บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผล

1. คุณภาพน้ำ

1.1 ความเค็ม บริเวณพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลนเมืองใหม่ ตำบลเสม็ด จังหวัดชลบุรีนั้นมีความแตกต่างกันตามฤดูกาล ดังแสดงในภาพที่ 5-1 ในช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม) พบมีปริมาณน้ำฝนมาก (สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดชลบุรี, 2551) เนื่องจากบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน และพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมอยู่ใกล้กับปากคลองห้วยกะปิ ทำให้ปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดินไหลออกสู่ทะเลมาผสมผสานกับน้ำทะเลจึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำในบริเวณนี้ในช่วงฤดูฝน โดยตรวจวัดความเค็มที่สถานี O2, O3, O6และO7 ซึ่งเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรมและอยู่ห่างจากปากคลองห้วยกะปีประมาณ 1 กิโลเมตรมีความเค็มประมาณ 25 ส่วนในพันส่วน แต่ในฤดูแล้งเนื่องจากปริมาณน้ำฝนมีน้อย (สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดชลบุรี, 2550) ทำให้ปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดินที่ออกมาจากปากคลองห้วยกะปีมีปริมาณน้อยลงด้วยทำให้น้ำทะเลสามารถรุกล้ำเข้ามาภายในพื้นที่ป่าชายเลน และพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองได้อย่างเต็มที่ทำให้ความเค็มของน้ำในพื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมเพิ่มสูงขึ้น โดยมีความเค็มที่สถานี MG3, MG4, MG6, O2 และO7 เท่ากับ 32 ส่วนในพันส่วน ตามภาพที่ 5-2 ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของพิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ (2541) ซึ่งพบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำท่าที่ไหลลงมา โดยในฤดูฝนพบความเค็มของน้ำต่ำในช่วง 0-10 ส่วนในพันส่วน และมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้างแต่ในฤดูแล้งพบความเค็มอยู่ในช่วง 20-30 ส่วนในพันส่วนและมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงแคบ

ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำนั้นมีอิทธิพลต่อแพลงก์ตอนพืชทะเลที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ในช่วงแคบบางชนิด ซึ่งเป็นอาหารแก่หอยสองฝาซึ่งจะพบกระจายอยู่ด้านนอกของป่าชายเลนที่น้ำมีความเค็มค่อนข้างสูง เช่น บริเวณปากแม่น้ำที่เปิดออกทะเลหรือบริเวณต่อระหว่างป่าชายเลนกับชายฝั่งหรืออาจจะพบตอนในของป่าชายเลนในฤดูแล้งที่ฝนตกน้อย และน้ำในป่าชายเลนมีความเค็มสูง (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธ์, 2546)

นอกจากนี้ความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะทางจากบริเวณพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรม หอยแครง และในป่าชายเลนพบมีความเค็มสูงสุดซึ่งจะสังเกตเห็นความแตกต่างตามระยะทางนี้ได้เด่นชัดในฤดูฝน (ภาพที่ 5-1) แต่ในฤดูแล้งค่าความเค็มของน้ำในทุกสถานีทั้งพื้นที่

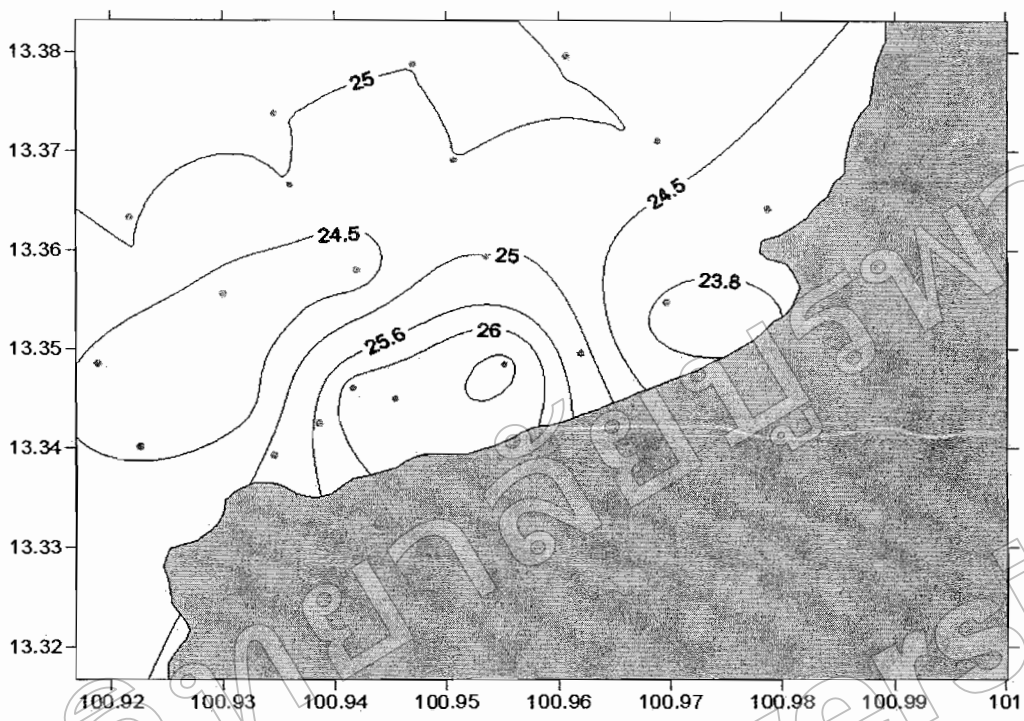
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในป่าชายเลนซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณน้ำท่ามีน้อยดังนั้นน้ำทะเลจึงสามารถรุกล้ำเข้ามาภายในป่าชายเลนได้มากขึ้น (ภาพที่ 5-2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในแม่น้ำบางปะกงของ ธิดาพร หรบรรพ์ (2540) ที่พบว่าระยะทางที่ความเค็มของน้ำทะเลรุกเข้าไปในแม่น้ำหรือป่าชายเลนได้นั้นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำ ได้แก่ น้ำขึ้นน้ำลง ลักษณะทางกายภาพของน้ำบริเวณปากแม่น้ำ การระเหยของน้ำ ปริมาณฝนที่ตกลงมา และปริมาณน้ำที่ไหลออก

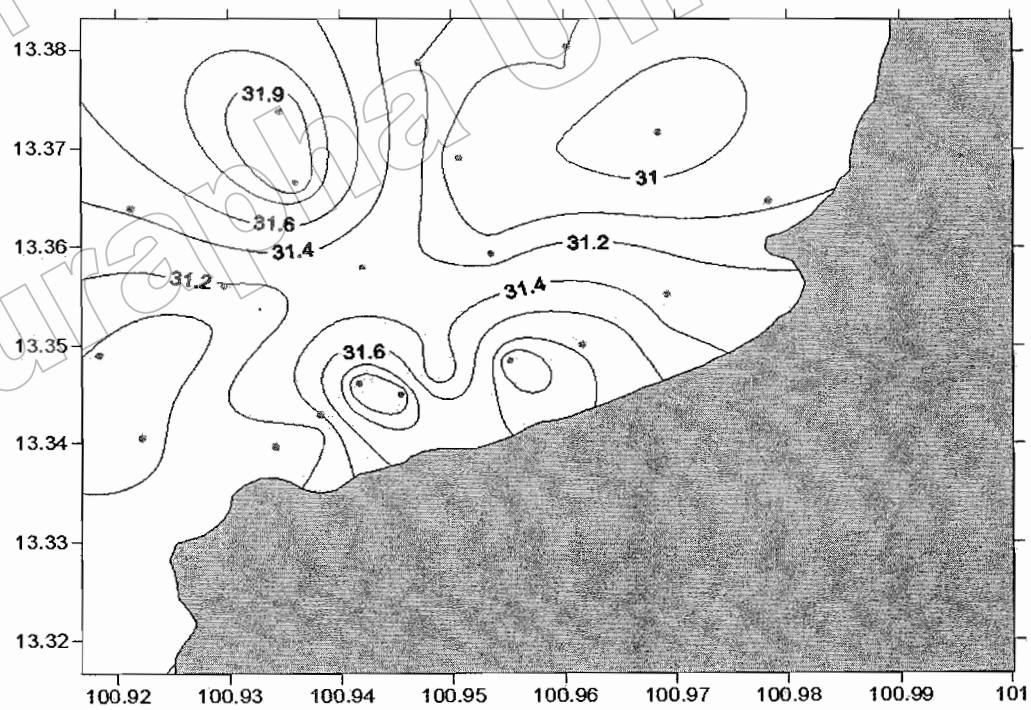
แต่ไม่ว่าอย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงความเค็มที่ตรวจวัดได้ในฤดูฝน และฤดูแล้งยังไม่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะเลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมมากนักเนื่องจากความเค็มที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ของหอยสองฝาโดยเฉพาะหอยแครงไม่ว่าจะเป็นตัวอ่อนหรือเต็มวัยจะสามารถอาศัยอยู่ในความเค็ม 10-30 ส่วนในพันส่วน (Purchon, 2005)

