



บทที่ 1

บทนำ

น่านน้ำบริ เวณอ่าวไทยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของกุ้งทะเลมากกว่า 200 ชนิด กุ้งทะเลที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจส่วนใหญ่อยู่ในครอบครัว Penaeidae โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งทะเลในสกุล Penaeus และ Metapenaeus เป็นกุ้งทะเลขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจสูงมากเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ส่วนกุ้งทะเลขนาดเล็ก (กุ้งฝอย) จากรายงานของฝ่ายสัตว์น้ำอื่น ๆ กรมประมง (2523) กล่าวว่า 90 เปอร์เซ็นต์ประกอบด้วยกุ้งในสกุล Metapenaeopsis Trachypenaeus และ Parapenaeopsis นอกจากนี้เป็นกุ้งในสกุลอื่น ๆ เช่น สกุล Sicyonia ในอดีตกุ้งทะเลขนาดเล็กเหล่านี้มีราคาต่ำมาก ส่วนใหญ่จะนำไปทำกุ้งแห้ง และมีปริมาณที่ปะปนอยู่ในปลาเบ็ดค่อนข้างมาก แต่ในปัจจุบันนี้ปริมาณการจับกุ้งทะเลในบริเวณอ่าวไทยลดลง เนื่องจากการทำงานประมงมากเกินไปเกินควร (Pini, 1976) อีกทั้งสัตว์น้ำทะเลมีราคาสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ดังนั้นการจัดการประมงกุ้งทะเลให้เหมาะสมกับทรัพยากร กุ้งทะเลจึงมีความสำคัญมากขึ้น จึงจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียดเกี่ยวกับวงจรชีวิต แหล่งและฤดูวางไข่ พฤติกรรม การย้ายถิ่น ปริมาณความชุกชุม และการเจริญเติบโต ซึ่งครอบคลุมถึงการศึกษาขั้นตอน การเจริญเติบโตของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อน (larval development) และการกระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนด้วย เพื่อประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์แหล่งเลี้ยงตัวอ่อน เนื่องจากปริมาณของลูกกุ้งวัยอ่อนเหล่านี้มีแนวโน้มต่อการเพิ่มปริมาณประชากรวัยโตเต็มต่อไป

แต่ในขณะนี้ความรู้ทางด้าน การแพร่กระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนเป็นแต่เพียง การศึกษาการแพร่กระจายของลูกกุ้งในระดับครอบครัวเท่านั้น สำหรับการศึกษารังนี้เป็นการศึกษาการกระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจในอ่าวไทยระดับสกุล ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชุกชุมตามฤดูกาล รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความเค็มและความลึกกับปริมาณของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนสกุลต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อจะได้ทราบ

ถึงลักษณะการกระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนแต่ละสกุลให้ละเอียดยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผลการศึกษา
ในครั้งนี้อย่างทำให้ทราบลักษณะที่สำคัญ ๆ ประจําสกุลของลูกกุ้งแต่ละสกุลที่มีความสำคัญทาง
เศรษฐกิจอีกด้วย

วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะภายนอกของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต
รวม 5 สกุลของครอบครัว Penaeidae ที่พบในอ่าวไทย
2. ศึกษาปริมาณและเปรียบเทียบความชุกชุมของลูกกุ้งวัยอ่อนเหล่านี้ ระหว่าง
ปี พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2524 จากการลากแพลงตอนในบริเวณดังกล่าว
3. ศึกษาลักษณะการกระจายและปริมาณความชุกชุมของลูกกุ้งวัยอ่อนสกุลต่าง ๆ
ในครอบครัว Penaeidae ตามฤดูกาลในบริเวณอ่าวไทย
4. ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของน้ำทะเลกับปริมาณลูกกุ้งวัยอ่อนที่ได้
จากการลากแพลงตอน
5. ศึกษาถึงปัจจัยสภาวะแวดล้อมบางประการ ได้แก่ อุณหภูมิและความเค็ม
ที่มีผลต่อปริมาณและการกระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไทย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1. การแยกลูกกุ้งวัยอ่อนที่ได้จากแพลงตอน ให้ละเอียดถึงสกุลในประเทศไทย
ยังไม่ได้เริ่มศึกษากัน ดังนั้นผลงานนี้จะเป็นประโยชน์ทางด้านอนุกรมวิธานของลูกกุ้งทะเล
วัยอ่อนต่อไป
2. สามารถบอกลักษณะของลูกกุ้งทะเลระยะต่าง ๆ ในครอบครัว Penaeidae
ดังกล่าว ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในอ่าวไทยได้ 5 สกุล
3. สามารถอธิบายลักษณะการกระจายและแหล่งที่พบลูกกุ้งวัยอ่อน 5 สกุลดังกล่าว
ในอ่าวไทยได้

4. ทำให้ทราบว่าในแต่ละปีทำการเก็บข้อมูลนั้น ปริมาณของลูกกุ้งวัยอ่อนที่พบแต่ละชั้นการเจริญเติบโตในบริเวณเขตสำรวจต่าง ๆ นั้น แตกต่างกันหรือไม่
5. สามารถคาดคะเนแหล่งและฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ ได้แก่ อุณหภูมิ และความเค็มกับการกระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนสกุลที่ศึกษาได้
7. อธิบายได้ว่าความลึกของน้ำทะเลนั้นมีผลต่อปริมาณลูกกุ้งวัยอ่อนหรือไม่

การศึกษาจากเอกสาร

1. ชนิดของกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ทั่วโลกยอมรับว่ากุ้งทะเลครอบครัวพินาอิดี้เป็นกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ กุ้งในครอบครัวนี้มีความสำคัญมากสำหรับการประมงบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของอ่าวเม็กซิโก (Cook L. Harry, 1964) บริเวณ Tortugas ทางตอนใต้ของแหลมฟลอริดา เป็นบริเวณที่ทำการประมงกุ้ง Penaeus duorarum (Jones Albert C., 1965), Kirkegaard (1969) พบว่าตามบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศออสเตรเลีย ใน Moreton Bay จับกุ้ง Trachypenaeus fulvus Dall ได้ปีละหลาย ๆ ล้านปอนด์ (น้ำหนัก/ปี) นับว่าเป็นกุ้งชนิดที่มีความสำคัญในการประมงแถบนี้ บริเวณชายฝั่งของประเทศปาปัวนิวกินีก็เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของกุ้งครอบครัวพินาอิดี้มากกว่า 14 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นกุ้งในสกุล Penaeus, Metapenaeus และ Parapenaeopsis และมีประมาณ 7 ชนิดที่มีความสำคัญทางการประมง (Hag S.M. & Hassan, 1975). Hassan-ul Habib (1980) พบว่ากุ้งสกุล Metapenaeus มี 4 ชนิด ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศปาปัวนิวกินี และกุ้งชนิดที่พบมากที่สุดตามแหล่งประมงชายฝั่ง ได้แก่ Metapenaeus affinis, Staples D.J. (1979) รายงานว่าบริเวณอ่าว Carpenteria ในประเทศออสเตรเลีย สามารถจับกุ้ง Penaeus merguensis ได้ถึง 75% Motoh Hiroshi (1979) พบว่ากุ้งชนิดนี้มีความสำคัญมากในการประมงแถบประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ Sin Ong Kah (1969)

อ้างถึง Hall (1963) กล่าวว่า ในประเทศมาเลเซีย สามารถจับกุ้งทะเลครอบครัวพินาอีดี ได้ถึง 53 ชนิด แต่ในประเทศสิงคโปร์กุ้งสกุล Metapenaeus ensis เป็นกุ้งชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและนิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย ส่วนในประเทศฟิลิปปินส์มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (Penaeus monodon) มากรองลงมาจากการทำฟาร์ม ปลานวลจันทร์ (Chanos chanos) โดยเก็บรวบรวมลูกกุ้งจากบริเวณชายฝั่ง ปากแม่น้ำ และบริเวณป่าไม้ชายเลน

