

อาหารสัตว์ที่ขึ้นอยู่ในสวนป่ายุคปฏิวัติ
อายุต่าง ๆ กัน วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อารีย์ วรรณวัฒน์. ๒๕๒๖. พืชอาหารสัตว์
หลักและปฏิบัติ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
๒๒๒ น.

Bement, B.E. 1969. Dynamics of stand
ing dead vegetation on the short-
grass plains. R.S. Series 2:221-224.

Bogdan, A.V. 1977. Tropical pasture
and Fodder Plant. Longman Inc.,
New York. 475 p.

Guzman, M.R. 1974. Pasture and fodder
production under coconuts. ASPAC

Fd. Fert. Tech. Cent. Ext. Bull.
No. 45. 29 p.

Hare, M.D. and A. Waranyuwat 1980.
A manual for tropical pasture seed
production in northeast Thailand.
Dept. of Livestock Development.
Tha Phra, Khon Kaen. Thailand.

Kira, T. and Shidei. 1967. Primary
production and turnover of organic
matter in different ecosystems of
the western Pacific. Jap. Jour. Ecol
17:70-87.

Mclean, D. and B. Grof. 1968. Effect
of seed treatment on *Brachiaria
mutica* and *B. ruziziensis*. Qd. J.
Agric. Anim. Sci. 25:81-3.

การสูญเสียดินและน้ำจากพื้นที่ปลูกป่าบนชั้นบันไดดิน บริเวณคอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

SOIL AND WATER LOSSES FROM THE TERRACED
REFORESTATION AT ANGKHANG HIGHLAND, CHIANG MAI

โดย

นิพนธ์ ตังธรรม^{๑/}

บุญวงศ์ ไทยอุตสาห์^{๒/}

เรือง จันทรมหเสถียร^{๓/}

Nipon Tangtham

Bunvong Thaitusa

Ruang Janmahasatien

บทคัดย่อ

การศึกษาการสูญเสียดินและน้ำจากพื้นที่สวนป่าที่ทำชั้นบันไดดิน บนพื้นที่สูงของโครงการหลวง
อ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนสิงหาคม ๒๕๒๖ ถึงเดือนตุลาคม ๒๕๒๗ กระ-
ทำโดยใช้แปลงทดลองขนาด ๔x๐.๕ เมตร จำนวน ๕ แปลง โดยแต่ละแปลงจะปลูกไม้โตเร็วจากต่างประเทศ
แปลงละชนิดคือ *Aleurites montana* Wils., *Zelkova formosana* Hay., *Liquidambar for-
mosana* Hance., *Acacia confusa* Merr., และ *Fraxinus griffithii* C.B. Clarke. ไม้โต
เร็วทุกชนิดปลูกด้วยระยะ ๒.๐x๒.๕ เมตร นอกจากนี้ยังใช้แปลงทดลองขนาดเดียวกันอีก ๒ แปลง ซึ่งสร้าง
ขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๒๗ เพื่อศึกษาการสูญเสียดินและน้ำจากการปลูกต้นเพาโลเนีย (*Paulowia taiwan iana*
Huet Chang, sp. nov.) โดยไม่ทำชั้นบันไดดิน และอีกแปลงหนึ่งไม่ปลูกอะไร แต่ไถพรวนชั้นลงตามแนว
ลาดเขา เพื่อศึกษาค่าความคงทนของดิน (K-Factor ใน Universal Soil Loss Equation, USLE) ซึ่ง
จะสามารถใช้หาค่า PC-Factor ใน USLE สำหรับไม้โตเร็วชนิดต่าง ๆ ดังกล่าว

ผลการศึกษปรากฏว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๒๖ นั้น การสูญเสียดินและน้ำโดยเฉลี่ยจากแปลงไม้โตเร็ว
ทุกชนิดมีประมาณ ๐.๒ ตัน/เฮกแตร์/ปี และ ๑๗ มม/ปี ตามลำดับ ในปีต่อมาค่าเฉลี่ยของการสูญเสียดินและ
น้ำดังกล่าวลดเหลือ ๐.๑ ตัน/เฮกแตร์ และ ๑๔ มม/ปี ตามลำดับอย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบในเชิงสถิติแล้ว
การสูญเสียดินและน้ำจากแปลงทดลองที่ปลูกต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้น ๒
แปลงหลังที่ปลูกเพาโลเนีย และแปลงที่ไถพรวนชั้นลงโดยไม่ปลูกอะไร โดยที่ ๒ แปลงหลังนี้มีการสูญเสียดิน
มากกว่าแปลงที่ปลูกไม้โตเร็วชนิดต่าง ๆ ประมาณ ๑๖ และ ๖๐๐ เท่า (คิดต่อ ๑ มม ของน้ำป่าหน้าดิน) การ
สูญเสียน้ำหรือการเกิดน้ำป่าหน้าดินจากแปลงปลูกเพาโลเนียโดยไม่ทำชั้นบันไดดิน และแปลงไถพรวนชั้นลงมาก
กว่าในแปลงไม้โตเร็วชนิดต่าง ๆ ที่ทำชั้นบันไดดินประมาณ ๖ และ ๑๕ เท่า ตามลำดับ

ค่า K ของดินบริเวณแปลงทดลองคำนวณจากพลังงานของฝนในปี ๒๕๒๗ เฉลี่ยได้ประมาณ ๐.๐๔
ซึ่งจัดเป็นดินที่มีสมรรถนะการพังทลายต่ำ และค่า PC ของไม้โตเร็วชนิดต่าง ๆ ภายใต้การใช้ชั้นบันไดดินช่วยมี
ค่าประมาณ ๐.๐๐๐๓๕ ซึ่งเป็นค่าที่น้อยกว่าค่า PC ของป่าดิบเขาที่ศึกษาไว้ที่สถานีวิจัยห้วยคอกม้า แสดงว่า
การปลูกสวนป่าไม้โตเร็วโดยใช้ชั้นบันไดดินช่วยนั้นสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ดีกว่าป่าธรรมชาติ
ดั้งเดิมของท้องถิ่น

^{๑/}ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กท. ๑๐๙๐๓

^{๒/}ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กท. ๑๐๙๐๓

^{๓/}กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้ กท. ๑๐๕๐๐

ABSTRACT

Soil and water losses from terraced reforestation at Angkhang Highland, Fang District, Chiang Mai was carried out during August 1983 to October 1984. Five 4x15 m plots were set up on the terraced reforestation of five exotic tree species namely : *Aleurites montana* Wilt., *Zelkova formosana* Hay., *Liquidambar formosana* Hance., *Acacia confusa* Merr., and *Fraxinus griffithii* C.B. Clarke. These species were introduced from Taiwan through the Forest Development Administration of VACRS and the Highland Agriculture Project of KU, then, to be planted in 1982 with spacing of 2.0x2.5 m. Two additional plots were established in 1984 aiming to compare soil and water losses from unterraced planting of *Paulownia taiwaniana* Hu et Chang, sp. nov. to those mentioned species. It was also aimed to determine soil erodibility (K-Factor) and crop management and conservation practice factor (CP-Factor) used for predicting soil erosion in Universal Soil Loss Equation (USLE) at Angkhang Highland Reforestation Project.

Results obtained from the 1983-investigation plots indicated that average soil and water losses from those five plots were 0.2 ton/ha and 17 mm, respectively with highly statistical significance. In 1984, the average soil and water losses were reduced to 0.1 ton/ha and 14 mm, respectively but with non-significant difference. There was however highly statistical significance between the former five plots and the latter two plots. It was also found that the average soil loss from non-terraced *Paulownia* and bare plot with up and down fallow was estimated at 16 and 600 times (per mm of runoff) greater than those measured from the terraced reforestation plots. In a similar manner, the amount of water loss were found to be 6 and 15 times, respectively.

Soil erodibility (K) estimated based on soil loss from up and down bared plot and 1984 rainfall factor (R) was averaged at 0.04. The combination of crop management factor and conservation factor (terracing) (called CP-Factor) for 2 year investigation was estimated at 0.00035 which more or less equals to C-factor of the natural hill-evergreen forest occupying on mountainous watershed of northern Thailand.

คำนำ

พื้นที่ต้นน้ำลำธารทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนและสูงชันนั้น ปัญหาการเกิดกษัยการของดิน นั้นเป็นปัญหาสำคัญในด้านการจัดการลุ่มน้ำ ทั้งนี้ นอกเหนือจากจะมีปริมาณและความหนักเบาของฝนที่สูงแล้ว ดินยังมีสมบัติที่จะเกิดกษัยการได้ง่ายอีกด้วย ดังนั้น การใช้ดินบนที่สูง ไม่ว่าจะเป็นเพื่อกิจกรรมด้าน

การเกษตรหรือการป่าไม้ก็ตามก็จะต้องคำนึงถึงปัญหาดังกล่าว เป็นส่วนประกอบที่สำคัญด้วย ในกรณีที่สามารถใช้พื้นที่ให้ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดินได้นั้น ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีกลวิธีในการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นพิเศษแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามมีหลายกรณีด้วยกันที่ต้องอาศัยมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำด้วยวิธีกลเข้าช่วย เพื่อลดปัญหาการเกิด

๑/ กษัยการของดิน : เป็นศัพท์บัญญัติทางปฐพีวิทยาจากคำภาษาอังกฤษว่า soil erosion มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า การชะล้างพังทลายของดิน การกัดกร่อน การเซาะกร่อน ที่ใช้กันทั่วไปในตำราหรือเอกสารทางวิชาการ

กษัยการของดิน เช่นบริเวณต้นน้ำลำธาร ซึ่งป่าถูกทำลายเกือบหมดสิ้น เมื่อจะทำกวางปรับปรุงสภาพต้นน้ำลำธารขึ้นมาใหม่ โดยการปลูกป่าก็จำเป็นต้องเปิดพื้นที่โดยการถางและเผาวัชพืชเสียก่อน ซึ่งถ้าเป็นพื้นที่ลาดชันมากและหน้าดินแน่นทึบเนื่องจากถูกไฟป่าเผาเป็นประจำหรือผ่านการเหยียบย่ำของสัตว์เลี้ยงมานาน การเปิดพื้นที่เพื่อปลูกป่าโดยไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำย่อมทำให้มีโอกาสเกิดกษัยการดินที่รุนแรงได้ และดินก็มักไม่มีโอกาสเก็บกักน้ำไว้ให้เกิดความชุ่มชื้นแก่ต้นไม้ในฤดูแล้ง ทำให้อัตราการรอดตายต่ำ การเจริญเติบโตช้า ส่งผลให้การพัฒนาสวนป่าในพื้นที่ต้นน้ำลำธารหรือบนเขาที่มีความลาดชันมาก ๆ ไม่ได้ผล และมีประสิทธิผลเท่าที่ควรจะเป็น

การใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะขั้นบันไดดินแบบแคบ ช่วยปลูกบนพื้นที่ลาดชัน คาดว่าน่าจะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในช่วงแรกของการปลูกสร้างสวนป่าเป็น อย่างมากทั้งยังจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นแก่พื้นที่ลุ่มน้ำ มีผลตามมาทั้งในด้านการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ทำให้ช่วงเวลาการไหลของน้ำที่ตื้นเขินและให้น้ำมีคุณภาพดี มีตะกอนแขวนลอยในน้ำน้อยด้วย อย่างไรก็ตามการศึกษาในเรื่องนี้สำหรับประเทศไทยแล้วยังไม่ได้มีการ

ศึกษากันเลย ในบริเวณต้นน้ำลำธาร การศึกษาเรื่องนี้จึงน่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงต้นน้ำลำธารที่เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเรื่องนี้ประกอบด้วย (๑) เพื่อทราบถึงปริมาณการสูญเสียดินและน้ำในพื้นที่ปลูกป่าไม้โตเร็วที่ใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบขั้นบันไดดิน (๒) เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพ หรือสมรรถนะการควบคุมการเกิดกษัยการดินของการปลูกป่าด้วยการทำขั้นบันไดดินและ (๓) เพื่อทราบถึงความยากง่ายของดินบริเวณโครงการเกษตรหลวงดอยอ่างขางต่อการเกิดกษัยการ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการคาดคะเนกษัยการของดินในพื้นที่ภูเขาที่เป็นหินปูน และการวางแผนบูรณะพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ในที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นไปในอนาคต

การเกิดกษัยการของดินและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

การเกิดกษัยการของดินเป็นปัญหาสำคัญยิ่งประการหนึ่งในการจัดการลุ่มน้ำบนที่สูงไม่ว่าการใช้ที่ดินบนภูเขาสูงจะเพื่อกิจกรรมด้านป่าไม้หรือเพื่อการเกษตรกรรมก็ตามย่อมมีผลต่อการเกิดกษัยการทั้งสิ้น แต่จะมี

สมการในการประเมินความยากง่าย ในการเกิดกษัยการ และประสิทธิภาพในการควบคุมกษัยการดินของพืช และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

สมการที่ประยุกต์ใช้กันกว้างขวางที่สุดในวงการอนุรักษ์ดินและน้ำก็คือ สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ของ Wischmeier และ Smith (1965) ซึ่งมีรูปแบบสมการเป็น

$$A = R K L S C P$$

โดยที่ A คือปริมาณกษัยการที่เกิดขึ้น (ตัน/เอเคอร์) เนื่องจากมีฝนตกทำให้มีพลังชะล้างพังทลาย R (ฟุต-ตัน/เอเคอร์) บนดินที่มี

ลักษณะพื้นที่ในการศึกษา

ตอย่างข้าง ตั้งอยู่ในเขตตำบลม่อนบีน อำเภอฟ่าง จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะทั่วไปเป็นแอ่งคล้ายกะทะ ประกอบด้วยเขาหินปูนและหินดินดานกว้าง ๑-๓ กม. ยาวประมาณ ๘ กม. ภายในบริเวณแอ่งจะมีพื้นที่ค่อนข้างราบ ตอนกลางมีหลุมยุบตัว (sink hole) ขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไป ความลาดชันของพื้นที่ไหล่เขาสองด้านเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ๓๕-๕๕ เปอร์เซ็นต์ยอดเขาสูงสุด ๑๘๐๐ เมตร และที่ราบขอบอ่างสูงประมาณ ๑๔๐๐ เมตร จากระดับน้ำทะเล

ลักษณะธรณีประกอบด้วย กลุ่มหินตะนาวศรี ชุดแก่งกระงาน ที่มีองค์ประกอบพวก

ความยากง่ายต่อการเกิดกษัยการ K มีค่าปัจจัยของความลาดชัน และความยาวของความลาดชันเท่ากับ LS และมีปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืชและมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำเท่ากับ CP

ค่าของ R ประมาณจากความหนักเบาของฝน และปริมาณของฝน ส่วนค่าของ K นั้น ก็ได้จากการใช้แปลงทดลองที่กำหนดให้ค่า LS และ CP มีค่าเป็น ๑.๐ ซึ่งรายละเอียดในเรื่องนี้ศึกษาได้จากเอกสารที่กล่าวถึงแล้ว และของ Dangler และ El-Swaify (1976)

ดินโคลนหินดินดานสีเทาดำ น้ำตาล และหินทราย และควอร์ตไซต์ ดินที่ปกคลุมฐานธรณีมี ๒ กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มดินที่มีกำเนิดมาจากหินดินดาน หินทรายแป้ง และบางส่วนของหินแปร จำแนกได้เป็น Typic Palehumulfs มีเนื้อดินร่วนเหนียว ถึงดินเหนียว อินทรีย์วัตถุสูง ส่วนดินอีกกลุ่มหนึ่งเกิดจากหินดินดาน และหินปูน จำแนกเป็น Rhodic Paleudalfs ซึ่งได้รับการเสนอตั้งเป็นดินชุดใหม่ คือดินชุดอ่างข้าง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ถึงดินเหนียวปนทรายแป้ง และมีอินทรีย์วัตถุสูงมาก (บุญยงค์, ๒๕๒๓)

Table 2 : Average and ratio of soil and water losses from various types of treatment on runoff plots at Angkhang Highland Project, Chiang Mai.

Year and Tree species	Water loss		Soil loss		Soil loss ratio/mm. runoff based on 2-y		
	mm	% of rain	ton/ha	ton/ha/mm of runoff	Annual average loss of terraced plot	Actual Adjusted*	
					1-year	2-year	
1983 :							
<i>A. montana</i>	18.5	1.12	0.232	0.013	Ave.=0.011		
<i>Z. formosana</i>	9.7	0.6	0.127	0.013			
<i>L. formosana</i>	12.7	0.8	0.105	0.008			
<i>A. confusa</i>	13.6	0.83	0.065	0.005			
<i>F. griffithii</i>	31.0	1.9	0.469	0.015			
1984 :							
<i>A. montana</i>	17.5	1.5	0.102	0.006	Ave.=0.007	0.009 (0.01) → 1	
<i>Z. formosana</i>	5.9	0.5	0.052	0.009			
<i>L. formosana</i>	13.1	1.1	0.102	0.008			
<i>A. confusa</i>	14.6	1.2	0.096	0.007			
<i>F. griffithii</i>	16.8	1.4	0.124	0.007			
<i>P. taiwaniana</i>	41.5	3.5	3.604	0.087	0.087	9	16
Bare, up and down fallow	111.8	9.4	370.043	3.311	3.311	331	596

*Note : Ratio after slope adjusted using S-Factor Ratio of 1.8 which derived from average S-Factor of untterraced plots/average S-Factor of terraced plots.

ต่ำถึงปานกลางเท่านั้น ถ้าหากมีฝนตกในอัตราความหนักเบาสูงแล้ว คาดว่าชั้นบนไคดินจะยังคงประสิทธิภาพ ในการควบคุมน้ำไหลบ่าไม่แตกต่างกว่าที่ได้จากข้อมูลทั้ง ๒ ปีเท่าใดนัก แต่พื้นที่ ๆ ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ คาดว่าจะมีปัญหามากขึ้น

๔. ประสิทธิภาพของการปลูกป่าโดยใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบชั้นบนไคดินจะช่วยลดอัตราการเกิดกษัยการได้ถึง ๑๖ เท่า ถ้าเทียบกับการปลูกป่าบนพื้นที่ลาดชันมากกว่า ๔๐% โดยไม่ใช้ชั้นบนไคดิน (ดูตารางที่ ๓) และสามารถลดการสูญเสีย

Table 3 : Soil erodibility (K-Factor) and Conservation and Crop Management Factor (CP-Factor) in the USLE for soil and various combination of tree and terraced plantation at Angkhang Highland Project, Chiang Mai.

Tree species at 2x2.5 m spacing on 2.5 VL terraces	Overland K-Value from slope. %	K-Value from		Average CP-Factor in USLE			
		Mono- graph	Exp. plot	1983	1984	2-Y average	C
<i>A. montana</i>	45	0.15	-	0.00047	0.00031	0.0004	0.036
<i>Z. formosana</i>	65	0.10	-	0.00019	0.00010	0.0001	0.009
<i>L. formosana</i>	50	0.08	-	0.00015	0.00040	0.0003	0.027
<i>A. confusa</i>	65	0.07	-	0.00016	0.00029	0.0002	0.018
<i>F. griffithii</i>	55	0.09	-	0.00099	0.00038	0.0007	0.063
Average	56	0.1	-	0.0004	0.0003	0.00035	-
<i>P. taiwaniana</i> (non terraced)	42	0.09	-	-	0.511	0.011	0.011
Bare, up and down fallow	40	0.08	0.04	-	1.0	1.0	-

หน้าดินได้ประมาณ ๕ ถึง ๖ เท่า เมื่อเทียบกับการปลูกป่าโดยไม่ทำขั้นบันไดดิน ด้วยเหตุนี้จึงกล่าวได้ว่าขั้นบันไดดิน สามารถช่วยเพิ่มการเก็บกักน้ำไว้ในดินได้มาก และยาวนานกว่าการปลูกป่าแบบปกติ

๕. คำนวณความคงทนต่อการเกิดกษัยการของดิน (ค่า K ใน USLE) ประเมินจากสมบัติของดินและ Nomograph ของ Wischmeier และคณะ (๑๙๗๑) ได้ค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐๗ ถึง ๐.๑๕ และวิเคราะห์จากผลที่ได้จากแปลงทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐๐๑

ถึง ๐.๑๕ โดยเฉลี่ยประมาณ ๐.๐๔ (ตารางที่ ๓) ซึ่งจัดเป็นดินที่ค่อนข้างยากต่อการเกิดกษัยการเนื่องจากเนื้อดินเป็นดินเหนียวสูง และมีปริมาณของเหล็กและอลูมิเนียมออกไซด์ปนอยู่มาก และชั้นน้ำใต้ดินปานกลาง โอกาสเกิดกษัยการที่รุนแรงจึงเป็นไปได้ยาก นอกจากดินถูกรบกวนและเกิดมีฝนตกมากและรุนแรง

ความแตกต่างระหว่างค่า K ที่หาได้จาก Nomograph และจากแปลงทดลองนั้น ตรวจพบเสมอในพื้นที่ๆ สหสัมพันธ์ระ-

หว่างการเกิดกษัยการดินกับค่านีพลังงานฝน มีค่าต่ำโดยเฉพาะในเขตร้อน ซึ่งฝนที่ตกมักมีความรุนแรงสูง แต่ตกในช่วงเวลาอันสั้น ในหลายครั้งที่ฝนตกแต่ไม่เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินที่จะเคลื่อนย้ายตะกอนได้ การประเมินค่าของ K โดยอาศัยแต่เพียงค่าดัชนีน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว จึงได้ค่าที่ต่ำกว่าเป็นจริง การใช้ค่าดัชนีพลังงาน ที่เกิดจากน้ำไหลบ่าหน้าดินจึงจำเป็น ถ้าต้องการให้สมการ USLE ประมาณกษัยการของดินในท้องที่ได้ถูกต้อง

๖. ประสิทธิภาพ ในการควบคุมการเกิดกษัยการของดินของขั้นบันไดดิน รวมทั้งต้น-

ที่ไม่ปลูก พิจารณาจากตารางที่ ๓ เห็นได้ว่าการปลูกป่าโดยใช้ขั้นบันไดดิน ของต้นไม้อชนิดที่เลือกจะมีค่า CP-Factor โดยเฉลี่ยประมาณ ๐.๐๐๐๔ ในปีแรก และประมาณ ๐.๐๐๐๓ ในปีที่สอง ซึ่งเป็นค่าดัชนีที่เทียบได้กับค่า C-Factor ของป่าดิบเขา คอยปุย เชียงใหม่ (พรชัย, ๒๕๒๗) จึงกล่าวได้ว่า ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำบนภูเขาสูงชันแล้ว ป่าที่ปลูกบนบันไดดิน ในช่วง ๒ ปีแรกมีประสิทธิภาพควบคุมกษัยการของดินได้เท่าเทียมกับป่าดิบเขาธรรมชาติ ซึ่งเป็นป่าต้นน้ำลำธารส่วนใหญ่ ทางภาคเหนือของประเทศไทยทีเดียว

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการสูญเสียดินและน้ำจากพื้นที่ปลูกป่าไม้โตเร็ว โดยใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบขั้นบันไดดิน บริเวณโครงการเกษตรหลวงดอยอ่างขาง ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๖-๒๕๒๗ โดยการใช้แปลงทดลองขนาด ๔x๑๕ เมตร ทำขั้นบันไดดิน ห่างกันในแนวตั้ง ๕.๕ เมตร และปลูกต้นไม้อห่างกัน ๒x๒.๕ เมตร จำนวน ๕ แปลง ผนวกกับแปลงศึกษาความคงทนต่อการเกิดกษัยการดิน และการปลูกต้นไม้อแบบปกติอีกอย่างละ ๑ แปลง มีผลการศึกษาในช่วง ๒ ปีแรก สรุปได้ดังนี้

๑. การใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบขั้นบันไดดิน ปลูกไม้โตเร็วบนพื้นที่ลาดเทมากกว่า ๔๐% ขึ้นไป ทำให้ลดกษัยการของดินลงได้ ๑๖ เท่า ต่อการเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินหนา ๑ มม. และมีค่าการสูญเสียดินน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเทียบกับการปลูกป่าโดยไม่ใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉลี่ยแล้วกษัยการที่เกิดจากการปลูกป่าไม้โตเร็วบนขั้นบันไดดินน้อยกว่าครึ่งต้นต่อเฮกตาร์ ในขณะที่การปลูกป่าแบบปกติจะสูญเสียหน้าดินประมาณ ๔ ต้น/เฮกตาร์

๒. พื้นที่ ๆ ปลูกป่าโดยใช้ชั้นบันไดดินจะมีน้ำบ่าหน้าดินสูญเสียออกไปจากพื้นที่ไม่เกิน ๒% ของฝนที่ตก แต่จะมีมากกว่า ๒-๖ เท่า ในพื้นที่ปลูกป่าแบบธรรมชาติ โดยภาพรวมแล้วน้ำบ่าหน้าดินที่เกิดชั้นบนพื้นที่ ๆ ทำชั้นบันไดดินหนา ๑ มม. จะกวาดตะกอนดินออกไปได้เพียง ๐.๐๐๘ ตัน/เฮกแตร์ เท่านั้น ในขณะที่พื้นที่ปลูกป่าแบบธรรมชาติ น้ำบ่าหน้าดินปริมาณดังกล่าวจะเคลื่อนย้ายตะกอนได้ ๐.๐๘ ตัน/เฮกแตร์

๓. คำนีความยากง่ายต่อการเกิดกษัยการของดิน (K-Factor) ในสมการสูญเสียดินสากลประเมินจากแปลงทดลอง มีค่าเฉลี่ยเพียง ๐.๐๘ และจาก nomograph ได้ค่าเฉลี่ยประมาณ ๐.๐๘ ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าดินเกิดกษัยการได้ค่อนข้างยาก

๔. ประสิทธิภาพการควบคุมการเกิดกษัยการดินของการปลูกไม้โตเร็วบนชั้นบันไดดิน (CP-Factor) ในท้องถิ่นมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ต้นไม้อายุ ๑-๓ ปี เท่ากับ ๐.๐๐๐๓๕ ซึ่งเทียบได้กับค่า C-Factor ของป่าดิบเขาที่ห้วยคอกม้า คอยปุย จึงเป็นมาตรการที่น่าประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงต้นน้ำลำธารบริเวณภูเขาหินปูน ทางภาคเหนือของประเทศ ซึ่งป่าถูกทำลายไปแล้ว

๕. ผลที่ได้จากการศึกษาที่ผ่านมา ยังเป็นผลระยะสั้น การติดตามผลยังต้องมียู่ต่อไป รวมถึงการศึกษาในเรื่องการสูญเสียธาตุอาหารพืช และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าว เพื่อหาข้อสรุปที่เกิดผลต่อทางปฏิบัติในการปรับปรุงต้นน้ำลำธารต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

บุญยงค์ ภูเขาเรือง. ๒๕๒๓. การสำรวจจำแนกดินและการกำหนดศักยภาพของที่ดินในบริเวณเทือกเขา คอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
พรชัย ปรีชาปัญญา. ๒๕๒๗. การสูญเสียดินและน้ำจากการประยุกต์ระบบวนเกษตร : การศึกษาเฉพาะกรณีการทำ

สวนกาแฟในป่าดิบเขาที่คอยปุย เชียงใหม่ วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dangler, E.W. and S.A. EL-Swaify. 1976. Erosion of selected Hawaii soil by simulated rainfall. Soil Sci. Amer. J. 40 : 769-773.
Humilton, L.S. and P.N. King. 1983.

อุปกรณ์และวิธีการ

ลักษณะการทดลอง

การศึกษาการสูญเสียดิน และน้ำจากพื้นที่ปลูกป่าโดยใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบชั้นบันไดดินครั้งนี้ ดำเนินการในบริเวณสถานีเกษตรหลวงคอยอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ทดลองขนาด ๔x๑๕ เมตร จำนวน ๗ แปลง วางขนาดไปตามด้านลาดเทของพื้นที่ ซึ่งมีความลาดชันระหว่าง ๔๐-๖๐% ทุกแปลงมีทิศด้านลาดไปทางทิศตะวันตก

พันธุ์ไม้ที่ปลูกในแปลงทดลอง เป็นพันธุ์ไม้โตเร็วที่คัดเลือกพันธุ์ เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการศึกษาการบูรณะพื้นที่ต้นน้ำลำธาร และเป็นประโยชน์ต่อการใช้เพาะเห็ด หรือเป็นไม้พื้สำหรับราษฎรบนพื้นที่สูง โดยได้รับการสนับสนุนด้านเมล็ดพันธุ์ และงบประมาณจาก Forest Development Administration Vocational Assistance Commission For Retired Servicemen (VACRS) แห่งประเทศสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) ผ่านโครงการหลวงและงานเกษตรที่สูง แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การปลูกป่า และสร้างแปลงทดลอง ดำเนินโดยโครงการปลูกป่าบนที่สูง คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเลือก

สร้างแปลงตามชนิดพันธุ์ไม้ ที่มีระยะปลูก ๒.๐x๒.๕ ม. ตามแนวชั้นบันไดดินที่สร้างไว้ให้มีระยะห่างของชั้นบันได ๒.๕ ม.โดย

แปลงที่ ๑ : ปลูก *Aleurittes montana* Wils บนชั้นบันไดดินที่สร้างบนความลาดชันของพื้นที่ ๔๕%

แปลงที่ ๒ : ปลูก *Zelkova formosana* Hay. บนพื้นที่ทำชั้นบันไดดิน ที่มีความลาดเทเดิม ๖๕%

แปลงที่ ๓ : ปลูก *Liquidambar formosana* Hance. บนพื้นที่ทำชั้นบันไดดินที่มีความลาดเทเดิม ๕๐%

แปลงที่ ๔ : ปลูก *Acacia confusa* Merr. บนชั้นบันไดดินที่มีความลาดเทเดิม ๖๐%

แปลงที่ ๕ : ปลูก *Fraxinus griffithii* C.B. Clarke. บนพื้นที่ทำชั้นบันไดดินซึ่งมีความลาดเทเดิม ๕๕%

แปลงที่ ๖ : ปลูก *Paulownia taiwaniana* Hu et Chang. sp. nov. บนพื้นที่ ๆ มีความลาดชัน ๔๐% และไม่มีการทำชั้นบันไดดิน

แปลงที่ ๗ : เป็นแปลงว่างเปล่า ไถพรวนชั้นลงในลักษณะที่เกษตรกรมักใช้ปลูกพืช มีความลาดชันของแปลง ๔๐% เพื่อใช้ศึกษาความคงทนต่อการเกิดกษัยการของดิน