

การเพาะพันธุ์และอนุบาลกิ้งกระดาน (*Thenus unimaculatus* , Burton and Davie 2007)

วิทยา หะวานนท์^{1*} ยุทธนา อีร์สคาน และ ณรงค์ พลวารี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งระนอง

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์และอนุบาลกิ้งกระดาน (*Thenus unimaculatus*, Burton and Davie 2007) ได้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งระนอง โดยใช้แม่พันธุ์กิ้งกระดานที่มีไข่นอกติดหน้าท้อง ความยาวระหว่าง 17.21 – 28.80 เซนติเมตร น้ำหนัก 150 – 442 กรัม มาเลี้ยงในถังความจุ 500 ลิตร ที่มีการติดตั้งระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด โดยให้หอยตลับ (*Mertrix casta*) มีชีวิตเป็นอาหาร ดำเนินการอนุบาลลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma1 – phyllosoma 4 ด้วยถังทรงกระบอกพลาสติก จำนวน 6 ถัง ใช้ 3 ถังเพื่อการอนุบาลกิ้งกระดานวัยอ่อนโดยถังอนุบาลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 180 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร มีปริมาณความจุ 1400 ลิตร/ถัง อีก 3 ถังใช้เป็นถังตกตะกอน ถังกรองน้ำ และ ถังพักน้ำ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 เซนติเมตร สูง 85 เซนติเมตร มีปริมาณความจุ 327 ลิตร/ถัง นำลูกกิ้งระยะแรกฟักไปอนุบาลด้วยอัตราความหนาแน่น 4 - 6 ตัวต่อลิตร ระหว่างการอนุบาลให้เนื้อหอยตลับ สับเป็นชิ้นเล็กๆตามขนาดของระยะลูกกิ้งกระดานวัยอ่อน ในระบบการอนุบาลใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำแบบปิด

ผลการศึกษาพบว่าลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma 2 – 3 มีอัตราการรอดตาย 85% ช่วงที่มีอัตราการรอดตายต่ำสุดคือช่วงระยะ phyllosoma 4 ถึงระยะ early nistro คือ 40% ระยะเวลาในการพัฒนาการจากระยะ phyllosoma 1 ถึงระยะ early nistro ใช้ระยะเวลา 26 – 30 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ผลการศึกษานี้ นับเป็นความก้าวหน้าในการเพาะและอนุบาลกิ้งกระดานของประเทศไทย อันเป็นการนำไปสู่ความสำเร็จของการผลิตลูกพันธุ์กิ้งกระดานเพื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์ และการพัฒนาไปสู่การเพาะเลี้ยงกิ้งกระดานในเชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : กิ้งกระดาน การเพาะพันธุ์ การอนุบาล

*ผู้รับผิดชอบ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งระนอง 93 หมู่ 3 ต.ราชกรูด อ.เมือง จ.ระนอง 85000 โทร. 0-7788-0907-9 e-mail: rrcas6@hotmail.com

Propagation and Nursing of Flathead Lobster

(*Thenus unimaculatus* , Burton and Davie 2007)

Vitaya Havanont^{1*} Yuttana Eruskan and Narong polvaree

Ranong Coastal Aquaculture Research and Development Center

Abstract

Study on propagation and nursing of flathead lobster (*Thenus unimaculatus* , Burton and Davie 2007) was conducted at Ranong Coastal Aquaculture Research and Development Center. The berried female flathead lobsters length of 17.21 – 28.80 centimeters and weight of 150 – 442 grams were collected and then, stocked in the holding tank equipped with closed water circulation system. Hard clam (*Mertrix castas*) was used as brooders feed The larvae at stages phyllosoma1 – phyllosoma4 were nursed at the densities 4-6 larva/litter in 3 cylindrical plastic tanks with a capacity of 1400 litter/tank. The nursing tanks were connected to a series of 3 recirculation tanks capacity of 327 litter/tank for the sedimentation, filtration and storage before recycle of the water. A chopped roughly through fresh clam meat sizes of 0.5 – 1.0 mm and 1.0 – 1.5 mm were used as feed according to larval stage. Mortality during metamorphosis, post molting was observed.

The result showed that a high survival rate about 85% was observed during the stages of phyllosoma 2 – 3 and the low survival rate about 40% was observed during the stages of phyllosoma 4 – early nistro. The developmental from phyllosoma 1 to early nistro was in range about 26 to 30 days at 30 degree Celcius. The result of this study reveals a progressive step for propagation and nursery of the flathead lobster in Thailand which could lead to the success of mass production for serving to sea-farming program, seed conservation and the development of the flathead lobster culture at commercial scale in near future.

Key words : Flathead Lobster, Propagation, Nursing

*Corresponding author : Ranong Coastal Aquaculture Research and Development Center , 93 Moo 3, Rachagrood Sub-District, Maung District, Ranong Province 85000
Tel. 0-7788-0907-9 e-mail: rrcas6@hotmail.com

คำนำ

กั้งกระดานสกุล *Thenus* จัดอยู่ในครอบครัว Scyllaridae ชื่อสามัญทั่วไปว่า Flathead lobster , Sand lobster, Slipper lobster เป็นสัตว์จำพวก crustacean เช่นเดียวกับกั้งและปู เจริญเติบโตโดยการลอกคราบ ดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินโดยอาศัยอยู่บริเวณเขตหิน แนวปะการัง และบริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่มีทรายหรือทรายปนโคลน ที่ระดับความลึก 10 – 50 เมตร ส่วนใหญ่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนลาก กินอาหารพวกหนอนทะเล หอย ปลาหมึกและสัตว์ทะเลขนาดเล็ก Lamsuwansuk *et al.*(2012) รายงานว่า ในประเทศไทยพบกั้งกระดานทั้งฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน 3 ชนิด คือ กั้งกระดานธรรมดา (*Thenus indicus*) กั้งกระดานชาลาย (*T. orientalis*) และกั้งกระดานขาม่วง (*T. unimaculatus*) ซึ่งพบแพร่กระจายอยู่ในฝั่งทะเลอันดามันเท่านั้น และมีลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัดเจนคือ มีรอยจุดด่างสีม่วงที่บริเวณขาเดิน (purple – blotched periopod) เป็นกั้งทะเลขนาดใหญ่ ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ราคาสูง รสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ปัจจุบันปริมาณการจับกั้งกระดานได้ลดลงมาก จากการสำรวจปริมาณการจับกั้งกระดานทั้งหมดในประเทศไทย จากสถิติกรมประมง (2550) รายงานว่า ในปี 2546 ปริมาณกั้งกระดานที่จับได้มีปริมาณ 3,100 ตัน แต่ในปี 2550 สามารถจับกั้งทะเลได้เพียง 1,900 ตัน จะเห็นได้ว่าปริมาณกั้งกระดานได้ลดลงไปมากกว่า 39 % ภายในระยะเวลาเพียง 4-5 ปี

ลักษณะทั่วไปของกั้งกระดานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัว และอกที่เชื่อมอยู่รวมกัน (cephalothorax) และส่วนท้องเรียกว่า (abdomen) ลำตัวมีกระดองปกคลุม มีขาเดิน 5 คู่ปลายแหลม และส่วนท้องมีขาว่ายน้ำ 5 คู่เช่นกัน Kagvade and Kabli (1991) และ Kizhakudan (2009) อธิบายความแตกต่างระหว่างกั้งกระดาน (*T. orientalis*) เพศผู้และเพศเมียว่าเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ส่วนท้องแคบ (ภาพที่ 1) รูเปิดของอวัยวะเพศ (genital opening) อยู่ที่โคนขาเดินคู่ที่ 5 (ภาพที่ 2) แต่เพศเมียอยู่ที่โคนขาเดินคู่ที่ 3 (ภาพที่ 3) ขาว่ายน้ำ (pleopod) ของเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย และในเพศเมียที่สมบูรณ์เพศขาว่ายน้ำจะมีขน ovigerous setae เพื่อให้ไข่เกาะติด ซึ่งเป็นลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัดที่สุดเมื่อเพศเมียสมบูรณ์เพศพร้อมผสมพันธุ์ ในเพศเมียที่มีไข่ติดท้อง ไข่จะติดอยู่กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของระยางค์ว่ายน้ำได้ท้อง ตั้งแต่ปล้องที่ 2-5 เมื่อไข่ได้รับการผสมแล้วก็จะเจริญเป็นตัวอ่อน (phyllosoma) ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนชั่วคราว (สุรินทร์, 2547) จากการศึกษาของสรามิตร (2520) รายงานว่า กั้งกระดานที่มีขนาดโตและวางไข่ได้มีขนาดตั้งแต่ 14 เซนติเมตรขึ้นไป มีปริมาณไข่ตั้งแต่ 9,000 – 30,000 ฟอง ไข่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 377 – 472 ไมครอน ทรงซัย(2525) สันนิษฐานว่ากั้งกระดานวางไข่ตลอดปี จากการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ของเพศเมียที่มีไข่ติดท้องตลอดปีพบว่าเดือนที่พบเปอร์เซ็นต์ที่มีไข่สูงคือระหว่างเดือนธันวาคม – มีนาคม Kagvade and Kabli (1996) รายงานว่ากั้งกระดาน (*T. Orientalis*) วางไข่ได้ 2 ครั้ง/ปี แม้กั้งจะวางไข่ตอนเข้ามิดติดต่อกันประมาณ 1 – 3 วัน การเจริญเติบโตของกั้งกระดานระยะวัยอ่อนแบ่งเป็น 2 ชั้นใหญ่ๆ ด้วยกันคือ ระยะฟิลาโลโซมา (phyllosoma) และระยะนิสโต (nisto) ในระยะของ phyllosoma มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็น 4 ชั้น ด้วยกันคือ phyllosoma 1, 2, 3 และ 4 ใช้ระยะเวลาประมาณ 26-30 วัน หลังจากระยะ phyllosoma 4 ตัวอ่อนก็จะมีการลอกคราบเข้าสู่ระยะ nisto ระยะนี้ลำตัวใส ไม่ค่อยเคลื่อนไหวใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วันก็จะลอกคราบเข้าสู่ระยะจูเวไน (juvenile) ระยะนี้ลักษณะรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย (Mikami, 2006)

เนื่องด้วยในประเทศไทยมีการทดลองเกี่ยวกับการเพาะและอนุบาลกั้งกระดานยังมีน้อยมากมีเพียง 1 เรื่อง โดยวิทยา และคณะ (2557) คือ การอนุบาลกั้งกระดานวัยอ่อนด้วยอาหารต่างๆกัน จากการทดลองพบว่าการใช้เนื้อหอยตลับ (*Meretrix cacas*) เป็นอาหารเหมาะสมที่สุดในการอนุบาลลูกกั้งกระดานวัยอ่อนเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อปลาทรายแดง (*Nemipterus bipunctatus*) และอาร์ทีเมีย จากผลและระหว่างการทำดำเนินการทดลองดังกล่าว ได้พบว่าอัตราการรอดตายต่ำในแต่ละระยะการอนุบาลลูกกั้งกระดานวัยอ่อน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการศึกษา การพัฒนาการเพาะและอนุบาลกั้งกระดาน เพื่อการอนุรักษ์และปล่อยลูกพันธุ์ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงกั้งกระดานในเชิงพาณิชย์ต่อไป



ภาพที่ 1 กั้งกระดานเพศผู้และเพศเมีย



ภาพที่ 2 เพศผู้



ภาพที่ 3 เพศเมีย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเพาะพันธุ์และการอนุบาลกั้งกระดานวัยอ่อนระยะต่างๆ
2. ศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการตายของกั้งกระดานวัยอ่อนระยะต่างๆ

วิธีดำเนินการ

ทำการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2557 – มกราคม 2558 ณ โรงเพาะฟักของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งระนอง

1. การเพาะพันธุ์

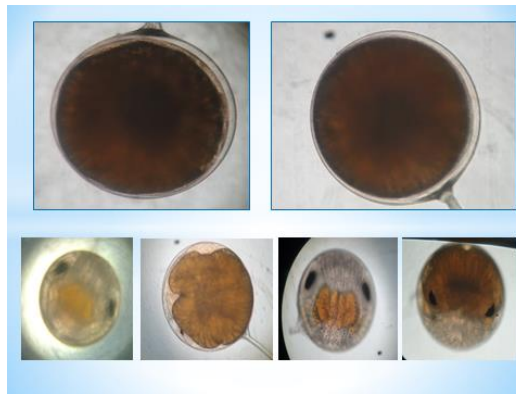
จัดหาแม่พันธุ์กั้งกระดานที่มีไข่ติดหน้าท้อง (berry female) (ภาพที่ 4) มาทำการศึกษา ณ ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งระนอง แม่กั้งกระดานที่ได้จะมีความยาวระหว่าง 17.21 – 28.8 เซนติเมตร น้ำหนัก 150 - 442 กรัม ก่อนนำแม่กั้งกระดานไปทำการเพาะพันธุ์ จะแช่แม่กั้งกระดานด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 100 ppm นาน 1 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่อาจติดมากับแม่กั้ง หลังจากนั้นนำแม่พันธุ์กั้งกระดานมาเลี้ยงในถังที่มีการติดตั้งระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด (closed system) โดยถังที่ใช้เลี้ยงแม่พันธุ์เป็นถังพลาสติกทรงกระบอกปริมาตรความจุ 508 ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร สูง 45 เซนติเมตร ที่เชื่อมต่อกับถังกรองปริมาตรความจุ 250 ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 เซนติเมตร สูง 65 เซนติเมตร (ภาพที่ 5) โดยใส่วัสดุเปลือกหอยนางรม ทราวยหยาบ ทราวยละเอียดเป็นวัสดุรองพื้น ระหว่างการเลี้ยงให้หอยตลับมีชีวิตเป็นอาหาร ตรวจสอบการพัฒนาไข่และไข่ติดหน้าท้องทุกวันจนกระทั่งไข่มีสีน้ำตาล (ใกล้จะฟัก) (ภาพที่ 6) จึงนำแม่พันธุ์ไข่ติดหน้าท้องดังกล่าวมาใส่ในถังเพาะฟักปริมาตรความจุ 330 ลิตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 42 เซนติเมตร เลี้ยงจนกระทั่งไข่ฟักออกเป็นตัวอ่อน (newly phyllosoma)



ภาพที่ 4 แม่กุ้งกระดามไข่ติดหน้าท้อง



ภาพที่ 5 ถังเลี้ยงแม่พันธุ์กุ้งกระดาม



ภาพที่ 6 การพัฒนาไข่กุ้งกระดามติดหน้าท้อง

2. การอนุบาล

เตรียมภาชนะที่ใช้ในการอนุบาลเป็นถังทรงกระบอกพลาสติกจำนวน 6 ถัง ใช้ 3 ถัง (ภาพที่ 7) เพื่อการอนุบาลลูกกุ้งกระดามวัยอ่อนโดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 180 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร มีปริมาตรความจุ 1400 ลิตร อีก 3 ถังใช้เป็นถังตกตะกอน ถังกรองน้ำ และถังพักน้ำ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 เซนติเมตร สูง 85 เซนติเมตร มีปริมาตรความจุ 327 ลิตร ในระบบการอนุบาลใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำแบบกึ่งปิด โดยน้ำจากถังอนุบาลไหลลงสู่ถังตกตะกอน น้ำจากถังตกตะกอนสูบผ่านเครื่องกำจัดโปรตีนในน้ำ (protein skimmer) (ภาพที่ 6) สู่อ่างกรองซึ่งมี เปลือกหอยนางรม กรวด ทรายหยาบ ทรายละเอียด เป็นวัสดุรองพื้น แล้วไหลสู่ถังพักน้ำ ที่บริเวณด้านข้างของถังพักน้ำติดตั้งเครื่องฆ่าเชื้อในน้ำด้วยแสงยูวี (ภาพที่ 6) น้ำที่ไหลผ่านเครื่องฆ่าเชื้อในน้ำด้วยแสงยูวีก็จะไหลลงสู่ถังอนุบาล



ภาพที่ 7 ถังอนุบาลลูกกุ้งกระดานวัยอ่อน

นำตัวอ่อน (newly phyllosoma) (ภาพที่ 8) ไปอนุบาลในถังอนุบาลปริมาตรความจุ 1600 ลิตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 180 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร ที่ระดับความเค็ม 30 – 32 ppt ให้อากาศตลอดเวลา ด้วยอัตราการความหนาแน่น 6000 - 8000 ตัว/ถัง



ภาพที่ 8 ลูกกุ้งกระดานแรกฟัก (newly phyllosoma)

3. การเตรียมน้ำ

น้ำทะเลที่ใช้ในการอนุบาลระดับความเค็ม 30 - 32 ppt (ส่วนในพื้นส่วน) จะผ่านขบวนการตกตะกอน และสูบน้ำส่วนใสมาเก็บไว้ในบ่อพักน้ำขนาด 10 ตันโดยผ่านขบวนการกรองด้วยถุงกรองขนาด 10 ไมครอน ฆ่าเชื้อด้วยแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) ความเข้มข้น 30 ppm (ส่วนในล้านส่วน) ให้ฟองอากาศจนคลอรีนสลายหมด ก่อนนำไปใช้ตรวจสอบคลอรีนด้วยน้ำยาโปแตสเซียมไอโอไดค์ ถ้าคลอรีนไม่หมดให้ใส่โซเดียมไฮโอซัลเฟต 5 – 10 ส่วนในล้านส่วน จึงสูบน้ำมาเก็บไว้ในบ่อคอนกรีตที่มีความจุ 10 ตันโดยผ่านถุงกรองขนาด 10 ไมครอนแล้วปิดบ่อด้วยผ้าดำ ก่อนนำน้ำไปใช้ในการอนุบาล ปรับอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียสด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (heater) (ภาพที่ 6)

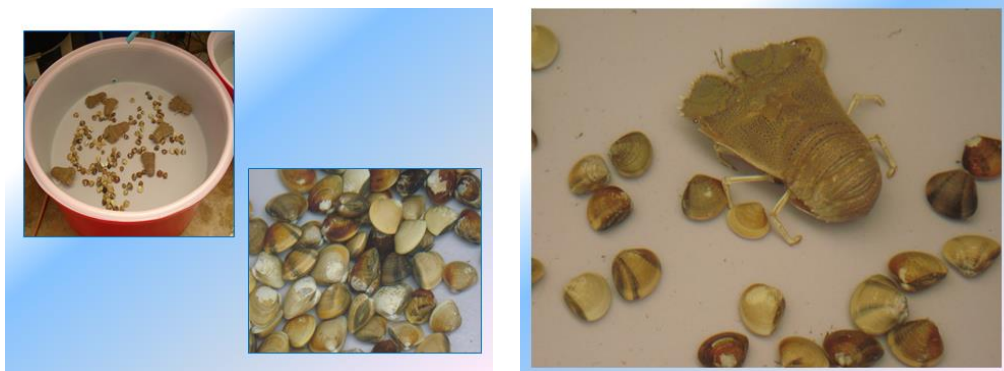
4. การให้อาหารและการจัดการ

จัดเตรียมอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแม่กุ้งกระดานคือเนื้อหอยตลับมีชีวิต (ภาพที่ 9) โดยให้อัตรา 2 ตัว/แม่กุ้งกระดาน/วัน ส่วนการอนุบาลลูกกุ้งกระดานวัยอ่อนให้เนื้อหอยตลับเช่นกัน โดยนำหอยตลับมีชีวิต

(*Meretrix casta*) มาแกะเปลือกออก นำส่วนที่เป็นเนื้อหอยมาสับเป็นชิ้นเล็กๆตามขนาดของลูกกั้งกระดานวัยอ่อนโดยระยะ phyllosoma 1 - 2 ให้อาหารขนาด 0.5 - 1.0 มิลลิเมตร ในอัตรา 0.5-1 กรัม/มื่อ/ถัง ระยะ phyllosoma 3 - 4 ให้อาหารขนาด 1.0-1.5 มิลลิเมตร ในอัตรา 0.5-1 กรัม/มื่อ/ถัง

ระหว่างอนุบาลช่วง phyllosoma วันที่ 1 ให้อาหารเวลา 20.00 น หลังจากนั้นให้อาหารวันละ 4 มื่อ เวลา 06.00 น. 10.00 น. 15.00 น. และ 22.00 น. ทุกๆวันจะปรับลดหรือเพิ่มปริมาณอาหารตามความต้องการของลูกกั้งกระดานวัยอ่อนโดยการสังเกตปริมาณอาหารที่เหลือในถัง ทำการดูดตะกอนและเศษอาหารที่เหลือทุกๆ เช้าก่อนให้อาหารใหม่ ทำความสะอาดถังทดลอง สายอากาศ เปลี่ยนถ่ายน้ำออก 60 - 80 % ตรวจสอบและจำนวนตัวตายทุกวัน

