



บทที่ 1

บทนำ

ป่าชายเลนเป็นกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นดินเลน พบได้ทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณอ่าว ปากแม่น้ำ ทะเลสาบและเกาะซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึง ระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศในทะเลและระบบนิเวศบนบกจึงทำให้เกิดเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะและเป็นแหล่งที่สัตว์น้ำและสัตว์บกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่อย่างมากมาย โดยเฉพาะสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจการประมง เช่น กุ้ง ปู ปลาและลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของอินทรีย์สารและอินทรีย์สารที่ผลิตโดยป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งอาหารปฐมภูมิที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศป่าชายเลนและระบบนิเวศที่เกี่ยวข้อง (สนิท อักษรแก้ว, 2532) รวมทั้งป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของดินที่อยู่อาศัย จึงมีความเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและอนุบาลสัตว์น้ำหลายชนิดโดยเฉพาะสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจการประมง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการประมงและจัดเป็นระบบนิเวศที่มีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตของการประมงชายฝั่งและนอกฝั่งให้มีศักยภาพสม่ำเสมอ

กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจการประมงที่ใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลตัวอ่อนและแหล่งอาหาร มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนโดยเป็นทั้งผู้บริโภคปฐมภูมิ ทูตียภูมิและผู้บริโภคอินทรีย์สาร นอกจากนี้ในระยะตัวอ่อนยังมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารสำหรับผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไป ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครจัดเป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งและเป็นแหล่งประมงกุ้งเศรษฐกิจที่สำคัญในอ่าวไทยจากเดิมในปี พ.ศ. 2518 มีพื้นที่ป่าชายเลนถึง 115,625 ไร่ แต่ต่อมาเกิดเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นอย่างมากโดยในปี พ.ศ. 2539 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 10,601 ไร่ (ธงชัย จารุพัฒน์และคณะ, 2540) สาเหตุสำคัญของการลดลงและมีการเสื่อมสภาพของพื้นที่ป่าชายเลนในบริเวณนี้คือการขยายตัวของการเพาะเลี้ยงกุ้งประกอบกับปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมริมแม่น้ำท่าจีนรวมทั้งปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง (ฉันทวรัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ, 2540 ก.) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลกระทบต่อแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของกุ้งในบริเวณนี้โดยคาดว่ามีผลทำให้ชนิดและความชุกชุมรวมทั้งการกินอาหารของกุ้งเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของประชากรกุ้งตามช่วงเวลาและฤดูกาลซึ่งทำให้เห็นถึงความสำคัญของป่าชายเลนในบริเวณนี้ในแง่เป็นแหล่งอาศัยและแหล่งอนุบาล รวมทั้งศึกษาถึงชนิดและปริมาณขององค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารของกุ้งซึ่งทำให้เห็นถึงความสำคัญของป่าชายเลนในบริเวณนี้ในแง่เป็นแหล่งอาหาร จากการศึกษาสามารถนำไปเป็นข้อมูลในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของ

ทรัพยากรสัตว์น้ำและความสำคัญของป่าชายเลนในบริเวณนี้ในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำรวมทั้งสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำและป่าชายเลนในบริเวณนี้ให้คงลักษณะความหลากหลายทางชีวภาพและมีศักยภาพสม่ำเสมอในแง่ของกำลังผลิตสัตว์น้ำต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรกุ้งตามช่วงเวลาและฤดูกาลในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน
2. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณขององค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารของกุ้งซึ่งจะทำให้ทราบถึงความสำคัญของบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารของกุ้ง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการศึกษาโครงสร้างของประชากรกุ้งบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครสามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อประเมินถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสัตว์น้ำและความสำคัญของป่าชายเลนในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำรวมทั้งสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำและป่าชายเลนในบริเวณนี้ให้มีความหลากหลายทางชีวภาพและมีศักยภาพสม่ำเสมอในแง่ของกำลังผลิตของการประมงชายฝั่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำรวจเอกสาร

ความสำคัญของป่าชายเลนที่มีต่อกุ้ง

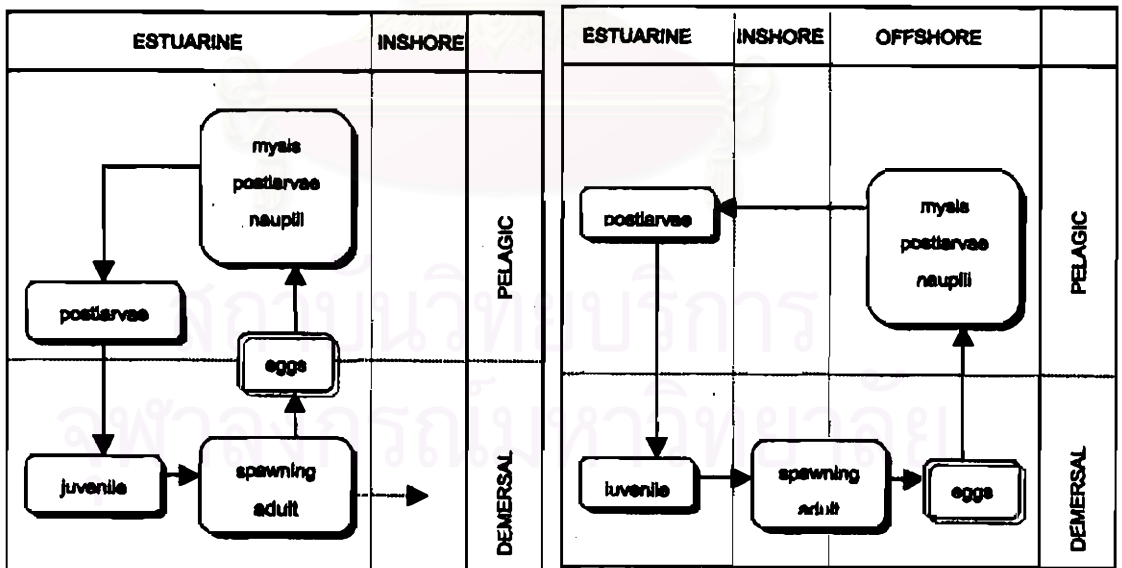
ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญโดยเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำหลายชนิดรวมทั้งสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้เนื่องจากป่าชายเลนมีความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัย มีความอุดมสมบูรณ์ของอาหารที่เกิดจากอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์และเศษใบไม้กลายเป็นอาหารปฐมภูมิสำหรับผู้บริโภคชั้นต่าง ๆ ในระบบนิเวศป่าชายเลน (สนธิ อักษรแก้ว, 2532) นอกจากนี้ยังได้รับสารอาหารที่มาจากแผ่นดินโดยผ่านทางแม่น้ำต่าง ๆ และจากทะเลซึ่งช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ป่าชายเลน

