รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
การศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ
Life cycle of the jellyfish *Catostylus* sp.

ภายใต้แผนงานวิจัยศึกษาการเกิดปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี
บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด

คณะผู้วิจัย
นางสาวศิริวรรณ ชูศรี
นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน
นางสาววิรชา เจริญดี
นายสมรัฐ ทวีเดช
นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

รหัสโครงการ 222810
สัญญาเลขที่ 10/2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ
Life cycle of the jellyfish *Catostylus* sp.

ภายใต้แผนงานวิจัยศึกษาการเกิดปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด

คณะผู้วิจัย
นางสาวศิริวรรณ ชูศรี
นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน
นางสาววิรชา เจริญดี
นายสมรัฐ ทวีเดช
นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 10/2559 ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนการวิจัยการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ สามารถดำเนินการวิจัยได้ตามแผนวิจัยที่วางไว้

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ในโครงการวิจัย คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการแผนวิจัยที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา เมื่อมีปัญหาอุปสรรค ขอขอบคุณคณะวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ของโครงการวิจัยทุกท่านที่ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ และความคิดในการทำวิจัยตามแผนวิจัยของโครงการ และร่วมฟันฝ่าอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการวิจัยจนทำให้งานวิจัยสามารถบรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้อำนวยการและบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินวิจัยเป็นอย่างดี

นางสาวศิริวรรณ ชูศรี
หัวหน้าคณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วย *Catostylus townsendi* (Mayer, 1915) ในธรรมชาติตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า (Scyphistoma) หรือโพลิป (Polyp) จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (Medusa) บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 สถานี คือ คลองไม้รูด คลองเขาล้าน และคลองมะนาว สถานีละ 2 จุด คือ ในทะเล (บริเวณปากคลอง) และในคลอง ทำการออกเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ปี 2015 ถึงเดือนกันยายน ปี 2016 ความถี่ในการออกเก็บตัวอย่างทุก ๆ 2 เดือนต่อ 1 ครั้ง ทำการเก็บตัวอย่างระยะไซพิสโตม่า โดยใช้วัสดุล่อการลงเกาะ 4 ชนิด คือ ไม้ไผ่ เปลือกหอยนางรม แผ่นคอนกรีตอัดสำเร็จ และแผ่นกระจก ขนาดของวัสดุ (กว้าง x ยาว) 4 x 4 เซนติเมตร นำมาผูกติดกับแท่น ตามระดับความลึกของน้ำทะเล 3 ระดับ คือ ผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ และทำการเก็บตัวอย่างระยะไซพิสโตม่า โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตาข่าย 300 ไมโครเมตร ลากในแนวดิ่ง และแนวนอน และระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า จะทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้สวิง ขนาดตาข่าย 1 มิลลิเมตร ในการเก็บตัวอย่าง ผลการศึกษาการใช้วัสดุล่อการลงเกาะของไซพิสโตม่า พบว่าทุกชุดของวัสดุล่อการลงเกาะ และทุกชุดสถานีไม่พบการลงเกาะของไซพิสโตม่าแมงกะพรุนถ้วย การเก็บตัวอย่างระยะเอฟิร่า และระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ปี 2015 ถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2016 ไม่พบเอฟิร่าและระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าในทุกชุดสถานี แต่พบระยะเอฟิร่าและระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าในเดือนกันยายน ปี 2016 โดยพบเอฟิร่าจำนวน 2 ตัวบริเวณในคลองไม้รูด และพบการรวมตัวของระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า บริเวณปากคลองมะนาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 4.3±1.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 50.2±3.2 กรัม และไม่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad)

Abstract

Study life cycle of the jellyfish *Catostylus townsendi* (Mayer, 1915) in nature from Polyp stage to Medusa stage in coast of Trat provice. Sample was collected on three stations in Khlong Mai Rut, Khlong Khao Lan and Khlong Ma Nao. On each station, sampling was carried out 2 separate sites in the sea and the canal. Samplings were carried out one year between November 2015 to September 2016, two times per month. The present study, focus on Scyphistoma or Polyp settlement on substrates choice in the sea. In the experimental set-up, wood(bamboo), shells(oysters), concrete and glass were cut in plates of 4X4 cm., placed in nature, with the lure tied to the podium at three levels: pelagic, middle and benthic. Sampling of Ephyra stage was done using a plankton net with a mash size 300 microns in vertical and horizontal. Sampling of Medusa stage was done using a net with a mash size 1 millimeters. The results showed that have not Scyphistoma of *Catostylus townsendi* every substrate. Sampling of Ephyra and Medusa did not found sample every station in November 2015 to July 2016 but in September 2016 founded 2 Ephyra and Medusa. Ephyra founded near Khlong Mai Rut and Medusa founded near Khlong Ma Nao. Sampling of jellyfish were 4.3 ± 1.2 centimeter of diameter, weight of 50.2 ± 3.2 gram and not found development of reproductive organs.

สารบัญเรื่อง
(Table of Contents)

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ขอบเขตของโครงการ	2
ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
วิธีดำเนินการวิจัย	4
ผลการวิจัย	11
อภิปราย/วิจารณ์	20
สรุปและข้อเสนอแนะ	27
บรรณานุกรม	28
ประวัติคณะผู้วิจัย	33

สารบัญตาราง
(List of tables)

ตารางที่		หน้า
1	สิ่งมีชีวิตที่พบในวัสดุล่อทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับน้ำ 3 ระดับ	11
2	การเก็บตัวอ่อนระยะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	12
3	การเก็บตัวอย่างระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	13

สารบัญภาพ
(List of illustrations)

ภาพที่		หน้า
1	บริเวณจุดที่ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน	4
2	สถานที่ที่ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน	5
3	วัสดุที่ใช้ในการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุน	7
4	รูปแบบการวางวัสดุล่อการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุนในแนวดิ่ง	7
5	จุดที่นำวัสดุที่ใช้ในการล่อตัวอ่อนของแมงกะพรุนไปวาง	8
6	การลากเก็บตัวอย่างเอฟิร่า	9
7	การเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า	10
8	การเก็บตัวอย่างเพื่อดูสัดส่วนและความสมบูรณ์เพศของแมงกะพรุน	10
9	ลักษณะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี พบบริเวณในคลองไม้รูด	13
10	แมงกะพรุนที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าที่เจอบริเวณปากคลองมะนาว	14
11	การรวมตัวของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีบริเวณหาดคลองสน ต.แหลมกลัด อ.เมือง จ.ตราด	15
12	ลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (ก) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (ข)	16
13	ความหลากหลายของสีแมงกะพรุนที่พบบริเวณหาดคลองสน	16
14	ลักษณะพลานูล่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี	17
15	ลักษณะไซพิสโตม่า (ก) และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบโพโดซีสต์ของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี (ข)	17
16	ลักษณะสตรอบิล่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี	18
17	ลักษณะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี	18
18	ลักษณะระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี	19
19	ลักษณะวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี	19
20	ค่าความเค็มที่พบบริเวณอ่าวไทย	21
21	กระแสน้ำอ่าวไทยในรอบปี	24

บทนำ
(Introduction)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การศึกษาปรากฏการณ์แมงกะพรุนหลากสี คือการอธิบายถึงปรากฏการณ์ที่แมงกะพรุนหลากสีมารวมตัวกันเป็นจำนวนมาก (Jellyfish bloom) บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด สาเหตุที่ต้องมีการศึกษาปรากฏการณ์นี้ เพราะในปัจจุบัน ปรากฏการณ์ที่แมงกะพรุนมารวมตัวกันเกิดบ่อยครั้งขึ้น และมีจำนวนมากขึ้น (Purcell et al., 2001; Mills, 2001; Lynam et al., 2006) ปรากฏการณ์นี้บางครั้งส่งผลกระทบในด้านลบต่อการประมงชายฝั่ง อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ยกตัวอย่างเช่น การลดจำนวนของแหล่งท่องเที่ยวเนื่องจากการปิดชายหาด ไปจนถึงการเสียชีวิตของนักท่องเที่ยวที่สัมผัสโดนตัวแมงกะพรุนซึ่งมีพิษรุนแรง (Purcell et al., 2007) การรบกวนประมงชายฝั่ง โดยการลอยไปติดกับเครื่องมือจับปลา เช่น อวน หรือตาข่ายดักปลา (Lynam et al., 2006) การตายของปลาที่เลี้ยงในกระชังหรือฟาร์ม (Mills, 2001) เพราะพิษจากแมงกะพรุน การจับปลาเศรษฐกิจลดจำนวนลง เนื่องมาจากการแก่งแย่งอาหารของปลากับแมงกะพรุน ร่วมกับการเป็นผู้ล่าของแมงกะพรุน (Lynam et al., 2006) นอกจากนี้แล้ว แมงกะพรุนบางชนิดยังอาจเป็นพาหะของพาราไซต์หลายชนิด ซึ่งก่อให้เกิดโรคในปลา ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาหาสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์นี้ โดยการตรวจติดตามความชุกชุมและการแพร่กระจายของแมงกะพรุนโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้ตาข่ายดัก (Lynam et al., 2011) การสำรวจโดยวิธี Continuous Plankton Recorder (Gibbons and Richardson, 2009) การสำรวจโดยใช้เครื่องบิน (Houghton et al., 2006) การนับจำนวนแมงกะพรุนจากการสำรวจโดยใช้เรือและการสำรวจตามแนวชายฝั่ง (Doyle et al., 2007) รวมถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของแมงกะพรุนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การจับปลาที่มากเกินไป การทิ้งขยะและของเสียจากชุมชนลงสู่แม่น้ำลำคลอง การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การนำเข้าหรือส่งออกสัตว์น้ำต่างถิ่น และการเปลี่ยนแปลงแหล่งที่อยู่อาศัย ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการรวมตัวของแมงกะพรุนเกิดบ่อยครั้ง และมีจำนวนมากขึ้น (Richardson et al., 2009)

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจติดตามความชุกชุมและการแพร่กระจายของแมงกะพรุนหลากสี และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์รวมตัวกันของแมงกะพรุนหลากสี (Jellyfish bloom) บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความสำคัญในลำดับต้น ๆ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดการทรัพยากรทางทะเล นอกจากนี้แมงกะพรุนยังมีศักยภาพในการเป็นตัวชี้วัด

สภาพแวดล้อมทางทะเลได้ ในการเฝ้าระวังมลภาวะของสิ่งแวดล้อมทางทะเลได้ อีกทั้งข้อมูลพื้นฐานจากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต ในการจำลองสภาวะเพื่อการเพาะเลี้ยงหรือขยายพันธุ์แมงกะพรุน ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า (Scyphistoma) หรือระยะโพลิป (Polyp) จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (Medusa) และศึกษาชีววิทยาบางประการของแมงกะพรุน ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ความสมบูรณ์เพศ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า (Scyphistoma) หรือระยะโพลิป (Polyp) จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (Medusa) และศึกษาชีววิทยาบางประการของแมงกะพรุน บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด ภายในระยะเวลา 1 ปี

