

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในบริเวณป่าชายเลนที่ทำการศึกษานริเวณบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม พบปูก้ามดาบ 2 ชนิดด้วยกันคือ ปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* และ ปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของไพฑูริย์ นัยเนตร (2522) และ เสรี บรรพวิจิตร (2522) ว่าปูก้ามดาบในจังหวัดสมุทรสงครามมี 2 ชนิดด้วยกันคือ ชนิด *Uca spinata* และ ชนิด *Uca forcipata* โดยปูก้ามดาบทั้ง 2 ชนิดนี้จะพบได้ทั้งชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันตกและชายฝั่งทะเลทางด้านอ่าวไทย (เสรี บรรพวิจิตร, 2522) ปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* จะพบในบริเวณหาดเลนที่ติดกับทะเลแต่อาจจะมิพบได้บ้างในบริเวณที่ห่างจากทะเลขึ้นไปอีก ส่วนปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* พบในบริเวณสถานีที่อยู่สูงกว่าห่างจากฝั่งทะเลขึ้นไปซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Frith (1977) บริเวณเกาะภูเก็ตพบว่าในบริเวณที่อยู่อาศัย โชนต่างๆกันจะพบปูก้ามดาบต่างกันออกไป โดยปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* จะพบในบริเวณดินโคลนอ่อนนุ่มมากๆ ใกล้กับทะเล ส่วนปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* จะพบได้ในบริเวณที่สูงมีดินโคลนแห้งแข็งเช่นเดียวกับกับรายงานของ กิตติมา พายุรัตน์ (2526) พบว่าปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* มีรยางค์ปากในการจับอาหารกิน (Maxilliped) มีประสิทธิภาพในการจับกินอาหารได้ดีกว่าปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* และโดยทั่วไปแล้วปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* จะพบได้ในบริเวณที่ร่ม (เสรี บรรพวิจิตร, 2522) ในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติอายุมากกว่า 15 ปีที่มีร่มเงาจากต้นไม้มีมากกว่าในแปลงอื่นๆและในบริเวณนี้มีดินแห้งแข็งกว่าในบริเวณแปลงด้านหน้าจึงทำให้พบปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* เป็นจำนวนมากเพราะปูก้ามดาบชนิดนี้ชอบอาศัยอยู่ในที่ร่มและในแปลงทดลองด้านในที่ดินมีสภาพแห้งกว่าแปลงทดลองด้านหน้า การที่จะแยกและจับอาหารกินจึงทำได้ยากกว่าในบริเวณโคลนอ่อน ขณะเดียวกันก็ไม่พบปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata*

ลักษณะดินในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคนที่พบทั้ง 4 แปลงเป็นกลุ่มของดิน Sandy clay loam และ Sandy clay ลักษณะดินดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อดินให้เห็นน้อยมากตามฤดูกาลเพียงแต่ในแต่ละแปลงทดลองจะมีความแข็งและแห้งของดินต่างกันเท่านั้นเนื่อง

จากการท่วมถึงของน้ำต่างกัน เมื่อพิจารณาคุณสมบัติความละเอียดของเนื้อดินทั้ง 2 ชนิดพบว่าเปอร์เซ็นต์ของ Sand, Silt, Clay มีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งลักษณะดินดังกล่าวโดยทั่วไปแล้วเป็นบริเวณที่สามารถพบปูก้ามดาบทั้ง 2 ชนิดนี้อาศัยอยู่เป็นประจำ (Cranes, 1975) สำหรับปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการกระจายของพวกปูก้ามดาบในประเทศไทยคือ ลักษณะดิน ปริมาณอินทรีย์สาร ความเค็มและปริมาณต้นไม้ที่มีอยู่ในบริเวณนั้น (Frith และ Frith, 1978; ไทบูลย์ นัยเนตร, 2522 และ กิตติมา พายุรัตน์, 2526) ในการศึกษาครั้งนี้สำหรับปริมาณอินทรีย์สารในดินที่ใช้เป็นตัวแทนของปริมาณอาหารของปูก้ามดาบนั้น เนื่องจากว่าซากอินทรีย์สารที่เป็นอาหารของปูก้ามดาบที่ได้รับส่วนใหญ่นั้นก็จะได้จากพื้นดินที่มันอยู่อาศัย จากการศึกษากิตติมา พายุรัตน์ (2526) พบว่าอาหารส่วนใหญ่ เช่น ซากพืชชั้นสูง ไคอะตอม โปรโตซัวและซากสัตว์ต่าง ๆ ที่พบในกระเพาะของปูก้ามดาบ 2 ชนิดคือปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* และปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* เป็นอาหารชนิดเดียวกันกับที่พบบนพื้นดินในบริเวณที่มันอาศัย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์สารในดินน้อยคือในป่าชายเลนที่มีอายุน้อยก็จะพบปริมาณความหนาแน่นของปูก้ามดาบน้อยด้วยและเมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้นป่ามีความหนาแน่นมากขึ้นก็จะพบปริมาณอินทรีย์สารและจำนวนปูที่มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกันกับรายงานการศึกษาของ Warren และ Underwood (1986) ที่พบว่าในบริเวณที่พบปูก้ามดาบอยู่น้อยมักจะพบปริมาณของอินทรีย์สารและสาหร่ายอยู่น้อยมาก ส่วนในบริเวณที่มีปูก้ามดาบอาศัยอยู่มากจะตรวจพบปริมาณอินทรีย์สารและสาหร่ายอยู่ในปริมาณที่มากเช่นกัน ในบริเวณป่าชายเลนปลูกที่พบความหนาแน่นของปูก้ามดาบมากมักจะพบรูของปูก้ามดาบมากตามไปด้วย บริเวณที่พบรูของปูก้ามดาบมากจะเป็นบริเวณที่สำคัญช่วยในการย่อยสลายของซากต่างๆ ในป่าได้ดีขึ้น เนื่องจากภายในรูจะมีการระบายของน้ำและออกซิเจน ทำให้เกิดการออกซิไดส์สารอินทรีย์และการย่อยสลายซากพืชต่างๆ ในป่าชายเลน ความหนาแน่นของปูก้ามดาบและปริมาณอินทรีย์สารจึงเกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของต้นไม้ในป่า ปริมาณอินทรีย์สารทั้ง 4 แปลงทดลองจากทั้ง 3 ฤดูเมื่อเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานบอกความสูงค่าของผลการวิเคราะห์ดินทางเคมี (ภาคผนวก ก) ปริมาณอินทรีย์สารที่พบจะอยู่ในเกณฑ์ที่สูงถึงสูงมาก เพราะในบริเวณที่มีการหล่นทับถมของซากใบไม้ กิ่งไม้ที่สูงกว่าในบริเวณอื่น ๆ ส่วนปริมาณไนโตรเจนและคาร์บอนในดินแต่ละแปลงที่ศึกษาจะมีการแปรผันในทางตรงข้ามกัน โดยปริมาณไนโตรเจนจะมีค่าสูงในป่าชายเลนมีอายุน้อย ส่วนปริมาณคาร์บอนจะมีค่าสูงเมื่อป่าชายเลนมีอายุมาก เช่นเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์สารที่จะมีค่าสูง เมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้น จากรายงาน

ของ Nelson และ Sommers (1982)พบว่าปริมาณของคาร์บอนในดินจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณอินทรีย์สาร ซึ่งเมื่อวัดค่าของคาร์บอนในดินได้ก็จะสามารถนำไปสู่การคำนวณหาปริมาณของอินทรีย์สารในดินได้เช่นเดียวกัน บริเวณที่พบปริมาณคาร์บอนที่สูงก็จะมีปริมาณอินทรีย์สารสูงตามไปเช่นกันในทางตรงกันข้ามบริเวณที่พบปริมาณคาร์บอนที่ต่ำก็จะพบปริมาณอินทรีย์สารที่ต่ำเช่นเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้จากในบริเวณที่ทำการศึกษาป่าชายเลนที่มีอายุมากมีความหนาแน่นของต้นไม้ ใบไม้มากกว่าในป่าชายเลนที่มีอายุน้อย จึงทำให้พบปริมาณของอินทรีย์สารและปริมาณคาร์บอนมากตามกันไปเช่นเดียวกัน สำหรับความหนาแน่นของปุ๋ยกำคาบรวมทั้งจากวิธีการนับและจากวิธีการจับก็แสดงแนวโน้มไปในลักษณะเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์สารและความหนาแน่นของต้นไม้เช่นเดียวกันคือในป่าชายเลนปลูกแต่ละแปลงที่มีอายุต่างกันจะพบความแตกต่างกันชัดเจนโดยบริเวณป่าชายเลนที่มีอายุน้อยจะพบจำนวนความหนาแน่นของปุ๋ยกำคาบน้อยและในป่าชายเลนที่มีอายุมากขึ้นก็จะพบจำนวนความหนาแน่นมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในป่าชายเลนอายุต่างกันที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ของเพ็ญประภา เพชรบูรณิน (2529)ก็พบว่าในป่าชายเลนที่มีอายุน้อยที่สุด (1 ปี) มีความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ต่ำที่สุดโดยมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 11-29 ตัวต่อตารางเมตรและมวลชีวภาพ 3.28 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนในป่าชายเลนอายุ 7 ปี ที่มีอายุมากที่สุดพบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่อยู่ในช่วง 1 - 62 ตัวต่อตารางเมตรและมวลชีวภาพ 4.15 กรัมต่อตารางเมตร

มวลชีวภาพของปุ๋ยกำคาบโดยรวมทั้งในรูปของน้ำหนักแห้งและน้ำหนักเปียกนั้นจะมีลักษณะเดียวกันกับความหนาแน่นของปุ๋ยกำคาบ โดยแต่ละแปลงทดลองจะมีมวลชีวภาพแตกต่างกันและแปลงทดลองที่พบความหนาแน่นของปุ๋ยกำคาบมากมวลชีวภาพก็มากตามไปด้วย จากการเปรียบเทียบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ระหว่างป่าชายเลนที่ถูกตัดฟันกับป่าชายเลนธรรมชาติ ที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ของ จิราภรณ์ คชเสนี และ สุทัศนีย์ บุญคง (2522) ก็พบว่าในป่าชายเลนธรรมชาติที่มีความหนาแน่นของต้นไม้มีมากทั้งปริมาณความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่พบก็จะมีมากกว่าในป่าชายเลนที่ถูกตัดฟันแล้วปลูกไม้ขึ้นมาทดแทนใหม่เช่นกัน ซึ่งน่าจะเป็นผลจากความหนาแน่นของป่าที่มีผลต่อปริมาณอินทรีย์สารที่เป็นอาหารของปุ๋ยกำคาบในป่าชายเลน (Jones, 1984) แสดงให้เห็นได้ว่าปริมาณอินทรีย์สารที่เป็นอาหารของปุ๋ยกำคาบที่ได้รับจากป่าชายเลนแต่ละแปลงทดลองนั้นมีปริมาณที่ต่างกัน ป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่ามีความหนาแน่น

ของป่ามากกว่าจึงพบปูก้ามดาบที่มีความหนาแน่นและมวลชีวภาพมากกว่า จากการศึกษานี้จึงสามารถสรุปว่า เมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้นความหนาแน่นของต้นไม้ในป่ามีมากขึ้นป่าจะเป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งส่งผลให้สัตว์ชนิดต่าง ๆอพยพเข้ามาอยู่อาศัยและหาอาหารในบริเวณนั้นมากขึ้น เพราะว่าปริมาณความหนาแน่นของต้นไม้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการเกิดอาหารของสัตว์หน้าดินชนิดต่าง ๆ ในรูปของอินทรีย์สาร เนื่องจากปริมาณอินทรีย์สารและธาตุอาหารต่างๆในป่าชายเลนส่วนใหญ่ได้มาจากการร่วงหล่นของซากใบไม้และซากกิ่งไม้ต่างๆในบริเวณป่าตกลงมาทับถมกันนั่นเอง (สนิทอักษรแก้ว, 2522) ซึ่งจากการศึกษาของ ไพศาล ณะเพิ่มพูล (2536) ได้ศึกษาถึงปริมาณมวลชีวภาพของการร่วงหล่นของใบไม้ กิ่ง ไม้ในรูปของน้ำหนักแห้งในป่าชายเลนปลูกที่มีอายุต่างกันคือ 9 ปี, 10 ปี, 13 ปี และ 14 ปี ที่จังหวัดศรีสะเกษพบว่ามวลชีวภาพจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อป่ามีอายุมากขึ้น โดยในป่าปลูกอายุน้อยที่สุดคือ 9 ปีมีมวลชีวภาพแค่ 30.9 ตันต่อเฮกแตร์ ส่วนในป่าอายุมากที่สุดคือ 14 ปีมีมวลชีวภาพสูงถึง 59.9 ตันต่อเฮกแตร์นั้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อป่ามีอายุมากขึ้นการร่วงหล่นของซากใบไม้ กิ่ง ไม้ในป่าย่อมมีสูงขึ้นด้วย

ส่วนปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นที่ศึกษาในแปลงทดลองนั้นค่าของอุณหภูมิที่วัดได้ในป่าชายเลนที่มีอายุน้อยมีค่าที่สูง ส่วนป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่ามีอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากความหนาแน่นของต้นไม้ที่ปกคลุมพื้นที่มีผลให้การส่องผ่านของแสงแดดต่างกัน ในบริเวณป่าชายเลนที่มีอายุมากความหนาแน่นของต้นไม้มีมากกว่าจึงทำให้แสงแดดส่องผ่านเข้ามาได้ยากอุณหภูมิจึงต่ำ โดยอุณหภูมิก็จะแปรผันตามฤดูกาลต่าง ๆ อุณหภูมิในฤดูร้อนมีค่าที่สูงที่สุดถึง 36 ± 1.04 องศาเซลเซียสและมีค่าต่ำที่สุดในฤดูแล้งคืออยู่ในช่วง 25 ± 0.29 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิที่วัดได้ในบริเวณนี้ยังอยู่ในช่วงที่ปูก้ามดาบโดยทั่วไปสามารถที่จะอาศัยอยู่ได้เป็นปกติเพราะจากการศึกษาของ Edney (1961) พบว่าอุณหภูมิในป่าชายเลนเขตร้อนมีอุณหภูมิได้สูงถึง 44 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิมีค่ามากกว่านี้ไปอีก 1 - 3 องศาเซลเซียสจะเป็นจุดวิกฤตสำหรับสัตว์ในกลุ่มปูก้ามดาบในป่าชายเลน ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าจุดวิกฤตนี้ปูก้ามดาบจะไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ สำหรับอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ลงไปจึงจะมีผลต่อกิจกรรมของปูก้ามดาบ (Cranes, 1975) จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในป่าชายเลนบริเวณนี้มีค่าต่ำสุดอยู่ในช่วง 25.17 ± 0.29 องศาเซลเซียสและมีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 35.16 ± 0.76 องศาเซลเซียส ปูก้ามดาบเหล่านี้จึงอาศัยอยู่ได้เป็นปกติโดยไม่ต้องมีการปรับตัวไปกับอุณหภูมิ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า *Uca forcipata* ไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิสูง

ได้เมื่อเทียบกับปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* เนื่องจากมันชอบอยู่ในบริเวณที่ร่มและบริเวณป่าธรรมชาติที่มีความหนาแน่นของต้นไม้ปกคลุมพื้นที่มาก สำหรับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในรูปของความเค็มในแปลงทดลองนั้นมีค่าสูง ในฤดูร้อนและมีค่าต่ำในฤดูฝนและแล้ง เนื่องจากว่า ในช่วงนี้ บริเวณที่ทำการศึกษาก่อนน้ำท่วมทำให้ฤดูแล้งความเค็มจึงต่ำทั้งที่ความเป็นจริงน่าที่จะมีความเค็มสูง สำหรับความเค็มในบริเวณที่พบต่ำสุดอยู่ในช่วง 9.33 ± 0.58 ppt และมีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 27.67 ± 3.21 ppt ซึ่งเป็นช่วงความเค็มปกติที่พบในป่าชายเลนทั่วไป ซึ่งจากรายงานของ Sasekumar (1974) บันทึกความเค็มในป่าชายเลนหลายแห่งในมาเลเซียเพื่อหาจุดต่ำสุดและสูงสุดตลอดทั้งปีพบว่า ความเค็มในป่าชายเลนวัดได้ต่ำสุดตั้งแต่ 3.5 ppt และมีค่าสูงสุด 47.6 ppt ซึ่งเป็นช่วงความเค็มที่สัตว์ต่างในบริเวณป่าชายเลนยังอาศัยอยู่ได้ แต่จากการศึกษาของ Teal (1958) พบว่าปูก้ามดาบใน Family Ocypodidae ยังสามารถอยู่รอดได้มากกว่า 3 สัปดาห์ในความเค็มที่สูงมากจนถึง 58 ppt จากรายงานของ Macnae (1968) และ Macintosh (1984) พบว่าปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* เป็นปูชนิดที่มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มอยู่ตลอดเวลาในบริเวณที่น้ำเค็มกับทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงอยู่ตลอดเวลา จึงต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Paphavasit et al., 1990 ที่ศึกษาสัตว์ในบริเวณของป่าชายเลน 4 ชนิดที่บริเวณป่าชายเลนอ่างศิลา จังหวัดชลบุรีที่พบว่าปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* สามารถทนต่อความเค็มในช่วง 10-43 ppt และทนได้ต่ออุณหภูมิในช่วง 11-43.3 องศาเซลเซียส การที่พบปูชนิดนี้กระจายอยู่ในบริเวณหาดเลนในขณะที่ปูชนิด *Uca forcipata* มีความหนาแน่นอยู่ในบริเวณที่ถัดขึ้นไปบนฝั่งในบริเวณป่าธรรมชาติ แสดงให้เห็นว่าช่วงอุณหภูมิและความเค็มที่เหมาะสมแก่การดำรงชีพของปูทั้ง 2 ชนิดนี้ต่างกัน ส่วนค่าความเป็นกรดในแปลงทดลองของทุกฤดูตั้งแต่ในป่าชายเลนที่มีอายุน้อยจนไปถึงป่าชายเลนที่มีอายุมากขึ้นไม่พบความแตกต่างของความเป็นกรดต่างให้เห็น ซึ่งจากรายงานของกิตติมา พายุรัตน์ (2526) วัดค่าความเป็นกรดต่างในบริเวณที่พบปูก้ามดาบ 2 ชนิดคือปูก้ามดาบชนิด *Uca spinata* และปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* พบว่า บริเวณที่พบปูก้ามดาบทั้ง 2 ชนิดนี้ไม่พบความแตกต่างของความเป็นกรดต่างเช่นเดียวกัน

ในป่าชายเลนบริเวณนี้ความเป็นกรดต่างจึงไม่น่ามีผลต่อการกระจายของปูก้ามดาบ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปูก้ามดาบโดยรวมและปูก้ามดาบเพศผู้ ชนิด *Uca forcipata* นั้น เกิดจากอิทธิพลของอุณหภูมิและปริมาณอินทรียสาร โดยในบริเวณป่าชายเลน

ที่มีอุณหภูมิลดลง ในบริเวณนั้นจะพบปูก้ามดาบมีความหนาแน่นสูง ส่วนปริมาณอินทรีย์สารนั้นพบว่า ในบริเวณป่าที่มีปริมาณอินทรีย์สารอยู่สูงบริเวณนั้นก็พบความหนาแน่นของปูก้ามดาบสูงเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบริเวณเกาะพร้าว จังหวัดภูเก็ตของ ปิติวงศ์ ตันติโชค (2521) ก็พบเช่นเดียวกันว่าปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะพวกปูก้ามดาบจะมีค่าสูง เมื่อบริเวณนั้นมีปริมาณอินทรีย์สารเพิ่มขึ้น นอกจากนี้รายงานของ จิรากรณ์ คชเสนี และ สุทัศนีย์ บุญคง (2522) เปรียบเทียบปริมาณสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ระหว่าง ป่าชายเลนที่ถูกตัดฟันกับป่าชายเลนธรรมชาติพบว่า ความหนาแน่นของสัตว์ในกลุ่มของปูก้ามดาบ และปูแสมจะมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์สารและในป่าชายเลนธรรมชาติที่มี อุณหภูมิลดลงก็จะพบปริมาณความหนาแน่นและมวลชีวภาพที่สูงขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงพบว่าเมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้นพบความหนาแน่นของปูก้ามดาบมากขึ้นตามเนื่องจากในป่าชายเลนที่มีอายุมากขึ้นนั้นมีอุณหภูมิลดลงและมีปริมาณอินทรีย์สารเพิ่มสูงขึ้นนั่นเอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย