

## การอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่สูง

อุทัย ทองมี<sup>1</sup>

### ลักษณะและความสำคัญของพื้นที่สูง

การอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่สูง ภายใต้การบริหารจัดการทรัพยากรด้านป่าไม้และสัตว์ป่า ที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ จะเน้นถึงแนวทางการบริหารจัดการ ภายใต้โปรแกรมงานว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติหรือการดำเนินงานในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะและความสำคัญของพื้นที่ภูเขา พื้นที่สูงและพื้นที่ต้นน้ำ ปัญหาความเสื่อมโทรมของพื้นที่ต้นน้ำ ผลเสียหายจากการทำลายป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำ การดำเนินการอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่ต้นน้ำ เพื่อลดความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

พื้นที่ภูเขา เป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศที่เปราะบาง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณเกือบหนึ่งในสี่ของพื้นผิวโลกบนบก เป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ที่มีความสำคัญยิ่งต่อองค์ประกอบและบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการให้ผลผลิตและบริการของระบบนิเวศและตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สำหรับประเด็นของทรัพยากรน้ำ ภูเขา มักได้รับการอ้างถึงว่าเป็นหอส่งน้ำธรรมชาติ (Natural Water Towers) เนื่องจากแหล่งน้ำและแม่น้ำส่วนใหญ่จะมีต้นน้ำ หรือแหล่งกำเนิดน้ำอยู่บนภูเขา พรรณพืช และ/หรือป่าไม้ ที่ขึ้นอยู่บนภูเขาจะช่วยปกป้องแหล่งต้นน้ำและ ช่วยป้องกันอุทกภัย รวมทั้งควบคุมปริมาณการไหลของน้ำให้เป็นปกติหรืออยู่ในสภาพสมดุล จากข้อมูลข่าวสารและผลที่ได้จากการประชุม หรือเจรจาระหว่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องในบทที่ 13 ของแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) ซึ่งระบุถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน ในพื้นที่ภูเขา และแผนปฏิบัติการจากการประชุมสุดยอดว่าด้วยการพัฒนาที่หลากหลายทางชีวภาพ และพรรณพืช พรรณสัตว์ ที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งหลายชนิด มีความเปราะบาง และเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบในทางลบ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงจำเป็นต้องได้รับการคุ้มครองอย่างเร่งด่วน (โปรแกรมว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ; เอกสารอัครำคานา)

พื้นที่สูง นักภูมิศาสตร์ได้ทำการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ ของประเทศไทย โดยกำหนดไว้ว่า ที่สูง (Highland) คือ บริเวณพื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มากกว่า 700 เมตร จากข้อกำหนดดังกล่าว พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่สูงจำนวน 35% ของพื้นที่ประเทศ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเป็นต้นน้ำของประเทศ (เกษม, 2539)

<sup>1</sup> สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

**พื้นที่ต้นน้ำ** หมายถึง พื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่ จะอยู่บนพื้นที่สูงและมีความลาดชันสูง มีระบบนิเวศที่เปราะบาง หากถูกทำลายหรือเกิดความเสื่อมโทรม จะมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้ง่ายและรุนแรง จะต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนาน และความพยายามอย่างมากในการฟื้นฟูให้สู่สภาพเดิม

สำหรับประเทศไทย ได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำ ออกเป็น 5 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยกำหนดให้พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ต้นน้ำ จากการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ดังกล่าว ประเทศไทยมีพื้นที่ต้นน้ำ (ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2) รวมประมาณ 85 ล้านไร่ หรือประมาณ 26% ของพื้นที่ประเทศ หรือประมาณหนึ่งในสี่ ของพื้นที่ประเทศ ใกล้เคียงกับพื้นที่ภูเขาของโลก ซึ่งควรสงวนรักษาไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เพื่อเอื้ออำนวยประโยชน์ให้ผลผลิตของน้ำที่ดี ทั้งปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ บรรเทาปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง เป็นแหล่งอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ รักษาเสถียรภาพของดิน เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสนับสนุนความอยู่ดีกินดีของมนุษย์ ทั้งในพื้นที่ต้นน้ำ และที่ราบลุ่มตอนล่าง

### **ปัญหาความเสื่อมโทรมของพื้นที่ต้นน้ำ (พื้นที่สูง)**

ประเทศไทย เคยมีป่าไม้ปกคลุมอย่างอุดมสมบูรณ์ แต่จากการเพิ่มขึ้นของประชากร ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีความต้องการใช้ทรัพยากรป่าไม้ และพื้นที่เพื่อทำการเกษตรมากขึ้น ทำให้มีการบุกรุกทำลายป่าไม้มากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะการบุกรุกทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำ หรือพื้นที่สูง รวมทั้ง ไฟป่า ที่เกิดจากการเผาป่าทำไร่ การเตรียมพื้นที่ทำการเกษตร การล่าสัตว์ ฯลฯ โครงการพัฒนาต่าง ๆ เช่น การก่อสร้างถนน การทำเหมืองแร่ การเลี้ยงสัตว์ ในเขตภูเขาสูงชัน การใช้สารเคมีในการทำเกษตรบนพื้นที่สูง จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำ ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม ตามมาอย่างมหาศาล รวมทั้งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ สภาพแวดล้อมและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน จากข้อมูลบนพื้นที่สูง 20 จังหวัด ในประเทศไทย ปี 2545 มีหมู่บ้านทั้งหมด 3,881 หมู่บ้าน (กลุ่มบ้าน) มีประชากรรวม 1.2 ล้านคน (กลุ่มประสานการจัดสวัสดิการแก่ชุมชนบนพื้นที่สูง, 2546) และจากการสำรวจข้อมูลการใช้ที่ดิน โดยแปลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat STM ถ่ายเมื่อปี พ.ศ. 2543 พบว่าพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำ (พื้นที่สูง) ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 85 ล้านไร่ ได้ถูกบุกรุกทำลายและเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไปจากเดิมแล้ว ประมาณ 12 ล้านไร่

### **ผลเสียหายจากการทำลายป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำ (พื้นที่สูง)**

1. **ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพ** การบุกรุกตัดไม้ทำลายป่า เพื่อทำการเกษตร ทำให้พรรณพืชที่อยู่ในพื้นที่ ที่จะทำการเกษตร ซึ่งอาจเป็นพรรณพืช ในท้องถิ่น พรรณพืชเฉพาะถิ่น หรือพรรณพืชหายาก หรือพรรณพืชใกล้สูญพันธุ์ ถูกทำลายลง ในขณะเดียวกันไฟป่า ที่เกิดจากการเผา

เพื่อเตรียมพื้นที่หรือไฟป่าที่เกิดจากสาเหตุอื่น จะทำลายทั้งต้นไม้ พืชคลุมดิน สัตว์ แมลง และจุลินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ป่าในเขตร้อนชื้น ซึ่งเป็นคลังแห่งพันธุกรรม และชนิดพันธุ์ที่มีคุณค่ามหาศาล เป็นการทำลายความหลากหลายทางชีวภาพ ที่มีอาจประเมินมูลค่าได้

**2. ปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง** พื้นที่ต้นน้ำที่อุดมสมบูรณ์มีป่าปกคลุมทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ช่วยพัฒนาการของดินให้มีความพรุน และมีอินทรีย์วัตถุสูงทำให้ดินสามารถเก็บกักน้ำได้มาก เกษม (2539) กล่าวว่าอินทรีย์วัตถุช่วยดูดซับน้ำได้ 5-7 เท่าของน้ำหนักแห้งของตัวมัน และทำให้ดินร่วนซุยสามารถเก็บน้ำได้มาก แต่จากการที่ป่าไม้ถูกทำลายลง ทำให้พื้นที่ต้นน้ำ ขาดพืชคลุมดิน ทำให้ความสามารถในการซึมน้ำ (infiltration) และความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง เมื่อฝนตกลงมา จะส่งผลให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินอย่างรวดเร็ว และทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น เกิดปัญหาน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำและไหลลงสู่ทะเล ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำ เมื่อพื้นที่ต้นน้ำไม่สามารถเก็บน้ำไว้ในดินได้ก็จะไม่มีน้ำปลดปล่อยออกมา เกิดการขาดแคลนน้ำ หรือปัญหาภัยแล้งในหน้าแล้ง

**3. ปัญหาเรื่องดิน** เมื่อผิวหน้าดินขาดสิ่งปกคลุม ฝนที่ตกลงมาจะปะทะกับหน้าดินโดยตรง ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ประกอบกับน้ำไหลบ่าหน้าดินอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินทวีความรุนแรงมากขึ้น หน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ก็จะถูกชะล้างออกไป ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ทำการเกษตรไม่ได้ผลทำให้เกษตรกรไปบุกกรุกแผ้วถางป่าใหม่ ทำให้ความเสียหายให้แก่พื้นที่ต้นน้ำมากขึ้น ส่วนตะกอนดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดินก็จะไหลไปทับถม ในแม่น้ำลำธาร และแหล่งน้ำ ทำให้แม่น้ำลำธารและแหล่งน้ำตื้นเขิน ลดความสามารถในการเก็บกักน้ำ ส่งผลให้ปัญหาน้ำท่วมทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น

