม 2535**. กรุงเทพฯ.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2553. **อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือน ต่ำสุดประจำปี 2553**. แหล่งที่มา: http://www.bot.or.th, 29 กันยายน 2553

เธียร บรรณโศภิษฎ์ และ ทศพร วงศ์รัตน์. 2510. **รายชื่อและชนิดของปลาทะเลในน่านน้ำไทย**. สถาบันวิจัยประมงทะเล, กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง, กรุงเทพฯ.

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 2553. **ราคาน้ำมันดีเซลขายปลีกภูมิภาค.** แหล่งที่มา: http://www.pttplc.com/TH/news-energy-fact-oil-price-outbound.aspx, 29 กันยายน 2553.

ปรียนาฎ สุขะวิสิษฐ์. 2532. **รายชื่อปลาทะเลในน่านน้ำไทย**. เอกสารเผยแพร่. กองประมงทะเล, กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผุสดี วณิชย์กุล, สมนึก โภชนสมบูรณ์ และ อาภรณ์ ศรีพิพัฒน์. 2510. **การจำแนกชนิดของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย**. กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง, กรุงเทพฯ.

พีระ อ่าวสมบูรณ์. 2536ข. การศึกษาประสิทธิภาพอวนลอยกุ้งสามชั้น. **รายงานวิชาการฉบับที่ 15/2536** ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

พีระ อ่าวสมบูรณ์ และ ธีรภัทร ศุภสิริพงศ์. 2539. การศึกษาประสิทธิภาพอวนลอยกุ้งสามชั้นที่มีความลึกต่างกัน. **รายงานวิชาการฉบับที่ 41** ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ไพบูลย์ นัยเนตร. 2523. **กั้งตั๊กแตนของประเทศไทย**. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 95 น.

มาซาตาเกะ โอกาวารา, ประเสริฐ มรรษทวี, อัศนีย์ มั่นประสิทธิ์, บัณฑิต โชคสงวน และ ยุทธนา เทพอรุณรัตน์. 2529. **เครื่องมือประมงของไทย**. สำนักงานฝ่ายฝึกอบรม, ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กรุงเทพฯ.

มาลา สุรพงษ์พันธุ์ และ เจริญ นิติธรรมยา. 2544. การประเมินสภาวะทรัพยากรสัตว์น้ำในเขตร้อน – เล่มที่ 1: **คู่มือองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ สำนักงานประจำภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก**, กรุงเทพฯ. แปลจาก Sparre, P. and S. C. Venema. 1989. FAO 306/2. FAO, Bangkok.

รัตนาวลี พูลสวัสดิ์. 2543. **การประเมินความสูญเสียทางการเงินของลูกสัตว์น้ำที่จับได้จากเรืออวนลากแผ่นตะเฆ่ขนาดต่ำกว่า 14 เมตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชาญ อิงศรีสว่าง และ สันติ สังข์ทอง. 2532. การสำรวจเรือประมงและเครื่องมือประมงพื้นบ้านจังหวัดตราด 2531. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 19.** ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยา หะวานนท์. 2539. การทดลองเพาะพันธ์กุ้งโอคัก (*Metapenaeus affinis*). **เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2539**. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วีระ บุญรักษ์ และ จำนอง ชนะสิทธิ์. 2538. สภาวะทรัพยากรและการประมงกุ้งทะเลบริเวณอ่าวพังงา พ.ศ. 2530-2535. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 38/2538**. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วุฒิชัย วังคะฮาต. 2541. **การศึกษาประสิทธิภาพอวนลอยกุ้งสามชั้นต่อการจับกุ้งแชบ๊วย (*Penaeus merguiensis*) ในอ่าวพังงา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วุฒิชัย วังคะฮาต. 2543. ประสิทธิภาพและผลตอบแทนของอวนลอยกุ้งสามชั้นที่มีขนาดตาชั้นในแตกต่างกันในอ่าวพังงา. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/ 2543**. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุภาพ มงคลประสิทธิ์, ประจิตร วงศ์รัตน์, สืบสิน สนธิรัตน์ และ ทวีศักดิ์ ทรงศิริกุล. 2522. พรรณปลาที่พบในอ่าวศรีราชา *ใน* **โครงการการศึกษาสภาวะน้ำเสียที่มีผลต่อสัตว์น้ำและการประมงที่อ่าวศรีราชา**. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2533. ชนิดของกุ้งแชบ๊วยที่พบในประเทศไทย, น. 663-670. *ใน* **รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2533**. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

