หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

# วิจารณ์ผลการวิจัย

## 1. สภาพแวดล้อมของบริเวณที่ทำการศึกษา

จากข้อมูลที่ทำการสำรวจจะเห็นได้ว่า นอกจากความลึกและความโปร่งแสงแล้ว สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม และออกซิเจน ในบริเวณสำรวจทั้ง 3 มีค่าใกล้เคียงกันมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณอ่าวไผ่น้ำไม่ลึกนัก จึงทำให้เกิดการผสมผสานกันได้ดี โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิน้ำทะเลในบริเวณดังกล่าวจะอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 29-30 องศา ซ. ยกเว้นในระยะฤดูหนาวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ซึ่งอุณหภูมิจะลดต่ำลงอยู่ในช่วง 23-27 องศา ซ. แต่เมื่อพ้นช่วงอากาศหนาวไปแล้วอุณหภูมิจะค่อย ๆ สูงขึ้น สำหรับในระยะฤดูร้อน (มีนาคม-มิถุนายน) เนื่องจากอุณหภูมิโดยทั่วไปค่อนข้างสูงอยู่แล้ว ดังนั้นในช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิจึงไม่ต่างจากระดับปกติมากนัก เว้นแต่ในช่วงที่อากาศร้อนจัดประมาณปลายเดือนเมษายน-พฤษภาคม อุณหภูมิน้ำจะสูงถึง 31 องศา ซ.

สำหรับความเค็มโดยทั่วไปแล้ว จะอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 29-31 ‰ ยกเว้นในระยะฤดูฝนประมาณเดือนสิงหาคม-กันยายน ความเค็มจะลดต่ำลงมาอยู่ในระดับ 17-27 ‰ โดยเฉพาะในบริเวณสำรวจ 1 และ 2 ค่าความเค็มที่ระดับผิวน้ำและระดับลึกจะต่างกันมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีน้ำจืดไหลอยู่ด้านบน แต่เมื่อพ้นช่วงฤดูฝนไปแล้วความเค็มของทั้ง 3 ระดับจะมีค่าใกล้เคียงกันเหมือนเดิม ส่วนปริมาณออกซิเจนในน้ำทะเลปรากฏว่าจะมีค่าสูงในระยะฤดูหนาว โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4.5 มิลลิลิตรต่อลิตร และในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนจะเป็นระยะที่ออกซิเจนมีค่าสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 5.12 มิลลิลิตรต่อลิตร พอเข้าระยะฤดูร้อนออกซิเจนจะมีค่าน้อยลง โดยลดลงเหลือค่าเฉลี่ยประมาณ 4.12 แต่เมื่อเข้าระยะฤดูฝนออกซิเจนจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกโดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4.28 มิลลิลิตรต่อลิตร การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนในน้ำทะเลดังกล่าวนี้ อาจเป็นไปตามคุณสมบัติทางเคมีของ

ออกซิเจนซึ่งจะละลายได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ แต่ละลายได้น้อยที่อุณหภูมิสูง นอกจากนี้ปริมาณชุกชุมของแพลงตอนพืชก็อาจมีอิทธิพลเกี่ยวข้องด้วย โดยปรากฏว่าในระยะฤดูหนาว และปลายฤดูร้อนจะมีการ bloom ของแพลงตอนพืชพวก Rhizosolenia และ Thalassiotrix จึงทำให้มีการสังเคราะห์แสงมากในช่วงเวลาดังกล่าว

ในเรื่องของความโปร่งแสงปรากฏว่ายิ่งห่างฝั่งออกไป ความโปร่งแสงจะเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ โดยบริเวณสำรวจ 3 ซึ่งอยู่ใกล้ฝั่งมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยความโปร่งแสง 2.49 เมตร หรือคิดเป็นค่าสัมประสิทธิ์ความโปรงแสงเท่ากับ 0.58 บริเวณสำรวจ 1 มีค่าเฉลี่ยความโปร่งแสง 3.25 เมตร หรือเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ 0.52 และบริเวณสำรวจ 2 ซึ่งอยู่ไกลฝั่งมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยความโปร่งแสง 5.55 เมตร หรือเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ 0.30 สำหรับการเปลี่ยนแปลงความโปร่งแสงในแต่ละครั้งของของการสำรวจ เป็นที่สังเกตุได้ว่าขณะที่น้ำทะเลมีตะกอนหรือเศษชยะพวก organic detritus มาก หรือมีการ bloom ของแพลงตอนพืชจะทำให้ความโปร่งแสงมีค่าน้อยลง เช่น การสำรวจวันที่ 4 กันยายน บริเวณสำรวจ 3 น้ำขุ่นมีตะกอนและเศษชยะมาก ความโปร่งแสงจึงมีค่าเพียง 1.0 เมตร หรือจากการสำรวจวันที่ 28 พฤศจิกายน มีการ bloom ของแพลงตอนพืชพวก Rhizosolenia และ Thalassiotrix ในบริเวณสำรวจทั้ง 3 ค่าความโปร่งแสงก็ลดต่ำลงเช่นกัน

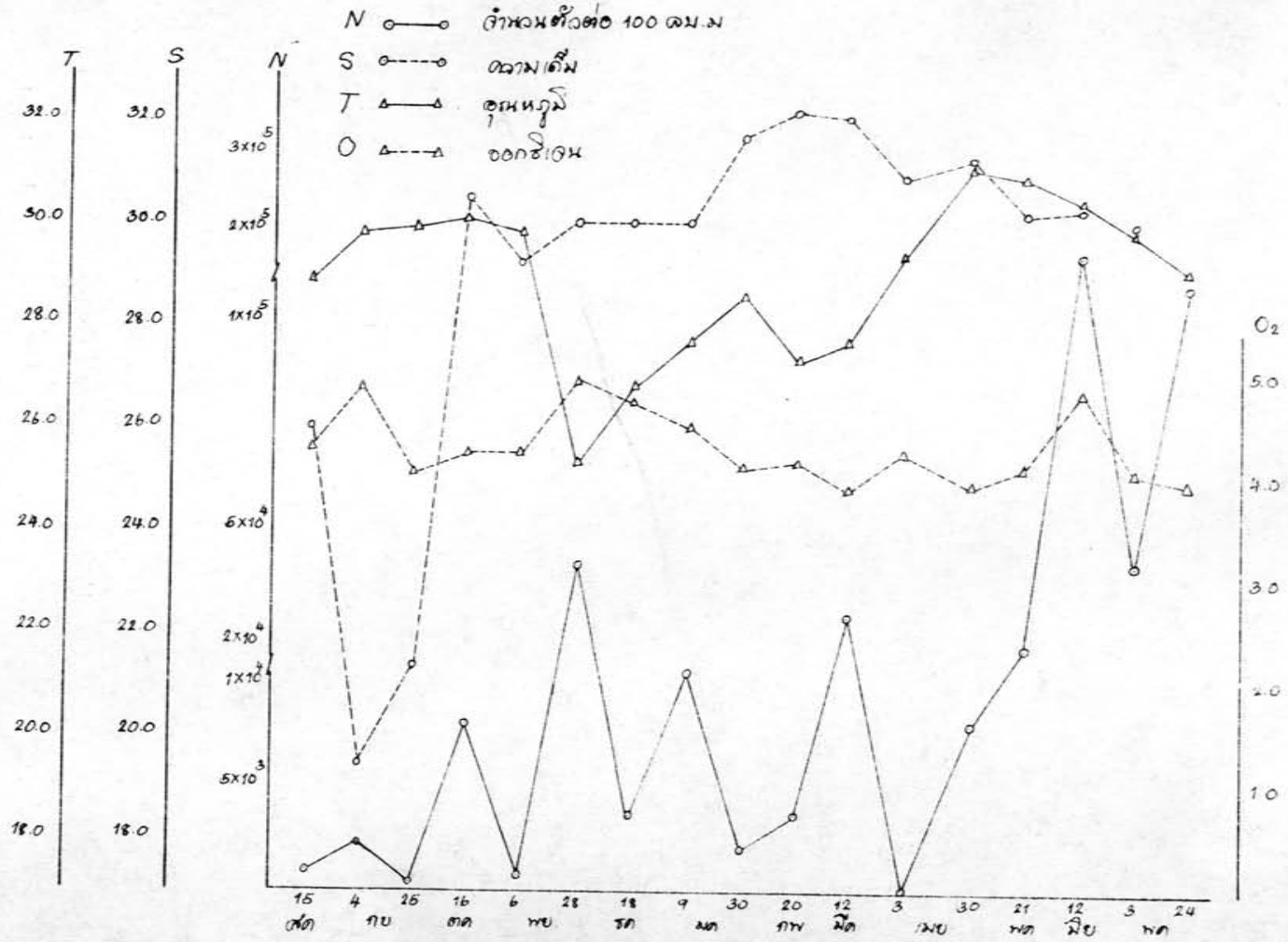
2. ปริมาณชุกชุมของเพรียงวัยอ่อน

2.1 เพรียงใน Family Balanidae เป็นพวกที่พบได้มากที่สุดและพบได้ตลอดปี แต่ปริมาณชุกชุมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน โดยมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันอยู่เสมอทั้ง 3 บริเวณสำรวจ ซึ่งการที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะบริเวณสำรวจเป็นอ่าวเล็ก ๆ มีการถ่ายเทน้ำไปสู่บริเวณใกล้เคียงได้ตลอดเวลา และตัวอ่อนของเพรียงก็เป็นแพลงตอนแบบชั่วคราว (meroplankton) ดังนั้นจึงมีความปรวนแปรให้เห็นอยู่เสมอ ๆ อย่างไรก็ตาม จากการที่พบตัวอ่อนเพรียงได้ทุกครั้งของการสำรวจแสดงว่าในบริเวณอ่าวไผ่เพรียงมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปี แต่ตัวอ่อนที่พบอาจมาจากพ่อแม่เดียวกัน หรือเกิดจากพ่อแม่ generation ใหม่ก็ได้ ดังตัวอย่างเช่น พวก Balanus trigonus ซึ่ง Werner

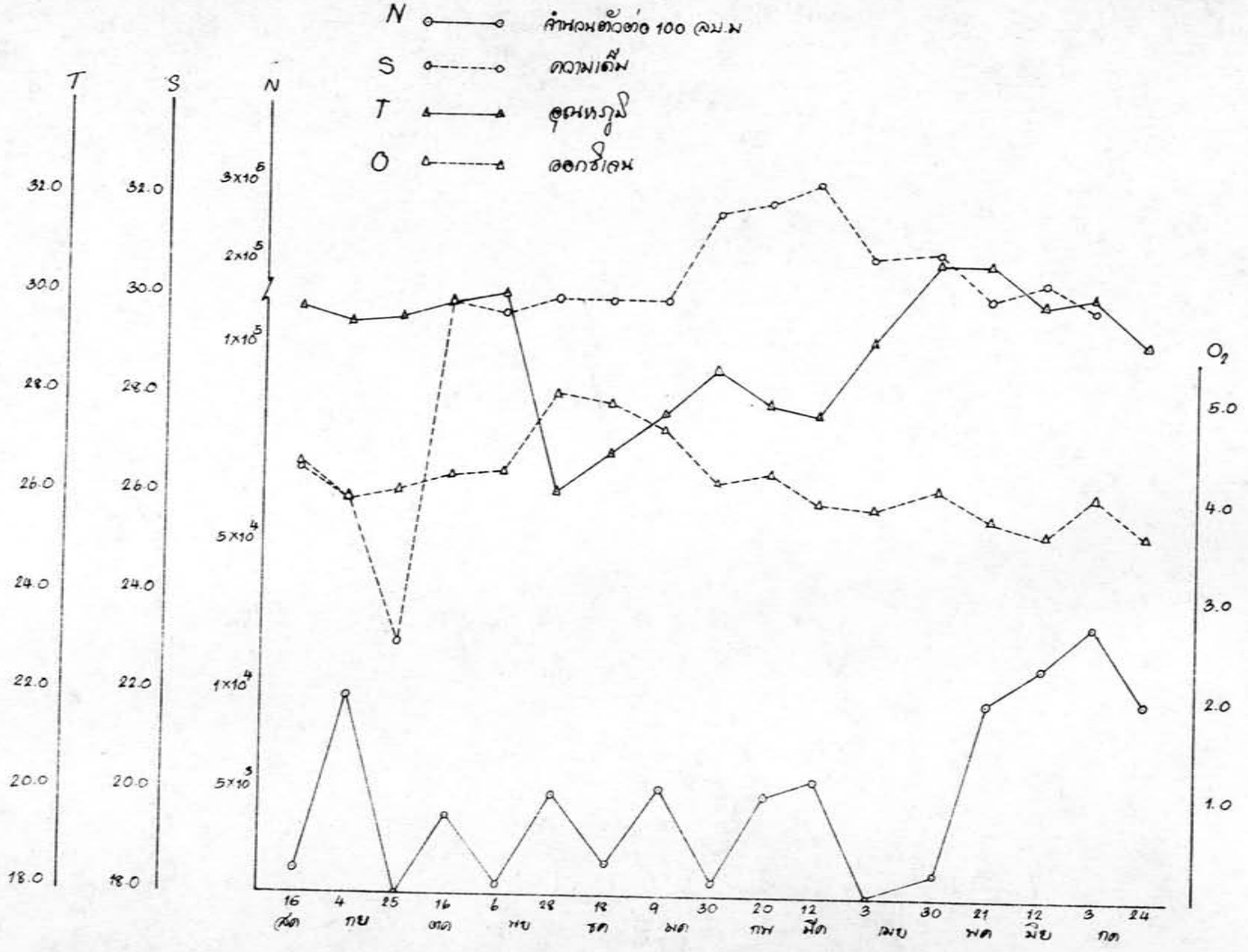
(1967) พบว่าพวกที่ลงเกาะแล้วอายุประมาณ 1 เดือน ก็เริ่มสืบพันธุ์ได้ หรือพวก B. improvisus ก็สามารถโตเต็มที่ (mature) ได้ภายใน 3 เดือน(Bousfield,1954)

