

## บทที่ 8

### ระบบนิเวศป่าชายเลน

ป่าชายเลน นับว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมีคุณค่ามหาศาลทั้งทางด้านป่าไม้ และด้านประมง ผลผลิตทางด้านป่าไม้ที่ได้จากป่าชายเลน ช่วยเพิ่มเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยเฉพาะไม้โกงกาง สามารถนำมาเผาเป็นถ่านซึ่งถ่านจากไม้โกงกางถือเป็นถ่านที่มีคุณภาพดี สามารถส่งจำหน่ายยังต่างประเทศได้ นอกจากนี้ป่าชายเลนยังเป็นที่อยู่อาศัย เป็นแหล่งขยายพันธุ์ เพาะพันธุ์ และพักตัวของสัตว์น้ำนานาชนิด ซึ่งวงจรชีวิตของสัตว์น้ำมีความสัมพันธ์กับป่าชายเลนเป็นอย่างมาก

ประโยชน์ที่สำคัญของป่าชายเลนอีกอย่างหนึ่งคือ สามารถป้องกันชายฝั่ง โดยทำหน้าที่เสมือนเขื่อนป้องกันคลื่นลม พายุ ไม่ให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และระบบนิเวศอื่น ๆ

จะเห็นได้ว่าป่าชายเลนนั้นมีประโยชน์มากมายต่อมนุษย์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และในทางนิเวศวิทยา ซึ่งป่าชายเลนในปัจจุบันอยู่ในสภาพที่น่าเป็นห่วง เนื่องจากมีการบุกรุกทำลายป่าชายเลน ทำให้ป่าชายเลนตกอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม และลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จะด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือด้วยความเห็นแก่ประโยชน์ในระยะสั้น ล้วนแต่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนทั้งสิ้น

#### 1. ภูมิหลังการค้นพบป่าชายเลน

ป่านิดนี้ได้มีการค้นพบมาตั้งแต่โคลัมบัส (Columbus) ซึ่งเป็นนักเดินเรือที่มีชื่อเสียงของโลกและเป็นผู้ที่ค้นพบทวีปอเมริกาในปัจจุบัน โดยในขณะที่โคลัมบัสแล่นเรืออยู่แถวอ่าวบาตาบาโน (Gulf of Batabano) ซึ่งอยู่ทางชายฝั่งตะวันตกของเกาะคิวบา ราวปี ค.ศ. 1494

หลายปีต่อมานักเดินเรือชื่อ เซอร์ วอลเตอร์ ราเลจ (Sir Walter Raleigh) ได้แล่นเรือค้นหาเกาะเอลโดราโด (Land of El Dorado) และได้พบป่าชนิดเดียวกันนี้ขึ้นอยู่บริเวณปากแม่น้ำในประเทศตรินิแดด และกือานา

ปี ค.ศ. 1878 H.H.M. Bowman ซึ่งเป็นนักชีววิทยาชื่อดัง ได้ศึกษาลักษณะสำคัญหลายอย่างเกี่ยวกับป่าชนิดดังกล่าว จากการบันทึกของนักเดินเรือทั้งสอง และ Bowman ได้ตั้งชื่อป่าชนิดนี้ว่า “mangrove forest” ซึ่งมาจากภาษาโปรตุเกสว่า “mangue” ซึ่งหมายถึงสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งดินเลน สำหรับภาษาไทยใช้คำว่า “ป่าชายเลน” และเป็นที่ยอมรับเรียกกันอย่างแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบัน

ในที่สุด ป่าชนิดนี้ก็ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา โดยเฉพาะทางพฤกษศาสตร์และสัตวศาสตร์อย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่งานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาวิจัยในแถบโลกใหม่ โดยเฉพาะในประเทศอเมริกาและแอฟริกาตะวันตก ส่วนในแถบโลกเก่า คือภูมิภาคแถบอินโด-แปซิฟิก ซึ่งเป็นเขตที่มีป่าชายเลนขึ้นอย่างอุดมสมบูรณ์ เช่น บังคลาเทศ อินเดีย ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และปาปัวนิวกินีนั้น ยังมีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนน้อยมากในอดีต จนกระทั่งปัจจุบันภูมิภาคแถบอินโดแปซิฟิกจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับป่าชายเลนและดำเนินการอย่างกว้างขวางมากขึ้น

## 2. ความหมายของป่าชายเลน

ในปี ค.ศ. 1903 A.F.W. Schimper นักภูมิศาสตร์ทางพืชที่มีชื่อเสียงของโลกได้ให้ความหมาย “ป่าชายเลน” หรือ “mangrove forest” ไว้ว่าเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรืออ่าว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลท่วมสูงสุด และ Schimper ให้ชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า “tidal forest”

ในปี ค.ศ. 1962 ศาสตราจารย์ L.V.Du ให้ความหมายป่าชายเลน (mangrove forest) ไว้ 2 ประการคือ ประการแรกหมายถึงสังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด และเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมคล้ายกัน และประการที่สองหมายถึงกลุ่มของสังคมพืชที่อยู่บริเวณปากอ่าว ชายฝั่งทะเลเขตร้อน ซึ่งส่วน

ใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง (Rhizophora) เป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง ซึ่งความนี้ก็ตรงกับที่ William Macnae นักวิทยาศาสตร์ของโลกอีกคนหนึ่งได้ให้ความหมายไว้ในปี ค.ศ. 1968

### 3. ถิ่นกำเนิดของป่าชายเลน

ป่าชายเลนจะพบทั่วไปบริเวณชายฝั่งทะเล ปากอ่าว ทะเลสาบและเกาะซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำท่วมถึงของประเทศในแถบโซนร้อน (tropical region) มักจะพบในกลุ่มประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็นต้น ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด หลายตระกูล

การกระจายของป่าชายเลนทั่วโลก โดยพิจารณาจากสภาพทางภูมิศาสตร์จะพบป่าชายเลนอยู่ใน 2 เขตใหญ่ คือ เขตที่หนึ่งเป็นเขตในแถบอินโด-แปซิฟิก (Indo-Pacific regions) ซึ่งประกอบด้วยประเทศในแอฟริกาตะวันออกเฉียงใต้ อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ญี่ปุ่นตอนใต้ ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกของซามัว เขตที่สองได้แก่ เขตโลกใหม่และแอฟริกาตะวันตก (New world –West African regions) ประกอบด้วยประเทศในบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกของแอฟริกาและอเมริกา อ่าวเม็กซิโก ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิก แถบโซนร้อนอเมริกาและบริเวณหมู่เกาะกาลาปาโกส

### 4. การกระจายพื้นที่ป่าชายเลนของโลก

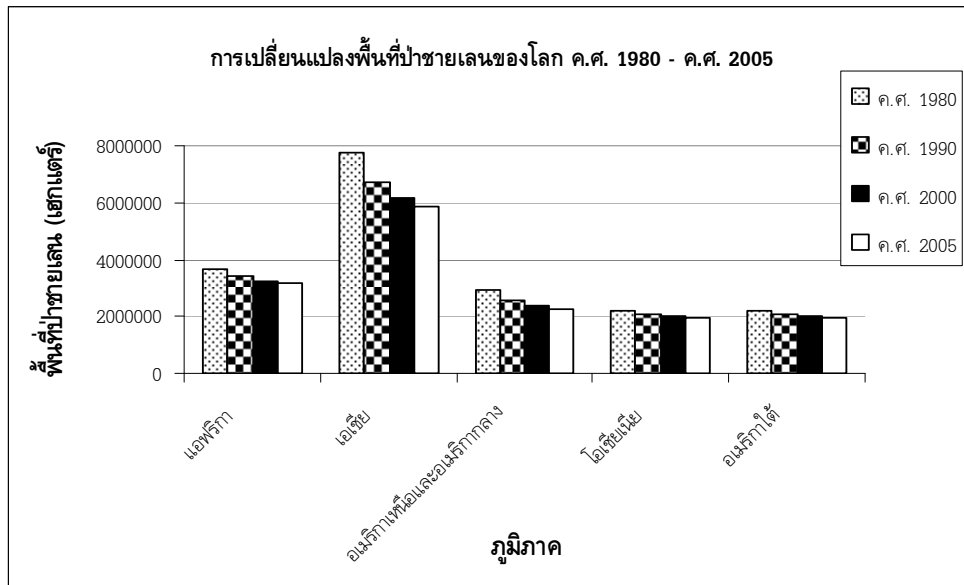
จากข้อมูลขององค์การอาหารและเกษตรของสหประชาชาติ พื้นที่ป่าชายเลนของโลกในปี ค.ศ. 2005 มีประมาณ 15.2 ล้านเฮกแตร์ ซึ่งพื้นที่ป่าชายเลนลดลงจากปี ค.ศ. 1980 ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลนถึง 18.8 ล้านเฮกแตร์ พื้นที่ป่าชายเลนกว้างขวางมากที่สุดพบในทวีปเอเชีย ตามด้วยแอฟริกาและอเมริกาเหนือและอเมริกากลาง (ตารางที่ 8.1 และรูปที่ 8.1) ประเทศ 5

ประเทศอันได้แก่ อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย บราซิล ไนจีเรีย และเม็กซิโก รวมกันแล้วมีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ ร้อยละ 48 ของโลก (รูปที่ 8.2)

**ตารางที่ 8.1** พื้นที่ป่าชายเลนจำแนกตามภูมิภาค (ค.ศ. 1980- ค.ศ. 2005)

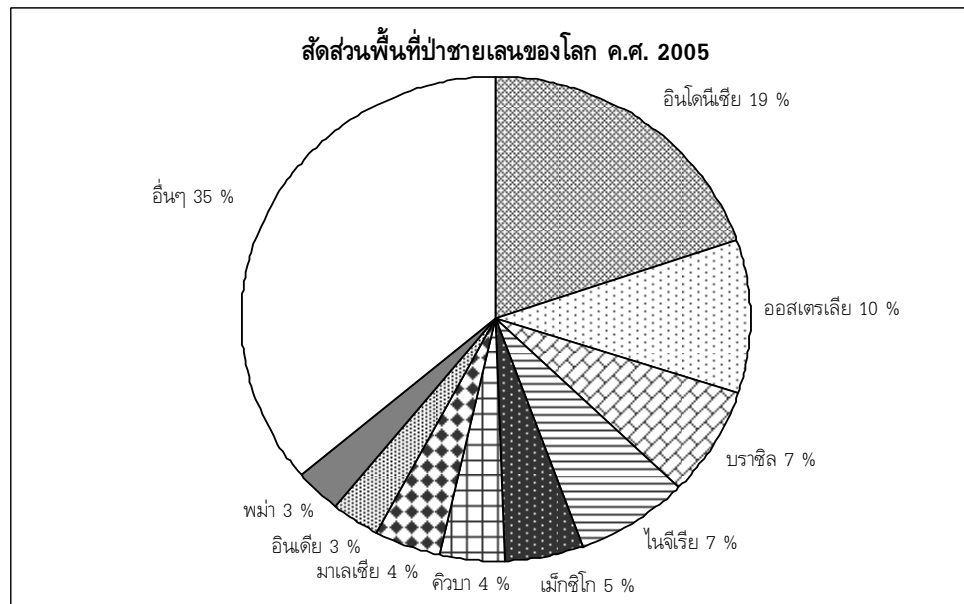
ภูมิภาค	พื้นที่ป่าชายเลน (เฮกแตร์)			
	ค.ศ.1980	ค.ศ.1990	ค.ศ.2000	ค.ศ.2005
แอฟริกา	3,670,000	3,428,000	3,218,000	3,160,000
เอเชีย	7,769,000	6,741,000	6,163,000	5,858,000
อเมริกาเหนือและ อเมริกากลาง	2,951,000	2,592,000	2,352,000	2,263,000
โอเชียเนีย	2,181,000	2,090,000	2,012,000	1,972,000
อเมริกาใต้	2,222,000	2,073,000	1,996,000	1,978,000
โลก	18,794,000	16,925,000	15,740,000	15,231,000

ที่มา : FAO, 2007, p.9



**รูปที่ 8.1** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน (ค.ศ.1980 – ค.ศ. 2005)

ที่มา : FAO, 2007, p.12



**รูปที่ 8.2** สัดส่วนพื้นที่ป่าชายเลนของโลกในปี ค.ศ.2005

ที่มา : FAO, 2007, p. 12

## 5. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นป่าที่ไม่ค่อยได้รับการสนใจอย่างจริงจังมาเป็นเวลานานแล้ว เมื่อกล่าวถึงป่าไม้ คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงป่าที่อยู่บนบกหรือป่าบกเท่านั้น มีน้อยคนที่จะนึกถึงป่าชายเลน แต่อันที่จริงแล้วป่าชายเลนมีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ป่าชายเลนเป็นที่รวมของพืช สัตว์น้ำและสัตว์บกนานาชนิด ป่าชายเลนนับเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาล ซึ่งมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เช่น ดักน้ำท่วม ดักประมง เป็นต้น

### 5.1 ด้านป่าไม้

ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลนที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ประโยชน์ด้านการป่าไม้ กล่าวคือ ไม้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กันได้หลายรูปแบบ และนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในแถบภูมิภาคเอเชีย ก็คือ นำไม้มาเผาถ่าน ไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม ชันไม้สับ และเครื่องมือทางด้านประมง เป็นต้น

5.1.1 ถ่าน การนำไม้จากป่าชายเลนมาเผาถ่าน นับว่านิยมทำกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในประเทศไทย ไม้จากป่าชายเลนที่นำมาเผาถ่านส่วนใหญ่เป็นไม้โกงกาง ในประเทศไทยมักนำไม้โกงกางจากป่าชายเลนมาทำถ่านประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของไม้ที่ตัดในแต่ละปี ทั้งนี้เพราะถ่านที่ได้มาจากไม้โกงกางถือว่าเป็นถ่านที่มีคุณภาพดีให้ความร้อนสูงถึง 7,300 แคลอรีต่อกรัม คุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือเมื่อเผาแล้วมีปริมาณขี้เถ้าต่ำและมีราคาค่อนข้างดี ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่ใช้ประโยชน์ไม้โกงกางในการเผาถ่านมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในแถบเอเชียและแปซิฟิก

5.1.2 ไม้ฟืน ในประเทศไทยประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณเหล่านี้ได้อาศัยไม้จากป่าชายเลนมาทำเป็นไม้ฟืนเพื่อการหุงต้มในชีวิตประจำวัน และบางครั้งครัวได้อาศัยการขายไม้ฟืนจากป่าชายเลนเป็นรายได้ประจำวันอีกด้วย ส่วนในต่างประเทศ เช่น อินเดียน บังคลาเทศ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย หรือประเทศในแถบลาตินอเมริกาและแอฟริกา ประชาชนที่

อาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่งยังมีความจำเป็นในการใช้พืชมามาก และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงทุกวันนี้

5.1.3 **ไม้เสาชิมและไม้ค้ายัน** ได้แก่ไม้ตาตุ่มและไม้โกงกาง เนื่องจากลำต้นมีลักษณะตรงตามความต้องการ ไม้ชนิดนี้มีความต้องการมาก แต่เนื่องจากประเทศไทยใช้ไม้โกงกางไปทำถ่านเป็นส่วนใหญ่ ทำให้กิจการนี้จึงยังขาดอยู่มาก

5.1.4 **แทนนิน** เปลือกของไม้ป่าชายเลนหลายชนิดเป็นแหล่งของแทนนิน ซึ่งใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ทำหมึก ทำสี ทำกาวสำหรับติดไม้ ย้อมอวนและใช้ฟอกหนัง เป็นต้น ส่วนประกอบของแทนนินในเปลือกไม้โกงกางมีประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ ในเปลือกไม้ประสักแดงหรือพังกาหัวส้มประมาณ 41 เปอร์เซ็นต์ และเปลือกไม้โปรงมีประมาณ 46 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักของเปลือกไม้ การใช้ประโยชน์แทนนิน จากเปลือกไม้ป่าชายเลนในประเทศแถบภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก และแอฟริกา นิยมใช้กันน้อยมากเพียงเพื่อใช้ย้อมแหหรืออวนในหมู่บ้านประมงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งตรงข้ามในประเทศทางลาตินอเมริกา เช่น ปานามา คอสตาริกา เอกวาดอร์ และบราซิล นิยมใช้แทนนินจากไม้ป่าชายเลน โดยเฉพาะไม้โกงกางกันอย่างแพร่หลาย

5.1.5 **การกลั่นไม้** การเผาถ่านไม้ป่าชายเลนนอกจากจะได้ถ่านคุณภาพ ยังมีผลผลิตพลอยได้ที่เป็นของเหลว และก๊าซอีกหลายชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยเก็บได้จากปล่องควันของเตาเผาถ่าน โดยผ่านการกลั่นในเครื่องควบแน่น จะได้ของเหลวเป็นน้ำถ่านรวมเรียกว่ากรดไพโรลิกเนียส (Pyroligneous acid) อันประกอบด้วยกรดน้ำส้ม เมทิลแอลกอฮอล์ น้ำมันดินไม้ ซึ่งเรียกว่า อุตสาหกรรมการกลั่นไม้ ประโยชน์จากป่าชายเลนในด้านผลผลิตพลอยได้จากการเผาถ่านไม้ป่าชายเลนนับเป็นการเพิ่มผลผลิตหรือใช้ประโยชน์ของไม้จากป่าชายเลนอีกทางหนึ่งด้วยเช่นกัน

5.1.6 **ชันไม้สับ** นิยมทำในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย ซึ่งส่วนใหญ่นำไปขายยังประเทศญี่ปุ่น

5.1.7 **การใช้ไม้ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์อื่น ๆ** สามารถนำมาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ได้ เช่น ไม้แสม และไม้ตะบูน ส่วนไม้อื่น ๆ สามารถใช้ทำเครื่องประมง เช่น

เครื่องมือจับปู ฯลฯ นอกจากนี้สามารถนำบางส่วนของต้นไม้มาใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร  
อีกด้วย

ต้นจาก เป็นพันธุ์ไม้ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในป่าชายเลนที่มีความสำคัญต่อ  
ชีวิตประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียง เพราะใบจาก ใช้มุงหลังคาและ  
ทำเป็นตับจากขาย นอกจากนี้ใบอ่อนของจาก สามารถทำเป็นนบุรีได้อีกด้วย

## 5.2 ด้านประมง

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตของประมงชายฝั่งและประมง  
นอกฝั่งให้มีศักยภาพที่สม่ำเสมอโดยตลอด ป่าชายเลนและการประมงมีความสัมพันธ์กัน  
อย่างใกล้ชิด Macnae (1968) ได้กล่าวไว้อย่างชัดเจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างสองสิ่งนี้ไว้ว่า  
“no mangrove : no prawn” ซึ่งหมายถึงว่า ถ้าไม่มีป่าชายเลนก็ไม่มีกุ้ง ความสำคัญของป่า  
ชายเลนที่มีต่อการประมงนั้นพอสรุปได้ดังนี้

5.2.1 ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่  
อาศัยอยู่ในป่าชายเลน ได้อาศัยอาหารปฐมภูมิ ซึ่งได้แก่ อินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายจากซากพืช  
หรือเศษไม้ใบไม้ ซึ่งส่วนใหญ่ได้จากใบของพืชที่ร่วงหล่น นอกจากนี้ยังได้จากส่วนของกิ่งก้าน  
ดอก และผลอีกด้วย ซากพืชเหล่านี้เมื่อร่วงหล่นไปแล้วจะย่อยสลายกลายเป็นอาหารปฐมภูมิ  
ในระบบนิเวศป่าชายเลน





เหล่านี้จะลอยฟุ้งอยู่ในน้ำ หรือติดค้างตามก้อนหินหรือรากไม้ในป่าชายเลน ซึ่งการวางไข่ของปลาจะมีมากที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม

### 5.3 ป่าชายเลนช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศชายฝั่งและไกลเคียงโดยเฉพาะหญ้าทะเลและปะการัง

ป่าชายเลนมีบทบาทในการรักษาสมดุลของธาตุอาหารและความอุดมสมบูรณ์ของน้ำทะเลชายฝั่ง ซึ่งจะส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมง

### 5.4 ป่าชายเลนช่วยป้องกันดินพังทลายชายฝั่งทะเล

รากของต้นไม้ในป่าชายเลน นอกจากจะช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งแล้ว ยังช่วยบรรเทาความเร็วจากกระแสน้ำลง ทำให้ตะกอนที่แขวนลอยมากับน้ำทับถมเกิดเป็นแผ่นดินใหม่ เมื่อระยะเวลาผ่านไปนาน ก็จะขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลน อันเหมาะสมแก่การเกิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนต่อไป

### 5.5 ป่าชายเลนเป็นพื้นที่สำหรับดูดซับสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ

รากของต้นไม้ในป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน จะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงธรรมชาติคอยดักกรองสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ และสารมลพิษต่าง ๆ จากบนบกไม่ให้ลงสู่ทะเล โลหะหนักหลายชนิดเมื่อถูกพัดพามาตามกระแสน้ำ ก็จะตกตะกอนลงที่บริเวณดินเลนในป่าชายเลน นอกจากนั้นขยะและคราบน้ำมันต่าง ๆ ก็จะถูกดักกรองไว้ในป่าชายเลนเช่นกัน

### 5.6 ป่าชายเลนช่วยปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่งจากภัยธรรมชาติ

ป่าชายเลนทำหน้าที่เหมือนปราการ ช่วยบรรเทาความรุนแรงของคลื่น และลมใหญ่ลดน้อยลง เมื่อเทียบกับบริเวณที่ไม่ป่าชายเลน

### 5.7 ป่าชายเลนเป่าหนที่พื้กผ่อนหย่อนใจและแผล่งศึษาธรรมาชาติ

ป่าชายเลนเป่าหนระบบนิเวศที่มีลักษณะพิเศษหลายอย่าง เพราะเป่าหนแผล่งที่อดมไปด่วยพรรณไม่นานา ที่มีใบ ดอกและผลสวยงาม แปลกตา อีกทั้งยังเป่าหนแผล่งที่มีทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บกโดยเฉพาะนกชนิดต่า่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย ทำให้ป่าชายเลนเป่าหนแผล่งพื้กผ่อน หย่อนใจและแผล่งศึษาหาความรู้ที่สำคัญยิ่ง

### 5.8 ป่าชายเลนช่วยลดปริมาณก่าชคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ

ไม่นป่าชายเลนมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงจึงช่วยลดปริมาณก่าชคาร์บอนไดออกไซด์และเพิ่มปริมาณออกซิเจน ทำให้อากาศสดชื่น

## 6. ประเภทของป่าชายเลน

ป่าชายเลนสามารถแบ่งตามลักษณะสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่ป่าชายเลนขึ้นอยู่ได้ 2 ประเภท คือ

### 1. ป่าชายเลนที่อยู่บริเวณปากแม่น้ำหรือน้ำกร่อย

ป่าชายเลนประเภทนี้พบขึ้นอยู่ตามริมแม่น้ำและร่องน้ำที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำจืด โดยพื้นที่ป่าชายเลนด้านที่ติดกับทะเล จะมีต้นไม้ขึ้นอยู่หนาแน่น และมีจำนวนชนิดต้นไม้มากกว่าบริเวณที่ห่างจากทะเลขึ้นไป หรืออยู่ทางด้านต้นน้ำจืด ได้แก่ ป่าชายเลนปากแม่น้ำก้นดั่ง และแม่น้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง ป่าชายเลนในจังหวัดระนอง และจังหวัดพังงา เป็นต้น

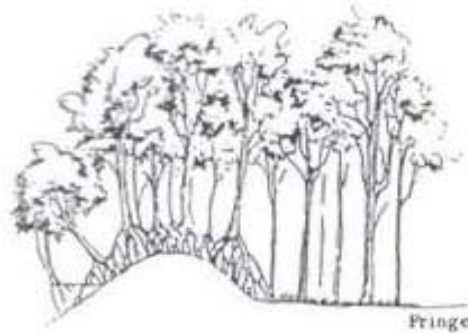
## 2. ป่าชายเลนที่อยู่ริมทะเล

ป่าชายเลนประเภทนี้จะพบตามบริเวณชายฝั่งหรือปากแม่น้ำสายเล็กๆ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดน้อย หรือมีน้ำจืดไหลลงสู่บริเวณป่าชายเลนในปริมาณน้อย น้ำในป่าชายเลนประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นน้ำทะเล พื้นที่ป่าชายเลนประเภทนี้ได้แก่ ป่าชายเลนที่พบขึ้นตามเกาะต่างๆ ซึ่งมีบริเวณขนาดเล็ก

## 7. รูปแบบโครงสร้างของป่าชายเลน

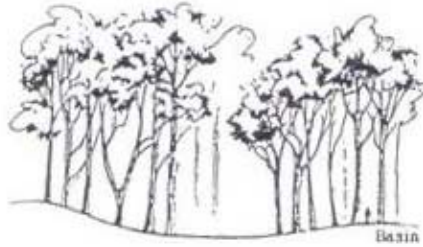
รูปแบบโครงสร้างของป่าชายเลน สามารถแบ่งได้อย่างกว้างๆ 5 ประเภท ได้แก่

**1. Fringe forests** เป็นลักษณะของป่าชายเลนที่อยู่บนชายฝั่งที่มีความลาดชันน้อย พบทั่วไปบริเวณชายฝั่งของแผ่นดินใหญ่และเกาะใหญ่ๆ มักพบป่าประเภทนี้อยู่บริเวณที่เป็นอ่าวเปิด และได้รับอิทธิพลจากคลื่นลมไม่แรง ป่าชายเลนประเภทนี้ถ้าพบบนเกาะจะอยู่เหนือระดับน้ำทะเลสูงสุด



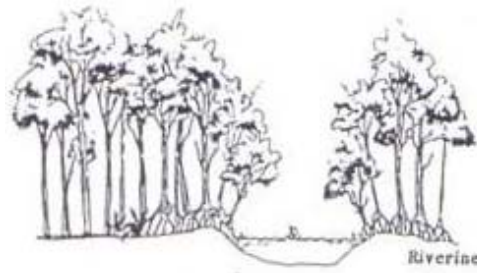
รูปที่ 8.4 Fringe forests

**2. Basin forests** เป็นลักษณะป่าชายเลนที่เป็นพื้นที่ต่ำ น้ำท่วมและขังอยู่ มักพบขึ้นอยู่บนฝั่งที่ติดปากบ่ สัมผัสกับน้ำจืดจากบนบก และน้ำกร่อยนานกว่าป่าชายเลนที่อยู่ตามชายฝั่ง ป่าชายเลนประเภทนี้มีพืชอิงอาศัยขึ้นอยู่มาก เช่น กัลว้ายไม้



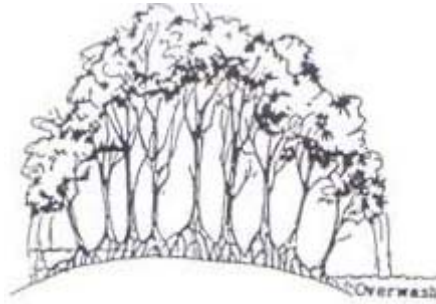
รูปที่ 8.5 Basin forests

3. **Riverine forests** เป็นลักษณะป่าชายเลนที่ขึ้นบนร่องน้ำ หรือทางน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเล



รูปที่ 8.6 Riverine forests

4. **Overwash forests** เป็นลักษณะป่าชายเลนที่ขึ้นบนที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง และได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 8.7 Overwash forests

5. **Dwarf forests** เป็นลักษณะป่าชายเลนที่ขึ้นบนบริเวณที่มีปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโต โดยทั่วไปจะเป็นไม้พุ่มเตี้ย ๆ ประมาณ 2 เมตร มักพบในบริเวณที่แห้งแล้งกว่าบริเวณอื่น



รูปที่ 8.8 Dwarf forests

## 8. บทบาทของป่าชายเลนในการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ

ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศในทะเลและระบบนิเวศบนบก ดังนั้นสังคมป่าชายเลนจึงมีความสำคัญอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะและเป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำและสัตว์บกโดยเฉพาะนกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของ

สรรพสิ่งมีชีวิต ทั้งภายในป่าชายเลนเองและระบบนิเวศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ยิ่งกว่านั้น ป่าชายเลนยังมีบทบาทสำคัญ คือ ทำหน้าที่ป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรงและการกัดเซาะชายฝั่ง

พื้นที่ป่าชายเลนถ้าหากถูกรบกวนหรือทำลายไป เป็นที่เชื่อกันว่าจะไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารเพียงพอสำหรับสรรพสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นทั้งในบริเวณนั้นและบริเวณใกล้เคียง เช่น ระบบนิเวศหญ้าทะเลและระบบนิเวศปะการังอีกด้วย

## 9. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลน

ความแตกต่างทางลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน เช่น ชนิด การกระจาย และการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้และพันธุ์สัตว์นานาชนิด และกิจกรรมหลายอย่างที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนที่มีผลมาจากอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของป่าชายเลนเหล่านี้ พอจำแนกประเภทได้ดังนี้

1. ภูมิประเทศชายฝั่ง (coastal physiography)
2. ภูมิอากาศ (climate)
3. น้ำขึ้นน้ำลง (tides)
4. คลื่นและกระแสน้ำ (waves and currents)
5. ความเค็มของน้ำ (water salinity)
6. ออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen)
7. ดิน (soil)
8. ธาตุอาหาร (nutrients)

1. ภูมิประเทศชายฝั่ง

ป่าชายเลนโดยทั่วไปชอบขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพเป้นดินเลนและเป้นที่ราบกว้าง มีน้ำทะเลท่วมถึงอย่งสม่ำเสมอ ลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะโครงสร้างโดยเฉพาะชนิดและการกระจายของพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำตลอดจนขนาดพื้นที่ของป่าชายเลนอย่างมาก เช่น ถ้าเป็นชายฝั่งประเภทจอมตัว ซึ่งเป็นที่ราบแคบ ๆ ริมฝั่งทะเลหรือรอบ ๆ เกาะใกล้กับภูเขาสูง ป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่บริเวณนี้จะมีลักษณะเป็นแนวแคบ ๆ ดังจะเห็นได้จากป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่บริเวณเกาะพังงา แต่ถ้าชายฝั่งทะเลที่มีพื้นที่ราบกว้างจะมีป่าชายเลนขึ้นอยู่เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น ป่าชายเลนในประเทศบราซิล ทั้งนี้เพราะลักษณะพื้นที่ราบบริเวณฝั่งทะเลที่มีขนาดแคบและกว้างหรืออยู่ใกล้หรือไกลภูเขาต่างกันนั้น จะมีผลต่อการท่วมถึงของน้ำทะเลและการตกตะกอน รวมทั้งลักษณะและคุณสมบัติของดินตะกอน เป็นต้น กรณีที่ป่าชายเลนมีพื้นที่ขนาดเล็กหรือใหญ่นี้เองจะส่งผลให้ชนิดพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำ ตลอดจนการกระจายของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้แตกต่างกัน นอกจากนี้บริเวณดินเลนชายฝั่งหรือปากอ่าวที่ได้รับน้ำจากแม่น้ำหลายสาย พื้นที่ดังกล่าวจะมีป่าชายเลนขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ประกอบด้วยพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำนานาชนิด เพราะมีแร่ธาตุอาหารอันอุดมสมบูรณ์ที่มาจากแม่น้ำนั่นเอง เช่น ป่าชายเลนสุนดาบัน (Sundabans) บริเวณอ่าวเบงกอลในประเทศบังคลาเทศ

## 2. ภูมิอากาศ

ปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวกับภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ฝนและลม ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน และยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกายภาพอื่น ๆ โดยเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับดินและน้ำในบริเวณป่าชายเลนอีกด้วย

2.1 แสง แสงเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อพืชสีเขียวหรือพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนในกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโต แสงมีอิทธิพลต่อพันธุ์ไม้ป่าชายเลนอีกหลายด้าน เช่น การเปิดปิดของปากใบ การหายใจและการคายน้ำ ตลอดจนรูปร่างและลักษณะต่าง ๆ ของต้นไม้รวมทั้งลักษณะโครงสร้าง (structure)



และหน้าที่หรือกิจกรรม (functions) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศของป่าชายเลน ความสำคัญของแสงที่มีต่อพันธุ์ไม้นั้นมีในหลายลักษณะ โดยเฉพาะปริมาณคุณภาพและช่วงเวลาที่ต้นไม้ได้รับแสง โดยทั่วไปพรรณไม้ป่าชายเลนเป็นกลุ่มไม้ที่ต้องการแสงมาก และด้วยเหตุนี้เองแสงจึงเป็นปัจจัยอันหนึ่งที่สำคัญทำให้การกระจายของป่าชายเลนเกิดขึ้นในแถบชายฝั่งทะเลเขตร้อน ความเข้มของแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้ป่าชายเลนมีค่าอยู่ระหว่าง 3,000 – 3,800 กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน

**2.2 ฝน** รวมถึงปริมาณ ระยะเวลาที่ฝนตก และการกระจายของฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความเป็นอยู่ และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการกระจายและการเจริญเติบโตตลอดจนการออกดอกของพันธุ์ไม้ การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำในป่าชายเลน นอกจากนี้ฝนยังมีอิทธิพลต่อสภาวะปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ อีกด้วย เช่น อุณหภูมิของอากาศและน้ำ ความเค็มของน้ำและน้ำในดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการดำรงชีวิตของพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำในป่าชายเลนโดยตรง โดยปกติแล้วป่าชายเลนสามารถขึ้นอยู่และเจริญเติบโตได้ดีเมื่อพื้นที่ชายฝั่งมีปริมาณฝนตกประมาณ 1,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ก็สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ซึ่งมีฝนตกสูงถึง 4,000 มิลลิเมตรต่อปีและมีช่วงระยะของฝนตกระหว่าง 8-10 เดือนต่อปี

**2.3 อุณหภูมิ** เป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์แสง และการหายใจอันมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการแตกใบอ่อนของไม้ป่าชายเลนเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นที่ในแถบเขตร้อนซึ่งเป็นแหล่งที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้ในป่าชายเลน

**2.4 ลม** เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญกับระบบนิเวศของป่าชายเลน ลมมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายของฝน มีส่วนทำให้การระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชเพิ่มขึ้นตามชายฝั่งทะเลลมมีอิทธิพลอย่างมากต่อความเร็วของกระแสน้ำและคลื่นที่มีผลโดยตรงต่อการพังทลายของดินชายฝั่ง สิ่งเหล่านี้มีผลโดยตรงกับการผสมพันธุ์ของสัตว์น้ำ และการกระจายพันธุ์ของไม้

### 3. น้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลงของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลนับเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน บริเวณที่มีน้ำท่วมถึงเกือบตลอดเวลาจะมีพันธุ์ไม้ที่สามารถขึ้นได้เพียงโกงกางใบใหญ่ บริเวณที่มีน้ำท่วมถึงในช่วงน้ำขึ้นสูงปกติจะพบไม้แสมขาว แสมทะเล ลำพูทะเล และโกงกางใบเล็ก เหล่านี้เป็นไม้เด่น ในขณะที่ไม้ถั่ว ตะบูน พังกาหัวสุมดอกแดง จะเหมาะสมกับบริเวณที่มีน้ำท่วมถึงในช่วงน้ำขึ้นสูงสุด จะเห็นได้ว่าน้ำขึ้นน้ำลงนั้นมีความสำคัญยิ่งต่อการแพร่กระจายพันธุ์ไม้ป่าชายเลน

ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงของน้ำทะเลจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มบริเวณป่าชายเลน กล่าวคือในขณะที่น้ำทะเลขึ้นหรือน้ำทะเลหนุน ค่าปริมาณความเค็มของน้ำห่างจากชายฝั่งหรือตลอดแม่น้ำจะสูงขึ้นด้วย และในทางตรงกันข้ามเมื่อน้ำทะเลลดค่าปริมาณความเค็มของน้ำตลอดลำแม่น้ำจะลดต่ำลงด้วย นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของความเค็มอันเนื่องมาจากน้ำเกิด (spring tide) และน้ำตาย (neap tides) ด้วย โดยที่เมื่อเป็นช่วงน้ำเกิดน้ำที่มีความเค็มสูงจะไหลเข้าสู่ป่าชายเลนเป็นระยะทางได้ไกลกว่าช่วงเวลาที่เกิดน้ำตาย และการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงนี้เอง ที่เป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะการกระจายในทางแนวนอน (horizontal distribution) น้ำขึ้นน้ำลงยังมีความสำคัญในด้านการเปลี่ยนมวลน้ำระหว่างน้ำจืดกับน้ำทะเลและมีผลต่อการแบ่งเขตของสิ่งมีชีวิตในแนวตั้ง (vertical distribution) ในป่าชายเลนอีกด้วย

นอกจากน้ำขึ้นน้ำลงแล้ว ระยะเวลาการขึ้นลงของน้ำทะเลมีส่วนสำคัญในการกำหนดการกระจายของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนตลอดถึงหน้าที่หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลน กล่าวคือในบริเวณป่าชายเลนที่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลวันละครั้งหรือเรียกว่าแบบน้ำเดียว (diurnal tide) จะมีลักษณะโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์แตกต่างจากป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่ในบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นลงวันละ 2 ครั้ง หรือเรียกว่าแบบน้ำคู่ (semi-diurnal tide) หรือในบริเวณที่การขึ้นลงของน้ำทะเลแบบผสม (mixed tide) เป็นต้น

เรนจ์น้ำหรือผลต่างของน้ำขึ้นน้ำลงเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของพันธุ์ไม้ โดยเฉพาะระบบราก เป็นต้น ป่าชายเลนที่

ขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่มีเรนจ์ของน้ำขึ้นลงกว้าง ไม้โกงกางจะมีระบบรากค้ำจุนสูงจากระดับผิวดินมาก ส่วนไม้โกงกางที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนที่เรนจ์น้ำแคบจะมีระบบรากค้ำจุนสูงจากระดับผิวดินต่ำ เช่นเดียวกับลักษณะของพวกไม้แสมและลำพู-ลำแพน ที่จะพบว่ารากหายใจจะมีขนาดใหญ่ และสูงจากผิวดินมากขึ้นถ้าอยู่ในพื้นที่เรนจ์ของน้ำขึ้นน้ำลงกว้าง ในทางตรงกันข้ามรากหายใจ จะมีขนาดเล็กและสูงจากผิวดินน้อย เมื่อไม้ชนิดดังกล่าวขึ้นอยู่ในพื้นที่เรนจ์น้ำขึ้นน้ำลงแคบ ซึ่งการที่ไม้เหล่านี้มีระบบรากที่ต่าง ๆ กัน จะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ตามบริเวณรากแตกต่างกันไปด้วย

#### 4. คลื่นและกระแสน้ำ

คลื่นและกระแสน้ำที่เกิดขึ้นในบริเวณป่าชายเลนไม่ว่าจะเป็นประเภทไหนก็ตามมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างและกิจกรรมในระบบนิเวศป่าชายเลนไม่มากนัก และไม่ว่าจะเป็นในลักษณะโดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ตาม คลื่นและกระแสน้ำที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อสังคมของป่าชายเลนก็คือ การแพร่กระจายของพันธุ์ไม้ โดยเฉพาะพวกที่กระจายพันธุ์โดยอาศัยคลื่นและกระแสน้ำ เช่น พันธุ์ไม้ในวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งเป็นพวกที่มีฝัก และฝักนี้เองที่จะแพร่กระจายในไปสู่แหล่งต่าง ๆ ตามบริเวณชายฝั่งโดยการพัดพาของคลื่นและกระแสน้ำ ส่วนในทางอ้อมนั้นคลื่นและกระแสน้ำเป็นตัวการที่สำคัญทำให้มีการตกตะกอนบริเวณชายฝั่ง หรือเกิดสันทรายหรือหาดทรายตามบริเวณปากอ่าวและพื้นที่เหล่านี้จะมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นในที่สุด เพราะฉะนั้นจะพบว่าในพื้นที่ชายฝั่งหลายแห่งที่มีตะกอนทับถม จะมีป่าชายเลนขึ้นอยู่และขยายพื้นที่ลงไปสู่ทะเลได้ นอกจากคลื่นและกระแสน้ำจะมีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายและการเกิดป่าชายเลนในพื้นที่ใหม่ ๆ แล้ว ยังมีส่วนในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอีกด้วย และบทบาทที่สำคัญของคลื่นและกระแสน้ำอีกอย่างหนึ่งก็คือการพัดพาธาตุอาหารจากป่าชายเลนออกไปสู่ชายฝั่งทะเล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งอย่างมาก

#### 5. ความเค็มของน้ำ

ความเค็มของน้ำ (water salinity) และความเค็มของน้ำในดิน (soil water salinity) เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโต การรอดตาย และการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน โดยปกติป่าชายเลนสามารถขึ้นอยู่และเจริญเติบโตได้ในบริเวณน้ำกร่อยซึ่งมีค่าความเค็มของน้ำระหว่าง 10-30 ‰ (10-30 ส่วนในพันส่วน) และความเค็มของน้ำในดินระหว่าง 10-30 ‰ (Aksornkoae et al., 1989) แต่อย่างไรก็ตามพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนหลายชนิดสามารถขึ้นอยู่และทนทานได้ในพื้นที่ซึ่งมีค่าความเค็มของน้ำสูงมาก

ความสำคัญของความเค็มของน้ำต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนั้น De Haan (1931) ได้นำมาใช้เป็นปัจจัยหลักในการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ โดยกลุ่มหนึ่งเป็นพวกไม้ที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีค่าความเค็มของน้ำทะเลระหว่าง 10-30 ‰ และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นพวกไม้ที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีค่าความเค็มของน้ำทะเลระหว่าง 0-10 ‰ และมีปัจจัยรองคือความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึงพื้นที่นั้น ๆ ในรอบหนึ่งเดือน เช่น บริเวณพื้นที่ซึ่งมีความเค็มของน้ำทะเล 10-30 ‰ และน้ำท่วมถึงประมาณ 20 วันต่อเดือนในพื้นที่จะมีกลุ่มไม้ลำพู-ลำแพน และไม้แสมเป็นไม้เด่น ส่วนในพื้นที่ที่มีความเค็มระดับเดียวกัน แต่มีน้ำทะเลท่วมถึงประมาณ 10-19 วันต่อเดือนจะมีกลุ่มไม้โกงกางขึ้นอยู่เป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

## 6. ออกซิเจนละลาย

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีความสำคัญต่อ □ การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ □ น้ำในป่าชายเลนโดยเฉพาะการหายใจ และการสังเคราะห์แสง ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำบริเวณป่าชายเลนจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง โดยจะมีค่าต่ำสุดในเวลากลางคืนและปริมาณสูงสุดในเวลากลางวัน ในบริเวณป่าชายเลนจะมีการให้ออกซิเจนละลายในน้ำมาก เนื่องจากบริเวณดังกล่าวนี้มีสิ่งมีชีวิตอยู่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งพืชและสัตว์นานาชนิด ไม้ในป่าชายเลนโดยเฉพาะพวกที่มีรากหายใจ (pneumatophore) เช่น ไม้แสม ไม้ลำพู-ลำแพน ต้องอาศัยออกซิเจนละลายในน้ำช่วยในการหายใจอย่างมาก แต่สัตว์ในป่าชายเลนต้องการออกซิเจนละลายในน้ำไม่มากนัก ในบางพื้นที่ที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำเพียง 1.0-2.0 มิลลิลิตรต่อลิตร สัตว์น้ำก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะว่าสัตว์เหล่านี้สามารถปรับตัว

ให้กับปริมาณออกซิเจนที่มีปริมาณน้อยได้ กล่าวคือ ในช่วงระยะเวลาน้ำลงพวกหอยสองฝา เช่น หอยนางรมจะปิดฝาสนิทและเปลี่ยนจากการหายใจโดยใช้ออกซิเจนเป็นไมใช้ออกซิเจน ส่วนพวกปูก้ามดาบจะขึ้นจากรูมาหายใจในระยะช่วงน้ำลง อย่างนี้เป็นต้น

โดยสรุปแล้วปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์นาชนิดและกิจกรรมการย่อยสลายตัวของเศษไม้ใบไม้หรืออินทรีย์สารในระบบนิเวศป่าชายเลน ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมากหรือน้อยจะเป็นตัวจำกัดชนิด การเจริญเติบโตของพืชและชนิด การเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของสัตว์น้ำ และนอกจากนี้ การเกิดกระบวนการการสลายตัวของเศษไม้ใบไม้หรืออินทรีย์สารจะเร็วหรือช้าขึ้นกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็นสำคัญ เนื่องจากจะส่งผลโดยตรงต่อไปถึงกิจกรรมของสัตว์น้ำที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการนี้ด้วย

## 7. ดิน

ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอน จากการกัดเซาะชายฝั่งจากแม่น้ำหรือการพังทลายของดินบนภูเขาที่ไหลมาตามแม่น้ำ ลำคลองและการตกตะกอนจากสารแขวนลอยในมวลน้ำ ลักษณะของตะกอนดินต่าง ๆ ที่มาทับถมในบริเวณชายฝั่งและป่าชายเลนนั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องมาจากแหล่งกำเนิดของตะกอนเป็นสำคัญ เช่น ถ้าเป็นตะกอนจากแม่น้ำลำคลองอาจจะเป็นดินโคลนละเอียดหรือตะกอนมาจากชายฝั่ง อาจจะเป็นทรายส่วนมาก โดยสรุปดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ไหลมากับน้ำจากแหล่งต่าง ๆ และการตกตะกอนของสารแขวนลอยในมวลน้ำตลอดจนการสลายตัวของอินทรีย์สารตามช่วงระยะเวลาที่ทับถมต่าง ๆ กัน

ในด้านลักษณะของดินกับการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน จากการศึกษาของ Aksornkoe et al., (1978) พบว่า ลักษณะหรือสมบัติของดินทั้งกายภาพและเคมีภาพจะต่างกันตามเขตของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ และแตกต่างจากดินที่อยู่ภายนอกป่าชายเลนด้วย และ

Gledhill (1963) พบว่า ไม้แสมทะเลและไม้พังกาหัวสุ่มสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเลนปนทราย โดยเฉพาะไม้แสมขึ้นได้อย่างหนาแน่น

## 8. ธาตุอาหาร

การที่มีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอนับเป็นสิ่งจำเป็นในการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศป่าชายเลน ธาตุอาหารในป่าชายเลนมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

8.1 ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สาร (inorganic minerals)

8.2 ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (organic minerals)

### 8.1 ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สาร (inorganic minerals)

ธาตุอาหารอนินทรีย์สารที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียม ส่วนใหญ่สารอาหารประเภทนี้ในป่าชายเลนมีมากพอ ยกเว้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีปริมาณค่อนข้างน้อยจึงมักจะเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชในป่าชายเลน แหล่งที่มาของธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สารที่สำคัญอย่างน้อย 5 แหล่งด้วยกันคือ จากน้ำฝน จากน้ำที่ไหลผ่านแผ่นดิน จากดินตะกอน จากน้ำทะเลและจากการผุสลายของอินทรีย์วัตถุในป่าชายเลน

### 8.2 ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (organic minerals)

ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร หรือ organic detritus หมายถึงสารอาหารอินทรีย์ที่มีต้นกำเนิดมาจากสิ่งมีชีวิต โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ซึ่งมีอยู่ 2 รูปคือ สารแขวนลอยที่มีขนาดประมาณ 1 ไมครอนหรือมากกว่า (particulate form) และสารแขวนลอยขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน (subparticulate form) แหล่งที่สำคัญของธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สารในป่าชายเลนมีอยู่ 2 แหล่งใหญ่ ๆ คือ แหล่งแรกเป็นแหล่งที่มาจากป่าชายเลนเอง (autochthonous sources) ได้แก่ แผลงตอเนพืช ไตอะตอม แบคทีเรีย สาหร่ายที่เกาะตามต้นไม้ รากไม้ และพืชชนิดอื่น ๆ ในป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีซากสัตว์และสิ่ง

ขั้วถ่ายของสัตว์ต่าง ๆ อีกด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์อย่างมากในป่าชายเลน ด้วยเหตุนี้เองป่าชายเลนจึงนับได้ว่าเป็นแหล่งที่มาอันสำคัญของธาตุอาหารอินทรีย์สารที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตและสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน ส่วนแหล่งที่สองเป็นแหล่งที่มาจากภายนอกป่าชายเลน (allochthonous source) ได้แก่พวกสารแขวนลอยในน้ำที่ไหลมาจากแหล่งน้ำลำธาร ตะกอนดินจากการกัดเซาะชายฝั่งและบนภูเขา ซากพืชและสัตว์ที่อยู่บนฝั่งหรือในทะเล และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เกสรดอกไม้ และใบไม้ที่ลมพัดพา

## 10. พืชในป่าชายเลน

ป่าชายเลนประกอบด้วยพืชหลายชนิด ซึ่งรวมถึงไม้ยืนต้น เถาวัลย์และสาหร่าย พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่หรือเกือบจะทั้งหมดเป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ และมีลักษณะทางสรีรวิทยาและการปรับตัวทางโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน พืชที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนเป็นพวกที่มีความทนทานต่อสภาพความเค็มได้ดี

### 10.1 การแบ่งเขตของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนในประเทศไทย ส่วนใหญ่อยู่ในตระกูลซึ่งเรียกตามภาษาพฤกษศาสตร์ว่า Rhizophoraceae ได้แก่ จำพวกไม้โกงกาง ไม้โปรง ไม้ถั่ว เป็นต้น

พันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนไม่ว่าจะขึ้นอยู่บริเวณป่าชายเลนส่วนไหนของโลก จะพบว่าพันธุ์ไม้แต่ละชนิดนั้นจะขึ้นเป็นแนวเขตหรือเป็นโซนที่ค่อนข้างแน่นอน คือจากบริเวณชายฝั่งจนถึงเข้าไปด้านใน ซึ่งลักษณะอันนี้จะเป็นเอกลักษณ์ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ซึ่งการขึ้นอยู่แตกต่างไปจากป่าบกทั้งหลาย ซึ่งพันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะขึ้นอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ระหว่างระดับน้ำทะเลต่ำสุดและระดับน้ำทะเลสูงสุด อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้พันธุ์ไม้ของป่าชายเลนขึ้นอยู่เป็นเขตหรือเป็นโซนมีอยู่หลายปัจจัยด้วยกัน คือ ปัจจัยทางกายภาพและเคมีภาพของดิน ความเค็มของน้ำในดิน การระบายน้ำและกระแสน้ำ และความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง

### 10.1.1 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีภาพของดิน

บริเวณปากแม่น้ำและริมฝั่งทะเล จะเป็นบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลวนเวียน จึงเป็นเหตุทำให้อนุภาคเล็กตกตะกอนและในที่สุดจะกลายเป็นหาดเลนชั้น การที่ไม่มีป่าชายเลนชั้นตามหาดที่เป็นที่แห่งนั้น สาเหตุเนื่องมาจากการขาดตะกอนหรือดินโคลนนั่นเอง พันธุ์ไม้ที่ขึ้นเริ่มแรกในป่าชายเลนนั้นจะต้องมีรากค้ำจุนที่หนาแน่น พืชในสกุล *Rhizophora* ชอบดินที่มีสภาพเป็นเลนได้ดี โดยเฉพาะโกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) จะชอบดินที่เป็นโคลนนิ่ม ๆ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) จะชอบดินเลนที่ไม่นิ่มเกินไป และ *Rhizophora stylosa* จะชอบดินชายฝั่งตามแนวปะการังที่เป็นดินทราย ไม้แสมจะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อบริเวณนั้นมีการระบายน้ำที่ดี และพบไม้แสมชั้นในป่าของไม้ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica*) ซึ่งไม้ถั่วขาวจะขึ้นในบริเวณดินเหนียวที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง มีชั้นของฮิวมัสและมีการระบายน้ำที่ดี Macnae (1968) กล่าวว่าป่าชายเลนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีไม้โปรงแดง (*Ceriops tagal*) และไม้โปรงขาว (*Ceriops Decandra*) จะเจริญและรูกล้ำเข้าไปในป่าไม้โกงกางได้ และจะพบพวกจาก (*Nypa fruiticans*) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอันหนึ่งตามบริเวณป่าชายเลนหรือบริเวณที่มีสภาพอ้อมตัวไปด้วยน้ำ ส่วนเฟิร์นจำพวกปรองทะเล (*Acrostichum aureum*) จะมีการกระจายมากในบริเวณดินแฉะและน้ำกร่อย

### 10.1.2 ความเค็มของน้ำในดิน

De Hann (1931) ได้เน้นว่าความเค็มของน้ำในดินเป็นปัจจัยในการควบคุมการกระจายของพันธุ์ไม้ในเขตต่าง ๆ ของป่าชายเลนโดยที่การท่วมของกระแสน้ำจะเป็นปัจจัยเสริม ซึ่งจากปัจจัยทั้งสองนี้ เขาได้แบ่งป่าชายเลนเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ แบบที่หนึ่ง ป่าชายเลนบริเวณที่มีกระแสน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มท่วมถึงมีความเค็มอยู่ระหว่าง 10 ‰ ถึง 30 ‰ แบบที่สอง ป่าชายเลนบริเวณที่มีกระแสน้ำจืดหรือน้ำกร่อยท่วมถึงมีความเค็มอยู่ระหว่าง 0 ‰ ถึง 10 ‰

Schimper (1903) กล่าวว่าไม้โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) เป็นพวก stenohaline ซึ่งต้องการความเค็มสูง ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นน่าจะเป็นพวก facultative halophyte อย่างไรก็ตาม Jordan (1964) ได้ให้เหตุผลว่าไม้แสมมีความทนทานต่อความเค็มได้สูงเหมือนกัน เพราะว่าพืชชนิดนี้มี permeable มาก และกล่าวว่าไม้ลำพูทะเล (*Sonneratia*



alba) และไม้ลำแพน (*S. griffithii*) ชอบน้ำที่มีความเค็มค่อนข้างสูงและมักพบขึ้นอยู่บริเวณติดกับทะเล ส่วนไม้ลำพู (*S. caseolaris*) จะขึ้นและเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีความเค็มน้อยกว่าประมาณ 10 ‰ ไม้พังกาหัวส้มดอกแดง (*Bruguiera gymnorrhiza*) จะทนต่อความเค็มระหว่าง 10 ‰ ถึง 20 ‰ ไม้โปรงแดง (*Ceriops tagal*) จะขึ้นและเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีความเค็มมากกว่า 30 ‰ Macnae (1968) กล่าวถึงความทนทานต่อความเค็มของพันธุ์ไม้หลายชนิดในป่าชายเลน เช่น ไม้แสมทะเล (*Avicennia marina*) จะมีความทนทานต่อความเค็มในช่วงกว้าง โดยเจริญเติบโตได้ตั้งแต่บริเวณที่มีความเค็มต่ำจนถึงสูง หรือแปรปรวนได้ การที่ความเค็มเป็นสิ่งสำคัญนั้นไม่ใช่เกลือจำเป็นต่อการเจริญเติบโต แต่ความเค็มมีอิทธิพลต่อการลดการแก่งแย่งของพันธุ์ไม้ต่างชนิดกัน

### 10.1.3 การระบายน้ำและกระแสน้ำ

หากกระแสน้ำในเขตไม่โกงทางถูกปิดกั้นไม่มีการระบายเข้าออก จะทำให้ไม่โกงทางตายหรือเปลี่ยนสภาพไปได้ และบริเวณเขตนี้ส่วนใหญ่พบว่าจะถูกแทนที่ด้วยไม้ฝาด (*Lumnitzera*) ในเวลาต่อมา ความสูงของไม้แสมทะเล (*Avicennia marina*) จะถูกควบคุมโดยการระบายน้ำของดินในบริเวณนั้น ส่วนพืชชนิดอื่นที่มีความสูงแตกต่างกันจะแสดงถึงความต้องการของการระบายน้ำที่แตกต่างกันนั่นเอง

### 10.1.4 ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง

ความถี่ของการท่วมถึงของน้ำทะเล นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการแบ่งเขตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน Watson (1928) ได้จัดแบ่งเขตพันธุ์ไม้ของป่าชายเลนในพื้นที่ทางด้านตะวันตกของประเทศมาเลเซียออกได้ 5 บริเวณโดยใช้ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึงเป็นตัวกำหนด ซึ่งแบ่งได้ดังนี้คือ

**บริเวณที่หนึ่ง** พื้นที่น้ำท่วมถึงทุกครั้ง (inundated by all high tide) จะไม่มีพันธุ์ไม้ชนิดใดขึ้นได้ภายใต้สภาวะเช่นนี้ ยกเว้นไม้โกงทางใบใหญ่

**บริเวณที่สอง** พื้นที่น้ำท่วมขณะที่มีน้ำขึ้นสูงปานกลาง (inundated by medium high tide) พันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ขึ้นในบริเวณนี้ ได้แก่ ไม้แสมขาว ไม้แสมทะเล ไม้ลำพูทะเล และพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำจะมีไม้โกงทางใบใหญ่ขึ้น

**บริเวณที่สาม** พื้นที่จะถูกน้ำท่วมขณะที่มีน้ำขึ้นสูงตามปกติ (inundated by normal high tide) ซึ่งบริเวณนี้จะมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะไม้โกงกางจะขึ้นหนาแน่นมากกว่าชนิดอื่นที่พบในบริเวณนี้เช่นเดียวกัน ได้แก่ ไม้โปรงแดง ไม้ตะบูนขาว และไม้ถั่วดำ เป็นต้น

**บริเวณที่สี่** พื้นที่จะถูกน้ำท่วมเมื่อน้ำขึ้นสูงสุดเท่านั้น (inundated by spring tide) ซึ่งบริเวณนี้จะมีสภาพแห้งแล้งเกินไปสำหรับไม้โกงกางที่จะขึ้นได้ แต่จะเหมาะสมกับไม้ถั่ว ไม้ตะบูน และไม้ตาตุ่ม เป็นต้น

**บริเวณที่ห้า** พื้นที่บริเวณนี้ จะถูกน้ำท่วมก็ต่อเมื่อน้ำขึ้นสูงสุดเป็นพิเศษเท่านั้น (inundated by equinoctial or other exceptional tide) พันธุ์ไม้ที่ขึ้นบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้พังกาหัวสุมดอกแดง ไม้หลุมพทะเล ไม้หงอนไก่ทะเล ไม้ตาตุ่มและจาก เป็นต้น

เขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนประเทศไทย Aksornkoe (1975) ได้ศึกษาป่าชายเลนจังหวัดจันทบุรีตั้งแต่ชายฝั่งริมแม่น้ำลิกเข้าไปจนถึงขอบด้านในสุดของป่า โดยพิจารณากลุ่มไม้เด่น ซึ่งชอบขึ้นในพื้นที่เฉพาะตามปัจจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และพบว่าเขตนอกสุดที่ติดริมฝั่งน้ำจะมีไม้โกงกางทั้งโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก ถัดเข้าไปเป็นเขตของไม้เสมและไม้ถั่ว และถัดจากกลุ่มไม้พวกนี้จะเป็นไม้ตะบูน และตามด้วยกลุ่มไม้โปรงและฝาด และเขตสุดท้ายเป็นแนวต่อระหว่างป่าชายเลนกับป่าบกจะมีกลุ่มไม้เสมขึ้นอยู่

สำหรับการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในหลายท้องที่ของประเทศไทย โดยสง่า สรรพศรีและคณะ (2530) ซึ่งศึกษาโดยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่และวิเคราะห์ศักยภาพ ปรากฏว่าเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนจะแตกต่างกันออกไปแต่ละพื้นที่และสรุปได้ดังนี้

**จังหวัดชุมพร** มีกลุ่มพันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นจากชายฝั่งน้ำลิกเข้าไปในป่าด้านในติดป่าดอน สรุปได้ดังนี้ บริเวณด้านนอกติดกับริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู-เสม ถัดไปเป็นกลุ่มโกงกางใบใหญ่และตามด้วยกลุ่มโกงกางใบเล็ก-ถั่ว หลังไม้กลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน หลังจากกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน จะเป็นกลุ่มไม้ตาตุ่มและเบ้งตามลำดับ

**จังหวัดสุราษฎร์ธานี** จาคริมน้ำเป็นกลุ่มโกงกาง-แสม ตามด้วยไม้โปรง-ตะบูน ถัดจากนี้จะเป็นกลุ่มไม้ตาตุ่มและกลุ่มไม้ฝาด

**จังหวัดนครศรีธรรมราช** จาคริมน้ำเป็นกลุ่มโกงกางใบเล็ก ถัดไปเป็นกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน และตามด้วยกลุ่มไม้ฝาด และสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้โปรง

**จังหวัดปัตตานี**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก ตามด้วยกลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก-ถั่ว และถัดเข้าไปจะเป็นกลุ่มไม้ตะบูน-ปรงทะเล

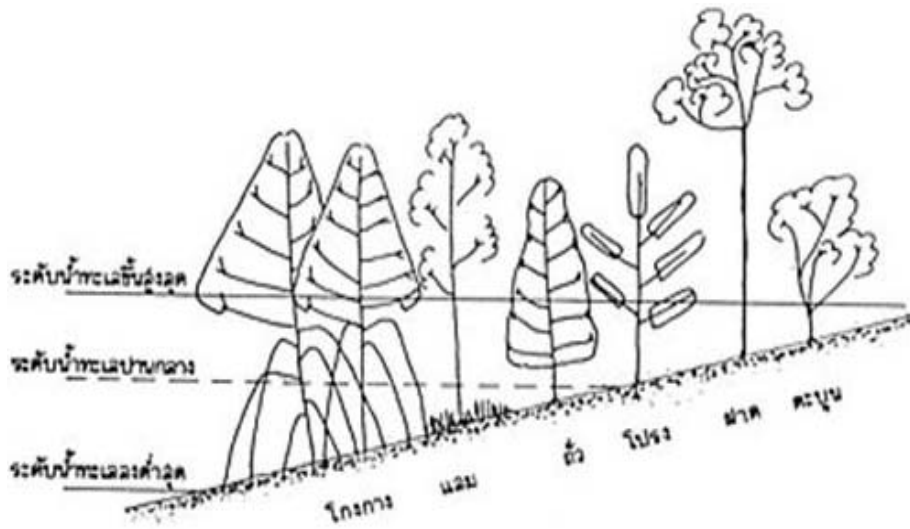
**จังหวัดระนอง**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มเล็บมือนาง-รังกระแท้ และถัดเข้าไปจะเป็นกลุ่มไม้ลำพู-แสมตามด้วยกลุ่มไม้โกงกาง-ถั่ว และจากกลุ่มนี้เข้าไปจะเป็นกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน และกลุ่มไม้แสม และในเขตสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้ฝาด และกลุ่มไม้เบ้งตามลำดับ

**จังหวัดพังงา**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู-แสม และกลุ่มไม้โกงกางใบใหญ่ ตามด้วยกลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก-ถั่ว ถัดจากกลุ่มนี้เป็นกลุ่มไม้โปรง และกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน สำหรับเขตสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้ตาตุ่ม-เบ้ง

**จังหวัดกระบี่**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มไม้โกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็ก ตามด้วยกลุ่มไม้โปรง และถัดไปเป็นกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน ส่วนเขตสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้ฝาดและกลุ่มเบ้ง

**จังหวัดตรัง**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู-แสม และตามด้วยกลุ่มไม้โกงกางและกลุ่มไม้โกงกางและกลุ่มไม้โปรง-ตะบูน จะขึ้นอยู่แนวหลังสุดของป่าชายเลน

**จังหวัดสตูล**.จาคริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู-แสม ถัดไปเป็นกลุ่มไม้โกงกางและตามด้วยกลุ่มไม้โปรง-ไม้ตะบูน และกลุ่มไม้ฝาด ส่วนเขตสุดท้ายอยู่ติดกับป่าดอน เป็นกลุ่มไม้เสม็ดและบริเวณที่ป่าถูกทำลายจะมีปรงทะเลขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น



รูปที่ 8.9 การแบ่งเขตของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

สำหรับการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในต่างประเทศ เช่น ประเทศออสเตรเลีย พื้นที่ป่าชายเลนด้านนอกสุดติดกับทะเลจะเป็นกลุ่มไม้โกงกาง และลำพู-ลำแพน ถัดเข้าไปบริเวณพื้นที่ส่วนกลางป่าเป็นกลุ่มของไม้ถั่วและเขตพื้นที่ด้านในติดกับป่าดอนหรือป่าบกจะเป็นพวกไม้แสมและไม้โปรงตามลำดับ

การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในเขตแถบร้อนอเมริกาและแอฟริกา Chapman (1970) ได้รายงานไว้ว่าจะแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่และสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ป่าชายเลนในประเทศเม็กซิโก และแถบทะเลแคริบเบียนจะมีการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ดังนี้คือ บริเวณพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลดินเลนจะเป็นกลุ่มไม้โกงกาง (*Rhizophora mangle*) ตามด้วยกลุ่มไม้แสม (*Avicennia nitida*) ส่วนประเทศบราซิล การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ส่วนใหญ่จะพบว่า บริเวณพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลจะเป็นกลุ่มไม้โกงกาง (*Rhizophora mangle* และ *R. racemosa*) ตามด้วยกลุ่มไม้แสม (*Avicennia nitida*) และพวกไม้ *Laguncularia racemosa* จะขึ้นอยู่เขตด้านในสุดของป่าชายเลน สำหรับการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของเขตโซนร้อนแอฟริกาจะแตกต่างกันระหว่างด้านตะวันตกและตะวันออก ในด้าน

ตะวันตกของแอฟริกา การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ ส่วนใหญ่จะคล้ายกับการแบ่งเขตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนของเขตร้อนเอเชียคือ กลุ่มไม้ลำพู-ลำแพน จะขึ้นอยู่ในพื้นที่ริมป่าติดแม่น้ำ ถัดมาจะเป็นกลุ่มไม้โกงกางและถั่ว ตามด้วยกลุ่มไม้โปรง และเขตสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้ตะบูนและหนอนไก่อทะเลตามลำดับ ส่วนทางด้านตะวันตกของแอฟริกา การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนส่วนใหญ่จะคล้ายกับของป่าชายเลนในเขตร้อนอเมริกาโดยเฉพาะในประเทศบราซิล กล่าวคือ ด้านริมฝั่งทะเลดินเลนจะเป็นกลุ่มไม้โกงกาง (*Rhizophora racemosa*, *R. harrionii* และ *R. mangle*) ถัดเข้ามาจะเป็นกลุ่มไม้แสม (*Avicennia nitida*) และตามด้วยกลุ่มไม้ *Laguncularia racemosa* และสุดท้ายจะเป็นกลุ่มไม้ *Conocarpus erecta* ตามลำดับ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าพันธุ์ไม้ป่าชายเลนส่วนใหญ่ไม่ว่าจะขึ้นอยู่แถบไหนของโลก พันธุ์ไม้จะขึ้นอยู่เป็นเขตเป็นแนวอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้เนื่องจากมีข้อจำกัดของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องดังกล่าวแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตามการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนั้น สง่า และคณะ (2530) ได้สรุปไว้อย่างชัดเจนว่า การขึ้นอยู่ของกลุ่มไม้ในสังคมป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอย่างเด่นชัด กล่าวคือ พวกไม้แสม-ลำพูจะเป็นไม้เบิกนำที่ชอบขึ้นอยู่บริเวณริมน้ำ ดินเป็นดินเลนมีทรายผสมและเป็นที่น่าทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ไม้โกงกางทั้งใบเล็กและใบใหญ่จะชอบขึ้นอยู่ตามริมน้ำซึ่งเป็นดินเลนหนา เป็นพื้นที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำเช่นเดียวกับพวกแสม-ลำพู พวกไม้ถั่วและไม้โปรงชอบขึ้นอยู่ในดินเลนค่อนข้างแข็ง มีน้ำทะเลท่วมถึง สำหรับไม้ผาดและตะบูนชอบขึ้นในดินเลนแข็ง และพื้นที่ระดับค่อนข้างสูงเล็กน้อย ส่วนพวกที่ชอบขึ้นอยู่บนพื้นที่เลนแข็งและมีน้ำทะเลท่วมถึงบางครั้งบางคราวในรอบเดือน ได้แก่ กลุ่มไม้ตาตุ่ม กลุ่มไม้เสม็ด กลุ่มเป้ง สำหรับบริเวณที่ป่าชายเลนถูกถางและทำลายจะพบพวกปรงทะเลขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น

ลักษณะการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการที่จะเข้าใจถึงการทดแทนของสังคมพืชในป่าชายเลนได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแต่ละเขต หรือพื้นที่เฉพาะนี้ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีกแล้วถือว่าเป็นระยะสุดท้ายของการทดแทนของสังคมพืชในป่าชายเลน

## 11. สัตว์ในป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์หลายชนิด ทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา สัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลื้อยคลาน ในป่าชายเลน จะพบตัวแทนของสัตว์เกือบทุกตระกูล นับตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็ก เช่น โพรโตซัว หนอน ตัวกลม หนอนตัวแบน และพวกไส้เดือนดิน สัตว์พวกนี้จะมีหลายชนิดและดำรงชีวิตหลายแบบ กล่าวคือ บางชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้และจับสัตว์อื่นเป็นอาหาร บางชนิดสามารถฝังตัวอยู่กับที่และกรองอาหารจากน้ำ และบางชนิดก็ฝังตัวอยู่กับที่แต่มีหนวดหรือรยางค์ออกกวาดอินทรีย์สารกินเป็นอาหาร พวกหอยที่สำคัญได้แก่ หอยสองฝา เช่น หอยนางรม หอยแครง และหอยจอบ ซึ่งสัตว์อาจจะฝังตัวในดินหรือเกาะตามรากและลำต้นของไม้ป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมี หอยเจาะซึ่งพบมากตามซอกต้นไม้ที่หักพัง หอยฝาเดียวที่พบมากได้แก่ หอยขึ้นก และยังมี แมงดาทะเล พวกแมลงซึ่งมีผลกระทบต่อพรรณไม้ในป่าชายเลนด้วย สัตว์จำพวกครัสเตเชียน (สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว) ซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ พวกปู หลากหลายชนิด เช่น ปูก้ามดาบ ปูแสม ปูม้าและปูทะเล พวกปูมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าชายเลน โดยที่ปูเป็นตัวจักรสำคัญในห่วงโซ่อาหาร และมีส่วนช่วยในการหมุนเวียนธาตุอาหารในบริเวณนี้ นอกจากนี้ก็มีพวกเพรียงหินที่เกาะตามรากพืชหรือตามต้นไม้ กุ้งตะกาด กุ้งแชบ๊วย แมลงสาบทะเล จะพบได้ตามซอกพืชใบไม้ที่ร่วงตามพื้นในป่าชายเลน ปลิงทะเล ดาวเปราะ พบได้ในบริเวณป่าชายเลนที่ติดต่อกับทะเลที่มีความเค็มของน้ำค่อนข้างสูง ทัดเทียมกับน้ำทะเล พวกสัตว์ชั้นสูงที่พบได้ในบริเวณป่าชายเลน นอกจากปลาชนิดต่าง ๆ แล้วจึงพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ค่างคาว ลิงลม ลิงแสม หนูบ้าน นาก เสือปลา แมวป่า เสือโคร่ง หมูป่าและแก้ง สัตว์เหล่านี้จะเข้ามาในบริเวณป่าชายเลนเป็นบางเวลาเพื่อหาอาหาร นอกจากนี้แล้วยังมีนกหลายชนิด ภูชนิดต่าง ๆ ตะกวด เต่า และจระเข้ก็ยังมาอาศัยอยู่ในป่าชายเลนด้วย

ชนิดของสัตว์ในป่าชายเลน ไม่ว่าจะเป็นสัตว์น้ำหรือสัตว์บก ที่เข้ามาอาศัยในป่าชายเลนส่วนใหญ่มีชนิดของสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

### 1. กุ้งบริเวณป่าชายเลน

กุ้งในป่าชายเลนหรือกุ้งที่อาศัยในน้ำกร่อย กุ้งที่สำคัญและมีค่าทางเศรษฐกิจสูง คือ กุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย นอกจากนี้ยังมีกุ้งบางชนิดที่ว่ายน้ำจากบริเวณน้ำจืดไปวางไข่บริเวณน้ำกร่อยอีก และที่สำคัญได้แก่ กุ้งก้ามกราม

## 2. ปลาบริเวณป่าชายเลน

ปลาชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลน เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและพบมาก ได้แก่ ปลานวลจันทร์ทะเลและปลากะพงขาว ชนิดและความชุกชุมของปลานอกจากจะแตกต่างกันตามฤดูกาลวางไข่และกระแสน้ำแล้ว ยังมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความเข้มข้นของน้ำทะเล อุณหภูมิ ชนิดและจำนวนของสัตว์กินปลาอีกด้วย ปลาในป่าชายเลนสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ ปลาที่อาศัยอยู่เป็นประจำ ปลาที่อาศัยอยู่ชั่วคราว ปลาที่มากับกระแสน้ำ และปลาที่พบในบางฤดูกาล เป็นต้น

## 3. ปูบริเวณป่าชายเลน

ปูที่พบในป่าชายเลนที่รู้จักดีได้แก่ปูแสมและปูก้ามดาบ ซึ่งปูทั้งสองชนิดนี้มีสีสันต่าง ๆ สวยงามมาก สำหรับปูที่นิยมรับประทานเป็นอาหารและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ ปูทะเล (*Scylla serrata*)

## 4. หอยบริเวณป่าชายเลน

หอยที่สำรวจพบในบริเวณป่าชายเลนมีทั้งชนิดที่เกาะติดกับลำต้น ราก กิ่ง และใบของไม้ในป่าชายเลน หอยที่อยู่ตามผิวดิน พบว่าในป่าชายเลน มีทั้งหอยฝาเดียวและหอยสองฝา ที่สำคัญและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือ พวกหอยนางรม

## 5. สัตว์ชนิดอื่น ๆ ในป่าชายเลน

นกในป่าชายเลน มีทั้งประเภทนกอพยพและนกท้องถิ่น โดยส่วนใหญ่เป็นนกยางเหยี่ยว นกแอ่น นกกระจิบ เป็นต้น สำหรับสัตว์เลื้อยคลานที่พบอยู่ทั่วไป ได้แก่ ลิง นาก แมวป่า และค้างคาว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสัตว์เลื้อยคลาน ซึ่งรวมทั้งงูชนิดต่าง ๆ กิ้งก่า และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น เต่า และจระเข้ ในป่าชายเลนยังมีแมลงอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งรวมถึงผีเสื้อกลางคืน หนอนผีเสื้อ แมลงปีกแข็ง รัน เพลี้ย และหิ่งห้อย เป็นต้น

ภายในป่าชายเลน จะพบที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่าง ๆ ดังนี้คือ บริเวณผิวหน้าดินซึ่งมีสัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ หรือใช้ช่วงเวลาบางส่วนหากินบริเวณหน้าผิวดิน และมีสัตว์หลายชนิดขุดรูอยู่ในดิน บริเวณแอ่งน้ำที่ขังอยู่อาจจะพบว่ามีสัตว์อาศัยอยู่ตลอดไป หรือเป็นครั้งคราวตามบริเวณร่องน้ำที่ไหลผ่านป่าชายเลน บริเวณโพรงไม้ตามลำต้นและกิ่งโดยเฉพาะที่มีน้ำขังและบริเวณสุดท้าย คือ พุ่มไม้ และส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ เป็นต้น

### **การกระจายของสัตว์ในป่าชายเลน**

การกระจายตัวของสัตว์ในป่าชายเลนนั้น จะพบทั้งในลักษณะแนวราบ ซึ่งมักจะแบ่งตามลักษณะการแบ่งเขตของพืชและพบการกระจายตามแนวตั้ง ซึ่งจะแบ่งชัดเจนเช่นเดียวกันตามพื้น ตามราก ตามลำต้น กิ่งไม้ และตอมยอดใบ เป็นต้น การกระจายตัวของสัตว์ในป่าชายเลนจะขึ้นกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ 4 ประการ คือ

#### **1. การท่วมถึงของน้ำทะเล และช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง**

การท่วมถึงของน้ำทะเลและช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งควบคุมความลึกของน้ำในดินตลอดจนความเค็มในดินและน้ำจะส่งผลถึงช่วงเวลาการหายใจและช่วงเวลาการหากินของสัตว์ในบริเวณนั้นด้วย การแพร่กระจายของสัตว์ในป่าชายเลนนั้น จะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่น้ำทะเลท่วมถึง เช่น การกระจายของปูแสม (Grapsid crab) จะอยู่บริเวณช่วงบนของหาด และอาจโผล่พ้นน้ำเกือบตลอดเวลา ซึ่งต่างไปจากพวกปูลม (Ocypodid crab)

#### **2. ลักษณะและชนิดของดิน**

ลักษณะความร่วนซุยของดิน ตลอดจนชนิดของดินเลน หรือดินทรายนั้นจะควบคุมปริมาณออกซิเจนในดิน ระดับน้ำใต้ดินและปริมาณอินทรีย์สารที่อยู่ในดินซึ่งมีผลโดยตรงต่อการแพร่กระจายของสัตว์ในป่าชายเลน เช่น การกระจายของปูกำมดาหลายชนิด จะขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน และความเค็มของน้ำทะเล บางชนิดอยู่ในบริเวณที่เป็นดินทรายมีเปลือกหอย กรวด เศษปะการัง และโคลนปะปนกันตามชายฝั่งทะเลหรือใกล้กับทะเล บางชนิดอยู่



บริเวณที่เป็นดินทรายปนโคลนทั้งใกล้และไกลทะเล นอกจากนี้การแพร่กระจายของปุ๋ยมักดาบ ยังขึ้นอยู่กับปริมาณอาหาร ร่มเงา ความชื้น อุณหภูมิ และความลาดเอียงของหาด

### 3. ความเค็มของน้ำและความเค็มในดิน

ความทนทานต่อความเค็มของสัตว์แต่ละชนิดจะต่างกันออกไปตามความสามารถ ในการควบคุมปริมาณเกลือที่มากเกินไป ในบริเวณป่าชายเลนเราจะพบพืชชนิดต่าง ๆ กระจาย อยู่ตามบริเวณที่มีความเค็มต่าง ๆ กัน เช่น ปุ่สมชนิด *Metaplax elegand* (อาศัยบริเวณชาย น้ำ) ไม่สามารถทนต่อความเค็มกว่า 10 ‰ ในขณะที่ปุ่สมชนิด (*Sesamar onychopponum*) สามารถทนได้ต่อความเค็มประมาณ 5 ‰ ได้หลายวัน

### 4. อุณหภูมิ

นอกเหนือจากความเค็ม ปริมาณอาหาร ร่มเงาและความชื้นตลอดจนความลาด เอียงของหาดซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดขอบเขตการแพร่กระจายของสัตว์ในบริเวณป่า ชายเลนแล้ว อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งต่อการกระจายของสัตว์ในป่าชายเลน อีกด้วย เช่น ปุ่ยมักดาบบางชนิดจะตายเมื่ออุณหภูมิสูงถึง  $40.8^{\circ}$  ซ. ขณะที่บางชนิดจะตายเมื่อ อุณหภูมิสูงถึง  $41.4^{\circ}$  ซ. เป็นต้น

## 12. ระบบนิเวศป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ค่อนข้างจะเป็นเอกภาพ (Unique) เนื่องจากป่าประเภทนี้ ขึ้นอยู่เฉพาะในแถบร้อน และอยู่ตามชายฝั่งทะเลระหว่างบริเวณน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุด องค์ประกอบและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลนคล้ายกันทุกแห่ง ซึ่ง

องค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ องค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศและส่วนที่เป็นหน้าที่หรือกิจกรรมของระบบนิเวศ

### 12.1 โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลน

โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลนที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นเรื่ององค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. **ผู้ผลิต** คือพวกที่สร้างอินทรีย์สารโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ แพลงตอนพืช สาหร่าย และพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ในป่าชายเลน

ข. **ผู้บริโภค** ผู้บริโภคในป่าชายเลนสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. พวกกินอินทรีย์สาร ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เช่น พวกปูบางชนิด พวกหอยสองฝา และปลาบางชนิดอีกด้วย

2. พวกกินพืชโดยตรง เช่น พวกแพลงตอนสัตว์ ปู ได้เดือนทะเล และปลาบางชนิด เป็นต้น

3. พวกกินสัตว์ รวมถึงพวกกินสัตว์ระดับแรกหรือระดับต่ำ ได้แก่ พวกกุ้ง ปู ปลาขนาดเล็ก และพวกนกกับปลาบางชนิด และพวกกินสัตว์ระดับสูงสุด ได้แก่ ปลาขนาดใหญ่ นก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และที่สำคัญคือมนุษย์นั่นเอง

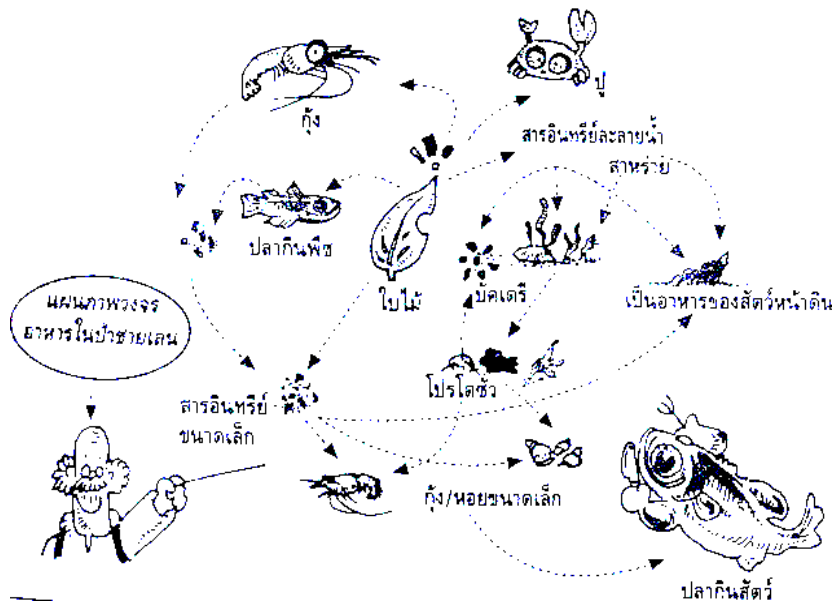
4. พวกกินทั้งพืชและสัตว์ ได้แก่ ปลาบางชนิด แต่ส่วนใหญ่แล้วสัตว์ในกลุ่มนี้จะกินพืชมากกว่ากินสัตว์

ค. **ผู้ย่อยสลาย** ผู้ย่อยสลายในป่าชายเลน ได้แก่ แบคทีเรีย รา ปู และหอยเจาะไม้ เป็นต้น

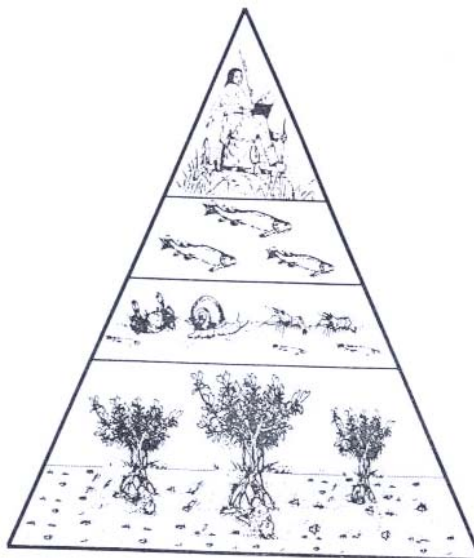
### 12.2 การหมุนเวียนของธาตุอาหารและการถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน

การหมุนเวียนของธาตุอาหารและการถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นเรื่องสลับซับซ้อนพอสมควร แต่พอจะอธิบายให้เข้าใจง่าย ๆ ดังนี้ เริ่มแรกเมื่อพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในป่าชายเลนได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุและการเจริญเติบโตขึ้น เรียกพวกนี้ว่า ผู้ผลิต ส่วนของตนไม้โดยเฉพาะ

ใบไม้ กิ่งไม้ และเศษไม้จะร่วงหล่นทับถมในน้ำและดิน และในที่สุดก็กลายเป็นแร่ธาตุอาหารของพวกจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา แพลงตอน ซึ่งเรียกกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ว่า ผู้บริโภค พวกจุลินทรีย์เหล่านี้จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และกลายเป็นแหล่งอาหารโปรตีนอันอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำเล็ก ๆ เหล่านี้ให้เจริญเติบโตขึ้นและก็จะกลายเป็นอาหารของพวกกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามระดับของอาหารหรือบางส่วนก็จะตายและผุสลายตัวเป็นธาตุอาหารสะสมอยู่ในป่านั้นเอง และในขั้นสุดท้าย พวกกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่ก็จะเป็นอาหารโปรตีนของพวกสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่า และของมนุษย์ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของห่วงโซ่อาหารหรือเป็นอันดับสูงสุดของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศนั่นเอง



รูปที่ 8.10 ข่ายใยอาหารในป่าชายเลน



รูปที่ 8.11 การถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนทั่ว ๆ ไป

### 12.3 ความสมดุลในระบบนิเวศป่าชายเลน

สรรพสิ่งที่มีชีวิตทั้งหลายที่อยู่ร่วมกัน จะมีกฎเกณฑ์ที่จะปรับให้เกิดความสมดุลในระบบได้ ระบบนิเวศป่าชายเลนก็เช่นเดียวกัน หากปราศจากการรบกวนจะโดยมนุษย์หรือภัยธรรมชาติก็ตามแล้ว สิ่งมีชีวิตทั้งหลายที่อยู่ร่วมกันก็จะปรับให้เกิดความสมดุลในระบบได้เป็นอย่างดี แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันระบบนิเวศป่าชายเลนเกือบทุกแห่งในโลกได้ถูกรบกวนจากมนุษย์จนทำให้ระบบนิเวศมีสภาพเสื่อมโทรมอย่างเห็นได้ชัดเจน การทำลายระบบนิเวศป่าชายเลนค่อนข้างสูงในประเทศแถบเอเชียมากกว่าในประเทศแถบลาตินอเมริกาหรือแอฟริกา การบุกรุกป่าชายเลนโดยมนุษย์มีหลายรูปแบบและที่จัดว่ามีความสำคัญอย่างมากและมีสภาพเดียวกันกับทุกประเทศในเอเชียก็คือ การบุกรุกทำลายป่าชายเลนเพื่อทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเลหรือทำนากุ้งนึ่งเอง การบุกรุกตัดไม้ทำลายป่าชายเลนเพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์ ทำฟืนและถ่านก็มีอยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การทำเกษตรกรรม การทำเหมืองแร่ การขยายตัวชุมชน การก่อสร้างท่าเทียบเรือ การก่อสร้างถนน การก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม การขุดร่องน้ำ และการทำนาเกลือ นับว่าเป็นกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมในระบบนิเวศป่าชายเลนทั้งสิ้น การที่จะให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศป่าชายเลนได้นั้น รัฐจะต้องมีนโยบายที่ถูกต้องในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนและในด้านปฏิบัติจะต้องได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนโดยพร้อมเพรียงกันและยึดพื้นฐานความรู้ทางนิเวศวิทยา ในการจัดการการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์อย่างเพียงพอ

### 13. ปัญหาการทำลายป่าชายเลน

ปัจจุบันพบว่าการทำลายหรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนมีลักษณะแตกต่างกันหลายรูปแบบและคล้าย ๆ กันทั่วโลก เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติบนบกโดยเฉพาะป่าไม้มีค่อนข้างจะจำกัดและประกอบกับประชาชนในทวีปเอเชียมีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังนั้นการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคตอย่างแน่นอน หากไม่มีนโยบายและแผนการจัดการใช้พื้นที่ป่าชายเลนให้ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ป่าชายเลนอาจจะหมดไปใน

อนาคตได้ จากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศถูกบุกรุกและได้เปลี่ยนสภาพมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ดังนี้

**1. การประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์)** การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่จะทำนาุ้ง ซึ่งมีการกระจายอยู่ทั่วไป ตามจังหวัดต่าง ๆ บริเวณฝั่งทะเล แต่พบมากด้านชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ได้แก่จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร ระยอง จันทบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นต้น

**2. การเกษตรกรรม** การเกษตรกรรมส่วนใหญ่ที่ทำในพื้นที่ป่าชายเลน ได้แก่ การปลูกข้าว และการปลูกมะพร้าว โดยทั่วไปแล้วสภาพป่าชายเลนไม่ว่าจะเป็นคุณภาพดิน คุณภาพน้ำ และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่เหมาะต่อการพัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแต่อย่างใด เนื่องจากปัญหาความเค็ม น้ำท่วมถึง การเกิดดินเปรี้ยว จึงทำให้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมโดยเฉพาะข้าวมีผลผลิตต่ำ จึงมักจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวและพืชอื่น ๆ ในพื้นที่ป่าชายเลนมักจะทำกันในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด

**3. การขยายตัวของแหล่งชุมชน** การพัฒนาแหล่งชุมชนในพื้นที่ป่าชายเลนจะพบเห็นในหลายจังหวัดโดยเฉพาะจังหวัดชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช และภูเก็ต เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะพัฒนาในรูปแบบของนิคมสหกรณ์การประมงและการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การสร้างสถานศึกษา ด้านบุคลากร การสร้างที่อยู่อาศัย ตลอดจนการถมขยะมูลฝอย เป็นต้น

**4. การสร้างท่าเทียบเรือ** การสร้างท่าเทียบเรือในป่าชายเลนจะมีโครงการขยายมากขึ้นในอนาคต ในท้องที่จังหวัดบริเวณชายฝั่งทะเล การสร้างท่าเทียบเรือในบริเวณป่าชายเลนเท่าที่ทำมาคือ ในจังหวัดกระบี่ นครศรีธรรมราช พังงา ระนองและสตูล

**5. การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า** การสร้างถนนในพื้นที่ป่าชายเลนส่วนใหญ่จะตัดถนนจากเมืองไปสู่ท่าเทียบเรือ หรือโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณชายฝั่งทะเล แม่น้ำ แต่เนื่องจากความอ่อนตัวของสภาพดินป่าชายเลนไม่เหมาะสำหรับการสร้างถนน ดังนั้นการใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจการนี้จึงมีน้อยมาก ยกเว้นในพื้นที่ที่มีความจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

สำหรับการสร้างสายส่งไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนมีน้อยมากในบางจังหวัดเท่านั้น เช่น ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น

**6. โรงงานอุตสาหกรรมและโรงงานไฟฟ้า** นับว่ามีน้อยมากในพื้นที่ป่าชายเลน โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากกิจกรรมประมง เช่น โรงงานปลาป่นและโรงงานทำกุ้งแห้ง ซึ่งมีอยู่หลายจังหวัด รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นอยู่บ้าง แต่เป็นจำนวนน้อย เช่น โรงงานประเภทต่าง ๆ ในจังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสงคราม ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนที่นำมาสร้างโรงงานไฟฟ้านั้นมีอยู่แห่งเดียวในปัจจุบัน คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช

**7. กาชุดลอกร่องน้ำ** แม้จะกระทำในพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรง แต่ในบริเวณที่เป็นเส้นทางเดินเรือหรือร่องน้ำที่ผ่านป่าชายเลน เมื่อมีการขุดร่องน้ำ เรือจะขุดพนดินเลนหรือทรายที่ขุดลอกจากบริเวณท้องน้ำลงไปในพื้นที่ป่าชายเลน สำหรับพื้นที่ป่าชายเลนที่ใช้ในกิจกรรมนี้มีมาก เช่น ในจังหวัดสตูล พังงา และระนอง เป็นต้น

**8. การทำนาเกลือ** ได้ดำเนินการอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และสมุทรปราการ

**9. การตัดไม้เกินกำลังผลิตของป่า** เนื่องจากในปัจจุบันความต้องการใช้ถ่านและฟืน เป็นจำนวนมากและประกอบกับการเผาถ่านที่ผิดกฎหมายมีเป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกัน จึงทำให้มีการลักลอบตัดไม้ผิดกฎหมายมากขึ้นเกินกำลังผลิตของป่าชายเลน หลายแห่งเสื่อมสภาพและมีความสมบูรณ์ต่ำ

## 14. สาเหตุของการทำลายป่าชายเลน

การพัฒนาเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลได้ก่อให้เกิดผลเสียต่อป่าชายเลนทั้งพื้นที่และระบบนิเวศเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปีนั้น เกิดจากสาเหตุปัจจัยที่สำคัญร่วมกันหลายประการคือ

**1. การเพิ่มของประชากรทำให้เกิดการขยายตัวของการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ** เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ของประชากรที่เพิ่มขึ้น บางกิจกรรมมีความจำเป็นต้องใช้

พื้นที่ป่าชายเลนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การก่อสร้างท่าเทียบเรือ การตัดถนนสู่ชุมชนชายฝั่งทะเล และการสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น

**2. ที่ดินป่าชายเลนส่วนใหญ่ของประเทศ มีสถานะเป็นป่าสงวนแห่งชาติ** ซึ่งการขอใช้ประโยชน์เป็นการชั่วคราวสามารถกระทำได้ตามกฎหมาย โดยเสียค่าธรรมเนียมในราคาต่ำกว่าราคาที่ดินที่แท้จริงหลายเท่า ประกอบกับปัจจัยเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาบางประเภท เช่น อยู่ใกล้ทะเล ทำให้ผู้ลงทุนโครงการพัฒนาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ลงทุนพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำริมทะเล เช่น กุ้งกุลาดำ นิยมใช้พื้นที่ป่าชายเลนเป็นสถานที่ดำเนินโครงการเพื่อลดต้นทุนด้านค่าที่ดิน

**3. รัฐยังไม่มีกำหนดนโยบายและแผนการปฏิบัติการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนที่ชัดเจน** และประสานสอดคล้องกับการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลอื่น ๆ เป็นผลให้เกิดความขัดแย้งจากการพัฒนาในสาขาต่าง ๆ เช่น การประมงพื้นบ้าน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนและการตัดฟันไม้กับการอนุรักษ์ป่าชายเลน เป็นต้น

**4. กฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนยังไม่รัดกุมเพียงพอ** และบทลงโทษยังไม่รุนแรงเท่าที่ควรทำให้มีผู้ละเลยไม่ปฏิบัติตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการให้สัมปทานมักจะละเลยจนทำให้ป่าชายเลนส่วนใหญ่ที่ผ่านการทำไม้จะอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมและมักจะกลายเป็นสาเหตุอ้างในการบุกรุกป่าชายเลน หรือขอใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

**5. การบุกรุกทำลายป่าชายเลนโดยไม่ได้รับอนุญาตตามขั้นตอนทางกฎหมาย** เนื่องจากความซับซ้อนของขั้นตอนการขออนุญาตประกอบกับการที่ไม่ทราบว่ป่าชายเลนเป็นเขตสงวนห้ามบุกรุก และเมื่อมีการบุกรุกทำลายเกิดขึ้นแล้วการจับกุมก็ยังไม่อาจกระทำได้ทั่วถึง และขั้นตอนการจับกุมลงโทษเป็นไปด้วยความยุ่งยากจนทำให้เจ้าหน้าที่ เกิดความเบื่อหน่ายและหมดกำลังใจ จึงทำให้ขาดความสนใจที่จะจับกุมอย่างจริงจัง

**6. จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมดูแลพื้นที่ป่าชายเลน ไม่สอดคล้องกับเนื้อที่ป่าชายเลน** ที่อยู่ในความรับผิดชอบจนทำให้ไม่อาจดูแลได้ทั่วถึง นอกจากนี้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่



ใช้ในการป้องกันและปราบปรามยังมีไม่เพียงพอและขาดประสิทธิภาพ ป่าชายเลนหลายแห่ง ยังไม่มีเรือที่ใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นพาหนะประจำหน่วย ซึ่งทั้งที่มีความสำคัญยิ่งต่อการทำงานในป่าชายเลน

**7. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนยังไม่เพียงพอและยังไม่ถูกต้องนัก** ในกลุ่มบุคคลระดับต่าง ๆ ทั้งในระดับผู้บริหารชั้นสูงด้านการพัฒนาประเทศ นักการเมือง เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลป่าชายเลน ผู้ลงทุนพัฒนาโดยใช้ประโยชน์ป่าชายเลนในระยะยาว มีการสร้างกลุ่มมวลชนขึ้นต่อต้านการควบคุมดูแลของทางราชการ บางแห่งก็กระทำการบุกรุกหรือฝ่าฝืนกฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนเสียเองด้วย

## **15. ผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน**

ลักษณะของผลกระทบโดยตรงที่เกิดขึ้นต่อป่าชายเลนนี้จำแนกได้ 3 ประการใหญ่ ๆ คือ ประการแรก ผลกระทบทางด้านกายภาพและเคมีภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ ปริมาณ ออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ความเค็ม สภาพทางอุทกวิทยา (การขึ้นลงน้ำทะเล และปริมาณน้ำจืด) การตกตะกอนและน้ำขุ่นข้น ปริมาณสารพิษในน้ำ และการพังทลาย เป็นต้น ประการที่สอง ผลกระทบทางด้านชีวภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณ และลักษณะโครงสร้างของพืชและสัตว์น้ำ และประการสุดท้าย ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ เช่น การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทำลายที่อยู่ การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร เป็นต้น

### **1. การประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)**

นิยมทำกันแพร่หลายในป่าชายเลน คือ การทำนากุ้ง โดยทั่วไปวิธีการเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยจะตัดป่าไม้ ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลน พอสรุปได้กว้าง ๆ ดังนี้

**ประการแรก** ผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพและเคมีภาพ การทำนากุ้ง โดยการตัดไม้ป่าชายเลนลงหมดนั้น มีผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพและเคมีภาพของน้ำและดิน ตลอดจนสภาพภูมิประเทศหลายอย่าง

การเปิดป่าเพื่อทำนาถุ้ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการทำคันนาถุ้งกั้นการขึ้นลงของน้ำทะเล ความเค็มของน้ำจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการระเหยของน้ำสูงและลดธาตุอาหารที่ได้โดยตรงจากป่าชายเลน

**ประการที่สอง** ผลกระทบต่อลักษณะทางชีวภาพ จากผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและเคมีภาพจากการทำนาถุ้ง ทำให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณและลักษณะส่วนประกอบของพันธุ์ไม้และสัตว์ในป่าชายเลนเป็นอย่างมาก

**ประการสุดท้าย** ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ การทำนาถุ้งดังกล่าวมาแล้ว เป็นวิธีการเปิดป่าชายเลน ซึ่งมีอยู่อย่างมากมาย การกีดขวางการขึ้นลงของน้ำทะเล น้ำจืด การพังทลายของดินและน้ำเสียที่ถ่ายมาจากบ่อเลี้ยงกุ้ง ผลกระทบต่อการสืบพันธุ์ การเจริญเติบโตของพันธุ์พืชและสัตว์น้ำ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในห่วงโซ่อาหาร และความสมดุลธรรมชาติของระบบนิเวศป่าชายเลนและระบบนิเวศใกล้เคียง

**2. การทำเหมืองแร่บริเวณป่าชายเลน** ผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ต่อระบบนิเวศของป่าชายเลนแต่ละด้าน พอสรุปได้ดังนี้

**ประการแรก** ผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพและเคมีภาพ การทำเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าชายเลน จะต้องมีการเปิดป่าและตัดหน้าดินออกก่อนที่จะถึงชั้นแร่ มูลดิน ตะกอน และดินทรายจากเหมืองแร่จะถูกชะล้างไปทับถมในบริเวณป่าชายเลน และทำให้น้ำขุ่นขึ้น ซึ่งสภาพเหล่านี้จะเห็นได้ในบริเวณปากแม่น้ำระนองและบริเวณอ่าวพังงา

**ประการที่สอง** ผลกระทบต่อลักษณะทางชีวภาพ ตะกอนจากเหมืองแร่มีผลกระทบโดยตรงต่อพันธุ์ไม้ ปริมาณและลักษณะโครงสร้างของป่าอย่างเห็นได้ชัด

**ประการสุดท้าย** ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศของป่าชายเลน ทำให้การเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ลดลง และตะกอนที่ปลดปล่อยจากเหมืองแร่มีผลให้คุณภาพน้ำเสียและมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำอีกด้วย และสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ พื้นที่ที่ผ่านการกระทำเหมืองแร่มาแล้วยากเกินจะฟื้นฟู

**3. การทำการเกษตรบริเวณป่าชายเลน** โดยเฉพาะการปลูกข้าวนั้นมีน้อยมากในประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศใกล้เคียงอย่างในฟิลิปปินส์และอินโดนีเซีย เนื่องจาก

ดินในป่าชายเลนไม่เหมาะแก่การปลูกข้าว เพราะดินพวกนี้มีสภาพเป็นดินเปรี้ยว ซึ่งจะต้องมีการลงทุนสูงแต่ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ

**4. การขยายตัวของแหล่งชุมชนบริเวณป่าชายเลน** การพัฒนาแหล่งชุมชนในบริเวณป่าชายเลน ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นตามลำดับ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของการขยายชุมชนหรือเมืองใหม่ คือในจังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นบริเวณที่เคยเป็นป่าชายเลนมาก่อนและมีผลผลิตทางป่าไม้ค่อนข้างสูงโดยเฉพาะไม้โกงกาง

**5. การอุตสาหกรรม** :ซึ่งเป็นป่าชายเลนมาก่อน มีอยู่มากมายทั่วไปตามบริเวณชายฝั่งทะเล ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ในจังหวัดสมุทรปราการ ได้มีการถมที่ดิน ซึ่งเป็นป่าชายเลนเพื่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานผลิตผงชูรส อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ อื่น ๆ

**6. กิจกรรมอื่น ๆ บริเวณป่าชายเลน** การสร้างถนนจะทำให้เกิดการสกัดกั้นการขึ้นลงของน้ำทะเล ทำให้ป่าชายเลนหมดสภาพ พืชและสัตว์ในป่าชายเลนตาย ตัวอย่างเห็นได้ในท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล เป็นต้น การใช้พื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประชาชนและของประเทศโดยรวม และในขณะเดียวกันยากที่จะฟื้นฟูให้กลับเป็นป่าชายเลนสภาพสมบูรณ์เหมือนเดิมได้

## 16. นโยบายและแผนการใช้พื้นที่ป่าชายเลน

ในกลุ่มนักพัฒนาด้านเศรษฐกิจส่วนใหญ่มักจะพิจารณาป่าชายเลนว่าเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมไร้ค่า ซึ่งรอการ “พัฒนา” และ “การพัฒนา” ก็จะหมายถึงการเปลี่ยนสภาพพื้นที่จากระบบนิเวศป่าชายเลนไปเป็นการใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นซึ่งคาดว่าจะให้ผลตอบแทนสูง แนวความคิดเช่นนี้เกิดจากการที่ไม่ตระหนักถึงคุณค่าตามธรรมชาติของระบบนิเวศป่าชายเลน ในรูปของผลผลิตที่ได้รับทั้งทางตรงคือ ด้านป่าไม้และทางอ้อมคือ ด้านประมงรวมทั้งประโยชน์ในด้านอื่น ๆ อีกนานับประการ เช่น การทำหน้าที่เป็นเขื่อนป้องกันคลื่นลมบริเวณชายฝั่งทะเล การบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้นก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเล ตลอดจนการพักผ่อนหย่อนใจและการ

ศึกษาวิจัย จึงอาจกล่าวได้ว่าป่าชายเลนที่มีอยู่ตามธรรมชาติมีคุณค่าอย่างมหาศาลและให้ประโยชน์แก่มวลมนุษย์ในลักษณะเอนกประสงค์ในระยะยืนยาว อีกทั้งอำนวยความสะดวกทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประชาชนบริเวณชายฝั่งทะเลและของประเทศ โดยส่วนรวมอีกด้วย

อย่างไรก็ดี การประเมินค่าที่แท้จริงของระบบนิเวศป่าชายเลนนั้น กระทำได้ยาก ส่วนที่สามารถประเมินได้เป็นเพียงแต่ราคาตลาดของผลผลิต แต่ยังมีคุณค่าแอบแฝงซึ่งจะทราบได้ว่าเป็นเท่าใดก็ต่อเมื่อระบบนิเวศป่าชายเลนถูกทำลายให้สูญหายไปแล้วและต้องมีการลงทุนสิ่งทดแทนเช่น การสร้างเขื่อนกั้นคลื่น โรงเพาะฟักลูกกุ้ง การจัดทำระบบกำจัดน้ำเสีย เป็นต้น การสูญเสียดังกล่าวเปรียบเสมือนนี้เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า ก่อให้เกิดประสบการณ์และแนวความคิดในทางการบริหารและจัดการป่าชายเลนอย่างเหมาะสมและเอื้อประโยชน์ในระยะยืนยาวขึ้น

ตามแนวคิดดังกล่าวนโยบายการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน ควรมุ่งที่เป้าหมายหลัก 5 ประการสำคัญ ดังนี้

- 1) ป้องกันไม่ให้เกิดการทำลายป่าชายเลนอีกต่อไป โดยให้ระงับโครงการที่เปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนโดยไม่จำเป็น
- 2) เอื้อประโยชน์ต่อความต้องการพื้นฐานของประชาชน และรักษาความหลากหลายของพันธุ์พืชและสัตว์ในระบบนิเวศไปในเวลาเดียวกัน
- 3) จัดการป่าชายเลนในรูปแบบที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถคืนสภาพได้ (renewable resources) โดยมีพื้นฐานที่การเอื้อประโยชน์จากผลผลิตป่าชายเลนทั้งทางตรงและทางอ้อมในระยะยืนยาว (sustainable use) ตลอดจนการให้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย
- 4) พิจารณาวาระบบนิเวศป่าชายเลนมิใช่ระบบนิเวศที่โดดเดี่ยวบริเวณชายฝั่งทะเล หากเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ดังนั้นการตัดสินใจใด ๆ เกี่ยวกับการจัดการป่าชายเลนจะต้องมีผลสืบเนื่องและผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่น ๆ บริเวณชายฝั่งทะเลด้วย

5) ทำการประเมินผลกระทบจากโครงการทั้งที่อยู่ในป่าชายเลนและที่อยู่ใกล้เคียงป่าชายเลน โดยจะต้องคำนึงถึงว่า ป่าชายเลนในระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามปัจจัยภายนอกที่สำคัญคือน้ำจืดและน้ำทะเล สารอาหาร และสภาพกายภาพของดิน เป็นต้น

การที่จะบรรลุเป้าหมายในการจัดการเหล่านี้ได้จะต้องมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับป่าชายเลน (Mangrove Data Base) และมีแผนการจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลนระดับชาติ ฐานข้อมูลเกี่ยวกับป่าชายเลนจะเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ป่าชายเลน การกระจายตัวของป่าชายเลนในส่วนต่าง ๆ ของประเทศ พืชและสัตว์ในระบบนิเวศ ประโยชน์ที่ได้รับจากป่าชายเลนในปัจจุบันและศักยภาพของการใช้ประโยชน์ในอนาคตและโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประชากรที่ต้องพึ่งพาทรัพยากรป่าชายเลน ส่วนแผนการจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลนจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งและความสมบูรณ์ทรัพยากรป่าชายเลนที่มีอยู่ในปัจจุบัน ประเมินความต้องการพื้นฐานของประชาชนที่พึ่งพาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน ประเมินความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลนที่มีต่อการอพยพของนกน้ำ การเป็นแหล่งพันธุกรรม การตัดตะกอน และการอพยพของสัตว์ทะเล กำหนดหลักเกณฑ์ที่จะพิจารณาอนุญาตให้มีโครงการที่มีความจำเป็นต้องทำลายพื้นที่ป่าชายเลน กำหนดพื้นที่ที่ควรจะได้รับ การรักษาไว้ และให้มีการดูแลรักษาเป็นพิเศษ

### 16.1 แนวนโยบายการใช้พื้นที่ป่าชายเลนของชาติ

เพื่อการใช้พื้นที่ป่าชายเลนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการอนุรักษ์ป่าไว้ตลอดไป ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงป่าชายเลนเพื่อกิจการอื่น ๆ รัฐควรกำหนดนโยบายหลักไว้ดังนี้

1) การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนจะต้องยึดพื้นฐานให้ได้ประโยชน์สูงสุดและตลอดไป (sustainable yield) และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและความเหมาะสมของพื้นที่ โดยมีมาตรการที่รัดกุมและเพียงพอ

2) การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจการอื่น ๆ จะพิจารณาเฉพาะกิจกรรมที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและทรัพยากรป่าชายเลนน้อยที่สุดเป็นอันดับแรก

- 3) การใช้พื้นที่ป่าชายเลนควรเน้นการใช้ประโยชน์แบบผสมผสานมากกว่าที่จะใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมหนึ่งกิจกรรมใดแต่เพียงอย่างเดียว
- 4) การฟื้นฟูพื้นที่ป่าชายเลนที่ผ่านการใช้ประโยชน์ไปแล้วให้กลับคืนสู่สภาพป่าชายเลนที่สมบูรณ์เป็นสิ่งที่ควรกระทำอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
- 5) การปลูกป่าชายเลนขึ้นใหม่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพ เช่น พื้นที่หาดเลนงอกใหม่ให้มากขึ้น เป็นต้น
- 6) การวิจัยและการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งต่อการใช้พื้นที่ป่าชายเลนอย่างมีประสิทธิภาพ

## 16.2 การกำหนดเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลน

จากอดีตจนถึงปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยได้ถูกทำลายและเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย หากปล่อยให้อยู่ในสภาพเช่นนี้ต่อไป พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศจะลดลงเรื่อย ๆ และอาจจะหมดไปในอนาคต ด้วยเหตุนี้รัฐจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดเขตการจัดการใช้พื้นที่เป็นกรอบและแนวทางสำหรับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลน

ขั้นตอนและวิธีการในการกำหนดเขตการจัดการใช้พื้นที่ป่าชายเลน ได้แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 8.12 กล่าวคือ จะต้องศึกษาถึงสภาพปัจจุบันของป่าชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงโดยใช้เทคนิคการแปลภาพดาวเทียมพร้อมทั้งศึกษารายละเอียดทางด้านนิเวศวิทยาของป่าชายเลนเป็นต้นว่า ความอุดมสมบูรณ์ของป่า คุณสมบัติของดินและน้ำ การขึ้นลงของน้ำทะเล ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำในพื้นที่ป่าชายเลนแต่ละแห่ง ลักษณะภูมิประเทศตลอดจนสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชากรที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน และบริเวณใกล้เคียงนำมาพิจารณาในการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์พื้นที่ให้แน่นอน

เขตการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนจากการประชุมระหว่างประเทศในด้านป่าชายเลนหลายครั้งทั่วโลก ผู้เชี่ยวชาญ นักวิทยาศาสตร์ นักวางแผนและผู้เกี่ยวข้องในการจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลนได้กำหนดแบ่งออกเป็น 3 เขตใหญ่ ๆ คือ

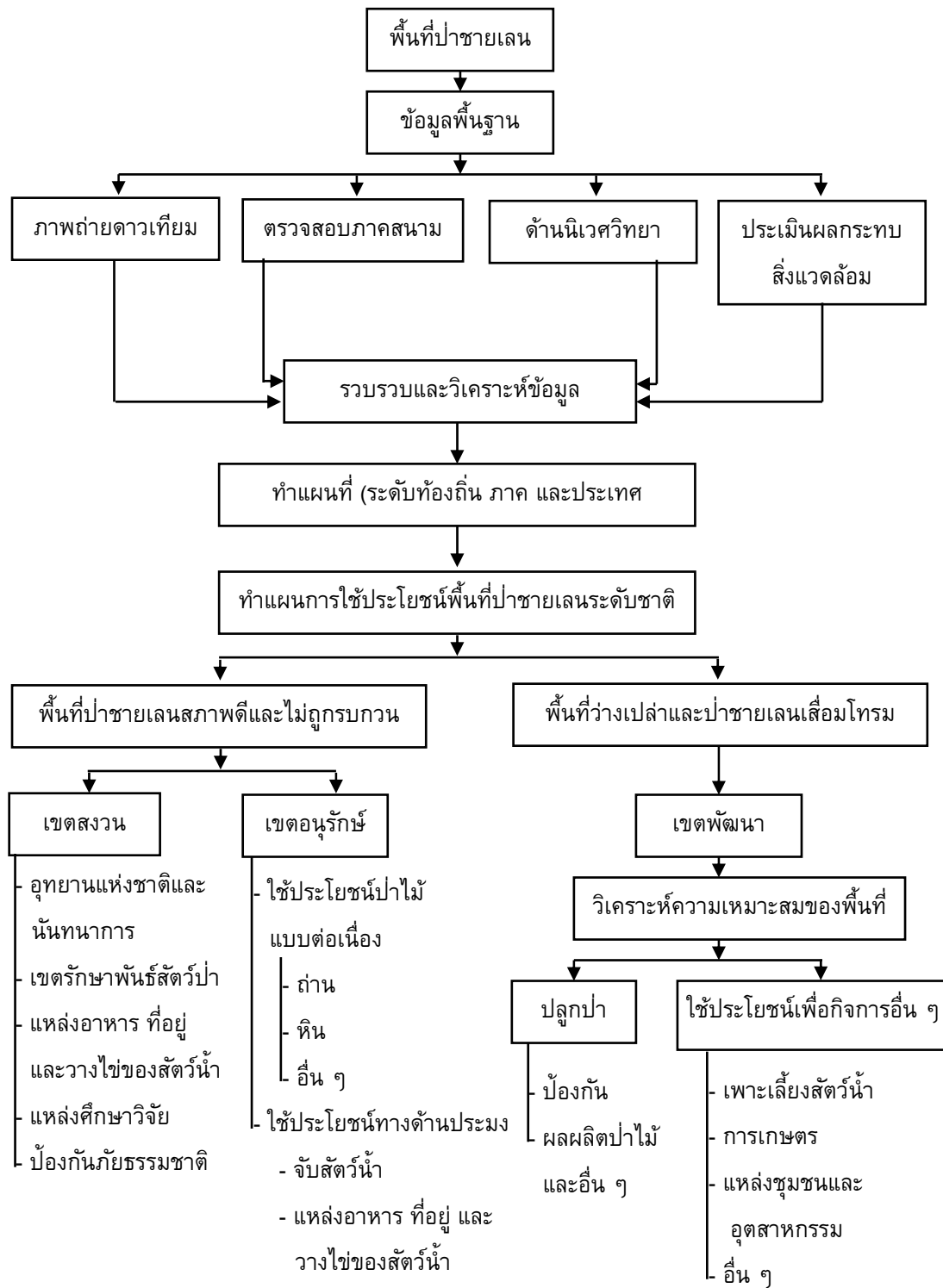
**1) เขตสงวน (Preservation zone)** เป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์โดยสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นที่กำบังคลื่นลม ป้องกันการพังทลายของดินเป็นแหล่ง

อาหารที่อยู่และวางไข่ของสัตว์น้ำ หากพื้นที่มีทิวทัศน์ที่สวยงามอาจจะกำหนดให้เป็นอุทยานแห่งชาติและแหล่งรักษาพันธุ์สัตว์น้ำ และโดยเหตุที่เป็นป่าชายเลนที่มีระบบนิเวศที่สมบูรณ์จึงเหมาะสมที่จะรักษาไว้เพื่อการศึกษาและวิจัยอีกด้วย

**2) เขตอนุรักษ์ (Conservation zone)** เป็นบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพอุดมสมบูรณ์ หรือค่อนข้างสมบูรณ์ แต่โดยลักษณะความสำคัญและจำเป็นไม่ถึงขั้นที่จะต้องสงวนไว้ ป่าชายเลนในเขตนี้อนุญาตให้มีการตัดฟันไม้ได้โดยปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่รัฐกำหนดไว้ เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่องและตลอดไป (sustainable yield) นอกจากนี้พื้นที่ป่าชายเลนแถบนี้ยังเป็นแหล่งจับปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ของประชากรที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนและพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย

**3) เขตพัฒนา (Development zone)** เป็นบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนที่มีสภาพความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากหรือเสื่อมโทรมหรือพื้นที่ว่างเปล่า และมีความสำคัญทางนิเวศวิทยาน้อย ป่าชายเลนในเขตนี้ สามารถนำมาใช้ในการปลูกป่าขึ้นมาใหม่หรือพัฒนาในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่โดยมีเงื่อนไขไม่ให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนใกล้เคียง

เขตพื้นที่ป่าชายเลนดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดแนวเขตให้ชัดเจนและต้องยึดถือเป็นแนวปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และกำหนดให้เป็นแผนการจัดการใช้พื้นที่ป่าชายเลนของชาติ



รูปที่ 8.12 ขั้นตอนวิธีการแบ่งเขตการจัดการใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจการต่าง ๆ



## 17. นโยบายและแผนการจัดการด้านป่าชายเลน

ปัญหาประการหนึ่งที่พบอยู่ในประเทศที่มีป่าชายเลนก็คือ การขาดความรู้เกี่ยวกับชนิดของพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ในระบบนิเวศ รวมทั้งพื้นที่ป่าชายเลนอย่างแท้จริง เมื่อประกอบเข้ากับแรงกดดันจากความต้องการใช้ทรัพยากรและที่ดินป่าชายเลนแล้ว ผลที่ตามมาก็คือโอกาสในการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนอย่างผสมผสาน โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์พันธุ์พืชและสัตว์ในป่าชายเลนต้องสูญเสียไป นอกจากนั้นการตัดสินใจต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน ซึ่งไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับป่าชายเลนอย่างเพียงพอ อาจจะทำให้เกิดผลเสียหายต่อป่าชายเลนติดตามมาอย่างคาดไม่ถึง เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งนี้ สิ่งที่เราควรได้รับและให้ความสำคัญเพื่อดำเนินการเป็นอันดับแรกในการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนก็คือ การจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนแห่งชาติ

โดยทางทฤษฎีแล้ว แผนการจัดการป่าชายเลนของประเทศควรผนวกรวมเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเล อย่างไรก็ตามการจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลเป็นเรื่องที่ยากมาก เนื่องจากเกี่ยวข้องกับกลุ่มกิจกรรมหลายกลุ่มที่ขัดแย้งกัน เกี่ยวข้องกับทรัพยากรหลายประเภทและควบคุมโดยหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงาน อีกทั้งยังอาจจะมียุทธศาสตร์ทางการเมืองร่วมอยู่ด้วย ดังนั้นหากจะสามารถจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนแห่งชาติขึ้นเสียก่อน แล้วจึงประสานเข้ากับแผนการใช้ที่ดินของประเทศหรือแผนการจัดการที่ดินชายฝั่งทะเลจะมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากกว่า

สิ่งที่ควรจะทำในการควบคู่ไปกับการจัดทำแผนการจัดการป่าชายเลนก็คือฐานข้อมูลด้านป่าชายเลน (Mangrove Data Base) ทั้งนี้จะต้องสร้างโครงข่ายการป้อนข้อมูลที่ทันสมัยที่สุด ได้แก่ การจัดทำแผนการจัดการป่าชายเลน แต่ระบบฐานข้อมูลไม่ใช่ข้อจำกัดของการจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน เพราะเมื่อข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปหรือได้จัดทำให้สมบูรณ์ขึ้นก็สามารถปรับแผนให้เข้ากับสถานการณ์ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปได้

แผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนหนึ่งเป็นการประเมินความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลน และส่วนที่สองเป็นการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน

### 17.1 การประเมินความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลน

การประเมินความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลนจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1) การวิเคราะห์ทรัพยากรป่าชายเลนทั่วประเทศ โดยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายของพื้นที่ป่าชายเลน ขนาดเนื้อที่ รวมทั้งพืชและสัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน ข้อมูลที่รวบรวมได้จะปรากฏในรูปแผนที่ทรัพยากรซึ่งควรจะผนวกข้อมูลทรัพยากรอื่นที่สัมพันธ์กัน เช่น แนวปะการังและสภาพภูมิศาสตร์อื่น ๆ เข้าด้วย

2) การใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าชายเลน เป็นการศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนทั้งทางตรงและทางอ้อม และทั้งในปัจจุบันและศักยภาพในอนาคต รวมทั้งแนวโน้มความต้องการทรัพยากรป่าชายเลนในอนาคต เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการจัดการให้เกิดประโยชน์ระยะยาวมากที่สุด และสนองต่อความต้องการของประชาชนได้มากที่สุด พร้อม ๆ กัน

ชุดข้อมูลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าชายเลนในแต่ละพื้นที่ ควรประกอบด้วย (1) ผลผลิตที่ได้จากป่าชายเลนทั้งทางตรงและทางอ้อม (2) กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เป็นไปในลักษณะเอื้อประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ป่าชายเลน เช่น การพักผ่อนหย่อนใจ การป้องกันชายฝั่งทะเล และการศึกษาวิจัย (3) จำนวนประชากรที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรป่าชายเลน (4) จำนวนประชากรที่พึ่งพาป่าชายเลน (5) พื้นที่ทดแทนสำหรับกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดการทำลายป่าชายเลน (6) ความสำคัญของเศรษฐกิจและสังคมในระดับพื้นที่และระดับชาติ (7) ลักษณะที่ใช้ประโยชน์อยู่ในปัจจุบันทั้งส่วนที่ถูกหลักการอนุรักษ์และส่วนที่ไม่ถูกหลักอนุรักษ์ (8) พื้นที่ต้องได้รับการปลูกป่าหรือฟื้นฟูสภาพป่า

ในการพิจารณาเรื่องการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนนั้น สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกคือ ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับจากกิจกรรมการ

พัฒนาขนาดเล็กในท้องถิ่น เช่น การประมงพื้นบ้าน ซึ่งนอกจากจะนำรายได้มาสู่ระบบเศรษฐกิจรวมของประเทศแล้ว ยังจุนเจือระบบเศรษฐกิจและสังคมในท้องถิ่นนั้น ๆ ด้วย

3) ความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลนในระดับชาติและนานาชาติในด้านต่าง ๆ เช่น การอพยพของนก การย้ายถิ่นของสัตว์น้ำ การควบคุมปริมาณตะกอนที่แพร่กระจายสู่ท้องทะเลสากล การเป็นแหล่งอนุรักษทรัพยากรทางพันธุกรรม เป็นต้น ความสำคัญเหล่านี้ได้รับความสนใจและศึกษาวิจัยกันน้อยมากในป่าชายเลนของประเทศไทย

## 17.2 การจัดการทรัพยากรป่าชายเลน

เมื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลน รวมทั้งสถานการณ์การใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน และแนวโน้มความต้องการใช้ประโยชน์ในอนาคตแล้วก็สามารถนำมากำหนดแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนแห่งชาติได้ โดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ คือ

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการ โดยทั่วไปวัตถุประสงค์หรือนโยบายการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนคือ

(1) เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนซึ่งประกอบไปด้วยการสงวนรักษาไว้ (preservation) การใช้ผลผลิตให้เกิดประโยชน์ในระยะยาว (sustainable use) และการฟื้นฟูป่าชายเลน (restoration)

(2) เพื่อควบคุมและลดจำนวนกิจกรรมที่ใช้ประโยชน์ป่าชายเลนซึ่งไม่ถูกหลักการอนุรักษ์และนำไปสู่การทำลายทรัพยากร

ภายใต้วัตถุประสงค์หลักแต่ละข้อก็อาจจะกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้

2) การกำหนดกลยุทธ์ กลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนจะประกอบด้วยกลยุทธ์ทางนิเวศวิทยา กลยุทธ์ทางเศรษฐกิจและสังคม กลยุทธ์ทางกฎหมายและกลยุทธ์ทางการบริหาร

(1) กลยุทธ์ทางนิเวศวิทยา การกำหนดการใช้พื้นที่ป่าชายเลนรวมถึงพื้นที่ใช้ประโยชน์ให้เกิดผลอย่างต่อเนื่อง พื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ หรือพื้นที่ที่จะใช้ประโยชน์ร่วมกันโดยพิจารณาบนพื้นฐานความรู้ทางนิเวศวิทยา

(2) กลยุทธ์ทางเศรษฐกิจสังคม ได้แก่ การกำหนดให้โครงการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ป่าชายเลนต้องทำการวิเคราะห์ผลกำไร-ต้นทุน (cost benefit analysis) และจะต้องพิจารณากำไรต้นทุนที่ไม่อาจประเมินราคาเป็นตัวเงินได้

(3) กลยุทธ์ทางกฎหมาย กำหนดขึ้นเพื่อเสริมจุดอ่อนของกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันจึงต้องวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากกฎหมายที่มีอยู่เสียก่อน และวิเคราะห์ว่ากฎหมายที่มีอยู่จะเอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติตามกลยุทธ์อื่น ๆ ได้เพียงใดด้วย ซึ่งบางเรื่องอาจเกี่ยวข้องกับระดับกฎหมายระหว่างประเทศ เช่น สนธิสัญญาต่าง ๆ เป็นต้น

(4) กลยุทธ์ทางการบริหารเกี่ยวข้องกับกำหนดงบประมาณ อัตรากำลังและเครื่องมือการบริหารอื่น ๆ ให้เหมาะกับการควบคุม บังคับ และตรวจสอบ นอกจากนี้ ยังควรกำหนดแผนงานการฝึกอบรมและงานวิจัยที่จะเสริมการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนให้ชัดเจนด้วย

3) การทบทวนกลยุทธ์ เนื่องจากสถานการณ์การพัฒนาประเทศและความต้องการของประชาชนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนจึงต้องมีความคล่องตัว สามารถปรับเปลี่ยนได้ ภายใต้กรอบแห่งวัตถุประสงค์หรือนโยบายที่กำหนดไว้ ขั้นตอนการทบทวนกลยุทธ์จะประกอบด้วย (1) การประเมินผลการปฏิบัติตามแผนในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุก 6 เดือน หรือทุก 1 ปี เป็นต้น (2) การศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหามาตรการจัดการที่เหมาะสมที่สุดภายในภาวะการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป และการศึกษาความต้องการของประชาชนที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย และ (3) การปรับปรุงแผนประสิทธิภาพของแผนการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนขึ้นกับการยอมรับถึงความสำคัญของการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนในทุกระดับตั้งแต่ผู้บริหารระดับประเทศ นักการเมือง ผู้บริหารระดับต่าง ๆ จนถึงประชาชนในท้องถิ่น ดังนั้นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และการให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลนจึงเป็นหัวใจของความสำเร็จของการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนตามแผนที่กำหนดขึ้น