สมพร บุญเกิด และ สมยศ ราชนิยม. 2531. การศึกษารายละเอียดเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องมืออวนลอยกุ้ง 3 ชั้น. **เอกสารวิชาการฉบับที่ กพน. 02/2531**. กลุ่มพัฒนาเทคนิคทำการประมง, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมพร บุญเกิด. 2532. เครื่องมือประเภทอวนติดตา. **วารสารการประมง** 42(2): 147-151.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อนุกรณ์ บุตรสันติ์, ชัยชาญ มหาสวัสดิ์ และ ส่งศรี มหาสวัสดิ์. 2548. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการพัฒนาอวนสามชั้นเพื่อการจับที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**. โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก ปี 2546, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุชา ส่งจิตสวัสดิ์. 2541. การวิเคราะการจับของอวนจมปลาหลังหิน. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 67/2541**. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Acosta, AR. and R. S. Appiedoorn. 1995. Catching efficiency and selectivity of gillnets and trammel nets in coral reefs from south western Puerto Rico. **Fish. Res**. 22(1): 175-196.

Chaitiamvong, S. and T. Ratana-Antana. 1974. **An artificial key to Penaeidae of Thailand. Invertebrate Fisheries Investigation**, Marine Fisheries Laboratory, Department of Fisheries, Bangkok, Thailand.

Chaitiamvong, S. and M. Supongpan. 1992. **A guide to Penaeoid shrimps found in Thai waters**. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.

Dall, W. 1975. Arevision of the Australian species of Penaeidae (Crustacea, Decapod: Penaeidae). **Aust. J. Mar. Freshw. Res**. 8: 136-270.

Fujimori, Y., T. Tokai, S. Hiyama and K. Matuda. 1996. Selectivity and gear efficiency of trammel nets for kuruma prawn (*Penaeus japonicus*). **Fish. Res**. 26(1): 113-124.

Google. 2009. **Sriracha Bay map**. Available Source: http://www.earth.google.com, January 27, 2009.

Grobert, B. 1992. Impact of the use of trammelnets on tropical reef resource. **Fish. Res**. 13(1): 353-367.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Hansson, S. and L. G. Rudstam. 1995. Gillnets catches as a estimate of fish abundance : a comparision between vertical gillnet catches and hydroacoustic abundance of Baltic sea herring (*Clupea harengus*) and sparat (*Sprattus sprattus*). **Can. J. fish. Sci**. 52(1): 75-83.

Jaruthamsophon, B. 1993. Biology of banana prawn (*Penaeus merquiensis*) in Phang-Nga bay, pp. 586-592. *In* **Proceeding the seminar on fisheries 1993**, Department of fisheries, Bangkok. (in Thai) *Cited* Kungvankij, P., S. Sanpakdee and C. Chirasit. 1973. **A survey of the distribution and abundance of economically important shrimps along the Ocean coast of Thailand. PMFS/S3**.

Karlsen, L. and B. A. Bjarnasson. 1986. Small-scale fishing with driftnets. **FAO Fish. Tech. Pap.**, (286): 64 .

Kitahara, T. 1971. On selectivity curve of gillnet. **Bull. Japanese. Soc. Sci. Fish.** 37(4): 289-296.

Lunn E. K. 2003. **Building Small-scale Fisheis into Marine Park Zoning Plans : A Case Study of Ko Chang Marine National Park**, Thailand. Thesis, University of Victoria.

Matsuoka, T. 1991. A tank experiment on selectivity components of a trammel net for Tilapia Mossambica. **Nippon Suican Gakkaishi** 57: 1331-1338

Nateewathana, A., C. Aungtonya and R. Sirivejabandhu. 1993. Revised checklist of fish in the reference collection of the PMBC, Department of Fisheries, Thailand. **Phuket mar. boil.**, (12): 9-35.

Nomura, M. 1981. **Fishing Technique (2)**. Japan Internationnal Cooperation Agency, Tokyo.

Sakai, T. 1965. **The crabs of Sagani Bay**. Center Press, Honolulu.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Sparre, P. and S. C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. **FAO fisheries technical paper** 306/1 Rev. 1.

Wonnacott, P. 1982. **Economics**. 2nd ed., Mc Graw – Hill Book Company, United State of America. P. 858

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 วันและช่วงเวลาในการทำการประมงอวนสามชั้น

