

เอกสารวิชาการ

เรื่อง

การอนุรักษ์ดินและน้ำในโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน
ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน

โดย

นายนครินทร์ ชมภู
นายสมควร ณ ลำปาง

สถานีพัฒนาที่ดินน่าน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ธันวาคม 2556

เอกสารวิชาการ

เรื่อง

การอนุรักษ์ดินและน้ำในโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน
ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน

โดย

นายนครินทร์ ชมภู
นายสมควร ณ ลำปาง

สถานีพัฒนาที่ดินน่าน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ธันวาคม 2556

สารบัญเรื่อง

	หน้า
สารบัญเรื่อง	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	2
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ดำเนินการ	11
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	11
2.2 สภาพภูมิอากาศ	11
2.3 สภาพภูมิประเทศ	13
2.4 ทรัพยากรดิน	16
2.5 การวิเคราะห์พื้นที่	25
บทที่ 3 การตรวจเอกสาร	32
3.1 ข้อมูลสภาพพื้นที่สูง	32
3.2 ปัจจัยทั่วไปของพื้นที่สูงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง	33
3.3 การอนุรักษ์ดินและน้ำ	34
3.4 การจัดการดินกรด	37
3.5 การปรับปรุงดิน	38
3.6 วิธีการปรับปรุงดินพื้นที่นาขั้นบันได	39
บทที่ 4 ผลการศึกษา	43
4.1 ประเมินการชะล้างพังทลายของดินและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	43
4.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังดำเนินการ	47
4.3 การเปลี่ยนแปลงผลผลิตของพืชและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	53
4.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน	56
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	58
5.1 ผลการศึกษา	58
5.2 ข้อเสนอแนะ	59
5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	60
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของสถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดน่าน พ.ศ. 2553-2555	12
2	การจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน	19
3	ทรัพยากรดินลุ่มน้ำห้วยจัดในพื้นที่โครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	20
4	การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด ในโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	24
5	ลำน้ำสาขาในลุ่มย่อยห้วยจัด ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	25
6	ข้อมูลพื้นฐานประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด โครงการรักษน้ำน่านเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	27
7	ผลการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปี 2553-2555	44
8	ผลวิเคราะห์ดินนาชั้นบันได ปี 2553-2555	48
9	การเจริญเติบโตและน้ำหนักสดของปอเทือง ปี 2553-2555	50
10	ผลผลิตข้าวนาชั้นบันได ปี 2553-2555	54

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แบบก่อสร้างคันคูรับน้ำขอบเขา แบบที่ 6 (Hillside Ditch)	6
2 แบบแปลนภาพตัดขวางขั้นบันไดดินแบบเก็บกักน้ำ (Bench terraces)	8
3 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ช่วงปี 2553-2555	12
4 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	14
5 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	15
6 หน้าตัดของชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	17
7 แผนที่ดินลุ่มน้ำห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	18
8 แผนที่การใช้ที่ดินลุ่มน้ำห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน	23
9 แผนที่จัดหาน้ำพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน	26
10 แผนที่งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ปี 2553 - 2555	45
11 ขั้นบันไดดินของเกษตรกร	46
12 คูรับน้ำขอบเขา แบบที่ 6	46
13 ก่อสร้างอาคารชลน้ำ	46
14 ปลุกหญ้าแฝกขวางความลาดเท	47
15 ปลุกหญ้าแฝกไหลทาง	47
16 การใส่ปูนโดโลไมท์แก้ดินกรด	49
17 การปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาขั้นบันได	51
18 การสับกลบปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาขั้นบันได	51
19 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	52
20 เกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	52
21 การทำน้ำหมักชีวภาพ โดยสารเร่ง พด.2	53
22 เกษตรกรใส่น้ำหมักชีวภาพในนาข้าว	53
23 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly)	55
24 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty)	55
25 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC)	55
26 อบรมหมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน ในพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน	56
27 นักเรียนร่วมทำน้ำหมักชีวภาพ (พด.2)	57
28 สมาชิกกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ทำน้ำหมักชีวภาพ (พด.2)	57

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน	72
2 การประเมินค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor, K – factor) ของดินในประเทศไทย	77
3 ค่าความยาวของความลาดเท (λ) ใช้กับชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	77
4 ค่าปัจจัยรวม LS – factor ของชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	77
5 ค่า C-factor และ P-factor ประเมินตามกลุ่มพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินตามภูมิภาค	78
6 ค่า Calcium carbonate equivalent (CCE) ของปูนแต่ละชนิด	78
7 ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter) (% organic carbon X 1.724)	79
8 ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)	79

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินงาน ปี 2553	81
2 สภาพพื้นที่หลังดำเนินงาน ปี 2555	81
3 นายพลากร สุวรรณรัฐ องคมนตรีฯ ตรวจสอบและติดตามโครงการฯ	81

บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรดินสูงมากไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกิดจากคุณสมบัติของดินเอง เช่น ดินเสื่อมโทรม ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินขาดอินทรีย์วัตถุ ดินอินทรีย์หรือดินพรุ ดินตื้น ดินลูกรัง ดินชะล้างพังทลาย หรือปัญหาจากการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมใช้ที่ดินผิดประเภท ตลอดจนปัญหาการครอบครองและกรรมสิทธิ์ที่ดิน ปัญหาทั้งหมดนี้เป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์ธรรมชาติมากเกินไป โดยขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ และขาดการฟื้นฟูปรับปรุงบำรุงดิน ทรัพยากรดินจึงกลายเป็นทรัพยากรที่เสื่อมโทรม ขาดคุณภาพกำลังการผลิตลดน้อยลงเป็นปัญหาที่ขยายวงกว้างมากขึ้นออกไปทุกภูมิภาคของประเทศ ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงคือเกษตรกรซึ่งเป็นคนกลุ่มใหญ่ที่สุดของประเทศที่ยากจนต้องประสบกับปัญหาปัจจัยพื้นที่ในการผลิต การทำมาหากินที่ถูกซ้ำเติมจากปัญหาทรัพยากรดินที่เป็นทรัพยากรพื้นฐานในการประกอบอาชีพทำให้เกิดความเดือดร้อนไม่มีที่สิ้นสุด

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ฟื้นฟูทรัพยากรดินของประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นมาตรการป้องกันรักษาดินไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมรวมทั้งการปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมต่อการผลิต และการเจริญเติบโตของพืช ในสถานการณ์ปัจจุบันได้มีการใช้พื้นที่เกษตรกรรมมากขึ้นสาเหตุอย่างหนึ่งก็คือจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดน่านซึ่งเป็นพื้นที่ลาดชันสูงเป็นแหล่งต้นกำเนิดแม่น้ำน่าน มีพื้นที่ทั้งหมด 7,170,045 ไร่ หรือ 11,472.072 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่สูงจำนวน 6,476,210 ไร่ หรือ 10,361.936 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 90.32 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด และเป็นลุ่มน้ำที่สำคัญที่มีปริมาณน้ำมากกว่าร้อยละ 45 ไหลลงสู่พื้นที่ภาคกลาง และในพื้นที่ดังกล่าวมีชาวไทยที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมไม่เพียงแต่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านแล้วยังมีผลต่อพื้นที่ตอนราบด้วย ปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติในจังหวัดน่านค่อนข้างวิกฤตอาจก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากเนื่องจากมีการบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำเพื่อทำเกษตรกรรม ขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม การลดปัญหาดังกล่าวภาครัฐต้องกำกับดูแลและเฝ้าระวังบังคับทางกฎหมายแล้วส่วนสำคัญคือ การให้ชุมชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสามารถให้อยู่ร่วมกับพื้นที่ต้นน้ำได้อย่างมีความสุขและพอเพียง

การทำเกษตรกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าวไร่โดยเฉพาะบริเวณไหล่เขามีความลาดชันตั้งแต่ 5-60 เปอร์เซ็นต์ อาศัยน้ำฝนอย่างเดียวยระบบการทำไร่เป็นแบบไร่เลื่อนลอย (shifting cultivation) เป็นการถางและเผาก่อนเตรียมดินและทำการเพาะปลูกจนดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ที่สำคัญทำให้เกิดการชะล้างหน้าดินซึ่งความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ดินเกิดชะล้างถึง 5-38 ตันต่อไร่ต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) การสูญเสียดินที่ถูกชะล้างยังทำให้ธาตุอาหารในดินหายไปด้วยทำให้มีผลกระทบในด้านการเพาะปลูก ดินถูกชะล้างไปทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงระบบนิเวศแหล่งน้ำทำให้น้ำขุ่นมีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงและดำรงชีพของพืชน้ำ ด้านอุทกภัยตะกอนดินที่สะสมอยู่ในแหล่งน้ำจะทำให้น้ำตื้นเขิน โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนใหญ่ๆ ทำให้ความสามารถในการรองรับน้ำฝนหรือน้ำหลากของแหล่งน้ำลดน้อยลงเกิดปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน และปริมาณน้ำที่เก็บกักไว้ได้อาจไม่พอเพียงต่อการใช้งานในฤดูแล้ง ด้านระบบนิเวศชายฝั่งทะเลเมื่อตะกอนดินสะสมมากจะเป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือ เกิดผลกระทบต่อแหล่งปะการังหรือแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่สำคัญของชายฝั่งทะเล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555) ดังนั้นจึงจำเป็นที่ภาครัฐ และชุมชนต้องมีการร่วมแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป

1.1 หลักการและเหตุผล

เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2547 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรบริเวณบ้านสะจุก - สะแกแย้ง ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ทอดพระเนตรพื้นที่ป่าสงวนที่ถูกบุกรุกแผ้วถางทำไร่เลื่อนลอยประมาณ 3,000 ไร่ และมีแนวโน้มว่าพื้นที่ป่าจะถูกบุกรุกแผ้วถางเพิ่มขึ้นอีก เนื่องจากราษฎรมีการใช้ที่ดินมากขึ้นเพื่อการทำไร่เลื่อนลอย โดยเฉพาะการปลูกข้าวไร่ผลผลิตที่ได้ต่ำ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้ง “โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านสะจุก-สะแกแย้ง” เนื้อที่ประมาณ 500 ไร่ เพื่อทำการปลูกไม้เมืองหนาว และให้ราษฎรในพื้นที่ใกล้เคียงเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการเรียนรู้การทำเกษตรกรรมอย่างถูกหลักวิชาการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น และจัดพื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่าประมาณ 2,500 ไร่ ให้กลับคืนเป็นสภาพป่าสมบูรณ์ดังเดิม ซึ่งจะช่วยให้ราษฎรที่อาศัยบนพื้นที่สูงมีที่ทำกินเป็นหลักแหล่ง ตลอดจนช่วยอนุรักษ์ป่าต้นน้ำที่เป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญซึ่งไหลลงสู่แม่น้ำน่าน

ต่อมาเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2549 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประชุมพิจารณาโครงการนำร่องขยายผลงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ คือ โครงการ “รักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน” เพื่อสนองพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ดำเนินการขยายผลงานโครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริบ้านสะจุก-สะแกแย้ง ชื่อโครงการ “รักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน” ลุ่มน้ำขุนน่าน พื้นที่ดังกล่าวมีอาณาเขตครอบคลุมพื้นที่ 2 อำเภอ คือ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ และอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ประกอบด้วย 2 ตำบล 14 หมู่บ้าน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงชัน เป็นแหล่งต้นน้ำสาขาของกลุ่มน้ำน่านตอนบนที่สำคัญชุมชนในพื้นที่มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรที่ขาดการอนุรักษ์ ขาดการปรับปรุงดิน ขาดองค์ความรู้พื้นฐานในการผลิต มีปัญหาการชะล้างพังทลายดินที่จะก่อให้เกิดดินโคลนถล่ม ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร บริโภคและอุปโภค ขาดระบบเกษตรที่ยั่งยืน ดังนั้นกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้พิจารณาโครงการขยายผลงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อสนองพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ประกอบด้วย 5 กิจกรรมหลัก คือ 1) งานพัฒนาแหล่งน้ำ 2) งานอนุรักษ์ดินและน้ำ 3) งานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพ 4) งานถ่ายทอดเทคโนโลยี และ 5) งานสนับสนุนสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง ตามพระราชดำริ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2551)

สถานีพัฒนาที่ดินน่าน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดินได้เห็นความสำคัญของโครงการดังกล่าวได้ดำเนินการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะทรัพยากรดิน ใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งวิธีกล และวิธีพืช การปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม และในระหว่างช่วงปี 2553 - 2555 ได้ดำเนินงานในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 และบ้านสะแกแย้ง หมู่ที่ 8 ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ครอบคลุมพื้นที่ 5,437 ไร่ มีการพัฒนาพื้นที่ให้เหมาะสมกับการเกษตรกรรม การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดินวิธีการทำเกษตรแบบขั้นบันได ใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุธาตุอาหารในดิน เพื่อเพิ่มผลผลิต โดยเฉพาะข้าวที่เป็นความต้องการของชุมชนในพื้นที่ การใช้องค์ความรู้ทางวิชาการที่เหมาะสมกับท้องถิ่นให้เกิดการยอมรับและนำไปใช้การผลิตพืชต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาประเมินการชะล้างพังทลายดินและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่โครงการฯ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินก่อนและหลังการดำเนินการในพื้นที่โครงการฯ
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงผลผลิตของพืชและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบก่อนและหลังดำเนินการในพื้นที่โครงการฯ

1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2553 – สิ้นสุดเดือน กันยายน 2555

สถานที่ดำเนินการ ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ลุ่มน้ำขุนน่าน พื้นที่ 5,437 ไร่ ครอบคลุมบ้านห้วยพอง หมู่ที่ 6 บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 และบ้านสะแกียง หมู่ที่ 8 ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน พิกัดละติจูดที่ $19^{\circ} 21' 47''$ ถึง $19^{\circ} 20' 50''$ เหนือ และลองจิจูดที่ $101^{\circ} 11' 36''$ ถึง $101^{\circ} 10' 28''$ ตะวันออก

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.1 คณะกรรมการระดับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์คัดเลือกพื้นที่ในระดับลุ่มน้ำต่างๆ
- 1.2 การแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ระดับจังหวัด
- 1.3 การแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ระดับปฏิบัติ
- 1.4 สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการรวบรวมขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำขุนน่าน แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ขอบเขตป่าไม้ แผนที่ความลาดชัน แผนที่คุณภาพลุ่มน้ำขุนน่าน และแผนที่ข้อมูลวางแผนการใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 ทั้งขอบเขตลุ่มน้ำจัดส่งให้สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
- 1.5 สถานีพัฒนาที่ดินน่านคัดเลือกพื้นที่ทำการเกษตรในพื้นที่เป้าหมายหลักของโครงการ เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาทรัพยากรที่ดินและเกษตรกรรมมีส่วนร่วม วงขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยลงบนแผนที่ภูมิประเทศนำเสนอ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 เพื่อจัดทำแผนที่ดิน สภาพการใช้ที่ดิน และแผนที่วางแผนการใช้ที่ดินในแต่ละปี
- 1.6 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน จัดทำแผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำย่อยเบื้องต้น มาตราส่วน 1:4,000 หรือ 1:50,000 พร้อมทั้งจัดทำแผนที่ดิน (soil map) แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน (present land use) แผนที่แหล่งน้ำชลประทาน แผนที่ป่าไม้ตามกฎหมาย แผนที่เขตการใช้ที่ดินเบื้องต้น เพื่อใช้ประกอบการวางแผนดำเนินการในพื้นที่ต่อไป
- 1.7 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 และสถานีพัฒนาที่ดินน่านดำเนินการ ดังนี้
 - 1.7.1 รวบรวมข้อมูลและแผนที่พื้นฐานในพื้นที่โครงการ เช่น ถนน หมู่บ้าน ลำน้ำ แหล่งน้ำ พื้นที่ชลประทาน ลักษณะดิน ฯลฯ
 - 1.7.2 วางแผนการใช้ที่ดินต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ ประกอบด้วยเขตอนุรักษ์พื้นที่โครงการ และระดับไร่นาเนื่องจากพื้นที่ทางตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันจึงทำให้เกิดปัญหา เช่น

ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ จึงต้องวางแผนให้ครอบคลุมพื้นที่ต้นน้ำที่มีความลาดชันต้องมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีการปลูกป่าบริเวณกลางน้ำ ปลายน้ำ มีความจำเป็นในการสร้างแหล่งน้ำเพื่อเก็บกักน้ำไว้ในฤดูแล้ง และส่งเสริมให้เกษตรกรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุที่ได้ตามท้องถิ่น

1.7.3 กำหนดกิจกรรมที่จะดำเนินการในพื้นที่โครงการ ประกอบด้วย

1) กิจกรรมที่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จครอบคลุมพื้นที่ เช่น การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร การใช้ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ

2) กิจกรรมพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่มีการดำเนินการมากกว่า 1 ปี ต้องวางแผนเป็นระยะตามงบประมาณที่ได้รับ เช่น งานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ฯลฯ จัดทำแผนระยะยาวพร้อมรายละเอียดค่าใช้จ่าย และพื้นที่ดำเนินการสรุปให้กรมพัฒนาที่ดินต่อไป

(1) ประชุมคณะกรรมการโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่านระดับจังหวัดโดยมี ผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธาน เกษตรและสหกรณ์เป็นคณะกรรมการและเลขา และหน่วยงานสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นคณะกรรมการ

(2) ประชุมคณะกรรมการโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่านระดับผู้ปฏิบัติงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเป็นประธาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นคณะกรรมการ

3) การก่อสร้างงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน เป็นการทำงานแบบบูรณาการระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกระทรวงมหาดไทย จึงมีการคัดเลือกพื้นที่และดำเนินงานร่วมกัน สถานีพัฒนาที่ดินน่านดำเนินงานดังนี้

(1) การประชุมชี้แจงเกษตรกรถึงวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานตลอดจนเหตุผลที่ต้องดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่

(2) การออกแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดำเนินการร่วมกับส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน ส่วนวางแผนการใช้ที่ดิน ฝ่ายสำรวจเพื่อทำแผนที่ ทำการออกแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยเดินสำรวจพื้นที่เป้าหมายทั้งหมดจากนั้นกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ที่เหมาะสม เก็บข้อมูลและกำหนดจุดปักธงในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:4,000

(3) การจัดทำแผนที่และแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ หลังจากเก็บข้อมูลในสนามแล้ว ส่วนวางแผนการใช้ที่ดินจัดทำแผนที่งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำฉบับร่างประกอบด้วยมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่จำเป็น จากนั้นสถานีพัฒนาที่ดินนำแผนที่ไปตรวจสอบในพื้นที่จริงอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ตรงตามพื้นที่เป้าหมาย

(4) การประชุมชี้แจงแก่เกษตรกรเพื่อขอมติให้เข้าดำเนินงาน นำแผนที่งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เข้าตรวจสอบพื้นที่จริงแล้ว ประชุมชี้แจงแก่เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องปรับแผนให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร จากนั้นขอมติจากที่ประชุมให้สถานีพัฒนาที่ดินเข้าดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ของเกษตรกร

(5) การก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดำเนินการของงบประมาณจากกรมเมื่อกรมอนุมัติแล้วดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างโครงการนี้ดำเนินงานในลักษณะดำเนินการเองโดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ตามสำรวจออกแบบดังนี้

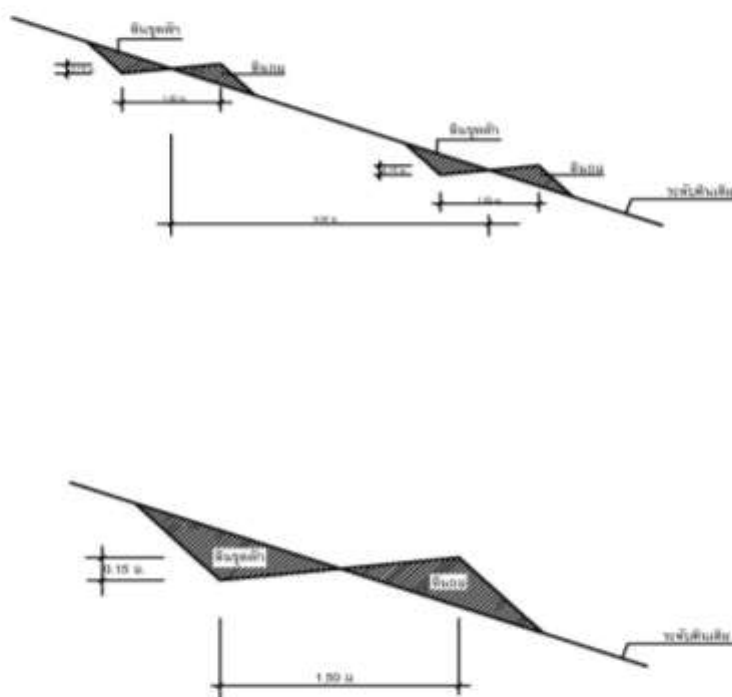
ก. การขุดคูรับน้ำขอบเขาแบบ 6 มีขั้นตอนการก่อสร้างดังนี้

- กำหนดผังวางแนวตามแผนที่และแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่ผ่านการเห็นชอบจากเกษตรกรแล้ว

- ปักหมุดวัดระยะวางแนวระดับด้วยกล้องส่องระดับ V.I. (Vertical Interval) = 3 เมตร เพื่อให้คันดินอยู่ในระดับเดียวกัน

- ใช้แรงงานคนขุดเป็นรูปสามเหลี่ยมระยะห่างของคูรับน้ำขึ้นกับสภาพภูมิประเทศเพื่อลดความยาวของความลาดเทของพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงออกเป็นช่วงๆ เพื่อเก็บกักน้ำหรือระบายน้ำออกจากพื้นที่ในทิศทางที่ต้องการทำให้น้ำไหลป่าแต่ละช่วงมีปริมาณน้อยลงลดการกัดเซาะและการพังทลายของดินนอกจากนี้ยังใช้เป็นทางลำเลียงได้ คิดปริมาตรดินที่ดำเนินการขุด 1 เมตร ต่อ 0.20 ลูกบาศก์เมตร หรือ 200 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1 กิโลเมตร

แบบก่อสร้างคันคูรับน้ำขอบเขา แบบที่ 6
(Hillside-Ditch.)



