

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารทฤษฎีและการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับป่าดิบเขาและป่าดิบเขาสูงแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

#### 2.1 การศึกษาสังคมพืชป่าไม้

Kimmins (1997) กล่าวว่า สังคมสิ่งมีชีวิต (Biotic community) หมายถึง กลุ่มของพืช สัตว์ แบคทีเรียและเชื้อราที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมหนึ่ง ต่างก็ทำปฏิกิริยาซึ่งกันและกัน เกิดเป็นระบบสิ่งมีชีวิตที่มีองค์ประกอบของตนเองที่แตกต่างจากบริเวณอื่น ดังนั้นเราจึงสามารถให้คำนิยามของสังคมพืชป่าไม้ว่า คือ สังคมของพืชชนิดต่างๆ ที่มีต้นไม้และพืชชนิดอื่นๆ ขึ้นปกคลุมพื้นที่หนึ่งๆ พืชแต่ละชนิดต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งมีความสัมพันธ์กับสัตว์และจุลินทรีย์และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่กลุ่มพืชนั้นขึ้นอยู่ การขึ้นกระจายอยู่ของพืชพันธุ์ไม้ในป่าชนิดต่างๆ มักจะขึ้นอยู่เป็นกลุ่มหรือเป็นหย่อม ทำให้เกิดลักษณะของสังคมพืชที่แตกต่างกันไปตามพื้นที่ในป่า โดยทั่วไปสังคมพืชป่าไม้มีลักษณะต่างๆ ที่เราสามารถอธิบายได้ ได้แก่ โครงสร้างรูปแบบการเจริญเติบโต การกระจายตามพื้นที่ องค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ ระยะของการทดแทนมวลชีวภาพและขบวนการเชิงหน้าที่ที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนธาตุอาหาร

การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้และโครงสร้างของป่าดิบเขานั้นมีผู้ศึกษากันบ้าง ส่วนใหญ่มีการศึกษาเฉพาะบางพื้นที่ (Sahunalu & Dhanmanonda, 1995; กิติชัย, 2533) มีการศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างทางแนวตั้ง (vertical structure) ของป่าดิบเขาโดย อัมพร (2539) ได้ศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขา บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ- ปุย ที่ระดับความสูงต่างๆ กัน คือที่ระดับ 1,000, 1,100, 1,200, 1,300, 1,400, 1,500 และ 1,600 เมตรจากระดับน้ำทะเล พบว่า มีพันธุ์ไม้เด่นความผันแปรแตกต่างกันตามระดับความสูงของพื้นที่ พันธุ์ไม้เรือนยอดเด่นส่วนใหญ่ คือ ก่อเคียว ก่อแป้น ทะโล้ ไก่อแดง มะห้ำ เป็นต้น

Maxwell (1988) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าต่างๆ ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ- ปุย โดยกล่าวถึงองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบ ซึ่งรวมป่าดิบเขา และยังได้กล่าวถึงสถานภาพของการรบกวนทำลายพันธุ์ไม้ต่างๆ ปัญหาจากการ

ท่องเที่ยว ลักษณะของการจัดการอุทยานแห่งชาติและแนวโน้มการลดน้อยลงของประชากรพืชหลายชนิด

Elliott (1989) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของพืชพันธุ์ไม้ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย โดยวิธี Transect survey จากระดับความสูง 670 เมตร ถึง 960 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งที่ระดับสูงสุดที่ทำศึกษานั้นเป็นรอยต่อกับป่าดิบเขา

Maxwell *et al.* (1995) ได้จัดทำ Database ของพืชพันธุ์ไม้ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยขึ้น โดยอาศัยข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1987 เป็นต้นมา ปัจจุบันพบว่ามีพันธุ์พืชทั้งหมดกว่า 2,085 ชนิด ทั้งไม้ยืนต้น ไม้เลื้อย ไม้พุ่ม พืชล้มลุกและพืชชืดเกาะ พบว่า มีพันธุ์พืชป่าเต็งรัง 506 ชนิด ป่าผสมป่าผลัดใบ ป่ากึ่งป่าดิบและป่าดิบแล้ง 1,135 ชนิด ป่าดิบเขา 1,079 ชนิด และไร่ร้างหรือป่าที่กำลังฟื้นสภาพ 333 ชนิด

Nakagawa *et al.* (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในน้ำใน throughfall น้ำฝน และน้ำในลำธารในป่าดิบเขาบริเวณห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เพื่อศึกษา nutrient budget ของธาตุอาหารต่างๆ พบว่า ธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับน้ำในลำธารค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบนิเวศป่าดิบเขามีการอนุรักษ์ธาตุอาหารไว้ในระบบสูงมาก โดยจะมีการหมุนเวียนอยู่ภายในและสะสมธาตุอาหารไว้ในระบบเป็นส่วนใหญ่

दनัย (2548) ทำการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมดที่สำรวจพบในป่าชนิดต่างๆ ของพื้นที่อำเภอปางมะผ้า 269 ชนิด ในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ ป่าสนผสมป่าเต็งรัง ป่าสนผสมป่าดิบเขาและป่าดิบเขา มีจำนวน 90, 108, 128, 63, 85 และ 182 ชนิด ตามลำดับ

จตุรงค์ (2543) ได้ศึกษาสังคมพืชในป่าธรรมชาติบริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ พบป่า 4 ชนิด คือ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้งและป่าดิบเขา ป่าเต็งรังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดย่อยคือ (1) ป่าเต็งรังที่มีไม้เหียงเป็นพันธุ์ไม้เด่น และ (2) ป่าเต็งรังที่มีไม้พลวงเป็นพันธุ์ไม้เด่น

กาญจน์เขจร (2533) ได้รายงานการวิเคราะห์สังคมพืชในป่าต่างๆ ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โดยการแปลภาพถ่ายทางอากาศและแปลงสุ่มตัวอย่างและได้ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพรรณไม้และโครงสร้างของป่าไว้ โดยได้จำแนกโครงสร้างทางแนวตั้งของป่าดิบเขาไว้ 4 ชั้น คือ ไม้ชั้นบนสูงประมาณ 20-25 เมตรขึ้นไป ไม้ชั้นรองประกอบด้วยต้นไม้

สูง ประมาณ 10-20 เมตร ไม้พุ่มที่มีเรือนยอดประมาณ 2-3 เมตร และไม้พื้นล่างที่ประกอบด้วยกล้า ไม้ พืชคลุมดินต่างๆ

สุนทร และ คุณิต (2541) ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าดิบเขา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพฯ ได้ใช้พื้นที่ห้วยคอกม้าสำหรับการวิจัย ซึ่งมีสภาพป่าที่อุดมสมบูรณ์ พบว่า ความหลากหลายของพืชพรรณไม้มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ต่างๆ โดยเฉพาะ ชนิดพันธุ์ไม้ที่เป็นองค์ประกอบ ป่าดิบเขาบริเวณยอดเขาและไหล่เขามีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้อย่างน้อย 72 ชนิด ขณะที่พื้นที่บริเวณเชิงเขาและหุบเขามีพันธุ์ไม้อย่างน้อย 118 ชนิด พันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญทาง นิเวศวิทยาสูงที่สุดในป่าดิบเขาทั้งสองบริเวณคือ ก่อเดือย

ในประเทศไทยมีการศึกษาสังคมพืชป่าดิบเขาสูงหรือป่าเทียมนิยมกันน้อยมาก ทั้งด้านที่ เกี่ยวกับชนิดพืชพรรณไม้ที่ขึ้นอยู่และลักษณะทางนิเวศวิทยาต่างๆ ที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้กันพอสมควร ส่วนใหญ่เป็นการสำรวจชนิดพันธุ์ไม้โดยนัก พฤกษศาสตร์หลายคน (Robbins & Smitinand, 1966; Koyama & Fukuoka, 1990, 1991; Plengkai *et al.*, 1996) ข้อมูลที่ได้เป็นแบบเชิงอธิบาย แต่ไม่ได้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ พรรณไม้ ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์เป็นที่สนใจของนักพฤกษศาสตร์ชาวต่างประเทศมาก เนื่องจาก เป็นที่ตั้งของยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย

Khamyong *et al.* (2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าชนิด ต่างๆ ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ให้ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ และพบ ต้นกุหลาบพันปีขึ้นอยู่ในแปลงสุ่มตัวอย่าง 1 แปลงจาก 50 แปลงที่ใช้ศึกษาป่าดิบเขาสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นพันธุ์ไม้หายากต่อมาจึงได้ทำการศึกษาระบบนิเวศของต้นกุหลาบพันปี (สุนทรและคณะ 2547) พบว่าในดอยอินทนนท์มีสังคมพืชต้นกุหลาบพันปีอยู่เป็นหย่อมตามหน้าผา 3 หย่อมคือ กัว มาปาน ผาแง่มและสันกัวลม การศึกษาเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นในป่าและ โครงสร้างสังคมพืชป่า ดิบเขาสูงได้ทำการตีพิมพ์เผยแพร่ (Khamyong *et al.* 2004)

## 2.2 การทดแทนของสังคมพืชป่าไม้

การเปลี่ยนแปลง (Change) เป็นลักษณะพื้นฐานของระบบนิเวศป่าไม้ Kimmins (1997) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงตามเวลาของระบบนิเวศแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) การเปลี่ยนแปลงใน ระยะยาวของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (2) การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับชนิด จำนวนและกลุ่มของ สิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่เกิดขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพเฉพาะที่ (Physical microenvironment) (3) การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

Kimmins (1997) ให้คำนิยามของการทดแทน (Succession) เป็น 2 ความหมาย ความหมายแรกหมายถึง ความต่อเนื่องของสังคมพืช สัตว์และจุลินทรีย์ ที่ขึ้นทดแทนกันในพื้นที่ตามช่วงเวลา ซึ่งอาจใช้เวลานับร้อยๆ ปี ความหมายที่สองหมายถึงขบวนการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดการทดแทนของสังคมสิ่งมีชีวิตควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

การทดแทนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ (1) การทดแทนในพื้นที่ที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่ก่อน เรียกว่า การทดแทนแบบปฐมภูมิ (Primary succession) และ (2) การทดแทนในพื้นที่ที่มีสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่ก่อน (Secondary succession) การทดแทนอาจแบ่งตามสภาพพื้นที่ได้แก่ การทดแทนในพื้นที่แห้งแล้ง (Xerarch succession) การทดแทนในพื้นที่ชุ่มชื้นปานกลาง (Mesarch succession) และการทดแทนในพื้นที่ชื้นและน้ำขัง (Hydrarch succession) เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ จะแบ่งการทดแทนออกเป็น 3 แบบ คือ (1) การทดแทนในพื้นที่ที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Oligotrophic succession) และ (2) การทดแทนในพื้นที่ที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (Mesotrophic succession) และการทดแทนในพื้นที่ที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์มาก (Eutrophic succession) การทดแทนสามแบบนี้มักใช้อธิบายบนพื้นที่ชื้นและน้ำขัง นอกจากนี้ยังมีการจำแนกการทดแทนโดยพิจารณาจากสาเหตุที่ทำให้เกิดการทดแทน (1) การทดแทนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพอันเป็นผลมาจากสังคมพืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ขึ้นอยู่ก่อน ซึ่งเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไป (Autogenic succession) (2) การทดแทนซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและส่งผลกระทบต่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งมีชีวิต (Allogenic succession) และการทดแทนที่เกิดจากการกระทำของสิ่งมีชีวิต เช่น การระบาดของโรคแมลง (Biogenic succession)

วิวัฒนาการของสังคมพืชป่าไม้จะเกิดขึ้นควบคู่ไปกับวิวัฒนาการของดิน เริ่มจากพื้นที่หินแข็งที่ไม่มีพืชขึ้นอยู่ภายหลังการระเบิดของภูเขาไฟ ต่อมาจะมีการทดแทนของสังคมพืชเกิดขึ้นโดยใช้ระยะเวลายาวนานนับร้อยๆ ปี พืชพวกแรกจะเป็นเป็นพืชชั้นต่ำ ได้แก่ มอส สาหร่ายและไลเคน ต่อมาจะถูกแทนที่โดยพืชจำพวกหญ้าและไม้พุ่ม ตามด้วยต้นไม้เบิกนำ (Pioneer species) ซึ่งขึ้นในสภาพที่มีแสงจัดและสภาพของสิ่งแวดล้อมรุนแรง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความชื้นต่ำและอุณหภูมิสูง ระยะถัดไปเป็นสังคมของพืชพวกที่ทนต่อร่มเงามากขึ้น ดินลึกและมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมพืชยุคสุดท้าย (Climax community) วิวัฒนาการของดินจึงเกิดควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชดังกล่าว หินแข็งจะมีการผุพังสลายตัว (Weathering) มีการผสมปะปนกับอินทรีย์วัตถุของพืชชั้นต่ำ ในระยะแรกนี้จะเริ่มเกิดดินชั้น A ขึ้นบางๆ ชั้น A จะมีความหนาเพิ่มขึ้นและมีการพัฒนาของดินชั้น B ในระยะต่อมาที่มีหญ้า

และไม้พุ่มปกคลุม ชั้นดินจะมีการพัฒนามากขึ้นเป็น Ao/A/B/C/R ในสังคมพืชป่าไม้ระยะกลาง และจะมีชั้นดินเป็น Ao/A/AB/Bt/C/R สังคมพืชยุคสุดท้าย (Pritchett and Fisher, 1987)

ในประเทศไทยมีการศึกษาการทดแทนในป่าดิบเขากันน้อยมาก กาญจน์เขจร (2533) วิเคราะห์สังคมพืชในป่าชนิดต่างๆ ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ได้ศึกษาแนวโน้มการทดแทนในสังคมพืชโดยดูจากค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ พบว่าป่าดิบเขามีแนวโน้มของการทดแทนในสังคมพืชที่ดี ไม้ส่วนใหญ่จะปรากฏอยู่ในทุกชั้นของสังคมไม้ ถ้ารักษาไว้ไม่ให้ถูกทำลายได้ก็จะเป็นป่าดิบเขาที่อุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยไม้ทุกชั้นอายุ ต่อมาการศึกษาข้างนี้ยัง ข้อมูลส่วนใหญ่ไม่มีการตีพิมพ์

### 2.3 การศึกษาลักษณะดินป่าไม้

ดินป่าไม้ หมายถึง ดินในระบบนิเวศป่าไม้ธรรมชาติ ซึ่งมักจะแตกต่างกันไปตามชนิดของป่าไม้ เป็นดินที่ไม่ถูกรบกวน กล่าวคือ ชั้นดินที่เกิดขึ้นจะเป็นไปตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ชนิดของหินต้นกำเนิดดิน สภาพภูมิอากาศและระดับความสูงจากน้ำทะเล (Fisher & Binkley, 2000)

สำหรับลักษณะของดินในป่าชนิดต่างๆ ในภาคเหนือได้มีการศึกษาโดยนักวิจัยหลายท่าน พบว่าลักษณะของดินมีความผันแปรแตกต่างกันไปตามชนิดของป่าไม้ ได้แก่ ความลึก ชนิดดิน คุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ นอกจากนี้ชนิดของดินยังแตกต่างกันไปตามชนิดย่อยของป่าไม้และหินต้นกำเนิดดิน (เสวียน, 2534)

ทงศักดิ์ (2546) ศึกษาสมบัติของดินและการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบที่มีอายุต่างกัน ในสวนป่าดอยบ่อหลวง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ค่าความหนาแน่นรวมและเนื้อดินมีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างสวนป่าอายุน้อยกับอายุมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดแก่จัด อินทรีย์วัตถุคาร์บอนและไนโตรเจนมีแนวโน้มมากขึ้นตามอายุของสวนป่า ปริมาณธาตุอาหารที่สามารถสกัดได้ของฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินมีค่ามากขึ้นตามอายุของสวนป่า แต่โพแทสเซียมกลับมีค่าน้อยกว่า

สุนทร และ คุสิต (2540) ศึกษาสภาพของดินในป่าชนิดต่างๆ ในสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การสะสมของอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีปริมาณสูงสุดในป่าเบญจพรรณ รองลงมาคือดินป่าดิบเขา ส่วนดินป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรังนั้นมีปริมาณอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกัน ขณะที่ปริมาณไนโตรเจนในดินป่าดิบแล้งมีปริมาณที่สูงกว่าดินป่าเต็งรัง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าดินป่าดิบแล้งมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าดินป่าเต็งรัง ส่วนปริมาณของ

extractable P, K, Ca, Mg และ Na ในชั้นดินที่ลึกหนึ่งเมตรมีความผันแปรตามชนิดของดินและพื้นที่เก็บตัวอย่าง

จตุรงค์(2543) ศึกษาลักษณะของดินกับความหลากหลายของชนิดป่าบริเวณสวนพฤกษศาสตร์พระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดในชั้นดินที่ลึก 1 เมตร ดินในป่าดิบเขามีแนวโน้มสูงกว่าป่าชนิดอื่น

คณัย (2548) ได้ศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้กับลักษณะดินในสังคมพืชป่าไม้พื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า ดินป่าดิบเขามีปฏิกิริยาเป็นกรดมากกว่าป่าชนิดอื่นๆ ส่วนปริมาณของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียมมีอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเหมือนกันทุกป่าปริมาณการสะสมของไนโตรเจนในดินลึก 1 เมตร ป่าเบญจพรรณมีการสะสมมากที่สุด รองลงมาคือ ป่าดิบเขา ป่าเต็งรังผสมป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าสนผสมป่าดิบเขา และป่าสนผสมป่าเต็งรัง

ถวิล (2545) ศึกษาลักษณะและการกำเนิดดินบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยแม่ยะ เขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายถึงร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นรวมต่ำในดินบนและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในดินล่าง เปรอร์เซ็นปริมาณดินเหนียวในดินล่างมีค่าสูงกว่าในดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าสูงในดินบนและมีค่าต่ำในดินล่าง ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนสูงกว่าในดินล่าง

นิวัติ (2546) ศึกษาลำดับดินบนพื้นที่สูง ที่ได้รับอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในบริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ดินป่าดิบเขามีความหนาของชั้นดินมากกว่าดินที่อยู่ภายใต้สภาพป่าเต็งรัง เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนเหนียว โดยมีลักษณะคละกันระหว่างแร่กิบไซต์และเค โอลิไนต์เป็นแร่หลักในอนุภาคกลุ่มดินเหนียว

Pampasit *et al.* (2000a) ได้ศึกษาการสะสมธาตุอาหารในดินและต้นไม้ในป่าดิบเขาสูงบริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างดินกับใบไม้ เปลือกไม้และเนื้อไม้อีก 28 ชนิด พบว่า การสะสมธาตุอาหารจะสูงบริเวณผิวดินและมีแนวโน้มลดลงตามความลึกของชั้นดิน ในบริเวณที่มีความลาดชันของพื้นที่น้อยจะมีการสะสมของธาตุอาหารมากกว่าในพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ส่วนการสะสมธาตุอาหารในต้นไม้จะมีมากที่สุด ในต้นไม้ที่มีการเจริญเติบโตบริเวณที่มีความลาดชันน้อย

Pampasit *et al.* (2000b) ได้ศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นไม้ป่าดิบเขาบริเวณลุ่มน้ำห้วยคอกม้าในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างใบไม้ เปลือกไม้และเนื้อไม้จากต้นไม้ 28 ชนิด เพื่อชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของการกระจายความเข้มข้นของ

ธาตุอาหารในพืชแต่ละชนิด เนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของต้นไม้และสภาพพื้นที่ พบว่า ความเข้มข้นของคาร์บอนมีความคล้ายคลึงกันในต้นไม้แต่ละชนิดและสภาพความลาดชันต่างๆ ส่วนความเข้มข้นของไนโตรเจนพบมากที่สุดในพันธุ์ไม้วงศ์ Leguminosae และพบว่าต้นไม้ที่อยู่บริเวณที่มีความลาดชันน้อยจะมีความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียมมากที่สุด ในใบไม้จะพบความเข้มข้นของไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส อะลูมิเนียมและโซเดียม มากกว่าในเปลือกไม้และเนื้อไม้

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ศึกษาในเรื่องลักษณะของดินในพื้นที่ป่าชนิดต่างๆ ในพื้นที่ภาคเหนือพอที่จะกล่าวได้ว่าลักษณะของดินในป่าแต่ละชนิดเป็นอย่างไรบ้างโดยลักษณะทางฐานวิทยาและสมบัติทางกายภาพของดินในป่าชนิดต่างๆ ได้แก่ ป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังมักจะพบก้อนกรวดปะปนตลอดชั้นความลึกของดิน ส่วนป่าเบญจพรรณเป็นดินที่ลึกปานกลางถึงลึก มักจะพบก้อนหินขนาดใหญ่ในดินชั้นล่าง หรือเป็นชั้นหินผุ ป่าสนเขาและป่าดิบเขา ส่วนมากเป็นดินลึก ในป่าดิบเขาอาจจะพบการสะสมของชั้นอินทรีย์วัตถุ ค่าความหนาแน่นรวมจะแตกต่างกันไปตามชนิดป่า โดยค่าความหนาแน่นรวมของป่าดิบเขาจะมีค่าน้อยที่สุด และมีค่ามากที่สุดในพื้นที่ป่าเต็งรัง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของชั้นดินเหมือนกันทุกชนิดป่า (จตุรงค์, 2543; สุนันท์และเล็ก, 2530; เสวียน, 2538; สุนทรและคณะ, 2544; Handricks, 1981; Yemefack, 1995)

สำหรับดินในป่าดิบเขาสูงมีการศึกษากันน้อยมากและยังไม่มีการศึกษาตีพิมพ์เผยแพร่