บทที่ 2

ตอบสวนเอกสาร

หอยในสกุล *Solen*

1. การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธาน และลักษณะของหอยสกุล *Solen*

หอยหลอดและหอยหินสามารถจัดจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้

Kingdom Animalia

Phylum Mollusca

Class Bivalvia

Order Eulamellibranchiata

Family Solenidae

Genus *Solen*

หอยหลอด *Solen regularis*

หอยหิน *Solen vitreus*

โดยลักษณะที่สำคัญของ Family Solenidae คือ

1.1 เปลือกแคบยาวทั้งสองข้างมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน(equivalve) เมื่อเปลือกสองซีกประกบกันจะเป็นรูปทรงกระบอก (Brusca and Brusca, 1990 ; Ruppert and Barnes,1927-1993)

1.2 มีช่องเปิดทั้งด้านหัวและด้านท้าย มีอัมโบ (umbo) เล็กติดอยู่ด้านหน้า (Ruppert and Barnes, 1927-1993)

1.3 hinge มีฟัน 1 อัน ในเปลือกแต่ละข้าง (Brusca, 1980)

1.4 มีแพลเลียลไซนัส (pallial sinus) สั้น (สุชาติ อุปถัมภ์และคณะ 2538)

1.5 เท้าเป็นรูปทรงกระบอก ถูกดัดแปลงให้แข็งแรง สามารถขุดทรายเพื่อสร้างรูได้อย่างรวดเร็ว ฝังตัวอยู่ได้พื้นทรายโดยวางตัวอยู่ในแนวตั้ง (Brusca,1980; Kozloff,1990 ; Pechenik, 1996)

1.6 ท่อน้ำเข้า และออก เชื่อมติดกัน ท่อน้ำสั้น และยื่นขึ้นมาเหนือพื้น (Brusca, 1980 ; Ruppert and Barnes, 1927-1993)

1.7 กินอนุภาคแขวนลอยในน้ำเป็นอาหาร (suspension feeder) อาศัยอยู่ในทะเลและน้ำกร่อย (Pechenik, 1996 ; สุชาติ อุปถัมภ์และคณะ, 2538)

ลักษณะโดยทั่วไปของหอยในสกุล *Solen* และหอยในครอบครัว Solenidae คือ เป็นหอยสองฝาที่มีเปลือกบาง ยาวแคบ ส่วนมากมีเปลือกตรง บางตัวโค้งเล็กน้อย เปลือกทั้งสองข้างเมื่อประกบกันเป็นรูปทรงกระบอก ทำให้มีความรวดเร็วในการขุดรูลงสู่พื้นทราย (Barth and Broshears, 1982) เปลือกมีสีขาวอมเหลืองหรือเหลืองอ่อน มีอัมโบ อยู่ที่ปลายด้าน anterior ทำให้ฝาทั้ง 2 ข้างเป็นแบบ inequilateral (อาจอง ประทัตสุนทรสาร, 2525) ตรงปลายเปิดเปลือกทั้งสองข้างเป็นช่องเปิดสำหรับให้แผ่นเท้า และท่อน้ำยื่นออกมา (อาจอง ประทัตสุนทรสารและคณะ, 2532) แผ่นเท้าเป็นแท่งยาว แข็งแรงคล้ายแผ่นเทป (Barth and Broshears, 1982) เท้าของมันมีความสำคัญในการขุดรู โดยมันจะใช้ปลายของเท้าขุดลงไปในทรายแล้วแผ่ปลายแผ่นเท้าออกเพื่อทำหน้าที่คล้ายสมอเรือแล้วดึงตัวมันลงไปในรู (Moris et al., 1980) พฤติกรรมการขุดรูในหอยสกุล *Solen* จะมีการขุดรูอยู่อย่างค่อนข้างถาวร ซึ่งตรงข้ามกับสกุล *Siliqua* ที่มีพฤติกรรมขุดรูอยู่ไม่ถาวร (Moris et al., 1980) ส่วนท่อน้ำมีขนาดสั้นเมื่อเทียบกับหอยสองฝาหลายชนิด โดยเฉพาะในสกุล *Ensis* จะมีท่อน้ำที่สั้น (Barnes, 1987 ; Barth and Broshears, 1982) ส่วนสกุล *Solen* จะมีท่อน้ำขนาดใหญ่กว่า (Kozloff, 1990) ท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกของหอยหลอดแยกกัน และจะเชื่อมกันตลอดโดยมีผนังกั้น ท่อน้ำมีลักษณะเป็นวง ๆ ซ้อนกัน สีขาวใส ปลายท่อน้ำเข้าและออกมีหนวด (tantacle) สั้น ๆ (อาจอง ประทัตสุนทรสาร, 2525) หน้าที่หลักของท่อน้ำเข้าคือเพื่อดึงเอาน้ำจากภายนอกเข้ามาในร่างกายเพื่อกรองเอาอาหารไว้ แล้วปล่อยน้ำที่กรองแล้วออกทางท่อน้ำออก (Moris et al., 1980) นอกจากนี้ท่อน้ำออกมีประโยชน์ในการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกไปภายนอกร่างกาย เพื่อให้ไปผสมกับเซลล์สืบพันธุ์ของเพศตรงข้ามในน้ำ (Wong et al., 1986) นอกจากนี้ท่อน้ำยังมีความสำคัญ เพื่อใช้ในการว่ายน้ำ โดยมันจะดูดน้ำเข้าแล้วพ่นออกทางท่อน้ำหรือผ่าน anterior gape รอบ ๆ เท้าเพื่อให้มันเคลื่อนที่ไปได้ในน้ำ และวิธีการพ่นน้ำออกทางท่อน้ำยังใช้ในช่วงที่มีการขุดรูเพื่อช่วยให้ขุดรูได้เร็วขึ้น (Moris et al. , 1980)

