



มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ร่วมกับ เครือข่ายความร่วมมือ
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Proceedings

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6

เรื่อง

สร้างสรรคงานวิจัยเพื่อขับเคลื่อนประเทศ
สู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในยุค

Thailand 4.0

(วิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ)

18 ตุลาคม 2017

ณ อาคารเรียนรวมเฉลิมพระเกียรติ

มหาวิทยาลัยฟาฏอนี



ระบบนิเวศป่าชายเลน : สิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต

พิรดาว ดาโอะ¹, วิชิต เรืองแป้น², นฤมล ทองมาก³, จริญญาภรณ์ มาสวัสดิ์⁴,
ปิยะรักษ์ ประดับเพชรรัตน์⁵, สะอูดี มะประสิทธิ์⁶, จุฑามาศ แก้วมณี⁷, ชูชาน มะแข็ง⁸

¹ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² รศ.ดร. (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา)

³ ดร. (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา)

⁴ ดร. (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา)

⁵ ดร. (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา)

⁶ ดร. (สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา)

⁷ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

⁸ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

บทคัดย่อ

ป่าชายเลนเป็นสังคมพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำรูปแบบหนึ่ง มีการศึกษาอย่างจริงจัง เมื่อ พ.ศ. 2421 ในสมัย เอช เอช เอ็ม บาร์แมน (H.H.M.Barman) นักชีววิทยา ได้สนใจป่าชนิดนี้ได้ศึกษาลักษณะสำคัญหลายอย่างเกี่ยวกับป่าชายเลน โดย เอช เอช เอ็ม บาร์แมน ตั้งชื่อป่าชนิดนี้ว่า mangrove forest ซึ่งมาจากภาษาโปรตุเกสว่า “mangue” ซึ่งหมายถึงสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่ง ดินเลน ในภาษาไทยใช้คำว่า ป่าชายเลนหรือป่าโกงกาง การศึกษาวิจัยป่าชายเลนมีการวิจัยในแถบโลกใหม่ โดยเฉพาะประเทศอเมริกาและแอฟริกาตะวันตก ส่วนในแถบโลกเก่า คือ บริเวณภูมิภาคแถบอินโดแปซิฟิก (Indo-Pacific regions) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีป่าชายเลนอย่างอุดมสมบูรณ์ ได้แก่ ประเทศบังคลาเทศ อินเดีย ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และประเทศปาปัวนิวกินี

คำสำคัญ: ระบบนิเวศ, ป่าชายเลน, สิ่งแวดล้อม, สิ่งมีชีวิต

Mangrove Forest Ecosystem: Environment and Organism

Firdao Da-oh¹, Vichit Rangpan², Narumol Thogmak³, Jariyaporn Masawat⁴, Piyarak Pradabphetrat⁵, Saude Maprasit⁶, Jutamas Kaewmanee⁷, Susan Maseng⁸

¹ Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University

² Assoc. Prof. Dr. (Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University)

³ Dr. (Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University)

⁴ Dr. (Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University)

⁵ Dr. (Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University)

⁶ Dr. (Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University)

⁷ Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University

⁸ Department of Applied Science, Faculty of Science, Technology & Agriculture, Yala Rajabhat University

Abstract

Mangrove forest was r=the Peat swamp forests that it has the study in 1978. H.H.M. Barman, the biologist interest this forest and study the character. He gave the meme mangrove forest. Mangrove was the meaning of it was the plants in coastal areas. In Thai language was Pagomggang. The new world: America, West Africa. In the old world: Indo-Pacific regions have the abidance mangrove forest. It consists of Bangradhan, India, Thailand, Malaysia, Indonesia and Papuanewgine.

Keyword: Ecosystem, Mangrove Forest, Environment, Organism

บทนำ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายชนิดที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ป่าชายเลน ได้แก่ ภูมิประเทศ ชายฝั่ง (coastal physiography) ภูมิอากาศ (climate) น้ำขึ้นน้ำลง (tides) คลื่นและกระแสน้ำ (waver and currents) ความเค็มของน้ำ (water salinity) ออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen) ดิน (soil) และธาตุอาหาร (nutrients) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ภูมิประเทศชายฝั่ง (coastal physiography) ภูมิประเทศเป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อโครงสร้างของป่าชายเลน โดยเฉพาะการกระจายพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำและขนาดของพื้นที่ป่าชายเลน เช่น ถ้าชายฝั่งทะเลที่จมตัวเป็นที่ราบแคบ ๆ หรือบริเวณรอบเกาะเป็นภูเขาสูง ๆ ป่าชายเลนบริเวณนั้นจะเป็นแนวแคบ ๆ ตัวอย่าง เช่น บริเวณเกาะพังงา แต่ถ้าชายฝั่งทะเลเป็นพื้นที่ราบกว้างจะมีป่าชายเลนเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น ป่าชายเลนในแถบประเทศบราซิล (สนิท อักษรแก้ว, 2541) นอกจากนี้บริเวณที่เป็นป่า ชายเลนชายฝั่งหรือปากแม่น้ำหรือปากอ่าวที่มีแม่น้ำหลายสายมาบรรจบกันพื้นที่ดังกล่าวจะมีป่าชายเลนที่ขึ้นอย่างอุดมสมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้และสัตว์หลากหลายชนิดทั้งนี้เนื่องจากมีธาตุอาหารมารวมกันในปริมาณมาก

2. ภูมิอากาศ (climate) ปัจจัยทางภูมิอากาศที่มีความสำคัญต่อป่าชายเลนได้แก่ แสง อุณหภูมิ ฝนและลม โดยที่ปัจจัยเหล่านี้จะมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ ด้วย เช่น ดิน และคุณภาพน้ำในป่าชายเลน เป็นต้น

1) แสงสว่าง แสงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ การกระจายของป่าชายเลน เกิดขึ้นในแถบชายฝั่งทะเลเขตร้อน โดยมีความเข้มของแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้ป่าชายเลนอยู่ระหว่าง 3,000-3,800 กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน เช่น ความเข้มของแสงบริเวณป่าชายเลน Rookey Bay ในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา ประมาณ 3,000 กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน (Lugo & Snedaker, 1974) และส่วนบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีป่า ชายเลนในสาธารณรัฐเวียดนามใต้มีความเข้มของแสงประมาณ 3,800 กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน (National Academy of Science, 1974) นอกจากนี้ คลาร์คและแฮนนอน (Clarke & Hannon, 1971) ได้รายงานไว้ว่า พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนจะได้รับการกระทบกระเทือนมากเมื่อลูกไม้ (seedlings) ขึ้นอยู่ภายใต้ร่มเงามากและได้รับแสงเพียงเล็กน้อย จะทำให้การเจริญเติบโตลดลง และมีอัตราการตายสูง

2) ปริมาณน้ำฝน ระยะเวลา และการกระจายตัวของการตกของฝนมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกของพันธุ์ไม้ นอกจากนี้อิทธิพลของน้ำฝนมีผลต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณความเค็มของน้ำ ตลอดจนความเค็มของน้ำในดิน ตามปกติป่าชายเลนจะเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนตกประมาณ 1,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีการตกของฝน ระหว่าง 8-10 เดือนต่อปี

3) อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญของพืชอย่างมาก กล่าวคือ มีผลต่อขบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช ดังที่ ฮัทซิงและแซงเกอร์ (Hutching & Saenger, 1987) ได้รายงานไว้ว่า การแตกใบอ่อนของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศออสเตรเลีย ในอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 18-20 องศาเซลเซียส ไม้แถบทะเลจะมีการแตกใบอ่อนและเมื่ออุณหภูมิสูงกว่านี้อัตราการแตกใบอ่อนจะลดลง ไม้โกงกางจะมีการแตกใบอ่อนสูงเมื่ออุณหภูมิประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส เป็นต้น

4) ลม เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญกับระบบนิเวศของป่าชายเลน ซึ่งความเร็วของลมจะมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายตัวของฝน ทำให้การคายน้ำของพืชเพิ่มมากขึ้น ตามบริเวณชายฝั่ง

จะมีอิทธิพลต่อความเร็วของกระแส น้ำและความแรงของคลื่น ซึ่งปัจจัยประกอบข้างต้นจะมีผลโดยตรงต่อการพังทลายของชายฝั่งจนมีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของป่าชายเลน

3. การขึ้นลงของน้ำ ช่วงการขึ้นลงของน้ำจะมีผลต่อความเค็มของน้ำ โดยที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนมวลน้ำระหว่างน้ำจืดกับน้ำทะเล จะมีผลต่อการแบ่งเขตของสิ่งมีชีวิตในแนวตั้ง (vertical distribution) ในป่าชายเลน นอกจากนี้ระยะเวลาการขึ้นลงของน้ำทะเล จะมีความสำคัญกับการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของชนิดพันธุ์ไม้ซึ่งชนิดและการกระจายของพืชจะมีอิทธิพลมาจากการท่วมถึงของน้ำทะเลที่มีช่วงระยะเวลาต่างกัน กล่าวคือ บริเวณใดมีน้ำท่วมตลอดเวลาจะไม่มีพันธุ์ไม้ขึ้นได้ ยกเว้นไม้โกงกาง ใบใหญ่ ส่วนในพื้นที่น้ำท่วมบางครั้งจะมีไม้เด่น คือ ไม้พังกาหัวสุมและมีไม้ตะบูนขึ้นเป็นบางพื้นที่

4. ความเค็มของน้ำ ความเค็มของน้ำ (water salinity) และความเค็มของน้ำในดิน (soil water salinity) มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การรอดตายและการกระจายตัวของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนซึ่งโดยปกติป่าชายเลนสามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณน้ำกร่อยโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเค็มของดินและน้ำระหว่าง 10 - 30 เปอร์เซ็นต์

5. ออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มีอิทธิพลสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนที่สำคัญคือ การหายใจและการสังเคราะห์แสงของพืชในป่าชายเลน ส่วนสัตว์ในป่าชายเลนต้องการออกซิเจนละลายในน้ำไม่มากนัก กล่าวคือ ในบางพื้นที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเพียง 1.0-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สัตว์น้ำก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น หอยนางรมจะปิดฝาสนิหรือเปลือก้ามดาบจะขึ้นมาจากรู เมื่อน้ำลง (สนิท์ อักษรแก้ว, 2541) อย่างไรก็ตามปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมากหรือน้อยจะเป็นตัวจำกัดชนิดการเจริญเติบโตของพืชการแพร่กระจายของสัตว์น้ำ และการสลายของอินทรีย์วัตถุด้วย

6. ดิน ดินในป่าชายเลน เกิดจากการทับถมของตะกอน จากปากแม่น้ำหรือการกัดเซาะชายฝั่งซึ่งพบดินเป็น 3 กลุ่ม กล่าวคือ ดินเกิดใหม่ ดินซึ่งพัฒนาแล้วและดินอินทรีย์ โดยที่สมบัติของดินทั้งกายภาพและเคมี จะต่างกันตามเขตของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่และแตกต่างจากดินที่อยู่ภายนอกป่าชายเลนด้วย ไม้โกงกางใบใหญ่ เป็นไม้ที่ขึ้นได้ดีในดินเลนและค่อนข้างลึก ส่วนไม้แสมทะเลและพังกาหัวสุมสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเลนปนทราย สำหรับปฏิกิริยาของความเป็นกรดของดิน (pH) ในป่าชายเลนพบว่าดินภายใต้กลุ่มไม้โกงกางและไม้แสมมีค่า pH ประมาณ 6.6 และ 6.2 ตามลำดับ

7. ธาตุอาหาร ธาตุอาหารในป่าชายเลน พบ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ธาตุอาหารประเภท อนินทรีย์สาร (inorganic minerals) และธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (organic detritus) โดยที่ธาตุอาหารที่ได้มาจากภายนอก (allochthonous nutrients) จะมีปริมาณสูงในฤดูฝน จึงทำให้ธาตุอาหารที่มาจากภายนอกจะมีปริมาณมากกว่าธาตุอาหารที่ได้จากป่าชายเลนเอง

พืชในป่าชายเลน

สิ่งมีชีวิตกลุ่มที่มีความสำคัญในการผลิตอาหารนั้น คือ กลุ่มของพืชในป่าชายเลนมีหลายชนิด เช่น ไม้ยืนต้น เอพิไฟท์ เหงาวัลย์และสาหร่าย เป็นต้น โดยส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ไม้ที่ไม่ผลัดใบและเป็นพืชที่เป็นพวกทนต่อความเค็มได้ดี สามารถกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนของประเทศไทย มีพันธุ์ไม้อยู่ถึง 71 ชนิด ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 พันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลน

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
โกก่างใบเล็ก	โกก่าง (ระนอง) พังกาใบเล็ก (พังงา) พังกาทราย (กระบี่)	<i>Rhizophora apiculata</i> Bl.	RHIZOPHORACEAE
โกก่างใบใหญ่	กงกอน (ชุมพร) กงก่างนอก (เพชรบุรี) กงเกง (นครปฐม) พังกาใบใหญ่ (ใต้)	<i>Rhizophora mucronata</i> Poir.	RHIZOPHORACEAE
กระเพาะปลา	-	<i>Finlaysonia maritima</i> Back.	ASCLEPIADACEAE (PERIPLOCACEAE)
ขลุ่	ขลุ (ใต้) หนวดจิว, หนวดจิว, หนวดจิว, หนวดจิว (อุดรธานี) หล่างไซ (จีนแต้จิ๋ว) หลวนซี (จีน)	<i>Pluchea indica</i> Less.	COMPOSITAE
แคทะเล	แค น้ำ, แค นานา, แค ป่า (กลาง) แค ต้อย, แค ฝา, แค ปี่ฮ้อ, แค แทนแห้ว (เหนือ)	<i>Dolichandrone spathacea</i> Schum.	BIGNONIACEAE
โคลงเคลงขน	มายะ (ตราด) เอ็นอ้า (อุบลราชธานี)	<i>Melastoma villosum</i> Lodd.	MELASTOMATACEAE
จาก	อิตตะ (มลายู-ใต้)	<i>Nypa fruticans</i> Wurmb.	PALMAE
จิกสวน	จิกบ้าน (กรุงเทพฯ) ปุตตะ (มลายู-นราธิวาส)	<i>Barringtonia racemosa</i> Roxb.	LECYTHIDACEAE (BARRINGTONIACEAE)
ชะคราม	ชักคราม(กลาง) สำคราม(สมุทรสาคร)	<i>Suaeda maritime</i> Dum.	CHENOPODIACEAE

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ข้าเลือด	มันไก่(ลำปาง) สามประงาใบ (ประจวบฯ) อัครีทวารทะเล, เค็ดน้ำมัน (ใต้)	<i>Premna obtusifolia</i> R.Br.	VERBENACEAE
แตงน้ำ	ตาเสือ, โกล (กลาง)	<i>Amoora cucullata</i>	MELIACEAE

	เซ่ (แม่ฮ่องสอน)	Roxb.	
ตะขบน้ำ	ยี่ลาโก้ (มลายู-นราธิวาส) หนามแท่ง(จันทบุรี) หนามแดง(ตราด)	<i>Scolopia macrophylla</i> (Wight & Arn.) Clos	FLACOURTIACEAE
ตะบัน	-	<i>Xylocarpus rumphii</i> (Kostel.) Mabberley	MELIACEAE
ตะบูนขาว	กระบูน, กระบูนขาว, ตะบูน (กลาง, ใต้)	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen.	MELIACEAE
ตะบูนดำ	ตะบูน, ตะบัน (กลาง, ใต้)	<i>Xylocarpus</i> <i>moluccensis</i> Roem.	MELIACEAE
ตาตุ่มทะเล	ตาตุ่ม(กลาง) บุดอ(มลายู-ปัตตานี)	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	EUPHORBIACEAE
ตีนเป็ดทะเล	สังลา(กระบี่) ตีนเป็ด, ตีนเป็ดน้ำ (กลาง) ตุ้ม (กาญจนบุรี)	<i>Cerbera odollam</i> Gaertner	APOCYNACEAE

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ตีนเป็ดทราย	ตีนเป็ดเล็ก(กลาง) รักขาว(จันทบุรี) ปากเป็ด(ตราด) ปงปง(พังงา) เทียนหนู,เนียนหนู(สตูล) มะตากอ (มลายู-นราธิวาส)	<i>Cerbera manghas</i> L.	APOCYNACEAE
เตยทะเล	ลำเจียก,การะเกด (กลาง) ปาแนะ (มลายู-นราธิวาส)	<i>Pandanus</i> <i>odoratissimus</i> L.f.	PANDANACEAE
ถอบแถบน้ำ	แควบทะเล, ถอบแถบทะเล, ผักแถบ(กลาง) ทับแถบ(สมุทรสงคราม) ถั่วน้ำ(นราธิวาส)	<i>Derris trifoliata</i> Lour.	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
ถั่วขาว	ถั่วแดง,ประสักขาว (จันทบุรี) โปรงโปรง(มลายู-ใต้) ปรั๋ย(มลายู-สตูล) รู่ย(เพชรบุรี)	<i>Bruguiera</i> <i>cylindrica</i> Bl.	RHIZOPHORACEAE
ถั่วดำ	ถั่วทะเล(ระนอง) รังกะแท้(ใต้) ลึงกะไค,นังกะไค (มลายู-ใต้)	<i>Bruguiera parviflora</i> Wight & Arn.ex Griff.	RHIZOPHORACEAE

ตารางที่ .1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
เทพี	ฆอระแอ (มลายู-นราธิวาส)	<i>Caesalpinia crista</i> L.	LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEAE
น่านอง	-	<i>Brownlowia tersa</i> (L.) Kosterm.	TILIACEAE
เบญจมาศน้ำเค็ม	ผักคราดทะเล (กรุงเทพฯ)	<i>Wedelia biflora</i> (L.) DC.	COMPOSITAE
ใบพาย	แสม	<i>Aegialitis rotundifolia</i> Roxb.	PLUMBAGINACEAE
ปรังทะเล	ปรังทอง, ปรังไข่, ปรังใหญ่, บีโย (มลายู-สตูล)	<i>Acrostichum aureum</i> L.	PTERIDACEAE
ปรังหนู	ปรัง (ตราด)	<i>Acrostichum speciosum</i> Willd.	PTERIDACEAE
ปอทะเล	โพทะเล (กรุงเทพฯ) บา (จันทบุรี) ผีหยิก, ขมิ้นนางมัทรี (เลย) ปอฝ้าย, ปอนา, ปอมุก (ใต้) ปอโห่งบารู (มลายู-นราธิวาส)	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	MALVACEAE
เป็งทะเล	เป็ง	<i>Phoenix paludosa</i> Roxb.	PALMAE
โปรงขาว	โปรง, โปรงหนู, ปะโลง, โหลง (กลาง) กระบูโลง, โปลง, โปรง, (เพชรบุรี) แหม (ภูเก็ต) แสมมาเนาะ(สตูล)	<i>Ceriops decandra</i> Ding Hou.	RHIZOPHORACEAE

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
โปรงแดง	โปรง, โปรงใหญ่, โปรง (สมุทรสาคร, จันทบุรี) แสม (ใต้)	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob.	RHIZOPHORACEAE
ฝาดดอกขาว	ฝาด (กลาง, ใต้) ขาวด(สมุทรสาคร) กะลุง(ชุมพร)	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	COMBRETACEAE
ฝาดดอกแดง	ตำเสาทะเล(พังงา, กระบี่ ตรัง)	<i>Lumnitzera littorea</i> Voigt.	COMBRETACEAE
พังกา-ถั่วขาว	-	<i>Bruguiera hainesii</i> C.G.Rogers	RHIZOPHORACEAE
พังกาหัวสุ่มดอก ขาว	ขลัก(ชุมพร) พังกาหัวสุ่ม(กระบี่, ตรัง) ประสักขาว, ประสักหนู	<i>Bruguiera sexangula</i> Poir.	RHIZOPHORACEAE
พังกาหัวสุ่มดอก แดง	ประสัก, ประสักแดง, โกงางหัวสุ่ม, พังกา หัวสุ่ม (กลาง), พลัก	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Savigny	RHIZOPHORACEAE
โปทะเล	ปอกะหมัดไพร(ราชบุรี) ปอมัดไซ(เพชรบุรี) บากู(ปัตตานี, มลายู- นราธิวาส)	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland.ex Correa	MALVACEAE
โปทะเล	-	<i>Thespesia populneoides</i> (Roxb.) Kostel.	MALVACEAE
โปรงนก	ลามเขา, รามขาว (ใต้) รังกะแท้(จันทบุรี)	<i>Rapanea porteriana</i> (A.Dc.) Mez.	MYRSINACEAE



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
มะคะ	แมงคะ(ตราด) มั่งคะ, พังคะ(กลาง) พังค่า(ตรัง) มะคาก(ใต้)	<i>Cynometra ramiflora</i> L.	LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEAE
มะพลับ	พลับ (กลาง)	<i>Diospyros areolata</i> King & Gamble.	EBENACEAE
มั่งคะ	กาดัง	<i>Cynometra iripa</i> Kostel.	LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEAE
รักทะเล	โหระ (ตราด) บ่งบง (ใต้) บงบั้ง(มลายู-ภูเก็ต)	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertner.) Roxb.	GOODENIACEAE
รังกะแท้	ลุย(จันทบุรี) ถั่วนางช้อย	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	RHIZOPHORACEAE
รามใหญ่	ลิ่งพิสา(ตราด) ทุลิ่งกาสา(ชุมพร) ป้อนา(มลายู-นราธิวาส)	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	MYRSINACEAE
ลำเท็ง	ปรังสวน, ฝักยอดแดง, ฝักกูดแดง, ฝักกูดมอญ, (กลาง) ลำมะเท็ง(ประจวบฯ, นครราชสีมา) ปากูมะดิง(มลายู-ใต้)	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm.f.) Bedd.	PTERIDACEAE
ลำพู	-	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	SONNERATIACEAE
ลำพูทะเล	ลำแพน, ลำแพนทะเล, (กลาง) ปาด (พังงา, ภูเก็ต) รำปาด(สตูล)	<i>Sonneratia alba</i> J. Smith.	SONNERATIACEAE



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ลำแพน	-	<i>Sonneratia ovata</i> Back.	SONNERATIACEAE
ลำแพนหิน	ลำพู(พังงา) ลำแพน(สตูล) ลำแพนทะเล	<i>Sonneratia griffithii</i> Kurz.	SONNERATIACEAE
เล็บมือนาง	เล็บนาง (สตูล) แสมแดง(ชุมพร) แสมทะเล(ปัตตานี) ลำพู(ตราด)	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.	MYRSINACEAE
สมอทะเล	กระหูด(กลาง) คูระ, กือเราะ, คีอรั๊ก (มลายู-ใต้) กูระ, กูลา	<i>Sapium indicum</i> Willd.	EUPHORBIACEAE
สักขี	ย่านมันเปรียง	<i>Dalbergia candenatensis</i> (Dennst.) Prain.	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
สารภีทะเล	กระทิง, กากะทิง(กลาง) ทิง(กระบี่) เนาวกาน(น่าน) สารภีแนน(เหนือ)	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	GUTTIFERAE
สามะง่า	สามะลิ้ง, สามะลิ้ง (กลาง, ตะวันออก) เขี้ยวงู(ประจวบฯ) ส้มเนรา(ระนอง) สักขีย่าน(ชุมพร) สามะปังกา(สตูล)	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertner.	VERBENACEAE
สีจ้ำ	จิ้งจ้ำ(กรุงเทพฯ) ซีฮ้ำ(มลายู-ภูเก็ต, สตูล) รังแค(ชุมพร) ซีจิ้งจ้ำ(ตรัง)	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i> Gaertn f.	RUBIACEAE



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
เสม็ดขาว	เสม็ด(กลาง) เม็ด,เหม็ด(ใต้)	<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell.	MYRTACEAE
แสมขาว	พีพีเล(ตรัง) แหม,แหมเล (ใต้)	<i>Avicennia alba</i> Bl.	AVICENNIACEAE
แสมดำ	อาปี-อาปี (ปัตตานี)	<i>Avicennia officinalis</i> L.	AVICENNIACEAE
แสมทะเล	ปีปีดำ (ภูเก็ต) แสมขาว,พีพีเล	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	AVICENNIACEAE
หงอนไก่ทะเล	ไข่ควาย(กระบี่) ดูหูน(ตรัง) หงอนไก่(กลาง, สุราษฎร์ธานี)	<i>Heritiera littoralis</i> Ait.	STERCULIACEAE
หงอนไก่ใบเล็ก	ดูหูนใบเล็ก	<i>Heritiera fomes</i> Buch.-Ham.	STERCULIACEAE
หยีน้ำ	กายี,ราโยด (ใต้) ปากี่(มลายู-สงขลา)	<i>Derris indica</i> (Lamk.) Bennet.	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
หลาวชะโอน	ชะโอน,นิบง (มลายู-นราธิวาส)	<i>Oncosperma tigillaria</i> Ridl.	PALMAE
หลุมพอทะเล	ประดู่ทะเล(กลาง) จือบาลาไอ๊ะ (มลายู-นราธิวาส)	<i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) O.Ktze.	LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEAE
หวายลิง	หวายเย็บจาก,หวายลี (ใต้)	<i>Flagellaria indica</i> L.	FLAGELLARIACEAE
เหงือกปลาหมอ เครือ	-	<i>Acanthus volubilis</i> Wall.	ACANTHACEAE
เหงือกปลาหมอ ดอกขาว	เหงือกปลาหมอ (กลาง) แก้มหมอ	<i>Acanthus ebracteatus</i> Vahl.	ACANTHACEAE



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่ออื่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
เหงือกปลาหมอ ดอกม่วง	แก้มหมอ, แก้มหมอละ (กระปี่) นางเกร็ง, จะเกร็ง, อีเกร็ง (กลาง) เหงือกปลาหมอ, เหงือก ปลาหมอน้ำเงิน (ทั่วไป)	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	ACANTHACEAE

ที่มา (สังเคราะห์จากกรมป่าไม้, 2542 ; ก่องกานดา ชยามฤต, 2541 ; Shozo *et al.*, 1997)

จากตารางข้างต้น พันธุ์ไม้ที่เด่นในป่าชายเลนของประเทศไทย คือ ไม้โกงกาง (*Rhizophora*) ไม้โปรง (*Ceriops*) ไม้ถั่ว (*Bruguiera*) และไม้ในวงศ์ Sonneratiaceae คือ ลำแพน นอกจากนี้พบไม้ในวงศ์ Verbenaceae ซึ่งได้แก่ ไม้แสม (*Avicennia*) และไม้ในวงศ์ Meliaceae ได้แก่ ไม้ตะบูนและตะบัน เป็นต้น นอกจากนี้ไม้ในป่าชายเลนที่พบในแถบอื่นของโลก ได้แก่ ไม้ในสกุล *Rhizophora* ได้แก่ *Rhizophora mangle* *R. stylosa* และ *R. harrisonii* และไม้ในตระกูล *Avicennia* ได้แก่ *Avicennia bicolor* และ *Conocarpus erectus* ; *Laguncularia racemosa*

2. เอพิไฟท์ในป่าชายเลน ในป่าชายเลนมี 3 วงศ์ 13 สกุล และ 18 ชนิด ซึ่งจะขึ้นอยู่บนส่วนของลำต้นกิ่งของต้นไม้หรือเกาะต้นไม้ที่ตายแล้ว ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 2 เอพิไฟท์ที่สำคัญพบในป่าชายเลน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	บริเวณที่พบ
นมพิกัดแดง นมตำเลีย หรือนมหนู	<i>Hoya parasitica</i>	ASCLEPIADACEAE	บนต้นตาลุ่ม
นมเมีย	<i>Hoya lacunosa</i>	ASCLEPIADACEAE	บนกิ่งไม้ทั่วไป
จุกโรหินีหรือกล้วยมุลิ่ง	<i>Dischidia rafflesiana</i>	ASCLEPIADACEAE	บนต้นลำแพนและ ตาลุ่ม

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	บริเวณที่พบ
กาฝากมะม่วง	<i>Dendrophthoe pentandra</i>	LORANTHACEAE	บนต้นฝาด พังกาหัวสุ่มและ ปอทะเล
กาฝากไม้ตาตุ่ม	<i>Viscum ovaliflimum</i>	LORANTHACEAE	บนไม้ตาตุ่ม
-	<i>Bulbophyllum purpuracens</i>	ORCHIDACEAE	บนกิ่งไม้ฝุ่
-	<i>Bulbophyllum dixonii</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นลำแพน
แส้พระอินทร์หรือ ลิ้ง	<i>Dendrobium crumenatum</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นลำแพนและ โก่งกาใบใหญ่
ตานเสี้ยนไม้	<i>Dendrobium individuum</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นฝาดดอกแดง
-	<i>Dendrobium subulatum</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นลำแพน
-	<i>Eria albedo-</i> <i>tomentosa</i>	ORCHIDACEAE	บน ก้อนหิน ใน ป่าชายเลน
-	<i>Eria ornata</i>	ORCHIDACEAE	บน ก้อนหิน ใน ป่าชายเลน
-	<i>Eulophia keihii</i>	ORCHIDACEAE	บน ก้อนหิน ใน ป่าชายเลน
-	<i>Luisia zolligeri</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นลำแพน
รื่องเท้านารีกระปิ	<i>Paphiopedilum exul</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นโก่งกาใบเล็ก
-	<i>Pholidota imbricata</i>	ORCHIDACEAE	บน ก้อนหิน และ ไม้ฝุ่ในป่าชายเลน
เอื้องเสื่อแผ้ว	<i>Pomatocalpa siamensis</i>	ORCHIDACEAE	บน ก้อนหิน ใน ป่าชายเลน
-	<i>Trihoglottis misera</i>	ORCHIDACEAE	บนต้นไม้หลายชนิด ในป่าชายเลน

ที่มา (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

นอกจากนี้มีเถาวัลย์ในป่าชายเลนหลายชนิด เช่น เถากระเพาะปลา (*Finlaysonia manritima*) เถาถอบแถบ (*Derris trifoliata*) แกตรูษ (*Calycopteris floribunda*) เถามันแดง (*Combrelum tetralophum*) เป็นต้น

3. สาหร่ายในป่าชายเลน สาหร่ายชนิดที่สำคัญและพบสม่ำเสมอในบริเวณป่าชายเลนมี 16 วงศ์ 28 สกุล และ 48 ชนิด โดยมีพบสาหร่ายสีแดง สาหร่ายสีเขียว สาหร่าย สีน้ำตาล ปริมาณมากตามลำดับ โดยจะพบสาหร่ายสีแดงตามบริเวณรากโก่งกางและแสม ตามหาดเลน เป็นต้น

สัตว์ในป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์หลายชนิดตั้งแต่สัตว์ขนาดเล็ก เช่น โพรโตซัว พวกหนอนตัวกลม (nematodes) หนอนตัวแบน (nemertines) ไส้เดือนทะเล (polychaetes) สัตว์หลายชนิดเคลื่อนที่ได้และจับสัตว์อื่นกินเป็นอาหาร บางชนิดฝังตัวอยู่กับที่ เช่น หอยสองฝา ได้แก่ หอยนางรม หอยแครง ซึ่งอาจพบฝังตัวในดินหรือเกาะตามราก ลำต้นของพรรณไม้ ส่วนหอยฝาเดียวพวก *Telescopium* sp. และ *Terebralia* sp. พบมากตามพื้นดินแฉ่งน้ำขังโดยทั่วไป พวกครัสเตเชียนเป็นสัตว์กลุ่มใหญ่ที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ ปู ต่าง ๆ เช่น ปูกล้ามดาบ ปูแสม ปูม้า ปูทะเล เป็นต้น นอกจากนี้พบพวกเพรียงหิน ซึ่งเกาะอยู่ตามรากพืช กิ่งติดขึ้น แม่แอบและกิ่งอีกหลายชนิด สัตว์ในกลุ่มพวกโคโนเดิม เช่น ปลิงทะเล และดาวเปราะ พบในบริเวณป่าชายเลนที่ติดต่อกับทะเลที่มีความเค็มสูง พวกสัตว์ชั้นสูงที่พบได้ในบริเวณ ป่าชายเลน นอกจากปลาชนิดต่าง ๆ แล้ว ยังพบสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม ได้แก่ ค่างคาว ลิงลม ลิงแสม หนูบ้าน นาก เสือปลา แมวป่า เสือโคร่ง หมูป่าและอีเก้ง เป็นต้น สำหรับ งู ตะกวด เต่า ก็พบบ้างบางพื้นที่จากชนิดต่าง ๆ ของสัตว์ในป่าชายเลนข้างต้น กล่าวโดยสรุปแล้วในป่าชายเลนสามารถแบ่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ได้เป็น 6 ประเภท คือ บริเวณผิวน้ำดิน บริเวณอยู่ในดิน บริเวณแฉ่งน้ำ บริเวณร่องน้ำ บริเวณโพรงไม้และกิ่งไม้ที่มีน้ำขัง และบริเวณพุ่มไม้และส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้

ความสัมพันธ์ของอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในป่าชายเลน

ความสัมพันธ์ในแง่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานเป็นสิ่งสำคัญในการนำข้อมูลเบื้องต้นไปพิจารณาในการใช้ทรัพยากรป่าชายเลนกล่าวคือ ในป่าชายเลนมีการถ่ายทอดของอาหาร 2 แบบใหญ่ ๆ คือ ประเด็นที่ 1 เป็นโซ่อาหารที่เริ่มจากพืชสีเขียวไปสู่สัตว์ในระดับอาหาร (trophic levels) ที่สูงกว่า (higher levels) เราเรียกว่า grazing food chain ประเด็นที่ 2 เป็นโซ่อาหารที่เริ่มจากอินทรีย์สาร (detritus) ไปสู่สัตว์ชนิดอื่น ๆ ในระดับอาหารที่สูงกว่า เรียกว่า detrital food chains ซึ่งโซ่อาหารในป่าชายเลนจะประกอบด้วย ห่วงโซ่อาหารแบบสั้น ๆ หลายรูปแบบ ดังนั้น การสูญเสียป่าชายเลน หมายถึง การสูญเสียความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนั้นคือ มีการเปลี่ยนแปลงด้านการถ่ายทอดพลังงาน ยิ่งมนุษย์ขาดจิตสำนึกถึงความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในท้องทะเลยิ่งนำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ ทั้งสิ้น (Erftemeijer & Sayaka, 1998) ดังตัวอย่างการศึกษาของ เดอ ซูลวา (De Sylva, 1975) ซึ่งได้ศึกษาการบริโภคของปลาในเขตป่าชายเลนและสรุปลักษณะรูปแบบลูกโซ่ที่เริ่มต้นจากพืชสีเขียว (แพลงก์ตอนพืช) (phytoplankton) และอินทรีย์สาร (detritus) ที่พบดังตารางที่ 3 และ 4



ตารางที่ 3 ลักษณะรูปแบบโซ่อาหารที่เริ่มจากพืชสีเขียว (แพลงก์ตอนพืช)

รูปแบบ	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3	อันดับ 4
1.	phytophankton	zoophankton	plantivorous and benthopelagic	
2.	phytophankton	zoophankton	planktivorous fishes	large fish predators
3.	phytophankton	zoophanktonic fishes		
4.	phytophankton	zoophankton	large carnivores	

ที่มา (ปรับปรุงจาก De Sylva, 1975)

ตารางที่ 4 ลักษณะรูปแบบโซ่อาหารที่เริ่มจากอินทรีย์สาร (detritus)

รูปแบบ	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3	อันดับ 4
1.	detritus	benthos	benthophagous	
2.	detritus	(epifauna)	benthophagous fishes	
3.	detritus	benthos	benthophagous fishes	large fish
4.	detritus	(infauna)	large invertebrates	predators
		benthos	and small benthic fishes	large fish
5.	detritus	small benthos	large predators	predators
6.	detritus		intermediate predators	
7.	detritus	benthos	small fishes and	
8.	detritus	micronekton	invertebrates	
		zoophankton	small fishes and	
		zoophankton	invertebrates	large fishes

ที่มา (ปรับปรุงจาก De Sylva, 1975)

บทสรุป

การถ่ายทอดพลังงาน (energy flow) ในระบบนิเวศป่าชายเลนจะถ่ายทอดไปทิศทางเดียวกัน คือ จากแหล่งพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ไปยังพืชสีเขียวและถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคต่อ ๆ ไป ตามสายใยอาหารนั่นเอง

ตามปกติความสัมพันธ์ในแง่อาหารหรือการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ตลอดจนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน มีความสลับซับซ้อนและสามารถอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้ เริ่มต้นตั้งแต่เมื่อพืชสีเขียวในป่าชายเลนได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ จะเกิดการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) เกิดอินทรีย์วัตถุและเกิดการเจริญเติบโต เรียกกลุ่มพืชสีเขียวว่า ผู้ผลิต (producers) ส่วนของพืชจะล่องหนทั้งในน้ำและดิน กลายเป็นแร่ธาตุอาหารของ จุลชีพ (microorganisms) เช่น แบคทีเรีย ฟังไจและพวก benthic fauna เรียกกลุ่มนี้ว่าผู้บริโภค อินทรีย์วัตถุ (detritus consumers) สิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้จะเจริญอย่างรวดเร็วเป็นแหล่งโปรตีนแก่สัตว์เล็ก ๆ และสัตว์เล็ก ๆ เหล่านี้จะกลายเป็นอาหารของกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่

ตามระดับ อาหาร (trophic levels) ในขณะที่เดียวกันบางส่วนจะตายทับถมเน่าเปื่อย ผุพัง กลายเป็นอาหารสะสมในพื้นที่ป่าชายเลนนั่นเอง ในขั้นสุดท้าย กุ้ง ปู ปลา ที่มีขนาดใหญ่จะเป็นแหล่งอาหารโปรตีนแก่พวกสัตว์ใหญ่กว่าตลอดจนเป็นอาหารของมนุษย์ต่อไป ซึ่งถือเป็นอันดับสูงสุดในการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ซึ่งเรียกว่า Top consumers

เอกสารอ้างอิง

- ก่องกานดา ชยามฤต. (2541). **คู่มือจำแนกพรรณไม้**. กรุงเทพฯ : ไดมอนด์ พรินต์ติ้ง จำกัด.
- ป่าไม้, กรม. (2542). **พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- สนิท อักษรแก้ว. (2541). **ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Clarke, L.D. and Hannon, N.J. (1971). **The mangrove swamp and salt marsh communities of the Sydney district**. TV. The significance of species interaction. J. Ecol. 59 : 535-53.
- De Sylva, D.P. (1975). Nektonic Food Webs in Estuaries. In : **Estuarine Research Voi.1** Chemistry, Biology and the Estuarine Systems. Cronin, L.E. (ed.). Academic Press, Inc. New York.
- Erftemeijer, P.L.A. & A.Sayaka(Eds.). (1998). **Towards better mangrove management in southern Thailand**. Summary Report of Two Workshop on Mangrove Forest Management in Southern Thailand, 29-30 September and 27 November 1997, Hat Yai, Thailand Wetland International Thailand Programme / PSU. Publication No.4 48 pp.
- Lugo, A.E. & Snedaker. S.C. (1974). **The ecology of mangroves**. Ann. Rev. Ecol. System. s : 39-64.
- National Academy of Scienus. (1974). **The effects of herbicides in sauth Vietnam**. National Research council. Washington D.C.P. 301.
- Shozo Kitamura, Chairit Anwar, Amalyos Chaniago & Shigeyuki Baba. (1997). **Handbook of Mangroves in Indonesia**. Saritaksu, Denpasar, Bali, Indonesia.