

หัวข้อวิจัย	การประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยของพืชพรรณที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ภาคเหนือ
ผู้ดำเนินงานวิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรชาติ สินวรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐบดี วิริยาวัฒน์ นางสาวทิพาพรรณ วรรณวัฒน์
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2560

การทดลองครั้งนี้ใช้การวางแผนการทดลองแบบเชิงสำรวจ (Survey research) โดยการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) พื้นที่อำเภอวังทอง จังหวัดแพร่ จำนวน 3 ตำบล ได้แก่ ร่องวางทุ่งศรี และร่องเข็ม รวมพื้นที่ทั้งสิ้น 73.24 ตารางกิโลเมตร (45,775 ไร่) หมู่บ้านทั้งสิ้น 28 หมู่บ้าน โดยสุ่มตัวอย่างพื้นที่การเกษตรบนที่สูงโดยเทคนิคแบบชั้นภูมิ หรือ stratified sampling ซึ่งได้ จำนวนตัวอย่างศึกษา รวม 29 พื้นที่ รวมถึงพืชพรรณที่ขึ้นอยู่โดยรอบบริเวณ โดยมีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะของดิน ในพื้นที่เพาะปลูกที่สูงในจังหวัดแพร่ และ ศึกษาสมบัติทางวิศวกรรมของพืชพรรณในการลดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เพาะปลูกที่สูงในจังหวัดแพร่ รวมถึงประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะของดินในพื้นที่เพาะปลูกที่สูงในจังหวัดแพร่

โดยพบว่า การเกษตรกรรมบนพื้นที่สูง มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสิ้น และมีพืชคลุมดินในพื้นที่เป็นหญ้า ซึ่งจากการนำดินตัวอย่างทั้ง 29 ตัวอย่างไปวิเคราะห์เพื่อหาชุดดินพบว่า โดยส่วนใหญ่เป็นชุดที่ 47 C D และ E และชุดดินที่ 55 C D และ E ซึ่งมีสมบัติเป็นดินร่วนปนทราย มีค่ายึดตัวของดินปานกลาง และมีค่าความเหนียวของดินน้อยถึงปานกลาง มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่สูง มีความชันเฉลี่ยร้อยละ 10 โดยส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการเกษตรกรรมพื้นที่สูง ซึ่งเมื่อพิจารณาปัจจัยอื่นร่วมทั้ง ปัจจัยความคงทนต่อการชะล้างพังทลายของดิน ปัจจัยความยาวและลาดชันของความลาดเท ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช ปัจจัยเกี่ยวกับการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินสัมประสิทธิ์ปัจจัยการจัดการพืชและการป้องกันการชะล้างพังทลาย โดยนำมาวิเคราะห์ผ่านสมการการสูญเสียดินสากล (USLE) พบว่า ตัวอย่างทั้ง 29 ตัวอย่างมีการชะล้างพังทลายของดินอยู่ในช่วงรุนแรงและรุนแรงมาก คือ 86.44 -187.32 ตัน/เฮคเตอร์/ปี ขณะที่ผลการศึกษาศักยภาพวิศวกรรมของพืชและความสัมพันธ์ของพืชพรรณต่อการชะล้างพังทลายของดิน โดยใช้กระถินไทยที่มีความสามารถในการดำรงชีวิตของตนเองในสภาวะที่เลวร้ายได้ดี ขึ้นง่าย ดูแลง่าย โดยพิจารณาความสามารถในการยึดเกาะของดินเมื่อดินมีความชื้นในดินสูงขึ้น โดยการพิจารณาสมบัติของรากกระถินตามอายุ ซึ่งได้แก่ 3 5 7 9 และ 11 เดือน ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาศักยภาพวิศวกรรมโดยเฉพาะค่า tensile ของรากกระถินช่วงอายุต่างๆ พบว่ามีความสามารถในการทนแรงดึงจากสภาวะภายนอกได้ดี โดยขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของราก ซึ่งขนาดของรากใหญ่กระถินจะมีความสามารถในการทนต่อแรงดึงสูงขึ้น ซึ่งสามารถต้านทานแรงลมที่มากกระกระทำโดยตรงได้ดี อีกทั้ง

สมบัติของรากที่มีการแตกตัวออกไปตามแนว VH หรือ แนวขวางและแนวตั้งทำให้รับแรงดึงได้ดี รวมถึง รากยึดหรือ (anchor root) มีความยาวถึง 3 เมตรทำให้รับแรงดึงได้สูงมาก ขณะที่รากของกระถิน สามารถเพิ่มความสามารถในการยึดเกาะของดินในบริเวณรัศมีของรากกระถินให้ยึดเกาะกันได้ดี

<b>Research Title</b>	Relative Evaluation of Vegetation Factor to Erosion Soil of Northeast, Thailand
<b>Resaercher</b>	Assistant Professor Dr. Surachart Sinworn Assistant Professor Dr. Nuttabodee Viriyawattana Miss. Tipawan Wannakun
<b>Organization</b>	Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University
<b>Year</b>	2016

This survey research was cross sectional study in Amphoe Rong Kwang, Phrae, in Tambon Rong Kwang, Thung Si and Pak Khe, totaled 73.24 km<sup>2</sup>. (45,775 rai). Which the village has a total of 28 villages. By sampling of upland agricultural by stratified sampling technique, which has a total of 29 study areas. Including vegetation around the area. The purpose of these study was to study the factors affecting the erosion of soil of upland cultivation of Phrae Province and study the engineering properties of vegetation to reduce soil erosion in upland areas in Phrae Province. Including assessing the relationship of factors affecting soil erosion.

All of them are farming on upland had a planting all corn. By there are grass cover crops in the area of 29 sample soil samples which it's were analyzed to find the soil series. Mostly set to 47 C D and E and 55 C D and E sets. The sandy loam is sandy. It has a moderate clay content and low to medium sticky. The average slope is 10%, most of which is utilized by upland agriculture. When considering other factors as well. Soil erosion retention factor Longitudinal and slope factors of the cant. Factors related to plant management. Factors preventing soil erosion. Factors, plant management factors and erosion protection. By analyzing the Universal soil loss equation (USLE), 29 samples of soil samples were severely and severely eroded at 86.44 -187.32 t / ha / year. As a result, the study of plant engineering properties and plant relationships on soil erosion. Using Thai acacia to improve their livelihoods in bad conditions is easier, easier, and easier, considering the soil's ability to retain soil when soil moisture is elevated. The properties of rootwood were determined by age, ie, 3, 5, 7, 9, and 11 months, respectively. It was found to have good tensile strength from external conditions. Depending on the diameter of the root. The size of the acacia root will be able to withstand higher tensile strength. This can withstand the wind that is doing well. Also, the properties of the roots that break out along the VH or horizontal and vertical lines, resulting in good traction. Including anchor root (up

to 3 meters in length), resulting in very high tensile strength. While the roots of acacia can increase the ability of the soil to clump in the radius of the acacia roots to bond well.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย  
ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

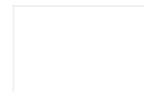
ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสวนดุสิตที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการ  
ดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

และงานวิจัยนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้เลย หากไม่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงาน  
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในปีงบประมาณ 2560 ซึ่งเล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยนี้ ทาง  
คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

ประโยชน์อันเนื่องมาจากการงานวิจัยฉบับนี้จะพึงมีเพียงใด ขอมอบแต่บิดา มารดาและ  
คณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอนให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน

คณะผู้วิจัย

2560



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
<b>บทที่ 1    บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2    แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	4
แผ่นดินถล่ม	6
แนวคิดเกี่ยวกับการกร่อนดิน	8
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายโดยน้ำ	8
การชะล้างพังทลายของดินกับการเกษตร	9
บทบาทของพืชต่อการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน	11
การวิเคราะห์ความมั่นคงของลาดดิน	13
เกณฑ์การแบ่งระดับความเสี่ยงภัย	22
ความแข็งแรงของดินและหินที่จะใช้ในการวิเคราะห์ความมั่นคง	24
ระบบรากพืชแบบต่างๆ	26
สมมติฐานการวิจัย	31
กรอบแนวคิดในการวิจัย	31
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	32
<b>บทที่ 3    วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>33</b>
ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	33
เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	33
วิธีการดำเนินการวิจัย	33
การเก็บรวบรวมข้อมูล	36

	การวิเคราะห์ข้อมูล	36
<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการวิจัย</b>	<b>37</b>
	พื้นที่ศึกษา	37
	ปริมาณฝน	37
	ผลการประเมินการสูญเสียดิน	40
	ผลการเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาปริมาณความชื้นในดิน	41
	ค่าดัชนีพลาสติก	44
	ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับแรงดันในช่องว่าง เม็ดดิน	45
	ผลการศึกษาความสามารถในลดการชะล้างพังทลายของดินจากต้นกระถินไทย	48
	การทดสอบกำลังรับแรงดึงของรากกระถิน	49
	ผลการหาจุดคราก	49
	การหามุมระหว่างแนวรากกับแนวลาดชันของพื้นที่	51
	ผลการศึกษา Matric Suction ของดิน	54
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>58</b>
	สรุปผลการวิจัย	58
	อภิปรายผล	59
	ข้อเสนอแนะ	60
<b>บรรณานุกรม</b>		<b>61</b>
	บรรณานุกรมภาษาไทย	61
	บรรณานุกรมภาษาอังกฤษ	61
<b>ภาคผนวก</b>		<b>65</b>
	ภาคผนวก ก ลักษณะภูมิประเทศในการศึกษา	66
	ภาคผนวก ข การวัดความชื้นในดินตัวอย่าง	70
	ภาคผนวก ค ตารางค่า Direct Shear Test	73
	ภาคผนวก ง ตำแหน่งและเส้นความชื้นของพื้นที่ศึกษา	77
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>		<b>79</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เกณฑ์การแบ่งระดับความเสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม (Quantitative Hazard Rating of Landslides)	22
2.2	เกณฑ์การแบ่งระดับความเสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มจำแนกตามรอยถล่ม	22
2.3	เกณฑ์การแบ่งระดับความเสี่ยงภัยแผ่นดินถล่มจำแนกตามปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่	23
3.1	การจัดแบ่งลำดับชั้นการชะล้างพังทลายของดิน	35
4.1	ตำแหน่งและลักษณะการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	37
4.2	คุณสมบัติของดินตัวอย่าง	39
4.3	การประเมินการสูญเสียดิน โดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ในพื้นที่ที่มีการชะล้างพังทลาย	41
4.4	ระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินทั้ง 29 จุด	43
4.5	ร้อยละปริมาณความชื้นในดินโดยน้ำหนักที่จุดวิกฤตของการขาดเสถียรภาพลาดดิน	44
4.6	ค่าความเป็นพลาสติกของดิน	46
4.7	ขนาดของรากลต้นกระถินไทยในพื้นที่ (เฉลี่ย)	49
4.8	การหาจุดคราก (yield point)	50
4.9	มุมระหว่างแนวรากลต้นกระถินกับแนวดิ่งของรากลกระถินอายุ 11 เดือน	52
4.10	มุมระหว่างแนวรากลต้นกระถินกับแนวดิ่งของรากลกระถินอายุต่างๆ	53
4.11	ค่า Matric suction ของดินต่อแต่ละช่วงอายุรากลกระถินในพื้นที่สูง	54
4.12	ผลของร้อยละของปริมาตรความชื้นในดินต่ออายุรากลต้นกระถินในพื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่สูงในจังหวัดแพร่	57
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>		
ค 1	ผลของค่า Direct Shear Test ที่ 10 kg	74
ค 2	ผลของค่า Direct Shear Test ที่ 20 kg	75
ค 3	ผลของค่า Direct Shear Test ที่ 30 kg	76

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	รูปร่างของผิวเคลื่อนพังเป็นมวลดินในลักษณะเป็นแผ่นบาง	15
2.2	การวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Taylor	16
2.3	Stability chart สำหรับการวิเคราะห์ลาดดินเนื้อเดียวด้วยวิธีของ Taylor	16
2.4	Stability chart สำหรับดินกรณี $\phi = 0$ ด้วยวิธีของ Taylor	17
2.5	การวิเคราะห์ความมั่นคงด้วยวิธีโมเมนต์	18
2.6	หลักการวิเคราะห์เสถียรภาพโดยวิธี Simplified Bishop Method	19
2.7	ค่าของ $M\theta$ จากสมการที่ (20)	21
2.8	ระบบรากพืชแบบ Tap Root System and Fibrous System (Wang 1994) และรูปแบบการแผ่ขยายของรากพืช	26
2.9	การจำลองรูปแบบการเสริมกำลังของดินด้วยรากพืชในแนวตั้งฉาก	27
2.10	กำลังของดินที่มีการเสริมด้วยรากพืช	27
2.11	การใช้ทรงกระบอกจำลองการแผ่ขยายของรากพืชโดยทั่วไป	28
2.12	รากต้นยางหยวก, ต้นจำปาทองและการจำลองโดยใช้แท่งทรงกระบอก	29
2.13	รากต้นยางหยวก, ต้นจำปาทอง, ยางพารา, ล่อใหญ่, หญ้าแฝก และปอและการจำลองโดยใช้แท่งทรงกระบอก	29
2.14	กรอบแนวคิดในการวิจัย	31
4.1	ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดแพร่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 -2558	40
4.2	ระดับค่าเฉลี่ยความชื้นในดินกับแรงดันในช่องว่างเม็ดดิน	47
4.3	ลักษณะของรากกระถินไทยแบบ VH Type	48
4.4	การวัดขนาดของรากต้นกระถินทั้งแบบแนวตั้งและแนวระนาบ	48
4.5	การทดสอบแรงดึงของรากต้นกระถิน	51
4.6	ปริมาณความชื้นในดินโดยปริมาตรของรากต้นกระถินช่วงอายุต่างๆ เพื่อประเมินเสถียรภาพลาดดินในพื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่สูง	56
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ก 1	ลักษณะดินร่วนปนทรายในพื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่สูง	67
ก 2	พืชพรรณที่ปลูกบนพื้นที่สูง	67
ก 3	ลักษณะพื้นที่สูงที่มีการทำการเกษตรกรรม	68
ก 4	พืชพรรณที่มีการปลูกเสริมนอกเหนือจากไร่ข้าวโพด	68
ก 5	ต้นกระถินไทยที่ขึ้นอยู่โดยรอบพื้นที่เกษตรกรรม	69
ก 6	การกระจายของต้นกระถินไทยที่ขึ้นอยู่โดยรอบพื้นที่เกษตรกรรม	69

ข 1	อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความชื้นในดิน	71
ข 2	การชั่งตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความชื้นในดิน	71
ข 3	การอบดินตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ความชื้น	72
ข 4	เมื่อดินอบแห้งแล้วนำดินตัวอย่างไปชั่งน้ำหนักแห้ง	72
ง 1	ตำแหน่งพื้นที่ตัวอย่างในการศึกษา	78
ง 2	เส้นความสูงของพื้นที่ตัวอย่างในการศึกษา	78