ลักษณะสัณฐานของหอยหลอดแตกต่างจากหอยหิน ซึ่งจะสังเกตได้จากบริเวณปลายเปิดของเท้า ในหอยหินจะมีลักษณะเป็นร่องสามารถรู้สึกได้จากการสัมผัส (ทวีวงศ์ ศรีบุรี และนันทนา คชเสนี, 2539) และท่อน้ำมีสีเหลืองเข้ม กล้ามเนื้อท่อน้ำมีความเหนียวกว่าหอยหลอด ไม่เห็นเป็นข้อ ๆ เหมือนหอยหลอด (อาจอง ประทัตสุนทรสาร, 2525) สำหรับวิธีการกินอาหารของหอยหลอด คือเมื่อน้ำท่วมผิวทรายมันจะขึ้นมาอยู่บริเวณใกล้กับผิวทราย (อาจอง ประทัตสุนทรสารและคณะ, 2532) แล้วใช้แผ่นเท้ายึดติดกับผนังทรายในรูตอนที่ลึกลงไปแล้วยื่นท่อน้ำมาพอดีกับผิวทราย (อาจอง ประทัตสุนทรสารและคณะ, 2532) จากนั้นจึงดูดเอาน้ำ เข้าทางท่อน้ำเข้า เพื่อกรองเอาอนุภาคอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งคล้ายกับหอยในสกุล *Ensis* ที่จำเป็นต้องขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวทรายมากกว่าหอยหลอดสกุล *Solen* ทั้งนี้เพราะมันมี siphon ที่สั้นกว่า (Barth and Broshears, 1982) การยื่นท่อน้ำมาใกล้ผิวทรายนอกจากจะใช้กินอาหารแล้ว ยังใช้เพื่อการหายใจของหอยด้วย (Barnes, 1987) หลังจากกรองเอาอนุภาคอินทรีย์ไว้แล้ว จึงปล่อยของเสียและส่งที่ไม่ต้องการออกทาง ท่อน้ำออก อวัยวะที่ใช้ในการกรองของหอยหลอดคือเหงือก (ctenidia) นอกจากนี้หอยหลอดมีความสามารถในการคัดเลือกอาหารก่อนการย่อย โดยใช้อวัยวะที่อยู่ในเหงือกคือ labial palps ซึ่งจะเลือกอาหารบางจำพวกไว้แล้วกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกก่อนที่จะส่งไปย่อย (Shumway et al., 1985)