ครั้งที่ (Time)	วันที่ (Date)	เวลาเริ่มลงอวน (Start Shooting)	เวลาเสร็จสิ้นการลงอวน (Finish Shooting)	เวลาเริ่มเก็บอวน (Start Hauling)	เวลาเสร็จสิ้นการเก็บอวน (Finish Hauling)	ช่วงเวลาในการทำการประมง (Soaking Time)
1	8/04/2553	0420 am	0450 am	0620 am	0705 am	2 Hours
2	9/04/2553	0410 am	0440 am	0610 am	0700 am	2 Hours
3	28/05/2553	0430 am	0500 am	0630 am	0720 am	2 Hours
4	29/05/2553	0425 am	0450 am	0630 am	0715 am	2 Hours 5 minutes
5	15/06/2553	0420 am	0445 am	0620 am	0705 am	2 Hours
6	16/06/2553	0320 am	0345 am	0520 am	0625 am	2 Hours 10 minutes
7	8/07/2553	0430 am	0455 am	0630 am	0740 am	2 Hours
8	9/07/2553	0410 am	0430 am	0610 am	0730 am	2 Hours
9	27/08/2553	0410 am	0435 am	0610 am	0720 am	2 Hours
10	28/08/2553	0420 am	0440 am	0620 am	0730 am	2 Hours
11	20/09/2553	0400 am	0430 am	0600 am	0730 am	2 Hours
12	21/09/2553	0410 am	0435 am	0610 am	0740 am	2 Hours

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 2 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 1 (ขนาด 40 มม. แบบดัดแปลง)

ลำดับ	ชนิด	Common name	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
1	กุ้งกุลาลาย	Green tiger prawn	1	0.25%	28	0.38%
2	กุ้งแชบ๊วย	Banana prawn	56	13.79%	1,120	15.30%
3	กุ้งตะกาด	Jinga shrimp	2	0.49%	10	0.14%
4	กุ้งหางดอก	Blue tail yellow shrimp	5	1.23%	70	0.96%
5	กุ้งโอคัก	Spear shrimp	11	2.71%	132	1.80%
6	กั้งตั๊กแตน	Mantis shrimp	1	0.25%	4	0.05%
7	ปลากุแลกล้วย	Sadinella	98	24.14%	1,666	22.76%
8	ปลาข้างตะเภา	Cresent Grunter	1	0.25%	16	0.22%
9	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	Redcoat Squirrelfish	1	0.25%	65	0.89%
10	ปลาโคก	Gizzard shad	29	7.14%	841	11.49%
11	ปลาจวด	Jew fish	7	1.72%	189	2.58%
12	ปลาดอกหมาก	Silver-biddy	2	0.49%	36	0.49%
13	ปลาแป้น	Pony fish	114	28.08%	1,026	14.02%
14	ปลาผีเสื้อครีบจุด	Coral fish	4	0.99%	136	1.86%
15	ปลาวัวเขากวาง	Short-nosed tripodfish	41	10.10%	738	10.08%
16	ปลาวัวหางพัด	Chinese filefish	22	5.42%	264	3.61%
17	ปลาสีขน	Trevally	5	1.23%	445	6.08%
18	ปลาอุบ	Toad fish	2	0.49%	376	5.14%
19	เม่นน้ำตาล	Brown sea urchin	1	0.25%	5	0.07%
20	หมึกกล้วย	Squid	1	0.25%	13	0.18%
21	หมึกหอม	Cuttlefish	1	0.25%	100	1.37%
22	หอยสังข์มะระ	Murex	1	0.25%	40	0.55%
		Total	**406**	**100.00%**	**7,320.00**	**100.00%**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 3 (ขนาด 40 มม. แบบดั้งเดิม)

ลำดับ	ชนิด	Common name	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
1	กั้งตั๊กแตน	Mantis shrimp	3	0.76%	39	0.50%
2	กุ้งกุลาลาย	Green tiger prawn	1	0.25%	20	0.26%
3	กุ้งแชบ๊วย	Banana prawn	117	29.70%	2,457	31.75%
4	กุ้งโอคัก	Spear shrimp	1	0.25%	8	0.10%
5	ปลากุแลกล้วย	Sadinella	10	2.54%	160	2.07%
6	ปลาจวด	Jew fish	8	2.03%	240	3.10%
7	ปลาดอกหมาก	Silver-biddy	4	1.02%	128	1.65%
8	ปลาโคก	Gizzard shad	37	9.39%	1,147	14.82%
9	ปลาปี๊กเป้า	Puffer fish	1	0.25%	108	1.40%
10	ปลาแป้น	Pony fish	136	34.52%	952	12.30%
11	ปลาผีเสื้อครีบจุด	Coral fish	2	0.51%	34	0.44%
12	ปลาลิ้นหมา	Tongue sole	1	0.25%	34	0.44%
13	ปลาวัวเขากวาง	Short-nosed tripodfish	43	10.91%	645	8.33%
14	ปลาวัวหางพัด	Chinese filefish	11	2.79%	286	3.70%
15	ปลาสลิดหินแขก	Streaked spinefoot	1	0.25%	30	0.39%
16	ปลาสาก	Baracuda	1	0.25%	164	2.12%
17	ปลาสีกุนข้างเหลือง	Yellowstripe Trevally	1	0.25%	39	0.50%
18	ปลาสีขน	Trevally	4	1.02%	260	3.36%
19	ปลาเห็ดโคน	Silver whiting	3	0.76%	111	1.43%
20	ปลาอุบ	Toad fish	4	1.02%	772	9.98%
21	ปูม้า	Blue swimming crab	4	1.02%	80	1.03%
22	ปูหิน	Spiny rock crab	1	0.25%	25	0.32%
		Total	**394**	**100.00%**	**7,739.00**	**100.00%**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 2 (ขนาด 42 มม. แบบดัดแปลง)

ลำดับ	ชนิด	Common name	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
1	กุ้งแชบ๊วย	Banana prawn	47	15.82%	940	21.08%
2	กุ้งตะกาด	Jinga shrimp	1	0.34%	16	0.36%
3	กุ้งโอคัก	Spear shrimp	4	1.35%	36	0.81%
4	กั้งตั๊กแตน	Mantis shrimp	2	0.67%	24	0.54%
5	ปลากุแลกล้วย	Sadinella	4	1.35%	64	1.44%
6	ปลาโคก	Gizzard shad	18	6.06%	576	12.92%
7	ปลาจวด	Jew fish	11	3.70%	462	10.36%
8	ปลาดอกหมาก	Silver-biddy	4	1.35%	164	3.68%
9	ปลาใบปอ	Spotted sicklefish	1	0.34%	22	0.49%
10	ปลาแป้น	Pony fish	156	52.53%	1,248	27.99%
11	ปลาวัวเขากวาง	Short-nosed tripodfish	27	9.09%	405	9.08%
12	ปลาวัวหางพัด	Chinese filefish	9	3.03%	198	4.44%
13	ปลาสีขน	Trevally	1	0.34%	32	0.72%
14	ปลาสลิดหินแขก	Streaked spinefoot	2	0.67%	50	1.12%
15	ปลาสลิดหินจุดขาว	White spotted spinefoot	3	1.01%	78	1.75%
16	ปลาเห็ดโคน	Silver whiting	1	0.34%	20	0.45%
17	ปลาหมูสี	Red Spot Emperor	1	0.34%	62	1.39%
18	ปูม้า	Blue swimming crab	1	0.34%	34	0.76%
19	เม่นน้ำตาล	Brown sea urchin	4	1.35%	28	0.63%
		Total	**297**	**100.00%**	**4,459.00**	**100.00%**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 สัตว์น้ำที่ได้จากอวนหมายเลข 4 (ขนาด 42 มม. แบบดั้งเดิม)

ลำดับ	ชนิด	Common name	Catch number	% By number	Weight (g)	% By weight
1	กุ้งแชบ๊วย	Banana prawn	126	29.03%	2,772	33.39%
2	กุ้งตะกาด	Jinga shrimp	1	0.23%	7	0.08%
3	กุ้งหางดอก	Blue tail yellow shrimp	1	0.23%	10	0.12%
4	กุ้งโอคัก	Spear shrimp	3	0.69%	33	0.40%
5	กั้งตั๊กแตน	Mantis shrimp	2	0.46%	18	0.22%
6	ปลากุแลกล้วย	Sadinella	1	0.23%	4	0.05%
7	ปลาโคก	Gizzard shad	24	5.53%	720	8.67%
8	ปลาจวด	Jew fish	11	2.53%	418	5.03%
9	ปลาดอกหมาก	Silver-biddy	3	0.69%	96	1.16%
10	ปลาปากคม	Lizard fish	1	0.23%	5	0.06%
11	ปลาดุกทะเล	Striped sea catfish	2	0.46%	86	1.04%
12	ปลาแป้น	Pony fish	181	41.71%	1,448	17.44%
13	ปลาผีเสื้อครีบจุด	Coral fish	5	1.15%	100	1.20%
14	ปลาลิ้นหมา	Tongue sole	1	0.23%	60	0.72%
15	ปลาวัวเขากวาง	Short-nosed tripodfish	37	8.53%	592	7.13%
16	ปลาวัวหางพัด	Chinese filefish	11	2.53%	308	3.71%
17	ปลาสีขน	Trevally	4	0.92%	256	3.08%
18	ปลาสลิดหินแขก	Streaked spinefoot	4	0.92%	100	1.20%
19	ปลาหมูสี	Red Spot Emperor	3	0.69%	234	2.82%
20	ปลาหัวตะกั่ว	*Aplocheilus* spp.	1	0.23%	5	0.06%
21	ปลาอุบ	Toad fish	5	1.15%	785	9.46%
22	ปูม้า	Blue swimming crab	1	0.23%	15	0.18%
23	ปูหิน	Spiny rock crab	2	0.46%	108	1.30%
24	เม่นน้ำตาล	Brown sea urchin	2	0.46%	14	0.17%
25	หมึกกระดอง	Sepia	2	0.46%	108	1.30%
		Total	**434**	**100.00%**	**8,302.00**	**100.00%**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 สัตว์น้ำที่ถูกจับได้(ติดอวน) จำแนกตามตำแหน่งการติดบนผืนอวนจากอวนทั้ง 4 ชุด

ลำดับ	ชนิด	Total	Top	%By No.	Middle	%By No.	Bottom	%By No.
1	กุ้งกุลาลาย	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%
2	กุ้งแชบ๊วย	346	27	7.80%	38	10.98%	281	81.21%
3	กุ้งตะกาด	4	1	25.00%	0	0.00%	3	75.00%
4	กุ้งหางดอก	6	2	33.33%	0	0.00%	4	66.67%
5	กุ้งโอคัก	19	2	10.53%	1	5.26%	16	84.21%
6	กั้งตั๊กแตน	8	0	0.00%	1	12.50%	7	87.50%
7	ปลากุแล	113	8	7.08%	4	3.54%	101	89.38%
8	ปลาข้างตะเภา	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
9	ปลาโคก	108	25	23.15%	18	16.67%	65	60.19%
10	ปลาสาก	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
11	ปลาจวด	37	5	13.51%	3	8.11%	29	78.38%
12	ปลาปากคม	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
13	ปลาดุกทะเล	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%
14	ปลาดอกหมาก	13	0	0.00%	1	7.69%	12	92.31%
15	ปลาสีขน	14	1	7.14%	2	14.29%	11	78.57%
16	ปลาข้างเหลือง	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
17	ปลาสลิดทะเลจุดขาว	3	2	66.67%	0	0.00%	1	33.33%
18	ปลาหมูสี	4	0	0.00%	2	50.00%	2	50.00%
19	ปลาเห็ดโคน	4	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%
20	ปลาใบปอ	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
21	ปลาสลิดหินแขก	7	3	42.86%	1	14.29%	3	42.86%
22	หมึกกล้วย	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
23	ปลาลิ้นหมา	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิด	Total	Top	%By No.	Middle	%By No.	Bottom	%By No.
24	หมึกกระดอง	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
25	หมึกหอม	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%
26	ปูม้า	6	0	0.00%	1	16.67%	5	83.33%
27	ปูหิน	3	0	0.00%	0	0.00%	3	100.00%
28	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
29	ปลาแป้น	587	106	18.06%	23	3.92%	458	78.02%
30	ปลาผีเสื้อลายจุด	11	0	0.00%	1	9.09%	10	90.91%
31	ปลาวัวเขากวาง	148	15	10.14%	7	4.73%	126	85.14%
32	ปลาวัวหางพัด	53	2	3.77%	1	1.89%	50	94.34%
33	ปลาอุบ	11	0	0.00%	0	0.00%	11	100.00%
34	ปลาปักเป้า	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
35	ปลาหัวตะกั่ว	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
36	เม่นน้ำตาล	7	0	0.00%	0	0.00%	7	100.00%
37	หอยสังข์มะระ	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%
	Total	**1,531**	**200**		**105**		**1,226**	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 7 สัตว์น้ำที่ถูกจับได้ (ติดอวน) แบ่งตามลักษณะการติดบนผืนอวน จากอวนทั้ง 4 ชุด (%By number)

ลำดับ	ชนิด	Total number	Snagged	Gilled	Wedged	Entangled & Pocketed
1	กุ้งกุลาลาย	2	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
2	กุ้งแชบ๊วย	346	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
3	กุ้งตะกาด	4	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
4	กุ้งหางดอก	6	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
5	กุ้งโอคัก	19	0.0%	0.0%	0.0%	84.2%
6	กั้งตั๊กแตน	8	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
7	ปลากุแล	113	2.7%	2.7%	1.8%	92.9%
8	ปลาข้างตะเภา	1	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
9	ปลาโคก	108	0.0%	26.9%	42.6%	30.6%
10	ปลาสาก	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
11	ปลาจวด	37	0.0%	21.6%	29.7%	48.6%
12	ปลาปากคม	1	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
13	ปลาดุกทะเล	2	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
14	ปลาดอกหมาก	13	0.0%	23.1%	7.7%	69.2%
15	ปลาสีขน	14	7.1%	35.7%	14.3%	42.9%
16	ปลาข้างเหลือง	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
17	ปลาสลิดทะเลจุดขาว	3	0.0%	33.3%	0.0%	66.7%
18	ปลาหมูสี	4	0.0%	25.0%	25.0%	50.0%
19	ปลาเห็ดโคน	4	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
20	ปลาใบปอ	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
21	ปลาสลิดหินแขก	7	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
22	หมึกกล้วย	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
23	ปลาลิ้นหมา	2	0.0%	50.0%	0.0%	50.0%
24	หมึกกระดอง	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
25	หมึกหอม	2	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
26	ปูม้า	6	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
27	ปูหิน	3	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
28	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
29	ปลาแป้น	587	0.0%	2.9%	9.5%	87.6%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิด	Total number	Snagged	Gilled	Wedged	Entangled & Pocketed
30	ปลาผีเสื้อลายจุด	11	0.0%	0.0%	9.1%	90.9%
31	ปลาวัวเขากวาง	148	0.0%	2.7%	20.9%	76.4%
32	ปลาวัวหางพัด	53	0.0%	1.9%	18.9%	79.2%
33	ปลาอุบ	11	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
34	ปลาปักเป้า	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
35	ปลาหัวตะกั่ว	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
36	เม่นน้ำตาล	7	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
37	หอยสังข์มะระ	1	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	Total	**1,531**				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 8 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนเมษายน

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	42 มม.ดัดแปลง	40 มม.ดั้งเดิม	40 มม.ดั้งเดิม
กุ้งแชบ๊วย	1	1	2	-
กุ้งโอคัก	-	2	-	2
กุ้งกุลาลาย	1	-	1	-
กุ้งหางดอก	1	-	-	-
กั้งตั๊กแตน	1	-	1	-
ปูม้า	-	-	1	-
ปลากุแล	1	-	8	1
ปลาโคก	5	-	6	5
ปลาจวด	-	1	-	7
ปลาปากคม	-	-	-	1
ปลาดอกหมาก	1	-	-	-
ปลาสีขน	-	-	1	2
ปลาหมูสี	-	1	-	1
ปลาลิ้นหมา	-	-	-	1
ปลาข้าวเม่าน้ำลึก	1	-	-	-
ปลาวัวหางพัด	1	-	3	1
ปลาวัวเขากวาง	2	2	-	2
ปลาแป้น	33	40	29	32
ปลาผีเสื้อลายจุด	-	-	1	2
เม่นน้ำตาล	3	-	-	1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 9 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนพฤษภาคม

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	42 มม.ดัดแปลง	40 มม.ดั้งเดิม	40 มม.ดั้งเดิม
กุ้งแชบ๊วย	-	1	13	1
กุ้งโอคัก	1	-	-	-
ปลาโคก	1	2	1	5
ปลาจวด	1	2	1	1
ปลาดอกหมาก	2	2	2	-
ปลาสีขน	-	1	-	-
ปลาข้างเหลือง	-	-	1	-
ปลาหมูสี	-	-	-	2
ปลาสลิดหินแขก	-	-	-	1
ปลาวัวหางพัด	16	3		2
ปลาวัวเขากวาง	1	5	6	3
ปลาแป้น	18	56	23	53
ปลาผีเสื้อลายจุด	-	-	-	1
ปลาอุบ	-	-	1	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 10 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนมิถุนายน

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	42 มม.ดัดแปลง	40 มม.ดั้งเดิม	40 มม.ดั้งเดิม
กุ้งแชบ๊วย	4	7	4	4
กุ้งโอคัก	-	2	-	2
หมึกกระดอง	-	-	-	2
ปลาโคก	-	3	2	3
ปลาจวด	-	4	2	3
ปลาสีขน	-	-	1	2
ปลาดอกหมาก	-	2	1	2
ปลาวัวหางพัด	-	-	1	-
ปลาวัวเขากวาง	9	3	4	18
ปลาแป้น	34	39	33	33
ปลาผีเสื้อลายจุด	-	1	-	-
เม่นน้ำตาล	-	-	-	1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 11 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนกรกฎาคม

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	**42 มม.ดัดแปลง**	**40 มม.ดั้งเดิม**	**40 มม.ดั้งเดิม**
กุ้งแชบ๊วย	17	22	46	65
กุ้งโอคัก	5	-	-	-
กั้งตั๊กแตน	-	2	1	2
ปูม้า	-	-	2	-
ปลากุแล	-	-	1	-
ปลาข้างตะเภา	1	-	-	-
ปลาโคก	-	1	7	1
ปลาสาก	-	-	1	-
ปลาจวด	1	2	1	-
ปลาสีขน	-	-	1	-
ปลาเห็ดโคน	-	-	1	-
ปลาใบปอ	-	1	-	-
ปลาลิ้นหมา	-	-	1	-
ปลาวัวหางพัด	-	1		4
ปลาวัวเขากวาง	29	12	1	2
ปลาแป้น	22	11	9	18
ปลาผีเสื้อลายจุด	-	-	1	1
ปลาอุบ	-	-	-	1
ปลาปักเป้า	-	-	1	-
เม่นน้ำตาล	1	-	-	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 12 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนสิงหาคม

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	**42 มม.ดัดแปลง**	**40 มม.ดั้งเดิม**	**40 มม.ดั้งเดิม**
กุ้งแชบ๊วย	16	11	21	10
กุ้งโอคัก	5	-	-	-
กุ้งตะกาด	-	1	-	-
ปูม้า	-	-	-	1
หมึกกล้วย	1	-	-	-
ปลากุแล	11	3	1	-
ปลาโคก	22	8	21	8
ปลาจวด	3	2	4	-
ปลาสีขน	-	-	1	-
ปลาดอกหมาก	-	-	1	-
ปลาสลิดหินแขก	-	-	-	1
ปลาวัวหางพัด	5	5	7	2
ปลาวัวเขากวาง	3	5	20	9
ปลาแป้น	24	17	-	12
ปลาอุบ	2	-	1	2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 13 สัตว์น้ำที่จับได้จากอวนสามชั้นทั้ง 4 ชุด ในช่วงเดือนกันยายน

ชนิด	จำนวน(ตัว)			
	40 มม.ดัดแปลง	42 มม.ดัดแปลง	40 มม.ดั้งเดิม	40 มม.ดั้งเดิม
กุ้งแชบ๊วย	19	10	31	36
กุ้งตะกาด	2	2	-	-
กุ้งหางดอก	4	-	-	-
กั้งตั๊กแตน	-	-	1	-
ปูม้า	-	-	1	-
ปูหิน	-	1	1	1
ปลาจวด	-	2	-	
ปลาดุกทะเล	-	-	-	1
ปลาสีขน	5	-	-	-
ปลาสลิดหินแขก		1	1	2
ปลาสลิดทะเลจุดขาว	-	3	-	-
ปลาเห็ดโคน	-	-	2	-
ปลาวัวหางพัด	-	-	-	1
ปลาวัวเขากวาง	2	-	-	-
ปลาแป้น	15	-	-	-
ปลาผีเสื้อลายจุด	4	-	-	-
ปลาอุบ	-	-	2	1
หอยสังข์มะระ	2	-	-	-
เม่นน้ำตาล	-	1	-	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 14 การเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธีทดสอบของวิลคอซัน แมนวิทนีย์ (TheWilcoxon-Mann-Whitney Test or the Wilcoxon Rank Sum Test) (α=0.05)

Comparison	All catch	Target species	Discards(Bycatch)
Control and Modified 1	p-value = 0.1179*	p-value = 5.476e-13	p-value = 0.1179
Control and Modified 2	p-value = 9.666e-08	p-value < 2.2e-16	p-value = 9.666e-08
Modified 1 and Modified 2	p-value = 6.9e-05	p-value = 0.007968	p-value = 6.9e-05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะผืนอวนสามชั้นที่ใช้ในการดัดแปลง

ภาพผนวกที่ 2 เปรียบเทียบความสูงของผืนอวนระหว่างอวนแบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลง (ซ้าย)
อวน สามชั้นในแต่ละห่อ (โจ๋/จ๋อ) ที่จัดเก็บไว้ในขณะที่ยังไม่ได้ทำการประมง

ภาพผนวกที่ 3 การเก็บอวนหลังจากการวางอวน (ซ้าย) และสัตว์น้ำที่ติดในอวนสามชั้น (ขวา)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะการเข้าติดอวนสามชั้นของกุ้งแบบถุงหรือ Pocketed

ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะของแพเชือกที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ในบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus murguiensis*)

กุ้งกุลาลาย (*Penaeus monodon*)

กุ้งโอคัก (*Parapenaeopsis hardwickickii*)

กุ้งตะกาด (*Metapenaeus* spp.)

กุ้งหางดอก (*Penaeus latisulcatus*)

กั้งตั๊กแตน (*Miyakea nepa*)

ปลาจวด Family Sciaenidae

ปลาหมูสี (*Lethrinus* spp.)

ภาพผนวกที่ 6 สัตว์น้ำที่ถูกจับได้จากการทำประมงอวนสามชั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

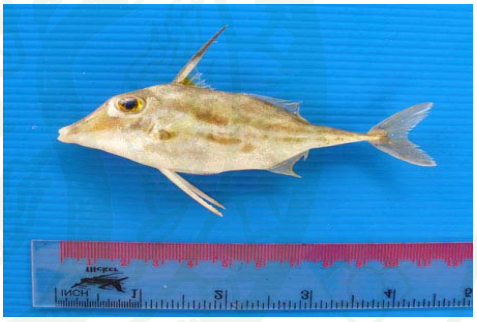
ปลาดอกหมาก (*Gerres abbreviatus*)

ปลาโคก (*Anodontostoma chacunda*)

ปลาสีกุน (*Caranx* spp.)

