บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดลองในสภาพธรรมชาติ

1.1 การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมในรอบปี

1.1.1 เกาะสีชัง

ตลอดระยะเวลา 12 เดือนที่ทำการศึกษาคือเดือนตุลาคม 2523 ถึงเดือนกันยายน 2524 พบว่ามีลูกหอยมาเกาะวัสดุทุกเดือน แสดงว่าหอยนางรมที่บริเวณเกาะสีชังมีการสืบพันธุ์วางไข่ตลอดปี เหมือนกับบริเวณชายฝั่งทะเลบางแห่งของไทยที่มีหอยนางรมวางไข่และเกาะวัสดุชุกชุมตลอดปี เช่น รายงานของพรหมานนท์ (2521) และหงษ์พร้อมญาติ (2510) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความชุกชุมของหอยนางรมบริเวณลำคลอง อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา และบริเวณปากแม่น้ำปราณ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีลูกหอยลงเกาะวัสดุทุก ๆ เดือนในรอบปี

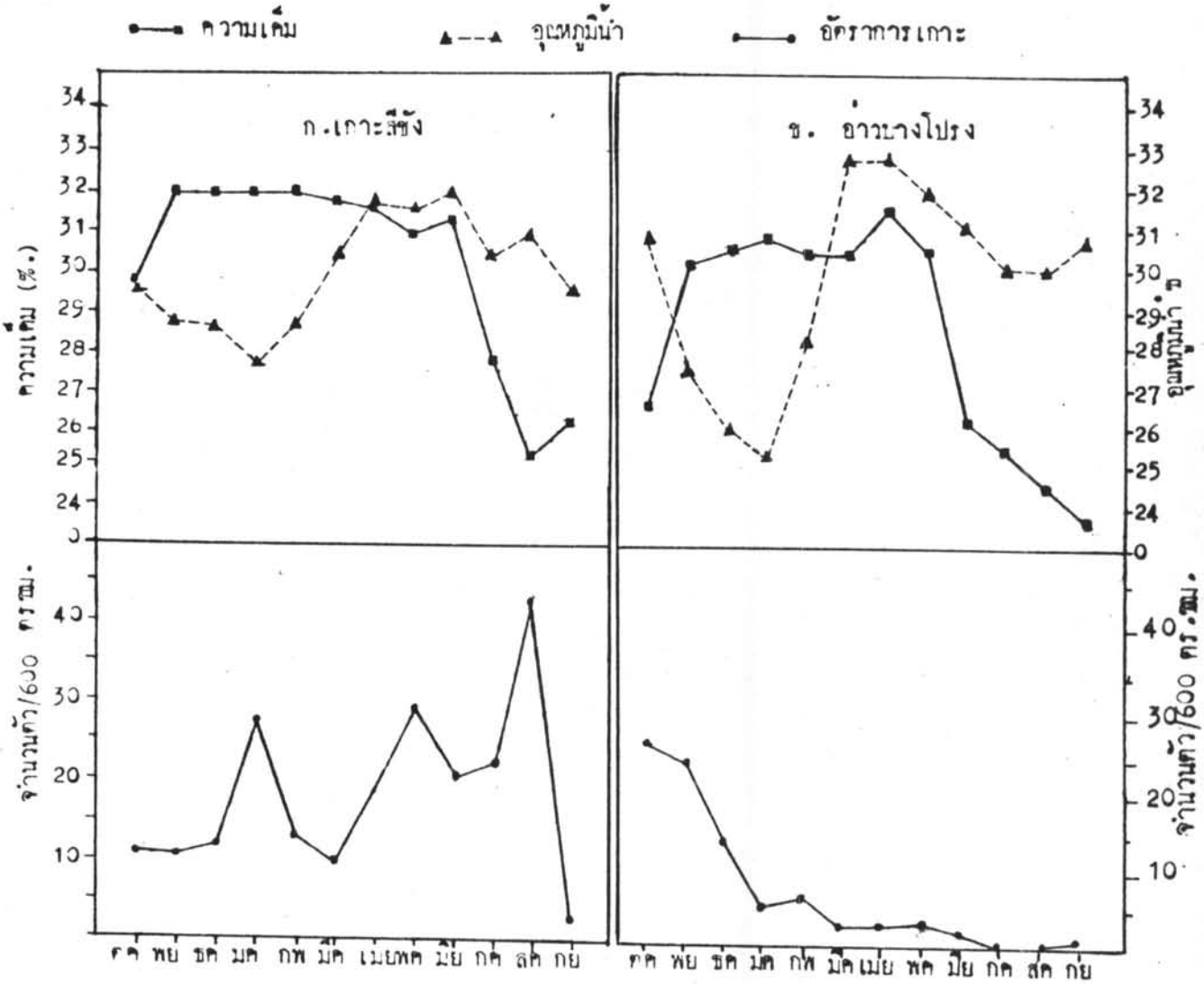
การเปลี่ยนแปลงอัตราการเกาะของหอยนางรมในรอบปีมีระยะที่พบมาก 3 ระยะ ระยะแรกอยู่ในเดือนมกราคม ระยะที่สองอยู่ในเดือนพฤษภาคม 2 ระยะนี้มีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน ระยะที่สามอยู่ในเดือนสิงหาคม โดยที่ระยะสุดท้ายเป็นระยะที่มีความชุกชุมมากที่สุด คล้ายกับผลการศึกษาของ พรหมานนท์และคณะ (2510) พบว่าระยะการเกิดของลูกหอยนางรมบริเวณ ตำบลแหลมแท่น จังหวัดชลบุรี ในปี 2506 มีระยะการเกิดถึง 3 ครั้ง เหมือนระยะการเกิดของลูกหอยที่บริเวณทดลองที่เกาะสีชัง เคาศิริกุล (2518) ตรวจพบตัวอ่อนหอยนางรมจากตัวอย่างแพลงตอนทุกเดือนที่บริเวณอ่างศิลา ในปี 2516–2517 และมีระยะที่มีปริมาณชุกชุม 3–4 ครั้ง เช่นเดียวกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะแวดล้อมกับอัตราการ เกาะที่บริเวณเกาะสีชัง จากรูปที่ 47 ก. แสดงการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ–น้ำ และความเค็ม เปรียบเทียบกับอัตราการ เกาะของหอยนางรมตลอดระยะเวลาการศึกษา 12 เดือน เมื่อทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับอัตราการ เกาะ พบว่าค่า r = 0.34 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมากแทบไม่มีเลย แต่ในเดือนมกราคมซึ่งอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 27.9 °ซ พบว่าอัตราการ เกาะในเดือนนี้เพิ่มสูงขึ้นมาจาก 11.8 เป็น 27.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 28.6 °ซ อัตราการ เกาะในเดือนกุมภาพันธ์กลับลดลงเหลือ 18.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

เมื่อทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเค็มของน้ำกับอัตราการ เกาะพบว่า มีความสัมพันธ์แบบผกผันโดยที่ค่า r = -0.28 โดยที่ความเค็มในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมิถุนายนค่อนข้างสูงเท่ากับ 31–32 ส่วนในพัน อัตราการ เกาะในช่วงนี้มีการ เปลี่ยนแปลงบ้างแต่ไม่ใช่อัตราการ เกาะสูงสุด มีที่น่าสังเกตคือ เมื่อความเค็มลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม เหลือ 27.8 และ 25.4 ส่วนในพันตามลำดับ พบว่าอัตราการ เกาะของหอยนางรมกลับเพิ่มสูงขึ้นมาก จนมีอัตราการ เกาะสูงสุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 43.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร (ตามรูปที่ 47 ก.) การที่ความเค็มลดลงทำให้มีผลต่อการสืบพันธ์วางไข่ของหอยนางรมนั้น ได้มีผู้รายงานไว้มากเช่น Loosanoff and Davis (1963) Walne (1979), Quayle (1980)อัตราการ เกาะของหอยนางรมในรอบปีบริเวณเกาะสีชังมีความสัมพันธ์กับการ เปลี่ยนแปลงของความเค็มของน้ำตามฤดูกาลมากกว่าปัจจัยอื่น ๆ

1.1.2 อ่าวบางโปรง

ช่วงเวลาที่มีลูกหอยเกาะวัสดุมากที่สุดอยู่ในระหว่างเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ระยะเดียวเท่านั้น เมื่อเข้าสู่เดือนธันวาคมปริมาณลูกหอยเริ่มลดน้อยลง ส่วนในเดือนอื่น ๆ ปริมาณลูกหอยมีน้อยมาก ซึ่งส่วนหนึ่งของผลการศึกษานี้ตรงกับรายงานของ



รูปที่ 47 การเปลี่ยนแปลงอัตราการเกาะของหอยนางรมกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ อากาศ น้ำ และความเค็ม ระหว่างตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524

ก. เกาะสีชัง ข. อ่าวบางโปรง

พรหมานนท์ (2505, 2510) ที่รายงานว่าปริมาณชุกชุมของหอยนางรมบริเวณแหลมแท่น จังหวัดชลบุรี อยู่ในช่วงเดือนตุลาคม–พฤศจิกายน ในปี 2504, 2506 และ 2507 เคาศิริกุล (2518) พบปริมาณชุกชุมของตัวอ่อนหอยนางรมที่บริเวณอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี สูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2517 เช่นเดียวกัน แสดงว่าบริเวณฟาร์มเลี้ยงหอยนางรมที่อ่างศิลาตลอดจนอ่าวบางโปรงและแหลมแท่น จังหวัดชลบุรี ช่วงที่ลูกหอยนางรมชุกชุมมักจะตรงกันในแต่ละปีคือ ช่วงเดือนตุลาคม–พฤศจิกายน แต่อาจมีปริมาณชุกชุมเกิดขึ้นได้อีก 1–2 ครั้ง แล้วแต่สภาพแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของหอยในแต่ละปี

จากรูปที่ 47 ข. การเปรียบเทียบสภาวะแวดล้อมกับอัตราการเกาะของหอยนางรมที่อ่าวบางโปรงตลอด 12 เดือน ไม่มีข้อมูลที่บ่งว่ามีลักษณะที่แสดงว่ามีอิทธิพลต่ออัตราการเกาะ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิน้ำและอัตราการเกาะเท่ากับ 0.34 ระหว่างความเค็มและอัตราการเกาะเท่ากับ 0.20 เหมือนกับที่ Quayle (1980) รายงานว่าอุณหภูมิและความเค็มนั้นเป็นปัจจัยที่มีผลน้อยมากต่อการเกาะของลูกหอย เพราะถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการรอดตาย สภาพนั้นก็ย่อมเหมาะสมสำหรับการลงเกาะด้วย

อัตราการเกาะที่อ่าวบางโปรงจึงอาจสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่วัสดุโผล่พ้นน้ำในตอนกลางวันนาน ๆ มากกว่าปัจจัยอื่น อัตราการเกาะของหอยนางรมลดต่ำลงเรื่อย ๆ จนถึงเดือนมกราคม อัตราการเกาะเหลือแค่ 4.6/600 ตารางเซนติเมตร และกลับสูงขึ้นอีกเล็กน้อยในเดือนกุมภาพันธ์ แต่ไม่อาจนับเป็นระยะชุกชุมได้เพราะมีลูกหอยมาเกาะวัสดุน้อย อัตราการเกาะประมาณ 6.2/600 ตารางเซนติเมตร ช่วงนี้นับว่ามีการสืบพันธุ์วางไข่ของหอยนางรมช่วงหนึ่งแต่จำนวนลูกหอยที่รอดจนถึงขั้นลงเกาะมีน้อย หรือลงเกาะกับวัสดุแล้วแต่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมไม่ได้เช่น การโผล่พ้นน้ำนาน ๆ โดยที่น้ำทะเลลงต่ำและนานในตอนกลางวันน้ำลงจนถึงพื้นทะเล วัสดุจึงโผล่พ้นน้ำในเวลากลางวัน โอกาสที่ลูกหอยลงเกาะได้เฉพาะตอนกลางคืนที่วัสดุอยู่ใต้น้ำ เมื่อเวลากลางวันน้ำแห้งลงอีกลูกหอยวัยอ่อนที่เพิ่งลงเกาะ

ขนาดเพียง 300–400 มิลลิเมตร ต้องได้รับความร้อนจากแสงแดด สภาพการแห้งการขาดน้ำ ทำให้ลูกหอยตายและหลุดออกไป พวกที่เหลือรอดจนถึงวันที่ตรวจวัสดุจึงมีน้อย อัตราการเกาะในช่วงเวลาดังกล่าวจึงน้อยมากตามไปด้วย

1.2 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง

อัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างเกาะสีชังและอ่าวบางโปรงพบว่า บริเวณเกาะสีชังมีลูกหอยนางรมมากกว่าอ่าวบางโปรง บริเวณเกาะสีชังนับว่ามีปริมาณลูกหอยอยู่ชุกชุมมาก มีลูกหอยมาเกาะวัสดุทุกเดือนตลอดปี อาจเป็นเพราะบริเวณที่ทำการทดลองวางวัสดุคือบริเวณท่าเรืออัษฎางค์ สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการสืบพันธุ์วางไข่และการเจริญเติบโตของตัวอ่อน จึงมีลูกหอยนางรมเจริญถึงขั้นลงเกาะมาเกาะบนวัสดุที่ทดลองมาก และในการศึกษาทดลองระยะเวลาที่ตรวจนับลูกหอยวัยเกล็ดบนวัสดุห่างกันประมาณ 1 เดือน ในช่วงที่แขวนวัสดุในทะเล 1 เดือนนี้อาจมีลูกหอยมาเกาะวัสดุ แต่ถูกอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมเช่น การที่วัสดุโผล่พ้นน้ำช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุดในแต่ละวันกินเวลานานต่างกัน ลูกหอยที่เกาะกับวัสดุแล้วอาจแห้งและหลุดไป โดยเฉพาะที่อ่าวบางโปรงระยะเวลาน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุดในแต่ละวันโดยเฉลี่ยนานมาก วัสดุโผล่พ้นน้ำในตอนกลางวันเป็นระยะเวลานาน ๆ ทำให้อัตราการเกาะของลูกหอยบริเวณอ่าวบางโปรงน้อยกว่าบริเวณเกาะสีชัง โดยที่บริเวณเกาะสีชังช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุดในแต่ละวันไม่นาน โอกาสที่ลูกหอยวัยเกล็ดจะรอดและยังเกาะอยู่กับวัสดุที่ทดลองจนถึงวันที่ตรวจวัสดุมีมากกว่า อัตราการเกาะบริเวณเกาะสีชังเมื่อเฉลี่ยทั้งปีจึงมากกว่าอ่าวบางโปรง

ในเดือนตุลาคมซึ่งเป็นเดือนที่บริเวณอ่าวบางโปรงมีปริมาณลูกหอยชุกชุมมากที่สุดอัตราการเกาะเฉลี่ย 25.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร บริเวณเกาะสีชังกลับมีอัตราการเกาะของลูกหอยน้อยกว่าคือ 11.07 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เดือนธันวาคมปริมาณ

ปริมาณลูกหอยของแต่ละบริเวณมีจำนวนใกล้เคียงกันคือ บริเวณเกาะสีชังเท่ากับ 11.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ทางอ่าวบางโปรงเท่ากับ 13.05 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เข้าสู่เดือนมกราคมบริเวณเกาะสีชังกลับมีอัตราการเกาะของลูกหอยสูงขึ้นเป็น 27.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในขณะที่บริเวณอ่าวบางโปรงอัตราการเกาะของลูกหอยลดลงเหลือแค่ 4.62 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

ในเดือนต่อ ๆ มาคือเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคมทางบริเวณเกาะสีชังจำนวนลูกหอยนางรมที่มาเกาะวัสดุลดน้อยลง ทางบริเวณอ่าวบางโปรงกลับเพิ่มจำนวนมากขึ้นเล็กน้อย และเริ่มลดลงเรื่อย ๆ ในขณะที่ทางเกาะสีชัง จำนวนลูกหอยกลับเพิ่มมากขึ้นจนมีมากในเดือนพฤษภาคมและเดือนสิงหาคม อัตราการเกาะเมื่อเทียบทั้ง 2 บริเวณในแต่ละเดือนจะเป็นไปในทางตรงกันข้าม คือในขณะที่อ่าวบางโปรงมีจำนวนลูกหอยมาเกาะวัสดุมาก ทางเกาะสีชังกลับมีจำนวนน้อย เมื่อเข้าสู่ช่วงเดือนมีนาคมถึงสิงหาคม จำนวนลูกหอยในบริเวณอ่าวบางโปรงมีน้อยมากแทบไม่พบเลย ทางฝั่งเกาะสีชังกลับเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมาก อาจเป็นเพราะในช่วงเดือนมีนาคม–สิงหาคมทางอ่าวบางโปรงน้ำลงกลางวัน ทำให้ลูกหอยที่เพิ่งลงเกาะมีอายุไม่กี่วันไม่สามารถทนต่อความร้อนได้จึงแห้งหลุดลายไป ส่วนทางฝั่งเกาะสีชังช่วงเดือนมีนาคมถึงสิงหาคมน้ำลงในเวลากลางคืน ทำให้ลูกหอยที่เกาะวัสดุไม่ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ในกลางวันเพราะกลางวันวัสดุจมอยู่ใต้น้ำ ลูกหอยที่ลงเกาะจึงมีโอกาสรอดจนมีขนาดโตขึ้น และพบเกาะวัสดุเป็นจำนวนมากกว่า

ในช่วงเดือนมกราคมบริเวณเกาะสีชังเป็นระยะเวลาที่อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมมากช่วงหนึ่งคล้ายกับระยะที่มีปริมาณชุกชุมในบริเวณอื่นเช่น บริเวณคลองสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา มีปริมาณชุกชุมอยู่ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ (พรหมานนท์, และคณะ, 2521) บริเวณลำคลองนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ฤดูเกิดของลูกหอยนางรม C. lugubris มีหนาแน่นในช่วงกลางเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2517 (พรหมานนท์, 2517) บริเวณปากแม่น้ำปราณ อำเภอปราณ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีลูกหอย

เกาะวัสดุมากที่สุดในเดือนธันวาคม 2509 (หงษ์พร้อมญาติ, 2510) แต่ระหว่างช่วงเดือนสิงหาคม 2524 ที่บริเวณเกาะสีชัง นับเป็นช่วงที่มีลูกหอยมาเกาะวัสดุมากที่สุดซึ่งระยะนี้ไม่เหมือนกันระยะการเกิดของลูกหอยในบริเวณอื่น ๆ รวมทั้งอ่าวบางโปรงอาจเป็นเพราะเป็นคนละสถานที่ และแต่ละปีสภาพแวดล้อมก็แตกต่างกันออกไป ฤดูกาลเกิดและปริมาณชุกชุมจึงต่างกันในแต่ละบริเวณ

1.3 การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างซีเมนต์และแผ่นยาง

พบว่าอัตราการเกาะระหว่างวัสดุ 2 ชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งทางเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง ผลการทดลองแสดงว่าแผ่นยางสามารถใช้เป็นวัสดุล่อให้ลูกหอยนางรมมาเกาะได้ดีเท่า ๆ กับวัสดุประเภทซีเมนต์เมื่อเทียบต่อพื้นที่ผิวเท่ากัน

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมที่ระดับ 0–30 และ 30–60 เซนติเมตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 2 บริเวณ แสดงว่าซีเมนต์แบบถังกลมสามารถใช้วางซ้อนกันได้ โดยที่อัตราการเกาะของอันบนและอันล่างใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้เพิ่มผลผลิตและประหยัดเนื้อที่ได้อีกมาก ทางฝั่งเกาะสีชังอัตราการเกาะของหอยนางรมบนซีเมนต์เฉลี่ยตลอด 12 เดือน เท่ากับ 25.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร อัตราการเกาะมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม 71.8/600 ตารางเซนติเมตร นับว่ามากพอควรต่อการทำฟาร์มหอยนางรมหรือการรวบรวมลูกหอยนางรมจากธรรมชาติ จากตารางที่ 29 บริเวณคลองสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา มีลูกหอยเกาะบนท่อซีเมนต์มากที่สุดในเดือนมกราคม 2521 เท่ากับ 33.3 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เฉลี่ยจำนวนหอยนางรมตลอด 12 เดือนเท่ากับ 11.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร (พรหมานนท์, 2521) นับว่าอัตราการเกาะที่เกาะสีชังมากกว่าบริเวณคลองสะกอม จังหวัดสงขลา บริเวณอ่าวบางโปรงอัตราการเกาะบนซีเมนต์เฉลี่ยตลอด 12 เดือนมีแค่ 6.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร อัตราการเกาะมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายนเท่ากับ 21.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เป็นบริเวณที่มีปริมาณลูกหอยมาเกาะน้อยกว่า ทั้ง ๆ ที่

บริเวณอ่าวบางโปรงเป็นบริเวณที่ชาวบ้านทำฟาร์มหอยนางรมอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการเกาะบริเวณแหลมเท่น จังหวัดชลบุรี ซึ่งใช้วัสดุประเภทซีเมนต์ล่อให้หอยลงเกาะตลอดเวลา 12 เดือน พฤษภาคม 2504–เมษายน 2505 เฉลี่ยอัตราการเกาะของหอยนางรมเท่ากับ 113.5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร นับว่าปริมาณมากกว่าบริเวณอ่าวบางโปรงที่ทำการศึกษามาก อาจเป็นเพราะคนละบริเวณและเวลาที่ผ่านมานานแล้ว สภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปมาก เดิมบริเวณอ่าวบางโปรงอาจเป็นบริเวณที่มีลูกหอยชุกชุม แต่ปัจจุบันฟาร์มหอยนางรมหลายแห่งไม่ได้รับการดูแล และพื้นทะเลก็เป็นไปด้วยโคลนตมมาก การทำฟาร์มหอยนางรมก็ยิ่งถอยร่นไปในทะเลที่ลึกกว่านี้ นับว่าบริเวณอ่าวบางโปรงที่ทำการทดลองเป็นบริเวณที่ไม่เหมาะสมต่อการทำฟาร์มหอยนางรม เพราะอัตราการเกาะของหอยนางรมมีจำนวนน้อยมาก

เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างซีเมนต์และแผ่นยางที่เกาะสีชังและอ่าวบางโปรงตลอดระยะเวลา 12 เดือน จากรูปที่ 19 และ 20 จะเห็นว่าในแต่ละเดือนอัตราการเกาะบนวัสดุทั้ง 2 ชนิดจะใกล้เคียงกัน เดือนใดลูกหอยเกาะบนแผ่นยางมาก บนซีเมนต์ก็มาก ถ้าหอยนางรมเกาะแผ่นยางน้อยบนซีเมนต์ก็น้อยตามไปด้วย แสดงว่าลูกหอยนางรมมีความชอบเกาะวัสดุทั้ง 2 ชนิดเท่า ๆ กัน ถึงแม้ว่าวัสดุประเภทซีเมนต์จะเป็นวัสดุที่มีผู้นิยมใช้ล่อให้หอยนางรมเกาะ ในผลการศึกษาเกี่ยวกับการเกาะของหอยนางรมในบริเวณต่าง ๆ เช่น Thomson (1950), Korringa (1940), Cranfield (1968), พรหมานนท์ (2505ล 2510, 2514-2515) และ Schaefer (1937) ซีเมนต์สามารถใช้เป็นวัสดุที่ล่อให้หอยนางรมมาเกาะได้มาก ซึ่ง Cranfield (1970) กล่าวว่าลูกหอยชอบเกาะบนพื้นผิววัสดุที่ขรุขระและมืดทึบเหมือนวัสดุพวกซีเมนต์ ส่วนวัสดุประเภทยางที่มีผู้ทดลองใช้เป็นวัสดุล่อให้ลูกหอยนางรมเกาะปรากฏว่าใช้ได้ผลดี เช่น มหาวิทยาลัยเวสต์อินดีส (กู๊ดเยียร์, ม.ป.ป manuscript) ใช้ยางนอกล้อรถยนต์เปรียบเทียบกับวัสดุต่าง ๆ เช่น ไม้ไผ่ เปลือกหอย กระเบื้องมุงหลังคา ปรากฏว่าหอยนางรมชอบเกาะบนยางล้อรถยนต์มากกว่าวัสดุอื่น ๆ เฉลี่ยอัตราการเกาะประมาณ 20–30 ตัว/พื้นที่ 35 ตารางนิ้ว หรือประมาณ 54.8–82.3 ตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองที่เกาะสีชัง อัตราการเกาะสูงสุดในเดือนสิงหาคม 2524 เฉลี่ยเท่ากับ 67.9 ตัว/พื้นที่ 600 เซนติเมตร

Wedler (1980) ทดลองใช้วัสดุประเภทต่าง ๆ ที่หาง่ายและราคาถูกเช่น แผ่นพลาสติก เปลือกหอย ยางนอกรถยนต์ แผ่น Eternite trays และรากไม้โกงกาง ผลปรากฏว่ายางนอกรถยนต์สามารถใช้เป็นวัสดุที่ลอลูกหอยได้ดีกว่า Elernite trays และรากไม้โกงกาง อัตราการเกาะบนแผ่นยางจากการทดลองของเขาประมาณ 60–90 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

การที่ยางนอกรถยนต์สามารถใช้เป็นวัสดุสำหรับล่อให้ลูกหอยเกาะได้ดีเท่ากับซีเมนต์ จะเป็นประโยชน์ต่อการทำฟาร์มหอยนางรมซึ่งวัสดุประเภทซีเมนต์นับวันมีแต่ราคาจะสูงขึ้น ทั้งยังขนย้ายลำบาก ค่าจ้างหล่อก็แพงขึ้นทำให้ไม่อาจขยายการเพาะเลี้ยงหอยนางรมออกไปมากได้เพราะมีปัญหาเรื่องราคาวัสดุแพงขึ้นไม่คุ้มกับทุนที่ลงไป การนำเอายางนอกรถยนต์ซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้กลับมาใช้ประโยชน์อีก จะเป็นการประหยัดการลงทุนค่าวัสดุไปได้มาก และยังมีข้อดีกว่าซีเมนต์อีกคือ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ทำให้สามารถย้ายลูกหอยนางรมไปสู่แหล่งที่อุดมสมบูรณ์ได้ เมื่อสภาพแวดล้อมของน้ำบริเวณเดิมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตเช่น เกิดการเน่าเสียของน้ำ การมีน้ำจืดไหลท่วมลงมา การที่น้ำลงกลางวันเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ลูกหอยขาดอาหารและตาย การมีสารพิษในน้ำ ฯลฯ ทั้งยังสามารถนำยางรถยนต์ไปแขวนล่อลูกหอยในบริเวณที่มีลูกหอยชุกชุม เมื่อลูกหอยมาเกาะแล้วจึงย้ายไปแขวนในแพซึ่งอยู่ในทะเลที่ลึกกว่า มีอาหารอุดมสมบูรณ์กว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกหอยโตเต็มวัยแล้ว ทำเป็นอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงหอยนางรมได้ตามชายฝั่งทะเล นับว่ายางนอกรถยนต์เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำมาล่อลูกหอย ตามความคิดเห็นของ Medcof(1961) คือ เป็นวัสดุที่สามารถแยกแกะลูกหอยออกได้ง่ายเพราะด้านในของยางรถยนต์เรียบสามารถแกะตัวหอยนางรมออกได้โดยไม่เสียหาย, เป็นวัสดุที่มีความคงทน และเป็นวัสดุที่หาง่ายราคาถูก แต่ยางนอกรถยนต์ก็มีข้อเสียตามความคิดเห็นของ Wedler (1980) คือสิ้นเปลืองแรงงานในการเตรียมการเช่น การตัดยางเป็นชิ้น ๆ การร้อยยางเป็นชุด และการคิดตั้งจึงเหมาะสำหรับบริเวณที่ค่าจ้างแรงงานถูก

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุประเภทซีเมนต์ ณ บริเวณต่าง ๆ กัน

รูปแบบของวัสดุ	บริเวณที่วางวัสดุ	อัตราการเกาะเฉลี่ย 12 เดือน (จำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร)		อัตราการเกาะสูงสุด (จำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร)		เอกสารอ้างอิง
		ระยะเวลา	อัตราการเกาะ	ระยะเวลา	อัตราการเกาะ	
แผ่นซีเมนต์ขนาด 10 x 15 นิ้ว	แหลมแท่น จังหวัดชลบุรี	พฤษภาคม 2504 ถึงเมษายน 2505	113.5	พฤษภาคม 2504	272.3	พรหมานนท์ (2505)
แผ่นซีเมนต์ขนาด 10 x 15 นิ้ว	แหลมแท่น จังหวัดชลบุรี	มกราคม – ธันวาคม 2506	122.4	20–30 ตุลาคม 2506	143.5	พรหมานนท์ (2510)
แผ่นซีเมนต์ขนาด 10 x 15 นิ้ว	แหลมแท่น จังหวัดชลบุรี	มกราคม – ธันวาคม 2507	64	20–30 ตุลาคม 2507	133.4	พรหมานนท์ (2510)
แผ่นซีเมนต์ ขนาด 25 x 30 x 3 ซม.	ลำคลองบ้านนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา	มกราคม – ธันวาคม 2514	4.1	15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ 2514	37	พรหมานนท์ (2514–2515)
แผ่นซีเมนต์ ขนาด 25 x 30 x 3 ซม.	ลำคลองบ้านนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา	มกราคม – มิถุนายน 2515	11.5	15 มกราคม – 15 มีนาคม 2515	47.4	พรหมานนท์ (2514–2515)
ท่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 13 ซม. สูง 44 ซม. หนา 1 ซม.	คลองสะกอม จังหวัดสงขลา	ธันวาคม 2520 – พฤศจิกายน 2521	11.2	มกราคม 2521	33.3	พรหมานนท์ และคณะ (2521)
ท่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 65 ซม. สูง 30 ซม.	อ่าวบางโปรง จังหวัดอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี	ตุลาคม 2523 – กันยายน 2524	6.2	22 กันยายน 2523 – 18 ตุลาคม 2523	25	ผลจากการศึกษา
ท่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 65 ซม. สูง 30 ซม.	เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี	ตุลาคม 2523 – กันยายน 2524	25.8	23 เมษายน 2524 – 22 พฤศจิกายน 2524	71.8	ผลจากการศึกษา

1.4 การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม โดยดูความแตกต่างในระหว่างความลึกของน้ำ และด้านบนด้านล่างของวัสดุ

Cole & Knight Jones (1949) กล่าวว่าพฤติกรรมการลงเกาะของลูกหอยในทะเล อาจมีอิทธิพลมาจากระดับความลึกของแผ่นวัสดุที่วางล่อในน้ำ ซึ่งจากผลการศึกษาที่บริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรงพบว่าอัตราการเกาะของหอยนางรมในแต่ละระดับความลึก คือ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 เซนติเมตรจากพื้นดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ระดับน้ำที่ลูกหอยเกาะมากที่เกาะสีชังคือ ระดับที่อยู่สูงจากพื้นทะเล 45 เซนติเมตร อัตราการเกาะเฉลี่ย 55.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือที่ระดับ 60 เซนติเมตร อัตราการเกาะ 49 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ส่วนที่บริเวณอ่าวบางโปรง ระดับที่ลูกหอยเกาะมากที่สุดคือ ระดับ 60 เซนติเมตร อัตราการเกาะเท่ากับ 28.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือที่ระดับ 75 เซนติเมตร อัตราการเกาะเท่ากับ 23.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร การที่ลูกหอยชอบเกาะที่ระดับ 45–75 เซนติเมตรมากกว่าระดับบน ๆ คือ 90, 105 และ 120 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะระดับที่อยู่เหนือจากพื้นทะเลมีโอกาสโผล่พ้นน้ำมากกว่าเมื่อเวลาน้ำลง ทำให้ช่วงเวลาที่วัสดุจมอยู่ใต้น้ำเพื่อให้ลูกหอยสำรวจพื้นผิวที่จะลงเกาะน้อย อัตราการเกาะของลูกหอยจึงน้อยกว่า เหมือนกับที่ Thomson (1950) รายงานว่าวัสดุที่วางอยู่ในน้ำระดับต่ำจะมีลูกหอยนางรม C. commercialis เกาะมากกว่าระดับบน โอกาสที่ลูกหอยมาเกาะก็มีมากกว่า อุบลพันธ์ (2522) แสดงความคิดเห็นว่าอิทธิพลของช่วงเวลาที่วัสดุจมอยู่ในน้ำถ้าบริเวณที่วางวัสดุเป็นเขตน้ำขึ้น–น้ำลง เช่นที่บริเวณอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ลูกหอยนางรม C. commercialis ลงเกาะบนแผ่นซีเมนต์ที่วางที่ระดับ 40 เซนติเมตรก่อนพวกที่อยู่เหนือจากพื้นดิน 70–100 เซนติเมตร

จากผลการศึกษาลูกหอยเกาะที่ระดับ 45–70 เซนติเมตร มากกว่าระดับ 15, 30, 90, 105, 120 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระดับกลาง ๆ น้ำ ไม่สูงหรือต่ำเกินไปเหมือนกัน

กับผลการทดลองของ หงษ์พร้อมญาติ (2510) ที่ศึกษาอัตราการเกาะของลูกหอยนางรม ที่บริเวณปากแม่น้ำปราณ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์โดยแขวนเปลือกหอย (Placuna sp.) ตั้งแต่ระดับ 50–105 เซนติเมตร จากระดับผิวน้ำ ผลพบว่าลูกหอยเกาะที่ระดับ 75–95 เซนติเมตร มากที่สุด และอาจเกี่ยวกับอิทธิพลของแสง Quayle (1980) กล่าวว่าเมื่อลูกหอยเจริญถึงขั้นที่จะลงเกาะแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาการและพฤติกรรมในการเลือกหาพื้นผิวที่เหมาะสมสำหรับลงเกาะ Bayne (1969), Thomson (1950), Walne (1966) ได้ทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงต่ออัตราการเกาะของหอยนางรมต่าง ๆ ได้รายงานผลในทำนองเดียวกันว่าลูกหอยชอบเกาะบนวัสดุที่ความเข้มของแสงพอเหมาะไม่สว่างหรือมืดมากเกินไป ในการทดลองศึกษาวัสดุที่ระดับ 15–30 เซนติเมตร มีลูกหอยเกาะน้อยกว่าที่ระดับ 45–75 เซนติเมตร อาจเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงเข้ามาเกี่ยวข้องที่ต้องไม่เป็นบริเวณที่มืดมากเกินไป Bayne (1969) รายงานว่าความเข้มข้นของแสงช่วง 1,000–1,250 lux จะเหมาะที่สุดต่อการเกาะของลูกหอย ความเข้มข้น 0–250 lux เป็นช่วงที่ลูกหอยมาเกาะน้อย เพราะความเข้มข้นของแสงน้อยมากเกือบมืด แต่อิทธิพลของแสงนี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัด ยังอาจมีอิทธิพลอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องอีกซึ่งต้องอาศัยการทดลองวิจัยต่อไป

1.5 การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม ในระหว่างด้านล่างและด้านบนของวัสดุ

จากผลการศึกษาทั้ง 2 บริเวณ พบว่าอัตราการเกาะบนด้านล่างและด้านบนของวัสดุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่อัตราการเกาะด้านล่างมากกว่าด้านบน เมื่อเปรียบเทียบผลจากการศึกษากับความชอบลงเกาะของหอยนางรมชนิดต่าง ๆ ที่มีผู้ทำการทดลองมาแล้วพบว่าผลคล้ายคลึงกันคือลูกหอยชอบเกาะด้านล่างของผิววัสดุมากกว่าด้านบน ตามตารางที่ 30 มีส่วนน้อยที่พบว่าลูกหอยนางรมชอบเกาะด้านบนมากเช่น Yokota (1936), Bonnot (1937), Miyazaki (1938) และ Korringa (1940) ส่วนที่พบว่าเกาะด้านบนและด้านล่างใกล้เคียงกันเช่น Butler (1954), Shaw (1967) และ Cranfield (1970)

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบความชอบลงเกาะของหอยนางรมชนิดต่าง ๆ ที่เกาะด้านล่างและด้านบนของวัสดุ

ชนิด	ด้านล่าง	ด้านบน	เอกสารอ้างอิง	
C. virginica	+		Nelson	1927
O. lurida	+		Hopkin	1935
C. gigas		+	Yokata	1936
O. lurida		+	Bonnot	1937
C. gigas	+		Schaefer	1937
C. gigas		+	Miyazaki	1938
O. edulis	+		Cole & Knight Jones	1939
O. edulis		+	Korringa	1940
C. commercialis	+		Thomson	1950
O. virginica	+		Sieling	1950
O. edulis	+		Knight-Jones	1951
C. virginica	+	+	Butter	1954
C. virginica	+		Medcof	1955
Crassostrea sp.	+		หงษ์พร้อมญาติ	2510
C. virginica	+	+	Shaw	1967
C. virginica	+		Crisp	1969
O. edulis	+	+	Bayne	1969
C. virginica	+		Hidu	1969
O. lutaria	+	+	Cranfield	1970
C. commercialis	+		จากผลการศึกษา	

Thomson (1950) ให้เหตุผลว่าการที่ด้านล่างมีลูกหอยเกาะมากกว่าด้านบน เพราะด้านบนมีตะกอนและความสกปรกที่มากับกระแสน้ำตกลงบนวัสดุด้านบนมาก เมื่อลูกหอยเลือกพื้นผิวที่จะลงเกาะลูกหอยไม่สามารถลงเชื่อมกับพื้นผิวที่เต็มไปด้วยตะกอนทางด้านบนได้ ส่วนทางด้านล่างมีลูกหอยเกาะมากกว่าเพราะไม่มีตะกอนทับถม และทางด้านบนได้รับแสงมากเกินไป ด้านล่างมีแสงพอเหมาะอัตราการเกาะจึงมากกว่า จากการศึกษาด้านบนของวัสดุที่ตะกอนตกทับถมมาก โดยเฉพาะในแผ่นล่างใกล้กับพื้นทะเล ที่อ่าวบางโปรงมีตะกอนดินโคลนมาก น้ำขุ่น ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนและโคลนมากบนวัสดุด้านบน และแผ่นวัสดุด้านบนก็ได้รับความร้อนจากแสงแดดที่ส่องลงมามากลูกหอยจึงว่ายน้ำหลบไปในที่ร่ม คือด้านล่างของวัสดุและลงเกาะกับวัสดุด้านล่างนั้น

1.6 <u>การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม ระหว่างวัสดุที่แช่น้ำตลอดเวลากับวัสดุที่โผล่พ้นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น–น้ำลง</u>

ผลพบว่าอัตราการเกาะของลูกหอยระหว่างวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลากับวัสดุที่โผล่พ้นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น–น้ำลง พบว่าความแตกต่างนั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่วัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาจะมีสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพแบบเกาะติดมาเกาะบนวัสดุที่ทดลองศึกษาเช่น เพรียง, ไบรโอซัว, ฟองน้ำ และอื่น ๆ สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพแบบเกาะติดเหล่านี้อาจมาเกาะก่อนลูกหอย ทำให้ลูกหอยที่เกาะบนสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพแบบเกาะติด เชื่อมตัวไม่แน่นและหลุดไปเหมือนที่ Shaw (1967) รายงานว่าถ้าวางวัสดุในน้ำทะเลก่อนหรือหลังฤดูวางไข่ของหอยนางรมมากเกินไป วัสดุเหล่านั้นจะมีสิ่งมีชีวิตแบบเกาะติดชนิดอื่น ๆ ปกคลุมมาก ทำให้ลูกหอยเกาะน้อยเพราะถูกแย่งที่หรือลูกหอยไม่สามารถลงเกาะบนผิววัสดุที่มีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเกาะอยู่มาก ๆ เช่นนั้นได้ จึงทำให้อัตราการเกาะของลูกหอยบนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาไม่แตกต่างจากอัตราการเกาะบนวัสดุที่โผล่พ้นน้ำบ้าง

เตมียวณิชย์ และคณะ (2524) รายงานว่าเมื่อวางยางรถยนต์เก่าที่ทดลองศึกษาทำเป็นปะการังเทียมบริเวณเกาะสีชังพบว่า มีสิ่งมีชีวิตที่มาเกาะบนปะการังเทียมมากแม้ว่าระยะเวลาผ่านไปได้เพียง 1 เดือน โดยเฉพาะเพรียง 2 สกุลคือ สกุล Balanus และสกุล Chthalmalus ตลอดจนสาหร่าย Lyngbya sp, Pleurosigma sp. เหมือนกับผลการทดลองศึกษาที่พบเพรียงเกาะบนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลามาก ทำให้ลูกหอยนางรมถูกแย่งที่ เมื่อตรวจนับจำนวนลูกหอยวัยเกล็ดบนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลา จึงเป็นพวกที่รอดจากการถูกเบียดถูกแย่งที่หรือไม่หลุดออกจากวัสดุในช่วงระยะเวลา 1 เดือนเท่านั้นอาจจะน้อยจากที่เกาะจริง ๆ ได้

1.7 การเปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมที่เจริญเติบโตในแต่ละบริเวณคือเกาะสีชัง อ่าวบางโปรง และวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาที่เกาะสีชัง

เปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมอายุ 11 เดือน ในแต่ละบริเวณพบว่าขนาดของหอยนางรมที่เกาะบนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาที่เกาะสีชังมีขนาดโตที่สุด ความกว้างเฉลี่ย 450 มิลลิเมตร ความสูงเฉลี่ย 509.8 มิลลิเมตร ขนาดของหอยนางรมที่เกาะบนยางที่โผล่พ้นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงมีความกว้างเฉลี่ย 298.4 มิลลิเมตร ความสูงเฉลี่ย 333.2 มิลลิเมตร ขนาดของหอยนางรมที่อ่าวบางโปรงอายุ 11 เดือน มีความกว้างแค่ 171 มิลลิเมตร ความสูง 181.1 มิลลิเมตร แทบไม่มีการเจริญเติบโตขึ้นเลยเปรียบเทียบความแตกต่างทั้ง 3 บริเวณมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลามีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด เหมือนกับผลการทดลองของ Summer (1980) รายงานว่าการเจริญเติบโตของลูกหอยนางรม (C. gigas) ที่จมใต้น้ำตลอดเวลาโตดีกว่าที่โผล่พ้นน้ำ 30–40 % Quayle (1969) รายงานว่าลูกหอยนางรมที่จมใต้น้ำตลอดเวลาโตดีกว่าที่อยู่ตามแนวน้ำขึ้น–น้ำลง ซึ่งมีโอกาสโผล่พ้นน้ำแสดงว่าในการทำฟาร์มหอยนางรมถ้าวางวัสดุให้ลูกหอยนางรมเกาะแล้ว ควรย้ายลูกหอยไปเลี้ยงในทะเลใต้เขตน้ำขึ้น–น้ำลง เพื่อวัสดุจะจมใต้น้ำตลอดเวลา ทำให้หอยนางรมได้รับอาหารตลอดเวลา และมีการเจริญเติบโตดี

เมื่อเปรียบเทียบคนละสถานที่คือ เกาะสีชังและอ่าวบางโปรงพบว่า ขนาดของหอยนางรมบริเวณเกาะสีชังโตกว่าที่อ่าวบางโปรงมาก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าบริเวณอ่าวบางโปรงที่ทำการศึกษาเป็นบริเวณที่ไม่เหมาะสมในการทำฟาร์มหอยนางรม เพราะการเจริญเติบโตไม่ดีอาจเนื่องจากอาหารไม่อุดมสมบูรณ์ สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และลูกหอยได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์มากเกินไป ทางบริเวณเกาะสีชังแม้ว่าวัสดุจะมีการโผล่พ้นน้ำบ้างแต่การเจริญเติบโตก็ดีกว่าทางอ่าวบางโปรง

1.8 <u>การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมในวัสดุ 5 ชนิด ยาง พีวีซี กระเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอยตะโกรม (C. lugubris) และเปลือกหอยแฉลบ (Placuna sp.)</u>

จากการทดลองใช้วัสดุ 5 ชนิดคือ ยาง พีวีซี กระเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอยตะโกรม (C. lugubris) และเปลือกหอยแฉลบ (Placuna sp.) พบว่าเปลือกหอยตะโกรมมีอันตรายการเกาะของลูกหอยนางรมมากที่สุด 140 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เหมือนกับผลของ Shaw (1967) ที่ทดลองใช้กระเบื้องแผ่นเรียบและเปลือกหอยนางรมล่อให้ลูกหอยเกาะพบว่าในราวต้นเดือนสิงหาคม 1963 พบว่าอัตราการเกาะบนเปลือกหอยมากกว่าบนกระเบื้องแผ่นเรียบประมาณ 2 เท่า Bayne (1969) รายงานว่าการที่เปลือกหอยมีลูกหอยมาเกาะมากอาจเกี่ยวกับสิ่งเร้าทางเคมี เมื่อนำน้ำจากเนื้อหอยมาหาผิววัสดุจะชักนำลูกหอยให้เกาะมากขึ้น ซึ่งเปลือกหอยที่นำมาใช้ทดลองแช่วนอาจชักนำให้ลูกหอยมาเกาะมาก เพราะยังมีสารจากเนื้อเยื่อหอยหลงค้างอยู่ จึงชักนำให้ลูกหอยมาเกาะได้มากกว่าวัสดุอื่น ส่วนการที่เปลือกหอยตะโกรมชักนำการเกาะได้มากกว่าเปลือกหอยแฉลบอาจเป็นเพราะมีความจำเพาะต่อกลุ่มเดียวกันคือ เป็นหอยนางรมในสกุล Crassostrea เหมือนกันหรือเปลือกหอยแฉลบอาจมีความเรียบมันมากกว่าลูกหอยจึงไม่ชอบเกาะ

ส่วนวัสดุประเภทยางมีอัตราการเกาะเท่ากับ 42.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาจากเปลือกหอยตะโกรม แสดงว่ายางสามารถใช้เป็นวัสดุล่อลูกหอยได้ดี ตรงกับผลการทดลองของ Wedler (1980) ที่รายงานว่าเปลือกหอยนางรมมีอัตราการเกาะเฉลี่ย 60–300 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือยางนอกรถยนต์มีอัตราการเกาะ 60–90 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

กระเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอยแฉลบ และพีวีซี มีอัตราการเกาะใกล้เคียงกันคือ 33.2, 30.9 และ 28.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับบางส่วนจากผลการศึกษาคล้ายกับผลการทดลองของ เตมียวณิชย์ และคณะ (2521) รายงานว่าแผ่นยางเป็นวัสดุที่มีหอยนางรมเกาะมากที่สุด รองลงมาคือกระเบื้องแผ่นเรียบ และพีวีซีมีอัตราการเกาะน้อยกว่าบนยางและกระเบื้องแผ่นเรียบ

จะเห็นว่าเปลือกหอยนางรมและยางนอกรถยนต์เป็นวัสดุที่เหมาะสมจะใช้เป็นวัสดุล่อให้หอยนางรมเกาะในสภาพธรรมชาติได้ดี เพราะมีอัตราการเกาะของลูกหอยมากเป็นวัสดุหาง่ายราคาถูกและมีความทนทานสูง เหมาะที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการทำฟาร์มหอยนางรมตามชายฝั่งเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

2. ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2.1 พัฒนาการขั้นต้นของไข่ของหอยนางรม (C. commercialis)

พ่อ–แม่พันธุ์ที่นำมาทำการกระตุ้น เป็นพวกที่มีขนาดใหญ่และอายุมากกว่า 1 ปี และอยู่ในช่วงเดือนกันยายน–ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่หอยนางรมมีความอุดมสมบูรณ์มาก เมื่อเปิดฝาดูจะเห็นอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์หนาเต็มไปด้วยไข่หรือน้ำเชื้อ ซึ่งตรงกับที่ พรหมานนท์ (2511) รายงานว่าหอยนางรมปากจีบ C. commercialis จะอ้วนช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคมและอีกช่วงในเดือนเมษายน–พฤษภาคม

ไข่หอยนางรม C. commercialis ที่ยังไม่ได้ถูกผสมมีรูปร่างค่อนข้างรี กว้างประมาณ 39.8–42.8 um ยาวประมาณ 43.9–51 µm ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับไข่หอยนางรมสกุล Crassostrea ชนิดอื่น ๆ เช่น จารยะพันธ์ (2522) วัดขนาดของไข่หอยนางรมที่ยังไม่ได้รับการผสมของ C. lugubris มีรูปร่างค่อนข้างรีกว้างประมาณ 30–45 µm ยาวประมาณ 55–70 µm Galtsoff (1964) วัดขนาดของไข่หอยนางรมที่ยังไม่ได้รับการผสมของ C. virginica กว้างประมาณ 35–55 µm ยาว 55–75 µm ซึ่งมีรูปร่างค่อนข้างรีเหมือนกัน ตารางเปรียบเทียบไข่หอยนางรมที่ปฏิสนธิของ C. commercialis กับขนาดของไข่หอยนางรมชนิดต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 31

หอยนางรมปากจีบ C. commercialis จัดอยู่ใน genus Crassostrea ซึ่งหอยในสกุลนี้จะมีขนาดไข่เล็กกว่าสกุล Ostrea เพราะไข่ของสกุล Ostrea จะอยู่ที่ซึ่งเหงือก (gill lamellae) จากที่นี่จะถูกขับออกมาทาง Ostia ส่วนกับทิศทางของกระแสน้ำเข้า (inhalent chamber) และไข่จะอยู่ที่บริเวณทางกระแสน้ำเข้าของ mantle cavity ไข่อาจฟักอยู่หลายวันขึ้นอยู่กับชนิดของหอยในสกุล Ostrea จนกระทั่งน้ำเชื้อผ่านเข้ามาทาง feeding current เกิดการปฏิสนธิและพัฒนาการอยู่ที่ inhalent chamber จนกระทั่งถึงขั้นมีเปลือก จึงถูกขับออกมาสู่ภายนอก แต่ในสกุล Crassostrea ไข่จะถูกขับออกมาเกิดการปฏิสนธิภายนอก โดยหอยขยับเปลือกขับไข่ออกมาทาง inhalent current โดยจะมีการขยับเปลือกเป็นระยะ ๆ ไข่จึงมีขนาดเล็กกว่าเพราะไม่มีการฟักอยู่ที่ inhalent chamber ส่วนน้ำเชื้อจะถูกขับออกมาทาง exhalent current ขณะที่หอยปล่อยน้ำเชื้อจะเห็นเป็นสายขาวขุ่นออกมาทาง exhalent current

น้ำเชื้อของหอยนางรม C. commercialis หลังจากถูกปล่อยออกมาพวกที่แข็งแรงจะว่ายน้ำรวดเร็วและมีความว่องไวดี ในการทดลองที่ความเค็ม 27 ส่วนในพันอุณหภูมิ 25.8°ซ ในช่วง 2 ชั่วโมงแรก น้ำเชื้อจะมีความว่องไวแข็งแรงดี หลังจาก 2 ชั่วโมงไปแล้วจะเริ่มลดความว่องไวและเริ่มตาย คล้ายกับอายุของน้ำเชื้อในหอยนางรมชนิดอื่นที่มี

ตารางที่ 31 ขนาดของไข่ที่ปฏิสนธิแล้วของ Crassostrea commercialis เปรียบเทียบกับขนาดของไข่หอยนางรมชนิดต่าง ๆ

Species	Diameter หน่วย µm	เอกสารอ้างอิง
Ostrea gigas	51-58	Fujita 1929
Ostrea gigas	46-53	Anemiya 1928
Ostrea rivularis	49-50	Anemiya 1928
Ostrea echinata	48-55	Anemiya 1928
Ostrea nippona	47-55	Anemiya 1928
Ostrea circumpicta*	102-130	Seki 1934
Ostrea densellamellosa*	90-110	Anemiya 1928
Ostrea virginica	50	Fuijta 1929
	45-62	Loosanoff & Davis 1963
Ostrea lulida*	105	Hori 1933
Crassostrea lugubris	50-55	จารยะพันธุ์ 2522
Crassostrea commercialis	41-47	จากผลการศึกษา

* laviparous species (ออกลูกเป็นตัว)

ความว่องไวในระยะแรก ๆ ที่ถูกปล่อยออกมา และมีอายุสั้นเพียงไม่กี่ชั่วโมง เช่น น้ำเชื้อของ C. virginica จะลดความว่องไวลงภายในเวลา 4–5 ชั่วโมงหลังจากถูกปล่อยออกมา (Galtsoff, 1964) ถ้าแช่น้ำเชื้อในอุณหภูมิ 10°ซ น้ำเชื้อยังคงมีความสามารถทำการผสมได้ถึง 24 ชั่วโมง

ในหอยตัวเมียไข่ถูกขับออกมาจากอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ออกสู่ภายนอกทาง Ostia สวนทิศทางกับกระแสน้ำเข้า หอยมีการขยับเปลือกเป็นระยะ ๆ ประมาณ 3–6 ครั้งต่อนาที โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อปิด–เปิดฝา และ mantle edges ผลการสังเกตนี้เหมือนกับผลการศึกษาของ Galtsoff (1964)ที่ศึกษาการเปิด–ปิดฝาของ C. virginica ในขณะออกไข่ มีช่วงประมาณ 3–4 ครั้งต่อนาที จารยะพันธุ์ (2522) สังเกตอัตราการออกไข่ใน C. lugubris ได้ประมาณ 5–10 ครั้งต่อนาที แต่ความเร็วในการปิด–เปิดฝาขณะออกไข่นอกจากจะแตกต่างกันตามชนิดของหอยนางรมแล้วยังอาจเกี่ยวกับ อายุ, ขนาด, ความสมบูรณ์ของหอยนางรมแต่ละตัวด้วย

ไข่และน้ำเชื้อเกิดการปฏิสนธิขึ้นในน้ำทะเล น้ำเชื้อจะเกาะรอบ ๆ ไข่เป็นจำนวนมากแต่มีเพียงตัวเดียวที่ทำการผสมกับไข่ได้ เมื่อผสมแล้วผนังของไข่จะหนาขึ้น (รูปที่ 32) เรียก Fertilization membrane เป็นการป้องกันไม่ให้สเปริมตัวอื่นเข้ามาผสมได้อีก ถัดจาก Fertilization membrane เข้าไปจะเป็น Vitelline membrane และ subcortical particle ตามลำดับ (Galtsoff, 1964)

หลังจากนั้นภายใน 20 นาที จะมี polar body เกิดขึ้น (รูปที่ 33) จากนั้นไข่จะมีการพัฒนาการตามขั้นตอนจนเป็นระยะ Trochophore เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาที่ตัวอ่อนใช้ในการพัฒนาการของไข่หอยนางรมชนิดอื่นเช่น C. virginica, O. gigas และ C. lugubris จากตารางที่ 32 พบว่าไข่ของ C. commercialis มีการพัฒนาการเร็วกว่าชนิดอื่น ภายในเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที ตัวอ่อนเจริญถึงขั้น Swimming blastula

ในขณะที่ C. lugubris ใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง 30 นาที C. virginica ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง 30 นาที และ O. gigas ใช้เวลาถึง 8 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ตัวอ่อนใช้ในการพัฒนาการนอกจากจะแตกต่างตามชนิดของหอยนางรมแล้วยังอาจเกี่ยวข้องกับสภาพทางฟิสิกส์ของน้ำที่เพาะฟักลูกหอย, ความเค็มของน้ำ, อุณหภูมิ, ความหนาแน่นของไข่ในถังเพาะฟักแน่นมากเกินไป, พ่อ–แม่พันธุ์ไม่มีความสมบูรณ์ หรือทำการกระตุ้นพ่อ–แม่พันธุ์โดยที่หอยมีการออกไข่ไปแล้ว สภาพต่าง ๆ อาจมีผลทำให้การพัฒนาการของไข่ผิดปกติ เร็วหรือช้าเกินไปได้ จารยะพันธ์ (2522) ทดลองศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการพัฒนาการของตัวอ่อนหอยนางรม C. lugubris พบว่าที่อุณหภูมิ 32 °ซ จะมีการพัฒนาเร็วกว่าที่อุณหภูมิ 28 °ซ และ 23 °ว และที่อุณหภูมิ 28 °ซ เร็วกว่า 23.5 °ซ สรุปว่าอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาที่ใช้ในการพัฒนาการจะเร็วขึ้น

ระยะ Moving blastuba ตัวอ่อนสามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยซีเลียรอบ ๆ ตัว จากนั้นมีการพัฒนาเข้าสู่ระยะ trochophore ตัวอ่อนเริ่มกินอาหารและเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว โดยที่ blastopore ถูกปิด ปากจะฟอร์มขึ้นเหนือ blastophoreและมีกระเพาะอาหาร ทางเดินอาหารและทวารหนัก (anus) มีขนเล็ก ๆ (celia) ทำหน้าที่ว่ายน้ำและพัดโบกอาหาร ขนาด Trochophore ของ C. commercialis กว้างประมาณ 47–51 µm ยาวประมาณ 50–63 µm มีต่อมสร้างเปลือก (gland cell) และเริ่มสร้างเปลือกเมื่ออยู่ในระยะ late trochophore การสร้างเปลือกจะสมบูรณ์ปกติก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพของน้ำที่ใช้เพาะฟัก ความหนาแน่น, ความสมบูรณ์ของไข่ Loosanoff & Davis (1963) รายงานว่าลูกหอยที่เลี้ยงไว้หนาแน่นจะมีปีกเล็ก ๆ ซึ่งเกิดจากการสร้างเปลือก 2 เปลือกขึ้นมาปกคลุมตัว แต่สร้างไม่สมบูรณ์กลายเป็นลูกหอยที่ผิดปกติเรียก Winged larvae ซึ่งเปลือกผิดปกติการพัฒนาและการเจริญเติบโตไม่ดี อัตราการตายสูงเนื่องจากไม่มีเปลือกห่อหุ้มตัวไว้ ซึ่งเหมือนกับในการทดลองถ้าเพาะฟักไข่หอยนางรมในน้ำด้วยความหนาแน่นมากกว่า 100 ตัว/ml ทำให้ตัวอ่อนมีการพัฒนาการผิดปกติ รูปร่างบิดเบี้ยวและไม่เจริญเป็นระยะ D-shaped ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าเพาะฟักด้วยความหนาแน่นน้อยกว่า 50 ตัว/ml ตัวอ่อนจะมีการพัฒนาการและเจริญตามขั้นตอนที่ปกติ

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบระยะเวลาที่ไข่ใช้ในการพัฒนาการจาก Fertilization membrane จนถึงระยะ D-shaped ระหว่าง C. commercialis, C. virginica, O. gigas และ C. lugubris.

ระยะของตัวอ่อน	ระยะเวลาที่ตัวอ่อนใช้ในการพัฒนาการ			
	C. commercialis (T° น้ำ =25.8)	C. virginica	O. gigas	C. lugubris (T° = 28°)
Fertilization membrane	5 นาที	10–25 นาที		
First polar body	20 นาที	25–52 นาที	50–60 นาที	35 นาที
Second polar body	25 นาที	40–65 นาที	1 ชม. 10 นาที	55–60 นาที
First clevage	30 นาที	45 นาที	1 ชม. 40 นาที	75–100 นาที
Second clevage	40 นาที	52–120 นาที	2 ชม.	2 ชม.
Six clevage	2 ชม. 5 นาที	135 นาที	6 ชม.	3 ชม.
Swimming blastula	3 ชม. 30 นาที	6 ชม. 30 นาที	8 ชม.	4 ชม. 30 นาที
Trochophore larvae	4.30–5 ชม.	8–9 ชม.		20 ชม.
D-shaped larvae	17–20 ชม.	–	24 ชม.	48 ชม.

หมายเหตุ C. virginica จาก Galtsoff (1964)

O. giges จาก Anemiya (1926)

C. lugubris จาก จารยะพันธุ์ (2522)

C. commercialis จาก ผลการทดลอง

ในการทดลองบางครั้งพบว่าลูกหอยนางรมไม่เจริญเป็นระยะ D-shaped คงพัฒนาการแค่ระยะ Trochophore แม้ว่าจะเลี้ยงเป็นเวลา 48 ชั่วโมงหลังปฏิสนธิก็ไม่มีการพัฒนาการ (ปกติ 17 ชั่วโมง) อาจเป็นเพราะพ่อแม่พันธุ์ไม่มีความสมบูรณ์หรือสาเหตุอื่น Loosanoff (1954) กล่าวว่าการที่มีไข่หอยอยู่กันหนาแน่นเกินไป ทำให้ตัวอ่อนพัฒนาการแค่ระยะมีต่อมสร้างเปลือก (shell gland stage) เท่านั้น ดังนั้นแทนที่จะสร้างเปลือกขึ้นมาสมบูรณ์ภายใน 24–48 ชั่วโมงหลังปฏิสนธิมันจะยืดเวลาออกไปอีก และในหอยนางรม C. virginica ไข่ที่ไม่สมบูรณ์จะพัฒนาถึงแค่ระยะ late gastrula หรือ early trochophore เท่านั้นการกระตุ้นให้หอยนางรมออกไข่อีกหลังจากพ้นฤดูออกไข่ไปแล้ว ทำให้การพัฒนาการของตัวอ่อนผิดปกติและมีเปอร์เซนต์น้อยมากที่เจริญถึงตัวอ่อนระยะ straight-hinge (ตัวอ่อนระยะ D-shaped)

2.2 พัฒนาการของลูกหอยตั้งแต่ตัวอ่อนระยะ D-shaped จนถึงลูกหอยระยะ eyed larvae

ลูกหอยระยะ D-shaped เป็นระยะที่มีการสร้างเปลือกขึ้นมาปกคลุมตัว มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและมีอวัยวะต่าง ๆ พัฒนามากขึ้น มี velum ทำหน้าที่ว่ายน้ำและพัดโบกอาหาร ระบบทางเดินอาหารพัฒนามากขึ้น มี adductor muscle มีเปลือกที่หุ้มตัวรูปร่างคล้ายตัวดี (D) เห็นได้ชัดเจน ลูกหอยสามารถเปิด–ปิดฝาได้โดยใช้กล้ามเนื้อปิดเปิดฝา ขณะปิดฝามันจะหด velum เข้าไว้ในเปลือกด้วย ในการป้องกันอันตรายจากภายนอก เมื่อจะว่ายน้ำจึงเปิดฝาขึ้น velum ออกมาพัดโบกช่วยในการเคลื่อนที่

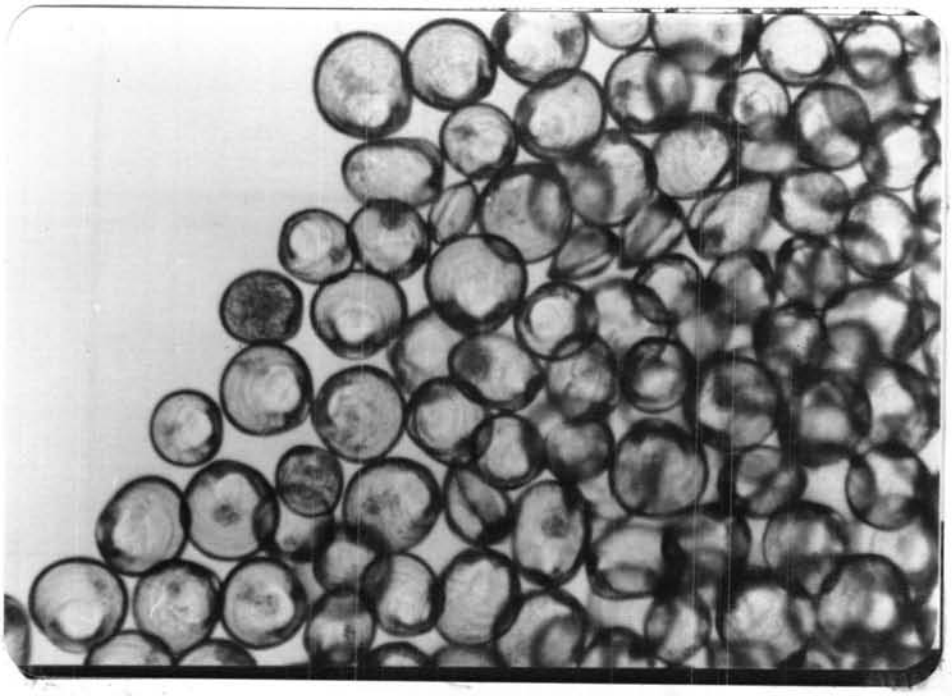
ขนาดของลูกหอยของ C. commercialis ระยะนี้มีความกว้างประมาณ 60–63 µm ความสูงประมาณ 50–59 µm ขนาดของลูกหอยทุกตัวที่ออกมาพร้อมกันจะมีขนาดใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากนัก เปรียบเทียบกับตัวอ่อนระยะ D-shaped ของหอยนางรมชนิดอื่นพบว่าขนาดของ C. commercialis มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อยเช่น ขนาดตัวอ่อนระยะ

D-shaped ของ C. lugubris ขนาดประมาณ 65–75 µm (จารยะพันธุ์, 2522),
C. virginica กว้างเฉลี่ย 75 µm สูงเฉลี่ย 67 µm (Loosanoff & Davis, 1963)
C. virginica กว้างประมาณ 70–75 um สูงประมาณ 60–68 um (Galtsoff, 1964)

เปลือกของลูกหอยเมื่อเจริญเติบโตมากขึ้นจะโค้งและค่อนข้างกลม ส่วน hinge จะพัฒนาเป็น umbones เรียกระยะนี้ว่าตัวอ่อนระยะ Early umbo ขนาดประมาณ 72 x 61 µm ภายในเวลา 4–6 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำและอาหารที่ใช้อนุบาลลูกหอย ถ้าอาหารและสภาพที่ใช้อนุบาลลูกหอยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกหอย ระยะเวลาที่ลูกหอยใช้ในการพัฒนาการตั้งแต่ระยะ D-shaped จนถึงระยะ Early umbo จะเร็วกว่านี้

เมื่อลูกหอยเจริญถึงระยะ umbo ในระยะนี้ส่วน umbones จะโค้งไปทาง posterior end ของเปลือก ตัวลูกหอยเริ่มหนักมากขึ้น ถ้าลูกหอยปิดฝาหุบ velum เข้าภายในเปลือกลูกหอยจะจมลงสู่ก้นถังที่เลี้ยง ทำให้มีศัตรูได้แก่ โปรตัวชั้วพวก Celiated เข้ารบกวนทำอันตรายได้ง่าย (รูปที่ 48) ลูกหอยที่แข็งแรงและกินอาหารได้ดีควรว่ายน้ำมากกว่าปิดฝาจมอยู่นิ่ง การที่ลูกหอยมี velum และขน (celia) ที่พัฒนาดี รวมทั้งมีการปิดฝาอย่างรวดเร็วโดยกล้ามเนื้อ retractor นับเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตแบบว่ายน้ำเป็นอิสระ เมื่อมันอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมเช่น ถูกรบกวนโดยโปรตัวชั้วพวก Celiated สภาพน้ำมีความเค็มเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ฯลฯ ลูกหอยจะปิดฝาเป็นการป้องกันตัวจากสภาพภายนอกที่จะทำอันตรายได้ ถ้าช่วงนั้นเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ เพราะลูกหอยยังต้องเปิดฝายื่น velum ออกมาว่ายน้ำและพัดโบกอาหารเข้าสู่ปาก Galtsoff (1964) กล่าวว่าโครงสร้างของ velum และกล้ามเนื้อบริเวณ retractor muscle ของลูกหอยมีการพัฒนาดีกว่ากล้ามเนื้อและ ciliary epithaliam ของหอยนางรมขั้นที่ลงเกาะแล้ว

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 48 ลูกหอยนางรมวัยอ่อนระยะ Umbo
ที่ถูกโปรตัวซัวพวก Celiated ทำอันตราย

ลูกหอยระยะ D-shaped มีด้านกว้าง (ด้านที่ขนานกับ hinge) ยาวกว่าด้านสูง (ด้านตั้งฉากกับ hinge) ประมาณ 4–11 µm เมื่อลูกหอยอายุได้ 9–13 วัน ด้านกว้างและด้านสูงจะมีขนาดเท่า ๆ กัน เช่น อายุ 9 วันขนาด 107.3 x 106.3 µm อายุ 11 วัน ขนาด 120.3 x 118.2 µm,อายุ 13 วัน ขนาด 132.1 x 131.8 µm หลังจากระยะนี้ไปแล้ว ด้านสูงจะยาวกว่าด้านกว้างจนถึงระยะที่ลงเกาะจากรูปที่ 42 จะเห็นว่าระยะแรกด้านกว้างจะยาวกว่าด้านสูง เมื่อลูกหอยเจริญเติบโตขึ้นด้านสูงจะยาวกว่า เป็นเช่นนี้จนถึงระยะ eyed larvae เหมือนกับที่ Loosanoff & Davis (1963)รายงานการเจริญเติบโตของ C. virginica ว่าระยะ D-shaped ด้านกว้างยาวกว่าด้านสูง 5–10 µm เมื่อลูกหอยขนาด 85 x 80 µ และ 95 x 100 µ ด้านกว้างและด้านสูงจะเท่า ๆ กัน หลังจากขนาดได้ประมาณ 125 x 130 µ ด้านสูงจะยาวกว่าด้านกว้างประมาณ 10 µ ตลอดจนถึงระยะลงเกาะ

เมื่อลูกหอยเจริญเติบโตมากขึ้นเป็นระยะ late umbo ลูกหอย C. commercialis มีขนาดเลย 270 µm เริ่มมี eye spot ตรงกลางตัวเป็นจุดสีดำเล็ก ๆ มีเท้าที่พัฒนามากขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจวัสดุที่ลงเกาะ มีต่อม Cement glandเปลือกเริ่มหนักและหนา การว่ายน้ำก็ยากขึ้น ลูกหอยมักจมตัวลงเร็วและบ่อยมากขึ้น ขณะว่ายน้ำเท้าก็เคลื่อนไหวไปด้วย ระยะนี้เป็นระยะที่ลูกหอยพร้อมที่จะลงเกาะกับวัสดุ

จากการทดลองอลูกหอยจะเจริญถึงระยะ eyed larvae ในระยะเวลาประมาณ 25–30 วัน และมีขนาดประมาณ 283 x 308.2 µm เปรียบเทียบขนาดของ eyed larvae ชนิดอื่น เช่น จากผลการทดลองอนุบาลลูกหอยชนิดต่าง ๆ โดย Loosanoff & Davis (1963) ขนาด eyed larvae ของ C. virginica ขนาดประมาณ 275 x 315 µm, Ostrea edulis ขนาด 280 x 300 µm O. lurida ขนาดโดยเฉลี่ย 300 µm จึงเริ่มลงเกาะ ซึ่งขนาดลูกหอยในระยะลงเกาะแต่ละชนิดมีขนาดไม่แตกต่างกันมากนัก

2.3 การทดลองให้ลูกหอยลงเกาะวัสดุต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

จากการเปรียบเทียบอัตราการเกาะของลูกหอยในห้องปฏิบัติการโดยใช้วัสดุต่างชนิดกัน 11 ชนิด ผลพบว่าอัตราการเกาะบนเปลือกหอยตะโกรมมากที่สุด อาจเป็นเพราะเกี่ยวกับอิทธิพลของสารเคมีบางอย่างที่อยู่ที่เปลือกมีสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นตัวชักนำต่อการเกาะของลูกหอย (Hidu, 1969)

Shaw (1967), Crisp (1967) และ Wedler (1980) ใช้เปลือกหอยนางรมทดลองให้ลูกหอยเกาะต่าง ๆ ก็ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ในการทดลองที่ในห้องปฏิบัติการและในสภาพธรรมชาตินิยมใช้เปลือกหอยเป็นวัสดุล่อให้ลูกหอยลงเกาะ เพราะเป็นวัสดุที่ลูกหอยมาเกาะมาก

Crisp (1967), Hidu (1969), Galtsoff (1964), Cole & Knight Jone (1949) และ Walne (1979) ต่างก็ใช้เปลือกหอยนางรมเป็นวัสดุล่อให้ลูกหอยเกาะในห้องปฏิบัติการได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองนี้

วัสดุที่ลูกหอยเกาะรองลงมาได้แก่ เปลือกหอยนางรม, ยาง, กระเบื้องแผ่นเรียบ และซีเมนต์ การเกาะเท่ากับ 150, 52, 43 และ 29 ตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร ซีเมนต์และกระเบื้องกระดาษได้มีผู้ทดลองใช้เป็นวัสดุล่อลูกหอยปรากฏว่าได้ผลดีมีลูกหอยมาเกาะเป็นจำนวนมาก พรหมานนท์ (2505, 2510) ใช้ซีเมนต์เป็นวัสดุล่อลูกหอยในสภาพธรรมชาติได้ผลดีมีอัตราการเกาะมาก กระเบื้องกระดาษก็มีผู้ทดลองใช้เป็นวัสดุล่อได้ดี เช่น Butler (1954), Andrew (1951), Beaven (1947) และ Shaw (1967) แผ่นยางมีผู้ทดลองใช้เป็นวัสดุล่อให้ลูกหอยนางรมเกาะในสภาพธรรมชาติ (Wedler, 1980) ปรากฏว่ามีอัตราการเกาะของหอยนางรมมากรองจากเปลือกหอย

วัสดุชนิดอื่น ๆ จากการทดลองปรากฏว่าลูกหอยเกาะน้อยได้แก่ เปลือกหอยแฉลบ แผ่นพีวีซี กระเบื้องโมเสส มีลูกหอยเกาะน้อย ประมาณ 24.5, 17 และ 15 ตัว/600 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ อาจเป็นเพราะในการทดลองจำนวนลูกหอยขั้น eyed larvae มีอัตราการรอดตายน้อย จึงทำให้ปริมาณจำนวนที่เหลือรอดลงเกาะกับวัสดุน้อย หรืออาจเป็นเพราะสภาพของถังที่ใช้เลี้ยงไม่เหมาะสมต่อการเกาะของลูกหอย หรือลูกหอยมีความแข็งแรงลดน้อยลงจึงไม่สามารถพัฒนาการต่อจนถึงขั้นลงเกาะได้ แต่จากการทดลองเมื่อย้ายลูกหอยมาใส่ถังสำหรับแขวนวัสดุให้เกาะพบว่าลูกหอยมีความว่องไว และแข็งแรงลดน้อยลง จมตัวลงก้นถังมากขึ้นทำให้ถูกศัตรูพวกซิลิเอตเข้ารบกวนทำอันตรายได้ง่ายขึ้น เพราะสภาพของถังเป็นถังสี่เหลี่ยมไม่ใช่ถังรูปกรวยเหมือนตอนอนุบาล การที่สภาพเป็นถังสี่เหลี่ยมทำให้พื้นที่ของก้นถังมากขึ้นลูกหอยที่จมตัวลงเพราะความหนักของเปลือกอาจไม่ว่ายน้ำขึ้นมาได้อีกเพราะว่ายน้ำขึ้นมายากและประกอบกับการหมุนเวียนของน้ำในถังก็เป็นเพียงบางจุดเท่านั้น การที่ลูกหอยจะลงเชื่อมตัวกับวัสดุต้องมีการสำรวจวัสดุที่จะลงเกาะ พวกนี้จะเป็นพวกที่มีความแข็งแรงและขนาดโตจึงสามารถรอดจนถึงระยะนี้ได้ ช่วงนี้นับว่าเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงมากทั้งทางด้านอวัยวะภายในและพฤติกรรมของลูกหอย ต้องใช้พลังงานมากในการสำรวจพื้นผิววัสดุ ดังนั้นตัวที่ออนแอจะไม่พัฒนาถึงขั้นลงเชื่อมกับวัสดุ ดังนั้นลูกหอยที่ลงเกาะวัสดุจึงมีน้อยอัตราการเกาะบนวัสดุแต่ละชนิดจึงค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบเป็นต่อพื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร

การทดลองใช้แผ่นพลาสติกใส, ถุงพลาสติก, กระเบื้องยาง ในลูกหอยปรากฏว่าอัตราการเกาะน้อยมากเฉลี่ยเท่ากับ 5, 2.8 และ 5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร Cranfliend(1970) กล่าวว่าลูกหอย O. lutaria ชอบเกาะบนวัสดุที่มีความขรุขระและทึบมากกว่าวัสดุที่มีลื่นเรียบและใส อาจเป็นไปได้ว่าพลาสติกใสและถุงพลาสติกมีความใสและลื่นเรียบมาก ลูกหอยจึงไม่ชอบเกาะ

อัตราการเกาะด้านบนและด้านล่างของวัสดุปรากฏว่า อัตราการเกาะด้านบนมากกว่าด้านล่างเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยความเชื่อมั่น 99 % เหมือนกับผลการทดลองของ Bayne (1969) ในห้องปฏิบัติการที่ทดลองการเกาะของ O. edulis พบว่าจำนวนที่เกาะด้านบนและด้านล่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากในการทดลองใช้วิธีแขวนวัสดุทุกชนิดทุกแผ่นให้อยู่กลางน้ำอยู่เหนือก้นถังเท่ากับทุกแผ่นคือ 2 นิ้ว ลูกหอยจึงมีโอกาสสัมผัสและสำรวจวัสดุได้ทั้งด้านบนและด้านล่างเท่า ๆ กัน อัตราการเกาะทั้งด้านบนและด้านล่างจึงใกล้เคียงกันและไม่มีปัจจัยอื่น ๆ มารบกวนเช่น ตะกอน ความร้อน แสง หรือสภาวะการขึ้นลงของน้ำ เพราะเป็นสภาพในห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่มีปัจจัยเหล่านั้นมาเกี่ยวข้อง อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมทั้งด้านบนและด้านล่างของวัสดุจึงไม่แตกต่างกัน

3. การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุต่างชนิดกัน ระหว่างในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ

จากผลการศึกษาพบว่าบนวัสดุทดลอง 5 ชนิดคือ แผ่นยาง, พีวีซี, กระเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอยตะโกรม (Crassostrea lugubris) และเปลือกหอยแฉลบ (Placuna sp.) มีอัตราการเกาะไม่แตกต่างกันทั้งในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการในวัสดุทุกชนิด และอัตราการเกาะของหอยนางรมบนเปลือกหอยตะโกรมมากที่สุด รองลงมาคือแผ่นยางรถยนต์, กระเบื้องแผ่นเรียบ, เปลือกหอยแฉลบ และแผ่นพีวีซี เหมือนกันทั้งในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ แสดงว่าลูกหอยนางรมชนิดปากจีบที่ทำการศึกษามีความจำเพาะเจาะจงต่อวัสดุที่เลือกลงเกาะไม่ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมอย่างไร Crisp & Meadow (1963) กล่าวว่าในการลงเกาะของ eyed larvae จะต้องมีสิ่งเร้าที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมของลูกหอยขณะลงเกาะกับวัสดุ วัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองมีความลื่น, ขรุขระ และสารประกอบไม่เหมือนกัน เมื่อลูกหอยคืบคลานไปตามผิววัสดุโดยใช้เท้า (foot) สำรวจ (รูปที่ 41) เมื่อพบวัสดุที่เหมาะสมและเลือกที่เกาะได้แล้ว ลูกหอยจะเชื่อมฝาซ้ายติดกับวัสดุ แต่ถ้าวัสดุนั้นไม่เหมาะสมลูกหอยอาจกลับมาเป็นลูกหอยที่ว่ายน้ำอยู่อีกระยะหนึ่ง และเมื่อร่างกายพัฒนาการมากขึ้นน้ำหนักตัวมากขึ้น ถึงแม้ลูกหอยจะไม่พบวัสดุที่เหมาะสมก็ต้องลงเกาะกับวัสดุนั้น (Cole & Knight Jones, 1939)

อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมระหว่างด้านล่างและด้านบนในสภาพธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในห้องปฏิบัติการไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งแสดงว่าในสภาพห้องปฏิบัติการซึ่งไม่มีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องเช่น แสง ความลึก ตะกอน กระแสน้ำ สิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดอื่น ๆ ลูกหอยมีโอกาสเลือกพื้นผิววัสดุทั้งด้านบนและด้านล่างเท่า ๆ กัน อัตราการเกาะจึงไม่แตกต่างกัน แต่ในเปลือกหอยตะโกรมอัตราการเกาะด้านล่างมากกว่าด้านบน อัตราการเกาะด้านล่างเท่ากับ 297.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ด้านบนเท่ากับ 179.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อัตราการเกาะของลูกหอย C. virginica ในห้องปฏิบัติการเมื่อวางเปลือกหอยพวก Crassostrea sp. ให้ด้านเรียบหงายและคว่ำ ผลพบว่าลูกหอยชอบเกาะด้านล่างมากกว่าไม่ว่าจะวางแบบใด (Crisp 1967)

ส่วนอัตราการเกาะระหว่างด้านล่างและด้านบนของวัสดุชนิดอื่น ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับที่ Bayne (1969)ทดลองอัตราการเกาะของ O. edulis ในห้องปฏิบัติการพบว่าจำนวนที่เกาะด้านล่างและด้านบนไม่มีความแตกต่างกัน

ในสภาพธรรมชาติอัตราการเกาะด้านบนมากกว่าด้านล่าง โดยอัตราการเกาะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นไปได้ว่ามีอิทธิพลอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องเช่น อาหารของลูกหอย ตามที่ Bayne (1969) อ้างถึงรายงานของ Medows และ Wiliams (1963) ว่าอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมเกี่ยวข้องกับอาหารของลูกหอยที่เคลื่อนบนพื้นผิววัสดุด้านบนมากกว่าด้านล่าง ลูกหอยกินอาหารพวก flagellates ซึ่งเกาะเป็นผิวบาง ๆ บนพื้นผิว ทำให้ลูกหอยมากินอาหารและลงเกาะบนวัสดุมากขึ้น จึงลงเกาะที่ด้านบนมากกว่าด้านล่างเมื่อวัสดุจมใต้น้ำตลอดเวลาในสภาพธรรมชาติ