ระบบสืบพันธุ์ของหอยหลอดและหอยหินคล้ายคลึงกับหอยสองฝาทั่วไป ซึ่งเป็นหอยที่มีการแยกเพศ มีอวัยวะเพศ 1 คู่ (ทวีวงศ์ ศรีบุรี และนันทนา คชเสนี, 2539) มีลักษณะเป็นเนื้อนุ่ม ๆ เกาะติดอยู่กับผนังด้านในของแผ่นเท้า และกระจายขึ้นไปจนกระทั่งถึงบริเวณกระเพาะอาหาร (อาจอง ประทัตสุนทรสารและคณะ, 2532) ซึ่งอยู่ห่างจากปลายของท่อน้ำประมาณ 2 ใน 3 ของความยาวเปลือก (อาจอง ประทัตสุนทรสาร, 2525) โดยมีท่อเซลล์สืบพันธุ์ไปเปิดออกที่ไตหรือเปิดออกในช่องแมนเทิลโดยตรง (Morton, 1979) จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเซลล์สืบพันธุ์ของหอยหลอดโดย สุนันท์ ทวยเจริญ และผานิต วรอินทร์ (2534) รายงานว่า จากการนำตัวอย่างมาทำการศึกษาถึงเนื้อเยื่อบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งสังเกตจากลักษณะภายนอกเมื่อแยกเปลือกออกจากตัวหอย จะสังเกตสีบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์มีสีเหลืองอ่อนในเพศเมีย และสีครีมในเพศผู้ เมื่อตรวจดูเนื้อเยื่อของเซลล์อวัยวะสืบพันธุ์ พบ

ว่าหอยหลอดมีการเจริญของเซลล์อวัยวะสืบพันธุ์ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ คล้ายกับขั้นตอนการเจริญของเซลล์อวัยวะสืบพันธุ์ในหอยสองฝาชนิดอื่น ๆ เช่น ในหอยแมลงภู่ หอยแครง หอยกะพง หอยตลับ และหอยลาย แต่แตกต่างตรงที่ระยะเวลาในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และขนาดของเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระยะก่อนพัฒนาการ (prefollicular development stage)
2. ระยะเริ่มพัฒนาการ (initial development stage)
3. ระยะกำลังพัฒนาการ (developing stage)
4. ระยะสุก (mature stage)
5. ระยะวางบางส่วน (partially spawned stage)
6. ระยะหลังวางเซลล์สืบพันธุ์ (spent stage)

สำหรับขนาดของหอยหลอดและหอยหินที่มีการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์พร้อมจะสามารถสืบพันธุ์ได้นั้น ในหอยหลอดจะมีความยาวเฉลี่ย 4.791±0.91 เซนติเมตร (มาลัย ประสิทธิ์เดชาชัย, 2538) ส่วนหอยหินจะมีความยาวเฉลี่ย 3.57±0.57 เซนติเมตร (พิมพ์พร อินนพคุณ, 2538)

หอยในครอบครัว Solenidae นี้จะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ลงสู่ทะเล และมีการปฏิสนธิเกิดขึ้นภายนอกตัว แล้วตัวอ่อนจะลอยตัวอยู่ในทะเล (Morton, 1979) ได้มีการศึกษาระยะเวลาพัฒนาการของไข่หอยหลอด โดย Wong และคณะ (1986) กับหอยในประเทศมาเลเซีย ชนิด *Solen brevis* ที่อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส ความเค็ม 32 ppt. พบว่าหลังจากไข่ได้รับการผสมแล้วจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 70-77 ไมครอน แล้วจะใช้เวลา 10 นาทีไข่จะปรากฏ first polar body เซลล์จะมีการแบ่งตัว อย่างรวดเร็ว และอีก 10 นาทีต่อมาไข่จะเข้าระยะ first cleavage ต่อจากนั้นอีก10 นาที จะเข้าสู่ระยะ second cleavage พัฒนาการต่อจากนี้จะเข้าสู่ระยะ blastula และ gastrula ในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมง หลังจากนั้นเข้าสู่ระยะ trochophore (ขนาด 75-85 ไมครอน) จะใช้ เวลา 6 ชั่วโมง จากไข่ได้รับการผสม และจะพัฒนาสู่ระยะ straight-hinged (D-veliger) ในชั่วโมงที่ 9 แล้วจะพัฒนาเข้าสู่ระยะ early D-shaped (ขนาด 96-107 ไมครอน) ในชั่วโมงที่ 12 ส่วนการพัฒนาการของระยะหลังจาก early D-shaped มีการศึกษาในหอยหลอด *S. regularis* โดย กรมประมง (2538) ซึ่งใช้แพลงก์ตอนพืช *Isochrysis* sp.

และ *Chaetoceros* sp. เป็นอาหาร ในความเค็มของน้ำ 30-32 ppt. อุณหภูมิ 26-29 องศาเซลเซียส พบว่าไข่ของหอยหลอดที่ได้รับการผสมแล้วมีขนาด 70-80 ไมครอน และจะพัฒนาเข้าสู่ระยะ D-shaped ในเวลา 12 ชั่วโมง (ความยาว 70 ไมครอน สูง 80 ไมครอน) และใช้เวลา 4 วัน พัฒนาเข้าระยะอัมโบ ปลายระยะนี้จะเริ่มมีการพัฒนามีเท้าให้เห็น ซึ่งเป็นการบอกว่าเริ่มเข้าสู่ระยะต่อไป (Wong et al., 1986) คือ pediveliger ซึ่งใช้เวลา 8 วัน (ขนาดความยาว 400 ไมครอน สูง 300 ไมครอน) หลังจากนั้นจึงจมตัวลงสู่พื้นทราย ในวันที่ 8-10 ระยะนี้มันจะเริ่มไม่มี velum และเริ่มคลืบคลานโดยใช้เท้าแล้ว ความยาวของเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับความสูงของเปลือก ทำให้มีลักษณะเหมือนตัวเต็มวัยมากขึ้น และจะมีการพัฒนาต่อไปสู่ระยะ metamorphosis อย่างไรก็ตาม แม้ว่าไข่และน้ำเชื้อของหอยหลอด ที่ปล่อยลงสู่น้ำมีจำนวนมาก แต่ที่จะเหลือรอด และเจริญเป็นตัวเต็มวัยมีไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (Morton, 1979)

2. การแพร่กระจายของหอยในสกุล *Solen*

Wong และคณะ (1986) รายงานว่า หอยในครอบครัว Solenidae มีความสำคัญทางการประมงในหลายประเทศ โดยเฉพาะบริเวณตุ่มน้ำในประเทศแถบเอเชียแปซิฟิค ในประเทศในภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้นหอยหลอดในสกุล *Solen* และ *Pharella* สามารถพบได้ง่าย โดยในประเทศมาเลเซีย หอยชนิด *Solen brevis* พบมากในบริเวณ ซาราวัค และชายฝั่งตะวันตกของประเทศมาเลเซีย ส่วนในประเทศจีนและญี่ปุ่นมีการเลี้ยงหอยชนิด *Sinonovacula constricta* มาตั้งแต่ทศวรรษ 1900 (Wong et al, 1986 อ้างถึง Cahn, 1951 ; Nie, 1982)

สำหรับในประเทศไทย การแพร่กระจายของหอยในสกุล *Solen* ยังไม่มีการสำรวจและศึกษาว่าพบในบริเวณใดบ้าง และแต่ละบริเวณมีปริมาณมากน้อยเพียงใด ที่มีการศึกษามาบ้างแล้ว และพบว่ามีหอยหลอดกระจายตัวในบริเวณกว้าง คือดอนหอยหลอดที่ปากแม่น้ำแม่กลอง นอกจากปากแม่น้ำแม่กลองแล้ว Pongpao (1996) รายงานว่าบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ในจังหวัดสมุทรปราการ มีหอยหลอดกระจายตัวในบริเวณกว้าง ใน 2 บริเวณคือ ที่ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมือง และตำบลแหลมฟ้าผ่า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ โดยในบริเวณที่ 2 มีพื้นที่ มากกว่า 1,000 ไร่โดยประมาณ ซึ่งมีเนื้อที่มากกว่าบริเวณแรกประมาณ 2 เท่า นอกจาก