สำหรับความสำคัญของป่าชายเลนในแง่ของการเป็นระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์กับการประมงอย่างใกล้ชิดนั้น อนันต์ สาระยา (2522) และ Singh และคณะ (1994) ได้อธิบายความสัมพันธ์นี้ว่ามาจากหน้าที่ของป่าชายเลนในการเป็นแหล่งสร้างอาหารในรูปอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารที่อุดมสมบูรณ์แก่บริเวณชายฝั่ง เป็นแหล่งอนุบาล แหล่งอาหารและแหล่งอาศัยทั้งเป็นแหล่งอาศัยถาวรและแหล่งอาศัยชั่วคราวสำหรับสัตว์น้ำหลายชนิดที่มีความสำคัญทางการประมง สอดคล้องกับกฎบัตรนโปเลียน (2539) ที่ได้กล่าวไว้ว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้บริเวณป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำคือความอุดมสมบูรณ์ของอาหารในป่าชายเลน บทบาทของการถ่ายทอดพลังงานและห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนรวมทั้งความหลากหลายของถิ่นที่อยู่อาศัย จากความสัมพันธ์ของป่าชายเลนในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัยและอนุบาลสัตว์น้ำหลายชนิดพบว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำที่มีบางช่วงของวงจรชีวิตหรือตลอดชีวิตสัมพันธ์กับป่าชายเลนในแง่ของการใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาศัยและอนุบาลรวมทั้งเป็นแหล่งอาหารเช่นกัน ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นได้จากรายงานการศึกษากุ้งในป่าชายเลนต่าง ๆ ที่พบว่ากุ้งที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนมีทั้งที่อยู่ในระยะตัวอ่อน ระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัย ดังเช่นจากการศึกษาของ Chong และคณะ (1991) ที่ทำการศึกษามิไรบริเวณป่าชายเลนของรัฐสงขลา ประเทศมาเลเซียที่พบว่ากุ้งที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่อยู่ในระยะวัยรุ่น (juvenile) และระยะเต็มวัย (adult) นอกจากนี้จากการศึกษาของ Dolar และคณะ (1991) ที่ศึกษากุ้งบริเวณป่าชายเลนของอ่าวเปี๊ยะ ประเทศฟิลิปปินส์ ก็พบว่ากุ้งที่อาศัยในป่าชายเลนบริเวณนี้ส่วนใหญ่อยู่ในระยะวัยรุ่นและจากการศึกษาของ Chong และคณะ (1994 a.) ที่ศึกษากุ้งในบริเวณป่าชายเลนของรัฐเปรัก ในประเทศมาเลเซียก็แสดงผลสอดคล้องกันโดยพบกุ้งในระยะวัยรุ่นในแม่น้ำของบริเวณนี้ร้อยละ 70 ถึงร้อยละ 98 ส่วนบริเวณที่ราบดินเลนพบกุ้งในระยะเดียวกันร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 90 Singh และคณะ (1994) ได้สรุปว่าสัตว์น้ำที่จับได้ในเขตพื้นที่ประมงชายฝั่งบริเวณภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ร้อยละ 21 เป็นสัตว์น้ำที่มีความสัมพันธ์กับป่าชายเลนโดยใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหาร โดยเฉพาะกุ้งที่จับได้บริเวณชายฝั่งเป็นกุ้งที่มีความสัมพันธ์กับป่าชายเลนทั้งสิ้น Dall และคณะ (1990) ได้สรุปให้เห็นว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำที่มีวงจรชีวิตเกี่ยวข้องกับป่าชายเลน โดยเฉพาะกุ้งครอบครัว Penaeidae นั้นพบว่าเป็นกุ้งที่มีวงจรชีวิตที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน 2 รูปแบบ (รูปที่ 1) รูปแบบที่ 1 เป็นกุ้งในกลุ่มที่มีวงจรชีวิตอาศัยในป่าชายเลนรวมทั้งมีบางชนิดที่มีการอพยพออกไปวางไข่ในบริเวณ

ชายฝั่ง กุ้งกลุ่มนี้พบได้ในกุ้งครอบครัว Penaeidae ที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ กุ้งในสกุล *Metapenaeus* ชนิด *Metapenaeus bennette*, *Metapenaeus conjunctus*, *Metapenaeus elegans* และ *Metapenaeus moyebi* บางครั้งก็พบในกุ้ง *Metapenaeus brevicornis* ด้วย ส่วนรูปแบบที่ 2 นั้นเป็น กุ้งที่มีวงจรชีวิตในระยะตัวอ่อน (postlarvae) มีการอพยพเข้าไปอาศัยในบริเวณป่าชายเลนโดยใช้ ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลจนกระทั่งถึงระยะวัยรุ่นจึงมีการอพยพออกจากป่าชายเลน สอดคล้องกับการศึกษาของเพ็ญศรี บุญเรืองและคณะ (2539) ที่ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid บริเวณป่าชายเลนของอำเภอฟังงา พบกุ้งที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนตลอดวงจรชีวิต 5 ชนิดซึ่งได้แก่ *Metapenaeus bennette*, *Metapenaeus conjunctus*, *Metapenaeus elegans*, *Metapenaeus moyebi* และ *Metapenaeus brevicornis* นอกจากนี้ยังพบกุ้งกลุ่มที่มีการอพยพเข้ามาใช้ป่าชายเลนในช่วงระยะที่เป็นตัวอ่อน (postlarvae) ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณป่าชายเลนมีความเค็มของน้ำต่ำรวมทั้งมีสภาพของพื้นดินที่เป็นโคลนซึ่งเป็นลักษณะที่เหมาะสมสำหรับกุ้งที่เข้ามาอาศัยเลี้ยงตัว กุ้งกลุ่มที่พบเป็นพวกที่อพยพเข้ามาอาศัยป่าชายเลน ได้แก่ กุ้งในสกุล *Penaeus*, *Metapenaeus* และ *Parapenaeus* ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของจินดา นาครอบรู้ (2536) ที่ศึกษากุ้ง *Penaeus merguensis* ในบริเวณปากแม่น้ำคอนลัค จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่พบกุ้งชนิดนี้ในระยะตัวอ่อน (postlarvae) มีการอพยพจากแหล่งวางไข่เข้าสู่ปากแม่น้ำซึ่งเป็นป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์และอาศัยเลี้ยงตัวอยู่ในบริเวณนี้จนถึงระยะวัยรุ่น

รูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 2



รูปที่ 1 วงจรชีวิตของกุ้งในครอบครัว Penaeidae ที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลน (Dall และคณะ, 1990)

ชนิดและการกระจายของกุ้ง

การศึกษาในต่างประเทศ

การศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งในบริเวณป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่งเป็นการแสดงถึงความสำคัญของป่าชายเลนในแง่การเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารของกุ้ง สำหรับการศึกษานิตและการกระจายของกุ้งในแต่ละประเทศออสเตรเลียนั้น Staples และคณะ (1985) ศึกษากุ้งบริเวณแม่น้ำเอมบิลีของอ่าวคาร์เพนทาเรีย พบกุ้งกลุ่ม penaeid ในระยะวัยรุ่นซึ่งเป็นกุ้งเศรษฐกิจ 5 ชนิด ได้แก่ กุ้งสกุล *Penaeus* 3 ชนิดและสกุล *Metapenaeus* 2 ชนิด โดยกุ้งชนิด *Penaeus mergulensis* พบมากในบริเวณป่าชายเลน ส่วนกุ้งชนิด *Metapenaeus ensis* พบอาศัยในบริเวณกว้างทั้งในป่าชายเลนและเขตพื้นที่ดินเลนที่มีการขึ้นลงของน้ำ

สำหรับการศึกษานิตและการกระจายของกุ้งในบริเวณป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่งในประเทศมาเลเซียเป็นการศึกษาในกุ้งระยะวัยรุ่นโดย Chong และคณะ (1991) ได้ทำการศึกษากุ้งบริเวณรัฐสลังงอ พบกุ้งครอบครัว Penaeidae 6 สกุลซึ่งเป็นกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ สกุล *Metapenaeus* 5 ชนิด ชนิดเด่นคือ *Metapenaeus affinis* สกุล *Parapenaeopsis* พบ 6 ชนิด ชนิดเด่นคือ *Parapenaeopsis hungerfordi* ซึ่งกุ้งชนิดนี้เป็นกุ้งชนิดที่พบชุกชุมที่สุดในบริเวณนี้ สกุล *Penaeus* พบ 3 ชนิด สกุล *Solenocera* พบ 1 ชนิดและสกุล *Trachypenaeus* พบ 1 ชนิด โดยกุ้งสกุล *Penaeus* พบมากในบริเวณป่าชายเลน ส่วนกุ้งสกุล *Metapenaeus* และสกุล *Parapenaeopsis* พบมากในบริเวณที่ราบดินเลนติดต่อกับป่าชายเลน นอกจากนี้ยังพบกุ้งในครอบครัว Palaemonidae 2 สกุล คือ สกุล *Macrobrachium* และสกุล *Palaemon* และในปีเดียวกันและในบริเวณเดียวกันนี้ Sasekumar และคณะได้ศึกษากุ้งในบริเวณป่าชายเลนและที่ราบดินเลนติดต่อกับป่าชายเลน พบกุ้ง 2 ครอบครัว คือ ครอบครัว Penaeidae สกุล *Metapenaeus* 2 ชนิด สกุล *Penaeus* 3 ชนิดและสกุล *Parapenaeopsis* 1 ชนิด นอกจากนี้ยังพบกุ้งในครอบครัว Palaemonidae กุ้งที่พบในบริเวณนี้ที่เป็นกุ้งที่มีสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ กุ้งครอบครัว Penaeidae ชนิด *Penaeus mergulensis*, *Penaeus indicus*, *Penaeus penicillatus* และ *Metapenaeus brevicornis* ส่วนครอบครัว Palaemonidae ได้แก่ ชนิด *Macrobrachium* sp. Chong และคณะ (1994 a.) ได้ทำการศึกษากุ้งบริเวณรัฐเปรักพบกุ้ง 2 ครอบครัว คือครอบครัว Penaeidae 4 สกุล ได้แก่ สกุล *Penaeus* 4 ชนิด โดยชนิด *Penaeus mergulensis* พบชุกชุมบริเวณที่เป็นป่าชายเลน สกุล *Metapenaeus* พบ 5 ชนิด โดยชนิด *Metapenaeus brevicornis* และ *Metapenaeus affinis* พบชุกชุมบริเวณที่เป็นป่าชายเลนเช่นกัน สกุล *Metapenaeopsis* พบ 1 ชนิด สกุล *Parapenaeopsis* พบ 5 ชนิด โดยชนิด *Parapenaeopsis hungerfordi* และ *Parapenaeopsis scutillis* พบชุกชุมมากบริเวณที่ราบดินเลนที่ติดต่อกับป่าชายเลน ส่วนครอบครัว Palaemonidae พบ 2 สกุล คือ สกุล *Macrobrachium* พบ 4 ชนิด ซึ่งพบเฉพาะบริเวณป่าชายเลนเท่านั้น ส่วนสกุล *Palaemon* พบ 1 ชนิดและพบเฉพาะบริเวณที่ราบดินเลนที่ติดต่อกับป่าชายเลนเท่านั้น

Dolar และคณะ (1991) ศึกษากุ้งบริเวณอ่าวเบียงสในประเทศฟิลิปปินส์ พบกุ้งกลุ่ม penaeid อยู่ในระยะวัยรุ่น โดยพบกุ้งสกุล *Metapenaeus* มีความชุกชุมสูงมาก ส่วนสกุล *Penaeus* พบน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบกุ้งกลุ่ม caridean ตั้งแต่ระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัย ซึ่งกุ้งทั้ง 2 ครอบครัวยังอาศัยอยู่ในบริเวณที่เป็นป่าชายเลน Chong และคณะ (1994 b.) ศึกษากุ้งบริเวณป่าชายเลนประเทศฟิลิปปินส์ เช่นกัน พบกุ้งครอบครัว Penaeidae 4 สกุล คือ สกุล *Penaeus* พบ 3 ชนิด ชนิดเด่นคือกุ้ง *Penaeus indicus* และ *Penaeus monodon* รองลงมาคือ *Penaeus merguensis* สกุล *Metapenaeus* พบ 3 ชนิด ชนิดเด่นคือ *Metapenaeus ensis* รองลงมาคือ *Metapenaeus affinis* สกุล *Parapenaeopsis* พบ 5 ชนิด และสกุล *Trachypenaeus* พบ 1 ชนิด ซึ่งกุ้งที่ศึกษาในบริเวณนี้พบอยู่ในระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัย Xuán (1992) ศึกษากุ้งครอบครัว Palaemonidae ยกเว้นสกุล *Macrobrachium* ในบริเวณป่าชายเลนของประเทศเวียดนาม พบกุ้งในระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัย 4 สกุล คือ สกุล *Leandrites* 1 ชนิด สกุล *Leptocarpus* 1 ชนิด และสกุล *Exopalaemon* 1 ชนิด ซึ่งทั้ง 3 สกุลนี้พบในบริเวณป่าชายเลนที่พื้นเป็นโคลน ส่วนสกุล *Palaemon* พบ 5 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่พบในบริเวณที่เป็นโคลนหรือโคลนปนทราย ยกเว้น *Palaemon semmelinkii* และ *Palaemon curvirostris* ที่พบในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินเลนเท่านั้น Chong และคณะ (1994 b.) ทำการศึกษากุ้งในบริเวณป่าชายเลนของประเทศอินโดนีเซีย พบกุ้งในระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัยกลุ่ม penaeid 5 สกุล ซึ่งเป็นกุ้งกลุ่มเศรษฐกิจ โดยพบกุ้งสกุล *Penaeus* 5 ชนิด ชนิดเด่นคือ *Penaeus merguensis* และ *Penaeus monodon* สกุล *Metapenaeus* พบ 7 ชนิด ชนิดเด่นคือ *Metapenaeus ensis* สกุล *Parapenaeopsis* พบ 8 ชนิดซึ่งชนิดเด่นคือ *Parapenaeopsis scutillis* และ *Parapenaeopsis coromandelica* สกุล *Trachypenaeus* พบ 1 ชนิดและสกุล *Metapenaeopsis* พบ 1 ชนิด Chong และคณะ (1994 b.) ศึกษากุ้งในบริเวณป่าชายเลนของประเทศสิงคโปร์ พบกุ้งอยู่ในระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัยซึ่งเป็นกุ้งในครอบครัว Penaeidae สกุล *Penaeus* ได้แก่ *Penaeus merguensis*, *Penaeus indicus* และ *Penaeus monodon* โดย *Penaeus merguensis* จัดเป็นชนิดที่มีความชุกชุมมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบกุ้งสกุล *Metapenaeus* ชนิด *Metapenaeus ensis*

การศึกษาในประเทศไทยบริเวณฝั่งอ่าวไทย

การศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งในประเทศไทยฝั่งอ่าวไทยในกุ้งระยะวัยอ่อน (mysis) เณติมวิไล ชื่นศรีและคณะ (2519) ศึกษาความชุกชุมของกุ้งที่คลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบกุ้งครอบครัว Penaeidae 2 สกุล คือสกุล *Penaeus* ได้แก่ *Penaeus merguensis* และ *Penaeus monodon* สกุล *Metapenaeus* ได้แก่ *Metapenaeus monoceros* โดยพบว่ากุ้งชนิด *Penaeus merguensis* พบชุกชุมสูงสุดบริเวณชายฝั่ง ส่วนกุ้งชนิด *Penaeus monodon* พบชุกชุมน้อยมาก นอกจากนี้ยังพบกุ้งครอบครัว Alpheidae ครอบครัว Sergestidae สกุล *Acetes* และครอบครัว Palaemonidae สกุล *Palaemon*

ส่วนการศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งระยะวัยอ่อน (postlarvae) บริเวณฝั่งอ่าวไทยนั้น สมนึก ไซ้เทียมวงศ์ (2519) ซึ่งศึกษากุ้งบริเวณป่าชายเลนได้รายงานไว้ว่าบริเวณคลองพิทยาลงกรณ์ จังหวัดสมุทรสาครพบกุ้ง 3 ครอบครัวยุค ได้แก่ ครอบครัวยุค *Penaeldae* 3 สกุล คือ สกุล *Penaeus* 3 ชนิด ได้แก่ ชนิด *Penaeus mergulensis*, *Penaeus monodon* และ *Penaeus indicus* โดยที่ชนิด *Penaeus mergulensis* สามารถพบได้ในความเค็มของน้ำที่แตกต่างกันและพบได้ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น โคลน โคลนปนทรายและทราย ส่วนชนิด *Penaeus monodon* พบน้อยมากเนื่องจากกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยในน้ำที่มีความเค็มสูงและพบกุ้งสกุล *Metapenaeus* 5 ชนิด คือ *Metapenaeus affinis*, *Metapenaeus ensis*, *Metapenaeus brevicornis*, *Metapenaeus tenuipes* และ *Metapenaeus lysianassa* โดยชนิด *Metapenaeus brevicornis* พบมากในบริเวณที่มีความเค็มของน้ำต่ำโดยเฉพาะช่วงฤดูฝนพบว่ามีความชุกชุมสูง สกุล *Parapenaeopsis* พบ 1 ชนิด คือ *Parapenaeopsis hungerfordi* ครอบครัวยุค *Palaemonidae* พบ 5 ชนิด คือ *Macrobrachium equidens*, *Exopalaemon styliferus*, *Palaemon semmelinkii*, *Palaemonetes* sp. และ *Leptocarpus* sp. ครอบครัวยุค *Alpheidae* พบ 1 ชนิด คือ *Alpheus euphrosyne* สุนีย์ สุวภิพันธ์และคณะ (2522) ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี พบกุ้ง 3 ครอบครัวยุคเช่นกัน ได้แก่ ครอบครัวยุค *Penaeldae* ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิด *Penaeus mergulensis* นอกจากนี้ยังพบกุ้งครอบครัวยุค *Palaemonidae* และครอบครัวยุค *Sergestidae* สกุล *Acetes* ชนิด *Acetes japonicus* และ *Acetes vulgaris* จินดา นาคอรบรู (2527) ได้ทำการศึกษาการกระจายและความชุกชุมของกุ้งกลุ่ม *penaeid* ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในบริเวณฝั่งอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดนราธิวาสพบกุ้ง 5 สกุล คือ สกุล *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Trychypenaeus*, *Parapenaeopsis* และ *Sticyonia* โดยพบว่าความชุกชุมของกุ้งแปรผกผันกับระดับความลึก โดยบริเวณที่มีระดับความลึกสูงหรือบริเวณที่ห่างจากชายฝั่งมากพบความชุกชุมของกุ้งน้อยลงและที่บริเวณที่อยู่ใกล้ฝั่งหรือที่ระดับความลึกน้อยลงพบความชุกชุมของกุ้งมากขึ้น อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ได้ทำการศึกษากุ้งในนาุ้งธรรมชาติบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครพบกุ้ง 4 ครอบครัวยุค ได้แก่ ครอบครัวยุค *Penaeldae* 3 สกุล คือ สกุล *Penaeus* 2 ชนิด ได้แก่ชนิด *Penaeus mergulensis* และ *Penaeus indicus* ซึ่งชุกชุมสูงสุดตลอดปีในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและเป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สกุล *Metapenaeus* พบ 4 ชนิด คือ *Metapenaeus affinis*, *Metapenaeus brevicornis*, *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus tenuipes* ซึ่งทั้ง 4 ชนิดเป็นชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเช่นกัน ส่วนครอบครัวยุค *Alpheidae* พบ 1 ชนิด คือ *Alpheus* sp. ครอบครัวยุค *Palaemonidae* พบ 3 ชนิด คือ *Macrobrachium equidens*, *Leptocarpus* sp. และ *Palaemon* sp. และครอบครัวยุค *Sergestidae* พบ 1 ชนิด คือ *Acetes* sp. ซึ่งพบตลอดปี สมนึก ไซ้เทียมวงศ์ (2540) ได้ศึกษากุ้งบริเวณคอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานีพบกุ้ง 3 กลุ่มคือ กลุ่ม *penaeid* 7 สกุล กลุ่ม *sergestid* 2 สกุลและกลุ่ม *caridean* 13 สกุลโดยพบกุ้งชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 5 ชนิด ได้แก่ กลุ่ม *penaeid* สกุล *Penaeus* 3 ชนิด คือ *Penaeus mergulensis*, *Penaeus monodon* และ *Penaeus semisulcatus* โดยชนิด *Penaeus mergulensis* พบอยู่ในบริเวณ

ป่าชายเลนตลอดทั้งปี สกุล *Metapenaeus* พบ 2 ชนิด คือ *Metapenaeus affinis* และ *Metapenaeus ensis* ซึ่งชุกชุมมากบริเวณปากแม่น้ำ

ส่วนการศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งตั้งแต่ระยะวัยรุ่นจนถึงระยะเต็มวัยในฝั่งอ่าวไทยนั้น อ่ำพล พงศ์สุวรรณและคณะ (2517) ได้ศึกษาบริเวณทะเลสาบสงขลาพบกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจครอบครัว *Penaeldae* 2 สกุล คือ สกุล *Penaeus* 3 ชนิด โดยชนิด *Penaeus mergulensis* และ *Penaeus monodon* พบชุกชุมสูงสุด สกุล *Metapenaeus* พบ 5 ชนิด โดยชนิด *Metapenaeus monoceros* มีความชุกชุมสูงที่สุด นอกจากนี้ยังพบกุ้งครอบครัว *Palaemonidae* สกุล *Leander* และครอบครัว *Sergestidae* สกุล *Acetes* รัชฎาภรณ์ อุปลพันธ์และคณะ (2520) ได้ทำการศึกษากุ้งในบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดนราธิวาสพบกุ้งเศรษฐกิจครอบครัว *Penaeldae* 5 สกุล โดยเป็นสกุล *Penaeus* 6 ชนิด ซึ่งชนิด *Penaeus semisulcatus* พบชุกชุมสูง ส่วน *Penaeus mergulensis* พบชุกชุมน้อยมากเนื่องจากกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยบริเวณน้ำตื้นหรือปากแม่น้ำ สกุล *Metapenaeus* พบ 3 ชนิดโดยชนิด *Metapenaeus intermedius* พบชุกชุมสูงสุด ส่วนชนิด *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus affinis* พบน้อยมากเนื่องจากกุ้งทั้ง 2 ชนิดนี้ชอบในบริเวณน้ำตื้นและปากแม่น้ำ นอกจากนี้ยังพบกุ้งสกุล *Parapenaeopsis* สกุล *Metapenaeopsis* และสกุล *Trachypenaeus* ชูติลป อัดชู (2526) ได้ทำการสำรวจกุ้งบริเวณตลาดและทำเทียบเรือในจังหวัดสมุทรสาครพบกุ้ง 3 ครอบครัว ซึ่งได้แก่ ครอบครัว *Penaeldae* 3 สกุล ได้แก่สกุล *Penaeus* ชนิด *Penaeus mergulensis* และ *Penaeus indicus* สกุล *Metapenaeus* ชนิด *Metapenaeus ensis*, *Metapenaeus brevicornis* และ *Metapenaeus lysianassa* และสกุล *Parapenaeopsis* พบชนิด *Parapenaeopsis hungerfordi* นอกจากนี้ยังพบกุ้งครอบครัว *Palaemonidae* 5 ชนิดได้แก่สกุล *Macrobrachium* ชนิด *Macrobrachium rosenbergii* และ *Macrobrachium equidens* สกุล *Exopalaemon* พบชนิด *Exopalaemon styliferus* สกุล *Palaemon* พบชนิด *Palaemon semmelinkii* และสกุล *Leptocarpus* พบชนิด *Leptocarpus potamiscus* ส่วนครอบครัว *Alpheldae* พบสกุล *Alpheus* ชนิด *Alpheus euphrosyne* และ *Alpheus rapacida* วิวัฒน์ชัย พรหมสาขา ณ สกลนคร และคณะ (2530) ได้ทำการสำรวจกุ้งบริเวณเกาะสมุยและเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบกุ้งครอบครัว *Penaeldae* 5 สกุล ได้แก่ สกุล *Penaeus* 5 ชนิด ซึ่งชนิด *Penaeus mergulensis* พบชุกชุมสูงในบริเวณน้ำตื้น สกุล *Metapenaeus* พบ 3 ชนิด โดยชนิด *Metapenaeus affinis* มีความชุกชุมสูงที่สุด รองลงมาคือชนิด *Metapenaeus ensis* ซึ่งชุกชุมสูงในบริเวณที่น้ำตื้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบกุ้งสกุล *Metapenaeopsis* สกุล *Trachypenaeus* และสกุล *Parapenaeopsis* สุพจน์ แสงมณี (2530) ได้ทำการศึกษาครัสตาเซียในบริเวณป่าชายเลนของจังหวัดชุมพรพบกุ้ง 4 ครอบครัว คือครอบครัว *Penaeldae* 2 สกุล คือสกุล *Penaeus* 3 ชนิด และสกุล *Metapenaeus* 1 ชนิด ครอบครัว *Palaemonidae* พบ 2 สกุล คือสกุล *Macrobrachium* 2 ชนิด สกุล *Leptocarpus* 1 ชนิด ครอบครัว *Sergestidae* พบสกุล *Acetes* 2 ชนิด และครอบครัว *Alpheldae* พบ 1 ชนิด Nalyanetr (1998) ได้รายงานชนิดของกุ้งที่สำรวจพบในบริเวณจังหวัดสมุทรสาครไว้ 3 ครอบครัว ได้แก่ ครอบครัว

Penaeidae สกุด *Metapenaeus* ชนิด *Metapenaeus affinis*, *Metapenaeus brevicornis*, *Metapenaeus elegans*, *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus tenuipes* สกุด *Parapenaeopsis* ชนิด *Parapenaeopsis hungerfordi* สกุด *Penaeus* ชนิด *Penaeus mergulensis*, *Penaeus monodon*, *Penaeus semisulcatus* และ *Penaeus silasi* ครอบครัวย *Sergestidae* พบสกุด *Acetes* ชนิด *Acetes japonicus* ส่วนครอบครัวย *Palaemonidae* พบสกุด *Exopalaemon* ชนิด *Exopalaemon styliferus* สกุด *Macrobrachium* พบชนิด *Macrobrachium equidens*, *Macrobrachium idea*, *Macrobrachium lancesteri* และ *Macrobrachium rosenbergii*

ส่วนการศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งระยะเต็มวัยในอ่าวไทย วรรณเกียรติ ทับทิมแสง (2520) ศึกษากุ้งในบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดนราธิวาสพบกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 9 ชนิด ซึ่งเป็นกุ้งในครอบครัวย *Penaeidae* 2 สกุด คือสกุด *Penaeus* 5 ชนิดโดยชนิด *Penaeus mergulensis* พบน้อยในบริเวณที่มีความลึกสูงเนื่องจากปกติกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งที่มีระดับความลึกไม่มากหรือตามบริเวณปากแม่น้ำ ส่วน *Penaeus monodon* พบมากที่ระดับความลึกสูง สกุด *Metapenaeus* พบ 4 ชนิด โดยชนิด *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus affinis* พบบริเวณใกล้ปากแม่น้ำหรือบริเวณน้ำตื้น สมนึก ใช้เทียมวงศ์และคณะ (2522) ได้ทำการสำรวจกุ้งเคยในอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดนราธิวาส พบกุ้งเคย 2 ครอบครัวย คือครอบครัวย *Sergestidae* 2 สกุด ได้แก่ สกุด *Acetes* 4 ชนิด และสกุด *Lucifer* 1 ชนิด โดยกุ้ง 2 สกุดนี้ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่เป็นทราย กุ้งครอบครัวย *Mysidae* พบ 3 สกุด คือสกุด *Mesopodopsis* พบ 1 ชนิด ซึ่งพบชุกชุมในบริเวณที่เป็นดินเลน ส่วนสกุด *Acanthomysis* และสกุด *Rhopalophthalmus* พบน้อยมากในบริเวณที่เป็นเขตน้กร่อยที่เป็นดินเลนหรือดินโคลน นอกจากนี้ยังได้รายงานไว้ว่าในจังหวัดสมุทรสาครบริเวณตำบลโกรกกราก มหาชัยและบางหญ้าแพรกนั้นพบกุ้งเคยครอบครัวย *Sergestidae* 2 สกุด คือสกุด *Acetes* ได้แก่ชนิด *Acetes indicus*, *Acetes japonicus*, *Acetes erythraeus* และ *Acetes vulgaris* ส่วนสกุด *Lucifer* พบชนิด *Lucifer hansenii* จินตนา ชูเหล็ก (2540) ได้ศึกษากุ้งเคยเช่นเดียวกันโดยศึกษาบริเวณตำบลคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบกุ้งเคยครอบครัวย *Sergestidae* 2 สกุด คือสกุด *Acetes* ซึ่งพบบริเวณที่เป็นพื้นโคลนหรือโคลนปนทรายและสกุด *Lucifer* ส่วนครอบครัวย *Mysidae* พบสกุด *Mesopodopsis*

การศึกษาในประเทศไทยบริเวณฝั่งอันดามัน

การศึกษาชนิดและการกระจายของกุ้งในประเทศไทยบริเวณฝั่งอันดามันในกุ้งระยะวัยอ่อน (postlarvae) นั้น Boonruang และคณะ (1985) ได้ศึกษาความชุกชุมและการกระจายของกุ้งบริเวณเกาะภูเก็ตพบกุ้งในกลุ่ม *penaeid* 2 ครอบครัวย คือครอบครัวย *Sergestidae* 3 สกุดและครอบครัวย *Penaeidae* 5 สกุด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Penaeus semisulcatus* รองลงมาคือ *Penaeus mergulensis* ส่วน *Penaeus monodon* พบน้อยมาก นอกจากนี้ยังพบกุ้งกลุ่ม *caridean* 7 ครอบครัวย โดยครอบครัวย *Palaemonidae* พบสกุด *Leptocarpus* ครอบครัวย *Alpheidae* พบสกุด *Alpheus* และ

semmelinkii, *Palaemon concinnus* และ *Palaemon curvirostris* ในช่วงความเค็มของน้ำ 15 - 28 ส่วนในพันส่วน ชนิด *Leptocarpus potamiscus* และ *Exopalaemon vietnamicus* พบในช่วงความเค็มของน้ำ 0 - 33 ส่วนในพันส่วน ชนิด *Palaemon serrifer* และ *Palaemon pacificus* พบในช่วงความเค็มของน้ำ 25 - 32 ส่วนในพันส่วน Chaudhari และคณะ (1993) ศึกษาถึงกลุ่ม penaeid ระยะเวลาวัยรุ่นบริเวณชายฝั่งในประเทศอินเดียพบกุ้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่อาศัยบริเวณป่าชายเลนชนิด *Penaeus mergulensis*, *Penaeus monodon*, *Metapenaeus dobsoni* และ *Metapenaeus affinis* ซึ่งพบอยู่ในช่วงความเค็มของน้ำ 0 - 35 ส่วนในพันส่วน โดย *Metapenaeus dobsoni* และ *Metapenaeus affinis* พบในความเค็มของน้ำไม่เกิน 15 ส่วนในพันส่วน ส่วนกลุ่มที่อาศัยบริเวณชายฝั่งที่เป็นพื้นที่ทรายหรือทรายปนโคลนชนิด *Penaeus semisulcatus* และสกุล *Metapenaeopsis* พบที่ความเค็มของน้ำ 30 - 35 ส่วนในพันส่วน ชนิด *Penaeus japonicus* พบที่ความเค็มของน้ำไม่ต่ำกว่า 20 ส่วนในพันส่วน ชนิด *Metapenaeus affinis* และ *Metapenaeus moyebi* พบที่ความเค็มของน้ำประมาณ 15 ส่วนในพันส่วน

การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากฝนมีผลต่อความซุกซุ่ม การอพยพออกนอกชายฝั่งเพื่อวางไข่และการอพยพเข้าสู่แหล่งอาศัยและอนุบาลของกุ้ง Young (1978) ได้ทำการศึกษาถึงบริเวณอ่าวมอร์ตันในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย พบถึงกลุ่ม penaeid ในระยะวัยอ่อนอพยพจากนอกชายฝั่งที่เป็นแหล่งวางไข่สู่บริเวณอ่าวซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลในช่วงที่มีฝนตก

Kunju (1968) ศึกษาถึงชนิด *Solenocera indica* ในประเทศอินเดีย พบว่าในช่วงฤดูฝนที่มีความเค็มของน้ำเป็น 23 - 27 ส่วนในพันส่วน กุ้งมีการอพยพสู่แหล่งวางไข่ในชายฝั่งและอพยพกลับสู่ชายฝั่งในช่วงหลังฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 35 - 37 ส่วนในพันส่วน Glalster (1978) ศึกษาถึง *M. macleayi* บริเวณป่าชายเลนแม่น้ำ Clarence ประเทศออสเตรเลีย ก็พบว่ากุ้งอพยพออกจากป่าชายเลนสู่ทะเลเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน นอกจากนี้จากการศึกษาของ Staples (1979 และ 1980) ที่ศึกษาถึง *P. mergulensis* บริเวณอ่าวคาร์เพนทาเรีย ประเทศออสเตรเลีย ก็พบว่ากุ้งมีการอพยพออกสู่ทะเลเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dredge และคณะ (1985) และ Rothlisberg (1985) บริเวณชายฝั่งรัฐควีนส์แลนด์ ที่พบว่ากุ้ง *Penaeus mergulensis* อพยพออกสู่ชายฝั่งเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน

การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำมีผลต่อความซุกซุ่มและการอพยพของกุ้งระยะวัยอ่อนเช่นกันดังการศึกษาในประเทศไทยของละออศรี ตีระเดชา (2524) ซึ่งศึกษากลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบถึงชนิด *Penaeus mergulensis* และกุ้งเคยสกุล *Acetes* ซุกซุ่มในช่วงฤดูฝนที่มีความเค็มของน้ำเป็น 3 - 20 ส่วนในพันส่วน จินดา นาครอบรู้ (2527) ศึกษาถึงกลุ่ม penaeid ในบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดตราดถึงจังหวัดนราธิวาส พบว่ากุ้งมีความซุกซุ่มสูงสุดในช่วงฤดูฝนซึ่งความเค็มของน้ำ 29.3 - 30.3 ส่วนในพันส่วน อัมพร จิวะพงศ์ (2530) ศึกษาถึงในนากุ้ง

ธรรมชาติบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบกุ้งครอบครัว Penaeidae ชนิด *Penaeus merguensis*, *Penaeus indicus*, *Metapenaeus brevicornis* และ *Metapenaeus tenuipes* ชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 14.0 – 18.9 ส่วนในพันส่วน ส่วนกุ้งชนิด *Metapenaeus ensis* และ *Metapenaeus affinis* พบชุกชุมในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 21.5 ส่วนในพันส่วน ส่วนกุ้งครอบครัว Palaemonidae สกุล *Leptocarpus*, *Palaemon* และ *Macrobrachium* พบชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำเป็น 14.0 – 18.9 ส่วนในพันส่วน มีทนา บุญยุบล (2539) ศึกษากุ้งบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานีพบกุ้งชนิด *Penaeus merguensis* ชุกชุมในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความเค็มของน้ำประมาณ 21.9 – 23 ส่วนในพันส่วนเช่นกัน