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณชุกชุมพอจะเป็นที่สังเกตุได้ว่า ในช่วงปลายฤดูร้อนหรือก่อนฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม จะเป็นระยะที่พบตัวอ่อนได้ชุกชุมมากที่สุด บริเวณสำรวจ 1 มีความหนาแน่นเฉลี่ย $9.31 \times 10^4$ ตัวต่อน้ำทะเล 100 ลูกบาศก์เมตร บริเวณสำรวจ 2 มีค่าเฉลี่ย $1.66 \times 10^4$ และบริเวณสำรวจ 3 มีค่าเฉลี่ยมากถึง $19.84 \times 10^4$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร พอเข้าระยะฤดูฝนประมาณเดือนสิงหาคมถึงกันยายน ปรากฏว่าตัวอ่อนในแพลงตอนพบได้น้อยมาก โดยบริเวณสำรวจ 1 มีความหนาแน่นเฉลี่ย $0.12 \times 10^4$ ตัวต่อน้ำทะเล 100 ลูกบาศก์เมตร บริเวณสำรวจ 2 มีค่าเฉลี่ย $0.33 \times 10^4$ และบริเวณสำรวจ 3 มีความหนาแน่นเฉลี่ย $0.48 \times 10^4$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร และเมื่อเข้าระยะฤดูหนาว ปริมาณชุกชุมของเพรียงวัยอ่อนก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้งตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงปริมาณชุกชุมดังกล่าวนี้ เมื่อนำข้อมูลสภาวะแวดล้อมมาประกอบการพิจารณา (ภาพที่ 27-29) จะเห็นได้ว่าการสืบพันธุ์ของเพรียงน่าจะมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความเค็ม โดยอุณหภูมิ 29-30 องศา ซ. และความเค็ม 30-31% จะเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการสืบพันธุ์ของเพรียง ดังนั้นจึงพบตัวอ่อนได้ชุกชุม เช่น ในระยะฤดูร้อน พอเข้าระยะฤดูฝนแม้ว่าอุณหภูมิจะอยู่ในช่วงเหมาะสมแต่ความเค็มลดต่ำมาก (โดยเฉลี่ยต่ำกว่า 20 % ) ดังนั้นอาจมีผลยับยั้งการสืบพันธุ์ของเพรียง จึงทำให้พบตัวอ่อนได้น้อยที่สุด สำหรับระยะฤดูหนาวซึ่งความเค็มเพิ่มขึ้นแล้วแต่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ดังนั้นการสืบพันธุ์และแพร่พันธุ์ตัวอ่อนของเพรียงแม้จะเพิ่มขึ้นแต่ก็ไม่มากเท่าในระยะฤดูร้อน อย่างไรก็ตามเป็นที่สังเกตุได้ว่าในช่วงฤดูหนาว และปลายฤดูร้อนมีการ bloom ของแพลงตอนพืชหลายชนิด เช่น Rhizosolenia และ Thalassiotrix นอกจากนี้แพลงตอนสัตว์อื่น ๆ ก็ชุกชุม ดังนั้นในช่วงฤดูดังกล่าวอาจเป็นระยะที่ทะเลมีอาหารอุดมสมบูรณ์ เพรียงจึงมีการสืบพันธุ์และแพร่พันธุ์ได้มาก ทำให้พบตัวอ่อนในแพลงตอนหนาแน่น

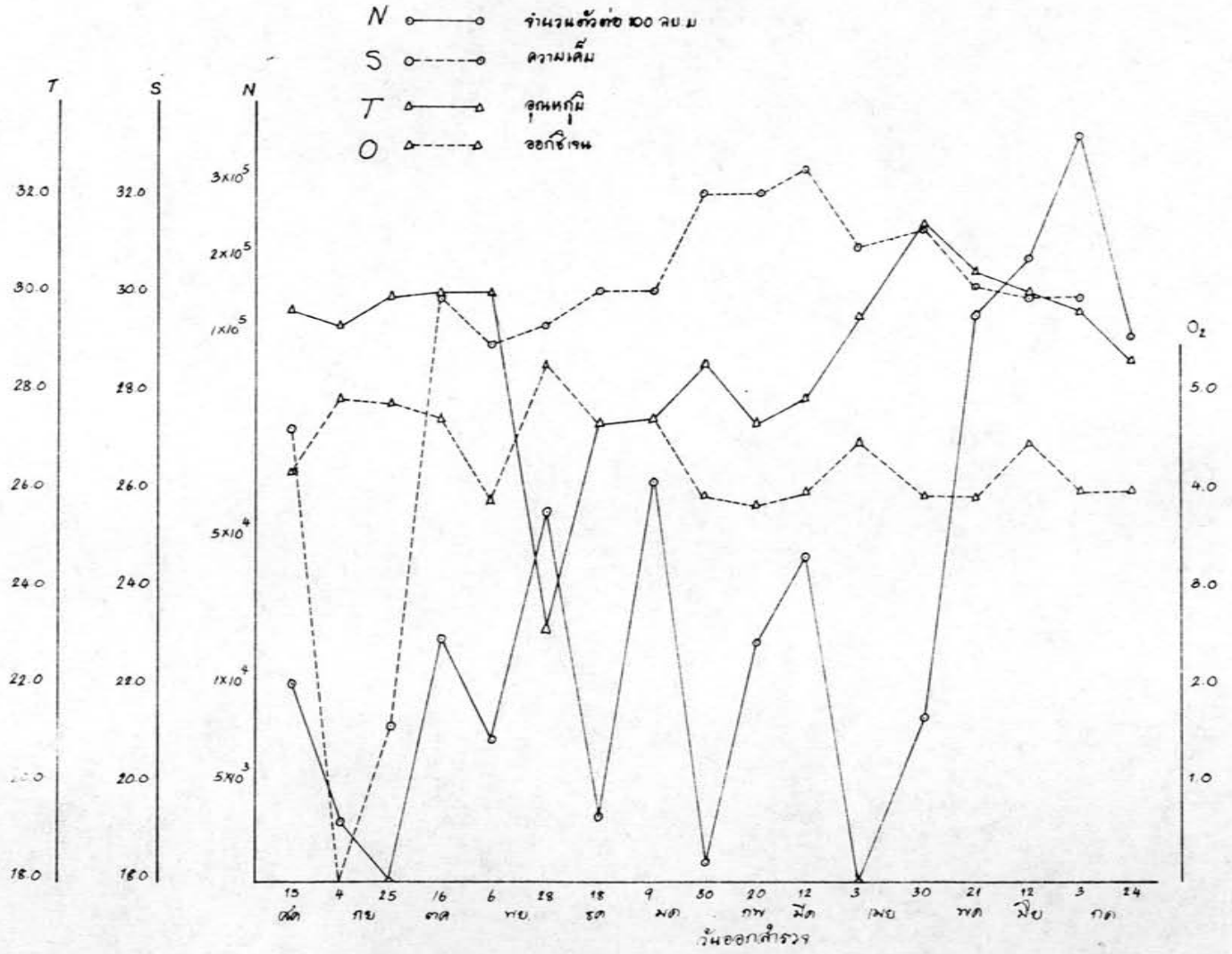
ในกรณีของตัวอ่อน ซึ่งพบทั้งขั้น nauplieus และ cypris แม้ว่าจะมีแนวโน้มความชุกชุมในทำนองเดียวกัน แต่ปรากฏว่าโอกาสที่จะพบ cypris มีน้อยมาก โดยจะมี




ภาพที่ 27 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณชุกชุมของเพรียงวัยอ่อน เปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในรอบ สำรวจ 1




ภาพที่ 28. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณชุกชุมของเพรียงวัยอ่อน เปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงบางกระแจลักษณะในรอบ สำรวจ 2.




ภาพที่ 29. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณกลุ่มของเพรียงวัยอ่อน เปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในบริเวณสำรวจที่ 3

ปริมาณเฉลี่ยไม่เกิน 2.5 เปอร์เซนต์ ของตัวอ่อนทั้งหมด ทั้งนี้เพราะตัวอ่อนขั้น nauplieus บอบบางและอ่อนแอกว่าทำให้เกิดการตายได้มาก เนื่องจากสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือถูกกินโดยสัตว์อื่น ๆ เช่น Corcinides maenas และ Crangon crawgon ซึ่ง Kuhl (1967) ได้รายงานไว้ว่าเป็นศัตรูที่ชอบกินตัวอ่อนของเพรียงเป็นอาหาร นอกจากนี้เขายังพบว่าขณะที่พวก medusae ซึ่งเป็น plankton feeder เพิ่มปริมาณขึ้น ตัวอ่อนของเพรียงจะลดปริมาณลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นกว่าที่ตัวอ่อนจะเจริญวัยจากขั้น nauplieus ถึงเป็น cypris ได้ จึงมีเปอร์เซนต์เหลือรอดน้อยลงเป็นลำดับ นอกจากนี้เมื่อตัวอ่อนเจริญถึงขั้นเป็น cypris แล้วจะลงหาที่ยึดเกาะอย่างรวดเร็วจึงทำให้พบในแพลงตอนได้น้อย ดังมีรายงานไว้ว่า ตัวอ่อนของ B. amphitrite hawaiiensis จะลงยึดเกาะภายใน 1-5 วัน หลังจากเป็น cypris แล้ว ส่วน B. amphitrite denticula และ E. modestus เมื่อเจริญเป็น cypris แล้วจะลงยึดเกาะภายใน 1-3 วัน ซึ่งตัวอ่อนเหล่านี้พวกที่ลงเกาะได้เร็วจะมี metamorphosis ได้สำเร็จมากกว่าพวกที่ลงยึดเกาะช้า (Hudinaga, 1941; Costlow & Bookhout, 1957; Tight - Ford et al., 1970)