นี้มีรายงานว่าพบหอยหลอดชนิดต่างๆ ในแต่ละจังหวัด คือที่จังหวัดภูเก็ต พบ *Solen deleserti* , *S. grandis* และ*S. roseomaculatus* ที่จังหวัดสงขลา พบ *S. abbreviatus* (กรมประมง , 2538) สำหรับบริเวณดอนหอยหลอดที่ปากแม่น้ำแม่กลอง จากการศึกษาในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน 2533 โดย วัลลพ คุ้มสุภา และคณะ (2534) พบว่า มีสันดอนย่อย 5 สันดอน มีเนื้อที่รวม 15,056.25 ไร่ ส่วนการกระจายตัวของหอยหลอด พบว่าความหนาแน่นของประชากรบริเวณใกล้ชายฝั่งและปากแม่น้ำมีค่าต่ำสุด เนื่องจากเป็นช่วงปลายฤดูจับหอยหลอดในตอนกลางวันน้ำยังลงไม่มากทำให้พื้นที่จับหอยหลอดมีไม่มาก อีกทั้งระยะเวลาน้ำลงในแต่ละวันค่อนข้างสั้น จึงทำให้หอยหลอดในบริเวณนี้ถูกประชาชนจับไปมาก

3. ความหนาแน่นของประชากรหอยในสกุล *Solen*

ได้มีการศึกษาความหนาแน่นของประชากรหอยหลอดที่ปากแม่น้ำแม่กลองในช่วงต่าง ๆ เช่น อาจอง ประทัดสุนทรสาร(2525) รายงานความหนาแน่นประชากรหอยหลอดในปี 2524 มีความหนาแน่น 10.00±1.23 ตัวต่อตารางเมตร และในปี 2531 ได้มีการศึกษาโดย อาจอง ประทัดสุนทรสารและคณะ (2532) พบว่าประชากรหอยหลอดความหนาแน่น 65.51± 57.60 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีความหนาแน่นสูงสุดในเดือน ธันวาคม คือ 209.60 ตัวต่อตารางเมตร และต่ำสุดในเดือน มีนาคม คือ 17.31 ตัวต่อตารางเมตร และในปี 2537 ถึง 2538 จากการศึกษาของ ทวีวงศ์ ศรีบุรีและนันทนา ดชเสนี(2539) พบว่า ความหนาแน่นของประชากรหอยหลอดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 49.86± 37.38 ตัวต่อตารางเมตร โดยเดือนกรกฎาคมมีความหนาแน่นสูงสุด และเดือนกุมภาพันธ์เป็นเดือนที่หอยหลอดมีความหนาแน่นต่ำที่สุด ซึ่งสาเหตุที่ความหนาแน่นของหอยหลอดมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ และในแต่ละฤดูกาลอาจเนื่องมาจากการจับหอยหลอดโดยมนุษย์ ปกติการจับหอยหลอดโดยชาวบ้านจะเริ่มออกจับหอยในตอนกลางวันซึ่งเริ่มในช่วงเดือนมีนาคมโดยประมาณ ในช่วงต้นฤดูจับหอยนี้ดอนหอยหลอดจะโผล่พ้นน้ำเป็นบริเวณไม่กว้างนัก ชาวบ้านจะจับหอยบริเวณใกล้ชายฝั่ง แล้วจึงขยับขยายไกลออกจากชายฝั่งขึ้นเรื่อย ในบริเวณที่ชาวบ้านจับหอยกันไปมากแล้ว ประชากรหอยหลอดโดยเฉพาะหอยขนาดใหญ่มีความหนาแน่นลดต่ำลงมากจนไม่คุ้มค่าที่จะจับบริเวณนั้นอีก ชาวบ้านจึงมักเปลี่ยนที่จับหอยกันไปเรื่อย (อาจอง ประทัดสุนทรสารและคณะ, 2532) นอกจากนี้ช่วงระยะเวลาการลงของน้ำ และปริมาณคนจับ ก็มีผลต่อปริมาณหอยหลอดที่ถูกจับซึ่งชาว

บ้าน1 คนสามารถจับหอยหลอดได้ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคน (ทวีวงศ์ ศรีบุรีและนันทนา คชเสนี, 2539) นอกจากนี้วิธีการจับหอยหลอดจะส่งผลกระทบต่อปริมาณหอยหลอด โดยวิธีการราดปูนขาวเพื่อจับหอยหลอดนั้นจะทำให้หอยต้องขึ้นมาจากรูทั้งหอยขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ หอยขนาดเล็กที่ชาวบ้านไม่เก็บไปส่วนใหญ่จะอ่อนแอเนื่องจากโดนปูนขาว และไม่สามารถขุดรูฝังตัวเองลงในพื้นทรายได้และมักจะตาย (อาจอง ประทัตสุนทรสาร, 2532) ซึ่งปริมาณหอยหลอดที่เหลืออยู่ในธรรมชาติภายหลังการราดปูนขาวจะเหลือเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ (ทวีวงศ์ ศรีบุรีและ นันทนา คชเสนี, 2539)

