การวิจารณ์และข้อเสนอแนะ

ในการตรวจและจำแนกชื่อสัตว์ต่าง ๆ ที่มาเกาะบนแผ่นวัตถุทดลองชนิดต่าง ๆ นั้น เป็นเพียงการศึกษาเฉพาะเรื่องของ marine fouling ใกล้ฝั่งเท่านั้น ควรจะได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ deep sea fouling ที่ไกลออกจากฝั่ง เพื่อจะได้นำผลมาเปรียบเทียบ

ได้ทำการทดลองห้อยแผ่นวัตถุในน้ำทะเลเป็น ๒ ระดับ มีความลึกต่างกันประมาณ ๑.๕๐ เมตรนั้น ดูจากตารางอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นวัตถุใน ๒ ระดับ จะเห็นว่า มีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุแผ่นล่างมีโอกาสอยู่ในน้ำทะเลตลอดเวลาที่ทำการทดลอง แต่เมื่อได้นำมาหาความแตกต่างอัตราการเกาะของเพรียง โดยนำมาวิเคราะห์ทางสถิติวิธี Student's "t" test ได้ผลว่า จำนวนเพรียงที่เกาะบนแผ่นทดลองทั้ง ๒ ระดับนั้น ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะ ความลึกต่างกันเพียง ๑.๕๐ เมตรนั้นไม่เป็นระยะที่ห่างกันมากนัก จนทำให้สภาพแวดล้อมของน้ำทั้ง ๒ ระดับแตกต่างกัน และอีกประการหนึ่ง สถานที่ทำการทดลองอยู่ไม่ห่างจากฝั่งทะเลเท่าใดนัก มีความลึกไม่เกิน ๓.๕๐ เมตร ทั้งมีลมและคลื่นพัดเข้าหาฝั่งอยู่ตลอดเวลา จึงเป็นเหตุให้น้ำในบริเวณนั้นมีการไหลวนเวียนทั่วถึงกัน จึงทำให้สภาพของน้ำบนผิวและใต้น้ำไม่แตกต่างกัน ประการสุดท้ายเกี่ยวกับแสงแดดที่ส่องลงไปได้ลึกถึงแผ่นวัตถุทั้ง ๒ ระดับ เช่นเดียวกันเนื่องมาจากในบริเวณนั้นมีความลึกไม่มากดังกล่าวแล้ว เหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้การเกาะของเพรียงใน ๒ ระดับไม่แตกต่างกัน

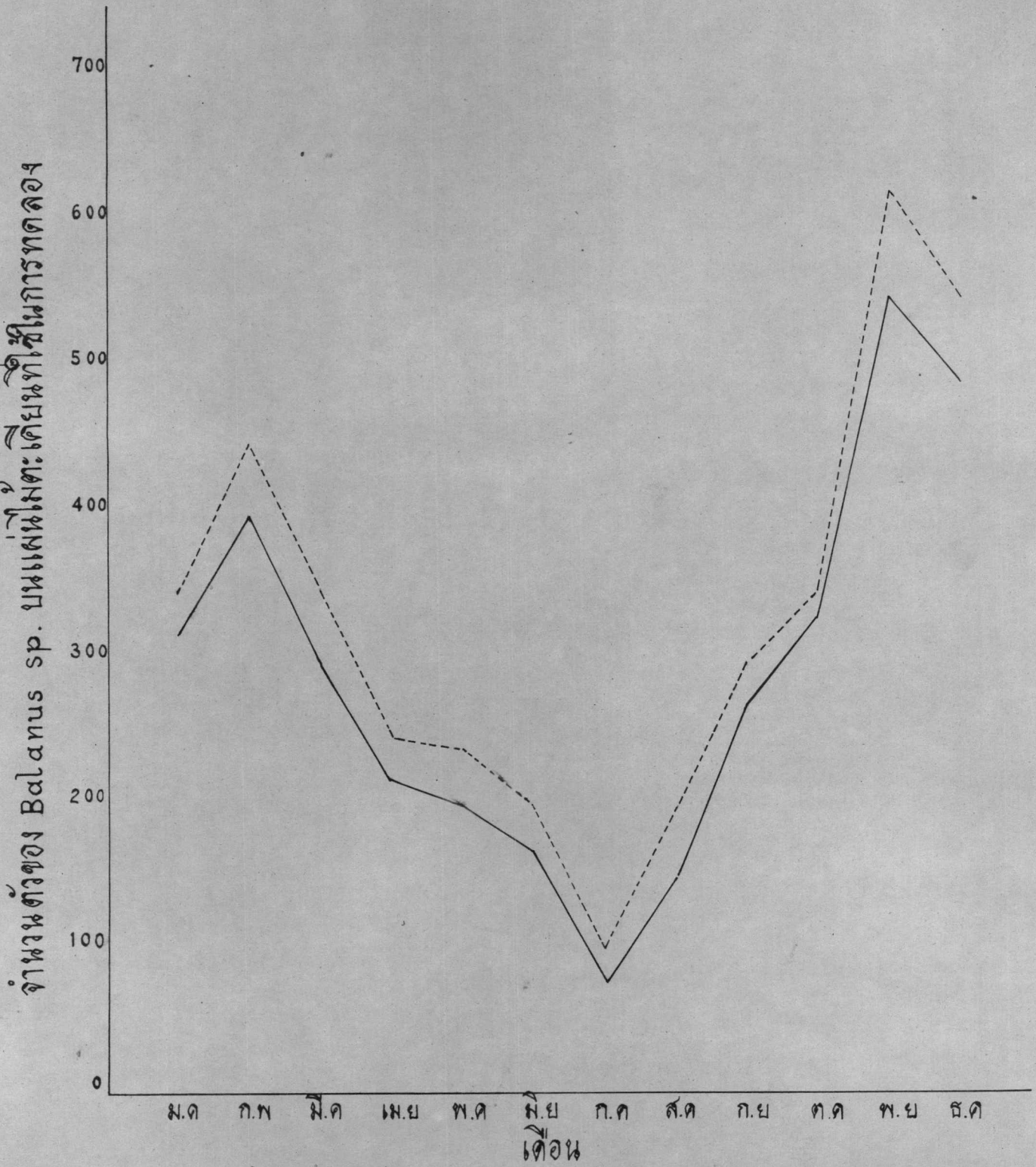
อัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นวัตถุทดลองชนิดต่าง ๆ กัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติได้ผลแตกต่างกัน เนื่องจากพื้นผิวของวัตถุต่าง ๆ กันนั้น มีคุณสมบัติและลักษณะแตกต่างกัน จากการทดลองของ Coe และ Allen (๑๙๓๗) พบว่า ซีเมนต์บล็อกจะมีสิ่งเกาะกรังมาเกาะมากกว่าพวกไม้ และต่อมา Pomerat และ Weiss (๑๙๔๖) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเกาะของพวกเพรียงบนวัตถุที่มีพื้นผิวต่าง ๆ กันที่ Miami, Florida พบว่า พื้นผิวที่เกลี้ยงเรียบไม่มีรูพรุน (non-porous) และnon-fibrous surface จะมีเพรียงมาเกาะน้อย จากผลการทดลองเหล่านี้ จึงเป็นข้อสนับสนุนอย่างดี ในความแตกต่างของอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นวัตถุชนิดต่าง ๆ กัน

กระเบื้องกระดาษ มีพื้นผิวที่เป็นลักษณะไม่เรียบเกลี้ยง และมีรูพรุนตลอดทั้งแผ่น จึงมีเพรียงเกาะมากที่สุด

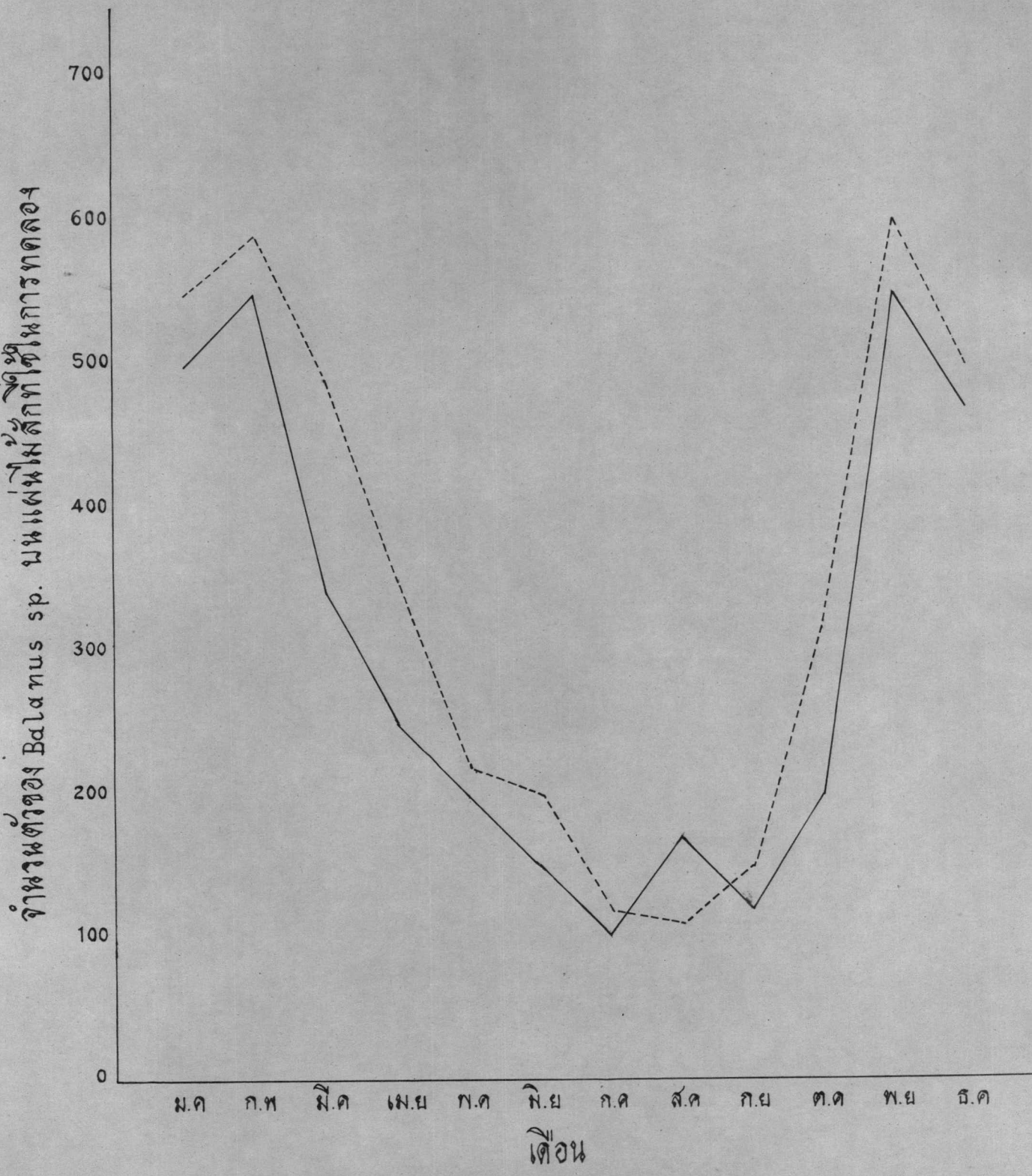
แผ่นไม้สักบุทองเหลือง และสังกะสี มีเพรียงเกาะน้อยที่สุด เพราะพื้นผิวมีลักษณะเกลี้ยงเรียบเป็นมัน ไม่มีรูพรุนเลย

ส่วนแผ่นไม้ทั้ง ๒ชนิด และแผ่นเหล็กมีเพรียงเกาะน้อยกว่า กระเบื้องกระดาษ แต่มากกว่าแผ่นไม้สักบุทองเหลือง และสังกะสี เพราะมีพื้นผิวเป็นลักษณะกึ่งกลางของทั้ง ๒ ชนิดดังกล่าวแล้วคือ มีผิวเรียบเกลี้ยงแต่ไม่มากนัก และมีรูพรุนบ้าง