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

พื้นที่อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด มีลักษณะภูมิประเทศทางทิศตะวันตกติดทะเลด้านอ่าวไทย เป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกตลอดปี เป็นพื้นที่ที่พบแมงกะพรุนได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนของทุกปี จะพบปรากฏการณ์การรวมตัวของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี สกุล *Catostylus* โดยพบบริเวณหาดราชการุณย์ไปถึงบริเวณอ่าวไม้รูด ส่วนในช่วงอื่น ๆ ในรอบปี จากการสำรวจเบื้องต้นพบชนิด *Acromitus flagellatus* ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และยังพบชนิด *Rhophilema hispidum* อีกด้วย นอกจากนี้ยังพบแมงกะพรุนใน Class Cubozoa ในพื้นที่จังหวัดตราด และแมงกะพรุนในบางสกุลมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และบางสกุลมีพิษร้ายแรงถึงแก่ชีวิต

ปรากฏการณ์รวมตัวกันของแมงกะพรุนเป็นจำนวนมาก (jellyfish blooms) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล โดยส่วนมากสามารถคาดเดาช่วงเวลาในการเกิดได้ การรวมตัวกันของแมงกะพุรน เป็นส่วนหนึ่งของช่วงชีวิตของแมงกะพรุนที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศไปเป็นแบบอาศัยเพศ (Graham et al., 2001) โดยวงจรชีวิตของแมงกะพรุนนั้น ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ของแมงกะพรุน จากข้อมูลที่ผ่านมาการศึกษาแมงกะพรุนในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน

พบว่ายังมีการศึกษาน้อยมาก ดังนั้นจึงมีความสนใจศึกษาเพิ่มเติม ในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ให้ข้อมูลทางวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่สนใจ
2. การเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ บทความทางวิชาการ สื่ออิเลกทรอนิกส์ (Website)
3. ชุมชนประมงชายฝั่ง ผู้ประกอบการ นักท่องเที่ยว และประชาชนทั่วไปได้ตระหนักถึงความสำคัญของการอยู่อาศัยร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางทะเล เข้าใจถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ส่งผลให้เกิดความร่วมมือกันในการบริหารจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลอย่างยั่งยืนต่อไป
4. องค์ความรู้ในการวิจัยที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นการช่วยกระตุ้นการท่องเที่ยวทางทะเลและภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

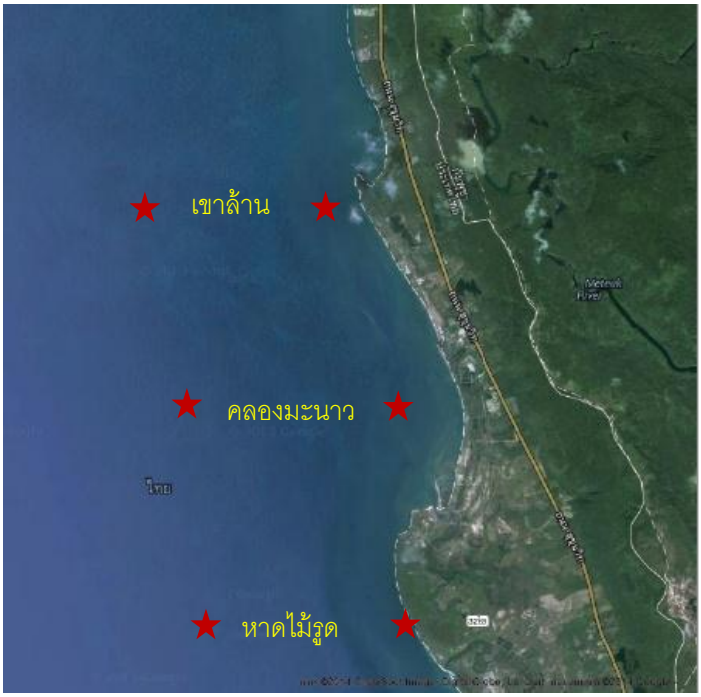
หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. องค์กรส่วนปกครองท้องถิ่น ที่ต้องการส่งเสริมอาชีพและยกระดับความเป็นอยู่ของราษฎร
2. หน่วยงานการศึกษาและวิจัย เช่น วิทยาลัยประมง มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย
3. หน่วยงานรัฐบาลที่มีภารกิจเกี่ยวข้อง เช่น กรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย
(Materials & Method)

ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า (Scyphistoma) หรือระยะโพลิป (Polyp) จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (Medusa) และศึกษาชีววิทยาบางประการของแมงกะพรุน บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด

สถานที่ทำการวิจัย



ภาพที่ 1 บริเวณจุดที่ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน

ทำการสำรวจเก็บตัวอย่าง เพื่อหาแมงกะพรุนถ้วยหลากสี บริเวณชายฝั่งทะเล จ.ตราด โดยกำหนดบริเวณที่เก็บตัวอย่าง 3 สถานี สถานีละ 2 จุด รวมทั้งสิ้น 6 จุด ดังนี้

สถานีที่ 1 คลองไม้รูด แบ่งเป็น 2 จุด คือ ปากคลอง และในคลอง
สถานีที่ 2 คลองมะนาว แบ่งเป็น 2 จุด คือ ปากคลอง และในคลอง
สถานีที่ 3 คลองเขาล้าน แบ่งเป็น 2 จุด คือ ปากคลอง และในคลอง

ปากคลองไม้รูด

ในคลองไม้รูด

ปากคลองมะนาว

ในคลองมะนาว

ปากคลองเขาล้าน

ในคลองเขาล้าน

ภาพที่ 2 สถานที่ที่ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน

กำหนดระยะเวลา 1 ปี ออกเก็บตัวอย่างเฉลี่ย 2 เดือนต่อครั้ง รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1	เดือนพฤศจิกายน	พ.ศ. 2558
ครั้งที่ 2	เดือนมกราคม	พ.ศ. 2559
ครั้งที่ 3	เดือนมีนาคม	พ.ศ. 2559

ครั้งที่ 4	เดือนพฤษภาคม	พ.ศ. 2559
ครั้งที่ 5	เดือนกรกฎาคม	พ.ศ. 2559
ครั้งที่ 6	เดือนกันยายน	พ.ศ. 2559

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า

เป็นการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ซึ่งพบว่าจากข้อมูลการศึกษาด้านการจำแนกชนิด พบเป็นชนิด *Catostylus* แต่ไม่ทราบถึงสปีชีส์ที่แน่นอน ดังนั้นในด้านการศึกษาถึงวงจรชีวิตในแต่ละระยะ จึงได้นำรูปแบบการศึกษาวงจรชีวิตของกะพรุนชนิด *Catostylus mosaicus* จากงานวิจัยของ Pitt (2000) มาเป็นรูปแบบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนบริเวณหาดไม้รูด จ.ตราด การทดลองนี้จะทำการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนจากธรรมชาติเพื่อศึกษาวงจรชีวิตในแต่ละระยะ ดังต่อไปนี้

1.1 ระยะการลงเกาะของตัวอ่อนพลานูล่า (Planula) และมีการพัฒนาเป็นระยะไซพิสโตม่า จากการศึกษาเอกสารพบว่าการเก็บรวบรวมไซพิสโตม่าจากธรรมชาติ ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไซพิสโตม่ามีลักษณะการลงเกาะกระจายกันไปในทะเล ทำให้เราทราบแหล่งที่ลงเกาะค่อนข้างยาก การเก็บรวบรวมไซพิสโตม่าจากธรรมชาติจากการศึกษาของ Holst and Jarms (2007) มีการใช้วัสดุล่อไซพิสโตม่าให้ลงเกาะ ซึ่งมีการใช้ทั้งวัสดุธรรมชาติ เช่น เปลือกหอย และท่อนไม้ เป็นต้น และวัสดุชนิดอื่น ๆ ที่มีการปรับใช้ เช่น หัวทราย แผ่นคอนกรีต แก้ว และ Polyethylene ดังนั้นการล่อให้ไซพิสโตม่าลงเกาะนั้น จึงได้ทำการวางแผนการทดลองไว้ โดยการเปรียบเทียบการลงเกาะของไซพิสโตม่าโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติที่หาได้ในท้องถิ่น และวัสดุที่สร้างขึ้นใหม่ ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการลงเกาะของไซพิสโตม่าดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่