นอกจากการจับโดยมนุษย์แล้ว ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อประชากรหอยหลอด เช่นความเค็ม อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรด - ด่างของน้ำ ปริมาณสารพิษในน้ำ และปริมาณโคลนตมที่ถูกทับถมซึ่งจะไปปิดรูของหอยหลอด (กรมประมง, 2538) นอกจากนั้นปรสิตภายในหอยหลอดก็จะส่งผลต่อจำนวนประชากรหอยหลอดเช่นกัน (Elston, 1986 ; Olson and Pierce, 1988) โดยปรสิตที่พบในหอยหลอดที่ดอนหอยหลอดเป็นพวกตัวอ่อนของพยาธิตัวแบน ซึ่งจะพบในบริเวณกล้ามเนื้อ ถุงรังไข่ และถุงน้ำเชื้อ (กรมประมง, 2538)

นอกจากนี้ปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความหนาแน่นของหอยหลอด คือ ปริมาณอาหารของหอย ซึ่งมีการกินอาหารแบบกินตะกอนแขวนลอยในน้ำ (suspension feeder) อาหารของพวกที่ตะกอนแขวนลอยในน้ำคือพวก แพลงก์ตอน อินทรีย์วัตถุ อนุภาคอนินทรีย์ และแบคทีเรีย (Fegley et al., 1992) สำหรับบทบาทของหอยหลอดที่มีต่ออนุภาคแขวนลอยในน้ำนั้น de Villiers และ Allanson (1988) รายงานว่าประชากรหอยหลอดชนิด *Solen cylindraceus* ซึ่งเป็น macro benthos กลุ่มเด่นที่พบที่ปากแม่น้ำ Kariega ประเทศแอฟริกาใต้ ซึ่งคาดว่าสามารถกรองน้ำได้ 3 - 4 % ของปริมาณน้ำที่ขึ้นลงทั้งหมด ในส่วนของการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณอาหารที่มีต่อความหนาแน่นประชากรของหอยสองฝาที่มีการกินตะกอนแขวนลอยในน้ำ มีการศึกษาโดย Berg และ Newell (1986) ในหอยนางรมชนิด *Crassostrea virginica* ใน 2 บริเวณ พบว่าบริเวณที่มี seston ในปริมาณความเข้มข้นสูงกว่าหอยนางรมจะมีความหนาแน่นกว่า ในอีกบริเวณที่มีปริมาณความเข้มข้นของ seston ต่ำกว่าและอัตราการเจริญเติบโตของหอยนางรมในแต่ละฤดูจะแตกต่างกัน โดยสัมพันธ์กับปริมาณอาหารกล่าวคือในฤดูร้อน อัตราการเจริญเติบโตของหอยนางรมจะสูงกว่าในฤดูหนาว เพราะในฤดูร้อนมีปริมาณอาหารสูงกว่าในฤดูหนาว สำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหอย

สองฝากับแพลงก์ตอนพืชนั้น มีการศึกษาของ Cohen และคณะ(1984) ศึกษาในหอยสองฝาน้ำจืดชนิด *Corbicula fluminea* กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำ Potomac ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าในเดือนที่หอยมีมวลชีวภาพสูงสุด ปริมาณแพลงก์ตอนพืชจะมีปริมาณต่ำที่สุดในการศึกษา ซึ่งเขาคาดว่าการที่ปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณต่ำสุดในเดือนนี้ อันเนื่องมาจากการกินโดยหอย *Corbicula fluminea* ที่มีมวลชีวภาพสูงที่สุด ส่วนการศึกษาของ Asmus และ Asmus (1991) พบว่าแพลงก์ตอนพืชจะเริ่มเพิ่มจำนวนขึ้นในช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิ ส่งผลให้มวลชีวภาพของหอยแมลงภู่ (*Mytilus edulis*) เพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชมีไปจนถึงฤดูร้อน และมวลชีวภาพของหอยแมลงภู่ก็ยังคงสูงอยู่ จนกระทั่งถึงฤดูหนาว มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชและหอยแมลงภู่จะต่ำด้วยกัน นอกจากปริมาณอาหารที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลแล้ว Frechette และคณะ(1992) รายงานว่า ความเร็วของการไหลของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหาร ในการที่จะนำพาเอาแพลงก์ตอนมาและทำให้เกิดการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนลงไปสู่มวลน้ำด้านล่าง

4. ฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยในสกุล *Solen*

ได้มีการศึกษาฤดูกาลสืบพันธุ์ของประชากรหอยหลอดที่ปากแม่น้ำแม่กลอง ในช่วงปีต่าง ๆ เช่น อาจอง ประทัดสุนทรสารและคณะ (2532) รายงานว่า ฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยหลอดเป็นระยะเวลานานตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนสิงหาคม สำหรับกลุ่มประชากรหอยหลอดที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำจะมีช่วงที่สืบพันธุ์มากในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ส่วนหอยหลอดที่อยู่ห่างปากแม่น้ำจะสืบพันธุ์มากในช่วงเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม สำหรับการศึกษาของ ทวีวงศ์ ศรีบุรี และนันทนา คชเสนี(2539) พบว่าฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยหลอดจะอยู่ในช่วงเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม ในขณะที่ สุนันท์ ทวยเจริญ และผานิต วรอินทร์ (2534) ได้ศึกษาฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยหลอดที่บ้านบางบ่อและพบว่าหอยหลอดมีฤดูกาลสืบพันธุ์ 2 ช่วง คือระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน กับช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และเดือนที่พบว่ามีการวางเซลล์สืบพันธุ์มากที่สุด คือเดือนมีนาคม สำหรับปัจจัยสำคัญในการกำหนดช่วงเวลาการสืบพันธุ์ของหอยหลอดนั้น ยังไม่มีการศึกษาว่าปัจจัยธรรมชาติใดที่เป็นปัจจัยสำคัญ จากผลการศึกษาที่ผ่านมาคาดว่า อุณหภูมิจะเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ของหอยหลอด(อาจอง ประทัดสุนทรสารและคณะ, 2532 ;

ทวีวงศ์ ศรีบุรีและนันทนา ดชเสนี, 2539) นอกจากอุณหภูมิ ซึ่งคาดว่าเป็นปัจจัยสำคัญแล้ว ในหอยสองฝาชนิดอื่น เช่น หอยแมลงภู่ (*Mytilus edulis*) Kautsky (1982) รายงานว่า นอกจากอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์แล้ว ปัจจัยอาหารของหอยแมลงภู่ คือแพลงก์ตอน ก็มีความสำคัญต่อการกระตุ้นการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Harvey และVincent (1990) ซึ่งกล่าวว่าปัจจัยที่กระตุ้นการเจริญของเซลล์สืบพันธุ์ของหอยสองฝา คือทั้งอุณหภูมิ และอาหารควบคู่กัน สำหรับการทดลองกระตุ้นให้หอยหลอดให้วางไข่นั้น Wong และคณะ (1986) ซึ่งทดลองในหอยหลอด *Solen brevis* พบว่าการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิ 32-33องศาเซลเซียสสามารถกระตุ้นให้หอยวางไข่ได้ 5 ใน 6 ของตัวอย่างที่ทดลอง และการกระตุ้นด้วยแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอม ชนิด *Chaetoceros calcitrans* รวมกับ *Tetraselmis* sp. ความเข้มข้น 0.9 ล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร สามารถกระตุ้นให้หอยวางไข่ได้ 9 ใน 10 ของตัวอย่างที่ทำการทดลอง ในขณะที่ Breese และRobinson (1981) ได้ทดลองกระตุ้นหอย *Siliqua patula* ด้วยแพลงก์ตอนพืชชนิด *Pseudoisochrysis paradoxa* ที่ความเข้มข้น 2 - 2.5 ล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร สามารถทำให้หอยวางไข่ได้

