

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมบัติของดินและการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบที่มีอายุต่างกันในส่วน
ป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน นายทงศักดิ์ ประระไทย

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. สุนทร	ค้ำยอง	ประธานกรรมการ
รศ. ดุสิต	มานะจตุติ	กรรมการ
รศ. ดร. มัตติกา	พนมธรรนิกุล	กรรมการ
รศ. ดร. สมพร	ชุนท์ดิ้อชานนท์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2544 ณ สวนป่าดอยบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้สวนป่า 8 ชั้นอายุ คือ 7, 10, 14, 18, 21, 28, 32 และ 37 ปี ได้ใช้แปลงขนาด 40 x 40 เมตร จำนวน 3 แปลงต่อหนึ่งชั้นอายุและป่าธรรมชาติ (ป่าสนผสมป่าเต็งรังผสมป่าดิบเขา) จำนวน 1 แปลงเป็นพื้นที่อ้างอิง ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบและการทดแทนของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสวนป่า พร้อมทั้งศึกษาสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีและการสะสมธาตุอาหารในชั้นดินที่ความลึก 8 ระดับคือ 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 และ 80-100 ซม. โดยขุดหลุมดินขนาด 1.0 x 1.0 x 1.5 เมตร จำนวน 2 หลุมต่อแปลง รวมทั้งหมด 50 หลุม ในแต่ละแปลงทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละชั้นความลึกแบบรวมจากหลุมดิน 2 หลุม

ผลการศึกษาพบว่า ไม้สนสามใบมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า แต่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วที่ช่วงอายุ 7-10 ปี และช้าลงในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น โดยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นรอบวงของลำต้นเท่ากับ 4.4, 4.7, 3.8, 3.1, 3.9, 2.4, 2.7 และ 3.5 ซม./ปี และของความสูงเท่ากับ 0.6, 0.8, 0.7, 0.6, 0.7, 0.6, 0.6 และ 0.7 เมตร/ปี มีปริมาตรไม้ของไม้สนสามใบเท่ากับ 0.90, 7.53, 14.38, 7.09, 27.46, 24.27, 43.05 และ 32.96 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ และมีความหนาแน่นของไม้สนแตกต่างกัน คือ 87, 164, 136, 75, 118, 112, 103 และ 29 ต้น/ไร่ ซึ่งเป็นผลจากการตัดสางขยายระยะที่ไม่ครบทุกชั้นอายุ

ในสวนป่าเหล่านี้มีการทดแทนของพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ โดยมีจำนวนชนิดและความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ยืนต้นผันแปรตามชั้นอายุของสวนป่า (4-48 ชนิด และ 2-196 ต้น/ไร่) มีจำนวนชนิดและความหนาแน่นของกล้าไม้และพืชพื้นล่างผันแปรระหว่าง 16-31 ชนิด และ 1,365-3,691 ต้น/ไร่ ซึ่งมีอัตราการพัฒนาจากกล้าไม้ไปเป็นไม้ยืนต้นต่ำกว่า 10%

สำหรับการผันแปรของสภาพแวดล้อมและสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า อุณหภูมิสูงสุดของดินชั้นบน (0-5 ซม.) มีค่าลดลงตามอายุของสวนป่าที่เพิ่มขึ้นในช่วง 7-21 ปี จากนั้นจะมีค่าคงที่ แต่อุณหภูมิต่ำสุดไม่มีความแตกต่างกัน ความหนาแน่นรวมของดินชั้นบน (0-10 ซม.) และเนื้อดินมีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างสวนป่าอายุน้อยกับอายุมาก โดยมีค่าความหนาแน่นผันแปรระหว่าง $1.0-1.6 \text{ Mg/m}^3$

สมบัติทางเคมีของดินชั้นบน (0-10 ซม.) พบว่า ค่า pH ของดินในสวนป่าเป็นกรดปานกลางถึงกรดแก่จัด (4.9-6.1) และมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในสวนป่าที่อายุมากขึ้น โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินผันแปรระหว่าง $17.3-66.8 \text{ g/kg}$ ซึ่งมากขึ้นตามอายุของสวนป่าที่เพิ่มขึ้น คาร์บอนและไนโตรเจนมีลักษณะผันแปรตามปริมาณอินทรีย์วัตถุ สำหรับปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในชั้นดินลึก 1 เมตร ของสวนป่าในช่วงชั้นอายุ 7-37 ปี มีค่า $83.86-153.80 \text{ t/ha}$ คาร์บอนมีค่า $48.64-89.20 \text{ t/ha}$ ในโตรเจนทั้งหมดมีค่า $3,243-5,947 \text{ kg/ha}$ ตามลำดับ ความเข้มข้นและปริมาณที่สามารถสกัดได้ของฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินมีค่ามากขึ้นในสวนป่าที่มีอายุมาก แต่พบว่าโพแทสเซียมกลับมีค่าน้อยกว่า

การศึกษาในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการย่อยสลายของใบไม้สนสามใบแสดงให้เห็นว่าใบสนทำให้ดินเป็นกรดจัดโดยเฉพาะในช่วง 2 สัปดาห์แรกของการย่อยสลาย ต่อจากนั้นระดับความเป็นกรดจะลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ แต่จากการศึกษาในภาคสนาม พบว่า ดินไม่เป็กรดจัดเหมือนในห้องปฏิบัติการ การสะสมของอินทรีย์วัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนในดินไม่มากเท่าที่ควรจะเป็น เช่นเดียวกับค่าความหนาแน่นรวมของดินที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างสวนป่าอายุน้อยกับอายุมาก ซึ่งมีปัจจัยภายนอกหลายอย่างเกี่ยวข้อง เช่น ไฟป่า การชะกร่อนหน้าดิน การตัดสางขยายระยะ ความผันแปรของสภาพพื้นที่และหินต้นกำเนิดดิน ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ วิธีการปลูกป่าและการจัดการสวนป่าที่เหมาะสมสำหรับการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูที่ดินและพื้นที่ต้นน้ำบนพื้นที่สูง

Thesis Title **Soil Properties and Growth of Different Stages of Pine (*Pinus kesiya*)
at Doi Boa Luang Plantations, Chiang Mai Province**

Author **Mr. Thanongsak Parathai**

M.S. (Agriculture) **Soil Science**

Examining Committee:

Asst. Prof. Dr. Soontorn Khamyong Chairman

Assoc. Prof. Dusit Manajuti Member

Assoc. Prof. Dr. Mattiga Panomtaranichagul Member

Assoc. Prof. Dr. Somporn Choonluchanon Member

Abstract

This study was conducted in 2001 at Doi Boa Luang Plantations, Hod District, Chiang Mai Province. Eight pine plantations included 7, 10, 14, 18, 21, 28, 32 and 37 years old stands. The plot of 40 x 40 m in size was used; 3 plots/each plantation and a plot for adjacent natural forest (Pine-Dry dipterocarp-Lower montane forest) as original reference area. Growth of pine and plant succession in the plantations were investigated. Soil physical and chemical properties as well as nutrient accumulations in eight layers; 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 and 80-100 cm depth were studied using 50 soil pits of 1.0 x 1.0 x 1.5 m in dimensions (two pits/plot). In each plot, soil samples were collected from each layer using a composite sampling.

The results showed that growth of pine was increased with stand age, but irregular rates were observed. The growth rate of younger stands (7 and 10 years old) was more rapid than the older stands. The annual stem-girth growths of these stands were 4.4, 4.7, 3.8, 3.1, 3.9, 2.4, 2.7 and 3.5 cm/yr, respectively. The annual height growths were 0.6, 0.8, 0.7, 0.6, 0.7, 0.6, 0.6 and 0.7 m/yr. The timber volumes of pine were 0.90, 7.53, 14.38, 7.09, 27.46, 24.27, 43.05 and 32.96 m³/rai. Pine densities in these plantations were different; 87, 164, 136, 75, 118, 112, 103 and 29 trees/rai. This resulted from irregular thinning in these stands.

Plant succession was occurred in the pine plantations. The species richness and densities varied among these plantations; 4-48 species and 2-196 tree/rai. There were 14-31 species of seedlings and ground-covered species with variable densities (1,368-3,691 individuals/rai.) The rate of development from seedlings to be trees was less than 10%.

The variations of environmental condition and soil physical properties, it was found that the maximum temperature in top soil (0-5 cm) was decreased as stand age increased from 7 to 21 years old, and then became stable. The minimum temperature did not change. Bulk density of top soil (0-10 cm) and texture were not different among the plantations. It varied between 1.0-1.6 Mg/m³.

For chemical properties of top soil (0-10 cm), the pH in these plantations varied between 4.9-6.1 (moderately acid to strongly acid). It was slightly decreased in the older stands. Organic matter was increased with stands age; varying 17.3-66.8 g/kg. Carbon and nitrogen varied with organic matter. The amounts of organic matter in one-meter soil profile of 7-37 years old stands were 83.86-153.80 t/ha, carbon: 48.64-89.20 t/ha, and nitrogen: 3,243-5,947 kg/ha. Concentrations and amounts of extractable P, Ca and Mg in soil were higher in older stands, but K was adversely lower.

Laboratory study about decomposition of pine needle indicated that pine needle gave very strongly acid during the first two weeks of decompositions, and after that it became lesser acid. This further affected on nutrient availability. However, the field data of pH did not correspond with laboratory result that the soils had lesser acid property. Accumulations of organic matter, carbon and nitrogen were not high as they should be. The bulk density was also not different between young and older stands. There were many factors influenced on this properties including fire, soil erosion, thinning, site variation and parent rocks. The results from this research provide useful information for selection of suitable tree species, improving planting technique and plantation management for restoration of land and high land watershed.