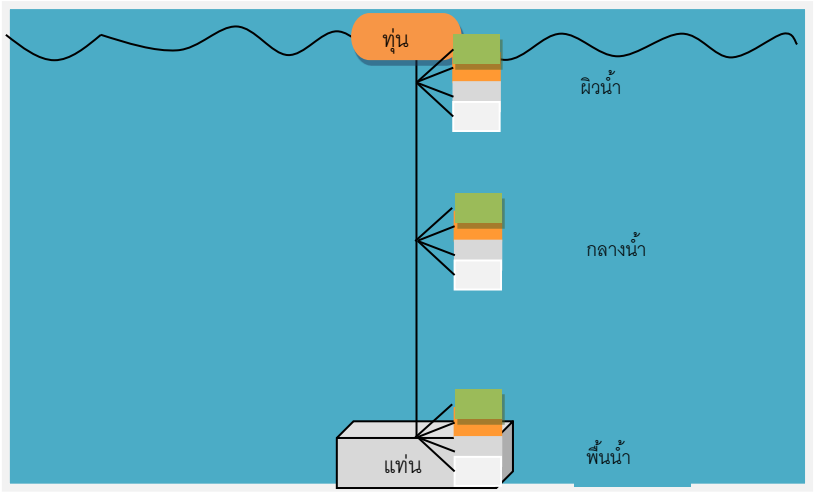
ชุดการทดลองที่ 2 เปลือกหอย

ชุดการทดลองที่ 3 แผ่นคอนกรีต

ชุดการทดลองที่ 4 แผ่นกระจก

ภาพที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุน

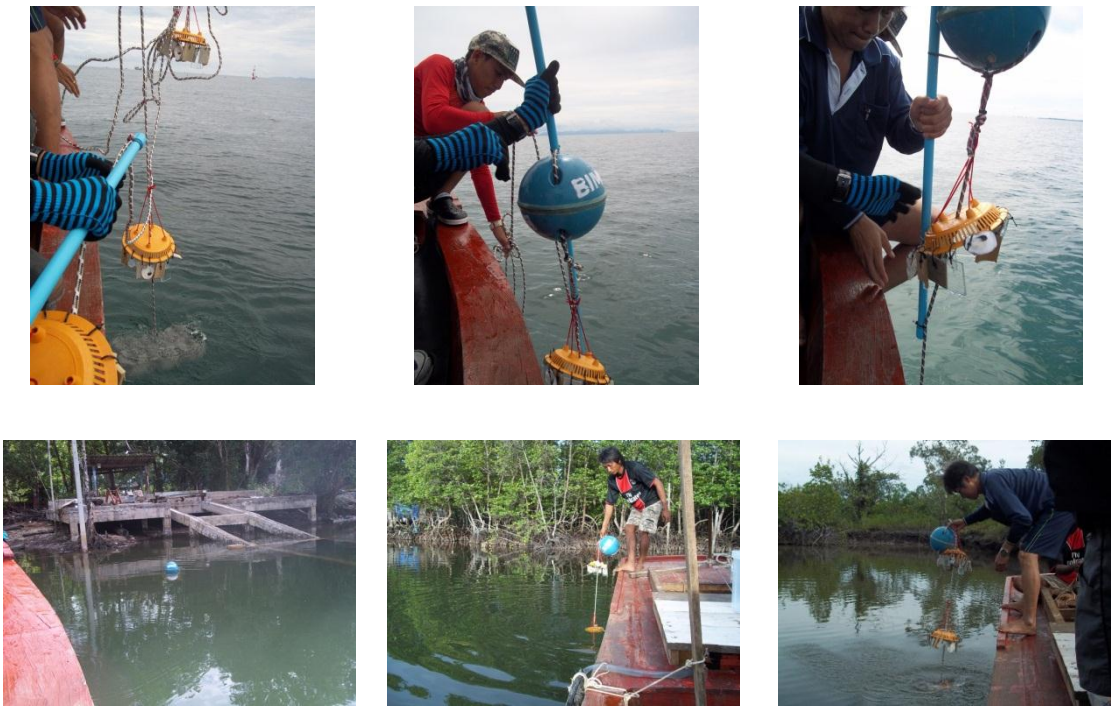
โดยขนาดวัสดุที่นำไปล่อการเกาะของตัวอ่อน มีขนาดเท่ากันคือ กว้าง * ยาว เท่ากับ 4*4 เซนติเมตร (Pitt, 2000) นำไปล่อตัวอ่อนในธรรมชาติด้วยการผูกติดกับแท่นที่ระดับน้ำ 3 ระดับ คือ ผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ



ภาพที่ 4 รูปแบบการวางวัสดุล่อการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุนในแนวดิ่ง

ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 จุด คือ คลองไม้รูด, คลองเขาล้าน และคลองมะนาว จุดละ 2 สถานี คือ ในทะเล และในคลอง รวมทั้งหมด 6 จุด และทำการเก็บวัสดุที่นำไปล่อทุกสัปดาห์ (4 ครั้งต่อเดือน) ซึ่งจากการทดลองของ Holst and Jarms (2006) ได้ทำการศึกษาการลงเกาะของแมงกะพรุนในกลุ่มของ Scyphozoa จำนวน 5 ชนิด พบว่า ชนิด *Chrysaora hysoscella* เริ่มเกิดการลงเกาะของโพลิปเร็วที่สุด 2 วัน หลังจากที่ใส่ตัวอ่อนพลานูล่าไว้ในกระปุกและทำการทดลองใน

ห้องปฏิบัติการ จากผลการทดลองที่ได้จึงเป็นแนวทางนำไปสู่การกำหนดระยะเวลาการวางวัสดุล่อ ซึ่งได้กำหนดระยะเวลาในการเก็บวัสดุทุกสัปดาห์ ภายในระยะเวลา 1 เดือน ทั้งนี้ในการไปเก็บวัสดุล่อทุกสัปดาห์ สามารถตรวจเช็คถึงการลงเกาะของตัวอ่อน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ทราบช่วงเวลาการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุน และทราบถึงระยะการพัฒนาของตัวอ่อนระยะไซพิสโตม่าได้ด้วย



ภาพที่ 5 จุดที่นำวัสดุที่ใช้ในการล่อตัวอ่อนของแมงกะพรุนไปวาง

ในด้านการเก็บข้อมูลเมื่อพบว่ามีการลงเกาะของไซพิสโตม่าแล้ว จะทำการถ่ายรูปภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วัดขนาดโดยใช้โปรแกรม Image Tool และนำภาพถ่ายมาวิเคราะห์ถึงระยะการพัฒนาการของตัวอ่อนกะพรุน (Holst and Jarms, 2006)

1.2 ระยะเอฟิร่า (Ephyra) จะทำการลากเก็บเอฟิร่า ด้วยถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 300 ไมโครเมตร (Tronolone et. al., 2002) โดยการลากจะทำควบคู่ไปกับการลากแพลงก์ตอน เมื่อพบเอฟิร่าจากธรรมชาติ จะทำการเก็บตัวอย่างในขวดเก็บตัวอย่างที่มีน้ำทะเล และจะเก็บแบบมีชีวิต ไม่ใส่สารเคมีหรือทำให้ตาย นำตัวอย่างที่ได้มาจำแนกชนิดตามรายงานการวิจัยของ Pohl and Jame (2010) ซึ่งพบว่ามีการจำแนกชนิดแมงกะพรุนจากระยะเอฟิร่าไว้มากกว่า 18 ชนิด ซึ่งจากรายงานการวิจัยนี้ ผู้วิจัยสามารถนำมาเป็นรูปแบบในการจำแนกชนิดแมงกะพรุนระยะเอฟิร่าได้

ภาพที่ 6 การลากเก็บตัวอย่างเอฟิร่า

ในด้านการเก็บข้อมูลนำตัวอย่างที่ได้มาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วัดขนาดโดยใช้โปรแกรม Image Tool และนำภาพถ่ายมาวิเคราะห์ถึงชนิดของแมงกะพรุน

1.3 ระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (Medusa) เมื่อพบแมงกะพรุนที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าในธรรมชาติ จะทำการเก็บตัวอย่างที่พบโดยใช้สวิงที่มีขนาดตาข่าย 1 เซนติเมตร ช้อนแมงกะพรุน และใช้ขันตักพร้อมน้ำขึ้นมาใส่ถุงที่มีน้ำทะเล และมัดปากถุงโดยไม่ให้มีอากาศภายในถุง บรรจุใส่กล่องโฟมที่มีการลดอุณหภูมิมายังห้องปฏิบัติการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งเป็นสถานที่ทำการศึกษาทดลองในครั้งนี้ นำตัวอย่างที่ได้มาลอยในถังน้ำเค็มขนาด 300 ลิตรต่อความหนาแน่นแมงกะพรุน 20 ตัว พร้อมให้อากาศเบา ๆ โดยมีการปรับระดับความเค็มเท่ากับระดับความเค็มให้ใกล้เคียงกับธรรมชาติ นำตัวอย่างที่ได้มาวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม (Bell diameter) ชั่งน้ำหนัก (Tronolone et. al., 2002) ดูความหลากหลายของสี และตรวจความสมบูรณ์เพศโดยใช้หลอดหยดดูดเซลล์สืบพันธุ์จากอวัยวะเพศสืบพันธุ์ (Gonad) ของแมงกะพรุนนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Holst and Jarms, 2006) โดยแมงกะพรุนเพศผู้ที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จะมีการพัฒนาฝักสเปิร์ม และเพศเมียจะมีการพัฒนาไข่ มีลักษณะกลม มีนิวเครียสอยู่ภายในไข่บริเวณขอบของเซลล์ไข่ สีเหลืองขุ่น และไข่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 175 มิลลิเมตร (Arai, 1997)

ภาพที่ 7 การเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า

2. ศึกษาชีววิทยาบางประการ ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ความสมบูรณ์เพศ เป็นต้น

เป็นการศึกษาด้านชีววิทยาบางประการของแมงกะพรุนที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากธรรมชาติ การศึกษานี้ประกอบไปด้วย สัดส่วนเพศ (sex ratio) (Tronolone et. Al., 2002) และความสมบูรณ์เพศ (Pitt and Kingsford, 2000) ในด้านการหาสัดส่วนเพศ (Sex ratio) โดยการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างแมงกะพรุนที่ได้จากธรรมชาติ โดยใช้หลอดหยดดูดเซลล์สืบพันธุ์จากตัวอย่างแมงกะพรุน และนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Holst and Jarms, 2006) เพื่อตรวจสอบเพศและหาสัดส่วนเพศของแมงกะพรุนที่ได้จากธรรมชาติ ด้านการศึกษาความสมบูรณ์เพศของแมงกะพรุน (Pitt and Kingsford, 2000) โดยการตัดเนื้อเยื่อ และเก็บ gonad ดองใน formalin แล้วจึงเปลี่ยนเป็น 70 % ethanol ภายใน 1 สัปดาห์ เพื่อจะทำการ embedding (การตัดเนื้อเยื่อเพื่อทำการย้อม heamatoxylin และ esosin) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูลักษณะของ oocytes และ sperms (Pitt and Kingsford, 2000)

ภาพที่ 8 การเก็บตัวอย่างเพื่อดูสัดส่วนและความสมบูรณ์เพศของแมงกะพรุน

ผลการวิจัย
(Results)

การศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่าจนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า บริเวณชายฝั่งทะเล จ.ตราด โดยกำหนดบริเวณที่เก็บตัวอย่าง 3 สถานี คือ คลองไม้รูด คลองมะนาว และคลองเขาล้าน สถานีละ 2 จุด คือ บริเวณปากคลอง และบริเวณในคลอง รวมทั้งสิ้น 6 จุด การทดลองนี้จะทำการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนจากธรรมชาติ เพื่อศึกษาวงจรชีวิตในแต่ละระยะดังต่อไปนี้

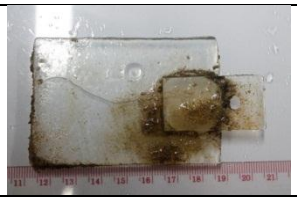
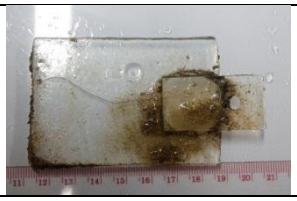
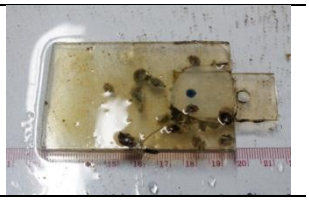
1. ระยะการลงเกาะของตัวอ่อนพลานูล่า และมีการพัฒนาเป็นระยะไซพิสโตม่า

