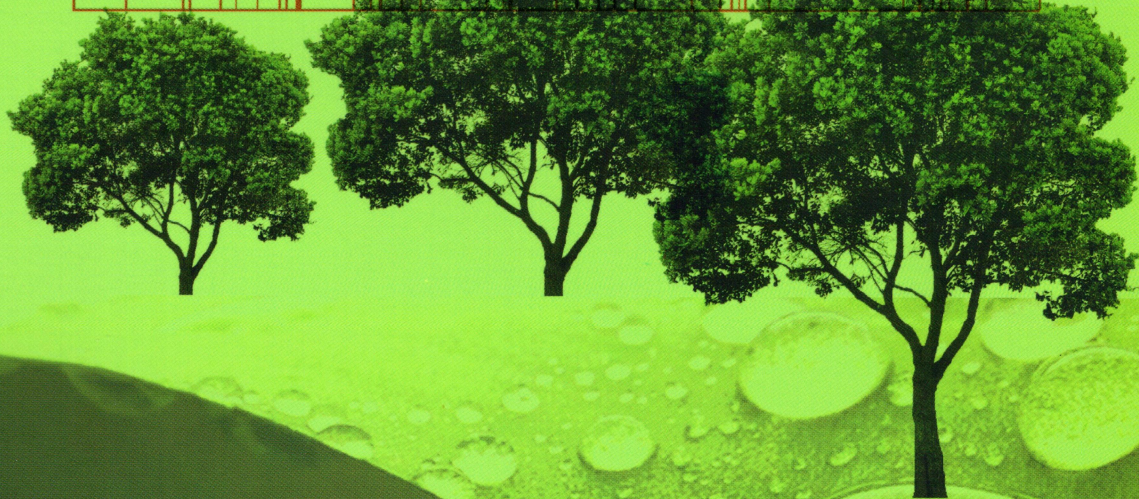
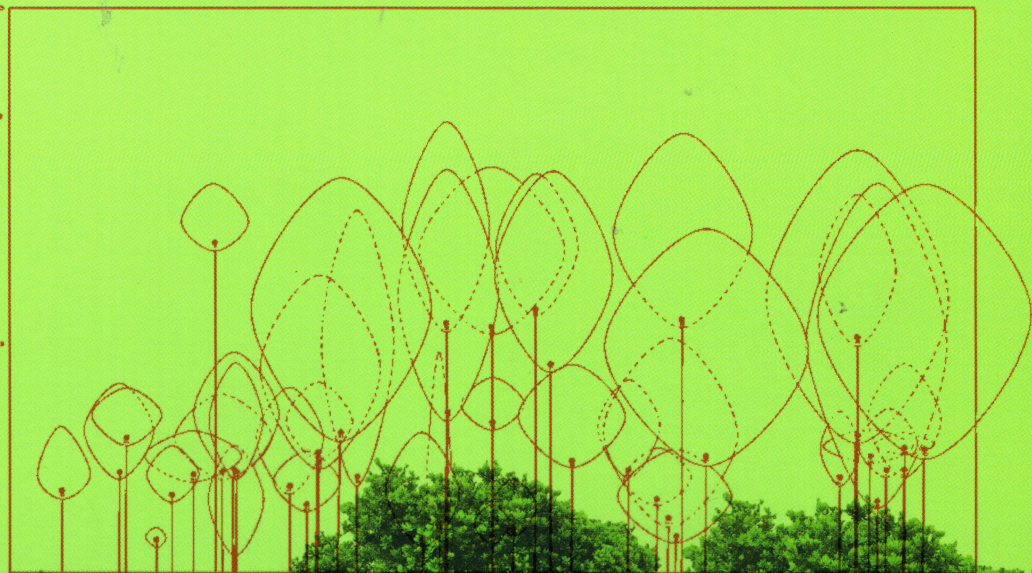


# คู่มือปฏิบัติงานตัวชี้วัด โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

## ด้านการพัฒนาป่าไม้



คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ด้านการพัฒนาป่าไม้

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

(สำนักงาน กปร.)



## คำนำ

เป้าหมายของการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อจัดทำรายงานดัชนีตัวชี้วัดผลการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ ที่มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน โดยในการกำหนดตัวชี้วัดจะประมวลแนวพระราชดำริ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งด้านดิน น้ำ ป่าไม้ การเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แล้วนำมากำหนดเป็นดัชนีตัวชี้วัดที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินโครงการ

คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของกรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการปรับปรุงคู่มือปฏิบัติงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ ซึ่งเริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2549 โดยมีการปรับปรุงตัวชี้วัดการพัฒนาป่าไม้เฉพาะบางตัวให้มีความถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น ส่วนใหญ่ยังคงใช้ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้เดิมเป็นหลัก ประกอบด้วย ความหนาแน่น ขนาดความโต ปริมาณลูกไม้ ปริมาตรไม้ รวมตลอดถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะภูมิประเทศที่มีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของป่าไม้ เช่น ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ความลาดชัน และอื่น ๆ ดังนั้น **คู่มือปฏิบัติงานตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้ ฉบับนี้** จะช่วยสนับสนุนในการปฏิบัติงานให้แก่เจ้าหน้าที่ ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยสามารถใช้เป็นแบบแผนและแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินงานมีความถูกต้อง เกิดประสิทธิภาพ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้



## สารบัญ

	หน้า
<b>1. บทนำ</b>	
1.1 เหตุผลและความเป็นมา	4
1.2 นิยาม “ตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้”	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ	5
1.4 เป้าหมายของการจัดทำคู่มือ	5
1.5 กรอบแนวคิดในการกำหนดตัวชี้วัด	5
<b>2. แนวพระราชดำริด้านการพัฒนาป่าไม้</b>	<b>6</b>
2.1 แนวพระราชดำริในด้านการปลูกป่าทดแทน	7
2.2 แนวพระราชดำริในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ (สัตว์ป่า และวนอุทยาน)	7
2.3 แนวพระราชดำริในด้านการพัฒนาวิจัยด้านป่าไม้	7
2.4 แนวพระราชดำริที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาป่าไม้	8
<b>3. วิธีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>11</b>
3.1 ชนิดและสังคมพืชป่าไม้	11
3.2 ปริมาณการร่วงหล่น และย่อยสลายของเศษไม้ใบไม้	28
3.3 ความอุดมสมบูรณ์ของดินป่าไม้	33
3.4 ผลผลิตรองจากป่าไม้	34
3.5 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่า	35
3.6 ไฟป่า	36
3.7 สภาพภูมิอากาศ	36
3.8 ปริมาณน้ำไหลในลำธาร	37
3.9 บทบาทของฝายต้นน้ำ	40
<b>4. การนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์เบื้องต้น</b>	<b>43</b>
<b>5. การรายงานผล</b>	<b>43</b>

<b>บรรณานุกรม</b>	<b>44</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>45</b>
- แปลงตัวอย่างในการจัดทำตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ 6 ศูนย์	46
- แบบสำรวจและแบบบันทึกข้อมูลตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้	47
(1) แบบบันทึกข้อมูลภาคสนามของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าบก)	48
(2) แบบบันทึกข้อมูลภาคสนามของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าชายเลน)	49
(3) แบบบันทึกข้อมูลปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้	50
(4) แบบบันทึกสถิติการเกิดไฟป่าของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้	51
(5) แบบบันทึกบทบาทของฝายต้นน้ำ (ความชื้นในดิน) ของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้	52
(6) ตารางสรุปข้อกำหนดการจัดเก็บข้อมูลและการส่งรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้	53
(7) แบบรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าบก)	56
(8) แบบรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าชายเลน)	58
- คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ด้านการพัฒนาป่าไม้” (ตามคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงาน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ 109/2553 ลงวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2553)	59





## คู่มือปฏิบัติงานตัวชี้วัด โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้

### 1 บทนำ

#### 1.1 เหตุผลและความเป็นมา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริผู้รับผิดชอบการประสานและติดตามการดำเนินงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เห็นว่าปัจจุบันนี้ยังไม่มีข้อกำหนดตัวชี้วัดการพัฒนาตามที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานแนวพระราชดำริให้ดำเนินการ จึงได้ประสานขอความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญผู้ซึ่งทำงานสนองพระราชดำริมาอย่างยาวนาน ให้ช่วยพิจารณาสร้างตัวชี้วัดการพัฒนาในด้านต่าง ๆ เพื่อให้นำร่องดำเนินการในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทั้ง 6 ศูนย์ และจัดทำเป็นคู่มือในการเก็บข้อมูลเชิงวิชาการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 โดยการดำเนินการในระยะแรกระหว่างปี พ.ศ. 2546 - 2548 ได้ดำเนินการแต่งตั้งคณะทำงานบริหารการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พร้อมกำหนดแปลงตัวอย่าง (แปลงถาวรในการเก็บข้อมูล) และจัดทำคู่มือตัวชี้วัดขึ้น ต่อมาในระยะที่สอง ระหว่างปี พ.ศ. 2549 - 2551 ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเต็มรูปแบบ พร้อมจัดทำรายงานผลการเก็บข้อมูลติดตามการดำเนินงาน และจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้า

ในปี พ.ศ. 2551 ที่ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานตัวชี้วัด ได้เห็นชอบให้คณะทำงานบริหารการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จัดให้มีการประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงพัฒนาตัวชี้วัดให้มีความสอดคล้องเหมาะสมและให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ต่อมาสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และคณะทำงานบริหารการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริได้จัดให้มีการประชุมระดมความคิดเห็นพัฒนาตัวชี้วัดขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2553 และเห็นว่า ตัวชี้วัดบางตัวยังมีความหลากหลายของข้อมูล ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการทบทวน และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดเพิ่มเติม และเพื่อให้ตัวชี้วัด “ด้านการพัฒนาป่าไม้” มีความครบถ้วนสมบูรณ์ และสามารถใช้เป็นแบบแผนสำหรับการดำเนินงานในทางปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้ขึ้น ตามคำสั่งสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ 109/2553 ลงวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2553

คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ : ด้านการพัฒนาป่าไม้ ได้มีการประชุมเพื่อปรับปรุงคู่มือปฏิบัติงานตัวชี้วัดนี้ ระหว่างวันที่ 22 - 23 ธันวาคม 2553 ณ โรงแรมเมธาวิลล่า อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ได้ข้อสรุปที่มีความชัดเจน เหมาะสม สอดคล้องกับการนำไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 1.2 นิยาม “ตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้”

เพื่อให้เกิดความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานและผู้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาตัวชี้วัด เป็นไปในแนวทางเดียวกัน คณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ด้านการพัฒนาป่าไม้” จึงได้ให้นิยามของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ ไว้ดังนี้ คือ ตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ หมายถึง ตัวบ่งชี้การ

เปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพ และ/หรือเชิงปริมาณที่มีความเป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลและสถิติที่แสดงให้เห็นถึง ผลการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาการของสภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ป่าไม้ จากการดำเนินงาน ตามแนวพระราชดำริ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริอย่างเป็น ระบบ เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.4 เป้าหมายของการจัดทำคู่มือ

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงาน

### 1.5 กรอบแนวคิดในการกำหนดตัวชี้วัด

กรอบแนวคิดในการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อการเก็บข้อมูลศึกษาให้ทราบถึงผลการเปลี่ยนแปลงด้าน การพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริ ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานแนวทางให้ดำเนินการใน พื้นที่โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาแต่ละศูนย์ โดยภาพรวมคือ การดูแล รักษาสภาพป่าให้คงมีสภาพอุดมสมบูรณ์ มิให้ถูกทำลาย การฟื้นฟูสภาพป่าจากที่มีสภาพเสื่อมโทรมให้ฟื้นคืนสู่สภาพความอุดมสมบูรณ์ และการพัฒนา สภาพป่าให้มีสภาพที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในรูปแบบ “คนอยู่กับป่าได้อย่างเกื้อกูล สมดุล และยั่งยืน”

ตัวชี้วัดที่เหมาะสมที่สามารถบ่งชี้ถึงสถานะและคุณลักษณะของสภาพป่า ในอันที่จะบ่งบอกให้ได้ว่าสภาพ ป่าไม้หลังการพัฒนาตามแนวพระราชดำริโดยวิธีการต่าง ๆ แล้ว สภาพป่าไม้ ณ ปัจจุบันมีสภาพเช่นไร เช่น มี ความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นหรือไม่ หรือมีสภาพแวดล้อมของสภาพป่าไม้เป็นอย่างไรบ้าง ซึ่งอาจสรุปได้ว่าตัวชี้วัด ที่เหมาะสมและครอบคลุมเพื่อบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงได้ใน 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวชี้วัดปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น สภาพภูมิอากาศ และลักษณะทางกายภาพ เป็นต้น

ระดับที่ 2 ตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวชี้วัดถึงคุณลักษณะและสภาพป่าไม้หลังการพัฒนาแล้วมีสภาพเปลี่ยนแปลงในด้าน โครงสร้าง และการทำหน้าที่เป็นอย่างไรบ้าง

ระดับที่ 3 ตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงเป้าหมายของการดำเนินการพัฒนาป่าไม้แล้วประชาชน ชุมชนได้รับประโยชน์ และจะมีความยั่งยืนอย่างไร

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงเพื่อการกำหนดตัวชี้วัด

ตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลง	ตัวชี้วัด
1. ปัจจัยสภาพแวดล้อม	1.1 สภาพภูมิอากาศ <ul style="list-style-type: none"> <li>- อุณหภูมิ</li> <li>- ปริมาณน้ำฝน</li> <li>- ความชื้นสัมพัทธ์</li> <li>- การระเหย</li> <li>- ความเร็วลม</li> </ul> 1.2 สภาพทางกายภาพ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะพื้นที่ เช่น ที่สูง ภูเขา ที่ลาด ที่ราบ ที่ชายฝั่งชนิดดิน และประเภทป่า</li> </ul>



ตัวบ่งชี้การเปลี่ยนแปลง	ตัวชี้วัด
2. โครงสร้างและการทำงานที่ของทรัพยากรป่าไม้ (ความเป็นป่าไม้ ความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้)	2.1 อัตราการรอดตาย 2.2 การเจริญเติบโต 2.3 ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ 2.4 อัตราการปกคลุมเรือนยอด และการจัดชั้นเรือนยอดในแนวตั้ง 2.5 ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ 2.6 ค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ 2.7 ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ใบไม้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณการร่วงหล่น</li> <li>- ปริมาณการย่อยสลาย</li> <li>- ปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญ</li> </ul> 2.8 ความอุดมสมบูรณ์ของดินป่าไม้ 2.9 ผลผลิตรองจากป่า 2.10 นก และสัตว์ป่าที่เพิ่มขึ้น 2.11 จำนวนครั้ง และพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากการเกิดไฟป่า 2.12 สภาพภูมิอากาศ 2.13 น้ำไหลในลำธาร (ในระบบนิเวศป่าไม้) 2.14 ฝายต้นน้ำ (ความชื้นในดิน) 2.15 อื่น ๆ
3. ประโยชน์ที่ชุมชนได้รับ และความยั่งยืน	เศรษฐกิจชุมชน คุณภาพชีวิต หรือคนอยู่กับป่า อย่างเกื้อกูล สมดุล ยั่งยืน
4. ความเชื่อมโยงในระบบนิเวศธรรมชาติ	ดิน น้ำ ป่าไม้ การเกษตร ฯลฯ

**หมายเหตุ :** สำหรับในการดำเนินงานเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาป่าไม้ตามพระราชดำรินี้ดำเนินการเฉพาะตัวบ่งชี้ที่ 1 และ 2 สำหรับการดำเนินการตามตัวบ่งชี้ที่ 3 - 4 เป็นการศึกษาวิเคราะห์เชิงลึกต่อไป กล่าวคือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของข้อมูลจากหลาย ๆ ปัจจัยตัวบ่งชี้ที่มีผลกระทบต่อกัน ทั้งทางด้านดิน น้ำ ป่าไม้ การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านต่าง ๆ และปัจจัยสภาพแวดล้อม บูรณาการเชื่อมโยงร่วมกัน ก็จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาตัวดำเนินการทำหน้าที่ของระบบ และเกิดความชัดเจนของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาได้

## 2. แนวพระราชดำริด้านการพัฒนาป่าไม้

การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ควรจะกล่าวได้ว่า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวให้ความสำคัญพระทัยมาตั้งแต่ยังทรงพระเยาว์ จะเห็นได้จากพระราชดำรัสที่พระราชทานแก่คณะกรรมการสโมสรไลออนส์สากล ภาค 310 ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐานเมื่อ 25 กันยายน 2512 ซึ่งจะขอเชิญมาไว้ในที่นี้

“...จำได้ว่าเมื่ออายุ 10 ขวบ ที่โรงเรียนมีครูคนหนึ่ง ซึ่งเดี๋ยวนี้ตายไปแล้ว สอนเรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องการอนุรักษ์ดิน แล้วให้เขียนว่า ภูเขาต้องมีป่าไม้อย่างนั้น เม็ดฝนลงมาแล้วจะชะดินลงมาเร็วทำให้ไหลตามน้ำไป ไปทำให้เสียหาย ดินหมดจากภูเขา เพราะไหลตามสายน้ำไป ก็เป็นหลักของป่าไม้ เรื่องการอนุรักษ์ดิน...”

แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจะทรงมุ่งเน้นให้ผลการดำเนินงานสู่ประชาชนโดยตรงในเมืองแรก เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนเฉพาะหน้า นั่นก็คือเพื่อความ “พออยู่ พอกิน” ในขณะที่เดียวกันก็ทรงปูพื้นฐานไว้สำหรับความ “อยู่ดี กินดี” ต่อไปในอนาคต โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินั้นมีอยู่มากมายหลากหลายประเภทแตกต่างกันไปตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ๆ ส่วนมากจะเป็นการแก้ไขปัญหาและพัฒนาด้านการทำมาหากินของประชาชนเป็นสำคัญ ดังที่ทราบกันดีว่าประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำเกษตรกรรมเป็นหลัก ดังนั้น โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริจึงเน้นการพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการผลิตต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น ดิน น้ำ ที่ทำกิน ทูม ความรู้ด้านเกษตรกรรม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยแนวคิดและทฤษฎีที่ได้พระราชทานพระราชดำริเพื่อแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาจะยึดถือหลักสำคัญของความเรียบง่าย ดังที่ได้ทรงใช้คำว่า “Simplify” หรือ “Simplicity” คือ จะต้องเรียบง่าย ไม่ยุ่งยาก สลับซับซ้อน ทั้งแนวความคิด ด้านเทคนิควิชาการต้องสมเหตุสมผล ทำได้รวดเร็วและสามารถแก้ไขปัญหาให้ก่อประโยชน์ได้จริง ตลอดจนต้องมุ่งไปสู่วิถีแห่งการพัฒนาแบบยั่งยืน (Sustainability) อีกทางหนึ่ง

จากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถได้เสด็จพระราชดำเนินไปทรงปฏิบัติพระราชกรณียกิจ หรือทรงเยี่ยมเยียนราษฎรในท้องถิ่นทุรกันดาร ได้ทรงทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรป่าไม้ ได้มีพระราชหฤทัยมุ่งมั่นที่จะแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาป่าไม้ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ดังเช่นในอดีตเพื่อเป็นการยังประโยชน์ให้แก่ประชาชนเป็นหลัก ดังแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการพัฒนาป่าไม้ สรุปประเด็น ดังนี้

## 2.1 แนวพระราชดำรินด้านการปลูกป่าทดแทน

- ปลูกป่าทดแทนพื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกแผ้วถางและพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม
- ปลูกป่าเนื่องจากพื้นที่ป่าตามบริเวณอ่างเก็บน้ำหรืออ่างเก็บน้ำไม่มีความชุ่มชื้นยาวนานพอ
- ปลูกป่าบนภูเขาสูง เนื่องจากสภาพป่าบนที่เขาส่งทอดโทรม ซึ่งมีผลกระทบต่อลุ่มน้ำตอนล่าง
- ปลูกป่าเพื่อพัฒนาลุ่มน้ำและแหล่งน้ำให้มีน้ำสะอาดบริโภค
- ปลูกป่าเพื่อให้ราษฎรมีรายได้เพิ่มขึ้นโดยใช้ราษฎรในท้องถิ่นนั้น ๆ และเป็นการสร้างความเข้าใจ

ให้ราษฎรเห็นความสำคัญของการปลูกป่า

- ปลูกป่าเสริมธรรมชาติ เป็นการเพิ่มที่อยู่อาศัยแก่สัตว์ป่า

## 2.2 แนวพระราชดำรินด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ (สัตว์ป่า และวนอุทยาน)

- ให้มีการสงวนพันธุ์สัตว์ป่า และเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าบางชนิดที่หายากและกำลังจะสูญพันธุ์
- จัดให้ดำเนินการเกี่ยวกับสงวนสัตว์เปิด เพื่อให้เป็นที่ประชาชนได้เข้าไปเที่ยวชม พร้อมทั้งส่งเสริม

ให้ราษฎรทำการเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าเป็นอาชีพ

## 2.3 แนวพระราชดำรินด้านการพัฒนาวิจัยด้านป่าไม้

- ดำเนินการศึกษาวิจัยด้านป่าไม้ ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามสภาพท้องถิ่น
- ทำการศึกษาพัฒนาและวิจัยความสัมพันธ์ของป่าไม้กับสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ป่าไม้/ประมงใน

พื้นที่ป่าชายเลน การพัฒนาด้านชลประทานเกี่ยวกับป่าไม้ โดยการจ่ายน้ำตามแหล่งน้ำในช่วงฤดูร้อน (แล้ง) เพื่อให้มีความชุ่มชื้นและทำให้ป่าต้นน้ำลำธารมีความชุ่มชื้นสมบูรณ์ตลอดทั้งปีและปลูกไม้พื้นล่างเสริมเพื่อช่วยลดความรุนแรงของกระแสน้ำในฤดูฝน

- ศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันไฟป่าโดยใช้ระบบเปียก (ความชื้น) หรือที่เรียกว่า “ป่าเปียก” เป็นวิธี





ที่ทรงคิดค้นขึ้นเพื่อป้องกันไฟไหม้ป่าในระยะยาว ทรงแนะนำให้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศึกษาทดลองจนได้ผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ วิธีการสร้างป่าเปียกคือ ทำระบบป้องกันไฟไหม้ป่าโดยปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ตามแนวคลองส่งน้ำ สร้างระบบควบคุมไฟป่าด้วยการปลูกไม้โตเร็วคลุมแนวร่องน้ำ เพื่อให้ความชุ่มชื้นค่อย ๆ ทั่วขึ้น และแผ่ขยายออกไปทั้งสองร่องน้ำ ซึ่งจะทำให้ต้นไม้งอกงามและมีส่วนช่วยในการป้องกันไฟป่าได้

### 2.4 แนวพระราชดำริที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาป่าไม้

#### (1) ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

“...การปลูกป่า 3 อย่าง แต่ให้ประโยชน์ 4 อย่าง ซึ่งได้ไม้ผล ไม้สร้างบ้าน และไม้พืชนั้นสามารถให้ประโยชน์ได้ถึง 4 อย่าง คือ นอกจากประโยชน์ในตัวเองตามชื่อแล้ว ยังสามารถให้ประโยชน์อันที่ 4 เป็นข้อสำคัญ คือ สามารถช่วยอนุรักษ์ดินและต้นน้ำลำธารด้วย...”

“...ป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ป่าไม้ 3 อย่างเป็นแนวคิดของการผสมผสานความต้องการในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ ควบคู่ไปกับความต้องการด้านเศรษฐกิจและสังคม เพื่อป้องกันมิให้เกษตรกรบุกรุกทำลายป่าและรู้จักการนำมาใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของราษฎร จึงได้พระราชทานแนวพระราชดำริ การปลูกป่า 3 อย่าง เพื่อประโยชน์ 4 อย่าง คือ มีทั้งไม้ผล ไม้สำหรับก่อสร้าง และไม้สำหรับทำฟืน ป่าหรือสวนป่าเหล่านั้นนอกจากเป็นการถือฤกษ์และอำนวยความสะดวกประโยชน์ใน 3 อย่างแล้ว ยังอำนวยความสะดวกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ให้คงความชุ่มชื้นไว้ ดังนั้นการอำนวยความสะดวกอย่างที่ 4 จึงเป็นผลพลอยได้ที่บังเกิดผลตามมา...”

“...แต่ป่าไม้ที่จะปลูกนั้น สมควรที่จะปลูกแบบป่าสำหรับใช้ไม้หนึ่ง ป่าสำหรับใช้ผลหนึ่ง ป่าสำหรับใช้เป็นฟืนอย่างหนึ่ง อันนี้แยกออกไปเป็นกว้าง ๆ ใหญ่ ๆ การที่จะปลูกต้นไม้สำหรับได้ประโยชน์ดังนี้ในคำวิเคราะห์ของกรมป่าไม้รู้สึกจะไม่ใช่ป่าไม้เป็นส่วนหรือจะเป็นสวนมากกว่าป่าไม้ แต่ในความหมายของการช่วยเพื่อต้นน้ำลำธารนั้น ป่าไม้เช่นนี้จะเป็นสวนผลไม้ก็ตาม หรือเป็นสวนไม้พืชนก็ตาม นั้นแหละเป็นป่าใช้ที่ถูกต้อง เพราะทำหน้าที่เป็นป่าคือเป็นต้นไม้ และทำหน้าที่เป็นทรัพยากรในด้านสำหรับเป็นผลที่มาเป็นประโยชน์แก่ประชาชนได้...”

ซึ่งพระราชดำรินี้ เป็นที่มาของสำนวนที่กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องนิยมใช้คือ “ไม้ 3 อย่าง”

“...เรื่องป่า 3 อย่าง คือไม้พืน ไม้ผล ไม้สร้างบ้าน...ประชาชนมีความรู้ทุกคนที่อยู่บนภูเขา ทุกคนที่อยู่ในที่ราบ เขามีความรู้ เขาทำงานมาตั้งหลายชั่วคนแล้ว เขาก็ทำกันอย่างดี เขามีความเฉลียวฉลาด เขารู้ว่าตรงไหนควรจะทำกิจกรรม เขารู้ว่าที่ไหนควรจะเก็บไม้ได้ แต่ว่าที่เสียไปเพราะว่าพวกที่ไม่รู้เรื่อง ไม่ได้ทำมานานแล้ว ทั้งมานานแล้ว ทั้งกิจกรรมมานานแล้ว ก็ไม่รู้เรื่อง แล้วก็มาอยู่ในที่ที่มีความสะดวกก็เลยทำให้ล้มว่าชีวิตมันเป็นไปได้โดยที่ทำการกิจกรรมที่ถูกต้อง...”

พระบรมราชาราชท พระราชทานในวันปิดการสัมมนา  
การเกษตรภาคเหนือ ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ  
จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2524

## (2) ปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก

“ปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก” เป็นพระราชดำรัสที่สะท้อนให้เห็นความเข้าใจพระทัยอย่างลึกซึ้งถึงวิถีแห่งธรรมชาติโดยที่ได้พระราชทานแนวคิดที่ว่าบางครั้งป่าไม้ก็เจริญเติบโตขึ้นเองตามธรรมชาติ ขอเพียงอย่าเข้าไปรบกวนและทำลายโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หากปล่อยให้ตามธรรมชาติชั่วระยะเวลาหนึ่งป่าไม้ก็จะขึ้นสมบูรณ์เอง การระดมปลูกป่าด้วยความไม่เข้าใจ เช่น ปอกเปลือกหน้าดินซึ่งมีคุณค่ามากออกไป และปลูกพันธุ์ไม้ซึ่งไม่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและระบบนิเวศบริเวณนั้น นอกจากต้นไม้ที่ปลูกไว้จะตายโดยไม่ได้ประโยชน์แล้วยังทำลายสภาพแวดล้อมอีกด้วย แนวความคิดที่ลึกซึ้งนี้ จึงเป็นที่มาของพระราชดำรัส “ปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก” ซึ่งเป็นที่ยึดถือกันในหมู่ผู้ปฏิบัติงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริเรื่องการปลูกป่า

แนวพระราชดำริ การปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก (การพัฒนา พื้นฟูสภาพป่า โดยวัฏธรรมชาติ)

“...ถึงปานนั้นไว้ 5 ปีตรงนั้น โดยไม่ต้องไปอะไรเลย แต่ป่าเจริญเติบโตเป็นป่าสมบูรณ์โดยไม่ต้องปลูกสักต้นเดียว...คือว่าการปลูกป่านั้น สำคัญอยู่ที่ปล่อยให้เขาขึ้นเอง...”

“...ถ้าพูดเรื่องปลูกป่านี้จะยืดเยื้อยาวมากมาก ไม่สิ้นสุด แต่จะต้องอธิบายอย่างนี้ว่า ถ้าได้เลือกที่เหมาะสม แล้วก็ทิ้งให้อยู่อย่างนั้นโดยไม่ไปรังแกป่า ต้นไม้นี้จะขึ้น...”

พระราชดำรัสพระราชทานเรื่องในวันเฉลิมพระชนมพรรษา  
วันที่ 4 ธันวาคม 2537

“...ในสภาพป่าเต็งรัง ป่าเสื่อมโทรมนั้น ความจริงไม่ต้องทำอะไร เพราะต่อไม้ก็จะแตกกิ่งออกมาอีกถึงแม้ต้นไม้ตายแต่ก็เป็นต้นไม้ใหญ่ได้ตามพื้นที่ที่มีต้นไม้เล็กหรือเมล็ดก็จะงอกงามขึ้นมาอีก อย่าให้ใครเข้าไปบุกรุกทำลายอีก ป่าก็จะกลับคืนสภาพได้...”

“...วัชพืชที่คลุมพื้นที่อยู่อย่าเอาออก เพราะจะเป็นสิ่งป้องกันการชะพังทลายของหน้าดินเป็นอย่างดี และเก็บความชื้นไว้ได้ด้วย ถ้าจะปลูกแซมก็เพียงแต่เจาะวงกลมประมาณ 50 ซม. แล้วก็ปลูกต้นไม้ วัชพืชที่อยู่รอบ ๆ ก็จะเป็นบังไพรกันแดดให้ด้วย...”

“...วัชพืชขนาดใหญ่และหนา เช่น ดงหญ้าคงต้องกำจัดบ้างก่อนปลูกป่า แต่วัชพืชในป่าเต็งรัง ในป่าต้นลำธารไม่ต้องขจัด...”

พระราชดำรัส เมื่อเดือนพฤษภาคม 2537

## (3) ฝายชะลอความชุ่มชื้น และป่าเปียก

“ฝายชะลอความชุ่มชื้น” (Check Dam) ก็เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่เกิดจากพระปรีชาสามารถในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ได้ทรงคิดค้นขึ้นเพื่อเป็นวิธีการในการสร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ป่าไม้ด้วยวิธีง่าย ๆ ประหยัดและได้ผลดี นั่นคือ การสร้างฝายเล็ก ๆ ให้สอดคล้องกับสภาพธรรมชาติ โดยการใช้วัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ฝายชะลอความชุ่มชื้น (Check Dam) มีอยู่ 2 ประเภท คือ ฝายต้นน้ำลำธาร สำหรับกักกระแสน้ำไว้ให้ไหลช้าลงและสามารถซึมลงใต้ผิวดินเพื่อสร้างความชุ่มชื้นในบริเวณนั้น และอีกประเภทหนึ่งคือ ฝายดักตะกอนดินและทราย มิให้ไหลลงสู่ แหล่งน้ำเบื้องล่าง ฝายทั้ง 2 ประเภท สามารถสร้างความชุ่มชื้นและชะลอความชุ่มชื้นอย่างเป็นระบบครบวงจรซึ่งเป็นการลดปัญหาการพังทลายของดินและความรุนแรงของกระแสน้ำในลำห้วยได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะน้ำที่อำนวยการประโยชน์แก่การฟื้นฟูและอนุรักษ์ป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดียิ่ง ดังตัวอย่างที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อาเภอตอนดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ จากป่าเสื่อมโทรม



ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ แม้กระทั่งการเลี้ยงสัตว์ ได้ฟื้นคืนสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์มีการคืนถิ่นของพันธุ์ไม้ดั้งเดิม การคืนถิ่นของสัตว์ป่า อาทิ นกยูง ภู เป็นต้น แนวพระราชดำริป่าเปียก (การพัฒนาฟื้นฟูสภาพป่าโดยใช้ทรัพยากรน้ำในการสร้างแนวป้องกันไฟ)

“...การฟื้นฟูและอนุรักษ์บริเวณต้นน้ำ ซึ่งมีสภาพแห้งแล้งโดยเร่งด่วน โดยทดลองใช้วิธีใหม่ เช่น การผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำในระดับบนลงไปตามแนวร่องน้ำต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ความชุ่มชื้น ค่อย ๆ แผ่ขยายออกไป สำหรับน้ำส่วนที่เหลือก็จะไหลลงอ่างเก็บน้ำในระดับต่ำลงไป เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านงานเกษตรกรรม ควรปลูกป่าทดแทนตามแนวร่องน้ำ ซึ่งมีความชุ่มชื้นมากกว่าบริเวณอื่นเขาจึงจะทำให้เห็นผลเร็วเป็นการประหยัดกล้าไม้ และปลอดภัยจากไฟป่า เมื่อร่องน้ำมีความชุ่มชื้นขึ้นลำดับต่อไปก็ควรสร้างฝายต้นน้ำเป็นระยะ ๆ เพื่อค่อย ๆ กักน้ำไว้แล้วต่อท่อไม้ไผ่ส่งออกทั้งสองฝั่งร่องน้ำอันเป็น การช่วยแผ่ขยายความชุ่มชื้นออกไปตลอดแนวร่องน้ำ...”

พระราชดำรัส วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2528

ณ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ  
อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

#### (4) ป่าชายเลน

“ป่าชายเลน” แนวทางการสร้างวงจรของระบบนิเวศด้วยการปกป้อง อนุรักษ์และขยายพันธุ์ไม้ป่าชายเลน เรียกชื่อกันหลายอย่างว่า ป่าชายเลนน้ำเค็มและป่าเลน หรือบางแห่งเรียกป่าโกงกางเป็นป่าที่เกิดขึ้นตามชายฝั่งทะเลและปากแม่น้ำของประเทศไทย ลักษณะของป่าชนิดนี้เป็นป่าไม้ผลัดใบ มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น แต่ละชนิดมีรากค้ำยัน หรือรากหายใจ แตกต่างกันไปตามแต่ชนิดของต้นไม้ การอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและอ่าวไทยซึ่งถูกบุกรุกทำลาย โดยการปลูกป่าไม้ชายเลน ซึ่งอาศัยระบบน้ำขึ้นลงในการเติบโต อันเป็นแนวป้องกันลมและป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่สำคัญและเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ อันจะเป็นการช่วยสร้างความสมดุลให้แก่ธรรมชาติให้กลับคืนสู่ความอุดมสมบูรณ์ดั้งเดิม

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตระหนักและให้ความสำคัญยิ่งของป่าชายเลน ได้พระราชทานพระราชดำรัสแก่รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายโมเชิต ปันเปี่ยมวัชรภู) ในพิธีแรกนาขวัญวันข้าวในบริเวณสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2534 ความตอนหนึ่งว่า

“...ป่าชายเลนมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและอ่าวไทย แต่ปัจจุบันป่าชายเลนของประเทศไทยเรากำลังถูกบุกรุกและถูกทำลายลงไป โดยผู้แสวงหาผลประโยชน์ส่วนตน จึงควรหาทางป้องกันอนุรักษ์และขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะต้นโกงกางเป็นไม้ชายเลนที่แปลกและขยายพันธุ์ค่อนข้างยาก เพราะต้องอาศัยระบบน้ำขึ้นน้ำลงในกาเติบโตด้วย จึงขอให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง คือ กรมป่าไม้ กรมประมง กรมชลประทานและกรมอุทกศาสตร์ ร่วมกันหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการทดลองขยายพันธุ์โกงกาง และปลูกสร้างป่าชายเลนกันต่อไป...”

การพัฒนาป่าชายเลน มิใช่เพียงเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น แต่ทรงแนะวิธีการใช้ประโยชน์จากป่าให้ได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม ดังพระราชดำรัสความตอนหนึ่งว่า

“...พื้นที่ป่าชายเลนที่ปลูกมาแล้ว ถ้าแน่นเกินไป แสงแดดส่องลงไปไม่ถึง ไม่มีออกซิเจนสัตว์น้ำไม่สามารถอยู่ได้ จำเป็นต้องตัดสางและไม้ที่ตัดสางออกให้นำไปเผาถ่าน เพื่อใช้ประโยชน์อย่างอื่น...”

“...พื้นที่ป่าชายเลนควรขุดเป็นหลุมเป็นแอ่งบ้าง เพื่อเป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำ...”

พระราชดำรัส วันที่ 16 พฤศจิกายน 2545

ณ ตำบลปากน้ำปราณ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

### (5) ป่าพรุ

“ป่าพรุ” เป็นป่าไม้ที่บึงไม่ผลัดใบประเภทหนึ่ง ซึ่งเหลืออยู่เพียงผืนเดียวในภาคใต้ของประเทศไทย มีลักษณะเด่นชัด คือ เป็นป่าดงดิบที่มีน้ำท่วมขังทั่วทั้งบริเวณป่าพรุเกิดจากธรรมชาติสร้างขึ้นโดยสาเหตุที่คลื่นลมทะเลพัดดินทรายชายฝั่งปิดกันเป็นแนวสันเขื่อนจนกลายเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่ เมื่อซากพืชหล่นทับถมกันมากขึ้นในน้ำแช่ขังนี้ ก็จะเกิดปฏิกิริยาให้เกิดน้ำและดินเบรียวตามลำดับ

สืบเนื่องจากความเดือดร้อนของราษฎรในจังหวัดนราธิวาส เพราะมีน้ำไหลป่าลงมาท่วมพรุข้าวไร่เสียหาย จึงมีพระราชดำริให้ช่วยกันระบายน้ำจากพรุธรรมชาติ ให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ ราษฎรส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าพรุไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้พื้นที่ป่าพรุบางแห่งเสื่อมโทรมจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไป ต้องปล่อยให้ร้างไป ราษฎรไม่มีความรู้ที่จะแก้ไขพื้นที่นั้นให้นำมาใช้ประโยชน์ได้อีก จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยป่าพรุและจัดตั้ง “ศูนย์ศึกษาวิจัยและธรรมชาติป่าพรุสิรินธร” ขึ้นเพื่อให้ประชาชนได้เข้าไปศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมของป่าพรุอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

จากพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานไว้ เมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2535 ในการเสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตร โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำบางนราอันเนื่องมาจากพระราชดำริทางชลมารคตามลำน้ำบางนรา จังหวัดนราธิวาส ความตอนหนึ่งว่า

“...พวกเราต้องเก็บไว้เพราะมีความสำคัญเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม...”

จากพระราชดำรัส ทำให้ราษฎรในหลายพื้นที่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ จากการศึกษาทำความเข้าใจถึงประโยชน์ของป่าและการอยู่ร่วมกันได้กับป่าโดยพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ดังเช่นกลุ่มราษฎรบ้านป่าสักงาม อำเภอค้อยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ ชุมชนจึงได้มีการรวมกลุ่มกันเป็นเครือข่ายที่ได้ช่วยกันอนุรักษ์ลุ่มน้ำแม่กวง โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมจนประสบผลสำเร็จ การให้ชุมชนเห็นความสำคัญที่จะต้องร่วมกันอนุรักษ์ผืนป่า ทำให้ป่าชุมชนแม่กวงได้กลับฟื้นเป็นป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ดังเดิม เพื่อให้ป่าอยู่กับชุมชนอย่างยั่งยืน

### 3. วิธีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้สามารถบ่งชี้ถึงสถานะและคุณลักษณะของสภาพป่า หลังการพัฒนาต้องมีตัวชี้วัดที่เหมาะสมและครอบคลุม เพื่อบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ของความเปลี่ยนแปลง ทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และคุณลักษณะและสภาพป่าไม่มีสภาพเปลี่ยนแปลงไปในด้านโครงสร้าง และการทำหน้าที่หลังการพัฒนา จึงต้องมีกำหนดวิธีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลให้เป็นแบบแผนอย่างเป็นรูปธรรม และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนี้

#### 3.1 ชนิดและสังคมพืชป่าไม้

##### 3.1.1 ป่าบกและป่าพรุ

###### ก. การวางแผนแปลงตัวอย่าง

ดำเนินการวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 40 x 40 เมตร (แปลงตัวอย่างขนาด 1 ไร่) สำหรับป่าบก และขนาด 100 x 100 เมตร (แปลงตัวอย่างขนาด 1 เฮคตาร์) สำหรับป่าพรุ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทออันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ภาพที่ 3.1) โดยใช้เทปวัดระยะที่มีความยาว 40 เมตรขึ้นไป จำนวน 2 เส้น และใช้เข็มทิศเพื่อเล็งแนวให้เป็นมุมฉากแล้วใช้เชือกขึงเป็นขอบแปลงทั้ง 4 ด้าน แบ่งเชือกออกเป็น ส่วน ส่วนละ 10 เมตร ทั้ง 4 ด้าน จากนั้นใช้เชือกขึงระหว่างด้านตรงข้าม เพื่อแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาดดังต่อไปนี้

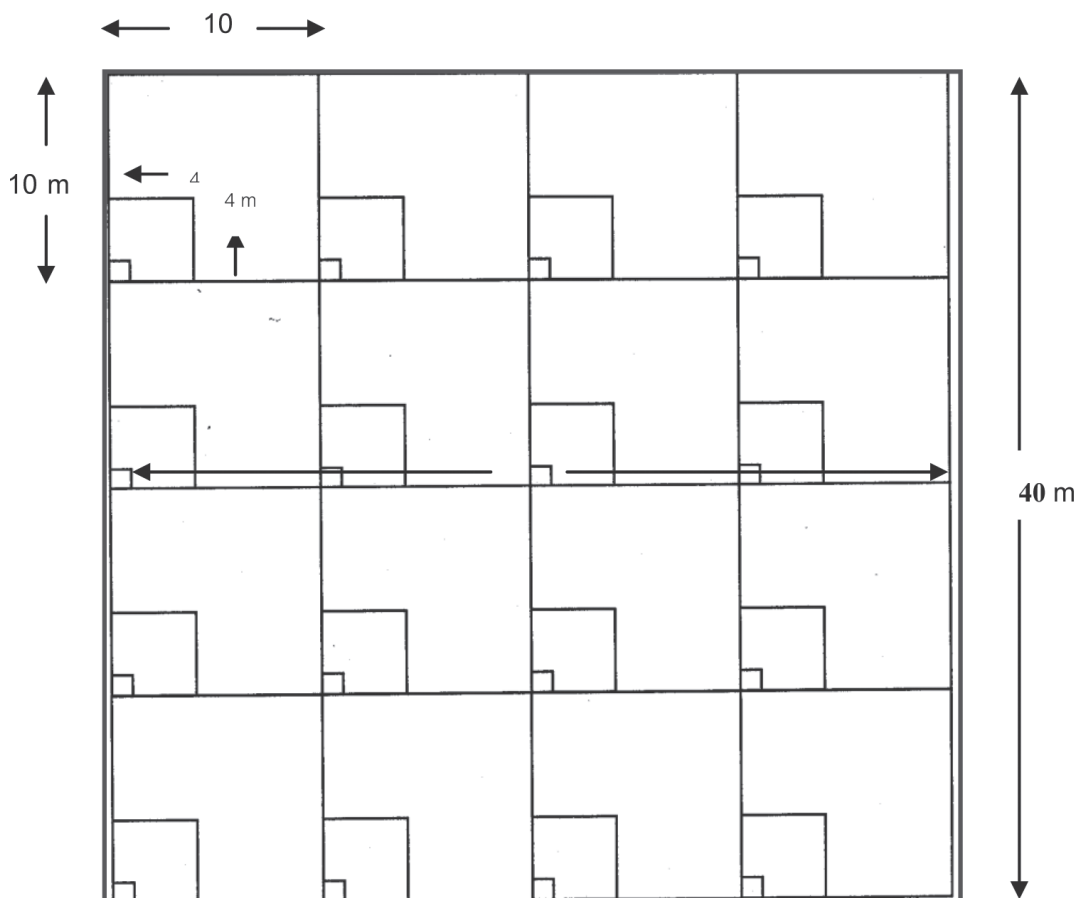


1) แปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร จำนวน 16 แปลง สำหรับป่าบก และจำนวน 100 แปลง สำหรับป่าพรุ สำหรับวัดไม้ยืนต้น ดิดเบอร์บนต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน) มากกว่า 4.5 เซนติเมตร

2) วางแปลงขนาด 4 x 4 เมตร ที่มุมของแปลงขนาด 10 x 10 เมตร ทั้ง 4 มุม สำหรับวัดไม้หนุ่ม ดิดเบอร์บนต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอกน้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร

3) ในแปลงขนาด 1 x 1 เมตร ที่มุมของแปลงขนาด 4 x 4 เมตร ทั้ง 4 มุม ให้นับจำนวนกล้าไม้ ซึ่งหมายถึงไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร โดยบันทึกชนิดและจำนวนของแต่ละชนิด รวมทั้งชนิดของพืชล้มลุกที่พบด้วย

ในแปลงสุ่มตัวอย่างแต่ละแปลง ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน) โดยใช้ Diameter Tape และวัดความสูงของต้นไม้ที่ดิดเบอร์ไว้แล้ว วัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (H) และความสูงถึงกิ่งสดกิ่งแรก ( $H_0$ ) โดยใช้ไม้สตาฟทาบวัด สำหรับต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 10 เมตร ใช้ Hagameter หรือไม้ 1 ต่อ 10 และวัดความกว้างของเรือนยอดทั้ง 4 ด้าน วาดภาพการปกคลุมเรือนยอด บันทึกตำแหน่งของต้นไม้ในแปลง และบันทึกชื่อพรรณไม้ทั้งชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์

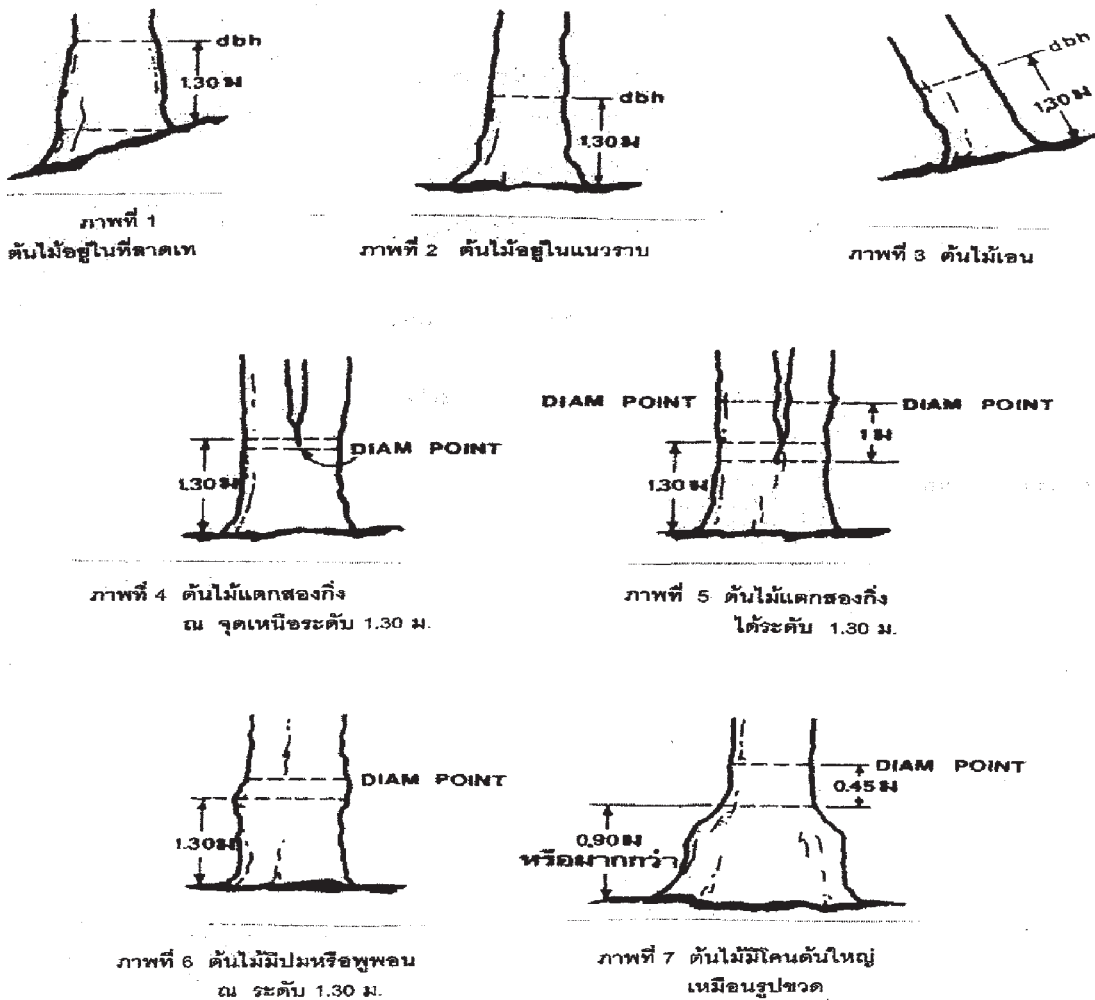


ภาพที่ 3.1 การวางแปลงตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลทิวชีวิตด้านการพัฒนาป่าไม้

**ข. การเก็บข้อมูล**

การประเมินสภาพปัจจุบันของพันธุ์ไม้ในป่าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ ชนิดของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ สภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นข้อมูลเชิงประชากรของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ได้แก่ ความถี่ ความหนาแน่น ความเด่น ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ดัชนีบ่งชี้สภาพป่าและสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของสังคมพืช และดำเนินการต่อเนื่องทุกปี เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชป่าไม้ทุกชนิด ภาพที่ 3.2 แสดงตำแหน่งการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ที่มีรูปทรงผิดปกติ

ข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณลักษณะเชิงปริมาณของพืชและสังคมพืชป่าไม้เพื่อใช้ในการวินิจฉัยสถานภาพของพืชและสภาพของสังคมพืชป่าไม้ โดยใช้ตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความถี่ของการพบ ความหนาแน่น ความอุดมสมบูรณ์ ความเด่น ดัชนีความสำคัญ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์และดัชนีบ่งชี้สภาพป่า ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวข้องกับชนิดพันธุ์ จำนวนชนิดพันธุ์ การปกคลุมของเรือนยอด การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง เป็นต้น



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (dbh) ของต้นไม้ที่มีรูปทรงผิดปกติ



**ค. การวิเคราะห์ข้อมูล**

**1) ลักษณะเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ (Quantitative Characteristics)**

**(1) ความถี่ของการพบพืช (Frequency)**

ความถี่ของการพบพืชเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงการกระจายของพืชชนิดใดในสังคมพืชป่าไม้ที่ทำการศึกษา พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่สูงจะพบกระจายของประชากรมากทั่วสังคมพืช พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ต่ำจะพบหรือมีการกระจายของประชากรเป็นบางบริเวณ ความถี่สัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ (Relative Frequency) เป็นค่าสัดส่วนร้อยละของค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อผลรวมของค่าความถี่ทั้งหมดของพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่พบในแปลงสุ่มตัวอย่าง ค่านี้จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ในสังคมพืชที่ทำการศึกษาซึ่งมีดังต่อไปนี้

$$\text{ความถี่ของพืชชนิด ก.} = \frac{\text{จำนวนแปลงย่อยที่พบพืชชนิด ก.} \times 100}{\text{จำนวนแปลงย่อยทั้งหมด}} \quad (3.1)$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ของพืชชนิด ก.} = \frac{\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100 \quad (3.2)$$

**(2) ความหนาแน่นของพืช (Density)**

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงจำนวนประชากรของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ โดยเฉลี่ยในสังคมพืชแห่งนั้นในรูปของจำนวนต้นต่อพื้นที่

$$\begin{aligned} \text{ความหนาแน่น} &= \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด ก.}} \quad (3.3) \\ \text{ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} &= \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100 \quad (3.4) \\ \text{ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} & \end{aligned}$$

**(3) พื้นที่หน้าตัดลำต้น (Basal Area)**

พื้นที่หน้าตัดของลำต้นแสดงถึงความเจริญเติบโตของเนื้อไม้ คำนวณได้จากการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก หรือเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นที่ดิน) (DBH : Diameter at Breast Height หรือ GBH : Girth at Breast Height)

$$\text{พื้นที่หน้าตัด (Basal Area)} = \frac{\pi (\text{DBH})^2}{4} \text{ หรือ } \frac{\pi (\text{GBH})^2}{4\pi} \quad (3.5)$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่หน้าตัดลำต้น} &= \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้ชนิด ก.}} \quad (3.6) \\ \text{ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่หน้าตัดลำต้น} &= \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \quad (3.7) \\ \text{ของพันธุ์ไม้ทุกชนิด} & \end{aligned}$$

**(4) ความเด่นของพืช (Dominance)**

สำหรับพันธุ์ไม้ยืนต้นนั้นมักนิยมหาค่าความเด่นของพันธุ์ไม้โดยใช้พื้นที่หน้าตัดของลำต้นเป็นหลัก

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์ของพืชชนิด ก.} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} \times 100}{\text{พื้นที่หน้าตัดลำต้นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \quad (3.8)$$

**(5) ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Ecological Importance Value Index, IVI)**

เป็นค่าที่แสดงถึง 3 ค่า คือ ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งต่างก็ให้ความหมายไปคนละด้าน ค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิดใดชี้ให้เห็นถึงลักษณะการกระจายตามพื้นที่ว่ากระจายอยู่ทั่วพื้นที่หรือไม่ ค่าความหนาแน่นจะบอกให้เราทราบถึงเฉพาะจำนวนของประชากรว่ามีมากน้อยเพียงใด ส่วนค่าความเด่นนั้นบอกให้เราทราบถึงการปกคลุมพื้นที่ของพันธุ์ไม้ ดังนั้น เมื่อเราต้องการที่จะเห็นภาพโดยรวมเกี่ยวกับอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ในสังคมพืชแห่งนั้นก็สามารถแสดงให้เห็นได้จากค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI) ซึ่งเป็นค่าผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าความเด่นสัมพัทธ์ โดยค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ต่าง ๆ มีค่าผันแปรอยู่ในช่วง 0 - 300 อย่างไรก็ตาม เราสามารถแสดงค่าเป็นดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative IVI) ได้อีกด้วย

$$\begin{aligned} \text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ ก.} &= \text{ความถี่สัมพัทธ์} + \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} + \text{ความเด่นสัมพัทธ์} \\ \text{ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก.} &= \frac{\text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ชนิด ก.}}{\text{ผลรวมของดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \times 100 \quad (3.9) \end{aligned}$$

**(6) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืช (Species Diversity Index)**

ดัชนีที่ใช้บ่งชี้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืช ได้จากการคำนวณหลายสูตร แต่ในที่นี้ใช้ Shannon-Wiener Index ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$H = - \sum_{i=1}^S pi \log_2 pi \quad (3.10)$$

- เมื่อ H คือ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Shannon-Wiener Index, SWI)
- S คือ จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด
- pi คือ สัดส่วนจำนวนต้นของพืชชนิด i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดรวมกัน

### (7) โครงสร้างทางแนวตั้งและการปกคลุมเรือนยอด (ป่าบกและป่าพรุ)

- การวาดภาพโครงสร้างทางแนวตั้งหรือการกระจายของต้นไม้ (Vertical Profile Diagram) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาใช้ในการ ดังนี้

- ในกระดาษกราฟกำหนดให้แกน x และแกน y คือ ความกว้างของแปลงตัวอย่าง 40 เมตร และความสูงของต้นไม้ (เมตร) โดยกำหนดมาตราส่วน 1 : 100

- ทำการ plot จุดที่ตั้งของต้นไม้ในกราฟตามจุดพิกัด (x) ของไม้ใหญ่ที่ได้มาจากการเก็บข้อมูล จากนั้นทำการวาดภาพลำต้นของต้นไม้จากจุดพิกัด (x) ด้วยค่าความสูงของกิ่งสดกิ่งแรกและความสูงแต่ละต้นของต้นไม้และความกว้างเรือนยอดด้วยค่า  $X_1$ ,  $X_2$ , เป็นทรงพุ่มเรือนยอดของต้นไม้ลงในกราฟ ทำการวาดทรงพุ่มของต้นไม้ต้นนั้น ๆ ให้มีรูปทรงที่สวยงามสอดคล้องกับสภาพเรือนยอดของต้นไม้ต้นนั้น ๆ

- การวาดภาพโครงสร้างทางแนวตั้งของต้นไม้ที่อยู่ด้านหน้าและต้นไม้ที่อยู่ด้านหลังแต่ไม่ถูกบังให้เขียนเป็นเส้นทึบ ส่วนต้นไม้ที่อยู่ด้านหลังที่ถูกบังด้วยต้นไม้ที่อยู่ด้านหน้าให้เขียนด้วยเส้นประ (ภาพที่ 3.3 ก)

- การวาดภาพการปกคลุมเรือนยอด นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวาดภาพการปกคลุมเรือนยอด (Crown Cover) ดังนี้

- ในกระดาษกราฟกำหนดให้แกน x และแกน y คือ ความกว้าง 40 เมตร และความยาว 40 เมตร ของแปลงตัวอย่าง โดยกำหนดมาตราส่วน 1 : 100

- ทำการ plot จุดที่ตั้งของต้นไม้ในกราฟตามจุดพิกัด (x, y) ของไม้ใหญ่ที่ได้มาจากการเก็บข้อมูล จากนั้นทำการวาดภาพการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้แต่ละต้นลงในกราฟ โดยลากเส้นรอบจุดพิกัด ด้วยรัศมีตามข้อมูล  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $Y_1$  และ  $Y_2$  ของต้นไม้ต้นนั้น ๆ ให้มีรูปทรงที่สวยงามสอดคล้องกับสภาพเรือนยอดของต้นไม้ต้นนั้น ๆ

- เรือนยอดชั้นบนหรือที่อยู่เหนือกว่าให้เขียนเป็นเส้นทึบ ส่วนเรือนยอดชั้นล่างที่ถูกบังด้วยเรือนยอดชั้นบน ให้เขียนด้วยเส้นประ (ภาพที่ 3.3 ข)

## 2) ลักษณะเชิงคุณภาพของสังคมพืชป่าไม้ (Qualitative Characteristics)

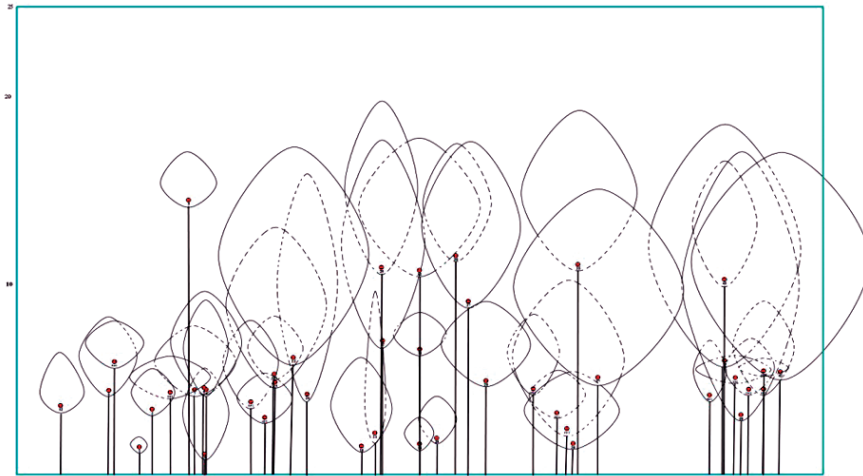
ลักษณะเชิงคุณภาพของสังคมพืชป่าไม้สามารถอธิบายได้ ดังนี้

(1) การจัดทำบัญชีรายชื่อของพรรณไม้ (Species list) ชื่อของพรรณไม้ในสังคมพืชป่าไม้ที่ทำการศึกษาจะแสดงเป็นชื่อสามัญ (Common name) และชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) รวมทั้งชื่อวงศ์ของพันธุ์ไม้ (Family)

(2) การจัดชั้นของเรือนยอดพรรณไม้ (Stratification) วิจัยการขึ้นอยู่ของพรรณไม้ในป่าตามความสูงจากพื้นดิน ได้แก่ ไม้ชั้นเรือนยอดบน ไม้ชั้นเรือนยอดรอง ไม้ชั้นเรือนยอดปานกลาง ไม้ชั้นเรือนยอดที่ถูกข่ม ลูกไม้หรือไม้วัยรุ่น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อยและพืชพื้นล่าง ภาพที่ 3.3 แสดงการกระจายของต้นไม้และการปกคลุมของเรือนยอดของสังคมพืชป่าไม้

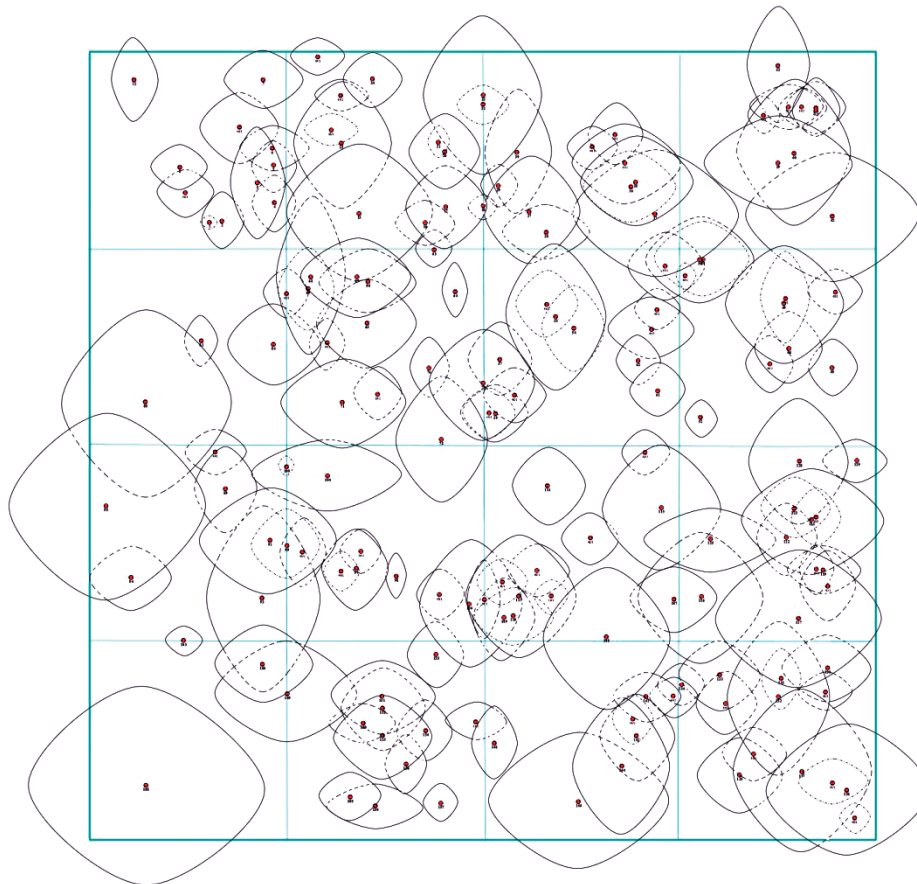


ปมอ. 5 พื้นที่ลุ่มน้ำชลประทาน



(ก)

แปลง ปมอ. 5 พื้นที่ลุ่มน้ำชลประทาน



(ข)

ภาพที่ 3.3 (ก) การกระจายของต้นไม้ (Vertical Profile Diagram) และ (ข) การปกคลุมของเรือนยอด (Crown Cover Chart/Plot Plan) (ที่มา : ศูนย์ศึกษาฯ ห้วยฮ่องไคร้ 2553)

### 3.1.2 ป่าชายเลน

#### ก. การวางแผนสำรวจตัวอย่าง

เนื่องจากพื้นที่ป่าชายเลนโดยทั่วไปมีขนาดกว้างขวางเกินที่จะทำการสำรวจได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีการสุ่มตัวอย่างบางส่วน มาใช้เป็นตัวแทนในการศึกษา สำหรับการสำรวจป่าชายเลนอ่าวคู้งกระเบน ใช้วิธีการสำรวจแบบ Line Plot System ซึ่งมีวิธีในการวางแผนและเก็บข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

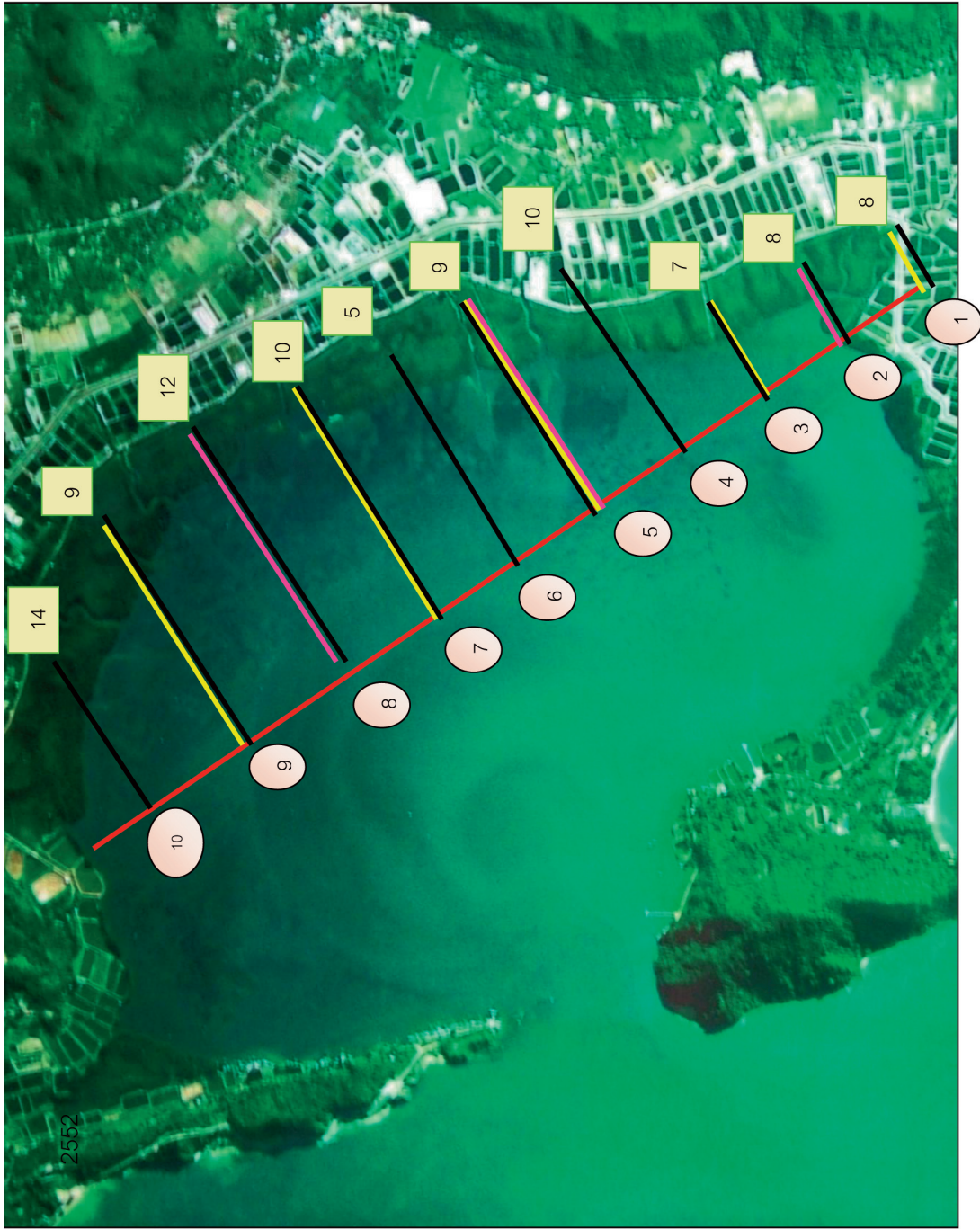
(1) ทำการวางเส้นฐาน (Base Line) ซึ่งเป็นเส้นสมมุติที่พาดผ่านอ่าวคู้งกระเบน จากนั้นทำการวางเส้นแนวสำรวจ (Cruise Line) โดยลากเส้นตรงตั้งฉากกับเส้นฐานไปตามความยาวของพื้นที่ป่า โดยแต่ละเส้นแนวสำรวจห่างกัน 400 เมตร ซึ่งจะได้ทั้งหมด 10 แนว (ภาพที่ 3.4)

(2) วางแปลงขนาด 10 x 10 เมตร ห่างกัน 20 เมตร ไปตลอดแนวเส้นสำรวจ ซึ่งได้ทั้งหมด 92 แปลง โดยในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร ทำการวางแผนย่อย ขนาด 4 x 4 เมตร และ 1 x 1 เมตร ที่มุมใดมุมหนึ่งของแปลง แต่ต้องให้เป็นระบบเดียวกันทั้งหมดทุกแปลง (ภาพที่ 3.5)

(3) ในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร ทำการเก็บข้อมูลไม้ใหญ่ (Tree) ได้แก่ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) ตั้งแต่ 4 เซนติเมตรขึ้นไป (หรือมีขนาดเส้นรอบวงตั้งแต่ 12.57 เซนติเมตร ขึ้นไป) และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร ให้ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตร และวัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้

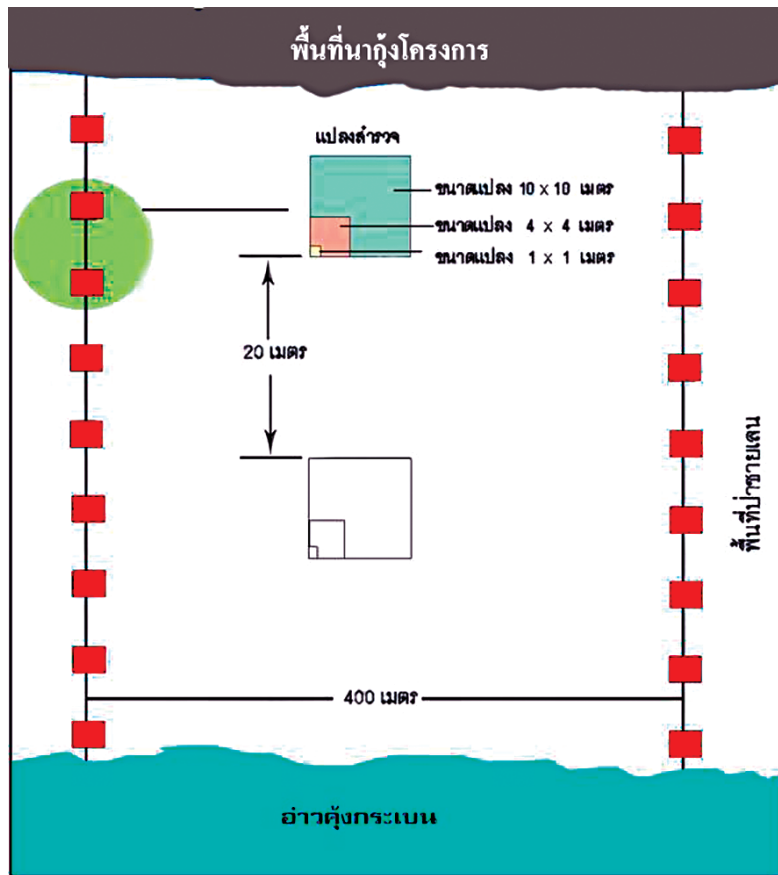
(4) ในแปลงขนาด 4 x 4 เมตร ทำการเก็บข้อมูลไม้หนุ่มหรือลูกไม้ (Sapling) ได้แก่ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) น้อยกว่า 4 เซนติเมตร (หรือมีขนาดเส้นรอบวงไม่เกิน 12.57 เซนติเมตร) และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร ให้ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตร และวัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้

(5) ในแปลงขนาด 1 x 1 เมตร ทำการเก็บข้อมูล กล้าไม้ (Seedling) ได้แก่ ไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.30 เมตร ให้ทำการนับจำนวนต้นของไม้แต่ละชนิด



ภาพที่ 3.4 แผนที่การวางแปลง และการเก็บข้อมูลตัววัดป่าชายเลนอ่าวคูงกระเบน จังหวัดจันทบุรี





ภาพที่ 3.5 ลักษณะการวางแปลงตัวอย่างถาวร

การเก็บข้อมูลทางด้านความโตและความสูงของต้นไม้ในแปลงตัวอย่างขนาดต่าง ๆ มีดังนี้

(1) แปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร บันทึกข้อมูลไม้ใหญ่ (Tree)

- ไม้สกุลโกงกาง บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับเหนือคอราก 20 เซนติเมตร และความสูงทั้งหมด (H)

- ไม้สกุลอื่น ๆ บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) และความสูงทั้งหมด (H)

(2) แปลงตัวอย่างขนาด 4 x 4 เมตร บันทึกข้อมูลไม้หน่อม (Sapling)

- ไม้สกุลโกงกาง บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับเหนือคอราก 20 เซนติเมตร และความสูงทั้งหมด (H)

- ไม้สกุลอื่น ๆ บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) และความสูงทั้งหมด (H)

(3) แปลงตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร นับจำนวนกล้าไม้ และบันทึกวัชพืช (ถ้ามี)

- กล้าไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ และจำนวนพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

## ข. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาโครงสร้างป่า ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการวัดต้นไม้ ซึ่งโดยทั่วไปทำการวัดอยู่ 2 ลักษณะ คือ การวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง อาจวัดได้ทั้งความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน) (Diameter at Breast Height) หรือความโตทางด้านเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน) (Girth at Breast Height) และการวัดความสูง (Height) ซึ่งมีอุปกรณ์และวิธีการวัดดังต่อไปนี้

### (1) การวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

การวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ขึ้นอยู่กับลักษณะของต้นไม้ แต่โดยทั่วไปนิยมวัดเป็นเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเพียงอก (Girth at Breast Height) สำหรับไม้สกุลโกงกาง (*Rhizophora* sp.) หรือไม้ที่มีรากค้ำจุน ให้วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรเหนือคอรากหรือรากที่อยู่บนสุด สำหรับไม้ชนิดอื่นที่ไม่มีรากค้ำจุนให้วัดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก คือ 1.30 เมตร ส่วนในกรณีที่เป็นไม้สองนาง คือลำต้นแยกออกเป็นสองนาง ในระดับที่ต่ำกว่า 1.30 เมตร ให้ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือเส้นรอบวงของทั้งสองนาง (ภาพที่ 3.6)

### วิธีการ

ใช้สายวัดที่มีสเกลเป็นเซนติเมตรหรือนิ้ว ส่วนใหญ่นิยมวัดเป็นเซนติเมตร นำสายวัดที่มีขนาดความยาว 1.50 เมตร โดยจับหัวสายวัดที่จุด 0 แล้วนำสายวัดอ้อมรอบต้นไม้เข้ามาหาจุด 0 ให้สูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร พยายามให้สายวัดตึงและขนานกับพื้น เมื่อจัดได้ระดับแล้ว อ่านค่าที่ตรงกับจุด 0 บันทึกค่าที่ได้



ภาพที่ 3.6 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้สกุลโกงกางและไม้สกุลอื่น ๆ

## (2) การวัดความสูงของต้นไม้

การวัดความสูงของต้นไม้ โดยทั่วไปนิยมวัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ ส่วนการวัดในลักษณะอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา เช่น การวัดความสูงถึงกิ่งสดกิ่งแรก กรณีทำการศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้ง (Stratification) ของป่าชายเลน เป็นต้น การวัดความสูงสามารถใช้ไม้ที่มีขีดบอกกระยะความสูง (Staff Scale) หรือ Measuring Pole (ภาพที่ 3.7) ซึ่งสามารถวัดได้สะดวกและรวดเร็ว

### วิธีการ

นำเครื่องมือวัดความสูง (Measuring Pole) วางตั้งขนานกับต้นไม้ โดยหาช่องว่างที่สามารถมองเห็นเรือนยอดแล้ววัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ โดยให้ปลายไม้สูงอยู่ในระดับเดียวกันกับเรือนยอดที่สูงสุด แล้วอ่านค่าที่ได้ ในกรณีที่ต้นไม้มีความสูงเกินกว่าเครื่องมือวัดความสูง (Measuring Pole) ให้อ่านค่าเพิ่มขึ้นในระดับที่สายตามองเห็น แล้วประมาณค่าที่ได้บันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3.7 เครื่องมือวัดความสูง (Measuring Pole)



### (3) โครงสร้างทางด้านตั้งและการปกคลุมเรือนยอด

การกระจายของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกันไป หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญคือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับแสงสว่าง ซึ่งสัมพันธ์กับการปกคลุมเรือนยอดและการกระจายของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด เนื่องจากพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีความต้องการแสงและความสามารถในการทนร่มแตกต่างกัน การศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งของป่าชายเลน นิยมทำโดยการศึกษาการจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (Profile Diagram) และการปกคลุมเรือนยอด (Crown Cover) ทำให้สามารถทราบถึงการกระจายของพันธุ์ไม้ตามความสูง เปรอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดและแสงสว่างที่ส่องลงสู่พื้นป่าซึ่งสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในป่าชายเลน

การศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งของป่าชายเลน ใช้ข้อมูลไม้ใหญ่จากแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตรของแนวสำรวจ (Transect Line) โดยอาจทำการศึกษาทั้งแนวสำรวจ หรือสุ่มเลือกบางช่วงของแนวสำรวจ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา แต่โดยทั่วไปมักใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร วางติดกันมากกว่า 5 แปลง ที่จะต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลเบื้องต้น โดยกำหนดแกนตามยาวของแนวเป็นแกน X และแกนตามความกว้างของแนวเป็นแกน Y ทำการเก็บข้อมูล ดังนี้

#### วิธีการ

การศึกษาโครงสร้างทางด้านตั้งและการปกคลุมเรือนยอดป่าชายเลนอ่าวคู้กระเบน ได้เลือกแนวสำรวจที่ 2, 5, 8 ซึ่งมีทั้งหมด 29 แปลง โดยมีการเก็บข้อมูลดังนี้

(1) กำหนดแกนตามยาวของแนวเป็นแกน X และแกนตามความกว้างของแนวเป็นแกน Y ทำการเก็บข้อมูล ได้แก่ บันทึกข้อมูลรหัสต้นไม้ ชนิดพันธุ์ไม้ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความสูงของไม้ใหญ่ทุกต้นในแปลง

(2) วัดค่าพิกัด (x, y) ของต้นไม้โดยอ้างอิงจากแกน X และ Y ที่กำหนด โดยทำการตั้งเทปวัดระยะจากเส้นหลัก ตามแนวยาวของแนวสำรวจ โดยระยะ x คือ ระยะตามความยาวของเทปวัดระยะ ส่วนระยะ y คือระยะห่างจากเทปวัดระยะถึงต้นไม้ (ภาพที่ 3.8)

(3) วัดความสูงของต้นไม้

o ไม้สกุลโกงกาง วัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (H) ความสูงรากสดสูงสุดของต้นไม้ที่ยังถึงพื้นดิน (HR) และความสูงกิ่งสดกิ่งแรกของต้นไม้ (HB)

o ไม้สกุลอื่น ๆ วัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (H) และความสูงกิ่งสดกิ่งแรกของต้นไม้ (HB)

(4) วัดขนาดเรือนยอดของต้นไม้ โดยปกตินิยมวัดเป็นระยะทางจากต้นถึงส่วนปลายเรือนยอดทั้ง 4 ทิศของเรือนยอด คือ ทิศตามแกน X (X1, X2) และทิศตามแกน Y (Y1, Y2) (ภาพที่ 3.9)

(5) วาดรูปร่างลักษณะของต้นไม้แต่ละต้น ทั้งทางลักษณะด้านตั้ง และลักษณะเรือนยอด

## ค. การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) การเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้  
เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย คำนวณจากสูตร

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{N} \quad (3.11)$$

เมื่อ  $\bar{D}$  = เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย (เซนติเมตร)

$\sum D$  = ผลรวมเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ทุกต้นในแปลงทดลอง (เซนติเมตร)

$N$  = จำนวนต้นไม้ในแปลงทดลอง (ต้น)

ความสูงเฉลี่ย คำนวณจากสูตร

$$\bar{H} = \frac{\sum H}{N} \quad (3.12)$$

เมื่อ  $\bar{H}$  = ความสูงเฉลี่ย (เมตร)

$\sum H$  = ผลรวมความสูงของไม้ทุกต้นในแปลงทดลอง (เมตร)

$N$  = จำนวนต้นไม้ในแปลงทดลอง (ต้น)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร

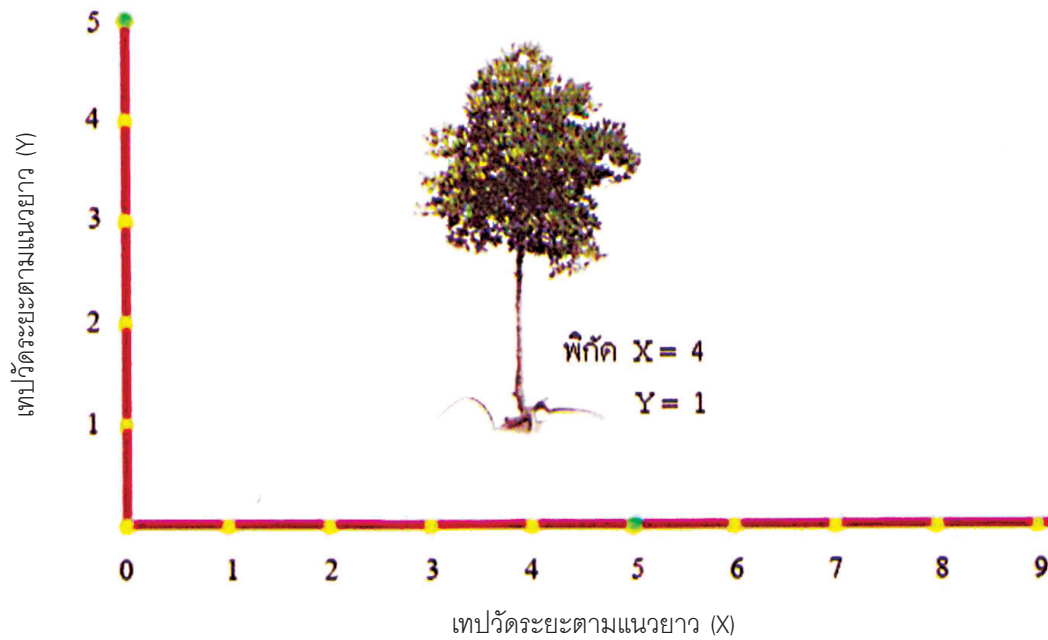
$$STDEV = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (3.13)$$

เมื่อ  $STDEV$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

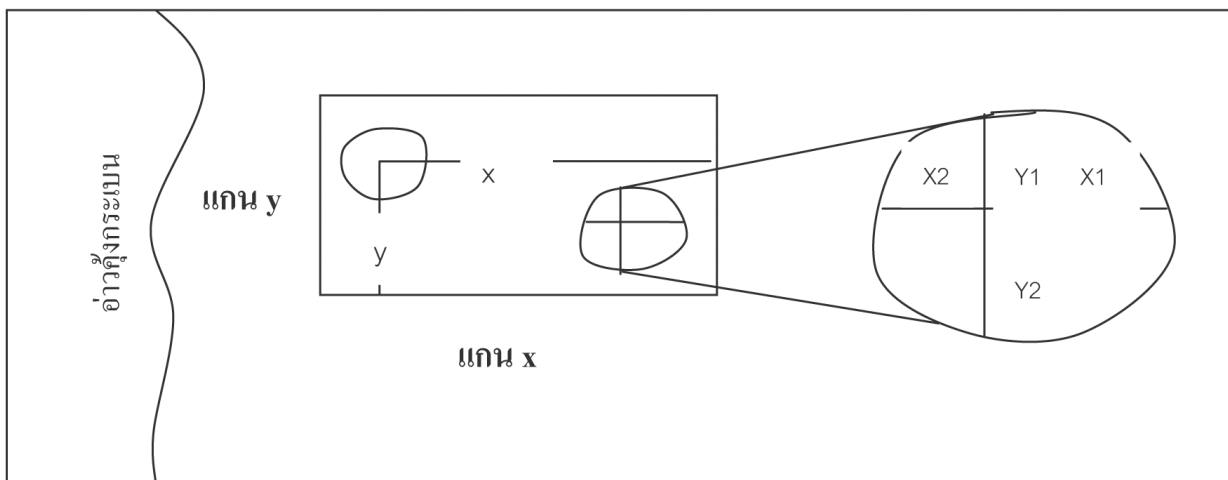
$X$  = ข้อมูล ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ )

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$n$  = จำนวนข้อมูล



ภาพที่ 3.8 การวัดค่าพิกัดของต้นไม้



ภาพที่ 3.9 การวัดความกว้างเรือนยอดของต้นไม้

หมายเหตุ : ข้อมูลโครงสร้างทางด้านตั้ง (Stratification) และการปกคลุมเรือนยอด (crown-cover) เก็บข้อมูล 5 ปี/ครั้ง

## (2) ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI)

วิธีการศึกษาการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ใช้วิธีการของ Walter และ Steiner โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI : Importance Value Index) อย่างไรก็ตาม เราสามารถแสดงค่าเป็นดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative IVI) ได้อีกด้วย เช่นเดียวกับสมการ (3.9) ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิด ก. สำหรับค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) คำนวณได้ ดังนี้



$$IVI = RD + RF + RDo \quad (3.14)$$

เมื่อ RD : Relative density คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ความหนาแน่นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \quad (3.15)$$

$$\text{หรือ } RD = \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นทั้งหมด (NT)} \times 100}{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิดรวมกัน}} \quad (3.16)$$

โดย D : Density คือ ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของชนิดไม้นั้นที่พบในแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \quad (3.17)$$

RF : Relative Frequency คือ ความถี่สัมพัทธ์ (%)

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ความถี่รวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \quad (3.18)$$

$$\text{หรือ } RF = \frac{\text{จำนวนแปลงที่พันธุ์ไม้ชนิดนั้นปรากฏ (NP)} \times 100}{\text{จำนวนแปลงของพันธุ์ไม้ทุกชนิดปรากฏรวมกัน}} \quad (3.19)$$

โดย F : Frequency คือ ความถี่ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้นั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}} \quad (3.20)$$

RDo : Relative Dominance คือ ความเด่นสัมพัทธ์ (%)

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ความเด่นรวมของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}} \quad (3.21)$$

$$\text{หรือ } RDo = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมทั้งหมดของชนิดพันธุ์ไม้นั้น (B.A.)} \times 100}{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมทั้งหมดของไม้ทุกชนิด}} \quad (3.22)$$

โดย Do : Dominance คือ ความเด่นของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด

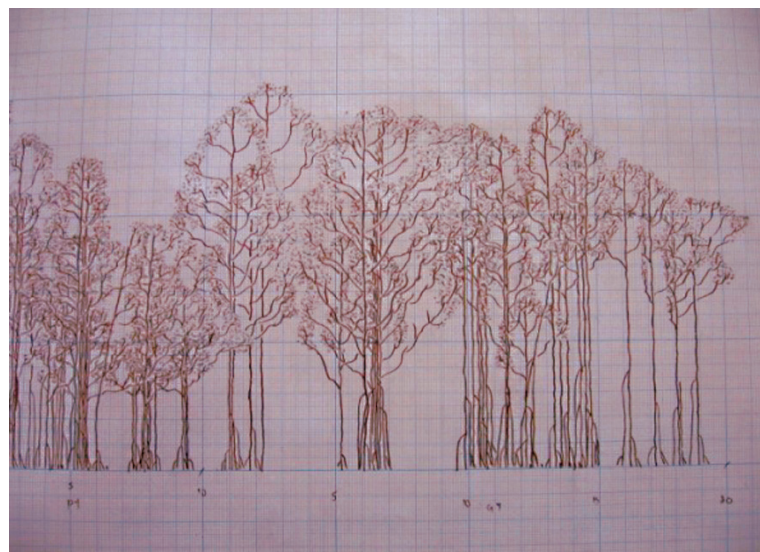
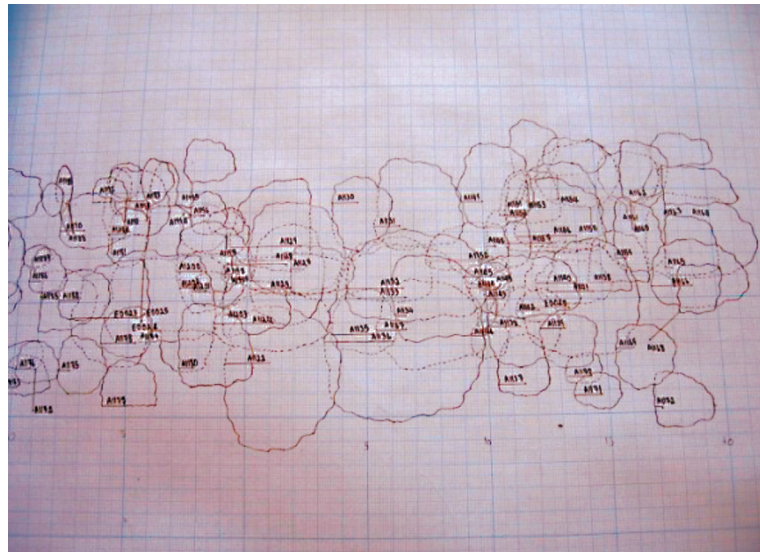
$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมทั้งหมดของชนิดไม้นั้น (BA)}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ}} \quad (3.23)$$

$$BA = \frac{\pi (DBH)^2}{4} \quad \text{หรือ} \quad \frac{(GBH)^2}{4\pi} \quad (3.24)$$

### (3) การปกคลุมเรือนยอดของป่าชายเลน

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาเขียนการปกคลุมเรือนยอด (Crown Cover) โดยมีวิธีการเขียน Crown Cover ดังนี้

- เขียนกราฟโดยกำหนดให้แกน x คือ ระยะทางจากชายฝั่งถึงที่ดอนหรือระยะทางของแต่ละแนวสำรวจ และแกน y คือ ความกว้างแนวสำรวจ 10 เมตร มาตรฐานส่วน 1 : 100
- ทำการ plot จุดที่ตั้งของต้นไม้ในกราฟตามจุดพิกัด (x, y) ของไม้ใหญ่ที่ได้มาจากการเก็บข้อมูล
- ทำการเขียนการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้แต่ละต้นลงในกราฟ โดยลากเส้นไปตามแกน x ตามพิกัด (X1 และ X2) และลากเส้นไปตามแกน y ตามพิกัด (Y1 และ Y2) แล้วทำการโยงเส้นต่อจุดทั้ง 4 จุด เป็นเส้นรอบรูปของเรือนยอด และลากเส้นตรงจากจุดที่ตั้งของลำต้นไปสู่เส้นรอบรูปของเรือนยอด เพื่อแสดงว่าเป็นเรือนยอดของต้นไม้ พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์แสดงชนิดของพันธุ์ไม้นั้นด้วย
- เรือนยอดชั้นบนหรือที่อยู่เหนือกว่าให้เขียนเป็นเส้นทึบ ส่วนเรือนยอดชั้นล่างที่ถูกบังด้วยเรือนยอดชั้นบน ให้เขียนด้วยเส้นประ (ภาพที่ 3.10)



ภาพที่ 3.10 ลักษณะของ Crown Cover และ Profile Diagram ของป่าชายเลน

### 3.2 ปริมาณการร่ว่งหล่น และย่อยสลายของเศษไม้ใบไม้

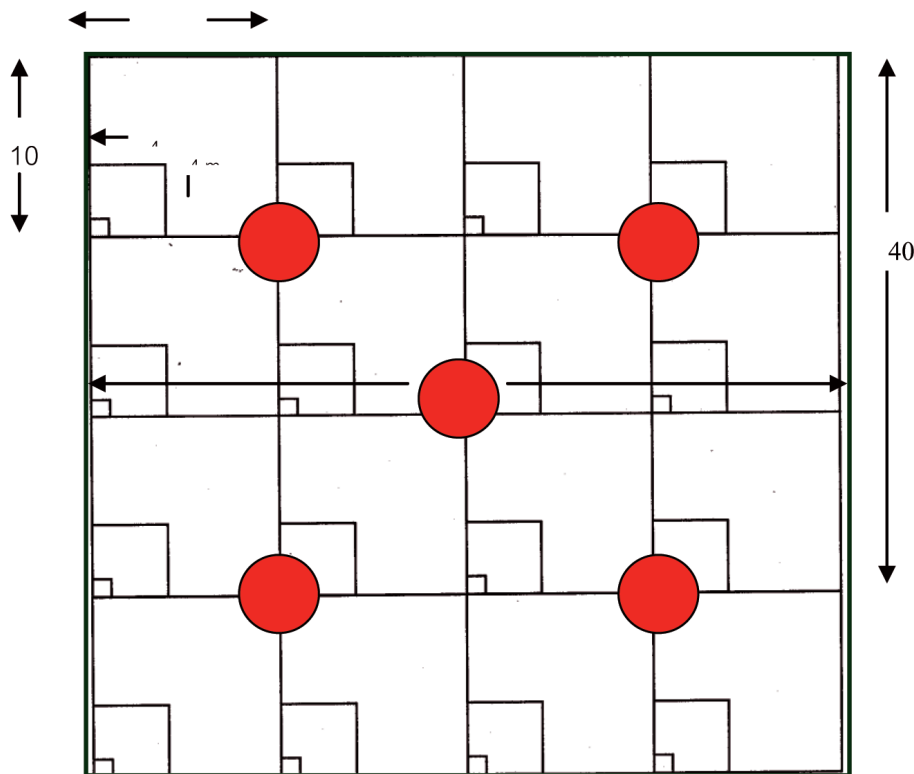
#### 3.2.1 ป่าบก

##### ก. การวางแผนแปลงสุ่มตัวอย่าง

วางกระบะสำหรับเก็บเศษไม้ใบไม้ในแปลงทดลองขนาด 40 x 40 เมตร จำนวน 5 แปลง (ภาพที่ 3.11) แปลงศึกษาแต่ละแปลงวางกระบะขนาด 1 x 1 เมตร เพื่อเก็บเศษไม้ใบไม้แปลงละ 12 อัน และตะแกรง ทำด้วยตาข่ายให้ลอยเหนือพื้นดินขนาด 1 x 1 เมตร แปลงละ 1 อัน (ภาพที่ 3.12) ทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ เดือน นำตัวอย่างไปอบเพื่อหาน้ำหนักแห้งในห้องปฏิบัติการ

##### ข. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) เก็บเศษซากพืชในทุกกระบะออกให้หมดเป็นการเริ่มต้นการเก็บข้อมูล โดยปกติจะดำเนินการในวันสุดท้ายของเดือนเพื่อเริ่มต้นข้อมูลในวันที่ 1 ของเดือนถัดไป
- (2) เมื่อครบรอบ 1 เดือนแรก ทำการเก็บเศษซากพืชในกระบะหมายเลข 1 และตะแกรง ใส่ถุงแยกแต่ละตัวอย่าง ซึ่งนับเป็นปริมาณการร่ว่งหล่นในรอบ 1 เดือนแรกของการศึกษา
- (3) นำเศษซากพืชตัวอย่างที่เก็บได้ในกระบะและตะแกรง มาแยกชนิดและส่วนต่าง ๆ ของเศษซากพืช ได้แก่ กิ่ง ใบ ดอก ฝัก ผล
- (4) นำตัวอย่างเศษซากพืชไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
- (5) ทำการชั่งและบันทึกน้ำหนักแห้งของเศษซากพืชตัวอย่างที่แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของแต่ละชนิดในแต่ละกระบะและตะแกรง จะได้เป็นน้ำหนักแห้งของเศษซากพืชที่ร่ว่งหล่นในรอบ 1 เดือนแรก

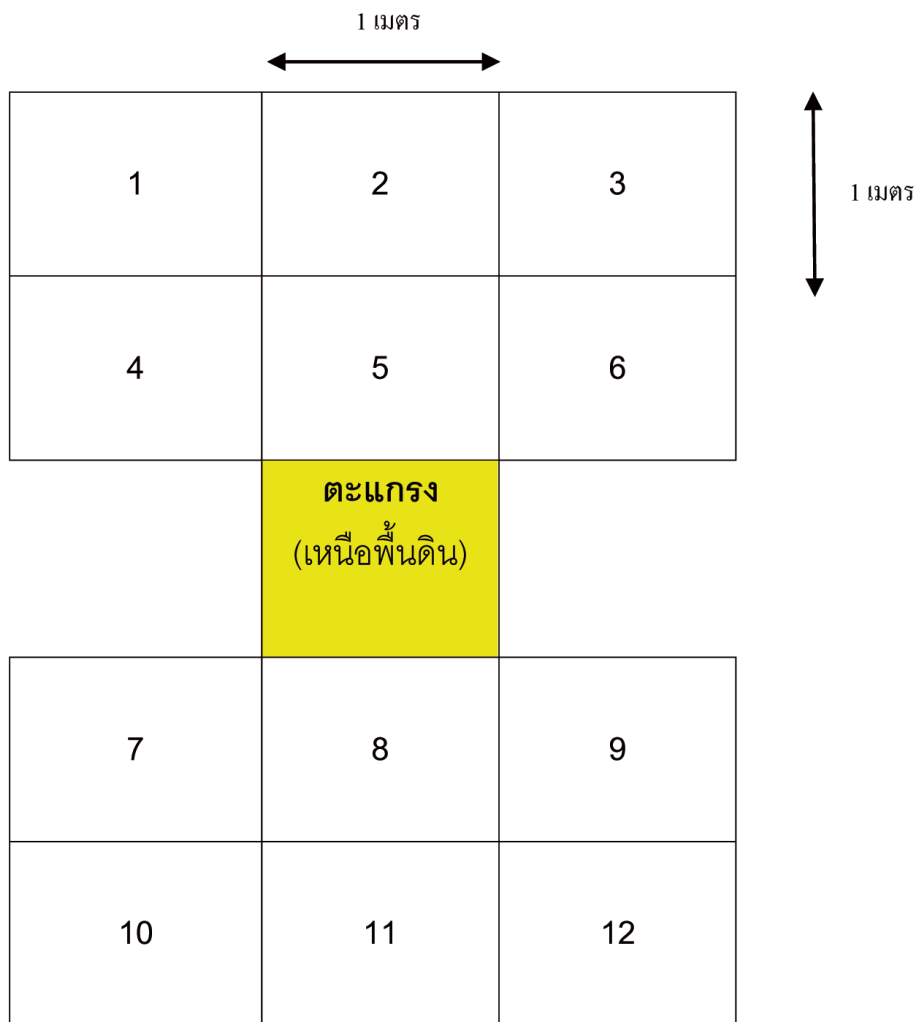


ภาพที่ 3.11 การวางแผนตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้

หมายเหตุ : วงกลมหมายถึงจุดวางแปลงศึกษาการร่ว่งหล่นของเศษไม้ใบไม้

(6) เมื่อครบรอบเดือนที่ 2 ถัดไป ทำการเก็บเศษซากพืชในกระบะหมายเลข 2 ใส่ถุงซึ่งเป็นปริมาณการร่วงหล่นในรอบ 2 เดือน (เดือนที่ 1 + 2) ของการศึกษาและเก็บเศษซากพืชในตะแกรงใส่ถุงซึ่งเป็นปริมาณการร่วงหล่นในเดือนที่ 2 แล้วดำเนินการตามข้อที่ (2) ถึง (5)

(7) เมื่อครบรอบเดือนที่ 3 ถัดไป ทำการเก็บเศษซากพืชในกระบะหมายเลข 3 ใส่ถุงซึ่งเป็นปริมาณการร่วงหล่นในรอบ 3 เดือน (เดือนที่ 1 + 2 + 3) ของการศึกษาและเก็บเศษซากพืชในตะแกรงใส่ถุงซึ่งเป็นปริมาณการร่วงหล่นในเดือนที่ 3 แล้วดำเนินการตามข้อที่ (2) ถึง (5)



ภาพที่ 3.12 แปลงศึกษาการร่วงหล่นของเศษไม้ใบไม้ป่าบก

(8) ดำเนินการตามข้อที่ (2) ถึง (5) ไปจนครบ 12 เดือน

(9) สุ่มตัวอย่างและชั่งน้ำหนักแห้งของเศษซากพืชตัวอย่างที่แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของแต่ละชนิด ประมาณตัวอย่างละ 100 กรัม ใส่ถุงกระดาษ พร้อมบันทึกรายละเอียดของรหัสแปลง ชนิดพันธุ์ไม้ และส่วนของเศษซากพืชตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร สำหรับศูนย์ศึกษาที่มีความพร้อม และประสงค์จะศึกษาเชิงลึกเพิ่มขึ้นต่อไป



### 3.2.2 ป่าชายเลน

#### ก. การวางแปลงส้มตัวอย่าง

การศึกษาปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชป่าชายเลน อ่าวคู้งกระเบน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่จะคืนสู่ดิน รวมไปถึงการศึกษาปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชด้วย โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

- (1) เลือกแนวสำรวจที่ 1, 3, 5, 7, 9 เป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูล ทั้งหมด 43 แปลงตัวอย่าง
- (2) วางตะแกรงขนาด 1 x 1 เมตร ในแปลงตัวอย่างของแต่ละแนวสำรวจ สำหรับรองรับซากพืชที่ร่วงหล่น โดยวางตะแกรงให้อยู่สูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุด (ภาพที่ 3.13)
- (3) เก็บตัวอย่างซากพืชจากตะแกรงที่วางรองรับซากพืชไว้ทุกเดือนจนครบระยะเวลาที่ทำการศึกษา

#### ข. การเก็บข้อมูล

- (1) เก็บซากพืชตัวอย่างในแต่ละตะแกรง ใส่ถุงแยกแต่ละแปลง พร้อมบอกรหัสแปลงตัวอย่าง
- (2) นำซากพืชตัวอย่างที่เก็บได้ในแต่ละตะแกรง มาแยกออกตามชนิดพันธุ์ ได้แก่ ไม้สกุลโกงกาง โปรง ฝาด ลำมะง่า ตะนูน ประสัก ซ้ำเลือด และอื่น ๆ และแยกส่วนต่าง ๆ ของซากพืชตัวอย่างชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ลำต้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตรงกลางท่อน ตั้งแต่ 3 เซนติเมตรขึ้นไป
- กิ่ง - กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตรงกลางท่อน ตั้งแต่ 3 เซนติเมตรขึ้นไป
  - กิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตรงกลางท่อน น้อยกว่า 3 เซนติเมตร
- ใบ
- อื่น ๆ ได้แก่ ดอก ฝัก ผล หูใบ



ภาพที่ 3.13 การวางตะแกรงในการศึกษาการร่วงหล่นของซากพืชป่าชายเลน

(3) ทำการชั่ง และบันทึกน้ำหนักสดของซากพืชตัวอย่างที่แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของแต่ละชนิดในแต่ละตะแกรง (ภาพที่ 3.14)

(4) ทำการสุ่มตัวอย่าง และชั่งน้ำหนักสดของซากพืชตัวอย่างที่แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของแต่ละชนิด ประมาณตัวอย่างละ 100 กรัม ใส่ถุงกระดาษ จำนวน 4 - 5 ถุง พร้อมบันทึกรายละเอียดของ รหัสแปลง ชนิดพันธุ์ไม้ และส่วนของซากพืชตัวอย่าง

(5) นำตัวอย่างซากพืชไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 80 - 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

(6) ทำการชั่งและบันทึกน้ำหนักแห้งของซากพืชตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

หลังจากนำชิ้นส่วนของต้นไม้ไปอบจนแห้งและชั่งน้ำหนักแล้ว นำข้อมูลน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมาคำนวณตามสูตร ดังนี้

$$\% \text{ m.c.} = \frac{(F_{wt} - D_{wt}) \times 100}{D_{wt}} \quad (3.24)$$

$$D_{wt} = \frac{100 \times F_{wt}}{\% \text{ m.c.} + 100} \quad (3.25)$$

เมื่อ  $D_{wt}$  = น้ำหนักแห้ง (Dry weight) หรือมวลชีวภาพ (กรัม)

$F_{wt}$  = น้ำหนักสด (Fresh weight) (กรัม)

% m.c. = เปอร์เซ็นต์ความชื้น (moisture content) (%)

$$\text{ปริมาณการร่วงหล่นต่อพื้นที่} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งรวมของแต่ละชนิดในแต่ละแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่ตะแกรงทั้งหมดที่ทำการศึกษา}} \quad (3.26)$$



ภาพที่ 3.14 การแยกส่วนต่าง ๆ ของซากพืชและชั่งน้ำหนักสด



### ค. การวิเคราะห์ข้อมูล

เศษไม้ใบไม้ในป่าชายเลนที่ได้จากการร่วงหล่นของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนนั้น มีประโยชน์อย่างมากต่อระบบนิเวศป่าชายเลน และยังเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนที่เกิดจากการย่อยสลายและทับถมกันของเศษไม้ใบไม้และยังมีปริมาณธาตุอาหารจำนวนมาก เพื่อให้ทราบถึงปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากการร่วงหล่นของเศษไม้ใบไม้ จึงได้ทำการศึกษาโดยทำการเก็บข้อมูลปีละ 1 ครั้ง มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

(1) เก็บตัวอย่างใบไม้ที่ได้จากการร่วงหล่นในป่าชายเลน โดยแยกออกตามชนิดพันธุ์ ได้แก่ ใบโกงกาง ใบผาด ใบประสัก ใบตะบูน ใบโปรง ใบส้มมะง่า ใบและส่วนอื่นของโกงกาง (ดอก ฝัก ผล หูใบ) บริเวณแปลงตัวอย่างนำมาเช็ดทำความสะอาด (ภาพที่ 3.15)

(2) นำตัวอย่างใบไม้ที่เก็บได้แต่ละชนิดพันธุ์ บรรจุใส่ถุง ชั่งน้ำหนักชนิดละ 500 กรัม (ถ้าใบไม้เปียกชื้นต้องผึ่งลมให้แห้ง)

(3) บรรจุตัวอย่างใบไม้ลงในกล่องโฟมที่รองด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิของใบไม้

(4) ส่งตัวอย่างให้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรในพื้นที่เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป



ภาพที่ 3.15 การเก็บตัวอย่างใบไม้ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร

### 3.2.3 ป่าพรุ

#### ก. การวางแผนสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูล

(1) เลือกพื้นที่ป่าพรุที่เป็นป่าธรรมชาติดั้งเดิม ที่ยังคงมีสภาพสมบูรณ์ ขนาด 100 x 100 เมตร (1 เฮกตาร์) จำนวน 1 แปลง

(2) ทำกระบะขนาด 1 x 1 เมตร จำนวน 16 กระบะ โดยใช้ท่อ PVC ขนาด 6 นิ้ว ทำเสาและขอบกระบะ แล้วกรุพื้นกระบะด้วยตาข่ายไนลอนชนิดตาถี่สีน้ำเงิน เป็นวัสดุรองรับซากพืช โดยวางให้แต่ละกระบะห่างกัน 20 เมตร วางกระบะสูงจากพื้นดิน 1 เมตร

(3) เก็บและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ ต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มวางกระบะจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

- (4) ทำการเก็บซากพืชที่ร่วงหล่นเองตามธรรมชาติทุกรอบ 1 เดือน (ภาพ 3.11 และ 3.12)
- (5) ให้นำซากพืชที่เก็บได้ตามข้อ 4 มาแยกเป็นซากพืชส่วนใบ กิ่ง ดอก ผล เปลือกและอื่น ๆ แล้วนำมาบรรจุใส่ถุงกระดาษ
- (6) นำซากพืชแต่ละส่วนตามข้อ (5) ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วใช้ตาชั่งไฟฟ้าชั่งหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน
- (7) นำซากพืชที่เป็นส่วนเดียวกันของแต่ละเดือนในปีเดียวกัน ในปี 2540 - 2542 มารวมคลุกเคล้ากันแล้วสุ่มเอาตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร
- (8) นำซากพืชของแต่ละส่วนที่เก็บในปีใดปีหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากการแยกไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารตามข้อ 7 มาผสมให้เข้ากันอย่างดี จากนั้นสุ่มเลือกส่วนใบ กิ่ง ดอกผล และอื่น ๆ มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งชนิดละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 80 30 และ 10 กรัม ตามลำดับ นำไปใส่ในถุงตาข่ายผ้าไนลอนเนื้อละเอียด จำนวนรวมส่วนละ 54 ถุง แล้วเย็บปิดปากถุงให้สนิท จากนั้นนำไปวางในพื้นที่ป่าพรุธรรมชาติ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีน้ำท่วมขัง จำนวนส่วนละ 25 ถุง และวางไว้บนผิวดินที่ไม่มีน้ำท่วมขัง จำนวนส่วนละ 25 ถุง ซากพืชอีก 4 ถุง ที่เหลือเก็บไว้วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ณ จุดเริ่มต้น
- (9) เก็บซากพืชที่วางไว้ในข้อ 8 จำนวนจุดละ ส่วนละ 2 ถุง รวมส่วนละ ครั้งละ 4 ถุง ทุกช่วงอายุ 6 เดือน แล้วนำมาล้างน้ำสะอาดให้เศษดินออก จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง
- (10) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และเขียนรายงาน

### 3.3 ความอุดมสมบูรณ์ของดินป่าไม้

#### 3.3.1 การเก็บตัวอย่างดิน

- (1) สำหรับการทำให้พื้นที่หน้าตัดดิน (Soil Profile) ป่าบก คัดเลือกพื้นที่ตัวแทนแล้วทำการขุดหลุมหน้าตัดดินกว้าง 1.5 เมตร ยาว 2.0 เมตร และลึก 2.0 เมตร แต่งหน้าตัดดินพร้อมกับทำคำอธิบายหน้าตัดดินและบันทึกข้อมูลทั่วไปในบริเวณที่ทำการศึกษา (เอิบ 2547) จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดินซึ่งประกอบด้วย
- การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (Disturbed Soil Samples) โดยจะเก็บทุกชั้นดินตามชั้นกำเนิดดิน (Genetic Horizon) ที่ได้แบ่งไว้ตลอดทั้งชั้นหน้าตัดดินประมาณ 2 - 3 กิโลกรัม ในหลุมดินที่ทำการขุด เพื่อนำไปวิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดิน ปริมาณกรวด และสมบัติทางเคมีของดิน
  - การเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (Undisturbed soil Samples) สำหรับการศึกษสมบัติทางกายภาพของดินบางประการจะใช้กระบอกลูกเก็บตัวอย่างดิน (Soil Core) พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินโดยใช้กล่องคูเบียนา (Kubiena Box)
- (2) สำหรับการเก็บข้อมูลตัวอย่างดินในแปลงตัวอย่างการจัดทำตัวชี้วัดนี้ ทั้งป่าบก ป่าชายเลน และป่าพรุให้ใช้วิธีตามมาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งจะเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูลดิน

#### 3.3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติดิน

- (1) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ (Physical Analysis)
- การกระจายขนาดของอนุภาคดิน (Soil Particle Size Distribution) โดยวิธีแยกด้วยตะแกรง (Sieving Method) ในขนาดอนุภาคทราย และ Pipette Method ในขนาดอนุภาคทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว ผลที่ได้นำมาแจกแจงประเภทของเนื้อดิน (Soil Textural Class) โดยการเปรียบเทียบกับชั้นเนื้อดินตามเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA Textural Class)



- ปริมาณกรวด (Gravel Content) โดยวิธีแยกด้วยตะแกรง
- ความหนาแน่นรวม (Bulk Density) โดยใช้ Core Method
- ความหนาแน่นอนุภาค (Particle Density) โดยใช้ Pycnometer Method
- ความพรุนทั้งหมด (Total Porosity) โดยคำนวณจากค่าความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นอนุภาค

- ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Moisture Capacity) โดยคำนวณจากผลต่างของค่าความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC) และจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP)

(2) การวิเคราะห์หีสสมบัติทางเคมี (Chemical Analysis)

- ปฏิกริยาดิน (Soil Reaction, pH) โดยใช้เครื่องมือวัด (pH Meter) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำและดินต่อสารละลาย 1 N KCl เท่ากับ 1 : 1

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter Content) โดยวิธี Walkey and Black Titration

- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) โดยวิธี Bray II แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium) โดยใช้สารละลาย 1N NH<sub>4</sub>OAc, pH 7 เป็นตัวสกัด แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

- ปริมาณต่างรวมที่สกัดได้ (Extractable Bases) ซึ่งประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม โดยใช้สารละลาย 1 N NH<sub>4</sub>OAc, pH 7 เป็นตัวสกัด แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

- ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (Extractable Acidity) โดยวิธี Barium Chloride Triethanolamine, pH 8.2

- ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก (Cation Exchange Capacity) โดยใช้การชะล้างไอออนบวกด้วยสารละลาย 1 N NH<sub>4</sub>OAc, pH 7 และแทนที่ไอออนบวกของแอมโมเนียมไอออน ด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ในสภาพที่เป็นกรด กลั่นหาแอมโมเนียมไอออน แล้วคำนวณหาความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน

- ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (Base Saturation Percentage, %BS) โดยคำนวณจากค่าของปริมาณต่างรวมที่สกัดได้ทั้งหมดและค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก

(3) การศึกษาแร่วิทยาของดิน (Soil Mineralogy)

เตรียมตัวอย่างดินขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (Clay Minerals) โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray Diffraction Analysis) โดยเทียบกับชนิดของแร่มาตรฐาน (Standard Minerals) และประเมินหาปริมาณของแร่ชนิดต่าง ๆ โดยวิธี Relative Peak Height และ Relative Peak Area

(4) การศึกษาจุลสัณฐานวิทยาของดิน (Soil Micromorphology)

การศึกษาจุลสัณฐานวิทยาของดินจะทำการศึกษาโดยวิธีการทำแผ่นตัดบาง (Thin Section)

### 3.4 ผลผลิตรองจากป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้นับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ก่อประโยชน์อย่างมากมาต่อการดำรงชีวิต เป็นแหล่งที่มาของปัจจัยสี่ที่ชุมชนได้อาศัยประโยชน์สืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ย่อมนำมาซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยเหล่านี้ ตัวชี้วัดถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าไม้ประการหนึ่งจึง

หมายถึงปัจจัยผลผลิตดังกล่าวที่เป็นผลผลิตรองจากป่าไม้อันได้แก่ พืชอาหารป่า แมลง ไข่ของแมลง ซึ่งสามารถนำมาบริโภคได้โดยตรง พืชสมุนไพรถูกนำมาใช้ประโยชน์ในทางบำบัดรักษาโรคภัยไข้เจ็บ ทั้งนี้ การใช้ประโยชน์จากผลผลิตรองจากป่าไม้จะบ่งบอกถึงสภาพการดำรงชีพของแต่ละชุมชนและอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นตัวขับเคลื่อนวิถีชีวิตของชุมชนเหล่านั้น การศึกษาถึงปริมาณผลผลิตรองจากป่าไม้จึงใช้เป็นตัวชี้วัดถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

### 3.4.1 การเก็บข้อมูล

ขอบเขตของการศึกษา ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลชนิดและปริมาณที่พบจากแปลงตัวอย่าง สำหรับการเก็บข้อมูลนอกแปลงจะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ โดยมีเป้าหมายให้ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณที่พบและชุมชนนำไปใช้ประโยชน์

### 3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ชนิด ปริมาณและการกระจายของผลผลิตรองจากป่าไม้ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความเป็นอยู่ของชุมชนรอบพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่ได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ใกล้เคียงในพื้นที่ที่ตนเองอาศัยอยู่อันเป็นความสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าคนอยู่กับป่าอย่างเกื้อกูลกันและยั่งยืน

## 3.5 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่า

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริเป็นดัชนีชี้วัดผลจากการพัฒนาป่าไม้โดยการใช้รูปแบบต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่ในช่วงที่สังคมพืชป่าไม้อยู่ในสถานะเสื่อมโทรมจนถึงสถานภาพในปัจจุบัน การฟื้นฟูสภาพทางนิเวศวิทยา ซึ่งเกิดจากการทดแทนของสังคมพืชและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ เช่น ดิน น้ำ อุณหภูมิในป่า สภาพแสง เป็นต้น ทำให้มีความหลากหลายของพืชพรรณไม้ สัตว์ป่าและสัตว์ในดินมากขึ้น รวมทั้งเกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชป่าไม้ทำให้สภาพของป่าไม้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนใกล้เคียงหรือกลับกลายเป็นป่าที่สมบูรณ์ตามธรรมชาติต่อไป การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่า และการเปลี่ยนแปลงของสังคมสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำ หน้าที่ในระบบนิเวศลุ่มน้ำ เพื่อเปรียบเทียบกับป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เป็นการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ จำนวนสกุลและจำนวนวงศ์ของสัตว์ป่าในกลุ่มต่าง ๆ เช่น กลุ่มเลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน นกป่า สัตว์สะเทินบกสะเทินน้ำ

### 3.5.1 วิธีการสำรวจ

ดำเนินการสำรวจ หรือสอบถามข้อมูลชนิดและปริมาณของสัตว์ป่าแต่ละชนิดในพื้นที่ จากการพบเห็นตัว ร่องรอย หรือการดักจับในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทำการเก็บบันทึกข้อมูลให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่

### 3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณของสัตว์ป่า ได้แก่ ชนิด จำนวนและการกระจายของสัตว์ป่าในพื้นที่

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความหลากหลายสัมพันธ์ ความถี่สัมพันธ์และความหนาแน่นสัมพันธ์

### 3.6 ไฟป่า

ไฟป่าเป็นภัยที่ร้ายแรงทำความสูญเสียแก่พื้นที่ป่าไม้ พืชไร่ และการเกษตร ตลอดจนการดำรงชีวิตของมวลมนุษย์มีสาเหตุมาจากความประมาทของมนุษย์ จะเกิดมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เพราะเป็นช่วงฤดูแล้ง อากาศร้อนอบอ้าว อุณหภูมิของอากาศสูง ต้นไม้ ใบหญ้าแห้ง โดยทั่วไป ความร้อนและแห้งแล้ง ทำให้เกิดการลุกไหม้ง่าย ไฟป่านอกจากทำให้ต้นไม้ได้รับอันตรายหรือถูกทำลายแล้วโดยตรง ยังมีผลกระทบต่อทางอ้อม เช่น ทำให้เกิดโรค และแมลงบางชนิดมีความรุนแรงยิ่งขึ้น สังคมพืชเปลี่ยนแปลง พืชบางชนิดจะหายไปมีชนิดอื่นมาทดแทน เช่น บริเวณที่เกิดไฟไหม้ซ้ำ ๆ หลายครั้ง หญ้าคาขึ้นหนาแน่น โครงสร้างของป่าเปลี่ยนแปลง มีการอพยพของสัตว์ป่า รวมทั้งทำลายแหล่งอาหารที่อยู่อาศัย ที่หลบภัยและแหล่งน้ำ คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา เช่น ดินมีอุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นลดลง อินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ในดินเปลี่ยนแปลงความสามารถในการดูดซึมน้ำของดินลดลง แหล่งน้ำถูกทำลาย คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงเนื่องจากถ้ำถ่าน ภูมิอากาศท้องถิ่นเปลี่ยนแปลง การหมุนเวียนของอากาศ ความชื้นในอากาศ เป็นต้น รวมทั้งองค์ประกอบของอากาศเปลี่ยนไป เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน เขม่าและควันไฟเพิ่มขึ้น (กิตติพงษ์ และคณะ 2550)

#### 3.6.1 การเก็บข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ความถี่หรือจำนวนครั้งของการเกิดไฟป่าในรอบ 1 เดือน และขนาดของพื้นที่ที่ถูกไฟป่าเผาผลาญ โดยใช้วิธีศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเป็นขอบเขตของการศึกษา

#### 3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากข้อมูลความถี่หรือจำนวนครั้งของการเกิดไฟป่าและขนาดของพื้นที่ที่ถูกไฟป่าเผาผลาญควบคู่กันไปซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณจะมีความเชื่อมโยงกับปริมาณความชื้นในระบบนิเวศป่าไม้ที่ได้รับการพัฒนาด้วยรูปแบบต่าง ๆ ในขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพจะบ่งบอกถึงความร่วมมือจากชุมชนในการป้องกันไฟป่าซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่ชุมชนเกิดความเข้าใจในองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากไฟป่าต่อการพัฒนาระบบนิเวศป่าไม้

### 3.7 สภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลอากาศใช้เป็นดัชนีชี้วัดการพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ซึ่งระบบสิ่งแวดล้อมป่าไม้ประกอบด้วย 1) องค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ รูปร่างของพื้นที่ ภูมิประเทศ ลักษณะดินและหิน 2) องค์ประกอบทางชีวภาพ ได้แก่ พืชพรรณที่ปกคลุม สัตว์ จุลินทรีย์ 3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน และ 4) คุณภาพชีวิต สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศ อาทิ อุณหภูมิ ความชื้น การระเหยของน้ำ กล่าวคือ การคายน้ำของพืชขึ้นกับปริมาณความชื้นในอากาศและจะส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ การคายระเหยของน้ำจะถูกควบคุมโดยพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดิน สถานีตรวจอากาศจะมีผังการติดตั้งเครื่องมือ ดังแสดงในภาพที่ 3.16 ประกอบด้วยเครื่องวัดปริมาณฝน ถาดวัดการระเหย เครื่องวัดรังสีจากดวงอาทิตย์ เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ และเครื่องวัดความชื้นของอากาศ เป็นต้น สถานีตรวจอากาศควรตั้งอยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง ห่างจากแหล่งขึ้นแฉะและฝุ่นละออง เป็นบริเวณที่ราบและรับแสงอาทิตย์ได้อย่างเต็มที่ ปัจจุบันได้มีการนำชุดเครื่องมือที่ทันสมัยสำหรับตรวจอากาศแบบอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องวัดและเก็บบันทึกข้อมูล (Data Logger) และหัววัด (Sensor) ชนิดต่าง ๆ ที่สามารถวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วและทิศทางลม ปริมาณแสงอาทิตย์ ความดันของบรรยากาศ รวมทั้งอุณหภูมิดิน สามารถตรวจวัดและ



บันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติ และเก็บไว้ในเครื่องบันทึกข้อมูลที่มีหน่วยความจำสูง และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ถ่ายข้อมูล โดยมีโปรแกรมในการประมวลผลข้อมูล เหมาะสำหรับการติดตั้งในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลเส้นทางคมนาคมหลัก ในอนาคตแต่ละศูนย์ควรได้รับการสนับสนุนให้มีสถานีตรวจวัดอากาศ อย่างน้อย 1 แห่ง



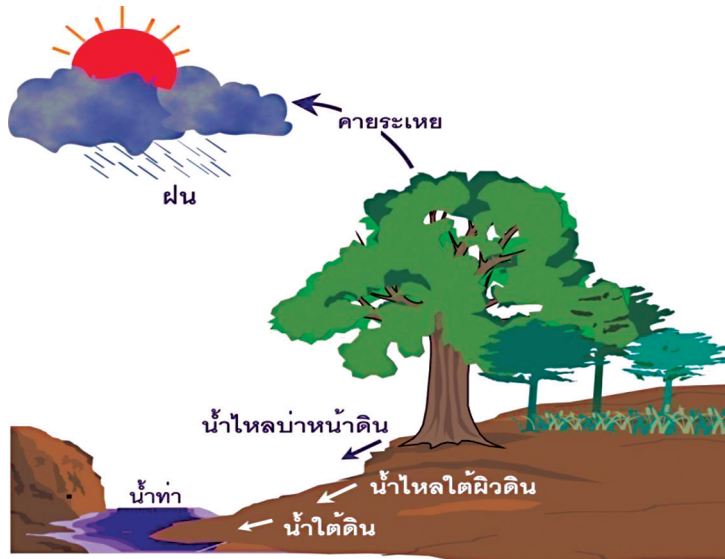
ภาพที่ 3.16 สถานีตรวจวัดอากาศและอุปกรณ์ จากบนซ้ายไปขวา ได้แก่ เครื่องวัดน้ำฝน 1) แบบบันทึก และ 2) แบบตรวจวัด 3) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 4) สถานีวัดอากาศ 5 x 5 เมตร 5) แผ่นโซลาร์เซลล์ 6) ตู้ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิอากาศ 7) ถาดวัดการระเหยของน้ำ

### 3.8 ปริมาณน้ำไหลในลำธาร (Stream Discharge หรือ Streamflow)

วัฏจักรของน้ำ (ภาพที่ 3.17) เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับปัจจัยองค์ประกอบในระบบนิเวศป่าไม้โดยตรงและบ่งบอกถึงศักยภาพของระบบนิเวศป่าไม้ในการควบคุมกระบวนการทางอุทกวิทยารวมทั้งสมดุลน้ำในระบบ ในวัฏจักรดังกล่าวนี้ น้ำไหลในลำธารหรือน้ำท่า (Streamflow) เป็นน้ำที่ได้มาจากน้ำฝนที่ตกลงสู่ลำธารรวมกับน้ำไหลบ่าหน้าดินที่ไหลลงสู่ลำธาร รวมกับส่วนที่ระบายมาจากใต้ดินและไม่ได้สูญเสียบนการคายระเหย น้ำไหลบ่าหน้าดินอาจมาจากพื้นที่ผิวที่น้ำซึมลงไปไม่ได้ เช่น ถนนหรือบริเวณพื้นที่ที่อัตราการตกของฝนมากกว่าอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน การระบายน้ำในดินเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดที่เน้นถึงบทบาทของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าไม้ที่ฟื้นฟูขึ้นมาน้อยเพียงใด การศึกษาเปลี่ยนแปลงของน้ำในลำธารเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญยิ่งสำหรับนักจัดการลุ่มน้ำที่จะช่วยในการจัดการพื้นที่หรือการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การ



ประเมินศักยภาพการให้น้ำของพื้นที่ การวางแผนป้องกันอุทกภัยและการออกแบบเพื่อการกักเก็บน้ำ การศึกษาปริมาณน้ำไหลในลำธารหรือน้ำท่าจะใช้พื้นที่ลุ่มน้ำ (Watershed) เป็นพื้นที่ศึกษา การตรวจวัดน้ำท่าโดยการวัดความลึกจากระดับท้องลำธารที่กำหนดไว้คงที่ ระดับน้ำนี้โดยปกติจะใช้ระดับความสูงจากน้ำทะเลเฉลี่ยปานกลาง



ภาพที่ 3.17 วัฏจักรของน้ำ (Water Cycle)

### 3.8.1 การคัดเลือกพื้นที่

หลักการคัดเลือกพื้นที่เพื่อการตรวจวัดน้ำ มีดังนี้

(1) จุดวัดน้ำควรเป็นจุดที่แนวลำธารค่อนข้างเป็นเส้นตรง โดยมีระยะไปทางด้านต้นน้ำประมาณ 5 เท่าของความกว้าง และระยะทางด้านปลายน้ำเท่ากับ 2 เท่าของความกว้าง โดยมีกระแสน้ำที่มีความเร็วสม่ำเสมอ

- (2) ท้องลำธารต้องราบและไม่มีพืชน้ำหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ขวางกั้น
- (3) ไกลจากบริเวณที่มีลำน้ำหลายสายมาบรรจบกัน
- (4) เป็นบริเวณที่น้ำไม่ท่วมในฤดูน้ำหลาก
- (5) ควรเป็นจุดที่มีการกัดเซาะหรือตกตะกอนน้อยที่สุด

### 3.8.2 การวัดระดับน้ำในลำธาร

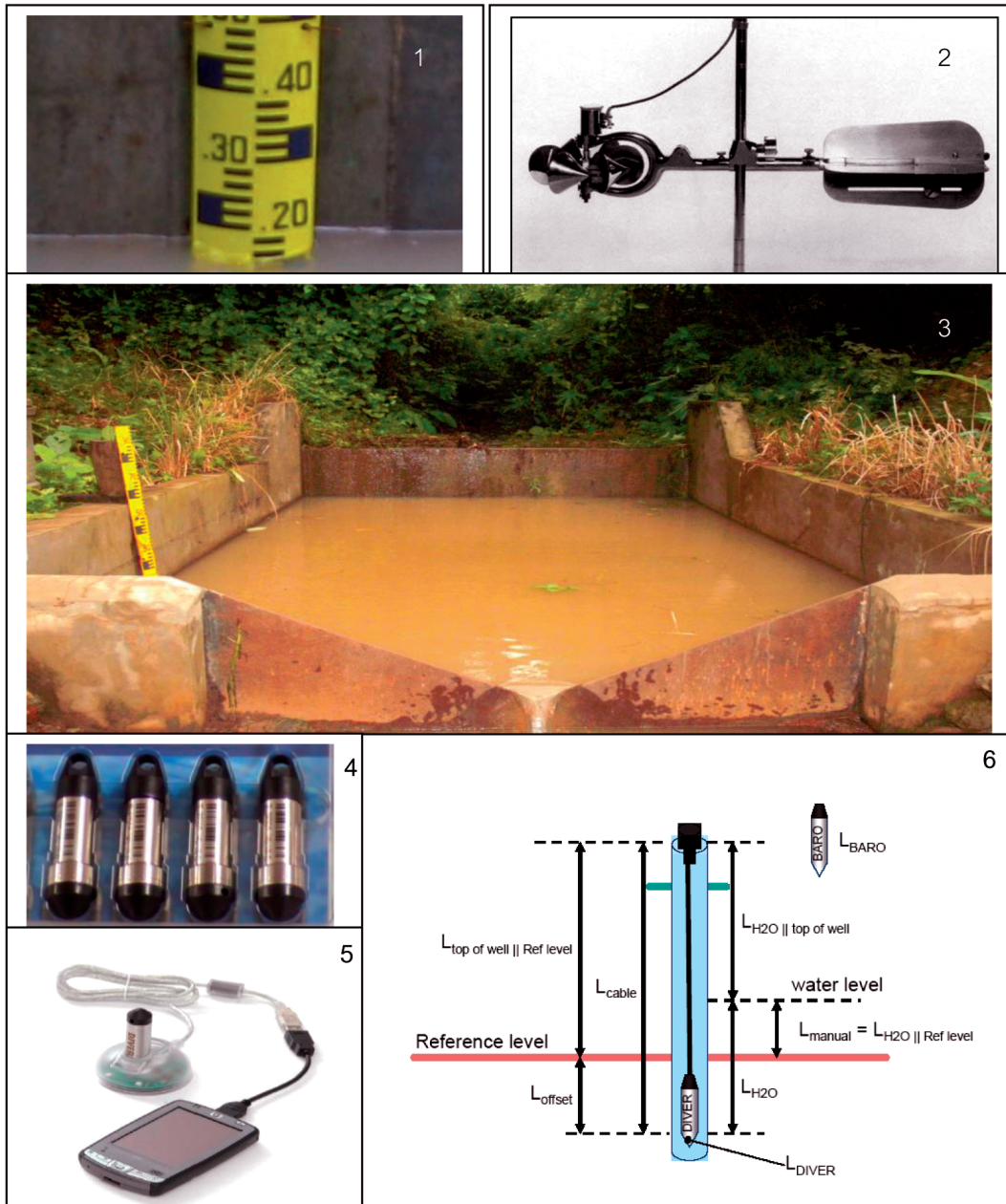
1) เครื่องมือวัดระดับน้ำ (Water Gauge) (ภาพที่ 3.18)

เครื่องมือวัดระดับน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

ก) เครื่องวัดระดับน้ำชนิดธรรมดา เป็นเครื่องมือวัดระดับน้ำที่ติดตั้งอยู่กับที่หรือนำไปตรวจวัดเป็นครั้งคราว เพื่อต้องการทราบค่าสูง-ต่ำของระดับน้ำ เปรียบเทียบกับจุดคงที่ใด ๆ ขณะที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ 1) แผ่นวัดระดับน้ำแบบตั้ง (Vertical Staff Gauge) และ 2) แผ่นวัดระดับน้ำแบบเอียง (Slope Gauge) โดยปกติจะเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง วิธีวัดระดับน้ำที่ง่ายที่สุด คือ การใช้ไม้วัดระดับน้ำ (Staff Gage) มีลักษณะเป็นไม้กระดานหรือแผ่นโลหะมีขีดบอกความสูงของน้ำ และเพื่อไม่ให้ไม้กระดานหรือแผ่นโลหะล้มเนื่องจากความแรงของกระแสน้ำ ควรปักไว้กับเสาสะพานหรือเสาเข็ม การวัดระดับน้ำควรทำการวัดทุกวันใน

เวลา 08.00 น. หรือปฏิบัติเพิ่มเติมในช่วงเวลาที่น้ำหลาก และผนวกเข้าเป็นฐานข้อมูลอุทกวิทยา เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลได้อย่างกว้างขวางต่อไป

ข) เครื่องวัดระดับน้ำแบบบันทึกข้อมูลต่อเนื่อง (Water Level Recorder) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าระดับน้ำและเวลาของการขึ้น-ลงของน้ำ โดยเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาลงบนกระดาษกราฟหรือบันทึกด้วยโปรแกรม (Data Logger) ได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 3.18 สถานีวัดน้ำและอุปกรณ์วัดระดับน้ำ 1) แผ่นวัดระดับน้ำ (Staffgage) 2) เครื่องวัดความเร็วกระแส (Current Meter) 3) สถานีวัดน้ำ (120° V-Notch Weir) 4) และ 5) เครื่องวัดระดับน้ำแบบบันทึกด้วยโปรแกรม (Data Logger) และ 6) การติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำแบบบันทึกด้วยโปรแกรมในบ่อน้ำนิ่ง

2) สถานีวัดน้ำ (Weir)

การวัดระดับน้ำเพื่อศึกษาปริมาณการไหลของน้ำจะใช้สถานีวัดน้ำขนาดเล็กพร้อมเครื่องมือวัดระดับน้ำแบบบันทึก โดยสร้างสถานีวัดน้ำขวางลำน้ำด้วยโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้น้ำที่ไหลเข้าสู่ตัวสถานีวัดน้ำมีสภาพค่อนข้างนิ่งและน้ำจะถูกระบายจากตัวสถานีเข้าสู่บ่อน้ำนิ่งโดยท่อระบายน้ำเพื่อให้ระดับน้ำนิ่ง ระดับน้ำในบ่อน้ำนิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงจะถูกบันทึกโดยเครื่องมือวัดระดับน้ำแบบบันทึกข้อมูลต่อเนื่อง สถานีวัดน้ำจะมีช่องระบายน้ำด้านท้ายเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 60 90 หรือ 120 องศา หรือช่องระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมหรือแบบผสม แล้วแต่ปริมาณน้ำในลำธารที่จะตรวจวัด

การคำนวณอัตราการไหลของน้ำจากสถานีวัดน้ำ อาจใช้สูตรสำเร็จที่ได้มีการค้นคว้าทดลองมาแล้ว หรือหาสูตรเฉพาะพื้นที่นั้นมาใช้เอง โดยการตรวจวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำ ในแต่ละระดับความสูงของน้ำ แล้วคำนวณออกมาเป็นสูตรสำเร็จ

สำหรับช่องระบายน้ำรูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 90 องศา คำนวณออกมาเป็นสูตรสำเร็จ ดังสมการ

$$Q = 1.49 H^{2.5} \tag{3.27}$$

สำหรับช่องระบายน้ำรูปสามเหลี่ยมที่มีมุม 120 องศา คำนวณออกมาเป็นสูตรสำเร็จ ดังสมการ

$$Q = 2.56 H^{2.5} \tag{3.28}$$

และการวิเคราะห์แบบจำลองเฉพาะพื้นที่นั้นมาใช้เองจะได้สูตรสำเร็จ ดังสมการ

$$Q = a H^b \tag{3.29}$$

โดย Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่านเขื่อนวัดน้ำหรือน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)  
H คือ ระดับน้ำ (เมตร)

a และ b เป็นค่าคงที่ ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำไหลผ่านเขื่อนวัดน้ำกับระดับน้ำ

หรือการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำไหลในลำธารหรือน้ำท่าจะใช้ความสัมพันธ์ดังสมการสมดุลน้ำ (Water Balance) ดังต่อไปนี้

$$Q = P - ET \pm dS \tag{3.30}$$

โดย Q คือ ปริมาณน้ำท่าที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำ (Weir)  
P คือ ปริมาณน้ำฝน (Precipitation) ที่ตกลงสู่พื้นที่ลุ่มน้ำศึกษา  
ET คือ ปริมาณการคายระเหยของน้ำ (Evapotranspiration) ออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำศึกษา  
dS คือ ค่าที่เปลี่ยนแปลงของน้ำในดิน (Soilwater) เป็นค่าเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำศึกษาซึ่งในกรณีระยะเวลายาวนานให้มีค่าเป็นศูนย์

3.9 บทบาทของฝายต้นน้ำ

ฝายต้นน้ำถูกสร้างขึ้นมามีจุดประสงค์เพื่อ (1) การชะลอการไหลของน้ำท่าในลำธารและลดปริมาณแขวนลอยในลำน้ำ (2) การเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่สองฟากฝั่งลำน้ำ และ (3) ทำให้สังคมพืชบริเวณสองฟากฝั่งลำน้ำมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ฝายต้นน้ำยังใช้ประโยชน์ในการหยุดการขยายตัวของการกัดเซาะร่องน้ำ (Gully Growth) และตัดตะกอนที่น้ำพัดพาลงมาจากพื้นที่ตอนบนของฝายต้นน้ำ รูปแบบของฝายต้นน้ำได้แก่ (1) ฝายผสมผสาน (2) ฝายกึ่งถาวร และ (3) ฝายถาวร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์จากฝายต้นน้ำเป็นสำคัญ (พงษ์ศักดิ์ และคณะ 2551) การศึกษาบทบาทของฝายต้นน้ำ ในการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ จะใช้ข้อมูลความชื้นในดินมาวิเคราะห์ตัวชี้วัด ดังวิธีการศึกษาต่อไปนี้

### 3.9.1 การเก็บข้อมูลความชื้นในดิน

1) วางรูปแบบการเก็บตัวอย่างดินดังแสดงในภาพที่ 3.20 ให้พิจารณาทั้ง 2 จุดตัวแทน (จุดสร้างฝายและจุดไม่มีฝาย) ต้องห่างกัน โดยไม่มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน

2) ในแต่ละจุดตัวแทน ทำการขุดดินลึก 1 เมตร และแบ่งชั้นดินเป็น 0 - 15, 15 - 30, 30 - 50, และลึกกว่า 50 เซนติเมตร ทั้งนี้ การแบ่งจำนวนชั้นดินให้ขึ้นกับสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความยากง่ายในการขุดดิน

3) ในแต่ละชั้นดิน เก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ แบบไม่รบกวนดิน เก็บโดยกระบอกเก็บตัวอย่างดิน (soil core) 3 ซ้ำ (3 cores) เก็บโดยตอก core ให้ทิศทางตั้งขึ้นโดยสังเกตจากตัวอักษรบน core (ให้วางลงบนดินแล้วอ่านได้ไม่กลับหัว) ตอกดินเต็ม core แล้วตัดให้เรียบเสมอขอบ (ถ้าไม่เต็มให้ตอกใหม่ ห้ามนำดินเต็มใส่โดยเด็ดขาด) ปิดฝาแล้วใช้เทปพันสายไฟสีขาวหรือสีเหลืองพันรอบ แล้วเขียนกำกับ (เขียนบนเทป) ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง ชั้นดิน ฯลฯ

### 3.9.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลกายภาพของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นดินรวมและความชื้นดินโดยปริมาตรตามลำดับต่อไปนี้

- 1) หาน้ำหนักดินเปียกโดยการชั่งรวมกันทั้งกระบอกเก็บตัวอย่างดิน
- 2) หาน้ำหนักแห้งของดินโดยการนำตัวอย่างดินไปอบที่อุณหภูมิ 110°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 3) คำนวณหาความหนาแน่นดินรวมและปริมาณน้ำในดินโดยใช้วิธีการดังนี้

หาค่าความหนาแน่นดินรวม ตามสมการ

$$\text{ความหนาแน่นดินรวม} = \frac{\text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{ปริมาตรกระบอกเก็บตัวอย่างดิน}}$$

หาค่าความชื้นดิน ตามสมการ

$$\text{ปริมาณน้ำในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}} \times 100$$

เมื่อทราบปริมาตรของกระบอกเก็บตัวอย่างดินก็สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินโดยปริมาตรได้

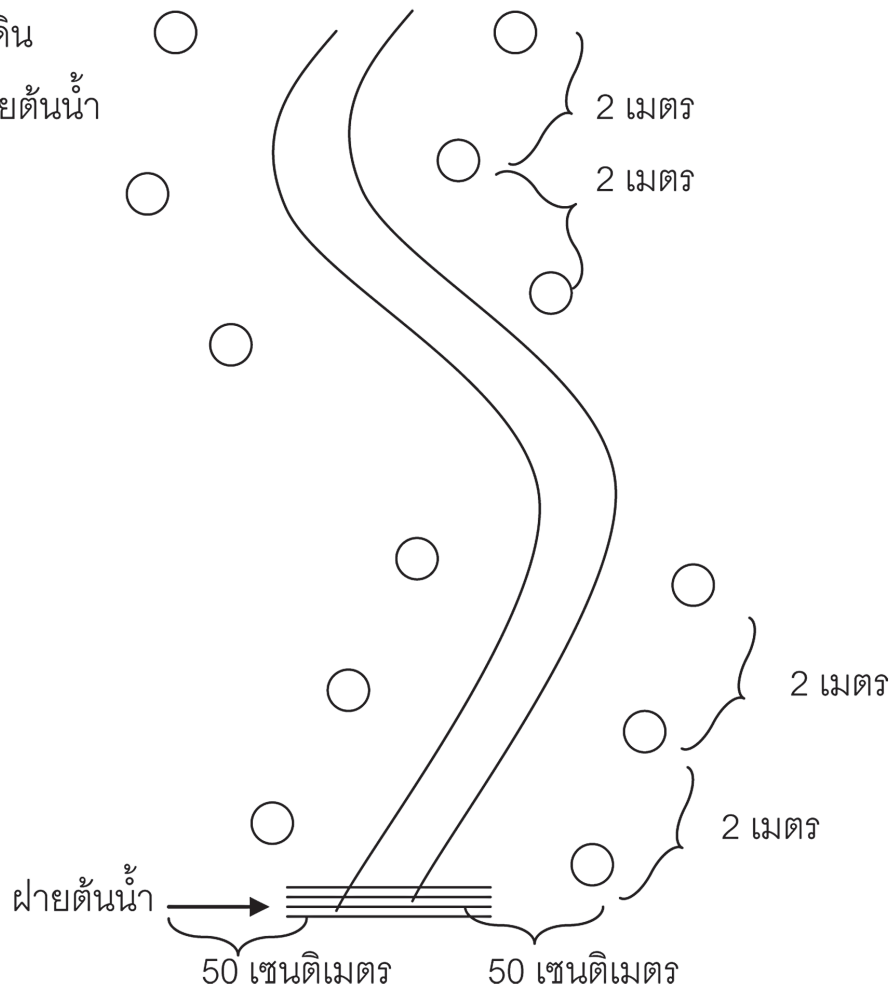
- 4) เปรียบเทียบและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินตามระดับความลึกต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
  - (1) ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินกับระดับความลึกจากผิวดิน
  - (2) ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินจากบทบาทของฝายต้นน้ำ
  - (3) การเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินเมื่อฤดูกาลเปลี่ยนไป





ภาพที่ 3.19 ฝ่ายต้นน้ำแบบผสมผสาน

จุดเก็บตัวอย่างดิน  
บริเวณที่ไม่มีฝายต้นน้ำ



ภาพที่ 3.20 รูปแบบการเก็บตัวอย่างดินในบริเวณฝายต้นน้ำ

- หมายเหตุ :
- 1) ระยะห่างจากฝายแต่ละแถวห่างกัน 50 เซนติเมตร
  - 2) ระยะห่างของจุดเก็บแต่ละจุดในแถวเดียวกันห่างกัน 2 เมตร
  - 3) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร

#### 4. การนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละตัวชี้วัด แต่ละศูนย์ดำเนินการวิเคราะห์เป็นรายปี และแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ป่าไม้ จากการดำเนินงานตามแนวพระราชดำริ

#### 5. การรายงานผล

ให้จัดส่งรายงานผลการดำเนินงานทุกระยะเวลา 6 เดือน ได้แก่ เมษายน และ ตุลาคม และสรุปรายงานประจำปีมายังกองติดตามประเมินผล สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

## บรรณานุกรม

1. กลุ่มวิจัยต้นน้ำ. 2547. คู่มืองานวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. กิตติพงษ์ พงษ์บุญ ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ สมชาย อ่อนอาสา สำเร็จ ปานอุทัย บุญมา ดีแสง และเมธี รุ่งแสง 2550. ผลกระทบของไฟป่าต่อทรัพยากรธรรมชาติและชุมชนในพื้นที่ต้นน้ำ ส่วนวิจัย ต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช
3. เกษม จันทร์แก้ว และนิพนธ์ ตั้งธรรม 2525. หลักปฏิบัติในการจัดการลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 273 หน้า
4. ชาญ บุญญสิริกุล 2525. การคณิตป่าไม้ภาคสนาม ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. นิพนธ์ ตั้งธรรม 2513. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนและธาตุอาหารบางชนิดใต้ต้นไม้นใน ป่าดิบเขา ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่. การวิจัยลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้า ภาควิชาอนุรักษ์วิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 64 หน้า
6. พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตินกุล สำเร็จ ปานอุทัย ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณ สมชาย อ่อนอาสา กิตติพงษ์ พงษ์บุญ และพิณทิพย์ ธิติโรจนวัฒน์ 2551. การปลูกหญ้าแฝก/การสร้างฝายต้นน้ำ จะช่วยลดโลกร้อนได้เท่าไร? ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช
7. สถิต วัชรกิติ 2525. การสำรวจทรัพยากรป่าไม้. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. สุเมธ เดชะตันตระกุล จาริยา มุทสิทธิ อ้อยใจ กะวิเศษ 2547. นิเวศวิทยาป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แหล่งที่มา : [http://www.forest.ku.ac.th/forestbiology/ecology\\_homepage/index.html](http://www.forest.ku.ac.th/forestbiology/ecology_homepage/index.html) 30 พฤศจิกายน 2548
9. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ 2549. คู่มือตัวชีวัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ฉบับสมบูรณ์) มกราคม 2549 สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรุงเทพฯ
10. เอิบ เขียววันนรมย์ 2547. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
11. Warren Viessman, J.R., Gary L. Lewis, and John W. Knapp. 1989. Introduction to Hydrology. Harper & Row Publishers, Inc. New York. pp. 44 - 48.

ภาคผนวก



## แปลงตัวอย่างในการจัดทำทวิชีวิตด้านการพัฒนาป่าไม้ 6 ศูนย์

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ	แปลงตัวอย่าง
อ่าวคุ้งกระเบน	1) แปลงป่าชายเลน จำนวน 92 แปลง บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน 2) แปลงป่าบก จำนวน 4 แปลง
ภูพาน	1) แปลงปลูกป่า จำนวน 1 แปลง เนื้อที่ 1 ไร่ 2) แปลงบำรุงป่า จำนวน 7 แปลง เนื้อที่แปลงละ 1 ไร่ - แปลงป่าเบญจพรรณ 1 แปลง - แปลงป่าเต็งรัง 5 แปลง - แปลงป่าดิบแล้ง 1 แปลง 3) แปลงศึกษาสมมูลน้ำ 1 แห่ง (weir)
พิกุลทอง	- แปลงป่าพุ่มจุ่มภายในศูนย์ฯ จำนวน 3 แปลง - แปลงแก้งดิน จำนวน 2 แปลง - แปลงป่าพุ่มธรรมชาติ จำนวน 2 แปลง
ห้วยทราย	1) แปลงปลูกป่าเขาน้อยทิศตะวันออก (แปลงปลูกป่าปี 39) 2) แปลงปลูกป่าเขาทองทิศตะวันตก 3) แปลงปลูกป่าธรรมชาติเขาทองทิศตะวันออก 4) แปลงป่าธรรมชาติเขาบ่อชิง 5) แปลงปลูกป่าปี 32 6) แปลงปลูกป่าปี 42 7) แปลงป่าธรรมชาติ 8) แปลงป่าธรรมชาติ
เขานินเขื่อน	1) แปลงปลูกปี 2524 และแปลงปลูกปี 2525 ซึ่งเป็นพื้นที่ในโครงการวิจัยสวนพระองค์ 2) แปลงปลูกป่าตรงข้ามแปลงยางพารา 3) แปลงปลูกป่าที่มีการจัดการรอบพลับพลาทึบที่ประทับ 4) แปลงปลูกป่ายุคคาลิปต์ส
ห้วยฮ่องไคร้	พื้นที่ศึกษาดัชนีโครงสร้างและหน้าที่ องค์ประกอบ ความหลากหลายของพรรณพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยฮ่องไคร้ จำนวน 12 แปลง

แบบสำรวจและแบบบันทึกข้อมูลตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้

แบบบันทึกข้อมูลภาคสนามของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าบก)

แปลงที่.....พิกัด UTM.....  
 ขนาดแปลงย่อย.....ผู้บันทึก.....วันที่เก็บข้อมูล.....

Code	ชื่อพันธุ์ไม้ (Common Name)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ระดับความสูง เพียงอก (เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)		ความกว้างของเรือนยอด (เมตร)	พิกัด		หมายเหตุ
			กึ่งแรก	ทั้งหมด		N	S	

หมายเหตุ : เส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ที่ระดับความสูงเพียงอก ที่ 1.30 เมตร จากพื้นดิน (DBH : Diameter at Breast Height) หรือเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก ที่ 1.30 เมตร (GBH : Girth at Breast Height) ให้เลือกใช้ตามเครื่องไม้แต่ละต้นๆ ใช้เก็บข้อมูล





## แบบบันทึกข้อมูลปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่นของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้

ชื่อหน่วยงาน

.....

ชื่อแปลง..... รหัสแปลง.....

ที่ตั้ง..... พิกัด UTM.....

ผู้บันทึกข้อมูล..... วันที่บันทึกข้อมูล.....

กระบะที่	น้ำหนักแห้ง (กรัม)			หมายเหตุ
	ใบ	กิ่ง	ส่วนสืบพันธุ์ *	

หมายเหตุ : อาจเปลี่ยนแปลงช่องน้ำหนักแห้งได้ ตามส่วนของซากพืชที่แยก เช่น ดอก ฝัก และผล เป็นต้น



แบบบันทึกบทบาทของฝายต้นน้ำ (ความชื้นในดิน) ของตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้

ชื่อหน่วยงาน.....

ชื่อลำห้วย/ที่ตั้ง .....พิกัดจุดเก็บตัวอย่างดิน (UTM).....

จุดเก็บตัวอย่างดินบริเวณฝาย รหัสปีที่ก่อสร้างฝาย.....ประเภทฝาย.....

จุดเก็บตัวอย่างดินบริเวณที่ไม่มีฝาย

ผู้บันทึกข้อมูล.....

ลำดับที่	วัน เดือน ปี	ปริมาณความชื้นในดิน (ร้อยละโดยปริมาตร)	หมายเหตุ

หมายเหตุ : เก็บข้อมูลทุกเดือน

ตารางสรุปข้อกำหนดการจัดเก็บข้อมูลและการส่งรายงาน  
ตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้



ตารางสรุปข้อกำหนดการจัดเก็บข้อมูลและการส่งรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้

ตัวชี้วัด	หน่วยวัด	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล	หมายเหตุ
1. อัตราการรอดตาย	ร้อยละ	ปีละครั้ง	ศึกษาเฉพาะพื้นที่ปลูกป่า พื้นที่มากกว่า 10 ไร่ เก็บข้อมูลร้อยละ 10 ของพื้นที่ พื้นที่ต่ำกว่า 10 ไร่ เก็บข้อมูลร้อยละ 100 ของพื้นที่
2. อัตราการเจริญเติบโต 2.1 พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ 2.2 ความสูงของต้นไม้	ตารางเมตร/ไร่/ปี เซนติเมตร/ปี	ปีละครั้ง ปีละครั้ง ปีละครั้ง	ศึกษาพื้นที่ปลูกป่าและป่าธรรมชาติ
3. ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้	ต้น/ไร่	ปีละครั้ง	ศึกษาพื้นที่ปลูกป่าและป่าธรรมชาติ
4. อัตราการปกคลุมเรือนยอด	ร้อยละของการปกคลุมพื้นที่	ปีละครั้ง	ศึกษาพื้นที่ปลูกป่าและป่าธรรมชาติ
5. ความหลากหลายทางชีวภาพของไม้ 5.1 ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ 5.2 ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้	ชนิดพันธุ์ไม้ ร้อยละ	ปีละครั้ง ปีละครั้ง	ศึกษาพื้นที่ปลูกป่าและป่าธรรมชาติ
6. ผลผลิตทรงจอกจากป่า 6.1 ในแปลง 6.2 นอกแปลง	ชนิดและปริมาณพื้นที่ ชนิดและปริมาณ	ตามฤดูกาล ตามฤดูกาล	พืชอาหารป่า พืชสมุนไพร แมลง ไขของแมลง
7. นกและสัตว์ป่าที่เพิ่มขึ้น	ชนิดและจำนวน	ปีละครั้ง	ศึกษาในภาพรวมของพื้นที่ศูนย์ฯ
8. จำนวนการเกิดไฟป่า	ครั้ง/ปี		ศึกษาในภาพรวมของพื้นที่ศูนย์ฯ
9. พื้นที่เกิดไฟไหม้ป่า	ไร่		ศึกษาในภาพรวมของพื้นที่ศูนย์ฯ

ตารางสรุปข้อกำหนดการจัดเก็บข้อมูลและการส่งรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ต่อ)

ตัวชี้วัด	หน่วยวัด	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล	หมายเหตุ
10. สภาพภูมิอากาศ			สถานีตรวจวัดอากาศของศูนย์ฯ หรือในจุดที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ศูนย์ฯ
10.1 อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	เวลา 07.00 น. ทุกวัน	
10.2 ความชื้นสัมพัทธ์	ร้อยละ	เวลา 07.00 น. ทุกวัน	
10.3 ปริมาณน้ำฝน	มิลลิเมตร	เวลา 07.00 น. ทุกวัน	ปริมาณน้ำฝนสะสม
11. ความอุดมสมบูรณ์ของดินป่าไม้			เก็บตัวอย่างดินส่งให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้วิเคราะห์
12. การเก็บกักน้ำโดยเรือนยอด		ทุกวันหลังวันที่ฝนตก	ดำเนินการเฉพาะในศูนย์ฯ ที่มีควมพร้อม
13. น้ำไหลในลำธาร			
13.1 ปริมาณน้ำ	ลูกบาศก์เมตร/ปี	ตลอดปี	ใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลโดยใช้สถานีวัดน้ำ (weir)
13.2 ช่วงเวลาการไหลของน้ำ	วัน		
13.3 ปริมาณตะกอน	ตัน/ปี		
14. ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ป่าไม้			
14.1 ปริมาณการร่วงหล่น	กิโลกรัม/ไร่/ปี	เดือนละครั้ง	
14.2 ปริมาณการย่อยสลาย	กิโลกรัม/ไร่/ปี	เดือนละครั้ง	ศึกษาเฉพาะพื้นที่ป่าบก
15. บทบาทของผืนป่าต้นน้ำ			
15.1 ความชื้นในดิน	ร้อยละ	เดือนละครั้ง	

แบบรายงานตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ (ป่าบก) ประจำปี พ.ศ. ....  
ศูนย์ศึกษาการพัฒนา.....

ตัวชี้วัด	ผลการศึกษา	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล	หมายเหตุ
1. อัตราการรอดตาย	ร้อยละ	ปีละครั้ง	
2. อัตราการเจริญเติบโต			
2.1 พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้	ตารางเมตร/ไร่ปี	ปีละครั้ง	
2.2 ความสูงของต้นไม้	เซนติเมตร/ปี	ปีละครั้ง	
3. ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้	ต้น/ไร่	ปีละครั้ง	
4. อัตราการปกคลุมเรือนยอด	ร้อยละ	ปีละครั้ง	
5. ความหลากหลายทางชีวภาพของไม้			
5.1 ความหลากหลายของพันธุ์ไม้	ชนิดพันธุ์ไม้	ปีละครั้ง	
5.2 ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ ของพันธุ์ไม้	ร้อยละ	ปีละครั้ง	
6. ผลผลิตของจากป่า			
6.1 ในแปลง	ชนิด กิโลกรัม	ตามฤดูกาล	
6.2 นอกแปลง	ชนิด กิโลกรัม	ตามฤดูกาล	
7. นกและสัตว์ป่าที่เพิ่มขึ้น	ชนิด ตัว	ปีละครั้ง	
8. จำนวนการเกิดไฟป่า	ครั้ง/ปี		
9. พื้นที่เกิดไฟไหม้ป่า	ไร่		

ตัวชี้วัด	ผลการศึกษา	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล	หมายเหตุ
10. สภาพภูมิอากาศ 10.1 อุณหภูมิ 10.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 10.3 ปริมาณน้ำฝน	องศาเซลเซียส ร้อยละ มิลลิเมตร	เวลา 07.00 น ทุกวัน เวลา 07.00 น ทุกวัน เวลา 07.00 น ทุกวัน	เก็บตัวอย่างดินส่งให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้วิเคราะห์
11. ความอุดมสมบูรณ์ของดินป่าไม้			
12. การเก็บกักน้ำโดยเรือนยอด		ทุกวันหลังวันฝนตก	
13. น้ำไหลในลำธาร 13.1 ปริมาณน้ำ 13.2 ช่วงเวลาการไหลของน้ำ 13.3 ปริมาณตะกอน	ลูกบาศก์เมตร/ปี วัน ต้น/ปี	บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง เก็บตัวอย่างน้ำวันละ 1 ลิตร	
14. ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ไปไม้ 14.1 ปริมาณการร่วงหล่น 14.2 ปริมาณการย่อยสลาย	กิโลกรัม/ไร่/ปี กิโลกรัม/ไร่/ปี	เดือนละครั้ง เดือนละครั้ง	
15. บทบาทของผืนดินน้ำ 15.1 ความชื้นในดิน	ร้อยละ (โดยปริมาตร)	เดือนละครั้ง	

ผู้รายงาน..... วันที่รายงาน.....



แบบรายงานตัวชีวิตด้านการพัฒนาป่าไม้ (ปชาชยเลน) ประจำปี พ.ศ.....

ศูนย์ศึกษาการพัฒนา.....

ตัวชีวิต	ผลการศึกษา	ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล	หมายเหตุ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อัตราการเจริญเติบโต               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้</li> <li>1.2 ความสูงของต้นไม้</li> </ol> </li> <li>2. ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้</li> <li>3. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้</li> <li>4. อัตราการปกคลุมเรือนยอด</li> <li>5. ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้</li> <li>6. ปริมาณการร่วงหล่นของเศษไม้ ใบไม้ ในป่าชยเลน</li> <li>7. ปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากเศษไม้ ใบไม้ ร่วงหล่นในป่าชยเลน</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตารางเมตร/ไร่/ปี</li> <li>- เซนติเมตร/ปี</li> <li>- ต้น/ไร่</li> <li>- ชนิด</li> <li>- ร้อยละ</li> <li>- ร้อยละ</li> <li>- กิโลกรัม/ไร่/ปี</li> <li>- วิเคราะห์ธาตุอาหารจากเศษไม้ ใบไม้ที่ร่วงหล่น (กิโลกรัม/ไร่/ปี)</li> </ul>	<p>1 ครั้ง/ปี</p> <p>1 ครั้ง/ปี</p> <p>1 ครั้ง/ปี</p> <p>1 ครั้ง/ปี</p> <p>5 ปี/ครั้ง</p> <p>1 ครั้ง/ปี</p> <p>12 ครั้ง/ปี</p> <p>1 ครั้ง/ปี</p>	

ผู้รายงาน ..... วันที่รายงาน.....

หมายเหตุ : แบบฟอร์มรายงานผลการดำเนินงานตัวชีวิตด้านการบริหารจัดการทรัพยากรชายฝั่ง (ปชาชยเลน) กำหนดส่งปีละ 2 วงรอบ (ทุกวงรอบ 6 เดือน)

ได้แก่ เตือนเมษายนและเดือนตุลาคม



คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ที่ ๑๐๙ /2553

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ด้านการพัฒนาป่าไม้”

สืบเนื่องมาจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ “การทบทวนแนวทางปฏิบัติงานการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” เมื่อวันที่ 24 – 25 กันยายน 2552 ณ ภูเขางาม รีสอร์ท จังหวัดนครนายก พบว่า ตัวชี้วัดในด้านการพัฒนาป่าไม้ ยังมีรายละเอียดและความหลากหลายของข้อมูล ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการทบทวนและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้เพิ่มเติม และได้ดำเนินการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ “การทบทวนและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้” เมื่อวันที่ 18 - 20 สิงหาคม 2553 ณ โรงแรม เซ็นทารา ดวงตะวัน เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้ได้ข้อสรุปตัวชี้วัด “ด้านการพัฒนาป่าไม้” ที่มีความชัดเจน เหมาะสม สอดคล้องกับการนำไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เพื่อให้ตัวชี้วัด “ด้านการพัฒนาป่าไม้” มีความครบถ้วนสมบูรณ์ในรายละเอียดและสามารถใช้เป็นแบบแผนสำหรับการดำเนินงานในทางปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงเห็นสมควรแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อปรับปรุงคู่มือตัวชี้วัดด้านการพัฒนาป่าไม้ โดยมีองค์ประกอบและอำนาจหน้าที่ ดังนี้

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. นายเรือง จันทรมหเสถียร     | หัวหน้าคณะทำงาน    |
| 2. นายรินทร์ กาญจนฤกษ์        | รองหัวหน้าคณะทำงาน |
| 3. นายธนิตย์ หนูยิ้ม          | คณะทำงาน           |
| 4. นายคณิต ธนธรรมเจริญ        | คณะทำงาน           |
| 5. นายวสันต์ เอี่ยมศิริ       | คณะทำงาน           |
| 6. นายปัญญา ตาละลักษมณ์       | คณะทำงาน           |
| 7. นายสมบัติ ธรรมโชติ         | คณะทำงาน           |
| 8. นายการันต์ ฐาปนาเวท        | คณะทำงาน           |
| 9. นายชนพล คงทรัพย์ศิริอนันต์ | คณะทำงาน           |
| 10. นายวิชัย เผ่าหอม          | คณะทำงาน           |

11. นายนิรันดร์ เลิศลักษณ์วงศ์	คณะทำงาน
12. นายเอกลักษณ์ จุ้ยกระโทก	คณะทำงาน
13. นายพัฒนพงษ์ สมิตติพัฒน์	คณะทำงาน
14. นายกานดิษฐ์ สิงหากัน	คณะทำงาน
15. นายสุภาพ ปารมี	คณะทำงานและเลขานุการ
16. นางสาววารุณี นันทะปัตย์	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
17. นางสาวจำเนียร เพียรไม่คลาย	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
18. นางณัฐกิตติ์ วินิชสำเภทพิทย์	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
19. นางสาวแสงเพ็ญ คุณภัทรสกุล	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

### อำนาจหน้าที่

1. ปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติให้เกิดประโยชน์สอดคล้องต่อการพัฒนาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยดำเนินการศึกษา รวบรวมข้อมูล
2. ปรับรูปแบบการรายงานผลการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ด้านการพัฒนาป่าไม้เพื่อนำมาวิเคราะห์และใช้ประโยชน์
3. กำหนดแผนงานและแนวทางการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “ด้านการพัฒนาป่าไม้” ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
4. สามารถแต่งตั้งคณะทำงานหรือบุคคล เพื่อช่วยเหลือการปฏิบัติงานได้ตามความจำเป็นและเหมาะสม
5. ประสานงานกับส่วนราชการที่ร่วมดำเนินงานให้สอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อให้การปฏิบัติงานร่วมกันอย่างเป็นเอกภาพ จนสำเร็จตามความมุ่งหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2553

ลงชื่อ



(นายเฉลิมเกียรติ แสนวิเศษ)

เลขาธิการคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

A blank sheet of lined paper with horizontal ruling lines spaced evenly down the page.