แพลงก์ตอน

แพลงก์ตอน (plankton) หมายถึงสิ่งมีชีวิตซึ่งล่องลอยอยู่ในน้ำสุดแต่คลื่นลมจะพาไป แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) จัดอยู่ในอาณาจักรพืช สามารถจำแนกได้เป็น 7 ไฟลัม (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2538) แพลงก์ตอนพืชเป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำ แพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตซึ่งมีสารสีในเซลล์ ที่สามารถดูดซับพลังงานแสง แล้วใช้พลังงานแสงร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์และธาตุอาหาร ในขบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างสารอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท (Nybakken, 1982) แพลงก์ตอนพืชจึงจัดว่าเป็นผู้ผลิต (producer) สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) นั้นจะประกอบไปด้วยสัตว์เซลล์เดียว(โปรโตซัว) ไปจนถึงสัตว์หลายเซลล์ ซึ่งรวมทั้งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเล็ก ๆ และจะรวมไปถึงตัวอ่อนของสัตว์มีกระดูกสันหลัง แพลงก์ตอนสัตว์จัดว่าอยู่ในอันดับที่ 2 และ 3ของโซ่อาหารในแหล่งน้ำ โดยกินอาหารพวกแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ตามลำดับ นอกจากนี้อาจกินเศษซากพืชซากสัตว์ที่ตายแล้วเป็นอาหารได้

ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จึงจัดเป็นผู้บริโภค (consumer) แพลงก์ตอนถือได้ว่ามีความสำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

การศึกษาปริมาณของแพลงก์ตอนพืชอาจทำได้หลายวิธี เช่น การหาปริมาณคลอโรฟิลล์ การหาค่าคาร์บอน การหามวลชีวภาพเป็นน้ำหนักแห้งหรือเปียกต่อหน่วยปริมาตร หรือเป็นจำนวนหรือน้ำหนักของแพลงก์ตอนพืชต่อปริมาตรน้ำเป็นต้น สำหรับการหาปริมาณแพลงก์ตอนพืชเป็นจำนวนของแต่ละชนิดต่อปริมาตรน้ำ มีข้อดีคือจะเป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ ใช้เครื่องมือ และเทคนิคน้อย (Montagnes et al.,1994) รวมถึงสามารถศึกษาในถึงส่วนที่มีชีวิตโดยไม่รวมถึงซากอินทรีย์ และสามารถศึกษา ชนิด ประชากร องค์ประกอบ รูปแบบการกระจายตัว ความหลากหลาย และโครงสร้างของระบบนิเวศของแพลงก์ตอนพืช (อัจฉรา มโนเวชพันธ์, 2537 อ้างถึง ลัดดา วงศ์รัตน์, 2524)

แพลงก์ตอนพืชเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญในแหล่งน้ำ เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้ผลิตในห่วงโซ่อาหาร ส่วนใหญ่แล้วกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่พอที่จะสามารถเก็บตัวอย่างได้ด้วยถุงลากแพลงก์ตอนนั้นจะอยู่ใน 2 กลุ่ม คือไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลต (Nybakken, 1982)

แพลงก์ตอนสัตว์ถือเป็นผู้ผลิตอันดับสองของแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ในห่วงโซ่อาหาร แพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยในบริเวณปากแม่น้ำได้ต้องสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสภาพทางนิเวศในช่วงกว้างได้อย่างดี โดยทั่วไปชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำจะคล้ายคลึงกัน แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบในบริเวณปากแม่น้ำได้แก่ copepod , chaetognath , lucifer , mysid , coelenterate , tunicate , amphipod , cladoceran , decapod larvae , cirripedia nauplii , polychaete larvae , mollusca larvae , fish egg , fish larvae , ostracod , pteropod , stomatopod larvae , echinoderm larvae (ละออศรี ตีระเดชา, 2524 ; หัตชยา ชงรบ, 2530) โดยกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเป็นองค์ประกอบหลัก คือ copepod ซึ่งจะมีปริมาณมากเกือบตลอดปี ทั้งเนื่องจาก copepod มีประสิทธิ ภาพในการสืบพันธุ์สูง ตัวเมียสามารถเก็บน้ำเชื้อไว้ผสมได้หลายครั้งจากการจับคู่ครั้งเดียว ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มลูกหลานได้อย่างรวดเร็ว (หัตชยา ชงรบ, 2530) แพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่ม พบในปริมาณแตกต่างกัน ขึ้นกับสภาวะแวดล้อม

ของแหล่งน้ำซึ่งจะเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแพลงก์ตอนสัตว์ที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย