

ส่วนที่ 3 การศึกษาอาหารปลอดภัย กรณีปูแสม

3.1 ความสำคัญของปัญหา

ปูแสมในวงศ์ Sesamidae เป็นสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่อาศัยอยู่ตามพื้นตะกอน กินเศษซากใบไม้ตามผิวตะกอนเป็นอาหาร มีบทบาทช่วยเร่งกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน ซึ่งส่งผลต่อการแพร่กระจายและการดำรงชีวิตของปูแสม นิฎฐารัตน์และคณะ(2546) กล่าวว่า ปูแสมในวงศ์ Sesamidae เป็นปูชนิดหลักที่พบมากที่สุดที่ป่าชายเลน ตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่มาก แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เคลื่อนที่หาอาหารตามพื้นของป่าชายเลนและหลบศัตรูโดยอาศัยตามรากไม้ใหญ่ เช่น ไม้โกงกาง ไม้ถั่วและแสม ได้แก่ *Perisesarma indiarum*, *P. eumolpe*, *P. mesa*, *P. dussumieri* และ *P. fasciatum* (Ya et al., 2008) ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่ปีนป่ายตามต้นไม้และสร้างรูอยู่ใต้ผิวตะกอนดินหรือตามรากไม้ต่าง ๆ เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหลบภัยจากผู้ล่า ได้แก่ *Episesarma mederi*, *E.chengtongense*, *E. versicolor*, *E.singaporense*, *Selatium brockii*, *Metopograpsus gracilips* และ *M. latifrons* (Sivasothi, 2000) ปูแสมในกลุ่มปีนป่ายตามต้นไม้จะปีนหนีขึ้นไปอยู่ ตามพรรณไม้ชายเลนในช่วงน้ำขึ้นและวิ่งขึ้นลงไปมาตามลำต้นของพรรณไม้ชายเลนเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกจับของผู้ล่าและลงมาอาศัยอยู่ในรูช่วงน้ำลงและออกหากินในช่วงเวลากลางคืน(Sivasothi, 2000) ในบางครั้งจะดึงใบไม้ที่อยู่ตามตะกอนลงไปเก็บไว้ในรูเพื่อเป็นอาหารพฤติกรรมการขุดรูของปูแสมช่วยระบายน้ำขังในดินช่วยให้ดินได้รับก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้นเพิ่มความสามารถในการย่อยสลายอินทรีย์สารในตะกอนด้วย (Kristensen, 2008) ส่วนปูแสมกลุ่มที่อยู่ตามพื้นดินมักพบชุกชุมบริเวณที่มีร่มเงาไม้ รากแสมและหากินโดยกินซากอินทรีย์สารและใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นอาหารปูแสมจึงเปรียบเสมือนเป็นทั้งผู้บริโภครวมและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารในห่วงโซ่อาหารทำให้การส่งผ่านพลังงานของสารภายในระบบนิเวศป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Ashton, 2002)

สนธิ อักษรแก้ว (2542) กล่าวว่า ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนเป็นปัจจัยส่งเสริมแหล่งที่อยู่อาศัยของปูแสมซึ่งปูแสมแต่ละชนิดมีขอบเขตการแพร่กระจายอย่างชัดเจนในป่าชายเลน ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ ขนาดอนุภาคตะกอนดิน ปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดินและการท่วมถึงของน้ำทะเล ซึ่งมีผลต่อการปรับตัวทางด้านสรีระให้สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มของน้ำทะเล (Frusher et al., 1994) นอกจากนั้น Ashton et al. (2003b) กล่าวว่าป่าชายเลนที่ได้รับการรบกวนจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การทำเหมืองดีบุก สัมปทานเผาถ่าน แฉ้วถางป่าเพื่อเพาะเลี้ยงกุ้งเกิดการสะสมของเชื้อโรคและสารเคมีตกค้าง แล้วถูกปล่อยทิ้งร้าง สิ่งแวดล้อมในพื้นที่เสื่อมโทรมลง ทำให้โครงสร้างทางธรรมชาติของระบบนิเวศป่าชายเลนถูกทำลาย พื้นที่อยู่อาศัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำลดลง ส่งผลต่อการแพร่กระจายและความหลากหลายของประชากรปูแสมในพื้นที่ป่าชายเลน ในทางตรงกันข้ามป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์สัตว์น้ำเข้ามาอาศัยอยู่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีการแพร่กระจายทางชนิดและความหลากหลายของปูแสมเพิ่มขึ้น รวมทั้งยังมีความสัมพันธ์ต่อการแพร่กระจายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆ (Ashton et al., 2003a; Ashton et al., 2003b; Kristensen, 2008; Kent and McGuinness, 2006)

ปัจจุบันปูแสมได้รับความนิยมนำมาบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ปูแสมจึงกลายเป็นสัตว์น้ำที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่มีความต้องการในตลาดเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับป่าชายเลนถูกบุกรุกเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหารและปริมาณของปูแสมในป่าชายเลน ส่งผลกระทบต่อปริมาณปูแสม

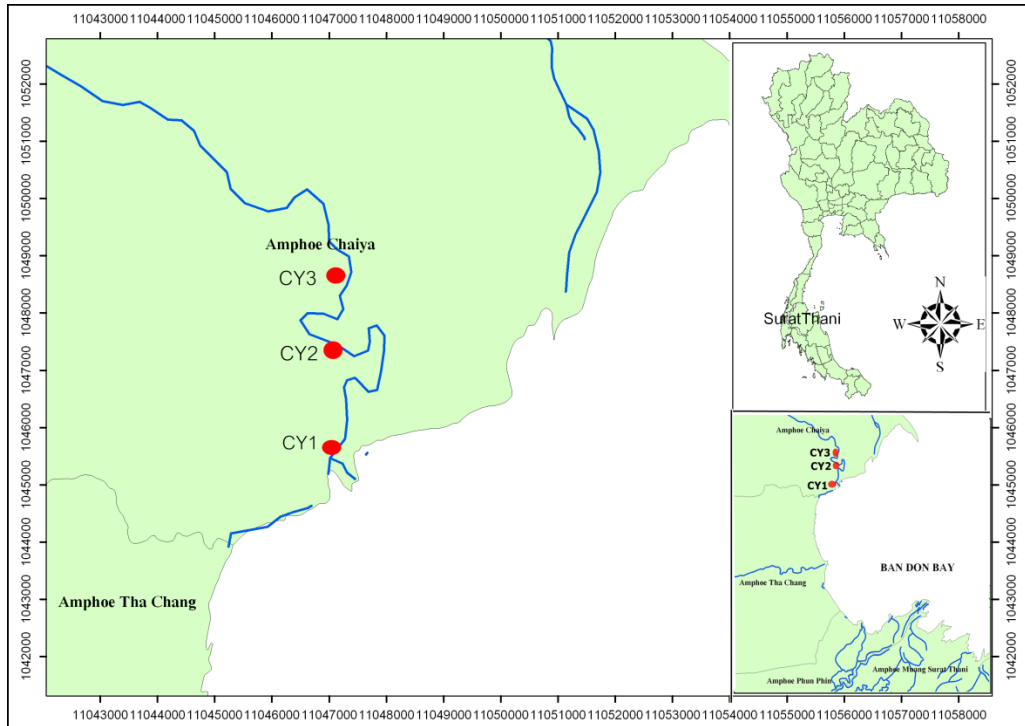
3.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้ได้ศึกษาความหลากหลายของชนิด การแพร่กระจายและความชุกชุมของปูแสมในวงศ์ Sesamidae ในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณคลองไชยา รวมทั้งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ใน 3 บริเวณที่แตกต่างกันตลอดความยาวของคลองไชยา เพื่อเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าชายเลน

3.3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

3.3.1 พื้นที่ศึกษา

สถานที่ดำเนินการศึกษาอยู่ในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากคลองไชยา อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่บริเวณตอนเหนือของอำเภอบ้านดอน (ละติจูดที่ 9°34' - 9°37' เหนือ และ ลองจิจูดที่ 99°23' - 99°23' ตะวันออก) ได้แบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 บริเวณ คือ บริเวณที่ 1 ป่าชายเลนปากคลองไชยา (CY1) อยู่ด้านหน้าทะเลติดกับชายฝั่งทะเล ได้รับอิทธิพลการท่วมถึงของน้ำทะเลในช่วงน้ำขึ้น ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายค่อนข้างแข็ง บริเวณที่ 2 ป่าชายเลนเกาะกลาง (CY2) เป็นบริเวณที่อยู่กึ่งกลางของคลองไชยาเคยเป็นบ่อกึ่งทิ้งร้างมาก่อนมีได้รับอิทธิพลการท่วมถึงของน้ำทะเลในช่วงน้ำขึ้นลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย ในบางบริเวณมีการทับถมของเศษซากใบไม้สูงและบริเวณที่ 3 ป่าชายเลนป่าชุมชน (CY3) อยู่ด้านในสุดติดกับแผ่นดิน น้ำทะเลท่วมขังเฉพาะช่วงน้ำเกิดเท่านั้น ตะกอนดินเป็นดินร่วน ดินแห้งและแข็ง (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 แผนที่ศึกษาป่าชายเลนคลองไชยา อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.3.2 วิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างปูแสม

สุ่มเก็บตัวอย่างปูแสมในวงศ์ Sesarmidae ในพื้นที่ป่าชายเลนคลองไชยา 3 บริเวณ ได้แก่ บริเวณที่ 1 ป่าชายเลนปากคลองไชยา (CY1) บริเวณที่ 2 ป่าชายเลนเกาะกลาง (CY2) และ บริเวณที่ 3 ป่าชายเลนป่าชุมชน (CY3) ในแต่ละบริเวณ สุ่มพื้นที่เก็บตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงเก็บตัวอย่างปูแสม 3 ซ้ำ ภายใน เวลา 1 ชั่วโมง ในช่วงกลางวันเพื่อศึกษาปูแสมในวงศ์ Sesarmidae ที่ออกหากินในช่วงเวลากลางวันและในช่วงกลางคืนเพื่อศึกษาปูแสมในวงศ์ Sesarmidae เพื่อศึกษาปูแสมที่ออกหากินในช่วงเวลากลางคืนแล้วเก็บรักษาสภาพตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มอลิน 10 เปอร์เซ็นต์ และนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการหลักสูตรวิทยาศาสตรการประมง สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อจัดจำแนกในระดับวงศ์ Sesarmidae จนถึงชนิด (Species) โดยใช้ลักษณะภายนอกและอวัยวะสืบพันธุ์ที่เรียงกันที่ปล้องที่ 3 เป็นเกณฑ์ในการจำแนกตามวิธีการของ Carpenter and Niem (1998) จากนั้นนำปูแสมแต่ละชนิดที่สุ่มเก็บได้มานับจำนวนและแยกชนิด เพื่อคำนวณหาความหนาแน่นต่อพื้นที่ ดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Diversity Index) ตามสูตรของ Shannon-Wieners Index (H') ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2553 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 โดยสุ่มจับตัวอย่างปูแสมทุก ๆ 2 เดือน

2. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม

ขณะเก็บตัวอย่างปูแสมได้ทำการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่อาศัยโดยขุดดินภายใต้ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาขนาด 10x10 เมตร จำนวน 3 แปลง แต่ละแปลงเก็บตัวอย่าง 3 ซ้ำ แล้วเก็บรักษาสภาพที่อุณหภูมิห้อง นำกลับมาวิเคราะห์คุณภาพดิน โดยทำ

การวัดความเค็มในดิน ความเป็นกรด-เบส(pH) ในดิน และศึกษาคุณสมบัติของดินโดยการวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคดิน (Grain Size) โดยวิธี Hydrometer method (Bouyoucos, 1962) และคำนวณหา ลักษณะตะกอนดิน (Soil texture) ปริมาณอินทรีย์สารในดิน (Organic matter) โดยวิธี Ignition loss method (Nelson and Somme, 1982)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบความหนาแน่นของปูแสมและความหลากหลายทางชนิดของปูแสมในแต่ละพื้นที่โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง(Two-way ANOVA) และทดสอบปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ศึกษาได้แก่ ความเค็มในดิน ความเป็นกรด-เบสในดิน อนุภาคดินและปริมาณอินทรีย์สารแล้วนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับความหนาแน่นปูแสมในแต่ละบริเวณที่ศึกษาด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ประมวลข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 16.0

3.4 ผลการศึกษาและการวิจารณ์ผลการศึกษา

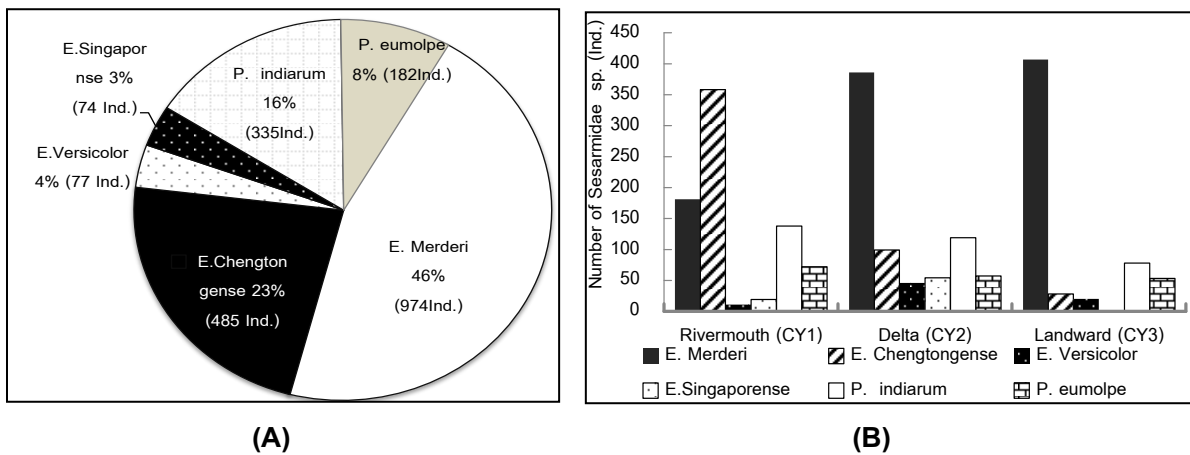
3.4.1 ชนิด การแพร่กระจายและความหนาแน่นของประชากรปูแสมในวงศ์ Sesarmidae ในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา

จากการศึกษาพบ ปูแสมในวงศ์ Sesarmidae 2 สกุล คือ สกุล *Episesarma* พบ 4 ชนิด ได้แก่ *Episesarma mederi*, *E. chengtongense*, *E. versicolor* และ *E. singaporense* คิดเป็นร้อยละ 46, 23, 4 และ 3 ตามลำดับและสกุล *Perisesarma* พบ 2 ชนิด ได้แก่ *P. indiarum* และ *P. eumolpe* ร้อยละ 16 และ 8 (ภาพที่ 3.2A) ปูแสมชนิด *E. mederi* เป็นชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกพื้นที่สำรวจและพบแพร่กระจายสูงสุดในบริเวณ CY3 (407ตัว) (ภาพที่ 3.2B) ซึ่งปูแสมชนิด *E. mederi* มีขนาดความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 25–40 มิลลิเมตร (Sivasothi, 2000) ส่วนปูแสมชนิด *P. indiarum* และ *P. eumolpe* พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกพื้นที่ พบแพร่กระจายสูงสุดบริเวณ CY1 (138 และ 72 ตัว ตามลำดับ) (ภาพที่ 3.22B) ขนาดความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 10-25 มิลลิเมตร หากินตามผิวตะกอนดิน ดำรงชีวิตอยู่ใต้ผิวตะกอนและตามรากไม้ (Jinfa, 2012)

ความหนาแน่นเฉลี่ยของปูแสมบริเวณป่าชายเลน CY1 มีความหนาแน่นเฉลี่ยของปูแสมสูงสุด (38.58 ± 23.93 ตัว/100 ตารางเมตร) โดยพบปูแสมชนิด *E. chengtongense* เป็นชนิดเด่น(19.29 ± 14.24 ตัว/100 ตารางเมตร) รองลงมา คือ *E. mederi* และ *P. indiarum* (ภาพที่ 3.3A) ขณะที่ป่าชายเลน CY2 พบปูแสม *E. mederi* มีความหนาแน่นสูงสุด รองลงมา *P. indiarum*, *E. chengtongense* และ *P. eumolpe* ตามลำดับ (ภาพที่ 3.3B) ส่วนป่าชายเลน CY3 พบปูแสมชนิด *E. mederi* หนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดของพื้นที่ (21.42 ± 19.30 ตัว/100ตารางเมตร) รองลงมา *P. indiarum* และ *P. eumolpe* (ภาพที่ 3.3C)

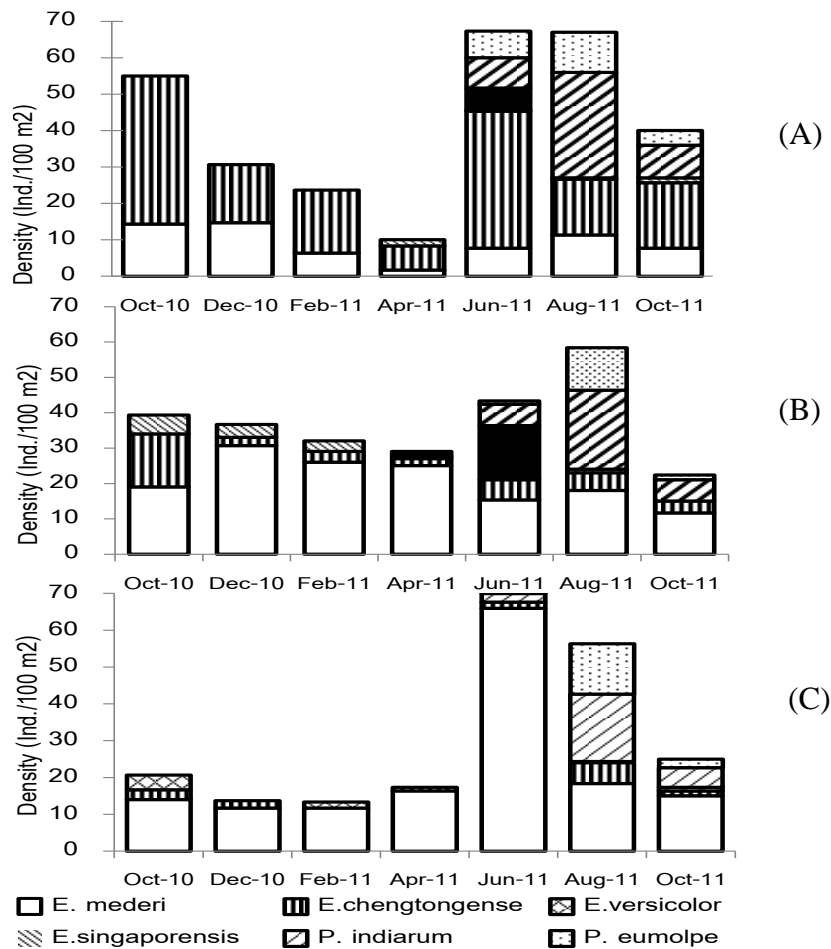
จากการสำรวจลักษณะของพื้นที่ในทั้ง 3 บริเวณ พบว่า ในบริเวณป่าชายเลน CY1 เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลการขึ้น-ลงของน้ำทะเลในช่วงรอบวัน ทำให้พื้นที่ค่อนข้างเปียกชื้นและมีระดับความเค็มของน้ำทะเลที่สูงกว่าพื้นที่อื่นทำให้พบปูแสมชนิด *E. Chengtongense* แพร่กระจายใน

บริเวณ CY1 สูงสุดกว่าบริเวณอื่นๆในทางตรงกันข้ามบริเวณป่าติดชุมชนเป็นบริเวณที่อยู่ห่างไกลจากปากแม่น้ำ ระดับความเค็มของน้ำทะเลต่ำ พื้นที่ค่อนข้างแห้งน้ำทะเลจะท่วมถึงเฉพาะในช่วงน้ำเกิดเท่านั้นปูแสมชนิดเด่น คือ ปูแสมชนิด *E. mederi* พบแพร่กระจายในพื้นที่นี้สูงกว่าบริเวณอื่นส่วนปูแสมในสกุล *Perisesarma* พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตลอดแนวลำคลอง พบปูแสมในกลุ่มนี้สูงสุดในบริเวณ CY1 และ CY2 เนื่องจากปูแสมในกลุ่มนี้จะอาศัยอยู่ตามรากไม้ ผีวตะกอนที่ขึ้นแฉะ และหากินเศษซากอาหารตามผิวดตะกอนเป็นอาหาร(Jinfa, 2012) จึงทำให้สามารถพบได้มากในทั้ง 2 บริเวณ แต่จะพบได้น้อยในบริเวณ CY3 เนื่องจากบริเวณนี้มีปริมาณน้ำในตะกอนดินต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของ จำลอง โตอ่อนและคณะ (2545) พบว่า ความแตกต่างระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ของพื้นที่ส่งผลให้มีการแบ่งขอบเขตการแพร่กระจายของปูแสมในป่าชายเลนโดยปูแสมชนิด *E. chengtongense* และปูแสมสกุล *Perisesarma* มักพบในเขตตอนกลางของป่าชายเลนไปจนถึงป่าชายเลนที่อยู่ติดทะเล(Ng. and Sivasothi, 2001 ; Sivasothi, 2000) เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเล ปูแสมมีการปรับตัวให้สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและสภาวะการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายได้ โดยการขุดรูตามตะกอนดิน ส่วนปูแสมชนิด *E. mederi* พบในเขตตอนกลางของป่าชายเลนไปจนถึงป่าชายเลนที่อยู่ติดกับแผ่นดิน เป็นบริเวณที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลท่วมถึง ดินค่อนข้างแห้งและแข็งปูแสมต้องมีการปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงความเค็มช่วงกว้างได้ (Frusher *et al.*, 1994)



ภาพที่ 3.2 ส่วนประกอบของวงศ์ Sesamid crabs และเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่น (A) และการกระจาย (B) ในพื้นที่ศึกษา

areas



ภาพที่ 3.3 ความหนาแน่นของปูแสมในคลองไชยา (A) = CY1, (B) = CY2 and (C) = CY3 จากเดือนตุลาคม 2010 ถึง ตุลาคม 2011

3.3.2 ความหลากหลายของประชากรปูแสมในป่าชายเลนคลองไชยา

การวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายทางชนิดของปูแสมในแต่ละบริเวณ พบว่าดัชนีความหลากหลายของปูแสมในป่าชายเลน CY1, CY2 และป่าชายเลน CY3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Diversity index) ของป่าชายเลน CY3 สูงสุด (0.46 ± 0.43) สอดคล้องกับค่าเฉลี่ยความสม่ำเสมอในการกระจายตัว (Evenness) ของปูแสมสูงสุด (2.03 ± 0.15) (ตารางที่ 3.1) ส่วนดัชนีความหลากหลายทางชนิดของปูแสมที่พบในป่าชายเลน CY1 และป่าชายเลน CY2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื่องจากทั้ง 2 บริเวณได้รับอิทธิพลการท่วมถึงของน้ำทะเลในรอบวัน การขึ้น-ลงของการระดับน้ำทะเล ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มของน้ำทะเลสูง สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ต้องทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มในรอบวันได้ ทำให้พบปูแสมมีความหลากหลายทางชนิดต่ำ การแพร่กระจายทางชนิดของปูแสมต่ำในบริเวณป่าชายเลน CY1 และ CY2 (1.32 ± 0.22 และ 1.05 ± 0.23 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าในบริเวณป่าชายเลน CY1 และ CY2 มีการแพร่กระจายตัวทางชนิดของปูแสมในพื้นที่

ต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลน CY1 ซึ่งทั้ง 3 บริเวณมีค่าดัชนีความชุกชุมทางชนิดไม่แตกต่างกัน ต่ำสุด บริเวณป่าชายเลน CY (1.23±0.23) (ตารางที่ 3.1) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ashton *et al.* (2003b) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมทางชนิดของปูแสม คือ อิทธิพลการขึ้น-ลง ของน้ำทะเล ระดับความเค็มของน้ำและอุณหภูมิในตะกอนดิน ปัจจัยดังกล่าวมีผลทำให้โครงสร้างของประชากรปูแสมในแต่ละบริเวณมีความแตกต่างกัน

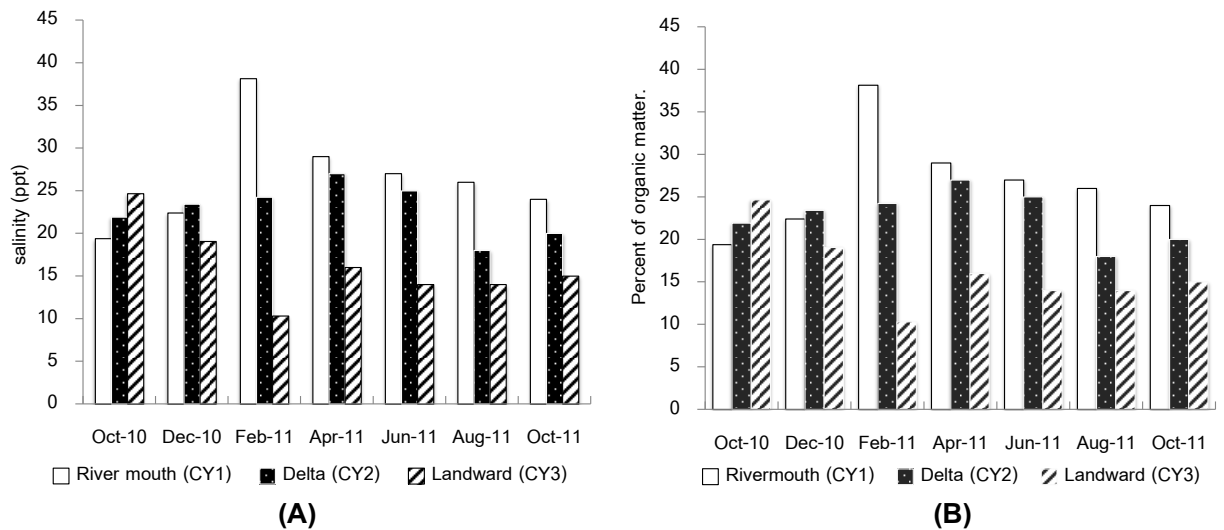
ตารางที่ 3.1 ดัชนีความหนาแน่นของปูแสมที่จับได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมงต่อการจับ 1 คน ในพื้นที่ศึกษา

Site	CY1	CY2	CY3
Diversity index	0.35±0.06 ^{AB}	0.29±0.68 ^{AB}	0.46±0.43 ^A
Richness	1.23±0.23 ^A	1.27±0.21 ^A	1.29±0.23 ^A
Evenness	1.32±0.22 ^B	1.05±0.23 ^B	2.03±0.15 ^A

A, AB and B mean vale followed by different superscript in the same column differs significantly by Duncan's multiple range test (p<0.05)

3.3.3 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน

ปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดิน คุณลักษณะของตะกอนดิน ความเค็มของน้ำในตะกอนดิน และค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำในตะกอนดินของป่าชายเลนทั้ง 3 บริเวณในคลองไชยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) พบว่า ลักษณะเนื้อดินในป่าชายเลน CY1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) กับบริเวณป่าชายเลน CY2 และ CY3 บริเวณ CY1 เป็นดินทรายร่วน (Loamy Sand) ป่าชายเลน CY2 และ CY3 มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย(Sandy Loam) ส่วนระดับความเค็มของน้ำในตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุดบริเวณ CY1, CY2 และ CY3 (26.56±3.46, 22.80±1.78 และ 16.15±2.64 ส่วนในพันส่วน ตามลำดับ) (Figure 4B) ปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดินในป่าชายเลนทั้ง 3 บริเวณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ปริมาณอินทรีย์สารเฉลี่ยสูงสุดบริเวณ CY1, CY- และ CY2(ร้อยละ 37.24±8.66, 37.16±11.17 และ 35.12±8.9 ตามลำดับ) (ภาพที่ 3.4A)



ภาพที่ 3.4 ร้อยละของสารอินทรีย์ (A) และความเค็ม (B) ในตะกอนของแต่ละพื้นที่ศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม 2010 ถึง ตุลาคม 2011

3.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปุ๋ยแสมและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation coefficient; r) ระหว่างความหนาแน่นของปุ๋ยแสมทั้ง 6 ชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษากับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ พบว่า ป่าชายเลน CY1 พบความหนาแน่นของปุ๋ยแสมมีความสัมพันธ์ในทิศทางแปรผกผันอย่างมีนัยสำคัญกับอนุภาคดินทรายแป้งและค่าความเป็นกรด-ด่างในตะกอนดิน ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$ ตามลำดับ) ในป่าชายเลน CY2 ความหนาแน่นของปุ๋ยแสมมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับอนุภาคดินทรายแป้ง ($p < 0.01$) และแปรผันตรงอนุภาคดินทรายและค่าความเค็มในตะกอนดิน ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$ ตามลำดับ) และป่าชายเลน CY3 ความหนาแน่นของปุ๋ยแสมมีความสัมพันธ์แปรผกผันกับปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดิน ($p < 0.05$) (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณปุ๋ยแสมในคลองไชยา (A) = CY1, (B) = CY2 and (C) = CY3 ระหว่างเดือนตุลาคม 2010 ถึง ตุลาคม 2011

รายการ	CY1	CY2	CY3
Clay	0.413	-0.315	0.349
Silt	-0.434*	-0.638**	0.113
Sand	0.225	0.650**	-0.241
Organic matter	0.039	0.296	-0.523*
Water content	-0.142	0.222	0.277
Salinity	-0.016	0.623*	-0.175
pH	-0.563**	0.155	0.142
Phosphorus	0.037	-0.328	-0.475

* Correlation is significant at the 0.05 level and ** Correlation is significant at the 0.01 level

ซึ่ง Ashton *et al.* (2003a) รายงานว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ในป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างประชากรปูแสมตามลักษณะความสูงของสภาพภูมิประเทศ การท่วมถึงของน้ำทะเลและความเค็ม เนื่องจากปูแสมมีแหล่งกำเนิดในเขตน้ำขึ้น-ลง ได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงความเค็ม จึงเป็นปัจจัยในการควบคุมการแพร่กระจายทางชนิดในแต่ละบริเวณมีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรด-เบสซึ่งมีผลต่อลักษณะทางสรีระของร่างกายของปูแสม นอกจากนี้ Kent and McGuinness (2010) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่นของปูแสมในป่าชายเลนแต่ละบริเวณมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของอนุภาคตะกอนดิน ความชื้นในตะกอนดินและความเค็ม รวมทั้งปริมาณอินทรีย์สารในตะกอนดิน เนื่องจากอินทรีย์สารในตะกอนดินเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปูแสมในป่าชายเลน

3.5 สรุป

ชนิดของปูแสมในวงศ์ Sesamidae ที่พบในบริเวณคลองไชยา ประกอบด้วย สกุล *Episesarma* พบ 4 ชนิด ได้แก่ *E. mederi*, *E. chengtongense*, *E. singaporense* และ *E. versicolor* ดำรงชีวิตโดยการขุดรูอยู่ใต้ผิวตะกอนดิน หากินโดยฝังกอบใบไม้ในรูและคีบคลานตามต้นไม้ และปูแสมสกุล *Perisesarma* พบ 2 ชนิด ได้แก่ *P. indiarum* และ *P. eumolpe* ดำรงชีวิตโดยการขุดรูตามผิวตะกอนและคีบคลานตามผิวตะกอนในป่าชายเลนหลบอาศัยตามรากไม้โกงกาง ไม้ถั่วและแสมปูแสมชนิด *E. mederi* เป็นชนิดที่มีการแพร่กระจายและพบชุกชุมมากที่สุด รองลงมา *E. chengtongense* และ *P. indiarum* คิดเป็นร้อยละ 46, 23 และ 16 ตามลำดับ *E. versicolor* มีการแพร่กระจายชุกชุมน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3 การแพร่กระจายของปูแสมที่พบในบริเวณป่าชายเลนคลองไชยา สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเด่นตามแหล่งที่อยู่อาศัย คือ

1) กลุ่มปูแสมที่อาศัยอยู่บริเวณแนวป่าชายเลนติดทะเล คือ บริเวณป่าชายเลน CY1 ได้รับอิทธิพลการท่วมถึงของน้ำทะเลในรอบวันสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ ระดับความเค็มของน้ำในตะกอนดินสูง ลักษณะตะกอนดินเป็นดินทรายร่วน อนุภาคดินทรายสูง ปูแสมชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *E. chengtongense*, *P. indiarum* และ *P. eumolpe*

2) กลุ่มปูแสมที่อาศัยอยู่บริเวณตอนกลางของป่าชายเลนคือ บริเวณป่าชายเลน CY2 ได้รับอิทธิพลการท่วมถึงของน้ำทะเลต่ำ ระดับความเค็มของน้ำและดินต่ำ พบความหลากหลายทางชนิดของปูแสมสูงสุด ปูแสมชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *E. chengtongense*, *E. mederi*, *E. singaporense*, *P. indiarum* และ *P. eumolpe* โดยบริเวณดังกล่าวจะพบทั้งปูแสมชนิด *E. chengtongense* ที่พบสูงสุดในบริเวณ CY1 และพบปูแสมชนิด *E. mederi* ที่พบสูงสุดในบริเวณ CY3

3) กลุ่มปูแสมที่อาศัยอยู่ติดกับแผ่นดิน คือป่าชายเลน CY3 เป็นบริเวณที่อยู่ติดกับแผ่นดิน ได้รับอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเลเฉพาะช่วงน้ำเกิด ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ประกอบด้วยอนุภาคดินโคลนสูง ระดับความเค็มของน้ำในตะกอนดินต่ำ สภาพดินค่อนข้างแห้งและแข็งปูแสมชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *E. mederi* โดยปูแสมชนิด *E. mederi* เป็นชนิดเด่นที่พบในป่าชายเลนคลองไชยา ส่วนปูแสมชนิด *P. indiarum* และ *P. eumolpe* ในบริเวณ CY3 พบในปริมาณน้อยกว่าบริเวณ CY1 และ CY2

ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปูแสม *E. mederi* เป็นชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายในคลองไชยา มนุษย์นิยมนำไปบริโภคและขายเป็นจำนวนมาก หากพื้นที่ดังกล่าวได้รับการบูรณาการจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์เพิ่มขึ้น ปริมาณปูแสมจะลดลง ดังนั้นหากมีการจัดการอนุรักษ์ป่าชายเลนคลองไชยาให้มีความอุดมสมบูรณ์สัตว์น้ำจะเข้ามาอาศัยเพิ่มขึ้น ซึ่งหวังว่าข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการอนุรักษ์พื้นที่ป่าชายเลนได้

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ บัณฑิตกุล. 2554. **ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคล้งพลาสติก กรณีศึกษา:ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีสหกิจ ชัพพลาย**. งานวิจัยระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- กัลยา วาณิชย์ปัญญา. 2546. **การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**. กรุงเทพมหานคร: ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ.
- เกื้อ วงศ์บุญสิน. 2545. **ประชากรศาสตร์ สาระเพื่อการตัดสินใจเชิงธุรกิจ**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค จำกัด.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2522. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- จำลอง โตอ่อน ณีฎฐารัตน์ปภาวสิทธิ์ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และประภาพร วิถีสวัสดิ์. 2545. **ชนิดและการแพร่กระจายของปูแสมในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร**. หน้า 1-9. ในเอกสารการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12.
- ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2546. **คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พื้นที่ชายฝั่งทะเลระบบนิเวศป่าชายเลนหน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. กรุงเทพมหานคร : ประสุขชัยการพิมพ์.
- ดารา ทีปะปาล. 2542. **เอกสารคำสอนพฤติกรรมผู้บริโภค**. กรุงเทพมหานคร : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. **ทัศนคติ การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545. **การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พรทิพย์ วรกิจโกคากร. 2539. **การวิจัยเพื่อการประชาสัมพันธ์**. กรุงเทพมหานคร : ประกายพริก.
- ระวีวรรณ เสือป่า. 2547. **ทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อขนมไทยที่ร้านขนมไทย เก้าพี่น้อง ตลาดองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร ของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ระดับปริญญาเอก. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒกรุงเทพมหานคร.
- รจรินทร์ สิมชาราแก้ว. 2550. **ทัศนคติและแนวโน้มการบริโภคอาหารจีนในห้าสรรพสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ระดับปริญญาเอก. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- วรรณกมล ถ้าสุวรรณ. 2552. **ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้บริการร้านไก่กระท้าก ย่านเสนา**. สารนิพนธ์ระดับปริญญาเอก. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2541. **การวิจัยเชิงปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. 2539. **พฤติกรรมผู้บริโภค ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท วิ

สิทธิ์พัฒนา จำกัด.

_____. 2541. การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีระฟิล์มและไซเท็กซ์ จำกัด.

_____. 2546. การบริหารการตลาดยุคใหม่ (ฉบับปรับปรุง 2546). กรุงเทพมหานคร : บริษัท ธรรมสาร จำกัด.

ศุภร เสรีรัตน์. 2544. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอ.อาร์.บิซิเนส เพรส จำกัด.

สนธิ อักษรแก้ว. 2542. ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมจิตร ล้วนจำเริญ. 2530. หลักการตลาด. กรุงเทพมหานคร : กิ่งจันทร์การพิมพ์.

สินีนานู อัสวเนรมิต. 2547. ทศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อภัตตาคาร เอ็มเค. ในเขต กรุงเทพมหานคร . สารนิพนธ์ระดับปริญญาเอก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.

เสรี วงษ์มณฑา. 2542. การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีระฟิล์ม และ ไซเท็กซ์ จำกัด.

_____. 2542. กลยุทธ์การตลาด การวางแผนการตลาด. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีระฟิล์ม และไซเท็กซ์ จำกัด.

อดุลย์ จาตุรงค์กุล. 2543. พฤติกรรมผู้บริโภค (ปรับปรุงครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

_____. 2545. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

_____. 2546. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

_____. 2547. กลยุทธ์การตลาด. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Ashton, E. C. 2002. Mangrove sesamid crab feeding experiments in Peninsular Malaysia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 273:97– 119.

Ashton, E. C., D.J. Macintosh and P.J. Hogarth. 2003a. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Semetan mangrove forest, Sarawal, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*. 19:127-142.

Ashton, E.C., P.J. Hogarth and D.J. Macintosh. 2003b. A comparison of Brachyuran crab community structure at four mangrove locations under different management systems along the Melaksa Straits-Andaman sea coast of Malaysia and Thailand. *Estuaries*. 26:1461-1471.

Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Agron.J.* 54 : 464-465.

- Carpenter, K.E. and Niem, V.H. 1998. The living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 2: Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. Rome: FAO. 1138- 1146.
- Frusher, S.D., R.L. Giddins and Smith, T.J. 1994. Distribution and Abundance of Grapsid Crabs (Sesarmidae) in a Mangrove Estuary: Effects of Sediment Characteristics, Salinity. *Estuaries*. 17:647-854.
- Jinfa, W. 2012. *Perisesarma eumolpe*. [online] Available : <https://taxo4254.wikispaces.com/Perisesarma+eumolpe>. 2013.
- Kent, C.P.S. and K.A. McGuinness. 2006. A comparison of methods for estimating relative abundance of grapsid crabs. *Wetland Ecology and Management*. 14:1-9.
- Kent, C.S. and K. McGuinness. 2010. Spatial and temporal variation in relative numbers of grapsid crabs (Decapoda: Sesarmidae) in northern Australian mangrove forests. *The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory*. 26:79-87.
- Kristensen, E. 2008. Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on sediment processes. *Journal of Sea Research* . 59:30-43.
- Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1982. *Methods of Soil Analysis*. Indiana: Indiana Purdue University.
- Ng, P.K.L. and E. Sivasothi. 2001. A guide to the mangroves of Singapore. [online] Available : <http://www.mangrove.nus.edu.sg>. 2012.
- Sivasothi, E.2000. Nich preferences of tree-climbing crabs in Singapore mangroves. *Crustaceana*. 73:25-38.
- Ya, B.P., D.C.J.Yeo and P. A.Todd., 2008. Feeding Ecology of two species of *Perisesarma* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) in Mandai mangroves, Singapore. *Journal of crustacean biology*. 28:480-484.

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย