



## การศึกษาเปรียบเทียบประชาคมปลาในพื้นที่โครงการปลูกป่าชายเลน อ่าวภูเก็ต

## Comparative Study on Fish Assemblages in the Mangrove Plantation Areas at Phuket Bay

อุกกฤต สดภูมินทร์<sup>1</sup> และสมบัติ กาญจนไพหาร<sup>2</sup><sup>1</sup>สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ตู้ ปณ. 60 อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000<sup>2</sup>สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ภูเก็ต) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

**บทคัดย่อ:** ศึกษาเปรียบเทียบความชุกชุมและรูปแบบประชาคมปลาระหว่างแปลงปลูกป่าชายเลนอายุต่างกันรวมทั้งบริเวณป่าธรรมชาติ เพื่อประเมินผลสำเร็จของโครงการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่อ่าวภูเก็ต เก็บตัวอย่างปลาในแปลงศึกษาโดยใช้อวนทับตลิ่งขนาดเล็ก และใช้พื้นที่ที่อวนลากผ่านเป็นหน่วยพื้นที่สำหรับเทียบให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณทั้งในด้านของความชุกชุมและมวลชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของปลาขนาดเล็กทั้งที่เป็นชนิดปลาที่มีขนาดเล็กหรือเป็นปลาระยะวัยรุ่นในวงศ์ต่างๆ (เช่น Gobiidae, Ambassidae, Oryziidae, Leiognathidae, Gerriidae และ Scatophagidae) เป็นลักษณะทั่วไปของประชาคมปลาในพื้นที่ แต่ก็พบว่ามี ความผันแปรของความชุกชุมอย่างมากระหว่างสถานีซึ่งเป็นผลจากการกระจายตัวแบบหย่อมของปลารวมฝูงบางชนิด ความชุกชุมชนิดมีค่าสูงมากอย่างมีนัยสำคัญบริเวณป่าธรรมชาติ (Ctr) และแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปี (M8) เทียบกับแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี (M1) และแปลงเตรียมปลูกใหม่ (M0) เมื่อพิจารณารูปแบบประชาคมปลาพบมีความแตกต่างตามประเภทของแปลงศึกษาค่อนข้างชัดเจน ซึ่งน่าจะเป็นผลของการแบ่งเขตการแพร่กระจายของปลาในป่าชายเลนตามโครงสร้างของแหล่งที่อยู่ หรือช่วงของความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของน้ำทะเล ความแตกต่างของลักษณะการเก็บตัวอย่างประกอบกับสภาพแวดล้อมซึ่งแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ของแปลงศึกษา ทำให้ไม่สามารถอธิบายหรือประเมินผลของการปลูกป่าต่อโครงสร้างประชาคมปลาได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการที่พบว่าบริเวณแปลงปลูกป่าชายเลนอายุ 1 ปี (M1) มีความชุกชุมของปลาขนาดเล็กบางชนิดซึ่งอาศัยอยู่อย่างถาวรในพื้นที่มากกว่าบริเวณแปลงป่าเตรียมปลูก (M0) อาจบ่งชี้ความสำเร็จในการเข้ามาสร้างกลุ่มประชากรในพื้นที่ของปลาตามพัฒนาการของสภาพแวดล้อม หรือถิ่นที่อยู่ย่อยที่เหมาะสมมากขึ้นของพื้นที่ป่าปลูก ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเข้ามาอยู่อาศัยและการแทนที่ของกลุ่มประชากรปลาในพื้นที่ปลูกป่าชายเลน ควรเลือกศึกษาประชากรปลาขนาดเล็กบางชนิดที่อาศัยอยู่อย่างถาวรในพื้นที่อย่างเช่นปลาปูอาจจะสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ที่ดีอย่างหนึ่งซึ่งต้องการวิจัยสนับสนุนแนวคิดดังกล่าวต่อไป

**คำสำคัญ:** ป่าชายเลนปลูก ประชาคมปลา ภูเก็ต

**Abstract:** Assessment of mangrove plantation areas at Phuket Bay was carried out based on comparative analysis of fish abundances and assemblage patterns among mangroves plantation of different ages together with natural forest. Fishes were collected by small beach seine and their abundance and biomass were quantified in relation to the sweeping area of each operating seine. Small fishes including either small-sized species or juveniles of several families (e.g., Gobiidae, Ambassidae, Oryziidae, Leiognathidae, Gerreidae and Scatophagidae) were typical within these mangrove areas although variation in abundance across locations was largely contributed by patchiness of some schooling species. Species richness was significantly higher in the natural mangroves (Ctr.) and 8-yr plantation plot (M8), as compared to the 1-yr plantation plot (M1) and newly selected area as preparation site for mangrove plantation (M0). Assemblage patterns of fishes are more or less unique to each sites suggesting zonation in distribution and abundance of fishes across habitat types or tidal-related environmental gradient of the mangrove forest. Differences in sampling scheme as well as environmental settings among the sites complicate evaluation of the contributory impact of mangrove plantation on fish populations. Nevertheless, the significantly high abundance of certain small resident gobies in M1, as compared to M0, may infer a level of success in colonization of those fishes following a gradual establishment of essential environmental conditions and/or microhabitats within the plantation area. To gain insight into the colonization and succession of fishes in mangrove plantation areas, future studies should emphasize on the populations of selected species of small resident fishes, such as gobies.

**Keywords:** mangrove plantation, fish assemblage, Phuket



## บทนำ

การปลูกป่าเป็นวิธีในการบริหารจัดการพื้นที่ป่าชายเลนที่สำคัญอย่างหนึ่งเพื่อแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าชายเลนจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์โดยตรงด้านการทำไม้ เหมืองแร่ หรือการบุกรุกพื้นที่ ถากถาง และเปลี่ยนแปลงสภาพเพื่อทำนาเกลือ นาเกลือ แหล่งอุตสาหกรรม แหล่งชุมชน ท่าเรือ เป็นต้น ดังจะเห็นได้ว่า ในช่วงกว่าทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยมีแผนงาน นโยบาย และโครงการเป็นจำนวนมากในการฟื้นฟูป่าชายเลนภายใต้ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน และประชาชน (แผนงานด้านสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (UNEP), 2548) ในมิติทางสังคมนั้นโครงการปลูกป่าชายเลนจำนวนมากมักได้รับการตอบสนองในทางบวกจากสาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากสมาชิกในชุมชนที่อาศัยในบริเวณป่าชายเลนพื้นที่เป้าหมาย การปลูกป่าชายเลนจึงเป็นกิจกรรมหลักอย่างหนึ่งที่ใช้ในการสร้างความตระหนักและจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน ในประเทศไทยมีรายงานที่กล่าวถึงการริเริ่มปลูกป่าชายเลนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2482 บริเวณพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมในท้องที่จังหวัดจันทบุรี (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2544) จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2509 ซึ่งกรมป่าไม้ได้ทำการปรับปรุงการทำไม้ชายเลน และได้กำหนดวิธีการที่สอดคล้องกับหลักวิชาการด้านการป่าไม้ในการปลูกไม้ทดแทนในแนวตัดฟัน โดยกำหนดไว้ในเรื่องไขสัมปทานการทำไม้ป่าชายเลน (วิโรจน์ ธีรธนาธร และคณะ, 2545) ในอดีตนั้นการเลือกพันธุ์ไม้สำหรับปลูกมักสอดคล้องกับความต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะสำหรับพันธุ์ไม้โกงกาง (*Rhizophora*) ในขณะที่การปลูกป่าโดยใช้พันธุ์ไม้ที่หลากหลาย และคำนึงถึงเขตการแพร่กระจายตามธรรมชาติและรวมทั้งสภาพแวดล้อมด้านกายภาพของพื้นที่ (เช่น ลักษณะภูมิประเทศชายฝั่ง การท่วมถึงของน้ำทะเล คุณสมบัติน้ำและดิน) ได้ดำเนินการในระยะหลังและยังเป็นลักษณะของการศึกษาวิจัยเป็นหลัก (เช่น นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2544; วิโรจน์ ธีรธนาธร, 2544; อรวรรณ พรานไชย และคณะ, 2547; อานูช แก้ววงศ์ และสนธิ อักษรแก้ว, 2547)

การประเมินผลสำเร็จของโครงการปลูกป่าชายเลนต่างๆ มักเน้นประเด็นของต้นไม้ที่ปลูกเป็นหลัก (เช่น วิโรจน์ ธีรธนาธร, 2544; นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และคณะ, 2545; สนธิ อักษรแก้ว และคณะ, 2547; อรวรรณ พรานไชย และคณะ, 2547) และถึงแม้จะมีตัวอย่างการศึกษาอยู่พอสมควรที่ประเมินผลการปลูกป่า โดยพิจารณาองค์ประกอบทางชีวภาพอื่นๆ ของระบบนิเวศ เช่น สัตว์ทะเลหน้าดิน แพลงก์ตอน ปลา หรือทรัพยากรประมงอื่นๆ (เช่น ณีฐวรรดิ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2544, 2545 ก, 2547; บัณฑิต สิชันตทสมิต และคณะ, 2544; ประเสริฐ ทองหนู้ย และคณะ, 2544; วันวิวิธ วิชิตารคุณ และคณะ, 2545) ถึงกระนั้นก็ตามยังคงมีประเด็นปัญหาในเชิงวิชาการที่ต้องทำความเข้าใจอีกมาก ว่าการปลูกป่าชายเลนสามารถช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าชายเลนหรือไม่/อย่างไร หรืออย่างน้อยที่สุด ยังคงมีโครงการปลูกป่าชายเลนอยู่เป็นจำนวนมากที่ยังไม่เคยได้รับการประเมินผลสำเร็จของโครงการในด้านที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูของระบบนิเวศ การศึกษาในครั้งนี้ได้ผนวกประเด็นปัญหาเชิงวิชาการดังกล่าว โดยพิจารณาถึงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของสัตว์น้ำกลุ่มปลา ในพื้นที่ซึ่งเป็นแปลงทดลองปลูกป่าชายเลนช่วงอายุแตกต่างกัน บริเวณด้านตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะภูเก็ต ซึ่งเป็นงานปลูกป่าภายใต้การดำเนินงานของสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ภูเก็ต) สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

## วิธีการศึกษา

### พื้นที่ศึกษา

กำหนดพื้นที่ศึกษาตามแปลงทดลองปลูกป่าชายเลนซึ่งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ภายในขอบเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าชายเลนคลองเกาะผี อ่าวภูเก็ต (รูปที่ 1) ประกอบด้วย

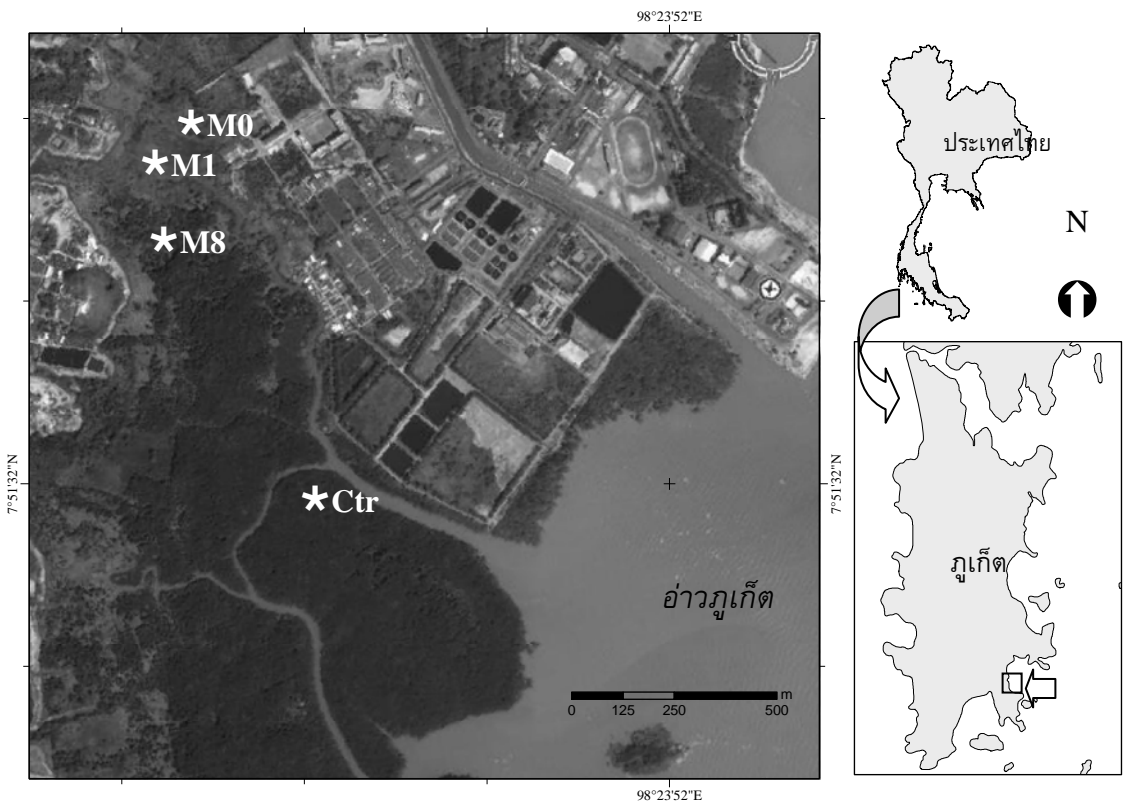
1. แปลงทดลองที่เป็นพื้นที่เตรียมปลูกป่าชายเลนใหม่ (กำหนดรหัสย่อเป็น M0) พื้นที่เป็นดินเลนแข็งปนทรายละเอียด มีจอมทอขึ้นกระจายทั่วพื้นที่ ตอนกลางแปลงเป็นที่โล่งเตียน กำหนดแปลงสี่เหลี่ยมด้านยาวด้านสั้นขนาด 40 เมตร x 80 เมตร เนื้อที่ 2 ไร่ มีไม้แสมดำ (*Avicennia officinalis*) และโปรรงแดง (*Ceriops tagal*) ขนาดเล็กขึ้นตามธรรมชาติเล็กน้อย
2. แปลงทดลองที่เป็นพื้นที่ปลูกป่าชายเลนมาแล้วเป็นเวลา 1 ปี (M1) พื้นที่เป็นดินเลนแข็ง มีร่องน้ำตื้น ๆ ผ่านตอนกลางแปลง (แต่แห้งขอดหรือมีน้ำขังบางส่วนขณะน้ำลง) ต้นไม้ที่ปลูกคือโปรรงแดง ระยะปลูก 1.5 เมตร x 1.5 เมตร แปลงสี่



ตัวอย่างขนาด 40 เมตร x 80 เมตร เนื้อที่ 2 ไร่ ต้นไม้ยังมีขนาดเล็กพื้นที่แปลงจึงมีลักษณะโล่ง แสงแดดส่องถึงพื้นดินมากกว่า 90% มีกล้าไม้แซมต่ำและโปร่งแดงขึ้นตามธรรมชาติเล็กน้อย

3. แปลงทดลองที่เป็นพื้นที่ปลูกป่าชายเลนมาแล้วเป็นเวลา 8 ปี (M8) เป็นแปลงขนาด 100 เมตร x 80 เมตร เนื้อที่รวม 5 ไร่ มีลำคลองผ่านตอนกลางของแปลง ด้านทิศเหนือเป็นแปลงปลูกไม้ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica*) ระยะปลูก 1 เมตร x 1 เมตร ต้นไม้ชิดติดกันมาก มีเปอร์เซ็นต์เรือนยอดคลุมดิน 89.4% ตอนกลางของแปลงปลูกต้นโปรงแดง ระยะปลูก 1.5 เมตร x 1.5 เมตร มีเปอร์เซ็นต์เรือนยอดคลุมดิน 49% ตอนล่างปลูกต้นโปรงแดง ระยะปลูก 2.0 เมตร x 2.0 เมตร เรือนยอดอยู่ห่างกัน มีเปอร์เซ็นต์เรือนยอดคลุมดิน 31.4% ดินในพื้นที่เป็นดินเลนค่อนข้างแข็ง

4. แปลงป่าชายเลนธรรมชาติ (Ctr) ลักษณะพื้นที่เป็นเกาะกลางน้ำ มีแนวลำคลองขนาบพื้นที่โดยรอบ สภาพปारครึม แสงแดดส่องถึงพื้นดินได้บ้าง ค่าเปอร์เซ็นต์การคลุมเรือนยอด 73.5% พันธุ์ไม้เด่นได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) ความสูงเฉลี่ย 13.1 เมตร พันธุ์ไม้อื่นที่พบคือ ตะบูนขาว (*Xylocarpus granatum*) และโปรงแดง (*C. tagal*)



รูปที่ 1 สถานีศึกษาบริเวณอ่าวภูเก็ด จังหวัดภูเก็ต

- Ctr) ป่าชายเลนธรรมชาติ
- M1) ป่าชายเลนปลูกทดแทนอายุ 1 ปี
- M8) ป่าชายเลนปลูกทดแทนอายุ 8 ปี
- M0) พื้นที่เตรียมปลูกป่าชายเลน



### การเก็บตัวอย่าง

ใช้อวนลากทับตลิ่งขนาดเล็ก (ปากอวนกว้างข้างละ 5.8 เมตร ปากอวนสูง 1.2 เมตร ขนาดตาอวนกันถุ้ง 4 มิลลิเมตร) ในการเก็บตัวอย่างชนิดและปริมาณปลาในมวลน้ำถึงผิวหน้าดิน ทำการลากอวนตามแพรกหรือร่องน้ำในช่วงระดับความลึก 0.8-1.2 เมตร ในพื้นที่แปลงศึกษาแบบต่างๆ จำนวนแปลงละ 3-4 ครั้ง ในการลากอวนแต่ละครั้งกำหนดขนาดความกว้างของปากอวน (อยู่ในช่วง 1-5 เมตร) ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของร่องน้ำ และใช้เครื่องหาตำแหน่งด้วยดาวเทียมจับพิกัดจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการลากเพื่อนำมาคำนวณระยะทางและพื้นที่ลากผ่านของอวน นำตัวอย่างปลาที่ได้มาจำแนกชนิด นับจำนวน และชั่งน้ำหนักเปียก

### การวิเคราะห์ข้อมูล

พื้นที่ลากผ่านของอวนผืนแปรอยู่ในช่วง 30-300 ตารางเมตร จึงปรับข้อมูลจำนวนและน้ำหนักเทียบเป็นหน่วยพื้นที่เดียวกันคือ 300 ตารางเมตร ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียว (One-way ANOVA) ในการทดสอบความแตกต่างของข้อมูลความชุกชุมชนิด จำนวนตัว และน้ำหนักของกลุ่มประชากรปลาระหว่างแปลงทดลองแบบต่างๆ ที่กำหนด โดยผนวกการวิเคราะห์ Levene's test เพื่อทดสอบความเป็นหนึ่งเดียวของความแปรปรวนของชุดข้อมูล ในกรณีที่พบว่าชุดข้อมูลขาดคุณสมบัติของความเป็นหนึ่งเดียวของความแปรปรวน จะทำการแปลงข้อมูลที่เหมาะสม (ลอกการิทึม หรือการถอดรากที่สอง) ก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน และใช้การวิเคราะห์ Tukey's test (ด้วยแบบแผนที่มีจำนวนซ้ำไม่เท่ากัน) ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดข้อมูล ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS

ในการพิจารณารูปแบบประชาคมปลาระหว่างพื้นที่แปลงทดลองอาศัยหลักการวิเคราะห์ตัวแปรเชิงซ้อน โดยผนวกการคำนวณค่าดัชนีความเหมือน Bray-Curtis similarity index และแสดงผลการจัดกลุ่มของเมตริกค่าดัชนีดังกล่าวในรูปของ dendrogram ด้วยการใช้การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster analysis) หรือการพล็อตมิติภายใต้การวิเคราะห์ Multi-Dimensional Scaling (MDS) และยังคงผนวกการวิเคราะห์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ANOSIM (Analysis of Similarities) ซึ่งเป็นการทดสอบว่าชุดข้อมูลของการจัดกลุ่มที่กำหนดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ และ SIMPER (Similarity Percentages) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้ชนิดที่มีส่วนสำคัญต่อค่าดัชนีความเหมือนของชุดข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่กำหนด (Clarke and Warwick, 2001) โดยใช้โปรแกรม PRIMER v5 (Clarke and Gorley, 2001)

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

การสำรวจในพื้นที่แปลงทดลองแบบต่างๆ พบปลารวม 53 ชนิด 20 วงศ์ (ตารางที่ 1) ความหลากหลายของชนิดปลาโดยรวมมีค่าสูงที่สุดบริเวณคลองป่าชายเลนธรรมชาติ (39 ชนิด) ตามด้วยบริเวณพื้นที่ป่าปลูกอายุ 8 ปี (35 ชนิด) ในขณะที่บริเวณป่าปลูก 1 ปี และพื้นที่เตรียมปลูกมีความหลากหลายต่ำกว่าอย่างมาก (13-14 ชนิด) เมื่อเทียบกับสองบริเวณแรก ปลาปู (Gobiidae) เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายชนิดสูงสุดโดยพบรวม 25 ชนิด (ร้อยละ 47 ของชนิดรวม) ในขณะที่วงศ์ปลาอื่นๆ มีองค์ประกอบชนิดอยู่ในช่วง 1-5 ชนิด ปลาที่พบส่วนใหญ่เป็นปลาขนาดเล็ก ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของชนิดปลาที่มีขนาดเล็กที่อาศัยอยู่อย่างถาวรในพื้นที่ เช่น ปลาปู (Gobiidae) ปลาแบนแก้ว (Ambassidae) ปลาชีวะข้าวสาร (Oryziidae) หรือเป็นปลาในระยะวัยรุ่นของปลาบางกลุ่ม เช่น ปลาแบน (Leiognathidae) ปลาดอกหมาก (Gerridae) และปลาตะกรับ (Scatophagidae) เป็นต้น ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของปลา 7 วงศ์หลักแสดงดังรูปที่ 2 ซึ่งมีความผันแปรของระดับความชุกชุมสูงมากระหว่างพื้นที่แปลงศึกษา แต่ความผันแปรดังกล่าวมักเกิดจากการปรากฏพบปลาที่มีกลุ่มรวมเป็นฝูงบางชนิดเฉพาะพื้นที่ เช่น ปลาแบนแก้ว ชนิด *Ambassis vachellii* (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของความชุกชุม =  $462 \pm 113$  ตัว/300 ตารางเมตร มวลชีวภาพเฉลี่ย  $361 \pm 189$  กรัม/300 ตารางเมตร) ที่พบในคลองป่าชายเลนธรรมชาติ และปลาชีวะข้าวสารชนิด *Oryzias javanicus* (ความชุกชุมเฉลี่ย  $804 \pm 745$  มวลชีวภาพเฉลี่ย  $82 \pm 71$ ) ในบริเวณพื้นที่ป่าปลูกอายุ 8 ปี สำหรับความโดดเด่นของปลาปูบริเวณพื้นที่ป่าปลูกอายุ 8 ปี เป็นผลจากความชุกชุมของปลาปูหลายชนิดร่วมกัน เช่น *Drombus globiceps* (ความชุกชุมเฉลี่ย  $286 \pm 57$  มวลชีวภาพเฉลี่ย  $71 \pm 29$ ) *Acentrogobius viridipunctatus* (ความชุกชุมเฉลี่ย  $55 \pm 27$  มวลชีวภาพเฉลี่ย  $499 \pm 225$ )



*Oxyurichthys microlepis* (ความชุกชุมเฉลี่ย  $84 \pm 38$  มวลชีวภาพเฉลี่ย  $103 \pm 58$ ) และ *Psammogobius biocellatus* (ความชุกชุมเฉลี่ย  $41 \pm 24$  มวลชีวภาพเฉลี่ย  $76 \pm 58$ )

ข้อมูลตัวแปรเชิงเดี่ยวของประชาคมปลาที่พิจารณาประกอบด้วยจำนวนชนิดปลารวม (รูปที่ 3A) ความชุกชุมของจำนวนตัวปลา (รูปที่ 3B) และมวลชีวภาพ (รูปที่ 3C) ของปลาต่อหน่วยพื้นที่ลากอวน ในแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบความแตกต่างทางสถิติของทุกตัวแปรระหว่างแปลงป่าชายเลน (ตารางที่ 2) ความชุกชุมชนิดของปลาบริเวณแปลงป่าธรรมชาติ ( $20.7 \pm 1.2$ ) และแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปี ( $15.0 \pm 3.9$ ) มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองบริเวณมีค่าความชุกชุมชนิดสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี ( $7.0 \pm 1.2$ ) และพื้นที่เตรียมปลูกใหม่ ( $3.2 \pm 0.9$ ) สำหรับความชุกชุมของจำนวนตัวปลาบริเวณแปลงป่าธรรมชาติ ( $579 \pm 146$ ) บริเวณแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปี ( $1,564 \pm 957$ ) และแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี ( $274 \pm 72$ ) (ซึ่งทั้งสามบริเวณมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน) มีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เตรียมปลูกใหม่ ( $37 \pm 10$ ) ซึ่งสอดคล้องกับมวลชีวภาพของปลาที่พบว่าพื้นที่เตรียมปลูกใหม่ ( $20 \pm 8$ ) มีค่าต่ำที่สุด ส่วนแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี ( $144 \pm 33$ ) ซึ่งมีค่ามวลชีวภาพของปลาไม่แตกต่างกับที่พบบริเวณแปลงป่าธรรมชาติ ( $418 \pm 102$ ) แต่มีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปี ( $1,102 \pm 475$ )

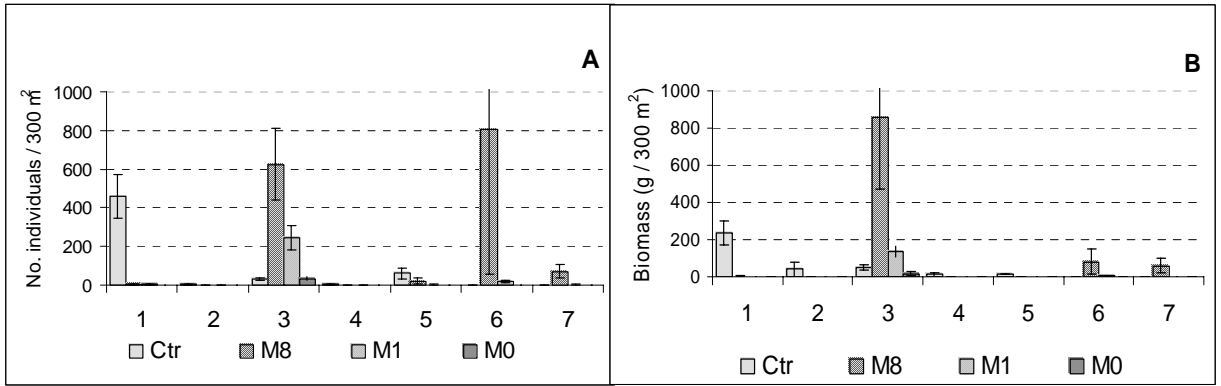
ตารางที่ 1 รายชื่อปลาที่สำรวจพบในบริเวณพื้นที่แปลงป่าชายเลน (Ctr, M8, M1 และ M0) สัญลักษณ์ "x" แสดงชนิดที่พบจากการสำรวจเชิงปริมาณโดยใช้อวนทับตลิ่งขนาดเล็ก สัญลักษณ์ "+" เป็นชนิดที่พบเพิ่มเติมจากการสำรวจเชิงคุณภาพโดยใช้เครื่องมืออวนรุนมือตลิ่งและสวิง และสัญลักษณ์ "(j)" แสดงกำกับสำหรับชนิดปลาที่มีองค์ประกอบที่พบเป็นปลาระยะวัยรุ่นเป็นหลัก

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	บริเวณที่ศึกษา			
		Ctr	M8	M1	M0
Ambassidae	<i>Ambassis vachellii</i>	x	x	x	x
Batrachoididae	<i>Allenbatrachus grunniens</i>	x	x	-	-
Callionymidae	<i>Callionymus enneactis</i>	x	-	-	-
Carangidae	<i>Carangoides</i> sp. (j)	x	-	-	-
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	x	x	-	-
Eleotrididae	<i>Butis butis</i>	x	x	-	-
Eleotrididae	<i>Butis humeralis</i>	-	+	-	-
Eleotrididae	<i>Butis koilomatodon</i>	x	x	-	-
Eleotrididae	<i>Eleotris</i> sp. (j)	-	x	+	+
Eleotrididae	<i>Ophiocara porocephala</i>	+	-	-	-
Engraulidae	<i>Stolephorus indicus</i> (j)	+	-	-	-
Engraulidae	<i>Thryssa hamiltonii</i> (j)	-	x	-	-
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i> (j)	x	-	-	-
Gerreidae	<i>Gerres</i> sp. (j)	x	x	-	-
Gobiidae	<i>Acentrogobius caninus</i>	+	x	-	-
Gobiidae	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	x	x	x	x
Gobiidae	<i>Amoya gracilis</i>	+	x	-	+
Gobiidae	<i>Boleophthalmus boddarti</i>	-	x	-	-
Gobiidae	<i>Brachygobius kabiliensis</i>	-	x	x	+
Gobiidae	<i>Calamiana variegata</i>	-	-	x	x

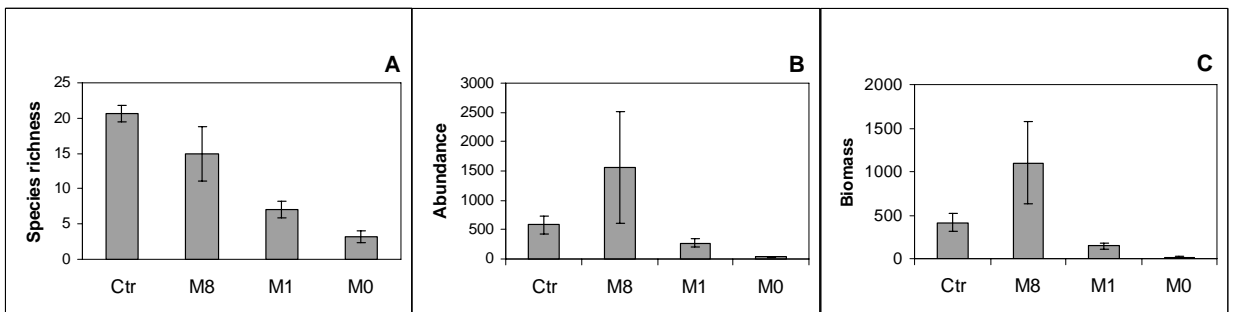


ตารางที่ 1 (ต่อ)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	บริเวณที่ศึกษา			
		Ctr	M8	M1	M0
Gobiidae	<i>Cristatogobius nonatoae</i>	-	x	-	-
Gobiidae	<i>Drombus globiceps</i>	x	x	x	-
Gobiidae	<i>Drombus triangularis</i>	x	-	-	-
Gobiidae	<i>Favonigobius melanobranchus</i>	x	-	-	-
Gobiidae	<i>Favonigobius reichei</i>	x	-	-	-
Gobiidae	<i>Glossogobius bicirrhosus</i>	x	x	-	-
Gobiidae	<i>Glossogobius circumspectus</i>	x	x	-	-
Gobiidae	<i>Glossogobius sparsipapillus</i>	+	-	-	-
Gobiidae	<i>Hemigobius hoevenii</i>	-	-	-	+
Gobiidae	<i>Mangarinus waterousi</i>	-	x	-	+
Gobiidae	<i>Oligolepis acutipinnis</i>	-	+	-	-
Gobiidae	<i>Oxyurichthys microlepis</i>	x	x	-	x
Gobiidae	<i>Oxyurichthys tentacularis</i>	x	x	-	-
Gobiidae	<i>Pandaka lidwilli</i>	-	+	+	+
Gobiidae	<i>Psammogobius biocellatus</i>	x	x	x	-
Gobiidae	<i>Pseudogobius javanicus</i>	x	x	x	x
Gobiidae	<i>Redigobius bikolanus</i>	-	x	-	-
Gobiidae	<i>Stigmatogobius sadanandio</i>	-	-	+	-
Gobiidae	<i>Yongiechthys nebulosus</i>	x	x	-	-
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>	x	x	-	-
Hemiramphidae	<i>Zenarchopterus buffornis</i>	x	+	-	-
Leiognathidae	<i>Gazza minuta</i> (j)	x	+	-	-
Leiognathidae	<i>Leiognathus decorus</i> (j)	x	-	-	-
Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i> (j)	x	-	-	x
Leiognathidae	<i>Leiognathus</i> sp. (j)	x	x	x	-
Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i> (j)	x	-	-	-
Mugilidae	<i>Chelon</i> sp. (j)	-	x	-	-
Oryziidae	<i>Oryzias javanicus</i>	x	x	x	x
Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i> (j)	x	x	x	+
Scorpaenidae	<i>Vespicola trachinoides</i>	x	x	-	-
Serranidae	<i>Epinephelus coioides</i> (j)	x	-	-	-
Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i> (j)	x	-	-	-
Tetraodontidae	<i>Tetraodon nigroviridis</i>	+	-	-	-
Total number of species		39	35	13	14



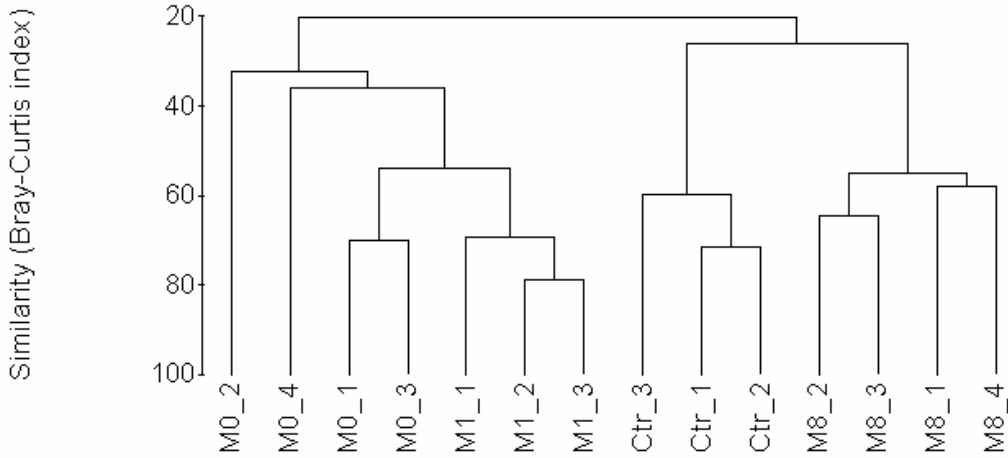
รูปที่ 2 ความชุกชุมของจำนวนตัว (A) และมวลชีวภาพ (B) ของวงศ์ปลา 7 วงศ์หลัก (1 = Ambassidae; 2 = Gerreidae; 3 Gobiidae; 4 = Hemiramphidae; 5 = Leiognathidae; 6 = Oryziidae; 7 = Scatophagidae) ในพื้นที่แปลงสำรวจ 4 แบบ (Ctr, M8, M1 และ M0)



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\pm$  SE) ของความชุกชุมชนิด (A) ความชุกชุมของจำนวนตัว (B) และมวลชีวภาพ (C) ของปลาในพื้นที่แปลงสำรวจ 4 แบบ (Ctr, M8, M1 และ M0)

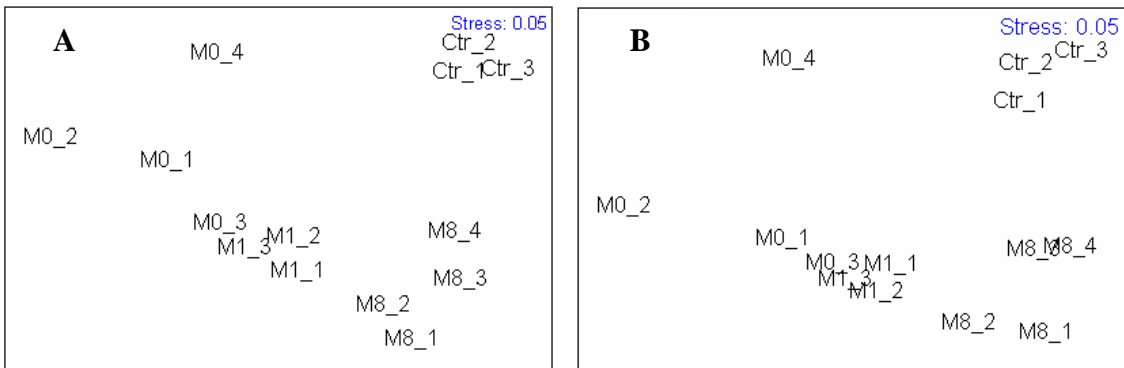
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One-way ANOVA) และการทดสอบค่าเฉลี่ยเชิงซ้อน (Tukey's test) ของตัวแปรประชาคมปลาบริเวณแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ (Ctr, M8, M1 และ M0) (\* แปลงชุดข้อมูลด้วย  $\log_e$  ก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน)

Parameter	ANOVA		Tukey's test
	F	p	
Species richness	10.361	0.002	Ctr = M8 > M1 = M0
Abundance*	18.079	0.000	Ctr = M8 = M1 > M0
Biomass*	27.572	0.000	M8 > M1 > M0; Ctr = M8; Ctr = M1 > M0



รูปที่ 4 Dendrogram ของดัชนีความคล้ายคลึงซึ่งคำนวณจากข้อมูลความชุกชุมจำนวนตัวปลา (แปลงด้วย log (n+1)) ของแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ ตัวเลขท้ายรหัสย่อของประเภทแปลงป่าชายเลนแสดงจำนวนซ้ำของการเก็บตัวอย่าง

การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงซ้อน โดยการคำนวณค่าดัชนีความเหมือนจากข้อมูลความชุกชุมปลา ในบริเวณแปลงศึกษา ทั้ง 4 แบบ แสดงการจัดกลุ่มประชาคมปลาแยกกันอย่างชัดเจนตามประเภทของแปลงป่าชายเลน โดยทั้ง dendrogram จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และกราฟสองมิติจากการวิเคราะห์ MDS ให้รูปแบบที่สอดคล้องกัน (รูปที่ 4 และ 5A) ผลการทดสอบ ANOSIM ยืนยันความแตกต่างของกลุ่มที่เกิดขึ้นระหว่างประเภทของแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ (Global R statistic = 0.86, p = 0.01) การเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างแปลงป่าชายเลนประเภทต่างๆ พบความแตกต่างของการจัดกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ R มีค่าสูง (อยู่ในช่วง 1-0.944; p < 0.03) ยกเว้นเฉพาะการเปรียบเทียบระหว่างแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี กับแปลงพื้นที่เตรียมปลูกซึ่งมีระดับความแตกต่างระหว่างกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ต่ำและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (R = 0.519, p = 0.06) สำหรับผลการวิเคราะห์ MDS ให้ข้อสังเกตเพิ่มเติมบางประการ กล่าวคือรูปแบบการเกาะกลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลความชุกชุม (รูปที่ 5A) และข้อมูลมวลชีวภาพ (รูปที่ 5B) ให้ผลที่คล้ายคลึงกัน



รูปที่ 5 MDS ordination ของดัชนีความเหมือนซึ่งคำนวณจากข้อมูล (แปลงด้วย log (n+1)) ความชุกชุมจำนวนตัว (A) และมวลชีวภาพ (B) ของปลาบริเวณแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ ตัวเลขท้ายรหัสย่อของประเภทแปลงป่าชายเลนแสดงจำนวนซ้ำของการเก็บตัวอย่าง





ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ SIMPER แสดงชนิดปลาที่มีส่วนสนับสนุนอย่างมากต่อค่าเฉลี่ยดัชนีความเหมือนรวมของกลุ่มที่จัดตามประเภทของแปลงป่าชายเลน (Ctr, M8, M1 และ M0) ตัวเลขในวงเล็บท้ายรหัสแปลงป่าชายเลนแสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความเหมือนรวมของกลุ่ม สำหรับตัวเลขท้ายชื่อชนิดปลาเป็นค่าร้อยละของการสนับสนุนต่อค่าดัชนีความเหมือนรวมภายในกลุ่มของชนิดปลานั้นๆ

Ctr (63.60)		M8 (57.07)	
<i>Ambassis vachellii</i>	28.3%	<i>Drombus globiceps</i>	21.9%
<i>Leiognathus equulus</i>	11.7%	<i>Oryzias javanicus</i>	16.4%
<i>Drombus triangularis</i>	9.2%	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	12.4%
<i>Yongeichthys nebulosus</i>	8.6%	<i>Scatophagus argus</i>	12.0%
<i>Vespicula trachinoides</i>	5.5%	<i>Psammogobius biocellatus</i>	11.2%
<i>Drombus globiceps</i>	5.5%		
<i>Butis koilomatodon</i>	4.2%		
M1 (72.47)		M0 (46.93)	
<i>Pseudogobius javanicus</i>	24.3%	<i>Calamiana variegata</i>	68.3%
<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	22.5%	<i>Pseudogobius javanicus</i>	26.2%
<i>Drombus globiceps</i>	21.6%		
<i>Calamiana variegata</i>	18.6%		

ผลการวิเคราะห์ SIMPER ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบชนิดของปลาที่แสดงลักษณะเฉพาะของการจัดกลุ่มประชาคมปลาบริเวณพื้นที่แปลงแต่ละแบบดังแสดงสรุปในตารางที่ 3 ชนิดปลาที่แสดงลักษณะเฉพาะสำหรับบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ โดยมีความชุกชุมมากในพื้นที่แต่พบได้น้อยหรือไม่พบเลยในบริเวณแปลงแบบอื่นๆ ได้แก่ ปลาแป้นแก้วชนิด *Ambassis vachellii* (มีความชุกชุมจำนวนตัวเฉลี่ย  $462 \pm 113$  ตัว/300 ตารางเมตร) ปลาแป้นยักษ์ *Leiognathus equulus* ( $47 \pm 27$ ) ปลานูชนิด *Drombus triangularis* ( $6.1 \pm 0.5$ ) และ *Yongeichthys nebulosus* ( $7.1 \pm 2.0$ ) บริเวณป่าปลูกอายุ 8 ปี มีชนิดปลาที่แสดงลักษณะเฉพาะของพื้นที่ ได้แก่ ปลาชีวะขาวสารชนิด *Oryzias javanicus* ( $804 \pm 745$ ) ปลาตะกรับ *Scatophagus argus* ( $71.4 \pm 33.9$ ) ปลานูชนิด *Drombus globiceps* ( $286 \pm 57$ ) และ *Psammogobius biocellatus* ( $41.2 \pm 24.3$ ) สำหรับแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี กับพื้นที่เตรียมปลูกมีปลาที่แสดงลักษณะเฉพาะของพื้นที่ร่วมกัน 2 ชนิดซึ่งเป็นปลานูขนาดเล็กชนิด *Pseudogobius javanicus* (M1:  $95 \pm 29$ ; M0  $12.5 \pm 6.5$ ) และ *Calamiana variegata* (M1:  $41.5 \pm 9.2$ ; M0  $14.9 \pm 4.5$ ) ในขณะที่แปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี มีปลานูอีก 2 ชนิดที่พบได้โดดเด่นในพื้นที่ ได้แก่ ปลานู *Acentrogobius viridipunctatus* ( $45.9 \pm 5.1$ ) และ *D. globiceps* ( $52.2 \pm 17.6$ ) ซึ่งทั้งสองชนิดพบได้เด่นในพื้นที่แปลงป่าปลูกอายุ 8 ปีด้วยเช่นกัน

ความโดดเด่นของปลาขนาดเล็กในพื้นที่ศึกษาเป็นลักษณะทั่วไปของประชาคมปลาที่พบได้ตามแหล่งที่อยู่ชายฝั่ง โดยเฉพาะในป่าชายเลน (ประเสริฐ ทองหนู้ย และคณะ, 2544; สมศักดิ์ ยิ้มแฉ่ง, 2545) และแหล่งหญ้าทะเล (Satapoomin and Poovachiranon, 1997; Satapoomin, 2006) ความหลากหลายของปลานู (Gobiidae) ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ของทั้งปลานู ปลาแป้นแก้ว (หรือปลาเกล็ดขาวเม่า) และปลาแป้น สอดคล้องกับผลการศึกษาในคลองป่าชายเลนบริเวณอื่นๆ (ประเสริฐ ทองหนู้ย และคณะ, 2544; สมศักดิ์ ยิ้มแฉ่ง, 2545; นิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2547; Tongnunui et al., 2002) ด้วยเช่นกัน ความผันแปรอย่างมากของระดับความชุกชุมและมวลชีวภาพ (รูปที่ 2) ของปลาระหว่างพื้นที่แปลงศึกษา ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการกระจายตัวเป็นหย่อมของปลารวมฝูงบางชนิด นอกจากนี้ลักษณะของพื้นที่และเวลาในการเก็บตัวอย่างยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความผันแปรของข้อมูล ดังในกรณีของการเก็บตัวอย่างบริเวณป่าปลูกอายุ 8 ปี ซึ่งปรากฏว่า 1 ใน 4 ครั้งของการเก็บตัวอย่างได้ดำเนินการในบริเวณแพรกที่ค่อนข้างแคบ มีขอบตลิ่งลึกชัน และเป็นช่วงเวลาที่น้ำลงค่อนข้างมากแล้ว จึงก่อให้เกิดสภาพที่สัตว์น้ำรวมตัวอย่างหนาแน่นในพื้นที่ ดังนั้นจึงทำให้มีความผันแปรที่สูงของข้อมูลความชุกชุมปลาบางชนิดในพื้นที่ เช่น



กรณีของปลาชิวข้าวสาร *Oryzias javanicus* (มีค่าเฉลี่ยความชุกชุม  $804 \pm 745$  ตัว/300 ตารางเมตร) และปลาปู *Pseudogobius javanicus* ( $67 \pm 62$ ) ด้วยความจำกัดของสภาพพื้นที่และขนาดของแปลงศึกษาในครั้งนี้ จึงทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวได้ ถึงกระนั้นก็ตามความสลับซับซ้อนทางโครงสร้างและความหลากหลายของแหล่งที่อยู่ย่อย (microhabitats) ในป่าชายเลน มักเป็นอุปสรรคพื้นฐานของผู้วิจัยในการแสวงหาลักษณะสภาพแวดล้อมที่เป็นหนึ่งเดียว (homogeneous) เพื่อกำหนดซ้ำของการเก็บตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ลักษณะประชาคมปลาแสดงความแตกต่างขององค์ประกอบชนิดและปริมาณของปลาในบริเวณแปลงป่าชายเลนแบบต่างๆ ก่อนข้างชัดเจน ถึงกระนั้นก็ตามความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่สามารถอธิบายหรือประเมินผลของการปลูกป่าต่อโครงสร้างประชาคมปลาได้โดยตรง เนื่องจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ตลอดจนลักษณะการเก็บตัวอย่างมีความแตกต่างกัน โดยบริเวณพื้นที่เตรียมปลูกและพื้นที่ป่าปลูกอายุ 1 ปี อยู่ติดกันและมีสภาพแวดล้อมที่คล้ายกันมาก (เช่น ความสูงของพื้นที่ การท่วมถึงและความห่างไกลจากอิทธิพลของน้ำทะเลด้านนอก) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงป่าธรรมชาติซึ่งอยู่ด้านนอกสำหรับแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปี ซึ่งอยู่ถัดออกมาจากแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี กับแปลงเตรียมปลูก มีสภาพการท่วมถึงของน้ำทะเลบนพื้นที่แปลงไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับแปลงทั้งสอง โดยมีน้ำท่วมบนแปลงเฉพาะช่วงข้างขึ้นและข้างแรมของช่วง 14 ค่ำ ถึง 4 ค่ำ อย่างไรก็ตามเนื่องจากบริเวณแปลงป่าปลูก 8 ปี มีแพรกที่ค่อนข้างลึกผ่านแปลง จึงทำให้สามารถใช้เครื่องมืออวนทับตลิ่งเก็บตัวอย่างในร่องน้ำในช่วงน้ำลงได้เช่นเดียวกับที่ดำเนินการในบริเวณลำคลองของป่าธรรมชาติ ในขณะที่การเก็บตัวอย่างบริเวณป่าเตรียมปลูกกับป่าปลูกอายุ 1 ปี สามารถลากอวนบนพื้นที่แปลงได้เฉพาะช่วงน้ำขึ้นสูงเท่านั้น การที่พบว่าความหลากหลายโดยรวม และความชุกชุมของชนิดปลาบริเวณแปลงป่าธรรมชาติและแปลงป่าปลูก 8 ปี มีค่าสูงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงป่าปลูก 1 ปี และแปลงเตรียมปลูก (ตารางที่ 1 และ 2; รูปที่ 3A) จึงอาจทำให้เกิดข้อสงสัยได้ว่า รูปแบบของความแตกต่างเกิดขึ้นเพียงเพราะลักษณะของการเก็บตัวอย่างที่ต่างกันเท่านั้น ถึงกระนั้นก็ตาม หากพิจารณาเป็นคู่เฉพาะที่มีการเก็บตัวอย่างในลักษณะเดียวกัน พบว่าบริเวณป่าธรรมชาติและป่าปลูก 8 ปี ไม่มีความแตกต่างของทั้งความชุกชุมจำนวนตัว และมวลชีวภาพของปลา ในขณะที่พบมีความแตกต่างระหว่างแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี กับแปลงป่าเตรียมปลูก โดยทั้งความชุกชุมและมวลชีวภาพของปลาบนแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 2) ดังนั้นจึงยังไม่สามารถตัดประเด็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและรวมทั้งความแตกต่างของประเภทแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีผลต่อรูปแบบประชาคมปลาออกไปได้ การจัดกลุ่มที่ค่อนข้างมั่นคงของซ้ำการเก็บตัวอย่างตามประเภทของแปลงศึกษาซึ่งวางตัวจากแนวชายฝั่งด้านใน (แปลงเตรียมปลูก และแปลงป่าปลูกอายุ 1 ปี) ออกสู่ทะเลด้านนอก (แปลงธรรมชาติ) อาจบ่งชี้รูปแบบการแบ่งเขตการแพร่กระจายของประชาคมปลาในป่าชายเลนตามตามโครงสร้างที่อยู่ และรวมทั้งสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัอิทธิพลของน้ำทะเลด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ หากพิจารณาเฉพาะแปลงป่าปลูก 1 ปี กับแปลงเตรียมปลูก (ที่พบว่ามีค่าความแตกต่างของความชุกชุมและมวลชีวภาพของปลา) อาจเป็นไปได้ว่า สภาพแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นบ้างแล้วในแปลงป่าปลูกอายุเพียง 1 ปี โดยเฉพาะร่มเงาของต้นไม้ อาจช่วยส่งเสริมให้แอ่งน้ำขังเล็กๆ ที่กระจายอยู่ในพื้นที่ สามารถเอื้ออำนวยต่อการเป็นที่พักพิงของชนิดปลาขนาดเล็กได้มากขึ้น ดังปรากฏพบว่ามีปลาขนาดเล็ก 2 ชนิด กล่าวคือ *Pseudogobius javanicus* และ *Calamiana variegata* ซึ่งเป็นชนิดที่สามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ตามแอ่งน้ำขังขนาดเล็กของพื้นที่ป่าเลนตอนในได้ จึงเป็นชนิดที่แสดงลักษณะเฉพาะของประชาคมปลาของทั้งสองบริเวณ (ดังผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม MDS และ SIMPER) อย่างไรก็ตามปลาทั้งสองชนิดมีความชุกชุมของจำนวนตัวปลาในแปลงป่าปลูก 1 ปี มากกว่าแปลงเตรียมปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความชุกชุมของ *P. javanicus*:  $M1 = 95.0 \pm 29.0$ ,  $M0 = 12.5 \pm 6.5$ , T-test:  $t = 3.225$ ,  $p < 0.025$ ; *C. variegata*:  $M1 = 41.5 \pm 9.2$ ,  $M0 = 14.8 \pm 4.5$ , T-test:  $t = 2.853$ ,  $p < 0.05$ )

เนื่องจากระบบนิเวศป่าชายเลนมักมีความผันแปรของโครงสร้างประชาคมปลาอย่างมากตามเวลา ทั้งในสเกลของวันตามรอบน้ำขึ้นน้ำลง หรือช่วงของเดือนตามฤดูกาล (ประเสริฐ ทองหนู่น้อย และคณะ, 2544; สมศักดิ์ ยิ้มแจ้ง, 2545; ณีฐวรรรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับกลุ่มปลาระยะวัยรุ่น ที่มักอาศัยอยู่ชั่วคราวหรืออพยพเข้ามาเป็นช่วงๆ การติดตามศึกษาประชากรปลาขนาดเล็กบางชนิดที่อาศัยอยู่อย่างถาวรในพื้นที่อาจจะสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ระดับของการพัฒนาของระบบนิเวศป่าชายเลนจากการปลูกป่าได้ การประเมินผลการศึกษาโดย ณีฐวรรรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2545) พบว่าสัตว์ทะเล



หน้าดินขนาดใหญ่หลายชนิด (เช่น ปูแสมชนิด *Sesarma eumolpe*, ปูก้ามดาบชนิด *Uca forcipata* และหอยสีแสด *Assiminea brevicula*) สามารถใช้เป็นตัวชี้บ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกทดแทนได้ เนื่องจากความชุกชุมของสัตว์เหล่านี้จะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตามปริมาณอินทรีย์สาร และถิ่นที่อยู่ย่อยซึ่งเพิ่มขึ้นตามอายุของป่า จากแนวคิดเดียวกันนี้จึงมีความเป็นไปได้สำหรับการพิจารณาปลาที่อาศัยอยู่อย่างถาวรในพื้นที่ โดยเฉพาะสำหรับปลาขนาดเล็กที่สามารถใช้แหล่งที่อยู่ย่อยภายในพื้นที่ หรือมีการสร้างกลุ่มประชากรและไม่กระจายตัวกว้างไกลออกจากพื้นที่ตามรอบน้ำขึ้น-น้ำลง จากข้อสังเกตเบื้องต้นสำหรับปลาในสกุล *Pseudogobius* และ *Calamiana* ดังที่กล่าวแล้ว ยังมีสมาชิกของสกุลอื่นๆ ซึ่งมีรูปแบบการแพร่กระจาย หรือนิสัยในการเลือกแหล่งอาศัยคล้ายคลึงกัน เช่นสกุล *Brachygobius*, *Hemigobius* หรือ *Pandaka* ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยเน้นที่ประเด็นของข้อสมมุติฐานดังกล่าวข้างต้นต่อไป

สำหรับผลการศึกษาในแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปีในครั้งนี หากพิจารณาเฉพาะโครงสร้างประชากรปลาเพียงอย่างเดียว คงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าบริเวณพื้นที่นี้มีสภาพสมดุลของระบบนิเวศหรือยัง เนื่องจากการประเมินในเรื่องดังกล่าวต้องพิจารณาองค์ประกอบทั้งทางกายภาพและชีวภาพอื่นๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ระยะหรือลำดับขั้นของการพัฒนาในกระบวนการแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่างๆ ในระบบ โดยเฉพาะในประเด็นของการถ่ายทอดพลังงานและอาหารในระบบสายใยอาหาร มีความสำคัญอย่างมากต่อการประเมินความสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูก (ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2545ข) อย่างไรก็ตามหากประเมินในเบื้องต้นจากลักษณะประชากรปลาในบริเวณแปลงป่าปลูกอายุ 8 ปีแห่งนี้ ซึ่งพบว่ามีความชุกชุมของชนิดและปริมาณไม่แตกต่างจากบริเวณป่าธรรมชาติ และนอกจากนี้กลุ่มประชากรปลาที่พบประกอบด้วยปลาที่อยู่ประจำที่เป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับกลุ่มปลา (ทั้ง Gobiidae และ Eleotridae) ซึ่งมีความหลากหลายและความชุกชุมค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของกลุ่มประชากรปลาที่สอดคล้องกับลักษณะของพื้นที่ซึ่งจัดเป็นเขตป่าชายเลนด้านใน ดังนั้นจึงน่าจะช่วยบ่งชี้ได้ว่าบริเวณพื้นที่ป่าปลูก 8 ปีแห่งนี้มีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นทั้งแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหารของกลุ่มประชากรปลาป่าชายเลน และอย่างน้อยที่สุด ยังเป็นการยืนยันถึงความสำคัญของป่าชายเลนปลูกต่อความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณวรรณเกียรติ ทับทิมแสง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน (สวพ.) และคุณสงบ พานิชชาติ อดีตหัวหน้าสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (ภูเก็ต) ที่ช่วยผลักดันและสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มสำรวจทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สวพ. และเจ้าหน้าที่ของสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 ที่ช่วยเหลือทั้งการปฏิบัติงานภาคสนาม และงานในห้องปฏิบัติการ การวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

### เอกสารอ้างอิง

- ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2545ก. รายงานผลการวิจัย ผลการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดิน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 214 หน้า.
- ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ วันวิวิธ วิชิตวรคุณ นิพัทธ์ สัมกลีบ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ อิชฌมิกา พรหมทอง อาจอง ประทัดสุนทรสาร และอมรศักดิ์ ทองภู. 2545ข. บทที่ 8 การประเมินสภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกทดแทน. ใน รายงานผลการวิจัย ผลการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดิน, หน้า 151-181. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.
- ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ ประเสริฐ ทองหนู่น้อย ชามัญยุทธ สุดทองคง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ จุฬามาต จิวาลักษณ์ คัมภีร์ ผาติเสนะ และวิโรจน์ ธีรธนาธร. 2547. ผลการปลูกสวนป่าชายเลนลักษณะพันธุ์ไม้คละปนกันบนพื้นที่นาทุ่งร้างบริเวณปากนคร จังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีต่อทรัพยากรประมงชายฝั่ง. ใน สนธิ อักษรแก้ว ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ เสาวภา

อังสุภาณิช กัลยา วัฒยากร สุนันทา สุวรรณโณดม และ อิชฌมิกา ศิวายพรหมณ์ (บรรณาธิการ), *การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย*, หน้า 353-369. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

นพรัตน์ บำรุงรัตน์. 2544. ความสำเร็จของการปลูกป่าชายเลนในสภาพพื้นที่ต่างกัน. ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11*, หน้า I-2 (1-13), วันที่ 9-12 กรกฎาคม 2543 จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

นพรัตน์ บำรุงรัตน์ สนิท อักษรแก้ว วิโรจน์ ธีรนาทร และสงบ พานิชชาติ. 2545. บทที่ 5 การติดตามและการประเมินผลการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลน. ใน *เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนกับความอุดมสมบูรณ์ของชายฝั่งทะเล: กรณีศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช*, หน้า 68-77. วันที่ 4-7 ตุลาคม 2545 ณ โรงแรมทวินโลดิส จังหวัดนครศรีธรรมราช. ชมรมรมพื้นที่ฟูและอนุรักษ์ป่าชายเลนแห่งประเทศไทย.

บัณฑิต ลิขิตชนกสมิต นิพัทธ์ สัมกลีบ วันวิวาร์ วิชิตวรคุณ ณีฎฐนิช สุนสวัสดิ์ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญรณ์ ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอิชฌมิกา พรหมทอง. 2544. ประชาคมแพลงก์ตอนและปลาในป่าชายเลนปลูกบนเลนงอกและนาุ้งร้างบริเวณปากพูน จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11*, หน้า III-10 (1-10) วันที่ 9-12 กรกฎาคม 2543 จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

ประเสริฐ ทองหนู่น้อย ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชาญยุทธ สุดทองคง และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญรณ์. 2544. ปลาวัยอ่อนและปลาขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนปลูกบ้านปากพูน จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11*, หน้า III-10 (1-3) วันที่ 9-12 กรกฎาคม 2543 จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

แผนงานด้านสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP). 2548. *รายงานสถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 1 ป่าชายเลน*. UNEP GEF Project on "Reversing Environmental Degradation Trends in the South China Sea and Gulf of Thailand" 60 หน้า.

วันวิวาร์ วิชิตวรคุณ ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญรณ์. 2545. การประเมินสภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนปลูกที่มีอายุต่างกัน. ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12*, หน้า III-2 (1-9). วันที่ 28-30 สิงหาคม 2545 จังหวัดนครศรีธรรมราช. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ ธีรนาทร. 2544. การทดลองปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลนชนิดต่างๆ เพื่อฟื้นฟูสภาพนาุ้งร้างท้องที่ ตำบลปากนคร อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน *เอกสารประกอบการสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11*, หน้า V-17 (1-16 หน้า) วันที่ 9-12 กรกฎาคม 2543 จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ ธีรนาทร นพรัตน์ บำรุงรัตน์ และสงบ พานิชชาติ. 2545. บทที่ 4 เทคนิคการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลน. ใน *เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนกับความอุดมสมบูรณ์ของชายฝั่งทะเล: กรณีศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช*, หน้า 35-67. วันที่ 4-7 ตุลาคม 2545 ณ โรงแรมทวินโลดิส จังหวัดนครศรีธรรมราช. ชมรมรมพื้นที่ฟูและอนุรักษ์ป่าชายเลนแห่งประเทศไทย.

สนิท อักษรแก้ว วิโรจน์ ธีรนาทร และสงบ พานิชชาติ. 2547. การเติบโตและการรอดตายของโกงกางใบใหญ่ปลูกบนพื้นที่หาดเลนงอกใหม่ บริเวณอ่าวปากพูน จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน สนิท อักษรแก้ว ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ เสาวภา อังสุภาณิช กัลยา วัฒยากร สุนันทา สุวรรณโณดม และ อิชฌมิกา ศิวายพรหมณ์ (บรรณาธิการ), *การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย*, หน้า 85-91. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.



- สมศักดิ์ ยิ้มแจ้ง. 2545. ความหลากหลายของทรัพยากรปลาในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง. ในเอกสารประกอบการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 12, หน้า 1-10 (1-10). วันที่ 28-30 สิงหาคม 2545 จังหวัดนครศรีธรรมราช. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.
- อรวรรณ พรานไทย สนิท อักษรแก้ว และลดาวลัย พวงจิตร. 2547. การฟื้นฟูป่าชายเลนบนพื้นที่นาทุ้งร้างบริเวณอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน สนิท อักษรแก้ว ฌิฏฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ เสาวภา อังสุภาณีช กัลยา วัลยการ สุนันทาสวรรโณดม และ อิษฌิกา ติวายพรหมณ์ (บรรณาธิการ), *การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย*, หน้า 92-109. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อาณูช แก้ววงศ์ และสนิท อักษรแก้ว. 2547. การเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของไม้ป่าชายเลนในพื้นที่เหมืองแร่ร้างศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง. ใน สนิท อักษรแก้ว ฌิฏฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ เสาวภา อังสุภาณีช กัลยา วัลยการ สุนันทาสวรรโณดม และ อิษฌิกา ติวายพรหมณ์ (บรรณาธิการ), *การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย*, หน้า 148-162. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- Clarke, K. R. and Gorley, R. N. 2001. *PRIMER v5: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E Ltd. Plymouth Marine Laboratory, UK. 91 p.
- Clarke, K. R. and Warwick, R. M. 2001. *Change in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. 2<sup>nd</sup> edition. PRIMER-E Ltd. Plymouth Marine Laboratory, UK. 14 chapters + 3 appendices, pp. var.
- Satapoomin, U. 2006. Fishes. In: *A Guide to Fauna of Seagrass Beds in the Andaman Sea*, pp. 97-229. Department of Marine and Coastal Resources, Ministry of Natural Resources and Environment.
- Satapoomin, U and Poovachiranon, S. 1997. Fish fauna of mangroves and seagrass beds in the west coast of Thailand, the Andaman Sea. *Phuket Marine Biological Center Technical Paper No.2/1997*. 63 p.
- Tongnunui, P., Ikejima, K., Yamane, T., Horinouchi, M., Medej, T., Sano, M., Kurokura, H. and Taniuchi, T. 2002. Fish fauna of the Sikao Creek mangrove estuary, Trang, Thailand. *Fish. Sci.* 68: 10-17.