**4. ความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม** จากการที่พื้นที่ต้นน้ำถูกบุกรุกทำลายลง จะส่งผลเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ความเสียหายที่เกิดจากมูลค่าของต้นไม้ที่ถูกตัดฟันลง ความเสียหายจากความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ชุมชนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย ภัยแล้ง การสูญเสียหน้าดิน ฯลฯ พงษ์ศักดิ์ และวารินทร์ (2548) ได้คำนวณค่าเสียหายจากการบุกรุกแผ้วถางทำลายพื้นที่ป่าต้นน้ำ รวมมูลค่า ถึง 150,000 บาท/ไร่ โดยแบ่งเป็นมูลค่าของผลผลิตในรูปของเนื้อไม้และของป่า 40,825 บาท/ไร่ น้ำสูญเสียที่เกิดจากการไม่ดูดซับน้ำฝนของดิน 600 บาท/ไร่ น้ำที่สูญเสียไปจากดินโดยถูกแสงแดดแผดเผา 52,800 บาท/ไร่ ดินสูญเสียและปุ๋ยสูญเสียจากกระบวนการกัดชะพังทลายของดิน 1,800 และ 4,065 บาท/ไร่ ตามลำดับ มูลค่าของพื้นที่ตื้นเขินลดลง 5,400 บาท/ไร่ และมูลค่าของอากาศที่ร้อนขึ้นมีค่า 45,433 บาท/ไร่ จากข้อมูลของกรมการปกครอง รายงานว่าความเสียหายจากความแห้งแล้ง ปี พ.ศ. 2532-2545 มีมูลค่าถึง 4,089,069,905 บาท และจากอุทกภัยในปี พ.ศ. 2532-2544 มูลค่าความเสียหาย 67,389,127,142 บาท และราษฎรเสียชีวิต 1,927 คน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ , 2548) นอกจากนั้นยังมีความเสียหายที่ไม่อาจประเมินค่าความเสียหายเป็นจำนวนเงินได้อีกมากมาย เช่น ความ

หลากหลายทางชีวภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์ ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ความเสียหายต่อชีวิตและผลกระทบในการดำเนินชีวิตของสรรพสิ่ง

### **การอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่ต้นน้ำ (พื้นที่สูง)**

การดำเนินงานอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่ต้นน้ำ เป็นการดำเนินงานเพื่อป้องกันอนุรักษ์ และฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ ของระบบนิเวศต้นน้ำ เพื่อเอื้ออำนวยน้ำที่ดี รักษาเสถียรภาพของดิน รวมทั้งความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อเป็นฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนในพื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำ ซึ่งมีมาตรการหรือแนวทางในการดำเนินงาน 3 ด้าน ประกอบด้วย การอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ การพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง และการศึกษาวิจัย

**1. การอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ** เป็นการดำเนินงานเพื่ออนุรักษ์และป้องกันรักษาป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำเสื่อมโทรม

**1.1 อนุรักษ์และป้องกันรักษาป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์** ดำเนินการป้องกันไฟป่า และการบุกรุกทำลายป่า โดยจัดหน่วยลาดตระเวนป้องกัน ไฟป่า และการบุกรุกทำลายป่า รวมทั้งส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และป้องกันไฟป่า เพื่อป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเป็นแหล่งต้นน้ำที่ดี

**1.2 การฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำที่เสื่อมโทรม** ดำเนินการโดยการปลูกป่าฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ การปลูกเสริมป่าปรับปรุงระบบนิเวศต้นน้ำ การก่อสร้างฝายต้นน้ำ และการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

**1.2.1 การปลูกป่าฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ** ดำเนินการในพื้นที่ต้นน้ำที่เสื่อมโทรมมาก จะดำเนินการในพื้นที่ต้นน้ำที่ถูกบุกรุกแผ้วถางทำลายลง พื้นที่ไร่ร้างซึ่งไม่สามารถฟื้นคืนสภาพได้เองตามธรรมชาติ โดยใช้พันธุ์ไม้ท้องถิ่น ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด จำนวน 100 ต้น/ไร่ ปลูกคละกันไป แบบไม่เป็นแถวเป็นแนว เพื่อให้มีสภาพใกล้เคียงป่าธรรมชาติมากที่สุด เพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศต้นน้ำให้มีสภาพสมบูรณ์

**1.2.2 การปลูกเสริมป่าปรับปรุงระบบนิเวศต้นน้ำ** ดำเนินการในพื้นที่ต้นน้ำที่เสื่อมโทรมน้อย ป่ากำลังจะฟื้นตัว เพื่อสร้างความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของป่า โดยการเฝ้าระวังคุ้มครองมิให้ถูกบุกรุกทำลาย และป้องกันไฟป่า เพื่อให้ลูกไม้สามารถฟื้นตัวตามธรรมชาติ รวมทั้งดำเนินการปลูกเสริมป่า (enrichment planting) ด้วยพันธุ์ไม้ท้องถิ่น ไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด จำนวน 25 ต้น/ไร่

**1.2.3 การก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร** เป็นการดำเนินงานตามแนวทางพระราชดำริ มีวัตถุประสงค์เพื่อตักตะกอน ไม่ให้ไหลลงสู่แม่น้ำลำธารและแหล่งเก็บกักน้ำ ชะลอการไหลของน้ำ เป็นการลดความรุนแรงของน้ำไหลบ่าหน้าดิน ในขณะเดียวกันส่งเสริมให้น้ำซึมลงสู่ดินและเก็บกักไว้ในดิน สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ ซึ่งจะส่งเสริมการงอกของเมล็ดไม้ และ

การเจริญเติบโตของพรรณไม้ ซึ่งเป็นการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ในขณะเดียวกันน้ำที่ไหลลงสู่ดินและเก็บกักไว้ในดินจะถูกปลดปล่อยออกมาในหน้าแล้ง เป็นการบรรเทาปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง นอกจากนี้ฝายต้นน้ำลำธารยังเป็นแหล่งเก็บกักน้ำขนาดเล็ก สำหรับอุปโภค บริโภค ของชุมชน สนับสนุนโครงการประปาภูเขา การทำการเกษตรขนาดเล็ก รวมทั้งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และเป็นแหล่งน้ำของสัตว์ป่า ฝายต้นน้ำลำธารที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

- **ฝายต้นน้ำลำธารแบบผสมผสาน** สร้างด้วยวัสดุท้องถิ่น หาง่าย มีราคาถูก จะสร้างบริเวณตอนบนของลำห้วยหรือร่องน้ำลำดับที่หนึ่ง (first order) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อตัดตะกอนและชะลอการไหลของน้ำ

- **ฝายต้นน้ำลำธารแบบกึ่งถาวร** มีโครงสร้างตามแบบมาตรฐานในการก่อสร้าง สร้างด้วยคอนกรีตอัดแรง คอนกรีตเสริมเหล็กหรือก่ออิฐถือปูน สร้างที่ลำธารกว้างไม่เกิน 3 เมตร โดยจะสร้างบริเวณตอนกลางและตอนล่างของลำห้วยหรือร่องน้ำลำดับที่สอง (second order) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อตัดตะกอน ชะลอการไหลของน้ำ และเก็บกักน้ำ

- **ฝายต้นน้ำลำธารแบบถาวร** มีแบบโครงสร้างมาตรฐานในการก่อสร้าง สร้างด้วยคอนกรีตอัดแรง คอนกรีตเสริมเหล็กหรือก่ออิฐถือปูน สร้างที่ลำธารกว้างไม่เกิน 5 เมตร โดยสร้างบริเวณตอนล่างหรือตอนปลายของลำห้วยหรือร่องน้ำ (second or third order) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็ก สำหรับอุปโภค บริโภค และการเกษตรขนาดเล็ก

**1.2.4 การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ** เป็นการดำเนินการเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เพิ่มความชุ่มชื้น ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ว่า “ต้องเก็บน้ำไว้ในดินรักษาดินให้อยู่กับที่” โดยดำเนินการปลูกหญ้าแฝกควบคู่ไปกับการปลูกป่าฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ และสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความลาดชัน โดยปลูกเป็นแถววางความลาดชันของพื้นที่ หรือตามแนวระดับ (contour line) นอกจากนี้ยังส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการปลูกหญ้าแฝกรอบอ่างเก็บน้ำ เพื่อป้องกันดินพังทลายลงไปในอ่างเก็บน้ำทำให้อ่างเก็บน้ำตื้นเขิน รวมทั้งช่วยกรองสิ่งปฏิกูลและสารพิษไม่ให้ไหลลงในอ่างเก็บน้ำ

**2. การพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง** เนื่องจากมีชุมชนอาศัยอยู่บนพื้นที่สูงหรือพื้นที่ต้นน้ำกว่า 1.2 ล้านคน และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้พื้นที่ต้นน้ำเสื่อมโทรม และเป็นการยากที่จะเคลื่อนย้ายราษฎรออกจากพื้นที่ต้นน้ำ จึงได้มีความคิดที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำ จากเป็นผู้ทำลายให้มามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ ป้องกันและฟื้นฟู พื้นที่ต้นน้ำ เพื่อยังประโยชน์ของทั้งชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำและชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยมีแนวความคิดที่จะพัฒนาทัศนคติและสร้างจิตสำนึก พัฒนาคุณภาพชีวิตและวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนบนพื้นที่สูงที่สอดคล้องกับระบบการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทาง

ชีวภาพ โดยให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยตัวของชุมชนเอง เพื่อให้คนอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างสงบสุข “โดยชุมชนเป็นผู้ปฏิบัติและรัฐเป็นผู้สนับสนุน” ซึ่งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

**2.1 สร้างจิตสำนึก** ดำเนินการพัฒนาทัศนคติ เสริมสร้างความตระหนักของชุมชน โดยดำเนินการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ประชุมเสวนาในรูปแบบกระบวนการเวทีชาวบ้าน รวมทั้งการจัดประชุม สัมมนา จัดฝึกอบรม และศึกษาดูงาน ให้ชุมชนได้รับรู้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ถึงคุณค่าและความสำคัญของระบบนิเวศต้นน้ำ เพื่อให้ชุมชนมีจิตสำนึก มีความหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ หันมาให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล เป็นธรรม และยั่งยืน

**2.2 การจัดตั้งองค์กรชุมชนและองค์กรเครือข่ายลุ่มน้ำ** เมื่อชุมชนมีจิตสำนึก มีความตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ ก็สนับสนุนให้ผู้ที่มีความคิดเหมือนกัน/คล้ายคลึงกัน รวมตัวกันจัดตั้งเป็นกลุ่มขึ้นมาโดยกระบวนการเวทีชาวบ้าน เช่น กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มอาสาสมัครป้องกันไฟป่า กลุ่มอาชีพนอกภาคเกษตร เป็นต้น แล้วสนับสนุนกลุ่มต่างๆ จัดตั้งเป็นองค์กรชุมชน และขยายตัวจากองค์กรชุมชนที่อยู่ใกล้กัน มีผลประโยชน์ร่วมกันหรือมีความขัดแย้งในการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ รวมเป็นองค์กรเครือข่ายลุ่มน้ำ

เพื่อให้องค์กรชุมชนและองค์กรเครือข่ายลุ่มน้ำ มีความยั่งยืนและมีความเข้มแข็ง จำเป็นที่จะต้องสนับสนุนให้องค์กรมีกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยการให้คำแนะนำและสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้มีกระบวนการเวทีชาวบ้านอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีตามความเหมาะสมและสนับสนุนกิจกรรมที่เป็นประโยชน์แก่ชุมชน เช่น การทำการเกษตรเชิงอนุรักษ์ สนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการคัดเลือกพื้นที่และทำฝายต้นน้ำ เพื่อสนับสนุนระบบประปาภูเขาของชุมชน สนับสนุนการทำแนวกันไฟโดยชุมชนมีส่วนร่วม โดยจัดงบประมาณให้ชุมชนบริหารจัดการตนเอง และสนับสนุนให้มีการจัดตั้งกองทุนไฟป่า เพื่อนำเงินไปพัฒนาชุมชนตามความต้องการของชุมชน

กฎระเบียบของชุมชนก็มีความสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งขององค์กร จึงควรสนับสนุนให้ชุมชนร่วมกันออกกฎระเบียบของชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการอนุรักษ์ และใช้ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายอย่างยั่งยืน และลดความขัดแย้งที่อาจเกิดจากการแย่งชิงทรัพยากร ตัวอย่างกฎระเบียบชุมชนที่ชุมชนจัดตั้งไปแล้วในหลายพื้นที่ ได้แก่ การห้ามบุกรุกแผ้วถางป่า หรือตัดต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำลำธาร (ขุนน้ำหรือหัวน้ำ) ห้ามเผาป่า ให้ทำแนวกันไฟรอบพื้นที่ทำการเกษตร และก่อนเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ทำการเกษตรต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่หรือคณะกรรมการชุมชน/หมู่บ้านทราบก่อน การนำไม้มาใช้สอยในครัวเรือนต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการหมู่บ้านก่อน และห้ามนำไม้ไปขายให้แก่ชุมชนภายนอก เป็นต้น ผู้ที่ฝ่าฝืนกฎ

ระเบียบ ชุมชน คณะกรรมการชุมชนและ/หรือคณะกรรมการเครือข่ายจะเรียกมาสอบสวน หากพบความผิดอาจกล่าวตักเตือน หรือปรับตามความเหมาะสมและเป็นไปตามกฏกติกาศูนย์ชุมชน หากผู้ฝ่าฝืนไม่ยอมทำตามจะถูกส่งไปดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

การดำเนินการดังกล่าวแม้ว่าจะไม่มีกฎหมายรองรับ แต่ทำให้ชุมชนสามารถควบคุมตนเอง และเป็นประโยชน์ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพได้เป็นอย่างดี

**2.3 การพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน** โดยดำเนินการพัฒนาอาชีพที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทรัพยากรท้องถิ่นที่เกื้อกูลกับธรรมชาติ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกันอย่างกลมกลืน โดย

2.3.1 สำรวจข้อมูลทางเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยชุมชนมีส่วนร่วม

2.3.2 วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยชุมชนมีส่วนร่วม เมื่อชุมชนมีจิตสำนึกและตระหนักถึงความสำคัญและผลกระทบจากความเสี่ยงของทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ต้นน้ำ ก็สนับสนุนให้มีการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยชุมชนมีส่วนร่วม ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ สอดคล้องกับศักยภาพของทรัพยากร และข้อเสนอแนะมาตรการการใช้ที่ดินตามมติคณะรัฐมนตรี เกี่ยวกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยใช้รูปจำลองภูมิประเทศ (3-D Model) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างชาวบ้านกับชาวบ้านและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และนำแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินมาพิจารณาร่วมกันในกระบวนการเวทีชาวบ้าน เพื่อหาข้อยุติแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันดำเนินการ โดยจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น

- พื้นที่ป่าอนุรักษ์ เป็นพื้นที่ที่สงวนไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของหมู่บ้าน ชุมชนจะต้องช่วยกันป้องกันมิให้มีการบุกรุกทำลายป่าและป้องกันไฟป่า และช่วยกันฟื้นฟูพื้นที่ที่เสื่อมโทรม ให้เป็นป่าที่สมบูรณ์เพื่อเอื้ออำนวยน้ำที่ดี

- พื้นที่ป่าใช้สอย/ป่าไม้หมู่บ้าน เป็นพื้นที่ที่ชุมชนจะต้องช่วยกันดูแลรักษา และฟื้นฟูเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน เป็นแหล่งไม้ใช้สอย ซึ่งจะต้องดำเนินการตามกฎหมาย กติกาศูนย์ชุมชนในการใช้ไม้ รวมทั้งเป็นแหล่งอาหาร ในบางพื้นที่มีการส่งเสริมให้ได้รับการดำเนินการในรูปแบบป่าบ้านอาหารชุมชน (forest food bank) โดยการปลูกเสริมพืชกินได้ และพืชสมุนไพร เพื่อเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ

- พื้นที่ทำกิน/ที่อยู่อาศัย ส่วนใหญ่จะอยู่ตอนกลางและตอนล่างของกลุ่มน้ำ ห้ามมิให้ขยายพื้นที่เข้าไปในส่วนที่ควรรักษาไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ ดำเนินการส่งเสริมให้มีการทำการเกษตรโดยวิธีอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ระบบวนเกษตร การทำการเกษตรแบบขั้นบันได หรือการ

ปลูกหญ้าแฝกขวางแนวด้านลาด เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เพื่อให้เกิดผลกระทบกับระบบนิเวศตื้นน้ำน้อยที่สุด

2.3.3 ส่งเสริมอาชีพนอกภาคเกษตร โดยการฝึกอบรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีตามความเหมาะสมของทรัพยากรในแต่ละท้องถิ่น โดยให้กลมกลืนกับวัฒนธรรมและความสามารถของชุมชน รวมทั้งสนับสนุนกองทุนพัฒนาหมู่บ้านและจัดตั้งกลุ่มรองรับกิจกรรมการส่งเสริมอาชีพ ในรูปแบบเงินทุนหมุนเวียนของหมู่บ้าน

3. การศึกษาวิจัย สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ โดยส่วนวิจัยต้นน้ำ ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และจัดการต้นน้ำ นอกจากนั้นยังมีแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพหลายโครงการ ได้แก่

1. โครงการประเมินมูลค่าเศรษฐกิจของสิ่งแวดล้อมจากการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ (โครงการภายใต้โครงการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของป่าไม้และสัตว์ป่า แบบบูรณาการ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบทางอุตสาหกรรม-อุตสาหกรรม-สังคม คุณภาพชีวิตของประชาชนภายหลังการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพรวมทั้งประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อให้บุคคลทั่วไปเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในรูปของตัวเงินและนำไปใช้ในการเรียกร้องค่าเสียหายทางคดีแพ่งต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการบุกรุกทำลายระบบนิเวศ ตลอดจนใช้ประกอบการพิจารณาผลการวิเคราะห์การลงทุนของโครงการพัฒนาต่าง ๆ

2. โครงการผลการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายและการทดแทนของสังคมพืชต่อลักษณะทางอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำเข็ก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความหลากหลายในแต่ละสังคมพืชบริเวณลุ่มน้ำเข็ก ตลอดจนแนวโน้มการทดแทนตามธรรมชาติ การเจริญเติบโตและกระบวนการพัฒนาของลูกไม้และกล้าไม้ รวมทั้งลักษณะทางอุทกวิทยา ตลอดจนความสัมพันธ์ของอุทกวิทยาต่อลักษณะการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพสังคมพืชในลุ่มน้ำ

3. โครงการความหลากหลายของสังคมพืชภายหลังการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำในช่วงอายุต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความหลากหลายของสังคมพืช ภายหลังการปลูกป่าเพื่อการฟื้นฟูต้นน้ำลำธาร ในช่วงอายุที่ต่าง ๆ กัน และทราบถึงชนิดพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะนำไปปลูกเพื่อฟื้นฟูต้นน้ำ

4. โครงการภูมิปัญญาชาวป่าเมี่ยง (ชา) เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อการจัดการลุ่มน้ำที่สูงภาคเหนือ ประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่าภูมิปัญญาที่ได้มีเหตุผลภาคการณได้และประกอบไปด้วยวิธีการซึ่งเป็นตัวแทนของความรู้ของคนส่วนใหญ่ ความรู้ที่ผสมผสานกับวิทยาศาสตร์การจัดการลุ่มน้ำมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความยั่งยืนของระบบนิเวศลุ่มน้ำที่สูง

## ผลการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ

การดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานถึงสิ้นปีงบประมาณ 2547 ประกอบด้วย

1. ปลูกป่าฟื้นฟูต้นน้ำลำธารจำนวน 1,348,336 ไร่ และแผนปี 2548 จำนวน 51,000 ไร่
2. ปรับปรุงระบบนิเวศต้นน้ำ 585,500 ไร่ และแผนปี 2548 จำนวน 124,000 ไร่
3. ฝ่ายต้นน้ำลำธาร แบบผสมผสานจำนวน 92,304 แห่ง แบบกึ่งถาวรจำนวน 2,239 แห่ง และแบบถาวร จำนวน 1,680 แห่ง และแผนปี 2548 แบบผสมผสาน จำนวน 6,090 แห่ง แบบกึ่งถาวร จำนวน 650 แห่ง และแบบถาวร จำนวน 240 แห่ง
4. ส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝก 53.05 ล้านกล้า และแผนปี 2548 จำนวน 9.60 ล้านกล้า
5. จัดการประชุมชนในพื้นที่ต้นน้ำ จำนวน 731 หมู่บ้าน

### สรุป

พื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่สูง และมีความลาดชันสูง เป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ซึ่งตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของแม่น้ำที่สำคัญ เป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศที่เปราะบาง หากถูกทำลายหรือเกิดความเสื่อมโทรมจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ง่ายและรุนแรง จะต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนานและความพยายามอย่างมากในการฟื้นฟูให้สู่สภาพเดิม

ประเทศไทยมีพื้นที่ต้นน้ำรวมประมาณ 85 ล้านไร่ หรือประมาณ 26% ของพื้นที่ประเทศ เคยมีป่าไม้ปกคลุมอย่างอุดมสมบูรณ์ แต่จากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทำให้มีการบุกรุกทำลายป่าเพื่อนำไม้มาใช้ประโยชน์และพื้นที่ทำการเกษตรมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้พื้นที่ต้นน้ำถูกบุกรุกทำลายและเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ไปจากเดิม ประมาณ 12 ล้านไร่ (พ.ศ. 2543) และมีประชากรอาศัยอยู่ไม่น้อยกว่า 1.2 ล้านคน ทำให้พื้นที่ต้นน้ำเสื่อมโทรม ส่งผลเสียหายนานับประการ เช่น ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพ เกิดปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง บ่อยขึ้นและทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินและตะกอนทับถมในแหล่งน้ำ รวมทั้งความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคม และการสูญเสียชีวิตของผู้คน ซึ่งมีอาจประเมินค่าเสียหายได้

การดำเนินงานเพื่อการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ เป็นการดำเนินงานเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ต้นน้ำ และพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนบนพื้นที่ต้นน้ำ โดยมีมาตรการหรือแนวทางการดำเนินงานประกอบด้วย

1. การอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ ดำเนินการ โดยอนุรักษ์และป้องกันรักษาป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ ด้วยการป้องกันไฟป่าและการบุกรุกทำลายป่าโดยชุมชนมีส่วนร่วม เป็นการป้องกันการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเป็นแหล่งต้นน้ำที่ดี

สำหรับพื้นที่ต้นน้ำที่เสื่อมโทรมจะดำเนินการปลูกป่าและปรับปรุงระบบนิเวศต้นน้ำ โดยปลูกพันธุ์ไม้ท้องถิ่นไม่ต่ำกว่า 5 ชนิด แบบไม่เป็นแถวเป็นแนวเพื่อให้มีสภาพใกล้เคียงสภาพธรรมชาติมากที่สุด รวมทั้งทำการสร้างฝายต้นน้ำลำธาร เพื่อคัดตะกอน ชะลอการไหลของน้ำ สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ เป็นการส่งเสริมการงอกของเมล็ดไม้ และการเจริญเติบโตของพรรณพืช รวมทั้งเป็นแหล่งเก็บกักน้ำขนาดเล็กเพื่ออุปโภคบริโภค การเกษตรขนาดเล็ก และเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และดำเนินการปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและสร้างความชุ่มชื้นแก่ดิน ซึ่งเป็นการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ต้นน้ำ

2. การพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง ดำเนินการพัฒนาทัศนคติเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกของชุมชนให้ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของระบบนิเวศต้นน้ำ เกิดความหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งองค์กรชุมชนและเครือข่ายลุ่มน้ำ เพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ โดยชุมชนมีส่วนร่วม รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยการสำรวจทางเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อนำมาดำเนินการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยชุมชนมีส่วนร่วมและสนับสนุนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับศักยภาพของทรัพยากรและวัฒนธรรม รวมทั้งส่งเสริมอาชีพนอกภาคเกษตรและสนับสนุนกองทุนพัฒนาหมู่บ้าน

3. การศึกษาวิจัย ดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ฟื้นฟูและจัดการต้นน้ำ รวมทั้งแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ

การดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ ของสำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ เป็นการดำเนินการอนุรักษ์และบริหารจัดการพื้นที่สูง ซึ่งสนับสนุน โปรแกรมงานว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ภายใต้การบริหารจัดการทรัพยากรด้านป่าไม้และสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อลดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ในระบบนิเวศภูเขา รวมทั้งสนับสนุนการแก้ปัญหาความยากจน ในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขาและพื้นที่ตอนล่าง ซึ่งอาศัยทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพเป็นฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิต

## เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มประสานการจัดสวัสดิการแก่ชุมชนพื้นที่สูง. 2546. ทำเนียบประชากรบนที่สูง กรมพัฒนาสังคม  
และสวัสดิการ. แหล่งที่มา: <http://23.Brinkster.com/hillrtibe/commu2.thm>, 5 กุมภาพันธ์  
2546.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2539. หลักการจัดการลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา, คณะวนศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 789 น.
- พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุตikul และวารินทร์ จิระสุขทวีกุล. 2548. หลักการคิดคำนวณค่าเสียหายทาง  
สิ่งแวดล้อมจากการทำลายป่า ต้นน้ำที่ไม่สมบูรณ์. เอกสารเผยแพร่ที่ 4/ 2548. กลุ่มวิจัย  
ต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 6 น.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2546. ภัยธรรมชาติ:ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.  
แหล่งที่มา: [http://service.nso.go.th/nso/data/data33/stat\\_23/toc\\_22/22.10.1-1.xls](http://service.nso.go.th/nso/data/data33/stat_23/toc_22/22.10.1-1.xls):อุทกภัย,  
23/toc\_22/22.10.3-1.xls :แห้งแล้ง.