

ลักษณะของแมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810)
ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ
Characteristics of The Semaestome Jellyfish *Pelagia panopyra*
(Péron & Lesueur, 1810) Under Laboratory Condition

วิไลวรรณ พวงสันเทียะ^{1*} และ ศิริวรรณ ชูศรี¹

Wilaiwan Phuangsanthia^{1*} and Siriwan Choosri¹

¹สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

¹Institute of Marine Science, Burapha University

Received : Feb 28, 2023

Revised : Mar 18, 2023

Accepted : Apr 5, 2023

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยา และวงจรชีวิตของแมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810) ภายในห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่ระยะพลาเนลล่า (planula stage) จนถึงระยะเอฟิราที่สมบูรณ์ (ephyra fully developed stage) โดยพบว่าวงจรชีวิตของแมงกะพรุน *P. panopyra* มีเพียงการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) ในระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (medusa stage) หลังจากปล่อยพ่อแม่พันธุ์ในตู้เลี้ยง พบการวางไข่ ไข่โกตมีการแบ่งเซลล์และพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะพลาเนลล่าภายใน 20-24 ชั่วโมง เมื่ออายุ 6 ชั่วโมง พลาเนลล่าพัฒนาเข้าสู่ระยะเอฟิราเริ่มต้น (newly ephyra stage) และเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะเอฟิราที่สมบูรณ์ (ephyra fully developed stage) ใช้ระยะเวลาพัฒนาการทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส และความเค็มอยู่ระหว่าง 30-32 ส่วนในพันส่วน (ppt)

คำสำคัญ : แมงกะพรุน; แมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810); วงจรชีวิต; ชีววิทยา

Abstract

This experiments was conducted to study the biological and life cycle of the jellyfish, *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810) in laboratory conditions from planula stage to ephyra fully developed stage. Results showed that the life cycle of *P. panopyra* had only sexual reproduction in the medusa stage after a breeder was released into the aquariums to spawn. The embryo developed to planulae within 20-24 hours; 6-hours-old planula larva developed into the ephyra stage; and the ephyra developed into the fully developed stage within 18 hours. The water temperature was between 30-32 °C. whereas the salinity was between 30-32 ppt.

Keywords: jellyfish; *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810); life cycle; biological

* Corresponding author. E-mail : wilaiwanp@go.buu.ac.th

บทนำ

ประเทศไทยมีการสำรวจพบแมงกะพรุนในชั้น Cubozoa มากกว่า 14 ชนิด ชั้น Scyphozoa มากกว่า 16 ชนิด และชั้น Hydrozoa มากกว่า 3 ชนิด (สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2558) แมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810) จากการสำรวจในต่างประเทศพบการแพร่กระจายในประเทศสหรัฐอเมริกา มหาสมุทรแปซิฟิก (สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2559) บริเวณชายฝั่งแคลิฟอร์เนีย (Gershwin & Collins, 2002) และบริเวณทะเล Mediterranean (Piraino *et al.*, 2014) สำหรับในประเทศไทยพบการแพร่กระจายของแมงกะพรุนชนิดนี้ในจังหวัดภูเก็ต กระบี่ สตูล ระนอง พังงา ตรัง ตรวด และจันทบุรี (สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2559) รวมทั้งมีรายงานว่าแมงกะพรุนชนิดนี้กินลูกปลาและสัตว์น้ำขนาดเล็กเป็นอาหาร (Arai, 1997) การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของแมงกะพรุน *P. panopyra* มีข้อมูลค่อนข้างจำกัด จากข้อมูลในประเทศไทย พบเพียงการสำรวจการรวมตัวของแมงกะพรุนหลายชนิดเท่านั้น แต่กลับพบว่าการศึกษาเกี่ยวกับแมงกะพรุนน้อยมาก ยังไม่พบรายงานการศึกษาลักษณะทางชีววิทยา และวงจรชีวิตในแมงกะพรุนหลายชนิด จึงขาดข้อมูลด้านองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญอันดับแรกในการนำไปศึกษาวิจัยด้านอื่น ๆ ต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาลักษณะชีววิทยา วงจรชีวิตของแมงกะพรุน *P. panopyra* ที่นำพ่อแม่พันธุ์มาจัดแสดงในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา โดยการศึกษาลักษณะทางชีววิทยาภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้จำแนกลักษณะทางชีววิทยาของแมงกะพรุนวัยอ่อนได้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน

การจัดหาพ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน โดยนำมาเลี้ยงในตู้แมงกะพรุนที่เป็นระบบน้ำหมุนเวียน (pseudokreisels) ก่อนปล่อยแมงกะพรุนลงตู้เลี้ยงจะทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม (bell diameter) และตรวจสอบเพศพ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน *P. panopyra* โดยการตรวจสอบเพศ จะใช้หลอดหยดดูดอวัยวะสืบพันธุ์มาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) (Pitt, 2000) เมื่อปล่อยแมงกะพรุนลงตู้เลี้ยงแล้วเป็นเวลา 20-24 ชั่วโมง จึงตรวจสอบหาไข่แมงกะพรุนที่ถูกปล่อยออกมาในมวลน้ำ เมื่อพบไข่แมงกะพรุนในมวลน้ำ จึงใช้หลอดหยดดูดไข่แยกออกมาเลี้ยงในภาชนะพลาสติกใสปริมาตร 1 ลิตร โดยไม่ให้อากาศ สาเหตุที่ไม่ให้อากาศ เนื่องจากแมงกะพรุนวัยอ่อนที่เพิ่งฟักออกจากไข่ จะมีลักษณะโครงสร้างลำตัวบอบบาง ฟองอากาศอาจทำให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อได้ แมงกะพรุนสามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ที่ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำถึง 2 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งปรับระดับอุณหภูมิและความเค็มให้เท่ากันกับตู้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ โดยน้ำเค็มที่ใช้ผ่านการกรองด้วยไส้กรองขนาด 5 ไมครอนเมตร

หลังจากแยกไข่แมงกะพรุนออกมาเลี้ยงในภาชนะพลาสติกใสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการสังเกตหาตัวอ่อน พลาเนูล่าที่ลอยลอยอยู่ในน้ำ เมื่อพบตัวอ่อนพลาเนูล่าในมวลน้ำจึงทำการแยกตัวอ่อนพลาเนูล่าออกมาเลี้ยงในภาชนะพลาสติกใสขนาด 5 x 5 x 2 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ปริมาตรความจุ 50 มิลลิลิตร ที่ความหนาแน่นพลาเนูล่า 10 ตัวต่อมิลลิลิตร (วิไลวรรณ พวงสนธิยะ, 2560) เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จึงเริ่มดำเนินการศึกษาวิจัยโดยการวัดขนาดและบันทึกภาพของพลาเนูล่าภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เวลาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ไม่เกิน 10 นาที เพื่อป้องกันผลกระทบต่อการพัฒนาการของแมงกะพรุน (Liu & Lo, 2009)

การเก็บข้อมูลการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน

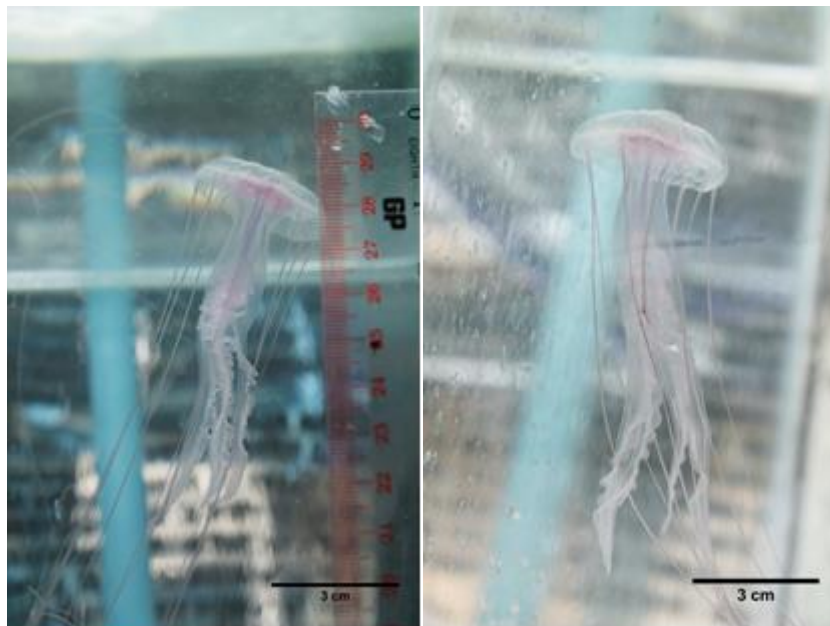
ในระหว่างการศึกษาวงจรชีวิต ทำการสังเกตรูปแบบการสืบพันธุ์ (type of reproduction) ว่าเป็นแบบใดบ้าง เช่น อาศัยเพศ (sexual reproduction) และไม่อาศัยเพศ (asexual reproduction) การเปลี่ยนแปลงพัฒนาการ (development) วัดขนาด (measurement) และระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละระยะพัฒนาการ (time of development) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์พร้อมสเกลวัดขนาด พร้อมทั้งทำการบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลบันทึกภาพต่อกับอุปกรณ์และตัวปรับต่อกับเลนส์ตากล้องจุลทรรศน์ (adapter for microscope) ทุกวัน โดยใช้เวลาส่องภายใต้กล้อง

จุลทรรศน์ไม่เกิน 10 นาที่ เพื่อป้องกันผลกระทบต่อพัฒนาการของแมงกะพรุน (Liu & Lo, 2009) และนำภาพถ่ายที่ได้มาวิเคราะห์ถึงระยะการพัฒนารูปของตัวอ่อนแมงกะพรุน

ผลการและวิจารณ์ผล

ศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุน *P. panopyra* ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ โดยทำการเก็บตัวอย่างบริเวณเกาะไก่อันท์ จังหวัดกระบี่ มาเลี้ยงภายในตู้ที่เป็นระบบน้ำหมุนเวียน (pseudokreisels) ความเค็มอยู่ระหว่าง 30-32 ส่วนในพันส่วน และอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 7.8-8.0 ค่าแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0.1-0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรเจน-ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0.001-0.011 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเป็นด่างของน้ำอยู่ระหว่าง 100-110 มิลลิกรัมต่อลิตร

พ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน *P. panopyra* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม (bell diameter) อยู่ระหว่าง 3.0-3.5 เซนติเมตร (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 3.2 ± 0.1 เซนติเมตร) ($n=10$) มีจำนวนรยางค์ (oral arm) 4 เส้น ความยาวรยางค์อยู่ระหว่าง 8.0-8.3 เซนติเมตร (ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 8.1 ± 0.1 เซนติเมตร) ($n=10$) (2.3-2.6 เท่าของขนาดร่ม) มีหนวด (tentacle) รอบ ๆ ขอบร่มจำนวน 8 เส้น (ภาพที่ 1) แมงกะพรุน *P. panopyra* เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม 3.0 เซนติเมตร ขึ้นไป ซึ่งมีความแตกต่างกับแมงกะพรุนชนิด *Catosylus mosaicus* และ *Acromitus flagellatus* ที่พบว่าการเจริญเติบโตเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางร่ม ตั้งแต่ 8 เซนติเมตร ขึ้นไป (วิไลวรรณ พวงสันเทียะ, 2560; Nontivich, 2001; ศิริวรรณ ชูศรี และคณะ, 2559) ซึ่งการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของแมงกะพรุนแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด ทำให้ระยะเวลาพัฒนาการมีความแตกต่างกัน (Arai, 1997)

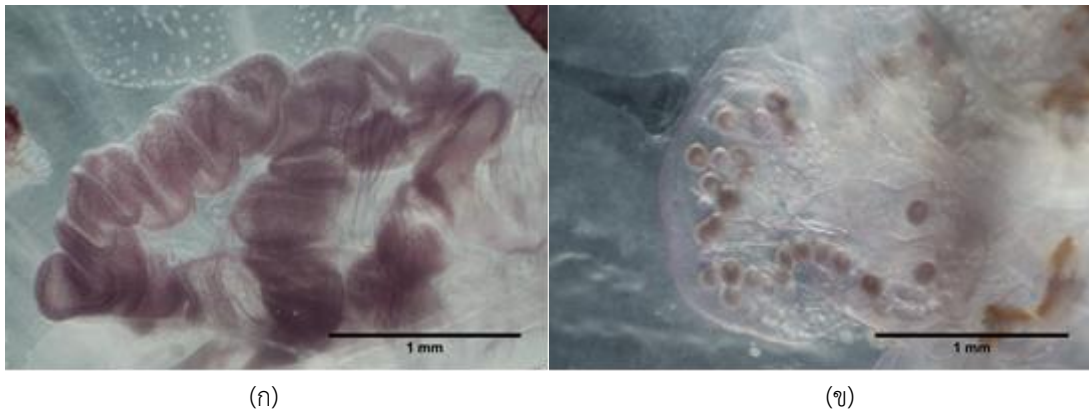


ภาพที่ 1 พ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (Péron & Lesueur, 1810)

ลักษณะโครงสร้างบริเวณหนวดและเซลล์สืบพันธุ์มีสีม่วง จากการศึกษพบว่าพ่อแม่พันธุ์แมงกะพรุน *P. panopyra* แต่ละตัวมีการแยกเพศผู้และเพศเมียออกจากกัน โดยเพศผู้จะมีเซลล์สืบพันธุ์ คือ สเปิร์ม บรรจุอยู่ในถุงสเปิร์ม และเพศเมียจะมีไข่อยู่ในอวัยวะสืบพันธุ์ (gonad) ซึ่งมีความคล้ายกับการแยกเพศของแมงกะพรุนชนิด *Aurelia aurita*, *C. townsendi*,

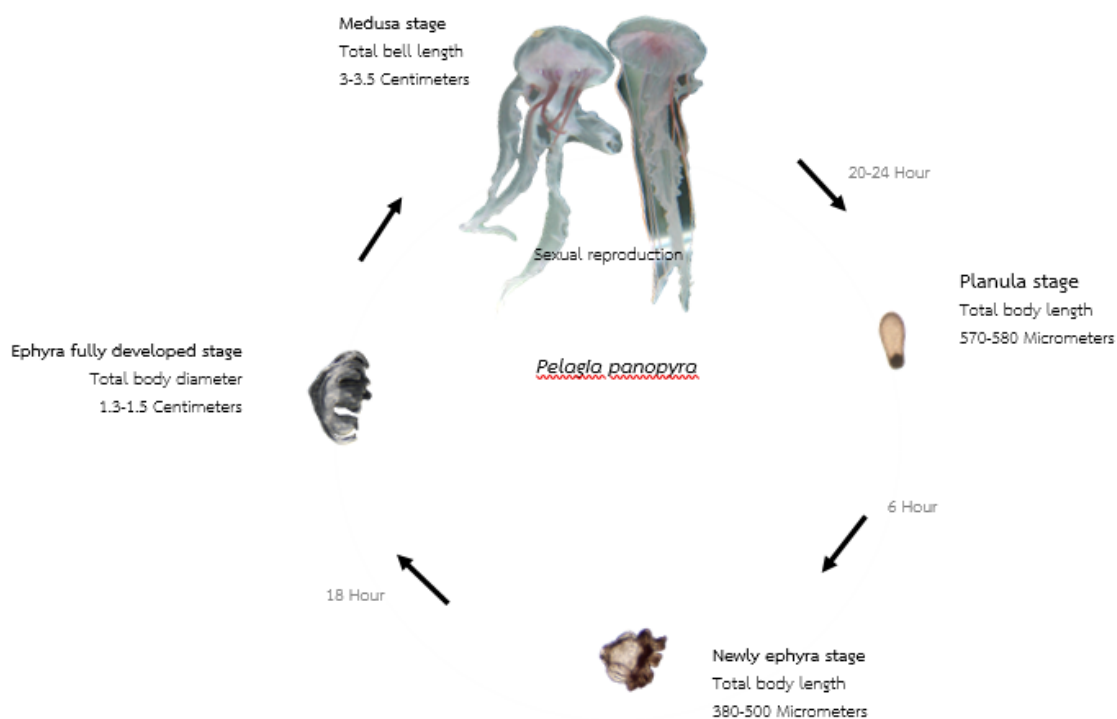
C. mosaicus, *A. flagellatus*, *Chrysaora chinensis*, *Rhopilema hispidum* และ *Phyllorhiza punctata* (Arai, 1997; Pitt, 2000; วิไลวรรณ พวงสันเทียะ, 2560; Nontivich, 2001; ศิริวรรณ ชูศรี และคณะ, 2559)

โดยไข่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 260-270 ไมโครเมตร (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 264 ± 5 ไมโครเมตร) (ภาพที่ 2 ก, ข) ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าขนาดไข่แมงกะพรุนชนิด *A. aurita*, *C. townsendi* และ *A. flagellatus* (พบว่าไข่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 175 ไมโครเมตร) (Arai, 1997; วิไลวรรณ พวงสันเทียะ, 2560; ศิริวรรณ ชูศรี และคณะ, 2559)



ภาพที่ 2 เซลล์สืบพันธุ์แมงกะพรุน *Pelagia panopyra* (ก) ไข่, (ข) ไข่

เมื่อทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนโดยทั่วไป เริ่มขึ้นหลังจากพ่อแม่พันธุ์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีการปฏิสนธิของไข่และสเปิร์ม เกิดการแบ่งเซลล์แล้วพัฒนาเป็นระยะพลาเนลล่า (planula) ระยะไซฟิสโตมา (scyphistoma) ในระยะนี้แมงกะพรุนจะมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การแตกหน่อ (budding), การแตกหน่อแบบโมไทล์บัดด์ (motile bud), พาเชียลฟิสชัน (partial fission), การแตกหน่อแบบสโตนอน (stolon budding), การสร้างซิสต์ (cyst) และการสร้างโพโดซิสต์ (podocyst) และพัฒนาเข้าสู่ระยะสโตรบิล่า (strobila) ระยะเอฟิรา (ephyra) และระยะที่มีรูปร่างแบบเมดูซ่า (medusa) (Arai, 1997; Pitt, 2000; วิไลวรรณ พวงสันเทียะ, 2560; Schiariti *et al.*, 2008) ซึ่งมีความแตกต่างกับวงจรชีวิตของแมงกะพรุน *P. panopyra* ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ (ภาพที่ 3) พบว่ามีพัฒนาการเพียง 3 ระยะ คือ หลังจากปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงในตู้เลี้ยง เกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีการปฏิสนธิของไข่และสเปิร์ม เกิดการแบ่งเซลล์แล้วพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะพลาเนลล่า ซึ่งใช้เวลา 20-24 ชั่วโมง หลังจากนั้นพลาเนลล่าจึงพัฒนาเข้าสู่ระยะเอฟิราเริ่มต้น (newly ephyra stage) ระยะเอฟิราที่สมบูรณ์ (ephyra fully developed stage) ตามลำดับ ซึ่งใช้ระยะเวลาพัฒนาการทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส และความเค็มอยู่ระหว่าง 30-32 ppt ซึ่งระยะเวลาพัฒนาการเร็วกว่าแมงกะพรุน *P. noctiluca* ที่ใช้ระยะเวลารวมถึง 92 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส และความเค็ม 31.1 ส่วนในพันส่วน สาเหตุที่ระยะเวลาพัฒนาการมีความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด ทำให้ระยะเวลาพัฒนาการมีความแตกต่างกัน (Arai, 1997) และพบว่าแมงกะพรุนชนิดนี้ในวงจรชีวิตไม่พบการลงเกาะของตัวอ่อนระยะไซฟิสโตมา หรือโพลิป (polyp) และไม่พบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ



ภาพที่ 3 วงจรชีวิตของแมงกะพรุน *Pelagia panopyra*

สรุปและข้อเสนอแนะ

วงจรชีวิตของแมงกะพรุน *P. panopyra* ที่ทำการศึกษานี้ พบว่ามีพัฒนาการ 3 ระยะ คือ หลังจากปล่อยพ่อแม่พันธุ์ลงในตู้เลี้ยง เกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีการปฏิสนธิของไข่และสเปิร์ม เกิดการแบ่งเซลล์แล้วพัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะพลาเนูล่า ใช้เวลา 20-24 ชั่วโมง หลังจากนั้นพลาเนูล่าจึงพัฒนาเข้าสู่ระยะเอฟิราเริ่มต้น (newly ephyra stage) ระยะเอฟิราที่สมบูรณ์ (ephyra fully developed stage) ตามลำดับ ซึ่งใช้ระยะเวลาพัฒนาการทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส และความเค็มอยู่ระหว่าง 30-32 ส่วนในพันส่วน

จากข้อมูลการศึกษาลักษณะแมงกะพรุน *P. panopyra* ที่ได้จากการศึกษานี้ เป็นประโยชน์ในการเพาะพันธุ์ การเลี้ยงและการจัดการ เพื่อให้ได้ตัวอ่อนนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยต่อยอด นำไปจัดแสดงให้ความรู้ และสามารถนำไปใช้คาดการณ์การเกิดแมงกะพรุน *P. panopyra* ในทะเลธรรมชาติได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ที่อำนวยความสะดวกให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วิไลวรรณ พวงสันเทียะ. (2560). วงจรชีวิต และผลของอุณหภูมิ ความเค็ม ต่อการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไซฟิไลต์มาแมงกะพรุนถ้วยหางขน *Acromitus flagellatus* (Maas, 1903) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ศิริวรรณ ชูศรี, ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน, วิรชา เจริญดี, สมรัฐ ทวีเดช และวิไลวรรณ พวงสันเทียะ. (2559). ศึกษาวงจรชีวิตของแมงกะพรุนถ้วยบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด. ใน การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 สาหร่ายและแพลงก์ตอน : วิจัยและพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ยั่งยืน, 27-28 มีนาคม 2560 (หน้า 37). ชลบุรี : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันวิจัยและทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน. (2558). คู่มือการศึกษาความหลากหลายของแมงกะพรุนในน่านน้ำไทย. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- _____. (2559). แมงกะพรุนกลุ่ม Scyphozoa. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- Arai, M.N. (1997). *A functional biology of scyphozoa*. New York : Chapman & Hall.
- Gershwin, L.A., & Collins, A.G. (2002). A preliminary phylogeny of Pelagiidae (Cnidaria, Scyphozoa), with new observations of *Chrysaora colorata* comb. nov. *Journal of Natural History*, 36 : 127-148.
- Liu, W-C., & Lo, W-T. (2009). Effects of temperature and light intensity on asexual reproduction of the scyphozoan, *Aurelia aurita* (L.) in Taiwan. *Journal of Hydrobiologia*, 616(1) : 247-258.
- 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.
- Piraino, S., Aglieri, G., Martell, L., Mazzoldi, C., Melli, V., Milisenda, G., Scorrano, S., & Boero, F. (2014). *Pelagia benovici* sp. nov. (Cnidaria, Scyphozoa) : a new jellyfish in the Mediterranean Sea. *Journal of Zootaxa*, 3794(3) : 455-468.
- Pitt K. A. (2000). Life history and settlement preferences of the edible jellyfish *Catostylus mosaicus* (Scyphozoa: Rhizostomeae). *Journal of Marine Biology*, 136 : 269-279.
- Schiariti, A., Kawahara, M., Uye, S., & Mianzan, H.M. (2008). Life cycle of the jellyfish *Lychnorhiza lucerna* (Scyphozoa : Rhizostomeae). *Journal of Marine Biology*, 156 : 1-12.