สำหรับในประเทศไทยพบ กุ้งในครอบครัวนี้หลายชนิดที่เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เช่น กุ้งกุลาดำ (Penaeus monodon), กุ้งกุลาลาย (P. semisulcatus) กุ้งแชบ๊วย (P. merguensis) ซึ่งผลผลิตกุ้งเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้มาจากการประมงวนลาก ผลผลิตรองลงมาได้จากการทำฟาร์ม วิวัฒน์ชัย (2523) รายงานว่า กุ้งทะเลที่สำรวจพบในอ่าวไทย แบ่งเป็นกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 9 ชนิด จัดอยู่ในสกุล Penaeus, Metapenaeus และกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอื่น ๆ ได้แก่ กุ้งเล็ก (กุ้งฝอย) ขนาดประมาณ 10 ซม. ประกอบด้วยกุ้งสกุล Metapenaeopsis กุ้งทราย Parapenaeopsis (กุ้งปล้อง) Trachypenaeus (กุ้งเปลือกหนา) และ Sicyonia (กุ้งหิน)

2. ลักษณะทางชีววิทยา และการกระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนครอบครัวพินาอีดี

ลักษณะทางชีววิทยาของกุ้งทะเล

ไข่กุ้งทะเลเมื่อผสมแล้วจะจมลงสู่บริเวณหน้าดิน และจะฟักเป็นตัวภายใน 10 - 15 ชม. กุ้งที่ออกเป็นตัวในระยะแรกนี้เรียกว่า nauplius (Wickins, 1976 อ้างถึง Ewald, 1965) ลูกกุ้งในระยะนี้จะใช้อาหารจาก yolk เมื่อเจริญเติบโตถึงขั้น protozoa จะเริ่มกินอาหารพวกแพลงตอนพืชขนาดเล็ก หลังจากมีอายุได้ 3 - 4 วัน จะลอกคราบเจริญเติบโตเป็นระยะ mysis จากนั้นอีก 3 - 5 วัน จะลอกคราบและเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างเห็นได้ชัด (metamorphosis) เป็นระยะ postlarva ระยะนี้มีการลอกคราบประมาณ 11 - 14 ครั้ง ลูกกุ้งสองระยะหลังนี้กินอาหารพวกแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์ขนาดเล็ก ลูกกุ้งวัยอ่อนทั้ง 4 ระยะนี้จัดเป็นพวก planktonic (ล่องลอยไปตามกระแสน้ำ) โดยเฉลี่ยลูกกุ้งจะเจริญเติบโตถึงระยะ postlarva ภายใน 10 - 12 วัน มีรายงานเกี่ยวกับวงจรชีวิตของลูกกุ้งเหล่านี้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

Alice Murphy (1965) รายงานว่า ไข่ของกุ้งหิน (Sicyonia brevirostris) จะฟักเป็น protozoa ชั้นที่ 1 ใช้เวลา 3 วัน Kirkegaard (1969) พบว่า กุ้งเปลือกหนา (Trachypenaeus fulvus) ไข่ฟักเป็น protozoa ชั้นที่ 1 ใช้เวลา 2 วัน Fielder D.R. (1975) ศึกษาการเจริญเติบโตของกุ้งวัยอ่อนสกุล Penaeus latisulcatus พบว่ากุ้งชนิดนี้ใช้เวลาเจริญเติบโตจากตัวอ่อนเป็น first postlarva ประมาณ 21 วัน Muthu (1978) พบว่า Parapenaeopsis stylifera ไข่จะฟักเป็น nauplius ใช้เวลาประมาณ 15 - 16 ชม. หลังจากวางไข่ และจะใช้เวลาประมาณ 40 - 50 ชม. เจริญเติบโตถึงระยะ nauplius ขึ้นสุดท้าย ระยะ protozoa ใช้เวลา $4\frac{1}{2}$ - 7 วัน ระยะ mysis ใช้เวลา 10 - 16 วัน จากนั้นเป็นระยะ postlarva สำหรับกุ้งกุลาดำ (Penaeus monodon) จะลอกคราบจาก nauplius เป็น protozoa mysis และ megalopa (Postlarva) ใช้เวลา 1.5 วัน, 5 วัน, 4.5 วัน และ 6 - 15 วัน ตามลำดับ (Motho, 1981) เมื่อลูกกุ้งเจริญเติบโตจนมีขนาดความยาว 7 - 9 มม. จะล่องลอยไปตามกระแสน้ำเข้าสู่บริเวณอ่าวหรือปากแม่น้ำอันเป็นที่ตั้งชายฝั่ง ซึ่งน้ำทะเลมีระดับความเค็มต่ำเป็นแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน (nursery area) และเริ่มดำรงชีวิตอยู่ตามพื้นท้องทะเล (Benthic form) อยู่ในบริเวณนี้ ลูกกุ้งที่เจริญถึงขั้นวัยรุ่นจะอพยพไปสู่อ่าวที่ลึกกว่าเพื่อการเจริญเติบโต และออกสู่นอกฝั่งเมื่อมีเพศที่สมบูรณ์ (Sex mature) (Hiroshi Kurata, 1975)

สำหรับฤดูวางไข่ของกุ้งทะเล พบว่ากุ้งทะเลสามารถวางไข่ได้ตลอดปี แต่จะพบปริมาณสูงสุด 2 ครั้งใน 1 ปี ฤดูวางไข่ของกุ้งลายเสือโคร่ง (Penaeus japonicus) บริเวณชายฝั่ง Yamaguti จะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงสิ้นเดือนกันยายน แต่พบไข่กุ้งชนิดนี้เป็นจำนวนมากในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงปลายเดือนสิงหาคม พวกที่อาศัยอยู่บริเวณ Seto sea เริ่มวางไข่ต้นเดือนพฤษภาคม ถึงต้นเดือนตุลาคม แต่พบไข่กุ้งเป็นจำนวนมากในช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงสิ้นเดือนสิงหาคม (Hudinaga, 1942) และ (Hudinaga & Miyamura, 1962) สำหรับ Penaeus duorarum จากการศึกษาในระหว่างปี 1962 - 1963 ของ Eldred, Bonnie & Jean Williams (1965) ซึ่งได้ทำการศึกษาในบริเวณ Tampa Bay แหลมฟลอริดา พบว่าฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลพวกนี้

ในแต่ละปีไม่แน่นอนขึ้นกับอุณหภูมิต่ำของน้ำทะเล เมื่ออุณหภูมิต่ำของน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจากปกติจะทำให้การวางไข่เพิ่มขึ้น ช่วงฤดูวางไข่ของ P. duorarum อยู่ในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน นอกจากนี้เขายังพบว่า ในระดับความลึกและระยะห่างจากฝั่งต่างก็ส่งผลต่อการวางไข่ของกุ้งพวกนี้ ในปี 1962 ที่ระยะห่างฝั่ง 30 - 40 ไมล์ ระดับความลึกประมาณ 14 - 21 ฟาร์ธอม (ประมาณ 75.6 - 113.4 เมตร) มีการวางไข่สูงสุดในเดือนเมษายนและมิถุนายน ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำสุดของน้ำบริเวณพื้นทะเล เท่ากับ 19.2 องศาเซลเซียส และ 21.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในปี 1963 มีการวางไข่หนาแน่นกว่าปี 1962 (เดือนเมษายน) สำหรับในปี 1962 ที่ระยะห่างฝั่ง 10 - 20 ไมล์ ระดับความลึกประมาณ 6 - 14 ฟาร์ธอม (ประมาณ 32.4 - 75.6 เมตร) การวางไข่มีมากในเดือนมิถุนายน ซึ่งระดับอุณหภูมิต่ำสุดของน้ำบริเวณพื้นทะเลเท่ากับ 25.4 องศาเซลเซียส ส่วนที่ระดับความลึก 2 - 5 ฟาร์ธอม (ประมาณ 10.8 - 27.0 เมตร) มีการวางไข่มากในเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน ซึ่งอุณหภูมิต่ำสุดของน้ำบริเวณพื้นทะเลเท่ากับ 22.0 และ 27.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สำหรับกุ้งสกุล Trachypenaeus ในปี 1962 การวางไข่เริ่มมีในเขตน้ำตื้นห่างฝั่งออกไป ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ แต่พบปริมาณสูงสุดในเดือนสิงหาคม และกันยายน และลดลงในเดือนพฤศจิกายน ในปี 1963 พบไข่ในเดือนกรกฎาคม, สิงหาคม และพบมากในเดือนกันยายน และตุลาคม ส่วนลูกกุ้งระยะ mysis และ postlarva พบมากที่สุดในเดือนสิงหาคม

สำหรับฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลในประเทศไทยนั้น Pinij et. al., (1973) พบว่าฤดูวางไข่ของกุ้งกุลาลาย (Penaeus semisulcatus) และกุ้งกุลาดำ (P. monodon) ในบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรอินเดียมีการวางไข่สูง 2 ระยะ คือเดือนกุมภาพันธ์และเดือนสิงหาคม ส่วนกุ้งแชบ๊วยขาว (P. merguensis) พบระยะเดียวคือในระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ส่วนฮาพล และไพโรจน์ (2517) รายงานว่าในบริเวณทะเลสาบสงขลาจะมีปริมาณตัวอ่อนของกุ้งชุกชุมที่สุดในเดือนมิถุนายน

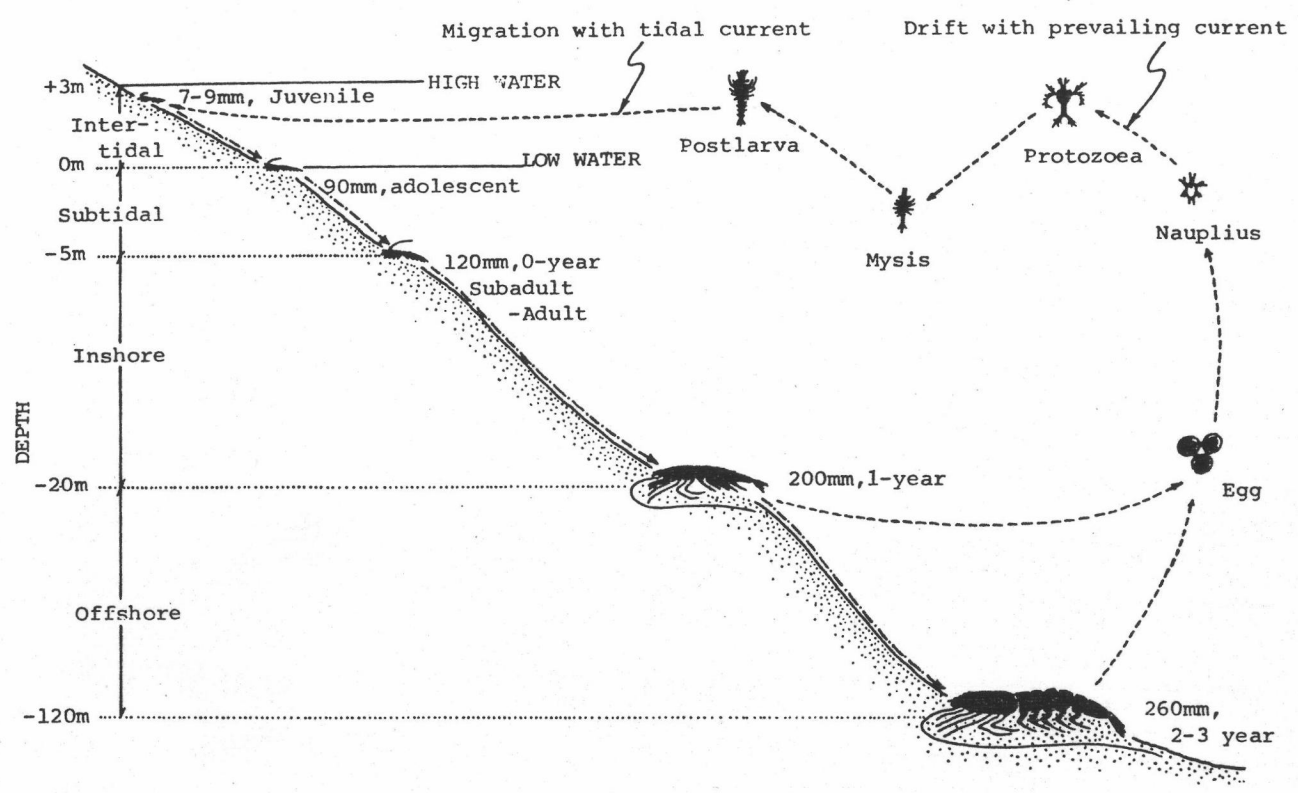
ส่วนฤดูวางไข่ของกุ้งทะเลในอ่าวไทย วรรณเกียรติ (2522) พบว่า กุ้งเหลืองหางฟ้า (P. latisulcatus), กุ้งแชบ๊วย (P. merguensis), กุ้งกุลาลาย (P. semisulcatus) และกุ้งตะกาด (Metapenaeus ensis) มีการวางไข่ตลอดปีทั่วอ่าวไทย แต่ฤดูที่มีการวางไข่ชุกชุมมี 2 ระยะ คือช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน และเดือนกันยายนถึง

ธันวาคม แต่ณเวคันและคณิต (2515) พบว่ากุ้งแบริว (P. merguensis) บริเวณนอกฝั่งจังหวัดสงขลาและจังหวัดปัตตานี มีการวางไข่ตลอดปี แต่ระยะที่วางไข่สูงสุดคือเดือนกันยายนถึงตุลาคม รองลงมาได้แก่เดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ส่วนกุ้งทะเลสกุลอื่น ๆ เช่น กุ้งตะกาดกรีด้า (M. intermedius), กุ้งตะกาดกรีด (M. mutatus) มีการวางไข่ตลอดปีเช่นกัน แต่เดือนที่พบมากคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม และเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม บริเวณหน้าจังหวัดสงขลาและจังหวัดปัตตานี สำหรับกุ้งกุลาด้า (P. monodon) มีการวางไข่มากในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และเดือนสิงหาคมถึงกันยายน กุ้งลายเสือโคร่ง (P. japonicus) มีการวางไข่มากในเดือนมีนาคมและพฤษภาคม

การกระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนครอบครัวยักษ์

ผู้ที่ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนมีหลายท่านดังนี้ Rao (1968) กล่าวว่า การกระจายของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนมีความสัมพันธ์กับแหล่งการเจริญเติบโตและแหล่งวางไข่ โดยพบว่าลูกกุ้งสกุล Penaeus และ Metapenaeus จะมีการอพยพเข้ามาเจริญเติบโตในบริเวณน้ำกร่อย เมื่อเข้าสู่ระยะ postlarva แล้วจะอพยพกลับไปที่มีระดับความเค็มของน้ำทะเลสูงเพื่อวางไข่ อันเป็นผลมาจากกระบวนการทางสรีรวิทยาของลูกกุ้ง ซึ่งต้องการระดับความเค็มของน้ำทะเลเปลี่ยนตามการเจริญวัย Hughes (1969 a) รายงานว่าลูกกุ้งระยะ postlarva ส่วนใหญ่จะจมลงสู่พื้นท้องทะเลเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการถูกพัดพาออกนอกฝั่งโดยกระแสน้ำ

Hiroshi kurata (1975) ได้ศึกษาการอพยพของกุ้งลายเสือโคร่ง (Penaeus japonicus) พบว่า ไข่และตัวอ่อนของกุ้งทะเลสดเป็นแพลงตอนลอยอยู่นอกฝั่ง และจะเจริญไปเป็น postlarva ภายใน 10 - 12 วัน postlarva ระยะท้าย ๆ ยังคงเป็นแพลงตอนอยู่ เมื่อลำตัวมีขนาดความยาว 7 - 9 มม. จะอพยพไปบริเวณชายฝั่งหรือปากแม่น้ำ ซึ่งสดเป็นแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน และจะดำรงชีวิตอยู่ตามพื้นท้องทะเลบริเวณนี้ จนกระทั่งเจริญเติบโตถึงขั้นวัยร่อน จะอพยพออกนอกฝั่งอีกครั้งหนึ่งเพื่อการสืบพันธุ์ (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงวงจรชีวิตของกุ้ง kuruma shrimp (Penaeus japonicus)
Hiroshi kurata (1975)