จากการเก็บรวบรวมไซพิสโตม่าจากธรรมชาติ โดยใช้วัสดุล่อให้ลงเกาะ ซึ่งมีการใช้ทั้งวัสดุธรรมชาติ คือ เปลือกหอย ไม้ไผ่ และวัสดุชนิดอื่น ๆ ที่มีการปรับใช้ คือ แผ่นคอนกรีต และแผ่นกระจก นำไปล่อตัวอ่อนในธรรมชาติด้วยการผูกติดกับแท่นที่ระดับน้ำ 3 ระดับ คือ ผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ และทำการเก็บวัสดุที่นำไปล่อทุกสัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าไม่พบการลงเกาะของไซพิสโตม่าแมงกะพรุนในทุกวัสดุที่ใช้ในการล่อ และในทุก ๆ ระดับน้ำ โดยส่วนใหญ่พบเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น เช่น หอยแมลงภู่ การวางไข่ของหอยฝาเดียว และเพรียง เป็นต้น เป็นจำนวนมาก

ตารางที่ 1 สิ่งมีชีวิตที่พบในวัสดุล่อทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับน้ำ 3 ระดับ

ชนิดวัสดุที่ใช้ในการล่อ	ระดับน้ำ		
	ผิวน้ำ	กลางน้ำ	พื้นน้ำ
เปลือกหอย			
ไม้ไผ่			
แผ่นคอนกรีต			

ตารางที่ 1 สิ่งมีชีวิตที่พบในวัสดุล่อทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับน้ำ 3 ระดับ (ต่อ)

ชนิดวัสดุที่ใช้ในการล่อ	ระดับน้ำ		
	ผิวน้ำ	กลางน้ำ	พื้นน้ำ
แผ่นกระจก			

2. ระยะเอฟิร่า

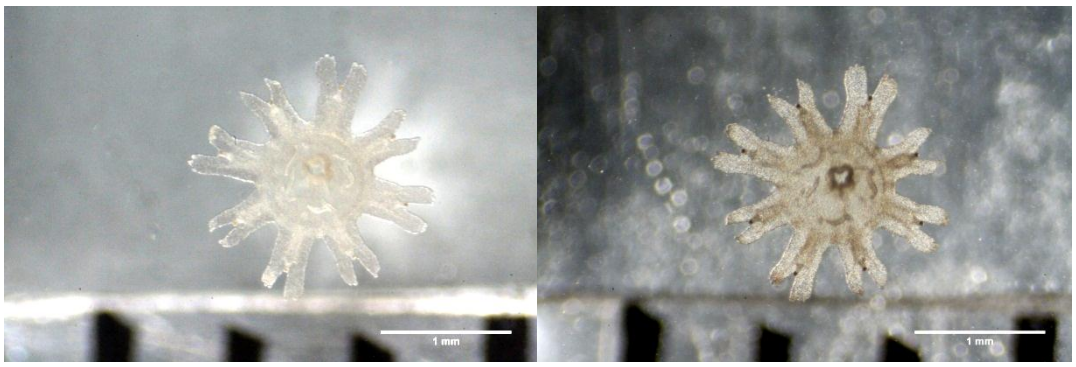
ทำการลากเก็บเอฟิร่าด้วยถุงลากแพลงก์ตอนขนาด 300 ไมโครเมตร ลากในแนวดิ่งตามระดับความลึก และลากตามแนวนอนบริเวณผิวน้ำของจุดที่ทำการสำรวจ พบว่าจากการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 1 (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558) ถึงครั้งที่ 5 (เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559) ไม่พบตัวอ่อนของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี แต่ในครั้งที่ 6 (เดือนกันยายน พ.ศ. 2559) พบตัวอ่อนระยะเอฟิร่าของแมงกะพรุน เมื่อนำไปจำแนกชนิดพบว่าเป็นเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี ซึ่งพบจำนวน 2 ตัว บริเวณในคลองไม้รูด

ตารางที่ 2 การเก็บตัวอ่อนระยะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

สถานที่	เดือน					
	พฤศจิกายน	มกราคม	มีนาคม	พฤษภาคม	กรกฎาคม	กันยายน
ในคลองไม้รูด	N	N	N	N	N	2 ตัว
ปากคลองไม้รูด	N	N	N	N	N	N
ในคลองมะนาว	N	N	N	N	N	N
ปากคลองมะนาว	N	N	N	N	N	N
ในคลองเขาล้าน	N	N	N	N	N	N
ปากคลองเขาล้าน	N	N	N	N	N	N

หมายเหตุ N หมายถึงไม่พบตัวอย่างเอฟิร่า

โดยบริเวณดังกล่าวพบว่ามีค่าความเค็มที่ระดับ 10 ส่วนในพันส่วน (ppt) ค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับ 30 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ระดับ 8.00 และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ที่ระดับ 5.09 มิลลิกรัมต่อลิตร ลักษณะของเอฟิร่าแมงกะพรุนถ้วยหลากสี มีรูปร่างคล้ายดอกไม้ จะมีโครงสร้างลักษณะคล้ายแขนที่ยื่นออกมาจากกลางลำตัว (Marginal Lobes) บริเวณปลายแขนจะแยกออกเป็นแฉกแต่ละแฉก เรียกว่าแล็ปเพท (Lappet) มีจำนวน 16 แล็ปเพท (Lappet)



ภาพที่ 9 ลักษณะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี พบบริเวณในคลองไม้รูด

3. ระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า

ทำการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนที่พบโดยใช้สวิงที่มีขนาดตาข่าย 1 เซนติเมตร ช้อนแมงกะพรุน เพื่อนำมาศึกษา โดยนำตัวอย่างที่ได้มาวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม (Bell diameter) ชั่งน้ำหนัก (Tronolone et. al., 2002) ดูความหลากหลายของสี และตรวจความสมบูรณ์เพศ จากการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 1 (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558) ถึงครั้งที่ 5 (เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559) ไม่พบตัวอย่างแมงกะพรุนถ้วยหลากสีในทุกสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่าง แต่ในครั้งที่ 6 (เดือนกันยายน พ.ศ. 2559) พบตัวอย่างของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าบริเวณปากคลองมะนาว ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 4.3±1.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 50.2±3.2 กรัม และไม่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad)

ตารางที่ 3 การเก็บตัวอย่างระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

สถานที่	เดือน					
	พฤศจิกายน	มกราคม	มีนาคม	พฤษภาคม	กรกฎาคม	กันยายน
ในคลองไม้รูด	N	N	N	N	N	N
ปากคลองไม้รูด	N	N	N	N	N	N
ในคลองมะนาว	N	N	N	N	N	N
ปากคลองมะนาว	N	N	N	N	N	F
ในคลองเขาล้าน	N	N	N	N	N	N
ปากคลองเขาล้าน	N	N	N	N	N	N

หมายเหตุ N หมายถึงไม่พบตัวอย่างระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า F หมายถึงพบตัวอย่างระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า

ภาพที่ 10 แมงกะพรุนที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าที่เจอบริเวณปากคลองมะนาว

โดยบริเวณที่พบแมงกะพรุนที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าพบว่ามีค่าความเค็มที่ระดับ 13 ส่วนในพันส่วน (ppt) ค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับ 30 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ระดับ 7.07 และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ที่ระดับ 4.68 มิลลิกรัมต่อลิตร

การศึกษาชีววิทยาบางประการ ได้แก่ อัตราส่วนเพศ และความสมบูรณ์เพศ

ทำการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนที่ได้จากธรรมชาติมาศึกษาด้านชีววิทยาบางประการของแมงกะพรุน คือ สัดส่วนเพศ (sex ratio) (Tronolone et. Al., 2002) และความสมบูรณ์เพศ (Pitt and kingsford, 2000) จากการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนทั้งสิ้น 6 ครั้ง พบตัวอย่างของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าบริเวณปากคลองมะนาว ในครั้งที่ 6 (เดือนกันยายน พ.ศ. 2560) แต่จากการศึกษาพบว่าไม่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad) ของแมงกะพรุน เนื่องจากแมงกะพรุนที่เจอเป็นแมงกะพรุนขนาดเล็ก (Small medusa) และยังไม่มีการพัฒนาในส่วนของอวัยวะสืบพันธุ์ จึงไม่สามารถทราบถึงสัดส่วนเพศ และความสมบูรณ์เพศได้ โดยการหาสัดส่วน

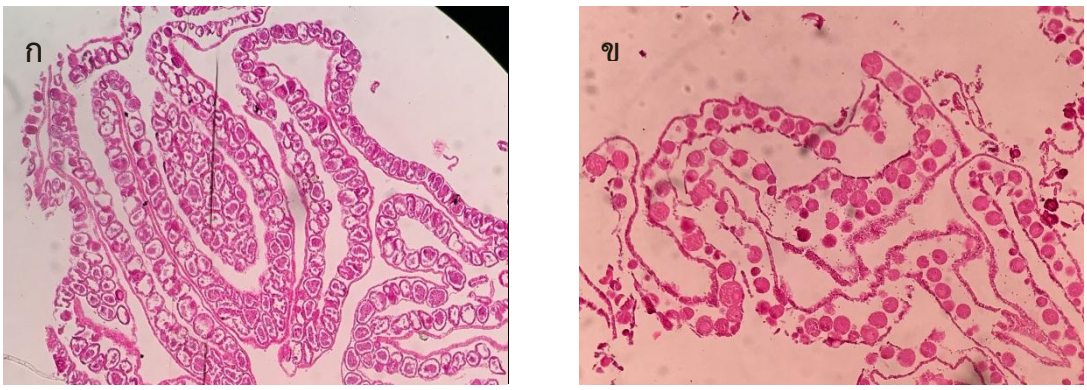
เพศต้องนำอวัยวะสืบพันธุ์ไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เนื่องจากไม่สามารถดูลักษณะเพศได้จากลักษณะภายนอก

จากการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 นั้น ตัวอย่างเอฟิร่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างตายลง และตัวอย่างแมงกะพรุนที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าที่ได้จากการสำรวจยังไม่โตเต็มวัย ทำให้ไม่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่สามารถอธิบายวงจรชีวิตของแมงกะพรุนได้ แต่ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 เกิดการรวมตัวกันของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีบริเวณหาดคลองสน ต.แหลมกลัด อ.เมือง จ.ตราด จึงได้ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษาชีววิทยาบางประการ และวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยในห้องปฏิบัติการ

ภาพที่ 11 การรวมตัวของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีบริเวณหาดคลองสน ต.แหลมกลัด อ.เมือง จ.ตราด

ในด้านชีววิทยาบางประการ

จากการเก็บตัวอย่างแมงกะพรุนถ้วยหลากสี บริเวณหาดคลองสน จำนวน 40 ตัว พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 9.5±1.3 เซนติเมตร น้ำหนัก 138.08±43.17 กรัม อัตราส่วนเพศ (เพศผู้: เพศเมีย) อยู่ที่ 23:17 ตัว พบความหลากหลายของสีที่ลำตัวและหนวดของแมงกะพรุนแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม โดยลักษณะของสีที่แตกต่างกันไม่ได้บอกถึงความแตกต่างกันของชนิดแมงกะพรุน ผลจากการศึกษาพบว่าเป็นแมงกะพรุนชนิดเดียวกัน คือ *Catostylus townsendi*