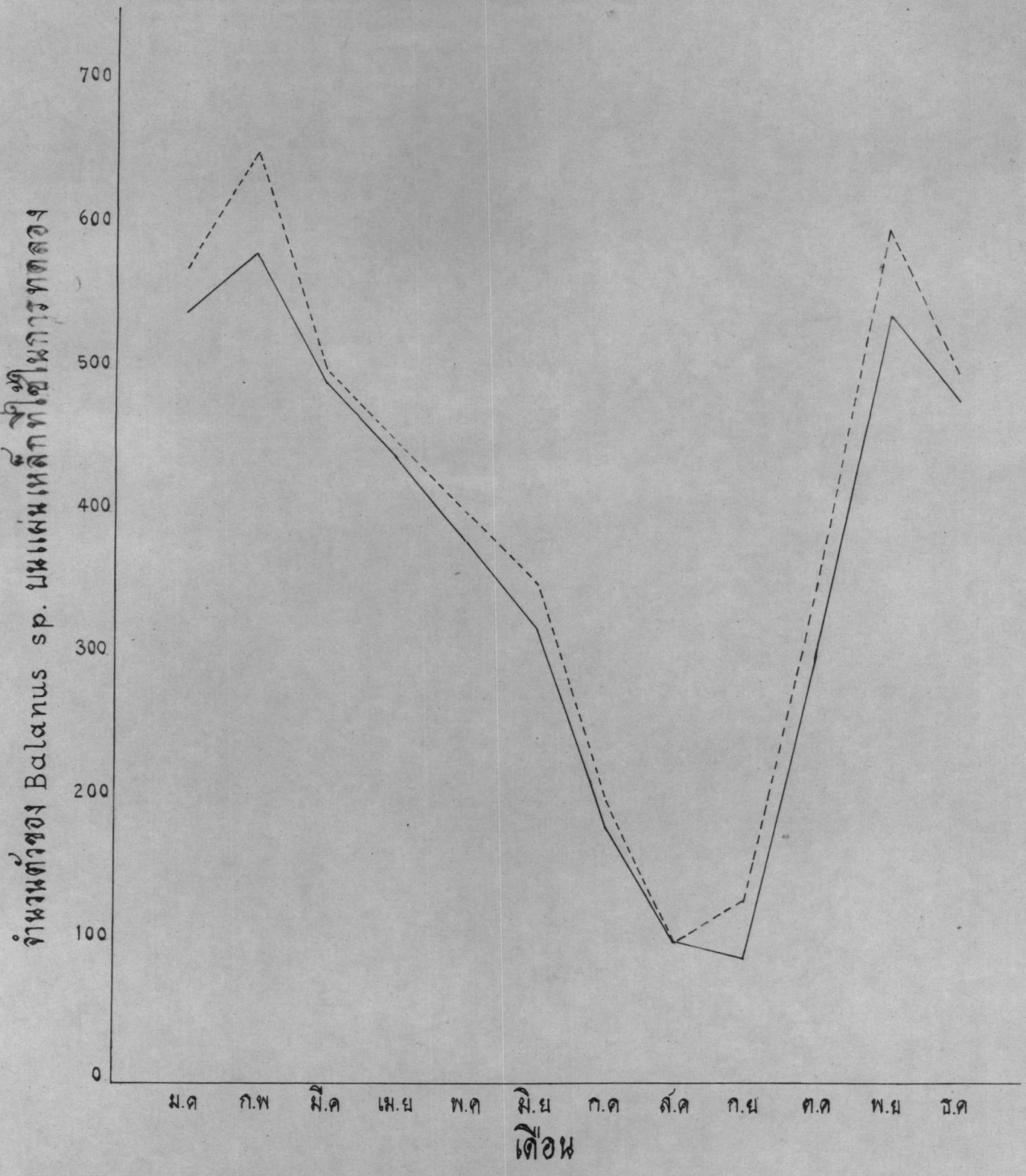
ถ้าพิจารณาดูรูปที่ ๖, ๗, ๘, ๙, ๑๐ และ ๑๑ จะเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงอาจเป็นผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิและระดับความเค็ม ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเล ทางสถาย เคมี และชีวภาพ อาจเป็นเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอัตราการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการตายของเพรียงได้ ในการทดลองครั้งนี้ จึงได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำทะเล, อากาศ, รวมทั้งความเค็มของน้ำทะเลด้วย ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกาะของเพรียง และอุณหภูมิ โดยใช้วิธีตรวจแบบสหสัมพันธ์ (Correlation)



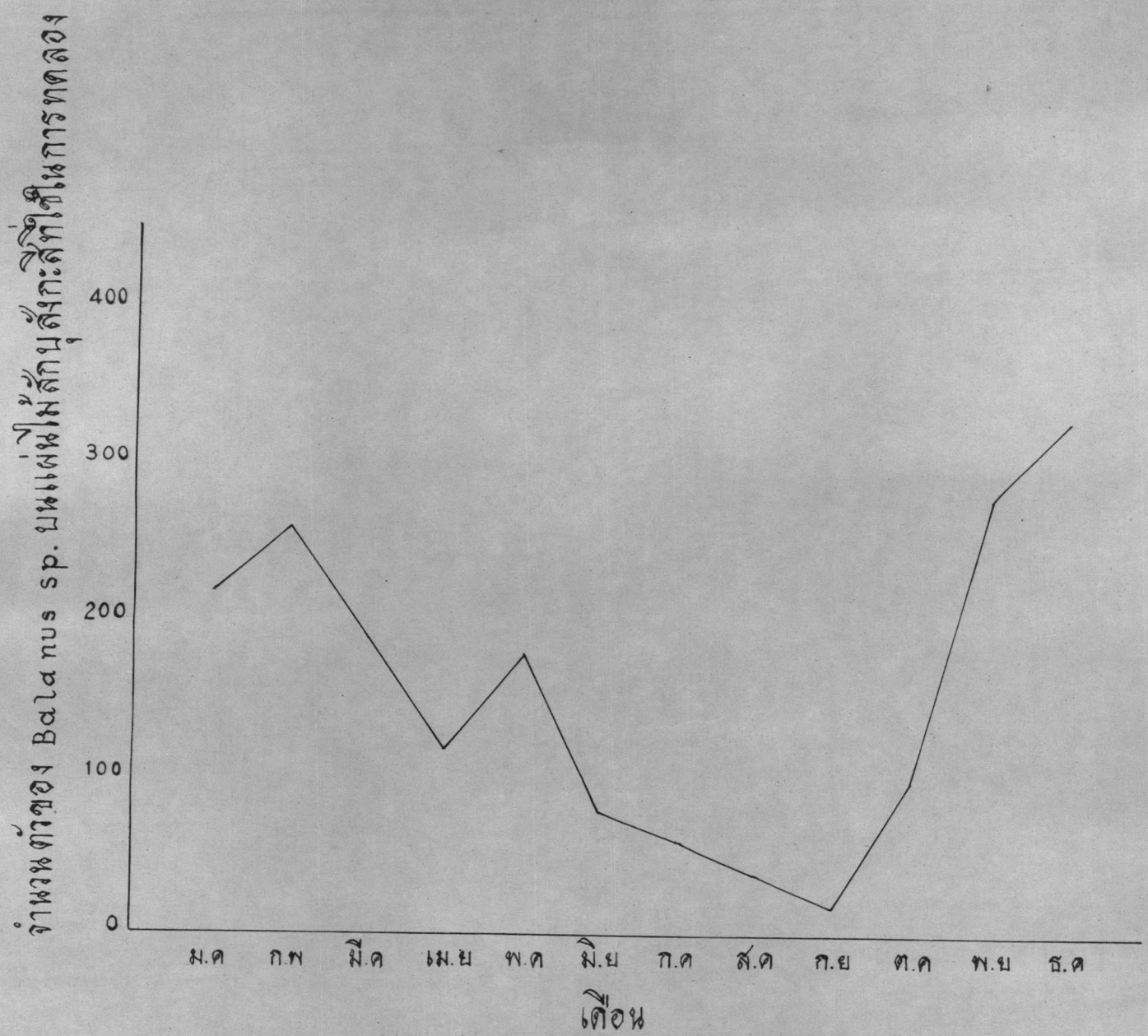
รูปที่ ๖ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนไม้ทะเลียนที่ทาสีกันเพรียงไว้ครึ่งแผ่น ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง



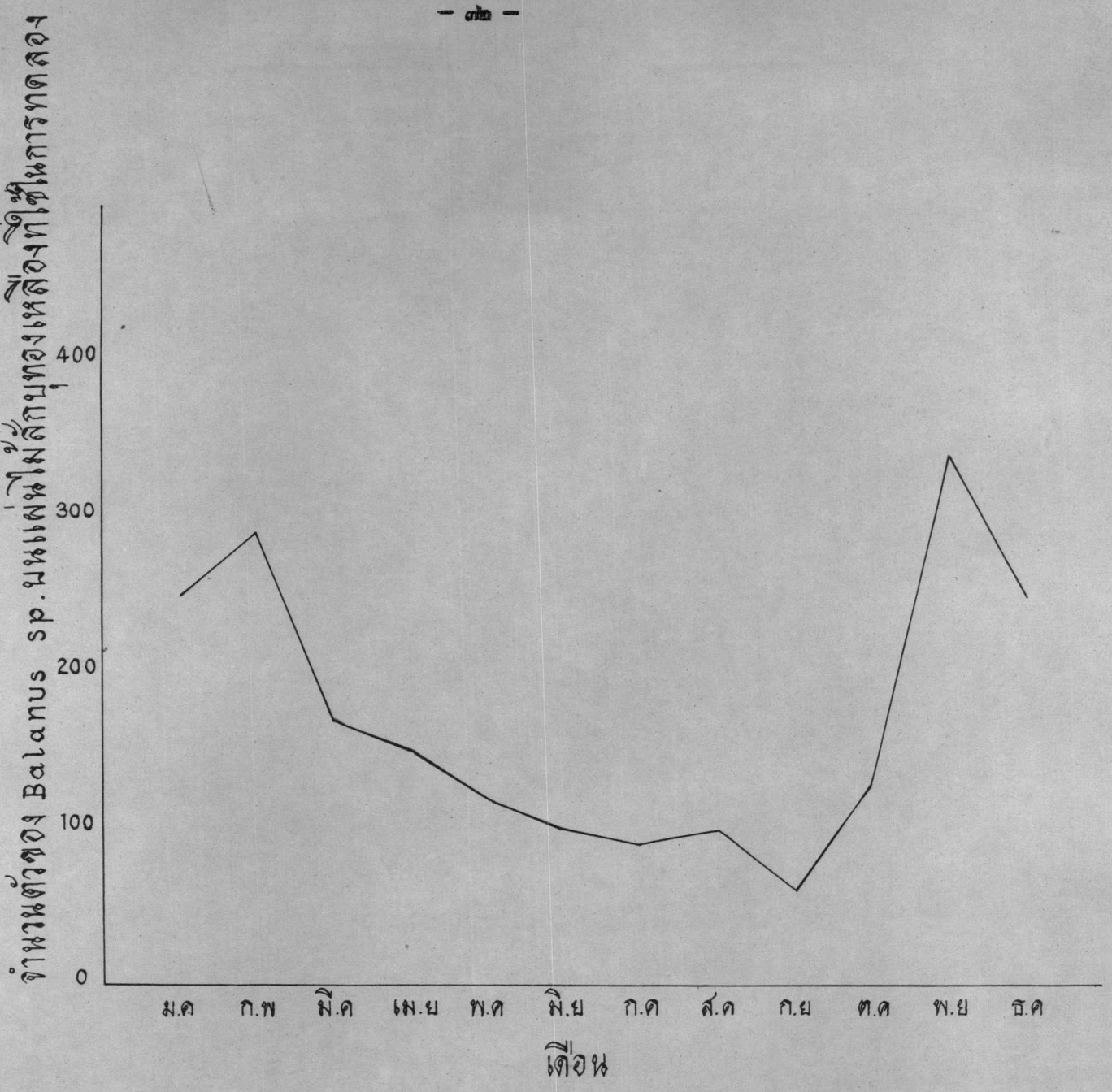
รูปที่ ๗ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนไม้สักที่ทาสีกันเพรียงไว้ครึ่งแผ่น ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง



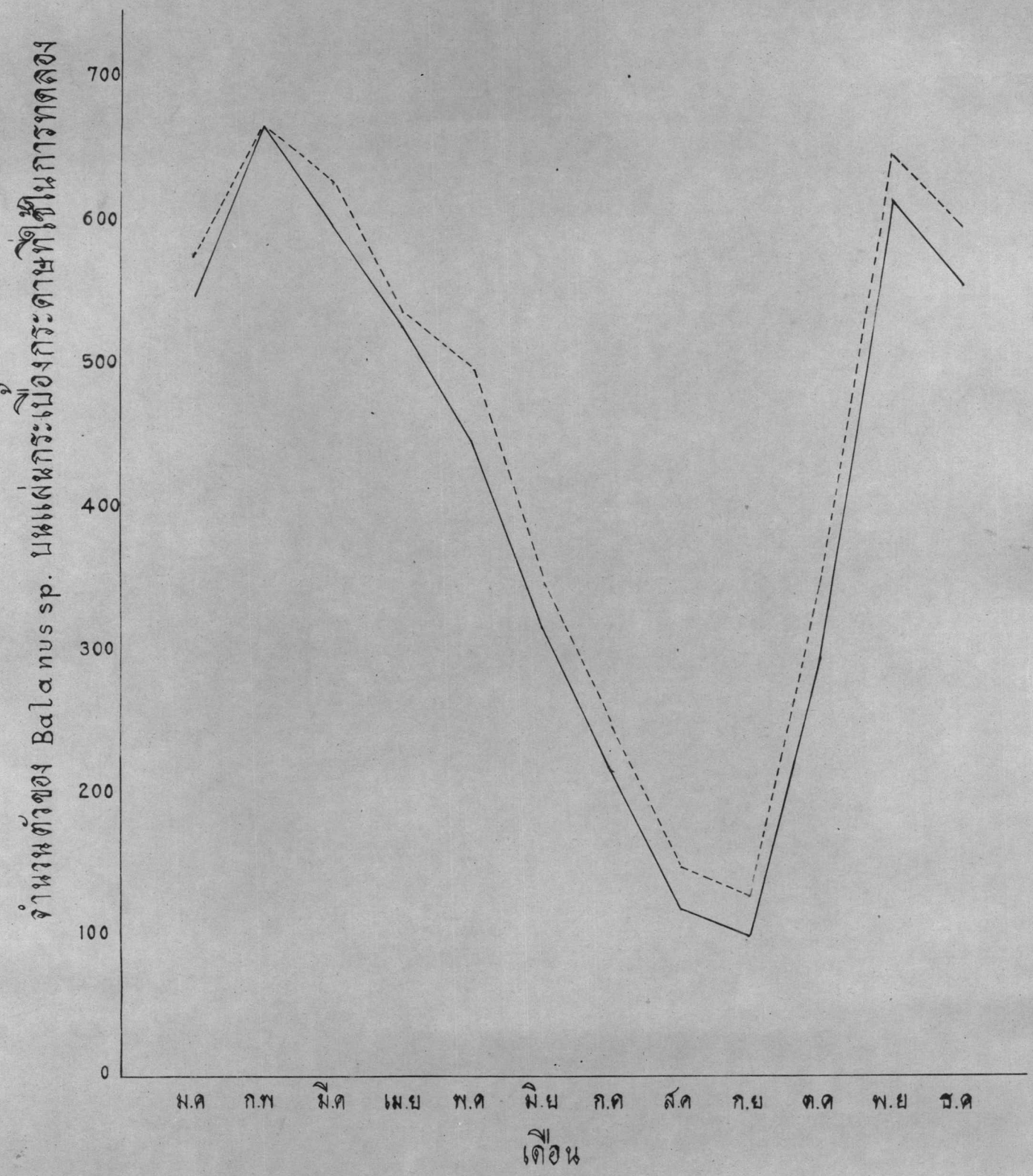
รูปที่ ๘ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นเหล็กที่ทาสีกันเพรียงไว้ครึ่งแผ่น ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง



รูปที่ ๙ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นไม้สักบุสังกะสี ทั้งแผ่น ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง



รูปที่ ๑๐ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นไม้สักบุทองเหลือง ทั้งแผ่น ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง



รูปที่ ๑๑ การเปลี่ยนแปลงในอัตราการเกาะของเพรียงบนแผ่นกระเบื้องกระดาษ ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ตารางที่ ๗

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกาะของจำนวนเพรียงบนแผ่นวัตถุทดลอง
กับอุณหภูมิน้ำทะเล และระดับความเค็ม

ชนิดแผ่นวัตถุ	d.f.	ค่า r ของ อุณหภูมิน้ำทะเล	Significant at 95 % Level	ค่า r ของ ระดับความเค็ม	Significant at 95 % Level
กระเบื้องกระดาษ	๑๐	๐.๔๔๔	non-significant	๐.๕๐๒	significant
ไม้ตะเคียน	๑๐	๐.๗๑๗	highly significant	๐.๕๖๒	significant
ไม้สัก	๑๐	๐.๖๓๔	significant	๐.๗๘๕	significant
แผ่นเหล็ก	๑๐	๐.๔๕๖	non-significant	๐.๕๓๒	significant
ไม้สักบุสังกะสี	๑๐	๐.๔๔๔	non-significant	๐.๔๑๑	significant
ไม้สักบุทองเหลือง	๑๐	๐.๔๕๖	non-significant	๐.๕๗๗	significant

จากตารางค่า r ในหนังสือของ Snedecor (๑๙๕๐)

ค่า $r_{.05}$ ที่ d.f. ๑๐ = ๐.๕๗๖

ค่า r ที่ได้ของอุณหภูมิน้ำทะเลของไม้ทะเียนกับไม้สักเป็น significant ตามตารางที่ ๗ แสดงว่าจำนวนเพรียงที่มาเกาะบนแผ่นไม้ทั้งสองจะมีมากน้อยมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของน้ำทะเล คือถ้าน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูง ก็จะมีเพรียงมาเกาะมาก แต่ถ้าน้ำทะเลมีอุณหภูมิลดลงต่ำ จำนวนเพรียงที่เกาะก็จะลดน้อยลงด้วย ส่วนแผ่นวัตถุชนิดอื่นนอกจากไม้ทั้งสองแล้ว ค่า r ที่ได้เป็น non-significant ก็แสดงว่า ความมากน้อยของอัตราการเกาะของเพรียงไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิของน้ำทะเลเลย

ค่า r ของระดับความเค็มตามตารางที่ ๗ ทั้งหมดเป็น significant แสดงว่าจำนวนเพรียงที่เกาะมากน้อยบนแผ่นวัตถุทดลองชนิดต่าง ๆ กัน มีส่วนเกี่ยวข้องกับระดับความเค็มของน้ำทะเลคือ ถ้าน้ำทะเลมีระดับความเค็มสูง อัตราการเกาะของเพรียงจะสูงด้วย และเมื่อระดับความเค็มของน้ำทะเลลดต่ำลง อัตราการเกาะก็จะลดน้อยลงด้วย

I16724926

ความผิดพลาดในการทดลองทั้งหมดนี้อาจจะมีบ้าง มีอาทิเช่น การนับจำนวนตัวของสัตว์ต่าง ๆ ที่มาเกาะบนแผ่นวัตถุทดลอง ในการปฏิบัติเรื่องการนับนี้ ใช้นับทุกตัวและทุกแผ่น เพราะแผ่นวัตถุมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป จึงสดวกต่อการนับ แต่เนื่องจากการเกาะของสัตว์ต่าง ๆ แต่ละเดือนไม่เท่ากัน ในบางเดือนเช่น เดือนพฤศจิกายน มีอัตราการเกาะมาก มีการเกาะทับถมกันแน่น จึงเป็นเหตุให้การนับอาจผิดพลาดไป และในบางครั้งตัวสัตว์ที่เกาะก็มีการหลุด เนื่องจากการขนย้ายแผ่นวัตถุทดลองกลับกรุงเทพ ฯ โดยใส่ไว้ในถังรวมกันทุกแผ่น ซึ่งต้องวางซ้อนกัน ด้วยเหตุนี้อาจทำให้สัตว์บางตัวหลุดไป ซึ่งก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการผิดพลาด อีกประการหนึ่งในเรื่องการวัดอุณหภูมิ แผ่นวัตถุได้แช่อยู่ในน้ำทะเลเป็นเวลานานตลอดทั้งเดือน แต่มีการวัดอุณหภูมิเพียงครั้งเดียวในขณะที่เอาแผ่นวัตถุทดลองขึ้นจากน้ำเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่ทำการทดลองอยู่ไกล ไม่สดวกต่อการที่จะไปทำการวัดอุณหภูมิได้ทุกวัน จึงทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่ไม่ถูกต้องนัก และจากการที่มีลม ความชื้น หรือฝนตก ในขณะที่ทำการวัดอุณหภูมิ ก็เป็นสาเหตุอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้การวัดอุณหภูมิคลาดเคลื่อนไป

ระดับความเค็มของน้ำทะเลก็เช่นกัน ได้นำน้ำทะเลขึ้นมาตรวจหาระดับความเค็มเพียงครั้งเดียว เหตุผลเช่นเดียวกับการวัดอุณหภูมิ จึงทำให้ไม่ได้ค่าเฉลี่ยที่ถูกต้อง และในการตักน้ำขึ้นมาตรวจ บางครั้งขณะเวลาที่ตักน้ำตรงกับเวลาที่น้ำลงมาก ก็จะได้ค่าของความเค็มของน้ำที่ความลึกใกล้เคียงกับความลึกของแผ่นวัตถุที่ห้อยแช่ไว้ในน้ำ แต่บางครั้งในขณะที่ตักน้ำตรงกับเวลาน้ำขึ้น ไม่สามารถที่จะตักน้ำได้ลึกเท่ากับระยะของแผ่นวัตถุที่ห้อย จึงตักน้ำมาได้แต่เพียงผิว ๆ ของน้ำเท่านั้น ดังนั้นจึงได้ค่าของระดับความเค็มของน้ำทะเลคลาดเคลื่อนไป

ในการทดลองนี้ถ้าจะให้ได้ผลดี ควรจะประจำอยู่ที่ทำการทดลองเลย เพราะจะได้วัดอุณหภูมิของน้ำทะเล และได้ตักน้ำขึ้นมาหาระดับความเค็มได้ทุกวัน ซึ่งจะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ และระดับความเค็มของน้ำทะเลใกล้เคียงที่สุด นอกจากนี้ในการตักน้ำทะเลขึ้นมาตรวจหาความเค็ม หรือวัดอุณหภูมิก็ควรจะมีเครื่องมือเฉพาะในการเก็บน้ำ เพราะจะได้ตักน้ำในความลึกพอ ๆ กับระยะที่ห้อยแผ่นวัตถุทดลองไว้

การทาสีกันเพรียงเป็นการป้องกันไม่ให้มีสิ่งเกาะกรังมาเกาะได้ เพราะมีส่วนผสมที่เป็นพิษต่อสัตว์และพืชในน้ำที่จะมาเกาะ คือ ส่วนผสมของทองแดง

จากการทดลองของ Pyefinch และ Mott (๑๙๔๔) พบว่า ทองแดงเป็นพิษต่อเพรียงในขณะยังเป็นตัวอ่อน ซึ่งอาจทำให้ตายได้ภายในระยะเวลา ๒ – ๓ วัน จึงทำให้ไม่สามารถจะเกาะบนแผ่นวัตถุได้ และถ้ามีส่วนผสมของทองแดงอยู่ประมาณ ๐.๔๗ มก. ต่อน้ำยา ๑ ลิตรแล้ว จะทำให้ตัวอ่อนของเพรียงตายได้ในระยะเวลา ๕ วัน และถ้ามีส่วนผสมของทองแดงน้อยลง ก็จะทำให้เพรียงตายช้าลงตามลำดับ ฉะนั้นจากการทดลองทาสีกันเพรียงบนแผ่นวัตถุจึงพบว่า ไม่มีอะไรมาเกาะเลย หลังจากที่เอาขึ้นเมื่อแช่อยู่ในน้ำทะเลนานครั้งละประมาณ ๑ เดือน แต่ถ้าทิ้งไว้นานมากก็อาจจะมีสิ่งเกาะกรังมาเกาะได้ ทั้งนี้แล้วแต่คุณภาพของสีจะทนนานเท่าใด เพราะถ้าสีหลุดกะเทาะไปเนื่องจากสาเหตุใด ๆ ก็ตาม เช่น จากน้ำทะเลก็ทำให้สีเสื่อมคุณภาพได้ จะเห็นได้จากพวกเรือต่าง ๆ ที่ออกทะเลอยู่เสมอ นานครั้งละหลาย ๆ เดือน ฉะนั้นเรือจึงต้องมีการเข้าอู่อยู่เสมอ เพื่อทำการขูดสิ่งเกาะกรังออก แล้วทำการทาสีกันเพรียงใหม่ โดยปกติจะเข้าอู่ปีละ ๑ ครั้ง

ในการทดลองเรื่องสีกันเพรียงนี้ ควรจะมีการตรวจดูคุณภาพของสีกันเพรียงหลาย ๆ ชนิด เพื่อจะได้ทราบว่าสีกันเพรียงชนิดใดมีคุณภาพดี เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม คือ อากาศ ระดับความเค็มอย่างใดบ้าง และนอกจากนี้ควรจะทำการศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบของสีกันเพรียงด้วย เพื่อจะได้รู้ว่า สีควรจะประกอบด้วยสารอะไรบ้าง ที่จะทำลายสิ่งเกาะกรังได้ดี