

บทบาทของไม้ยืนต้นหลากชนิดต่อการฟื้นฟูดินเสื่อมโทรมบนพื้นที่ลาดเอียง I. คุณสมบัติทางกายภาพและตะกอนดิน

Roles of different species tree plantation in remediation of degraded soils on sloping lands I. Physical properties and soil sediments

รัฐกร สืบคำ¹, บุปผา โทภาคนาม¹, วิทยา ตรีโลเกศ¹, และ สมศักดิ์ สุขจันทร์²

Ratgon Suebkam¹, Buppha Topark-Ngarm¹, Vidhaya Trelo-ges¹, and Somsak Sukchan²

บทคัดย่อ: ในงานทดลองศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของดินในแปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ลาดเอียงที่มีอายุ 2 ปี เป็นเวลาหนึ่งปี พบว่าการเจริญเติบโตของไม้ยืนต้นที่เพิ่มขึ้น ในช่วงระยะเวลา 1 ปี มีผลทำให้พื้นที่ลาดเอียงนั้นมีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน, ปริมาณตะกอนดิน, ความหนาแน่นรวมของดิน และความเสถียรภาพของเม็ดดินลดลง ในขณะที่เดียวกันทำให้ดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางสมมูลย์ของเม็ดดินและสัมประสิทธิ์การนำน้ำเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากไม้ยืนต้นในพื้นที่มีส่วนช่วยลดแรงกระทบของน้ำฝนต่อผิวดินโดยตรงและทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นส่งผลให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น (**คำสำคัญ:** คุณสมบัติทางกายภาพของดิน, การปลูกไม้ยืนต้น, พื้นที่ลาดเอียง, การใช้ประโยชน์ที่ดิน)

ABSTRACT: This experiment was a study on changes of some soil physical properties in 2 years old tree plantations on sloping lands for one year. There were found that the tree's growth increasing in one year period had made decreases of water run-off on soil surface, amount of soil sediment, soil bulk density and soil aggregate stability, increases of soil mean weight diameter and soil saturated hydraulic conductivity. Tree plantation could reduce the direct impact force of rainfall on soil surface and produce more organic matter from its litter which together resulted in better soil physical properties in sloping lands (**Key words:** soil physical properties, tree plantation, sloping land, land use)

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of plant science and agriculture resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University 40002.

² นักวิจัย กรมพัฒนาที่ดิน เขต 4 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ขอนแก่น 40002.

Researcher, Land Development Department, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Khon Kaen 40002.

บทนำ

ในอดีตประเทศไทยมีป่าไม้อยู่อย่างสมบูรณ์ แต่เนื่องจากความต้องการใช้ไม้เพื่อการก่อสร้างบ้านเรือนและถางป่าเพื่อเป็นพื้นที่ทำการเกษตร จึงทำให้พื้นที่ป่าถูกบุกรุกทำลายอย่างมาก จากการสำรวจพบว่าในปี พ.ศ. 2543 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่ 106, 319,240 ไร่ คิดเป็น 33.14 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ แต่จากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีพื้นที่ป่าเหลือเพียง 104,807,371 ไร่ คิดเป็น 32.68 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา (ตั้งแต่ พ.ศ. 2543-2547) พื้นที่ป่าไม้ได้ลดลง 1,511,869 ไร่ หรือเฉลี่ยปีละ 377,967.25 ไร่ (จิรวรรณ และคณะ, 2548) ถ้าพื้นที่ป่าไม้ซึ่งมีต้นไม้ปกคลุมดินตามธรรมชาติถูกทำลายไปโอกาสที่จะเกิดการกัดกร่อนของดินโดยน้ำเป็นตัวการก็จะเกิดขึ้นได้มาก (พรชัย และคณะ, 2544) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการตกตะกอน ของตะกอนที่พัดพามาโดยน้ำ (Sedimentation) สลับกับกระบวนการเกิดการกัดกร่อนของดิน (Erosion) ก่อให้เกิดที่ราบขั้นบันไดต่างๆ (เพิ่มพูน, 2528) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวนี้ใช้ปลูกพืชไร่ต่างๆ เช่น ข้าวโพด, ปลูก, มันสำปะหลัง, ฝ้าย, อ้อย และถั่วต่างๆ ซึ่งต้องมีการไถพรวนพื้นที่เพื่อเตรียมการปลูกพืชในฤดูกาลผลิตต่อไปอยู่เสมอกิจกรรมเหล่านี้จะทำให้บริเวณหน้าดินปราศจากการปกคลุมดินอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง และทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินโดยการกัดกร่อนของน้ำไหลบ่าที่ผิวดิน และดินถูกพัดพาไปสู่แหล่งน้ำ หรือทะเลได้ (สมญา และปัทมา, 2547) นอกจากนี้การทำการเกษตรที่มีการปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นเวลานานยังทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินลดลง เช่น ดินมีความหนาแน่นรวมสูงขึ้นแต่มีสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน, ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดดินลดลง และความเสถียรภาพของเม็ดดินลดลง (Celik ,2005)

ในการลดความเสื่อมโทรมของดินโดยการปลูกไม้ยืนต้นบริเวณพื้นที่เสื่อมโทรมเป็นวิธีหนึ่งที่ได้ผล

เพราะรากไม้ยืนต้นจะมีสารอินทรีย์บางอย่างที่ช่วยให้เม็ดดินมีการเกาะตัวกันตึยงขึ้นตลอดจนใบที่ร่วงหล่นของไม้ยืนต้นจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินส่งผลให้มีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Chappell, 1999) ปกติการปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่เสื่อมโทรมสามารถปลูกได้โดยใช้พันธุ์ไม้ชนิดเดียวหรือมากกว่าหนึ่งชนิด แต่ Elliot (2000) พบว่าการปลูกไม้ยืนต้นมากกว่า 200 ชนิด ที่นำมาทดลองฟื้นฟูสภาพป่าแทนการปลูกป่าแบบดั้งเดิมที่ใช้เพียง 4-5 ชนิด จะให้ผลในการฟื้นฟูสภาพป่าดีกว่าหลายเท่า

ในการศึกษาการลดความเสื่อมโทรมของดินภายหลังการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการทำไร่อ้อยมาเป็นการปลูกไม้ยืนต้นหลากชนิดบนที่ลาดเอียงประมาณ 2 - 5 เปอร์เซ็นต์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทราบถึงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของดินบางประการที่สามารถบ่งชี้ถึงการลดความเสื่อมโทรมของดินภายหลังมีการปลูกไม้ยืนต้นหลากชนิด

วิธีการศึกษา

สถานที่ทดลอง

การศึกษาทดลองในพื้นที่ราชพัสดุของโรงเรียนบรบือวิทยา หมู่บ้านสมสนุก ตำบลบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ที่ละติจูด 71-72°N และลองจิจูด 94.5-95.5°E ขนาดของพื้นที่ศึกษา 10 ไร่ เป็นพื้นที่ที่เคยทำการปลูกอ้อยมาก่อน ซึ่งลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด สลับกับพื้นที่เกือบราบ พื้นที่ใกล้เคียงบางส่วนเป็นป่าเต็งรังมีไม้ยืนต้นขึ้นกระจัดกระจาย พื้นที่ทดลองมีความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 190-195 เมตร ชุดดินที่พบในพื้นที่ทดลอง คือ ชุดดินสติ๊ก (Satuk series, Fine loamy, Filiceous, Isohyperthermic Oxic Paleustults) ซึ่งมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย และดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ระบายน้ำได้ดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง พื้นที่ศึกษามีลักษณะภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้า

เขตร้อน (Tropical Savannah climate) ที่มีฤดูแล้งและฤดูฝนแตกต่างกันอย่างชัดเจน ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงต้นเดือนพฤษภาคม และมีฝนตกชุกในช่วงกลางเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนพฤศจิกายน ในฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไปมีลมแรงและอากาศเย็น

แผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้แผนการทดลองเป็นแบบ Systemic Block Designs (SBD) ที่มี 3 ซ้ำ (replication) และมี 3 ตำรับการทดลอง (treatment) ที่แบ่งตามระดับความลาดเอียง คือ

ตำรับการทดลองที่ 1 การปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ลาดเอียงระดับบนที่มีความลาดเอียงของพื้นที่ 3.5-4.0 เปอร์เซ็นต์ (Upper slope: Us)

ตำรับการทดลองที่ 2 การปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ลาดเอียงระดับกลางที่มีความลาดเอียงของพื้นที่ 3.0-3.5 เปอร์เซ็นต์ (Middle slope: Ms)

ตำรับการทดลองที่ 3 การปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ลาดเอียงระดับล่างที่มีความลาดเอียงของพื้นที่ 2.5-3.0 เปอร์เซ็นต์ (Lower slope: Ls)

ในแต่ละตำรับการทดลองมีขนาดพื้นที่ 10 ไร่ และปลูกไม้ยืนต้นจำนวน 24 ชนิด ระยะการปลูกไม้ยืนต้น 2x2 เมตร ในพื้นที่แต่ละตำรับการทดลองได้แบ่งเท่ากันออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนแทนซ้ำของการทดลองและ ในแต่ละซ้ำได้กันแปลงขนาด 40x40 เมตร เพื่อใช้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน (Figure1) ภายในเขตแปลงทุกแปลงได้สร้างบ่อดักตะกอนดินขนาด 2x10 เมตร เพื่อเก็บตะกอนดิน ในถังดักตะกอนดินที่ติดตั้งในส่วนที่ต่ำและเชื่อมต่อกับแปลงดักตะกอนดิน

การเก็บข้อมูล

การเก็บตัวอย่างดินทำ 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกเก็บตัวอย่างดินก่อนต้นฤดูฝนหลังปลูกไม้ยืนต้นมาแล้ว 2 ปี (พฤษภาคม 2548) และทำการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่สองเมื่อผ่านไปอีก 1 ปี (พฤษภาคม 2549) ซึ่งแต่ละครั้งจะเก็บ 2 แบบ คือ

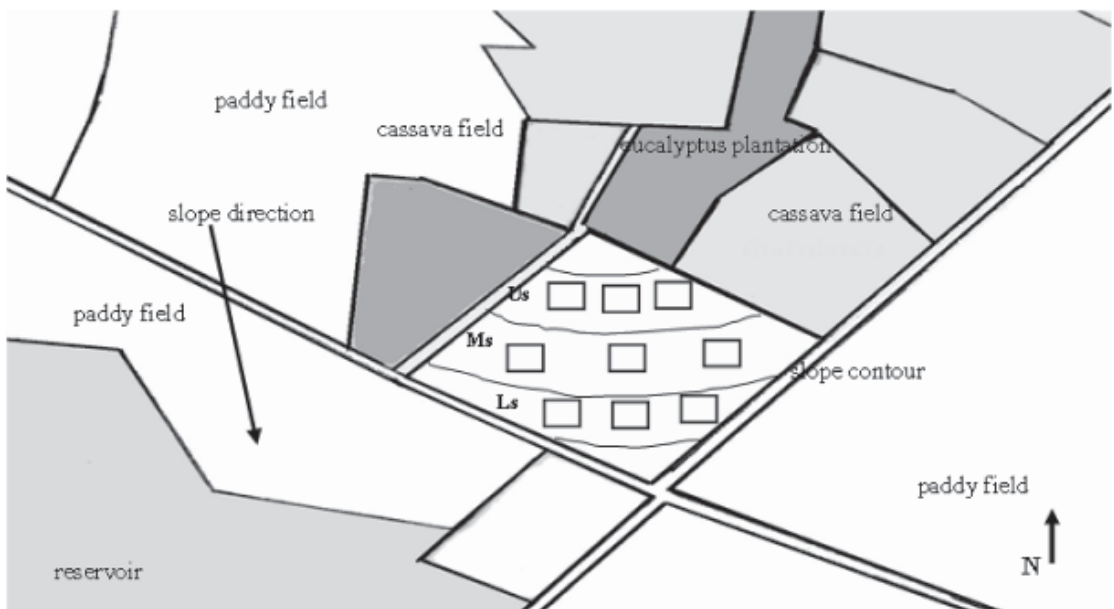


Figure 1. Diagram of experiments in the experiment area.

แบบที่ 1 เก็บตัวอย่างดินโดยใช้กระบอกลอยหะเก็บตัวอย่างดิน (soil core) ที่ระดับความลึกดิน 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร เพื่อทำการตรวจวัดค่าความหนาแน่นรวมของดิน โดยวิธี core method และค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำโดยวิธี Saturated flow method (วิทยา, 2545)

แบบที่ 2 เก็บตัวอย่างดินแบบ Systemic ที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสมมูลของเม็ดดิน และความเสถียรภาพของเม็ดดินโดยวิธีของ Celik (2005)

การเก็บตัวอย่างตะกอนดินและปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินจากถังดักตะกอนดินกระทำ ในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 เดือนละ 2 ครั้ง ทุกวันที่ 1 และ 16 ของเดือนรวม 12 ครั้ง

วิธีการวัดปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินทำโดยวัดความสูงของระดับน้ำในถังดักตะกอนดินแล้วคูณด้วยพื้นที่หน้าตัดของถังดักตะกอนดิน นำตัวอย่างน้ำที่ทราบปริมาตรมาคำนวณตะกอนดินโดยกรองผ่านกระดาษกรองแล้วนำตะกอนดินมาอบ (ที่ 105°C เวลา 24 ชั่วโมง) นำมาชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณปริมาณการสูญเสียตะกอนดินต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร และปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร (วิทยา, 2545)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน และปริมาณตะกอนดิน

ข้อมูลปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน (water run-off) ที่ทำการเก็บข้อมูลในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม 2548) เก็บข้อมูลเดือนละ 2 ครั้งรวมเก็บทั้งหมด 12 ครั้ง ระหว่างไม่ย่นต้นมีอายุ 1 ปี 6 เดือน ถึง 2 ปี 6 เดือน เมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่า แปลงปลูกไม่ย่นต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนบน (Us) มีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินรวมทั้งหมด เท่ากับ 24,238 มม./เฮกตาร์/ปี แปลงปลูกไม่ย่นต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลาง (Ms) มีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินรวมทั้งหมด เท่ากับ 31,516 มม./เฮกตาร์/ปี และแปลงปลูกไม่ย่นต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนล่าง (Ls) มีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินรวมทั้งหมดเท่ากับ 11,298 มม./เฮกตาร์/ปี (Figure 2) จากการทดลอง พบว่า พื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลาง (Ms) มีปริมาณน้ำไหลบ่าสูงกว่าพื้นที่ระดับความลาดเอียงอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากความหนาแน่นของจำนวนไม่ย่นต้นที่ขึ้นในแปลงดักตะกอนดินบริเวณพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลางมีน้อยกว่าจำนวนไม่ย่นต้นที่ขึ้นในแปลงดักตะกอนดินบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนบนและส่วนล่าง จึงเป็นสาเหตุให้มีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินรวมทั้งหมดในพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลางสูงสุด

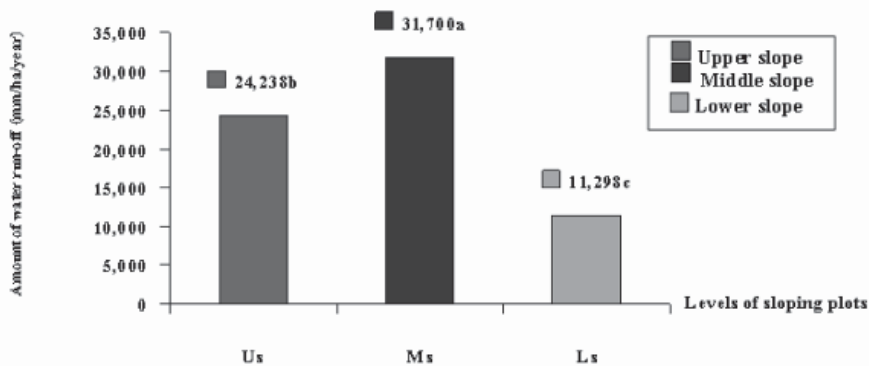


Figure 2. Amount of water run-off in the three sloping plot in one year during rainy season (May-October 2005). Mean values with the same letters were not significantly different according to the lsd (P>0.05).

และแปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงระดับล่าง (Ls) ที่มีไม้ยืนต้นขึ้นปกคลุมผิวดินหนาแน่นมากที่สุดจึงมีปริมาณน้ำที่ไหลผ่านผิวดินน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ผการัตน์ (2535) ที่พบว่าดินที่อยู่ภายใต้ป่าดิบชื้นเขตร้อนจะมีอัตราการแทรกซึมของน้ำในดิน (infiltration rate) มากกว่า 500 มม./ปี. แต่มีน้ำไหลผิวดิน (surface water) ไหลผ่านเพียง 20 มม. / ปี ในขณะที่ป่าที่ถูกทำลายหรือกลายเป็นไร่ร้างจะมีน้ำไหลผ่านผิวดินสูงถึง 100 มม./ปี

ปริมาณตะกอนดิน (soil sediment) แสดงไว้ใน Figure 3 แปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนบน(Us) มีปริมาณตะกอนดินสูงสุดรวมทั้งหมด เท่ากับ 1,135.03 กิโลกรัม/เฮกตาร์/ปี ซึ่งมากกว่า แปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลาง (Ms) ที่มีปริมาณตะกอนดินรวมทั้งหมด เท่ากับ 499.49 กิโลกรัม/เฮกตาร์/ปี และแปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนล่าง (Ls) ที่มีปริมาณตะกอนดินรวมทั้งหมด เท่ากับ 454.33 กิโลกรัม/เฮกตาร์/ปี ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลความลาดเอียงของพื้นที่ในแต่ละดำรับ การทดลองที่แตกต่างกัน และพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนบน (Us) มีระดับความลาดเอียงสูงสุด

อย่างไรก็ตาม ภายในระยะเวลาการทดลองเมื่อเวลาผ่านไปปริมาณตะกอนดินในพื้นที่ระดับ

ความลาดเอียงส่วนบนมีแนวโน้มลดลง ส่วนในพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนกลางนั้นค่อนข้างคงที่ และในพื้นที่ระดับความลาดเอียงส่วนล่างเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสมมูลย์ของเม็ดดิน และความเสถียรภาพของเม็ดดิน

จากข้อมูลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสมมูลย์ของเม็ดดิน (Mean Weight Diameter, MWD) ของดินบน (0-15 ซม.) เมื่อแปลงปลูกไม้ยืนต้นมีอายุ 2 ปี และ 3 ปี (Figure 4)

พบว่าเมื่อแปลงปลูกไม้ยืนต้นมีอายุ 2 ปี ในพื้นที่ลาดเอียงทั้งสามระดับ ดินมีค่า MWD ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลง Us มีค่า 0.48 มม. แปลง Ms มีค่า 0.68 มม. และแปลง Ls มีค่า 0.58 มม. เมื่อแปลงไม้ยืนต้นมีอายุเพิ่มมากขึ้นอีก 1 ปี ดินในทุกพื้นที่ลาดเอียงจะมี MWD ของเม็ดดินเพิ่มขึ้น โดยดินในแปลง Us มีค่า MWD ของเม็ดดินเท่ากับ 1.10 มม. ดินในแปลง Ms เท่ากับ 1.18 มม. และดินในแปลง Ls เท่ากับ 1.12 มม. ซึ่งค่าทั้งสามนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ การที่ดินในแปลงไม้ยืนต้นที่มีอายุมากขึ้นมีค่า MWD ของเม็ดดินที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเป็นผลมาจากมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ

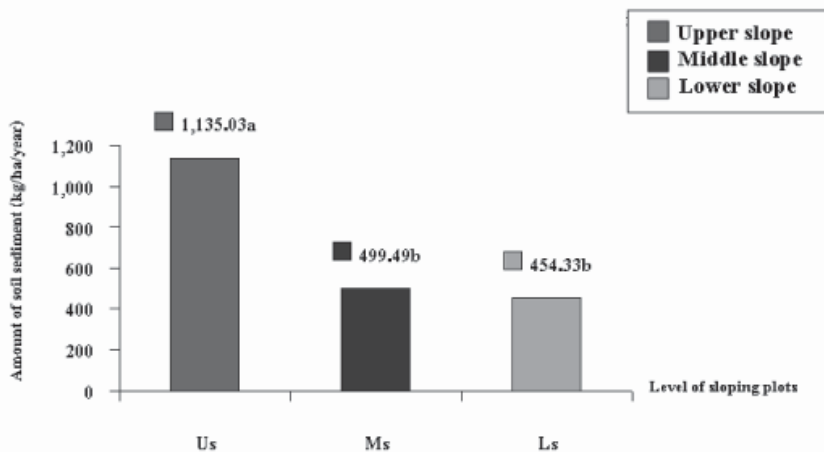


Figure 3. Amount of soil sediment in the three sloping plots in one year during rainy season (May-October 2005). Mean values with the same letters were not significantly different according to the lsd (P>0.05).

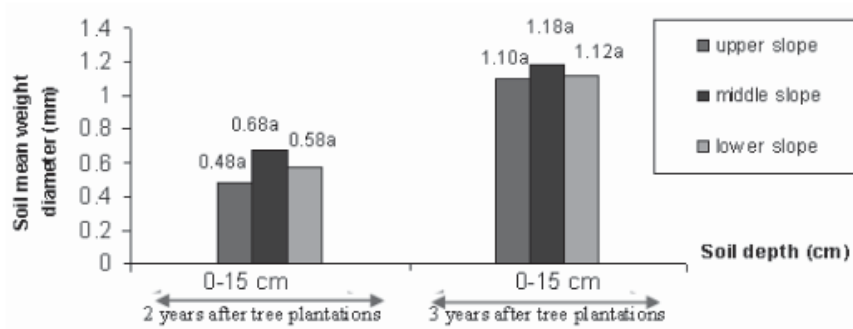


Figure 4. Soil mean weight diameter in the three sloping plots after 2 year and 3 year plantations. Mean values with the same letters were not significantly different according to the lsd (P>0.05).

ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density: BD) และสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน (saturated hydraulic conductivity: SHC)

การวัดค่า BD และ SHC ของดินในการทดลองนี้ ทำที่ระดับความลึกดินที่ 0-15 และ 15-30 ซม. ในแปลงปลูกไม้ยืนต้นเมื่อมีอายุได้ 2 ปี และ 3 ปี ดังแสดงค่าไว้ใน Figure 5 และ Figure 6

ดินในพื้นที่ลาดเอียงทั้งสามระดับมีค่า BD ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งในแต่ละระดับความลึกดิน และแต่ละอายุของแปลงปลูกไม้ยืนต้น เมื่อแปลงปลูกไม้ยืนต้นมีอายุ 2 ปี ดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ในแปลง Us, Ms และ Ls มีค่า BD เท่ากับ 1.56, 1.59 และ 1.48 กรัม/ซม³ตามลำดับ และเมื่อแปลงไม้ยืนต้นมีอายุ 3 ปี ดินในพื้นที่ลาดเอียงทั้งสามมีค่า BD เท่ากับ

1.36, 1.44 และ 1.45 กรัม/ซม³ ตามลำดับ สำหรับที่ระดับความลึก 15-30 ซม. แปลง Us, Ms และ Ls ที่มีอายุ 2 ปี ดินมีค่า BD เท่ากับ 1.55, 1.59 และ 1.50 กรัม/ซม³ และเมื่อไม้ยืนต้นมีอายุ 3 ปี ดินในพื้นที่ลาดเอียงทั้งสามมีค่า BD เท่ากับ 1.36 และ 1.41 กรัม/ซม³ ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า เมื่อแปลงไม้ยืนต้นมีอายุการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีก 1 ปี ความหนาแน่นรวมของดินจะลดลงเล็กน้อยทั้งที่ระดับความลึกดิน 0-15 และ 15-30 ซม. ซึ่งอาจเนื่องจากการเจริญเติบโตและแผ่ขยายของรากพืชที่ไปสัมผัสกับโครงสร้างดินทำให้ดินมีความพรุนมากขึ้น อันเป็นผลให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ดังเช่น Grosh (1944) ได้รายงานไว้ว่า พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นจะมีรากต้นไม้ชอนไชลงสู่ดินช่วยเพิ่มความพรุนของดิน

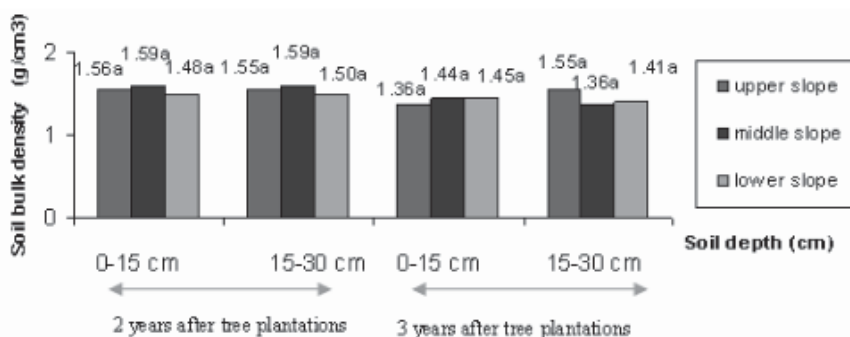


Figure 5. Soil bulk density in the three sloping plots after 2 year and 3 year plantations. Mean values with the same letters were not significantly different according to the lsd (P>0.05).

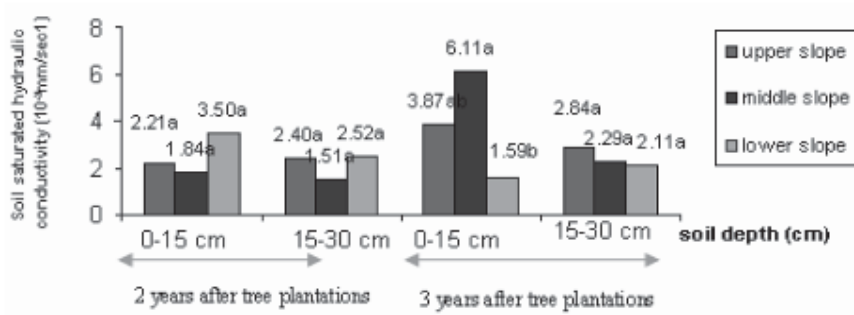


Figure 6. Soil saturated hydraulic conductivity in the three sloping plots after 2 year and 3 year plantations. Mean values with the same letters were not significantly different according to the lsd (P>0.05).

และทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง

ในขณะที่แปลงไม้ยืนต้นมีอายุ 2 ปี ดินในแปลง Us, Ms และ Ls มีค่า SHC ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งที่ระดับความลึกดิน 0-15 และ 15-30 ซม. โดยที่ความลึก 0-15 ซม. ดินมีค่า SHC เท่ากับ 2.21, 1.84 และ 3.50 10⁻³ มม /วินาที ตามลำดับ และที่ 15-30 ซม. มีค่า SHC เท่ากับ 2.40, 1.51 และ 2.52 10⁻³ มม /วินาที ตามลำดับ การที่ดินในทั้งสองระดับความลึกดินนี้มีค่า SHC ค่อนข้างต่ำ อันเนื่องจากดินในแปลงไม้ยืนต้นที่มีอายุ 2 ปี มีค่า BD ค่อนข้างสูง ในสภาพทั่วๆ ไปค่า BD และ SHC ของดินเป็นปฏิภาคผกผันซึ่งกันและกัน เมื่อแปลงไม้ยืนต้นมีอายุ 3 ปี พบว่าที่ความลึก 0-15 ซม. ดินในแปลง Us, Ms และ Ls มีค่า SHC เท่ากับ 3.87, 6.11 และ 1.59 10⁻³ มม /วินาที ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P< 0.05) ในขณะที่ความลึก 15-30 ซม. ดินในพื้นที่ลาดเอียงทั้งสามระดับ มีค่า SHC ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยแปลง Us, Ms และ Ls มีค่า SHC เท่ากับ 2.84, 2.29 และ 2.11 10⁻³ มม /วินาที การที่ดินในแปลง Us และ Ms ทั้งที่ความลึก 0-15 และ 15-30 ซม. ในเวลาที่ไม้ยืนต้นมีอายุ 3 ปี มีค่า SHC เพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อไม้ยืนต้นมีอายุ 2 ปี อาจเป็นเนื่องจากรากของไม้ยืนต้นมีการเติบโตและมีปริมาณมากขึ้น ทำให้ดินมีความพรุนมากขึ้นและน้ำไหลผ่านลงในดินในแนวตั้ง หรือดินมีสัมประสิทธิ์การนำน้ำมากขึ้น แต่ในพื้นที่ลาดเอียงส่วนล่างนั้นมีน้ำใต้ดินซึ่งเป็นน้ำเค็มที่มีเกลือละลายอยู่ที่ระดับ

ดินใกล้ผิวดินและสามารถซึมผ่านขึ้นมาสู่ผิวดินได้มาก ปริมาณโซเดียม (Na) ที่อยู่ในเกลือก็สามารถฟุ้งกระจาย เกาะติดกับเม็ดดินได้มากขึ้น ทำให้โครงสร้างของเม็ดดินแน่นขึ้นและน้ำจากผิวดินไหลซึมผ่านลงไป ในดินได้น้อยลง อีกสาเหตุหนึ่งก็คือ การเคลื่อนที่ของตะกอนดินเหนียวจากแปลง Us และ Ms ของตะกอนดินมาทับถมที่แปลง Ls มีผลทำให้ค่า SHC ลดลงจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ในพื้นที่ลาดเอียงส่วนล่างมีค่า SHC ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป

จากผลดังกล่าวพบว่า การเจริญเติบโตของไม้ยืนต้นที่เพิ่มขึ้น และปริมาณรากของไม้ยืนต้นที่หนาแน่นขึ้นในช่วงระยะเวลา 1 ปี ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ส่งผลทำให้สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน เส้นผ่าศูนย์กลางสมมูลย์ของเม็ดดินและความเสถียรภาพของเม็ดดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยลดปริมาณน้ำไหลบ่าที่ผิวดิน และปริมาณตะกอนดินได้เป็นอย่างดี

สรุปผล

ในการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดินในแปลงปลูกไม้ยืนต้นบนพื้นที่ลาดเอียงสามระดับ (ระดับบน กลาง และ ล่าง) ที่มีอายุ 2 ปี เป็นเวลา 1 ปี พบว่า การเจริญเติบโตของไม้ยืนต้นทำให้ในพื้นที่ปลูกต้นไม้เฉลี่ยทั้งสามระดับมีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินลดลงจาก 5,181 เป็น 1,064 มม/เฮกตาร์, ปริมาณ

ตะกอนดินลดลงจาก 366.76 เป็น 32.87 กิโลกรัม/เฮกตาร์, ความหนาแน่นรวมของดินต่ำลงจาก 1.54 เป็น 1.45 กรัม/ซม³ และความเสถียรภาพของเม็ดดินลดลงเล็กน้อยจาก 58.92 เป็น 56.51% ในขณะที่เดียวกันทำให้ดินมีเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดดินเพิ่มขึ้นจาก 0.58 เป็น 1.13 มม และสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเพิ่มขึ้นจาก 2.33 เป็น 3.14×10^{-3} ซม. /วินาที การที่คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้นเป็นผลมาจากปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นและสลายตัวในแปลงปลูกไม้ยืนต้นเมื่อไม้ยืนต้นมีการเจริญเติบโตมากขึ้นพื้นที่ลาดเอียงระดับบนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินมากกว่าพื้นที่ลาดเอียงระดับล่าง แต่พื้นที่ลาดเอียงระดับล่างที่อยู่ใกล้กับระดับน้ำเค็มใต้ดินมีอิทธิพลต่อการลดลงของสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน

เอกสารอ้างอิง

- จิรวรรณ จารุพัฒน์, ขนิษฐา มีเดช, สุจินต์ ชันติสมบุญ, ภัทร จันทรมสกุล. 2548. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ต่างๆ ของประเทศไทยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากภาพถ่ายดาวเทียม. รายงานการประชุมวิชาการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางด้านป่าไม้. ผการัตน์ รัฐเขตต์. 2535. ดินป่าไม้. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เพิ่มพูน กิรติกสิกร. 2528. เคมีของดิน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พรชัย ปรีชาปัญญา, ธรรมบุญ แก้วอำพรม, ชัชวาล จันทร์กล้า, ชชาติชาย ณ ลำปาง, และ พิญฑิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์. 2544. การกักตะและน้ำไหลบ่าหน้าดินจากป่าเบญจพรรณเชิงดาด. วารสารเกษตร 17(3):222-229.
- วิทยา ตริโลกศ. 2545. หลักการทางฟิสิกส์ดิน. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สมญา ตั้งตระการพงษ์ และปัทมา วิทยากร. 2547. การศึกษาความเสื่อมโทรมของที่ดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุเป็นตัวชี้. หน้า 144-145 ใน: รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและความเสื่อมโทรมของที่ดินที่สัมพันธ์กันในพื้นที่ลูกคลื่นของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัทมา วิทยากร (บรรณาธิการ). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- Celik, I. 2005. Land-use effect on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil Tillage Research. 83:270-277.
- Chappell, N.A., J. L. Terman, K. Bidin. 1999. Correlation of physicochemical properties and sub-erosion landforms with aggregate stability variation in a tropical Ultisol disturbed by forestry operation. Soil Tillage Research. 50:55-71.
- Elliot, S. and S. Sangkham. 2000. "Forest Restoration": When does Community Participate. Paper presentation on Seminar and Workshop held at Sima Thani Hotel, Nakornratchasima Between June 23-25, 2000.
- Grosh G. L., A. R. Jarret. 1994. Interrill erosion and runoff on very steep slopes. Transaction of ASAE. 37(4):1127-1133.