อาหารที่ใช้ทดลองคือเนื้อหอยตลับได้นำไปวิเคราะห์หาค่าประกอบทางเคมีอย่างหยาบ(proximate analysis) ที่สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยวิเคราะห์โปรตีนด้วยเครื่อง Truespec CN Carbon/Nitrogen Determination(LECO) วิเคราะห์ไขมันด้วยเครื่อง Fat Extractor TFE 2000(LECO) วิเคราะห์เถ้า ความชื้นและเยื่อใยด้วยวิธี AOAC(1984) ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหอยตลับ พบว่าเนื้อหอยตลับมีค่าโปรตีนเท่ากับ 90.55% ไขมัน 1.90 % คาร์โบไฮเดรต 0.95% เยื่อใย 0.41 % เถ้า 6.19 % และความชื้น 76.87 %



ภาพที่ 9 หอยตลับใช้เป็นอาหารเลี้ยงแม่งั้งกระดาน

5. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

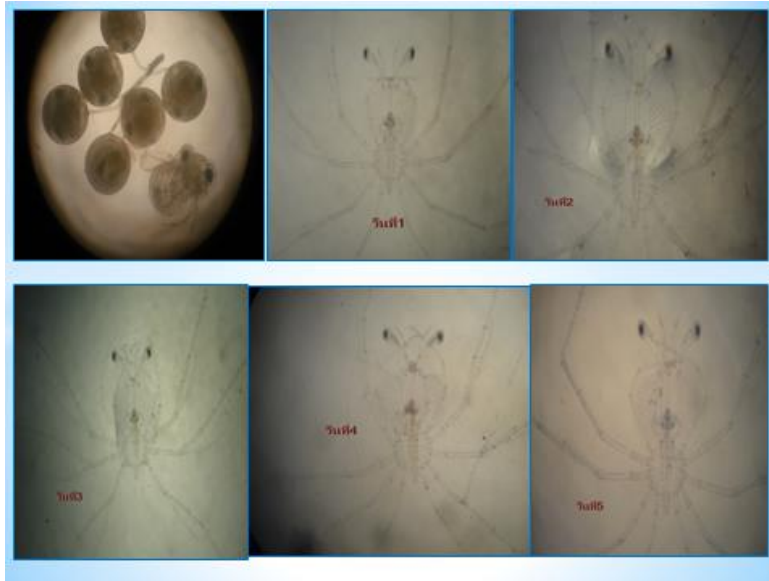
การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในถังอนุบาลสัปดาห์ละ 2 ครั้งจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยวัดอุณหภูมิ (Temperature) ด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท ที่มีช่วงระหว่าง 0-100 องศาเซลเซียส ความเค็ม(Salinity) วัดด้วยเครื่องมือวัดความเค็มแบบหักเหแสง (Refracto-salino meter) ของ ATAGO รุ่น S/Mill-E ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter ยี่ห้อ Mettler Toledo model 320 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ(DO) วิเคราะห์โดยวิธี Azide modification (APHA, AWWA and WPCF, 1980) แอมโมเนีย(NH₃) วิเคราะห์ด้วยวิธี Phenol-hypochlorite และไนไตรท์ (NO₂⁻) วิเคราะห์ด้วยวิธี Diazotization (Strickland and Parsons, 1972) ด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น UV-1601 ความเป็นด่าง (Alkalinity) โดยวิธี Potentiometric titration to pre-selected pH (APHA, AWWA and WPCF, 1980)

6. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบการลอกคราบโดยการสังเกตจากขนาดของ phyllosoma ที่ใหญ่ขึ้นภายหลังจากการลอกคราบและนับจำนวนการตายของลูกกั้งกระดานวัยอ่อนทุกวัน (09.00 น.) เก็บข้อมูลระยะเวลาการลอกคราบของกั้งกระดานวัยอ่อนหลังมีการลอกคราบ นำผลที่ได้ไปหาอัตราการรอดตาย

ผลการทดลอง

การทดลองการเพาะพันธุ์และอนุบาลกิ้งกระดานโดยใช้แม่กิ้งกระดานไขนอกกระดองที่มีความยาวเฉลี่ย 22.30 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 299.80.กรัม พบว่า การเติบโตของลูกกิ้งกระดานระยะวัยอ่อนแบ่งเป็น 2 ชั้นใหญ่ๆด้วยกันคือ ระยะฟิโลโซมา (phyllosoma) (ภาพที่ 10 ก, ข) มีลักษณะลำตัวแบน ระวังคี้ยว และระยะนิสโต (nisto) ในระยะของ phyllosoma มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็น 4 ชั้นด้วยกัน คือ phyllosoma 1, 2, 3 และ 4 ใช้ระยะเวลาประมาณ 26-30 วัน หลังจากระยะ phyllosoma 4 ตัวอ่อนก็จะมีการลอกคราบเข้าสู่ระยะ nisto (ภาพที่ 11) ระยะนี้ลำตัวใส ไม่ค่อยเคลื่อนไหว ไม่กินอาหารใช้ระยะเวลาประมาณ 3-5 วันก็จะลอกคราบเข้าสู่ระยะจูเวไน (juvenile) (ภาพที่ 12) ระยะนี้ลักษณะรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย



ภาพที่ 10 ก ตัวอ่อนลูกกิ้งกระดานระยะ phyllosoma



ภาพที่ 10 ข ตัวอ่อนลูกกิ้งกระดานระยะ phyllosoma



ภาพที่ 11 ลูกกิ้งกระดานระยะ phyllosoma 4 ลอกคราบเข้าสู่ระยะ nistro



ภาพที่ 12 ลูกกิ้งกระดานระยะ nistro ลอกคราบเข้าสู่ระยะ juvenile

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเพาะพันธุ์และอนุบาลลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนได้สำเร็จจนได้ตัวอ่อนลูกกิ้งกระดานระยะ juvenile จำนวนหนึ่ง (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ลูกกิ้งกระดานระยะ juvenile

การทดลองการเพาะพันธุ์และอนุบาลกิ้งกระดานโดยใช้แม่กิ้งกระดานไข่นอกกระดองที่มีความยาวเฉลี่ย 22.30 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 299.80 กรัม ได้ผลดังนี้

1. อัตราการรอดตาย

นำลูกกิ้งกระดานที่เพิ่งฟัก (phyllosoma วันที่ 1) มาทำการอนุบาลพบว่าอัตราการรอดตายของระยะ phyllosoma 1, phyllosoma 2, phyllosoma 3, phyllosoma 4 และ ระยะ nistro คือ 70, 85, 45, 40 และ 50 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1,2)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการรอดตาย(เปอร์เซ็นต์)เฉลี่ยของลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma 1

อัตราการรอดตาย (%)								
วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8	วันที่ 9
100	98	97	95	85	83	76	70	70

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการรอดตายเฉลี่ยของลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma 2 – early nistro

อัตราการรอดตาย (%)			
Phyllosoma 2-3	Phyllosoma 3 – 4	phyllosoma 4–early nistro	early nistro - juvenile
85	45	40	50

2. ระยะเวลาในการลอกคราบ

จากการอนุบาลลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma 1 – ระยะ juvenile พบว่า ระยะเวลาในการลอกคราบจากระยะ phyllosoma 1 ลอกคราบเข้าสู่ ระยะphyllosoma 2 เท่ากับ 7-8 วัน ระยะเวลาในการลอกคราบจากระยะ phyllosoma 2 เข้าสู่ phyllosoma 3 เท่ากับ 5- 6 วัน ระยะเวลาในการลอกคราบจากระยะ phyllosoma 3 เข้าสู่ phyllosoma 4 เท่ากับ 7-8 วัน และระยะเวลาในการลอกคราบจากระยะ phyllosoma 4 เข้าสู่ early nistro (ภาพที่ 5) เท่ากับ 7 - 8 วัน ระยะ early nistro ลอกคราบเข้าสู่ระยะ juvenile ใช้ระยะเวลา 3-5 วัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงระยะเวลาในการลอกคราบของลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนระยะ phyllosoma 1– early nistro

ระยะเวลาลอกคราบ (วัน)				
Phyllosoma 1- 2	Phyllosoma 2 - 3	Phyllosoma 3 – 4	Phyllosoma 4 - early nistro	Early nistro - juvenile
7 - 8	5 - 6	7 - 8	7 - 8	3 - 5

3. คุณภาพของน้ำ

คุณภาพของน้ำบางประการระหว่างการอนุบาลลูกกิ้งกระดานวัยอ่อนแสดงในตารางที่ 4 พบว่า คุณภาพของน้ำในการอนุบาลกิ้งกระดานวัยอ่อน มีค่าอุณหภูมิ 29 - 30 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.79 – 8.27 ความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน ออกซิเจน 6.5 – 7.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นด่าง 100 - 127 มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนีย 0.0016 ± 0.0054 มิลลิกรัม/ลิตร และไนโตรท์ 0.0015 ± 0.0560 มิลลิกรัม/ลิตร

ตารางที่ 4 คุณภาพของน้ำระหว่างการอนุบาลลูกกั้งกระดานวัยอ่อน

คุณภาพของน้ำ					
อุณหภูมิ (°C)	กรด-ด่าง (ppm)	ออกซิเจน (ppm)	แอมโมเนีย (ppm)	ไนไตรท์ (ppm)	อัลคาไลน์ดี (ppm)
29-30	7.9-8.27	6.3-7.70	0.0016-0.0067	0.0015 – 0.0586	101 - 127

สรุปและวิจารณ์ผล

ในการเจริญเติบโตของกั้งกระดานจำเป็นต้องมีการลอกคราบเพื่อเพิ่มขนาดและน้ำหนัก ดังนั้นการที่กั้งกระดานเจริญเติบโตหรือมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ก็ต่อเมื่อได้สลัดเปลือกเก่าทิ้งและสร้างเปลือกใหม่ที่ใหญ่กว่าเดิม เรียกว่ากั้งกระดานลอกคราบ จากผลการทดลองพบว่าที่อุณหภูมิ 29-30 องศาเซลเซียส ลูกกั้งกระดานวัยอ่อนใช้ระยะเวลาในการพัฒนาจากระยะ phyllosoma 1 - ระยะ early nistro ใช้ระยะเวลา 26 – 30 วัน และจากระยะ early nistro – ระยะ juvenile ใช้ระยะเวลา 3 – 5 วัน ข้อควรพิจารณาในเรื่องของอุณหภูมิกับการอนุบาลลูกกั้งกระดานวัยอ่อนพบว่า ในระบบการอนุบาลจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิโดยติดตั้งตัวควบคุมอุณหภูมิ(heater) ให้อยู่ที่ระดับ 29-30 องศาเซลเซียส ถ้าไม่มีการควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะช่วงฤดูฝน อุณหภูมิจะลดลงต่ำถึง 24 - 27 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาของตัวอ่อนกั้งกระดาน โดยพบว่า อุณหภูมิระดับนี้ ช่วงระยะเวลาของการลอกคราบของลูกกั้งกระดานจะใช้ระยะเวลานานกว่าปกติ ทำให้ขบวนการลอกคราบของลูกกั้งกระดานวัยอ่อนไม่ดีเช่น ลอกคราบไม่ออก ลอกคราบแล้วคราบเก่ายังคงติดอยู่กับตัวหรือลอกคราบสมบูรณ์แต่ลูกกั้งวัยอ่อนที่ได้จะอ่อนแอและตายในที่สุด ดังนั้นการอนุบาลลูกกั้งกระดานให้ประสบความสำเร็จ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง

การดำเนินการศึกษาเบื้องต้นการเพาะและอนุบาลกั้งกระดานครั้งนี้ได้ให้เนื้อหอยตลับชนิดเดียวเป็นอาหารตลอดการศึกษา โดยวิทยา (2557) ได้ทดลองอนุบาลกั้งกระดานวัยอ่อนด้วยอาหาร 3 ชนิดคือ เนื้อหอยตลับ (*Meretrix casta*) เนื้อปลาทรายแดง (*Nemipterus bipunctatus*) และอาร์ทีเมียแช่แข็งพบว่าเนื้อหอยตลับเหมาะสมที่สุดในการอนุบาลลูกกั้งกระดานจึงได้ให้หอยตลับเป็นอาหารตลอดการทดลอง การศึกษาครั้งนี้พบว่าระยะที่มีอัตราการรอดตายที่สุดคือระยะ phyllosoma 2 เท่ากับ 85% และระยะที่มีอัตราการรอดตายต่ำสุดคือ ระยะ phyllosoma 4 เท่ากับ 40% เนื่องจากระยะนี้มีการลอกคราบและเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

จากการศึกษาเบื้องต้นการอนุบาลลูกกั้งกระดานวัยอ่อนผู้ศึกษาพบว่าข้อควรพิจารณา ปรับปรุงและปัญหาอุปสรรคที่ได้พบระหว่างการศึกษาดังนี้

1. แม่กั้งกระดานไข่ติดหน้าท้องปล่อยไข่ทิ้งก่อนที่จะฟักเป็นตัวอ่อน จากการสังเกตพบว่าเมื่อนำแม่กั้งกระดานที่มีไข่เสียดหน้าท้องบางส่วนติดมา เมื่อนำไปเพาะพันธุ์ช่วงระยะเวลาหนึ่งประมาณ 3-7 วัน แม่กั้งก็จะทยอยไข่ทิ้งทั้งหมด ดังนั้นถ้าพบว่าแม่กั้งกระดานมีไข่เสียดบางส่วนติดอยู่ที่หน้าท้องก็ไม่ควรที่จะนำมาทำการเพาะพันธุ์
2. การใช้ฟอร์มาลินฆ่าเชื้อโรคไข่ติดหน้าท้องแม่กั้งกระดาน ต้องพิจารณาระยะการพัฒนาของไข่จากการศึกษาพบว่าถ้ามีการใช้ฟอร์มาลินในระยะที่ไข่ใกล้จะฟักออกเป็นตัว(ไข่มีลักษณะเป็นสีดำเมื่อนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์จะเห็นว่าลูกตาของตัวอ่อนภายในไข่มีการพัฒนาได้อย่างชัดเจน หรือประมาณ 5 วันก่อนจะฟักออกเป็นตัว) จะมีผลต่อการพัฒนาของไข่ในตัวอ่อน โดยตัวอ่อน phyllosoma ที่ฟักออกมาจะไม่สมบูรณ์และตายเกือบทั้งหมด ดังนั้นควรมีการศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมและผลระทบของฟอร์มาลินต่อการพัฒนาของไข่หรือศึกษาการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อประเภทอื่นๆ เช่นไอโอดีน เป็นต้น
3. แม่กั้งไข่ติดหน้าท้องมีอัตราการตายสูงในช่วงฤดูฝน อาจเกิดจากช่วงระหว่างการรวบรวมของชาวประมงที่ใช้น้ำทะเลที่มีระดับความเค็มของน้ำต่ำ จึงควรมีการศึกษาาระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อแม่พันธุ์กั้งกระดาน

4. ระดับความเข้มของแสงหลังจากฟักเป็นตัวอ่อนแล้ว พบว่าลูกกั้งกระดานระยะ phyllosoma ชอบเคลื่อนที่เข้าหาแสง (strong photopositive reaction) รวมตัวกันเป็นกลุ่มบริเวณพื้นผิวน้ำหรือบริเวณ ก้นถัง ทำให้มีการตายเกิดขึ้นสูง ดังนั้นระหว่างการอนุบาลจำเป็นต้องควบคุมระดับความเข้มของแสงให้ เหมาะสม ซึ่งจากการวัดระดับความเข้มข้นของแสงเบื้องต้น พบว่าระดับความเข้มของแสงควรอยู่ที่ระดับ 15 – 30 ลักซ์ (lux) ทั้งนี้ควรจะต้องมีการศึกษาต่อไป

5. ปัญหาเรื่องโรค โดยเฉพาะโรคเรืองแสง และ ซูโอแทนเนียม

6. ระดับความเค็มของน้ำต่ำ ดังที่ทราบกันดีว่าระนองเป็นจังหวัดที่มีฝนตกชุกมากที่สุดในประเทศ ไทย ส่งผลให้ระดับความเค็มของน้ำทะเลชายฝั่งต่ำเกินกว่าที่จะนำมาใช้ในการอนุบาลลูกกั้งกระดานได้ ดังนั้นผู้ ศึกษาได้ทดลองนำเกลือสมุทรมาผสมกับน้ำทะเลที่มีระดับความเค็มต่ำกว่า 20 ส่วนในพันส่วน โดยปรับให้ได้ ระดับความเค็มที่ต้องการคือ 30 ส่วนในพันส่วน แต่เมื่อนำไปใช้ในการอนุบาลลูกกั้งพบว่าการพัฒนาของลูกกั้ง ระยะ phyllosoma 1 จะไม่ลอกคราบเข้าสู่ระยะ phyllosoma 2 หรือถ้าลอกคราบเข้าสู่ phyllosoma 2 ได้ ก็จะไม่ลอกคราบเข้าสู่ระยะ phyllosoma 3 ดังนั้นการใช้วิธีนี้ผู้ศึกษาคิดว่าไม่ใช่วิธีที่เหมาะสมที่จะนำไปปรับใช้กับการอนุบาล ผู้ศึกษาได้ปรับวิธีการโดยใช้น้ำดีเกลือผสมกับน้ำทะเลที่มีระดับความเค็มไม่ต่ำกว่า 20 ส่วนในพันส่วน จากการ ใช้วิธีดังกล่าวก็อาจจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำมาปรับใช้ได้ ซึ่งควรจะต้องมีการศึกษาต่อไป

แม้ว่าจะมีปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวข้างต้น แต่ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเพาะพันธุ์และอนุบาลลูก กั้งกระดานวัยอ่อนได้สำเร็จจนได้ตัวอ่อนลูกกั้งกระดานระยะ juvenile จำนวนหนึ่งซึ่งจะเป็นแนวทางในการ พัฒนาการเพาะและอนุบาลกั้งกระดานในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากแม่กั้งกระดานในธรรมชาติลดลงมาก ควรศึกษาการผลิตแม่พันธุ์กั้งกระดานไข่ติดลำตัว โดย รวบรวมกั้งกระดานทั้งเพศผู้และเพศเมียนำไปเลี้ยงในบ่อปูนหรือบ่อดิน พร้อมวางระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้เหมาะสมในการเลี้ยง
2. ศึกษาชนิดและรูปแบบของอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง
3. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของกั้งกระดานเช่น ระดับความเข้มของ แสง อุณหภูมิ ความเค็ม อัตราความหนาแน่นและระดับความลึกของน้ำ เป็นต้น
4. ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลอกคราบ เช่น ชนิดของอาหาร คุณภาพน้ำ เป็นต้น
5. ศึกษาความเข้มข้นของแสงยูวีและไอโซนที่เหมาะสมต่อการป้องกันการติดเชื้อโรคในระบบการ เพาะพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2550. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2550. เอกสารฉบับที่ 5/2552. กลุ่มวิจัยและ วิเคราะห์สถิติการประมง, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง. หน้า 22.
- วิทยา หะวานนท์ และคณะ. 2557. การอนุบาลกั้งกระดาน (*Thenus orientalis*, Lund, 1793) วัยอ่อนด้วย อาหารต่างๆกัน. รายงานการประชุมวิชาการ ประจำปี 2557 กรมประมง กรุงเทพฯ:185 – 194.
- ทรงชัย สหวัชรินทร์. 2515. การศึกษาชีวประวัติของกั้งกระดาน, *Thenus orientalis* (Lund). รายงาน ประจำปี 2514-2515. สถานีประมงทะเลสงขลา, กรมประมง.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2547. สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย. สำนักพิมพ์แพรวพิทยา, กรุงเทพฯ. 310 หน้า.
- สรามิตร อุไรวรรณ. 2520. การศึกษาชีววิทยาของกั้งกระดาน, *Thenus orientalis* (Lund) ในอ่าวไทย. รายงานวิชาการฉบับที่ 12/2520. กองประมงทะเล, กรมประมง. 21 หน้า.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists, 14th ed. Association of official Analytical Chemists Inc., Arlington, VA, 1141 pp.
- APHA, AWWA and WPCF. 1980. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 15th ed. American Public Health Publisher Inc., New York. 1, 134 pp.

- Burton, T.E. and Davie, P.J.F. A revision of the shovel-nosed lobsters of the genus *Thenus* (Crustacean: Decapoda: Scyllaridae), with descriptions of three new species. *Zootaxa* 1429(2007) : 1-38.
- Kagwade, P.V. and L.M. Kabli. 1991. Embryonic development of larvae on the pleopods of the spiny lobster *Panulirus polyphagus* and the sand lobster, *Thenus orientalis* from Bombay waters. *Indian Journal of Fisheries*. 38(2): 73 - 82
- Kagwade, P.V. and L.M. Kabli. 1996. Reproductive biology of the sand lobster, *Thenus orientalis* (Lund) from Bombay waters. *Indian J. Fish.*, 43(1):13-25.
- Lamsuwansuk, Apinan., Jessada Denduangboripant and Peter J.F. Davie. 2012. Molecular and morphological investigation of shovel-nosed lobsters *Thenus spp.*(Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) in Thailand. *Zoological Studies*. 51(1): 108 -117
- Mikami, S. 2006. Moulting behavior responses of Bay lobster, *Thenus orientalis* to Environmental manipulation. *New Zealand Journal of Marine and freshwater research*, Vol.39:287-392.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 169, Ottawa. 310 pp.
- .