จเร วัฒนพฤตยา (2508) และอำพล พงศ์สุวรรณและคณะ (2517) ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ระยะวัยรุ่นบริเวณทะเลสาบของจังหวัดสงขลา พบว่ากุ้งมีการอพยพออกสู่แหล่งวางไข่นอกทะเลสาบในช่วงฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาของมีทนา บุญยุบล (2539) ในกุ้ง *Penaeus merguensis* บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งพบว่ากุ้งมีการอพยพสู่แหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน

ความเค็มของน้ำมีผลต่อการกระจายและความชุกชุมของกุ้งระยะวัยเช่นกัน จากรายงานการศึกษาของสมนึก ไข่เทียมวงศ์และคณะ (2522) บริเวณตำบลมหาชัย โกรกกรากและบางหญ้าแพรก จังหวัดสมุทรสาครก็พบกุ้งเคยกลุ่ม sergestid ชุกชุมในช่วงฤดูฝน ไพโรจน์ พรหมานนท์และคณะ (2528) ศึกษากุ้ง *Macrobrachium rosenbergii* บริเวณทะเลสาบของจังหวัดสงขลาที่พบว่ากุ้งมีการอพยพสู่ปากทะเลสาบสงขลาเพื่อวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของมีทนา บุญยุบล (2539) ที่ศึกษากุ้ง *Penaeus merguensis* บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่พบกุ้งมีความชุกชุมในแหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝน

Boonruang และคณะ (1985) ศึกษากุ้ง penaeid ระยะวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนจังหวัดภูเก็ต พบว่ากุ้งมีความชุกชุมสูงในช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับ Boonruang และคณะ (1990) ที่ศึกษากุ้งในระยวัยรุ่นจนถึงระยะวัยกลุ่ม penaeid บริเวณอ่าวพังงาซึ่งพบว่ากุ้งมีความชุกชุมสูงในแหล่งวางไข่ในช่วงฤดูฝนเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงผลของการเปลี่ยนแปลงความเค็มต่อความชุกชุมและการอพยพของกุ้งบริเวณฝั่งอันดามัน

แสง

แสงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของกุ้งทำให้พบความชุกชุมของกุ้งในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน จากการศึกษาของ Matthews และคณะ (1991) ในกุ้งชนิด *Palaemon aztecus* ระยะวัยอ่อนในห้องปฏิบัติการ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ากุ้งมีการเคลื่อนที่ลดลงเมื่อแสงเพิ่มขึ้นและพบกุ้งเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นเมื่อลดแสงลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Boonruang และคณะ (1985) ในกุ้งกลุ่ม penaeid ระยะวัยอ่อน บริเวณจังหวัดภูเก็ต ที่พบว่ากุ้งมีความชุกชุมสูงในช่วงเวลากลางคืนส่วนในช่วง

เวลากลางวันพบความชุกชุมของกึ่งน้อย และจากการศึกษาของ Dolar และคณะ (1991) ในกึ่งกลุ่ม penaeid ในระยะวัยรุ่นในประเทศฟิลิปปินส์ก็พบว่ากึ่งมีความชุกชุมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวันเช่นกัน นอกจากนี้จากรายงานการศึกษาของเจเร วัฒนพฤกษา (2508) ในบริเวณทะเลสาบสงขลาที่พบกึ่งในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวันเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการที่ช่วงเวลากลางวันพบกึ่งน้อยนั้นเนื่องมาจากกึ่งมีการเคลื่อนที่น้อย ส่วนในเวลากลางคืนพบกึ่งมากนั้นเนื่องมาจากกึ่งมีการเคลื่อนที่มากขึ้น

นอกจากนี้แสงยังมีผลต่อการกินอาหารของกึ่งโดยในช่วงเวลากลางคืนซึ่งกึ่งมีการเคลื่อนที่มากกว่าช่วงเวลากลางวันทำให้การกินอาหารของกึ่งส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลากลางคืน สอดคล้องกับ Nishida และคณะ (1988) ที่ศึกษาการกินอาหารของกึ่งกลุ่ม penaeid และ caridean ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบว่าปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของกึ่งในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของสุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2514) ที่ศึกษาการกินอาหารของกึ่ง *Penaeus merguensis* บริเวณตำบลอย่างศิลา จังหวัดชลบุรีที่พบปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารของกึ่งในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวันเช่นกัน

ผลกระทบจากการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนที่มีต่อกึ่ง

การทำลายหรือเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนที่เป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารทำให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อการประมงหลายชนิด สนิท อักษรแก้ว (2532) ได้สรุปผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลนไว้ 3 ประการ ประการแรกเป็นผลกระทบทางด้านกายภาพและเคมีภาพ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ความเค็มของน้ำ การขึ้นลงของน้ำทะเลและปริมาณน้ำจืด การตกตะกอนและน้ำขุ่นขึ้น ปริมาณสารพิษในน้ำ และการพังทลายของดิน ประการที่สองเป็นผลกระทบทางด้านชีวภาพ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของชนิด ปริมาณและลักษณะโครงสร้างของสัตว์น้ำและประการสุดท้ายเป็นผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ ได้แก่ การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทำลายที่อยู่ การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศป่าชายเลนและระบบนิเวศอื่นบริเวณชายฝั่งและบริเวณใกล้เคียงป่าชายเลน จากผลกระทบดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับที่อนันต์ สาระยา (2522) ได้กล่าวไว้ว่าการเสื่อมสภาพของป่าชายเลนเนื่องจากผลกระทบของสิ่งแวดล้อมส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของสารอาหารในบริเวณป่าชายเลนลดลงและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการลดลงของสัตว์น้ำ Young (1978) ได้กล่าวไว้ว่าการทำลายป่าชายเลนที่เป็นแหล่งอนุบาลกึ่งมีผลทำให้กึ่งในบริเวณป่าชายเลนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ Staples และคณะ (1985) ที่กล่าวว่าการทำลายป่าชายเลนที่เป็นแหล่งอนุบาลส่งผลกระทบต่อการประมงกึ่ง ทำให้เกิดลดลงของกึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและพบกึ่งที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเข้ามาแทนที่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Chong และคณะ (1991 และ 1994 b.) และ Singh และคณะ (1994) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนเป็นการลดพื้นที่ที่เป็นแหล่งอนุบาลและแหล่งอาศัยทำให้กึ่งในป่าชายเลนลดลง จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของกึ่งกับการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชาย

เลนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครก็พบว่าการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนส่งผลให้ผลผลิตของกุ้งลดลงเช่นกันโดยในปี พ.ศ. 2536 มีพื้นที่ป่าชายเลน 11,369 ไร่ ผลผลิตของกุ้งเท่ากับ 1,021 ตัน ต่อมาในปี พ.ศ.2539 เหลือพื้นที่ป่าชายเลน 10,601 ไร่ ผลผลิตของกุ้งลดลงเป็น 455 ตัน (กรมประมง, 2536 และ 2539 และธงชัย จารุพัฒน์และคณะ, 2538 และ 2530) และจากผลกระทบรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของกุ้งกับการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนที่เป็นแหล่งอาศัย อนุบาลและแหล่งอาหารนั้นมีผลทำให้เกิดการลดลงของชนิดและความชุกชุมของกุ้งทั้งในบริเวณป่าชายเลน บริเวณชายฝั่งและบริเวณนอกชายฝั่ง การเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนโดยการปลูกและฟื้นฟูก็จัดเป็นแนวทางหนึ่งที่มีผลในการช่วยเพิ่มแหล่งอนุบาล แหล่งอาหารและแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำโดยมีผลทำให้ปริมาณสัตว์น้ำทั้งบริเวณชายฝั่งและนอกฝั่งเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการศึกษาผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนโดยฉัตรรัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ (2540 ข. และ ค.) บริเวณป่าชายเลนตำบลคลองโคกน จังหวัดสมุทรสงครามและป่าชายเลนบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนองก็พบว่าการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารที่สำคัญของห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนรวมทั้งเป็นการเพิ่มแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอนุบาลทำให้ปริมาณสัตว์น้ำวัยอ่อนในบริเวณดังกล่าวเพิ่มขึ้น

การกินอาหารของกุ้ง

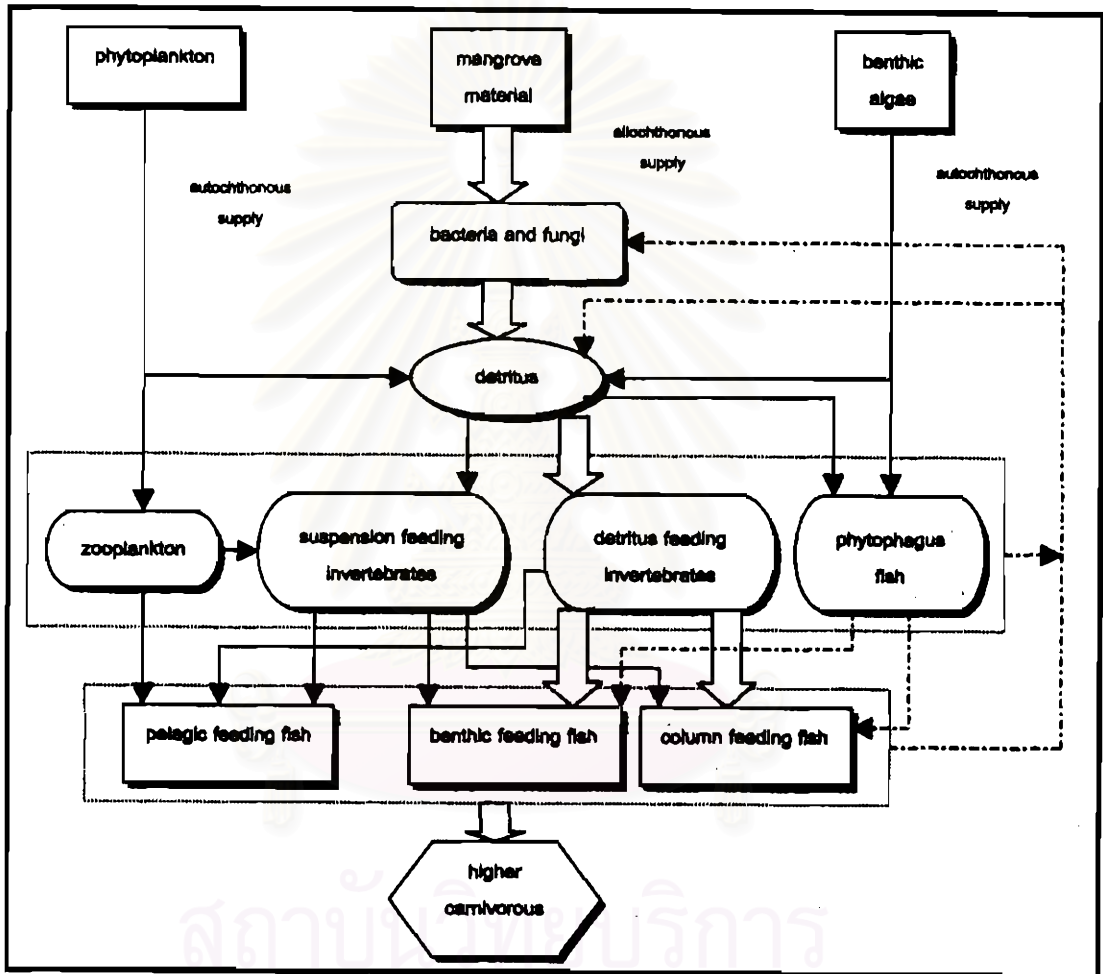
ระบบนิเวศป่าชายเลนประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศและส่วนที่เป็นหน้าที่ของระบบนิเวศ กุ้งจัดเป็นโครงสร้างหนึ่งของป่าชายเลนโดยมีส่วนของหน้าที่ซึ่งมีความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในป่าชายเลน 2 รูปแบบ คือ

แบบที่ 1 ห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในป่าชายเลนที่เริ่มจากพืชสีเขียวไปสู่สัตว์ชนิดอื่นในระดับอาหารต่าง ๆ ที่สูงกว่า เรียกลักษณะนี้ว่า grazing food chain

แบบที่ 2 เริ่มจากอินทรีย์สาร (detritus) ที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนไปสู่สัตว์ชนิดอื่นในระดับอาหารที่สูงกว่า เรียกลักษณะนี้ว่า detrital food chain

จากความสัมพันธ์ทั้งสองรูปแบบล้วนมีกุ้งเข้าไปเกี่ยวข้องกับตัวทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากบทบาทของกุ้งในการเป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ ทุติยภูมิและผู้บริโภคอินทรีย์สารรวมทั้งยังมีบทบาทในการเป็นแหล่งอาหารทุติยภูมิและเป็นตัวเชื่อมระหว่างผลผลิตปฐมภูมิและผลผลิตทุติยภูมิ ซึ่งทำให้เกิดการส่งผ่านพลังงานจากผู้ผลิตขั้นต้นไปสู่ผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไป Ong และคณะ (1984 ; อ้างตามสนิท อักษรแก้ว, 2532) ได้แสดงรูปแบบของห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในป่าชายเลนไว้ดังรูปที่ 2 โดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกุ้งเริ่มต้นจากการที่ผู้ผลิต ซึ่งได้แก่ แพลงก์ตอนพืชและพันธุ์พืชต่าง ๆ ที่อยู่ในป่าชายเลนได้รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เกิดการสังเคราะห์แสงทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุและการเจริญเติบโตโดยแพลงก์ตอนพืชก็ถูกกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์ นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชบางส่วนที่ตาย

ไปก็เกิดการทับถมรวมกับพันธุ์พืชต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนของใบไม้ กิ่งไม้และเศษไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลน เมื่อจุลินทรีย์เข้าย่อยสลายก็เกิดเป็นอินทรีย์สารที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำขนาดเล็กโดยสัตว์น้ำขนาดเล็กเหล่านี้กินอินทรีย์สารและแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหาร ซึ่งทั้งแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำขนาดเล็กรวมทั้งอินทรีย์สารก็เป็นอาหารของกุ้งตามห่วงโซ่อาหาร ในขณะที่เดียวกันทั้งกุ้งแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำขนาดเล็กก็เป็นอาหารของสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามห่วงโซ่อาหารเช่นกัน



รูปที่ 2 รูปแบบห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในบริเวณป่าชายเลน (Ong และคณะ, 1984 ; อ้างตามสนิท อักษรแก้ว, 2532)

จากการที่กุ้งเป็นทั้งผู้บริโภคปฐมภูมิ ทุติยภูมิและผู้บริโภคอินทรีย์สารจึงทำให้กุ้งมีการกินอาหารหลายรูปแบบ ได้แก่ การกินอาหารโดยการกรองกินพวกอินทรีย์สารและแพลงก์ตอน (plankton) การกินสัตว์ที่ตายแล้วโดยจับจากสัตว์ที่มีชีวิตและการกินซากพืชและซากสัตว์ การกินอาหารของกุ้งขึ้นกับชนิดและระยะการเจริญเติบโต ในระยะนาอเพลียส (nauplius) กุ้งไม่กินอาหารจากภายนอกเนื่องจากมีอาหารสะสม ในระยะโปรโตซัวเอีย (protozoa) เริ่มกินพืชและแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กและช่วง

ปลายของระยะนี้เริ่มกินแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้งในระยะไมซิส (mysis) กินทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ส่วนระยะวัยอ่อนกินแพลงก์ตอนสัตว์เป็นส่วนใหญ่และเริ่มกินสัตว์ที่ตายแล้วเนื่องจากเตรียมปรับตัวเพื่ออาศัยบริเวณผิวดิน ส่วนในระยะวัยรุ่นกินทั้งพืชและสัตว์ที่ตายแล้วเช่นเดียวกับกุ้งระยะเต็มวัยและจากการที่กุ้งกินอาหารหลายประเภทจึงจัดกุ้งเป็นพวกกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous) (ประจวบ หล้าอุบล, 2527)

ในกุ้งระยะวัยรุ่นถึงระยะเต็มวัยนั้นพบว่าอาหารที่กุ้งกินเป็นส่วนใหญ่เป็นพวกครัสตาเซียน (crustaceans) และอินทรีย์สารที่มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเป็นองค์ประกอบ (Kunju, 1968 ; Moriarty, 1977 และสุทธิชัย เติมยวณิชย์, 2514) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Kunju (1968) ที่ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ชนิด *Solenocera indica* ในประเทศอินเดียที่พบว่าองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วยครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 44.69 โดยเป็นพวกเตคาพอด (decapods) โคพิพอด (copepods) ที่เป็นชิ้นส่วนของหนามและเปลือกเป็นต้น ปลาพร้อยละ 22.12 เป็นชิ้นส่วนของกระดูก ลูกตา เกล็ดและชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อรวมทั้งตัวอ่อน ไล่เดือนทะเลพร้อยละ 2.96 โดยพบเป็นชิ้นส่วนของหนามและชิ้นส่วนของลำตัว หอยพบเป็นร้อยละ 1.9 โดยพบเป็นชิ้นส่วนของเปลือกหอยฝาเดียวขนาดเล็ก ทวายพร้อยละ 1.95 อินทรีย์สารพร้อยละ 25.84 ส่วนสาหร่ายขนาดเล็กและฟอแรมมินิเฟอแรน (foraminiferans) พบน้อย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Heffernan และคณะ (1981) ที่ศึกษากุ้งครอบครัว Penaeidae สกุล *Gennadas* และสกุล *Bentheogennema* ที่อาศัยบริเวณผิวน้ำในบริเวณอ่าวของประเทศเม็กซิโกโดยพบว่าอาหารของกุ้งทั้ง 2 สกุลส่วนใหญ่เป็นพวกครัสตาเซียนและอินทรีย์สารที่มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเป็นองค์ประกอบ จากการศึกษาของ Nishida และคณะ (1988) ที่ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid และ caridean ในประเทศสหรัฐอเมริกา ก็พบว่าอาหารที่กุ้งทั้ง 2 กลุ่มนี้กินพวกครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่เช่นกัน นอกจากนี้ยังพบอินทรีย์สารที่มีแพลงก์ตอนเป็นองค์ประกอบด้วย จากการศึกษาของ Flock และคณะ (1992) ในกุ้งเคยกลุ่ม sergestid ในบริเวณอ่าวของประเทศเม็กซิโกก็พบว่าอาหารของกุ้งส่วนใหญ่เป็นพวกครัสตาเซียนเช่นกัน ส่วนนออสตราคอด (ostracods) ยูฟอลิด (euphausiids) หนอนธนู (chaetognaths) ซีเลนเทอเรต (coelenterates) เทอโรพอด (pteropods) และอินทรีย์สารที่มีฟอแรมมินิเฟอแรนและเรดิโอลาเรียน (radiolarians) เป็นองค์ประกอบนั้นพบน้อยมาก นอกจากนี้ยังพบว่ากุ้งในบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะที่เกี่ยวกับการกินอาหารรวมทั้งมีการกินอาหารกลุ่มหลักแตกต่างกันเพื่อลดการแก่งแย่ง ได้แก่ กลุ่มที่กินโคพิพอดเป็นอาหารหลัก กลุ่มที่กินยูฟอลิดและอินทรีย์สารเป็นอาหารหลักและกลุ่มที่กินซีเลนเทอเรตเป็นอาหารหลัก

Dall (1968) ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ในระยะเต็มวัยบริเวณอ่าวมอร์กัน ในประเทศออสเตรเลีย พบว่ากุ้งกินสัตว์ขนาดเล็กบริเวณผิวดินเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่าย สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เศษชิ้นส่วนที่ไม่สามารถจำแนกได้และอินทรีย์สาร Marte (1980 และ 1982) ศึกษากุ้งชนิด *Penaeus monodon* บริเวณแม่น้ำมาคาโทของประเทศไทย พบว่าองค์ประกอบของอาหารกุ้งส่วนใหญ่

เป็นครัสตาเซียนพวกปูและกุ้งขนาดเล็กเป็นความถี่ร้อยละ 76 และเป็นร้อยละ 55 ขององค์ประกอบอาหาร หอยพบเป็นความถี่ร้อยละ 76 และเป็นร้อยละ 31 ขององค์ประกอบอาหาร ปลาพบเป็นความถี่ร้อยละ 20.6 และเป็นร้อยละ 5.8 ขององค์ประกอบอาหารโดยเป็นส่วนส่วนของเกล็ด เลนส์ตาและกระดูก ไส้เดือนทะเลพบเป็นความถี่ 3.0 และเป็นร้อยละ 0.69 ขององค์ประกอบอาหารโดยพบเป็นส่วนส่วนของหนามและชิ้นส่วนของลำตัว อินทรีย์สารพบเป็นความถี่ร้อยละ 29.77 และเป็นร้อยละ 5.18 ขององค์ประกอบอาหารโดยพบเป็นส่วนของใบไม้ เศษไม้และชิ้นส่วนที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ ทรายพบเป็นความถี่ 15.27 และเป็น 0.94 ขององค์ประกอบอาหาร จากการศึกษาไม่พบความแตกต่างของชนิดอาหารระหว่างฤดูและระหว่างกุ้งเพศผู้และเพศเมีย นอกจากนี้จากการศึกษาของสุทธิชัย เดมิยวณิชย์ (2514) ที่ศึกษากุ้ง *Penaeus merguensis* บริเวณอ่างศิลา จังหวัดชลบุรีก็พบว่ากุ้งในระยะเต็มวัยกินครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้พบแพลงก์ตอนพืช ฟอรัมมินิเฟอรานและอินทรีย์สารเป็นอาหารด้วย ในช่วงเวลากลางวันพบกุ้งอาศัยอยู่บริเวณผิวดินโดยพบอาหารของกุ้งเป็นพวกแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็ก ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไคอะคอมและสัตว์ขนาดเล็กที่อยู่บริเวณผิวดิน ได้แก่ หนอนตัวกลม ฟอรัมมินิเฟอราน ไส้เดือนทะเล ออสตราคอดและตัวอ่อนของหอย ส่วนในเวลากลางคืนกุ้งมีการว่ายน้ำออกหาอาหารกิน ดังนั้นอาหารที่พบจึงเป็นแพลงก์ตอนสัตว์พวกครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่ซึ่งได้แก่ โดฟิพอดและกุ้งเคยนอกจากนี้ยังพบอาหารเป็นแมลงขนาดเล็กในน้ำและตัวอ่อนของปลา

การกินอาหารชนิดที่เป็นสิ่งมีชีวิตมีผลทำให้อัตราส่วนของสารอินทรีย์คาร์บอนต่อสารอินทรีย์ไนโตรเจนมีค่าต่ำกว่าการกินอาหารที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิต แต่การกินอาหารชนิดที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเนื้อเยื่อมากก็มีผลทำให้อัตราส่วนของสารอินทรีย์คาร์บอนต่อสารอินทรีย์ไนโตรเจนมีค่าต่ำกว่าการกินอาหารชนิดที่เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเนื้อเยื่อน้อยได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Morarty โดย Morarty และคณะ (1981) ที่ได้รายงานการกินอาหารของกุ้งกลุ่ม penaeid บริเวณอ่าวคาร์เพนทาเรียในประเทศออสเตรเลียว่ากุ้ง *Penaeus merguensis* ที่กินครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่ นั้นพบว่าในอาหาร 1 กรัมมีองค์ประกอบสารอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย 181 มิลลิกรัมและสารอินทรีย์ไนโตรเจนเฉลี่ย 41 มิลลิกรัม ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนสารอินทรีย์คาร์บอนต่อสารอินทรีย์ไนโตรเจนเท่ากับ 4.41 ส่วนกุ้งที่กินฟอรัมมินิเฟอรานซึ่งมีเนื้อเยื่อน้อยกว่าครัสตาเซียนเป็นส่วนใหญ่พบว่าอาหาร 1 กรัมมีสารอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย 101 มิลลิกรัมและมีองค์ประกอบสารอินทรีย์ไนโตรเจนเฉลี่ย 21 มิลลิกรัมคิดเป็นอัตราส่วนสารอินทรีย์คาร์บอนต่อสารอินทรีย์ไนโตรเจนเท่ากับ 4.80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาการกินอาหารในกุ้งระยะเต็มวัยของ Morarty (1977) ที่ศึกษากุ้งกลุ่ม penaeid ชนิด *Penaeus merguensis* ในบริเวณอ่าวคาร์เพนทาเรีย ประเทศออสเตรเลียเช่นกันโดยพบว่ากุ้งที่กินครัสตาเซียนและหอยที่มีส่วนของเนื้อเยื่อมากเป็นอาหารหลักทำให้ในอาหาร 1 กรัมพบองค์ประกอบสารอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ยเพียง 88 มิลลิกรัมเท่านั้นและพบสารอินทรีย์ไนโตรเจนเฉลี่ยสูงถึง 312.5 มิลลิกรัมคิดเป็นอัตราส่วนสารอินทรีย์คาร์บอนต่อสารอินทรีย์ไนโตรเจนเท่ากับ 3.83