# บทที่ 2

## การตรวจเอกสาร

### 2.1 ระบบการจำแนกดินที่ใช้ในปัจจุบัน

ระบบการจำแนกดินได้ริเริ่มขึ้นจากประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1938 โดย Baldwin et al. และจากนั้นก็ได้มีการจำแนกเกิดขึ้นในทวีปยุโรป เช่น ระบบคูเบียนา โดย Kubiena (1953) ระบบของฝรั่งเศสโดย Aubert (1968) ระบบของอังกฤษโดย Avery (1958) และในปี 1975 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ริเริ่มระบบขึ้นมาใหม่ที่เรียกว่า อนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ซึ่งเป็นระบบที่ได้นิยมใช้กันในปัจจุบันและรวมถึงประเทศไทยด้วย ระบบการจำแนกดินแบบนี้มุ่งเพื่อการสำรวจดินและการตีความหมาย เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร การชลประทาน วิศวกรรม และอื่นๆ และได้มีการแบ่งโครงสร้างการจำแนกขึ้น โดยโครงสร้างการจำแนกดินขั้นสูงสุดเป็นอันดับ (order) และระดับต่ำสุดเป็นชุดดิน (series) (อภิสิทธิ์, 2527)

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดหลักการจำแนกชุดดินที่ใช้ทั่วไปในประเทศไทยขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2531 ซึ่งประกอบด้วยชุดดินมาตรฐานอย่างเป็นทางการทั้งหมด 240 ชุดดิน นอกจากข้อมูลดินในระดับชุดดินแล้ว กรมพัฒนาที่ดินยังได้มีการจัดทำข้อมูลดินในระดับกลุ่มชุดดิน (soil group) โดยแบ่งชุดดินออกเป็น 62 กลุ่ม และแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ กลุ่มดินที่พบบนที่ราบต่ำ ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 1 – 25 และ 57 – 59 อีกส่วนหนึ่งคือกลุ่มดินที่พบบนที่ดอนและที่สูงได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 26 – 62 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

การจำแนกดินของประเทศไทยยังมีจุดอ่อนอยู่ที่การจำแนกกลุ่มดินบนที่สูงของประเทศไทย เนื่องจากดินบนที่สูงมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติรวดเร็วมาก และดินบนที่ลาดชันได้มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ รวมทั้งชั้นดินต่างๆอย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ถูกต้องบนพื้นที่ลาดชัน ทำให้การจัดจำแนกดินบนพื้นที่ลาดชันไม่มีความแน่นอน ดังนั้นดินส่วนใหญ่บนที่ลาดชันในภาคเหนือของประเทศไทยจึงนิยมใช้คำว่า Slope Complex เป็นชื่อชุดดิน ซึ่งอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 เพราะฉะนั้นกลุ่มดินชุดนี้จึงมีการจำแนกที่ไม่แน่นอน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 2.2 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย

ในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากดินบนที่สูง ได้กำหนดระบบการใช้ที่ดินโดยยึดหลักของความแตกต่างลักษณะของพื้นที่โดยใช้หลักความลาดชันเป็นหลัก โดยเน้นการอนุรักษ์ดินและน้ำให้มากที่สุดจากตารางที่ 2.1 พบว่าในพื้นที่ราบหรือพื้นที่มีความลาดชันน้อย (น้อยกว่า 12%) การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เพื่อการปลูกพืชไร่ทั่วๆไปนิยมปลูกเป็นแถวในแนวระดับ ส่วนในพื้นที่ที่มีความลาดชันปานกลาง (12 – 35%) การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการทำการเกษตร เช่น การปลูกข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่ว เป็นต้น แต่ต้องมีการอนุรักษ์หน้าดิน โดยการปลูกพืชไร่ทั่วๆไป เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับขวางความลาดเท การใช้แถบหญ้าอนุรักษ์ เป็นต้น ส่วนในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมากและหน้าผา โดยที่มีความลาดชันมากกว่า 35% ขึ้นไป พื้นที่บริเวณนี้ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตรแต่เหมาะสมสำหรับเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกไม้ผล วนเกษตร และพื้นที่ป่าไม้

**ตารางที่ 2.1** การใช้ประโยชนที่ดินบนที่สูงตามลักษณะความชันของพื้นที่ (สำนักพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน, 2533; อ้างโดย วันเพ็ญ, 2538)

| ลักษณะพื้นที่ | ความลาดชัน % | การใช้ประโยชน์ |
|---|---|---|
| ที่ราบ | - | การเกษตรทุกรูปแบบ |
| ที่ลาดชันน้อย | < 12 | การเกษตรทุกรูปแบบ |
| ที่ลาดชันปานกลาง | 12 – 35 | การเกษตรเชิงอนุรักษ์ |
| ที่ลาดชันสูง | 35 – 50 | ไม่เหมาะในการทำการเกษตรแต่ปลูกไม้ผลยืนต้นและวนเกษตร |
| ที่ลาดชันสูงมาก | 50 – 85 | ป่าไม้ |
| หน้าผา | มากกว่า 85 | ป่าป้องกันและที่พักผ่อนหย่อนใจ |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทรัพยากรดินบนพื้นที่สูง มีทั้งดินลึกและดินตื้น มีลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดในบริเวณนั้น ความลาดเทของสภาพพื้นที่และพืชพรรณที่ขึ้นอยู่บนดินในพื้นที่ที่มีความลาดเทสูง มักมีเศษหิน ก้อนหิน หรือหินพื้นโผล่ กระจัดกระจายทั่วไป ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง หรือป่าดิบชื้น พื้นที่หลายแห่งมีการทำไร่เลื่อนลอย โดยปราศจากมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน จนบางแห่งเหลือแต่หินพื้นโผล่ ได้แก่ ชุด

ดินที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope complex, Sc) ดินมีการกัดกร่อนได้ง่าย กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติ เพื่อรักษาแหล่งให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ซึ่งดินบนพื้นที่สูงจัดอยู่ในกลุ่มดินชุดที่ 62 ซึ่งเป็นพื้นที่มีความลาดชันมากกว่า35 % อย่างไรก็ดีพื้นที่ดังกล่าวสามารถใช้ทำการเกษตรเชิงอนุรักษ์ได้ โดยต้องอาศัยการอนุรักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

ในปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงในลักษณะการเกษตรเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่าเกษตรกรมีเนื้อที่ถือครองไม่เพียงพอต่ออาชีพทางการเกษตร ทำให้มีรายได้โดยเฉลี่ยต่ำมาก ไม่พอเพียงต่อความจำเป็นในการใช้จ่ายเพื่อการดำรงชีพตามที่ควร ดังนั้นจึงได้มีการขยายพื้นที่ทำกินโดยการบุกเบิกพื้นที่ในที่ดอนซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบสูงหรือเนินเขา และรวมถึงในพื้นที่สูงมีลักษณะการเกษตรแบบการทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขา ในปัจจุบันนี้อัตราการเพิ่มจำนวนประชากรของชาวเขามีมากขึ้นส่งผลให้ต้องการพื้นที่ทำการเกษตรแบบการทำไร่เลื่อนลอยมากขึ้นจึงต้องมีการบุกรุกพื้นที่สูงซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และการเกษตรบนพื้นที่สูงที่พบนี้ส่วนมากไม่มีการคำนึงถึงการอนุรักษ์ดิน ผลกระทบที่เกิดขึ้นก็คือ เกิดการเซาะกร่อนของดิน ดินเสื่อมโทรมลง ปริมาณธาตุอาหารของพืชในดินได้มีการสูญเสียไป ทำให้เป็นปัญหาสำคัญและยังส่งผลให้ทรัพยากรป่าไม้ลดลง ดังนั้นจำเป็นต้องมีการอนุรักษ์ดินบนที่สูงและส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด และการแก้ปัญหาการทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขานั้นสามารถทำได้โดยการพัฒนาที่ดินและจัดสรรที่ทำกินให้ชาวเขาใช้ทำกินอย่างถาวร ส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ และใช้เทคโนโลยีทางเกษตรสมัยใหม่เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูก (วันเพ็ญ, 2538)

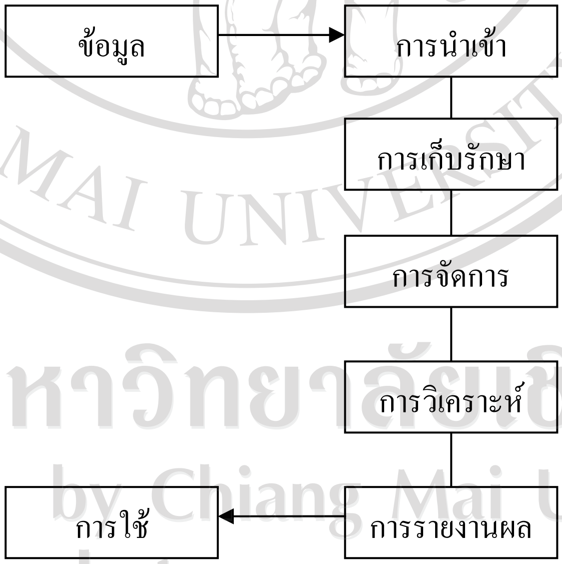
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการพัฒนาฐานข้อมูลดิน

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เป็นระบบของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ บุคคล และวิธีการที่ทำให้เกิดการจัดเก็บ ปรับปรุง ตรวจสอบ ประมวลผล วิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงทั้งหมดในรูปของข้อมูลสารสนเทศของสิ่งที่สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นผิวโลก ข้อมูลเหล่านี้อาจได้จากการสำรวจระยะไกลและการสำรวจรูปแบบอื่น ดังรูปที่ 2.1 (Burrough, 1986)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูล การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเผยแพร่สารสนเทศเกี่ยวกับทรัพยากร (Johannsen *et al.*, 1990) ระบบสารสนเทศอาจประกอบด้วยระบบย่อยหนึ่งระบบหรือหลายระบบ ขึ้นอยู่กับเหตุผลในการออกแบบระบบสารสนเทศ เช่น การจัดองค์กร การแบ่งงานตามหน้าที่กิจกรรมด้านการเกษตร การขนส่ง เหมืองแร่ และอื่นๆ (Man, 1984)

Marble *et al.* (1984) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย การป้อนข้อมูล การเก็บและเรียกค้นข้อมูล การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล การรายงานผลข้อมูล ซึ่งเกี่ยวกับพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง




**รูปที่ 2.1** แผนผังกระบวนการต่างๆที่ใช้ในระบบการศึกษาสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบของแผนที่ ซึ่งมีระบบการบันทึกข้อมูลที่แตกต่างออกไปตามวัตถุประสงค์ แต่ในปัจจุบันผู้ใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแผนที่มีความต้องการข้อมูลจากแผนที่หลายๆอย่างในเวลาเดียวกัน สภาวการณ์เช่นนี้จำเป็นต้องใช้ระบบการซ้อนทับแผนที่เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ของแผนที่ทางภูมิศาสตร์และข้อมูลเฉพาะวิธีการในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถกระทำด้วยมือและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในปัจจุบันประกอบด้วยวิธีการจัดการข้อมูลทั้งการเก็บข้อมูล การบันทึก การปรับปรุงแก้ไข การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ และการแสดงผลในรูปของกราฟิก ทำให้สามารถมองเห็นได้และง่ายต่อการเข้าใจ ระบบนี้ได้ถูกนำมาใช้งานหลายด้าน ทั้งทางวิศวกรรม อุตสาหกรรม การบริหาร และทางด้านการเกษตร สำหรับทางด้านข้อมูลดินนั้นได้มีการนำเอาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลดินกันอย่างกว้างขวาง หน่วยงานในหลายประเทศได้มีการพัฒนาฐานข้อมูลดินให้อยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

Zinck *et al.* (1990) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบองค์ประกอบข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ ซึ่งมีการเก็บข้อมูลการแบ่งขอบเขตของหน่วยแผนที่ดินไว้ในรูปข้อมูลเชิงพื้นที่ และจัดเก็บสมบัติต่างๆของดินไว้ในระบบฐานข้อมูลดิน ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถแบ่งไปใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรืองานด้านอื่นๆ และสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ในการแสดงผลการวิเคราะห์นั้นในรูปแผนที่

องค์การอาหารและเกษตรของสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations,FAO) ร่วมกับศูนย์ข้อมูลดินสากล (International Soil Reference and Information Centre, ISRIC) และสถาบันทรัพยากรธรรมชาติและชีวเกษตร (Institute of Natural Resources and Agro – biology ,CSIC) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการ จัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูลดินพื้นฐานบนคอมพิวเตอร์ โดยปรับปรุงมาจากข้อมูลดินเดิมของ FAO/ISRIC ให้สามารถใช้งานได้โดยทั่วไป และสามารถนำไปเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อแสดงรายละเอียดของข้อมูลดินร่วมกับแผนที่ได้ และสำเนาแฟ้มข้อมูลในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้กับซอฟต์แวร์อื่นๆ โดยส่งออกข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์ได้หลายรูปแบบบ เช่น คำอธิบายหน้าตัดของดิน เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

## 2.4 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ

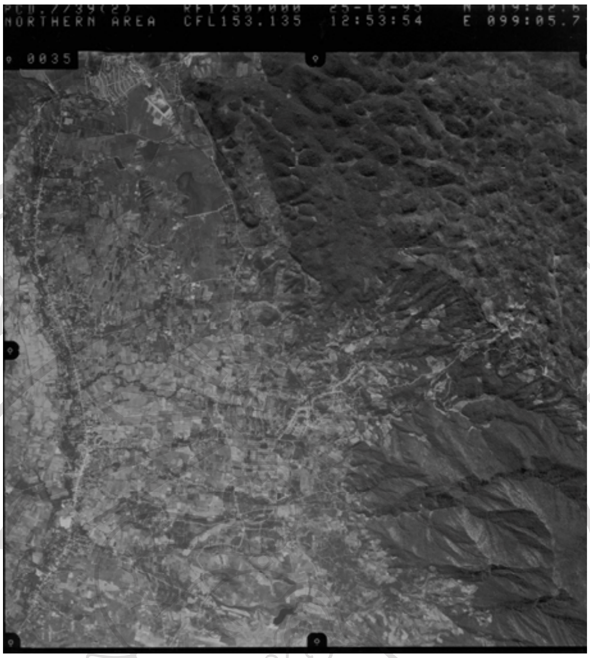
ภาพถ่ายทางอากาศ (aerial photographs) หมายถึง ภาพถ่ายของภูมิประเทศที่ได้จากการนำกล้องถ่ายภาพขึ้นไปถ่ายภาพจากที่สูง เช่น ตึกสูง ภูเขา บอลลูน อากาศยาน หรือเครื่องบิน โดยอาศัยหลักการสะท้อนแสงจากวัตถุเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายภาพไปกระทบกับฟิล์ม จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการล้างและอัดภาพตามกรรมวิธีการล้างและอัดภาพ ภาพถ่ายทางอากาศถือเป็นข้อมูลประเภทปฐมภูมิ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลของภูมิประเทศ และพื้นที่ต่างๆ จึงเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำแผนที่ การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การรังวัด ตลอดจนกิจการอื่นๆ เช่น การเกษตร การวางแผนการใช้ที่ดิน งานผังเมือง และการวิจัย เป็นต้น การถ่ายภาพทางอากาศได้พัฒนาเป็นลำดับมาตั้งแต่การใช้บอลลูนเป็นพาหนะในการถ่ายภาพ ต่อมาได้พัฒนาเป็นเครื่องบิน ยานอวกาศ และดาวเทียม ตามลำดับ สำหรับอุปกรณ์การถ่ายภาพนั้นก็ได้มีการพัฒนาเป็นอย่างมากเช่นเดียวกัน เริ่มตั้งแต่การใช้กล้องถ่ายรูปแบบธรรมดา ต่อมาเป็นกล้องอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกันกับฟิล์มถ่ายภาพก็ได้มีการพัฒนาทั้งทางด้านคุณภาพของน้ำยาและแผ่นฟิล์ม (ศิริ, 2545)

Mack *et al.* (1995) ทำการสำรวจการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ระหว่างปี ค.ศ. 1954 และ 1985 เป็นช่วงระยะเวลา 32 ปี โดยการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยวิธีแปลภาพด้วยสายตาจากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศชนิดขาวดำ (panchromatic aerial photograph) แล้วอาศัยโปรแกรม ARC/INFO ในการนำข้อมูลด้วยวิธีการดิจิไทซ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลสองช่วงเวลา ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์และแนวทางการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน

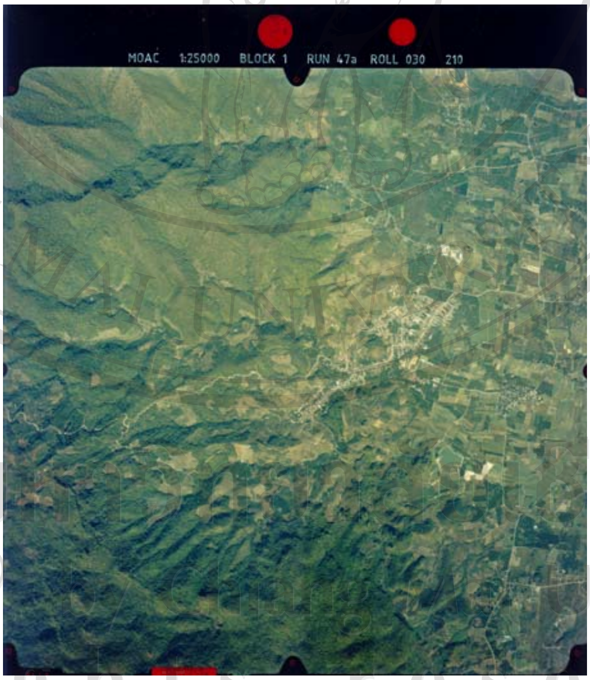
ปัจจุบันภาพถ่ายทางอากาศที่นิยมใช้งานโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ

1. ภาพถ่ายอากาศชนิดขาวดำ (panchromatic aerial photograph) หมายถึง ภาพถ่ายขาวดำที่ถ่ายจากฟิล์มแพนโครมาติก ภาพถ่ายชนิดนี้นิยมใช้กันทั่วในงานบินถ่ายภาพทางอากาศ ดังรูปที่ 2.1
2. ภาพถ่ายทางอากาศสี (color Aerial Photograph) หมายถึง ภาพถ่ายที่ถ่ายจากฟิล์มสี ซึ่งจะให้ภาพสีตามลักษณะที่ปรากฏเห็นตามธรรมชาติ ดังรูปที่ 2.2 (พงษ์อินทร์, 2539)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**รูปที่ 2.2** ภาพถ่ายทางอากาศชนิดขาวดำ (panchromatic aerial photograph)




**รูปที่ 2.3** ภาพถ่ายทางอากาศสี (color aerial photograph)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อจำกัดของภาพถ่ายทางอากาศ

1. รายละเอียดสำคัญบางชนิดในภาพถ่ายทางอากาศอาจถูกบดบัง เช่น เส้นทางในบริเวณป่าสูง
2. มาตราส่วนบนรูปถ่าย ตำแหน่ง ตลอดจนค่าความสูงบนรูปถ่าย เป็นค่าโดยประมาณ ทั้งนี้มาตราส่วนบนรูปถ่ายจะไม่คงที่ ในขณะที่มาตราส่วนของแผนที่จะมีค่าคงที่ตลอดทุกส่วนของแผนที่
3. การอ่านและแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือตลอดจนความชำนาญมากกว่าการอ่านแผนที่ (ศิริ, 2545)

## 2.5 กรณีศึกษาลักษณะคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ

สุนทร (2544), อ้างโดยทนงศักดิ์ (2546) พบว่าโดยทั่วไปแล้วความหนาแน่นของดินน่าจะลดลงตามอายุของสวนป่า ปกติพันธุ์ไม้มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นรวมของดินได้จากซากอินทรียวัตถุที่ร่วงหล่นและระบบราก สำหรับดินชั้นล่างนั้นได้รับอิทธิพลน้อย ความหนาแน่นรวมของดินในสวนป่าไม้สนสามใบมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุของสวนป่าน้อยหรือช้ามาก เนื่องจากไฟป่าที่เกิดขึ้นจะทำให้มีการเซาะกร่อนหน้าดินสูงและส่งผลต่อความหนาแน่นรวมของดิน

Chunkao, *et al.* (1974) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นไร่เลื่อนลอยในระยะเวลา 1 – 15 ปี ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินและการมีกรวดบริเวณผิวดินเพิ่มขึ้น ความพรุนของดินจะลดลง ทำให้โอกาสที่จะเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินมีมาก มีผลทำให้เกิดการสูญเสียดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินง่าย

พงษ์ศักดิ์ และคณะ (2523) ศึกษาการเสื่อมสภาพของดินจากการทำลายป่าบริเวณสะแกราช พบว่า การทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่ทำการเกษตรทำให้ความหนาแน่นรวมของดินผิว (0 – 5 ซม.) เพิ่มขึ้น 7 – 9% และดินล่าง (5 – 10 ซม.) 5 – 6% ความหนาแน่นอนุภาคของดินเฉพาะในดินผิวจะเพิ่มขึ้น 5 – 11% ความพรุนของดินเฉพาะในดินล่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 3 – 5% ส่วนองค์ประกอบของเนื้อดินไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเนื้อดินป่าไม้มากนัก

Khemnark, *et al.* (1972) พบว่า ความหนาแน่นรวมของผิวดินบริเวณป่าเต็งรังมีค่าสูงมากซึ่งพบเสมอในป่าเต็งรังที่มีการกัดเซาะพังทลายเกิดขึ้นบ่อยๆ ทั้งนี้เพราะดินผิวมีอัตราการอัดแน่นสูงและโดยทั่วไปแล้วปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืชในป่าเต็งรังมีน้อยกว่าป่าอื่นๆ ส่วนป่าดิบเขานั้น พบว่าในสภาพป่าที่ถูกเปลี่ยนไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ มีผลทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมสูงกว่าในสภาพของป่าธรรมชาติ เช่น พบว่าในป่าดิบเขาธรรมชาติมีค่าความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หนาแน่นรวมที่ผิวดิน 0.9 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ในบริเวณที่ถูกแผ้วถางเพื่อทำการเกษตรมีความหนาแน่นรวม 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

วีระศักดิ์ (2524) ได้ศึกษาการกระจายช่องว่างขนาดต่างๆ ของดินป่าดิบเขาเมื่อเปลี่ยนสภาพเป็นไร่เลื่อนลอย ในเขตลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เชียงใหม่ พบว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าดิบเขาเป็นไร่เลื่อนลอย ทำให้ปริมาณช่องว่างทั้งหมดในดินลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่องว่างขนาดใหญ่เปลี่ยนเป็นช่องว่างขนาดเล็กกว่า โดยเห็นได้ชัดเจนในดินชั้นบน ซึ่งมีปริมาณช่องว่างขนาดใหญ่มากกว่าดินชั้นล่าง และ Murai, *et al.* (1975) กล่าวว่า หากมีการทำลายสิ่งปกคลุมดิน จากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมไร่เลื่อนลอย และปศุสัตว์ ทำให้ช่องว่างขนาดต่างๆ ของดินลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ปศุสัตว์ทำให้ช่องว่างขนาดต่างๆ ภายในดินลดลงถึง 50% ทำให้ความสามารถในการเก็บกับน้ำลดลง การเคลื่อนที่ของน้ำในดินเกิดได้ยากขึ้น

จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่ทำการเกษตรหรืออื่นๆ ตลอดจนการรบกวนต่างๆ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินไม่ว่าจะเป็น ความหนาแน่นรวมของดิน และความพรุนของดิน ดังนั้น ในการที่จะทำการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า จะต้องทำอย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบในด้านลบตามมา

สมภพ และคณะ (2548) ได้ศึกษาระบบการไถพรวนดินต่อคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินปลูกมันสำปะหลังทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยพอสรุปได้ดังนี้

**1) ความหนาแน่นรวมของดิน**

ความหนาแน่นรวมของดิน (ตารางที่ 2.2) ในปีที่ 1 และปีที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวพบว่าความหนาแน่นรวมของดินที่มีการไถพรวนมีแนวโน้มสูงกว่าดินที่ไม่ไถพรวนในทุกระดับความลึกของดิน ในปีแรกค่าความหนาแน่นรวมที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 และ 30 – 50 ซม. ของดินไถพรวนมีค่าเท่ากับ 1.60, 1.64, 1.69 และ 1.78 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ และค่าความหนาแน่นรวมของทั้งสองระบบเพิ่มขึ้นตามความลึกของดิน ในขณะที่ปีที่ 2 ค่าความหนาแน่นรวมที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 และ 30 – 50 ซม. ของดินไถพรวนมีค่าเท่ากับ 1.52, 1.64, 1.71 และ 1.70 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ และในแปลงที่ไม่มีการไถพรวนมีค่า 1.51, 1.59, 1.59 และ 1.61 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ พอหลังเก็บเกี่ยวปีที่ 3 พบว่าความหนาแน่นรวมของดินของแปลงที่มีการไถพรวนและไม่ไถพรวนที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 และ 30 – 50 ซม. มีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นที่ระดับความลึกของดินที่ 30 – 50 ซม. ที่ค่าความหนาแน่นรวมของดินไม่ไถพรวนมีค่า 1.68 กรัม/ลบ.ซม. ซึ่งต่ำกว่าแปลงที่ไถพรวนซึ่งมีค่า 1.73 กรัม/ลบ.ซม. และที่ระดับความลึกของดินที่ 30 – 50 ซม. พบว่าความหนาแน่นรวมของดินของแปลงไม่ไถพรวนจะมีค่าต่ำกว่าแปลงที่มีการไถพรวนอย่างชัดเจนของทั้ง 3 ปีหลังการเก็บเกี่ยว แสดงให้เห็นว่าการไม่ไถพรวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดินนั้นช่วยทำให้ดินชั้นล่างๆ มีความหนาแน่นรวมลดลง ซึ่งมีส่วนทำให้อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินดีขึ้น

**ตารางที่ 2.2** ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัม/ลบ.ซม.) ในระดับความลึกต่างๆ ของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1, 2 และ 3

| ความลึก (ซม.) | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 1 | | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 2 | | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน |
| 0 – 10 | 1.60 | 1.56 | 1.52 | 1.51 | 1.49 | 1.50 |
| 10 – 20 | 1.64 | 1.55 | 1.64 | 1.59 | 1.51 | 1.56 |
| 20 – 30 | 1.69 | 1.66 | 1.71 | 1.59 | 1.60 | 1.62 |
| 30 – 50 | 1.78 | 1.61 | 1.70 | 1.61 | 1.73 | 1.68 |

**2) ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดิน**

ในปีที่ 1 หลังเก็บเกี่ยว พบว่าความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินไถพรวนและไม่ไถพรวนไม่แตกต่างกัน โดยความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินไม่ไถพรวนมีแนวโน้มสูงกว่าของดินไถพรวนเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะดินไม่ไถพรวนมีความหนาแน่นรวมต่ำกว่าดินที่มีการไถพรวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความลึก 30 – 50 ซม. ค่าความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินไม่ไถพรวนมีค่า 39% แต่ของดินไถพรวนมีค่า 33% (ตารางที่ 2.2) ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 2 ในแปลงไถพรวนที่ระดับความลึก 0 – 10 ซม. มีค่าเท่ากับของแปลงไม่ไถพรวนดินคือ 43% แต่ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 20 ซม.ลงไปค่าความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของแปลงที่ไม่ไถพรวนจะมีค่าสูงกว่าแปลงที่ไถพรวนเล็กน้อย คือที่ระดับความลึก 10 – 20, 20 – 30 และ 30 – 50 ซม. ของแปลงไม่ไถพรวนมีค่าเท่ากับ 40, 40 และ 39% ตามลำดับ สำหรับปีที่ 3 พบว่าค่าความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีมีค่าใกล้เคียงกันระหว่างแปลงไถพรวนและไม่ไถพรวนของทุกระดับความลึกของดิน โดยดินที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 และ 30 – 50 ซม. มีค่า 44, 43, 39 และ 35% ตามลำดับ และของแปลงไม่ไถพรวนดินมีค่าเท่ากับ 43, 42, 38 และ 37% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2)

**ตารางที่ 2.3** ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดิน (%) ในระดับความลึกต่างๆ ของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1, 2 และ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

| ความลึก (ซม.) | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 1 | | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 2 | | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน |
| 0 – 10 | 40 | 41 | 43 | 43 | 44 | 43 |
| 10 – 20 | 38 | 42 | 38 | 40 | 43 | 42 |
| 20 – 30 | 36 | 37 | 35 | 40 | 39 | 38 |
| 30 – 50 | 33 | 39 | 36 | 39 | 35 | 37 |

**3) ความคงทนของเม็ดดิน**

ความคงทนของเม็ดดินทำการวิเคราะห์เฉพาะปีที่ 1 ซึ่งประเมินจากปริมาณการกระจายของอนุภาคเม็ดดินขนาดต่างๆ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 (ตารางที่ 2.4) ในระดับความลึก 0 – 20 ซม. แปลงที่ไม่ไถพรวนมีอนุภาคเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่ (1 – 8 มม) มีแนวโน้มสูงกว่าแปลงไถพรวนดิน กล่าวคือ ในระดับความลึก 0 – 10 ซม. ของแปลงที่ไม่ไถพรวนมีอนุภาคเม็ดดินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 8 ซม. 3.60% แต่แปลงไถพรวนมีเพียง 1.60% และที่ระดับความลึก 10 – 20 ซม. ของแปลงที่ไม่ไถพรวนมีอนุภาคเม็ดดินขนาด 2 – 8 และ 1 – 2 มม. เท่ากับ 1.62 และ 2.02% ตามลำดับ แต่ในแปลงไถพรวนมี 0.60 และ 1% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในแปลงไม่ไถพรวนที่ระดับความลึก 0 – 20 ซม. ดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคเม็ดดินขนาดใหญ่จึงทำให้เม็ดดินมีความคงทนต่อการแตกกระจาย

**ตารางที่ 2.4** ความคงทนของเม็ดดิน (% อนุภาคโดยน้ำหนัก) ในแต่ระดับความลึกของดินหลังปลูกมันสำปะหลัง

| เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.) | % อนุภาคโดยน้ำหนัก | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 – 10 ซม. | | 10 – 20 ซม. | | 20 – 30 ซม. | | 30 – 50 ซม. | |
| | ไถ | ไม่ไถ | ไถ | ไม่ไถ | ไถ | ไม่ไถ | ไถ | ไม่ไถ |
| 2 – 8 | 1.60 | 3.60 | 0.60 | 1.62 | 4.45 | 0.21 | 0.80 | 0.20 |
| 1 – 2 | 1.80 | 2.00 | 1.00 | 2.02 | 1.21 | 0.62 | 0.80 | 0.61 |
| 0.50 – 1 | 8.20 | 7.60 | 7.20 | 8.88 | 4.05 | 8.70 | 5.00 | 5.26 |
| 0.25 – 0.5 | 34.40 | 32.00 | 42.40 | 35.94 | 27.92 | 48.24 | 36.80 | 37.85 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.1 – 0.25** | **36.60** | **39.20** | **34.60** | **19.78** | **27.11** | **28.36** | **38.20** | **35.42** |
| **< 0.1** | **17.40** | **15.60** | **14.20** | **31.76** | **35.26** | **13.87** | **18.40** | **20.60** |

**4) อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน**

อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินของดินต่อหน่วยเวลาหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1 และปีที่ 2 ที่ผิวดิน (0 – 10 ซม) มีค่าสูงแล้วลดลงตามความลึกของดิน และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินของแปลงที่ไม่มีการไถพรวนมีค่าสูงกว่าของแปลงที่มีการไถพรวนทุกระดับความลึกของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินในดินชั้นบน (0 – 10 ซม) ของแปลงไม่ไถพรวนสูงกว่าแปลงไถพรวนประมาณ 1.5 – 2 เท่า กล่าวคือในแปลงที่มีการไถพรวนมีค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินเท่ากับ 13.7, 10.3, 4.28 และ 0.54 มม/ชม ในขณะที่แปลงไม่ไถพรวนดินมีค่า 20.15, 13.91, 15.33 และ 1.64 มม/ชม ที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30, และ 30 – 50 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 2.5) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินตลอดความลึก 50 ซม ของแปลงที่ไม่มีการไถพรวนมีค่าเฉลี่ย 12.76 มม/ชม ขณะที่แปลงไถพรวนจะมีค่าเฉลี่ย 7.2 มม/ชม ทั้งนี้อาจเกิดจากการไถพรวนดินทำให้เกิดการแตกกระจายของอนุภาคเม็ดดินที่มีแรงภายนอกมากระทำ ส่งผลให้ดินสูญเสียโครงสร้างทำให้อนุภาคเม็ดดินขนาดเล็กกระจายอุดตันตามช่องว่างภายในดินของแปลงที่มีการไถพรวน เป็นที่กีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำในดิน ในปีที่ 2 ค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 2 พบว่าในแปลงที่มีการไถพรวนดินค่าอัตราการซึมน้ำเข้าที่ผิวดิน 0 – 10 ซม.มีค่าสูงสุด 58.83 มม/ชม ซึ่งค่านี้จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีการไหลซึมผ่านน้ำได้รวดเร็ว และหลังจากนั้นค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินลดลงอยู่ที่อัตรา 12.94 – 21.42 มม./ชม. สำหรับแปลงที่ไม่มีการไถพรวนดินพบว่าค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างเร็ว ดินมีความอุ้มน้ำได้ดีและมีการไหลได้ดีโดยในช่วง 0 – 10 ซม โดยที่ค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินเท่ากับ 104.82 มม/ชม และที่ระดับความลึก10 – 20, 20 – 30, และ 30 – 50 ซม อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินเท่ากับ 39.66, 35.84 และ 42.02 มม./ชม. ตามลำดับ และตลอดความลึก 50 ซม ค่าเฉลี่ยของอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินแปลงไถพรวนและไม่ไถพรวนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.33 และ 55.58 มม/ชม ตามลำดับ (ตารางที่ 2.5) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าดินที่ไม่มีการไถพรวนทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น การซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินดีโดยเฉพาะในดินชั้นบนๆ ดินมีปริมาณความชื้นเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินปีที่ 1 น้อยกว่าปีที่ 2 ประมาณ 4 – 5 เท่า อย่างไรก็ตาม การซึมน้ำของดินทั้งปีที่ 1 และ 2 ในแปลงที่ไม่ไถพรวนดีกว่าในแปลงไถพรวน แสดงว่าการเตรียมดินโดยไม่มีการไถพรวนดินส่งเสริมหรือไม่ทำลายโครงสร้างดินจึงทำให้ดินมีความสามารถให้น้ำไหลซึมผ่านได้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 2.5** อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (มม./ซม.) ในระดับความลึกต่างๆของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1 และปีที่ 2

| ความลึก (ซม.) | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 1 | | หลังเก็บเกี่ยวปีที่ 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน | ไถพรวน | ไม่ไถพรวน |
| 0 – 10 | 40 | 41 | 43 | 43 |
| 10 – 20 | 38 | 42 | 38 | 40 |
| 20 – 30 | 36 | 37 | 35 | 40 |
| 30 – 50 | 33 | 39 | 36 | 39 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ธวัชชัย (2539) ได้ศึกษาผลกระทบของการปลูกสวนป่าต่อลักษณะสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ลาดชันบริเวณดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ดำเนินการใน 8 พื้นที่แปลงทดลอง โดยแยกเป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม 1 แปลง พื้นที่ทำการเกษตรแบบไร่เลื่อนลอย 1 แปลง และพื้นที่สวนป่าปลูกพันธุ์ไม้ 6 ชนิด อีก 6 แปลง ซึ่งพันธุ์ไม้มีดังนี้ ไม้กระถิน (Acacia), ไม้เมเปิลหอม (Liquidambar), ไม้จันทร์ทอง (Fraxinus), ไม้มะเยา (Aleurities), ไม้เซลโควา (Zelkova) และ ไม้เพาโลว์เนีย (Paulownia) ซึ่งคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินพอสรุปได้ดังนี้

**1) เนื้อดิน**

เนื้อดินในทุกๆพื้นที่แปลงทดลองส่วนใหญ่ดินชั้นล่างจะมีปริมาณ clay มากกว่าดินชั้นบนซึ่งเป็นตัวที่บ่งบอกว่าดินที่เกิดกษัยการทำให้เกิดการสูญเสีย clay ออกไปจากดินชั้นบน แปลงที่มีปริมาณ clay ในดินชั้นบนน้อยกว่าดินชั้นล่างมาก แสดงว่าเกิดการกษัยการมาก ซึ่งจากการศึกษาพบว่าในแปลงทดลองพื้นที่ไร่เลื่อนลอยมี clay ในดินบนน้อยกว่าดินล่างและมีความแตกต่างกันมากที่สุด แสดงว่าเกิดกษัยการมากที่สุด ในแปลงอื่นๆที่เกิดกษัยการรองลองมา ได้แก่ ไม้เซลโควา (Zelkova), ไม้เมเปิลหอม (Liquidambar), ไม้มะเยา (Aleurities), พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม, ไม้กระถิน (Acacia), ไม้จันทร์ทอง (Fraxinus) และ ไม้เพาโลว์เนีย (Paulownia) เกิดการกษัยการน้อยที่สุด

**2) ความหนาแน่นรวม**

ค่าความแตกต่างของความหนาแน่นรวมระหว่างดินบนกับดินล่าง โดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นผลทางตรงและทางอ้อม จากการมีปริมาณอินทรียวัตถุต่างกันและโดยปกติในดินบนมีค่าต่ำกว่า เนื่องจากดินบนมีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าดินชั้นล่าง สำหรับในแปลงทดลองพื้นที่ไร่เลื่อนลอยไม่มีค่าผลต่างระหว่างดินบนกับดินล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าพื้นที่ไร่เลื่อนลอยได้รับผลกระทบจากการถูกรบกวนผิวดินชั้นบนจากปัจจัยต่างๆทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนไม่แตกต่างจากดินชั้นล่าง ซึ่งเป็นผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช ฉะนั้นผลของการปลูกสวนป่าและการมีป่าธรรมชาติทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนลดลงได้อย่างชัดเจน โดยสวนป่าไม้กระถิน (Acacia) มีผลมากที่สุด สวนป่าไม้จันทร์ทอง (Fraxinus) และแปลงพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม รองลงมาจากนั้นเป็น ไม้มะเยา (Aleurities), ไม้เซลโควา (Zelkova) และไม้เพาโลว์เนีย (Paulownia) ซึ่งมีค่าเท่ากันและสวนป่า ไม้เมเปิลหอม (Liquidambar) มีผลน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**3) ความหนาแน่นอนุภาคของดิน**

ความหนาแน่นอนุภาคของดินทุกพื้นที่มีค่าใกล้เคียงกันทั้งในดินชั้นบนและดินชั้นล่าง ดินชั้นบนผันแปรอยู่ในช่วง 2.3 – 2.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเมื่อดูค่าผลต่างระหว่างดินบนกับดินล่างก็ยังพบว่าทุกพื้นที่มีค่าใกล้เคียงกันอย่างมากอีกด้วย โดยสวนป่าไม้กระถิน (Acacia) และ ไม้จันทร์ทอง (Fraxinus) มีค่าผลต่างมากที่สุด รองลงมาได้แก่พื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและสวนป่าไม้เซลโควา (Zelkova) ส่วนที่เหลือได้แก่สวนป่าไม้เพาโลว์เนีย (Paulownia), ไม้มะเยา (Aleurities), ไม้เมเปิลหอม (Liquidambar) และพื้นที่ไร่เลื่อนลอยไม่มีค่าผลต่าง ดังนั้นจึงอาจกล่าวโดยรวมได้ว่าผลกระที่เกิดจากการปลูกสวนป่า การทำไร่เลื่อนลอยและการบุกรุกทำลายป่าจนมีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมไมก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความอนุภาคของดินอย่างเด่นชัด

**4) ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดิน**

เปอร์เซ็นต์ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินในทุกแปลงทดลองแม้ว่าจะอยู่ในเกณฑ์ที่สูงแต่เมื่อพิจารณาค่าผลต่างระหว่างดินชั้นบนกับดินล่าง พบว่าแปลงทดลองพื้นที่ไร่เลื่อนลอยมีค่าความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีในดินบนน้อยกว่าดินล่าง ซึ่งแตกต่างไปจากแปลงอื่นๆ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า พื้นที่ไร่เลื่อนลอยเปอร์เซ็นต์ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินในชั้นบนลดน้อยลง ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชซึ่งอาจจะเกิดจากถูกรบกวนหรือเกิดการอัดแน่นของหน้าดินเพิ่มขึ้น เป็นต้น ฉะนั้นผลของการปลูกสวนป่าและการมีป่าธรรมชาติจะมีผลต่อการช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินอย่างชัดเจน และสวนป่า ไม้เพาโลว์เนีย (Paulownia) มีผลมากที่สุด สวนป่าไม้กระถิน (Acacia) และพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมรองลงมา ส่วนสวนป่า ไม้เซลโควา (Zelkova), ไม้จันทร์ทอง (Fraxinus) และไม้มะเยา (Aleurities) เป็นลำดับถัดมา สำหรับสวนป่าไม้เมเปิลหอม (Liquidambar) มีผลน้อยที่สุด

,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**ตารางที่ 2.6** ตารางแสดงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินจากพื้นที่ 8 การทดลอง

| Soil properties | Soil depth (cm) | ป่าเสื่อมโทรม | ไร่เลื่อนลอย | ไม้กระถิน | ไม้เมเปิลหอม | ไม้จันทร์ทอง | ไม้มะเยา | ไม้เซลโควา | ไม้เพาโลว์เนีย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bulk desity (g/cc)** | **0 - 15** | **1.1** | **0.9** | **0.8** | **0.9** | **0.9** | **0.8** | **0.8** | **1** |
| | **15 - 30** | **1.4** | **0.9** | **1.2** | **1** | **1.2** | **1** | **1.1** | **1.2** |
| | **Difference** | **-0.3** | **0** | **-0.4** | **-0.1** | **-0.3** | **-0.2** | **-0.3** | **-0.2** |
| **Particle Density (g/cc)** | **0 - 15** | **2.2** | **2.3** | **2.2** | **2.3** | **2.1** | **2.3** | **2.2** | **2.4** |
| | **15 - 30** | **2.4** | **2.3** | **2.5** | **2.3** | **2.4** | **2.3** | **2.4** | **2.4** |
| | **Difference** | **-0.2** | **0** | **-0.3** | **0** | **-0.3** | **0** | **-0.2** | **0** |
| **Porosity (%)** | **0 - 15** | **48.9** | **59.3** | **60.6** | **59.4** | **56.6** | **63.9** | **62.7** | **57.6** |
| | **15 - 30** | **40.3** | **61.4** | **52** | **57.8** | **49.7** | **59.4** | **55.1** | **47.6** |
| | **Difference** | **8.6** | **-2.1** | **8.6** | **1.6** | **6.9** | **4.5** | **7.6** | **10** |
| **Sand (%)** | **0 - 15** | **56.7** | **38.7** | **38** | **41.3** | **40.7** | **34** | **37.3** | **43.3** |
| | **15 - 30** | **51.4** | **26.7** | **34** | **35.4** | **37.4** | **30** | **30** | **45.6** |
| | **Difference** | **5.3** | **12** | **4** | **5.9** | **3.3** | **4** | **7.3** | **-2.3** |
| **Silt (%)** | **0 - 15** | **14.7** | **19.3** | **18** | **20** | **20** | **18.7** | **18** | **20** |
| | **15 - 30** | **15.3** | **16.7** | **14.7** | **18** | **19.3** | **15.3** | **19.3** | **16.7** |
| | **Difference** | **-0.6** | **2.6** | **3.3** | **2** | **0.7** | **3.4** | **-1.3** | **3.3** |
| **Clay (%)** | **0 - 15** | **28.6** | **42** | **44** | **38.7** | **39.3** | **47.3** | **44.7** | **36.7** |
| | **15 - 30** | **33.3** | **56.6** | **51.3** | **46.6** | **43.3** | **54.7** | **50.7** | **37.7** |
| | **Difference** | **-4.7** | **-14.6** | **-7.3** | **-7.9** | **-4** | **-7.4** | **-6** | **-1** |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved