

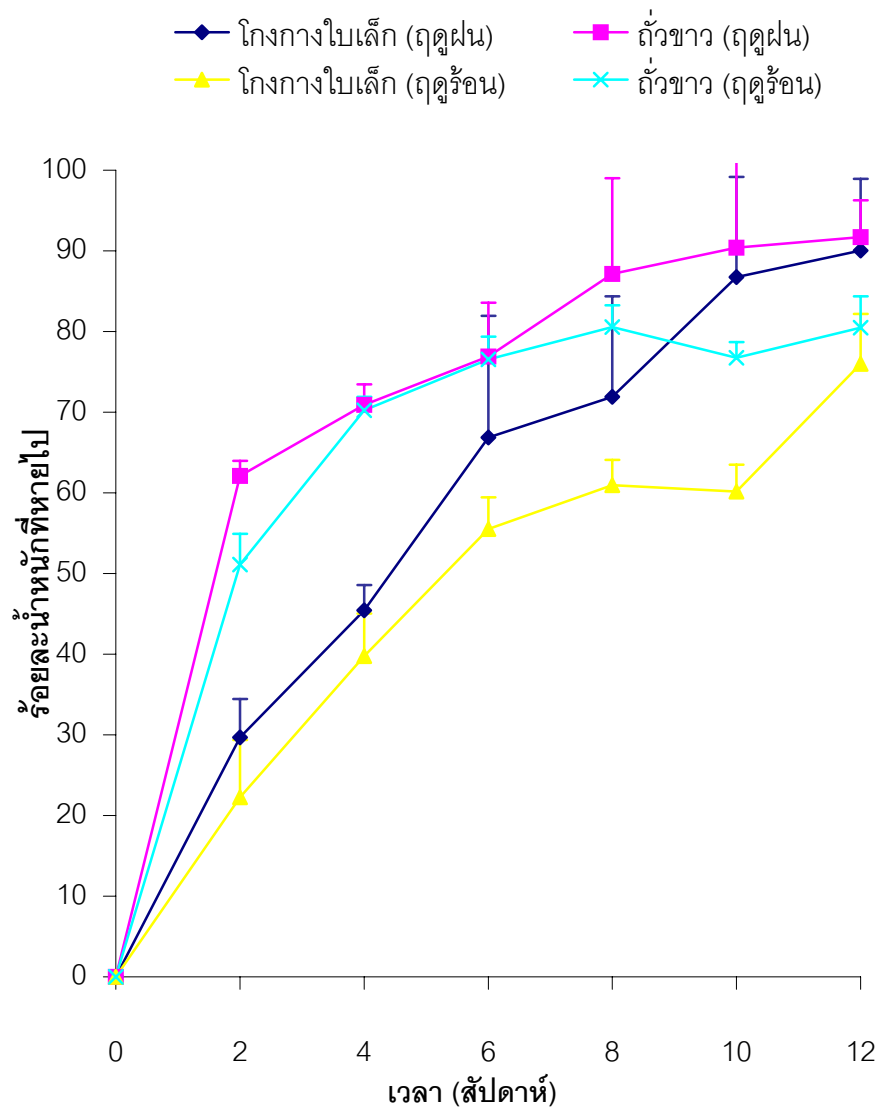
### บทที่ 3

#### ผลการศึกษา

##### 1. การย่อยสลายของไบโโกลังไบเล็กและไบถั่วขาวในป่าชายเลน

การย่อยสลายของไบโโกลังไบเล็กและไบถั่วขาวในป่าชายเลนทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 4 สัปดาห์แรกของการแช่ในน้ำทะเล หลังจากนั้นอัตราการย่อยสลายลดลง (ภาพประกอบ 8) โดยในช่วงเวลา 4 สัปดาห์แรกไบโโกลังไบเล็กและไบถั่วขาวซึ่งผ่านการย่อยสลายในฤดูฝนมีการย่อยสลาย 45.42% และ 70.92% ของน้ำหนักเริ่มต้นตามลำดับ ในขณะที่ไบโโกลังไบเล็กและไบถั่วขาวซึ่งผ่านการย่อยสลายในฤดูร้อนมีการย่อยสลาย 39.75% และ 70.25% ของน้ำหนักเริ่มต้นตามลำดับ เมื่อเวลาผ่านไป 12 สัปดาห์พบว่าไบโโกลังไบเล็กที่ผ่านการย่อยสลายในฤดูฝนเหลืออยู่ในถุง 9.97% ของน้ำหนักเริ่มต้น ในขณะที่ไบถั่วขาวเหลืออยู่ในถุง 8.31% ของน้ำหนักเริ่มต้น และในฤดูร้อนไบโโกลังไบเล็กที่ผ่านการย่อยสลายเหลืออยู่ในถุง 24.00% ของน้ำหนักเริ่มต้น ในขณะที่ไบถั่วขาวเหลืออยู่ในถุง 19.52% ของน้ำหนักเริ่มต้น

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชนิดไบไม้ต่ออัตราการย่อยสลายในแต่ละฤดู (ตาราง 4) พบว่าในฤดูฝนไบถั่วขาวมีอัตราการย่อยสลายในช่วง 4 สัปดาห์แรกมากกว่าไบโโกลังไบเล็ก และในฤดูร้อนไบถั่วขาวมีอัตราการย่อยสลายในช่วง 10 สัปดาห์แรกมากกว่าไบโโกลังไบเล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และเมื่อการย่อยสลายผ่านไป 12 สัปดาห์ พบว่าไบไม้ทั้ง 2 ชนิดมีอัตราการย่อยสลายไม่แตกต่างกันทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อน ( $P > 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างฤดูต่ออัตราการย่อยสลายไบไม้แต่ละชนิด (ตาราง 5) พบว่าการย่อยสลายของไบโโกลังไบเล็กในช่วง 8 สัปดาห์แรกไม่แตกต่างกันทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อน แต่หลังจากนั้นพบว่าไบโโกลังไบเล็กมีอัตราการย่อยสลายในฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนไบถั่วขาวพบว่า การย่อยสลายที่เกิดขึ้นในช่วง 2 และ 12 สัปดาห์มีอัตราการย่อยสลายในฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )



ภาพประกอบ 8 ร้อยละน้ำหนักที่หายไปของใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาว ที่ย่อยสลายในป่าชายเลน (ค่าเฉลี่ย + S.D.)

ตาราง 4 เปรียบเทียบอัตราการย่อยสลาย (%) ระหว่างไบโกลังไกงไบเล็กและไบถั่วขาวในฤดูฝน และฤดูร้อน (ค่าเฉลี่ย (S.D.))

สัปดาห์ที่	ไบโกลังไกงไบเล็ก	ไบถั่วขาว	t-test
ฤดูฝน			
2	29.68 <sup>a</sup> (4.78)	62.09 <sup>b</sup> (1.88)	-12.629
4	45.42 <sup>a</sup> (3.17)	70.92 <sup>b</sup> (2.52)	-12.607
6	66.85 <sup>a</sup> (15.11)	76.89 <sup>a</sup> (6.69)	-1.215
8	71.92 <sup>a</sup> (12.43)	87.16 <sup>a</sup> (11.86)	-1.775
10	86.73 <sup>a</sup> (12.45)	90.39 <sup>a</sup> (11.54)	-0.431
12	90.03 <sup>a</sup> (8.91)	91.69 <sup>a</sup> (4.58)	-0.331
ฤดูร้อน			
2	22.26 <sup>a</sup> (7.09)	51.10 <sup>b</sup> (3.81)	-7.167
4	39.75 <sup>a</sup> (5.30)	70.25 <sup>b</sup> (1.67)	-10.969
6	55.51 <sup>a</sup> (3.95)	76.56 <sup>b</sup> (2.79)	-8.707
8	60.94 <sup>a</sup> (3.15)	80.57 <sup>b</sup> (2.69)	-9.475
10	60.17 <sup>a</sup> (3.34)	76.74 <sup>b</sup> (1.97)	-8.542
12	76.00 <sup>a</sup> (6.17)	80.48 <sup>a</sup> (3.88)	-1.230

ในฤดูและสัปดาห์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนกำกับไว้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตาราง 5 เปรียบเทียบอัตราการย่อยสลาย (%) ระหว่างฤดูฝนและฤดูร้อนของใบโกงกางใบเล็ก และใบถั่วขาว (ค่าเฉลี่ย (S.D.))

สัปดาห์ที่	ฤดูฝน	ฤดูร้อน	t-test
ใบโกงกางใบเล็ก			
2	29.68 <sup>a</sup> (4.78)	22.26 <sup>a</sup> (7.09)	1.734
4	45.42 <sup>a</sup> (3.17)	39.75 <sup>a</sup> (5.30)	1.835
6	66.85 <sup>a</sup> (15.11)	55.51 <sup>a</sup> (3.95)	1.452
8	71.92 <sup>a</sup> (12.43)	60.94 <sup>a</sup> (11.86)	1.713
10	86.73 <sup>a</sup> (12.45)	60.17 <sup>b</sup> (3.34)	4.122
12	90.03 <sup>a</sup> (8.91)	76.00 <sup>b</sup> (6.17)	2.589
ใบถั่วขาว			
2	62.09 <sup>a</sup> (1.88)	51.10 <sup>b</sup> (3.81)	5.174
4	70.92 <sup>a</sup> (2.52)	70.25 <sup>a</sup> (1.67)	0.447
6	76.89 <sup>a</sup> (6.69)	76.56 <sup>a</sup> (2.79)	0.091
8	87.16 <sup>a</sup> (11.86)	80.57 <sup>a</sup> (2.69)	1.084
10	90.39 <sup>a</sup> (11.54)	76.74 <sup>a</sup> (1.97)	2.330
12	91.69 <sup>a</sup> (4.58)	80.48 <sup>b</sup> (3.88)	3.735

ในฤดูและสัปดาห์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวนอนกำกับไว้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

แม้ว่าขนาดช่องของถุงตาข่ายในลอนที่ใส่ใบไม้มีขนาดเล็ก แต่พบว่ามีกลุ่มสัตว์หน้าดินบางชนิดสามารถเข้าไปในถุงได้ เช่น แอมฟิพอด ตัวอ่อนแมลง ไอโซพอด เดคาพอด หอยฝาเดียว หอยสองฝา โพลีชีต และหนอนตัวแบน โดยสัตว์หน้าดินที่พบบ่อยที่สุดคือ แอมฟิพอด ซึ่งพบในถุงตาข่ายในลอนที่ใส่ใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวตลอดช่วงฤดูฝน ส่วนในฤดูร้อนพบแอมฟิพอดอยู่ในถุงตาข่ายในลอนที่ใส่ใบโกงกางใบเล็กตลอดช่วง 70 วันของการย่อยสลายและในถุงตาข่ายในลอนที่ใส่ใบถั่วขาวตลอดช่วง 56 วันของการย่อยสลาย

สัตว์หน้าดินที่พบในฤดูฝน (ตารางที่ 6) และฤดูร้อน (ตารางที่ 7) มีความแตกต่างกัน โดยพบว่าจำนวนของแอมฟิพอดและตัวอ่อนแมลงที่พบในฤดูฝนมีมากกว่าในฤดูร้อน แต่ในฤดูร้อนพบโพลีชีตและหนอนตัวแบน ซึ่งไม่พบในฤดูฝน

ตาราง 6 สัตว์หน้าดิน (จำนวนตัว/4 ถุง) ที่เข้าไปอยู่ในถุงใส่ใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาว ในช่วงเวลา 12 สัปดาห์ของการย่อยสลายในป่าชายเลนในฤดูฝน

		หอยฝาเดียว	หอยสองฝา	ตัวอ่อนแมลง	ไอโซพอด	แอมฟิพอด	เดคาพอด
3 ธ.ค.42	R	0	0	7	0	63	0
	B	0	0	27	0	29	0
17 ธ.ค.42	R	0	0	31	0	123	0
	B	0	0	99	0	84	0
31 ธ.ค.42	R	0	0	2	1	143	1
	B	0	0	3	0	130	0
14 ม.ค.43	R	12	4	1	1	73	1
	B	0	0	0	0	22	0
28 ม.ค.43	R	0	0	0	1	92	0
	B	0	1	0	1	31	0
11 ก.พ.43	R	1	1	0	0	15	0
	B	0	0	0	0	14	0

R, *Rhizophora apiculata* (โกงกางใบเล็ก) B, *Bruguiera cylindrica* (ถั่วขาว)

ตาราง 7 สัตว์หน้าดิน (จำนวนตัว/4 ถุง) ที่เข้าไปอยู่ในถุงใส่ใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาว  
ในช่วงเวลา 12 สัปดาห์ของการย่อยสลายในป่าชายเลนในฤดูร้อน

		หอยฝาเดียว	หอยสองฝา	ตัวอ่อน	ไอโซปอด	แอมฟิพอด	เดคาปอด	โพลีชีต	หนอน ตัวแบน
		แมลง							
10 มี.ค.43	R	0	0	0	5	22	0	3	2
	B	0	0	0	0	4	0	1	4
24 มี.ค.43	R	0	0	1	15	8	0	2	8
	B	0	0	0	5	2	0	31	0
7 เม.ย.43	R	0	0	1	8	5	1	7	21
	B	0	1	0	1	1	0	7	19
21 เม.ย.43	R	2	4	1	6	1	0	4	4
	B	0	1	1	2	1	0	0	0
5 พ.ค.43	R	3	1	2	2	1	0	3	5
	B	1	1	1	0	0	0	1	4
19 พ.ค.43	R	3	0	7	1	0	1	2	1
	B	1	0	0	0	0	0	0	0

R, *Rhizophora apiculata* (โกงกางใบเล็ก)    B, *Bruguiera cylindrica* (ถั่วขาว)

## 2. คุณภาพน้ำ

ความเค็มของน้ำในป่าชายเลนที่ริมขอบป่าห่างจากจุดวางตัวอย่าง 40 เมตร ในช่วงฤดูฝน (ธันวาคม 2542-กุมภาพันธ์ 2543) มีค่าอยู่ในช่วง 0 - 15 พีเอสยู โดยตลอดเดือน ธันวาคม 2542 น้ำทะเลมีความเค็มต่ำสุด และปลายเดือนมกราคม 2543 น้ำมีความเค็มสูงสุด ส่วนค่าความเค็มของน้ำในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม 2543-พฤษภาคม 2543) อยู่ในช่วง 3 - 20 พีเอสยู โดยปลายเดือนเมษายนและกลางเดือนพฤษภาคม 2543 น้ำมีค่าความเค็มต่ำสุด และปลายเดือน มีนาคม 2543 น้ำมีค่าความเค็มสูงสุด คุณหมุมิของน้ำที่ริมขอบป่าห่างจากจุดวางตัวอย่าง 40 เมตรในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 27 - 31 องศาเซลเซียส ส่วนในช่วงฤดูร้อนคุณหมุมิน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 28 - 31 องศาเซลเซียส โดยมีแนวโน้มว่าคุณหมุมิต่ำในช่วงเดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนมกราคม 2543 (ตาราง 8)

ลักษณะการท่วมขังของน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษาซึ่งอยู่ห่างจากขอบป่าที่ติดกันอ่าว 40 เมตรเป็นลักษณะการท่วมสลับแห่งในบางช่วงของวัน โดยบางวันที่เก็บตัวอย่าง (ในช่วงเที่ยง) พบว่าน้ำทะเลท่วมไม่ถึงพื้นป่าซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษา

ตาราง 8 ความเค็มและคุณหมุมิของน้ำในป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษา

วันที่	ความเค็มของน้ำในป่าชายเลน (พีเอสยู)	คุณหมุมิของน้ำในป่าชายเลน (องศาเซลเซียส)
ฤดูฝน		
3 ธันวาคม 2542	0	27
17 ธันวาคม 2542	0	27
31 ธันวาคม 2542	0	27
14 มกราคม 2543	5	28
28 มกราคม 2543	15	27
11 กุมภาพันธ์ 2543	10	31
ฤดูร้อน		
10 มีนาคม 2543	15	29
24 มีนาคม 2543	20	28
7 เมษายน 2543	6	31
21 เมษายน 2543	3	31
5 พฤษภาคม 2543	8	30
19 พฤษภาคม 2543	3	30

### 3. ความหลากหลายของราที่พบในการย่อยสลายใบไม้ในป่าชายเลน

จากการแยกจากใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวที่ย่อยสลายในป่าชายเลนทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อนสามารถจำแนกได้ 11 สกุลคือ *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Colletotrichum* spp., *Cunninghamella* spp., *Fusarium* spp., *Nodulisporium* spp., *Penicillium* spp., *Pestalotia* spp., *Phoma* spp., *Sporothrix* spp. และ *Trichoderma* spp. และพบราที่ไม่สามารถจำแนกสกุลได้อีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นราที่ไม่สร้างสปอร์

ในฤดูฝนสามารถแยกจากใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวที่ย่อยสลายจำนวน 10 สกุล ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่ม Hyphomycetes 6 สกุลคือ *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Sporothrix* spp. และ *Trichoderma* spp. กลุ่ม Sphaeropsidales 1 สกุลคือ *Phoma* spp. กลุ่ม Melanconiales 2 สกุลคือ *Colletotrichum* spp. และ *Pestalotia* spp. กลุ่ม Zygomycota 1 สกุลคือ *Cunninghamella* spp. และกลุ่มที่ไม่สามารถจำแนกสกุลได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นราที่ไม่สร้างสปอร์ ในฤดูร้อนสามารถแยกจากใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวที่ย่อยสลายจำนวน 9 สกุล แบ่งออกเป็นกลุ่ม Hyphomycetes 6 สกุลคือ *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Nodulisporium* spp., *Penicillium* spp. และ *Trichoderma* spp. กลุ่ม Melanconiales 2 สกุลคือ *Colletotrichum* spp. และ *Pestalotia* spp. กลุ่ม Zygomycota 1 สกุลคือ *Cunninghamella* spp. และกลุ่มที่ไม่สามารถจำแนกสกุลได้

ตาราง 9 และ 10 แสดงสกุลและความถี่ของราที่แยกได้จากใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวที่ย่อยสลายในป่าชายเลนในฤดูฝนและฤดูร้อน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าราที่มีความถี่ในการพบมากจากใบโกงกางใบเล็กที่ย่อยสลายในทั้ง 2 ฤดูคือ *Fusarium* spp. โดยในฤดูฝนพบ 50-70% และในฤดูร้อนพบ 15-50% ราที่มีความถี่ในการพบมากจากใบถั่วขาวที่ย่อยสลายในทั้ง 2 ฤดูคือ *Trichoderma* spp. โดยในฤดูฝนพบ 20-77.5% และในฤดูร้อนพบ 35-90% ราที่พบตลอดช่วงการย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวในฤดูฝนคือราสกุล *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. และ *Pestalotia* spp. ราที่พบตลอดช่วงการย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและใบถั่วขาวในฤดูร้อนคือราสกุล *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. และ *Trichoderma* spp. โดยสกุลราที่จำแนกได้และพบเฉพาะในใบโกงกางใบเล็กที่ผ่านการย่อยสลายคือ *Phoma* spp. และ *Sporothrix* spp. ซึ่งพบในฤดูฝนเท่านั้น

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของรบบางสกุลแสดงในภาคผนวก ข



ตาราง 9 สกุนและความถี่ของราที่แยกได้จากใบโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*)  
และใบถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica*) ที่ย่อยสลายในป่าชายเลนในฤดูฝน

เวลาที่ใช้ในการย่อยสลาย (สัปดาห์)	2		4		6		8		10		12	
สกุน	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
<b>Hyphomycetes</b>												
<i>Aspergillus</i>		7.5			2.5	20.0	2.5	5.0	7.5	10.0	10.0	12.5
<i>Cladosporium</i>	10.0	12.5	17.5	17.5	2.5	12.5	2.5	15.0		7.5	2.5	
<i>Fusarium</i>	50.0	27.5	60.0	55.0	62.5	37.5	50.0	27.5	62.5	25.0	70.0	25.0
<i>Penicillium</i>	2.5	5.0	7.5	15.0	2.5	22.5	5.0	20.0	7.5	25.0	7.5	15.0
<i>Sporothrix</i>					27.5							
<i>Trichoderma</i>	10.0	20.0	15.0	77.5	7.5	50.0	2.5	32.5	7.5	60.0	5.0	52.5
<b>Sphaeropsidales</b>												
<i>Phoma</i>			2.5		7.5							
<b>Melanconiales</b>												
<i>Colletotrichum</i>	2.5	7.5		5.0								
<i>Pestalotia</i>	20.0	10.0	7.5	17.5	2.5	5.0	5.0	15.0	7.5	12.5	5.0	10.0
<b>Zygomycota</b>												
<i>Cunninghamella</i>							5.0		10.0			
<b>Unidentified</b>												
unidentified species 1	10.0	2.5	7.5	10.0		7.5	7.5	2.5	5.0		2.5	
unidentified species 2					15.0	17.5		13.0				
unidentified species 3					20.0		2.5					
unidentified species 4					15.0	17.5						
unidentified species 5							10.0					
unidentified species 6							5.0					
unidentified species 7					20.0		2.5					
unidentified species 8					5.0	2.5						
unidentified species 9			2.5	2.5								

\*ความถี่ของราที่พบ คิดเป็นร้อยละจากจำนวนชิ้นใบไม้ที่พบราสกุนนั้นต่อจำนวนชิ้นใบไม้ทั้งหมด 40 ชิ้น

R, *Rhizophora apiculata* B, *Bruguiera cylindrica*