1.2 ความเป็นกรด – ด่าง พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลนระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้งมีการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันไม่มากนักแต่มีแนวโน้มลดต่ำลงในช่วงฤดูฝน (ตารางที่ 4-1) ทั้งนี้อาจเนื่องจากในน้ำฝนจะประกอบด้วยแก๊สที่ละลายน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งคาร์บอนไดออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์จึงทำให้น้ำฝนมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน ๆ ดังนั้นเมื่อฝนตกลงในแม่น้ำจึงมีผลทำให้น้ำนั้นมีความเป็นกรด – ด่างลดลงด้วย (Schlesinger, 1991) รวมทั้งอินทรีย์สารที่ถูกพัดพามากับน้ำท่าเป็นจำนวนมากนั้นเมื่อเกิดการเน่าสลายก็มีผลทำให้ความเป็นกรด – ด่างของน้ำลดลงได้ (พิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ 2541) นอกจากนี้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในน้ำ เช่น แพลงก์ตอนพืช ก็มีผลทำให้ค่าความ เป็นกรด – ด่างมีการเปลี่ยนแปลงไปได้ซึ่งเมื่อค่า pH อยู่ระหว่าง 7-8 แพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่เจริญได้ดี และเมื่อค่า pH มีค่าต่ำกว่า 4 และสูงกว่า 11 ค่า pH ของน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นในเวลากลางวันเนื่องจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชจะทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในน้ำลดลงส่งผลให้ค่าความเป็นด่างสูงขึ้นและในเวลากลางคืนค่า pH ของน้ำลดลงเนื่องจากกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำจะคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทำให้น้ำมีความเป็นกรดมากขึ้น (ไมตรี ตวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, ม.ป.ป.)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 5-1 ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน) พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลน ช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม 2551)



ภาพที่ 5-2 ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน) พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลน ช่วงฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2552)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.3 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ บริเวณพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในพื้นที่ป่าชายเลนพบว่าระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้งไม่แตกต่างกันมากนักแต่มีแนวโน้มว่ามีปริมาณสูงสุดในเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน โดยพบสูงถึง 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่สถานี C5 และO3 ทั้งนี้อาจเนื่องจากน้ำฝนได้ชะล้างเอาสารอาหารที่อุดมสมบูรณ์จากแผ่นดินลงสู่คลองห้วยกะปิแล้วถูกส่งผ่านออกมาทางปากแม่น้ำซึ่งอยู่ใกล้กับบริเวณป่าชายเลน พื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมทำให้น้ำทะเลในบริเวณดังกล่าวมีสารอาหารในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งกระบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชจะให้ออกซิเจนปริมาณมากสู่แหล่งน้ำ

ส่วนในพื้นที่ป่าชายเลนในช่วงฤดูฝนที่สถานี MG3, MG4 และMG6 พบปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในช่วง 2-3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีแนวโน้มว่ามีปริมาณต่ำกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝาทั้งนี้อาจเนื่องจากในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกหนักนั้นได้ชะล้างอินทรีย์สารและดินตะกอนมาสะสมอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นจำนวนมาก ซึ่งตะกอนเหล่านี้จะขัดขวางทางเดินของแสงทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงลดลงส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลงตามไปด้วย อีกทั้งภายในพื้นที่ป่าชายเลนนั้นมีเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมกันอยู่เป็นจำนวนมากดังนั้นปริมาณออกซิเจนส่วนหนึ่งจึงถูกแบคทีเรียซึ่งเป็นผู้ย่อยสลายนำไปใช้ในกระบวนการนี้อีกด้วย นอกจากนั้นแล้วน้ำทิ้งหรือสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่ทิ้งลงสู่คลองแล้วไหลออกมาทางปากแม่น้ำนั้น แบคทีเรียซึ่งเป็นผู้ย่อยสลายจะต้องการใช้ออกซิเจนเพื่อการย่อยสลายอินทรีย์สารเหล่านี้ให้กลายเป็นอนินทรีย์สารจึงทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นลดลงด้วยเช่นกัน จากการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำฟอร์ต (Forth Estuary) ประเทศสก๊อตแลนด์ (Balls et al., 1996) พบว่ากระบวนการหลักที่ทำให้เกิดการหายไปของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำภายในพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำนั้นคือกระบวนการไนตริฟิเคชั่น การถูกแบคทีเรียนำไปใช้เพื่อการย่อยสลายอินทรีย์สาร และความต้องการออกซิเจนของตะกอนดิน

นอกจากนี้พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในฤดูแล้ง (3.0 – 6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบกว่าในฤดูฝน (1.5 – 6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) สอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงของพิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ (2541) ซึ่งพบว่าในช่วงฤดูฝนมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงกว่าในฤดูแล้ง และการเปลี่ยนแปลงในฤดูฝนจะกว้างกว่าในฤดูแล้งซึ่งมีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอในช่วง 4.5 – 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และน่าจะได้รับอิทธิพลของน้ำท่าในการพัดพาเอาสารแขวนลอยที่อาจมีส่วนในการลดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำได้ ตลอดจนน้ำท่าที่ไหลบ่าลงมานั้นได้พัดพาเอามวลน้ำที่มีออกซิเจนปริมาณต่ำจากบริเวณต่าง ๆ เข้ามาสู่ปากแม่น้ำและพื้นที่ป่าชายเลน

1.4 อุณหภูมิน้ำในฤดูฝน และฤดูแล้งไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างกันมากนักแต่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามเวลาภายใต้อิทธิพลของฤดูกาล ช่วงเวลาในรอบวัน และร่มเงาของพรรณไม้ในป่าชายเลน ซึ่งพบว่าเดือนตุลาคม (ฤดูฝน) อุณหภูมิน้ำโดยเฉลี่ยลดต่ำกว่าเดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) เล็กน้อย อาจเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะมีแนวโน้มผันแปรตามอุณหภูมิอากาศ ดังนั้นในเดือนตุลาคมซึ่งอาจได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดพาเอาอากาศเย็นมาจากไซบีเรียทำให้อุณหภูมิอากาศลดต่ำลง (พิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ, 2541) ดังนั้นจึงเป็นช่วงที่มีภูมิอากาศเย็นจึงทำให้อุณหภูมิน้ำลดลงด้วย และอุณหภูมิน้ำยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทีละน้อยเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง

1.5 ความโปร่งแสงของน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนในช่วงฤดูแล้ง พบว่าเดือนมีนาคมในพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรม มีค่าความโปร่งแสงของน้ำสูงสุดที่สถานี O6 (0.50 เมตร) และมีค่าต่ำสุดที่สถานี MG4 (0.15 เมตร) ซึ่งอยู่ภายในป่าชายเลน ค่าความโปร่งแสงที่ต่างกันระหว่างสองพื้นที่นั้นทั้งนี้อาจเนื่องจากเกิดการผสมกันของน้ำจืด และน้ำเค็มในบริเวณป่าชายเลนซึ่งอยู่ใกล้กับปากแม่น้ำของคลองห้วยกะปิมากกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝาซึ่งอาจทำให้เกิดการตกตะกอนของสารแขวนลอยในบริเวณดังกล่าวทำให้ไปลดปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงสู่แหล่งน้ำโดยน้ำจะมีความขุ่นสูงบริเวณที่น้ำจืด และน้ำเค็มมาพบกัน (ปัจรัตน์ ปรุงเจริญ, 2545) และน้ำจืดยังนำพาสารอาหารเข้ามาสู่บริเวณป่าชายเลนจนทำให้เกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชจนไปลดปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงแหล่งน้ำทำให้ค่าความโปร่งแสงในแหล่งน้ำลดลง (Okey et al., 2004) ซึ่งในช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม) ก็เกิดจากปรากฏการณ์นี้เช่นเดียวกันแต่ในฤดูฝนปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดินออกสู่ทะเลมากกว่าช่วงฤดูแล้งและกระจายเป็นวงกว้างกว่าจึงทำให้ค่าความโปร่งแสงในฤดูฝนมีค่าค่อนข้างคงที่และใกล้เคียงกันทั้งพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง หอยนางรม และในป่าชายเลน

อีกทั้งอาจเนื่องจากภายในป่าชายเลนมีพันธุ์ไม้ที่มีระบบรากแน่นหนาช่วยในการดักจับดินตะกอนให้ตกตะกอนอยู่ภายในป่าชายเลนได้ดีกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรมและหอยแครง เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นดินเลนโล่งกว้างการตกตะกอนของสารแขวนลอยที่มากับมวลน้ำจึงทำได้ยากกว่า ซึ่งปริมาณตะกอนแขวนลอยเหล่านี้ถ้ามีมากก็จะทำให้น้ำมีความโปร่งแสงน้อยลงเพราะตะกอนจะขัดขวางการส่องแสงลงไปในน้ำ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตะกอนแขวนลอยคือ คลื่นลม และน้ำขึ้นน้ำลงเป็นตัวการสำคัญในการทำให้เกิดการกวนตะกอนพื้นท้องน้ำที่ทับถมกันอยู่ให้ฟุ้งกระจายปะปนไปกับมวลน้ำ

นอกจากนี้อาจเกิดจากความลึกของน้ำ ซึ่งภายในป่าชายเลนความลึกของน้ำน้อยกว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝาทำให้เกิดความขุ่นของน้ำได้ง่ายกว่า และอีกประการสำคัญคือภายใน

ป่าชายเลนมีสัตว์น้ำ และนกที่หากินอยู่ภายในป่าชายเลนเป็นจำนวนมากความขุ่นของน้ำในพื้นที่ดังกล่าวอาจเกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิตของสัตว์เหล่านี้เป็นสำคัญ นอกจากนี้แล้ว สุทธิชัย เตมียวณิชย์ และรวิวรรณ โรจนวิภาต (2527) ได้กล่าวไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงความโปร่งแสงของน้ำนอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอนดินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับจำนวนแพลงก์ตอนพืชซึ่งรวมทั้งคลอโรฟิลล์ เอ บี ซีและจำนวนของแพลงก์ตอนสัตว์ด้วย

2. ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}C$) ไนโตรเจน ($\delta^{15}N$) และสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N)

2.1 เนื้อเยื่อหอยแครง และหอยนางรม

2.1.1 แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในตัวอย่างหอย

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณ $\delta^{13}C$ ในเนื้อเยื่อหอยแครงและหอยนางรม มีค่าเท่ากับ -18.66±0.91‰ และ -20.35±0.84‰ ตามลำดับ และ $\delta^{15}N$ มีค่าเท่ากับ 11.91±0.31‰ และ 11.54±0.52‰ ตามลำดับ การที่เนื้อเยื่อหอยแครงมีปริมาณ $\delta^{13}C$ สูงกว่าในเนื้อเยื่อหอยนางรม ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง (ตารางที่ 4-2) แสดงให้เห็นว่าหอยทั้งสองชนิดนั้นไม่ได้รับสารอินทรีย์จากแหล่งเดียวกันทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง เนื่องจากมีปริมาณ $\delta^{13}C$ ที่แตกต่างกัน (Thimdee et al., 2004) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากบริเวณพื้นที่เลี้ยงหอยแครง และหอยนางรมนั้นพบว่าทั้งสองพื้นที่แม้จะอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน แต่แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ต่างกัน (Bouillon et al., 2007; Boutton, 1991; Loneragan et al., 1997) เนื่องจากหอยแครงและหอยนางรมมีลักษณะการกินอาหารที่ต่างกัน หอยแครงจะกินอาหารแบบ Deposit feeding (Piola et al., 2006) ซึ่งใช้เท้าเคลื่อนที่เพื่อหาอาหารและกินอาหารบริเวณผิวหน้าดิน อาหารส่วนใหญ่จึงเป็นพวกดินตะกอนและBenthic diatom ที่เกาะอยู่บริเวณพื้นผิวดินเป็นอาหาร (Riera & Richard, 1996) ส่วนหอยนางรมเป็นการเลี้ยงแบบให้หอยยึดเกาะกับกองหิน หอยไม่สามารถเคลื่อนที่เพื่อหาอาหารเองได้ แต่จะกรองกินสารอินทรีย์ที่แขวนลอยมากับมวลน้ำและคัดเลือกขนาดอนุภาคอาหารที่เหมาะสมเป็นอาหาร (Guy & Keun, 2000; Riera & Richard, 1996) ซึ่งแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครงและหอยนางรม ที่เลี้ยงใกล้กับบริเวณป่าชายเลนตำบลเสม็ด พบว่ามาจาก 3 แหล่ง คือสาหร่ายหน้าดิน (Benthic algae) ดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย และ Benthic diatom (Riera & Richard, 1996) ตามภาพที่ 5-6 และ5-9

เนื่องจากสาหร่ายหน้าดินมีปริมาณ $\delta^{13}C$ อยู่ในช่วง -19 ถึง -22 ‰ และ $\delta^{15}N$ อยู่ในช่วง 9 ถึง 11 ‰ ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกันกับในเนื้อเยื่อหอยแครง และหอยนางรมทั้งฤดูฝน และฤดูแล้ง ตามภาพที่ 5-4 และ5-6 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหอยสองฝาทั้งสองชนิดได้กินสาหร่ายหน้าดินที่พบอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่ค่อนข้างมีความสำคัญต่อหอยทั้งสองชนิดอย่างแน่นอน

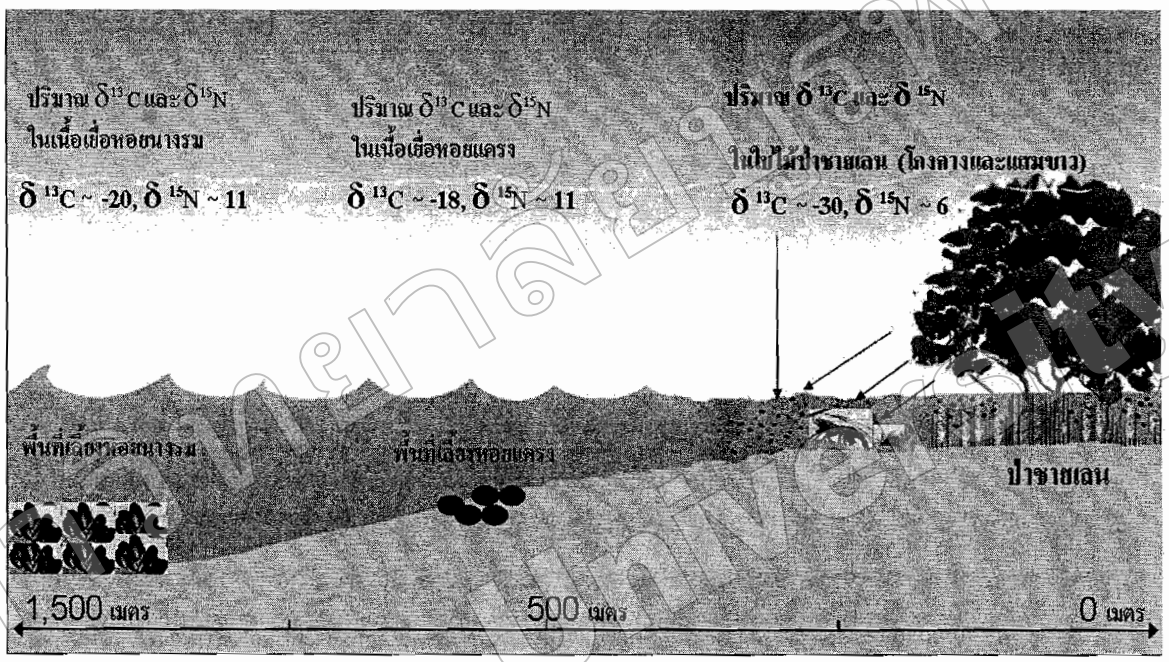
แต่อย่างไรก็ตามหอยแครงและหอยนางรมก็ยังได้รับสารอินทรีย์บางส่วนจากดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยด้วยเช่นกัน เนื่องจากมีปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ ของดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกันกับในเนื้อเยื่อหอยแครงและหอยนางรม ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งร่วมด้วยเช่นกัน (ภาพที่5-4) ส่วนในหอยแครงยังพบอีกว่าสารอินทรีย์บางส่วนได้รับจาก Benthic diatom (Riera & Richard, 1996) เนื่องจากค่า Estimate food sources ในหอยแครง ($\delta^{13}C$ ~19.7 และ $\delta^{15}N$~8.48) ใกล้เคียงกับปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ ใน Benthic diatom (Riera & Richard, 1996) ตามภาพที่ 5-6

ซึ่งลักษณะของการฟุ้งกระจายของสาหร่ายหน้าดินที่เกาะอยู่กับรากไม้ภายในป่าชายเลนส่วนหนึ่งเกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิตของสัตว์หน้าดินที่มีอยู่เป็นจำนวนมากภายในป่าชายเลน เช่น ปูแสม ปูก้ามดาบ และปลาตีนเป็นต้น เป็นตัวการทำให้สาหร่ายหน้าดินหลุดออกจากพื้นที่ยึดเกาะแล้วฟุ้งกระจายไปกับมวลน้ำในขณะที่สัตว์เหล่านี้กำลังขุดคุ้ยหาอาหารเนื่องจากสัตว์หน้าดินเหล่านี้กินสาหร่ายหน้าดิน และเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่ภายในป่าชายเลนเป็นอาหาร (Nakasone & Agena, 1984) ส่วนปัจจัยที่เป็นตัวกลางในการเคลื่อนย้ายอนุภาคของสาหร่ายหน้าดินให้เคลื่อนที่ออกจากป่าชายเลนไปยังพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครงและหอยนางรม เกิดจากอิทธิพลของคลื่นลม น้ำขึ้นน้ำลงเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการกวนตะกอนพื้นท้องน้ำทำให้อินทรีย์แขวนลอยต่าง ๆ ฟุ้งกระจาย และแขวนลอยอยู่ในมวลน้ำ ส่วนทิศทางและระยะทางที่อนุภาคของสาหร่ายหน้าดินสามารถไปถึงได้นั้นขึ้นอยู่กับ ขนาดของอนุภาค ระดับน้ำขึ้นน้ำลงในรอบวัน และทิศทางการไหลของกระแสน้ำ (Guy & Keun , 2000)

เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kasai and Nakata (2005) พบว่าแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยสองฝา *Corbicula japonica* บริเวณปากแม่น้ำ Kushida ประเทศญี่ปุ่นโดยส่วนใหญ่มาจากสารอินทรีย์จากแผ่นดิน (Terrestrial particulate organic matter) และบางส่วนมาจากสาหร่ายหน้าดิน (Benthic algae) โดยใช้ concentration-weighted mixing model ในการประเมินสัดส่วนแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในเนื้อเยื่อหอยสองฝา

อภิรดี เมืองเดช (2544) ได้รายงานการศึกษาองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของหอยแครงที่เพาะเลี้ยงใกล้กับป่าชายเลนพบว่าในกระเพาะอาหารของหอยแครงประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช ที่พบส่วนใหญ่เป็นพวก สาหร่ายเซลล์เดียว และไดอะตอม ที่พบมากคือ คลอเรลลา (*Chlorella* sp.) คอสซิโนดิสคัส (*Coscinodiscus* sp.) ไรโซโซลีเนีย (*Rhizosolenia* sp.) นิตซ์เชีย (*Nitzschia* sp.) และพวกสารอินทรีย์ (Detritus) ซึ่งเป็นเศษอาหารจำพวกพืช และสัตว์ที่กำลังย่อยสลายที่มีลักษณะละเอียดไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นพืชหรือสัตว์ชนิดใดในขณะที่ Newell and Jordan (2003) ทำการศึกษาเกี่ยวกับชนิด และการกินอาหารของหอยตะโกรม *Crassostrea virginica* พบว่าในธรรมชาติหอยตะโกรมสามารถกินอาหารได้ทั้งอาหารชนิดที่เป็นสาหร่ายเซลล์

เดียว อินทรีย์สารที่แขวนลอยมากับมวลน้ำ (POM) โดยหอยจะเลือกกินตามอนุภาคอาหารที่เหมาะสมมากกว่าคุณภาพของอนุภาคอาหารที่ไม่เหมาะสม เช่น เศษซากพืชที่ยังไม่ถูกย่อยสลายเป็นชิ้นเล็กๆ และตะกอนดินหรือเม็ดทรายที่มีขนาดใหญ่จะถูกคัดแยกส่งกลับออกไปเป็นอุจจาระเทียม (Pseudofeces) ขับออกสู่ภายนอก



ภาพที่ 5-3 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม จากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย และใบไม้ป่าชายเลน

2.2 ดินตะกอน

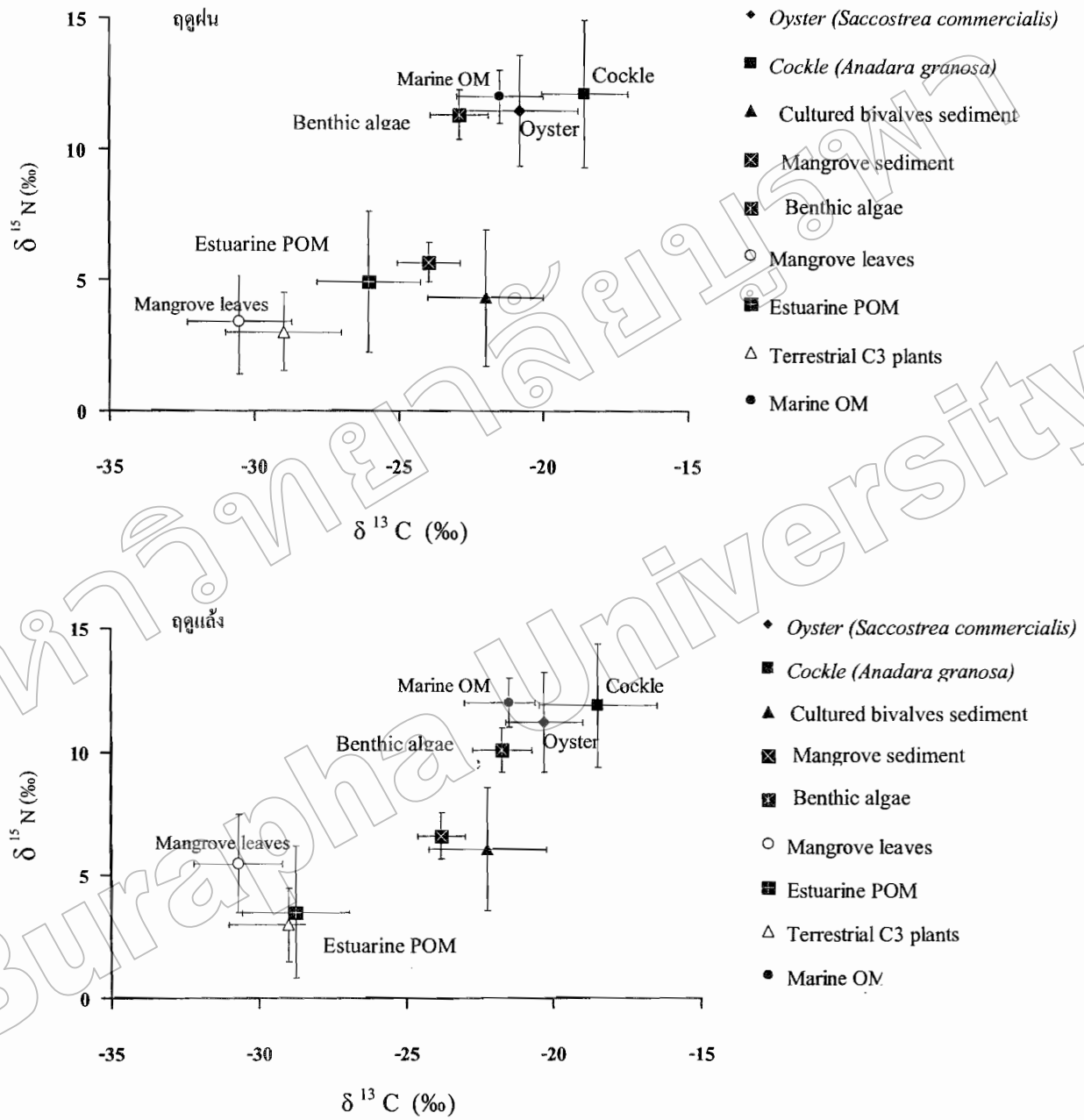
2.2.1 แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในดินตะกอน

ปริมาณ $\delta^{13}C$ ในดินตะกอนชั้นผิวหน้าจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครง (-22.27±0.62 ‰) และหอยนางรม (-22.03±0.68‰) มีปริมาณสูงกว่าในดินตะกอนจากป่าชายเลน (-25.41±0.87 ‰) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง (ตารางที่ 4-2 และ 4-3) เช่นเดียวกันกับดินตะกอนตามความลึก 5 ระดับ แสดงให้เห็นว่าแหล่งที่มา และการสะสมของสารอินทรีย์ในดินตะกอนจากป่าชายเลน และแหล่งเพาะเลี้ยงหอยทั้งสองชนิด ไม่ได้มีแหล่งกำเนิดจากแหล่งเดียวกัน (Thorsten et al., 2001) เนื่องจากสารอินทรีย์ที่สะสมอยู่ในดินตะกอนในป่าชายเลนส่วนใหญ่มาจากเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมอยู่ภายในป่าชายเลนและจะถูกฝังอยู่ในตะกอนดินอย่างถาวร (Nagelkerken et al., 2008) และส่วนหนึ่งก็มาจากสารอินทรีย์จากบนบกเนื่องจากพื้นที่

ป่าชายเลนที่ทำการศึกษาอยู่ใกล้กับปากคลองห้วยกะปิซึ่งเป็นคลองขนาดเล็ก และมีอัตราการไหลของน้ำน้อยจึงทำให้การแพร่กระจายของสารอินทรีย์จากบนบก เคลื่อนตัวออกห่างจากชายฝั่งไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่จะสะสมอยู่ในบริเวณป่าชายเลนเนื่องจากภายในป่าชายเลนมีพรรณไม้ที่มีระบบรากแน่นหนาช่วยในการดักจับตะกอนแขวนลอยให้ตกตะกอนอยู่ภายในป่าชายเลนได้ดีกว่าพื้นเลนโล่งกว้าง (Phumpratoom, 2007) ซึ่งก็สอดคล้องกันกับปริมาณของคาร์บอนอินทรีย์และไนโตรเจนอินทรีย์ในดินตะกอนจากป่าชายเลนนั้นมีค่าสูงกว่าดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย (ภาพที่ 4-4) แสดงให้เห็นว่าการสะสมของสารอินทรีย์ในดินตะกอนในสองพื้นที่ต่างกัน

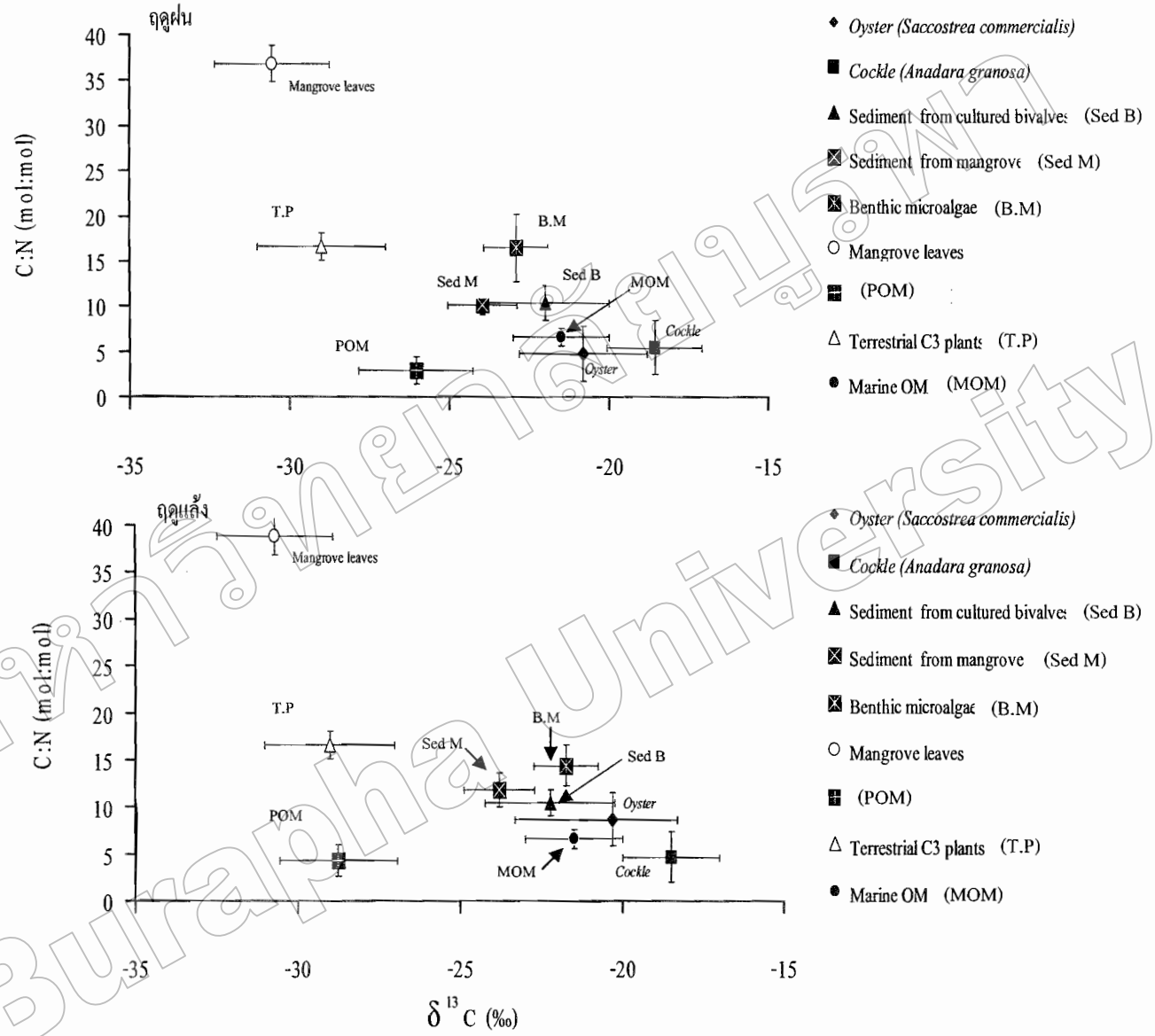
ส่วนแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ที่สะสมในดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยส่วนหนึ่งมาจากตัวหอยเองเนื่องจากเกิดการตายของหอยในขณะเลี้ยงโดยเฉพาะหอยแครงซึ่งจะฝังตัวอยู่ในโคลน ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการตายของหอยในพื้นที่เลี้ยงอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่าของความเค็มในน้ำทะเลที่มีค่าต่ำกว่า 10 ส่วนในพันส่วน เป็นเวลานานในช่วงฤดูฝนทำให้หอยไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (Purchon, 2005) ด้วยเหตุนี้เองทำให้สารอินทรีย์จากตัวหอยสะสมอยู่ในดินตะกอนในพื้นที่เลี้ยง และยังมีอีกแหล่งที่มีความสำคัญคือสารอินทรีย์ที่มาจากทะเล (Marine organic matter) เนื่องจากมีปริมาณ $\delta^{13}C$ อยู่ในช่วงที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันกับในดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย (Nagelkerken et al., 2008) อีกทั้งพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยสองฝาอยู่บริเวณรอบนอกป่าชายเลนซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นดินเลนโล่งกว้างทำให้ความสามารถในการรับสารอินทรีย์จากแหล่งต่างๆได้หลากหลายมากขึ้น โดยอาศัยอิทธิพลของ คลื่นลมทะเล กระแสน้ำ และการขึ้นลงของน้ำในรอบวันเป็นตัวการสำคัญในการนำพาอินทรีย์แขวนลอยให้มาตกตะกอนในพื้นที่เลี้ยงหอย (Kristensen et al., 2008) ในขณะที่ปริมาณ $\delta^{15}N$ในดินตะกอนตามความลึก 5 ระดับ ทั้งพื้นที่เลี้ยงหอยแครง หอยนางรมและในป่าชายเลนที่ระดับความลึกที่สุด (12-15 เซ็นติเมตร) พบว่าปริมาณ $\delta^{15}N$ ในดินตะกอนมีแนวโน้มลดต่ำลงกว่าที่ระดับความลึกที่น้อยกว่า (ภาพที่ 4-1, 4-2 และ4-3) ซึ่งเกิดจากที่ระดับความลึกที่เพิ่มขึ้นเกิดกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) โดยจุลินทรีย์จำพวกแอนแอโรบิคเป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจะใช้ไนเตรตเป็นตัวรับอิเล็คตรอนในกระบวนการหายใจ ซึ่งเป็นกระบวนการรีดิวซ์ไนเตรทให้อยู่ในรูปของก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen gas or molecular nitrogen) ทำให้เกิดกระบวนการดีไนตริฟิเคชั่นเกิดในอัตราที่สูงกว่ากระบวนการตรึงไนโตรเจน ทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนไปจากระบบ (พุทธ ส่องแสงจินดา, สิริ ทุกข์วินาศ,ชัชวาล อินทรมนตรี และลักษณา ละอองศิริวงศ์, 2543)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