ภาพที่ 12 ลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (ก) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (ข)

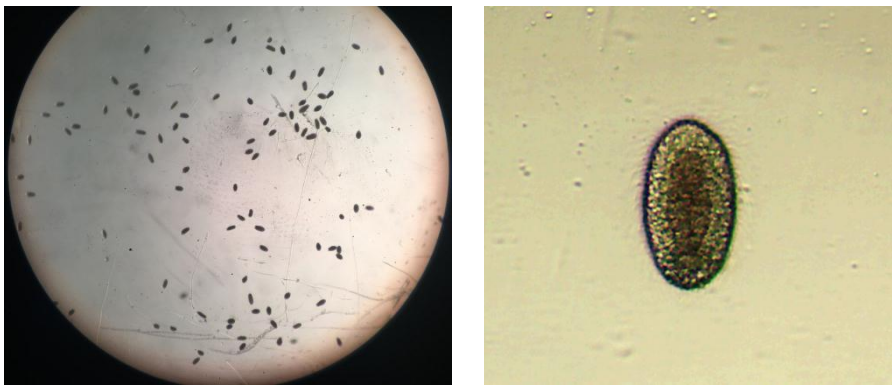
ภาพที่ 13 ความหลากหลายของสีแมงกะพรุนที่พบบริเวณหาดคลองสน

วงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วย

จากการเก็บตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุนถ้วยหลากสีจากธรรมชาติ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม (Bell diameter) 9 เซนติเมตรขึ้นไป มาเพาะเลี้ยงภายในห้องปฏิบัติการ และทำการศึกษาถึงวงจรชีวิต ลักษณะรูปร่างของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี พบว่าหลังจากที่พ่อแม่พันธุ์ปล่อยไข่และสเปิร์มออกมาปฏิสนธิกัน ซึ่งเป็นช่วงของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction) ของแมงกะพรุน หลังจากนั้นไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะเกิดการแบ่งเซลล์ พัฒนาไปเป็นตัวอ่อนในวงจรชีวิตซึ่งมีระยะพัฒนาการ 5 ระยะ ได้แก่

ระยะพลานูล่า

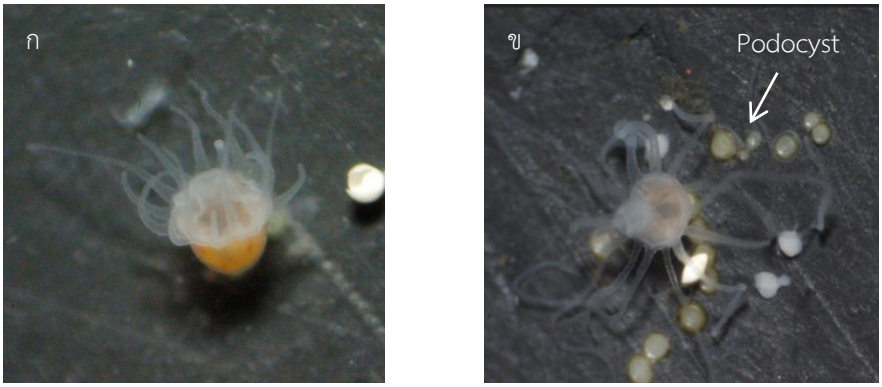
มีลักษณะและรูปร่างเป็นวงรี มีซีเลียรอบตัว ซึ่งจะล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ เป็นระยะเวลาประมาณ 3-5 วันก็จะเริ่มลงเกาะกับวัสดุ



ภาพที่ 14 ลักษณะพลานูล่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี

ระยะไซพิสโตม่า

เมื่อพลานูล่าลงเกาะกับวัสดุแล้วจะพัฒนาไปเป็นระยะไซพิสโตม่า ซึ่งในระยะไซพิสโตม่านี้จะมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) โดยไซพิสโตม่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีจะมีการสืบพันธ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นแบบโพโดซีสต์ (Podocyst)



ภาพที่ 15 ลักษณะไซพิสโตม่า (ก) และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบโพโดซีสต์ของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี (ข)

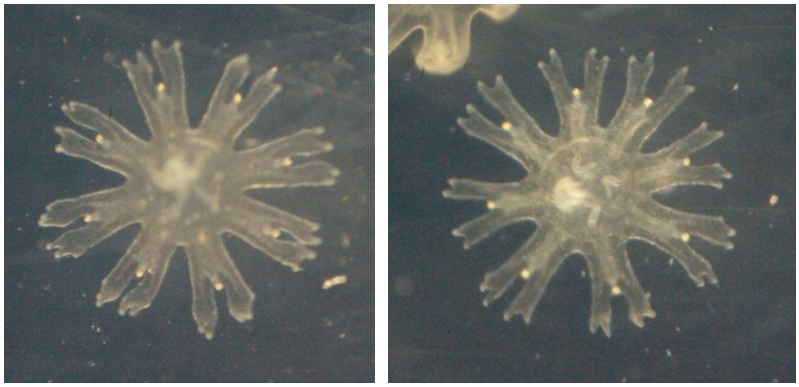
ระยะสตรอบิล่า

หลังจากไซพิสโตม่าลงเกาะแล้วประมาณ 5 วัน จะเจริญเติบโตและพัฒนาเข้าสู่ระยะสตรอบิล่า ซึ่งมีรูปแบบการสร้างสตรอบิเลชันมากกว่า 2 เอฟิร่าต่อไซพิสโตม่า เรียกว่า Polydisk Strobilation

ภาพที่ 16 ลักษณะสตรอบิล่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี

ระยะเอฟิร่า

พบเอฟิร่าในมวลน้ำเมื่อเวลาประมาณ 5 วันหลังจากที่มีการเกิดสตรอบิล่า มีรูปร่างลักษณะคล้ายดอกไม้ จะมีโครงสร้างลักษณะคล้ายแขนที่ยื่นออกมาจากกลางลำตัว (Marginal Lobes) บริเวณปลายแขนจะแยกออกเป็นแฉกแต่ละแฉก เรียกว่าแล็ปเพท (Lappet) ซึ่งมีจำนวน 16 แล็ปเพท (Lappet)

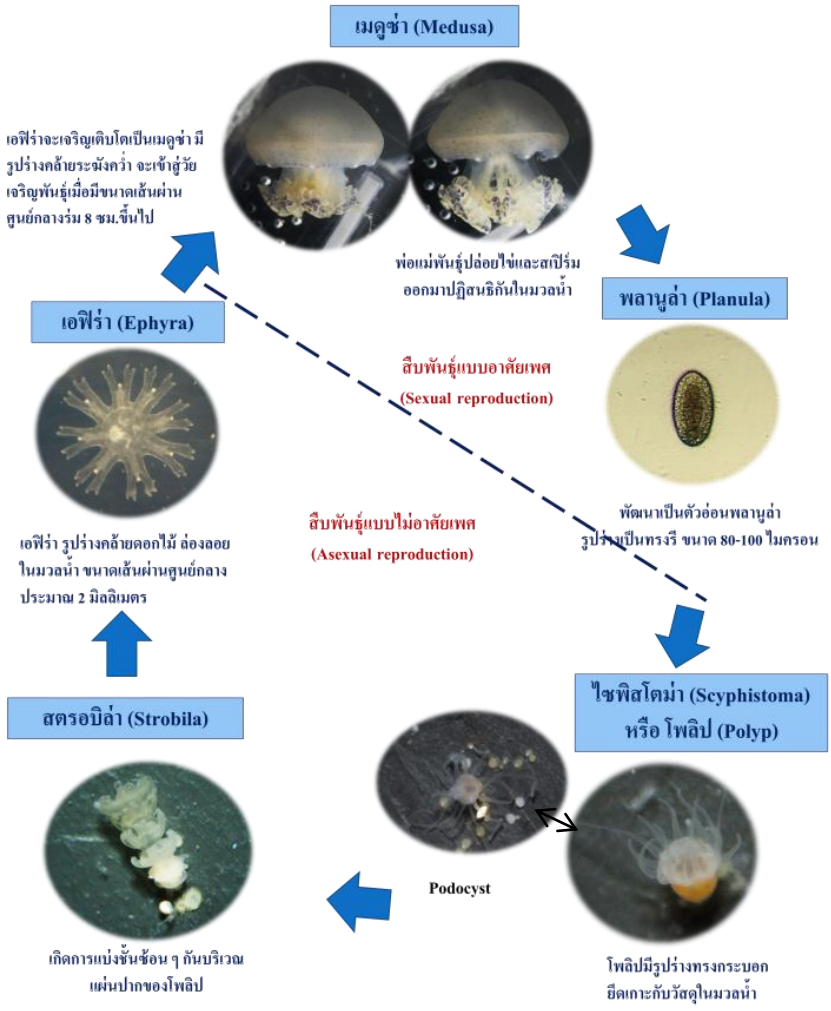


ภาพที่ 17 ลักษณะเอฟิร่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี

ระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า

ระยะที่มีรูปร่างลักษณะแบบเมดูซ่า ซึ่งเป็นระยะที่มีการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ เช่น ตัวร่ม รยางค์ ปาก ท่อบริเวณตัวร่ม และ ช่องกลางลำตัวอย่างชัดเจน

ภาพที่ 18 ลักษณะระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี



ภาพที่ 19 ลักษณะวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี

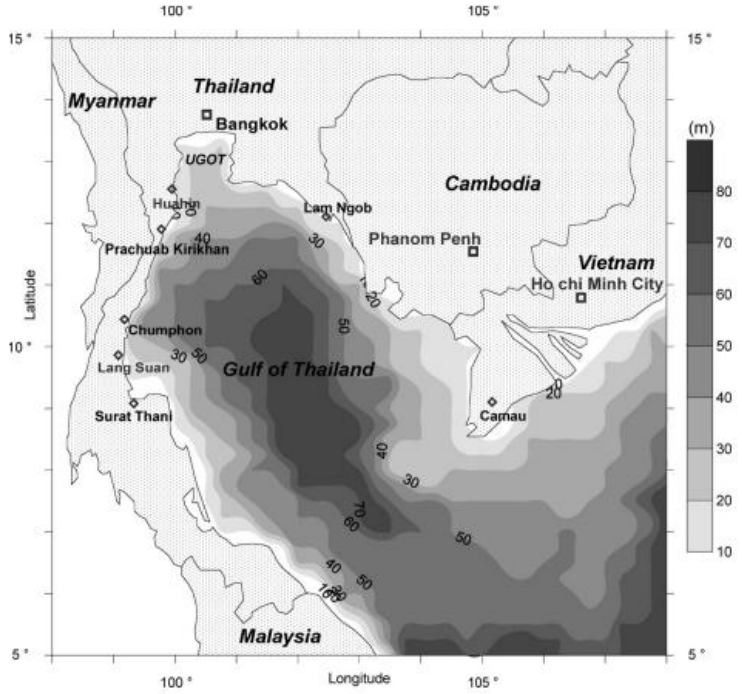
อภิปราย/วิจารณ์
(Discussion)

การศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีในธรรมชาติ ตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า เป็นการศึกษาถึงการแพร่กระจายตัวอ่อนแมงกะพรุนในธรรมชาติ เพื่อนำข้อมูลวงจรชีวิตดังกล่าวไปคาดการณ์ถึงการเกิดการรวมตัวของแมงกะพรุนได้ เช่นเดียวกับ รูปแบบการศึกษาถึงสาเหตุการรวมตัวของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง จะมีการศึกษาตามแบบจำลอง (Model) โดยเริ่มจากการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนที่มีการรวมตัวกันบริเวณดังกล่าว เช่นเดียวกับ Uye (2008); Purcell et al., (1999) พบว่าแมงกะพรุน *Nemopilema nomurai* ในประเทศญี่ปุ่น เมื่อมีการรวมตัวกันจะไปอุดตันกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำ และกีดขวางการทำการประมงมาก ดังนั้นจึงมีการศึกษาถึงวงจรชีวิตของแมงกะพรุน *Nemopilema nomurai* เพื่อต้องการทราบว่าในธรรมชาติ แมงกะพรุนดังกล่าวมีการเกิดตัวอ่อนบริเวณใด และตัวอ่อนแต่ละระยะมีการแพร่กระจายไปในทิศทางใดบ้าง เพื่อนำมาคาดการณ์ถึงช่วงเวลาการรวมตัวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกร และชาวประมงได้ทราบ เพื่อการจัดการและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการรวมตัวของแมงกะพรุนได้ต่อไป

ระยะไซพิสโตม่า ตลอดระยะเวลาการสำรวจ ไม่พบการลงเกาะของไซพิสโตม่าบนวัสดุทุกชนิด โดยจากการศึกษาพบว่าการเก็บรวบรวมไซพิสโตม่าจากธรรมชาติ ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไซพิสโตม่ามีลักษณะการลงเกาะกระจายกันไปในทะเล ทำให้เราทราบแหล่งที่ลงเกาะค่อนข้างยาก และในปัจจุบันยังพบสิ่งปลูกสร้าง ท่าเรือ และการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ (Arai, 2001; Purcell et al., 2001) ทำให้การศึกษาทางด้านระบบนิเวศและการลงเกาะของไซพิสโตม่าในธรรมชาติทำได้ยากด้วยปัจจัยหลายอย่าง จึงได้มีการศึกษาการลงเกาะของระยะไซพิสโตม่าในห้องปฏิบัติ จากการศึกษาของ Holst and Jarms (2007) เช่นเดียวกับรายงานของ Tronolon et al., (2002) พบว่าการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ประสบผลสำเร็จเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประสบปัญหาไม่พบตัวอ่อนของแมงกะพรุนในธรรมชาติ ทำให้ไม่สามารถตอบโจทย์วงจรชีวิตของแมงกะพรุนในธรรมชาติได้ เช่นเดียวกับ Uye (2008) พบว่าในธรรมชาติมีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อการลงเกาะของไซพิสโตม่าเช่น กระแสน้ำ พื้นที่ผิวของวัสดุ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และลักษณะเฉพาะของไซพิสโตม่าแต่ละชนิด ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ย่อมมีผลต่อการลงเกาะของไซพิสโตม่าเช่นกัน เช่นเดียวกับรายงานของ Arai (1997); Purcell et al., (1999); Purcell (2007); Widmer (2008); Tronolone et al., (2002) พบว่าแมงกะพรุนใน Class Scyphozoa ระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่ามีการแพร่กระจายบริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลนเป็นหลัก ซึ่งบริเวณดังกล่าวได้รับอิทธิพลของน้ำจืดเป็นส่วนใหญ่ และมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความเค็มในรอบวันสูง เมดูซ่าจะมีการแพร่กระจายได้

ในช่วงอุณหภูมิและความเค็มในช่วงกว้าง แต่ไซพิสโตม่าจะมีอัตรารอด และเจริญเติบโต จนถึงมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ในช่วงอุณหภูมิและความเค็มในช่วงแคบ ๆ เท่านั้น ดังนั้นก็อาจจะเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่บริเวณที่ทำการสำรวจในครั้งนี้ไม่พบการลงเกาะของตัวอ่อนแมงกะพรุนระยะไซพิสโตม่า แมงกะพรุนถ้วยหลากสี เพราะอาจจะไม่ใช่ช่วงอุณหภูมิและความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไซพิสโตม่า

ระยะเอฟิร่า จากการสำรวจในครั้งนี้พบเอฟิร่าบริเวณจุดสำรวจในคลองไม้รูด เดือนกันยายน พบว่ามีค่าคุณภาพน้ำเบื้องต้น คือ ความเค็มที่ระดับ 10 ppt และค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งจากค่าความเค็มที่พบมีความใกล้เคียงกับค่าความเค็มบริเวณปากแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล ที่พบการรวมตัวของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีในระยะเมดูซ่าบริเวณอ่าวไทย คือ 9-20 ppt (ภาพที่ 20) (Sojisuporn, Morimoto and Yanagi, 2010; สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558; สุภาพร องศารา และคณะ, 2555) และค่าอุณหภูมิมีความใกล้เคียงกับอุณหภูมิอ่าวไทยที่พบระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส (Nontivich, 2001; สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่า-ชายเลน, 2558; สุภาพร องศารา และคณะ, 2555)



ภาพที่ 20 ค่าความเค็มที่พบบริเวณอ่าวไทย

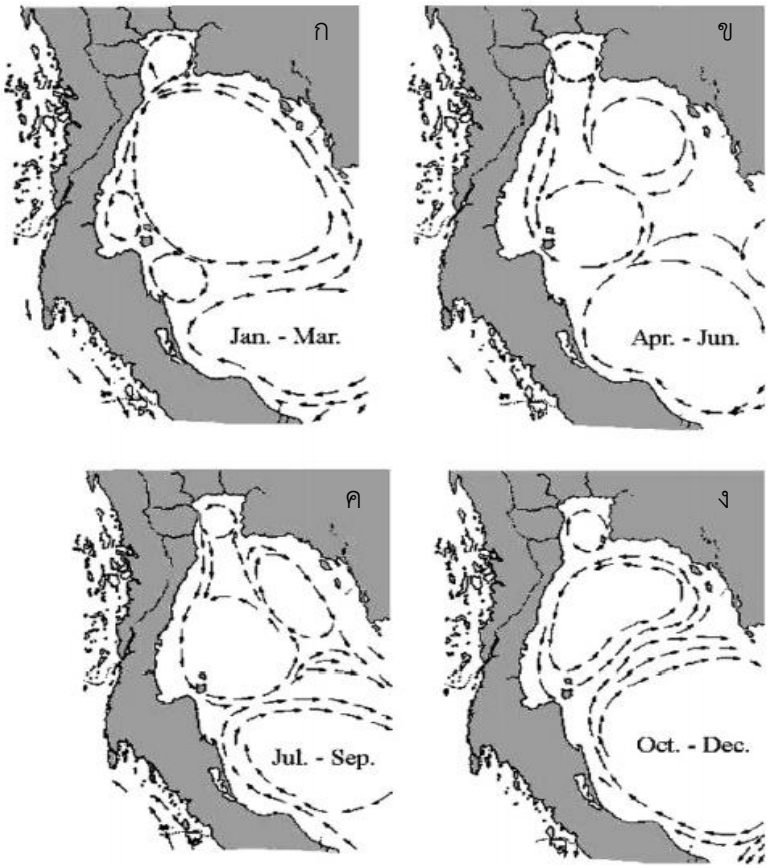
ที่มา: Sojisuporn, Morimoto and Yanagi (2010)

เช่นเดียวกับ Tronolone et al., (2002) ที่พบว่าแมงกะพรุน Class Scyphozoa มีการแพร่กระจายบริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลนเป็นหลัก เช่นเดียวกับ Willcox et al., (2007) พบว่าช่วงความเค็มที่พบการรวมตัวของแมงกะพรุนระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า เป็นช่วงความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนแมงกะพรุนด้วย ดังนั้นในเมื่อจะทำการเพาะเลี้ยงแมงกะพรุนในห้องปฏิบัติการ จึงมีการปรับค่าความเค็มให้ใกล้เคียงกับที่พบแมงกะพรุนชนิดนั้น ๆ ในธรรมชาติ ดังนั้นก็มีความเป็นไปได้ว่าจะพบเอฟิร่าแมงกะพรุนถ้วยหลากสีบริเวณดังกล่าว ลักษณะเอฟิร่าแมงกะพรุนถ้วยหลากสี มีลักษณะเฉพาะคือ มีจำนวน 16 แล็ปเพท เช่นเดียวกับเอฟิร่าแมงกะพรุน *A. aurita*, *A.limbata*, *C. nozakii* (Arai, 1997; Dong et al., 2008; Straehler-Pohl & Jarms, 2010) บริเวณปลายแล็ปเพท มีรูปร่างแยกออกจากกันเป็นแฉก (Palm-like) เช่นเดียวกับแมงกะพรุนชนิด *C. mosaicus* (Pitt, 2000) สีของเอฟิร่ามีสีน้ำตาล (Brown transparent) ซึ่งสีของเอฟิร่ามีความแตกต่างกันในแต่ละชนิดแมงกะพรุน เช่น *S. malayensis* ที่มีสีน้ำตาลอ่อน (Brownish) (ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส) และสีน้ำตาลเข้มออกส้ม (Deep brown orange) (ที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส) (Adler, 2008) ขนาดเอฟิร่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของเอฟิร่าแมงกะพรุน *C. mosaicus* คือ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร แต่ก็พบว่าขนาดเอฟิร่ามีความแตกต่างกันตามชนิดแมงกะพรุนเช่น *C. capillata* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 8.55 มิลลิเมตร, *C. tuberculata* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.9 มิลลิเมตร (Grondahl & Hernroth, 1987) ซึ่งจากรายงานของ Russell (1970); Arai (1997); Straehler-Pohl et al. (2011); Holst- (2012) พบว่าเอฟิร่าของแมงกะพรุนใน Class Scyphozoa สามารถจำแนกชนิด และแยกความแตกต่างของเอฟิร่าแต่ละชนิดได้จากลักษณะโครงสร้างที่สำคัญของเอฟิร่า คือ จำนวนของแล็ปเพท ลักษณะปลายแล็ปเพ็ท สี ลักษณะรูปร่างของมานูเบรียม (Manubrium) และขนาดของเอฟิร่า

ระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า จากข้อมูลการสำรวจพบแมงกะพรุนถ้วยหลากสี บริเวณปากคลองมะนาว เดือนกันยายน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 4.3 เซนติเมตร น้ำหนัก 50.2 กรัม ซึ่งเป็นเมดูซ่าขนาดเล็ก ยังไม่มีการพัฒนาเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ซึ่งบริเวณดังกล่าวมีค่าความเค็มที่ระดับ 13 ppt ค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับ 30 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับรายงานของ Tronolone et al. (2002); Willcox et al. (2007); Nontivich (2001); สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน (2558); สุภาพร องศารา และคณะ (2555) ที่พบว่าแมงกะพรุน Class Scyphozoa ทั่วโลกรวมถึงบริเวณทะเลอ่าวไทย ส่วนใหญ่แมงกะพรุนระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่ามีการแพร่กระจายบริเวณปากแม่น้ำ ป่าชายเลน และชายฝั่งทะเลเป็นหลัก

และเมื่อพิจารณาถึงกระแสน้ำ บริเวณชายทะเล จังหวัดตราด พบว่าในช่วงเดือนกันยายนที่พบเอฟิร่าและเมดูซ่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี พบว่าในช่วงเดือนกันยายน (ภาพที่ 21 ค) ของทุกปี

จะเป็นช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเกิดการพัดพาน้ำชั้นบนออกไปจากอ่าวไทย ทำให้ระดับน้ำทะเลทั่วทั้งอ่าวต่ำลง เกิด Upwelling ของน้ำชั้นล่างที่ชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันตกบางบริเวณและที่ด้านในสุดของอ่าวไทยตอนล่าง กระแสน้ำไหลแยกตัวออกจากกัน ทำให้เกิด Upwelling บริเวณกลางอ่าวเช่นกัน น้ำจากทะเลจีนใต้ไหลเข้าอ่าวไทยทางฝั่งตะวันออกของปากอ่าวไทยทุกระดับความลึก โดยน้ำไหลเข้ามาได้ระยะทางหนึ่งแล้วไหลวนออกทะเลจีนใต้ทางฝั่งตะวันตกของปากอ่าว เป็นลักษณะน้ำไหลแบบทวนเข็มนาฬิกา มีน้ำไหลเป็นวงแบบตามเข็มนาฬิกาที่ด้านในสุดของอ่าวไทยตอนล่าง ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นการเปลี่ยนถ่ายน้ำชั้นล่างของอ่าวไทยจากการเกิด Upwelling และการได้รับน้ำใหม่จากทะเลจีนใต้ทางฝั่งตะวันออกของปากอ่าวไทย (อนุกูล บูรณะประทีปรัตน์. 2551) ซึ่งก็มีความเป็นไปได้ที่จะพบการรวมตัวของแมงกะพรุนถ้วยหลากสี ระยะเอฟิร่าบริเวณคลองไม้รูด และเมดูซ่าขนาดเล็กบริเวณปากคลองมะนาว และจากข้อมูลการสำรวจเพิ่มเติมในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 พบแมงกะพรุนถ้วยหลากสีระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าขนาดใหญ่ขึ้น (มีเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 8-15 เซนติเมตร) และเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ บริเวณหาดพลอยแดง ซึ่งเป็นบริเวณที่ถัดขึ้นมาจากคลองเขาล้าน ก็มีความเป็นได้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลการไหลเวียนของกระแสน้ำในช่วงเดือนตุลาคม (ภาพที่ 21 ง) พบว่าช่วงเดือนตุลาคมเป็นช่วงเปลี่ยนลมมรสุม ความเร็วลมลดลงทำให้ขบวนการ Upwelling ลดน้อยลง น้ำชั้นบนมีการไหลเวียนแบบทวนเข็มนาฬิกาทั้งอ่าวไทยตอนบน (อนุกูล บูรณะประทีปรัตน์. 2551) ก็มีอาจจะมีความเป็นไปได้ที่กระแสน้ำจะพัดพาเมดูซ่าขนาดเล็ก ที่พบบริเวณปากคลองมะนาวในเดือนกันยายน ไปรวมตัวกันบริเวณหาดพลอยแดง ในช่วงปลายเดือนตุลาคมได้



ภาพที่ 21 กระแสน้ำอ่าวไทยในรอบปี
ที่มา: Sojisuporn, Morimoto and Yanagi (2010)

เช่นเดียวกับข้อมูลปริมาณแพลงก์ตอนที่มีความสมบูรณ์ ที่สอดคล้องกับช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนไหลวนตามเข็มนาฬิกาและมีการไหลวนของมวลน้ำเกือบทั้งพื้นที่อ่าวไทย ทำให้มวลน้ำมีระยะเวลาพำนักในอ่าวไทยนานขึ้นต่างจากฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนพฤศจิกา ถึงมีนาคม พบว่าที่การไหลของกระแสน้ำเป็นแบบทวนเข็มนาฬิกา และไม่พบว่ามีการไหลวนของมวลน้ำ (Buranapratheprat et al., 2002) ส่งผลให้ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้น้ำจืดจากแม่น้ำไหลออกจากอ่าวไทยตอนบนได้อย่างรวดเร็ว เป็นเหตุให้ความเค็มของน้ำในเดือนสิงหาคมมีค่าต่ำกว่าในเดือนมีนาคมแม้ในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีน้ำท่าไหลลงสู่อ่าวในปริมาณใกล้เคียงกัน พบว่าแอมโมเนียและไนเตรทเดือนสิงหาคมสูงกว่าเดือนมีนาคม สารอนินทรีย์ไนโตรเจนละลายน้ำและฟอสฟอรัส ซึ่งเท่ากับ 1.35 และ 2.67 ในเดือนมีนาคมและสิงหาคมตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสารอนินทรีย์ไนโตรเจนละลายน้ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลิตขั้นปฐมภูมิของแพลงก์ตอนพืชในอ่าวไทยตอนบน (ธวัชชัย นาอุดม, อนุกูล บูรณประทีปรัตน์, กิตติยา หอมหวน และ

ประสาร อินทเจริญ, 2013) ซึ่งก็มีความเป็นไปได้ที่บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด จะมีความสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ เพราะมีปริมาณสารอาหารมาก เหมาะกับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งเป็นอาหารของแมงกะพรุนในแต่ละระยะ

ในช่วงที่ทำการสำรวจพบแมงกะพรุนที่รูปร่างแบบเมดูซ่าในเดือนกันยายน แต่แมงกะพรุนที่พบเป็นแมงกะพรุนขนาดเล็ก และยังไม่มีการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ ช่วงเดือนตุลาคมได้เกิดการรวมตัวกันของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีบริเวณหาดคลองสน ต.แหลมกลัด อ.เมือง จ.ตราด โดยแมงกะพรุนที่เข้ามารวมตัวกันนั้น พบว่ามีการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ที่สมบูรณ์ อัตราส่วนเพศผู้: เพศเมีย อยู่ที่ 23:17 ตัว และยังพบความหลากหลายของสีที่แตกต่างกันบริเวณลำตัวและหนวดของแมงกะพรุนด้วย โดยลักษณะของสีที่แตกต่างกันนั้นไม่ได้บ่งบอกถึงความแตกต่างกันของชนิดของแมงกะพรุน โดยผลการศึกษาพบว่าเป็นแมงกะพรุนชนิดเดียวกัน คือ *Catostylus townsendi* และได้นำตัวอย่างแมงกะพรุนมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่าตัวอ่อนระยะพลานูล่าจะว่ายน้ำอยู่ในมวลน้ำเป็นระยะเวลาประมาณ 3-5 วัน จึงลงเกาะเป็นระยะไซพิสโตม่า เช่นเดียวกับชนิด *Catostylus mosaicus* (Pitt, 2000) ซึ่งในระยะไซพิสโตม่านี้จะมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) โดยไซพิสโตม่าของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีจะมีการสืบพันธ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นแบบโพโดซีสต์ (Podocyst) ซึ่งพบในไซพิสโตม่าของแมงกะพรุนชนิดต่าง ๆ เช่น *Nemopilema nomurai* (Kawahara et al., 2006), *Rhopilema esculenta* (Ding & Chen, 1981), *Rhizostoma octopus* (Ku¨hl, 1972), *R. pulmo* (Paspaleff, 1938), *Aurelia aurita* (Chapman, 1968), *Chrysaora quinquecirrha* (Cargo & Rabenold, 1980), *R. verrilli* (Cargo, 1971; Calder, 1973), *Stomolophus meleagris* (Calder, 1982) และ *R. nomadica* (Lotan et al., 1992) เป็นต้น หลังจากไซพิสโตม่าลงเกาะแล้วประมาณ 5 วัน จะเจริญเติบโตและพัฒนาเข้าสู่ระยะสตรอบิล่า ซึ่งมีรูปแบบการสร้างสตรอบิเลชันมากกว่า 2 เอฟิร่าต่อไซพิสโตม่า เรียกว่า Polydisk Strobilation เช่นเดียวกับ *R. pulmo* (Paspaleff, 1938), *R. verrilli* (Cargo, 1971; Calder, 1973), *Stomolophus meleagris* (Calder, 1982), *Rhopilema esculenta* (Chen and Ding 1983; Chen et al., 1984; Guo, 1990) และ *R. nomadica* (Lotan et al., 1992) เป็นต้น โดยจะปล่อยเอฟิร่าออกมาล่องลอยในมวลน้ำประมาณ 5 วัน หลังจากที่มีการเกิดระยะสตรอบิล่า และจะพัฒนาไปเป็นระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า ซึ่งเป็นระยะพัฒนาการภายในวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยหลากสีต่อไป

จากปรากฏการณ์รวมตัวกันของแมงกะพรุนเป็นจำนวนมาก (jellyfish blooms) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล โดยส่วนมากสามารถคาดเดาช่วงเวลาในการเกิดได้ การรวมตัวกันเป็นส่วนหนึ่งของช่วงชีวิตของแมงกะพรุนที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศไปเป็นแบบอาศัยเพศ (Graham et al. 2001) โดยวงจรชีวิตของแมงกะพรุนนั้น ปัจจัย

สิ่งแวดล้อมทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต และการสืบพันธุ์ของแมงกะพรุน จากข้อมูลที่ผ่านมาการศึกษาแมงกะพรุนในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน พบว่ายังมีการศึกษาน้อยมาก และจากการศึกษาของ Holst and Jarms (2007) ยังพบว่าการแพร่กระจายของโพลิปบริเวณชายฝั่ง ทำให้เกิดเอฟิร่าเป็นจำนวนมาก อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการรวมตัวของแมงกะพรุนที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ ปีเช่นกัน