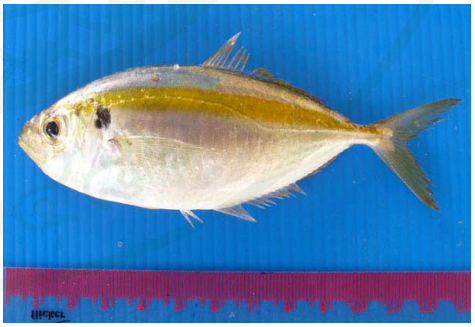
ปลาเห็ดโคน (*Silago sihama*)

ปลาปักเป้า Family Tetrodontidae



ปลาวัวเขากวาง (*Triacanthus biaculeatus*)

ปลาวัวหางพัด (*Monacanthus chinensis*)



ปลาข้างเหลือง (*Selaroides* spp.)

ภาพผนวกที่ 6 (ต่อ)

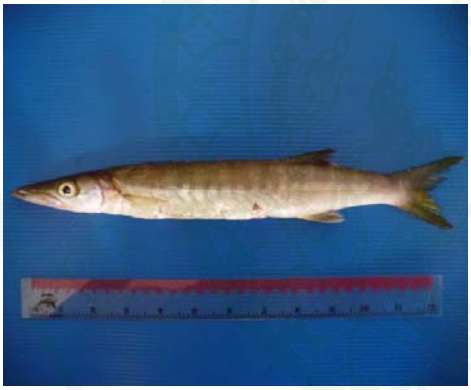
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปลากุแล (*Sardinella* spp.)

ปลาปากคม (*Saurida* spp.)

ปลาสลิดหินแขก (*Siganus javus*)

ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus oramin*)



ปลาสาก (*Sphyraena* spp.)

ปลาลิ้นหมา (*Brachirus* spp.)

ปลาใบปอ (*Drepane punctata*)

ปลาข้างตะเภา (*Therapon* spp.)

ภาพผนวกที่ 6 (ต่อ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปลาดุกทะเล (*Plotosus canius*)

ปลาข้าวเม่าน้ำลึก (*Sargocentron rubrum*)

ปลาผีเสื้อลายจุด (*Parachaetodon ocellatus*)

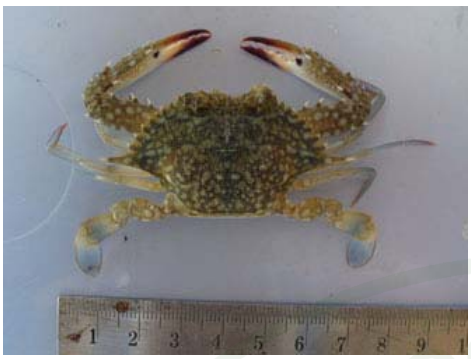
ปลาหัวตะกั่วทะเล (*Aplocheilus* spp.)

ปลาแป้น, Family Leiognatidae (*Leiognathus* spp. และ*Secutor* spp.)

ปลาอุบ (*Batrachu s* spp.)

ภาพผนวกที่ 6 (ต่อ)

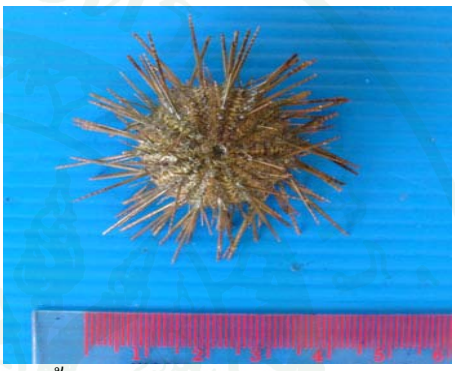
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ปูหิน (*Thalamita crenata*)

หอยมะระ (*Pugilina cochidium*)



เม่นน้ำตาล (*Temonpleurus toreumaticus*)

หมึกหอม (*Sepistenthis* spp.)

หมึกกระดอง (*Sepia* spp.)

หมึกกล้วย (*Loligo* spp.)

ภาพผนวกที่ 6 (ต่อ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายอศิรวัฒน์ ปรีชา
วัน เดือน ปี ที่เกิด	20 สิงหาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการประมง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถานีวิจัยประมงศรีราชา คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ได้รับทุนผู้ช่วยสอนจากบัณฑิตวิทยาลัย (พ.ศ. 2547)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์