

สมบัติของดินกับลักษณะสังคมพืชป่าสนเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์

ชาติทอง โพธิ์คง

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ตุลาคม 2548
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

สมบัติของดินกับลักษณะสังคมพืชป่าสนเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์

ชาติทอง โพธิ์คง



โครงการพัฒนางานองค์ความรู้และศึกษาแผนนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ

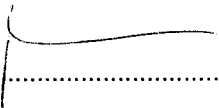
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ตุลาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการและคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ ของ
นายชาติทอง โพธิ์คง เรื่อง “สมบัติของดินกับลักษณะสังคมพืชป่าสนเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติ
น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์” แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ดร. ธนุชัย กองแก้ว)

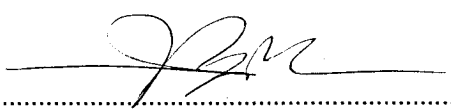
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



6550m

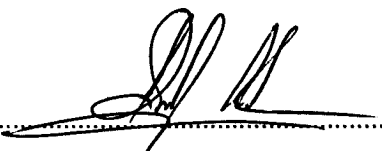
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์)

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



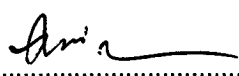
(ดร. จรุณ สารินทร์)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร คำยอง)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คินีจ ภูพัฒน์วิบูลย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

1 ตุลาคม 2548

ประกาศคุณูปการ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ธัญชัย กองแก้ว ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้และช่วยเหลือในทุกๆด้าน จนทำให้วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์ และ ดร. จรูญ สารินทร์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในหลายๆด้าน และ กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร คำยอง ที่กรุณาสละเวลาเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและให้คำแนะนำ ตรวจทานตลอดจนการแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวที่ช่วยให้คำแนะนำ นำทางในการสำรวจพื้นที่ ตลอดจนการเก็บตัวอย่าง จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือ ร่วมใจของเพื่อน ๆ และน้อง ๆ คือ คุณ อัญชลดา แอ้งจันทร์ คุณ ธนากร บุญก๊อก คุณ เพื่อนจิตร บุญจันทร์และคุณ ศิริสุดา ยะสะกะ ที่ได้ช่วยเหลืออุทิศแรงกายในการเก็บตัวอย่างในพื้นที่และอำนวยความสะดวกในการสอบให้เป็นไปอย่างราบรื่น คุณ วันวิสา บัณฑิตดี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ท้ายที่สุดขอขอบคุณ คุณ ศศมน โพธิ์ดง สำหรับร่างกาย สติปัญญา และกำลังใจที่มีให้กันตลอดมา คุณพ่อ สวัสดิ์นาวิน คุณแม่ นิกร และ พี่ ไพรยา โพธิ์ดง ผู้ที่สนับสนุนกำลังใจและกำลังใจ ทรัพย์ ขณะทำการศึกษา น้องเซน ผู้ที่ให้แรงบันดาลใจ และ เป็นแสงสว่างที่อยู่กลางใจ ทำให้มีกำลังใจในการทำงานอย่างไม่มีหมดและท้อถอย

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทยซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_348005 และทบวงมหาวิทยาลัย

ชาติทนาง โพธิ์ดง

ชื่อเรื่อง : สมบัติของดินกับลักษณะสังคมพืชในป่าสนเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติ
น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย : นายชาติทง โพธิ์ดง
ประธานที่ปรึกษา : ดร. ธนชัย กองแก้ว
กรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์
ประเภทสารนิพนธ์ : วช. (วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมบัติของดินที่เปลี่ยนแปลงตามลักษณะของสังคมพืชในป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ช่วงปี พ.ศ. 2547-2548 โดยเลือกสังคมย่อยในป่าสนเขา 3 สังคมย่อย คือ สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขา สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรังและสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขา ใช้แปลงทดลองขนาด 40x40 ตารางเมตร จำนวน 18 แปลง เพื่อศึกษาลักษณะของสังคมพืชและสมบัติของดินโดยการเก็บตัวอย่างดินทุกแปลงแบบสุ่มทั่วทั้งแปลงเป็นรูปกากบาท ตามระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-25, 25-50, 50-75 เซนติเมตร และเก็บตัวอย่างดินตลอดทั้งปีใน 3 ฤดู คือ ฤดูร้อนในเดือนมีนาคม ฤดูฝนเดือนสิงหาคม และฤดูหนาวเดือนธันวาคม

ผลการศึกษาพบว่าสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขาพบพันธุ์ไม้จำนวน 31 ชนิด โดยมีสนสามใบเป็นไม้เด่น รองลงมาคือ ก่อหนู สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรังพบพันธุ์ไม้จำนวน 31 ชนิด มีสนสามใบเป็นไม้เด่น รองลงมาคือ ยางเหียง และสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขาพบพันธุ์ไม้จำนวน 29 ชนิด มีสนสองใบเป็นไม้เด่นรองลงมา คือ ก่อเดือย ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา ของไม้เด่นทั้ง 3 สังคมย่อย มีค่าอยู่ในช่วง 79 – 102 ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ของทั้ง 3 สังคมย่อย พบว่าในสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขามีความหนาแน่นสูงสุด 484.38 ต้น/เฮกตาร์ สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 440.63 ต้น/เฮกตาร์ และสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขา 198.75 ต้น/เฮกตาร์ ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ความสูงระดับอกพบว่าสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีค่ามากที่สุด คือ 91.13 ตารางเมตร/เฮกตาร์ สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขา 88.13 ตารางเมตร/เฮกตาร์ และสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขา 51.19 ตารางเมตร/เฮกตาร์ ความหลากหลายทางชีวภาพโดยค่า Shannon-Wiener Index ในระดับปานกลาง โดยมีค่าไม่ต่างกันมากนัก โดยพบว่าสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่ามากที่สุด 2.353 สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 2.149 และสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขา 2.025

ดินในสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขา ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาล เนื้อดินเป็นดินเหนียว ร่วนปนทรายในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.20 – 1.42 g/cm³ ความพรุน 46 – 55% ดินเป็นกรดจัด มีอินทรีย์วัตถุ ค่า C.E.C. และ ไนโตรเจนสูง แต่มีปริมาณ ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ต่ำมาก โพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แต่ยังมีมากกว่าสังคมย่อยอื่นๆ แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากซึ่งต่ำกว่าสังคมย่อยอื่นๆ

ส่วนดินในสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ดินส่วนใหญ่มีสีแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.21 – 1.42 g/cm³ ความพรุน 46 % – 59 % ดินเป็นกรดจัด มีอินทรีย์วัตถุ C.E.C. สูง ไนโตรเจนมีค่ามากสุดในดินล่าง ฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีปริมาณน้อย โพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางและน้อยกว่าสังคมย่อยอื่นๆ แคลเซียมมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก แมกนีเซียมมีค่าไม่ต่างกับสังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขามากนัก

สำหรับดินในสังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขา ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนเทา เนื้อดินเป็นดินร่วนในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.26 – 1.35 g/cm³ ความพรุน 51 % – 59 % ดินเป็นกรดจัด มีอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกับป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ค่า C.E.C. มีค่ามากกว่าสังคมอื่น ฟอสฟอรัสที่สกัดได้และไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าไม่ต่างกับสังคมย่อยอื่น ส่วน โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้มีค่าไม่แตกต่างกับสังคมอื่นมากนัก โดยมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของดิน

ไม้สนเป็นไม้ที่สามารถเจริญเติบโตในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและทนต่อความแห้งแล้งได้ดี นอกจากนั้นยังมีอัตราการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างเร็ว มีลักษณะการเป็นไม้เบิกนำที่ดี เมื่อเทียบกับพันธุ์ไม้อื่นๆ จึงเหมาะที่จะนำมาปลูกในดินบริเวณไร่ร้างและเสื่อมโทรม การคัดเลือกไม้ที่จะนำมาปลูกร่วมกับไม้สนก็มีส่วนสำคัญที่จะช่วยเพิ่มความสมดุลของระบบและความหลากหลายทางชีวภาพ จะเห็นได้ว่าในแต่ละรูปแบบสังคมย่อยจะมีไม้รองที่สามารถขึ้นร่วมกับไม้สนที่แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงสามารถใช้ข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการจัดการปลูกป่าทดแทนในพื้นที่เสื่อมโทรมและสภาพดินแต่ละประเภทได้

Title : SOIL PROPERTIES AND PLANT COMMUNITIES OF THE
PINE FORESTS AT NAMNAO NATIONAL PARK
PHETCHABUN PROVINCE

Author : Mr. Chattanong Podong

Major Adviser : Dr. Thanuchai Khongkhaew

Adviser : Assist. Prof. Dr. Savent Pampasit

Type of Degree : Master of Science Degree in Environmental Science
(M.S. in Environmental Science), Naresuan University, 2005

Abstract

The aim of this study was to investigate soil characteristics in different plant communities of the Pine Forest at the Namnao National Park, Phetchabun Province. The study was carried out during 2004-2005. Selected three sub-communities of the pine forest included 1) Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community 2) Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp sub-community and 3) Pine (*Pinus merkusii*) - Oak sub-community were determined. 18 sampling plots size of 40x40 m² were used to study the characteristics of plant communities and soil characteristics as well. Soil samples from all tested plots were taken up by randomization of five soil samples across the plot in 3 soil depth at 0-25, 25-50 and 50-75 cm respectively. The determination of soil of the three sub-communities was done in summer, rainy and winter seasons in March, August and December respectively.

The results showed that 31 plant species were found in the Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community where *Pinus kesiya* is a dominant specie followed by *Lithocarpus vestitus*. In the Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp sub-community, 31 species were obtained where *Pinus kesiya* is a dominant specie and *Dipterocarpus obtusifolius* was found as a secondary specie. For the Pine (*Pinus merkusii*) - Oak sub-community, 29 species were found where *Pinus merkusii* is a dominant specie followed by *Castanopsis acuminatissima*. The importance value indexs (IVI) of 3 sub-communities ranged 79 -102. The density of trees of Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community was highest of 484.38

trees/hectare, whereas 440.38 and 198.75 trees/hectare were obtained in the 2 sub-communities of Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp and Pine (*Pinus merkusii*) - Oak.

Moreover, total stem area at the breast height was highest of

91.13m²/ hectare in the Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community, whereas 88.13 and 51.19 m²/ hectare were obtained from the 2 sub-communities of Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp and Pine (*Pinus merkusii*) - Oak. The Shannon - Wiener Index was medium and did not differ among the 3 sub-communities. The highest value of 2.353 was obtained from the Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community followed by 2.149 in Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp and 2.025 in Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-communities.

Soil of Pine (*Pinus kesiya*) - Oak sub-community is brown color, sandy clay loam in texture with bulk density of 1.20 - 1.42 g/cm³ and total porosity of 46 - 55% respectively. The soil is very strongly acid, high organic matter and C.E.C. as well as total nitrogen, but low extractable phosphorus, whereas potassium ranged low-medium. Extractable calcium is highest but low in extractable magnesium.

Soil of Pine (*Pinus kesiya*) - Dipterocarp sub-community is red color, sandy loam in texture with bulk density of soil 1.21- 1.42 g/cm³ and total porosity of 46 - 59%. The soil is very strongly acid, high organic matter, C.E.C. and total nitrogen. Extractable phosphorus is low but potassium ranged between low to medium. Extractable calcium is low - vary low and extractable magnesium did not differ from the other sub-communities.

Soil of Pine (*Pinus merkusii*) - Oak sub-community is brown to gray color, loam texture in the top soil and clay in the subsoil with bulk density of soil 1.26 - 1.35 g/cm³ and total porosity of 51 - 59%. The soil is very strongly acid. Organic matter content equaled to the other sub-communities, but C.E.C. is highest. Extractable phosphorus and total nitrogen did not differ from the other sub-communities. Extractable calcium potassium and magnesium equaled to the other sub-communities where value was increased from top - to subsoil.

Pine tree could grown well and high tolerance to drought though soil is low fertile. Moreover, it could grown fast and has good criteria as compared to other trees. It is

suitable to plant in degraded land. Trees used to mixed-plant with pine should be considered for biodiversity and ecosystem propose. The result of the study indicated that each sub-community had differed in secondary trees grown with pine, thus the result could be applied for forest plantation in degraded land eventually.

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ

ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขาและผลกระทบทางนิเวศวิทยา ในการปลูกไม้ตระกูลสน.....	5
ลักษณะการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ ลักษณะทางวนวัฒนวิทยาของไม้ สนสองใบ สนสามใบ และการปลูกสร้างสวนป่าไม้สน.....	7
ความหมายและลักษณะของดินป่าไม้.....	8
การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตและการกระจาย ของป่าสนสองใบและสนสามใบ.....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11

3 วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา.....	15
ศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาของป่าสนเขา.....	17
การศึกษาคุนสมบัติของดิน.....	23
การศึกษามวลชีวภาพของพืชชั้นล่าง.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการศึกษา	
การศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขา.....	26
ลักษณะของชั้นดิน.....	81
คุณสมบัติทางกายภาพของดิน.....	85
การสะสมของธาตุอาหารในดินป่าสนเขาผสม.....	121
5 วิจัยและสรุปผลการวิจัย	
สรุปผลงานวิจัย.....	127
ข้อเสนอแนะการวิจัย.....	132
บรรณานุกรม.....	134
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แสดงภาพลักษณะทางธรณีวิทยาการศึกษานิเวศวิทยา ของพืชและเก็บตัวอย่าง.....	141
ภาคผนวก ข ตาราง คุณสมบัติของดินในฤดูกาลที่ต่างกัน.....	146
ภาคผนวก ค การแบ่งระดับสมบัติทางเคมีบางประการที่ใช้ ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน.....	163
ประวัติผู้วิจัย.....	167

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	32
2 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	35
3 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	37
4 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	59
5 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	62
6 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	65
7 ค่าความสัมพันธ์ความคล้ายคลึงกัน ในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	69
8 ค่าความแตกต่างเชิงปริมาณของป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อยบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	69
9 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวง ที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	71
10 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวง ที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	72
11 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	72

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

12 การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (Listing of plant species) บริเวณป่าสนเขาผสม 3 สังกมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	74
13 ปริมาณมวลชีวภาพของไม้พื้นล่างในป่าสนเขาผสมที่มีสังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	79
14 การกระจายของอนุภาคดินและเนื้อดินบริเวณป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังกมย่อย อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	88
15 ปริมาณความชื้นของดิน บริเวณป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 ระดับความลึก อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	92
16 สมบัติทางเคมีในป่าสนเขาผสมที่มีสังคมย่อยและระดับความลึกต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์	97
17 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม ในป่าสนผสมที่แตกต่างกัน 3 สังกมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	126

บัญชีภาพ

ภาพ

หน้า

1 ที่ตั้งและเส้นทางคมนาคม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	15
2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาสังคมพืชและเก็บตัวอย่างดิน 3 สังคมย่อยในป่าสนเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	19
3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงสุ่มตัวอย่างกับชนิดพันธุ์ไม้สะสม ในสังคมป่าสนเขาผสม ที่มี 3 สังคมย่อยที่แตกต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	28
4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างกับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสม ในสังคมป่าสนเขาผสมที่มี 3 สังคมย่อยต่างกันบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	29
5 การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ป่าสนในสังคมสามใบผสมป่าดิบเขาสังคมย่อยต่างกัน จังหวัดเพชรบูรณ์.....	31
6 การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง สังคมย่อยต่างกันบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	34
7 การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และ ลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	36
8 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความถี่ของชนิดพันธุ์ไม้กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมป่าสนเขา ผสมคือ ไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา.....	41
9 หนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืชสังคมย่อย ไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขาในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	43

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

10 ความหนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืช ไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	44
11 ความหนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืช ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	45
12 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	47
13 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	47
14 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	48
15 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้ สนสามใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	49
16 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อย ไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	50
17 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อย ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	50
18 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อย ไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	50

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

- 19 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อย
ไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์.....52
- 20 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อย
ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์.....53
- 21 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ และ ดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ใน
ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....56
- 22 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศและดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ใน
ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....57
- 23 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศและดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ ใน
ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....58
- 24 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวง
ที่ความสูงเพียงอก (GBH) ในสังคมป่าสนผสมที่มีสังคมย่อยต่างกัน
บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....73
- 25 ภาพหน้าตัดดินในสังคมป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย คือ
ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังและป่าสนสองใบผสม
ป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....83
- 26 ลักษณะหน้าตัดในสังคมป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย คือ
ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังและป่าสนสองใบผสม
ป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....84
- 27 ค่าความชื้นของดินในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก
บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....95

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

28	ค่าปฏิกิริยาของดินในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	104
29	ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	107
30	ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	109
31	ค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ของดินในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	111
32	ค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	113
33	ค่าเฉลี่ยปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	116
34	ค่าเฉลี่ยปริมาณ แคลเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	118
35	ค่าเฉลี่ยปริมาณ แมกนีเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่ฤดูแตกต่างกัน และต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.....	120

บทที่ 1

บทนำ

1 ที่มาและความสำคัญ

การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในการเพิ่มรายได้และยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชน การบุกรุกแผ้วถางรุกล้ำพื้นที่ป่าเพื่อขยายที่ทำกินของประชาชน ทำให้พื้นที่ป่าลดลงทุกปีแม้จะมีปริมาณลดลงแล้วก็ตาม ดังนั้นจึงมีการออกพระราชกำหนดปิดป่าเมื่อปี พ.ศ. 2522 รวมทั้งการให้ความสนใจการปลูกป่าทดแทนกันมาก เพื่อให้สอดคล้องกับกระแสการอนุรักษ์ที่กำลังเป็นที่สนใจในระดับประเทศและนานาชาติ และกรมป่าไม้ก็ได้ประกาศจัดตั้งอุทยานแห่งชาติเพิ่มเติมจากป่าที่เคยเป็นพื้นที่สัมปทานของเอกชน เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศให้มากขึ้น

ประเทศไทยมีป่าที่สำคัญอยู่หลายชนิด แยกออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ ตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมคือ ลักษณะดินฟ้าอากาศ ฤดูกาล ชนิดของดิน ระดับความสูงของพื้นที่ (กรมป่าไม้, 2527) คือ ป่าไม่ผลัดใบและป่าผลัดใบ และ ป่าที่มีถิ่นกระจายอยู่ไม่มากนักในประเทศไทย คือ ป่าสนเขา (pine Forest) ประมาณ 462 ตารางกิโลเมตร จากพื้นที่ป่าทั้งหมดในประเทศไทย 170,110 ตารางกิโลเมตร (กรมป่าไม้, 2543) ป่าสนเขาเป็นป่าไม่ผลัดใบ กระจายเป็นหย่อมๆ อยู่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ แหล่งที่สำคัญได้แก่ ป่าสนวัดจันทร์ ป่าสนบนภูกระดึงและป่าสนในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ป่าสนเขาในแถบเขตร้อนเป็นป่าที่พบน้อยมีการศึกษาและให้ความสนใจกันไม่มากนัก ป่าสนเขาตามธรรมชาติอาจพบได้ตั้งแต่ระดับความสูง 50 เมตรขึ้นไปจนถึง 1,800 เมตรจากระดับน้ำทะเล (อุทิศ ภูอินทร์, 2542 อ้างโดย เสวียน เปรมประสิทธิ์, 2545) โดยในป่าสนเขานอกจากไม้เด่น สนสามใบ สนสองใบแล้วยังมีไม้สำคัญอื่นๆ เช่น ก่อแอบ ก่อสีเสียด ก่อแป้น ก่อไม้ กำนาน สลักป่า เหมือด เป็นต้น

ไม้สนมีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจหลายอย่าง เช่น นำไปกลั่นได้ชั้นสนและน้ำมันสน ใช้ทำน้ำมันชักเงา ผสมทำสบู่ กระดาษ และยา จึงมีราษฎรในพื้นที่นำยางสนไปเป็นเชื้อไฟโดยจะฟันต้นสนเป็นแฉลให้น้ำยางไหลและบางครั้งก็ใช้ไฟลนเพื่อเร่งให้น้ำยางออกมามาก ทำให้บริเวณที่ถูกเจาะเพื่อเอาน้ำมันติดไฟและต้นสนอายุนับร้อยปีก็จะหักโค่นลงอย่างง่ายดาย การกระทำดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายกับไม้สนในธรรมชาติอย่างมาก การบุกรุกป่าสนเพื่อทำการเกษตรก็เป็น

สาเหตุหลักอีกประการหนึ่งที่ทำให้สังคมป่าสนเขาเสื่อมโทรมและลดจำนวนลง (อุทิศ ภูฏอินทร์. 2542 อ้างโดย เสวียน เปรมประสิทธิ์.2545)

สมบัติของดินเป็นปัจจัยทางนิเวศปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อระบบและรูปแบบของสังคมพืช และสมบัติของดินจะเป็นตัวชี้เปรียบเทียบให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณมวลชีวภาพของแต่ละสภาพพื้นที่ซึ่งนั่นหมายถึงสภาพความสมบูรณ์ของป่านั้นๆด้วย ดินเป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมประการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช การที่พืชจะเจริญเติบโตได้มากน้อยขนาดไหนก็ย่อมขึ้นกับสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ซึ่งสมบัติทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ดินที่มีความสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารพืชเพียงอย่างเดียวไม่จำเป็นที่พืชจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเสมอไป ต้องประกอบด้วยสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่มีความเหมาะสมลงตัวควบคู่กันไปด้วย ในสภาพธรรมชาติเมื่อระบบนิเวศสมบูรณ์เต็มที่ การหมุนเวียนของธาตุอาหารระหว่างป่ากับดินจะดำเนินการไปในสภาพที่เป็นปกติและคงที่ ธาตุอาหารมีการสูญหายออกนอกระบบน้อยมาก แต่เมื่อระบบถูกรบกวนทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เช่น การบุกรุกแผ้วถางป่า การทำไร่เลื่อนลอย การเกิดไฟป่า จะทำให้ดินเสื่อมโทรมเร็วขึ้น บางครั้งเราพบว่าระบบการจัดการป่าไม้ก็ไม่ได้ประสบความสำเร็จในการรักษาป่าให้คงอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สมบัติของดินมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีจะมีส่วนช่วยให้ดินรักษาความอุดมสมบูรณ์ไว้ และช่วยให้พืชพรรณไม้ที่มีอยู่ได้รับอาหารอย่างเพียงพอ หรือแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปใช้ในด้านเกษตรกรรมหรือส่งเสริมการปลูกปาก็ย่อมต้องอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นหลัก ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นแนวทางการดำเนินการใด การทราบลักษณะสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญ

ประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาที่มีความลาดชันสูงและปกคลุมด้วยป่าไม้ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในภาคเหนือ แต่พื้นที่เหล่านี้ยังมีการสำรวจและทำแผนที่ดินน้อยมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ลาดชันและรกทึบ ซึ่งจัดดินให้อยู่ในหน่วยแผนที่ดินลาดชันเชิงซ้อน (slope complex) (Dent, 1973) ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่ป่าจึงมีอยู่น้อย

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาสมบัติดินตามโครงสร้างสังคมพืชย่อยของระบบนิเวศป่าสนเขาและผลกระทบของการทิ้งใบต่อคุณสมบัติบางประการของดิน เพื่อเป็นแนวทางในการบำรุงรักษาดินในป่าให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ป่าสนมีความสมบูรณ์และความหลากหลายตามธรรมชาติ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการทรัพยากรที่ดิน ป่าไม้และลุ่มน้ำ รวมทั้ง การปลูกป่าทดแทนต่อไป

2 วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาสมบัติของดินทางกายภาพและเคมีที่สำคัญบางประการ บริเวณป่าสนเขา ที่มีไม้เด่น 3 ประเภท คือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาและป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2 เพื่อศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชย่อยและความหลากหลายของระบบนิเวศป่าสนเขา ที่มีไม้เด่น 3 ประเภท คือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาและป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

3 ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะสมบัติของดินทางเคมีและกายภาพที่สำคัญบางประการ โครงสร้างสังคมพืช ระบบนิเวศและความหลากหลายของสังคมพืชย่อย ที่สนเป็นไม้เด่น บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บข้อมูล 3 ช่วงเวลา คือ ฤดูร้อน ฤดูหนาวและฤดูฝน เป็นเวลานาน 1 ปี

4 นิยามศัพท์เฉพาะ

อุทยานแห่งชาติ หมายถึง ที่ดิน ซึ่งรวมความถึงพื้นที่ดินทั่วไป ภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง ลำน้ำ ทะเลสาบ เกาะ และที่ชายทะเลด้วย เมื่อรัฐบาลเห็นสมควรกำหนดบริเวณที่ดินแห่งใดที่มีสภาพธรรมชาติที่น่าสนใจ ให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติเดิมเพื่อสงวนไว้ให้เป็นประโยชน์แก่การศึกษา และรื่นรมย์ของประชาชนก็ให้อำนาจกระทำได้โดยประกาศพระราชกฤษฎีกา และให้มีแผนที่แสดงแนวเขตแห่งบริเวณที่กำหนดนั้นแนบท้ายพระราชกฤษฎีกาด้วย

สังคมพืช หมายถึง พันธุ์พืชที่ขึ้นอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเป็นก้อน แล้วทำการสืบลูกหลานโดยสร้างส่วนสืบพันธุ์อย่างมากมายให้กระจายออกไป อาจในรูปของการโปรยเมล็ด สปอร์ แตกหน่อ แตกตา ราก หรือหวัชชนิดต่างๆ ด้วยการสืบพันธุ์นี้เองทำให้พืชชนิดเดียวกันขึ้นอยู่ใกล้กันคลุมพื้นที่กว้างและถ้ามีพืชหลายชนิดในพื้นที่นั้นก็จะเป็นการขึ้นผสมกันไปตามโอกาสและความเหมาะสมที่เปิดทางให้

สนสามใบ หมายถึง ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 35 – 45 เมตร ลำต้นตั้งตรง มีเรือนยอดเป็นพุ่มกลม เรือนยอดจะมีรูปปิรามิด และเมื่อโตเต็มที่เรือนยอดเป็น

รูปรวม เปลือกหนา มีสีชมพู หรือสีน้ำตาลแดง และหลุดออกเป็นเกล็ดหรือแผ่นเมื่อมีอายุเต็มวัยแล้ว
ลักษณะใบแหลมเรียวเป็นกระจุก ๆ ละ 3 ใบ

สนสองใบ หมายถึง เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10 –30 เมตร โคน
วัดรอบลำต้น 80 – 200 ซม. ไม่ผลัดใบ ลำต้นตั้งตรง เรือนยอดที่อุดมสมบูรณ์จะเป็นพุ่มกลม หรือ
โปร่งแผ่แบนกว้างๆ ถึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่หนา บางที่เห็นเรือนยอดแผ่เรียวเป็นชั้น ๆ ลักษณะลำ
ต้นสูงสล้าง เปลือกสีค่อนข้างดำ หรือน้ำตาลปนดำ ลักษณะใบแหลมเรียวเป็นกระจุก ๆ ละ 2 ใบ

ป่าสนเขา หมายถึง ป่าที่มีไม้สนสองใบ (*pinus merkusii*) และสนสามใบ (*pinus kesiya*) เป็นไม้เด่นในชั้นเรือนยอดและขึ้นหนาแน่นประกอบด้วยไม้ทั้งสองชนิดนี้ล้วนๆ ปกติอยู่ต่ำกว่า
กว่าดงดิบเขาหรือในระดับเดียวกัน พื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้งกว่าป่าดิบเขา ดินกักเก็บน้ำได้ไม่ดี ไฟป่า
อาจปรากฏในบางปี พบกระจายอยู่ในทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบางพื้นที่เป็น
หย่อมเล็กๆ ที่ระดับความสูง 200 ถึง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล

ดินป่าไม้ หมายถึง ดินที่เกิดขึ้นและพัฒนาการภายใต้อิทธิพลของการปกคลุมด้วยป่าไม้
เป็นดินที่โดยทั่วไปจะไม่ถูกรบกวน ลักษณะและคุณสมบัติของดินในป่าไม้จึงแตกต่างไปจากดินอื่น
ที่ใช้ทำการเกษตร ในเขตร้อนชื้นขึ้นโดยทั่วไปจะพบว่าลักษณะดินจะแตกต่างไปจากเขตร้อน
ค่อนข้างชัดเจน ดินส่วนใหญ่จะมีสีค่อนข้างเด่นชัดหรือสดใส (สีเหลือง , สีส้ม , สีแดงส้ม) เมื่อ
เปรียบเทียบกับดินในเขตอบอุ่น ดินจะมีสีปานกลางเป็นส่วนใหญ่ พบว่าดินป่าไม้ในเขตร้อนชื้นมี
การพัฒนาการค่อนข้างดี เป็นดินลึกมีการผุพังสลายตัวดี

นิเวศวิทยา หมายถึง วิชาการที่กล่าวถึงการกระจายอยู่ (Distribution) ความหนาแน่น
ของประชากรหรือความอุดมสมบูรณ์ โครงสร้าง และ ความสามารถในการให้ผลผลิตของสิ่งมีชีวิต
รวมทั้งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับปฏิภณระหว่างกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มี
ชีวิต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังต่อไปนี้

1. ลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขาและผลกระทบทางนิเวศวิทยาในการปลูกไม้ตระกูลสน
2. ลักษณะการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ ลักษณะทางวนวัฒนวิทยาของไม้สนสองใบและไม้สนสามใบ และการปลูกสร้างสวนป่าไม้สน
3. ความหมายและลักษณะของดินป่าไม้
4. การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของป่าสนสองใบและสนสามใบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 ลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขาและผลกระทบทางนิเวศวิทยาในการปลูกไม้ตระกูลสน

1.1 ลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขา

ป่าสนเขาเป็นป่าที่พบที่สูงจากระดับน้ำทะเล 700 – 1,000 เมตร บางครั้งจะปะปนอยู่กับป่าเต็งรัง มีจำนวนป่าอยู่ไม่มากนักคือมีอยู่ราว 0.57 เปอร์เซ็นต์ ของป่าทั้งหมด (วิชัย, 2525) ลักษณะทั่วไปของป่าชนิดนี้เป็นป่าโปร่งไม่แน่นทึบเท่ากับป่าไม่ผลัดใบอื่น ๆ บริเวณพื้นดินมีพวงหญาขึ้นอยู่ สภาวิจัยแห่งชาติ (2538) ให้ข้อมูลเพิ่มเติมไว้ว่าป่าชนิดนี้พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในภาคกลางพบว่ามีบ้างแต่ไม่มากนัก มักขึ้นกระจัดกระจายเป็นหย่อม ๆ บริเวณเขาสูงและลาดชันเขา พื้นที่มักมีระดับความสูงระหว่าง 200 – 1,200 เมตร จากระดับน้ำทะเล บางครั้งพบรวมกับป่าดิบเขาและป่าเต็งรัง พรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้ในตระกูลสน (*pinaceae*) และยังพบไม้ผลัดใบบางชนิดขึ้นปะปนอยู่ด้วย เช่น เหียง พลวง เต็ง รวมทั้งไม้ตระกูลก่อบางชนิด ไม้พื้นล่างพวงหญาชนิดต่าง ๆ มีขึ้นอยู่บ้างแต่ไม่มากนัก เพราะใบของสนที่ร่วงหล่นทับถมอยู่ไม่ค่อยสลายตัวเป็นสาเหตุทำให้เกิดไฟป่าอยู่เสมอ บุญยืน (2539) กล่าวว่า ป่าสนกระจายเป็นหย่อม ๆ ในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป พื้นที่อาจเป็นที่ราบเนินเขา ไหล่เขา หรือตามสันเขาที่มีการระบายน้ำดี ลักษณะป่าเป็นป่าโปร่งไม่ผลัดใบในบาง

แห่งพบสนขึ้นรวมกันเป็นหย่อม ๆ แต่บางแห่งอาจมีไม้ยืนต้นชนิดอื่นปะปนอยู่ โดย สนเป็น Dominant group และพบพืชอื่นคือ เต็ง (*shorea obtusa*) รัง (*pentacme siamensis*) เหียง (*dipterocarpus obtusifolius teijsm.ex Miq*) พลวง (*dipterocarpus tuberculatus*) ซึ่งอุทิศ อ้าง โดย เสวียน (2542) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าป่าสนเขาเขตร้อน (Tropical pine forest) คือ ป่าที่มีไม้ สนสองใบ (*pinus merkusii*) และสนสามใบ (*pinus kesiya*) เป็นไม้เด่นในชั้นเรือนยอดและชั้น หนาแน่นประกอบด้วยไม้ทั้งสองชนิดนี้ล้วนๆ ปกติอยู่ต่ำกว่าดงดิบเขาหรือในระดับเดียวกัน พื้นที่ ค่อนข้างแห้งแล้งกว่าป่าดิบเขา ดินกักเก็บน้ำได้ไม่ดี ไฟป่าอาจปรากฏในบางปี พบกระจายอยู่ในทาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบางพื้นที่เป็นหย่อมเล็กๆ ที่ระดับความสูง 200 ถึง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล เช่น บนภูกระดึง จังหวัดเลย หมู่บ้านวัดจันทร์ และดอยอินทนนท์ ในจังหวัด เชียงใหม่ และป่าสนในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เป็นต้น ไม้ชั้นรองที่พบได้แก่ ก่อแอบ (*quercus vestita*) ก่อสีเสียด (*quercus poilanei*) นอกจากไม้ก่อกแล้วอาจพบ กำยาน (*styrax spp*) เหมือด (*helicia nilagirica*)

ป่าสนเขาในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 สังคมย่อย คือ

1. สังคมย่อยป่าสนผสมก่อก (pine – oak subcommunity) กระจายอยู่ในพื้นที่ที่ค่อนข้างสูงมี ช่วงความหนาวเย็นยาวนาน
2. สังคมย่อยป่าสนผสมเต็งรัง (pine – dipterocarp subcommunity) พบกระจายอยู่ใน ระดับต่ำกว่าสังคมย่อยแรก คืออยู่ในช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร

1.2 ผลกระทบทางนิเวศวิทยาในการปลูกไม้ตระกูลสน

การปลูกสร้างสวนป่าไม้สนเป็นผืนใหญ่อาจจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในพื้นที่ต้นน้ำใน ทางบกและทางลบ ในทางด้านบกนั้นไม้สนที่ปลูกจะช่วยปกคลุมพื้นดิน ให้ความร่มรื่นและร่มเงา และช่วยควบคุมสภาวะอุณหภูมิของพื้นที่เนื่องจากเป็นไม้ไม่ผลัดใบ อย่างไรก็ตามไม้สนเป็นพืชที่มี น้ำมันและมีเรือนยอดที่โปร่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากการระเหยจากผิวดินสูง ทำให้ดินชั้นบน ค่อนข้างแห้งมากในฤดูแล้ง เมื่อมีการร่วงหล่นของใบสนลงสู่พื้นดินมากก็จะทำให้เกิดไฟป่าไหม้ ลูกกลามอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อดิน bruijnzeel (1992) ได้ศึกษาพบว่า การสูญเสียน้ำโดย การระเหยจากน้ำที่ค้างอยู่ตามเรือนยอดของไม้สนสองใบมีค่าประมาณ 20 % ของน้ำฝนที่ตกลงมา ในพื้นที่ต่ำของเขตร้อนและอาจสูงชันเป็น 25 % ในพื้นที่หนาวเย็นและชุ่มชื้นปานกลาง สำหรับไม้สน สามใบที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติทางตอนเหนือของฟิลิปปินส์มีการสูญเสียน้ำโดยกระบวนการนี้ ประมาณ 15 % ขณะที่การสูญเสียน้ำในสวนป่าไม้สนคาริเบียร์ของฟิลิปปินส์ที่มีอายุ 6 ปี มีค่า 1,770 มม.

และอายุ 15 ปี มีค่า 1,510 มม. การสูญเสียในสวนป่าไม้สนมีลักษณะสัมพันธ์กับอายุของสวนป่าในรูปของ sigmoid curve

2 ลักษณะการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ ลักษณะทางวนวัฒนวิทยาของไม้สนสองใบและไม้สนสามใบ และการปลูกสร้างสวนป่าไม้สน

2.1 ไม้สนสองใบ (*pinus merkusii*)

ลักษณะการกระจายพันธุ์ของไม้สนสองใบเป็นพันธุ์ไม้ที่ชอบขึ้นเป็นหมู่ๆ ตามภูเขาที่แห้งแล้งและขึ้นร่วมกับป่าเต็งรังในภาคเหนือกับบางส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 300 – 1,800 เมตร และบางแห่งอยู่ในที่ต่ำกว่านี้ เช่น ที่อำเภอชะอำ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ขึ้นอยู่ในป่าเต็งรังที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 25 เมตร สวนป่าชุมชน สำนักส่งเสริมการปลูกป่า (2536) รายงานว่า สนสองใบที่พบตามธรรมชาติในประเทศไทยทั้งที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ระดับต่ำ (lowland) ไปจนถึงพื้นที่ระดับสูง (Highland) ดังนี้

1. ด้านทิศตะวันตกของจังหวัดเชียงใหม่ไปจนถึงพรมแดนติดต่อกับพม่า สูงจากระดับน้ำทะเล 700 – 1,000 เมตร
2. บริเวณอำเภอเมืองและอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ท้องที่หมู่บ้านห้วยยะอุ
3. แถบจังหวัดกาญจนบุรี ติดต่อกับเทือกเขาตะนาวศรีและทางทิศตะวันตกของของจังหวัดเพชรบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี
4. เขตติดต่อระหว่างภาคเหนือและภาคกลาง จะพบสนสองใบระหว่างจังหวัดพิษณุโลก บริเวณทุ่งแสลงหลวง จังหวัดเพชรบูรณ์ (สูงจากระดับน้ำทะเล 760 ม.) บริเวณน้ำหนาวและภูกระดึง จังหวัดเลย (สูงจากระดับน้ำทะเล 1,500 ม.)
5. ด้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นที่ราบสูงโคราช จะพบสนสองใบที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดอุบลราชธานี ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 150 – 200 เมตร

ลักษณะทางวนวัฒนวิทยา เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10 – 30 เมตร โดวัดรอบลำต้น 80 – 200 ซม. ไม้ผลัดใบ ลำต้นตั้งตรง เรือนยอดที่อุดมสมบูรณ์จะเป็นพุ่มกลมหรือโปร่งแผ่แบนกว้างๆ ถึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่หนา บางที่เห็นเรือนยอดแผ่เรือนเป็นชั้น ๆ ลักษณะลำต้นสูงสล้าง เปลือกสีค่อนข้างดำ หรือน้ำตาลปนดำ หนามากอาจมีความหนาถึง 6 – 8 ซม. แตก

เป็นร่องลึกตามความยาวของลำต้นและเป็นสะเก็ดหนาๆ แข็งมากมักมียางสีเหลืองอ่อนใสๆ ซึมออกตามรอยแยก กระพี้สีเหลืองอ่อน หรือเหลืองแกมขาว มียางซึมทั่วไปแยกจากแก่นเห็นได้ชัดเจน

2.2 ไม้สนสามใบ (*pinus kesiya*)

ลักษณะการกระจายพันธุ์ของไม้ในธรรมชาติจะพบไม้สนสามใบขึ้นอยู่เป็นหมู่ๆตามป่าเขา ที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,300 เมตร ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางวนวัฒนวิทยา เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 35 – 45 เมตร ลำต้นตั้งตรง มีเรือนยอดเป็นพุ่มกลม เรือนยอดจะมีรูปปิรามิด และเมื่อโตเต็มที่เรือนยอดเป็นรูปร่ม เปลือกหนา มีสีชมพู หรือสีน้ำตาลแดง และหลุดออกเป็นเกล็ดหรือแผ่นเมื่อมีอายุเต็มวัยแล้ว

3 ความหมายและลักษณะของดินป่าไม้

3.1 ความหมายของ ดินป่าไม้

ดินป่าไม้มีลักษณะที่แตกต่างจากดินอื่น ๆ หลายประการ ป่าไม้ที่ขึ้นปกคลุมดินและซากพืชที่ร่วงหล่นลงสู่ดินจะช่วยควบคุมสภาวะของภูมิอากาศจุลภาค (microclimate) ทั้งยังเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งแตกต่างจากดินเกษตรทั่วไป ดินในป่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการต่างๆ อยู่ตลอดเวลา เช่น การหมุนเวียนธาตุอาหารระหว่างองค์ประกอบของป่าไม้และดิน การผุพังสลายตัวของเศษใบไม้ กิ่งไม้ที่ร่วงหล่นลงสู่ดิน เกิดการเปลี่ยนแปลงเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอินทรีย์วัตถุ ในดิน มีการชะล้างธาตุอาหารจากดินชั้นบนลงสู่ดินชั้นล่าง ดังนั้นโดยความหมายอย่างกว้าง ๆ แล้ว ดินป่าไม้จึงหมายถึง ดินใด ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาภายใต้อิทธิพลของป่าไม้ที่ขึ้นอยู่บนดินและมีลักษณะเฉพาะ โดยมีจุลินทรีย์ดินที่หลากหลายและผันแปรไปตามลักษณะของพืชพรรณไม้ บนพื้นป่าจะมีชั้นของเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นลงและมีการเคลื่อนย้ายของอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายลงสู่ดิน

3.2 ลักษณะของดินป่าไม้

โดยทั่วไปแล้วดินป่าไม้ หมายถึง ดินที่เกิดขึ้นและพัฒนาการภายใต้อิทธิพลของการปกคลุมด้วยป่าไม้ เป็นดินที่โดยทั่วไปจะไม่ถูกรบกวน (Armson, 1977; Pritchett and Fisher, 1989) ลักษณะและคุณสมบัติของดินในป่าไม้จึงแตกต่างไปจากดินอื่น ๆ ที่ใช้ทำการเกษตร ในเขตร้อนชื้นขึ้นโดยทั่วไปจะพบว่าลักษณะดินจะแตกต่างไปจากเขตอื่นค่อนข้างชัดเจน ดินส่วนใหญ่จะมีสี

ค่อนข้างเด่นชัดหรือสดใส (สีเหลือง , สีส้ม , สีแดงส้ม) เมื่อเปรียบเทียบกับดินในเขตอบอุ่น ดินจะมีสีปานกลางเป็นส่วนใหญ่ พบว่าดินป่าไม้ในเขตร้อนขึ้นมีการพัฒนาการค่อนข้างดี เป็นดินลึกมีการผุพังสลายตัวดี (Kuhiena, 1970) ซึ่งเห็นว่าสมบัติของดินเหล่านี้เหมาะสมที่จะใช้ทางเกษตรและป่าไม้ อย่างไรก็ตามดินเหล่านี้ก็มีข้อเสียหลายประการ เช่น เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย โครงสร้างของดินไม่ค่อยเสถียรและความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อใช้ทำการเกษตรกรรมหรือหลังจากทำการเพาะปลูก ดินส่วนใหญ่อยู่ในอันดับ Oxisols , Uitisol , Alfisols ตามการจัดจำแนกดินในระบบอนุกรมวิธานดิน (Van Wambekes, 1992) เนื่องจากมีระบบความชื้นของดิน (soil moisture regimes) เป็นแบบ Udic และ Ustic จึงจัดอยู่ในอันดับย่อย Udic หรือ Ustic เป็นส่วนใหญ่

4 การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของป่าสนสองใบและสนสามใบ

4.1 อิทธิพลของอุณหภูมิ และ ระดับความสูงของพื้นที่ต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของป่าสนสองใบและป่าสนสามใบ

สนสองใบ (*pinus merkusii*) สนสองใบสามารถขึ้นกระจายอยู่ในธรรมชาติได้ตั้งแต่ระดับความสูง 30 ม. จนถึง 2,000 ม. (Bryndum 1970 , Dallimore and Jackson 1966 , Mirov 1967 , Troup 1921 อ้างโดย ประสิทธิ์ และ อำไพ , 2536) สนสองใบสามารถเกิดขึ้นทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นขึ้น ระดับความสูงของพื้นที่มีอิทธิพลทำให้ไม้สนสองใบเจริญเติบโตช้าเท่านั้น เช่น ในเกาะมินโดโรของประเทศฟิลิปปินส์ ที่ราบสูงคีร์รัมในประเทศกัมพูชาและแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย (Burley and Nikles , 1972 อ้างโดย ประสิทธิ์ และ อำไพ , 2536) พบว่าบริเวณที่มีฤดูแล้งนานประมาณ 4-6 เดือน ปริมาณน้ำฝน 1,200 มม. มีการเจริญเติบโตช้ากว่าสนสองใบในระดับสูงบนเทือกเขาในเกาะสุมาตรา ซึ่งมีฤดูสั้นประมาณ 2 – 4 เดือน ปริมาณน้ำฝนอาจสูงถึง 4,000 มม.

สนสามใบ (*pinus kesiya*) ไม้สนสามใบมีการกระจายขึ้นอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 350 – 2,900 เมตร ระดับความสูงที่สุดที่สนสามใบขึ้นอยู่ สภาพภูมิอากาศเป็นแบบเขตอบอุ่นมีสภาพเกล็ดน้ำแข็งเกาะอยู่ ขณะที่สนสามใบที่ขึ้นอยู่ในระดับความสูงต่ำสุด สภาพพื้นที่จะเป็นเขตร้อนชื้นหรือเขตร้อน อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบ ซึ่งแต่เดิมเข้าใจกันว่าไม้สนขึ้นอยู่ได้เฉพาะบนพื้นที่สูงซึ่งอากาศหนาวเย็น แต่จากการทดลองปลูกไม้สนสามใบ ปรากฏว่าไม้สนสามใบสามารถขึ้นได้ทั้งในระดับพื้นราบและพื้นที่สูง แสดงว่าอุณหภูมิมีบทบาท

ต่อการเจริญเติบโตน้อยมาก ในขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคมและมกราคม มีผลโดยตรงต่อการออกดอกออกผลของไม้สนสามใบ อุณหภูมิมีผลทางอ้อมต่อการเจริญเติบโต เช่น แรงอัตราการระเหยการคายน้ำ หรือ เพิ่มความเสี่ยงต่อโอกาสเกิดไฟป่าสูงขึ้นเท่านั้น

4.2 อิทธิพลของดินต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของป่าสนสอง ใบและป่าสนสามใบ

สนสองใบ (*pinus merkusii*) สภาพดินที่สนสองใบขึ้นอยู่ในเขตร้อนมีความอุดมสมบูรณ์ไม่มากนัก และมีความชื้นในดินน้อยกว่าไม้ใบกว้าง ดินส่วนใหญ่เป็นดินกรด pH 6 – 6.5 และมีการระบายน้ำดี (Keiding , 1968 อ้างโดย ประสิทธิ์ และ อำไพ , 2536) สภาพดินที่สนสองใบขึ้นอยู่เป็นดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินแกรนิต ในประเทศพม่าพบว่าดินที่สนสองใบขึ้นอยู่เป็นดินกรวดทราย ดินเลวและแห้งแล้ง ในประเทศฟิลิปปินส์พบสนสองใบขึ้นอยู่ตามดินร่วนที่มีธาตุทองแดงปะปนอยู่ และชอบดินที่มีการดูดซับน้ำและระบายน้ำดี ในพื้นที่ระดับต่ำของประเทศไทย ลาว และ กัมพูชานั้น สนสองใบขึ้นในดินทรายละเอียดที่เกิดจากน้ำพาตะกอนมา ในประเทศไทย ดินในป่าสนจังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี เป็นดินร่วนปนทรายผิวหน้าดินมีสีแดงหนาประมาณ 2 – 3 นิ้ว ดินชั้นล่างเป็นดินทรายละเอียดมีสีแดงอ่อนแกมเหลือง (สุเทพ, 2513 อ้างโดย ประสิทธิ์ และ อำไพ , 2536) ส่วนพื้นที่ระดับสูงของประเทศไทยดินจะเป็นพวก podzolic อิทธิพลของดินมีส่วนกำหนดการกระจายสังคมพืชของป่าสนสองใบดังนี้คือ

1) ป่าผสมสนสองใบ – ป่าเต็งรัง พบป่าชนิดนี้ทางตะวันตกของเชียงใหม่ ทางจังหวัดตาก และบางส่วนของจังหวัดเพชรบูรณ์ ดินส่วนใหญ่เป็นพวก podzolic soils มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมีกรวดลูกรังมาก

2) ป่าผสมสนสองใบ – ไม้ใบกว้างอื่น ๆ ดินเป็นพวก sandy loam podzolic soils มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางพื้นที่บางแห่งมีน้ำขังหรือมีน้ำท่วมเป็นครั้งคราว

3) ป่าสนสองใบที่ราบสูงโคราช พบกระจายที่ภูกระดึง จังหวัดเลย และน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในป่าชนิดนี้มักพบไม้พวกก่อ ขึ้นปนอยู่ ดินเป็นพวก podzolic soils กำเนิดมาจากหินทรายแต่เป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ แต่ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง

สนสามใบ (*pinus kesiya*) ในสภาพป่าธรรมชาติที่มีไม้สนสามใบขึ้นอยู่พบว่าไม้สนสามใบมักขึ้นเป็นกลุ่มหรือเป็นดง มีบางแห่งขึ้นกระจัดกระจาย เนื่องจากเมล็ดของไม้สนสามใบสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และในที่โล่งแจ้งอันเนื่องมาจากการทำลายป่า ทั้งนี้ถ้าเป็นไปตามสภาพของพื้นที่ในป่าธรรมชาติที่มีสนสามใบขึ้นอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นสันเขาซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 1,000 – 1,500 เมตร มีไม้ขึ้นขึ้นปะปน

5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความอุดมสมบูรณ์ของดินในป่าเขตร้อน Yemefack (1955) ได้ศึกษาความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่ วัตถุประสงค์กำเนิดดินและการใช้ประโยชน์ของที่ดินบนพื้นที่สูง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ชนิดของป่ามีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของดินหลายประการป่าแต่ละชนิดจะมีอิทธิพลต่อการสะสมอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน โปแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและความอุดมสมบูรณ์ของดินต่างกันซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ogawa (1961) ได้ศึกษาลักษณะของดินที่มีสังคมพืชป่าเต็งรังขึ้นอยู่ พบว่า ลักษณะของดินแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ไม้เด่น ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีกรวดทรายมากและเป็นดินลูกรัง แต่ถ้าเป็นสังคมพืชที่มีไม้พลวงและไม้เหียงเด่นเป็นดินร่วนปนทรายที่มีดินลูกรังน้อยลง เมื่อระบบนิเวศป่าถูกรบกวนทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไปโดย Samapuddhi and Suvamakorn (1962) พบว่าผลของการทำไร่เลื่อนลอยมีผลต่อคุณสมบัติของดินป่าไม้ โดยในระยะปีแรกภายหลังการตัดไม้ทำลายป่า คุณสมบัติทางด้านความอุดมสมบูรณ์ในดินจะเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมลง คือ ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) จะเพิ่มขึ้น อินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่มากตามพื้นป่าจะสูญเสียไปอย่างรวดเร็ว ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมมีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด แม้ว่าในช่วงแรกฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมจะเพิ่มขึ้นก็ตามซึ่งแสดงให้เห็นว่า พืชและดินมีความสัมพันธ์กันซึ่ง Hendrick (1981) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืชพรรณบริเวณที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย พบว่า ลักษณะและสมบัติของดินมีความผันแปรมากและไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของดินกับชนิดของพืชพรรณในป่าได้อย่างชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับ Xiongwen Chen and Bai – Lian Li (2003) พบว่าในป่าสมบูรณ์มีปริมาณ Total N มากที่สุด Total P พบว่าพบน้อยในพื้นที่ทำการเกษตรจากการศึกษาทั้งหมดในป่าสมบูรณ์ขั้น 1 การสะสมธาตุอาหารจะแตกต่างจากที่อื่นและพบว่า 80 % ของการสูญเสียธาตุอาหารมาจากการถูกเผา ส่วน ศิริภาและคณินิจ (2542) พบว่าการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการปลูกป่า 10 ปี โดยทำการศึกษาที่โครงการวิจัยและฝึกอบรมการปลูกสร้างสวนป่า อำเภอปรางค์กู่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่าสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกป่ามา 10 ปีโดยทั่วไปมีความเป็นกรดสูง ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ถึงปานกลาง ดินชั้นบนมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นประมาณ 1.33% เป็น 155.88% แต่ สุพัตรา (2545) ได้ศึกษาสมบัติทางเคมีของดินภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ณ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้พื้นที่ศึกษา 15 แห่ง ประกอบด้วย พื้นที่ป่าดิบเขาขั้นแรก ป่าดิบเขาขั้นที่สอง ป่าสนขั้นที่ 2 หุบเขาที่ไม่ถูกรบกวน พื้นที่การเกษตรที่มีการใช้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้แก่พื้นที่ปลูกไม้ดอก พืชผัก ไม้ผล และนาข้าว และพื้นที่ที่ปล่อยทิ้งร้างไว้ภายหลังการทำไร่เลื่อนลอย พบว่าดิน

จากพื้นที่ป่าและทุ่งหญ้าจะมีอินทรีย์วัตถุมากแต่กลับมี pH ต่ำ สำหรับพื้นที่การเกษตรที่มีการใช้
อย่างต่อเนื่องพบว่า มี exchangeable cation ที่มากคือ Ca ส่วนปริมาณของ exchangeable Mg
K และ available F มีมากกว่าดินจากพื้นที่ป่าระหว่างความหลากหลายของพรรณพืชและ
คุณสมบัติของดินส่วน Krzic . M ,Newman R.F and Broerema K. (2003)พบว่าความหลากหลาย
ของพืช และ คุณสมบัติของดิน ในพื้นที่เก็บเกี่ยวและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ใน ทางตอนเหนือของ
British Columbia พบว่าคุณสมบัติของดินจะไม่แตกต่างกันมากนักแต่จตุรงค์ (2543) ศึกษา
ลักษณะของดินกับความหลากหลายของชนิดป่าบริเวณสวนพฤกษศาสตร์ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในป่าธรรมชาติ 4 ชนิดคือ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าดิบ
เขา พบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของดินในป่าชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันไปบ้าง แต่สมบัติทางเคมีของ
ดินผันแปรแตกต่างกันตามชนิดป่า การศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ในป่า 4 แบบ พบว่า
ป่าดิบแล้งมีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้มากที่สุด

ในระบบนิเวศป่าสน Allen A.S. and Schlesinger W.H (2003) ศึกษาเรื่องธาตุอาหารที่
จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมการย่อยสลายมวลชีวภาพในป่าสน ซึ่งเป็นสนชนิด *Pinus taeda* โดย
ทำการเพิ่มอาหารที่อยู่ในรูปสารละลายให้แก่จุลินทรีย์ คือ C, N, P เพื่อสังเกตดูการเปลี่ยนแปลงใน
การย่อยและบ่มเพื่อศึกษาเป็นเวลา 7 วันที่อุณหภูมิ 22 °C ผลพบว่าเมื่อเพิ่ม C และ N การทำงาน
จะเพิ่มขึ้นอย่างมากแต่ในการเพิ่ม P การทำงานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย การศึกษาโครงสร้างป่าสน ธนพงศ์
(2541) พบว่าลักษณะโครงสร้างของป่าสนเขาบนอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จ.เลย ผลการศึกษา
ปรากฏว่า ป่าดิบเขาประกอบด้วยพรรณไม้ยืนต้น 49 ชนิด ความหนาแน่น 2,170 ต้นต่อเฮกแตร์
ส่วนป่าสนเขาประกอบด้วยพรรณไม้ยืนต้น 2 ชนิด ความหนาแน่น 77 ต้นต่อเฮกแตร์ ค่าดัชนี
ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ดรรชนีความมากมาย และดรรชนีความสม่ำเสมอของป่าดิบเขา
มีค่ามากกว่าป่าสนเขา

ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับระบบนิเวศป่าไม้กิตติพงศ์และคณะ (2535) พบว่าคุณสมบัติ
ของดินในป่าธรรมชาติบริเวณลุ่มน้ำห้วยไรที่ศูนย์การศึกษาการพัฒนากุพานอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ จ.สกลนคร พบว่าสภาพความแห้งแล้งทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเมื่อ
เปรียบเทียบกับป่าชนิดเดียวกันกับท้องที่อื่นและเช่นเดียวกับเสวียน (2538) ได้ศึกษาเชิง
นิเวศวิทยาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสังคมพืชในป่าเต็งรังกับคุณสมบัติของดิน บริเวณอุทยาน
แห่งชาติ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกสังคมป่าเต็งรังที่มีไม้เด่น 3 ชนิดคือ ไม้เต็ง
(*Shorea obtusa*) ไม้รัง (*S. siamensis*) ไม้เหียง (*Dipterocarpus*) ไม้พลวง (*D. tuberculatus*)
พบว่า ดัชนีความสำคัญทางนิเวศของไม้เต็ง รัง เหียง พลวง ซึ่งผันแปรอยู่ใน ช่วง 105 - 117 แต่มี

ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพันธ์เท่ากับ 35-39% ของพันธุ์ไม้ทั้งหมด ดินในสังคมพืชที่มีไม้รัง เป็นไม้เด่นเป็นดินใหม่ (Entisol) เนื้อดินเป็นเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) ในสังคมไม้เต็งเป็น ไม้เด่นมีการพัฒนาการของชั้นดิน (Inceptisol) ดินมีเนื้อหยาบ ส่วนดินในป่าไม้ที่มีไม้เหียงและไม้ พลองเด่นนั้นมีการพัฒนาของชั้นดินมากกว่าดินในสังคมที่กล่าวมาแล้ว ดินในป่าเต็งรังที่มีไม้พลอง เด่นจะมีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดรองลงมาก็สังคมพืชที่มีไม้เหียง ไม้เต็ง และไม้รังตามลำดับ แต่ ภูวดล (2539) พบว่าสมบัติของดินกับโครงสร้างระบบนิเวศป่าผลัดใบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขา แข็งพบว่า สมบัติของดินกับ โครงสร้างระบบนิเวศป่าผลัดใบพบว่า ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen) ปริมาณเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable iron) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) มีปริมาณสูงต่อมาวิโรจน์ (2543) ได้ศึกษาการแสดงเอกลักษณ์ของสังคมพืชที่สัมพันธ์กับ คุณสมบัติ ของดินและลำดับภูมิประเทศ ในทุ่งหญ้าบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยแบ่งลำดับ ภูมิประเทศออกเป็น 3 พื้นที่ คือ พื้นที่สันเขา พื้นที่ลาดเขาและพื้นที่ลุ่ม โดยวิเคราะห์สังคมพืชโดย ใช้วิธี Line intercept สำหรับดินศึกษาคุณสมบัติ 2 หลุมต่อ 1 พื้นที่พบว่า ในการแสดงเอกลักษณ์ ของสังคมพืชที่สัมพันธ์กับคุณสมบัติของดินและภูมิประเทศ พบว่า สังคมพืชจะมีความสัมพันธ์กับ การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศมากกว่าสมบัติของดินและกฤตยาภรณ์และคณะ (2546) ศึกษา เปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของดินในป่าเต็งรังและป่าดิบแล้ง ในเขตสถานีวิจัย สิ่งแวดล้อมสะแกกราช จังหวัดนครราชสีมา พบว่าลักษณะทางกายภาพของดิน ได้แก่ ความพรุน การซึมน้ำของดิน และความชื้นของดิน มีค่าสูงสุดในป่าดิบแล้ง ปริมาณกรดและความ หนาแน่นรวมของดินมีค่ามากที่สุดบริเวณป่ารอยต่อ ส่วนสมบัติทางเคมีมีค่าสูงในป่าเต็งรังและต่ำ ในส่วนป่ารอยต่อส่วนความสัมพันธ์ระหว่างดินกับป่าสนนั้น ทนงศักดิ์ (2546) พบว่า สมบัติของดิน และการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบที่มีอายุต่างกันในส่วนป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่ โดย ศึกษาในสวนป่า 8 ชั้นอายุ คือ 7, 10, 14, 18, 21, 28, 32 และ 37 ปี พร้อมทั้งศึกษาคุณสมบัติของ ดินทางกายภาพ สมบัติทางเคมีและการสะสมของธาตุอาหารในชั้นความลึก 8 พบว่า อุณหภูมิ สูงสุดของดินชั้นบน (0 - 5 ซม.) มีค่าลดลงตามอายุของสวนป่าในช่วง 7 - 21 ปี จากนั้นจะมี ค่าคงที่ สมบัติทางเคมีชั้นบน (0 - 10) พบว่าค่า pH ของดินในสวนป่ามีความเป็นกรดปานกลาง ถึงกรดแก่จัด (4.9 - 6.1) คาร์บอนและไนโตรเจน มีลักษณะผันแปรไปตามอินทรีย์วัตถุ ความ เข้มข้นและปริมาณที่สามารถสกัดได้ของฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม ในดินมีค่ามากขึ้น ในสวนป่าที่มีอายุมากขึ้น แต่พบว่าโพแทสเซียมมีค่าลดลง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

1.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอหล่มสัก อำเภอหล่มเก่า อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ อยู่ระหว่าง เส้นรุ้งที่ 16 องศา 30 ลิปดา ถึง 16 องศา 57 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 45 ลิปดา ตะวันออก สภาพพื้นที่ทั่วไปเป็นเทือกเขาสูง มีสภาพป่าอุดมสมบูรณ์ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาวมี เนื้อที่ประมาณ 966 ตารางเมตร หรือ 603,750 ไร่ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 800 เมตร ป่าน้ำหนาวเป็นป่ากันระหว่างภาคเหนือและภาคอีสาน ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอ หล่มสัก อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ และอำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ มีสภาพป่าอุดม สมบูรณ์ เป็นแหล่งต้นน้ำหลายสายเช่น แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำพอง แม่น้ำเลย ห้วยซอนแก่นและห้วย น้ำเชิญ ซึ่งทั้งหมดจะไหลลงสู่เขื่อนอุบลรัตน์และเขื่อนจุฬาภรณ์ พื้นที่ติดอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ทิศต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
ทิศใต้	ติดเขื่อนจุฬาภรณ์ ตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ
ทิศตะวันออก	ติดหน่วยจัดการต้นน้ำลำชี ตำบลทุ่งพระ อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ
ทิศตะวันตก	ติดเขตห้ามล่าสัตว์ป่าภูผาแดง ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก และอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว NAM NAO NATIONAL PARK

สัญลักษณ์ LEGEND

สถานที่สำคัญ

- ที่ตั้งอุทยานแห่งชาติ Headquarters
- หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ Substation
- ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว Visitor Center

สถานที่ท่องเที่ยว Place To Visit

- น้ำตก Waterfall
- ถ้ำ Cave
- ภูเขาสันเขื่อน Mountain
- ทางเดินธรรมชาติ Nature Trail

เส้นทางคมนาคม

- ถนนสาย Tamu road
- ทางรถไฟ 301 Train
- ทางเดินเท้า (footpath)
- เส้นทางจักรยาน Bicyclist
- แนวเขตอุทยานแห่งชาติ Park boundary
- เส้นเขตจังหวัด Province boundary

อำเภอ อำเภอ

- อำเภอเมือง
- อำเภอวังน้อย



ภาพ 1 ที่ตั้งและเส้นทางคมนาคม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

โดยทั่วไปอากาศหนาวเย็นในตอนดึกและตอนเช้าอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ในฤดูฝนจะมีฝนตกชุกตั้งแต่เดือนกันยายน – ตุลาคม ในฤดูหนาวอากาศหนาวเย็นที่สุดในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม จากการรายงานของสถานีตรวจวัดอากาศหล่มสัก อุณหภูมิมีค่าผันแปรจาก 23.43 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม จนถึง 29.12 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และมีค่าเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 26.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 31.63 องศาเซลเซียสในเดือนพฤษภาคม และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 19.33 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 1,085 มิลลิเมตร

1.3 ลักษณะทางภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา

ชั้นหินในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชั้นหินของกลุ่มหินโคราชซึ่งเป็นหินทราย มีสีแดงเกือบทั้งหมดหรือเรียกว่ากลุ่มหินชั้นตะกอนแดง เกิดจากตะกอนที่สะสมตัวในชั้นมีโซโซอิก นอกจากนี้มีบางพื้นที่เป็นชั้นหินยุค เพอร์เมียนลักษณะหินเป็นหินดินดานและหินปูน ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว มีลักษณะเป็นแบบกระทะหงาย (syncline) การวางของชั้นหินขึ้นอยู่กับอายุของหิน โดยอายุน้อยจะอยู่ชั้นบนซึ่งเป็นลักษณะการวางตัวปกติ นอกจากนั้นยังพบรอยเลื่อน (fault) ขนาดใหญ่อยู่ 2 แห่ง บริเวณเขาหัวไฮ และเขาขุนพาย ลักษณะการวางตัวของรอยเลื่อนอยู่ในแนวเหนือใต้

ดินจากการสำรวจของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าพื้นที่ทั้งหมดของอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวจัดอยู่ในประเภทหน่วยดินที่ลาดชันเชิงซ้อน (slope complex , sc) ลักษณะของหน่วยดินนี้เกิดจากการสลายตัวของหินหลายชนิดและสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน จึงทำให้มีลักษณะแตกต่างกันไปทั้งเนื้อดิน สีดิน และปฏิกิริยาของดินตามแต่วัตถุดิบกำเนิด

1.4 ลักษณะพรรณไม้

ป่าน้ำหนาวเป็นป่าผืนใหญ่ติดต่อกัน ประกอบด้วยป่า 6 ชนิด ประกอบด้วยป่าดงดิบ ร้อยละ 62.2 ป่าเต็งรัง 5.4 ป่าเบญจพรรณ 22.4 ป่าสนเขา 3.9 ป่าไผ่ 0.9 พุ่มหญ้า 0.5 และไร่ร้าง ร้อยละ 4.7 มีพันธุ์ไม้ทางเศรษฐกิจหลายประเภท เช่น ไม้แดง ประดู่ มะค่า ชิงชัน เต็ง สนเขา ก่อ และที่สำคัญ มีป่าสนที่เป็นป่าธรรมชาติถึง 2 ส่วนคือ สวนสนบ้านแปกเป็นป่าสนสองใบ และสวนสนภู่มะขาวเป็นสวนสนสามใบขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ อีกทั้งอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวบริเวณสวนสนบ้านแปกยังเป็นพื้นที่ในการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมป่าสนเขาผสมก้ออีกด้วย โดยมีพื้นที่ประมาณ

10 ตารางกิโลเมตร ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังจะพบทางตอนใต้และสองข้างทางของทางหลวงหมายเลข 12 ส่วน ป่าสนสองใบผสมป่าสนเขาจะพบบริเวณสวนสนบ้านแปก

2. วิธีการศึกษา

2.1 ศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาของป่าสนเขา

2.1.1 การวิเคราะห์สังคมพืช (plant community analysis)

ทำการวิเคราะห์สังคมพืชพรรณของป่าสนเขา โดยจำแนกจาก 3 สังคมย่อย คือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

2.1.1.1 การวางแปลงสุ่มตัวอย่าง (quadrant method)

วางแปลงสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สังคมพืชของป่าสนเขานิตต่างๆ โดยวางแปลงสุ่มโดยวิธี Quadrant Method จำแนกจาก 3 สังคมย่อย คือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

1) การศึกษานาขนาดเล็กสุดของแปลงสุ่มตัวอย่าง (minimal area of quadrat)

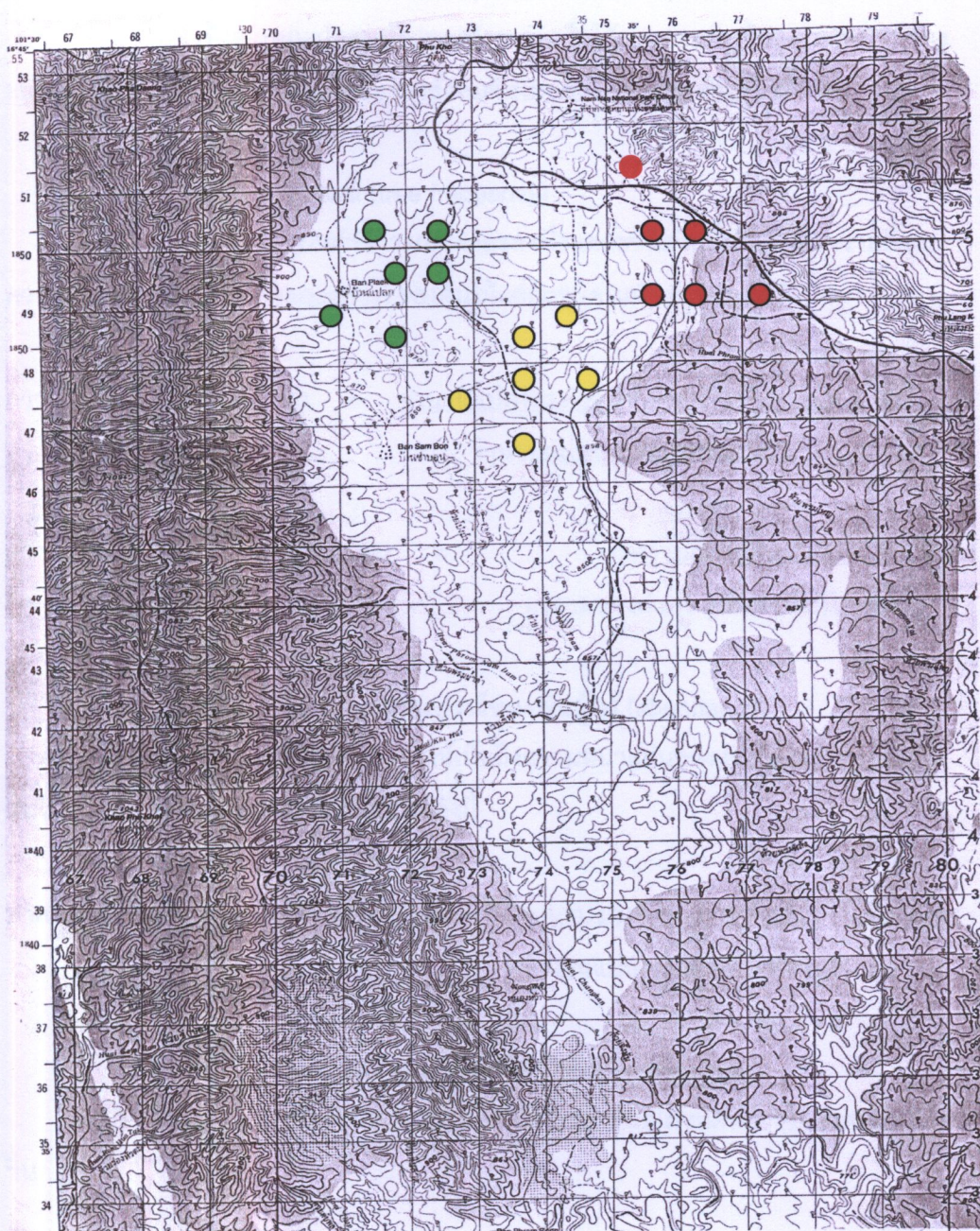
โดยหาขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างที่เล็กที่สุด สำหรับศึกษาสังคมพืชป่าสนเขา โดย พล็อตจำนวนชนิดของพืชที่พบ (แกน Y) ลงบนพื้นที่แปลงสุ่มตัวอย่างเป็นแกน (แกน X) เส้นกราฟจะเป็นรูป sigmoid เรียกว่า species – area curves จุดที่กราฟเริ่มคงที่คือ จุดที่แสดงถึงขนาดเล็กสุดของพื้นที่แปลงสุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มจากขนาด 10 x 10 ตารางเมตร

2) การศึกษาจำนวนแปลงตัวอย่างที่น้อยที่สุด (minimal number of quadrat)

โดยพล็อตกราฟแกน Y แทนจำนวนชนิดของพืชและให้ แกน X คือ จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่าง จุดที่เส้นกราฟเริ่มคงที่คือ จุดที่แสดงถึงจำนวนแปลงตัวอย่างที่น้อยที่สุด โดยใช้จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 10 แปลง

2.1.1.2 ชนิดของแปลงสุ่มตัวอย่าง

การศึกษาจะใช้แปลงชนิด Count quadrate ซึ่งมีการบันทึกชนิดของพืชและนับจำนวนไปด้วย พร้อมกับมีการเก็บข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ แปลงสุ่มขนาดที่ศึกษาไว้ในขนาดแปลงสุ่มตัวอย่างที่เล็กที่สุด ใช้สำหรับศึกษาต้นไม้ที่มีความสูงและขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับอกที่มีความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน (girth at breast height ,GHB) และแปลงขนาด 3 x 3 ตารางเมตร ที่ซ้อนอยู่ใช้ศึกษาจำนวนต้นกล้าของต้นไม้ โดยการนับจำนวนของกล้าไม้และพืชพื้นล่างยกเว้นหญ้าที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร แปลงขนาด 40 x 10 ตารางเมตร ใช้สำหรับศึกษาโครงสร้างของป่าสนเขา



- สนสามใบผสมป่าเต็งรัง
- สนสามใบผสมป่าดิบเขา
- สนสองใบผสมป่าดิบเขา

ภาพ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาสังคมพืชและเก็บตัวอย่างดิน 3 สังคมย่อยในป่าสนเขา
บริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

2.1.2 การอธิบายเชิงปริมาณ (quantitative description)

เป็นลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลโดยวิธีการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง ลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชโดยศึกษาจากค่าต่างๆดังนี้

2.1.2.1 ความถี่ (tree frequency)

เป็นค่าชี้การกระจายของพืชแต่ละชนิดในพื้นที่นั้น ค่าความถี่และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency) ของต้นไม้แต่ละชนิดในป่า คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้มชนิด A (\%)} = \frac{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างที่พบพันธุ์ไม้มชนิด A}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้มชนิด A (\%)} = \frac{\text{ค่าความถี่ของพันธุ์ไม้มชนิด A} \times 100}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพันธุ์ไม้มทุกชนิด}}$$

2.1.2.2 ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ (abundance)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความหนาแน่นของพันธุ์ไม้เฉพาะบริเวณที่ต้นไม้ชนิดนั้นๆ ที่ขึ้นอยู่สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าความอุดมสมบูรณ์} = \frac{\text{จำนวนของพืชชนิด A ทั้งหมด}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}} \text{ ต้น/แปลง}$$

2.1.2.3 ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ (tree density)

เป็นค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งในสังคมพืชที่พื้นที่นั้น

$$\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้มชนิด A (ต้น/แปลง)} = \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้มชนิด A}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}$$

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้มชนิด A (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้มชนิด A} \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของพันธุ์ไม้มทุกชนิด}}$$

2.1.2.4 ความเด่นของพันธุ์ไม้ (tree dominance)

เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าพืชชนิดใดมีอิทธิพลต่อสังคมพืชที่มันขึ้นอยู่บ้างและยังเกี่ยวกับผลผลิตไม้แต่ละชนิดสามารถศึกษาได้ 2 วิธีคือ
คำนวณจากพื้นที่หน้าตัดของลำต้น(basal area) ข้อมูลได้มาจากการวัดขนาดของลำต้นที่ระดับ 1.3 เมตร

$$\text{ความเด่นของพันธุ์ไม้ชนิด A (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ชนิด A} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดลำต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

การทำพื้นที่ปกคลุมของเรือนยอด (crown cover chart) โดยคำนวณจากพื้นที่ปกคลุมของเรือนยอดและการคำนวณค่าความเด่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ (relative dominance)

$$\text{ความเด่นของพันธุ์ไม้ชนิด A (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่ทรงพุ่มของพืชชนิดนั้น} \times 100}{\text{พื้นที่ทรงพุ่มของพืชทุกชนิด}}$$

2.1.2.5 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ (ecological importance value index, IVI)

เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญทางนิเวศของพืช มีค่าตั้งแต่ 0 -300 ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ = ความถี่สัมพัทธ์+ความหนาแน่นสัมพัทธ์+ความเด่นสัมพัทธ์

$$\text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ชนิด A (\%)} = \frac{\text{ดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ชนิด A} \times 100}{\text{ผลรวมค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

2.1.2.6 ดัชนีความหลากหลายของพันธุ์ไม้ (index of species diversity)

โดยใช้สมการของ Shannon-Wiener Function (Krebs, 1985)

$$\text{Shannon-Wiener Function, } H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมใดใด

P_i = สัดส่วนจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

s = จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในสังคมพืชนั้น

2.1.2.7 ค่าสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึง

$$\text{Coefficient of similarity} = \frac{2S_{ab}}{S_a + S_b}$$

เมื่อ S_a = จำนวนชนิดของพืชในสังคม a

S_b = จำนวนชนิดของพืชในสังคม b

S_{ab} = จำนวนชนิดไม้ที่พบทั้งสองสังคม

สามารถเปรียบเทียบความคล้ายคลึง (similarity, %) ได้จาก (Kimmins, 1987)

$$\text{Similarity} = \text{Coefficient of similarity} \times 100$$

2.1.3 การอธิบายเชิงคุณภาพ (qualitative description)

2.1.3.1 การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (listing of plant species)

โดยทำการบันทึกของต้นไม้ทุกชนิดในแปลงทั้งชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพันธุ์พืชไม้พื้นล่าง

2.1.3.2 การแบ่งชั้นเรือนยอดของต้นไม้ (stratification)

เป็นการแสดงการจัดชั้นเรือนยอดตามความสูงจากพื้นดินโดยวัดจากกิ่งสดกิ่งแรกทางแนวตั้ง (Vertical structure) ภาพที่แสดงตามแนวนอนระดับเรียกว่า โครงสร้างทางแนวระดับ (Horizontal structure)

2.2 การศึกษาคุณสมบัติของดิน (soil characteristic)

2.2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

2.2.1.1 คัดเลือกพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของป่าสนเขาใน 3 สังคมย่อย คือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา โดยทำการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (disturbed samples) ที่ 3 ระดับความลึก 0 - 25, 25 - 50 และ 50 - 75 ซม. ทำการเก็บดินแบบ composite sample โดยเก็บในทุกๆ แปลง จำนวน 3 ครั้งในรอบ 1 ปีคือ เดือนมีนาคม เดือนสิงหาคมและเดือนธันวาคม เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารในดิน

2.2.1.2 การศึกษาและจำแนกลักษณะหน้าตัดดิน โดยการขุดหลุมจากจุดที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด ทั้ง 3 สังคมย่อยตัวแทนละ 1 หลุมขนาด $1 \times 1 \times 1$ ลูกบาศก์เมตร เพื่อศึกษารายละเอียดชั้นหน้าตัดดิน (soil profile description) และทำการทำการเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (undisturbed samples) โดยใช้กระบอกลูกเก็บตัวอย่างดิน (soil cores) เพื่อนำมาศึกษาสมบัติทางกายภาพ

2.2.2 คุณสมบัติของดินทางกายภาพและทางเคมี การศึกษาชั้นหน้าตัดดิน

2.2.2.1 สมบัติทางกายภาพ

1) เนื้อดิน (soil texture) วิเคราะห์โดยวิธี Hydrometer method (Bouyoucos, 1951)

2) ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density, pb) ความหนาแน่นรวมของดินคือ มวลของดินแห้งต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรรวม (Vb) ของดินหาโดยหาจากวิธี Core method (Black and Harge, 1986) และคำนวณจากสูตร

เมื่อ	Pb	=	ms / Vb
	ms	=	มวลของดิน กรัม
	Vb	=	ปริมาตรของดิน มล.

3) ความพรุนรวม (total porosity, E) ช่องว่างในดินเป็นที่อยู่ของน้ำและอากาศ การอัดตัวของอนุภาคของดินจะบอกถึงปริมาณช่องว่างในดินหาจาก

$$E = (1 - P_b / P_s) \times 100$$

4) ความชื้นในดิน (soil moisture) โดยวิธี gravimetric method โดยนำดินมาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และคำนวณได้ดังนี้

$$\% \text{ ความชื้น} = \frac{\text{นน. ดินก่อนอบ} - \text{นน. ดินหลังอบ}}{\text{นน. ดินหลังอบ}} \times 100$$

2.2.2.2 สมบัติทางเคมี

สมบัติทางเคมีของดิน มักเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของดิน และอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะกำหนดความอุดมสมบูรณ์ของดิน สมบัติทางเคมีจะปรากฏในรูปใดจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารพร้อมกันอยู่ในรูปที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น

1) ปฏิกิริยาของดิน (soil reaction) หรือ ค่า pH ของดิน) โดยการใช้ pH meter อัตราส่วนดิน: น้ำ = 1:1 (Jackson, 1967)

2) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) ใช้สารละลาย ammonium acetate 1 N, pH 7.0 เป็นตัวสกัด

3) ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) วิเคราะห์โดยวิธี Kjeldahl method (Jackson, 1967)

4) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) วิเคราะห์โดยวิธี Wet oxidation ของ Walkley and Black (1934)

5) ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (extractable P) ใช้วิธี Bray II (Alexander and Robertson , 1970) สกัดดินและอ่านด้วยเครื่อง Colorimetric method

6) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) สกัดดินด้วยสารละลาย Ammonium acetate 1N pH 7 และอ่านด้วยเครื่อง Spectrophotometer

7) แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ (extractable Ca และ Mg) สกัดดินด้วย Ammonium acetate 1N, pH 7.0 และอ่านด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

2.2.2.3 การศึกษารูปหน้าตัดดิน

เก็บดินในแต่ละชั้นความลึก เพื่อศึกษาลักษณะและขอบเขตของแต่ละชั้นดิน, สีดิน, เนื้อดิน, ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

2.3 การศึกษามวลชีวภาพของพืชชั้นล่าง

ใช้แปลงสุ่มขนาด 1 x 1 ตารางเมตร จำนวน 3 แปลง/หนึ่งพื้นที่ นำพืชที่ได้มาอบที่อุณหภูมิ 70 - 80 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน แล้วหามวลชีวภาพต่อหน่วยพื้นที่

บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติของดินในป่าสนเขาผสม ที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย โดยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ การศึกษาลักษณะสังคมพืชป่าสนเขาใน 3 สังคมย่อย แปลงขนาด 40 X 40 ตารางเมตร สังคมย่อยละ 6 แปลง รวมทั้งหมดเป็น 18 แปลง การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการของดินในป่าสนผสมทั้ง 3 สังคมย่อย โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกแปลงแบบสุ่มทั่วทั้งแปลงเป็นรูป กากบาท ตามระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-25 , 25-50 และ 50-75 cm เก็บตลอดทั้งปีใน 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม) ฤดูฝน (เดือนสิงหาคม) และ ฤดูหนาว (เดือน ธันวาคม) และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ดังนั้นมีตัวอย่างดินทั้งหมด 162 ตัวอย่าง และทำการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสังคมย่อยละ 1 จุดเพื่อศึกษาลักษณะรูปหน้าตัดดิน ซึ่งผลการศึกษาทั้งหมดสามารถอธิบายได้ดังนี้

1 การศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาป่าสนเขา

1.1 การวิเคราะห์สังคมพืช

1.1.1 ขนาดและจำนวนแปลงสุ่มตัวที่น้อยที่สุด

การศึกษาสังคมพืชในป่าสนเขาผสม ที่มี 3 สังคมย่อยคือ สนสามใบผสมป่าดิบเขา สนสามใบผสมป่าเต็งรัง สนสองใบผสมป่าดิบเขา จะต้องหาขนาดแปลงสุ่มตัวอย่างที่เล็กที่สุด (ภาพ 3) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างบริเวณป่าสนเขาผสม ใน 3 สังคมย่อยที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความผันแปรของจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่ป่าสนเขา จำนวนชนิดของต้นไม้จะเพิ่มขึ้นจากแปลงขนาดเล็กจนเริ่มคงที่เมื่อขนาดของแปลงเท่ากับ 40 x 40 ตารางเมตร และ มีแนวโน้มเช่นเดียวกันทั้ง 5 บริเวณที่มีสังคมย่อยเหมือนกัน คือ

จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา เมื่อขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 40 x 40 ตารางเมตร จะคงที่ อยู่ในช่วง 19 – 21 ชนิด

จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในป่าสนเขาที่มีไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง เมื่อขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 40 x 40 ตารางเมตร จะคงที่ อยู่ในช่วง 15 – 17 ชนิด

จำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา เมื่อขนาดของแปลงสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 40×40 ตารางเมตร จะคงที่ อยู่ในช่วง 10 – 13 ชนิด

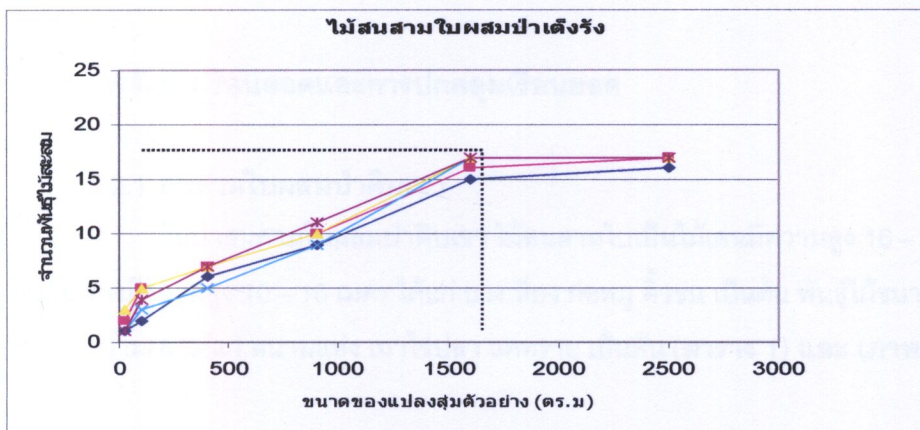
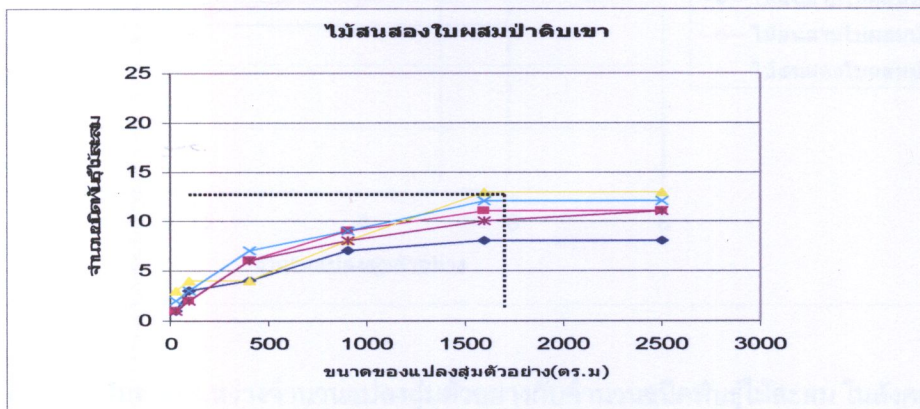
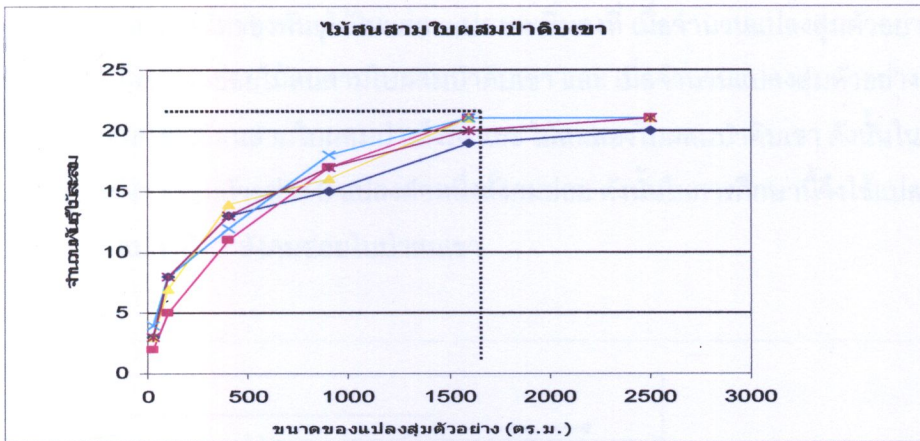
ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้แปลงสุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 40×40 ตารางเมตร ซึ่งจะสามารถครอบคลุมชนิดของต้นไม้เกือบทั้งหมด

การหาจำนวนแปลงตัวอย่างที่น้อยที่สุด เพื่อเป็นตัวแทนสำหรับการศึกษาถึงสังคมป่าสนเขาผสมที่มีสังคมย่อยต่างกันั้น ได้จากการนำเอาชนิดและจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างมาเขียนเป็นกราฟ โดย แกน X คือ จำนวนแปลงสุ่มตัวอย่าง และ แกน Y เป็นจำนวนชนิดต้นไม้สะสม (ภาพ 4) เห็นได้ว่าจำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงในป่าสนเขาผสมที่มีสังคมย่อยเด่นต่างกันจำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในแต่ละพื้นที่ จะแตกต่างกันคือ

สังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขามี พันธุ์ไม้ต่ำสุด คือ 17 ชนิด และ มากสุด คือ 21 ชนิด

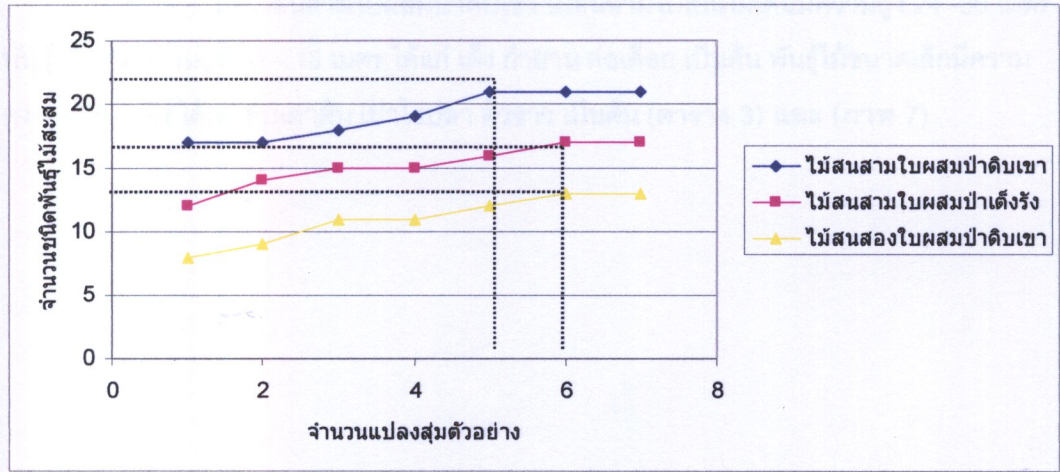
สังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรังมี พันธุ์ไม้ต่ำสุด คือ 12 ชนิด และ มากสุด คือ 17 ชนิด

สังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขามี พันธุ์ไม้ต่ำสุด คือ 8 ชนิด และ มากสุด คือ 13 ชนิด



ภาพ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงสุ่มตัวอย่างกับชนิดพันธุ์ไม้ผสมในสังคม ป่าสน
เขาผสม ที่มี 3 สังคมย่อยที่แตกต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด
เพชรบูรณ์

แต่การเพิ่มของจำนวนชนิดของพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงจะเริ่มคงที่ เมื่อจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5 แปลง คือสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา และ เมื่อจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 6 แปลง คือ สังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง และ ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้แปลงสุ่มตัวอย่าง 6 แปลงต่อหนึ่งสังคมย่อย ดังนั้นในการศึกษานี้จึงใช้แปลงศึกษาจำนวน 6 แปลงทั้ง 3 สังคมย่อยในป่าสนเขา



ภาพ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแปลงสุ่มตัวอย่างกับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้สะสม ในสังคมป่าสนเขาผสมที่มี 3 สังคมย่อยต่างกันบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

1.2 การจัดชั้นเรือนยอดและการปกคลุมเรือนยอด

1.2.1 สนสามใบผสมป่าดิบเขา

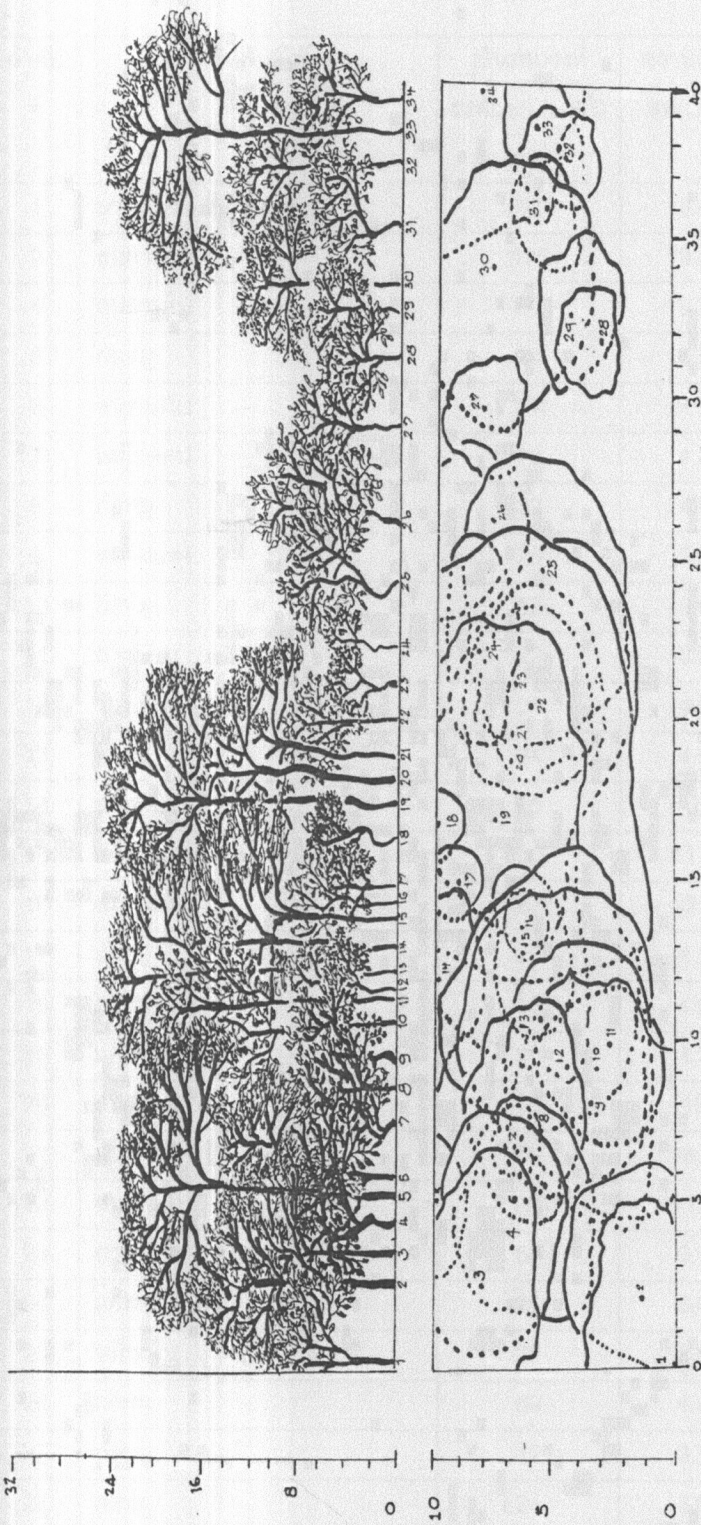
ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ไม้สนสามใบเป็นไม้เด่นมีความสูง 16 – 24 เมตร พันธุ์ไม้รองมีความสูง 10 – 16 เมตร ได้แก่ ยางเหียง ก่อหนู ตั้วขน เป็นต้น พันธุ์ไม้ขนาดเล็กมีความสูง 4 – 10 เมตร ได้แก่ หนามแท่ง เมาไขปลาคา แควทราย เป็นต้น (ตาราง 1) และ (ภาพ 5)

1.2.2 สนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ไม้สนสามใบเป็นไม้เด่นมีความสูง 24-32 เมตร พันธุ์ไม้รองมีความสูง 24 - 16 เมตร ได้แก่ ยางเหียง เต็ง ก่อพะละ เป็นต้น พันธุ์ไม้ขนาดเล็กมีความสูง 8 -16 เมตร ได้แก่ รกฟ้า มะหาด มะขามป้อม เป็นต้น (ตาราง 2) และ (ภาพ 6)

1.2.3 สนสองใบผสมป่าดิบเขา

ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ไม้สนสามใบเป็นไม้เด่นมีความสูง 24 -30 เมตร พันธุ์ไม้รองมีความสูง 10 – 18 เมตร ได้แก่ เต็ง กำนาน ก่อเดือย เป็นต้น พันธุ์ไม้ขนาดเล็กมีความสูง 4 – 10 เมตร ได้แก่ ดับเต่าตัน เม่าไขปลาคู ตัวขาว เป็นต้น (ตาราง 3) และ (ภาพ 7)



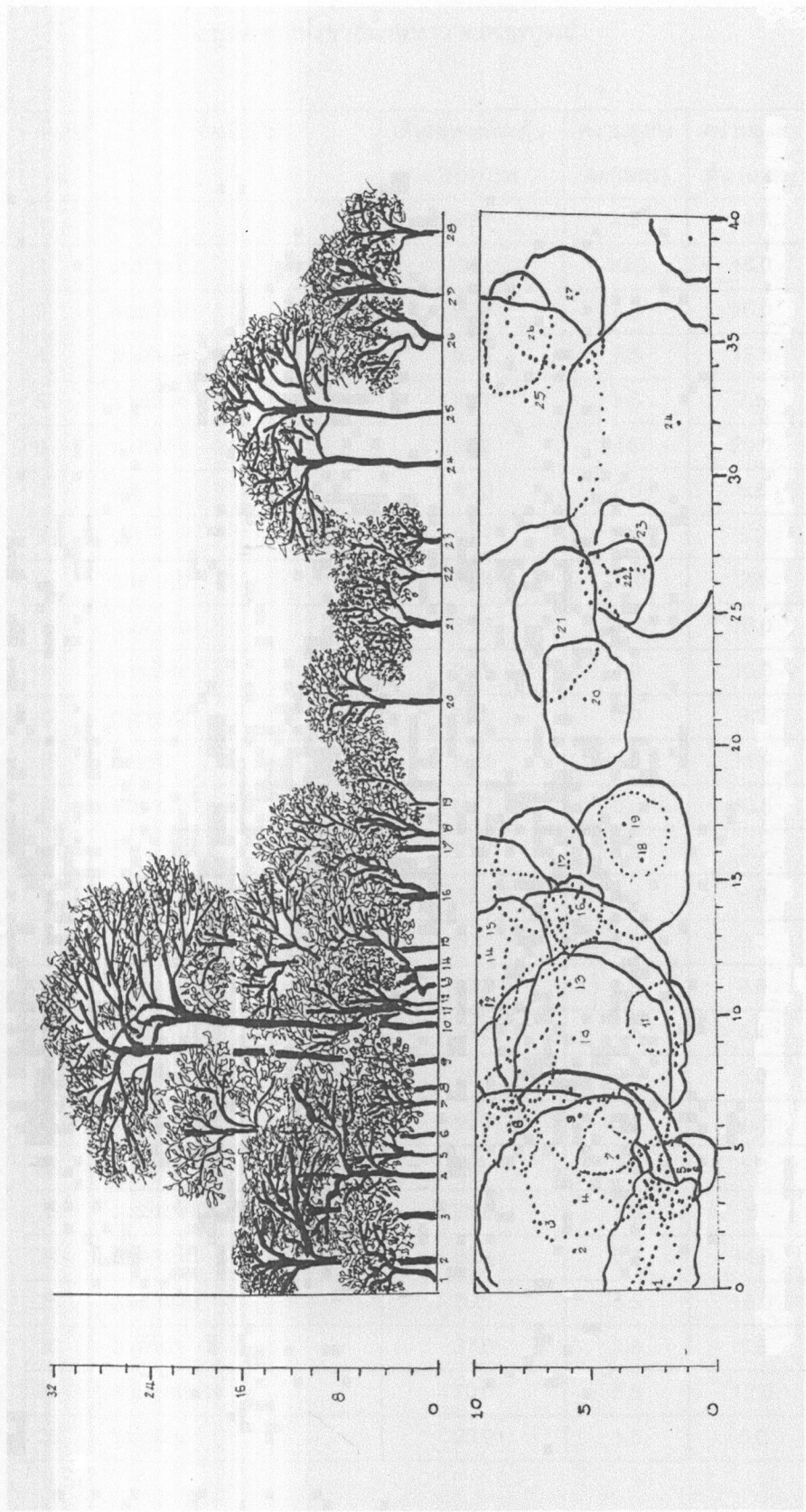
ภาพ 5 การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ใน สังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา สังคมย่อยต่างกันบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

ตาราง 1 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา
บริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวงที่ ระดับอก (GBH) cm	ความสูงถึง ยอด(เมตร)	ความสูง ลำต้น (เมตร)	ความกว้าง ทรงพุ่ม(เมตร)
1	ยางเหียง	62	3.4	6.2	5.0
2	สนสามใบ	105	9.0	13.5	5.6
4	สนสามใบ	60	9.2	10.5	5.0
5	ก่อหนู	24	6.5	9.5	5.0
6	สนสามใบ	104	16.0	20	3.9
7	เหมือดคน	20	4.0	7.0	3.0
8	ก่อหนู	32	4.0	9.0	1.9
9	หนามแท่ง	25	2.5	4.0	5.5
10	ก่อหนู	32	3.0	5.0	6.5
11	ยางเหียง	22	3.5	12.0	5.0
12	ยางเหียง	24	4.0	18.0	4.5
13	ติ้วขน	24	4.5	7.0	6.0
14	สนสามใบ	95	16	22	6.9
15	สนสามใบ	115	11.0	16.0	3.6
16	สนสามใบ	87	12.5	14.5	3.5
17	เต็ง	26	4.5	6.5	1.5
18	เม่าไขปลาคา	16	4.0	6.0	2.5
19	แคทราล	20	4.3	6.5	1.2
20	สนสามใบ	70	18	22.0	6.0
21	สนสามใบ	50	18.0	16.0	10.0
22	สนสามใบ	115	11.0	15.5	9.5
23	ยางเหียง	68	6.5	8.5	3.8
24	แคทราล	24	3.6	6.0	4.0
25	หมีเหม็น	28	3.5	5.5	4.2
26	ก่อหนู	69	4.0	9.0	6.0
27	ก่อหนู	12	3.5	6.5	2.2
28	ก่อหนู	24	3.8	5.0	2.0

ตาราง 1 (ต่อ)

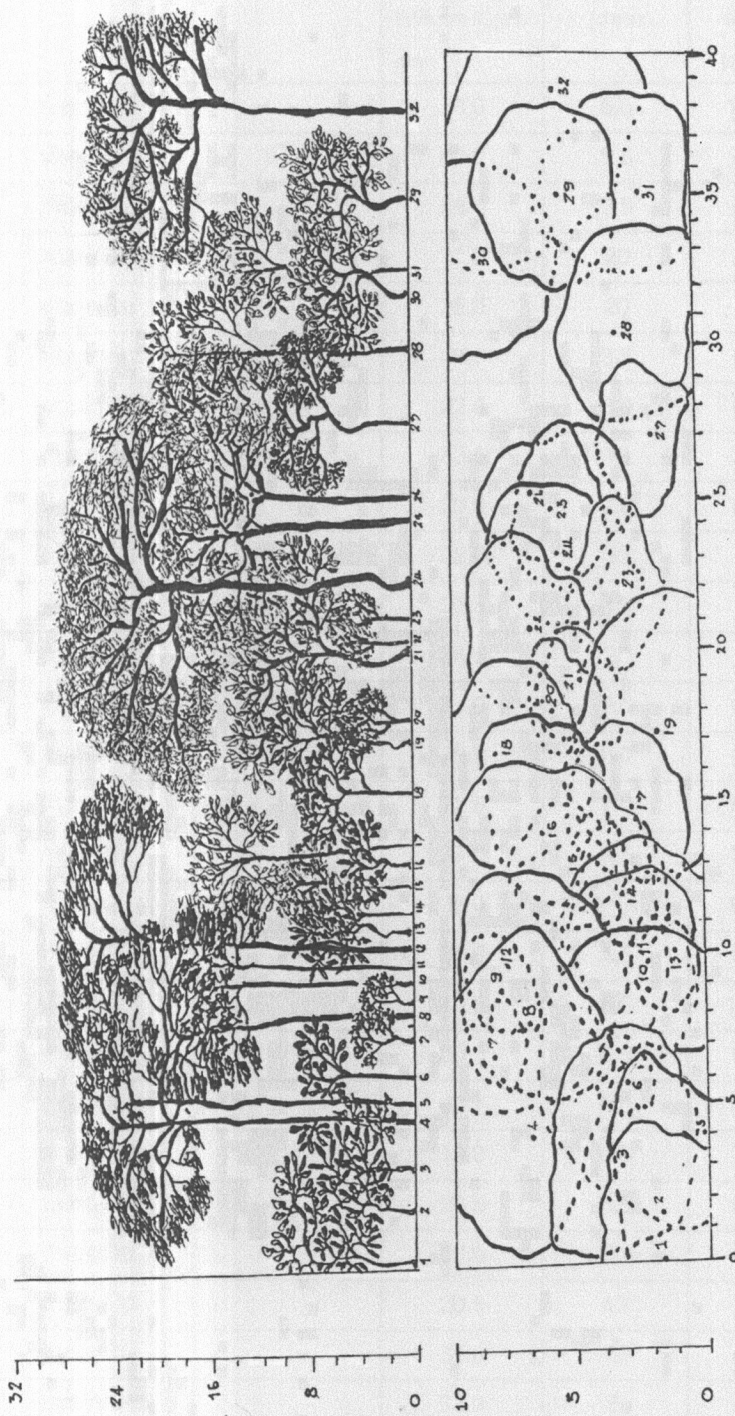
ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวงที่ ระดับอก (GBH) cm	ความสูงกิ่ง สด(เมตร)	ความสูง ลำต้น (เมตร)	ความ กว้างทรง พุ่ม(เมตร)
29	หมีเหม็น	22	2.5	4.8	4.0
30	มะขามป้อม	12	28	12.0	5
31	ก่อเดือย	16	3.6	5.8	2.0
32	เหมือดส้ม	16	3.4	5.0	2.5
33	กำยาน	20	3.2	4.8	2.4
34	สนสองใบ	30.5	10.2	20.6	5.0



ภาพ 6 การจัดชั้นเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ใน สังคมป่าสามใบผสมป่าเต็งรัง สังคมย่อยต่างกันบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

ตาราง 2 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงส้มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวงที่ระดับ อก (GBH) cm	ความสูงกิ่ง สด(เมตร)	ความสูงลำ ต้น (เมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)
1	ก่อหนู	40.7	4.5	10.5	4.0
2	สนสามใบ	115.0	10.0	16.0	6.5
3	สนสามใบ	98.3	9.5	16.0	6.0
4	สนสามใบ	85.4	7.5	13.5	4.0
5	ยางเหียง	45.7	3.5	7.5	6.0
6	ยางเหียง	50.0	16	20.0	5.0
7	เต็ง	40.3	2.0	5.5	2.5
8	เต็ง	35.7	2.5	5.2	2.0
9	สนสามใบ	54.4	20.0	28	5.5
10	สนสามใบ	33.3	20.0	26.0	5.0
11	ยางเหียง	20.5	4.0	10.0	2.0
12	กระทุมนา	55.8	3.0	8.5	7.5
13	ก่อแพะ	80.5	7.0	11.0	5.5
14	สนสามใบ	90.7	6.0	10.5	7.0
15	รัง	21.7	1.5	5.5	2.0
16	เต็ง	19.9	1.5	8.0	1.5
17	สนสามใบ	60.3	5.5	9.3	7.5
18	รกฟ้า	60.0	3.5	8.5	5.5
19	มะหาด	55.5	2.5	5.1	4.0
20	ยางเหียง	25.7	2.5	5.0	2.0
21	มะขามป้อม	60.7	3.5	10.5	5.5
22	ยางเหียง	19	2.0	5.0	2.0
23	มะม่วงหาวแมงวัน	35.0	2.0	5	3.5
24	สนสามใบ	80.7	5.3	14.0	8.0
25	สนสามใบ	70.1	5.5	16.0	8.0
26	สารภีป่า	37.6	3.5	6.5	3.0
27	คำมอกหลวง	70.0	8.5	10.0	4.5
28	หมีเหม็น	25.0	1.5	5.0	2.0



ภาพ 7 การจัดตั้งเรือนยอดตามแนวตั้ง (บน) และ ลักษณะการปกคลุมของเรือนยอด (ล่าง) ในสังคมป่าสนเบญจพรรณในสังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จ.เพชรบูรณ์

ตาราง 3 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาดต่างๆ ในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา
บริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จ.เพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวงที่ ระดับอก (GBH) cm	ความสูงกิ่งสด (เมตร)	ความสูง ลำต้น (เมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)
1	ก้ายาน	38.0	5.5	11.5	7.5
2	มังตาน	40.0	5.5	8.0	7.5
3	ก่อเดือย	28.5	3.5	5.0	5.0
4	สนสองใบ	31.5	20	2.8	10.0
5	สนสองใบ	35.0	20	27	10
6	ตับเต่าตัน	18.5	3.5	8.0	2.5
7	มะเเฒ่าใหญ่	22.0	3.0	6.0	3.5
8	สนสองใบ	33.5	18	2.2	8.0
9	ติ้วขาว	28.5	2.5	8.0	4.5
10	สนสองใบ	22.0	15	17	7.0
11	สนสองใบ	21.5	15	17	7.0
12	สนสองใบ	35.5	20	28	12.0
13	มังตาน	21.0	2.5	6.0	5.0
14	สนสองใบ	20.5	6.0	8.5	5.0
15	สนสองใบ	22.5	7.0	10.0	6.0
16	ก่อเดือย	37.0	3.5	8.0	8.5
17	ก้ายาน	35.0	12.0	16.5	6.5
18	ก่อข้าว	38.0	4.5	9.5	7.0
19	เก็ดดำ	40.5	5.5	10.0	8.0
20	สนสองใบ	20.5	6.5	8.0	5.0
21	ก่อเดือย	40.7	6.0	10.5	7.5
22	สนสองใบ	19.0	6.5	7.5	5.0
23	สนสองใบ	20.5	6.5	8.0	5.0
24	สนสองใบ	33.0	20	25	7.5
25	สนสองใบ	20.5	13	19	6.0
26	สนสองใบ	31.0	17	20	6.5
27	มะขามป้อม	33.0	8	12	4.0

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	เส้นรอบวงที่ระดับอก (GBH) cm	ความสูงกิ่งสด(เมตร)	ความสูงลำต้น (เมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม(เมตร)
28	กำยาน	40.0	16.0	23.0	8.5
29	ก่อเดือย	33.3	3.5	8.0	7.0
30	ตีนขาว	30.5	9.5	15.5	6.5
31	ก่อเดือย	30.5	3.0	8.0	7.5
32	สนสองใบ	32.3	17	23	8.0

1.3 ค่าความถี่ของพันธุ์ไม้ (Tree Frequency)

ความถี่ เป็นค่าที่ชี้การกระจายของพรรณพืชแต่ละชนิดในสังคมพืชนั้น ๆ ซึ่งจะบอกค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ไม้ที่มีค่าความถี่มากแสดงว่ามีการกระจายอยู่กว้างขวางในสังคม ถ้ามีการกระจายทั่วพื้นที่แปลงศึกษาทุกแปลงค่าความถี่จะสูงเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่น้อยแสดงว่ามีการกระจายแคบหรือเป็นพันธุ์ไม้ที่หายากในสังคมนั้น ๆ ส่วนไม้ที่กระจายอยู่เพียงบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งของสังคมพืชนั้น ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนต้นมากแต่กระจายไม่ทั่วพื้นที่ ค่าความถี่ของพันธุ์ไม้นั้นก็จะต่ำ

1.3.1 ความถี่ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

พบว่า สนสามใบ ติวขน ยางเหียง หม้อดคน ก่อหนู และมะขามป้อม มีค่าความถี่มากที่สุดคือ 100% (ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 6.00%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ไม้ทั้ง 6 ชนิด มีการกระจายตัวของพันธุ์ไม้อยู่สม่ำเสมอทุกพื้นที่ของแปลงศึกษา พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 80 – 100% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 5.00% - 6.00 %) มี 4 ชนิด คือ แคทราย (83.33%) ปอขี้เถ้า (83.33%) หนามแท่ง (83.33%) และหมีเหม็น (83.33%) พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 50 – 80% (ค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.00% - 5.00%) ซึ่งมี 8 ชนิด คือ หม้อดใหญ่ (66.67%) หม้อดหอม (66.67%) ก่อใบเลื่อย (50.00%) เม่าไขปลา (50.00%) ก่ายาน (50.00%) หว่า (50.00%) ก่อเดือย (50.00%) ปอหม่น (50.00%) สำหรับพันธุ์ไม้ที่มีการกระจายต่ำกว่า 50% (ค่าความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 1.00% - 3.00%) ในป่าสนผสมก่อกซึ่งมีมากที่สุดคือ 17 ชนิด เช่น หม้อดหลวง (33.33%) ทะไล้ (33.33%) ก่อข้าว (16.67%) นนทรี (16.67%) เป็นต้น ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเล็กในสังคมพืช และมีการกระจายในพื้นที่ไม่สม่ำเสมอในพื้นที่สังคมพืชนั้น (ตาราง 4)

1.3.2 ความถี่ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบป่าผสมเต็งรัง

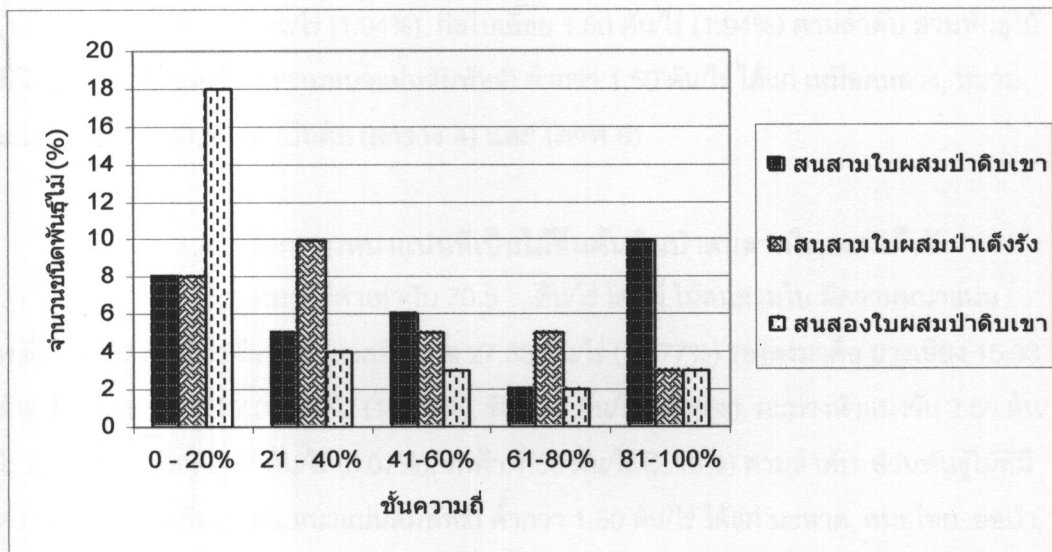
พบว่า มี 3 ชนิดคือ สนสามใบ เต็ง และ มะม่วงหัวแมงวัน มีค่าความถี่มากที่สุดคือ 100% (ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 7.06%) พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 80% - 100% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 5.88% - 7.06%) มี 4 ชนิด คือ ไม้รัง ยางเหียง รกฟ้าและก่อกหนู พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 50% - 80% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 4.71% - 5.88%) มีชนิดเดียวคือ ไม้มะหาด สำหรับไม้ที่มีการกระจายตัวต่ำกว่า 50% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 4.71% - 1.18%) มีทั้งหมด 23 ชนิด เช่น ยอป่า (33.33%) ช้างน้ำ (33.33%) ก่อดลับ (16.67%) และก่อกเดือย (16.67%) ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเล็กในสังคมพืช เป็นต้น (ตาราง 5)

1.3.3 ความถี่ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

พบว่า มี 3 ชนิด คือ สนสองใบ ก่ายาน และก่อเดือย ที่มีค่าความถี่มากที่สุดคือ 100% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 10.17%) พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 80% - 100% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 8.47% - 10.17%) มีชนิดเดียวคือ มังตาน (83.33%) พันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่ระหว่าง 50% - 80% (ค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5.08% - 8.47%) มี 3 ชนิดคือ เหมือดหลวง (66.67%) ก่อข้าว (50.00%) และเก็ดดำ (50.00%) สำหรับพันธุ์ไม้ที่มีการกระจายตัวต่ำกว่า 50% (ความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 1.69% - 5.08%) มีทั้งหมด 22 ชนิดเช่น มะเฒ่าใหญ่ (16.67%) มะดุก (16.67%) มะขามป้อม (33.33%) และชาแป้น (33.33%) ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเล็กในสังคมพืช เป็นต้น (ตาราง 6)

เห็นได้ว่าในสังคมพืชไม้สนสามใบผสมทั้ง 3 สังคมย่อย มีสนสามใบและสนสองใบเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความถี่สูงสุดในแต่ละสังคมย่อย คือ 100% และในสังคมย่อยป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาพบว่ามีพันธุ์ไม้อีก 5 ชนิดคือ ยางเหียง ก่อหนู เหมือดคนและมะขามป้อม ในสังคมย่อยป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 2 ชนิดคือ เต็งและมะม่วงหาวมะม่วงวัน ส่วนในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขาพบ 2 ชนิดคือ ก่อเดือยและก่ายาน

ได้มีการจัดกลุ่มของพันธุ์ไม้ในสังคมที่ทำการสำรวจโดยการให้แปลงตัวอย่างตามระดับชั้นความถี่ออกเป็น 5 ระดับ คือ ชั้น A, B, C, D และ E ซึ่งมีค่าความถี่อยู่ในช่วง 0 - 20%, 21 - 40%, 41 - 60%, 61 - 80%, และ 81 - 100% ตามลำดับ (Raunkiaer, 1918, 1934 อ้างโดย อุทิศ, 2542) (ภาพ 8) แสดงให้เห็นถึงการกระจายของชั้นความถี่ของพันธุ์ไม้ในแปลงศึกษา: ซึ่งเมื่อพิจารณาตามกฎที่เรียกว่า law of frequency คือ หากเขียนเป็นกราฟโดยใช้แนวแกน X เป็นระดับชั้นความถี่ แนวแกน Y เป็นจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ก็จะมีลักษณะกราฟเป็นรูปตัว J ซึ่งพบว่า ในสังคมป่าสนเขาผสมมีเพียงไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขาเท่านั้นที่เป็นไปตามกฎนี้



ภาพ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความถี่ของชนิดพันธุ์ไม้กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ ในสังคม ป่าสนเขาผสม คือ ไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา

1.4 ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ (Tree Density)

ค่าความหนาแน่นบอกถึงจำนวนต้นไม้ต่อหน่วยพื้นที่ ค่าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน เช่น ขนาดของต้นไม้ ความสมบูรณ์ของพื้นที่ และอิทธิพลของมนุษย์ โดยทั่วไปแล้วไม้ที่มีขนาดใหญ่ย่อมมีค่าความหนาแน่นน้อยกว่าไม้ขนาดเล็กในสภาพสังคมที่สมบูรณ์เท่ากัน ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้เป็นค่าเป็นค่าที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย โดยทั่วไปจำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ ความหนาแน่นที่ถือเรือนรากเป็นหลัก (root density) ใช้กับสังคมของหญ้า และความหนาแน่นที่ถือลำต้นเป็นหลัก(stump density) ซึ่งใช้กับไม้ใหญ่ทั่วไป (อิศรา ,2526)

1.4.1 ค่าความหนาแน่นที่เป็นไม้ยืนต้น ในป่าสนสามใบผสมดิบเขา

พบว่ามีความเท่ากับ 77.5 ต้น/ไร่ โดยไม้สนสามใบ มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) มากที่สุดคือ 22 ต้น/ไร่ (28.39%) รองลงมาคือ ก่อหนู 20 ต้น/ไร่ (25.81%), ยางเหียง 7.17 ต้น/ไร่ (9.25%), ตั้วขน 4 ต้น/ไร่ (5.16%), เหมือดคน 3.83 ต้น/ไร่ (4.95%), ปอซีเถา 2.67 ต้น/ไร่(3.44%), มะขามป้อม 2.50 ต้น/ไร่ (3.23%), แคทราย 1.50 ต้น/ไร่

(1.94%), ก่อเดือย 1.50 ต้น/ไร่ (1.94%), ก่อใบเลื่อย 1.50 ต้น/ไร่ (1.94%) ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) ต่ำกว่า 1.50 ต้น/ไร่ ได้แก่ หมือดหลวง, หนามแท่ง, คำมอกหลวง, ทะโล้ เป็นต้น (ตาราง 4) และ (ภาพ 9)

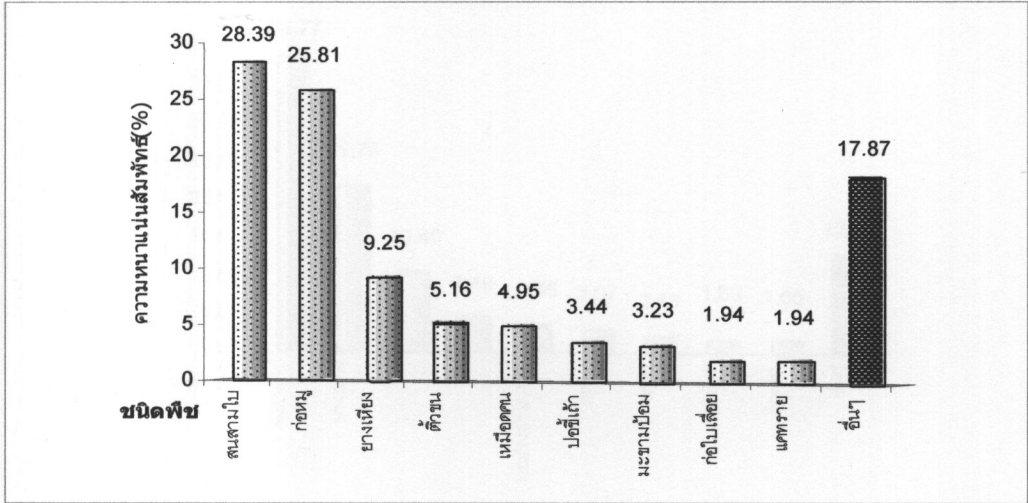
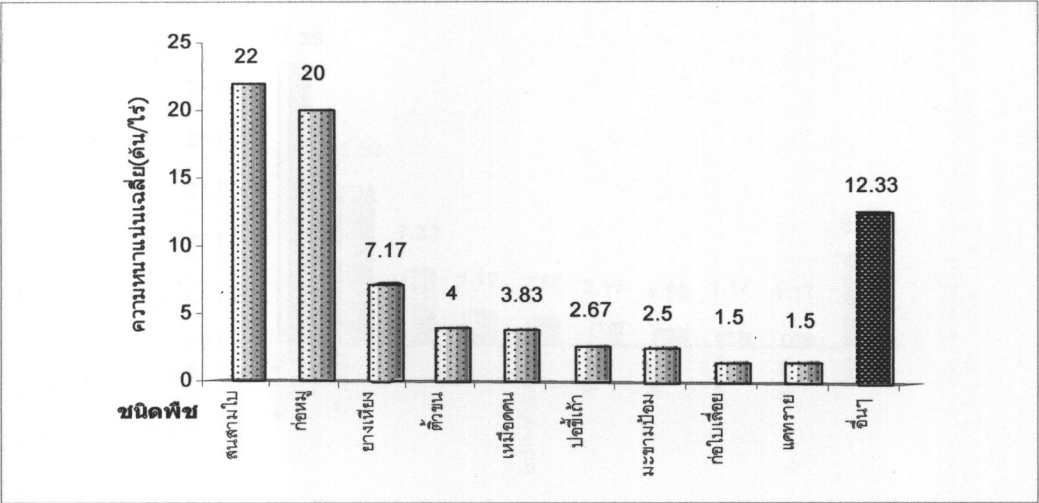
1.4.2 ค่าความหนาแน่นที่เป็นไม้ยืนต้น ในป่าสนสามใบผสมเต็งรัง

พบว่ามีความหนาแน่นเท่ากับ 70.5 ต้น/ไร่ โดยมี ไม้สนสามใบ มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) มากที่สุดคือ 27.33 ต้น/ไร่ (38.77%) รองลงมาคือ ยางเหียง 15.33 ต้น/ไร่ (21.75%), เต็ง 7.33 ต้น/ไร่ (10.40%), รัง 3.17 ต้น/ไร่ (4.49%), มะม่วงหาวแมงวัน 2.50 ต้น/ไร่ (3.55%), ก่อหนู 2.17 ต้น/ไร่ (3.07%), รกฟ้า 1.50 ต้น/ไร่ (2.13%) ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) ต่ำกว่า 1.50 ต้น/ไร่ ได้แก่ มะหาด, สมอไทย, ยอป่า, ตะคร้อ, ก่อพะยะ เป็นต้น (ตาราง 5) และ (ภาพ 10)

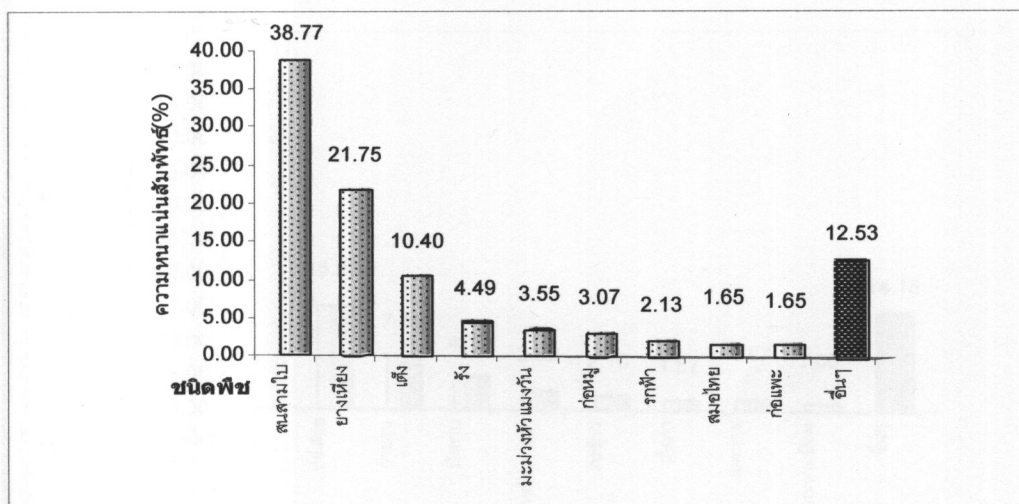
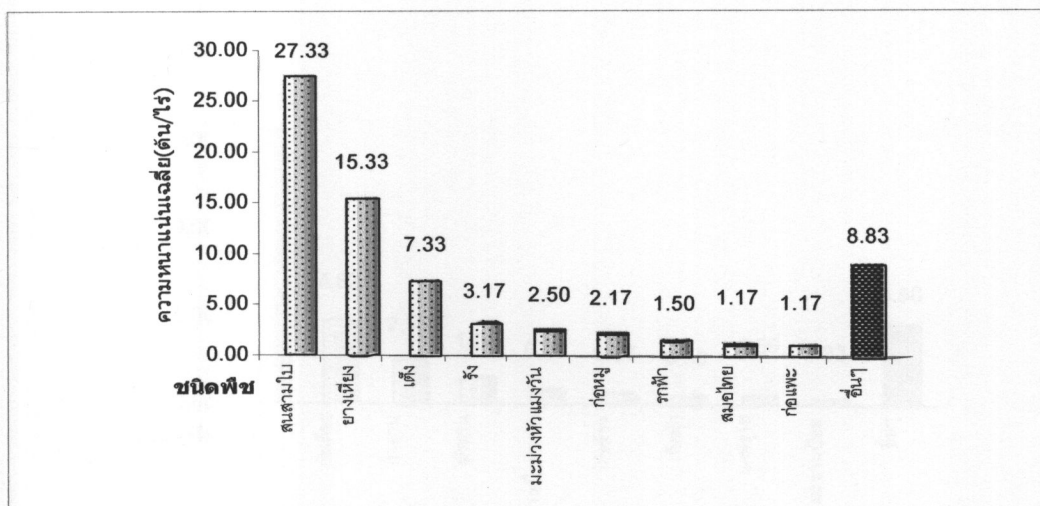
1.4.3 ค่าความหนาแน่นที่เป็นไม้ยืนต้น ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

พบว่ามีความหนาแน่นเท่ากับ 31.8 ต้น/ไร่ ไม้สนสองใบ มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) มากที่สุดคือ 15.67 ต้น/ไร่ (49.27%) รองลงมาคือ ก่อเดือย 4.83 ต้น/ไร่ (15.20%), ก่ายาน 2.50 ต้น/ไร่ (7.86%), มังตาน 1.50 ต้น/ไร่ (4.72%) ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย (ความหนาแน่นสัมพัทธ์) ต่ำกว่า 1.50 ต้น/ไร่ ได้แก่ มะเฒ่าใหญ่, มะขามป้อม, ขาแป้น, สมอไทย, ก่อข้าว เป็นต้น (ตาราง 6) และ (ภาพ 11)

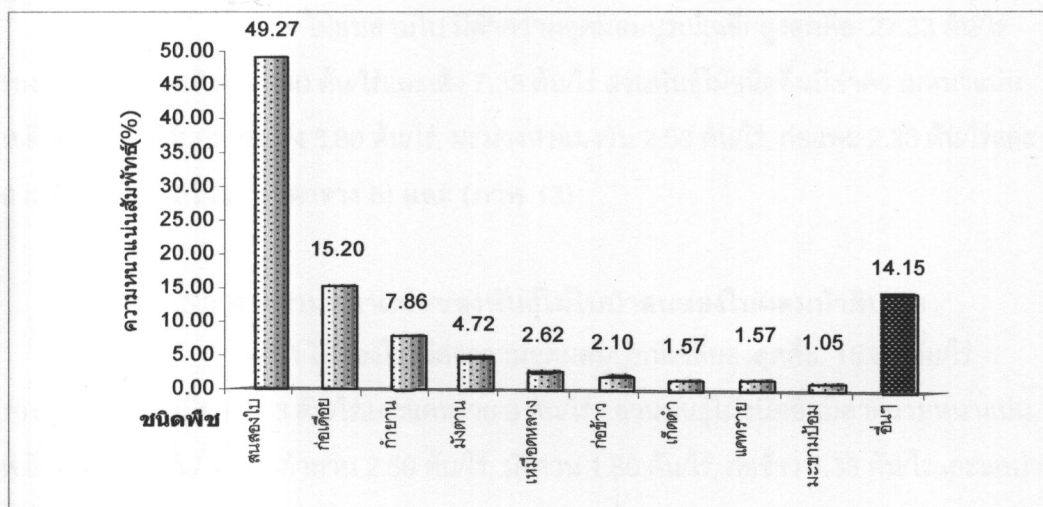
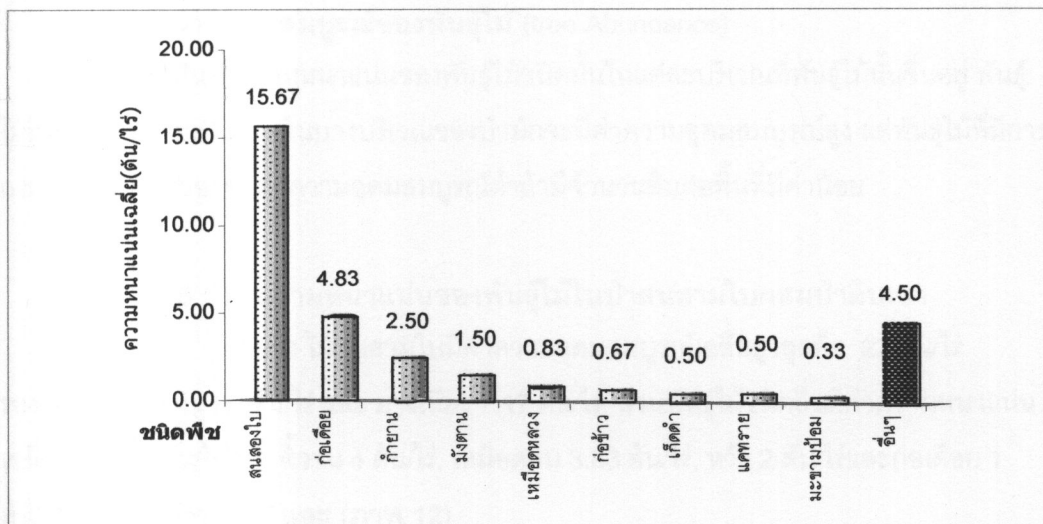
จากข้อมูลข้างต้น พบว่าสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมี สนสามใบมีความหนาแน่นสูงสุดคือ 27.33 ต้น/ไร่ รองลงมาคือบริเวณป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา พบว่า สนสามใบมีความหนาแน่นสูงสุดคือ 22 ต้น/ไร่และป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีสนสองใบมีความหนาแน่นสูงสุด 15.67 ต้น/ไร่ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของป่าสนที่บริเวณโครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ จ.เชียงใหม่ พบว่า ค่าความหนาแน่นของพรรณไม้ในป่าสนสองใบที่มีการป้องกันไฟ ป่าสนสามใบ และป่าสนผสมระหว่างสนสองใบและสนสามใบ มีค่าเท่ากับ 145, 255, 270 และ 280 ต้น/เฮกเตอร์ ตามลำดับ และบริเวณสวนป่าดอยบ่อหลวง จ.เชียงใหม่ สุนันทา (2531)พบว่าค่าความหนาแน่นของไม้สนสามใบในสวนป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่ 8 ชั้นอายุพบว่ามีความเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 164 – 29 ต้น/ไร่ ทนงค์ดี (2546)



ภาพ 9 ความหนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืชสังคมย่อยไม้ สนมไปผสมป่าดิบเขาในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด เพชรบูรณ์



ภาพ 10 ความหนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืชสังคมย่อยไม้ต้นตามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 11 ความหนาแน่นเฉลี่ย (บน) และ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ล่าง) ของพันธุ์พืชสังคมย่อยไม้ สบงใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด เพชรบูรณ์

1.5 ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ (tree Abundance)

เป็นค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นในแต่ละบริเวณที่พันธุ์ไม้นั้นขึ้นอยู่ พันธุ์ไม้ที่มีการกระจายเป็นกลุ่มในบางบริเวณของป่ามักจะมีค่าความอุดมสมบูรณ์สูง แต่พันธุ์ไม้ที่มีการกระจายทั่วบริเวณอาจมีค่าความอุดมสมบูรณ์ต่ำถ้ามีจำนวนต้นต่อพื้นที่มีค่าน้อย

1.5.1 ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

พบว่า ไม้สนสามใบมีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุดคือ 22 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ ก่อหนู 20 ต้น/ไร่ และ ยางเหียง 7.17 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่า 5 ต้น/ไร่ เช่น ติวขน 4 ต้น/ไร่, เหมือดคน 3.83 ต้น/ไร่, หว้า 2 ต้น/ไร่ และ ก่อเดือย 1 ต้น/ไร่ เป็นต้น (ตาราง 4) และ (ภาพ 12)

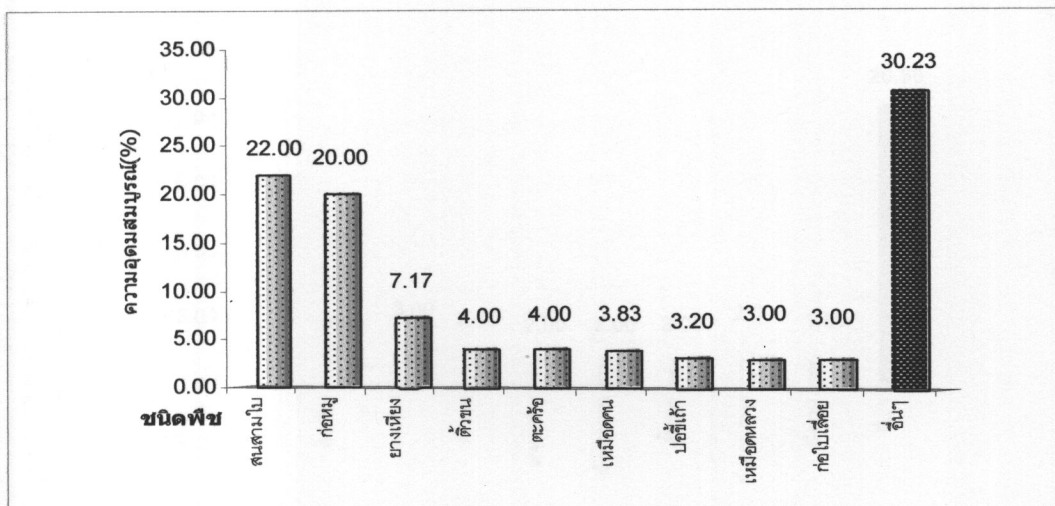
1.5.2 ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

พบว่า ไม้สนสามใบ มีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุดคือ 27.33 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ ยางเหียง 18.40 ต้น/ไร่ และ เต็ง 7.33 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่า 5 ต้น/ไร่ เช่น รัง 3.80 ต้น/ไร่, มะม่วงหาวแมงวัน 2.50 ต้น/ไร่, ก่อแพะ 2.33 ต้น/ไร่ และ สารภีป่า 1 ต้น/ไร่ เป็นต้น (ตาราง 5) และ (ภาพ 13)

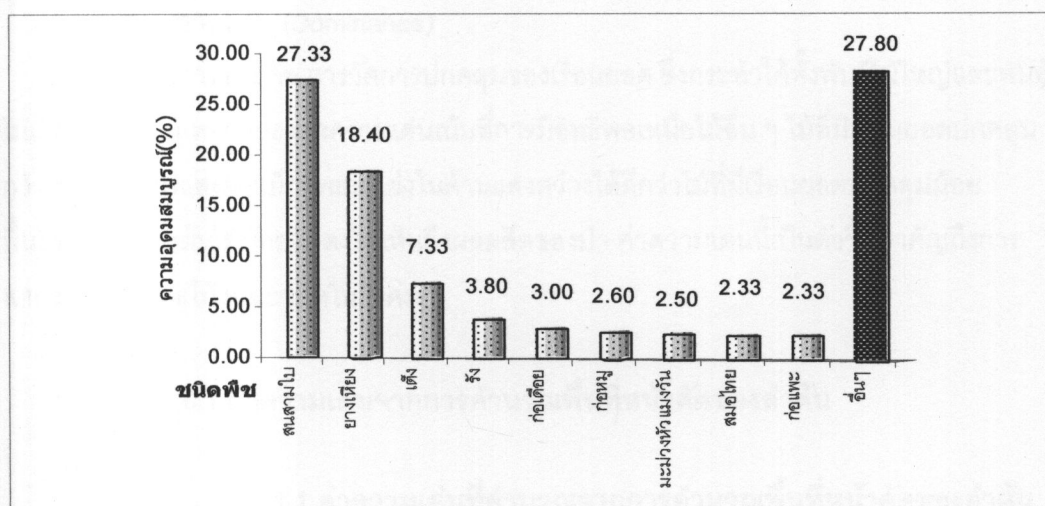
1.5.3 ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

พบว่า ไม้สนสองใบ มีค่าความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุดคือ 15.67 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ ก่อเดือย 4.83 ต้น/ไร่ และ แคทราย 3 ต้น/ไร่ ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่า 3 ต้น/ไร่ เช่น ก้ายาน 2.50 ต้น/ไร่, มังตาน 1.80 ต้น/ไร่, ก่อข้าว 1.33 ต้น/ไร่ และ แคป่า 1 ต้น/ไร่ เป็นต้น (ตาราง 6) และ (ภาพ 14)

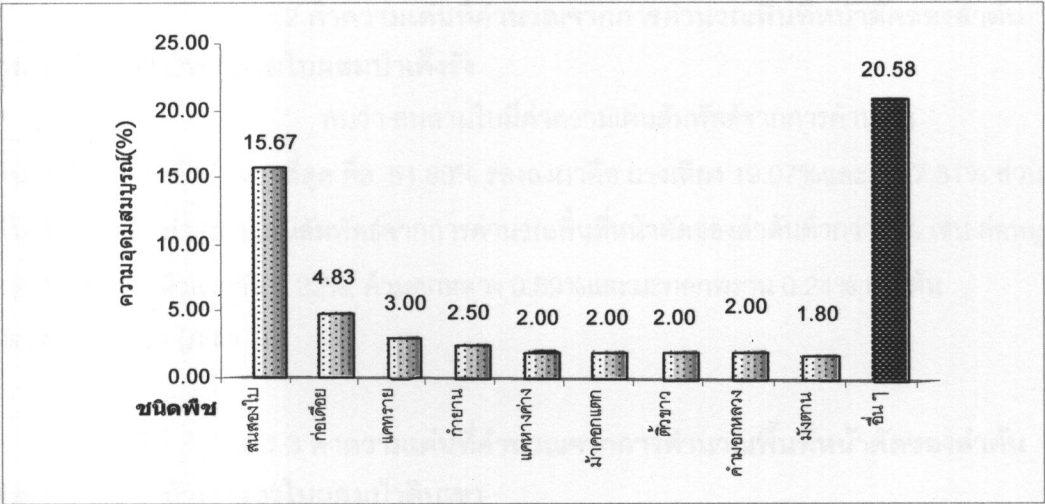
ในป่าสนสามใบที่มีสังคมย่อยต่างกันทั้ง 3 สังคมย่อยบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า สนสามใบมีค่าความอุดมสมบูรณ์สูงสุด คือ 27.33 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ ก่อหนู 20 ต้น/ไร่, ยางเหียง 18.40 ต้น/ไร่ และ สนสองใบ 15.67 ต้น/ไร่ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคม นั้นหมายถึง ระดับความสมบูรณ์ในด้านสุขภาพหรือการพัฒนาในช่วงใดช่วงหนึ่ง การตัดสินใจต้องเปรียบเทียบกับสภาพที่ไม่แน่นอนอยู่เฉพาะในปัจจัยแวดล้อมที่สมบูรณ์พร้อม ค่าความอุดมสมบูรณ์นี้อาจใช้ถึงการทดแทนในสังคมพืชได้



ภาพ 12 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 13 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 14 ความอุดมสมบูรณ์เฉลี่ยของพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในสังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

1.6 ความเด่น (Dominance)

ความเด่นคือ การวัดการปกคลุมของเรือนยอด ซึ่งกระทำได้ทั้งพันธุ์ไม้ใหญ่และพันธุ์ไม้เล็กการตีความหมายของค่าความเด่นเน้นที่การมีอิทธิพลเหนือไม้อื่น ๆ ไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุมกว้างขวางก็ย่อมแสดงว่ามีการแก่งแย่งในด้านแสงสว่างได้ดีกว่าไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุมน้อย พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ร้อยละแสดงให้เห็นถึงผลผลิตของป่า ค่าความเด่นนี้เป็นตัวชี้ที่สำคัญถึงการแสดงออกถึงพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสังคม

1.6.1 ค่าความเด่นจากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้น

1.6.1.1 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

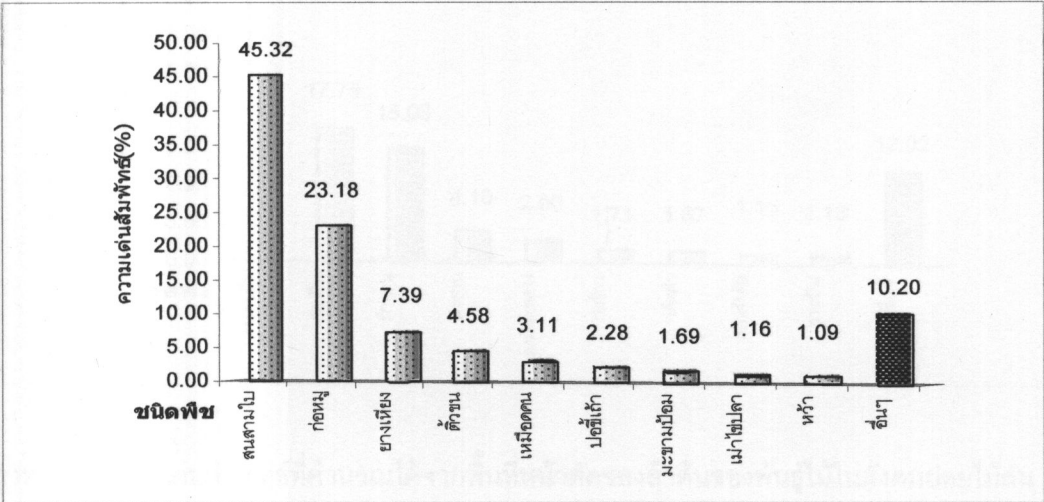
พบว่า สนสามใบมีค่าความเด่นสัมพันธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นมากที่สุดคือ 45.32% รองลงมาคือ ก่อหนู 23.18%และยางเหียง 7.39% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพันธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นต่ำกว่า 5% เช่น ดีดขาว 4.58%, มะขามป้อม 1.69%, ช้างน้ำว 0.49%และ เต็ง 0.13% เป็นต้น (ตาราง 4) และ (ภาพ 15)

1.6.1.2 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

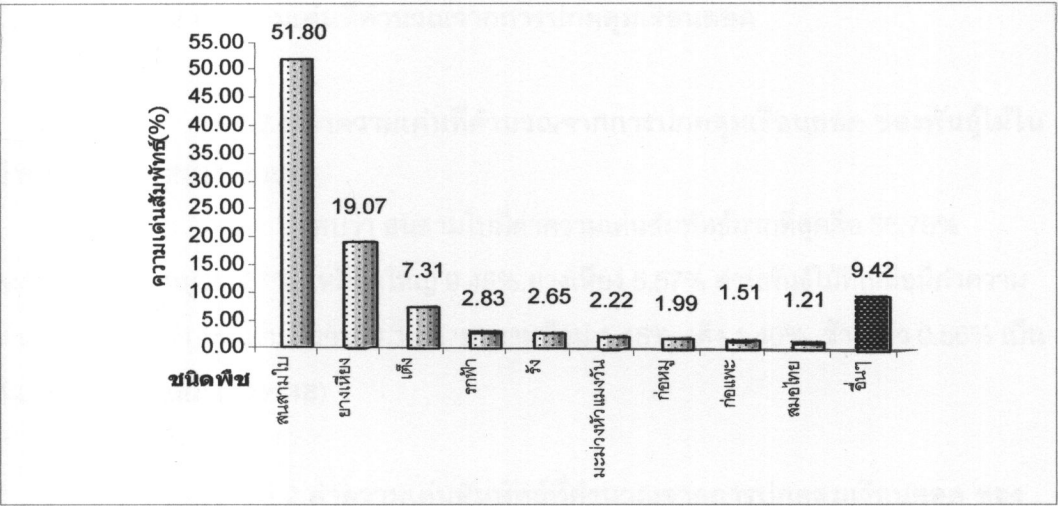
พบว่า สนสามใบมีค่าความเด่นสัมพัทธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นมากที่สุด คือ 51.80% รองลงมาคือ ยางเหียง 19.07%และเต็ง 7.31% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพัทธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นต่ำกว่า 5% เช่น ก่อหนู 1.99%, มะม่วงหาวแมงวัน 2.22%, คำมอกหลวง 0.59%และมะกอกพราน 0.24% เป็นต้น (ตาราง 5) และ (ภาพ 16)

1.6.1.3 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

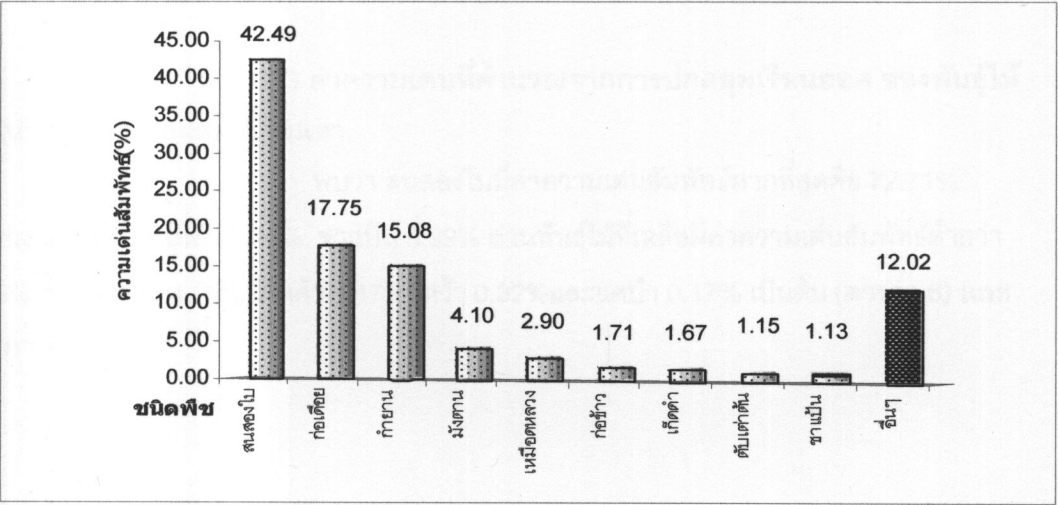
พบว่า สนสองใบมีค่าความเด่นสัมพัทธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นมากที่สุดคือ 42.49% รองลงมาคือ ก่อเดือย 17.75%และกำยาน 15.08% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพัทธ์จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้นต่ำกว่า 5% เช่น มังตาน 4.10%, เกิดดำ 1.67%, หว้า 0.67%, และแคป่า 0.46% เป็นต้น (ตาราง 6) และ (ภาพ 17)



ภาพ 15 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 16 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสามใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาสน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 17 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากพื้นที่หน้าตัดของลำต้นของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาสน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

1.6.2 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการปกคลุมเรือนยอด

1.6.2.1 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการปกคลุมเรือนยอด ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

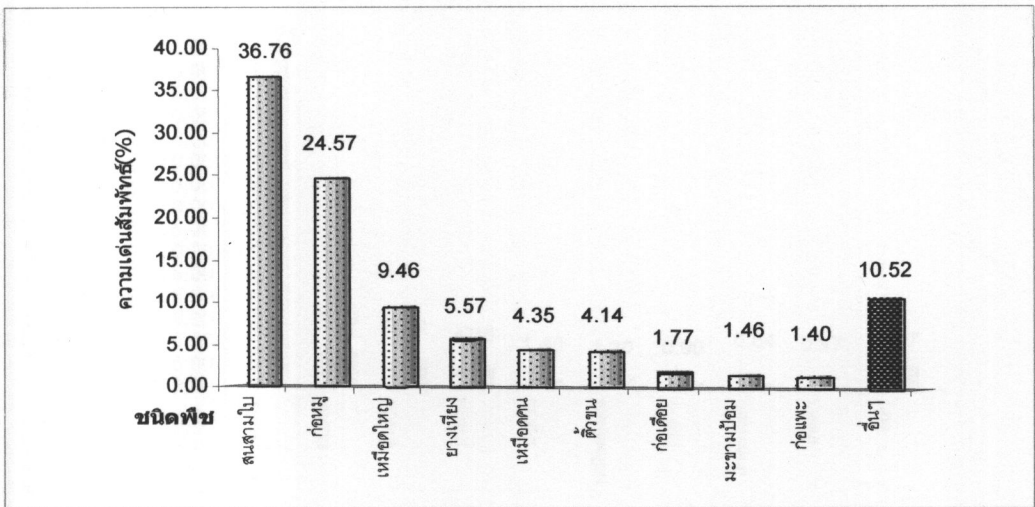
พบว่า สนสามใบมีค่าความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ 36.76% รองลงมาคือ ก่อหนู 24.57%, เหมือดใหญ่ 9.46%, ยางเหียง 5.57% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 5% เช่น ตั้วขน 4.14%, มะขามป้อม 1.46%, เต็ง 1.40%, ช้างน้าว 0.56% เป็นต้น (ตาราง 4) และ (ภาพ 18)

1.6.2.2 ค่าความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณจากการปกคลุมเรือนยอด ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

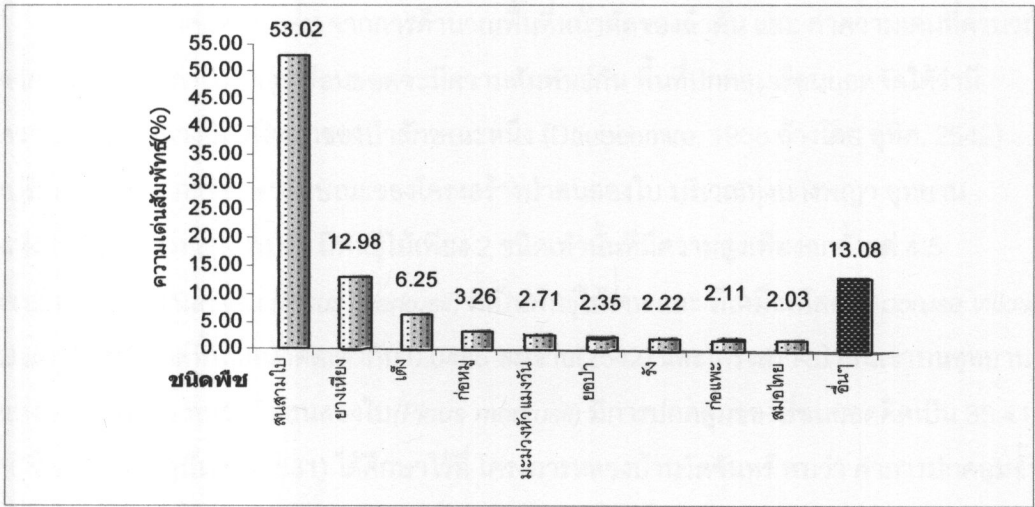
พบว่า สนสามใบมีค่าความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ 53.02% รองลงมาคือ ยางเหียง 12.98% และเต็ง 6.25% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 5% เช่น ก่อหนู 3.26%, มะม่วงหัวแมงวัน 2.71%, คำออกหลวง 0.63% และมะกอกพรวน 0.19% เป็นต้น (ตาราง 5) และ (ภาพ 19)

1.6.2.3 ค่าความเด่นที่คำนวณจากการปกคลุมเรือนยอด ของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

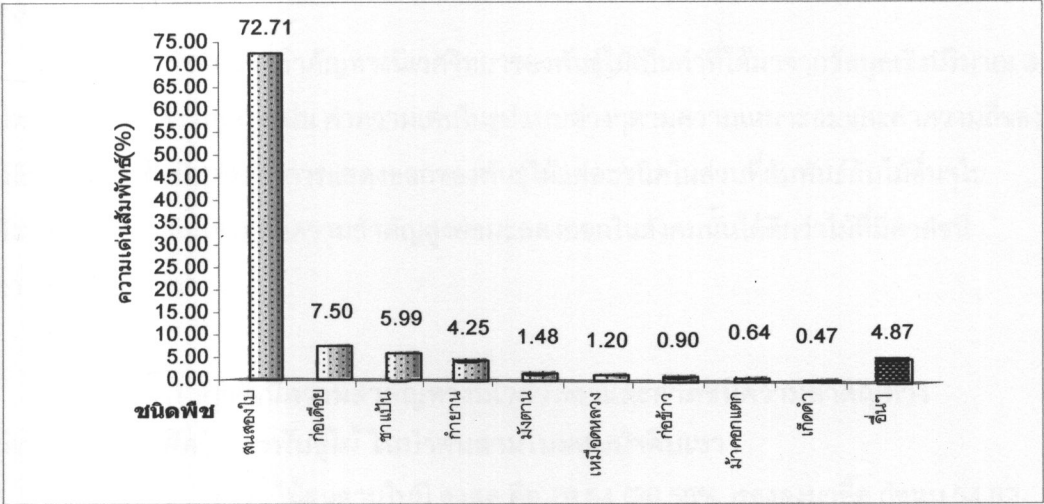
พบว่า สนสองใบมีค่าความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุดคือ 72.71% รองลงมาคือ ก่อเดือย 7.50%, ขาเป้น 5.99% ส่วนพันธุ์ไม้ที่เหลือมีค่าความเด่นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 5% เช่น กำยาน 4.25%, เกิดดำ 0.47%, หว้า 0.32% และแคป่า 0.17% เป็นต้น (ตาราง 6) และ (ภาพ 20)



ภาพ 18 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สน
สลสโมใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด
เพชรบูรณ์



ภาพ 19 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สน
สลสโมใบผสมป่าเต็งรัง ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด
เพชรบูรณ์



ภาพ 20 ความเด่นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้จากการปกคลุมเรือนยอดของพันธุ์ไม้ในสังคมย่อยไม้สนสองใบผสมป่าดิบเขา ในสังคมป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

เห็นได้ว่าค่าความเด่น จากการคำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำต้น และ ค่าความเด่นที่คำนวณจากการคำนวณการปกคลุมเรือนยอดจะมีความสัมพันธ์กัน พื้นที่ปกคลุมเรือนยอดจัดได้ว่ามีความสำคัญในทางนิเวศวิทยาของป่าลักษณะหนึ่ง (Daubenmire, 1968 อ้างโดย อุทิศ, 2542) เปรียบเทียบจากการศึกษาลักษณะของโครงสร้างป่าสนสองใบ บริเวณทุ่งนางพญา อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง พบว่า มีพันธุ์ไม้เพียง 2 ชนิดเท่านั้นที่มีความสูงเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร คือ สนสองใบ (*Pinus merkusii*) ที่เป็นพันธุ์ไม้เด่น และ มีเหมือดโลด (*Aporusa villosa* Baill) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 0.0485 สมชาย(2542) และโครงสร้างป่าสนเขาบนอุทยานแห่งชาติภูกระดึง พบว่า ไม้สนสองใบ(*Pinus merkusii*) มีการปกคลุมของเรือนยอดคิดเป็น 35.41 % ซึ่งต่ำกว่าที่ สุนันทา (2531) ได้ศึกษาไว้ที่ โครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ พบว่า ค่าการปกคลุมชั้นเรือนยอดของสนสองใบ มีค่าระหว่าง 52.88 – 70.44 % ธนพงศ์(2542)

1.7 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ (Ecological Importance Value Index, IVI)

ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้เป็นค่าที่ได้มาจากข้อมูลเชิงปริมาณ 3 ประการ คือ ค่าความหนาแน่น ค่าความเด่นในรูปแบบต่างๆตามความเหมาะสมและค่าความถี่ของไม้แต่ละชนิด ซึ่งเป็นค่าของการแสดงออกของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในส่วนที่สัมพันธ์กับไม้อื่นๆในสังคมนั้น พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงย่อมแสดงออกในสังคมนั้นได้ดีกว่าไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญต่ำกว่า

1.7.1 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ของพันธุ์ไม้ ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

พบว่า ไม้สนสามใบมี สูงสุด คือ 79.54 (26.56%) รองลงมาคือ ก่อหนู 54.82 (18.33%), ยางเหียง 22.47 (7.51%), ตั้วขน 15.74 (5.26%) ส่วนพันธุ์ไม้ที่มี ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ต่ำกว่า 10 (3.33%) เช่น เหมือดใหญ่ 6.11 (2.04%), ก้ายาน 3.90 (1.30%), ทะโล้ 2.56 (0.86%) และก่อข้าว 4.41 (0.47%) เป็นต้น (ตาราง 4) และ (ภาพ 21)

1.7.2 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ของพันธุ์ไม้ใน ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

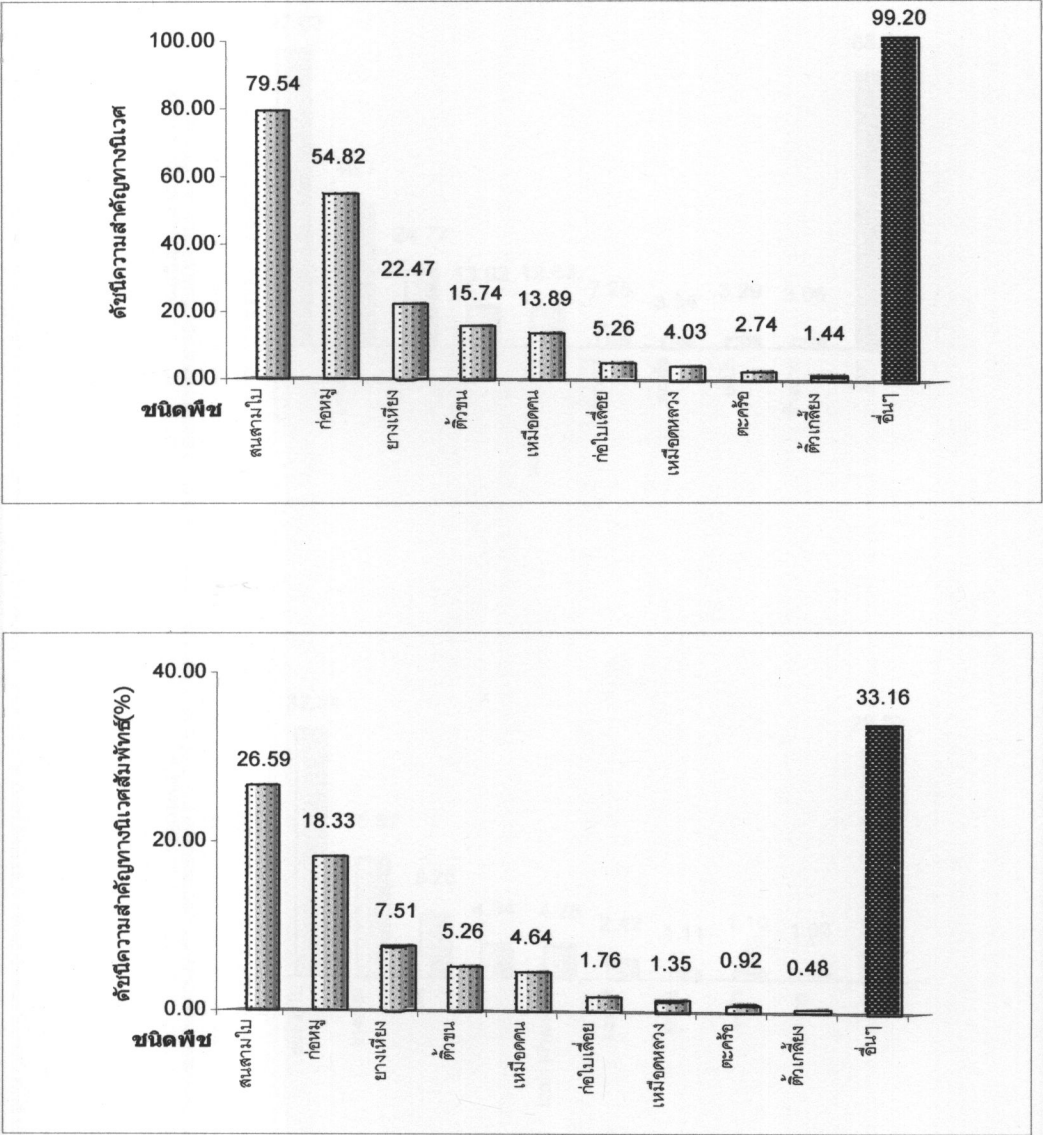
พบว่า ไม้สนสามใบมี สูงสุด คือ 97.63 (32.54%) รองลงมาคือ ยางเหียง 46.7 (15.57%), เต็ง 24.77 (8.26%), รัง 13.02 (4.34%), มะม่วงหาวแมงวัน 12.83 (4.28%) ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ต่ำกว่า 10 (3.33%) เช่น มะหาด 7.26 (2.42%), หนามแท่ง 5.09 (1.70%), ช้างน้ำว 3.06 (1.02%), ก่อเดือย 2.31 (0.77%) และปอซี่เถา 1.57 (0.52%) เป็นต้น (ตาราง 5) และ (ภาพ 22)

1.7.3 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ ของพันธุ์ไม้ใน ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

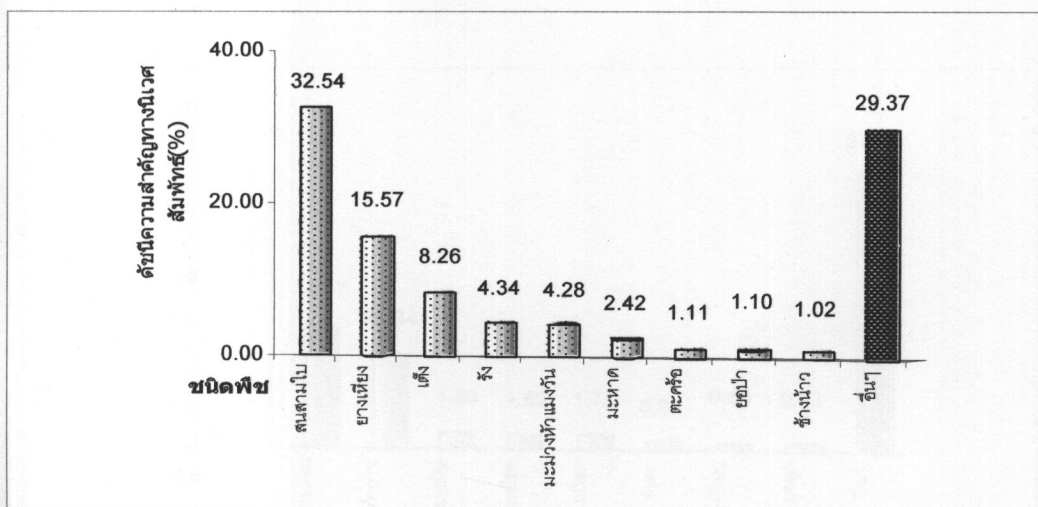
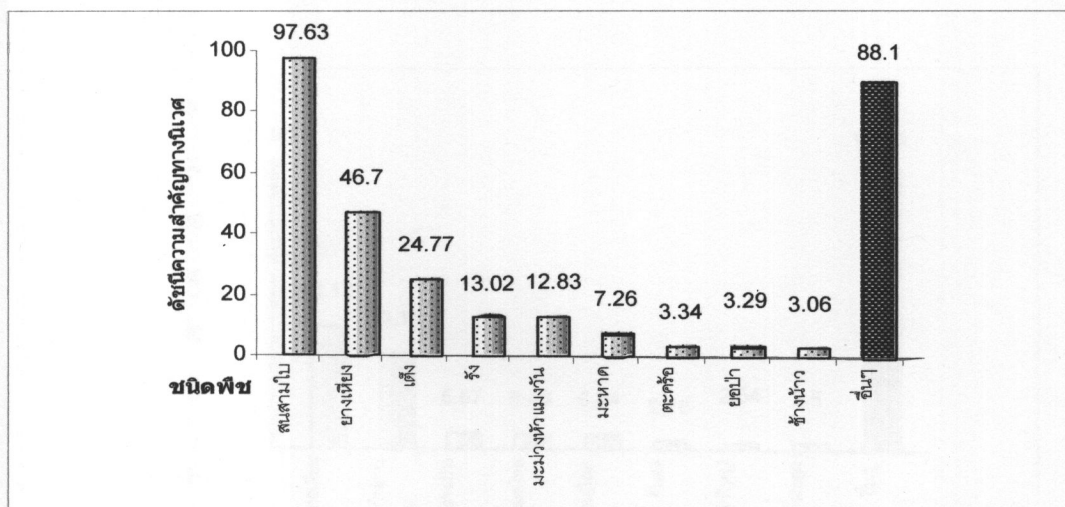
พบว่า ไม้สนสองใบมี สูงสุด คือ สนสองใบ 101.93 (33.98%) รองลงมาคือ ก่อเดือย 43.12 (14.37%), ก้ายาน 33.11 (11.04%), มังตาน 17.29 (5.76%), เหมือดหลวง 12.3 (4.10%) ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและค่าดัชนีความสำคัญทาง

นิเวศวิทยาสัมพันธ์ต่ำกว่า 10 (3.33%) เช่น ก่อข้าว 8.89 (2.96%), มะขามป้อม 5.24 (1.75%), ม้าคอกแตก 3.86 (1.29%), หัว 2.88 (0.96%) เป็นต้น (ตาราง 6) และ (ภาพ 23)

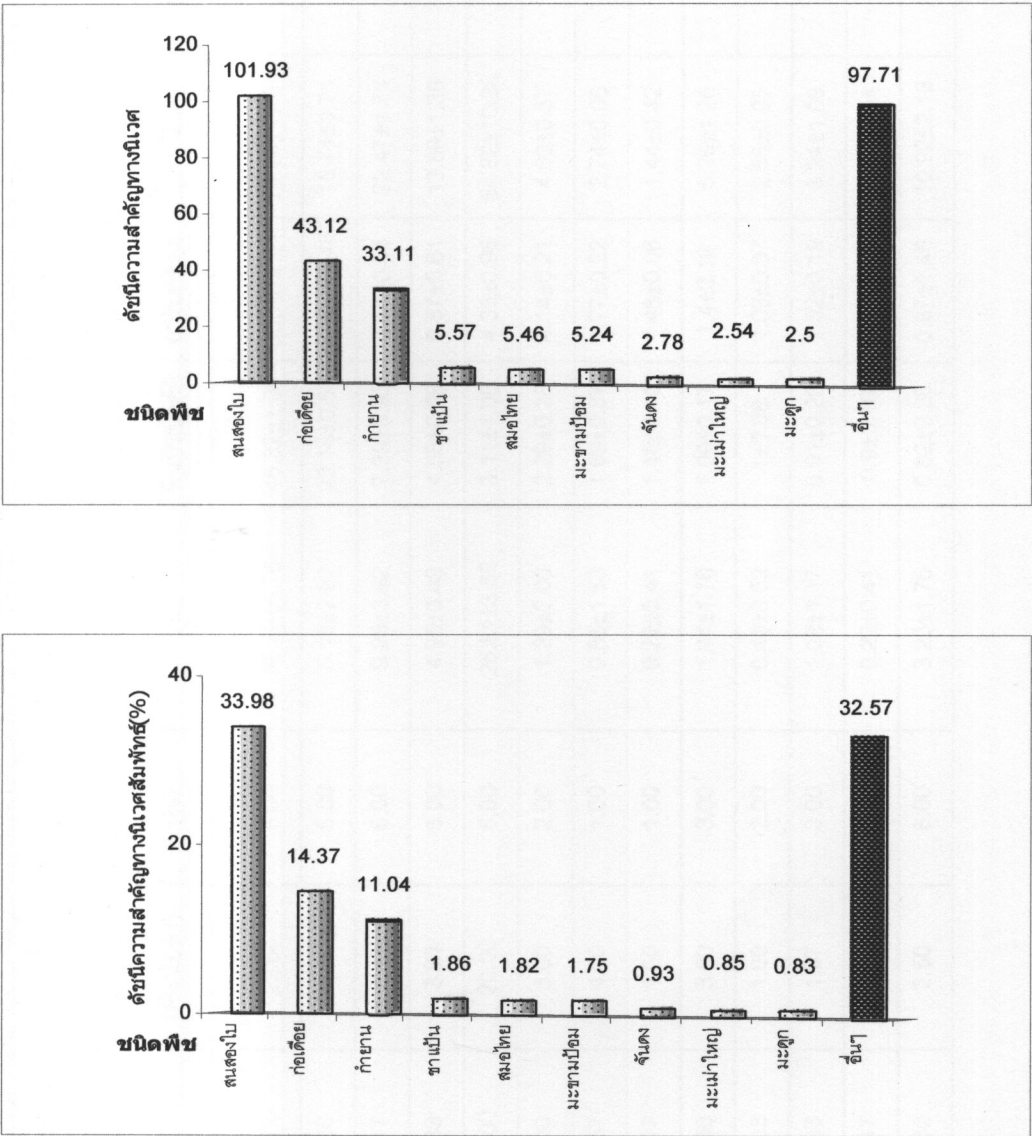
ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้ค่าสูงสุดจะไม่เกิน 300 ซึ่งต้องเป็นสังคมที่มีพืชชนิดเดียวและปรากฏในทุกแปลงตัวอย่าง ค่าตัวเลขนี้นี้จึงแสดงให้เห็นอิทธิพลของพันธุ์ไม้เด่นที่มีต่อสภาพปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ เช่น ลักษณะและคุณสมบัติของดิน การหมุนเวียนของธาตุอาหาร อุณหภูมิ ความชื้น แสงและลมเมื่อเทียบกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น (เสวียน, 2538) จะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาบริเวณ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา สนสามใบมีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพันธ์) สูงสุด คือ 79.54 (26.59%) ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง สนสามใบมี ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพันธ์) สูงสุด คือ 97.63 (32.54%) และในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา สนสองใบมีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพันธ์) สูงสุด คือ 101.93 (33.98%) ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่าสนสามใบและสนสองใบ มีการกระจายในสังคมย่อยนั้นได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น



ภาพ 21 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (bn) และ ดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพันธ์(ล่าง) ของพันธุ์ไม้
ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 22 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (บน) และ ดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพัทธ์(ล่าง) ของพันธุ์ไม้
ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 23 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ (บน) และ ดัชนีความสำคัญนิเวศสัมพันธ์(ล่าง) ของพันธุ์ไม้ใน ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 4 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดมสมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	ความเด่นสัมพัทธ์พื้นที่หน้าตัด (%)	ความเด่นสัมพัทธ์การปกคลุม (%)	ดัชนีความสำคัญทางนิเวศ	ดัชนีความสำคัญทางนิเวศสัมพัทธ์
1	สนสามใบ	100.00	22.00	22.00	6.00	28.39±5.76	45.32±1.08	36.76±2.01	79.54±19.81	26.59
2	ตัวขน	100.00	4.00	4.00	6.00	5.16±2.97	23.18±0.56	24.57±0.45	15.74±0.71	5.26
3	ยางเหียง	100.00	7.17	7.17	6.00	9.25±3.82	7.39±0.93	9.46±0.58	22.47±1.71	7.51
4	เหมีอดคน	100.00	3.83	3.83	6.00	4.95±3.49	4.58±0.58	5.57±0.61	13.89±1.39	4.64
5	ก่อหนู	100.00	20.00	20.00	6.00	25.81±3.58	3.11±1.09	4.35±0.96	54.82±10.86	18.33
6	เหมีอดหลวง	33.33	1.00	3.00	2.00	1.29±2.00	2.28±0.28	4.14±0.21	4.03±0.57	1.35
7	ตะคร้อ	16.67	0.67	4.00	1.00	0.86±1.63	1.69±0.37	1.77±0.22	2.74±0.06	0.92
8	ตัวเกลี้ยง	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	1.16±0.10	1.46±0.06	1.44±0.42	0.48
9	ก่อใบเลื่อย	50.00	1.50	3.00	3.00	1.94±1.76	1.09±0.17	1.4±0.19	5.26±1.26	1.76
10	ทะไ้	33.33	0.33	1.00	2.00	0.43±0.52	1±0.08	1.09±0.07	2.56±0.95	0.86
11	เฒ่าไขปลา	50.00	0.83	1.67	3.00	1.08±1.17	0.91±0.26	1.02±0.19	5.24±1.09	1.75
12	ค้ำออกหลวง	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.9±0.10	0.92±0.26	1.47±0.44	0.49
13	มะขามป้อม	100.00	2.50	2.50	6.00	3.23±1.76	0.82±0.28	0.87±1.46	10.92±2.18	3.65

ตาราง 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนีความสำคัญทาง นิเวศสัมพัทธ์
14	ก้ายาน	50.00	0.33	1.00	3.00	0.43±0.52	0.8±0.15	0.81±0.28	3.9±1.47	1.3
15	เหมีอดใหญ่	66.67	1.00	1.50	4.00	1.29±0.89	0.77±0.23	0.74±0.95	6.11±1.72	2.04
16	ไผ่บง	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.74±0.31	0.71±0.13	1.77±0.39	0.59
17	แคทราย	83.33	1.50	1.80	5.00	1.94±1.05	0.55±0.12	0.66±0.15	7.71±2.18	2.58
18	ปอซีใต้	83.33	2.67	3.20	5.00	3.44±3.67	0.49±0.52	0.56±0.06	10.72±1.36	3.58
19	หนามแพ่ง	83.33	1.00	1.20	5.00	1.29±0.41	0.47±0.12	0.54±0.13	7.29±2.23	2.44
20	นนทรีย์	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.43±0.04	0.33±0.07	1.32±0.49	0.44
21	หมีเหม็น	83.33	1.17	1.40	5.00	1.51±0.75	0.43±0.01	0.32±0.13	7.41±2.21	2.48
22	หว้า	50.00	1.00	2.00	3.00	1.29±1.10	0.41±0.20	0.3±0.19	5.38±1.05	1.8
23	ก้อข้าว	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.25±0.08	0.28±0.13	1.41±0.46	0.47
24	ก้อเดือย	50.00	1.50	3.00	3.00	1.94±1.87	0.25±0.10	0.27±0.38	5.14±1.41	1.72
25	ปอหม่น	50.00	0.83	1.67	3.00	1.08±1.17	0.2±0.17	0.26±0.22	4.82±1.22	1.61
26	เหมีอดหอม	66.67	0.33	1.00	4.00	0.43±0.55	0.19±0.04	0.22±0.06	4.52±2.17	1.51

ตาราง 4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนีความสำคัญทาง นิเวศสัมพัทธ์
27	ช้างน้ำว	33.33	0.50	1.50	2.00	0.65±0.84	0.19±0.11	0.17±0.11	3.14±0.83	1.05
28	มะกอกพรวน	33.33	0.33	1.00	2.00	0.43±0.52	0.13±0.01	0.16±0.12	2.86±0.91	0.96
29	เต็ง	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.1±0.05	0.14±0.02	1.35±0.48	0.45
30	ก่อพะ	33.33	0.33	1.00	2.00	0.43±0.52	0.09±0.18	0.09±0.37	2.86±0.91	0.96
31	เหมีดส้ม	16.67	0.17	1.00	1.00	0.22±0.41	0.08±0.03	0.06±0.04	1.3±0.50	0.43

ตาราง 5 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์
1	สนสามใบ	100.00	27.33	27.33	7.06	38.77±6.98	51.8±2.37	53.02±3.58	97.63±23.01	32.54
2	เต็ง	100.00	7.33	7.33	7.06	10.4±3.98	7.31±0.79	6.25±0.93	24.77±1.86	8.26
3	มะม่วงหาวมะงวง	100.00	2.50	2.50	7.06	3.55±1.22	2.22±0.19	2.71±0.23	12.83±2.50	4.28
4	รัง	83.33	3.17	3.80	5.88	4.49±2.32	2.65±0.30	2.22±0.33	13.02±1.62	4.34
5	มะหาด	83.33	1.00	1.50	5.88	1.42±0.89	1.13±0.17	1.48±0.23	7.26±1.99	2.42
6	ยอป่า	83.33	0.33	1.00	5.88	0.47±0.52	0.47±0.12	2.35±0.86	3.29±1.09	1.1
7	ยางเหียง	83.33	15.33	18.40	5.88	21.75±2.16	19.04±1.42	12.98±0.87	46.7±8.50	15.57
8	ช้างน้ำ	66.67	0.33	1.00	4.71	0.47±0.52	0.24±0.06	0.3±0.08	3.06±1.16	1.02
9	ตะคร้อ	50.00	0.50	1.50	3.53	0.71±0.84	0.28±0.08	0.74±0.22	3.34±1.09	1.11
10	รกฟ้า	50.00	1.50	1.80	3.53	2.13±0.55	2.83±0.22	1.81±0.08	10.84±1.99	3.61
11	กอกหมู	50.00	2.17	2.60	3.53	3.07±1.72	1.99±0.31	3.26±0.46	10.94±2.01	3.65

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนี ความสำคัญ สัมพัทธ์
12	หนามแดง	50.00	0.67	1.33	3.53	0.95±0.82	0.61±0.09	1.14±0.17	5.09±1.60	1.7
13	ประดู่	50.00	0.50	1.50	3.53	0.71±0.84	0.59±0.16	0.34±0.27	3.65±0.98	1.22
14	ก้อดสับ	33.33	0.33	2.00	2.35	0.47±0.82	0.35±0.14	0.51±0.21	2±0.45	0.67
15	กระพุ่มนา	33.33	0.83	1.67	2.35	1.18±0.98	0.84±0.19	1.16±0.23	5.55±1.46	1.85
16	ตะแบกเลือด	33.33	0.33	1.00	2.35	0.47±0.52	0.28±0.07	0.36±0.09	3.1±1.14	1.03
17	ก้อเดือย	33.33	0.50	3.00	2.35	0.71±1.22	0.42±0.17	0.8±0.33	2.31±0.38	0.77
18	ก้อใบหยัก	33.33	0.17	1.00	2.35	0.24±0.41	0.13±0.05	0.25±0.10	1.55±0.58	0.52
19	สมอไทย	33.33	1.17	2.33	2.35	1.65±1.94	1.21±0.24	2.03±0.51	6.39±1.23	2.13
20	เหมือดคน	33.33	0.33	1.00	2.35	0.47±1.22	0.68±0.15	0.7±0.13	3.5±1.03	1.17
21	ก้อพะ	33.33	1.17	2.33	2.35	1.65±1.47	1.51±0.29	2.11±0.45	6.69±1.13	2.23
22	หว่า	33.33	0.50	1.00	2.35	0.71±0.55	0.55±0.10	0.4±0.08	4.79±1.68	1.6
23	มะขามป้อม	33.33	0.50	1.50	2.35	0.71±0.84	0.71±0.19	0.72±0.20	3.77±0.95	1.26

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์
24	หมื่นเหี้ยน	16.67	0.33	2.00	1.18	0.47±0.41	0.37±0.15	0.57±0.23	2.02±0.44	0.67
25	คำมอกหลวง	16.67	0.33	1.00	1.18	0.47±0.52	0.59±0.15	0.63±0.17	3.41±1.05	1.14
26	สารภีป่า	16.67	0.33	1.00	1.18	0.47±0.52	0.32±0.09	0.08±0.04	3.14±1.13	1.05
27	ปอติไถ่	16.67	0.17	1.00	1.18	0.24±0.41	0.15±0.06	0.19±0.07	1.57±0.57	0.52
28	ปอหนาม	16.67	0.17	1.00	1.18	0.24±0.41	0.19±0.08	0.17±0.07	1.61±0.56	0.54
29	มะกอกพราวน	16.67	0.17	1.00	1.18	0.24±0.41	0.24±0.10	0.19±0.08	1.66±0.54	0.55
30	ส้มปี	16.67	0.33	1.00	1.18	0.47±0.52	0.14±0.06	0.4±0.10	2.96±1.19	0.99
31	พลวง	16.67	0.17	1.00	1.18	0.24±0.41	0.14±0.06	0.13±0.05	1.56±0.57	0.52

ตาราง 6 รายชื่อพันธุ์ไม้ และข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความถี่ สัมพัทธ์ พื้นที่หน้าตัด (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์
1	สนสองใบ	100.00	15.67	15.67	10.17	49.27±6.59	42.49±3.08	72.71±15.61	101.93±20.09	33.98
2	ก่อเดือย	100.00	4.83	4.83	10.17	15.2±1.94	17.75±1.06	7.5±0.53	43.12±3.86	14.37
3	มะเขือใหญ่	16.67	0.17	1.00	10.17	0.52±0.41	0.33±0.13	0.13±0.05	2.54±0.74	0.85
4	กำยาน	100.00	2.50	2.50	8.47	7.86±1.38	15.08±1.34	4.25±0.60	33.11±3.69	11.04
5	มะขามป้อม	33.33	0.33	1.00	6.78	1.05±0.52	0.80±0.21	0.43±0.12	5.24±1.43	1.75
6	ชาเป็น	33.33	0.33	1.00	5.08	1.05±0.52	1.13±0.34	5.99±0.17	5.57±1.33	1.86
7	สมอไทย	33.33	0.33	1.00	5.08	1.05±0.52	1.02±0.27	0.39±0.10	5.46±1.36	1.82
8	มะดูก	16.67	0.17	1.00	3.39	0.52±0.41	0.29±0.12	0.09±0.04	2.5±0.75	0.83
9	จันทง	16.67	0.17	1.00	3.39	0.52±0.41	0.57±0.23	0.21±0.09	2.78±0.66	0.93
10	เหมือดหลวง	66.67	0.83	1.25	3.39	2.62±0.41	2.9±0.26	1.2±0.14	12.3±2.33	4.10
11	มั่งตาน	83.33	1.50	1.80	3.39	4.72±1.05	4.1±0.53	1.48±0.26	17.29±2.36	5.76
12	แคหางค่าง	16.67	0.33	2.00	1.69	1.05±0.52	0.77±0.21	0.21±0.08	3.51±0.47	1.17

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์
13	ไม้ดอกแตก	16.67	0.33	2.00	1.69	1.05±0.82	1.12±0.46	0.64±0.26	3.86±0.35
14	กอข้าว	50.00	0.67	1.33	1.69	2.1±0.98	1.71±0.31	0.90±0.17	8.89±1.84
15	เก็ดดำ	50.00	0.50	1.00	1.69	1.57±0.55	1.67±0.34	0.47±0.13	8.32±2.00
16	แคทราย	16.67	0.50	3.00	1.69	1.57±0.84	0.74±0.30	0.34±0.14	4.00±0.52
17	กอแป้น	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.84	1.00±0.41	0.37±0.15	3.21±0.59
18	จำมะเรียง	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.31±0.13	0.13±0.05	2.52±0.74
19	แต้ว	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.6±0.24	0.21±0.08	2.81±0.65
20	มะหวด	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.2±0.08	0.07±0.03	2.41±0.78
21	ต้นเต้าตัน	33.33	0.33	1.00	1.69	1.05±0.52	1.15±0.35	0.19±0.05	5.59±1.32
22	หญ้า	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.52	0.67±0.27	0.32±0.13	2.88±0.64
23	ติ้วขาว	16.67	0.33	2.00	1.69	1.05±0.82	0.83±0.34	0.41±0.17	3.57±0.45
24	ลิ้นกระบือ	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.37±0.15	0.21±0.08	2.58±0.72
25	คำมอกหลวง	16.67	0.33	2.00	1.69	1.05±0.52	0.59±0.15	0.39±0.10	3.33±0.55

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าความถี่ (%)	ความ หนาแน่น (ต้น/แปลง)	ความอุดม สมบูรณ์ (ต้น/แปลง)	ความถี่ สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่น สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ การปกคลุม (%)	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์	ดัชนี ความสำคัญ ทางนิเวศ สัมพัทธ์
26	แคป้า	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.46±0.19	0.17±0.07	2.67±0.55
27	ไผ่น้ำ	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.3±0.12	0.11±0.05	2.51±0.75
28	ประดู่	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.74±0.30	0.39±0.16	2.95±0.62
29	แสนคำ	16.67	0.17	1.00	1.69	0.52±0.41	0.3±0.12	0.09±0.04	2.51±0.75

1.8 ดัชนีความหลากหลายของพันธุ์ไม้ (Index of Species Diversity) โดยใช้ สมการของ Shannon – Wiener Function (Krebs, 1985)

ความหลากหลายทางชีวภาพ คือ ความมากมายของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศหนึ่ง และจะมีความสัมพันธ์กับความเด่นของพืช (Krebs, 1972)

ค่าดัชนีความหลากหลายของพันธุ์ไม้โดยใช้สมการของ Shannon – Wiener Function ของป่าสนผสมทั้ง 3 สังคมย่อยพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยค่า Shannon – Wiener index ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีค่าเท่ากับ 2.353 พบพันธุ์ไม้ จำนวน 77.5 ต้น/ไร่ จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมด 31 ชนิด ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่า Shannon – Wiener index เท่ากับ 2.149 พบพันธุ์ไม้ จำนวน 70.5 ต้น/ไร่ จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมด 31 ชนิด และในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่า Shannon – Wiener index ต่ำสุดคือ 2.025 พบพันธุ์ไม้ จำนวน 31.8 ต้น/ไร่ จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่พบทั้งหมด 31 ชนิด

สังคมพันธุ์ไม้ในป่าสนเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เป็นลักษณะสังคมป่าสนแบบผสมทำให้ค่าความหลากหลายจะสูงกว่าสังคมพืชที่เป็นป่าสนอย่างเดียวโดยพบว่าป่าสนสองใบ บริเวณทุ่งนางพญา อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัด เพชรบูรณ์ มีค่าความหลากหลายเท่ากับ 0.045 (สมชายและคณะ, 2542) แต่พบว่าป่าสนเขาบริเวณสวนป่าดอยบ่อหลวง ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าสนเขาผสมมีค่าความหลากหลายของพันธุ์ไม้เท่ากับ 2.582 (ทองศักดิ์, 2546) ซึ่งค่าจะใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามค่าความหลากหลายของพันธุ์ไม้ในป่าสนเขายังมีค่าต่ำเมื่อเทียบกับป่าชนิดอื่น

1.9 การเปรียบเทียบสังคมพืชและค่าสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึง (Coefficient of similarity)

เป็นการวัดความเหมือนกันของหมู่ไม้หรือสังคมพืชนั้น ๆ โดยเปรียบเทียบว่าสังคมพืชที่ศึกษา มีความคล้ายคลึงกันมากน้อยเพียงไรหรือบางครั้งต้องการทราบว่าสังคมทั้งสองนี้เป็นสังคมพืชประเภทเดียวกันหรือไม่

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบสังคมพืชป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อยพบว่าสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา กับสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าความคล้ายคลึงกันมากที่สุดคือ 51.61% ส่วนสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา กับสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าความคล้ายคลึง เท่ากับ 20% และ สังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง กับสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุดคือ 12.90% (ตาราง 7)

ตาราง 7 ค่าความสัมพันธ์ความคล้ายคลึงกัน ในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังกมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

สังคัมพีช A	สังคัมพีช B	จำนวนชนิดพีช		จำนวนชนิดพีช	Similarity
		A	B	A และ B	%
สนสามใบผสมดิบเขา	สนสามใบผสมเต็งรัง	31	31	16	51.61
สนสามใบผสมดิบเขา	สนสองใบผสมดิบเขา	31	29	6	20.00
สนสามใบผสมเต็งรัง	สนสองใบผสมดิบเขา	31	29	4	12.90

ตาราง 8 ค่าความแตกต่างเชิงปริมาณของป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังกมย่อยบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดของสังคัมย่อยในป่าสนผสม	สนสามใบผสมดิบเขา	สนสามใบผสมเต็งรัง	สนสองใบผสมดิบเขา
พื้นที่สุ่มตัวอย่าง (ตร.ม)	1600	1600	1600
จำนวนชนิด/ไร่	31	31	29
จำนวนพันธุ์ไม้ (ต้น/ไร่)	77.5	70.5	31.8
จำนวนพันธุ์ไม้ (ต้น/เฮกแตร์)	484.38	440.63	198.75
พื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ทั้งหมด (ตร.ม/ไร่)	14.10	14.58	8.19
พื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ทั้งหมด (ตร.ม /เฮกแตร์)	88.13	91.13	51.19
พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น (ตร./ไร่)	9.49	10.50	5.34
พื้นที่หน้าตัดของไม้เด่น (เฮกแตร์/ไร่)	59.31	65.63	33.38

1.10 ลักษณะการกระจายความหนาแน่นของขนาดลำต้น (Distribution of Stem Diameter)

เป็นการพิจารณาขนาดของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอกหรือที่ 1.3 เมตร จากพื้นดิน (Diameter at breast height, DBH) สำหรับในแง่การสืบพันธุ์ของสังคัมพีช

1.10.1 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไป พบว่าในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

พบว่าพันธุ์ไม้ที่มีช่วงชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกมากที่สุดคือ ที่ระดับ 20.01 – 30 ซม. จำนวน 137 ต้น รองลงมาคือที่ระดับ 30.1 – 40 ซม.จำนวน 100 ต้น, ที่ระดับ 40.01 – 50 ซม. จำนวน 67 ต้น, ที่ระดับ 10.00 – 20 ซม.จำนวน 52 ต้น, ที่ระดับ 60.01 – 70 ซม.จำนวน 39 ต้น, ที่ระดับ 50.01 – 60 ซม. จำนวน 37 ต้น, ที่ระดับ มากกว่า 80 ซม.จำนวน 19 ต้นและที่ระดับ 70.01 – 80 ซม. จำนวน 14 ต้น ตามลำดับ (ตาราง 9) จะเห็นได้ว่าการกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก ของป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาไม่มีลักษณะเป็นแบบ L – Shape (ภาพ 24)

1.10.2 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไป พบว่าในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

พบว่าพันธุ์ไม้ที่มีช่วงชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกมากที่สุดคือ ที่ระดับ 30.1 – 40 ซม. จำนวน 110 ต้น รองลงมาคือที่ระดับ 20.01 – 30 ซม.จำนวน 99 ต้น, ที่ระดับ 40.01 – 50 ซม. จำนวน 65 ต้น, ที่ระดับ 50.01 – 60 ซม.จำนวน 43 ต้น, ที่ระดับ 70.01 – 80 ซม.จำนวน 31 ต้น, ที่ระดับ 10.00 – 20 จำนวน 29 ต้น, ที่ระดับ 60.01 – 70 จำนวน 28 ต้น และที่ระดับมากกว่า 80 ซม. จำนวน 18 ต้น ตามลำดับ (ตาราง 10) จะเห็นได้ว่าการกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก ของป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ไม่มีลักษณะเป็นแบบ L – Shape (ภาพ.24)

1.10.3 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไป พบว่าในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

พบว่าพันธุ์ไม้ที่มีช่วงชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกมากที่สุดคือ ที่ระดับ 30.1 – 40 ซม. จำนวน 45 ต้น รองลงมาคือที่ระดับ 40.01 – 50 ซม.จำนวน 40 ต้น, ที่ระดับ 20.01 – 30 ซม. จำนวน 34 ต้น, ที่ระดับ 50.01 – 60 ซม.จำนวน 28 ต้น, ที่ระดับ 60.01 – 70 ซม.จำนวน 20 ต้น, ที่ระดับ 10.00 – 20 ซม. จำนวน 12 ต้น, ที่ระดับ 70.01 – 80 จำนวน 9 ต้นและที่ระดับ มากกว่า 80 ซม.จำนวน 3 ต้น ตามลำดับ (ตาราง 11) จะเห็นได้ว่าการกระจายความ

หนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก ของป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขาไม่มีลักษณะเป็นแบบ L – Shape (ภาพ 24)

โดยปกติแล้วสังคมพันธุ์ไม้ในป่า ความมีลักษณะของการกระจายลดลงจากมากไปสู่น้อยของระดับการกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่น้อยที่สุดไปสู่ที่มากที่สุด หรือที่มีลักษณะการกระจายเป็นแบบ L- Shape ซึ่งจะสามารถเป็นเครื่องชี้วัดให้เห็นว่าสังคมป่าชนิดนี้มีลักษณะที่สมดุลหรือสภาพที่ค่อนข้างคงที่ (Stationary stage) ซึ่งจะบ่งบอกถึงการทดแทนของไม้รุ่นต่อไป ซึ่งพบว่าในป่าสนเขาผสมบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ไม่มีลักษณะที่ใกล้เคียงการกระจายแบบ L- Shape เลยจึงเป็นตัวบ่งบอกถึงสถานภาพของป่าสนเขาว่ามีการทดแทนของไม้รุ่นต่ำมาก สาเหตุหลักมาจากผลกระทบจากไฟป่าเป็นสำคัญที่ทำให้ไม้เล็กและไม้รุ่นตายและขาดช่วงในการทดแทน รวมทั้งการแย่งชิงพื้นที่กันระหว่างไม้สนกับไม้จากป่าดิบเขาและป่าเต็งรังซึ่งต้องการไฟป่าการกระจายพันธุ์และสามารถทนต่อไฟป่าได้ดีกว่า

ตาราง 9 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

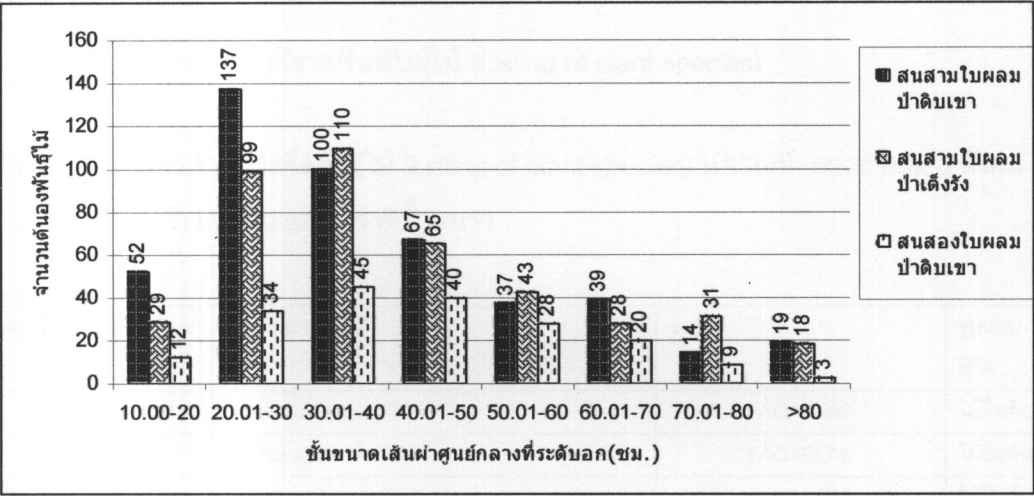
ช่วงชั้นขนาดความโต (GBH)	ค่ากลาง	จำนวนต้นไม้	เฉลี่ย
(ซม.)	(ซม.)	(ต้น)	(ต้น/ไร่)
10.00-20	15	52	8.67
20.01-30	25.05	137	22.83
30.01-40	35.05	100	16.67
40.01-50	45.05	67	11.17
50.01-60	55.05	37	6.17
60.01-70	65.05	39	6.50
70.01-80	75.05	14	2.33
>80		19	3.17
รวม		465	

ตาราง 10 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดเส้นรอบวงที่ความสูง
เพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง
บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวจังหวัดเพชรบูรณ์

ช่วงชั้นขนาดความโต (GBH)	ค่ากลาง	จำนวนต้นไม้	เฉลี่ย
(ซม.)	(ซม.)	(ต้น/ไร่)	(ต้น/ไร่)
10.00-20	15	29	4.83
20.01-30	25.05	99	16.50
30.01-40	35.05	110	18.33
40.01-50	45.05	65	10.83
50.01-60	55.05	43	7.17
60.01-70	65.05	28	4.67
70.01-80	75.05	31	5.17
>80	-	18	3.00
รวม		423	

ตาราง 11 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความ
สูงเพียงอก (GBH) ตั้งแต่ 1.3 เมตร ขึ้นไปในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา
บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ช่วงชั้นขนาดความโต (GBH)	ค่ากลาง	จำนวนต้นไม้	เฉลี่ย
(ซม.)	(ซม.)	(ต้น/ไร่)	(ต้น/ไร่)
10.00-20	15	12	2.00
20.01-30	25.05	34	5.67
30.01-40	35.05	45	7.50
40.01-50	45.05	40	6.67
50.01-60	55.05	28	4.67
60.01-70	65.05	20	3.33
70.01-80	75.05	9	1.50
>80	-	3	0.50
รวม		191	



ภาพ 24 การกระจายความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ตามชั้นขนาดความโตเส้นรอบวงที่ความสูงเพียงอก (GBH) ในสังคมป่าสนผสมที่มีสังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติ น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

1.12 การอธิบายเชิงคุณภาพของสังคมพืช (Qualitative description)

การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (Listing of plant species)

ตาราง 12 การทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ (Listing of plant species) บริเวณป่าสนเขาสม 3 สังคมย่อยบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	รูปแบบชีวิต
1	ก่อใบเลื่อย	<i>Quercus sp.</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
2	ก่อหนู	<i>Lithocarpus vestitus</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
3	ก่อแป้น	<i>Castanopsis diversifolia</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
4	ก่อข้าว	<i>Castanopsis clarkei</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
5	ก่อเดือย	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
6	ก่อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> var. <i>kerrii</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
7	ก่อตลับ	<i>Quercus ramsbottoomii</i> A.Camus	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
8	กระพุ่มนา	<i>Arthocephalus sp</i>	MORACEAE	ไม้ยืนต้น
9	ก่อใบหยัก	<i>Quercus sp.</i>	FAGACEAE	ไม้ยืนต้น
10	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i>	STYRACACEAE	ไม้ยืนต้น
11	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i>	LEGUMINOSAE	ไม้ยืนต้น
12	ไผ่นา	<i>Vitex glabrata</i> R. Br.	LABIATAE	ไม้ยืนต้น
13	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i>	RUBIACEAE	ไม้ยืนต้น
14	แคทราย	<i>Stereospermum colais</i>	BIGINONIACEAE	ไม้ยืนต้น
15	แคหางค่าง	<i>Markhamia stipulata</i>	BIGINONIACEAE	ไม้ยืนต้น
16	แคป่า	<i>Markhamia pierrei</i>	BIGINONIACEAE	ไม้ยืนต้น
17	จันดง,จันเข	<i>Diospyros dasyphylla</i>	EBENACEAE	ไม้ยืนต้น
18	ช้างน้าว, กระแจะ	<i>Ochna integerrima</i>	OCHNACEAE	ไม้ยืนต้น
19	ชาแป้น,ผ้าขาว	<i>Callicarpa arborea</i> var. <i>arborea</i>	LABIATAE	ไม้ยืนต้น
20	ชำมะเรียง	<i>Lepisanthes fruticosa</i>	SAPINDACEAE	ไม้ยืนต้น
21	ติวขน	<i>Cratoxylum formosum</i>	HYPERICACEAE	ไม้ยืนต้น
22	แต้ว	<i>Cratoxylum maingayi</i>	HYPERICACEAE	ไม้ยืนต้น
23	ตับเต่าตัน, มะพลับดง	<i>Diospyros ehretioides</i>	EBENACEAE	ไม้ยืนต้น
24	ติวขาว	<i>Cratoxylum sumatranum</i> var. <i>neriifolium</i>	HYPERICACEAE	ไม้ยืนต้น
25	เต็ง	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	DIPTEROCARPACEAE	ไม้ยืนต้น

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	รูปแบบชีวิต
26	ตะคร้อ	<i>Schleichera oleosa</i>	SAPINDACEAE	ไม่ยืนต้น
27	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	HYPERICACEAE	ไม่ยืนต้น
28	ตะแบกเลือด	<i>Terminalia mucronata</i>	COMBRETACEAE	ไม่ยืนต้น
29	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	THEACEAE	ไม่ยืนต้น
30	นนทรี	<i>Peltophorum dasyrrhachis</i>	LEGUMINOSAE	ไม่ยืนต้น
31	ปอซีเก๋า	<i>Stereulia pexapierre. st</i>	STERCULIACEAE	ไม่ยืนต้น
32	ประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	LEGUMINOSAE	ไม่ยืนต้น
33	ปอหม่น	<i>Grewia eriocarpa Juss</i>	TILIACEAE	ไม่ยืนต้น
34	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	DIPTEROCARPACEAE	ไม่ยืนต้น
35	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i>	EUPHORBIACEAE	ไม่ยืนต้น
36	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	EUPHORBIACEAE	ไม่ยืนต้น
37	มะกอกพราน	<i>Turpinia pomifera</i>	STAPHYLEACEAE	ไม่ยืนต้น
38	มะหาด, ขี้หนอนคาย	<i>Celtis tetradra</i>	ULMACEAE	ไม่ยืนต้น
39	มะเเฒ่าใหญ่, เเฒ่าเล็ก	<i>Antidesma velutinsum</i>	EUPHORBIACEAE	ไม่ยืนต้น
40	ม้าคอกแตก	<i>Asytasia sp.</i>	ND	ไม่ยืนต้น
41	มะตึก, ขางขาว	<i>Xanthophyllum virens</i>	POLYGALACEAE	ไม่ยืนต้น
42	มะม่วงหัวแมง วัน	<i>Buchanania lanzan</i>	ANACARDIACEAE	ไม่ยืนต้น
43	มะหวด	<i>Lepisanthes rubiginosa</i>	SAPINDACEAE	ไม่ยืนต้น
44	ยอป่า	<i>Morinda tomentosa</i>	RUBIACEAE	ไม่ยืนต้น
45	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	DIPTEROCARPACEAE	ไม่ยืนต้น
46	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	DIPTEROCARPACEAE	ไม่ยืนต้น
47	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i>	COMBRETACEAE	ไม่ยืนต้น
48	สนสามใบ	<i>Pinus kessiya</i>	PINACEAE	ไม่ยืนต้น
49	สนสองใบ	<i>Pinus merkusii</i>	PINACEAE	ไม่ยืนต้น
50	สมอไทย	<i>Terminalia chebula var. chebula</i>	COMBRETACEAE	ไม่ยืนต้น
51	สารภีป่า, บันม้า	<i>Anneslea fragrans</i>	THEACEAE	ไม่ยืนต้น
52	ส้มปี, ส้มแปะ, หัวแหวน	<i>Vaccinium sprengelii</i>	ERICACEAE	ไม่ยืนต้น
53	แสนคำ	<i>Terminalia nigroienuidsa</i>	COMBRETACEAE	ไม่ยืนต้น

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	รูปแบบชีวิต
54	หว่า	<i>Syzygium cumini</i>	MYRTACEAE	ไม้ยืนต้น
55	หมี่เหมีน	<i>Litsea glutinosa</i> var. <i>glutinosa</i>	LAURACEAE	ไม้ยืนต้น
56	เหมือดคน	<i>Helicia nilagirica</i>	PROTEACEAE	ไม้ยืนต้น
57	เหมือดหลวง	<i>Aporosa villosa</i>	EUPHORBIACEAE	ไม้ยืนต้น
58	เหมือดใหญ่	<i>Symplocos henschelii</i> (Moritz) Benth	SYMPLOCACEAE	ไม้ยืนต้น
59	หนามแท่ง	<i>Randia dasycarpa</i>	RUBIACEAE	ไม้ยืนต้น
60	เหมือดหอม, มะยาง	<i>Sarcosperma arboreum</i>	SAPOTACEAE	ไม้ยืนต้น
61	เหมือดส้ม	<i>Symplocos Racemosa</i> Roxb. ST	SYMPLOCACEAE	ไม้ยืนต้น
62	ลิ้นกระบือ, มะเดื่อ กว้าง	<i>Ficus callosa</i>	MORACEAE	ไม้ยืนต้น
63	ไผ่บง	<i>Bambusa natus</i>	GRAMINEAE	ไม้
64	กระเจียว	<i>Curcuma parviflora</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
65	กระชายป่า	<i>Boesenbergia pandurata</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
66	กระเทียม	<i>Zingiber zerumber</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
67	ขมิ้น	<i>Curcuma longa</i> Linn	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
68	ข่าคม	<i>Catimium speciosum</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
69	ข่าลิง	<i>Alpinia conchigera</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
70	คำ	<i>Schuman nianthas dichotomus</i>	MARANTACEAE	พืชล้มลุก
71	โตไม้รู้ล้ม	<i>Elephantopus scaber</i>	COMPOSITAE	พืชล้มลุก
72	เฟิร์นกูด	<i>Pteridium aquilinum</i>	DRYOPTERIDACEAE	พืชล้มลุก
73	ลูกใต้ใบ	<i>Phyllanthus amarus</i> Schum	CUPHORBIACEAE	พืชล้มลุก
74	ว่านดอกขาว	<i>Caulokaempferia secunda</i>	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก
75	ว่านหอม	<i>Kaempferia galanga</i>	MELANTHIACEAE	พืชล้มลุก
76	สองฟ้า	<i>Clausena guillauminii</i>	RUTACEAE	พืชล้มลุก
77	หางเสือ	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn	LEGUMINOSAE - MINOSOIDEAE	พืชล้มลุก
78	เอื้องหมายนา	<i>Costus speciosus</i>	COSTACEAE	พืชล้มลุก
79	กระดังงาเม่น	<i>Crotalaria spectabilis</i>	ORCNIACEAE	ไม้พุ่ม
80	กระดุกอึ้ง	<i>Dicerma biarticulatum</i>	LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE	ไม้พุ่ม
81	กระพี้เล็ก	<i>Dalbergia cana</i> Graham ex Kurz	LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE	ไม้พุ่ม
82	เกล็ดปลาหมอ	<i>Phyllodium elegans</i>	LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE	ไม้พุ่ม
83	เข็มป่า	<i>Pavatta wallichiana</i>	RUBIACEAE	ไม้พุ่ม

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	รูปแบบชีวิต
84	ปรง	<i>Cycas circinalis</i>	CYCADACEAE	ไม้พุ่ม
85	ปอขาวจี	<i>Grewia tomentosa</i>	STERCULIACEAE	ไม้พุ่ม
86	ฝ้ายป่า	<i>Decaschitia harmandii</i>	MALVACEAE	ไม้พุ่ม
87	มะขามแขก	<i>Cassia angustifolia</i>	LEGUMINOSAE - MINOSOIDEAE	ไม้พุ่ม
88	มะลิไล่ไก่	<i>Arenga westerhoutii</i>	OLEACEAE	ไม้พุ่ม
89	เอ็นข้า	<i>Melastoma villosum</i>	MELASTOMATACEAE	ไม้พุ่ม
90	ครามป่า	<i>Caryopteris paniculata Clarke</i>	ND	ไม้พุ่ม
91	กึ่งกลางดง	<i>Stephannia pierrei</i>	MINISPERMACEAE	ไม้เลื้อย
92	กำลังเสือโคร่ง	<i>Betula alnoides</i>	BETULACEAE	ไม้เลื้อย
93	ข้าวตอกแตก	<i>Getonia floribunda(Roxb).Lam</i>	COMBRETACEAE	ไม้เลื้อย
94	คอกวัว	<i>Abrus pulchellus Wall.ex Thwaites</i>	STERCULIACEAE	ไม้เลื้อย
95	เครือเถาวัลหลง	ND	ND	ไม้เลื้อย
96	ตำแย	<i>Cnesmosa javanica Bl.</i>	ORTICACEAE	ไม้เลื้อย
97	กัวมี	<i>Phaseolus lathyroides</i>	LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE	ไม้เลื้อย
98	กัวเลียนป่า	<i>Ptychopyxis phaseoloides(Roxb)</i>	STERCULIACEAE	ไม้เลื้อย
99	เถาวัลได้ดิน	<i>Melodinus cochinehensis(Lour)Merr</i>	APOCYNACEAE	ไม้เลื้อย
100	เถาวัลย์ดำปลา	ND	ND	ไม้เลื้อย
101	ใบผ้านาง	<i>Microcos paniculata</i>	TILIACEAE	ไม้เลื้อย
102	ผักแว่น	<i>Oxalis corniculata Linn.</i>	MARCILEACEAE	ไม้เลื้อย
103	เฟิร์นก้านดำ	<i>Adiantum cappillusveneris</i>	COMPOSITAE	ไม้เลื้อย
104	เฟิร์นตีนตุ๊กแก	<i>Tridax procumbens</i>	COMPOSITAE	ไม้เลื้อย
105	หมามุ่ย	<i>Mucuna pruriens</i>	LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE	ไม้เลื้อย
106	หญ้าข้าวนก	<i>Echinochloa colonum</i>	GRAMINEAE	หญ้า
107	หญ้าไผ่เหา	<i>Eragrostis ciliate(Roxb)Neesg</i>	GRAMINEAE	หญ้า
108	หญ้าคา	<i>Imperata cylindrica</i>	GRAMINEAE	หญ้า
109	หญ้าเจ้าชู้	<i>Themeda arguens</i>	GRAMINEAE	หญ้า
110	หญ้าดอกขาว	<i>Aerva Sanquinolenta Blume</i>	AMARANTHACEAE	หญ้า
111	หญ้าดอกคำ	<i>Hypoxis aurea Lour</i>	HYPOXIDACEAE	หญ้า
112	หญ้าดอกกลาย	<i>Swertia anqustifolia Ham.exD.Domh</i>	GENTIANACEAE	หญ้า

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	รูปแบบชีวิต
113	หญ้าเพ็ก	<i>Arundinaria plessilla</i>	GRAMINEAE	หญ้า
114	หญ้าแพรก	<i>Cynodon dactylon Pers.</i>	GRAMINEAE	หญ้า
115	หญ้าหางแมว	<i>Uria crinita</i>	GRAMINEAE	หญ้า
116	หญ้าหัวหมู	<i>Cyperus rotundus Linn</i>	GRAMINEAE	หญ้า
117	สาบเสือ	<i>Eupatorium odoratum</i>	COMPOSITAE	หญ้า
118	หญ้ากาบไม้	<i>Setaria palmifolia</i>	GRAMINEAE	หญ้า
119	หญ้าขนเสือ	<i>Ornithoboea avachnoidea(Dreis)</i>	GESNERIACEAE	หญ้า

1.13 ปริมาณมวลชีวภาพ

ปริมาณมวลชีวภาพของไม้พื้นล่างในป่าสนเขาผสมจะแตกต่างกันตามชนิดไม้เด่นในแต่ละสังคมย่อย ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาจะมีปริมาณมวลชีวภาพมากที่สุด คือ 9.08 ตัน/ เฮกแตร์ ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีมวลชีวภาพน้อยที่สุด 5.46 ตัน/เฮกแตร์และในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขาจะมีปริมาณมวลชีวภาพ 6.65 ตัน/เฮกแตร์

1.13.1 ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

มีปริมาณมวลชีวภาพแยกตามชนิดไม้ได้ดังนี้ สนสามใบ 2.79 ตัน/เฮกแตร์ ก่อหนู 1.66 ตัน/เฮกแตร์ ก่อเคียว 1.52 ตัน/เฮกแตร์ ตั้วขน 0.58 ตัน/เฮกแตร์ มะขามป้อม 0.54 ตัน/เฮกแตร์ ก้ายาน 0.20 ตัน/เฮกแตร์ ช้างน้ำว 0.11 ตัน/เฮกแตร์ แคทวาย 0.49 ตัน/เฮกแตร์ เหมือดหอม 0.17 ตัน/เฮกแตร์ หญ้าและอื่นๆ 1.36 ตัน/เฮกแตร์ (ตาราง 13)

1.13.2 ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ปริมาณมวลชีวภาพแยกตามชนิดไม้ได้ดังนี้ สนสามใบ 1.68 ตัน/เฮกแตร์ ยางเหียง 1.21 ตัน/เฮกแตร์ เต็ง 0.74 ตัน/เฮกแตร์ ก่อหนู 0.32 ตัน/เฮกแตร์ รกฟ้า 0.04 ตัน/เฮกแตร์ หญ้าและอื่นๆ 1.46 ตัน/เฮกแตร์ (ตาราง 13)

1.13.3 ป่าสนสองใบผสมดิบเขา

ปริมาณมวลชีวภาพแยกตามชนิดไม้ได้ดังนี้ สนสองใบ 2.32 ตัน/แฮกแตร์ ก่อเด็ย 1.58 ตัน/แฮกแตร์ ก้ายาน 0.64 ตัน/แฮกแตร์ มังตาน 0.26 ตัน/แฮกแตร์ เหมือดหลง 0.38 ตัน/แฮกแตร์ ขาแป้น 0.24 ตัน/แฮกแตร์ ก่อข้าว 0.05 ตัน/แฮกแตร์ หญ้าและอื่นๆ 1.15 ตัน/แฮกแตร์ (ตาราง 13)

ปริมาณมวลชีวภาพของไม้พื้นล่างจะเกี่ยวข้องกับการให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุและการเป็นเชื้อเพลิงในการเกิดไฟป่า ป่าบริเวณใดที่มีพืชพื้นล่างมากก็จะช่วยรักษาสมดุลของธาตุอาหารในดินได้ดี

ตาราง 13 ปริมาณมวลชีวภาพของไม้พื้นล่างในป่าสนเขาสมที่มีสังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดพันธุ์ไม้		มวลชีวภาพ (ตัน/แฮกแตร์)		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา	1	2	3	
สนสามใบ	3.10	2.56	2.72	2.79
ก่อหนู	1.85	1.62	1.50	1.66
ก่อเด็ย	1.22	1.70	1.65	1.52
ติ้วขน	0.81	0.62	0.30	0.58
มะขามป้อม	0.80	0.50	0.31	0.54
ก้ายาน	0.60	0.00	0.00	0.20
ช้างน้ำว	0.12	0.22	0.00	0.11
แคทวาย	0.35	0.31	0.80	0.49
เหมือดหอม	0.51	0.00	0.00	0.17
หญ้าและอื่นๆ	0.30	1.55	1.21	1.02
รวม	9.66	9.08	8.49	9.08
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	1	2	3	
สนสามใบ	1.20	1.38	1.06	1.21

ตาราง 13 (ต่อ)

ชนิดพันธุ์ไม้		มวลชีวภาพ (ตัน/เฮกแตร์)		เฉลี่ย
	1	2	3	
รกฟ้า	0.12	0.00	0.00	0.04
หญ้าและอื่นๆ	1.37	1.21	1.80	1.46
รวม	5.89	4.56	5.92	5.46
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	1	2	3	
สนสองใบ	2.22	2.10	2.65	2.32
ก่อเดือย	2.05	1.63	1.05	1.58
กำยาน	0.87	0.66	0.39	0.64
มังคุด	0.00	0.00	0.80	0.27
เหมือดหลวง	0.55	0.00	0.60	0.38
ชาแป้น	0.73	0.00	0.00	0.24
ก่อข้าว	0.15	0.00	0.05	0.07
หญ้าและอื่นๆ	1.11	0.95	1.38	1.15
รวม	7.68	5.34	6.92	6.65

2. ลักษณะและคุณสมบัติของดินในป่าสนเขาผสม

2.1 ลักษณะของชั้นดิน

2.1.1 ดินในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา (ภาพ 25) และ (ภาพ 26)

ดินในป่าสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าความลึกมากกว่า 80 ซม.

ดินชั้น A มีค่าความลึกอยู่ในช่วง 0 – 15 ซม ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) มีรากไม้เล็กน้อย ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.12 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.34 g/cm^3 ความพรุนของดิน 49 %

ดินชั้น BA มีค่าความลึกของดินอยู่ในช่วง 15 – 20 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนค่อนข้างเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.85 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.39 g/cm^3 ความพรุนของดิน 48 %

ดินชั้น Bt1 มีค่าความลึกของดินอยู่ในช่วง 20 – 40 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนค่อนข้างเหลืองถึงแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.82 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.42 g/cm^3 ความพรุนของดิน 46 %

ดินชั้น Bt2 มีค่าความลึกของดินอยู่ในช่วง 40 – 55 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนค่อนข้างแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) มีรากในชั้นดิน ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.91 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.20 g/cm^3 ความพรุนของดิน 55 %

ดินชั้น BC มีค่าความลึกของดินอยู่ในช่วง 55 – มากกว่า 80 ซม ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) มีกรวดปะปนในชั้นดิน ปฏิกริยาของดินเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.10 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.24 g/cm^3 ความพรุนของดิน 53 %

2.2.2 ดินในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง(ภาพ 25) และ (ภาพ 26)

ดินในป่าสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าความลึกมากกว่า 90 ซม.

ดินชั้น A มีความลึก 0 – 20 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนค่อนข้างแดง ดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.40 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.21 g/cm^3 ความพรุนของดิน 54 %

ดินชั้น BA ชั้นดินมีความลึก 20 – 30 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (sandy clay) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.45 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.28 g/cm^3 ความพรุนของดิน 52 %

ดินชั้น Bt1 ชั้นดินมีค่าความลึก 30 – 45 ซม ดินมีสีแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.40 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.35 g/cm^3 ความพรุนของดิน 59 %

ดินชั้น Bt2 ชั้นดินมีค่าความลึก 45 – 60 ซม ดินมีสีแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) มีการสะสมของแร่ดินเหนียว ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.73 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.42 g/cm^3 ความพรุนของดิน 46 %

ดินชั้น Bt3 ชั้นดินมีค่าความลึก 60 – มากกว่า 85 ซม ดินมีสีแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) มีการสะสมของแร่ดินเหนียว มีการวดปนในชั้นดินเล็กน้อย ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.80 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.38 g/cm^3 ความพรุนของดิน 48 %

1.2.3 ดินในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา (ภาพ 25) และ(ภาพ 26)

ดินในป่าสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าความลึกมากกว่า 70 ซม.

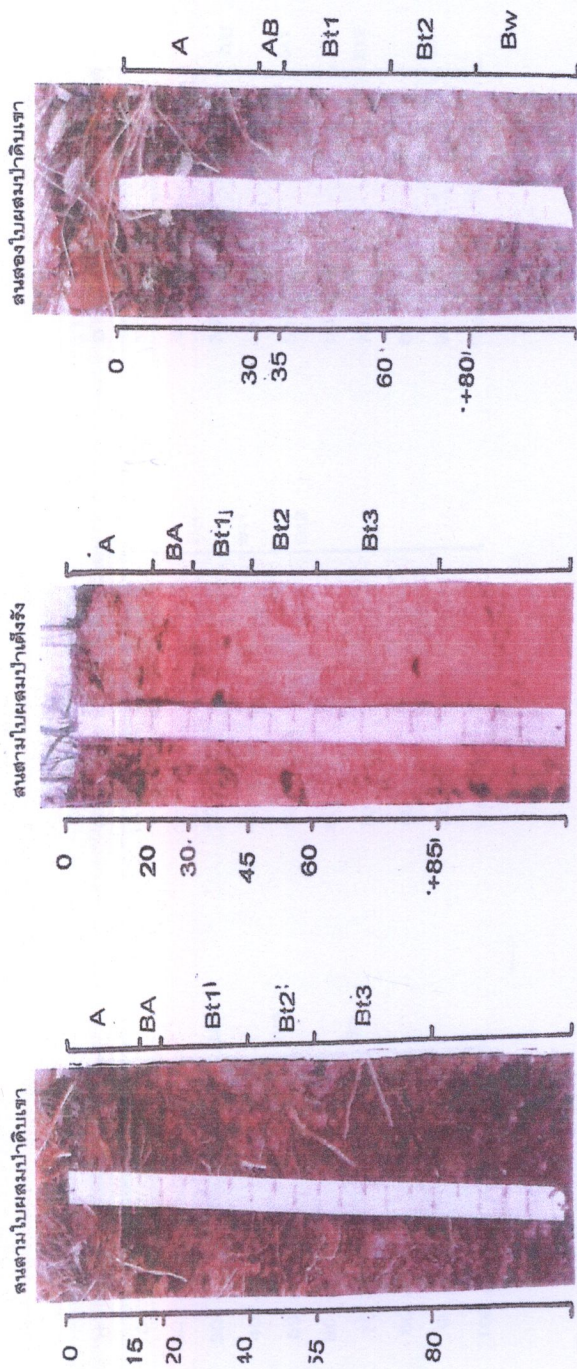
ดินชั้น A มีความลึกของชั้นดิน 0 – 30 ซม ดินมีสีน้ำตาลดำ เนื้อดินเป็นดินร่วน (loam) ชั้นดินมีก้อนหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม ปนอยู่ ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.82 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.26 g/cm^3 ความพรุนของดิน 52 %

ดินชั้น AB มีความลึกของชั้นดิน 30 - 35 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วน (loam) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.80 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.35 g/cm^3 ความพรุนของดิน 59 %

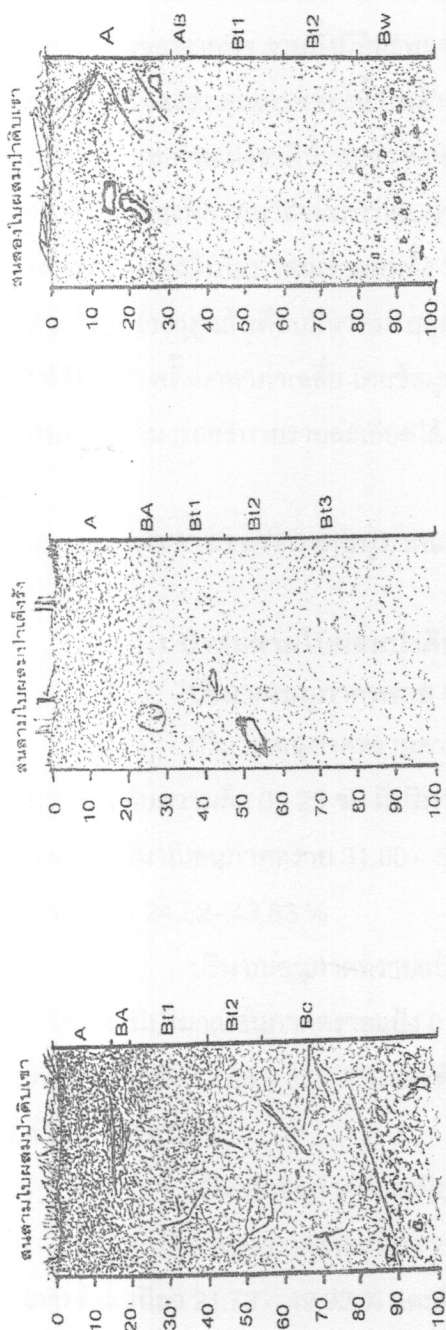
ดินชั้น Bt1 มีความลึกของชั้นดิน 35 – 60 ซม ดินมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) มีการสะสมของแร่ดินเหนียว ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.90 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.35 g/cm^3 ความพรุนของดิน 59 %

ดินชั้น Bt2 มีความลึกของชั้นดิน 60 – 80 ซม ดินมีสีน้ำตาลปนเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) มีการสะสมของแร่ดินเหนียว ปฏิกริยาของดินเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.11 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.31 g/cm^3 ความพรุนของดิน 51 %

ดินชั้น BW มีความลึกมากกว่า 80 ซม ดินมีสีน้ำตาลเข้ม มีหินผุกระจายในชั้นดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ปฏิกริยาของดินเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.06 ความหนาแน่นรวมของดิน 1.34 g/cm^3 ความพรุนของดิน 56 %



ภาพ 25 ภาพหน้าตัดดินในสังคมป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยคือ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังและป่าสนดงใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 26 ลักษณะหน้าตัดในสังคมป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยคือ ป่าสนตามใบผสมป่าดิบเขา ป่าสนตามใบผสมป่าเต็งรังและป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2 คุณสมบัติทางกายภาพของดิน

สมบัติทางกายภาพของดินมีอิทธิพลต่อลักษณะของดินหลายอย่าง เช่น

ความสามารถในการซึมผ่านน้ำลงไปในดิน การเซาะกร่อนหน้าดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการขึ้นและกระจายของพืชพรรณไม้ในป่า รวมทั้งการไหลของรากพืช รวมทั้งมีอิทธิพลต่อลักษณะเชิงคุณภาพของพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ซึ่งรวมถึงปริมาณการไหลและคุณภาพของน้ำในลำธาร อีกด้วย คุณสมบัติทางกายภาพของดิน บริเวณป่าสนเขาผสม อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งอาจสังเกตหรือประเมินได้จากภายนอกโดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาส่วนประกอบภายในทางเคมีซึ่งได้แก่ เนื้อดิน ความชื้นในดิน โดยสมบัติทางกายภาพของดินในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อย ทั้งหมด 18 บริเวณสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ครั้งคือ ช่วงฤดูแล้งเดือนมีนาคม ฤดูฝนเดือนสิงหาคม ฤดูหนาวเดือนธันวาคม และนำผลวิเคราะห์ดินทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย โดยข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของดินในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อย สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

2.2.1 การกระจายของขนาดอนุภาคและเนื้อดิน

2.2.1.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว

ปริมาณอนุภาคทรายตามลำดับความลึกของดิน ในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาพบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 32.22 - 59.20 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 31.80 - 58.83 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 24.52 - 43.83 %

ปริมาณอนุภาคทรายแป้งในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาพบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 0.86 - 25.08 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 12.88 - 32.77 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 3.68 - 26.10 %

ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาพบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 21.92 - 52.29 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 21.73 - 49.92 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 30.07 - 59.92 % (ตาราง 14)

จะเห็นได้ว่าอนุภาคดินบริเวณ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ในอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นบนจะมีอนุภาคทรายมากที่สุด ชั้นกลางมีอนุภาคทรายแบ่งมากที่สุดและชั้นล่างจะอนุภาคดินเหนียวมากที่สุด สรุปได้ว่าดินที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม เนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียวถึงดินร่วนปนทราย และที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม.เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงร่วนเหนียว

2.2.1.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแบ่ง ดินเหนียว

ปริมาณอนุภาคทรายตามลำดับความลึกของดิน ในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง พบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีปริมาณอนุภาคทราย 31.20 - 50.72 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีปริมาณอนุภาคทราย 26.40 - 66.80 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีปริมาณอนุภาคทราย 15.80- 65.16 %

ปริมาณอนุภาคทรายแบ่งในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง พบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีปริมาณอนุภาคทรายแบ่ง 4.86 - 31.80 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีปริมาณอนุภาคทรายแบ่ง 13.96 - 31.49 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีปริมาณอนุภาคทรายแบ่ง 5.88 - 29.68 %

ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง พบว่าที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 21.01 - 47.92 % ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 21.73 - 49.92 % และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 25.36 - 60.92 % (ตาราง 14)

ดินในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวพบว่า อนุภาคทรายจะพบในดินที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มากที่สุด อนุภาคทรายแบ่งพบที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม และอนุภาคดินเหนียวพบที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มากที่สุดซึ่งลักษณะของอนุภาคตลอดชั้นความลึกจะคล้ายคลึงกับดินบริเวณป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา ดังนั้นสรุปคือ ดินชั้นบนของสนสามใบผสมป่าเต็งรัง บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ที่ระดับความลึก 0-25 ซม เป็นดินเหนียวถึงร่วนเหนียวปนทราย ที่ระดับความลึก 25 -50 ซม เป็นดินเหนียวถึงร่วนเหนียว และดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม เป็นดินเหนียวถึงดินร่วนปนเหนียวปนทราย

2.2.1.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว

ปริมาณอนุภาคทรายตามลำดับความลึกของดิน ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 19.32 – 48.28 % ที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 21.62 – 40.04 % และดินที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคทราย 23.72– 33.68 %

ปริมาณอนุภาคทรายแป้งในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 23.80 – 52.26 % ที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 28.40 – 56.01 % และดินที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคทรายแป้ง 28.32 – 49.80 %

ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 15.64 – 44.91 % ที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 12.95 – 41.85 % และดินที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียว 21.92 – 47.96 % (ตาราง 14)

ดินในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวพบว่า อนุภาคทรายจะพบในดินที่ระดับความลึก 25-50 ซม. มากที่สุด อนุภาคทรายแป้งพบที่ดินที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มากที่สุด และอนุภาคดินเหนียวพบที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม. มากที่สุดซึ่งลักษณะของอนุภาคตลอดชั้นความลึกจะแตกต่างกับดินบริเวณป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง ดังนั้นสรุป คือ ดินชั้นบนของสนสองใบผสมป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว ที่ระดับความลึก 0-25 ซม. เป็นดินร่วนถึงร่วนเหนียวปนทราย ที่ระดับความลึก 25 -50 ซม. เป็นดินร่วนถึงร่วนปนทรายและร่วนเหนียว ส่วนดินที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม. เป็นดินร่วนถึงร่วนเหนียว

ตาราง 14 การกระจายของอนุภาคดินและเนื้อดินบริเวณป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคม
ย่อย อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

สนสามใบ ผสมป่าดิบเขา	แปลง ที่	ระดับ ความลึก	% Clay	% Sand	%Silt	ชนิดเนื้อดิน	ชนิดเนื้อดิน
	1	0 - 25	52.29	35.59	12.12	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	21.73	52.17	26.10	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		50 - 75	43.40	37.17	19.43	clay	ดินเหนียว
	2	0 - 25	51.63	32.22	16.15	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	25.07	58.83	16.10	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		50 - 75	44.79	37.57	17.64	clay	ดินเหนียว
	3	0 - 25	35.92	39.00	25.08	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		25 - 50	25.07	58.83	16.10	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		50 - 75	56.12	24.52	19.36	clay	ดินเหนียว
	4	0 - 25	29.66	48.69	21.66	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		25 - 50	49.92	31.80	18.28	clay	ดินเหนียว
		50 - 75	30.07	43.83	26.10	clay loam	ดินร่วนเหนียว
	5	0 - 25	58.40	40.74	0.86	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	21.73	45.50	32.77	loam	ดินร่วน
		50 - 75	30.07	43.83	26.10	clay loam	ดินร่วนเหนียว
	6	0 - 25	21.92	59.20	18.88	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		25 - 50	37.92	49.20	12.88	sandy clay	ดินเหนียวปนทราย
		50 - 75	59.92	36.40	3.68	clay	ดินเหนียว
สนสามใบ ผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	45.74	49.40	4.86	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	22.00	46.52	31.49	loam	ดินร่วน
		50 - 75	17.09	65.16	17.76	sandy loam	ดินร่วนปนทราย
	8	0 - 25	21.01	50.72	28.27	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปนทราย
		25 - 50	53.92	26.40	19.68	clay	ดินเหนียว
		50 - 75	39.92	31.20	28.88	clay loam	ดินร่วนเหนียว

ตาราง 14 (ต่อ)

สนสามใบ ผสมป่าดิบเขา	แปลงที่	ระดับความ ลึก	% Clay	% Sand	%Silt	ชนิดเนื้อดิน	ชนิดเนื้อดิน
	9	0 - 25	33.20	35.00	31.80	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		25 - 50	19.24	66.80	13.96	sandy loam	ดินร่วนปนทราย
		50 - 75	25.92	44.40	29.68	loam	ดินร่วน
	10	0 - 25	25.92	44.40	29.68	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		25 - 50	49.92	30.40	19.68	clay	ดินเหนียว
		50 - 75	60.92	15.80	23.28	clay	ดินเหนียว
	11	0 - 25	44.64	33.20	22.16	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	39.92	28.76	31.31	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		50 - 75	54.64	39.49	5.88	clay	ดินเหนียว
	12	0 - 25	47.92	31.20	20.88	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	36.73	40.50	22.77	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		50 - 75	25.36	59.80	14.84	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปน ทราย
สนสองใบ ผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	19.06	45.47	35.47	loam	ดินร่วน
		25 - 50	16.41	51.42	32.17	loam	ดินร่วน
		50 - 75	37.49	32.00	30.51	clay loam	ดินร่วนเหนียว
	14	0 - 25	40.08	40.60	19.32	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	12.95	56.01	31.05	sandy loam	ดินร่วนปนทราย
		50 - 75	37.92	28.40	33.68	clay loam	ดินร่วนเหนียว
	15	0 - 25	26.55	52.26	21.19	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปน ทราย
		25 - 50	41.85	36.53	21.62	clay	ดินเหนียว
		50 - 75	47.96	28.32	23.72	clay	ดินเหนียว
	16	0 - 25	44.91	33.27	21.82	clay	ดินเหนียว
		25 - 50	27.96	32.00	40.04	loam	ดินร่วน
		50 - 75	33.17	38.65	28.18	clay loam	ดินร่วนเหนียว
	17	0 - 25	27.92	23.80	48.28	clay loam	ดินร่วนเหนียว

ตาราง 14 (ต่อ)

สนสามใบ ผสมป่าดิบ เขา	แปลงที่	ระดับความ ลึก	% Clay	% Sand	%Silt	ชนิดเนื้อดิน	ชนิดเนื้อดิน
		25 - 50	27.92	42.40	29.68	sandy clay loam	ดินร่วนเหนียวปน ทราย
		50 - 75	25.36	45.20	29.44	loam	ดินร่วน
	18	0 - 25	15.64	57.35	27.01	sandy loam	ดินร่วนปนทราย
		25 - 50	35.92	28.40	35.68	clay loam	ดินร่วนเหนียว
		50 - 75	21.92	49.80	28.28	loam	ดินร่วน

2.2.2 ความชื้นในดิน

ความชื้น ที่ปรากฏในดินธรรมชาติจะมีผลกระทบต่อสมบัติต่างๆ ทางกายภาพและทางเคมี รวมทั้งมีความสัมพันธ์ทั้งโดยตรงและทางอ้อมเป็นอย่างมากกับพืชที่ขึ้นบนดิน ซึ่งดินในป่าสนเขาที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย พบว่า ค่าความชื้นเฉลี่ยทุกระดับความลึกมีค่าแตกต่างกัน โดยค่าความชื้นเฉลี่ยทุกระดับความลึกมากที่สุดบริเวณ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา เท่ากับ 8.46 % รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง เท่ากับ 7.26 % และ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา เท่ากับ 6.20 % (ตาราง 15) และ (ภาพ 27) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยของสนผสมและชั้นดินได้ดังนี้

2.2.2.1 ความชื้นในดินป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา โดยค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึกชั้นบน (0 – 25 ซม.) มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกน้อยที่สุดเท่ากับ 5.18 % มีค่าความชื้นผิวน้ำแปรอยู่ในช่วง 3.73 – 7.39 % ค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึกปานกลาง (25 - 50 ซม.) มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 6.52 % มีค่าความเป็นความชื้นผิวน้ำแปรอยู่ในช่วง 3.31 – 14.87 และค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึกชั้นล่าง (50 - 75 ซม.) มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกมากที่สุดเท่ากับ 6.91 เฉลี่ย มีค่าความชื้นผิวน้ำแปรอยู่ในช่วง 3.75 – 12.65 (ตาราง 15)

2.2.2.2 ความชื้นในดินป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 7.34 % มีค่าความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 3.38 – 12.23 % ค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกมากที่สุดเท่ากับ 8.85 % มีค่าความเป็นความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 3.61 – 9.19 % และค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกน้อยที่สุดเท่ากับ 7.24 เฉลี่ย มีค่าความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 4.49 – 8.86 % (ตาราง 15)

2.2.2.3 ความชื้นในดินป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกน้อยที่สุดเท่ากับ 6.43 % มีค่าความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 5.51 – 7.66 % ค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 8.49 % มีค่าความเป็นความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 6.01 – 11.22 และค่าความชื้นของดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกมากที่สุดเท่ากับ 10.45 เฉลี่ย มีค่าความชื้นผันแปรอยู่ในช่วง 7.54 – 14.16 (ตาราง 15)

ตาราง 15 ปริมาณความชื้นของดิน บริเวณป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 ระดับความลึก อุทยาน
แห่งชาติnáหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

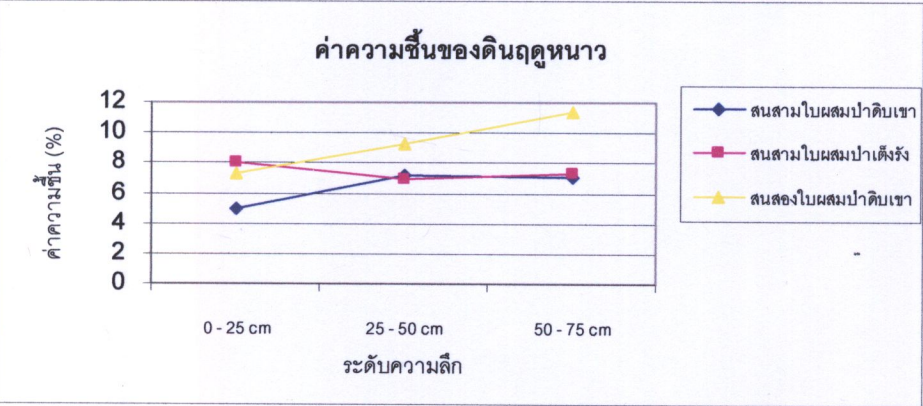
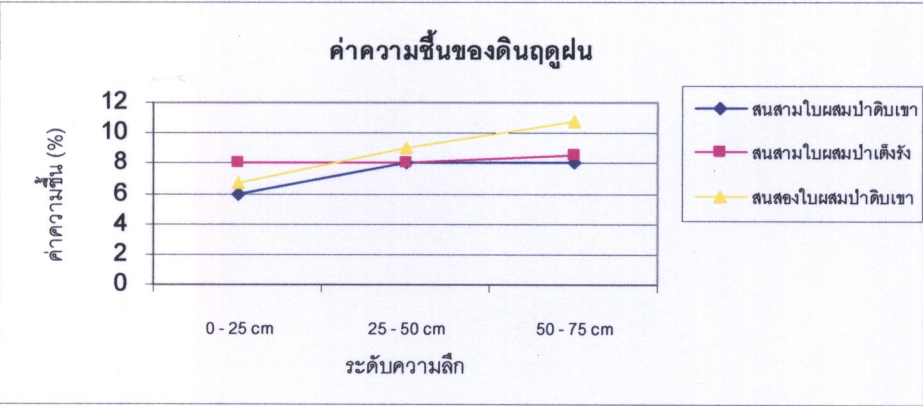
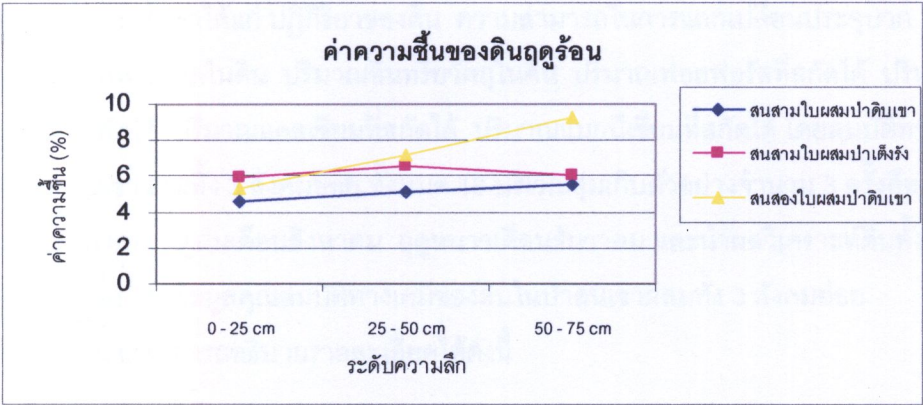
ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	ปริมาณความชื้น
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			%
	1	0 - 25	7.39
		25 - 50	14.87
		50 - 75	12.65
	2	0 - 25	5.47
		25 - 50	6.09
		50 - 75	8.73
	3	0 - 25	5.50
		25 - 50	5.53
		50 - 75	6.70
	4	0 - 25	3.83
		25 - 50	5.27
		50 - 75	6.26
	5	0 - 25	5.15
		25 - 50	4.03
		50 - 75	3.75
	6	0 - 25	3.73
		25 - 50	3.31
		50 - 75	3.38
	เฉลี่ย		6.20
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	5.50
		25 - 50	7.30
		50 - 75	4.49
	8	0 - 25	6.95
		25 - 50	9.19

ตาราง 15 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	ปริมาณความชื้น
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			%
		50 - 75	8.56
	9	0 - 25	5.79
		25 - 50	3.61
		50 - 75	7.70
	10	0 - 25	3.38
		25 - 50	4.44
		50 - 75	8.18
	11	0 - 25	12.23
		25 - 50	9.80
		50 - 75	6.52
	12	0 - 25	10.19
		25 - 50	8.89
		50 - 75	7.98
	เฉลี่ย		7.26
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	7.66
		25 - 50	6.01
		50 - 75	7.54
	14	0 - 25	6.34
		25 - 50	6.45
		50 - 75	7.37
	15	0 - 25	6.33
		25 - 50	9.46
		50 - 75	9.74
	16	0 - 25	5.51
		25 - 50	11.22

ตาราง 15 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	ปริมาณความชื้น
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			%
		50 - 75	11.60
	17	0 - 25	6.72
		25 - 50	10.08
		50 - 75	14.16
	18	0 - 25	6.01
		25 - 50	7.74
		50 - 75	12.27
	เฉลี่ย		8.46



ภาพ 27 ค่าความชื้นของดินในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาล และต่างระดับความลึกบริเวณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3 คุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารของดิน

สมบัติทางเคมีของดินในป่าสนเขาผสมบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัด เพชรบูรณ์ ที่ทำการศึกษได้แก่ ปฏิกริยาของดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ ปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้ ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ โดยสมบัติทางเคมี ของดินในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อย ทั้งหมด 18 บริเวณสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ครั้งคือ ช่วง ฤดูแล้งเดือนมีนาคม ฤดูฝนเดือนสิงหาคม ฤดูหนาวเดือนธันวาคม และนำผลวิเคราะห์ดินทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย โดยข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของดินในป่าสนเขาผสมทั้ง 3 สังคมย่อย (ตาราง 16) และสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ตาราง 16 สมบัติทางเคมีในป่าสนเขาผสมที่มีสังคมย่อยและระดับความลึกต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติไทรทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา				%	%	me/100 g soil	ppm	ppm	ppm	ppm
	1	0 - 25	4.66	3.16	0.10	10.24	0.29	64.61	102.58	98.63
	1	25 - 50	4.67	1.75	0.05	7.92	0.44	37.95	149.79	67.88
	1	50 - 75	4.58	1.12	0.07	4.40	0.38	25.54	179.59	53.85
	2	0 - 25	4.68	2.04	0.05	5.76	0.34	66.28	117.42	119.73
	2	25 - 50	4.62	2.35	0.06	3.36	0.23	57.53	376.72	67.39
	2	50 - 75	4.59	1.59	0.04	7.04	0.16	30.37	82.39	95.11
	3	0 - 25	4.62	3.29	0.05	6.80	0.27	39.23	90.40	87.54
	3	25 - 50	4.58	1.82	0.07	7.20	0.29	59.86	380.72	54.85
	3	50 - 75	4.52	1.93	0.05	6.08	0.18	43.48	61.10	51.34
	4	0 - 25	4.57	4.68	0.06	4.72	0.33	92.10	125.37	79.38
	4	25 - 50	4.55	2.53	0.05	5.84	0.26	92.67	306.89	69.08
	4	50 - 75	4.96	1.37	0.09	4.08	0.57	57.05	493.02	113.62
	5	0 - 25	4.58	3.11	0.08	6.72	0.60	42.82	78.70	46.34

ตาราง 16 (ต่อ)

ชนิดของปาดิน	แปลงที่	ระดับความลึก	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา				%	%	me/100 g soil	ppm	ppm	ppm	ppm
	5	25 - 50	4.63	1.86	0.12	3.60	0.46	48.30	86.17	55.13
	5	50 - 75	4.58	2.08	0.07	8.80	0.38	34.23	165.84	50.68
	6	0 - 25	4.59	2.91	0.03	7.68	0.59	48.90	103.42	50.41
	6	25 - 50	4.60	2.13	0.04	3.12	0.38	40.19	41.34	57.31
	6	50 - 75	4.81	1.37	0.04	8.32	0.36	41.65	169.55	73.20
	เฉลี่ย		4.63	2.28	0.06	6.20	0.36	51.26	172.83	71.75
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	4.84	3.92	0.07	8.88	0.48	43.00	182.55	82.31
	7	25 - 50	4.87	1.70	0.04	6.96	0.22	32.44	396.57	107.25
	7	50 - 75	5.04	1.64	0.03	4.80	0.21	77.19	995.21	158.47
	8	0 - 25	4.78	2.62	0.04	9.76	0.34	33.78	397.84	74.38
	8	25 - 50	4.83	1.35	0.06	8.64	0.22	39.66	483.76	79.84
	8	50 - 75	4.77	0.85	0.07	5.92	0.31	46.49	341.49	76.64
	9	0 - 25	4.80	1.69	0.07	7.12	0.61	37.83	299.25	111.67

ตาราง 16 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา				%	%	me/100 g soil	ppm	ppm	ppm	ppm
	9	25 - 50	4.83	1.64	0.07	7.76	0.21	59.14	373.78	134.59
	9	50 - 75	4.87	0.92	0.04	10.56	0.29	30.13	409.49	117.96
	10	0 - 25	4.77	3.20	0.12	7.76	0.75	95.00	246.21	125.78
	10	25 - 50	4.68	2.11	0.03	7.60	0.40	41.39	154.90	66.22
	10	50 - 75	4.65	1.19	0.06	6.40	0.24	57.20	243.32	48.70
	11	0 - 25	4.61	2.80	0.03	5.92	0.61	76.56	124.57	91.62
	11	25 - 50	4.66	1.97	0.06	7.44	0.16	36.64	123.20	122.54
	11	50 - 75	4.63	0.96	0.04	4.80	0.10	50.98	143.29	104.86
	12	0 - 25	4.55	2.65	0.04	6.24	0.20	56.81	93.08	78.45
	12	25 - 50	4.67	1.86	0.06	3.12	0.12	30.47	193.26	89.49
	12	50 - 75	4.71	0.78	0.33	3.12	0.08	40.98	194.61	79.86

ตาราง 16 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา				%	%	me/100 g soil	ppm	ppm	ppm	ppm
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	4.79	2.87	0.05	4.00	0.98	77.36	611.66	200.48
	13	25 - 50	4.78	2.40	0.06	8.40	0.27	51.69	525.62	96.39
	13	50 - 75	5.12	1.25	0.06	11.28	0.20	50.10	819.91	345.73
	14	0 - 25	4.74	3.61	0.03	6.56	0.37	56.68	133.48	52.51
	14	25 - 50	4.82	1.86	0.05	4.72	0.27	32.00	71.12	30.74
	14	50 - 75	5.05	1.21	0.04	7.20	0.22	35.05	124.84	47.40
	15	0 - 25	4.69	3.94	0.03	6.56	0.34	47.90	55.98	44.95
	15	25 - 50	4.76	2.35	0.02	9.68	0.20	38.60	57.43	44.02
	15	50 - 75	4.71	1.23	0.03	5.68	0.20	61.28	214.57	79.37
	16	0 - 25	4.95	2.17	0.05	5.84	0.29	23.97	98.87	42.08
	16	25 - 50	4.75	1.48	0.06	9.76	0.16	21.82	104.14	41.03
	16	50 - 75	5.03	0.76	0.08	8.32	0.25	46.35	94.44	28.48
	17	0 - 25	4.94	3.21	0.04	5.36	0.88	30.97	144.40	129.97
	17	25 - 50	4.69	1.63	0.04	3.92	0.18	22.54	106.07	80.48

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา				%	%	me/100 g soil	ppm	ppm	ppm	ppm
	17	50 - 75	4.80	0.78	0.02	8.64	0.16	60.26	322.33	114.96
	18	0 - 25	4.73	3.83	0.02	7.04	0.39	65.63	165.69	104.51
	18	25 - 50	4.75	2.89	0.04	7.28	0.38	126.61	462.10	320.62
	18	50 - 75	4.88	1.97	0.06	6.80	0.19	74.24	159.12	262.61

2.3.1 ค่าปฏิกิริยาของดิน(soil reaction, pH)

ค่าปฏิกิริยาของดินมีความสำคัญต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆในดิน และมีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืชพันธุ์ไม้ในป่า ดินในป่าส่วนใหญ่มีปฏิกิริยาของดินเป็นกรด ผลมาจากซากอินทรีย์ของพืชที่ร่วงหล่นบนผิวดินเมื่อสลายตัวจะให้สารต่าง ๆ เช่น ฮิวมัส กรดอินทรีย์ ธาตุอาหาร ค่าปฏิกิริยาของดินในป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยมีค่าใกล้เคียงกัน โดยพบว่าค่าปฏิกิริยาของดินเฉลี่ยทุกระดับชั้นความลึกค่าต่ำที่สุดที่บริเวณ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 4.63 เพิ่มขึ้นคือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 4.75 และ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา 4.83 ตามลำดับ(ตาราง 16) และ (ภาพ 28) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยของป่าสนเขาผสมและแต่ละชั้นดินได้ดังนี้

2.3.1.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา โดยค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.62 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.57 – 4.68 ค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.61 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.55 – 4.67 และค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.67 เฉลี่ยเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.52 – 4.96 (ตาราง 16)

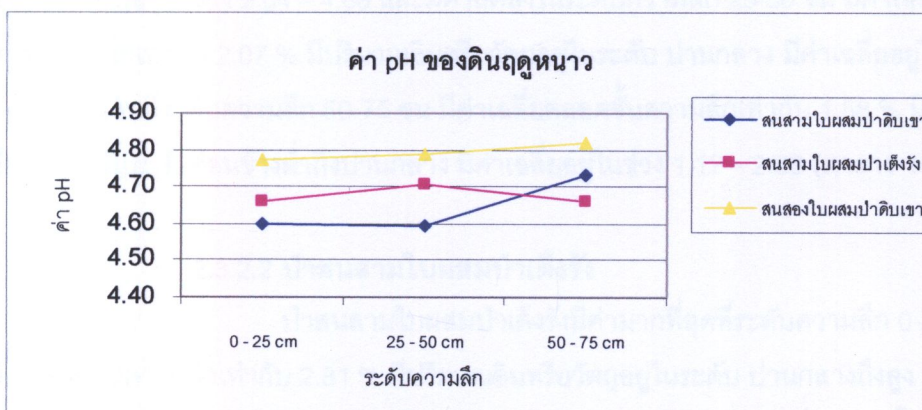
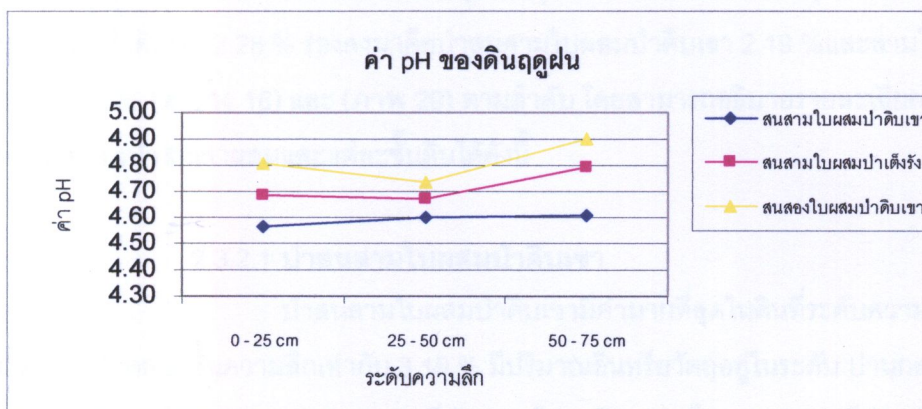
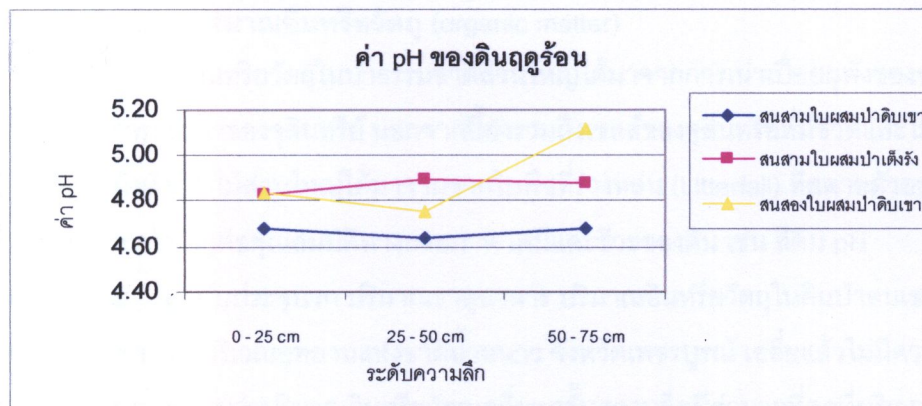
2.3.1.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

บริเวณป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง โดยค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.73 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.55 – 4.84 ค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.76 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.66 – 4.83 และค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.78 เฉลี่ยเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.63 – 5.04 (ตาราง 16)

2.3.1.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา ค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.81 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นกรดด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.73 – 4.94 ค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.76 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นกรดด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.69 – 4.82 และค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 4.89 ซึ่งเป็นกรดจัด (Very strongly acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นกรดด่างผันแปรอยู่ในช่วง 4.71 – 5.12 (ตาราง 16)

จากข้อมูลชี้ให้เห็นว่าค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction, pH) ในป่าสนผสมที่มีสังคมย่อยที่แตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด ดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. จะมีค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction, pH) ต่ำกว่าดินที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. เป็นเพราะผลกระทบจากการย่อยสลายของใบสนซึ่งมีสภาพเป็นกรดแต่ค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction, pH) ของดินที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. และดินที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. จะไม่แตกต่างกันมากนักเพราะผลกระทบจากไฟฟ้า ซึ่งจะทำลายอินทรีย์วัตถุและชี้ได้ว่ามีค่าปฏิกิริยาของ (Soil reaction, pH) เป็นต่าง (Kimmins, 1997 อ้างโดย ทนงศักดิ์, 2003)



ภาพ 28 ค่าปฏิกิริยาของดินในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter)

อินทรีย์วัตถุในปารกรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากการเน่าเปื่อยผุพังของซากพืชและสัตว์โดยการกระทำของจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังรวมถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต อินทรีย์วัตถุในดินป่าไม้ส่วนใหญ่ได้มาจากซากใบพืชที่ร่วงหล่น (Litterfall) ที่สลายตัวอยู่ในดิน อินทรีย์วัตถุมีความสำคัญต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวของดิน เช่น สีดิน pH ความสามารถในการดูดซับประจุบวก ปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินป่าสนเขาผสมที่มี 3 สังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ เฉลี่ยแล้วไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยทุกชั้นความลึกมีค่ามากที่สุดที่บริเวณ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 2.28 % รองลงมาคือป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 2.19 % และสามใบผสมเต็งรัง 2.09 % (ตาราง 16) และ (ภาพ 29) ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยของป่าสนเขาผสมและแต่ละชั้นดินได้ดังนี้

2.3.2.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

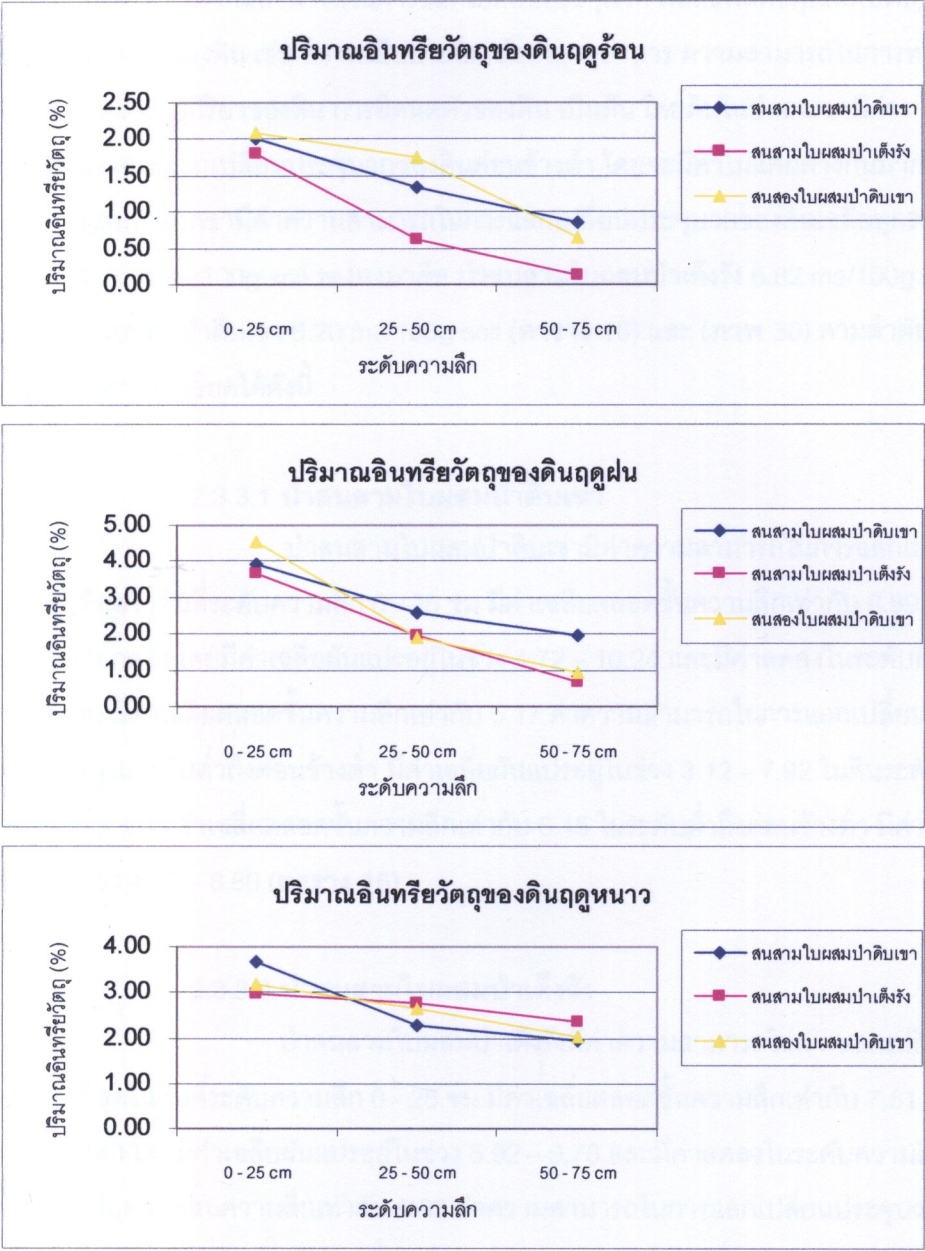
ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึก 0-25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 3.19 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ ปานกลางถึงสูงมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.04 – 4.68 และมีค่าลดลงในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 2.07 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.75 – 2.53 ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 1.58 % มีค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.12 – 2.08 (ตาราง 16)

2.3.2.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึก 0-25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 2.81 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ ปานกลางถึงสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.69 – 3.92 และมีค่าลดลงในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 1.77 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.35 – 2.11 ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 1.06 % มีค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.78 – 1.64 (ตาราง 16)

2.3.2.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีค่ามากที่สุดในพื้นที่ความลึก 0-25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 3.27 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ ปานกลางถึงสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.17 – 3.94 และมีค่าลดลงในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 2.18 % มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ ค่อนข้างต่ำถึงค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.48 – 2.89 ในพื้นที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 1.20 % มีค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.76 – 1.25 (ตาราง 16)



ภาพ 29 ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.3 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC)

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน เช่น ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงต่อปฏิกิริยาของดิน การยึดหนืดตัวของดิน เป็นต้น โดยดินในป่าสนเขามีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินค่อนข้างต่ำ โดยจะมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเฉลี่ยทุกระดับความลึกสูงสุด 6.94 me/100g soil รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 6.82 me/100g soil และป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 6.20 me/100g soil (ตาราง 16) และ (ภาพ 30) ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

2.3.3.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

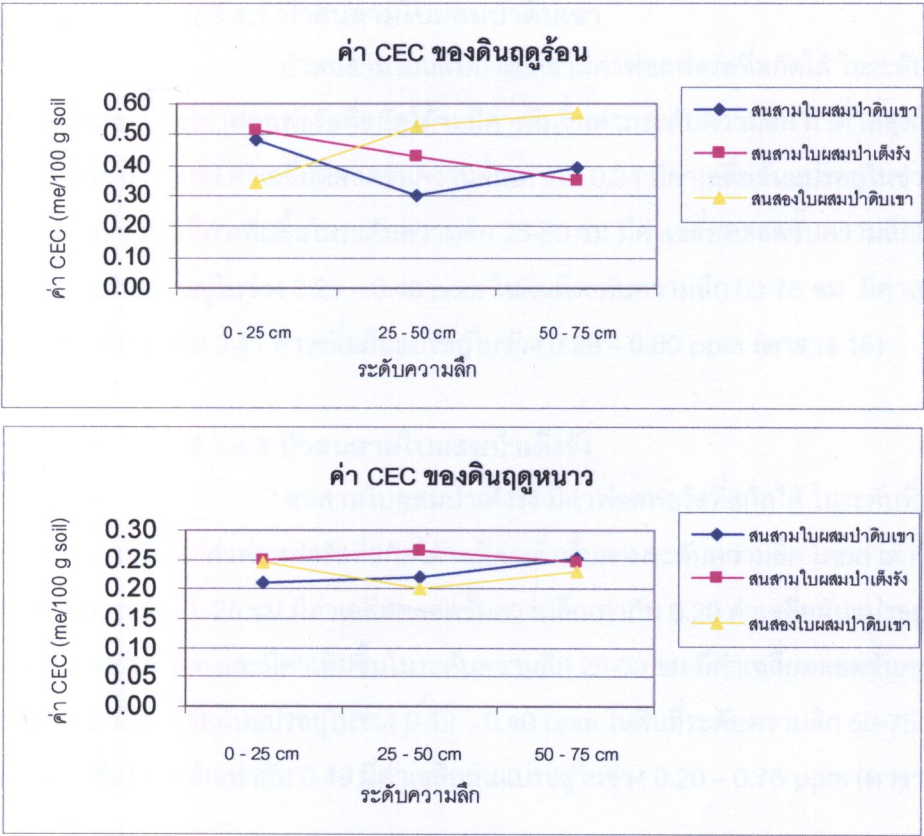
ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงที่สุดในดินที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 6.99 ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 4.72 - 10.24 และมีค่าลดลงในระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 5.17 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 3.12 - 7.92 ในดินระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 6.45 ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 4.08 - 8.80 (ตาราง 16)

2.3.3.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงที่สุดในดินที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 7.61 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 5.92 - 9.76 และมีค่าลดลงในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 6.92 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.12 - 8.64 ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 5.93 มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในระดับต่ำถึงปานกลาง มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 3.12 - 10.56 (ตาราง 16)

2.3.3.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าต่ำสุดในดินที่ระดับความลึก 0-25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 5.89 อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 4.00 – 7.04 และมีค่าเพิ่มขึ้น ในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 7.29 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 3.92 – 9.76 ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 7.99 มีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินสูงสุดโดย อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 5.68 – 11.28 (ตาราง 16)



ภาพ 30 ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (available phosphorus)

ฟอสฟอรัสในดินมีปริมาณต่ำมากเมื่อเทียบกับไนโตรเจนและโปตัสเซียม ปริมาณฟอสฟอรัสในดินแต่ละพื้นที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ความมากน้อยของการชะล้างและการใช้ที่ดิน ปริมาณฟอสฟอรัสในดินชั้นบนมักจะน้อยกว่าดินชั้นล่าง โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในป่าสนเขาผสมมีค่าต่ำมากและป่าสนเขาที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยมีค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่ามากที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้เฉลี่ยทุกระดับความลึกเท่ากับ 0.36 ppm รองลงมาคือ สนสองใบผสมป่าดิบเขา 0.33 ppm และสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 0.31 ppm ตามลำดับ (ภาพ 31) และ (ตาราง 16) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยและชั้นดินได้ดังนี้

2.3.4.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้ ในระดับที่ต่ำมากทั้ง 3 ชั้นความลึกแต่ค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก ค่าต่ำที่สุดในดินที่ระดับความลึก 0 -25 ซม. ค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.34 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.16 – 0.36 ppm และมีค่าเพิ่มขึ้นในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.40 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.23 – 0.46 ppm ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.41 ค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.29 – 0.60 ppm (ตาราง 16)

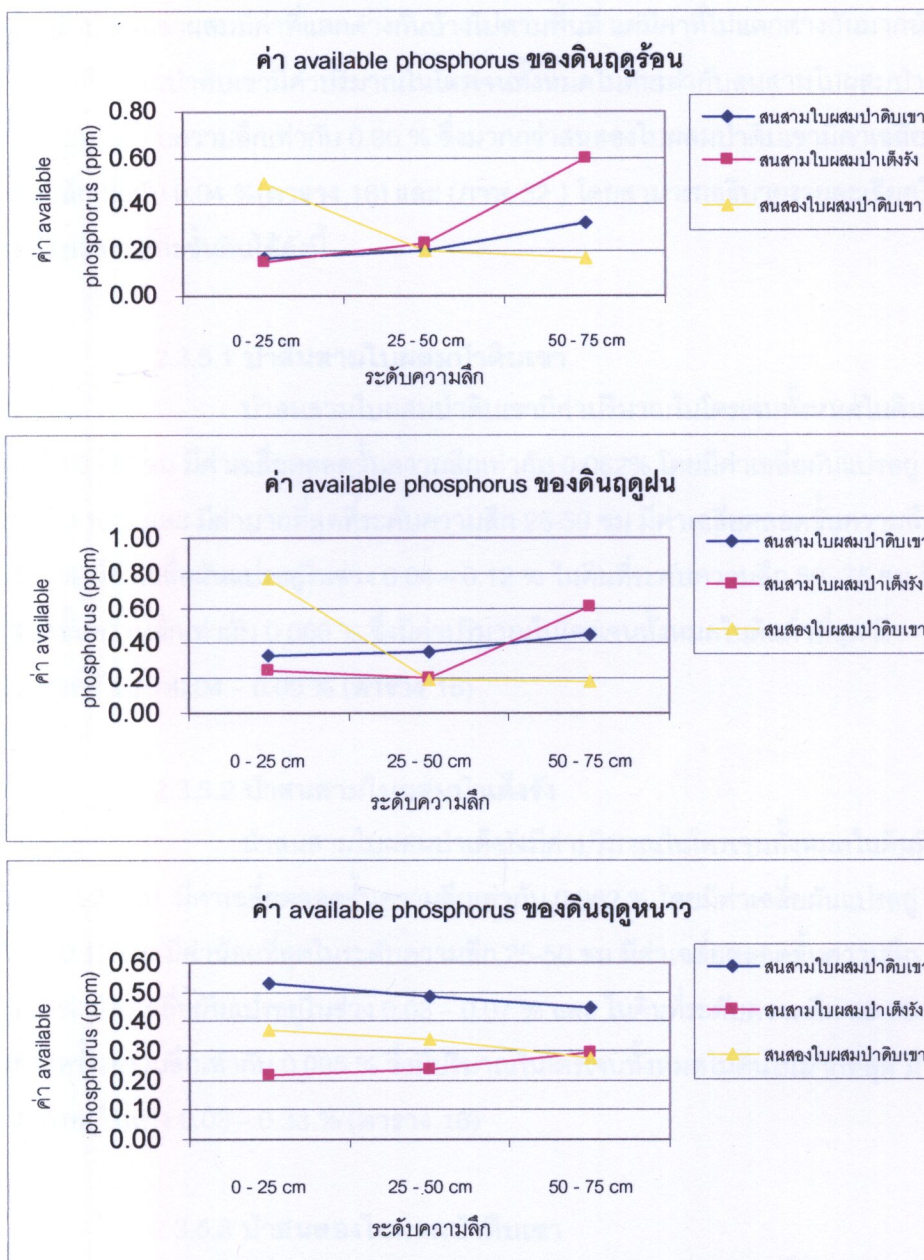
2.3.4.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

สนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้ ในระดับที่ต่ำมากทั้ง 3 ชั้นความลึกแต่ค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก โดยค่าต่ำที่สุดในดินที่ระดับความลึก 0 -25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.20 ค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.10 – 0.25 ppm และมีค่าเพิ่มขึ้นในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.22 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.12 – 0.40 ppm ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.49 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.20 – 0.75 ppm (ตาราง 16)

2.3.4.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้ ในระดับที่ต่ำมากทั้ง 3 ชั้นความลึกแต่ค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก โดยมี

ค่าต่ำที่สุดในดินที่ระดับความลึก 0-25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.20 ค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.16 – 0.25 ppm และมีค่าเพิ่มขึ้นในระดับความลึก 25-50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.24 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.18 – 0.27 ppm ในดินชั้นล่างที่ระดับความลึก 50-75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.54 โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.29 – 0.60 ppm (ตาราง 16)



ภาพ 31 ค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ของดินในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen)

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด เพราะพืชต้องการโปรตีนซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของ Protoplasm กรดอะมิโนมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ การสะสมไนโตรเจนเป็นการสะสมในรูป อินทรีย์วัตถุ ดังนั้นไนโตรเจนมีความสำคัญโดยตรงกับอินทรีย์วัตถุในดิน โดยปริมาณ ไนโตรเจน ทั้งหมดในดิน ในป่าสนเขาผสมมีค่าที่แตกต่างกันบ้างไปตามพื้นที่ แต่มีค่าที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเท่ากับสนสามใบผสมป่า เต็งรัง มีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกเท่ากับ 0.06 % ซึ่งมากกว่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีค่าเฉลี่ย ทุกระดับความลึกเท่ากับ 0.04 % (ตาราง 16) และ (ภาพ 32) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยและแต่ละชั้นดินได้ดังนี้

2.3.5.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ ระดับความ ลึก 0 -25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.062% โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ใน ช่วง 0.03 – 0.10% และ มีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึก 25-50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึก เท่ากับ 0.065 % มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.04 – 0.12 % ในดินที่ระดับความลึก 50 -75 ซม มี ค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.060 % ซึ่งมีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินต่ำที่สุด มี ค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.04 – 0.09 % (ตาราง 16)

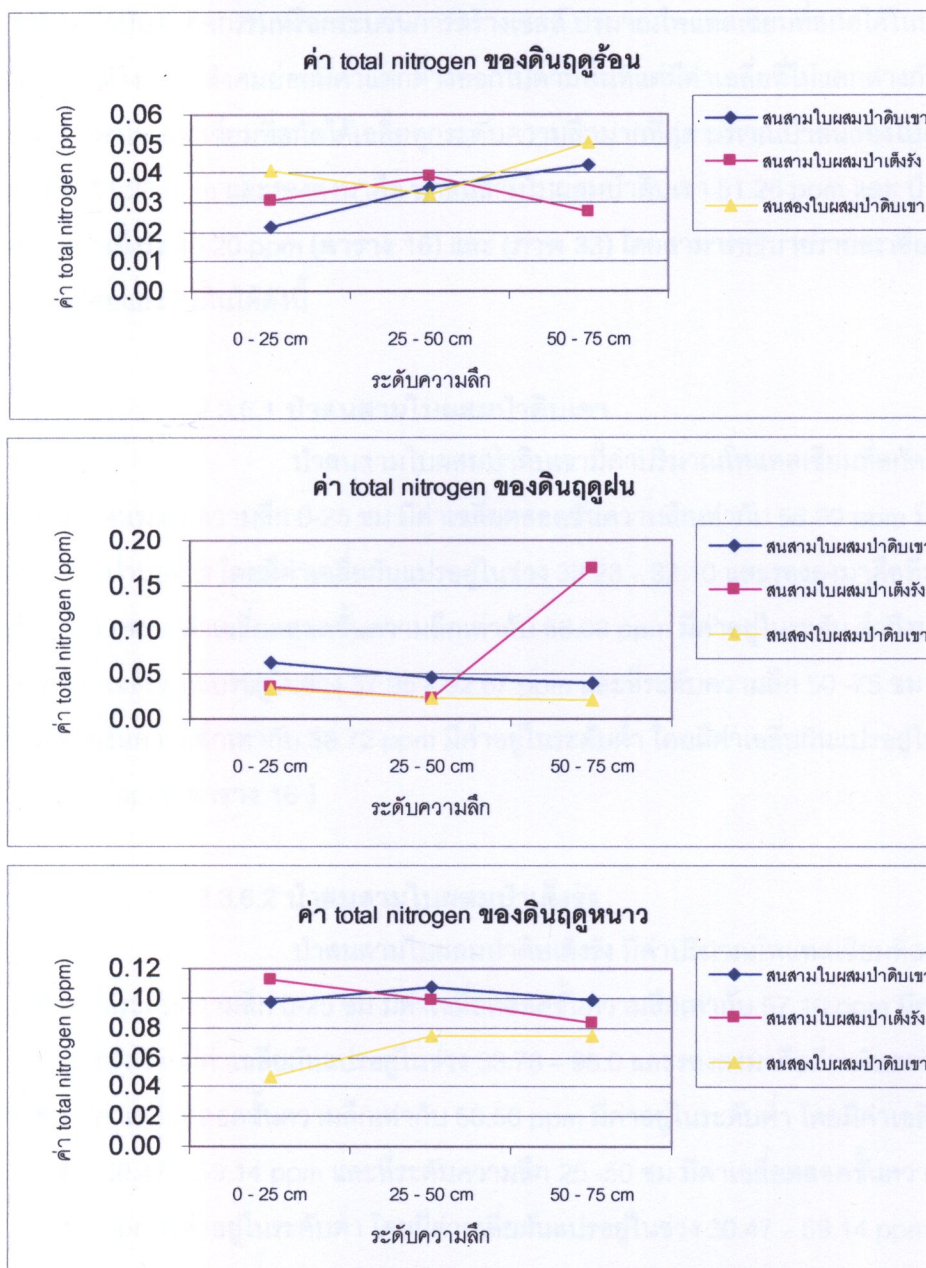
2.3.5.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ ระดับความลึก 0-25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.062 % โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ใน ช่วง 0.03 – 0.12 และมีค่าน้อยที่สุดในระดับความลึก 25-50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึก เท่ากับ 0.053 % มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.03 – 0.07 % และ ในดินที่ระดับความลึก 50-75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.095 % ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินในมากที่สุด มี ค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.03 – 0.33 % (ตาราง 16)

2.3.5.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เพิ่มขึ้นตามระดับความลึก โดยในดินที่ระดับความลึก 0 -25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึก

ความลึกเท่ากับ 0.037 ซึ่งมีค่าต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.02 – 0.05 % และมีค่าเพิ่มขึ้นในระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.045 % มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 0.02 – 0.06 % ในดินชั้นระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 0.048 % ซึ่งมีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด สูงที่สุด (ตาราง 16)



ภาพ 32 ค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable potassium)

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชธาตุหนึ่งในจำนวน 16 ธาตุ โพแทสเซียมเมื่อเข้าไปอยู่ในพืชแล้วไม่ได้เปลี่ยนเป็นสารประกอบอินทรีย์เหมือนกับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมแต่จะอยู่ในรูปเกลืออินทรีย์หรืออนินทรีย์ที่ละลายได้ โพแทสเซียมจำเป็นต่อกิจกรรมหรือกระบวนการสร้างเซลล์ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในปาสน เขามสขที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยมีค่าแตกต่างออกไปตามพื้นที่แต่มีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยพบว่าค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยทุกระดับความลึกมากที่สุด บริเวณปาสนสองใบผสม ป่าดิบเขา คือ 51.28 ppm และรองลงมาคือ ปาสนสามใบผสมป่าดิบเขา 51.26 ppm และ ปาสน สามใบผสมป่าเต็งรัง 49.20 ppm (ตาราง 16) และ (ภาพ 33) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยและชั้นดินได้ดังนี้

2.3.6.1 ปาสนสามใบผสมป่าดิบเขา

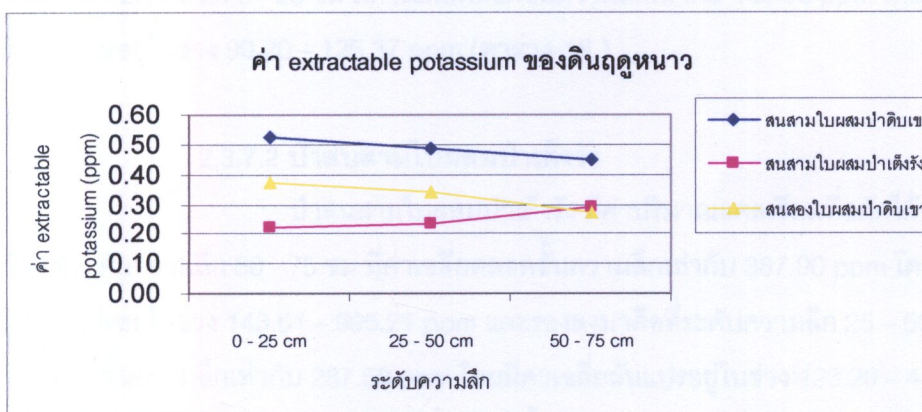
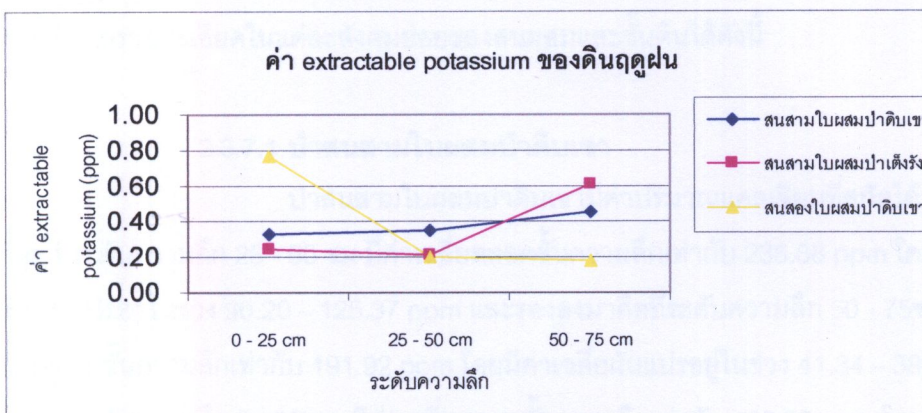
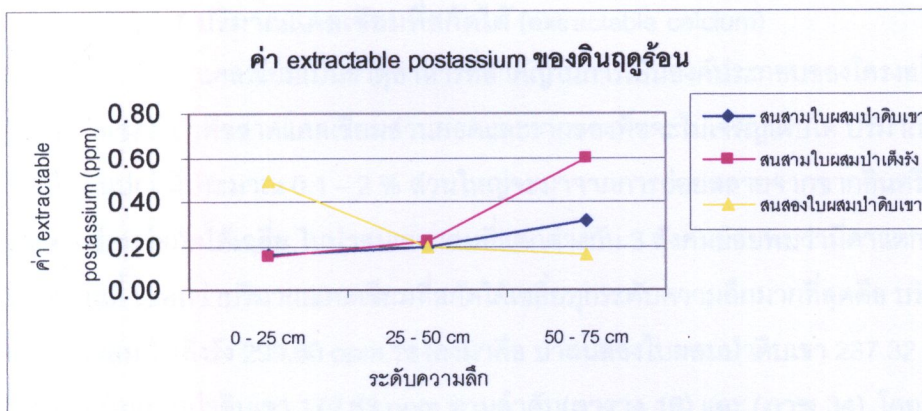
ปาสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ดินระดับความลึก 0-25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 58.99 ppm มีค่าอยู่ในระดับ ต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 39.23 – 92.10 และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 25-50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 56.08 ppm มีค่าอยู่ในระดับ ต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 37.95 – 92.67 ppm และที่ระดับความลึก 50 -75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 38.72 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 25.54 – 57.05 ppm (ตาราง 16)

2.3.6.2 ปาสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ปาสนสามใบผสมป่าดิบเต็งรัง มีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 0-25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 57.16 ppm มีค่าอยู่ในระดับ ต่ำถึงสูง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 33.78 – 95.0 และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 50.50 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 30.47 – 59.14 ppm และที่ระดับความลึก 25 -50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 39.96 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 30.47 – 59.14 ppm (ตาราง 16)

2.3.6.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 54.54 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 35.05 – 74.24 และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 50.42 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 29.97 – 77.6 ppm และที่ระดับความลึก 25 -50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 48.88 ppm มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 35.05 – 74.24 ppm (ตาราง 16)



ภาพ 33 ค่าเฉลี่ยปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.7 ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ (extractable calcium)

แคลเซียมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญในการเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญของผนังเซลล์ ถ้าพืชขาดแคลเซียมส่วนยอดและรากของพืชจะไม่เจริญเติบโต ปริมาณแคลเซียมในดินปกติมีประมาณ 0.1 – 2 % ส่วนใหญ่จะมาจากการย่อยสลายจากซากอินทรีย์วัตถุ ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย ในป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อยพบว่ามีค่าแตกต่างกันออกไปตามพื้นที่ โดยพบว่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยทุกระดับความลึกมากที่สุดคือ บริเวณป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 299.80 ppm รองลงมาคือ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา 237.32 ppm และป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 172.83 ppm ตามลำดับ(ตาราง 16) และ (ภาพ 34) โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยของสนผสมและชั้นดินได้ดังนี้

2.3.7.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 236.88 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 90.20 – 125.37 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 191.92 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 41.34 – 380.72 ppm และที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 102.98 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 90.20 – 125.37 ppm (ตาราง 16)

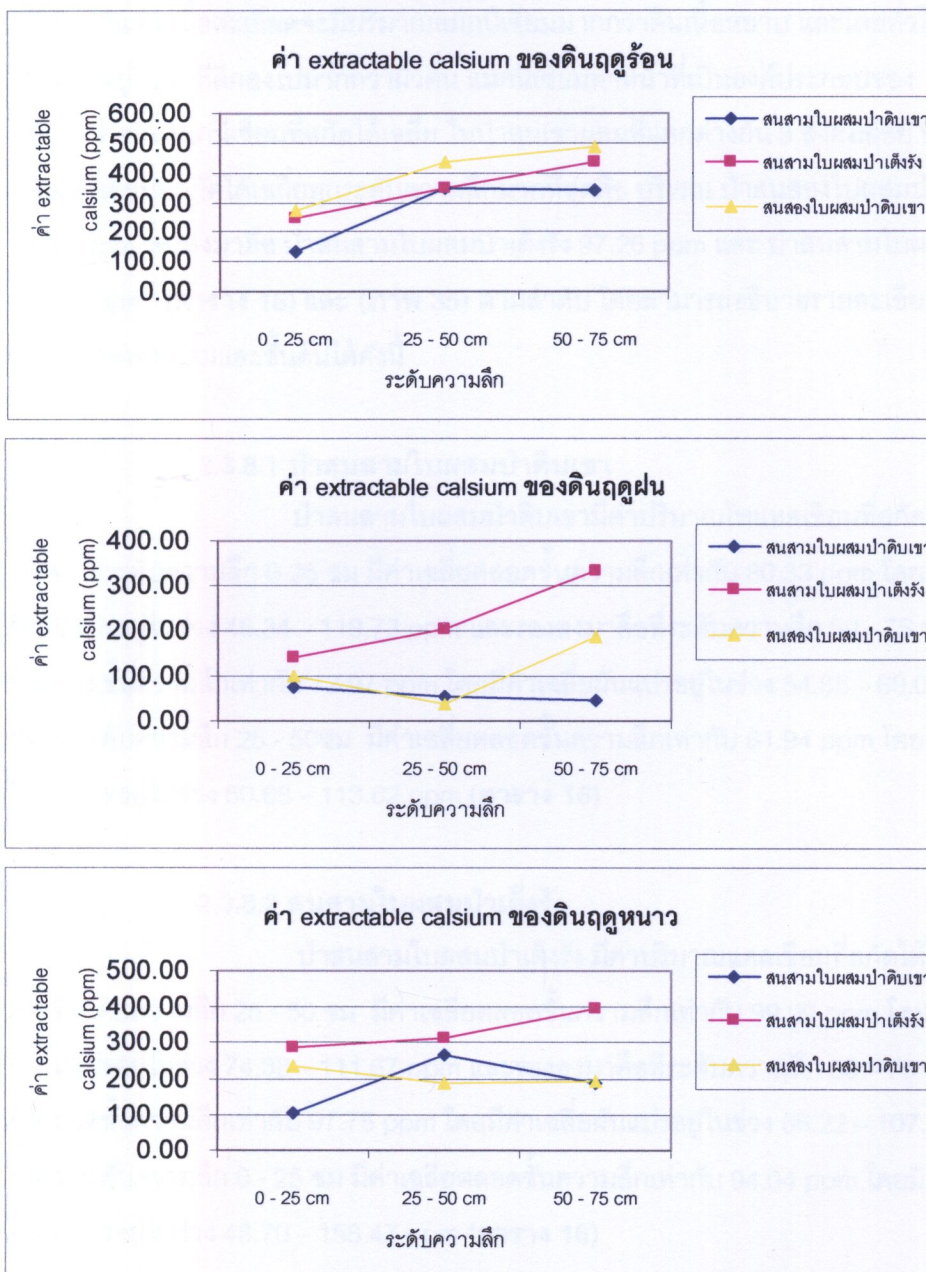
2.3.7.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 387.90 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 143.61 – 995.21 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 287.58 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 123.20 – 483.76 ppm และที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 217.25 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 53.08 – 397.84 ppm (ตาราง 16)

2.3.7.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 289.20 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 94.44 – 819.41 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม มี

มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 221.08 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 71.13 – 525.62 ppm และที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 201.68 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 55.98 – 819.91 ppm (ตาราง 16)



ภาพ 34 ค่าเฉลี่ยปริมาณ แคลเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.3.8 ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ (extractable magnesium)

แมกนีเซียมในดินแต่ละชนิดจะแตกต่างกันมาก แต่โดยเฉลี่ยแล้วผิวโลกประกอบด้วยแมกนีเซียม 1.93% ดินที่มีการชะล้างน้อยจะมีปริมาณแมกนีเซียมมาก และภายใต้ อุณหภูมิเดียวกัน ดินเนื้อละเอียดจะมีปริมาณแมกนีเซียมมากกว่าดินเนื้อหยาบ และโดยทั่วไปแล้ว แมกนีเซียมจะอยู่ในดินที่ลึกลงไปมากกว่าผิวดิน แมกนีเซียมทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบของ คลอโรฟิลล์ ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย ในป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยทุกระดับความลึกมากที่สุดคือ บริเวณ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา 114.80 ppm รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง 97.26 ppm และ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา 71.75 ppm (ตาราง 16) และ (ภาพ 35) ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละสังคมย่อยของสนผสมและชั้นดินได้ดังนี้

2.3.8.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 0-25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 80.33 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 46.34 – 119.73 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 72.97 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 54.85 – 69.08 ppm และที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 61.94 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 50.68 – 113.62 ppm (ตาราง 16)

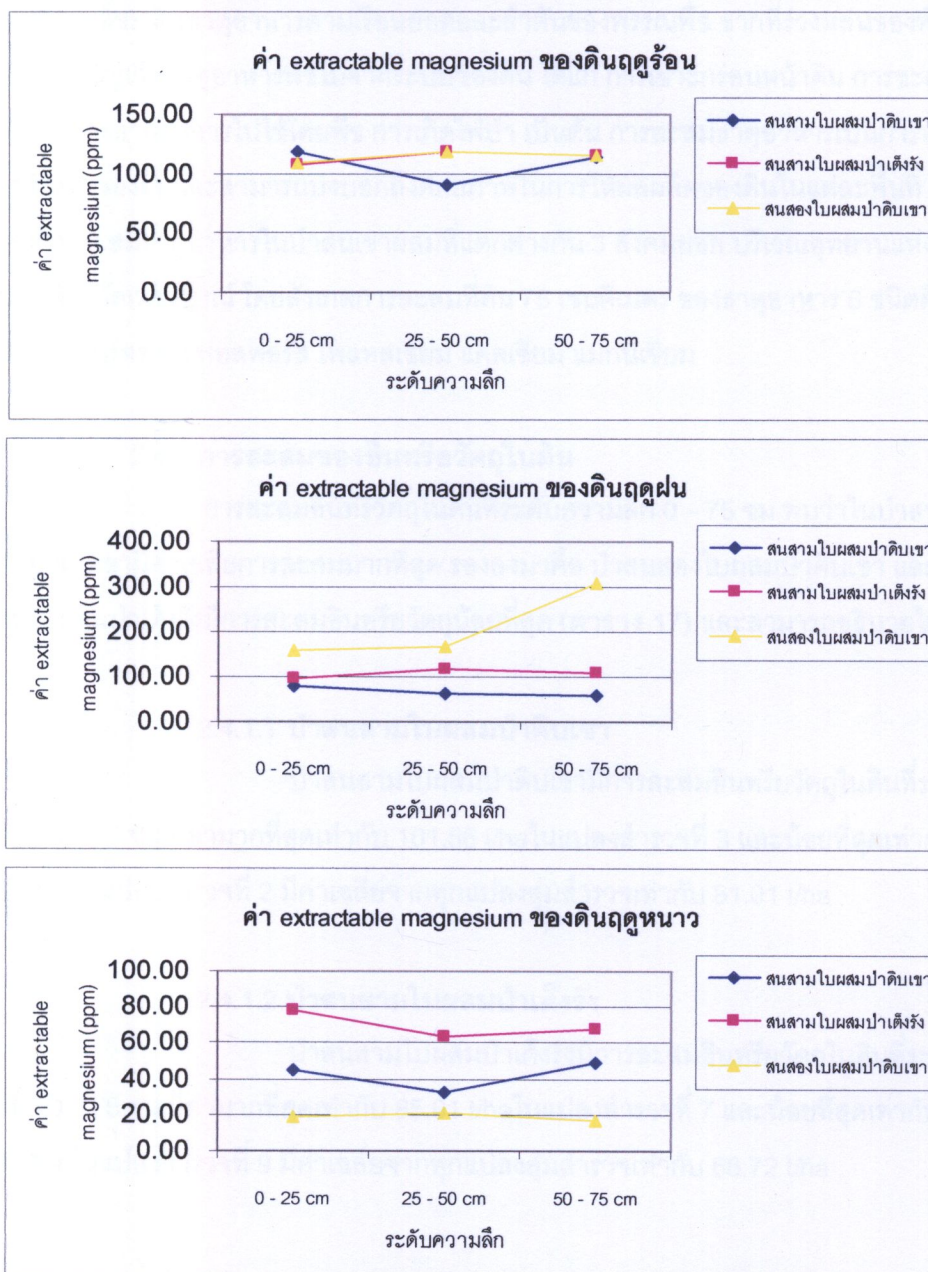
2.3.8.2 สนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 25 - 50 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 99.99 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 74.38 – 111.67 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 50 – 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 97.75 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 66.22 – 107.25 ppm และที่ระดับความลึก 0 - 25 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 94.04 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 48.70 – 158.47 ppm (ตาราง 16)

2.3.8.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีค่ามากที่สุด ที่ระดับความลึก 50 - 75 ซม มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 146.43 ppm

ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 42.08 – 200.48 ppm และรองลงมาคือที่ระดับความลึก 25 – 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 102.21 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 30.74 – 320.62 ppm และที่ระดับความลึก 0 – 25 ซม. มีค่าเฉลี่ยตลอดชั้นความลึกเท่ากับ 95.72 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ในช่วง 42.08 – 200.48 ppm (ตาราง 16)



ภาพ 35 ค่าเฉลี่ยปริมาณ แมกนีเซียมที่สกัดได้ ในป่าสนเขาที่แตกต่างกันตามฤดูกาลและต่างระดับความลึก บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.4 ปริมาณการสะสมของธาตุอาหารในดินป่าสนเขาผสม

การสะสมธาตุอาหารในระบบนิเวศป่าไม้มาจาก 2 แหล่งหลักๆ ได้แก่ การสะสมในมวลของดินและการสะสมในมวลชีวภาพของพืช ปริมาณธาตุอาหารจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผลต่างของธาตุอาหารที่เข้าสู่ระบบของดิน ได้แก่ การละลายมากับน้ำฝนและถูกพัดพามาจากฝุ่นละออง น้ำฝนที่ชะล้างธาตุอาหารตามเรือนยอดและลำต้นของพรรณพืช ซากที่ร่วงหล่นของพืช กระบวนการสูญเสียธาตุอาหารพืชไปจากระบบของดิน ได้แก่ การชะเซาะกร่อนหน้าดิน การชะล้างน้ำผ่านดิน การดูดธาตุอาหารไปใช้โดยพืช การเกิดไฟป่า เป็นต้น การสะสมธาตุอาหารเป็นการแสดงถึงการพัฒนาของดินและสามารถบ่งบอกถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินในแต่ละพื้นที่ ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในป่าสนเขาผสมที่แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติ น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสังเกตการสะสมที่ดิน 75 เซนติเมตร ของธาตุอาหาร 6 ชนิดคือ อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม

2.4.1 การสะสมของอินทรีย์วัตถุในดิน

การสะสมอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม พบว่าในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีการสะสมอินทรีย์วัตถุน้อยที่สุด (ตาราง 17) และสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.1.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 101.56 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 3 และน้อยที่สุดเท่ากับ 70.72 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 81.01 t/ha

2.4.1.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 85.91 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 7 และน้อยที่สุดเท่ากับ 50.17 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 9 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 66.72 t/ha

2.4.1.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 102.79 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 18 และน้อยที่สุดเท่ากับ 77.11 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 13 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 77.77 t/ha

2.4.2 การสะสมของไนโตรเจนในดิน

การสะสมไนโตรเจนในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. พบว่าในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมไนโตรเจนน้อยที่สุด (ตาราง 17) และ สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.2.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมไนโตรเจนในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3.12 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 5 และน้อยที่สุดเท่ากับ 1.34 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 6 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 2.17 t/ha

2.4.2.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีการสะสมไนโตรเจนในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 5.00 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 12 และน้อยที่สุดเท่ากับ 1.64 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 7 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 2.43 t/ha

2.4.2.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมไนโตรเจนในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.20 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 16 และน้อยที่สุดเท่ากับ 0.96 t/ha ในแปลงสำรวจที่ 15 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 1.56 t/ha

2.4.3 การสะสมฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในดิน

การสะสมฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. พบว่าในป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีการสะสมฟอสฟอรัสที่สกัดได้น้อยที่สุด (ตาราง 17) และ สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.3.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 17.08 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 5 และน้อยที่สุดเท่ากับ 8.60 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 12.84 kg/ha

2.4.3.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีการสะสมฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 16.49 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 10 และน้อยที่สุดเท่ากับ 4.77 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 7 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 10.95 kg/ha

2.4.3.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 17.16 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 13 และน้อยที่สุดเท่ากับ 8.24 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 16 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 11.70 kg/ha

2.4.4 การสะสมโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน

การสะสมฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม พบว่าในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีการสะสมโพแทสเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุด (ตาราง 17) และสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.4.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมโพแทสเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 286.15 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 4 และน้อยที่สุดเท่ากับ 148.33 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 5 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 181.98 kg/ha

2.4.4.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีการสะสมโพแทสเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 229.08 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 10 และน้อยที่สุดเท่ากับ 141.91 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 8 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 174.67 kg/ha

2.4.4.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขามีการสะสมโพแทสเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 109.03 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 16 และน้อยที่สุดเท่ากับ 315.31 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 18 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 182.04 kg/ha

2.4.5 การสะสมแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน

การสะสมแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม พบว่าในป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา และป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมแคลเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุด (ตาราง 17) และสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.5.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขามีการสะสมแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1094.85 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 4 และน้อยที่สุดเท่ากับ 371.91 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 6 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 613.53 kg/ha

2.4.5.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังมีการสะสมแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1862.86 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 7 และน้อยที่สุดเท่ากับ 462.73 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 11 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสุ่มสำรวจเท่ากับ 1064.23 kg/ha

2.4.5.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2315.88 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 13 และน้อยที่สุดเท่ากับ 351.96 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 16 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 811.06 kg/ha

2.4.6 การสะสมแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน

การสะสมแมกนีเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม พบว่าในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีค่าเฉลี่ยการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง และป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมแมกนีเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุด (ตาราง 17) และสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.6.1 ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมแมกนีเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 333.96 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 2 และน้อยที่สุดเท่ากับ 180.04 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 5 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 254.69 kg/ha

2.4.6.2 ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง

ป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีการสะสมแมกนีเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 430.97 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 9 และน้อยที่สุดเท่ากับ 273.16 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 8 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 345.25 kg/ha

2.4.6.3 ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา

ป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีการสะสมแมกนีเซียมในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม. มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 813.79 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 18 และน้อยที่สุดเท่ากับ 132.04 kg/ha ในแปลงสำรวจที่ 18 มีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงสำรวจเท่ากับ 407.51 kg/ha

ตาราง 17 ปริมาณการสะสมธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0 – 75 ซม ในป่าสนผสมที่
แตกต่างกัน 3 สังคมย่อย บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	OM	Total - N	Ext. P	Ext. K	Ext. Ca	Ext. Mg
สนสามใบผสมป่าดิบเขา		(t/ha)	(t/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
	1	71.27	2.54	13.21	151.58	511.12	260.75
	2	70.72	1.82	8.6	182.42	682.20	333.96
	3	83.22	1.92	8.68	168.70	629.77	229.23
	4	101.56	2.31	13.69	286.15	1094.85	310.11
	5	83.50	3.12	17.08	148.33	391.31	180.04
	6	75.81	1.34	15.78	154.70	371.91	214.07
	เฉลี่ย	81.01	2.17	12.84	181.98	613.53	254.69
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	85.91	1.64	10.65	180.61	1862.86	411.82
	8	56.99	1.96	10.33	141.91	1447.26	273.16
	9	50.17	1.98	13.09	150.40	1280.91	430.97
	10	76.87	2.49	16.49	229.08	762.53	284.82
	11	67.84	1.52	10.33	194.27	462.73	377.48
	12	62.56	5.00	4.77	151.78	569.08	293.22
	เฉลี่ย	66.72	2.43	10.95	174.67	1064.23	345.25
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	77.11	2.01	17.16	211.98	2315.88	760.37
	14	79.00	1.42	10.18	146.42	389.82	154.59
	15	89.06	0.96	8.72	174.87	388.09	199.20
	16	52.18	2.20	8.24	109.03	351.96	132.04
	17	66.50	1.27	14.51	134.62	677.77	385.05
	18	102.79	1.52	11.4	315.31	742.84	813.79
	เฉลี่ย	77.77	1.56	11.7	182.04	811.06	407.51

บทที่ 5

วิจารณ์ผลและสรุปผลการศึกษา

1 วิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาสมบัติของดินกับลักษณะสังคมพืชป่าสนเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าสมบัติของดินส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน แต่มีสมบัติของดินบางประการที่สามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างสนสองใบและสนสามใบในบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนี้

1.1 อนุภาคดินเหนียว

ปริมาณอนุภาคดินเหนียวจะมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินอย่างมาก ซึ่งจากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่าอนุภาคดินเหนียวระหว่างสนสองใบและสนสามใบมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยดินในป่าสนสามใบจะมีปริมาณอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างสูงซึ่งส่วนใหญ่จะสูงกว่า 35% ทำให้อันดับของดินในป่าสนสามใบส่วนใหญ่เป็นดินในอันดับ Ultisols ส่วนในบริเวณป่าสนสองใบจะมีปริมาณอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างต่ำคือ ต่ำกว่า 35% ทำให้ดินส่วนใหญ่ในป่าสนสองใบเป็นดินในอันดับ Inceptisols ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณอนุภาคดินเหนียวของป่าสนสามใบบริเวณสวนป่าบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่ มีค่าอนุภาคดินเหนียวในดินชั้นล่างมากกว่า 35% คือ 44.5 – 49.9% (ทองศักดิ์, 2546) ซึ่งปริมาณดินเหนียวจะเพิ่มขึ้นตามระดับชั้นความลึกเนื่องจากอนุภาคดินเหนียวจะถูกชะล้างลงไปสะสมในดินชั้นล่าง สำหรับอนุภาคแร่ดินเหนียวจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน (เสวียน, 2538) แต่โดยทั่วไปแล้วเนื้อดินเป็นสมบัติที่เสถียร กล่าวคือ เนื้อดินส่วนมากไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงภายใต้สภาพธรรมชาติของการใช้ดิน (สรสิทธิ์, 2519 อ้างโดย บุญฤทธิ์, 2525)

1.2 วัตถุต้นกำเนิดดิน

ลักษณะการแพร่กระจายของสนสามใบและสนสองใบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว มีการขึ้นแยกกันอย่างชัดเจนโดยลักษณะของหินเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงคุณสมบัติของดินรวมทั้งลักษณะของดินโดย ลักษณะของหินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นสิ่งที่เป็นตัวบ่งชี้ได้อย่างชัดเจนที่สุด โดยบริเวณที่สนสองใบมีลักษณะเป็นหินดินดานสีเทาจนถึงดำ หินทรายสีน้ำตาลแกมเหลือง เม็ดละเอียด และหินปูน สีเทาจนถึงเทาเข้ม ส่วนดินบริเวณสนสามใบ

หินมีลักษณะเป็นหินกรวดมนสีเทา น้ำตาลแกมทอง หินทรายสีเทา น้ำตาลแกมแดง บางส่วนมีทัฟฟ์ และแอกลอสเมอเรต แทรกสลับอยู่ด้วย โดยหินบริเวณป่าสนสามใบบริเวณสวนป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะหินเป็นหินแกรนิตโดยเกิดจากการสลายตัวของหินอัคนี ทำให้เนื้อดินเป็นดินเหนียวมีสีแดงหรือเหลืองปนแดง (เจิบ, 2534 อ้างโดย ทนงศักดิ์, 2546) ซึ่งมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว โดยวัตถุดินกำเนิดของดินมีส่วนเป็นอย่างยิ่งที่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินมีความผันแปรตามชนิดของหินที่กระจายไปตามพื้นที่ที่แตกต่างกันแต่ในระยะยาวเมื่อพืชพรรณมีความสมบูรณ์และมีความหลากหลายมากขึ้นดินจะถูกเติมธาตุอาหารจากการย่อยสลายซากพืชทำให้ลักษณะของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างกันย่อมขึ้นอยู่กับความหลากหลายและสมบูรณ์ของพืชพรรณ (Allison et al.1974)

2 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาคุณสมบัติของดินและการวิเคราะห์สังคมพืชป่าสนเขา เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของดินกับสังคมพืชป่าสนเขาที่สังคมย่อยต่างกัน 3 ชนิดคือ สังคมย่อยสนสามใบผสมป่าดิบเขา สังคมสนสามใบผสมป่าเต็งรัง สังคมย่อยสนสองใบผสมป่าดิบเขาและปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในสังคมป่าสนเขาที่มีสังคมย่อยต่างกัน บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ลักษณะของสังคมพืชป่าสนเขาและคุณสมบัติของดิน

ลักษณะของสังคมพืชและคุณสมบัติของดินป่าสนเขาแตกต่างกัน 3 สังคมย่อยมีลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันดังนี้

2.1.1 สนสามใบผสมป่าดิบเขา

สังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา มีความสูงที่ระดับ 860 – 890 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่าไม้สนสามใบขึ้นอยู่เป็นไม้ชั้นบนและกระจายอยู่ทั่วทั้งสังคม โดยมีจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด 31 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายปานกลาง Shannon – Wiener Index เท่ากับ 2.353 มีค่าความคล้ายคลึงกับสังคมสนสามใบผสมป่าเต็งรังสูง 51.61% แต่มีค่าความคล้ายคลึงกับสังคมสนสองใบผสมป่าดิบเขาต่ำ 20.00% และพบว่า ไม้สนสามใบ มีค่าความถี่ ความหนาแน่น ความเด่นและดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยามากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ พันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของลงมา คือ ก่อหนู ตั้วขน มะขามป้อม ตามลำดับ ความ

หนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 484.38 ต้น/เฮกแตร์ ซึ่งมีค่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชนิดอื่น ๆ ลักษณะโครงสร้างทางแนวดิ่งมี 2-3 ชั้นเรือนยอด มีความสูงของชั้นเรือนยอดบน 24 – 16 เมตร และพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอกเท่ากับ 14.10 ตร.ม/ไร่

ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลเนื้อดินเป็น ดินเหนียวร่วนปนทรายในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.20 – 1.42 g/cm³ ความพรุน 46 %– 55 % คุณสมบัติของดินในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ดินเป็นกรดจัด (Very strongly acid) ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่า CEC ในโตรเจน สูงในดินชั้นบนและมีค่าลดลงในดินที่อยู่ในระดับที่ลึกกว่า แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีค่าต่ำมากโดยในดินชั้นบนมีค่าน้อยที่สุดและค่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก ปริมาณของโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แต่มีปริมาณสูงกว่าสังคมอื่น แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากและมีปริมาณต่ำกว่าสังคมอื่น

การสะสมอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยมากกว่าสังคมอื่น เท่ากับ 81.01 t/ha สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน มีการสะสมที่ใกล้เคียงกันกับสังคมสนสามใบผสมป่าเต็งรัง เท่ากับ 2.17 t/ha ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ ปริมาณแคลเซียม และปริมาณแมกนีเซียม มีค่ามากกว่าสังคมอื่นแต่ค่าจะใกล้เคียงกัน คือ 12.84 kg/ha 613.53 kg/ha และ 254.69 kg/ha ตามลำดับ ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าใกล้เคียงกับสังคมอื่นคือ 181.98 kg/ha

2.1.2 สนสามใบผสมป่าเต็งรัง

สังคมสนสามใบผสมป่าเต็งรัง มีความสูงที่ระดับ 870 – 880 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่าไม้สนสามใบขึ้นอยู่เป็นไม้ชั้นบนและกระจายอยู่ทั่วทั้งสังคม โดยมีจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด 31 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายปานกลาง Shannon – Wiener Index เท่ากับ 2.149 มีค่าความคล้ายคลึงกับสังคมสนสามใบผสมป่าดิบเขาสูง 51.61% แต่มีค่าความคล้ายคลึงกับสังคมสนสองใบผสมป่าดิบเขาต่ำ 12.90 % และพบว่า ไม้สนสามใบ มีค่าความถี่ ความหนาแน่น ความเด่นและดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยามากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ พันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลทางนิเวศวิทยาของลงมา คือ ยางเหียง เต็ง รกฟ้า ก่อหนู ตามลำดับ ความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 440.63 ต้น/เฮกแตร์ ลักษณะโครงสร้างทางแนวดิ่งมี 2-3 ชั้นเรือนยอด มีความสูงของชั้นเรือนยอดบน 32 - 24 เมตร และพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอกเท่ากับ 14.58 ตร.ม/ไร่ ซึ่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมอื่น

ดินส่วนใหญ่มีสีแดง เนื้อดินเป็น ดินร่วนปนทรายในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.21 – 1.42 g/cm³ ความพรุน 46 %– 59 %คุณสมบัติ

ของดินในสังคมป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ดินเป็นกรดจัด (Very strongly acid) ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่า CEC สูงในดินชั้นบนและมีค่าลดลงในดินที่อยู่ในระดับที่ลึกกว่า ปริมาณไนโตรเจนมีค่ามากที่สุดในดินระดับล่าง ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีค่าต่ำมากโดยในดินชั้นบนมีค่าน้อยที่สุดและค่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก ปริมาณของโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางและมีค่าสูงสุดในดินชั้นบน แต่มีปริมาณน้อยกว่าสังคมอื่น แคลเซียมมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากและมีปริมาณต่ำกว่าสังคมอื่น แมกนีเซียมมีค่าไม่แตกต่างกับสังคมสนสามใบผสมป่าดิบเขามากนัก

การสะสมอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าสังคมอื่น เท่ากับ 66.72 t/ha แต่สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน และ ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ มีการสะสมมากที่สุด 2.43 t/ha , 1064.23 kg/ha ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ และปริมาณแมกนีเซียม มีค่ามากกว่าสังคมอื่นแต่ค่าจะใกล้เคียงกัน คือ 10.95 kg/ha และ 345.23 kg/ha ตามลำดับ ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุดแต่มีค่าใกล้เคียงกับสังคมอื่นคือ 174.67 kg/ha

2.1.3 สนสองใบผสมป่าดิบเขา

สังคมสนสองใบผสมป่าดิบเขา มีความสูงที่ระดับ 800 – 850 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่าไม้สนสองใบขึ้นอยู่เป็นไม้ชั้นบนและกระจายอยู่ทั่วทั้งสังคม โดยมีจำนวนพันธุ์ไม้ทั้งหมด 29 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายปานกลาง Shannon – Wiener Index เท่ากับ 2.025 มีความคล้ายคลึงกับสังคมสนสามใบผสมป่าเต็งรังต่ำ 12.90 % และมีค่าความคล้ายคลึงกับสังคมสนสามใบผสมป่าดิบเขาต่ำเช่นกัน 12.90 % และพบว่า ไม้สนสองใบ มีค่าความถี่ ความหนาแน่น ความเด่นและดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยามากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ พันธุ์ไม้ที่มีอิทธิพลทางนิเวศวิทยา รองลงมา คือ ก่อเดือย กายาน มังตาน ตามลำดับ ความหนาแน่นเฉลี่ยของพันธุ์ไม้ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 198.75 ต้น/เฮกแตร์ ลักษณะโครงสร้างทางแนวดิ่งมี 2-3 ชั้นเรือนยอด มีความสูงของชั้นเรือนยอดบน 30 - 24 เมตร และพื้นที่หน้าตัดของลำต้นที่ระดับอกเท่ากับ 8.19 ตร.ม/ไร่ ซึ่งน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมอื่น

ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนเทาเนื้อดินเป็น ดินร่วนในดินชั้นบนและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของดิน 1.26 – 1.35 g/cm³ ความพรุน 51 %- 59 %คุณสมบัติของดินในสังคมป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา พบว่า ดินเป็นกรดจัด (Very strongly acid) ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าใกล้เคียงกับป่าสนสามใบผสมป่าดิบเขาโดยมีค่ามากในดินชั้นบน ค่า CEC มีค่ามากกว่าสังคมอื่นและมีค่าสูงในดินระดับลึก ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีค่าไม่แตกต่างกับสังคมย่อยอื่น ปริมาณไนโตรเจนรวมมีค่าไม่แตกต่างกับสังคมอื่นมากนักโดยค่าจะมากขึ้นตาม

ระดับความลึกของดิน ส่วนค่า โพแทสเซียมที่สกัดได้ แคลเซียมที่สกัดได้และแมกนีเซียมที่สกัดได้มีค่าไม่แตกต่างกับสังคมอื่นมากนักโดยค่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของดิน

การสะสมอินทรียวัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับสังคมอื่น เท่ากับ 77.77 t/ha แต่สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีการสะสมน้อยที่สุด 1.56 t/ha แต่ปริมาณแมกนีเซียมมีค่ามากกว่าสังคมอื่น 407.51 kg/ha ส่วนปริมาณ ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ แคลเซียมที่สกัดได้ โพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่าใกล้เคียงกับสังคมอื่นคือ 11.70 kg/ha , 811.01 kg/ha และ 182.04 kg/ha ตามลำดับ

2.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่อิทธิพลต่อลักษณะของดินในป่าสนเขา

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายชนิดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน เช่น สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ระดับความสูงจากน้ำทะเล ไฟป่า เป็นต้น จากคุณสมบัติของดินใน 3 สังคมย่อยของป่าสนเขา ซึ่งมีความแตกต่างกันบ้างในบางประการ โดย ในป่าสนสองใบผสมป่าดิบเขา เป็นดินที่ค่อนข้างชื้นและมีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งจะไม่แตกต่างกับดินบริเวณสนสามใบผสมป่าดิบเขามากนักเป็นเพราะพันธุ์ไม้ที่ขึ้นมีการปะปนของไม้จากป่าดิบเขาซึ่งต้องการความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารเป็นไปอย่างสมบูรณ์รวมทั้งการปลดปล่อยธาตุอาหารจากใบที่มีอัตราสูง ซึ่งจะแตกต่างกับป่าสนสามใบผสมป่าเต็งรังดินมีความสมบูรณ์ต่ำมีหินในเนื้อดินมาก เป็นเพราะทั้งไม้สนและพันธุ์ไม้จากป่าเต็งรังต่างสามารถทนต่อดินที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยได้ดีและสามารถทนต่อความแห้งแล้งได้สูง

2.3 การนำไม้สนมาใช้สำหรับการปลูกสร้างสวนป่าสนและการอนุรักษ์ต้นน้ำ

ไม้สนเป็นไม้ที่สามารถเจริญเติบโตในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและทนต่อความแห้งแล้งได้ดี นอกจากนั้นยังมีอัตราการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างเร็ว มีลักษณะการเป็นไม้เบิกนำที่ดี เมื่อเทียบกับพันธุ์ไม้อื่น ซึ่งเหมาะที่จะนำไม้สนมาใช้ปลูกในดินบริเวณไร่ร้างและเสื่อมโทรมสูง แต่ไม้สนมีอัตราการปลดปล่อยความชื้นจากน้ำในดินค่อนข้างสูงทำให้เป็นดินแห้งแล้งมากในฤดูแล้งซึ่งส่งผลให้พันธุ์ไม้อื่นที่อยู่ร่วมไม้สามารถทนได้อีกทั้งใบสนที่ร่วงหล่นบนพื้นดินจะย่อยสลายค่อนข้างยากและจะกลายเป็นเชื้อเพลิงที่ดีในการเกิดไฟป่าซึ่งทำให้เกิดการเสียหายค่อนข้างสูง

3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

3.1 การนำไปใช้ประโยชน์

3.1.1 การศึกษาเกี่ยวกับดินในพื้นที่ป่าไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาวครั้งนี้เป็น การศึกษาในภาพรวม ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านดินป่าไม้ ปัจจุบันมี การศึกษาน้อยและควรมีการจัดทำแผนที่แสดงการกระจายของดินป่าไม้ชนิดต่าง ๆ

3.1.2 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ในบางปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับป่าสน เขาเท่านั้นเพื่อแนวทางการอนุรักษ์ป่าสนเขาธรรมชาติในพื้นที่และประยุกต์ใช้กับป่าธรรมชาติอื่นๆ

3.1.3 ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิธีการสร้างสวนป่า รวมถึงการคัดเลือก ชนิดพันธุ์ไม้ วิธีการปลูกป่าที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูดินน้ำ

3.2 การศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต

3.2.1 ควรมีการศึกษาถึงความมีประโยชน์ของไม้สนเพื่อเข้ารับปลูกป่าและการ อนุรักษ์อย่างจริงจังรวมทั้งแนวทางการปลูกป่าแบบอยู่ร่วมกันเป็นสังคมในธรรมชาติ

3.2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่สำคัญของการเกิดไฟป่าในพื้นที่รวมทั้งผลกระทบจาก การทำลายของไฟป่าเพราะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ป่าสนธรรมชาติถูกทำลาย

3.3.3 ควรมีการศึกษารวบรวมลักษณะของดินในพื้นที่ป่าไม้เพื่อประโยชน์ในการพื้นที่ อย่างถูกต้อง

3.3.4 ควรมีการศึกษาถึงรูปแบบการทดแทนในพื้นที่เพื่อแนวทางการอนุรักษ์ไม้สน สามใบและสนสองใบในป่าธรรมชาติ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤตยาภรณ์ เจริญผลและคณะ. (2546). การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของดินในป่าเต็งรังและป่าดิบแล้งในเขตสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา ในวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ปีที่ 19 ฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ : กองอนุรักษ์ดินและน้ำ.
- คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐาน. (2536). การวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการการเกษตร.
- คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และไม่โตเร็วเอนกประสงค์. (2538). ไม้โตเร็วเอนกประสงค์พื้นเมืองของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สภาวิจัยแห่งชาติสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา.
- จตุรงค์ ละอองพันธ์สกุล. (2543). ลักษณะของดินกับความหลากหลายของชนิดป่าบริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญยืน จิราพงษ์. (2539). นิเวศวิทยาของพืช. พิษณุโลก : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทองศักดิ์ ประไพ. (2546). สมบัติของดินและการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบที่มีอายุต่างกันในส่วนป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธนพงศ์ โพธิ์แท่น. (2541). ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาและป่าสนเขาบนอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดุสิต เสรมธากุล. (2537). การหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศน์ของระบบวนเกษตรที่มีกาแฟเป็นพืชหลักบนที่สูง. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญฤทธิ์ ภูริยากร. (2525). การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินในป่าธรรมชาติตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สะแกราช ปักธงไทย นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยะดา วชิระวงศกร. (2545). การศึกษานิเวศวิทยาเชิงเปรียบเทียบของต้นชนิดในป่าที่มีการจัดการ 3 แบบโดยชุมชนบ้านน้ำกิ ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- พงศ์ดี สุนาฟูและคณะ. (2537). การหมนเวียนธาตุอาหารในป่าเต็งรัง สะแกราช. ใน รายงานการวิจัยเสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ : คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2541). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่8). กรุงเทพฯ : คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2527). คู่มือปฏิบัติการวิชาปฐพีวิทยาเบื้องต้นโดยใช้ระบบไลตทัศน์อุปกรณ์. กรุงเทพฯ : คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เรืองศักดิ์ ทีชะสุข. (2542). การวิเคราะห์สังคมพืชในอุทยานแห่งชาติแม่เมย จ. ตาก. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิโรจน์ สุขโชคสกุล. (2543). การแสดงเอกลักษณ์ของสังคมพืชที่สัมพันธ์กับคุณสมบัติของดินและลำดับภูมิประเทศในทุ่งหญ้าบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรัณย์ บุญเชิดชู. (2539). การศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของวงปีไม้สน กับ ตัวแปรด้านอากาศ ภูมิศึกษา อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว และ ภูกระดึง ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิริภาและคณินิจ. (2542). การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการปลูกป่า 10 ปี ใน รายงานวนวัฒนวิจัย. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.
- สมชายและคณะ. (2542). ลักษณะโครงสร้างป่าสนเขา บริเวณทุ่งนางพญา อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดเพชรบูรณ์ในรายงานวิชาการสำนักวิชาการป่าไม้. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.
- สุพัตรา บุรีรัตน์. (2545). สมบัติทางเคมีของดินภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ณ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุนันทา ขจรศรีชล. (2531). ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของป่าสนธรรมชาติ บริเวณโครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สัจจาพรและบรรดิษฐ์. (2543). ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพรรณไม้ในป่าดงดิบชื้นในอุทยานแห่งชาติได้ร่มเย็นในรายงานวนวัฒนวิจัย. กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.

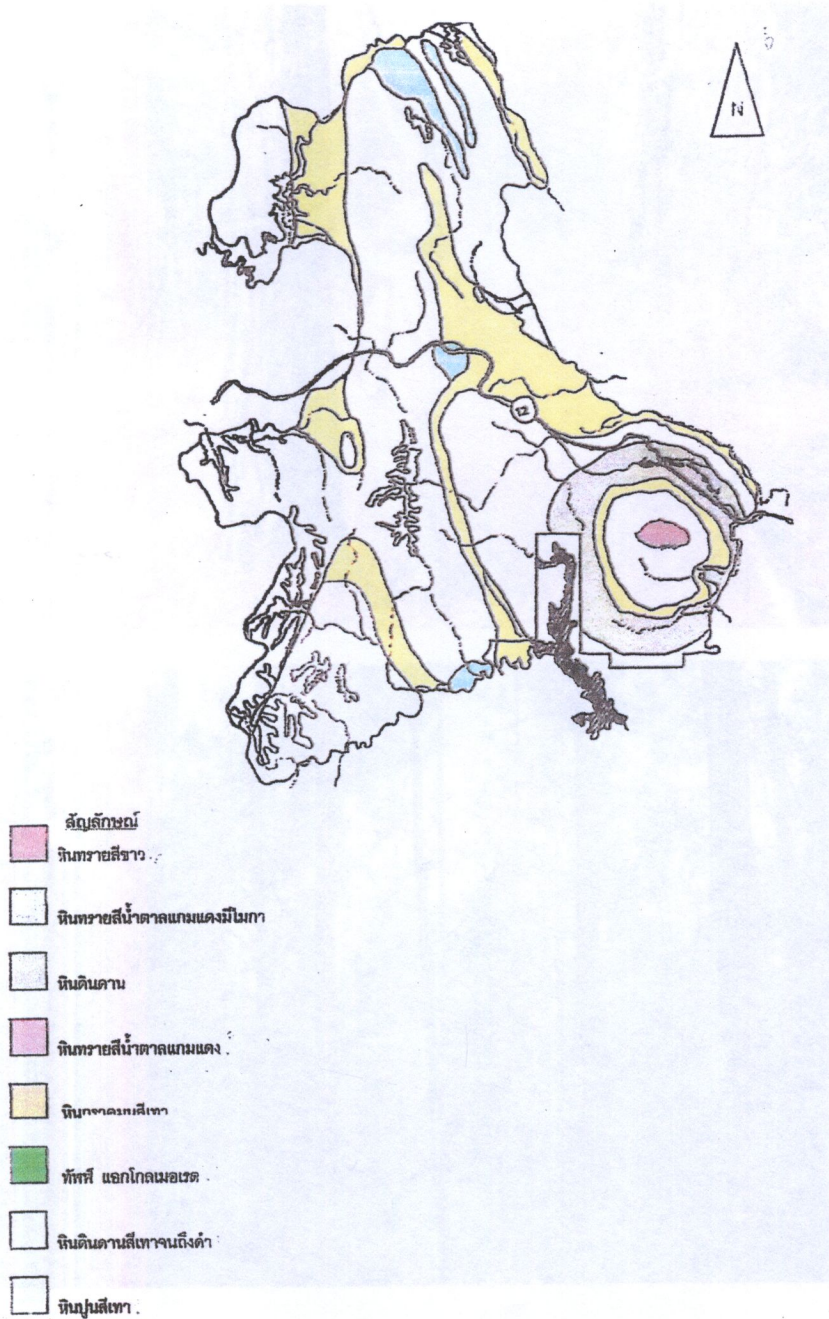
- เสวียน เปรมประสิทธิ์. (2537). การศึกษาเชิงนิเวศวิทยาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสังคมพืชในป่าเต็งรังกับคุณสมบัติของดิน บริเวณอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่.
วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เสวียน เปรมประสิทธิ์. (2545). โครงสร้างสังคมพืชของระบบนิเวศป่าลูกชิด [Arenga pinnata (Wurmb) Merr.] ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยผาช้าง จังหวัดน่านในวารสารคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เสวียน เปรมประสิทธิ์. (2545). นิเวศวิทยาสังแวดล้อม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อิศรา วงศ์ข้าหลวง. (2526). หลักนิเวศวิทยา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อุทิศ ภูมิอินทร์. (2542). นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Allen A.S.& Schlesinger W.H. (December 17,2003). Nutrient limitation to microbial biomass and activity in loblolly pine forest. Retrieved on July 22,2004
from : <http://www.sciencedirect.com>.
- Ann E. Russell. (Feburly 26,2001). Relationships between crop – species diversity and soil characteristics in southwest Indian agroecosystems. Retrieved on September 2,2003 from : <http://www.sciencedirect.com>.
- Arunachalam A .et.al. (November 6 ,1997). Leaf litter decomposition and nutrient mineralization patterns in regrowing stands of humid subtropical forest after tree cutting. Retrieved on September 2,2003 from : <http://www.sciencedirect.com>.
- Chanchai & Russel. (2002). Predicting Soil Properties from Landscape Attributes with a Geographic Information System. Chiangmai : Faculty of Agriculture Chiangmai University
- Eerikainen Kalle & Maltamo Matti. (June 16,2002). Apercentile based basal area diameter distribution model for predicting the stand development of Pinus Kesiya plantations in Zambia and Zimbabwe Retrieved on May 11,2004
from : <http://www.sciencedirect.com>.
- Hendrick, C.A. (1981). Soil vegetation relation in the north continental highland region of Thailand; A Preliminary Investigation of Soil – Vegetation Correlation. Bangkok : Ministry of Land development .

- Hubbard Robert.et.al. (June 5,2003). Stand restoration burning in Oak-pine Forest in the southern Appalachians : effects on aboveground biomass and carbon and nitrogen cycling Retrieved on August 7,2004 from :<http://www.sciencedirect.com>.
- Kimmins.J.P. (1997). Forest Ecology A.foundation for sustainable management. 2th ed.Pretice. London : Hall International (UK)
- Krzic . M , Newman R.F.& Broersma.K. (Februry 20,2003). Plant species diversity and soil quality in harvested and grazed boreal aspen stands of northeastern British Columbia. Retrieved on August 8,2004 from : <http://www.sciencedirect.com>
- Oberhauser Ulrich. (1997). Secondary forest regeneration beneath pine (*Pinus kesiya*) plantations in the northern Thai highland. Bangkok : Royal Forest Department.
- Ogawa, H., K.Yoda & T.Kira. (1961). A Preliminary Survey on the vegetation of Thailand. Bangkok : Royal Forest Department.
- Samapuddi,K.& P.Suvannakorn. (1962). A study on the effect of shifting cultivation on forest soils. Bangkok :Royal Forest Department.
- Xiongwen Chen & Bai – Lian Li. (June 25,2003). Change in soil carbon and nutrient storage after human disturbance of a primary Korean pine forest in Northeast China. Retrieved on August 19,2004 from : <http://www.sciencedirect.com>.
- Yemefack M. (1995). Fertility of Forest soil in Relationship of Physiography, Parent Materials and Alternative Land Use. A Case Study of the Ban Sap Poeng / Ban San Pa Yang Area,Mae Thaeng,Chiangmai Province, Thailand. Enchede : ITC

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงภาพ ลักษณะทางธรณีวิทยา การศึกษานิเวศวิทยาของพืชและเก็บตัวอย่าง
บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 36 ลักษณะทางธรณีวิทยาและโครงสร้างทางธรณีวิทยาในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว



ภาพ 37 การศึกษาวิเคราะห์สังคมในป่าสนเขา และ สภาพของสังคมพืช บริเวณอุทยาน
แห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 38 สภาพสังคมพืชสนสามใบผสมป่าดิบเขาและสนสองใบผสมป่าดิบเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ 39 การเก็บตัวอย่างดินและสภาพสังคมพืชบนสถานีแปลงป่าเต็งรังบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ข

ตารางแสดง คุณสมบัติของดินในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ตาราง 18 ค่าปฏิกิริยาของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	4.68	4.62	4.68	4.66
		25 - 50	4.72	4.43	4.87	4.67
		50 - 75	4.60	4.46	4.69	4.58
	2	0 - 25	4.86	4.62	4.55	4.68
		25 - 50	4.67	4.78	4.42	4.62
		50 - 75	4.60	4.48	4.69	4.59
	3	0 - 25	4.68	4.62	4.55	4.62
		25 - 50	4.55	4.78	4.42	4.58
		50 - 75	4.35	4.69	4.53	4.52
	4	0 - 25	4.47	4.58	4.67	4.57
		25 - 50	4.46	4.65	4.53	4.55
		50 - 75	4.88	4.87	5.13	4.96
	5	0 - 25	4.69	4.44	4.62	4.58
		25 - 50	4.69	4.41	4.79	4.63
		50 - 75	4.57	4.42	4.76	4.58
	6	0 - 25	4.72	4.52	4.52	4.59
		25 - 50	4.76	4.55	4.5	4.60
		50 - 75	5.09	4.74	4.59	4.81
	เฉลี่ย		4.67	4.59	4.64	4.63
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	4.90	5.00	4.61	4.84
		25 - 50	4.94	4.93	4.73	4.87
		50 - 75	4.86	5.46	4.79	5.04
	8	0 - 25	4.84	4.66	4.83	4.78
		25 - 50	4.97	4.56	4.96	4.83
		50 - 75	5.09	4.55	4.68	4.77
	9	0 - 25	4.9	4.6	4.91	4.80
		25 - 50	4.81	4.81	4.88	4.83
		50 - 75	4.77	5.08	4.75	4.87
	10	0 - 25	4.98	4.72	4.62	4.77
		25 - 50	4.83	4.64	4.58	4.68
		50 - 75	4.80	4.41	4.75	4.65
	11	0 - 25	4.77	4.52	4.55	4.61
		25 - 50	4.83	4.56	4.58	4.66
		50 - 75	4.91	4.57	4.4	4.63

ตาราง 18 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	4.60	4.62	4.43	4.55
		25 - 50	4.98	4.52	4.5	4.67
		50 - 75	4.85	4.68	4.60	4.71
	เฉลี่ย		4.87	4.72	4.68	4.75
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	4.79	4.77	4.80	4.79
		25 - 50	4.70	4.63	5.02	4.78
		50 - 75	5.22	5.18	4.97	5.12
	14	0 - 25	4.79	4.73	4.70	4.74
		25 - 50	4.87	4.83	4.75	4.82
		50 - 75	5.08	5.06	5.02	5.05
	15	0 - 25	4.76	4.63	4.68	4.69
		25 - 50	5.00	4.67	4.62	4.76
		50 - 75	4.55	4.87	4.71	4.71
	16	0 - 25	4.63	5.18	5.03	4.95
		25 - 50	4.53	4.91	4.81	4.75
		50 - 75	5.93	4.62	4.55	5.03
	17	0 - 25	5.09	4.87	4.86	4.94
		25 - 50	4.92	4.55	4.60	4.69
		50 - 75	5.05	4.65	4.71	4.80
	18	0 - 25	4.97	4.66	4.55	4.73
		25 - 50	4.51	4.81	4.93	4.75
		50 - 75	4.87	4.81	4.95	4.88
	เฉลี่ย		4.90	4.80	4.79	4.83

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 19 ค่าอินทรีย์วัตถุของดินใน 3 สังคมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำ
หนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	1.61	4.64	3.23	3.16
		25 - 50	1.14	2.96	1.14	1.75
		50 - 75	0.40	1.34	1.61	1.12
	2	0 - 25	1.01	2.95	2.15	2.04
		25 - 50	2.35	2.89	1.81	2.35
		50 - 75	1.28	1.68	1.81	1.59
	3	0 - 25	2.08	3.96	3.83	3.29
		25 - 50	0.74	2.02	2.69	1.82
		50 - 75	1.21	2.55	2.02	1.93
	4	0 - 25	3.83	4.37	5.85	4.68
		25 - 50	2.49	3.09	2.02	2.53
		50 - 75	1.61	1.55	0.94	1.37
	5	0 - 25	2.02	3.02	4.3	3.11
		25 - 50	0.4	1.75	3.43	1.86
		50 - 75	0.13	3.36	2.76	2.08
	6	0 - 25	1.48	4.7	2.55	2.91
		25 - 50	0.94	2.82	2.62	2.13
		50 - 75	0.4	1.34	2.37	1.37
	เฉลี่ย		1.40	2.83	2.62	2.28
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	1.88	5.51	4.37	3.92
		25 - 50	0.34	0.6	4.17	1.70
		50 - 75	0.2	0.54	4.17	1.64
	8	0 - 25	2.35	2.96	2.55	2.62
		25 - 50	0.34	2.15	1.55	1.35
		50 - 75	0.13	0.4	2.02	0.85
	9	0 - 25	1.01	1.61	2.44	1.69
		25 - 50	0.2	1.75	2.96	1.64
		50 - 75	0.13	0.07	2.55	0.92
	10	0 - 25	1.14	5.31	3.16	3.20
		25 - 50	0.27	2.62	3.43	2.11
		50 - 75	0.13	1.28	2.15	1.19
	11	0 - 25	1.28	3.9	3.23	2.80
		25 - 50	0.27	3.29	2.35	1.97
		50 - 75	0.13	0.87	1.88	0.96

ตาราง 19 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	3.23	2.69	2.02	2.65
		25 - 50	2.22	1.34	2.02	1.86
		50 - 75	0.13	0.87	1.34	0.78
	เฉลี่ย		1.13	2.48	2.65	2.09
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	1.21	4.03	3.36	2.87
		25 - 50	1.08	2.15	3.96	2.40
		50 - 75	1.01	0.87	1.88	1.25
	14	0 - 25	3.36	3.83	3.63	3.61
		25 - 50	2.22	0.94	2.42	1.86
		50 - 75	0.47	0.4	2.76	1.21
	15	0 - 25	2.42	5.71	3.7	3.94
		25 - 50	3.29	0.67	3.09	2.35
		50 - 75	1.41	0.54	1.75	1.23
	16	0 - 25	1.01	2.96	2.55	2.17
		25 - 50	0.54	2.55	1.34	1.48
		50 - 75	0.2	0.67	1.41	0.76
	17	0 - 25	2.02	4.91	2.69	3.21
		25 - 50	1.61	0.94	2.35	1.63
		50 - 75	0.6	0.13	1.61	0.78
	18	0 - 25	2.55	5.91	3.02	3.83
		25 - 50	1.81	4.17	2.69	2.89
		50 - 75	0.13	3.09	2.69	1.97
	เฉลี่ย		1.50	2.47	2.61	2.19

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 20 ค่าไนโตรเจนรวมของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	0.025	0.070	0.192	0.10
		25 - 50	0.049	0.042	0.056	0.05
		50 - 75	0.126	0.028	0.056	0.07
	2	0 - 25	0.061	0.070	0.028	0.05
		25 - 50	0.058	0.042	0.084	0.06
		50 - 75	0.019	0.042	0.056	0.04
	3	0 - 25	0.019	0.042	0.084	0.05
		25 - 50	0.042	0.042	0.112	0.07
		50 - 75	0.019	0.070	0.056	0.05
	4	0 - 25	0.005	0.056	0.112	0.06
		25 - 50	0.018	0.070	0.056	0.05
		50 - 75	0.058	0.014	0.196	0.09
	5	0 - 25	0.018	0.070	0.140	0.08
		25 - 50	0.030	0.042	0.280	0.12
		50 - 75	0.002	0.042	0.168	0.07
	6	0 - 25	0.002	0.070	0.028	0.03
		25 - 50	0.016	0.040	0.056	0.04
		50 - 75	0.032	0.040	0.056	0.04
	เฉลี่ย		0.03	0.05	0.10	0.06
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	0.002	0.084	0.112	0.07
		25 - 50	0.005	0.042	0.084	0.04
		50 - 75	0.032	0.028	0.028	0.03
	8	0 - 25	0.028	0.014	0.084	0.04
		25 - 50	0.049	0.014	0.112	0.06
		50 - 75	0.042	0.014	0.140	0.07
	9	0 - 25	0.042	0.014	0.140	0.07
		25 - 50	0.058	0.028	0.112	0.07
		50 - 75	0.011	0.014	0.084	0.04
	10	0 - 25	0.061	0.042	0.252	0.12
		25 - 50	0.030	0.014	0.056	0.03
		50 - 75	0.023	0.042	0.112	0.06
	11	0 - 25	0.005	0.042	0.028	0.03
		25 - 50	0.068	0.028	0.084	0.06
		50 - 75	0.032	0.042	0.056	0.04

ตาราง 20 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	0.044	0.014	0.056	0.04
		25 - 50	0.023	0.014	0.140	0.06
		50 - 75	0.023	0.870	0.084	0.33
	เฉลี่ย		0.03	0.062	0.10	0.06
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	0.061	0.042	0.056	0.05
		25 - 50	0.044	0.042	0.084	0.06
		50 - 75	0.068	0.028	0.084	0.06
	14	0 - 25	0.058	0.042	0.000	0.03
		25 - 50	0.019	0.014	0.112	0.05
		50 - 75	0.032	0.028	0.056	0.04
	15	0 - 25	0.023	0.014	0.056	0.03
		25 - 50	0.005	0.014	0.028	0.02
		50 - 75	0.019	0.028	0.056	0.03
	16	0 - 25	0.039	0.042	0.084	0.05
		25 - 50	0.068	0.014	0.084	0.06
		50 - 75	0.102	0.014	0.112	0.08
	17	0 - 25	0.061	0.042	0.028	0.04
		25 - 50	0.058	0.042	0.028	0.04
		50 - 75	0.021	0.014	0.028	0.02
	18	0 - 25	0.002	0.014	0.056	0.02
		25 - 50	0.002	0.014	0.112	0.04
		50 - 75	0.060	0.014	0.112	0.06
	เฉลี่ย		0.04	0.03	0.07	0.04

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 21 ค่าฟอสฟอรัสที่สกัดได้ของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยาน
แห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	0.18	0.80	0.16	0.29
		25 - 50	0.41	0.44	0.48	0.44
		50 - 75	0.04	0.44	0.40	0.38
	2	0 - 25	0.12	0.08	0.28	0.34
		25 - 50	0.36	0.08	0.24	0.23
		50 - 75	0.10	0.68	0.24	0.16
	3	0 - 25	0.14	0.16	0.24	0.27
		25 - 50	0.10	0.20	0.56	0.29
		50 - 75	0.32	0.28	0.20	0.18
	4	0 - 25	0.14	0.12	1.44	0.33
		25 - 50	0.10	0.40	0.28	0.26
		50 - 75	0.50	0.05	0.44	0.57
	5	0 - 25	0.18	0.56	0.40	0.60
		25 - 50	0.10	0.52	0.76	0.46
		50 - 75	0.45	0.52	0.84	0.38
	6	0 - 25	0.20	0.24	0.64	0.59
		25 - 50	0.10	0.44	0.60	0.38
		50 - 75	0.50	0.72	0.56	0.36
	เฉลี่ย		0.22	0.37	0.49	0.36
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	0.18	0.12	0.32	0.48
		25 - 50	0.17	0.16	0.32	0.22
		50 - 75	0.55	0.60	0.28	0.21
	8	0 - 25	0.18	0.48	0.28	0.34
		25 - 50	0.17	0.24	0.24	0.22
		50 - 75	0.59	0.20	0.24	0.31
	9	0 - 25	0.08	0.51	0.28	0.61
		25 - 50	0.18	0.24	0.20	0.21
		50 - 75	0.59	0.76	0.48	0.29
	10	0 - 25	0.20	0.20	0.32	0.75
		25 - 50	0.45	0.40	0.36	0.40
		50 - 75	0.21	1.60	0.44	0.24
	11	0 - 25	0.21	0.04	0.04	0.61
		25 - 50	0.21	0.12	0.16	0.16
		50 - 75	1.40	0.24	0.20	0.10

ตาราง 21 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	0.05	0.12	0.08	0.20
		25 - 50	0.17	0.08	0.12	0.12
		50 - 75	0.23	0.24	0.12	0.08
	เฉลี่ย		0.32	0.35	0.25	0.31
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	1.25	1.24	0.44	0.98
		25 - 50	0.10	0.28	0.44	0.27
		50 - 75	0.04	0.20	0.36	0.20
	14	0 - 25	0.04	0.68	0.40	0.37
		25 - 50	0.24	0.16	0.40	0.27
		50 - 75	0.18	0.20	0.28	0.22
	15	0 - 25	0.07	0.44	0.52	0.34
		25 - 50	0.11	0.12	0.36	0.20
		50 - 75	0.19	0.16	0.24	0.20
	16	0 - 25	0.08	0.52	0.28	0.29
		25 - 50	0.15	0.04	0.28	0.16
		50 - 75	0.22	0.20	0.32	0.25
	17	0 - 25	1.10	1.31	0.24	0.88
		25 - 50	0.18	0.12	0.24	0.18
		50 - 75	0.09	0.20	0.20	0.16
	18	0 - 25	0.40	0.40	0.36	0.39
		25 - 50	0.38	0.45	0.32	0.38
		50 - 75	0.24	0.10	0.24	0.19
	เฉลี่ย		0.28	0.38	0.33	0.33

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 22 ค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยาน
แห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	97.82	52.63	43.40	64.61
		25 - 50	73.90	26.45	13.49	37.95
		50 - 75	24.49	35.79	16.33	25.54
	2	0 - 25	129.34	62.07	7.43	66.28
		25 - 50	91.91	42.62	38.04	57.53
		50 - 75	45.77	30.86	14.46	30.37
	3	0 - 25	45.30	36.20	36.20	39.23
		25 - 50	92.35	25.86	61.38	59.86
		50 - 75	79.51	30.28	20.63	43.48
	4	0 - 25	164.96	48.20	63.14	92.10
		25 - 50	120.52	77.98	79.52	92.67
		50 - 75	51.25	53.83	66.07	57.05
	5	0 - 25	14.09	65.41	48.95	42.82
		25 - 50	89.35	43.51	12.03	48.30
		50 - 75	24.84	46.44	31.42	34.23
	6	0 - 25	57.41	57.35	31.93	48.90
		25 - 50	51.23	48.61	20.74	40.19
		50 - 75	81.76	34.42	8.77	41.65
	เฉลี่ย		74.21	45.47	34.11	51.26
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	59.31	50.42	19.28	43.00
		25 - 50	29.98	33.22	34.12	32.44
		50 - 75	136.65	40.79	54.14	77.19
	8	0 - 25	40.82	35.76	24.74	33.78
		25 - 50	59.91	38.07	21.01	39.66
		50 - 75	38.65	47.42	53.41	46.49
	9	0 - 25	11.36	51.67	50.46	37.83
		25 - 50	117.71	33.52	26.19	59.14
		50 - 75	50.44	26.08	13.88	30.13
	10	0 - 25	188.55	49.09	47.37	95.00
		25 - 50	40.88	43.96	39.33	41.39
		50 - 75	38.32	55.38	77.91	57.20
	11	0 - 25	92.05	59.49	78.14	76.56
		25 - 50	13.22	59.42	37.29	36.64
		50 - 75	79.99	54.87	18.07	50.98

ตาราง 22 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาบ		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง			S	R	W	
	12	0 - 25	13.75	72.55	84.14	56.81
		25 - 50	38.11	45.90	7.41	30.47
		50 - 75	40.96	44.02	37.95	40.98
	เฉลี่ย		60.59	46.76	40.27	49.21
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	131.08	64.85	36.15	77.36
		25 - 50	110.09	23.04	21.95	51.69
		50 - 75	47.73	43.18	59.38	50.10
	14	0 - 25	43.92	42.01	84.13	56.68
		25 - 50	53.38	19.90	22.73	32.00
		50 - 75	38.46	34.51	32.19	35.05
	15	0 - 25	58.43	45.71	39.56	47.90
		25 - 50	24.33	42.07	49.39	38.60
		50 - 75	107.95	39.23	36.67	61.28
	16	0 - 25	44.11	19.64	8.15	23.97
		25 - 50	39.31	16.67	9.48	21.82
		50 - 75	42.81	64.30	31.95	46.35
	17	0 - 25	13.54	24.08	55.29	30.97
		25 - 50	11.67	27.75	28.19	22.54
		50 - 75	45.56	55.67	79.55	60.26
	18	0 - 25	26.93	73.79	96.17	65.63
		25 - 50	209.86	73.79	96.17	126.61
		50 - 75	38.72	117.31	66.69	74.24
	เฉลี่ย		60.44	45.97	47.43	51.28

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 23 ค่าแคลเซียมที่สกัดได้ของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยาน
แห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	167.93	93.44	46.37	102.58
		25 - 50	127.04	61.14	261.17	149.79
		50 - 75	248.62	60.19	229.96	179.59
	2	0 - 25	146.69	82.24	123.32	117.42
		25 - 50	847.95	40.03	242.19	376.72
		50 - 75	56.40	30.29	160.49	82.39
	3	0 - 25	119.51	109.60	42.11	90.40
		25 - 50	847.95	51.39	242.83	380.72
		50 - 75	88.39	61.02	33.89	61.10
	4	0 - 25	195.95	72.56	107.59	125.37
		25 - 50	128.40	96.71	695.54	306.89
		50 - 75	1102.36	61.39	315.33	493.02
	5	0 - 25	52.21	45.73	138.17	78.70
		25 - 50	97.88	38.72	121.89	86.17
		50 - 75	274.85	41.92	180.74	165.84
	6	0 - 25	104.09	47.66	158.51	103.42
		25 - 50	53.40	36.44	34.19	41.34
		50 - 75	264.34	28.91	215.38	169.55
	เฉลี่ย		273.55	58.85	186.09	172.83
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	229.60	189.68	128.35	182.55
		25 - 50	446.17	379.19	364.35	396.57
		50 - 75	1204.01	844.84	936.79	995.21
	8	0 - 25	261.37	104.75	827.40	397.84
		25 - 50	522.27	99.60	829.42	483.76
		50 - 75	189.28	297.71	537.49	341.49
	9	0 - 25	244.33	190.30	463.12	299.25
		25 - 50	452.13	251.71	417.49	373.78
		50 - 75	340.87	541.92	345.67	409.49
	10	0 - 25	474.40	151.73	112.49	246.21
		25 - 50	141.14	174.49	149.06	154.90
		50 - 75	172.27	130.76	426.92	243.32
	11	0 - 25	182.01	104.63	87.07	124.57
		25 - 50	71.47	246.22	51.92	123.20
		50 - 75	289.54	85.58	54.74	143.29

ตาราง 23 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	86.37	98.65	94.21	93.08
		25 - 50	455.01	75.23	49.52	193.26
		50 - 75	416.79	87.49	79.55	194.61
	เฉลี่ย		343.28	225.25	330.87	299.80
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	785.15	319.88	729.95	611.66
		25 - 50	835.74	30.90	710.21	525.62
		50 - 75	998.57	872.42	588.74	819.91
	14	0 - 25	71.25	72.56	256.63	133.48
		25 - 50	110.34	8.83	94.19	71.12
		50 - 75	138.70	63.91	171.92	124.84
	15	0 - 25	64.59	48.69	54.67	55.98
		25 - 50	57.50	60.92	53.87	57.43
		50 - 75	519.07	39.23	85.41	214.57
	16	0 - 25	244.39	40.07	12.15	98.87
		25 - 50	231.37	19.64	61.41	104.14
		50 - 75	210.67	16.67	55.96	94.44
	17	0 - 25	237.08	64.30	131.81	144.40
		25 - 50	201.88	24.08	92.25	106.07
		50 - 75	859.82	27.75	79.41	322.33
	18	0 - 25	221.84	55.67	219.54	165.69
		25 - 50	1186.18	73.79	126.33	462.10
		50 - 75	182.10	117.31	177.95	159.12
	เฉลี่ย		397.57	108.70	205.69	237.32

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 24 ค่าแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดินใน 3 สังกะยมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยาน
แห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	149.93	102.36	43.60	98.63
		25 - 50	101.23	67.45	34.97	67.88
		50 - 75	71.68	56.71	33.16	53.85
	2	0 - 25	232.50	94.97	31.73	119.73
		25 - 50	73.88	74.54	53.75	67.39
		50 - 75	80.68	59.35	145.31	95.11
	3	0 - 25	59.92	101.74	100.96	87.54
		25 - 50	79.09	66.83	18.62	54.85
		50 - 75	70.73	65.63	17.65	51.34
	4	0 - 25	116.08	64.98	57.07	79.38
		25 - 50	100.00	71.68	35.56	69.08
		50 - 75	253.73	58.05	29.09	113.62
	5	0 - 25	58.36	54.56	26.08	46.34
		25 - 50	101.71	52.26	11.43	55.13
		50 - 75	71.66	52.54	27.84	50.68
	6	0 - 25	91.98	49.91	9.35	50.41
		25 - 50	84.58	48.77	38.57	57.31
		50 - 75	132.53	46.85	40.22	73.20
	เฉลี่ย		107.24	66.07	41.94	71.75
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	102.95	81.52	62.47	82.31
		25 - 50	126.85	99.41	95.49	107.25
		50 - 75	200.92	175.70	98.79	158.47
	8	0 - 25	69.15	74.01	79.97	74.38
		25 - 50	89.31	60.70	89.51	79.84
		50 - 75	30.22	85.22	114.46	76.64
	9	0 - 25	104.17	122.42	108.41	111.67
		25 - 50	232.50	104.80	66.48	134.59
		50 - 75	174.95	121.39	57.53	117.96
	10	0 - 25	218.39	97.41	61.54	125.78
		25 - 50	67.47	114.59	16.60	66.22
		50 - 75	30.22	101.68	14.21	48.70
	11	0 - 25	90.68	104.63	79.55	91.62
		25 - 50	60.01	246.22	61.41	122.54
		50 - 75	172.23	85.42	56.92	104.86

ตาราง 24 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	57.15	98.65	79.55	78.45
		25 - 50	138.50	75.23	54.74	89.49
		50 - 75	84.71	87.49	67.40	79.86
	เฉลี่ย		113.91	107.58	70.28	97.26
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	258.33	319.88	23.24	200.48
		25 - 50	230.13	30.90	28.14	96.39
		50 - 75	146.25	872.42	18.52	345.73
	14	0 - 25	68.84	72.56	16.13	52.51
		25 - 50	66.31	8.83	17.07	30.74
		50 - 75	62.54	63.91	15.74	47.40
	15	0 - 25	72.26	48.69	13.91	44.95
		25 - 50	53.60	63.52	14.95	44.02
		50 - 75	113.22	117.32	7.58	79.37
	16	0 - 25	81.28	17.99	26.98	42.08
		25 - 50	73.99	35.02	14.09	41.03
		50 - 75	64.51	7.23	13.70	28.48
	17	0 - 25	101.07	273.17	15.68	129.97
		25 - 50	103.90	109.66	27.89	80.48
		50 - 75	277.52	43.29	24.07	114.96
	18	0 - 25	73.28	224.15	16.10	104.51
		25 - 50	184.35	753.57	23.95	320.62
		50 - 75	30.67	737.14	20.03	262.61
	เฉลี่ย		114.56	211.07	18.77	114.80

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ตาราง 25 ค่า CEC ของดินใน 3 สังกมย่อยของป่าสนเขาผสม บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่าดิบเขา			S	R	W	
	1	0 - 25	0.75	n.d	0.27	10.24
		25 - 50	0.48	n.d	0.31	7.92
		50 - 75	0.06	n.d	0.38	4.40
	2	0 - 25	0.38	n.d	0.19	5.76
		25 - 50	0.14	n.d	0.19	3.36
		50 - 75	0.46	n.d	0.24	7.04
	3	0 - 25	0.47	n.d	0.21	6.80
		25 - 50	0.48	n.d	0.24	7.20
		50 - 75	0.38	n.d	0.22	6.08
	4	0 - 25	0.29	n.d	0.18	4.72
		25 - 50	0.38	n.d	0.20	5.84
		50 - 75	0.17	n.d	0.24	4.08
	5	0 - 25	0.45	n.d	0.22	6.72
		25 - 50	0.18	n.d	0.18	3.60
		50 - 75	0.67	n.d	0.21	8.80
	6	0 - 25	0.58	n.d	0.19	7.68
		25 - 50	0.13	n.d	0.18	3.12
		50 - 75	0.61	n.d	0.22	8.32
	เฉลี่ย		0.39	n.d	0.23	6.20
สนสามใบผสมป่าเต็งรัง	7	0 - 25	0.64	n.d	0.25	8.88
		25 - 50	0.42	n.d	0.28	6.96
		50 - 75	0.28	n.d	0.20	4.80
	8	0 - 25	0.62	n.d	0.35	9.76
		25 - 50	0.56	n.d	0.30	8.64
		50 - 75	0.37	n.d	0.22	5.92
	9	0 - 25	0.53	n.d	0.18	7.12
		25 - 50	0.53	n.d	0.25	7.76
		50 - 75	0.77	n.d	0.29	10.56
	10	0 - 25	0.50	n.d	0.27	7.76
		25 - 50	0.46	n.d	0.30	7.60
		50 - 75	0.34	n.d	0.30	6.40
	11	0 - 25	0.36	n.d	0.23	5.92
		25 - 50	0.48	n.d	0.26	7.44
		50 - 75	0.21	n.d	0.27	4.80

ตาราง 25 (ต่อ)

ชนิดของป่าสน	แปลงที่	ระดับความลึก		ฤดูกาล		เฉลี่ย
สนสามใบผสมป่า			S	R	W	
	12	0 - 25	0.42	n.d	0.21	6.24
		25 - 50	0.12	n.d	0.19	3.12
		50 - 75	0.13	n.d	0.18	3.12
	เฉลี่ย		0.43	n.d	0.25	6.82
สนสองใบผสมป่าดิบเขา	13	0 - 25	0.17	n.d	0.23	4.00
		25 - 50	0.63	n.d	0.21	8.40
		50 - 75	0.76	n.d	0.37	11.28
	14	0 - 25	0.25	n.d	0.41	6.56
		25 - 50	0.28	n.d	0.19	4.72
		50 - 75	0.53	n.d	0.19	7.20
	15	0 - 25	0.42	n.d	0.23	6.56
		25 - 50	0.76	n.d	0.21	9.68
		50 - 75	0.37	n.d	0.20	5.68
	16	0 - 25	0.36	n.d	0.22	5.84
		25 - 50	0.76	n.d	0.22	9.76
		50 - 75	0.66	n.d	0.17	8.32
	17	0 - 25	0.38	n.d	0.15	5.36
		25 - 50	0.21	n.d	0.18	3.92
		50 - 75	0.74	n.d	0.12	8.64
	18	0 - 25	0.48	n.d	0.22	7.04
		25 - 50	0.54	n.d	0.19	7.28
		50 - 75	0.35	n.d	0.33	6.80
	เฉลี่ย		0.45	n.d	0.24	6.94

S = ฤดูร้อน, R = ฤดูฝน, W = ฤดูหนาว

ภาคผนวก ค

**การแบ่งระดับสมบัติทางเคมีบางประการ
ที่ใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน**

ตาราง 26 ข้อจำกัดต่างๆ และการแบ่งระดับของข้อจำกัดของสมบัติทางเคมีบางประการที่ใช้
ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FAO Project Staff และ Land Classification
Division, 1973)

1. ปฏิกริยาของดิน (ดิน: น้ำ = 1: 1)

ระดับ (Rating)		พิสัย (Range)
กรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
กรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
กรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
กรดปาน กลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
กลาง	(neutral)	6.6-7.3
ด่างอย่างอ่อน	(slightly alkaline)	7.4-7.8
ด่างปาน กลาง	(moderately alkaline)	7.9-8.4
ด่างแก่	(strongly alkaline)	8.5-9.0
ด่างจัด	(extremely alkaline)	> 9.0

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter, O.M.)

ระดับ (Rating)		พิสัย (Range)
ต่ำมาก	(VL)	<0.5
ต่ำ	(L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	1.0-1.5
ปานกลาง	(M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(MH)	2.5-3.5
สูง	(H)	3.5-4.5
สูงมาก	(VH)	> 4.5

3. ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity, C.E.C)

ระดับ (Rating)		พิสัย (Range)
ต่ำมาก	(VL)	<3.0
ต่ำ	(L)	3.0-5.0
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	5.0-10.0
ปานกลาง	(M)	10.0-15.0
ค่อนข้างสูง	(MH)	15.0-20.0
สูง	(H)	20.0-30.0
สูงมาก	(VH)	>30.0

4.ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Extractable P)

ระดับ (Rating)		พิสัย (Range)
ต่ำมาก	(VL)	< 3.0
ต่ำ	(L)	3.0-6.0
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	6.0-10.0
ปานกลาง	(M)	10.0-15.0
ค่อนข้างสูง	(MH)	15.0-25.0
สูง	(H)	25.0-45.0
สูงมาก	(VH)	>45.0

5.ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K)

ระดับ (Rating)		พิสัย (Range)
ต่ำมาก	(VL)	< 30.0
ต่ำ	(L)	30.0-60.0
ปานกลาง	(M)	60.0-90.0
สูง	(H)	90.0-120.0
สูงมาก	(VH)	>120.0

6.ปริมาณค่าที่สกัดได้ (Extractable base)

ระดับ (Rating)			พิสัย (Range)			
			Ext.Ca	Ext.Mg	Ext.K	
ต่ำมาก	(VL)	<2.0	<0.3	<0.2	<0.1	
ต่ำ	(L)	2.0-5.0	0.3-1.0	0.2-0.3	0.1-0.3	
ปานกลาง	(M)	5.0-10.0	1.0-3.0	0.3-0.6	0.3-0.7	
สูง	(H)	10.0-20.0	3.0-8.0	0.6-1.2	0.7-2.0	
สูงมาก	(VH)	>20.0	>8.0	>1.2	>2.0	

- หมายเหตุ
- VL

=

ต่ำมาก (Very Low)
- L

=

ต่ำ (Low)
- ML

=

ค่อนข้างต่ำ (Moderately Low)
- M

=

ปานกลาง (Moderate)
- MH

=

ค่อนข้างสูง (Moderate High)
- H

=

สูง (High)
- VH

=

สูงมาก (Very High)

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	: นายชาติทอง โพธิ์ตง
เกิดเมื่อ	: วันที่ 7 พฤษภาคม 2548
สถานที่เกิด	: โรงพยาบาลสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	: 50/16 หมู่4 ตำบลวัดจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2536	: ม.6 จาก โรงเรียนพัทลุง จังหวัดพัทลุง
พ.ศ. 2542	: วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร) จาก มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2548	: วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) จาก มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