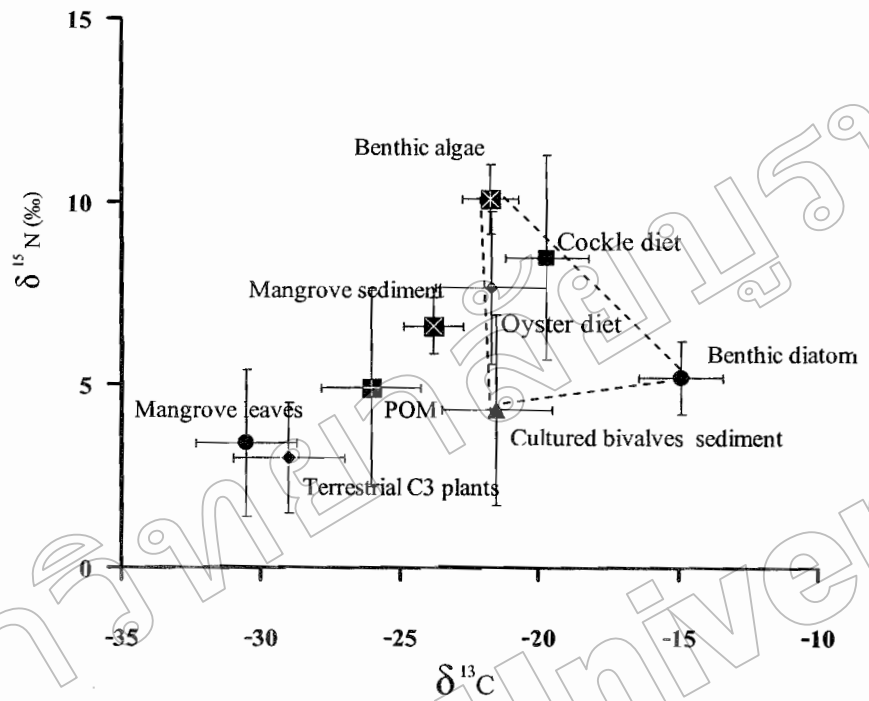
ภาพที่ 5-4 ไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและไนโตรเจนในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย ดินตะกอนจากป่าชายเลน สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก ใบไม้ป่าชายเลน (โกงกางใบใหญ่ และแสมขาว) อินทรีย์แขวนลอยในปากแม่น้ำ (Estuarine POM) สารอินทรีย์จากพืชบก (Terrestrial C3 plants) และสารอินทรีย์จากทะเล (Marine OM) (Kuramoto & Minagawa, 2001) ระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้ง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 5-5 ไอโซโทปเสถียรของคาร์บอนและสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N)ในเนื้อเยื่อหอยแครง หอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย ดินตะกอนจากป่าชายเลน สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก ใบไม้ป่าชายเลน (โกงกางใบใหญ่ และแสมขาว) อินทรีย์แขวนลอยในปากแม่น้ำ (Estuarine POM) สารอินทรีย์จากพืชบก (Terrestrial C3 plants) และสารอินทรีย์จากทะเล (Marine OM) ระหว่างฤดูฝน และฤดูแล้ง (Boonphakdee et al., 2008)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



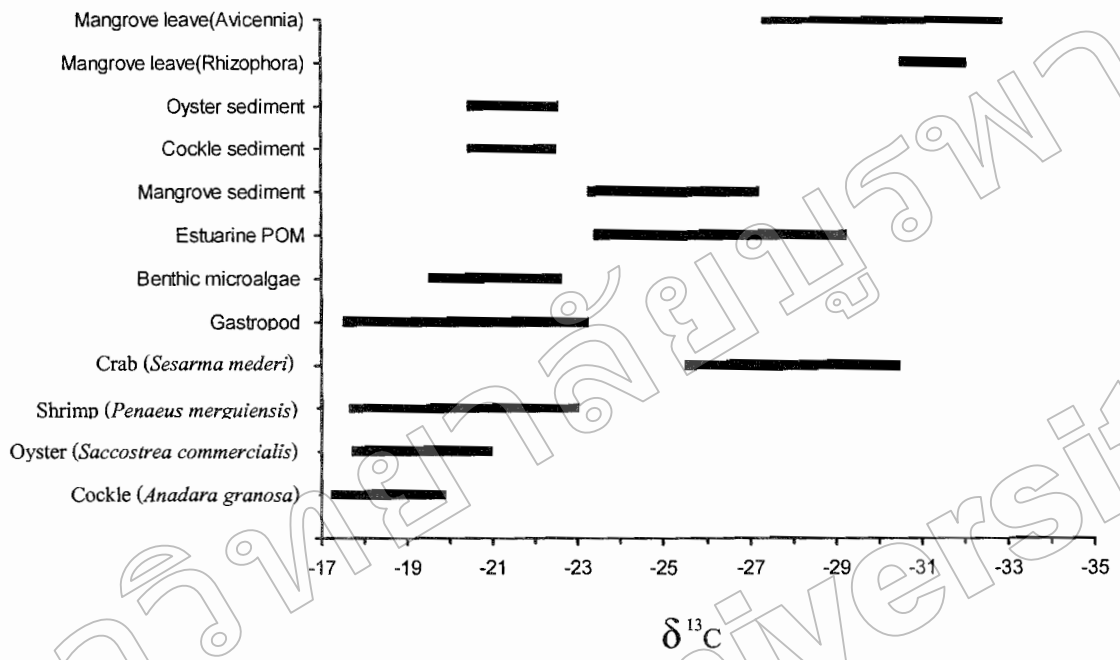
ภาพที่ 5-6 ปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ จากดินตะกอนพื้นที่เลี้ยงหอย ใบไม้ป่าชายเลน สารอินทรีย์จากแผ่นดิน (Kuramoto & Minagawa, 2001) สารอินทรีย์แขวนลอย (POM) สาหร่ายหน้าดิน และBenthic diatom (Riera & Richard, 1996) เปรียบเทียบกับค่า Oyster diet และ Cockle diet

2.3 ใบไม้ป่าชายเลน (ใบโกงกางใบใหญ่ และใบแสมขาว)

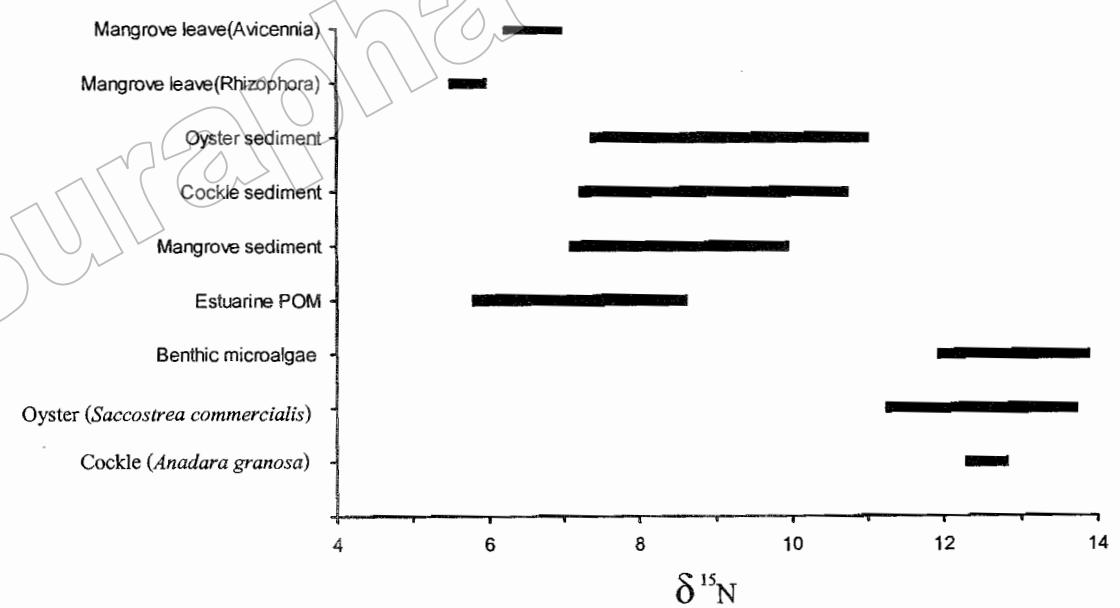
เมื่อนำปริมาณ $\delta^{13}C$ จากใบโกงกางใบใหญ่ และแสมขาวมาเปรียบเทียบกับปริมาณ $\delta^{13}C$ ในเนื้อเยื่อหอยแครงและหอยนางรม พบว่าปริมาณ $\delta^{13}C$ ในใบไม้ทั้งสองชนิด มีปริมาณน้อยกว่าในเนื้อเยื่อหอยแครงและหอยนางรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกันกับปริมาณ $\delta^{15}N$ (ตารางที่ 4-2 และ 4-3) แสดงให้เห็นว่าเศษซากใบไม้ภายในบริเวณป่าชายเลนนั้นไม่ได้เป็นแหล่งอาหารหรือที่มาของสารอินทรีย์ให้กับหอยสองฝาที่เลี้ยงใกล้กับป่าชายเลน (Piola et al., 2006) แต่อย่างไรก็ตามเศษซากใบไม้ป่าชายเลนก็ยังคงเป็นอาหารให้กับพวก Detritivores ที่อาศัยอยู่ภายในป่าชายเลนเป็นจำนวนมาก ได้แก่ ปลาบู่ ปลาตีน ปูแสม และปูก้ามดาบ ซึ่งสัตว์พวกนี้จะหากินตามพื้นโคลนในป่าชายเลน อาหารโดยส่วนใหญ่จะเป็นพวกตะกอนดิน ซากพืช และสาหร่าย (Nagelkerken et al., 2008) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่

ในป่าชายเลน(โกงกางใบใหญ่และแสมขาว) นั้นถูก ปูแสม ปูก้ามดาบ ปลาตีน และสัตว์ที่หากินบริเวณผิวหน้าดินที่พบอยู่ภายในป่าชายเลนเป็นจำนวนมากกินเป็นอาหาร (Daniel & Robertson, 1990) จนทำให้สารอินทรีย์จากใบไม้ป่าชายเลนไม่เหลือพอที่จะเอื้อประโยชน์ให้กับพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครงและหอยนางรมในลักษณะของการถ่ายทอดพลังงานได้ (Pierre et al., 2000) เนื่องจากพื้นที่ป่าชายเลนของตำบลเสม็ดมีขนาดพื้นที่เพียง 300 ไร่ ซึ่งมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับป่าชายเลนทางภาคใต้ของประเทศไทย ส่งผลให้สารอินทรีย์ที่ได้จากป่าชายเลนอาจไม่เพียงพอต่อการบริโภคของสัตว์ที่อาศัยอยู่ภายในป่าชายเลนเอง ซึ่งสอดคล้องกันกับปริมาณ $\delta^{13}C$ในปูแสมที่อาศัยอยู่ภายในป่าชายเลนตำบลเสม็ดที่ใช้เป็นแหล่งอ้างอิงพบว่ามีแนวโน้มได้รับสารอินทรีย์จากใบไม้ป่าชายเลนเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากช่วงของ $\delta^{13}C$ ในเนื้อเยื่อของปูแสมใกล้เคียงกันกับ $\delta^{13}C$ ในใบไม้ป่าชายเลนทั้งสองชนิด ตามภาพที่ 5-7 อีกเหตุผลที่ค่อนข้างสำคัญคือพื้นที่เลี้ยงหอยซึ่งอยู่บริเวณรอบนอกของป่าชายเลนและอยู่ห่างจากป่าชายเลนพอสมควร ซึ่งสถานีที่อยู่ไกลที่สุดเป็นพื้นที่เลี้ยงหอยนางรม (O7) ประมาณ 1,500 เมตร จึงทำให้พื้นที่เลี้ยงหอยไม่สามารถรองรับสารอินทรีย์จากป่าชายเลนได้ (Daniel & Robertson, 1990) เนื่องจากสารอินทรีย์จากป่าชายเลนมีปริมาณน้อยและเคลื่อนตัวออกห่างจากป่าชายเลนไม่มากนัก ตามภาพที่ 5-3 ส่วนใบไม้ที่เป็นเศษซากเล็กๆ ที่เหลือจากการกัดกินของสัตว์หน้าดินที่อยู่ภายในป่าชายเลนที่ไม่โดนเคลื่อนย้ายโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงก็จะโดนเก็บสะสมอยู่ในดินตะกอนในป่าชายเลน ซึ่งจะถูกฝังอยู่อย่างถาวรภายในตะกอนดินหรือในบริเวณใกล้เคียงกับป่าชายเลนซึ่งจะถูกแบคทีเรียพวกแอนแอโรบิคย่อยสลายต่อไป (Cannicci, 2008)