สรุป

จากการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วย *Catostylus townsendi* (Mayer, 1915) ในธรรมชาติตั้งแต่ระยะไซพิสโตม่า จนถึงระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด ทั้งหมด 3 สถานี คือ คลองไม้รูด คลองเขาล้าน และคลองมะนาว สถานีละ 2 จุด คือ ในทะเล (บริเวณปากคลอง) และในคลอง เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ปี 2015 ถึงเดือนกันยายน ปี 2016 ออกเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 6 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าทุกชุดของวัสดุล่อการลงเกาะและทุกชุดสถานีไม่พบการลงเกาะของไซพิสโตม่าแมงกะพรุนถ้วย พบระยะเอฟิร่าและระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่าในเดือนกันยายน ปี 2016 โดยพบเอฟิร่าจำนวน 2 ตัวบริเวณในคลองไม้รูด และพบการรวมตัวของระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า บริเวณปากคลองมะนาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 4.3±1.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 50.2±3.2 กรัม และไม่พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad)

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเก็บตัวอย่างของวัสดุที่อยู่บริเวณที่ทำการเก็บศึกษา เช่น ใบไม้ กิ่งไม้ รากไม้ หรือเศษวัสดุที่อยู่ในแหล่งน้ำที่ไปเก็บตัวอย่าง เพราะอาจจะมีตัวอย่างของระยะไซพิสโตม่าเกาะติดกับวัสดุที่อยู่ใกล้กับแหล่งที่ทำการศึกษา

บรรณานุกรม

ธวัชชัย นาอุดม, อนุกูล บูรณประทีปรัตน์, กิตติยา หอมหวน และ ประสาร อินทเจริญ. 2013. การเปลี่ยนแปลงเชิงเวลาและพื้นที่ของคุณภาพน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบนในสองฤดูกาลช่วงปี 2552. *ในวารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. 18(2556) 2:32-42.

สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน. (2558). คู่มือการศึกษาความหลากหลายของแมงกะพรุนในน่านน้ำไทย. (หน้า 68-70). กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

สุภาพร องสารา, ถนอมพงศ์ บัวบรรจง และธนัญญา ไทยกลาง. (2555). ชนิดและการแพร่กระจายของแมงกะพรุนบริเวณชายฝั่งจังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี. ใน *เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2555*. (หน้า 1-26). สงขลา: ศูนย์วิจัยและ พัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง.

อนุกูล บูรณะประทีปรัตน์. 2551. การไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน. **วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา**. 13(1): 75-83.

Arai MN. 1997. A functional biology of Scyphozoa. Chapman and Hall, London

Arai MN. 2001. Pelagic coelenterates and eutrophication: a review. Hydrobiologia 451:69–87.

Buranapratheprat, A, Yanagi. And Matsumaru, S. 2008. Seasonal variation in water column conditions in the upper Gulf of Thailand. *Continental Shelf Research, 28, 2509-2522*

Calder DR. 1973. Laboratory observations on the life history of *Rhopilema verrilli* (Scyphozoa: Rhizostomeae). Mar Biol 21:109±114.

Calder DR. 1982. Life history of the cannonball jellyfish, *Stomo-lophus meleagris* L. Agassiz, 1860 (Scyphozoa, Rhizostomida). Biol Bull mar biol Lab, Woods Hole 162: 149±162

Cargo DG. 1971. The sessile stages of a scyphozoan identified as *Rhopilema verrilli*. Tulane Stud Zool Bot 17: 31±34.

Cargo, D. G. & G. E. Rabenold, 1980. Observations on the asexual reproductive activities of the sessile stages of the sea nettle Chrysaora quinquecirrha (scyphozoan). Estuaries 3(1): 20–27.

Chapman, D. M. 1968. Structure histochemistry and formation of the podocyst and cuticle of *Aurelia aurita*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 48: 187–208.

Chen J and Ding G. 1983. Efect of temperature on strobilation of jellyfish (*Rhopilema esculenta* Kishinouye ± Scyphozoa, Rhi-zostomeae). Acta zool sin 29: 195-206.

Chen J, Ding G and Liu C. 1984. Efect of light on the storbilation of edible medusa, *Rhopilema esculenta* Kishinouye (Cnidaria,Scyphozoa). Oceanologia Limnol sin 15: 310±316.

Ding, G. and J. Chen. 1981. The life history of *Rhopilema esculenta* Kishinouye. Journal of Fisheries of China 5:93–102. Pl. 1–2 (Chinese with English abstract).

Dong, J., Sun, M ., Wang, B., & Liu, H. (2008). Comparison of life cycles and morphology of *Cyanea nozakii* and other scyphozoans. *Journal of Plankton Benthos Research. 3,* 118-124.

Doyle, J., Ge, W., and McVay, S. (2007). Determinants of Weaknesses in Internal Control over Financial Reporting. Journal of Accounting & Economics, 44, 193-223.

Gibbons, M.J. and A.J. Richardson. 2009. Patterns of jellyfish abundance in the Nort Atlantic. Hydrobiologia 616:51-65.

Graham, S.A., Hendrix, M.S., Badarch, G., Johnson, C.L., Badamgarav, D., Amory, J., Porter, M., Barsbold, R., Webb, L.E. and Hacker, B.R. 2001. Sedimentary record and tectonic implications of Mesozoic rifting in southeast Mongolia: Geological Society of America Abstracts with Programs, v. 113, no. 12, p. 1560-1579.

Grondahl, F., & Hernroth, L. (1987). Release and growth of *Cyanea capillata* (L.) ephyrae in the Gullmar Fjord, Western Sweden. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 106*, 91–101.

Guo P. 1990. Efect of nutritional condition on the formation and germination of the podocyst of scyphistomae of *Rhopilema esculenta* Kishinouye. J Fish China (Sui Chan Xue Bao) 14:206-211.

Holst Sabine and Jarms Gerhard. 2007. Substrate choice and settlement preferences of planula larvae , Mar Biol, 151:863–871.

Holst, S. (2012). Morphology and development of benthic and pelagic life stages of North Sea jellyfish (Scyphozoa, Cnidaria) with special emphasis on the identification of ephyra stages. *Journal of Marine Biology*. *159*(12), 2707-2722.

Houghton, J. D. R., T. K. Doyle, J. Davenport, and G. C. Hays. 2006. Developing a simple rapid method for identifying and monitoring jellyfish aggregations from the air. Marine Ecology Progress Series 314:159–170.

Kawahara, M., S.-I. Uye, K. Ohtsu and H. Iizumi. 2006. Unusual population explosion of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai* (Scyphozoa: Rhizostomeae) in East Asian waters. Marine Ecology Progress Series 307: 161–173.

Ku¨hl, H. 1972. Hydrography and biology of the Elbe estuary. Oceanography and Marine Biology an Annual Review 10:225–309.

Lynam CP, Gibbons MJ, Axelsen BE, Sparks CAJ, Coetzee J, Heywood BG, Brierley AS. 2006. Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem. Curr Biol 16:R492–R493

Lotan A, Ben-Hillel R, Loya Y. 1992. Life cycle of *Rhopilema nomadica*: a new immigrant scyphomedusan in the Mediterra-nean. Mar Biol 112: 237-242.

Mills CE. 2001. JellyWsh blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions Hydrobiologia 451:55–68

Nontivich, T. (2001). *Species diversity and abundance of rhizostome scyphozoans (Phylum Cnidaria) along the coasts of Chon Buri and Phetchaburi Province*. Master's thesis, Department of Marine Science, Chulalongkorn University.

Paspaleff, G. W. 1938. U¨ ber die Entwicklung von *Rhizostoma pulmo* Agass. Arbeiten aus der Biologischen Meeresstation am Schwarzen Meer in Varna 7: 1–25.

Pitt K. A. 2000. Life history and settlement preferences of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus* (Scyphozoa: Rhizostomeae), Marine Biology, 136: 269-279.

Pitt K. A. and M. Kingsford. 2000. Reproductive biology of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus* (Rhizostomeae), Marine Biology 137: 791-799.

Purcell, J.E., White, J.R., Nemazie, D.A., & Wright, D.A. (1999). Temperature, salinity and food effects on asexual reproduction and abundance of the scyphozoan *Chrysaora quinquecirrha*. *Journal of Marine Ecology Progress Series*. *180*, 187-196.

Purcell JE, Graham WM, Dumont HJ. 2001. Jellyfish Blooms:ecological and societal importance. Hydrobiologia 451:1–333.

Purcell, J. E., S.-I. Uye & W.-T. Lo, 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. Marine Ecology Progress Series 350: 153–174.

Richardson, A.J., Bakun, A., Hay, G.C., & Gibbons, M.S. (2009). The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Journal of Trends in Ecology and Evolution*. *24*(6), 312-322.

Russell, F.S. (1970). The medusae of the British Isles II Pelagic scyphozoa with a supplement to the first volume on hydromedusae. *Journal of Hydrobiology*. *56*(4), 686-1971.

Straehler-Pohl, I., Widmer, C.L., & Morandini, A.C. (2011). Characterizations of juvenile stages of some semaeostome scyphozoa (Cnidaria), with recognition of a new family (Phacellophoridae). *Journal of Zootaxa*. *2741*, 1–37.

Tronolone, V. B., Morandini, A.E., & Migotto, A.E. (2002). On the occurrence of scyphozoan ephyrae (Cnidaria, Scyphozoa, Semaeostomeae and Rhizostomeae) in the Southeastern Brazilian coast. Biota Neotropica. (pp.1-18). Retrieved from http://www.biotaneotropica.org.br/v2n2/en/fullpaper?bn02102022002+en.

Sujisuporn P., Morimato A. and Yanagi T. 2010. Seasonal variation of sea surface current in the Gulf of Thailand. Coastal Marine Science 34(1):91-102.

Uye Shin-Ichi. 2008. Blooms of the giant jellyfish Nemopilema nomurai: a threat to the fisheries sustainability of the East Asian Marginal Seas. Plankton Benthos Res 3 (suppl.):125-131.

Widmer, C.L. (2008). Life cycle of *Phacellophora camtschatica* (Cnidaria: Scyphozoa). *Journal of Invertebrate Biology*. *125*(2), 83-90.

Widmer, C.L.. (2008). Life cycle of *Chrysaora fuscescens* (Cnidaria: Scyphozoa) and a key to sympatric ephyrae. *Journal of Pacific Science*. *62*(1), 71-82.

Willcox, S., Moltschaniwskyj, N.A., & Crawford, C. (2007). Asexual reproduction in scyphistomae of *Aurelia* sp.: Effects of temperature and salinity in an experimental study. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. *353*(1), 107-114.