Motoh (1981) พบว่าการแพร่กระจายของลูกกุ้งฟิเนียดวัยอ่อนขึ้นอยู่กับกระแส น้ำและกระแสน้ำ ส่วนใหญ่บริเวณชายฝั่งของ Villa ประเทศฟิลิปปินส์ เขาพบลูกกุ้งวัยอ่อนระยะ postlarva ประกอบด้วยลูกกุ้งกุลาดำ (Penaeus monodon), กุ้งกุลาลาย (P. semisulcatus), กลุ่มกุ้งขาว (P. merguensis group) และกลุ่มกุ้งลายเสือโคร่ง (P. japonicus group) โดยพบตลอดปี แต่ปริมาณที่พบมากอยู่ 2 ช่วงในรอบปี คือเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งระดับอุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 26.6 - 31.0 องศาเซลเซียส และ 28.5 - 35.5 ppt. ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าโดยทั่วไปหลังจากช่วงฤดูมรสุมและ

ช่วงฝนตกหนัก น้ำมีความขุ่น ปริมาณของ postlarva ที่ถูกจับได้จะมากขึ้น แต่ปริมาณ การจับของ postlarva จะน้อยลงเมื่อ diatom และ dinoflagellate หรือ filamentous algae มีปริมาณมากขึ้น Eldred, Bonnie Jean Williams et. al., (1965) ได้ศึกษาถึงพีเียดวัยอ่อนที่ Tampa Bay แหลมฟลอริดา เป็นเวลา 3 ปี เขาพบ ลูกกุ้งวัยอ่อนตลอดปี ยกเว้นเดือนธันวาคม 1961 กุมภาพันธ์ 1962 และเดือนกุมภาพันธ์ถึง พฤษภาคม 1963 ในปี 1962 พบลูกกุ้งปริมาณมากในเขตน้ำตื้นนอกฝั่ง ซึ่งเป็นลูกกุ้งระยะ postlarva ถึง 90% แต่ในปีถัดมาคือปี 1963 พบลูกกุ้งระยะ postlarva เพียงเล็กน้อย และพบกระจัดกระจายอยู่ตามบริเวณชายฝั่ง ในเดือนกรกฎาคม เป็นเดือนที่พบลูกกุ้งระยะ postlarva มากที่สุด และเดือนมีนาคมน้อยที่สุด

ส่วนลูกกุ้งสกุล Trachypenaeus ระยะ protozoa และระยะ mysis จะ แพร่กระจายอยู่ตามบริเวณชายฝั่งและบริเวณน้ำตื้นนอกฝั่ง Eldred Bonnie et. al., (1965) พบลูกกุ้งระยะ protozoa สกุล Trachypenaeus ในบริเวณ Tampa Bay แหลมฟลอริดา ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤศจิกายน ปี 1962 และในปี 1963 พบในเดือนมีนาคม สำหรับระยะ mysis พบมากในเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน 1962 และในปี 1963 พบในเดือนมีนาคม โดยทั่วไปแล้วระยะห่างฝั่ง 50 - 70 ไมล์ จะพบลูกกุ้งสกุลนี้น้อยมาก

สำหรับลูกกุ้งสกุล Sicyonia ระยะ protozoa mysis และ postlarva พบกระจายอยู่ทั่วบริเวณชายฝั่งทะเลและนอกฝั่งทะเล แต่พบปริมาณมากในบริเวณเขตน้ำตื้น นอกฝั่ง จากการสำรวจในปี 1962 ของ Eldred Bonnie et. al., พบลูกกุ้งระยะ protozoa และ mysis ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกันยายน และเดือนพฤศจิกายน ส่วนการสำรวจในปี 1963 พบตั้งแต่เดือนเมษายนถึงมิถุนายนเท่านั้น

ส่วนในประเทศไทยนั้น ประจวบ ลุยเจริญ (2508), ประจวบ ลุยเจริญและ สวัสดิ์ วงศ์สัมพันธ์ (2509 - 2510), สวัสดิ์ วงศ์สัมพันธ์ และสวัสดิ์ เสียรคณานุรักษ์ (2511), สุ่มชาติ ลุขวงศ์และพูนสิน พาณิชลุ่ม (2514 - 2515), ได้ทำการสำรวจ ลูกกุ้งวัยอ่อนครอบครัวพินาอิดี ในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านนอก และไม่พบลูกกุ้งเลยบริเวณ ทะเลสาบสงขลาตอนใน โดยพบว่าความเค็มเป็นตัวการสำคัญในการกำหนดการแพร่กระจาย และปริมาณความขุ่นของลูกกุ้ง บริเวณที่น้ำมีระดับความเค็มสูงจะพบลูกกุ้งปริมาณมากกว่า

บริเวณที่น้ำมีระดับความเค็มต่ำ ลูกกุ้งมีการแพร่กระจายอยู่มากในระดับความเค็มตั้งแต่ 27.0 - 32.0 ppt. โดยที่ระดับความเค็มของน้ำทะเลเท่ากับ 31 - 32 ppt. มีการแพร่กระจายมากที่สุด แต่กุ้งบางชนิด เช่น Penaeus latisulcatus ไม่มีการตอบสนองต่อความเค็ม Penn (1975) พบว่าในบริเวณ Shark Bay ลูกกุ้งชนิดนี้จะอพยพจากแหล่งวางไข่ที่มีระดับความเค็มเท่ากับ 36 ppt. เข้าสู่แหล่งเลี้ยงตัวอ่อนที่มีความเค็ม 37 ppt. ลูซ่าตี วิเชียรสวรรค์ และโลภณ จันทรัตน์ (2512), สวัสดิ์ วงศ์สัมพันธ์ และสัมพันธ์ ลู่ววงศ์ (2513) กับสัมพันธ์ ลู่ววงศ์ และพูนสิน พาณิชย์ (2516 - 2517) พบว่าปริมาณลูกกุ้งจะค่อย ๆ ลดปริมาณลงตามระยะห่างฝั่งออกไปและที่ระดับความลึกมากขึ้น ลูกกุ้งในระยะ postlarva พบมากที่สุดที่ห่างฝั่ง 5 กิโลเมตร ในเวลากลางคืนพบปริมาณลูกกุ้งมากกว่าเวลากลางวัน เวลาที่พบลูกกุ้งปริมาณมากที่สุดคือ 21.00 - 24.00 น. สำหรับการสำรวจบริเวณชายฝั่ง จังหวัดสงขลา และปัตตานี พบลูกกุ้งที่เบียดมากที่สุดที่ระยะห่างจากฝั่ง 8 กิโลเมตร การแพร่กระจายของลูกกุ้งพบตลอดทั้งปี แต่มีปริมาณสูงสุด 2 ช่วงคือ ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และเดือนตุลาคมถึงมกราคม สัมชาติ ลู่ววงศ์, นริศ ณะกัมชีพ และสุพจน์ สิงห์รัมย์ (2520) สำรวจบริเวณพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเลน ป่ากน้ำ และป่ากพูน จังหวัดนครศรีธรรมราช พบลูกกุ้งระยะ mysis และ postlarva เท่านั้น และพบว่ามีจำนวนมากในเดือนสิงหาคมและตุลาคม สัมชาติ ลู่ววงศ์, นริศ ณะกัมชีพ และสุพจน์ สิงห์รัมย์ (2521) สำรวจลูกกุ้งในคลองตากใบ จังหวัดนราธิวาส พบลูกกุ้ง 2 ระยะคือ ระยะ mysis และ postlarva เท่านั้น

ดังนั้นพอจะสรุปสาเหตุของการอพยพย้ายถิ่นของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อน ได้ดังนี้คือ

1. เพื่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ โดยกุ้งระยะ postlarva และกุ้งวัยรุ่น (Juvenile) ต้องการความเค็มต่ำเพื่อเลี้ยงตัว ส่วนกุ้งขนาดโตเต็มวัย (adult) ต้องการความเค็มสูงเพื่อการสืบพันธุ์
2. เพื่อหาแหล่งอาหารที่เหมาะสม โดยกุ้งวัยอ่อนและกุ้งวัยรุ่น ต้องการอาหารประเภทพรางตอน และอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยผุพังซึ่งมีมากบริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำ
3. เพื่อปรับสภาพทางสรีรวิทยา ซึ่งยังไม่อาจอธิบายได้

3. การจำแนกชั้นการเจริญเติบโตของลูกกุ้งทะเลวัยอ่อนครอบครัวพิมาอิตี

Pearson (1939) และ Gunter (1961) รายงานว่ากุ้งทะเลในครอบครัวพิมาอิตีวางไข่ในน้ำที่มีระดับความเค็มสูง ได้แก่บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีเขตติดต่อกับทะเลเปิดหรือมหาสมุทร ไข่กุ้งมีขนาดเล็กมากและเป็นไข่จม (Demersal egg) กระจายตัวไปบริเวณพื้นน้ำที่เป็นแหล่งวางไข่ กุ้งแม่ตัววางไข่ครั้งละ 500,000 ถึง 1,000,000 ฟอง Hudinaga (1942), Cook (1964) และผลดี (2510) กล่าวว่า ไข่กุ้งเมื่อได้รับการผสมแล้วจะฟักเป็นตัวอ่อน แล้วเจริญเติบโตเป็นระยะ nauplius protozoa mysis postlarva และ juvenile ตามลำดับ แต่ Gurney (1943) ศึกษากระบวนการเจริญเติบโตของกุ้งสกุล Sicyonia เขาเรียกกระบวนการเจริญเติบโตต่อจาก protozoa ก่อนถึงระยะ postlarva ว่าเป็นระยะ Zoea

Cook (1964) จำแนกลักษณะสำคัญของลูกกุ้งวัยอ่อนครอบครัวพิมาอิตี แต่ละระยะการเจริญเติบโตไว้ดังนี้

ระยะ nauplius เป็นกุ้งวัยอ่อนระยะแรกหลังจากฟักออกเป็นตัว มีลักษณะสำคัญคือ เปลือกหุ้ม (carapace) และลำตัวยังไม่แยกจากกัน รูปร่างคล้ายลูกแพร์ (pear shape) มี caudal spine ยาวเท่ากัน และยื่นไปทางท้ายของลำตัว มี setae ทางด้านข้างบนระยะที่ 1 อัน หรือเป็นคู่ระยะที่ไม่มี spine ไม่มีระยะที่เกี่ยวข้องกับการกินอาหาร ลูกกุ้งในระยะนี้แบ่งเป็น 5 ชั้นการเจริญเติบโต คือ

nauplius I มี setae 5 อันบน exopod ของ second antenna มี caudal spine 1 คู่ ส่วนหางกลม

nauplius II มี setae 6 อันบน exopod ของ second antenna มี caudal spine เพิ่มขึ้นอีก 1 หรือ 2 คู่ ลักษณะของลำตัวระหว่าง caudal spine จะแบน

nauplius III มี setae 7 อันบน exopod ของ second antenna มี caudal spine ปกติ 3 คู่ บางครั้งอาจมี 4 คู่ ลักษณะของลำตัวระหว่าง caudal spine จะเว้าเข้าข้างในเล็กน้อย

nauplius IV มี setae 8 อันบน exopod ของ second antenna caudal spine ปกติมี 5 คู่ บางครั้งอาจมี 6 คู่ ฐานของ mandible มีลักษณะใหญ่ขึ้น endopod ของ mandible มองไม่เห็น ระบายคู้ที่ 3 มีลักษณะเป็นตุ่ม (rudiment)

nauplius V exopod ของ antenna คู่ที่ 2 มี setae 9 อัน caudal spine ปกติมี 7 คู่ แต่บางครั้งพบ 6 คู่ ฐานของ mandible ใหญ่พอจะเป็นรูปกรวย ระบายคู้ทางด้านใต้ (ventral appendages) เด่นชัดมาก

ระยะ protozoa ใกล้เคียงอ่อนนินระยะนี้เจริญขึ้นกว่าระยะ nauplius มาก เกิดอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้นกว่าในระยะแรก แต่ส่วนเปลือกหุ้มยังไม่คลุมส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) อย่างสมบูรณ์ ส่วนปลายสุดของร่างกายแยกเป็น 2 แฉก (furca) แต่ละแฉกจะมี spine อย่างน้อย 7 อัน maxilliped คู่ที่ 3 ยังไม่มีหรือยังคงมีลักษณะเป็นตุ่ม ปกติแล้วไม่มี spine บน carapace ถ้ามี spine เรียก dorsal organ ระยะ protozoa นี้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนการเจริญเติบโต คือ

protozoa I ตายังไม่มีก้านตาไม่มีขาเดิน (periopod) ท้องยังไม่แบ่งเป็นปล้อง

protozoa II ส่วนท้องแบ่งเป็น 5 ปล้อง และไม่มี dorsal spine มีก้านตา มีขาเดินอย่างน้อยก็เป็นตุ่มเล็ก ๆ ไม่มี uropod

protozoa III มี uropod ให้เห็น ขาเดินแยกเป็น 2 กิ่ง (biramous) ส่วนปล้องท้อง (abdominal segment) ทั้ง 5 ปล้องมี spine ด้านหลัง (dorsal spine)

ระยะ mysis ขาเดิน 3 คู่แรกเปลี่ยนเป็นก้าม เปลือกข้าง (pleura) ของปล้องท้องปล้องแรกเชื่อมกับปล้องที่ 2 มี antennal blades ขาวำยน้ำ (pleopod) 5 คู่ ปรากฏขึ้นทั้ง 5 คู่ แต่ยาวไม่เท่ากัน

หาง (telson) แหลมและมีรอยเว้าตรงกลาง (notch)

แพนหาง (uropods) ไม่มี Statocysts ปกติแล้วไม่มีหนาม (spine) บริเวณส่วนท้ายของเปลือกหัว ขอบของเปลือกหัวไม่เป็นรอยหยัก ระยะ mysis นี้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนเจริญเติบโต คือ

- mysis I ยังไม่มีขาว่ายน้ำ
- mysis II มีขาว่ายน้ำขนาดเล็ก ไม่แบ่งเป็นปล้อง
- mysis III มีขาว่ายน้ำยาวขึ้นและแบ่งเป็นปล้อง

ระยะ postlarva เป็นกึ่งวัยอ่อนระยะสุดท้าย ลักษณะต่าง ๆ เจริญดีขึ้น และมีลักษณะคล้ายกับกึ่งโตเต็มวัย (adult) เว้นแต่ขนาดเล็กกว่า ขาดทั้ง 3 คู่แรก มีลักษณะเป็นก้าม เปลือกหลังของท้องปล้องที่ 1 ซ้อนกับปล้องที่ 2 มีขาว่ายน้ำและสามารถว่ายน้ำได้แล้ว เหนืออกจะถูกส่วนหัวคลุม มี antennal blades (scaphocerite) ต่อจากกึ่งวัยอ่อนระยะนี้ ลักษณะประจำแต่ละชนิดจะเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกึ่งโตเต็มวัย จะเปลี่ยนแปลงเฉพาะร่องรอยต่าง ๆ บนเปลือกหัว รวมทั้งลักษณะของพื้นบนกรี ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะนั้น ๆ ของแต่ละชนิด

4. ลักษณะสำคัญของลูกกุ้งครอบครัวพินาอิดี แต่ละสกุล

1. สกุล Penaeus

ระยะ mysis Kirkegaard (1972), Hag S.M. (1975), Pini (1976), Solas (1978) และ Motoh (1981) ได้รายงานเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละขั้นตอนการเจริญเติบโตไว้ดังนี้

ระยะ mysis ขั้นที่ 1 antennular rami มี 1 ปล้อง ตอนปลายแยกเป็น 2 อัน อันนอกยาวกว่าอันใน (inner rami) endopod ของหนวดคู่ที่ 2 มี 1 ปล้อง

ระยะ mysis ขั้นที่ 2 มีขาว่ายน้ำ เป็นตุ่มที่ท้อง หนวดคู่ที่ 2 ไม่เปลี่ยนแปลง

ระยะ mysis ขั้นที่ 3 ขาว่ายน้ำมี 2 ปล้อง antennular rami มี 2 ข้อ antennal endopod มี 2 ปล้อง กรมีพื้น 1 คู่

ระยะ mysis ทั้ง 3 ชั้นการเจริญเติบโตที่กล่าวมาแล้วมีลักษณะร่วมต่าง ๆ ดังนี้

กรร (rostrum) เรียวยาวเลยตา

เปลือกหัว มี supraorbital spine เด่นชัดมาก มี hepatic spine และ Pterygostomial spine (แต่ Hag S.M. กล่าวว่าไม่มี Pterygostomial spine) ไม่มี Antennal spine

ปล้องท้อง มี spine (dorso-median spine) บนเปลือกหลังปล้องที่ 4, 5 และ 6 บางชนิดมี spine ด้านข้าง (lateral spine) ที่ปล้องที่ 5 และ 6 ปล้องที่ 6 จะยาวกว่าความยาวของ 5 ปล้องแรกรวมกัน

ขาเดิน 3 คู่แรกมีลักษณะเป็นก้าม

ส่วนหาง มี spine ที่หาง เท่ากับ 8 + 8

แขนหาง แบ่งเป็น exopod และ endopod ขอบนอกของ exopod มี psine ยื่นยาวออกไป และมี movable spine

maxilla คู่ที่ 1 ประกอบด้วย exopod และ endopod ส่วนของ exopod มี 3 ปล้อง ปล้องปลายสุดมี setae 5 อัน ปล้องที่ 2 มี setae ด้านข้าง 3 อัน

maxilla คู่ที่ 2 Endopod มี 4 ปล้อง ปล้องปลายสุดมี setae ที่ปลาย 3 อัน 3 ปล้องที่เหลือมี setae ที่ด้านข้างปล้องละ 2 อัน

maxilliped คู่ที่ 1 exopod มี setae 10 - 12 อัน

ขนาดความยาวตลอดลำตัว (TL) และความยาวเปลือกหัว (CL) อยู่ระหว่าง 2.1 - 4.0 มม. และ 0.5 - 1.1 มม. ตามลำดับ

ระยะ Postlarva ลักษณะลำตัวยาวเพรียว ประกอบด้วย

กรร ยาวเลยตา มี spine 1 - 2 อัน

ส่วนหัว มี supraorbital spine และ hepatic spine

หนวดคู่ที่ 1 ยาวประมาณ 3 เท่าของความยาวตา ส่วนโคนเรียก peduncle แบ่งเป็น 3 ปล้อง ส่วนปลายหนวดแบ่งเป็น inner และ outer rami ส่วนของ inner rami มี 3 ปล้อง และ outer rami มี 2 ปล้อง

หนวดคู่ที่ 2 ประกอบด้วยส่วนของ scaphocerite ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นแบน ส่วนปลายกว้างกว่าส่วนโคน ส่วน flagella มีลักษณะเป็นปล้อง ๆ สั้นกว่า scaphocerite มีประมาณ 6 ปล้อง

ปล้องท้อง ปล้องที่ 5 และ 6 มี spine ด้านหลังและด้านข้าง ปล้องท้องที่ 6 ยาวกว่าปล้องที่ 1 - 5 รวมกัน

ส่วนหาง มี spine เท่ากับ 8 + 8

2. สกุล Metapenaeus

ระยะ mysis Kirkegaard (1972) แบ่งลูกกุ้งสกุลนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม large หมายถึงพวกที่มีกริยาวกว่าตา ใน mysis ชั้นที่ 3 มีฟันบนกริถึง 4 ซี่ (dorsal teeth) และกลุ่ม small หมายถึงพวกที่มีกรีสั้นกว่าตา ในระยะ mysis ชั้นที่ 3 มีฟันบนกริ 1 - 2 ซี่ Hag (1975) กล่าวถึงลักษณะของชั้นการเจริญเติบโตของลูกกุ้งระยะนี้คือ

ระยะ mysis ชั้นที่ 1 ที่ปลายแยกเป็น outer และ inner rami ส่วนของ outer rami ยาวกว่า inner rami เล็กน้อย

ระยะ mysis ชั้นที่ 2 ส่วนของ outer rami และ inner rami ของ antennule ยาวเท่า ๆ กัน antennal endopod มี 2 ปล้อง

ระยะ mysis ชั้นที่ 3 antennular rami ทั้ง outer และ inner rami มี 2 ปล้อง antennal endopod มี 2 ปล้อง

นอกจากนี้ลูกกุ้งในระยะนี้ยังมีลักษณะต่าง ๆ อีกคือ

ส่วนหัว ไม่มี supraorbital spine และ pterygostomial spine

010193

ปล้องท้อง มี spine บนปล้องที่ 5 และ 6 เท่านั้น ไม่มี spine ด้านข้างเลย ปล้องท้องปล้องที่ 6 ยาวมากกว่า 3/5 ของท้อง 5 ปล้องแรกรวมกัน

maxilla คู่ที่ 1 มี 3 ปล้อง ปล้องปลายสุดมี setae ที่ปลาย 5 อัน ปล้องกลางมี setae 2 อัน และปล้องฐานมี setae 3 อัน

maxilla คู่ที่ 2 มี 4 ปล้อง ปล้องปลายสุดมี setae ที่ปลาย 3 อัน ส่วนปล้องอื่นมี setae 2 อัน ทางด้านข้าง

maxilliped คู่ที่ 1 Exopod มี setae 7 อัน และมีขน (hair) เล็ก ๆ 2 - 3 เส้น ที่โคนของ setae อันนอกสุด

ขาว่ายน้ำ คู่ที่ 1 - 5 endopod มี setae ด้านนอกยาวตั้งแต่ระยะ mysis ขึ้นที่ 2 ขึ้นไป exopod จากปลายสุดลงมา มี setae จำนวน 2 + 4 + 2

ส่วนหาง มี spine 7 + 7 uropod มี movable spine ที่บริเวณด้านข้างส่วนปลาย (Distalateral spine) ของ exopod หนึ่งอัน

ขนาดความยาวลำตัว (TL) กลุ่ม large เท่ากับ 2.5 - 4.0 มม. กลุ่ม small เท่ากับ 2.0 - 3.2 มม. กลุ่ม large ขนาดของ cephalothorax จะเล็กเป็น 2 เท่าของกลุ่ม

ระยะ postlarva

กรี มีลักษณะตรงสั้นกว่าตา มี spine ด้านบน 2 - 3 อัน

ส่วนหัว ขนาดยาวประมาณ 0.6 - 0.7 มม.

หนวดคู่ที่ 1 ยาวกว่าในระยะ mysis กล่าวคือยาวประมาณ 4/5 ของส่วนหัว

หนวดคู่ที่ 2 antennal scale ยื่นไปถึงปล้องที่ 3 ของ antennular peduncle, flagella antennal scale

mandible mandibular palp มี 2 ปล้อง ปล้องที่ฐานและปลายมีขนาดเท่ากัน setae ที่ปล้องปลายมี 7 - 10 อัน ที่ปล้องโคนมี 5 - 10 อัน

ปล้องท้อง ไม่มี spine เลย ปล้องที่ 6 ยาวประมาณครึ่งหนึ่งของ 5 ปล้อง
รวมกัน

ส่วนหาง มี spine เท่ากับ 7 + 7

3. สกุล Trachypenaeus

ระยะ mysis Kirkegaard (1969, 1972) รายงานเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของลูกกุ้งสกุลนี้แต่ละขั้นการเจริญเติบโตไว้ดังนี้

ระยะ mysis ขั้นที่ 1 ความยาวตลอดลำตัว 1.8 มม. ความยาวเปลือกหัว 0.5 มม. กรีสั้นกว่าตาไม่มีฟัน antennal scale สั้นกว่า antennular peduncle ระยะนี้ไม่มีขาว่ายน้ำ ระหว่างลอกคราบจาก ระยะ protozoa ขั้นที่ 3 มาระยะนี้ exopodite ของ maxilla คู่ที่ 1 จะหายไป telson ที่ปลายมีร่องเล็ก ๆ บาง

ระยะ mysis ขั้นที่ 2 ความยาวตลอดลำตัว 2.5 - 3.0 มม. ความยาวเปลือกหัว 0.6 - 0.7 มม. กรีสั้นกว่าตา อาจไม่มีฟันหรือมี 1 ซี่ ขาว่ายน้ำไม่แบ่งเป็นปล้อง ปลายหางมีลักษณะเป็นร่องเล็ก ๆ บาง

ระยะ mysis ขั้นที่ 3 ความยาวตลอดลำตัว 3.5 - 4.2 มม. ความยาวเปลือกหัว 0.8 - 0.9 มม. กรีมีฟัน 1 - 2 ซี่ หนวดคู่ที่ 2 ยาวประมาณ 3/5 ของเปลือกหัวและยาวเป็น 2 เท่าของตา antennal scale ยื่นไประหว่างปล้องที่ 3 ของ antennular peduncle หางเป็นรอยตัดหรือกลม

นอกจากลักษณะที่กล่าวข้างต้นแล้วลูกกุ้งระยะ mysis ยังมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกันดังนี้คือ

กรี สั้นกว่าตา

ส่วนหัว มี pterygostomial spine antennal angle แหลม

ปล้องท้อง ปล้องที่ 5 และ 6 มี spine ที่ด้านหลัง ไม่มี lateral spine ventral spine ปล้องที่ 6 มองไม่เห็นแต่มีอยู่ระหว่างฐานของ uropod

ส่วนอก ประกอบด้วยขาเดิน 5 คู่ คู่ที่ 1 - 3 เปลี่ยนเป็นก้ามหนีบ

ส่วนหาง มี spine เท่ากับ 8 + 8

ระยะ postlarva Kirkegaard (1969) พบว่าลูกกุ้ง Trachypenaeus fulvus ขนาดเล็กที่สุดมีความยาวของเปลือกหัวเท่ากับ 10.0 มม. มีพินบนกรี 1 อัน

4. สกุล Parapenaopsis

ระยะ mysis Kirkegaard (1972), Hag (1975) และ Muthu (1978) ได้รายงานเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละขั้นการเจริญเติบโต ดังนี้

ระยะ mysis ขั้นที่ 1 antennular rami มี 1 ปล้อง แบ่งเป็นอันนอกและอันใน อันนอกยาวเป็น 4 เท่าของอันใน antennal endopod มี 1 ปล้อง

ระยะ mysis ขั้นที่ 2 antennular rami มี 1 ปล้อง อันนอกยาวเป็น 2 เท่าของอันใน antennal endopod มี 3 ปล้อง

ระยะ mysis ขั้นที่ 3 antennular อันนอกมี 3 ปล้อง อันในมี 2 ปล้อง antennal endopod มี 10 ปล้อง

ระยะ mysis ทั้ง 3 ขั้นการเจริญเติบโตที่กล่าวมาแล้วมีลักษณะร่วมต่าง ๆ ดังนี้

กรี ยาวเสมอกัน (ยาวกว่าสกุล Trachypenaeus) ในขั้นท้าย ๆ มีพินบนกรี 4 อัน

ส่วนหัว มี pterygostomial spine และอาจมี supraorbital spine ในขั้นการเจริญเติบโตที่ 1 ไม่มี hepatic spine

ปล้องท้อง ปล้องที่ 5 และ 6 มี spine ด้านหลัง อาจมีร่องรอยของ spine ด้านข้างที่ปล้องที่ 5 หรือไม่มีเลยทั้งปล้องที่ 5 และ 6

ส่วนหาง มี setae เท่ากับ 8 + 8

maxilla คู่ที่ 1 endopod มีลักษณะสั้นทู่แบ่งเป็น 2 ปล้อง ปล้องปลายมี setae ที่ปลาย 4 อัน ด้านข้าง 1 อัน ปล้องฐานมี setae 3 อัน ทางด้านข้าง

maxilla คู่ที่ 2 endopod มีลักษณะสั้นทู่ แบ่งเป็น 3 ปล้อง ปล้องปลายมี setae 3 อันที่ปลาย และมี setae ด้านข้าง 1 อัน และด้านข้างตอนบน 2 อัน ที่ปล้องกลาง ส่วนปล้องฐานมี setae ด้านข้างตอนบน 2 อัน

maxilliped คู่ที่ 1 exopod มี setae 7 อัน และมีขนสั้น (hairlike) บริเวณโคนด้านนอก

ลูกกุ้งสกุลนี้ระยะ mysis ความยาวตลอดลำตัวขนาดเล็กที่สุด เท่ากับ 2.0 มม. ขนาดใหญ่ที่สุด เท่ากับ 4.5 มม.

ระยะ postlarva ลูกกุ้งในระยะนี้มีลักษณะลำตัวสั้น กีบาวไม่เลยตา มี spine 2 - 3 อัน มี hepatic spine 1 อัน แต่ไม่มี supraorbital spine ไม่มี spine ที่ปล้องที่ 1 - 5 ของปล้องท้อง แต่ปล้องที่ 6 มี spine ส่วนหางมี setae 8 คู่ และมี setae เพิ่มขึ้นตรงกลางอีก 1 อัน scaphocerite ของหนวดคู่ที่ 2 สั้นและกว้าง antennule อันในมี 5 ปล้อง อันนอกมี 3 ปล้อง antennal endopod มี 15 - 20 ปล้อง mandibular palp มี 2 ปล้อง ปล้องปลายเล็กกว่าปล้องโคน setae ที่ปล้องปลายมี 30 อัน ปล้องโคนมี 15 - 20 อัน

5. สกุล Sicyonia

ระยะ zoea (mysis) Gurney (1943) Kirkegaard (1972) รายงานว่าลูกกุ้งระยะนี้ประกอบด้วย 3 ชั้นการเจริญเติบโต

สำหรับระยะ zoea ชั้นที่ 1 ความยาวตลอดลำตัว เท่ากับ 1.6 มม.

หนวดคู่ที่ 1 ความยาวเท่ากับ 0.55 มม.

กรี มีลักษณะเรียว

ส่วนหัว มี spine ใหญ่ที่ anterior angle ส่วนหัวจะคลุมส่วนอก

เกือบทั้งหมด

- ส่วนหาง (telson) เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาวยาวเป็น 3 เท่าของ ด้านกว้าง มีรอยเว้าลึกตรงกลาง ด้านข้างมี spine 1 คู่ ส่วนปลายมี 6 คู่
- หนวดคู่ที่ 1 ปล้องฐานสุดมี stylocerite endopod เป็นตุ่มเล็ก ๆ
- หนวดคู่ที่ 2 เหมือนในระยະที่ 1 คือ endopod สั้นกว่า antennal scale
- mandible มี palp ใหญ่และไม่แบ่งเป็นปล้อง
- maxilla เหมือนในระยະที่ 1
- maxilliped คู่ที่ 1 และ 2 งอเล็กน้อย ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ขาเดิน ขนาดใหญ่ขึ้น คู่ที่ 1 - 2 มีลักษณะอ้วนสั้น คล้ายเป็นก้าม
- ขาว่ายน้ำ มีขนาดเล็กมาก
- ระยະ zoea ขึ้นที่ 3 ความยาวตลอดลำตัว เท่ากับ 2.37 มม.
- กรี เรียบมีขนาดเล็ก
- ส่วนหัว มี antennal spine เล็ก ๆ
- ปล้องท้อง ปล้องที่ 1 - 5 มีเปลือกข้างขนาดใหญ่มีลักษณะแหลม มี spine ด้านใต้ท้องทั้ง 5 ปล้อง
- ส่วนหาง ความยาวประมาณ $3\frac{1}{2}$ ของความกว้าง ตอนปลายยังมีร่อง อยู่แต่สั้นน้อยลง และไม่แหลมเหมือนระยະก่อน ๆ จำนวน spine เท่ากับ 7 + 7
- หนวดคู่ที่ 1 เป็นกิ่งเล็ก ๆ ไม่มีปล้อง มี statocyst ขนาดใหญ่ที่ฐาน
- หนวดคู่ที่ 2 antennal scale มีขนาดใหญ่ที่ปลายมี spine ขนาดใหญ่ ส่วนของ flagella ยาวกว่า antennal scale
- maxilla endopod มี 3 ปล้อง exopod ใหญ่และมี setae มาก

maxilliped คู่ที่ 1 มี coxa และ epipod ใหญ่ endopod ใหญ่และมี 4 ปล้อง exopod เหมือนในระยะแรก ๆ มี setae ที่ฐาน

maxilliped คู่ที่ 2 exopod มีขนาดเล็กมาก มี 4 ปล้อง endopod ยาว มี 5 ปล้อง

maxilliped คู่ที่ 3 endopod ยาว มี 5 ปล้อง exopod ยาวและมี 6 ปล้อง

ขาเดิน มีขนาดใหญ่และเป็นปล้อง ขาคู่ที่ 1 - 3 มีลักษณะเป็นก้าม

ขาวายน้ำ มีขนาดเล็ก ไม่มีระยางค์ (unbranch)

ในระยะ zoea ชั้นที่ 3 นี้ ลักษณะของ protozoa หายไป ยกเว้นรูปร่าง exopod ของ maxilliped คู่ที่ 1 และ 2 และลักษณะ bifurcate ของหาง

ระยะ early-postlarva ของ Sicyonia มีความยาวตลอดลำตัวประมาณ 2.1 มม.

กรี ลื่นไม่มีฟัน

ส่วนหัว มี spine ที่โคนกรี 2 อัน นอกจากนี้ยังมี hepatic spine, antennal spine และ pterygostomial spine

ปล้องท้อง เปลือก (Pleura) ด้านท้องปล้องที่ 6 กลมมีสันด้านหลัง

ส่วนหาง ยาวเป็น 3 เท่าของความกว้าง มีลักษณะเรียวกลม มีร่องเล็ก ๆ ตรงกลาง ตรงขอบจะมีขนแบบขนนกใกล้ ๆ ฐาน มี spine ด้านข้างเล็ก ๆ 4 คู่ และตอนท้ายอีก 3 คู่

หนวดคู่ที่ 1 ปล้องที่ 1 มี stylocerite และ statocyst เล็ก ๆ outer rami มี 2 ปล้อง และมีขนที่ปลาย

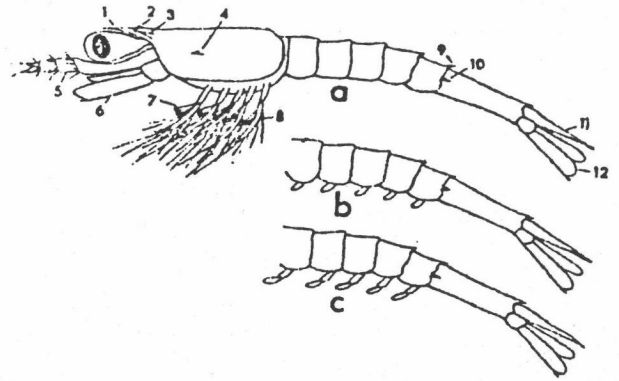
หนวดคู่ที่ 2 antennal scale กว้างเหมือนตัวโตเต็มวัย flagella ยาว โดยเฉพาะปล้องที่ 6 ยาวมาก

<u>mouth-part</u>	มีการเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ไปเหมือนตัวโตเต็มวัย
<u>mandible</u>	mandibular palp ใหญ่ ความยาวปล้องที่ 1 ยาวเป็น 2 เท่าของความกว้าง และปล้องที่ 4 ใหญ่อ้วนเป็นแผ่นกว้างมากกว่ายาว รูปร่างต่างไปจากตัวโตเต็มวัย
<u>maxilla</u>	แตกต่างไปอย่างเด่นชัดจากตัวโตเต็มวัย ยังคงมี endites เหมือนในวัยอ่อน
<u>maxilliped</u>	คู่ที่ 2 และ 3 และขาเดินทุกคู่ ส่วนของ exopod หายไป
<u>ขาว่ายน้ำ</u>	มีขนาดใหญ่แตก เป็น 2 กิ่ง

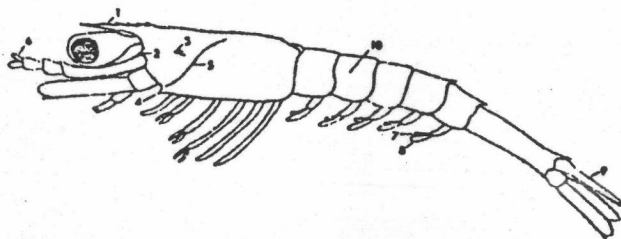
Terminology

antennule	first appendage (paired) of head of Crustacea, usually sensory.
antenna	second appendage (paired) of head of Crustacea (scaphocerite and flagella)
antennal blade	scaphocerite
antennal endopod	scaphocerite
antennal scale	scaphocerite
antennular peduncle	the first part of antennule consists of three segments, first segment is longest strongly depressed, subrectangular in outline, dorsally excavated for reception of eye, the second and third are shorter than the first respectively. (next to two flagella)
antennal spine	spine on anterior edge of carapace immediately below orbit, adjacent to base of antenna.

1. rostrum
2. antennal spine
3. supraorbital spine
4. hepatic spine
5. first antenna
6. antennal blade
7. chela
8. exopod of periopod
9. dorsal abdominal spine
10. lateral abdominal spine
11. telson
12. uropod



Penaeid mysis: a, mysis 1; b, mysis 2; c, mysis 3



รูปที่ 2 Penaeid postlarva

1. rostrum
2. antennal spine
3. hepatic spine
4. pterygostomial spine
5. cervical sulcus
6. antennule
7. endopod of pleopod
8. exopod of pleopod
9. telson
10. pleuron

abdomen	the usually distinctly jointed "tail" or hinder part of the body. the pleon.
Carapace	dorsal shield, covering the head and all part of the thorax: the cephalothorax
Cervical sulcus	complex groove or series of grooves running across carapace. It is transverse at the middle, then turn obliquely forward to the anterolateral margin.
Chela	a pincer formed by the last 2 joints of a limb.
Coxa	first or proximal article of legs or maxillipeds.
epipod	an appendage often attached to the coxa of a limb
endopod	the inner branch of an appendage
exopod	the outer branch of an appendage
flagella	the usually flexible and many jointed "lash" of an antenna or feeler.
hepatic spine	spine on hepatic region.
hepatic region	anterolateral region of carapace between branchial and gastric regions.
mandible	the biting jaws; the pair of appendages following the antennae; the first of mouth appendages.
maxilla	two pair of usually leaf-like mouth appendages following the mandibles.

maxillipeds	one or more of the anterior pairs of thoracic appendages which are modified as mouth parts and lie close to the mouth.
palp	part of all of the endopod or exopod of some crustaceans much modified appendages.
pereiopods	legs or walking legs of crustacean.
pleopods	the appendages of the first five abdominal segments (swimmerets).
pleura	the lateral part of the segments.
pterygostomial spine	spine at anterolateral corner or border of carapace
rostrum	rostral projection, styliform, fixed and rigid, provided with a low lateral ridge on either side arising from each orbital margin, and armed with teeth.
scaphocerite	scale on second jointed of antennae of crustaceans.
segment	the large joints or somite of the body.
setae	bristle or "hair" of invertebrates.
somite	a segment.
spine	stiff sharp process, one of the sharp-pointed protective outgrowths.
stylocerite	a spine on the outer side of the basal joint of the first antennae of prawns.
supraorbital spine	spine above and behind orbit.
Telson	terminal somite of abdomen



Thorax

the middle and often the greater part of
the body, between the head and abdomen

uropod

the last pair of abdominal appendages.