ซึ่งในทำนองเดียวกัน Loneragan et al. (1997) ทำการศึกษาแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในกุ้งทะเล (*Penaeus esculentus*) ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนประเทศออสเตรเลียโดยใช้เทคนิคไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}C$) และไนโตรเจน ($\delta^{15}N$) เป็นตัวบ่งชี้แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในกุ้งทะเล พบว่าปริมาณ $\delta^{13}C$ ในเนื้อเยื่อของกุ้งทะเลอยู่ในช่วง -22 ถึง -16 ‰ และ $\delta^{15}N$ 10-11 ‰ มีปริมาณสูงกว่าในใบไม้ของพืชในป่าชายเลนที่มีปริมาณ $\delta^{13}C$ -28.7 ‰ และ $\delta^{15}N$ 2.7 ‰ แสดงให้เห็นว่ากุ้งทะเลไม่ได้รับสารอินทรีย์จากป่าชายเลนแต่ได้รับสารอินทรีย์จากหญ้าทะเลที่อยู่บริเวณรอบนอกป่าชายเลนเนื่องจากหญ้าทะเลมีปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ ใกล้เคียงกับในเนื้อเยื่อของกุ้งทะเล จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าป่าชายเลนไม่ได้มีบทบาทในลักษณะการถ่ายทอดพลังงานของสารอินทรีย์จากป่าชายเลนมายังกุ้งทะเล แต่กลับเป็นหญ้าทะเลที่คอยเอื้อประโยชน์ในสายใยอาหารของกุ้งทะเลแทน แต่อย่างไรก็ดีฤดูกาลและลักษณะสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแหล่งอาหารของกุ้งทะเลด้วยเช่นกัน

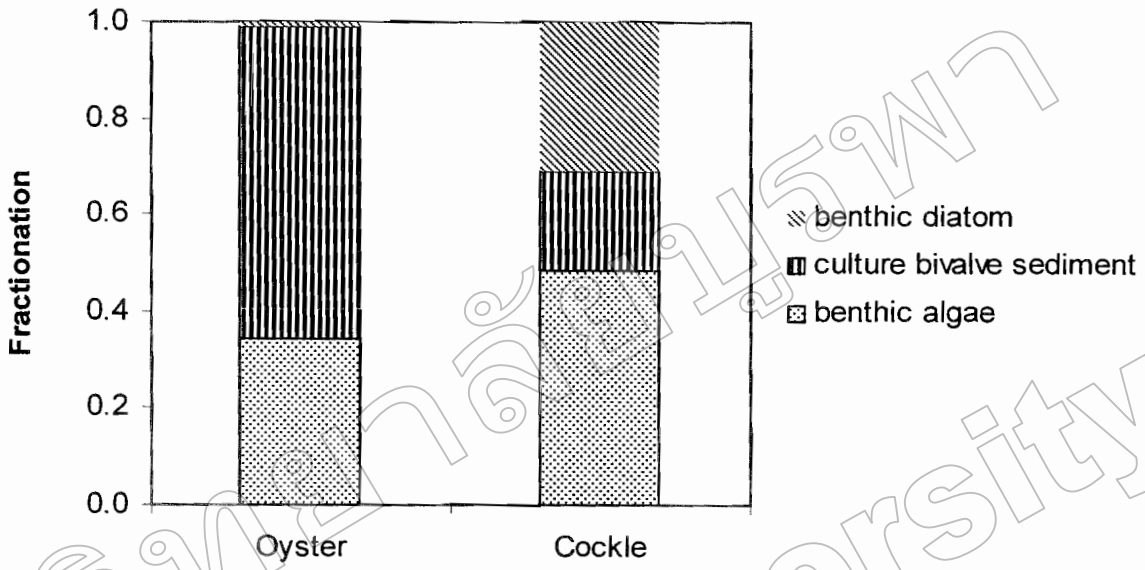


ภาพที่ 5-7 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของคาร์บอน ($\delta^{13}C$) จากตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดินตะกอน และใบไม้จากในป่าชายเลน และพื้นที่เลี้ยงหอย



ภาพที่ 5-8 ปริมาณไอโซโทปเสถียรของไนโตรเจน ($\delta^{15}N$) จากตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดินตะกอน และใบไม้จากในป่าชายเลน และพื้นที่เลี้ยงหอย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 5-9 สัดส่วนแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครงและหอยนางรม ดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย สาหร่ายหน้าดิน (Benthic algae) และ benthic diatom (Riera & Richard, 1996)

สรุป

ความเค็มของน้ำในพื้นที่ป่าชายเลน หอยแครง และหอยนางรมที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาในรอบวัน และฤดูกาลในพื้นที่ดังกล่าวไม่มีผลต่อแหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยทั้งสองชนิด

แหล่งที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครงมาจาก 3 แหล่งคือ สาหร่ายหน้าดิน 49 เปอร์เซ็นต์ benthic diatom (Riera & Richard, 1996) 30 เปอร์เซ็นต์ และดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยงหอย 21 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันกับหอยนางรมได้รับสารอินทรีย์จาก ดินตะกอนจากพื้นที่เลี้ยง 65 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายหน้าดิน 34.9 เปอร์เซ็นต์ และbenthic diatom (Riera & Richard, 1996) 0.1 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 5-6)

ในขณะที่ใบแสมขาว และใบโกงกางใบใหญ่ ไม่ได้เป็นแหล่งอาหารหรือที่มาของสารอินทรีย์ในหอยแครง และหอยนางรมที่เลี้ยงในพื้นที่ดังกล่าวเนื่องจากปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ ในใบไม้มีปริมาณต่ำกว่าในเนื้อเยื่อหอยทั้งสองชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนใบไม้ที่ร่วงหล่นในป่าชายเลนส่วนใหญ่เป็นอาหารให้กับสัตว์ที่หากินบริเวณผิวหน้าดินภายในป่าชายเลนที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น ปูแสม ปูก้ามดาบ และปลาตีน ทำให้ไม่เหลือพอที่จะเอื้อ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประโยชน์ให้กับพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยที่อยู่รอบนอกป่าชายเลนซึ่งอยู่ไกลออกไปประมาณ1,500 เมตร ในลักษณะของการถ่ายทอดพลังงานได้ ส่วนเศษซากใบไม้ขนาดเล็กที่เหลือจากการกินของสัตว์หน้าดินในป่าชายเลนที่ไม่โดนเคลื่อนย้ายโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงก็จะถูกฝังอยู่ในดินตะกอนภายในป่าชายเลนอย่างถาวร

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสารอินทรีย์จากใบไม้ป่าชายเลนไม่ได้มีบทบาทในลักษณะการถ่ายทอดพลังงานของสารอินทรีย์จากป่าชายเลนมายังหอยแครง และหอยนางรมที่เลี้ยงอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามสาหร่ายหน้าดินที่อยู่ในป่าชายเลนเป็นจำนวนมากกลับคอยเอื้อประโยชน์และเป็นแหล่งอาหารให้กับหอยแครง และหอยนางรมแทน ไม่ว่าอย่างไรก็ตามด้วยลักษณะของพื้นที่ ลักษณะทางระบบนิเวศวิทยา ความอุดมสมบูรณ์ ขนาด และขอบเขตของป่าชายเลนในแต่ละพื้นที่ไม่เหมือนกันทำให้ไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าสารอินทรีย์ที่ออกมาจากป่าชายเลนในแต่ละพื้นที่นั้นมีความสัมพันธ์ต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่อยู่ใกล้เคียงมากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการศึกษาปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ เพิ่มเติมในสัตว์น้ำหลายชนิดในบริเวณป่าชายเลน และพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยเพื่อใช้เปรียบเทียบกับในหอยแครง หอยนางรม และในใบไม้ป่าชายเลน

2 .ควรเพิ่มจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่เลี้ยงหอยและป่าชายเลนให้เพิ่มมากขึ้น

3. ควรเก็บตัวอย่างหอยนางรมและหอยแครงจากพื้นที่เลี้ยงในบริเวณใกล้เคียงกันเพื่อเปรียบเทียบปริมาณ $\delta^{13}C$ และ $\delta^{15}N$ กับพื้นที่ศึกษาวิจัย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University