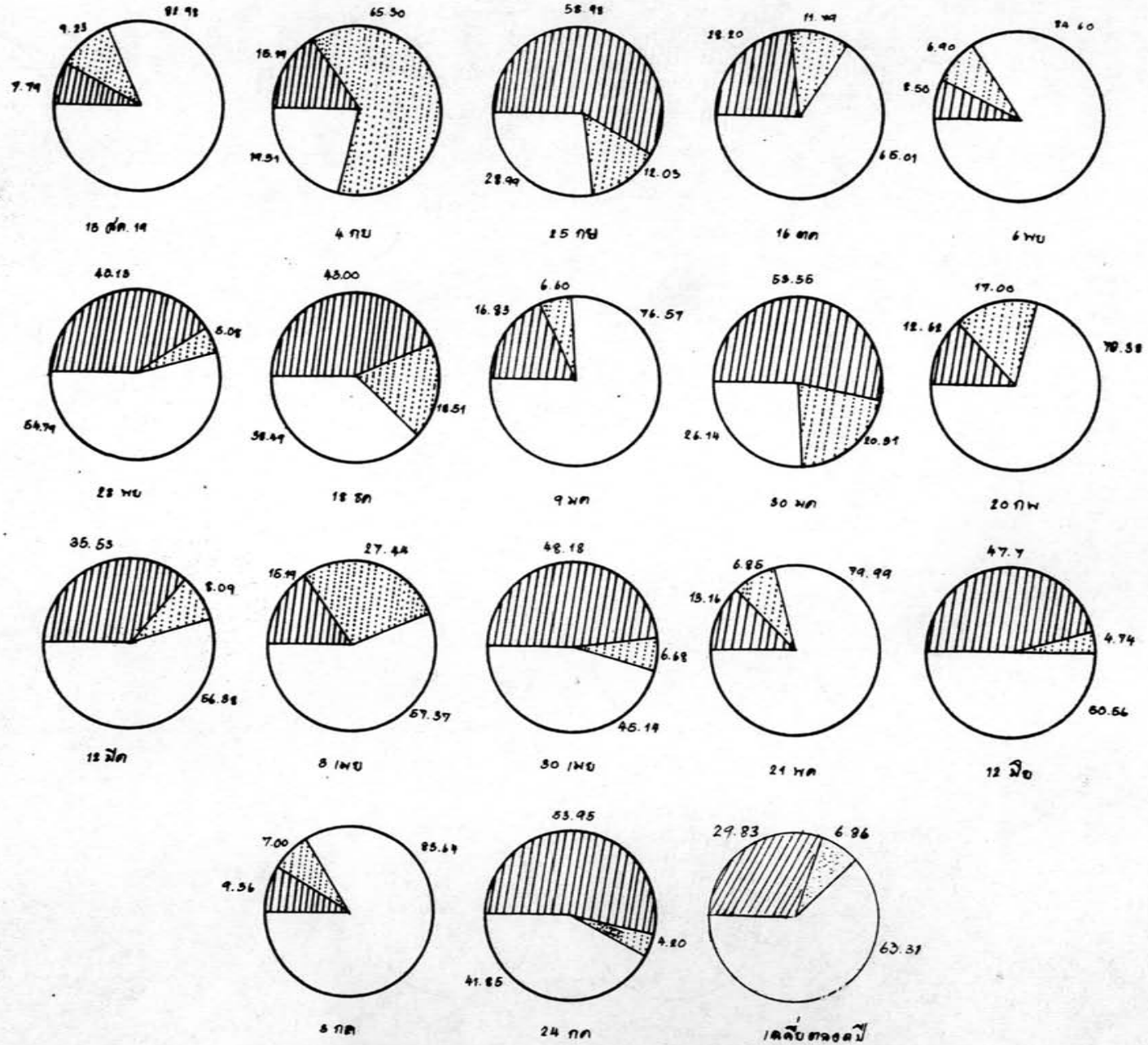
2.2 Family Chthamalidae เป็นพวกที่พบได้เป็นลำดับสองรองจากพวก Balanidae แต่ตัวอ่อนที่พบจัดว่ามีความชุกชุมอยู่ในขั้นน้อยมาก มีประมาณ 2 เปอร์เซนต์ ของตัวอ่อนเพรียงทั้งหมด การที่พบตัวอ่อนของ Chthamalidae น้อยกว่า Balanidae เป็นอย่างมากนั้น อาจเป็นเพราะบริเวณอาจไม่ใช่แหล่งชุกชุมของเพรียงจำพวกนี้ และตัวอ่อนก็มีขนาดเล็กกว่าจึงมีโอกาสหลุดลอดจากถุงแพลงตอนไปได้มาก เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวอ่อน ปรากฏว่าบริเวณสำรวจ 1 และ 3 จะพบตัวอ่อนชุกชุมอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นช่วงฤดูหนาวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายนกับต้นเดือนมกราคม โดยบริเวณสำรวจ 1 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.81 x $10^3$ ตัวต่อน้ำทะเล 100 ลูกบาศก์เมตร บริเวณสำรวจ 3 มีความหนาแน่นเฉลี่ย 1.16 x $10^3$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร และช่วงที่สองซึ่งพบตัวอ่อนชุกชุมมากที่สุดทั้ง 3 บริเวณ คือเดือนมิถุนายน บริเวณสำรวจ 1 พบตัวอ่อนหนาแน่นมากถึง 2.87 x $10^3$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร บริเวณสำรวจ 2 พบตัวอ่อนหนาแน่น 1.71 x $10^3$ และบริเวณสำรวจ 3 พบหนาแน่น 2.50 x $10^3$ ตัวต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าบางครั้งจะไม่พบตัวอ่อนในแพลงตอน แต่เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของทั้ง 3. บริเวณแล้ว เพรียงพวก Chthamalidae ก็น่าจะมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปี เช่นเดียวกับ Balanidae แต่ช่วงที่มีการแพร่พันธุ์มากจะมีอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะแรกในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน-ต้นมกราคม และระยะที่สองซึ่งชุกชุมมากที่สุดจะอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน การศึกษานี้ก็คล้ายกับรายงานของ Faster (1967) และ Luckens (1969) ซึ่งพบว่าที่ประเทศนิวซีแลนด์ พวก Chthamalidae ชนิด Chamaesipho columna จะมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปี แต่ตัวอ่อนจะพบชุกชุมมาก 2 ระยะ คือ ในช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ และในช่วงกรกฎาคม-กันยายน

2.3 Unidentified group เป็นพวกที่พบได้น้อยที่สุดในบรรดาเพรียงทั้งหมด โดยในบริเวณสำรวจ 1 มีความหนาแน่นเพียงประมาณ 0.15 เปอร์เซนต์ ของเพรียงวัยอ่อนทั้งหมด บริเวณสำรวจ 2 มี 1.41 เปอร์เซนต์ และบริเวณสำรวจ 3 มีเพียง 0.13 เปอร์เซนต์ การที่พบตัวอ่อนของเพรียงพวกนี้น้อยมากก็มีเหตุผลทำนองเดียวกับพวก Chthamalidae อย่างไรก็ตาม แม้ว่าตัวอ่อนจะมีระยะที่พบชุกชุมบ้างเป็นบางครั้ง แต่เนื่องจากปริมาณที่พบอยู่ในเกณฑ์น้อยมาก ดังนั้นจึงยังไม่น่ายืนยันว่าระยะที่พบชุกชุมจะเป็นช่วงเวลาที่เพรียงพวกนี้มีการแพร่พันธุ์มาก

2.4 การเปรียบเทียบปริมาณชุกชุมระหว่างบริเวณสำรวจทั้ง 3

เมื่อคิดรวมทุก family แล้ว ปรากฏว่าบริเวณสำรวจ 1, 2 และ 3 จะมีค่าเฉลี่ยความชุกชุมเปรียบเทียบได้เป็น 29.83 6.86 และ 63.31 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 30) ซึ่งเมื่อจำแนกเป็น family แล้ว พวก Balanidae ความแตกต่างระหว่างบริเวณสำรวจทั้ง 3 มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ดูภาคผนวก) แต่พวก Chthamalidae และ Unidentified ความแตกต่างยังไม่ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเนื่องจากเพรียงวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไผ่ เมื่อคิดค่าเฉลี่ยแล้วมากกว่า 95 เปอร์เซนต์ จะเป็นพวก Balanidae (ตารางที่ 4) และจากการเปรียบเทียบความหนาแน่นของเพรียงวัยอ่อนกับแพลงตอนสัตว์อื่น ๆ (ภาพที่ 15) ก็แสดงให้เห็นว่าบริเวณสำรวจ 3 เป็นแหล่งที่มีเพรียง



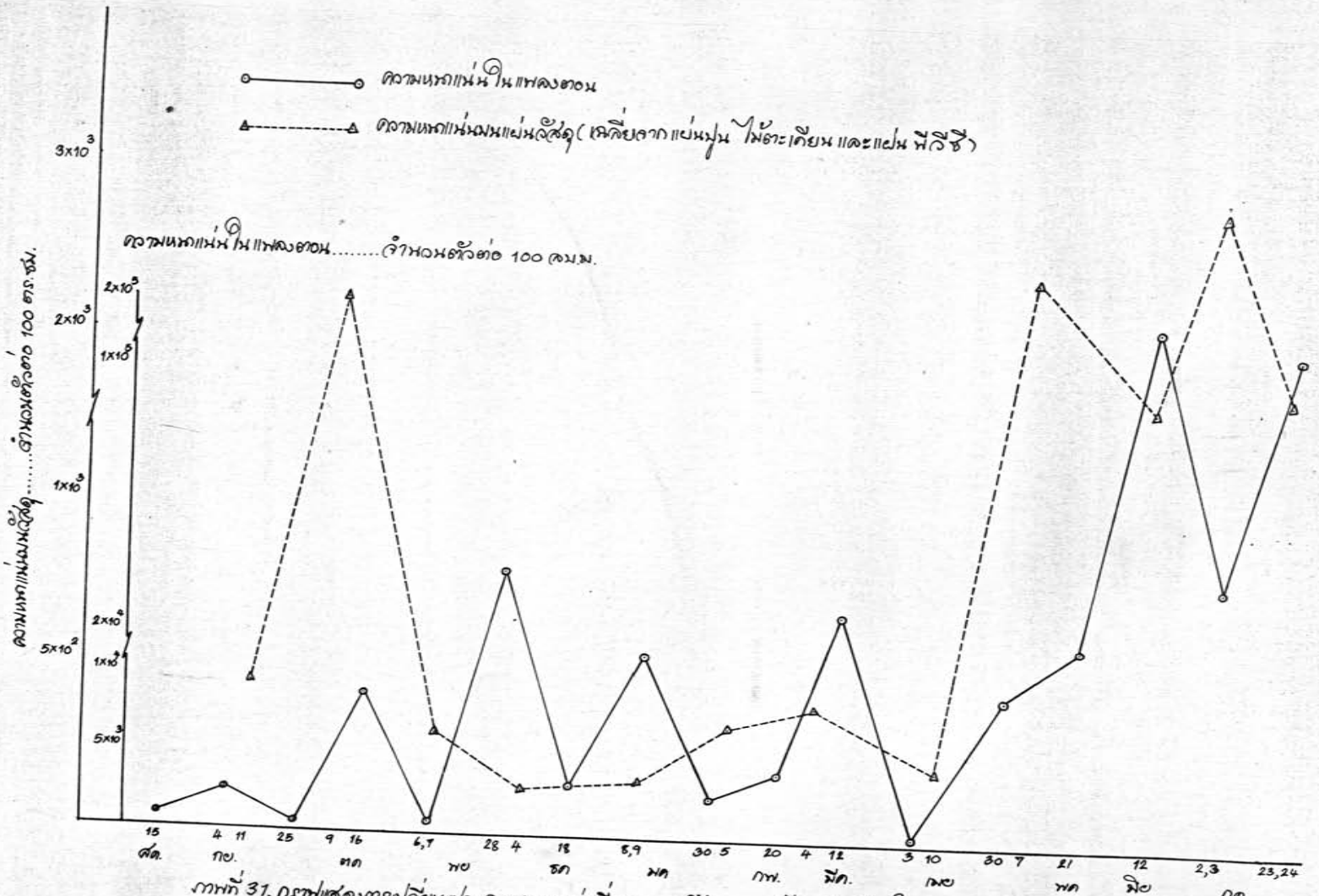

ภาพที่ 30. แผนภาพวงกลมแสดงเปอร์เซนต์เปรียบเทียบระหว่างเหรียงวัยอ่อนในบริเวณสำรวจ 1, 2 และ 3

วัยอ่อนมากที่สุด การที่เป็นเช่นนี้เมื่อพิจารณาข้อมูลสภาวะแวดล้อมเกี่ยวกับอุณหภูมิความเค็มและออกซิเจนแล้ว คาดว่าไม่มีอิทธิพลทำให้เกิดความแตกต่างดังกล่าว แต่อาจเนื่องจากบริเวณสำรวจ 3 อยู่ใกล้ชายฝั่งซึ่งมีโขดหินซ้อนเรียงรายกันอยู่มากมาย ทำให้มีที่อาศัยยึดเกาะได้มาก จึงเป็นแหล่งที่มีเพรียงชุกชุมและเป็นแหล่งผลิตตัวอ่อนได้ดี นอกจากนี้ที่บริเวณสำรวจ 1 และ 2 ซึ่งอยู่ไกลฝั่งออกไปอาจจะเป็นบริเวณที่ตัวอ่อนถูกพัดพาเข้าหาชายฝั่งดังนั้นความชุกชุมจึงน้อยกว่า

3. การเกาะบนแผ่นวัสดุทดลอง

จากการตรวจสอบลักษณะของเพรียงที่ลงเกาะพบว่ามีเฉพาะพวก Balanidae เท่านั้น พวกอื่น ๆ ไม่พบบนวัสดุทดลองเลย การที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะระดับที่แขวนวัสดุทดลองไม่ใช่บริเวณที่เหมาะสมสำหรับการยึดเกาะของพวก Chthamalidae ทั้งนี้เพราะจากการสังเกตุที่เสาปูนใต้สะพานพบว่าพวก Chthamalidae จะเกาะอยู่ที่ระดับเหนือน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งพวกนี้มีโอกาสได้รับน้ำทะเลเฉพาะเวลาที่คลื่นซัดหรือน้ำขึ้นสูงสุดเท่านั้น แต่ที่ใต้ระดับผิวน้ำลงไปจะมีพวก Balanidae เกาะเต็มไปหมด ซึ่งพวกนี้มีโอกาสจมอยู่ใต้น้ำเกือบตลอดเวลา Commell (1961) ได้รายงานไว้ว่า พวก Chthamalus stellatus ที่พบในสกอตแลนด์จะมีการแพร่กระจายในระดับสูงกว่า mid tide level และอยู่เหนือระดับการแพร่กระจายของ Balanus balanoides Luckens (1970) ทำการศึกษาที่น่านน้ำ Leigh ประเทศนิวซีแลนด์ พบว่า Chamaesipho brunnea มีขอบเขตการแพร่กระจายต่ำสุดที่ระดับ high water neap แต่ Chamaesipho columna จะมีการแพร่กระจายในระดับต่ำกว่านี้ได้ นอกจากนี้สำหรับพวก unidentified ซึ่งเป็นตัวอ่อนที่พบได้น้อยที่สุด และมีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอ่อนของพวกที่เป็นปาราสิตในสัตว์อื่น ดังนั้นวัสดุทดลองอาจไม่ใช่ substratum สำหรับการยึดเกาะของตัวอ่อนพวกนี้ Walker (1974) ได้รายงานไว้ว่า Octalasmis mulleri เป็นเพรียงปาราสิตที่พบมากในพวก crustacea หลายชนิดเช่น ปู Callinectes sapidus

3.1 ปริมาณการเกาะในช่วง 1 เดือน สำหรับความหนาแน่นของการลงเกาะ




ภาพที่ 31. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นเฉลี่ยเทียบบนสไลด์ทดลองเปรียบเทียบกับปริมาณกลุ่มของตัวอ่อนในแพลงตอน

ในแต่ละเดือน เมื่อพิจารณาควบคู่กับความชุกชุมของตัวอ่อนในแพลงตอน (ภาพที่ 31) แม้จะไม่แสดงความสัมพันธ์ให้เห็นเด่นชัด แต่ก็พอจะสังเกตุได้ว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะในระยะเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงที่พบตัวอ่อนในแพลงตอนชุกชุม ปรากฏว่าปริมาณที่ลงเกาะหนาแน่นมากด้วยเช่นกัน ผลการศึกษานี้ก็คล้ายกับรายงานของ Werners (1967) ซึ่งทำการศึกษาที่อ่าวฟลอริดา สหรัฐอเมริกา พบว่า Balanus trigonus มีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปี แต่ตัวอ่อนจะลงเกาะมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ที่อ่าว Cochin ประเทศอินเดีย พวก B. amphitrite ก็มีการสืบพันธุ์ได้ตลอดปีเช่นเดียวกัน แต่ตัวอ่อนจะลงเกาะมาก 2 ช่วง คือ ก่อนฤดูมรสุมจะลงเกาะมากระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และหลังฤดูมรสุมจะลงเกาะมากระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม สำหรับในบริเวณอ่าวไผ่นี้ เป็นที่สังเกตุได้ว่า ในช่วงปลายฤดูร้อนหรือก่อนฤดูมรสุม (พฤษภาคม-กรกฎาคม) และช่วงหลังฤดูมรสุม (พฤศจิกายน-มกราคม) เป็นระยะเวลาที่มีการ bloom ของแพลงตอนพืช ดังนั้นจึงมักจะพบตัวอ่อนชุกชุมในช่วงเวลาดังกล่าว แต่ปริมาณการเกาะในระยะหลังฤดูมรสุมตลอดถึงฤดูหนาวจัดอยู่ในเกณฑ์น้อยมาก การที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะในระยะฤดูหนาวมีสัตว์เกาะกรังอื่น ๆ ลงแย่งที่ยึดเกาะเป็นอย่างมาก (ภาพที่ 16-18) โดยเฉพาะไบรโอซัวซึ่งจะพบมากและจัดเป็นศัตรูที่สำคัญในช่วงเวลานี้ บางขณะสามารถลงเคลือบคลุมได้มากถึง 50 เปอร์เซนต์ และนอกจากจะทำให้เพรียงเกาะได้น้อยแล้ว ปรากฏว่าเพรียงจะตายเหลือแต่ซาก ซึ่งมีการเจริญเติบโตได้ขนาดเพียงประมาณ 0.1 เซนติเมตร การที่ไบรโอซัวทำให้เพรียงตายอาจเนื่องจากการเคลือบคลุมทำให้เพรียงกรองกินอาหารไม่ได้ หรืออาจมีสารบางอย่างที่ขับถ่ายออกมาจากไบรโอซัวแล้วเป็นพิษต่อเพรียง เหมือนสาหร่ายพวก Ralfsia ซึ่งจะสร้างสาร tannin เป็นพิษต่อตัวอ่อนในขั้น cypris (Conover & Sieburth, 1966, อ้างถึงโดย Magre, 1975) นอกจากไบรโอซัวแล้ว tunicate และ ฟองน้ำ ก็มีลักษณะการลงเกาะเคลือบคลุมบนเพรียงเช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากพบน้อยจึงไม่จัดเป็นศัตรูที่สำคัญ สำหรับพวกหอยสองฝาปรากฏว่าหอยแมลงภู่ก็นับว่าเป็นศัตรูที่สำคัญซึ่งมักจะลงเกาะแทรกตามช่องว่างระหว่างเพรียง ทำให้เพรียงเจริญเติบโตไม่ได้ และคาดว่าจะเป็นตัวแย่งอาหารของเพรียงด้วย โดยปรากฏว่าในช่วงเดือนกันยายนซึ่งมีลูกหอยแมลงภู่ลงเกาะมาก เพรียงก็มีการเจริญเติบโตได้น้อยและ

มากกว่า 80 เปอร์เซนต์ เป็นซากตายแล้ว

ขนาดของเพรียงที่เกาะ พบว่าในช่วงเวลาที่ไม่มีศัตรูอื่นมารบกวนมากนัก ซึ่งได้แก่ ระยะเดือนสิงหาคม ตุลาคม-พฤศจิกายน และมีนาคม-กรกฎาคม ขนาดของเพรียงจะมีแนวโน้มสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับปริมาณการเกาะ (ภาพที่ 16-18) โดยถ้าความหนาแน่นของการเกาะน้อยเพรียงก็สามารถเจริญเติบโตขยายขนาดความกว้างฐานได้มาก แต่ถ้าความหนาแน่นการเกาะมีมาก (มากกว่า 800 ตัวต่อ 100 ตารางเซนติเมตร) เพรียงจะเจริญเติบโตได้น้อย ซึ่งการเป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากเมื่อเพรียงเกาะกันหนาแน่นมาก ทำให้เกิดการแย่งอาหารซึ่งกันและกัน และทำให้ไม่มีช่องว่างสำหรับการขยายขนาด ดังนั้นเพรียงจึงมีการเจริญเติบโตได้น้อย ผลการศึกษานี้ก็สอดคล้องกับรายงานของ Moore และ Frue (1959) และ Wells (1969 อ้างถึงโดย Perkins 1974) ซึ่งพบว่าการที่เพรียงลงเกาะกันอย่างหนาแน่นมากจะมีอิทธิพลทำให้อัตราการเจริญเติบโต และการอยู่รอดลดน้อยลง นอกจากนี้จากผลการศึกษาเป็นเวลา 12 ปี Moore และ Frue (1959) ยังสรุปได้อีกว่าในบริเวณ Miami เพรียงพวก Balanus improvisus อัตราการเจริญเติบโต และการอยู่รอดจะมีความสัมพันธ์แบบตามกัน (positive correlation) กับอุณหภูมิ แต่กลับกัน (negative correlation) กับปริมาณน้ำจืดที่ไหลลง (river discharge) B. amphitrite ความสัมพันธ์กับน้ำจืดที่ไหลลงเป็นแบบกลับกันเช่นเดียวกัน แต่ไม่แสดงสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดกับอุณหภูมิ และ B. eburneus จะมีสัมพันธ์แบบตามกันกับอุณหภูมิ แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดกับน้ำจืดที่ไหลลง สำหรับบริเวณอ่าวไผ่ ซึ่งอยู่ในประเทศเขตร้อน การเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิที่ต่างจากเกณฑ์ปกติมักจะปรากฏให้เห็นเพียงช่วงสั้น ๆ นอกจากนี้ระยะเวลาที่ศึกษาก็เป็นเพียงในรอบ 1 ปี ดังนั้นจึงยังไม่อาจสรุปความสัมพันธ์ใด ๆ ได้แน่นอน แต่คาดว่าปริมาณอาหารและความหนาแน่นของตัวอ่อนที่ลงเกาะน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโต และการอยู่รอด โดยทั้งนี้ต้องคำนึงถึงศัตรูอื่น ๆ ด้วย

3.2 <u>ความแตกต่างของปริมาณการเกาะบนวัสดุต่างชนิดกัน</u> จากการเปรียบเทียบความหนาแน่นของเพรียงที่ลงเกาะบนแผ่นปูน ไม้ตะเคียน และพีวีซี พบว่าแผ่นปูนความหนาแน่น

ที่ลงเกาะมีเปอร์เซนต์เปรียบเทียบอยู่ในช่วง 35.16-60.42 เปอร์เซนต์ แผ่นไม้ตะเคียนอยู่ในช่วง 17.92-41.26 เปอร์เซนต์ และแผ่นพีวีซีอยู่ในช่วง 6.59-33.72 เปอร์เซนต์ หรือเมื่อคิดค่าเฉลี่ยแล้วความหนาแน่นของเพรียงที่ลงเกาะบนแผ่นปูน ไม้ตะเคียน และพีวีซี จะมีเปอร์เซนต์เปรียบเทียบเป็น 43.08 34.39 และ 22.53 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ และจากการตรวจสอบทางสถิติด้วยวิธี F-test พบว่าความหนาแน่นของเพรียงที่ลงเกาะบนวัสดุทั้ง 3 ชนิด จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ดูภาคผนวก) ซึ่งแสดงว่าเพรียงจะมีการเกาะบนแผ่นปูนมากที่สุดและเกาะบนพีวีซีน้อยที่สุด การที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะแผ่นปูนมีแคลเซี่ยมเป็นส่วนประกอบด้วยซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเปลือกของเพรียง นอกจากนี้ลักษณะผิวที่ขรุขระอาจทำให้สารสำหรับการยึดเกาะที่เพรียงสร้างขึ้น สามารถแทรกซึมทำปฏิกริยายึดติดได้แบบแน่นกว่าวัสดุอื่น ๆ ดังนั้นจึงพบการเกาะหนาแน่นมากที่สุด

### 3.3 การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มประชากรสัตว์เกาะกรังในช่วง 6 เดือน

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า primary settler คือเพรียงซึ่งจะเป็น dominant ในเดือนแรก ในเดือนที่สองไบรโอซัวซึ่งแม้ว่าจะลงเกาะเป็น secondary settler พร้อมกับลูกหอยแมลงภู่ และหอยนางรม แต่เนื่องจากไบรโอซัวมีการแพร่ขยาย colony ได้รวดเร็วมาก ดังนั้นจึงสามารถเป็น dominant ได้ก่อนในเดือนที่สอง สำหรับเดือนที่สาม tertiary settler ที่ลงเกาะคือ ฟองน้ำ และ tube worm และจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนนี้เริ่มมีการสับเปลี่ยน dominant จากไบรโอซัวเป็นหอยแมลงภู่ ซึ่งมีการเจริญเติบโตมากขึ้น แต่บนแผ่นปูนเนื่องจากมีฟองน้ำลงเคลือบคลุมมากทำให้หอยแมลงภู่เจริญเติบโตไม่ได้และตายมาก ดังนั้น dominant ที่มาแทนที่ไบรโอซัวจึงเป็นฟองน้ำ สำหรับช่วงเดือนที่สี่และห้า ปรากฏว่าบนแผ่นไม้ และพีวีซี หอยแมลงภู่ยังคงเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่เป็น dominant อยู่อีก นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าพวก tube worms ก็ลงเกาะหนาแน่นมากขึ้น ซึ่งสำหรับการลงเกาะมากของพวก tube worms สันนิษฐานว่าอาจเนื่องจากซากสัตว์เกาะกรังที่ตายลง เช่น เพรียง ไบรโอซัว และหอยแมลงภู่ มีการเน่าสลายมากขึ้น จึงเป็นแหล่งอาหารที่ดีของพวก tube worms ช่วงเดือนที่หกซึ่งเป็นเดือนสุดท้าย

บนแผ่นปูนและแผ่นไม้ dominant ยังคงเป็นฟองน้ำ แต่บนแผ่นพีวีซีเนื่องจากวัสดุที่มีลักษณะผิวมันลื่น ดังนั้นเมื่อหอยแมลงภู่เพิ่มขนาดและน้ำหนักมากขึ้น แต่การยึดเกาะไม่สนิทแน่นเพียงพอจึงทำให้หลุดไปได้ จากผลการศึกษาครั้งนี้ นอกจากจะแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นของกลุ่มสัตว์ที่ลงยึดเกาะแล้ว ยังแสดงให้เห็นอีกว่าสัตว์เกาะกรังจะมีลักษณะการเป็น dominant ได้ 2 แบบ คือ แบบหนึ่งเป็น dominant ได้จากการเพิ่มปริมาณทำให้ครอบคลุมพื้นที่การเกาะมากขึ้น ซึ่งได้แก่ ไบรโอซัว ฟองน้ำ และ tube worms แบบที่สองเป็น dominant ได้จากการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดซึ่งก็ทำให้มีพื้นที่การเกาะมากขึ้น ได้แก่ หอยแมลงภู่