คูรับน้ำขอบเขา (Hillside - Ditch.) ควรใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35%
ปริมาณดินขุด-ถมประมาณ 0.20 ลบ.ม/เมตร



ภาพที่ 1 แบบก่อสร้างคันคูรับน้ำขอบเขา แบบที่ 6 (Hillside Ditch)

ข. ขั้นบันไดดิน (Bench terraces) เป็นขั้นบันไดดินที่ผิวหน้าดินส่วนที่ใช้ปลูกพืชอยู่ในแนวระดับทั้งด้านข้างและยาวตลอดแนวของขั้นบันได ขอบฐานของขั้นบันไดล้อมด้วยคันดินที่มีช่องเปิดเพื่อระบายน้ำส่วนเกินใช้ประโยชน์ปลูกข้าวไร่ น้ำข้าง หรือที่เรียกว่านาขั้นบันได ซึ่งเป็นแบบขั้นบันไดดินที่เหมาะสมกับพื้นที่เพื่อปลูกข้าวไร่ น้ำข้างบนพื้นที่สูง ดำเนินงานดังนี้

- กำหนดผังวางแนวตามแผนที่และแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่ผ่านการเห็นชอบจากเกษตรกรแล้ว

- ปักหมุดวัดระยะวางแนวระดับด้วยกล้องส่องระดับ V.I. (Vertical Interval) = 1 เมตร เพื่อให้คันดินอยู่ในระดับเดียวกัน ระยะห่างตามแนวตั้งระหว่างขั้นบันไดดิน คำนวณโดยสูตรดังนี้

$$VI = \frac{W.s}{100 - s.\mu} = \frac{W.s/\mu}{100/\mu - s} = \frac{d.s}{100} \quad (1)$$

เมื่อ VI คือระยะห่างในแนวตั้ง (เมตร) ระหว่างจุดกึ่งกลางของผนังขั้นบันไดดิน 2 ขั้น

S คือ ความลาดชัน Slope (เปอร์เซ็นต์)

W คือ ความกว้างของพื้นที่ราบ (เมตร)

d คือ ความกว้างของขั้นบันไดดิน ทั้งส่วนที่เป็นพื้นราบและผนังด้านข้างรวมกัน (เมตร)

μ คือ ระยะแนวนอนต่อความสูง 1 เมตร ของผนังดินด้านข้างที่สร้างขึ้น

(อัตราส่วนระยะแนวตั้ง : ระยะแนวนอน = 1 : m ส่วนใหญ่เท่ากับ 1:0.5)

- ความกว้างของขั้นบันไดดินถูกกำหนดให้เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชในการดำเนินก่อสร้างใช้สูตรดังนี้

$$D = \frac{100VI}{S} = W + VI \cdot \mu \quad (\text{แนวระดับ) เมตร} \quad (2)$$

ถ้าใช้ค่า $\mu = 0.5$ ดังนั้น $d = W + 0.5 VI$

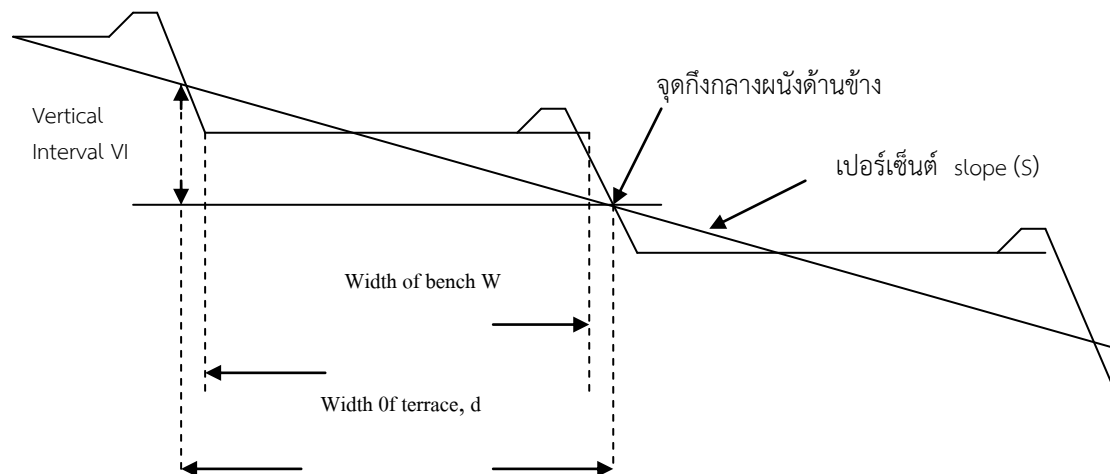
- คันดินกั้นน้ำที่สร้างขอบนอกของขั้นบันไดดินควรสูง 20 เซนติเมตร และมีความกว้างด้านบน 20 เซนติเมตร

- ทางระบายน้ำควรเจาะคันดินกั้นน้ำเป็นทางระบายน้ำลึก 20 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร พร้อมประตูเปิดน้ำเพื่อการเก็บกักน้ำและระบายน้ำ ในขั้นบันไดสู่ทางระบายน้ำ หรือคำนวณจากปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน

- ความยาวของขั้นบันไดดินถ้าลดระดับไปทิศทางเดียวกันไม่ควรยาวเกิน 100 เมตร ถ้าความยาวมากกว่านี้ควรลดระดับไปทั้งสองด้าน

แบบแปลนภาพตัดขวางของขั้นบันไดดินแบบเก็บกักน้ำ

Riser (VI : H) = ๑ : μ จุดที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายดิน
(จุดกึ่งกลางของขั้นบันไดดิน)



$$VI = \frac{w \cdot s}{100 - s \cdot \mu} \quad , \quad d = W + \frac{vi}{2} = \frac{100vi}{s} \quad , \quad A = \frac{w \cdot vi}{8} \quad , \quad V = A \times \frac{100^2}{d} \quad , \quad \frac{1}{\mu} = \frac{1}{0.5}$$

$$V = A \times \frac{100^2}{d} \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ หรือเท่ากับ } \frac{A}{6.25d} \times 100^2 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อไร่}$$

A หมายถึง พื้นที่หน้าตัดที่เป็นพื้นที่ดินชุดและดินถมของขั้นบันไดดินแต่ละขั้นมีหน่วยเป็นตารางเมตร

V หมายถึง ปริมาตรดินชุด ซึ่งอนุมาณให้เท่ากับดินถมของขั้นบันไดดินมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อไร่

VI หมายถึง Vertical Interval หมายถึง ความแตกต่างของความสูงระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้นบันไดดิน ๒ ขั้นที่ติดต่อกัน มีหน่วยเป็นเมตร

W คือ Width of bench หมายถึง ความกว้างของขั้นบันไดดินที่ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกมีหน่วยเป็นเมตร

D คือ Width of terrace หมายถึง ความกว้างของขั้นบันไดดินทั้งหมดที่รวมความกว้างของพื้นที่เพาะปลูก และผนังด้านข้างเข้าด้วยกันมีหน่วยเป็นเมตร

ภาพที่ 2 แบบแปลนภาพตัดขวางขั้นบันไดดินแบบเก็บกักน้ำ (Bench terraces)

ค. สิ่งก่อสร้างชะลอความเร็วของน้ำในทางระบายน้ำ (Drop Structure) เป็นสิ่งก่อสร้างที่สร้างเป็นช่วงๆ ในทางระบายน้ำที่ก่อสร้างขึ้นมาใหม่ หรือปรับปรุงจากร่องน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ในการชะลอความเร็วของน้ำไม่ให้กัดเซาะทำความเสียหายแก่ทางระบายน้ำ โดยเฉพาะทางระบายน้ำที่มีความลาดชัน มีกระแสน้ำไหลแรง และมีความยาวมาก วัสดุที่ใช้ราคาถูกหาได้ในพื้นที่ เช่น หินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ กระสอบปุยบรรจุทรายผสมซีเมนต์ หรือปูนซีเมนต์ผสมดิน อัตราส่วน 1:8

ง. การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลาย ประกอบด้วย ปลูกหลังคันคูรับน้ำขอบเขา ปลูกตามแนวไหล่ทางลำเลียง และขอบแหล่งน้ำ

- การปลูกหญ้าแฝกบริเวณหลังคันคูรับน้ำขอบเขาโดยปลูกยาวตามแนวคูรับน้ำขอบเขา เพื่อยึดดินที่ขุดใหม่ไม่ให้พังทลาย

- การปลูกหญ้าแฝกข้างไหล่ทางลำเลียง ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวยาวตามไหล่ทางลำเลียงเพื่อยึดดินที่ขุดใหม่ไม่ให้พังทลาย และช่วยรักษาไหล่นนในพื้นที่ลาดชัน

- การปลูกหญ้าแฝกรอบขอบสระน้ำ โดยปลูกหญ้าแฝกขอบสระน้ำ และพื้นที่ด้านข้างของสระน้ำที่เกิดจากการขุดดินออกเพื่อให้เป็นบ่อน้ำเป็นการป้องกันดินพังทลาย

จ. การปรับปรุงบำรุงดิน

- การใช้ปูนโดโลไมท์ (Dolomitic Limestone) ใช้ลดระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในพื้นที่นาขั้นบันไดดินปลูกข้าว อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่วแล้วพรวนลงดินก่อนการปลูกพืช 15 วัน

- การใช้ปุ๋ยปุยสด เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดินพื้นที่นาขั้นบันไดดินปลูกข้าว วิธีหว่านอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เตรียมดินก่อนและหว่านทั่วพื้นที่ช่วงต้นเดือนพฤษภาคม และทำการไถกลบเมื่อต้นปอเทืองออกดอกหรืออายุได้ 45-50 วัน

- การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่มีวัสดุในพื้นที่ ใช้กับพื้นที่นาขั้นบันไดดินปลูกข้าว ปุ๋ยคุณภาพสูงสุดที่ 3 ใช้วัสดุกากถั่วเหลือง หินฟอสเฟต (0-3-0) มูลสัตว์ และรำละเอียดมีวัสดุดังนี้ กากถั่วเหลือง หินฟอสเฟต (0-3-0) มูลสัตว์ รำละเอียด อัตรา 40-40-10-10 ตามลำดับ และผสมกับกากน้ำตาล 10 กิโลกรัม และสารเร่ง พด.2 พด.3 พด.9 ทำการหมักนาน 10-15 วัน จึงนำไปใช้ในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการหว่านให้ทั่วแปลงก่อนปลูกข้าว

- การใช้น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่นาขั้นบันไดเพื่อเพิ่มกิจกรรมจุลินทรีย์ดินในอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ต่อครั้ง เทลงในนาช่วงหลังปลูกข้าว 30 ,50 และ 60 วัน ตามลำดับ

2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

2.1 อุปกรณ์

2.1.1 กล้องระดับ (Auto Level)

2.1.2 ไม้สตาฟ

2.1.3 เทปวัดระยะ

2.1.4 ไม้หลักปักแนว

2.1.5 แผนที่ดิน

2.1.6 แผนที่ภูมิประเทศ

2.1.7 แผนที่ถือครอง

2.2 วิธีดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีดังนี้

2.2.1 มาตรการวิธีกล

- 1) คูรับน้ำรอบเขาแบบ 6
- 2) ชั้บันไคดิน
- 3) สิ่งก่อสร้างชะลอความเร็วของในทางระบายน้ำ

2.2.2 มาตรการวิธีพืช

- 1) การปลูกหญ้าแฝก

2.2.3 การปรับปรุงบำรุงดิน

- 1) การใช้ปูนโดโลไมท์แก้ดินกรด
- 2) การใช้ปุ๋ยพืชสด
- 3) การใช้ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ
- 4) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.3 การเก็บวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การประเมินการสูญเสียดินสากล USLE (The Universal Soil Loss Equation)

2.3.2 ข้อมูลด้านดิน

การเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกพืชที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ของแต่ละปีเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีดินในพื้นที่นาชั้นบันไดริมห้วย นาชั้นบันไดไหล่เขา และนาชั้นบันไดสันเขา อย่างละ 5 ตัวอย่างรวมจำนวน 15 ตัวอย่าง (จุดเก็บตัวอย่างดินในภาพที่ 10) เพื่อบันทึกข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน คือ

- 1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
- 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)
- 3) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- 4) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

2.3.3 ปริมาณงานก่อสร้างงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

- 1) ปริมาณงานก่อสร้างคูรับน้ำขอบเขา
- 2) ปริมาณงานก่อสร้างชั้นบันไดดินแบบเก็บกักน้ำ
- 3) ปริมาณงานก่อสร้างสิ่งก่อสร้างชะลอความเร็วของน้ำ
- 4) ปริมาณงานปลูกหญ้าแฝก

2.3.4 ข้อมูลด้านพืช

- 1) ปริมาณน้ำหนักรากพืชสดที่สับกลบลงดิน และคำนวณธาตุอาหาร
- 2) ผลผลิตข้าวในพื้นที่นาชั้นบันได

2.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลแสดงความแตกต่างการชะล้างพังทลายดินก่อนและหลังจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน และผลผลิตพืชในแต่ละปี

บทที่ 2

ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ดำเนินการ

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน กลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด กลุ่มน้ำขุนน่าน อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติดอยภูคา-ผาแดง อยู่ระหว่างแผนที่ชุดบ้านสะกาดเหนือ L7018 5247IV ท้องที่ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน อยู่ห่างจากตัวจังหวัดน่านไปทางทิศเหนือ เป็นระยะทางประมาณ 180 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 5,437 ไร่ ประกอบด้วย 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 และบ้านสะเกี้ยง หมู่ที่ 8 มีอาณาเขต ดังนี้

ทิศเหนือ	จด บ้านเปียงซ้อ บ้านด่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
ทิศตะวันออก	จด สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศใต้	จด บ้านไสลหลวง ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ
ทิศตะวันตก	จด อุทยานแห่งชาติดอยภูคา

2.2 สภาพภูมิอากาศ

จากสถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดน่าน (ปี พ.ศ.2553 -2555) ดังตารางที่ 1 พื้นที่จัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Tropical savannah: Aw) ตามระบบการจำแนกภูมิอากาศของ Koppen โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,435.4 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79.1 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยทั้งปี 32 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยทั้งปี 20.2 องศาเซลเซียส สามารถแบ่งลักษณะภูมิอากาศออกเป็น 3 ฤดูกาล ได้แก่

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ระยะเวลาเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เดือนที่มีฝนตกหนักมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม ปริมาณฝนเฉลี่ย 306.2 มิลลิเมตร เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชันที่พัดเข้ามาในช่วงดังกล่าว

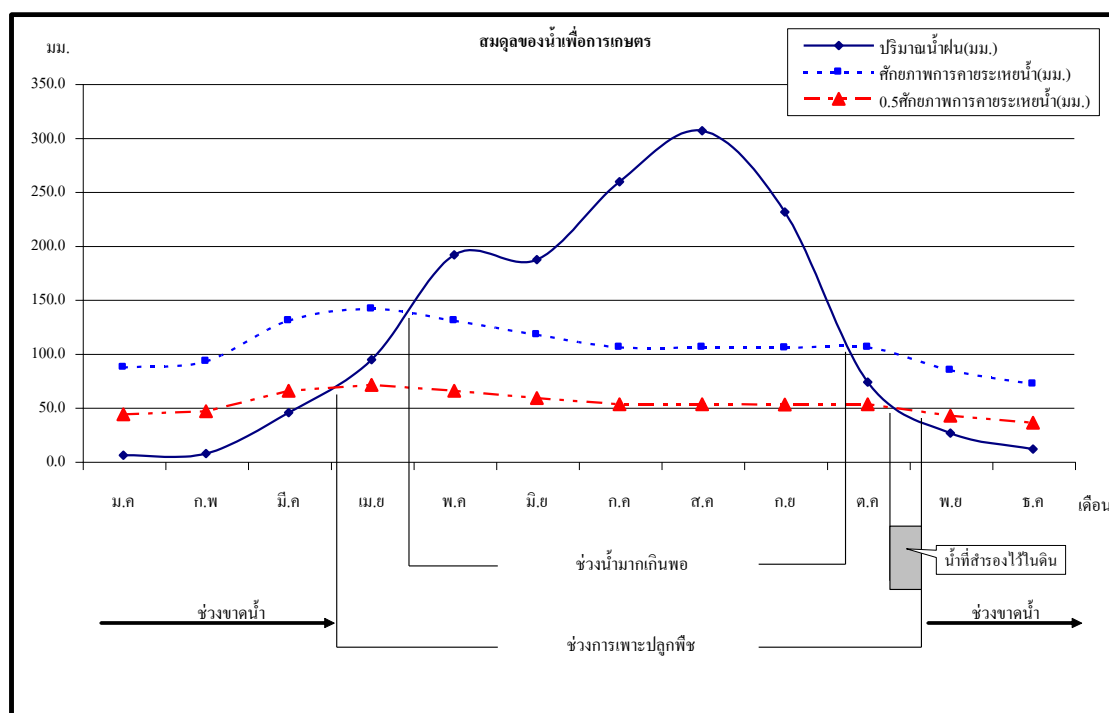
ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ระยะเวลาเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวและแห้งแล้ง เดือนมกราคม เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 13.8 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ระยะเวลาจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ อุณหภูมิเฉลี่ยโดยทั่วไปจะสูงขึ้นทำให้มีสภาพอากาศร้อนกว่าปกติ และจะร้อนมากที่สุดในเดือนเมษายน โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 36 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจจะมีพายุโซนร้อนเกิดขึ้นเนื่องจากอากาศเย็นจากประเทศจีนได้เคลื่อนตัวลงมาเป็นครั้งคราว ทำให้เกิดปะทะกับอากาศร้อนเขตท้องถื่น เกิดเป็นแนวปะทะอากาศเย็น ทำให้มีพายุฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้นแต่มีฝนตกไม่นาน นอกจากนี้จากการวิเคราะห์สมดุสน้ำเพื่อการเกษตร (ภาพที่ 3) โดยพิจารณาระหว่างค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย กับค่าศักยภาพการคายระเหยน้ำของพืชรายเดือนเฉลี่ย พบว่าช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช อยู่ในช่วงตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าว อาจจะต้องประสบปัญหาภาวะฝนทิ้งช่วงในช่วงประมาณเดือนมิถุนายนต่อเนื่องถึงเดือนกรกฎาคมของทุกปี ดังนั้นควรวางแผนจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมและจัดหาแหล่งน้ำสนับสนุน เพื่อป้องกันพืชผลเสียหายเนื่องจากฝนแล้ง และช่วงตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไปเป็นช่วงขาดน้ำ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของสถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดน่าน พ.ศ. 2553-2555

เดือน	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)	น้ำฝนที่ใช้ ประโยชน์ (มม.) *	จำนวน วันฝนตก	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ศักยภาพการ คายระเหยน้ำ (มม.) *
				สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	5.5	5.5	1.2	29.5	13.8	20.5	78	86.8
กุมภาพันธ์	6.9	6.8	1.2	32.3	14.4	22.2	72	92.4
มีนาคม	45.0	41.8	4.1	35.3	18.4	26.0	69	130.2
เมษายน	94.0	79.9	9.1	36.0	22.1	28.2	71	141.0
พฤษภาคม	191.2	132.7	17.3	34.1	23.7	28.1	78	130.2
มิถุนายน	186.6	130.9	18.9	32.7	24.4	27.8	82	117.0
กรกฎาคม	258.9	150.9	21.9	31.5	24.2	27.2	84	105.4
สิงหาคม	306.2	155.6	23.8	31.0	23.9	26.8	86	105.4
กันยายน	230.8	145.6	18.4	31.8	23.5	26.7	86	105.0
ตุลาคม	73.2	64.6	9.4	31.5	21.7	25.7	83	105.4
พฤศจิกายน	26.0	24.9	4.1	29.9	17.9	23.1	81	84.0
ธันวาคม	11.1	10.9	0.9	28.4	14.6	20.4	79	71.3
รวม	1,435.4	950.1	130.0	-	-	-	-	1,247.1
เฉลี่ย	-	-	-	32.0	20.2	25.2	79.1	-

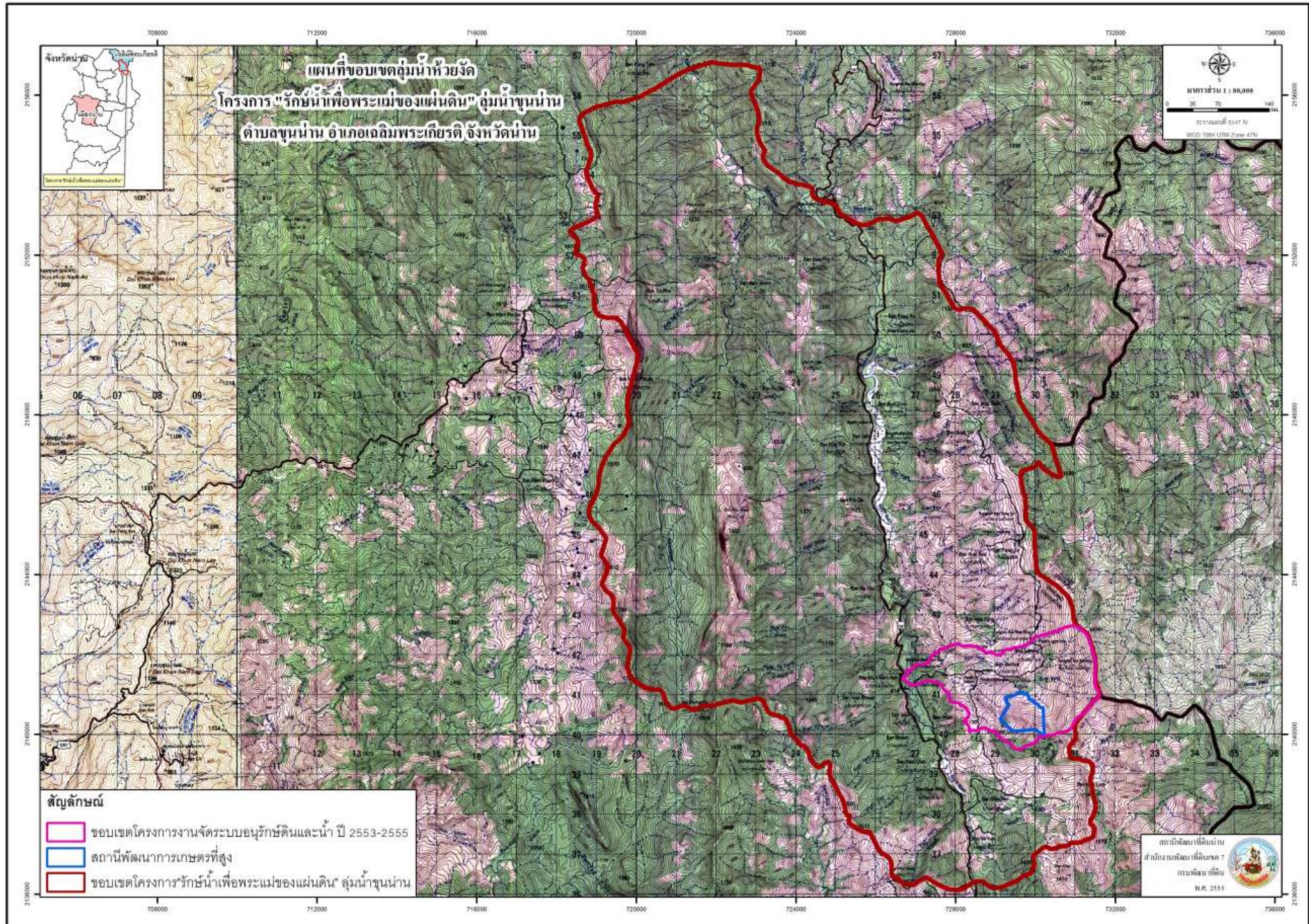
ที่มา : สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดน่าน พ.ศ. 2555



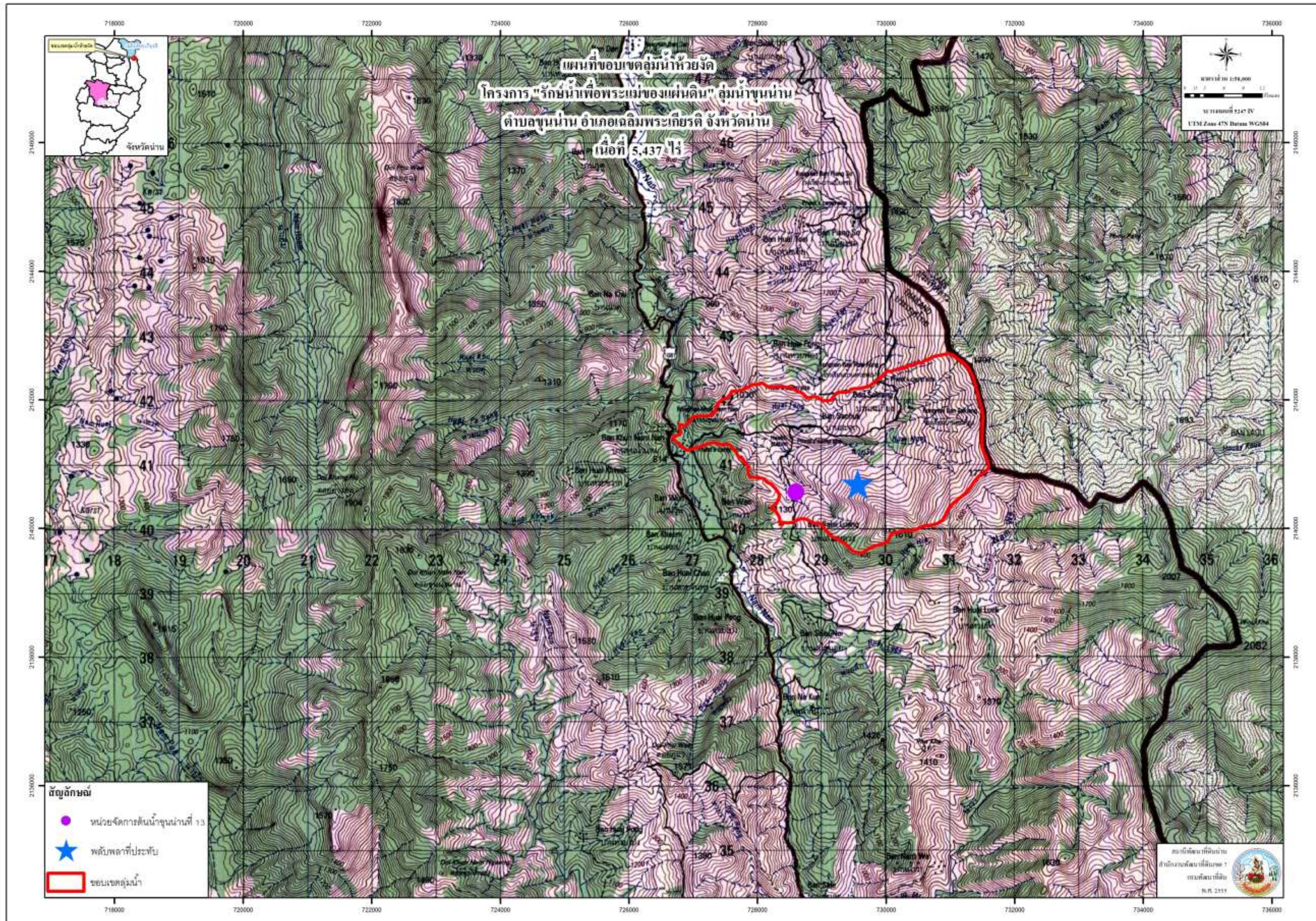
ภาพที่ 3 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ช่วงปี 2553-2555

2.3 สภาพภูมิประเทศ

ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ลุ่มน้ำขุนน่าน เป็นลุ่มน้ำย่อยน้ำหลักลุ่มน้ำน่านตอนบน ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าดอยภูคา-ผาแดง ระวังแผนที่ชุดบ้านสะกาดเหนือ L 7018 5247IV โดยจุดสูงสุดที่ดอยขุนน่านสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางที่ 1,600 เมตร ทางทิศตะวันออกติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เป็นพื้นที่ต้นลำน้ำห้วยจืดที่ไหลลงสู่แม่น้ำน่านลักษณะภูมิประเทศของโครงการโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงชัน อยู่ระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณตั้งแต่ 900-1,600 เมตร และมีความลาดเทตั้งแต่ 5-75 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางลาดเทจากทิศตะวันตกและตะวันออกลงสู่แม่น้ำน่าน พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกบุกรุกทำลายเพื่อใช้เป็นที่ทำกิน และมีบางพื้นที่ยังคงค้างเป็นไร่เก่าทิ้งร้างไว้ให้ดินกับสู่สภาพสมบูรณ์เพื่อที่จะนำมาปลูกพืชครั้งต่อไปเนื่องจากเป็นพื้นที่ภูเขาสูงชันการสัญจรเข้าสู่บ้านบางหมู่บ้านเป็นทางลูกรังการคมนาคมลำบากโดยเฉพาะช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 4 แผนที่ขอบเขตโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน



ภาพที่ 5 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

2.4 ทรัพยากรดิน

ผลการสำรวจดินของกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 พบว่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ของโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน พบว่าทรัพยากรดินพื้นที่โครงการที่สำรวจจะพบหินดินดาน หินทรายสีน้ำตาลแดง ส่วนบริเวณที่ราบริมลำห้วยต่างๆ จะพบหินดินดาน หินทราย และหินกรวดมน จากการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยามีหินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดดินชนิดเดียวคือพวกวัตถุดก้างและเศษหินเชิงเขา ที่เป็นหินดินดานและหินทราย ชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินเหล่านี้และที่พบชุดดินในพื้นที่ที่สำคัญได้แก่ชุดดินลาดหญ้า ชุดดินท่ายาง ชุดดินลี และดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน

1) ชุดดินลาดหญ้า (Lat Ya Series: Ly) กลุ่มชุดดินที่ 56

การจำแนกดิน Fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults การกำเนิดเกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ และหรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไกลๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ โดยมีหินดินดานและหินฟิลไลต์เป็นหินพื้นสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชันหรือเป็นเขา มีความลาดชัน 2-20 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง คุณสมบัติของดินเป็นดินลึกปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ดินบนตอนล่าง เป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดงและเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวด ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก (pH 5.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียว สีแดงปนเหลืองในช่วงความลึก 50-125 เซนติเมตร จากผิวดินก่อนกรวดเป็นพวกเศษหินควอร์ตไซต์ หินทราย หินฟิลไลต์ และหินดินดาน และมวลสารกลมของหินลูกรังกระจายอยู่ทั่วไปในชั้นดินปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.0) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ความอุดมสมบูรณ์ต่ำเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำ และการกักตรอนของดินถ้าไม่มีการจัดการที่เหมาะสมในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง

2) ชุดดินท่ายาง (Tha Yang: Ty) กลุ่มชุดดินที่ 48

การจำแนกดิน Loamy-skeletal, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults การกำเนิดเกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ และหรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไกลๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ โดยมีหินดินดานและหินฟิลไลต์แทรกอยู่สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงเนินเขามีความลาดชัน 2-35 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้าสภาพการซึมได้ของน้ำปานกลางถึงเร็ว และคุณสมบัติดินเป็นดินตื้นถึงชั้นกรวด ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนมีกรวดและเศษหินก้อนหินปนอยู่ตอนบนประมาณ 15-34 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร สีน้ำตาลปนเทาถึงสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายปนกรวดและเศษหินมีปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร เพิ่มขึ้นตามความลึกจะพบชั้นดินปนกรวดปนเศษหินนี้ตื้นกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดินปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อยถึงกรดปานกลาง (pH 5.5-6.0) ดินล่างตอนล่างเป็นชั้นเศษหินกรวดของหินทราย ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์เป็นดินตื้นมีเศษหินมากมีความลาดชันสูงขาดแคลนน้ำ

3) ชุดดินลี (Li series: Li) กลุ่มชุดดินที่ 47

การจำแนกดิน Clayey-skeletal, mixed, semiactive, shallow, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ เช่น หินดินดาน หินทรายแป้ง หินโคลน หินชนวน หินฟิลไลต์ บริเวณพื้นที่ภูเขาและรวมถึงที่เกิดจากวัสดุหินหรือหินที่

เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงบริเวณเชิงเขาสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 4-35 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าเบญจพรรณ พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว และใช้เป็นวัสดุทำถนน การแพร่กระจายพบมากบริเวณภาคเหนือตอนบนและที่สูงตอนกลางของประเทศ ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินต้นหรือต้นมากถึงขั้นเศษหินหนาแน่นบางบริเวณอาจพบชั้นหินพื้นในระดับตื้นดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียวปนเศษหิน สีนํ้าตาลเข้มหรือสีนํ้าตาลปนแดงเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างเป็นดินเหนียวปนเศษหินหนาแน่นมาก สีแดงหรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์เป็นดินต้นถึงขั้นเศษหินหนาแน่นและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ดินจะถูกชะล้างพังทลายได้ง่าย

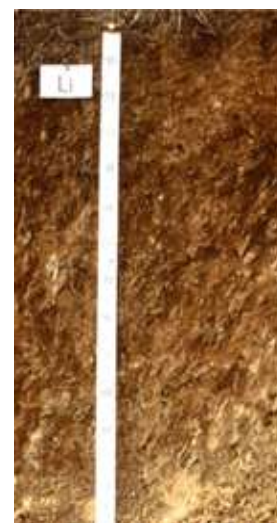
4) ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีค่าการอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าสูง การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว และมีชั้นขนาดอนุภาคดินเนื้อร่วนละเอียด (Alluvium Complex high base saturation, poorly drain and fine particle size distribution: AC-hb,spd,fl) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำนํ้าบริเวณที่ราบลุ่มระหว่างเนินเขาหรือหุบเขา สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด ความลาดชัน 2 – 12 เปอร์เซ็นต์ ความสามารถให้นํ้าซึมผ่านช้าการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า และความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง

ดินบนหนา 16 – 18 เซนติเมตร มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งถึงร่วนเหนียวปนทราย สีนํ้าตาลปนเทาเข้มถึงเทาปนแดง พบจุดประสีนํ้าตาลแก่ถึงแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (pH 6.5 – 7.0)

ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้งถึงเหนียวปนทราย สีนํ้าตาลปนแดงถึงนํ้าตาลปนเทา พบจุดประสีนํ้าตาลแก่ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5 – 7.0)

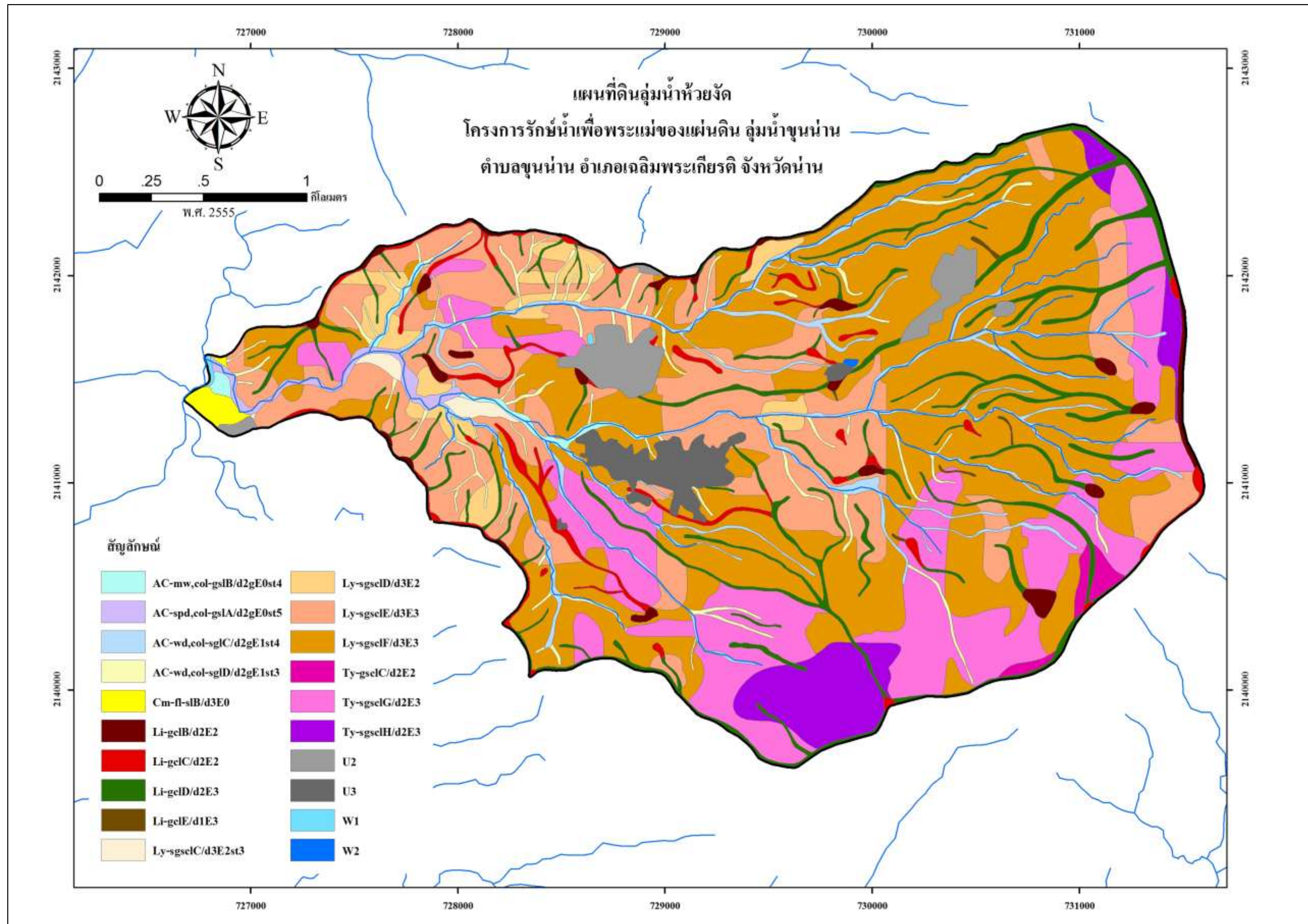


ชุดดินลาดหญ้า (Lat Ya Series: Ly) ชุดดินท่ายาง (Tha Yang : Ty)



ชุดดินลี่ (Li series: Li)

ภาพที่ 6 หน้าที่ตัดของชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด โครงการรักษนํ้าเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน
ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน



ภาพที่ 7แผนที่ดินลุ่มน้ำห้วยจืด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

จากการสำรวจทรัพยากรดินในพื้นที่โครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน กลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอลี้พระเกียรติ จังหวัดน่าน ของพื้นที่ดำเนินงานในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยลุ่มน้ำห้วยจืด สามารถจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดินออกเป็น 3 ชุดดิน, 1 ดินคล้าย และ 3 ดินตะกอน

ตารางที่ 2 การจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน

สัญลักษณ์	ชุดดิน/ดินคล้าย	ระบบอนุกรมวิธานดิน 2003
AC-spd,col	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำค่อนข้าง เลวและเนื้อดินร่วนหยาบ	coarse-loamy, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic, Aeric Fluvaquents
AC-mw,col	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำดีปาน กลางและเนื้อดินร่วนหยาบ	coarse-loamy, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic, Oxyaquic Ustifluvents
AC-wd,col	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำดีและ เนื้อดินร่วนหยาบ	coarse-loamy, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic, Typic Ustifluvents
Cm-fl	ดินคล้ายดินเชิงใหม่ที่มีเนื้อดินร่วน ละเอียด	fine-loamy, mixed, superactive, nonacid, isohyperthermic, Oxyaquic Ustifluvents
Li	ชุดดินลี	clayey-skeletal, mixed, semiactive, shallow, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs
Ly	ชุดดินลาดหญ้า	fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults
Ty	ชุดดินท่ายาง	loamy-skeletal, siliceous, isohyperthermic Kanhaplic Haplustults

ตารางที่ 3 ทรัพยากรดินลุ่มน้ำห้วยจืดในพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน
ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

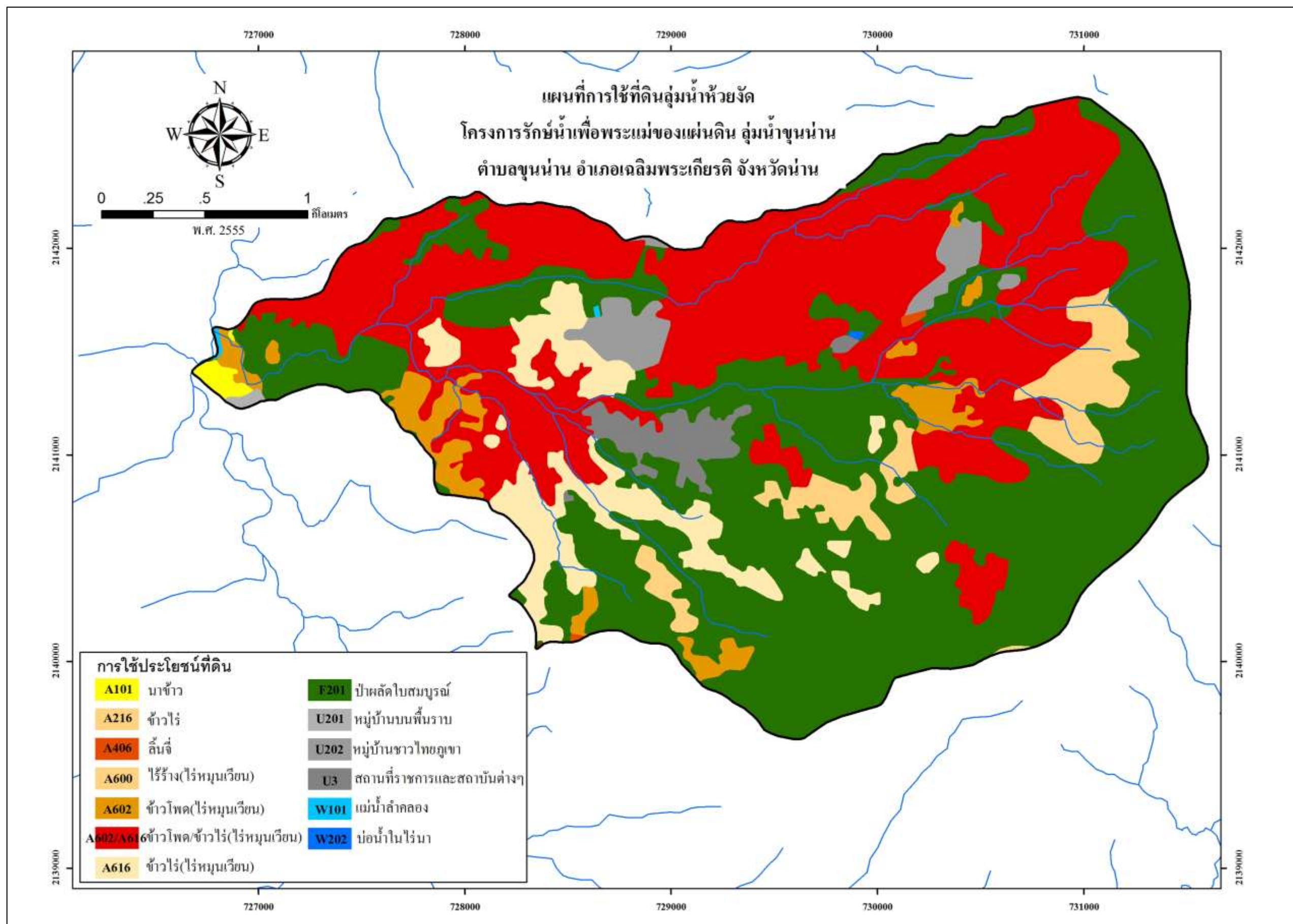
ชุดดิน/ดินคล้าย	สัญลักษณ์	คำอธิบาย	พื้นที่	
			ไร่	ร้อยละ (%)
ดินตะกอน (AC)	AC-spd,col- gslA/d2gE0st5	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วและ เนื้อดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นร่วนปนทราย ปนกรวด ความลาดชัน 0 – 2 เปอร์เซ็นต์ ดิน ตื้นถึงชั้นกรวด ไม่พบการกร่อน และพบก้อน หิน 15 – 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	35	0.64
	AC-mw,col- gslB/d2gE0st4	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำดีปานกลางและ เนื้อดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นร่วนปนทราย ปนกรวด ความลาดชัน 2 – 5 เปอร์เซ็นต์ ดิน ตื้นถึงชั้นกรวด ไม่พบการกร่อน และพบก้อน หิน 15 – 50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่	29	0.53
	AC-wd,col- sglC/d2gE1st4	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำดีและเนื้อดินร่วน หยาบ มีเนื้อดินบนเป็นร่วนปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 5 – 12 เปอร์เซ็นต์ ดินตื้นถึงชั้น กรวด พบการกร่อนเล็กน้อย และพบก้อนหิน 15 – 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	231	4.25
	AC-wd,col- sglD/d2gE1st3	ดินตะกอนที่มีการระบายน้ำดีและเนื้อดินร่วน หยาบ มีเนื้อดินบนเป็นร่วนปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 12 – 20 เปอร์เซ็นต์ ดินตื้นถึงชั้น กรวด พบการกร่อนเล็กน้อย และพบก้อนหิน 3 – 15 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่	101	1.86
ดินคล้ายดิน เชียงใหม่ (Cm-fl)	Cm-fl-slB/d3E0	ดินคล้ายดินเชียงใหม่ที่มีเนื้อดินร่วนละเอียด มี เนื้อดินบนร่วนปนทราย ความลาดชัน 2 – 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินสีปานกลาง และไม่พบการ กร่อน	22	0.40
ชุดดินลี (Li)	Li-gclB/d2E2	ชุดดินลีมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด ความลาดชัน 2 – 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินตื้น และพบการกร่อนปานกลาง	74	1.36
	Li-gclC/d2E2	ชุดดินลีมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด ความลาดชัน 5 – 12 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินตื้น และพบการกร่อนปานกลาง	118	2.17

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชุดดิน/ดินคล้าย	สัญลักษณ์	คำอธิบาย	พื้นที่	
			ไร่	ร้อยละ (%)
ชุดดินลี (Li)	Li-gclD/d2E3	ชุดดินลีมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด ความลาดชัน 12 – 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้น และพบการกร่อนรุนแรง	330	6.07
	Li-gclE/d1E3	ชุดดินลีมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวด ความลาดชัน 20 – 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้น และพบการกร่อนรุนแรง	10	0.18
ชุดดินลาดหญ้า (Ly)	Ly-sgscL/d3E2st3	ชุดดินลาดหญ้ามี่เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 5 – 12 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกปานกลาง พบการกร่อนปานกลาง และพบก้อนหิน 3 – 15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	23	0.42
	Ly-sgscL/d3E2	ชุดดินลาดหญ้ามี่เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 12 – 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกปานกลาง และพบการกร่อนปานกลาง	150	2.76
	Ly-sgscLE/d3E3	ชุดดินลาดหญ้ามี่เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 20 – 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกปานกลาง และพบการกร่อนรุนแรง	1,063	19.55
	Ly-sgscLF/d3E3	ชุดดินลาดหญ้ามี่เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 35 – 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกปานกลาง และพบการกร่อนรุนแรง	1,975	36.33
ชุดดินท่ายาง (Ty)	Ty-gscL/d2E2	ชุดดินท่ายางมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวด ความลาดชัน 5 – 12 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้น และพบการกร่อนปานกลาง	29	0.53
	Ty-sgscLG/d2E3	ชุดดินท่ายางมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชัน 50 – 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้น และพบการกร่อนรุนแรง	814	14.97
	Ty-sgscLH/d2E3	ชุดดินท่ายางมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดเล็กน้อย ความลาดชันมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้น และพบการกร่อนรุนแรง	201	3.70

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชุดดิน/ดินคล้าย	สัญลักษณ์	คำอธิบาย	พื้นที่	
			ไร่	ร้อยละ (%)
พื้นที่ชุมชนและ	U2	หมู่บ้าน	122	2.24
สิ่งปลูกสร้าง (U)	U3	สถานที่ราชการ	106	1.95
พื้นที่น้ำ	W1	แม่น้ำลำคลอง	3	0.06
(W)	W2	บ่อน้ำในไร่นา	1	0.02
รวมพื้นที่			5,437	100.00



ภาพที่ 8แผนที่การใช้ที่ดินลุ่มน้ำห้วยจืด โครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

ตารางที่ 4 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ในโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน
ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)			
A101	นาข้าว	19	0.35
A216	ข้าวไร่	29	0.53
A406	ลีนจี	5	0.09
A600	ไร่ร้าง(ไร่หมุนเวียน)	227	4.17
A602	ข้าวโพด(ไร่หมุนเวียน)	188	3.49
A602/A616	ข้าวโพด(ไร่หมุนเวียน)/ข้าวไร่(ไร่หมุนเวียน)	1,910	35.12
A616	ข้าวไร่(ไร่หมุนเวียน)	360	6.62
พื้นที่ป่าไม้ (Forest Land)			
F201	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	2,467	45.40
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Buillt-up Land			
U201	หมู่บ้านบนพื้นราบ	6	0.11
U202	หมู่บ้านชาวไทยภูเขา	116	2.13
U3	สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ	106	1.95
พื้นที่น้ำ (Water Body)			
W101	แม่น้ำลำคลอง	3	0.05
W202	บ่อน้ำในไร่นา	1	0.02
รวมเนื้อที่		5,437	100.00

2.5 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่

2.5.1 แหล่งน้ำ

1) แหล่งน้ำธรรมชาติ

พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัดมีลำห้วยสาขาห้วยฟอง ความยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร (sup-order) ที่ไหลรวมกับลำห้วยจัด (order) ซึ่งมีความยาวประมาณ 3 กิโลเมตร ก่อนที่ไหลลงสู่แม่น้ำสายหลัก (mainstream) คือ แม่น้ำน่านไหลผ่านพื้นที่ทางทิศตะวันออก

ตารางที่ 5 ลำน้ำสาขาในลุ่มย่อยห้วยจัด ลุ่มน้ำขุนน่าน ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

ลำน้ำย่อย	รวมกับ (outlet)	ความยาว (กม.)
1.ห้วยจัด	แม่น้ำน่าน	3
2.ห้วยฟอง	ห้วยจัด	2.5

2) แหล่งน้ำชลประทาน

กรมชลประทานโดยสำนักชลประทานที่ 2 ได้จัดหาแหล่งน้ำสนับสนุนโครงการดังนี้

(1) โครงการจัดหาแหล่งน้ำสนับสนุนบ้านสะแกเยิง หมู่ที่ 8 (ระยะที่ 1) ก่อสร้างปี 2549 ประกอบด้วยระบบท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่า 4 นิ้ว ยาว 2,655 เมตร พร้อมอาคารประกอบ ถึงพักน้ำความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 แห่งพื้นที่ได้รับประโยชน์ 200 ไร่

(2) โครงการจัดหาแหล่งน้ำสนับสนุนบ้านสะแกเยิง หมู่ที่ 8 (ระยะที่ 2) ก่อสร้างปี 2550 ประกอบด้วยระบบท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่า 6 นิ้ว ยาว 3,620 เมตร พร้อมอาคารประกอบ ถึงพักน้ำความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 5 แห่ง พื้นที่ได้รับประโยชน์ 200 ไร่

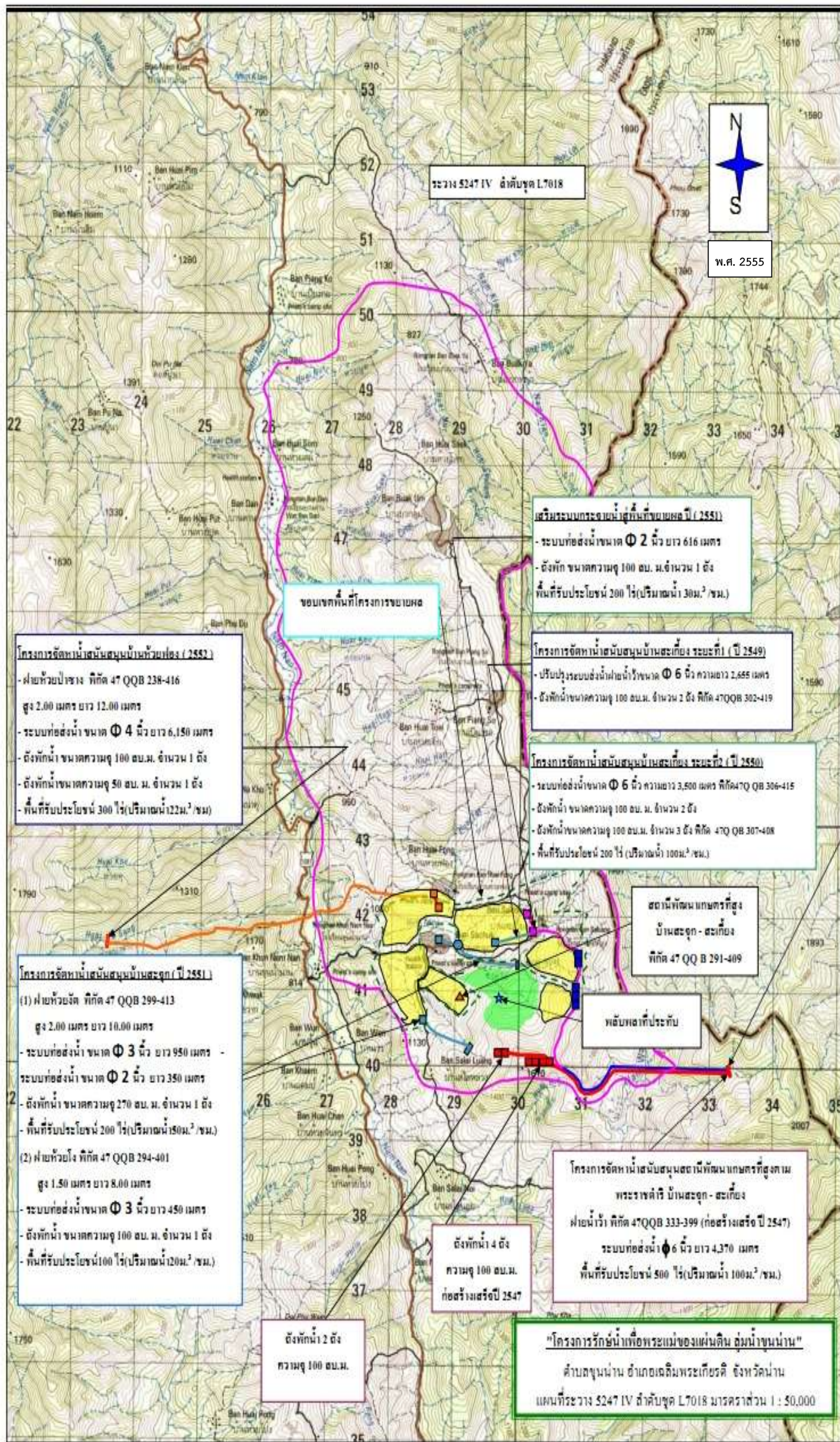
(3) โครงการจัดหาแหล่งน้ำสนับสนุนบ้านสะแก หมู่ที่ 7 พร้อมระบบกระจายน้ำ ก่อสร้าง ปี 2551 ประกอบด้วย

ก. ฝ่ายห้วยจัด สูง 1.80 เมตร ยาว 10.60 เมตร ระบบท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และ 2 นิ้ว ยาว 1,300 เมตร พร้อมอาคารประกอบ ถึงพักน้ำขนาดความจุ 270 ลูกบาศก์เมตร 1 แห่ง ถึงพักน้ำขนาดความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร 1 แห่ง พื้นที่รับผลประโยชน์ 200 ไร่

ข. ฝ่ายห้วยโง สูง 1.5 เมตร ยาว 10 เมตร ระบบท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 450 เมตร พร้อมอาคารประกอบ ถึงพักน้ำขนาดความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร 1 แห่ง พื้นที่รับผลประโยชน์ 100 ไร่

ค. ระบบกระจายน้ำสู่พื้นที่ขยายผลระบบท่อส่งน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 616 เมตร พื้นที่รับผลประโยชน์ 200 ไร่

(4) โครงการจัดหาแหล่งน้ำสนับสนุนบ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 ดำเนินก่อสร้างปี 2552 ประกอบด้วยฝายคอนกรีต จำนวน 1 แห่ง สูง 2.00 เมตร กว้าง 12.00 เมตร ถึงพักน้ำ ขนาดความจุ 100 ลูกบาศก์เมตร 1 แห่ง ถึงพักน้ำขนาดความจุ 50 ลูกบาศก์เมตร 1 แห่ง ระบบท่อส่งน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 6.15 กิโลเมตร พื้นที่รับผลประโยชน์ 300 ไร่



ภาพที่ 9 แผนที่จัดหาน้ำพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ถิ่นน้ำขุนนาง

2.5.2 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

1) หมู่บ้านและประชากร ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษน้ำน่านเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน ครอบคลุมจำนวน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 บ้านสะจุก หมู่ 7 บ้านสะเกี้ยง หมู่ที่ 8 ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวเขาเผ่าลัวะ มีจำนวน 336 ครัวเรือน ประชากรรวม 1,599 คน

ตารางที่ 6 ข้อมูลพื้นฐานประชากรในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด โครงการรักษน้ำน่านเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

ชื่อบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จำนวน				รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน	ชนเผ่า
				ครัวเรือน	ชาย	หญิง	รวม		
1.ห้วยฟอง	6	ขุนน่าน	เฉลิมพระเกียรติ	83	183	187	370	20,000	ลัวะ
2.สะจุก	7	ขุนน่าน	เฉลิมพระเกียรติ	128	285	313	598	30,000	ลัวะ
3.สะเกี้ยง	8	ขุนน่าน	เฉลิมพระเกียรติ	125	324	307	631	30,000	ลัวะ
รวม				336	792	807	1,599	26,666	

ที่มา : สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน 2553

2) ขนบธรรมเนียมประเพณี ในพื้นที่ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยเผ่าลัวะ จะนับถือผี มีประเพณีการไหว้ผีเป็นประจำ เช่น การไหว้ผีบวกเพื่อแสดงการเคารพพื้นที่ต้นน้ำ ที่ชาวบ้านเรียกว่า “บวกล่ม” ปีหนึ่งจะทำ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคมและตุลาคม โดยการสร้างศาลไต้ต้นไม้แล้ววางเครื่องเซ่น การไหว้ผีไร่จะทำ 2 ครั้งช่วงข้างสูงประมาณ 1 ศอก และหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นการขอบคุณผีไร่ที่ทำให้ข้าวได้มีกิน โดยจะใช้ ไก่ หมู เป็ด อย่างใดอย่างหนึ่ง จำนวน 1 ตัว เหล้า 1 ขวด และธูป เทียน มีการปักเสา 3-4 ต้น คล้ายกระโจม แล้ววางไม้ไผ่สานไว้ด้านบนเพื่อใช้วางเครื่องเซ่น

3) การศึกษา เนื่องจากสภาพพื้นที่อยู่ห่างไกลความเจริญและเป็นพื้นที่ชายแดน มีพื้นที่สูงชัน ประกอบกับการคมนาคมที่ลำบาก ความทุกข์ยากในสภาพการเป็นอยู่ของประชากร ที่มากกว่าครึ่งไม่มีความรู้และไม่อ่านออกเขียนได้ เช่น ประชากรในหมู่บ้านสะเกี้ยง ไม่รู้หนังสือ จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 58.8 และบ้านสะจุก ไม่รู้หนังสือ จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 52.5 ผู้ที่รับการศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาภาคบังคับตามโรงเรียนของสำนักงานการศึกษาประถมแห่งชาติ นอกจากนี้ยังมีศูนย์การศึกษาตามอัธยาศัยที่มีการเปิดเรียนตามหมู่บ้านต่างๆ โดยมีการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายดาวเทียมไทยคม ซึ่งช่วยการพัฒนาการเรียนรู้ให้กับประชากรในพื้นที่

4) อาชีพและรายได้ ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพการเกษตรกรรมโดยปลูกพืชข้าวไร่เพื่อการบริโภคในครัวเรือน และมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง นอกจากนี้แล้วยังมีการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะวัว ควาย เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีความทนทานต่อสภาพภูมิประเทศและอากาศ เกษตรกรนิยมเลี้ยงปล่อยอยู่ตามป่า มีการล้อมป่าบริเวณที่เลี้ยงสัตว์ แต่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคของสัตว์เนื่องขาดการจัดการดูแลรักษาและปัญหาสัตว์เลี้ยงที่รูกล่าเข้าไปในพื้นที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่วน

รายได้ของประชากรจากการขายผลผลิตทางการเกษตร เช่นข้าวโพด ของป่า สัตว์เลี้ยง และการรับจ้างทั่วไป มีรายได้เฉลี่ย 26,666 ต่อครัวเรือนต่อปี

2.5.3 สภาพปัญหา พื้นที่ของโครงการโดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงชัน อยู่ระดับทะเลปานกลางประมาณ ตั้งแต่ 900-1,600 เมตร และมีความลาดเทตั้งแต่ 5-75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ถูกบุกรุกทำลายเพื่อใช้เป็นที่ทำกิน และมีบางพื้นที่ยังคงค้างเป็นไร่เก่าทิ้งร้างไว้ให้ดินกับสู่สภาพสมบูรณ์เพื่อที่จะนำมาปลูกพืชครั้งต่อไปเนื่องจากเป็นพื้นที่ภูเขาสูงชันการสัญจรเข้าสู่บ้านบางหมู่บ้านเป็นทางลูกรังการคมนาคมลำบาก โดยเฉพาะช่วงฤดูฝน จากสภาพพื้นที่ดังกล่าวมีผลกระทบต่อการพัฒนาจำเป็นต้องประเมินความเสี่ยง ที่สถานการณ์เปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตดังนี้

1) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พื้นที่ป่าต้นน้ำถูกบุกรุกทำลายอย่างต่อเนื่องและจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อความสมดุลระบบนิเวศ และแนวโน้มของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทวีความเสื่อมโทรมโดย

(1) การขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง การแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝนตก ผลผลิตทางการเกษตรต่ำ การใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างไม่ถูกต้องมากขึ้น

(2) การเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งอุทกภัยและดินถล่มเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ส่งผลต่อพื้นที่การเกษตร และความปลอดภัยในชีวิต ทรัพย์สิน

(3) ปัญหาหมอกควันและคุณภาพของอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำและชุมชน ในช่วงฤดูร้อนมีแนวโน้มมากขึ้นสาเหตุจากธรรมชาติและ การกระทำโดยมนุษย์

2) ความเข้มแข็งในอาชีพการเกษตร

(1) การใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างสิ้นเปลืองและไม่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ทรัพยากรดินเสื่อมโทรมและถูกชะล้างพังทลายสูง ดินขาดการดูแลรักษา การสำรวจและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินล่าช้า การใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีมากขึ้น

(2) เกษตรกรในพื้นที่ยากจน และพึ่งตนเองไม่ได้ขาดปัจจัยการผลิต พื้นที่มีความลาดชันขาดความมั่นคงในพื้นที่ทำกิน และยังขาดการดำเนินงานตามแนวพระราชดำรินในลักษณะคนอยู่กับป่าอย่างจริงจัง

3) ความมั่นคงในการดำรงชีวิตของประชาชน ส่วนใหญ่การตั้งถิ่นฐานกระจายอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ ทั้งอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และป่าสงวนแห่งชาติ การขาดการบูรณาการระหว่างส่วนปกครอง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการวางแผนการใช้ที่ดินที่ชัดเจน

4) โครงสร้างทางสังคมมีจุดอ่อน ประชาชนด้อยโอกาสการเข้าถึงบริการขั้นพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคม ความไม่สะดวกในการคมนาคม ขาดโอกาสทางการศึกษา ขาดการวางแผนการตลาด ขาดการรวมกลุ่ม ปัญหาการแพร่ระบาดของยาเสพติดซึ่งเป็นความเสี่ยงในการพัฒนาคุณภาพชีวิต

การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ลุ่มน้ำจะแบ่งออกเป็นบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ โดยพื้นที่ทางทิศตะวันตกเป็นเขตอุทยานแห่งชาติดอยภูคา ทางทิศตะวันออกเป็นเขตป่าสงวนพื้นที่ติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ส่วนกลางของพื้นที่มีแม่น้ำน่านไหลผ่านโดยไหลขึ้นสู่ทางทิศเหนือ ชุมชนส่วนใหญ่เป็นเผ่าละว้าในอดีตมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับชนเผ่าละว้าของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวยังมีการไปหาสู่กันอยู่ และในพื้นที่ระบบนิเวศน์วิทยากับสิ่งมีชีวิตที่อยู่ใน

พื้นที่นั้นมีการอาศัยพึ่งพากัน และสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในลุ่มน้ำ คือ มนุษย์ ผู้ใช้ทรัพยากร เมื่อพิจารณาทรัพยากรของกลุ่มน้ำเชิงนิเวศน์สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1) พื้นที่ต้นน้ำ มีลักษณะภูมิประเทศมีความลาดชันสูง ประกอบด้วยภูเขาสลับซับซ้อน มีชุมชนอาศัยอยู่จำนวน 2 หมู่บ้านคือ ทางทิศตะวันออกมีบ้านสะจุก หมู่ที่ 7 บ้านสะแกียง หมู่ที่ 8 สภาพพื้นที่ลาดชันสูงอยู่จากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000-1,600 เมตร เป็นพื้นที่ป่าไม้เป็นต้นน้ำของลำห้วยต่างๆ ที่ไหลลงรวมกันเป็นน้ำแม่่น่าน เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด โดยนำทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้มาใช้ประโยชน์อย่างไม่ถูกหลักวิชาการ ทำให้ทรัพยากรและสภาพแวดล้อมบริเวณนี้เสื่อมโทรมมาก ระบบนิเวศในพื้นที่นี้มีความแตกต่างกับพื้นที่กลางน้ำ และปลายน้ำ เมื่อพิจารณาทรัพยากรตามระบบนิเวศน์จะพบว่า สภาพพื้นที่มีความชันสูงเกิน 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินต้นเป็นป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ พันธุ์ไม้ประกอบด้วย ไม้แดง ไม้ประดู่ป่า ไม้ชิงชัน ต้นปรังภูเขา ส่วนพืชชั้นล่าง เช่น ใผ่ไร่ ใผ่ชางนวล ใผ่บงคำ นอกจากนี้ป่าเบญจพรรณยังอุดมไปด้วยเฟินชนิดต่างๆ อีกหลากหลายชนิด ตลอดจนพืชสมุนไพร ที่สำคัญ เช่น บุกและพญาภากาสักดำ สัตว์ป่า เช่น อีเห็น ไก่ป่า นกและแมลงอีกหลากหลายชนิด ส่วนป่าดิบเขาเป็นป่าไม่ผลัดใบที่ขึ้นปกคลุมบนภูเขาสูงที่ระดับความสูงเกินกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล อากาศมีความชื้นสูงและหนาวเย็นตลอดทั้งปี มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพันธุ์ไม้ยืนต้นตระกูลปาล์ม เช่น เต่าร้างยักษ์ ต้นชมพูภูคา ไม้สกุลก่อ (Fagaceae) ไม้พื้นล่างจำพวก มอส ไส้คน ไม้เลื้อย จำพวกเหง้าน้ำทิพย์ กาฝาก

2) พื้นที่กลางน้ำ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน ประกอบด้วยเนินเขาและภูเขา มีชุมชนที่อาศัยอยู่คือ บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 ในที่ตอนมีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน ดินเสื่อมโทรมทรัพยากรน้ำในพื้นที่มีลำธารและลำห้วยหลายสายมารวมตัวกันเป็นลำธารหลัก คือ น้ำแม่่น่าน ป่าไม้เป็นป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ เช่น ไม้แดง ไม้ประดู่ป่า ไม้ชิงชัน ส่วนพืชชั้นล่าง เช่น ใผ่ไร่ ใผ่ชางนวล ใผ่บงคำ และไม้ขนาดกลาง เช่น ไม้มะขามป้อม ไม้พุ่มขนาดเล็ก เช่น แสลงใจ เหมือนดอ ไม้ล้มลุกหลายชนิดที่สืบพันธุ์ด้วยเมล็ดและหน่อใต้ดิน เช่น บุก พืชตระกูลขิงข่า และพืชตระกูลหญ้า ตลอดจนพืชจำพวกอิงอาศัยอีกหลายชนิด สัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในป่า เช่น หมูป่า กระต่าย ตลอดจนพวกสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกและสัตว์ปีก เช่น ไก่ป่า นกชนิดต่างๆ

3) พื้นที่ปลายน้ำ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่มจนถึงลูกคลื่นลอนลาด ประกอบด้วยเนินเขาและที่ราบ ประชากรเป็นชาวไทยพื้นราบและเผ่าละว้ามีชุมชนที่อาศัยอยู่คือ บ้านขุนน่าน หมู่ที่ 1 ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ ทรัพยากรดินเป็นดินที่เกิดจากตะกอนลำนํ้าเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนเหนียวปนทราย มีทรัพยากรน้ำสายหลักคือ แม่นํ้า่น่าน ป่าไม้เป็นป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นป่าผลัดใบประเภทหนึ่ง พันธุ์พืชที่สำคัญได้แก่ ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้เหียง ไม้ขนาดกลาง เช่น ไม้มะขามป้อม ไม้พุ่มขนาดเล็ก เช่น แสลงใจ เหมือนดอ ไม้ล้มลุกหลายชนิดที่สืบพันธุ์ด้วยเมล็ดและหน่อใต้ดิน เช่น บุก พืชตระกูลขิงข่า และพืชตระกูลหญ้าตลอดจนพืชจำพวกอิงอาศัยอีกหลายชนิดสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในป่าเต็งรัง เช่น หมูป่า กระต่ายป่า ตลอดจนพวกสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกและสัตว์ปีก เช่น ไก่ป่า นกชนิดต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปัญหาตามระบบนิเวศน์ เมื่อพิจารณาด้านทรัพยากรดินเป็นหลักสามารถวิเคราะห์ปัญหาแต่ละพื้นที่ ดังนี้

1) พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่ทางทิศตะวันออกของโครงการเป็นเขตป่าสงวนถูกบุกรุกเพื่อปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด ของเกษตรกรที่ตั้งชุมชนอยู่ในพื้นที่สูงทำให้มีการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ตลอดจนการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำปัญหา

หลักของพื้นที่ต้นน้ำคือ การบุกรุกพื้นที่ป่าการชะล้างพังทลายของดินการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม อาจจะมีปัญหาต่อปริมาณน้ำในน้ำแม่น้ำน่านตลอดจนการนำพาตะกอนสู่แม่น้ำน่าน และเกิดดินโคลนถล่ม

2) พื้นที่กลางน้ำ มีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้องตามศักยภาพของดินโดยเฉพาพื้นที่ทางทิศ ตะวันออกมีการบุกรุกพื้นที่ป่าโดยเกษตรกรทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมการทำลายลำธารขนาดเล็กย้อย ทำให้ขาดแหล่งชะน้ำการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตร เกินความจำเป็นปัญหาการชะล้างพังทลายและความเสื่อมโทรมของดิน

3) พื้นที่ปลายน้ำ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาตามลำห้วย และชุมชนมีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง ตามศักยภาพของดินขาดการปรับปรุงบำรุงดินผลผลิตที่ได้ต่ำ และปัญหาน้ำท่วมช่วงฤดูฝน

การวิเคราะห์จุดแข็ง (Strengths: S) จุดอ่อน (Weaknesses: W) โอกาส (Opportunities: O) และอุปสรรคสภาพ (Threats: T) swot analysis ของลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด โครงการรักษน้ำเพื่อพระ แม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน

	จุดแข็ง (Strengths: S)
สภาพแวดล้อมภายในที่มีผลทางบวกต่อพื้นที่	S1 การรักษวัฒนธรรมนับถือผีบรรพบุรุษของชนเผ่าลื้อ S2 ชุมชนเข้มแข็งหยุดทำงานภาคเกษตรในวันกำ S3 เป็นแหล่งรวมต้นน้ำสาขาพื้นที่กำเนิดแม่น้ำน่าน S4 เป็นพื้นที่สูงอากาศหนาวเย็นตลอดปี S5 เป็นพื้นที่ติดกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว S6 มีความหลากหลายทางทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ต้นเต้าร้างยักษ์ ต้นชมพูภูคา ต้นปรงภูเข

	จุดอ่อน (Weaknesses: W)
สภาพแวดล้อมภายในที่มีผลทางลบต่อพื้นที่	W1 ประชาชนไม่มีเอกสารสิทธิ์ในที่ทำกิน W2 เป็นพื้นที่สูงเสี่ยงต่อดินโคลนถล่มและที่ริมแม่น้ำน่านเสี่ยงต่อภาวะน้ำท่วมเฉียบพลัน W3 หนี้ดินถูกชะล้างผลผลิตทางการเกษตรต่ำ W4 ภาคการเกษตรขาดการพัฒนาอย่างครบวงจร W5 ไม่มีตลาดกลางทางการเกษตรในการรองรับผลผลิตการเกษตร W6 การไม่รู้หนังสือและความยากจนของเกษตรกร W7 การเพาะปลูกยังต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น คุณภาพดิน แหล่งน้ำ ผลผลิต ราคาผลผลิต และเกษตรกรขาดความรู้ในการเพิ่มมูลค่าสินค้าการผลิต W8 ขาดการบริหารจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม W9 ขาดการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวการจัดมาตรฐานของแหล่งท่องเที่ยว

	โอกาส (Opportunities: O)
สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลทางบวกต่อพื้นที่	O1 นโยบายของรัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจระดับรากหญ้าโดยโครงการสำคัญหลายโครงการ เช่น โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการปิดทองหลังพระสืบสานแนวพระราชดำริ โครงการพื้นที่ขยายผลโครงการหลวง O2 การกระจายอำนาจให้ท้องถิ่น และประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา O3 พื้นที่ติดชายแดนมีโอกาสเปิดการค้าขายกับประเทศเพื่อนบ้าน O4 เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร O5 เป็นแหล่งศึกษาการทำนาบนพื้นที่สูง

	อุปสรรค (Threats: T)
สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลทางลบต่อพื้นที่	T1 ระเบียบกฎหมายทางราชการเกี่ยวกับพื้นที่ป่าไม้ T2 งบประมาณที่ได้รับไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ T3 การอพยพแรงงานไปต่างถิ่น T4 ภาคเอกชนยังขาดโอกาสเข้ามีส่วนร่วมในการบริหารโครงการ T5 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่เข้าสู่ชุมชน T6 การเมืองท้องถิ่นที่ครอบงำชุมชน

จากผลการวิเคราะห์สภาพพื้นที่โครงการมีจุดอ่อนดินมีการชะล้างรุนแรงมากทำให้ความอุดมสมบูรณ์ดินและผลผลิตทางการเกษตรต่ำ สภาพพื้นที่ทำการเกษตรที่ลาดชันสูงก่อให้เกิดดินโคลนถล่มและภาคการเกษตรขาดการพัฒนาแบบครบวงจร ขาดการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมราษฎรในพื้นที่มีความต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาสนับสนุน สาธิต ส่งเสริมในการพัฒนาพื้นที่ โดยเฉพาะการปรับพื้นที่เป็นขั้นบันไดดินเพื่อการปลูกข้าวให้พอเพียงต่อการบริโภคในครัวเรือน อย่างไรก็ตามในพื้นที่มีโอกาสได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน มูลนิธิปิดทองหลังพระตามแนวพระราชดำริ พื้นที่ขยายผลโครงการหลวง ให้ความสำคัญความร่วมมือดำเนินงานตามแนวพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ ที่พระองค์ทรงให้ราษฎรบนพื้นที่สูงให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินถูกหลักวิชาการโดยฟื้นฟูทรัพยากรดินให้มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น เป็นการลดพื้นที่การเกษตรให้น้อยลง และจะช่วยเพิ่มพื้นที่ป่าต้นน้ำขุนน้ำอันเป็นแหล่งกำเนิดแม่น้ำน่านที่สำคัญ นอกจากนี้ความเป็นโอกาสพื้นที่ติดชายแดนกับประเทศเพื่อนบ้านที่จะเปิดการค้าเสรีในอนาคตอันใกล้นี้จะช่วยส่งเสริมการค้าการท่องเที่ยวเชิงเกษตรมากขึ้นเป็นผลพลอยได้ให้ราษฎรมีงานทำมีรายได้จะช่วยแก้ปัญหาการอพยพแรงงานไปต่างถิ่นลดลง

บทที่ 3

การตรวจเอกสาร

3.1 ข้อมูลสภาพพื้นที่สูง ประเทศไทยมีพื้นที่สูงทั้งสิ้นประมาณ 86.1 ล้านไร่ ประกอบด้วย ภาคเหนือ 54 ล้านไร่ ภาคกลาง 12 ล้านไร่ ภาคใต้ 14.6 ล้านไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12.1 ล้านไร่ และภาคตะวันออก 3.4 ล้านไร่ กรมพัฒนาที่ดินไม่ได้ทำการสำรวจและจำแนกดินบนพื้นที่สูง แต่เรียกรวบๆ ไว้ในแผนที่ดินว่าที่ดินที่ลาดชันเชิงเขา (Slope complex) ดินนี้พบอยู่บนสภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงชัน หรือเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนส่วนใหญ่มีความลาดเทมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ แต่อาจพบดินที่มีลักษณะแบบเดียวกันอยู่บนพื้นที่ที่มีความลาดเทน้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ปะปนอยู่บ้างลักษณะและคุณสมบัติของดินที่พบมีความแตกต่างกันมากขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ก่อให้เกิดดิน ได้แก่ วัตถุดิบกำเนิดดิน ระดับความสูงต่ำ และความลาดเทของพื้นที่ ตลอดจนความลาดเอียงของชั้นหิน พืชพรรณการใช้ประโยชน์ สภาพภูมิอากาศ และระยะเวลาในการพัฒนาของดินเหล่านั้น ดังนั้นจึงอาจจะพบตั้งแต่ ดินต้นจนถึงดินลึก หรือพบปะปนอยู่ในบริเวณเดียวกันก็ได้ เนื้อดินพบตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว สีของดินมีตั้งแต่สีน้ำตาลจนถึงแดง ปฏิกิริยาดินตั้งแต่เป็นกรดจัดจนถึงด่างแก่ ดังนั้นการจัดการดินพื้นที่ที่มีความลาดชันควบคู่กันไปด้วย ได้แก่ มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มาตรการปรับปรุงบำรุงดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2539)

พื้นที่สูงมีความเปราะบางและเสี่ยงต่อการชะล้างของดินมากหากมีการใช้ประโยชน์อย่างไม่ระมัดระวังมีโอกาสการชะล้างพังทลายแบบร่องลึก (gully) และการเกิดดินถล่ม (Landslide) ซึ่งจะทำให้ดินเสื่อมสภาพการลดลงของความอุดมสมบูรณ์ โครงสร้างดินถูกทำลาย และหากไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมจะมีการชะล้างหน้าดินสูงระหว่าง 8-50 ต้นต่อไร่ต่อปี ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายดินจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง คือ ฝนและลม (พิทักษ์และคณะ, 2535)

กรมพัฒนาที่ดิน รายงานไว้ว่าประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งหมด 320.7 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง 0-50 ต้นต่อไร่ต่อปี โดยภาคใต้มีการสูญเสียดินระหว่าง 0-50 ต้นต่อไร่ต่อปี ภาคเหนือมีการสูญเสียดินระหว่าง 0-38 ต้นต่อไร่ต่อปี ภาคกลางมีการสูญเสียดินระหว่าง 0-17 ต้นต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการสูญเสียดินระหว่าง 0-16 ต้นต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันตกมีการสูญเสียดินระหว่าง 0-10 ต้นต่อไร่ต่อปี และภาคตะวันออกมีการสูญเสียดินระหว่าง 0-4 ต้นต่อไร่ต่อปี ในขณะที่กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดปริมาณการสูญเสียสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับดินในประเทศไทยเป็น 2 ต้นต่อไร่ต่อปี หรือเทียบเท่ากับ 0.96 มิลลิเมตรต่อปี การสูญเสียในระดับนี้จะไม่ทำให้สมรรถนะของดินสำหรับการเกษตรเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 25 ปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

พื้นที่สูงของจังหวัดน่านมีชุมชนอาศัยและใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนเผ่าลัวะ โดยคนกลุ่มนี้เรียกตนเองว่า พาย (pnay หรือ pray) แต่ทางราชการตั้งให้อีกคือ ถิ่น หรือบางครั้งเรียกว่า ข่าถิ่น โดยนับว่าชนกลุ่มนี้เป็นคนท้องถิ่นที่อาศัยอยู่บริเวณต่างๆ ในจังหวัดน่านมาเป็นระยะเวลานานแล้ว และมีภาษาลัวะเป็นของตนเองจัดอยู่ในตระกูลย่อยมอญ-เขมรของกลุ่มตระกูลภาษาออสโตรเอเชียติก ชุมชนที่อาศัยบนพื้นที่สูงในจังหวัดน่านโดยเฉพาะชนเผ่าลัวะมีชีวิตที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติที่สำคัญคือ การเกษตรเพื่อยังชีพที่สำคัญคือข้าวไร่ การปลูกข้าวไร่ของชาวลัวะต้องมีการเตรียมพื้นที่ก่อนปลูก ทั้งการถางต่อไม้ รวมถึงการเผาพื้นที่ก่อนปลูกข้าว และมีพื้นที่ที่ทำไร่หมุนเวียนในขอบเขตที่กำหนดไว้สำหรับทำไร่ทุกปีแบบหมุนเวียน ชาวลัวะมีระบบความเชื่อที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มชาวลัวะจะนับ

ถือนีเรียกว่า “ป๋อง” หรือ “ซอย” มีทั้งผีตระกูล ผีบรรพบุรุษ ผีเรือน ผีประจำหมู่บ้าน ผีเจ้าที่ ผีไร่ แต่ละผีจะมีข้อห้าม ข้อปฏิบัติ ตลอดจนการเซ่นไหว้แตกต่างกัน (ภักทียา ยิมเรวัต และสุริยา รัตนกุล, 2541)

3.2 ปัจจัยทั่วไปของพื้นที่สูงที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึงพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ (divide) เป็นพื้นที่ที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้นๆ เมื่อฝนตกลงมาจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อยๆ (sub-order) แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ (order) และรวมกันออกสู่แม่น้ำสายหลัก (mainstream) จนไหลออกปากน้ำ (outlet) และมีการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำตามมติคณะรัฐมนตรีแบ่งออก 5 ระดับคือ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำสงวนไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยเฉพาะ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1B เป็นพื้นที่ที่สภาพป่าส่วนใหญ่ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาหรือการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นก่อน พ.ศ.2525 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองจากกลุ่มชั้นที่ 1 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งการทำไม้ เหมืองแร่ และการปลูกพืชกิจกรรมประเภทไม้ยืนต้น พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 สภาพป่าของลุ่มน้ำถูกบุกรุกแผ้วถางใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมพืชไร่เป็นส่วนใหญ่ และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 โดยทั่วไปเป็นที่ราบหรือที่ลุ่มหรือเนินเอียงเล็กน้อยและส่วนใหญ่ป่าไม้ได้ถูกแผ้วถางเพื่อประโยชน์ทางกิจกรรมโดยเฉพาะการทำนาและกิจกรรมอื่นๆ (คาร์ณ ไทรพิภ, 2552)

น้ำฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญมีอิทธิพลต่อการชะล้างดินเมื่อมีฝนตกปริมาณที่มากเม็ดฝนจะตกกระทบกับผิวน้ำดินโดยตรง ทำให้เม็ดดินแตกกระจายและถูกพัดพาออกไปจากพื้นที่ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวน้ำดินไหลมารวมตัวกันในปริมาณมากขึ้น น้ำจะไหลออกจากพื้นที่อย่างรวดเร็ว ในพื้นที่ที่มีความลาดเทสูงจะทำให้เกิดการกัดเซาะผิวดินเป็นริ้วหรือร่องขนาดใหญ่ถ้าปล่อยทิ้งไว้เป็นระยะเวลานานอาจทำให้เกิดความเสียหายจนเกิดกระบวนการชะล้างพังทลายของดินในรูปแบบอื่นในระดับที่รุนแรงได้และยากต่อการแก้ไข ซึ่งไม่สามารถที่จะป้องกันได้อย่างสิ้นเชิง แต่ต้องหาวิธีที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินให้น้อยที่สุด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการพังทลายของดิน คือ ชนิดดิน ความลาดชัน และการใช้ประโยชน์ที่ดินมีเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้น คือ ความลาดชันที่เกษตรกรสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อลดอัตราการสูญเสียดิน ปริมาณน้ำฝน และชนิดดินเป็นปัจจัยซึ่งไม่สามารถควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงได้ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น เปลี่ยนจากพื้นที่เพาะปลูกไปเป็นทุ่งหญ้า หรือป่าไม้ก็ไม่เป็นที่ปรารถนาของเกษตรกร เนื่องจากพื้นที่การเกษตรมีน้อย เกษตรกรจำเป็นต้องใช้พื้นที่ทั้งหมดในการเพาะปลูก เพื่อความอยู่รอดของเขาเอง เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำในภาคเหนือของประเทศไทยมีความลาดชัน และมีฝนตกในอัตราสูง การใช้พื้นที่เป็นมาตรการอนุรักษ์เพียงอย่างเดียว เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับขอบเขา หรือปลูกพืชเป็นริ้วสลับ จึงไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การใช้พืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ จะได้ผลเฉพาะพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ หรือใช้ควบคู่กับมาตรการอนุรักษ์อื่นๆ ในการเปลี่ยนแปลงความลาดชัน เพื่อลดความรุนแรงของปริมาณน้ำไหลบ่าผิวน้ำดินและการพังทลายของดินมีโครงสร้างทางวิศวกรรมหลายอย่างที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ เช่น สร้างกำแพง คูน้ำ หรือ คันดิน ขวางไปตามแนวระดับขอบเขา อย่างไรก็ตามมาตรการที่ดีที่สุดก็คือการปรับที่ดินให้ราบหรือค่อนข้างราบติดต่อกันขวางไปตามความลาดชัน เนื่องจากที่ราบสามารถใช้ได้ทั้งในการเพาะปลูก และขณะเดียวกันก็สามารถกักตุนน้ำที่ไหลบ่ามา และระบายออกทิ้งไปได้ ถ้าได้รับการจัดการที่ถูกต้อง การสร้างมาตรการอนุรักษ์โดยวิธีนี้ เป็นที่รู้จักโดยทั่วไปโดยเรียกกันว่าเป็น ขันบันไดปลูกพืช การสร้างขันบันไดปลูกพืชไม่ใช่สิ่งใหม่ในประเทศแถบเอเชีย ตัวอย่างเช่น นาข้าวก็เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ปลูกข้าวกันทั่วไปนับเป็นพันๆ ปีมาแล้ว เพียงแต่เป็นวิธีซึ่งไม่อาจใช้สำหรับทุกๆ แห่งได้ ดังนั้นจึงมีการ

พัฒนามาตรการอนุรักษ์อื่นๆ ซึ่งมีพื้นฐานเช่นเดียวกับการทำนาข้าวมาทำให้เหมาะสมกับชนิดพืช และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (สมยศ, 2522)

3.3 การอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and Water Conservation) หมายถึงการกระทำใดๆ ก็ตามที่จะก่อให้เกิดผลดีกับทรัพยากรดินและน้ำ หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือทรัพยากรดินและน้ำอย่างเหมาะสมชาวนาและคุ่มค่า โดยคำนึงถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุดและยั่งยืนตลอดไป วัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้แก่

1) เพื่อลดการชะล้างพังทลายดิน เพื่อให้อัตราการสูญเสียดินใกล้เคียงกับอัตราการเกิดดิน และพยายามรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมดุล

2) เพื่อรักษาปริมาณธาตุอาหารและระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการป้องกันการสูญเสียและการเพิ่มส่วนที่สูญเสียไปโดยวิธีการหนึ่ง

3) เพื่อรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดิน และควบคุมอัตราการสลายตัว เพิ่มซากพืชและสัตว์ให้แกดิน

4) เพื่อรักษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ให้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงการปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีสมบัติที่ดีขึ้น

5) เพื่อรักษาน้ำและความชื้นในดิน รวมถึงการใช้ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่สำคัญมีดังนี้

1) มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล (Mechanical Measures) ความหมายว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการก่อสร้างโครงสร้างทางวิศวกรรมโดยวิธีการไถพรวนตามแนวระดับ คันดินกั้นน้ำ ขันบันไดดิน คูรับน้ำรอบเขา บ่อน้ำในไร่นาหรืออื่นๆ

2) มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช (Vegetative Measures) ความหมายว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีทางการพืชโดยการปลูกพืชหรือใช้ส่วนใดๆ ของพืชทำให้เป็นแถบหรือเป็นแนว หรือปกคลุมผิวดินหรืออื่นๆ เพื่อป้องกันเม็ดฝนมิให้กระทบผิวดินโดยตรง และลดการชะล้างผิวดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพช่วยควบคุมวัชพืช และช่วยปรับสภาพแวดล้อมบริเวณที่ปลูกพืชให้เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)

กรมพัฒนาที่ดิน (2545) ได้ประเมินค่าการสูญเสียดิน โดยใช้สมการสูญเสียดินสากลจากกรมเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S.Department of Agriculture : USDA) รูปแบบของสมการดังนี้ $A = R K L S C P$ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

ความหมายของค่าที่ใช้สมการ

A คือค่าเฉลี่ยปริมาณดินที่สูญเสีย (Soil Loss) ของแปลงปลูกพืชต่อหน่วยพื้นที่หน่วยวัดเดิมเป็นตันต่อเอเคอร์ต่อปี ปัจจุบันใช้สมการที่แปลงหน่วยตันต่อเฮคเตอร์ต่อปี

R คือค่าปัจจัยการกัดกร่อนของฝน (rainfall and runoff erosivity factor) เป็นค่าความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์ของเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดินกับปริมาณความหนาแน่นของฝนในช่วงเวลาหนึ่ง

K คือปัจจัยความคงทนของดิน (soil erodibility factor)

L คือค่าปัจจัยความยาวของความลาดเอียง (slope steepness factor)

C คือค่าปัจจัยพืชและการจัดการ (crop management factor)

P คือค่าปัจจัยมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (conservation practice factor)

จากการศึกษาวิจัย การจัดการพื้นที่ลาดชันเพื่อการเกษตรแบบยั่งยืนในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งได้ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 – 2537 พื้นที่โครงการพัฒนาโดยตุง จังหวัดเชียงราย พบว่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยใช้แถบของกระถินผสมมะแฮะ (Alley cropping) และมาตรการจัดทำคูรับน้ำขอบเขา (Hillside ditch) สามารถลดอัตราการไหลบ่าได้ 52 และ 64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปริมาณน้ำไหลบ่า 108 และ 78 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี เปรียบเทียบกับ 222.8 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี) สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินได้ 82 และ 84 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปริมาณการสูญเสียดิน 4.8 และ 1.5 ตันต่อไร่ต่อปี เปรียบเทียบกับ 27.4 ตันต่อไร่ต่อปี) และผลผลิตของข้าวไร่ที่ปลูกในพื้นที่ที่มีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้ง 2 มาตรการ ไม่แตกต่างกันกับวิธีการที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ถึงแม้จะมีการสูญเสียพื้นที่ไปบางส่วนในการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ และจากการเปรียบเทียบมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยใช้แถบของกระถินผสมมะแฮะ และคูรับน้ำขอบเขา พบว่าปริมาณน้ำไหลบ่า ปริมาณการสูญเสียดินและผลผลิตของข้าวไร่ จากทั้งสองมาตรการไม่แตกต่างกัน (ไชยสิทธิ์, 2538)

ผลการศึกษาเปรียบเทียบมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ลาดชันสูง พบว่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการจัดทำขั้นบันไดไม้ผลแบบระดับ (Orchard hillside terrace) การจัดทำคูรับน้ำขอบเขาแบบระดับ (Level hillside ditch) การจัดทำคูรับน้ำขอบเขาแบบลดระดับ (Graded hillside ditch) และการจัดทำแถบหญ้าแฝก (Vetiver grass strip) สามารถลดการสูญเสียดินได้ 81, 81, 68 และ 58 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ปริมาณการสูญเสียดิน 220, 237, 778 และ 1,053 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เปรียบเทียบกับ 2,502 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในพื้นที่ที่มีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในวิธีการต่างๆ จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถึงแม้ว่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ทำการศึกษา จะทำให้มีการสูญเสียพื้นที่เพื่อจัดทำมาตรการฯ 13 ถึง 17 เปอร์เซ็นต์ และจะมีผลผลิตข้าวโพดน้อยกว่าวิธีการที่ไม่มีการเสียพื้นที่เพื่อการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่จะมีผลผลิตน้อยกว่าเพียง 7 ถึง 11 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น การจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีผลดีต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อเนื่องต่อไปในระยะยาว การจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะมาตรการวิธีกลจะสามารถใช้พื้นที่ที่สูญเสียไปจากการทำมาตรการฯ นำมาปลูกไม้ผลอยู่บนระบบอนุรักษ์ฯ ได้อีก และการเจริญเติบโตของไม้ผล (ต้นพลับ) ต่างๆ จะดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกพืชไร่หรือพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ดังเช่น พืชผักและไม้ผล ในพื้นที่ที่ได้จัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกพืชที่มีอายุสั้นและมีผลตอบแทนที่ดีและสามารถปลูกได้หลายครั้งต่อปี ประกอบกับการปลูกไม้ผลที่สามารถให้ผลผลิตได้รวดเร็วในระยะสั้นและเป็นไม้ผลที่สามารถดูแลรักษาได้ง่าย มีความทนทานมาปลูกเสริมในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะทำให้มีผลตอบแทนต่อพื้นที่ที่ดีขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (อุทิศ และ สวัสดิ์, 2547)

จากผลการศึกษาในพื้นที่สูงมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบขั้นบันไดดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก พบว่า การสูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชปริมาณการสูญเสียจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำไหลบ่าและตะกอนจากกลุ่มน้ำ และลดการสูญเสียดินและน้ำ รักษาความอุดมสมบูรณ์ให้กับพื้นที่และปลดปล่อยน้ำที่คุณภาพดีให้กับพื้นที่ตอนล่าง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยให้กลุ่มน้ำมีคุณภาพดีใกล้เคียงกับกลุ่มน้ำป่าดิบเขาธรรมชาติ (พัฒนา และคณะ, 2551) นอกจากนี้แล้วการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงที่ขาดมาตรการอนุรักษ์ทำให้ดินถูกชะล้างจากผลการวิจัยบนพื้นที่สูงจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า

พื้นที่สูงที่ใช้พื้นที่ปลูกผักอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,222-1,323 เมตร มีความลาดชันประมาณ 18-33 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเป็นดินร่วนปนเหนียว มีอัตราการชะล้างพังทลายดิน 11.2 ตันต่อไร่ต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) แต่หากมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม เช่น การปลูกพืชไร่ได้แก่ข้าวโพดตามด้วยถั่วดำบนชั้นบันไดดินมีปริมาณการสูญเสียดินน้อยมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.68 ตันต่อไร่ต่อปี และปริมาณน้ำไหลบ่ามีค่าเฉลี่ย 52.6 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี (กิตติพร และคณะ, 2536)

หญ้าแฝก (Vetiver grass) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลเดียวกับข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย พบกระจายทั่วไปตามธรรมชาติ จากการสำรวจของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าหญ้าแฝกที่ได้รับการคัดเลือกเป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมและใช้ปลูกรวม 10 สายพันธุ์ ได้แก่

1. พันธุ์หญ้าแฝกกลุ่ม (Vetiveria zizanioides (Linn.) เป็นสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี และค่อนข้างเร็วบางพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ พันธุ์หญ้าแฝกกลุ่ม ได้แก่ พันธุ์สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 2 ศรีลังกา และสงขลา 3

2. พันธุ์หญ้าแฝกดอน (Vetiveria nemoralis (Balansa) A. Camus) เป็นสายพันธุ์ที่พบในที่ค่อนข้างแห้งหรือดินที่ระบายน้ำดี สามารถขึ้นได้ดีที่แดดจัดและที่ร่มรำไร ใบปรกกลคล้ายกอตระไคร้ไม่ตั้งมากเหมือนหญ้าแฝกกลุ่ม สายพันธุ์หญ้าแฝกดอน ได้แก่ พันธุ์ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ร้อยเอ็ด กำแพงเพชร 1 นครสวรรค์ และเลย

การใช้ประโยชน์ของหญ้าแฝกในการพัฒนาที่ดินแบ่งได้ 3 ประเภท

1. การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ลาดชันหรือบนพื้นที่สูงมักมีปัญหาการชะล้างพังทลายดิน ซึ่งมีผลกระทบต่อทรัพยากรที่ดินและสภาพแวดล้อมทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตพืชลดลง แหล่งน้ำต้นเขินหญ้าแฝกช่วยป้องกันปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งแนวทางการนำระบบหญ้าแฝกมาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1.1 การปลูกหญ้าแฝกอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่การเกษตร ในพื้นที่ลาดชันปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวขวางความลาดเทของพื้นที่เป็นช่วงๆ ภายในแถวหญ้าแฝกจะปลูกชิดติดกันเป็นกำแพงเพื่อช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่าหน้าดินเก็บกักตะกอนดินไม่ให้ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างและช่วยทำให้น้ำซึมซับลงในดินมากขึ้นความยาวของแถวหญ้าแฝกขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ในพื้นที่การเกษตร

1.2 การปลูกหญ้าแฝกอนุรักษ์ดินและน้ำนอกพื้นที่การเกษตร โดยปลูกเป็นแถวเดี่ยวขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วงๆ เพื่อเป็นกำแพงชะลอความเร็วและดักตะกอนดินไม่ให้ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่าง พื้นที่เหล่านี้ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ปลูกป่า ลำธาร คลอง แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ และถนน

2. การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการปรับปรุงบำรุงดิน การปลูกหญ้าแฝกมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทั้งใบและรากหญ้าแฝกเมื่อย่อยสลายสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองแก่ดิน รากหญ้าแฝกช่วยให้ดินร่วนซุยเนื่องจากรากหญ้าแฝกยังลึกลงดินมีการดูดธาตุอาหารจากดินล่างขึ้นมาหมุนเวียน และมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์หลายชนิดอาศัยบริเวณรากหญ้าแฝกเมื่อรากหญ้าแฝกตายลงเกิดช่องว่างสำหรับน้ำและอากาศถ่ายเทได้สะดวกเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือช่วยให้ปุ๋ยที่ใส่ลงดินซึมลงดินได้มากขึ้น

3. การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการรักษาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติหญ้าแฝกที่มีลำต้นตั้งตรงระบบรากลึก ขอนไซในดินได้ดีปรับตัวและเจริญเติบโตในสภาพดินและสภาพอากาศในช่วงกว้างสามารถช่วยดูดซับสารต่างๆ ได้ดี

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ หญ้าแฝกเป็นพืชที่เจริญเป็นกอ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-90 เซนติเมตร มีระบบรากเจริญลงดินในแนวตั้งมากกว่าด้านข้าง รากหยั่งลึกลงดิน 1.50-3.00 เมตร บริเวณรากมีจุลินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และเมล็ดขยายพันธุ์ได้น้อยมากจึงไม่เป็นวัชพืชนอกจากนี้หญ้าแฝกยังช่วยในการปรับปรุงดินรักษาและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม การปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่านซึ่งเป็นพื้นที่สูง มีรูปแบบการปลูกดังนี้ ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวเดี่ยววางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วงๆ ภายในแถวหญ้าแฝกต้องปลูกชิดติดกันเป็นกำแพง แถวของหญ้าแฝกนี้ช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่าหน้าดินเก็บตะกอนดินไม่ให้ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างและยังช่วยทำให้น้ำซึมซับลงดินมากขึ้น ความยาวของแถวหญ้าแฝกขึ้นอยู่กับสภาพความยาวของพื้นที่

การปลูกหญ้าแฝกตามไหล่ทางช่วยป้องกันดินขอบทางลำเลียงพังทลายการปลูกเป็นแถวปลูกห่างจากขอบไหล่ทางประมาณ 50-100 เซนติเมตร และปลูกตามแนวระดับวางความลาดเทจำนวนแถวขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์และความยาวของความลาดเทใช้ระยะห่างแต่ละแถวตามแนวตั้ง 50 เซนติเมตร วิธีการปลูกแบบรากเปลือยเป็นแถวแนวเดี่ยวระยะต้น 5-10 เซนติเมตร ปลูกหญ้าแฝกช่วงวันที่ 30 พฤษภาคมถึง 30 กรกฎาคม เป็นช่วงที่ปลูกหญ้าแฝกเหมาะสมที่สุด (วิชัย และคณะ, 2542) อย่างไรก็ตามการปลูกหญ้าแฝกยังช่วยการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยก่อนปลูกความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.7 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 4.5-5.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจากระหว่าง 0.21-0.51 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.76-1.01 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียมก่อนปลูกหญ้าแฝกอยู่ระหว่าง 4.00-8.67, 100.00-166.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 6.67-12.67, 506.66-582.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ (อิสริยา และกมลภา, 2552)

3.4 การจัดการดินกรด ดินกรด หมายถึง ดินที่มีปริมาณของธาตุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่เป็น acid cation โดยที่ความเป็นกรดจะแสดงออกมาต่อเมื่อ cation ดังกล่าวแตกตัวออกมาจากสถานะที่ถูกดูดซับเป็นอนุมูลอิสระของ hydrogen ion อยู่ในสารละลายดิน การวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างนิยมบอกเป็นหน่วยของพีเอช (pH) หากค่าของดินต่ำกว่า 5.5 เป็นข้อจำกัดความเป็นประโยชน์ธาตุอาหารของพืชในดิน การแก้ความเป็นกรดของดินใช้วัสดุปูนทางการเกษตร หมายถึงวัสดุสารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบ มีคุณสมบัติเป็นด่าง สามารถลดความรุนแรงของความเป็นกรดของดินได้ ในพื้นที่ได้มีการส่งเสริมใช้ปูนโดโลไมท์ (Dolomitic limestone) มีสูตรทางเคมี $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ใช้แก้ดินกรดเนื่องเป็นวัสดุมีในท้องถิ่นราคาถูก ซึ่งปูนโดโลไมท์เป็นปูนอยู่ในรูปคาร์บอเนตที่เกิดจากตะกอนแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบมีความสามารถสะเทินกรดได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ลักษณะปูนโดโลไมท์ที่เหมาะสมทางการเกษตรต้องมีขนาดละเอียด ค่าความสามารถในการแก้ความเป็นกรด (CCE) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มากกว่า 8.0 และความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 นอกจากนี้การใส่อินทรีย์วัตถุ การเพิ่มธาตุอาหาร การคลุมดิน เลือกชนิดพืชและพันธุ์พืชที่เหมาะสมเป็นแนวทางแก้ไขดินกรดได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติและปัญหาของดินพร้อมกับที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข ในพื้นที่ที่ดำเนินการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการขุดขึ้นบันไดดิน คูรับน้ำรอบเขา และในพื้นที่ของเกษตรกรเองก็มีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ หลักการเก็บตัวอย่างดินต้องเก็บพื้นที่เป็นตัวแทนของพื้นที่มีขั้นตอนการเก็บช่วงเวลาที่เหมาะสมคือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหรือก่อนการเตรียมดินปลูกพืชครั้งต่อไป พื้นที่ที่เก็บไม่ควรเปียกแฉะ หรือดิน

แข็งแห้งเกินไป อุปกรณ์การเก็บควรสะอาด วิธีการเก็บควรแบ่งพื้นที่ เช่นที่ราบ ที่ลุ่ม ที่ดอน ที่ลาดชัน และสุ่มเก็บให้ครอบคลุมทั่วแปลง และนำตัวอย่างดินวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) นำผลวิเคราะห์ไปใช้แก้ไขและปรับปรุงดิน

3.5 การปรับปรุงบำรุงดิน ด้วยพืชปุ๋ยสดในพื้นที่ที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ใช้พืชที่ปลูกแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสด โดยทั่วไปนิยมพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากเจริญเติบโตได้ง่าย และมีคุณสมบัติดีกว่าพืชชนิดอื่น คือรากพืชตระกูลถั่วจะเป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรียเชื้อไรโซเบียม (*Rhizobium*) ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศกลายเป็นกรดอะมิโนและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในโครงการรักษาน้ำฯ นำปอเทืองใช้เป็นพืชปุ๋ยสดในแปลงนาข้าวขั้นบันได โดยปอเทืองมีชื่อสามัญว่า Sun hemp ชื่อวิทยาศาสตร์ *Crotalaria juncea* มีลักษณะลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากมีดอกสีเหลือง จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ขึ้นได้ดีในที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำขัง ทนแล้งและปลูกโดยวิธีหว่าน อัตราเมล็ดเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,500-3,000 และ 500-840 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ยร้อยละ 2.76, 0.22, 2.40, 1.53, 2.04 และ 0.96 ตามลำดับ และสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินเฉลี่ยร้อยละ 0.2 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารหลักในปริมาณสูง เลือกใช้กับชนิดพืชมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดิน และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรลดใช้ปุ๋ยเคมีได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวที่สมบูรณ์ หรือนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวแล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์ทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง วัตถุดิบที่ใช้ผลิตแต่ละชนิดก็มีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน วัตถุดิบที่มีธาตุอาหารปริมาณสูงจะพบในพืชตระกูลถั่ว รำของพืชต่างๆ มูลสัตว์ กระดุกปน เศษปลา และหินแร่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารพืชสูงเป็นแหล่งธาตุอาหารรอง และจุลธาตุมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินปลดปล่อยธาตุอาหารแก่พืชแบบช้าๆ และที่สำคัญเกษตรกรสามารถผลิตเองได้ กรมพัฒนาที่ดินมีสูตรปุ๋ยคุณภาพสูง กระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แต่ละแห่ง แต่ที่นิยมทั่วไปใช้วัตถุดิบได้แก่ กากถั่วเหลือง รำข้าว มูลสัตว์ หินฟอสเฟต กระดุกปนและมูลค่างควาอัตราส่วนแล้วแต่จะกำหนดชนิดสูตรปุ๋ย ซึ่งสามารถให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ยร้อยละ 3-4, 5-9 และ 1-2 ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการนำชิ้นส่วนของพืชมาหมักในรูปของการกองซ้อนกันบนพื้นดินหรือในหลุมเศษชิ้นส่วนของพืชที่นำมาหมักจะต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายจนแปรสภาพไปจากรูปเดิมโดยกิจกรรมจุลินทรีย์จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำและมีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ กรมพัฒนาที่ดินได้ผลิตสารเร่งทำปุ๋ยคือ สารเร่ง พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายเศษพืชประกอบด้วยเชื้อราและแอคติโนมัยซิสที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลสและแบคทีเรียย่อยไขมันในกองปุ๋ยหมักเพื่อลดระยะเวลาการทำปุ๋ยหมักให้สั้นลง คุณภาพและมาตรฐานของปุ๋ยหมักมีดังนี้ อัตราส่วนสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่มากกว่า 20:1 กรดปุ๋ยไม่ต่ำกว่า 0.5-0.5-1.0 (% ของ $N-P_2O_5-K_2O$) ตามลำดับ ความชื้นของปุ๋ยหมักไม่ควรมากกว่า 35-40% (โดยน้ำหนัก) ปริมาณอินทรีย์วัตถุประมาณ 25-50% (โดยน้ำหนัก) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 6.0-7.5 และไม่มีวัสดุเจือปนอื่นๆ

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ เช่น พืช สัตว์ที่มีลักษณะสด หรืออบน้ำโดยอาศัยจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศช่วยย่อยสลายวัสดุอินทรีย์และได้ผลผลิตภัณฑ์หลายชนิด ได้แก่ กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช วิตามิน กรอฮิวมิค และธาตุอาหารพืช กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีบทบาทในการย่อยสลาย คือ กลุ่มยีสต์ (Yeasts) มีรูปร่างกลมหรือรี สืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อ (budding) ในกระบวนการหมักใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารทำหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังได้วิตามิน ฮอร์โมน pH อยู่ระหว่าง 4 - 6.5 กลุ่มแบคทีเรียผลิตกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ไม่สร้างสปอร์ (endospore) รูปร่างเป็นท่อนเจริญเติบโตในสภาพไม่มีออกซิเจน และใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารและพลังงาน จุลินทรีย์ดังกล่าวทนทานต่อสภาพความเป็นกรดสูง pH อยู่ระหว่าง 2 -3.5 ผลิตได้กรดแลคติก กลุ่มจุลินทรีย์ย่อยสลายไนโตรเจน ประกอบด้วยแบคทีเรีย รา และแอคติโนมัยซิส ทำหน้าที่ย่อยสลายโปรตีนให้โมเลกุลเล็กลงเป็นกรดอะมิโน

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวแล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์หรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง กรมพัฒนาที่ดิน ได้มีการศึกษาวิจัยและคัดเลือกวัสดุที่มีองค์ประกอบของธาตุอาหารหลัก และอัตราส่วนของวัสดุแต่ละชนิด กระบวนการหมัก การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพ วัสดุทางกรมพัฒนาที่ดินคัดเลือกได้แก่ กากถั่วเหลือง รำข้าว มูลสัตว์ หินฟอสเฟต กระดุกป่นและมูลค่างควา และกำหนดสูตรปุ๋ย 5 สูตร สามารถให้ธาตุอาหารหลักมีไนโตรเจน 3-4 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 5-9 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1-2 เปอร์เซ็นต์ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรที่ 3 ประกอบด้วย กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม รำละเอียด 10 กิโลกรัม มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม สารเร่งชุปเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1 ชอง และสารเร่งชุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26-30 ลิตร ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืช มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี และเกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้

ปุ๋ยพืชสด (green manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการตัดสับหรือไถกลบลงไปในดินในขณะที่พืชยังเขียวอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ในช่วงระยะเวลาที่พืชออกดอกเพราะน้ำหนัสดและปริมาณธาตุอาหารสูง จากนั้นปล่อยให้เกิดการย่อยสลายจะได้ธาตุอาหารพืชและเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน พืชปุ๋ยสดที่นิยมเป็นพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากขึ้นได้ง่ายและเจริญเติบโตได้ดี และยังมีคุณสมบัติพิเศษที่รากเป็นที่ย่อยอาศัยของไรโซเบียม โดยไรโซเบียมจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ ตัวอย่างพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้ปรับปรุงบำรุงดินนาของพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน กลุ่มน้ำขุนนาง เช่น ปอเทือง ชื่อสามัญ Sun hemp ชื่อวิทยาศาสตร์ *Crotalaria juncea* มีลักษณะลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากมีดอกสีเหลือง ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ทนแล้ง ปลูกโดยวิธีการหว่าน ใช้อัตราเมล็ดเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้น้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ที่ 2,500-3,000 และ 500-840 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ย 2.76, 0.22, 2.40, 1.53, 2.04 และ 0.96

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน ชดเชยอินทรีย์วัตถุในดิน ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น

3.6 วิธีการปรับปรุงดินในพื้นที่ปลูกข้าวนาขั้นบันได พันธุ์ข้าวที่ปลูกบนพื้นที่สูงเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชุมชนที่อาศัยบนพื้นที่สูง มีความผูกพันกับวัฒนธรรม ประเพณีของชุมชน ซึ่งในพื้นที่สูงแต่ละแห่งมีพันธุ์ข้าวต่างกัน และมักพบเสมอว่าแต่ละพื้นที่จะมีประจำถิ่นของตนเองแล้วแต่สภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ การเพาะปลูกของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน มีวิธีการโดยเตรียมดินแล้วนำเมล็ดพันธุ์หยอดลงในหลุมอาศัยความชื้นจากฝนที่ตกลงมาจนเมล็ดข้าวงอกและออกดอกออกผล พันธุ์ข้าวที่ปลูกทนต่อสภาพที่ไม่มีน้ำขังหรือสภาพไร่ และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เช่นข้าวไร่พันธุ์กายแดง กายขาว น้ำกึ่ง ข้าวชีว ข้าวแผ่

เกษตรกรที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงมีหลายกลุ่มชาติพันธุ์อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่มีระดับความสูงแตกต่างกันไปดังนั้นเกษตรกรจึงมีพันธุ์ข้าวเป็นของตนเองที่จะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ตนเองอาศัยอยู่พันธุ์ข้าวที่สูงของกลุ่มชาติพันธุ์โดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดน่าน โดยชนเผ่าม้ง หรือแม้ว เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่อาศัยอยู่บนดอยสูงมีพันธุ์ข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวไร่มากกว่าข้าวนา เช่น เบล้กะเมอ เบล้ด๊ะ เบล้เปล่าดำ และเบล้เปล่าดู่ ส่วนชนเผ่ามูเย่น หรือเย้า เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่อาศัยบนดอยที่สูงเช่นเดียวกันมีพันธุ์ข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวไร่ เช่น เปี้ยวเตียน เปี้ยวจิ๊ด เปี้ยวฮู้แล้ว และชนเผ่าลัวะหรือละว้า เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ที่อาศัยบนดอยที่สูงในภาคเหนือของไทย มีพันธุ์ข้าวส่วนใหญ่เป็นข้าวไร่มากกว่าข้าวนา เช่น ข้าวกาย ข้าวกายขาว ข้าวหนอน (ศูนย์วิจัยข้าวเชียงใหม่, 2550)

ข้าว (*Oryza Sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเพราะนอกจากใช้บริโภคในประเทศแล้วยังเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศอีกด้วย แต่เนื่องจากประเทศไทยต้องเผชิญกับสภาวะเศรษฐกิจตกต่ำและปัจจุบันเกิดการแข่งขันการส่งออกข้าวกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น เวียดนาม จึงต้องมีการจัดการที่ดีเพื่อลดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ การเพิ่มผลผลิตของข้าวในด้านการเกษตรมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายด้านด้วยกัน ปัจจัยที่มีความสำคัญอันหนึ่งได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดิน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกในดินนั้น การใส่ปุ๋ยเป็นแนวทางการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปุ๋ยเคมีกับปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยที่เกษตรกรในประเทศรู้จักกันดี และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสามารถยกระดับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชได้ดี สะดวกในการจัดการข้าวต้องการธาตุไนโตรเจน 8 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 2 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 9 กิโลกรัมต่อไร่

ข้าวเป็นพืชล้มลุกที่มีใบเลี้ยงเดี่ยว ข้าวที่ปลูกเป็นอาหารของมนุษย์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ *Oryza sativa* ปลูกมากในเอเชีย และ *Oryza glaberrima* ปลูกมากในแอฟริกาตะวันตกทั้งสองชนิดนี้แตกต่างกันที่ข้าวแอฟริกาไม่มีการแตกกระแงที่สองจากกระแงแรกของรวงข้าว ในปัจจุบันข้าวเอเชียได้รับความนิยม และมีผู้นำไปปลูกแทนข้าวแอฟริกามากขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ, 2547)

ข้าวไร่ (upland rice) คือ ข้าวที่ปลูกได้ทั้งที่ราบและลาดชัน ไม่ต้องทำคันนากักเก็บน้ำ การเตรียมดินปลูกกระทำในขณะที่ดินแห้งพอประมาณ ปลูกโดยหยอดเป็นหลุม โดยขั้นแรกทำการตัดหญ้าและต้นไม้อเล็กออกแล้วทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปลูกแล้วใช้หลักไม้ปลายแหลมเจาะดินเป็นหลุมเล็กๆ ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร ปากหลุมมีขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว หลุมนี้มีระยะห่างกันประมาณ 15-20 เซนติเมตร ปกติจะต้องหยอดเมล็ดพันธุ์ทันทีหลังจากที่ได้เจาะหลุมโดยหยอด 3-5 เมล็ดต่อหลุม หลังจากหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวแล้วก็ใช้เท้ากลบดินปากหลุมเมื่อฝนตกลงมาหรือเมล็ดได้รับความชื้นจาก

ดินก็จะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าวเนื่องจากที่ตอนไม่มีน้ำขังและไม่มีารชลประทานการปลูกข้าวไร้งจึงต้องใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียวพื้นดินที่ปลูกข้าวไร้งจะแห้งและขาดน้ำทันทีเมื่อสิ้นฤดูฝนดังนั้นการปลูกข้าวไร้งจะต้องใช้พันธุ์ที่มีอายุเบาโดยปลูกในต้นฤดูฝนและเก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝนการปลูกข้าวไร้งจะขึ้นอยู่กับน้ำฝนที่พอเพียงเพราะที่ตอนมักจะมีวัชพืชมากกว่าที่ลุ่ม(ประพาส) นิยมปลูกมากกันในบริเวณที่ราบสูง ตามไหล่เขาทั้งทางภาคเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นเนื้อที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547

จากการศึกษาการปลูกข้าวไร้งในพื้นที่ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำตามแนวระดับสลับด้วยพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วแปยี่ ถั่วลิสง กระถิน และถั่วมะแฮะ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในด้านให้ผลผลิตพืชผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการปรับปรุงบำรุงดินลดการสูญเสียดินและรักษาความชื้นในดิน (วาสุเทพ และคณะ, 2538)

วิฑูรย์ (2527) ได้รายงานไว้ว่าในสภาพพื้นที่สูงมีความแปรปรวนหลายประการที่เป็นผลกระทบต่อการผลิตข้าวไร้งของเกษตรกร ทำให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควรเนื่องจากความสูงของพื้นที่ (elevation effect) ระดับของเส้นรุ้ง (latitude) ดินฟ้าอากาศ (climate) สภาพพื้นที่ (topography) และความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) จากแนวความคิดที่ว่าระบบการผลิตข้าวแบบนาขั้นบันไดเป็นระบบการเกษตรที่ยั่งยืนระบบหนึ่งบนพื้นที่สูงนั้น จากการสำรวจการผลิตข้าวไร้งของสมเกียรติ และคณะ (2545) บริเวณพื้นที่ของโครงการพระราชดำริ ระดับความสูง 800-1,700 เมตร พบว่า ส่วนใหญ่ขาดแคลนข้าวบริโภคตั้งแต่ 2 เดือนขึ้นไป มีพื้นที่ทำนายน้อยเพียง 4.4 ไร่ต่อครัวเรือน สภาพนาขั้นบันได สามารถแบ่งออกได้ 4 สภาพ คือ นาตอน นาลุ่มตอน นาลุ่ม นาน้ำท่วมขัง เกษตรกรจะปลูกข้าวไว้หลายพันธุ์ซึ่งมีมากกว่า 3 พันธุ์ขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพนาที่ปลูกข้าว โดยอาศัยน้ำฝนและการทดน้ำเข้านาแบบไหลท่วมขัง (continunous flowing irrigate) ตามขั้นบันได ซึ่งแตกต่างกับการให้น้ำในนาทั่วไปที่เป็นแบบขังน้ำ (continunous standing irrigate) ระยะปักดำไม่แน่นอนแต่ค่อนข้างถี่กว่าพื้นราบ ผลผลิตต่ำและแปรปรวนสูงประมาณ 150-550 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ของดิน วารี (2541) กล่าวว่า จากข้อมูลการสำรวจของ IRRI (1986) รายงานว่าประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกข้าวไร้งในเอเชียประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เนื่องจากฝนทิ้งช่วงในฤดูปลูกข้าว และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้นทั้งธาตุอาหารพืชในดินต่ำ จึงเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลผลิตต่ำของข้าวไร้ง เนื่องจากพืชและธาตุอาหารพืชเป็นปัจจัยที่มีปฏิกริยาร่วมกัน แต่ความรู้ความเข้าใจถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารพืช และน้ำของข้าวไร้ง ยังค่อนข้างจำกัด อีกทั้งการจัดการธาตุอาหารพืชของข้าวไร้งยังต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้วย เพราะเป็นผลสืบเนื่องจากการที่รากข้าวดูดใช้น้ำและธาตุอาหารพืชดังกล่าวนี้ จะเห็นว่ารากข้าวจะมีบทบาท ในการดูดใช้น้ำเพื่อการพัฒนาการเจริญเติบโต นอกจากนี้ดินในสภาพไร้งโดยทั่วไปจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำ หรือประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนต่ำกว่าเขตชลประทาน เนื่องจากการสูญเสียโดยการชะล้างของ NO_3 ขบวนการ denitrification และการดูดใช้ N ลดลง เพราะความแห้งของดิน

จากการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟตและการดูดใช้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร้ง ในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าชนิดของปุ๋ยที่ปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนอย่างช้าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในดินสภาพน้ำขังได้ การดูดใช้น้ำจะจำกัดขอบเขตอยู่ที่ระดับหน้าดินลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ จึงเป็นปัจจัยวิกฤตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว จากระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจนถึงระยะสีบนพันธุ์ ภายใต้สภาพเขตนาน้ำฝนหรือสภาพไร้ง

ความแห้งแล้งได้เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อผลผลิตข้าว (O'Toole and Chang,1978) และผลของความแห้งแล้งและความชื้นในดิน ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำ (วาริ, 2541)

จากการทดสอบการปลูกข้าวไร่ในสภาพนาข้าวจังหวัดน่านปี 2547 ในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านกอก-จุน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดน่าน โดยใช้พันธุ์ข้าวไร่กายขาว หนองเหลือง กายแดง ข้าวหนอง ข้าวบู่ ข้าวหาวขาว และชีวเกลี้ยง พบว่าข้าวทุกพันธุ์เจริญในนาข้าวจังหวัดน่านได้ดี และให้ผลผลิตค่อนข้างสูง โดยให้ผลผลิต 538, 525, 496, 466, 335, 303 และ 263 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ปริดา, 2553)

การใช้พันธุ์ข้าวที่ปลูกในสภาพนาขั้นบันไดพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงรายและพะเยา พบว่า น้ำริน ชะสอ ป้อโปะโละ ป้อพะโด่ ละอูบ กข.39 เบสส์เลีย และชาหิย สามารถปลูกได้บนพื้นที่สูงและได้ผลผลิตดี (ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย, 2553)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ประเมินการชะล้างพังทลายของดินและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

ก่อนจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจากข้อมูลการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด ลุ่มน้ำขุนน่าน ในตารางที่ 4 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกพืชไร่หมุนเวียน ได้แก่ ข้าวไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมจำนวน 2,458 ไร่ หรือร้อยละ 45.20 และชุดดินส่วนใหญ่ที่พบเป็นชุดดินลาดหญ้า (Ly) จำนวน 3,211 ไร่ หรือร้อยละ 59.05 ใช้ค่าปัจจัยในการคำนวณ คือ ค่า R K L S C และ P (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

ประเมินปริมาณการสูญเสียดินก่อนดำเนินงานในชุดดินชุดดินลาดหญ้า (Lat Ya series : Ly) ทรัพยากรดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ มีขั้นตอนการประเมินดังนี้

- ค่าปัจจัยความคงทนของดิน (K factor) ใช้ค่าจากตารางการประเมินค่า K ซึ่งชุดดินลาดหญ้า เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายเกิดจากการผุพังสลายตัวของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ มีค่า K factor ของดินในพื้นที่ตอน-สูง ในภาคเหนือ ค่า K มีค่าเท่ากับ 0.27

- ค่าปัจจัยการกัดกร่อนของฝน (R factor) ใช้สูตร $R = 0.4669X - 12.1415$

$X =$ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มิลลิเมตร)

$R = (0.4669 \times 1,435.4) - 12.1415$

$= 658.04$

- ค่าปัจจัยรวม LS – factor ของชั้นความลาดชัน F มีค่าเท่ากับ 4.571

- ค่าปัจจัยการจัดการพืช (C factor) ใช้ค่าจากตารางประมาณค่า C ของประเภทการใช้ที่ดินหลักในภาคเหนือ ประเภทไร่หมุนเวียน มีค่าเท่ากับ 0.25

- ค่าปัจจัยของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (P factor) เป็นค่าแสดงสัดส่วนของการสูญเสียดินระหว่างมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ P มีค่าเท่ากับ 1.0

ดังนั้นเมื่อ

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

$$= 658.04 \times 0.27 \times 4.571 \times 0.25 \times 1.0$$

$$= 203.03 \text{ ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี}$$

$$= 32.48 \text{ ตันต่อไร่ต่อปี}$$

ประเมินปริมาณการสูญเสียดินหลังดำเนินงานในชุดดินลาดหญ้า (Lat Ya series : Ly) ทรัพยากรดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ โดยมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำได้แก่ ขันบันไดดิน คุรับน้ำขอบเขา แถบหญ้าแฝกขวางความลาดเท และอาคารชะลอน้ำ มีการประเมินดังนี้

- ค่าปัจจัยความคงทนของดิน (K factor) ใช้ค่าจากตารางการประเมินค่า K ซึ่งชุดดินลาดหญ้า เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายเกิดจากการผุพังสลายตัวของหินทรายและหินควอร์ตไซต์ มีค่า K factor ของดินในพื้นที่ตอน-สูง ในภาคเหนือ ค่า K มีค่าเท่ากับ 0.27

- ค่าปัจจัยการกัดกร่อนของฝน (R factor) ใช้สูตร $R = 0.4669X - 12.1415$

$X =$ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มิลลิเมตร)

$$R = (0.4669 \times 1,435.4) - 12.1415 = 658.04$$

- ค่าปัจจัยรวม LS – factor ของชั้นความลาดชัน F มีค่าเท่ากับ 4.571

- ค่าปัจจัยการจัดการพืช (C factor) ใช้ค่าจากตารางประมาณค่า C ของประเภทการใช้ที่ดินหลักในภาคเหนือ ประเภทไร่นาหมุนเวียน มีค่าเท่ากับ 0.25

- ค่าปัจจัยของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (P factor) เป็นค่าแสดงสัดส่วนของการสูญเสียดินระหว่างมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ความลาดเทร้อยละ 21-25 เท่ากับ 0.45 และในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยขั้นบันไดดิน คูรับน้ำขอบเขา แถบหญ้าแฝกขวางความลาดเท และอาคารชะลอน้ำในระบบคันดิน มีค่าเท่ากับ 0.18

ดังนั้นเมื่อ

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

$$= 658.04 \times 0.27 \times 4.571 \times 0.25 \times (0.45 \times 0.18)$$

$$= 16.44 \text{ ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี}$$

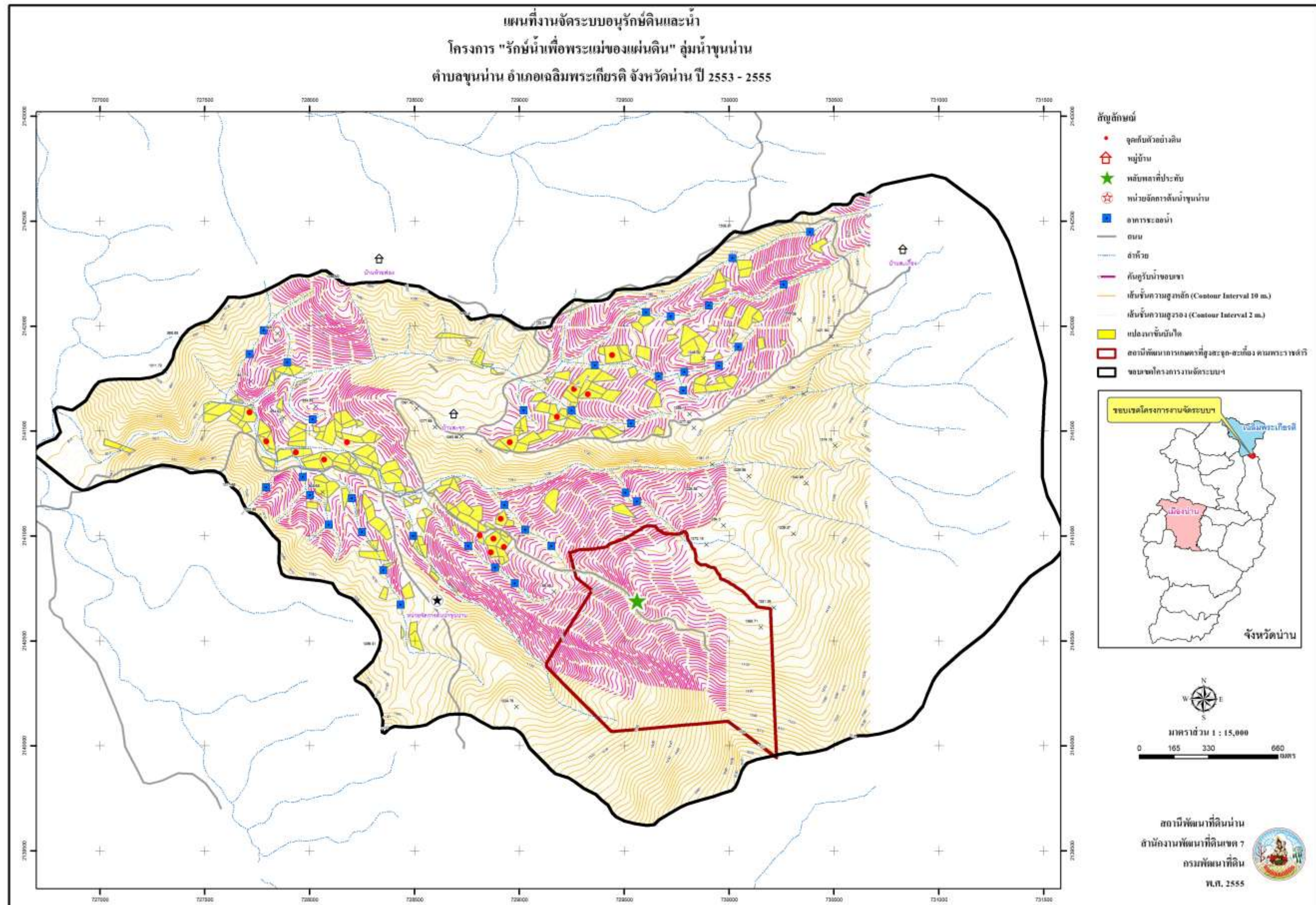
$$= 2.63 \text{ ตันต่อไร่ต่อปี}$$

ดังนั้นเมื่อมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้แก่ ขั้นบันไดดิน (Bench terraces) คูรับน้ำขอบเขาแบบที่ 6 (hillside-ditch) การปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท และก่อสร้างอาคารชะลอน้ำปริมาณการสูญเสียดินจึงลดลงต่ำกว่าก่อนที่ดำเนินการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพียง 2.63 ตันต่อไร่ต่อปี

ผลการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ สรุปได้ดังนี้ ขุดขั้นบันได (Bench terraces) เพื่อปลูกข้าวนาดำ บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 บ้านสะแกยม หมู่ที่ 8 และบ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 จำนวน 175-0-00 ไร่ เกษตรกร 142 ราย คูรับน้ำขอบเขาแบบที่ 6 (hillside-ditch) เพื่อปลูกข้าวไร่ และไม้ยืนต้น บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 บ้านสะแกยม หมู่ที่ 8 และบ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 จำนวน 380-0-00 ไร่ เกษตรกร 49 ราย ปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ลาดชัน ไหล่ทาง รอบบ่อน้ำในพื้นที่บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 จำนวน 300,000 กล้า เนื้อที่รวม 93 ไร่ เกษตรกร 14 ราย และปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปี 2553-2555

กิจกรรม	หน่วย	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ผลรวม	จำนวน	พื้นที่ดำเนินงาน
	นับ	ผลการปฏิบัติงาน	ผลการปฏิบัติงาน	ผลการปฏิบัติงาน		เกษตรกร (ราย)	
1. จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ไร่						
1.1 นาขั้นบันได	ไร่	35-0-00	70-0-00	70-0-00	175-0-0	142	บ.ห้วยฟอง ม.6
1.2 คูรับน้ำขอบเขาแบบที่ 6	ไร่	120	120	140	380-0-0	49	บ.สะจุก ม.7
1.3 อาคารชะลอน้ำ	จุด	12	12	12	36	36	บ.สะแกยม ม.8
1.4 ระบบท่อส่งน้ำ	เมตร	600	600	500	1,700	45	สถานีเกษตรที่
1.5 ปลูกหญ้าแฝก	กล้า	100,000	100,000	100,000	300,000	14	สูงฯ
2. การปรับปรุงดิน							
2.1 สาธิตใช้ปุ๋ยพืชสด	ไร่	40	200	100	340	90	บ.สะจุก ม.7
2.2 ส่งเสริมใช้ปุ๋ยพืชสด	ไร่	500	500	500	1,500	110	บ.สะแกยม ม.8
2.3 สาธิตทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	ไร่	40	50	50	140	40	บ.ขุนน่าน ม.1
2.4 ปรับปรุงดินกรด	ตัน	20	20	20	60	80	บ.ห้วยฟอง ม.6
2.5 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	ตัน	20	30	30	80	75	สถานีเกษตรที่
							สูงฯ



ภาพที่ 10 แผนที่งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยจัด โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่แผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ปี 2553-2555



ภาพที่ 11 ชั้นบันไดดินของเกษตรกร



ภาพที่ 12 คูรับน้ำขอบเขา แบบที่ 6



ภาพที่ 13 ก่อสร้างอาคารชะลอน้ำ



ภาพที่ 14 ปลูกรั้วหญ้าแฝกขวางความลาดเท



ภาพที่ 15 ปลูกรั้วหญ้าแฝกไหล่ทาง

4.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการดำเนินการ

การจัดการดินในพื้นที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในนาขั้นบันไดเพื่อปลูกข้าวการปรับปรุงดินในพื้นที่มีดังนี้

4.2.1 การแก้ดินกรดใส่ปูนโดโลไมท์ ช่วงเตรียมดินก่อนปลูกข้าวเดือนเมษายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม โดยหว่านปูนฯช่วงไถพรวนหรือตอนเทือกอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ มีวัตถุประสงค์

1) เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดิน เนื่องจากดินมีค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 4.4 - 4.9 มีระดับความเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวใส่ปูนอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ จะยกระดับของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้สูงขึ้นเป็น 5.5-6.0 โดยใส่ติดต่อกัน 1-3 ปี หลังจากนั้นตรวจสอบค่าความเป็นกรดต่างอีกครั้ง หากคงที่ที่ระดับ 5.5-6.0 ให้หยุดใส่ปูน ไประยะหนึ่งจนกว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างจะลดลง การใส่ปูนช่วยให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้น และระดับของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะสูงขึ้น

2) เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และชีวภาพของดิน ดินที่ใช้ในการปลูกข้าว เนื้อดินเป็นดินร่วน และดินร่วนปนดินเหนียว การระบายน้ำดี การใส่ปูนจะช่วยให้เกิดโครงสร้างแบบก้อนกลมพูน

(crumb structure) ซึ่งจะทำให้สมบัติในการอุ้มน้ำและช่วยปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดินให้ดีขึ้น ช่วยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์ เช่น กระบวนการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ การปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช รวมทั้งกระบวนการตรึงไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์ทั้งประเภทอยู่ร่วมกับพืช และอยู่อย่างอิสระ จะดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อระดับ pH ของดินเป็นกรดอย่างอ่อนถึงเป็นกลาง

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ดินนาขั้นบันได ปี 2553-2555

ลักษณะพื้นที่และชุดดิน	ผลวิเคราะห์ดิน											
	ปี 2553				ปี 2554				ปี 2555			
	pH	OM	P	K	pH	OM	P	K	pH	OM	P	K
นาขั้นบันไดไหล่เขา ชุดดินลาดหญ้า (Ly)	4.4	1.31	<1	60	4.9	1.58	12	128	6.0	1.2	11	80
นาขั้นบันไดสันเขา ชุดดินท่ายาง (Ty)	4.9	2	<1	63	5.0	2.48	9	74	5.3	2.03	13	66
นาขั้นบันไดริมห้วย ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC)	5.2	1.44	3	60	5.3	1.2	53	57	5.8	1.57	62	33

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำก่อนการปลูกพืช แต่ละปี ดังนี้

ปี 2553 ผลวิเคราะห์ดิน พบว่า พื้นที่นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดรุนแรงมาก นาสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดจัดมาก และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดจัด

ระดับธาตุอาหารในดิน พบว่า ระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ค่อนข้างต่ำ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ระดับอินทรีย์วัตถุปานกลาง ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) อยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) อยู่ในระดับต่ำ และระดับธาตุโพแทสเซียม (K) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับต่ำ และนาสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) อยู่ในระดับปานกลาง

ปี 2554 ผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ในพื้นที่นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดจัดมาก และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดจัด

ระดับธาตุอาหารในดินพบว่าระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ปานกลาง และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) อยู่ในระดับปานกลาง นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) อยู่ในระดับต่ำ และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) อยู่ในระดับสูงมาก และระดับธาตุโพแทสเซียม (K) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ระดับสูงมาก นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ระดับปานกลาง และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับต่ำ

ปี 2555 ผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ในพื้นที่นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดปานกลาง ส่วนนาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ดินเป็นกรดจัด

ระดับธาตุอาหารในดินพบว่าระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ระดับอินทรีย์วัตถุ (OM) ค่อนข้างต่ำ และนาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับอินทรีย์วัตถุปานกลาง ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) อยู่ในระดับปานกลาง และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) อยู่ในระดับสูงมาก และระดับธาตุโพแทสเซียม (K) ในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ระดับปานกลาง และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ระดับต่ำ



ภาพที่ 16 การใส่ปูนโดโลไมท์แก้ดินกรด

4.2.2 การใช้ปุ๋ยเพื่อเป็นพืชปุ๋ยสด ในพื้นที่นาขั้นบันไดก่อนปลูกข้าวทำการหว่านปุ๋ยเพื่อเป็นพืชปุ๋ยสด อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงต้นเดือนพฤษภาคม และทำการสับกลบต้นปุ๋ยเพื่อปลายนมิถุนายน การใช้ปุ๋ยเพื่อพืชสดวัตถุประสงค์เพื่อ

1) เพิ่มอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ในดินทำให้การเพิ่มปริมาณของอินทรีย์วัตถุ และขดเชยอินทรีย์วัตถุในดิน และช่วยรักษาปรับโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตพืช

2) เพิ่มไนโตรเจน การไถกลบพืชปุ๋ยสดลงดินจะช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนประมาณ 9.10-36.30 กิโลกรัมต่อไร่ต่อการไถกลบ 1 ครั้ง และเชื้อแบคทีเรียชื่อ *Rhizobium* sp. ที่อาศัยปมรากช่วยตรึงไนโตรเจนพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยเฉลี่ย 50-80 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

3) ช่วยการอนุรักษ์ดินและน้ำ ใช้คลุมดินป้องกันการชะล้างหน้าดิน รักษาความชื้นในดินและช่วยในการป้องกันวัชพืชหรือพืชอื่นๆ ที่ไม่ต้องการ

4) ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี และช่วยในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เกิดจากโรคใบขาว

ตารางที่ 9 การเจริญเติบโตและน้ำหนักสดของปอเทือง ปี 2553-2555

ลักษณะพื้นที่และชุดดิน	ปี 2553			ปี 2554			ปี 2555		
	อายุ (วัน)	นน.สด กก./ตรม.	นน.สด กก./ไร่	อายุ (วัน)	นน.สด กก./ตรม.	นน.สด กก./ไร่	อายุ (วัน)	นน.สด กก./ตรม.	นน.สด กก./ไร่
นาขั้นบันไดไหล่เขา ชุดดินลาดหญ้า (Ly)	51	0.64	1,024	49	0.53	848	50	0.55	880
นาขั้นบันไดสันเขา ชุดดินท่ายาง (Ty)	50	0.57	912	55	0.59	944	49	0.52	832
นาขั้นบันไดริมห้วย ดินตะกอนน้ำพา เชิงซ้อน(AC)	55	0.77	1,232	53	0.66	1,056	52	0.68	1,088
เฉลี่ย	52	0.66	1,056	52.3	0.59	949.3	50.3	0.58	933.3

จากตารางที่ 9 สรุปการเจริญเติบโตของปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาขั้นบันได ดังนี้

ปี 2553 ผลการปลูกปอเทืองในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ปอเทืองอายุ 51 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.64 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 1,024 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ปอเทืองอายุ 50 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.57 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 912 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปอเทืองอายุ 55 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.77 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 1,232 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2553 ปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดเฉลี่ยอายุ 52 วัน น้ำหนักสดเฉลี่ย 1,056 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 211.2 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.82, 0.46, และ 5.06 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2554 ผลการปลูกปอเทืองในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ปอเทืองอายุ 49 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.53 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 848 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ปอเทืองอายุ 55 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.59 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 944 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปอเทืองอายุ 53 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.66 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 1,056 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2554 ปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดเฉลี่ยอายุ 52.3 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.59 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสดเฉลี่ย 949.3 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 189.8 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.23, 0.41, และ 4.55 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2555 ผลการปลูกปอเทืองในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ปอเทืองอายุ 50 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.55 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 880 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ปอเทืองอายุ 49 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.52 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 832 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปอเทืองอายุ 52 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.68 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสด 1,088 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2555 ปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดเฉลี่ยอายุ 50.3 วัน น้ำหนักสด 1 ตารางเมตร 0.58 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักสดเฉลี่ย 933.3 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 186.6 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.15, 0.41, และ 4.47 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ



ภาพที่ 17 การปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาขั้นบันได



ภาพที่ 18 การสับกลบปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาขั้นบันได

4.2.3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์หรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง ผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงตามสูตรของกรมพัฒนาที่ดินสูตรที่ 3 มีวัสดุดังนี้ กากถั่วเหลือง หินฟอสเฟต (0-3-0) มูลสัตว์ รำละเอียด อัตรา 40-40-10-10 ผสมกับกากน้ำตาล 10 กิโลกรัมที่ผสมกับสารเร่ง พด.2 และหมักด้วย พด.3 พด.9 หมักนาน 10-15 วัน จึงนำไปใช้ ในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการหว่านช่วงเตรียมดินก่อนปักดำข้าวให้ทั่วแปลง ให้ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 8.94, 14.74 และ 1.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ



ภาพที่ 19 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง



ภาพที่ 20 เกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงช่วงเตรียมดินก่อนปักดำ

4.2.4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นน้ำหมักชีวภาพในรูปของเหลวได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ ได้แก่ พืช สัตว์ ที่มีลักษณะสด อวบ โดยอาศัยจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศช่วยย่อยสลายและได้ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช วิตามิน กรดอะมิโน กรดฮิวมิก และธาตุอาหารที่เป็น ประโยชน์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ใช้วัสดุในพื้นที่จากผัก ผลไม้ อัตราที่ใช้ดังนี้ผักหรือผลไม้ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่ง พด.2 จำนวน 1 ชอง ทำการหั่นหรือสับวัสดุเป็นชิ้นเล็กๆ ผสมกับกากน้ำตาลให้ทั่ว ผสมกับสารเร่ง พด. 2 ที่ผสมน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากัน และหมักนาน 7 วัน นำใส่ใน นาขั้นบันไดอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ต่อครั้ง ช่วงหลังปลูกข้าว 30, 50 และ 60 วัน เพื่อเร่งการเจริญเติบโต การเพิ่ม กิจกรรมจุลินทรีย์กรดอินทรีย์ และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อข้าว



ภาพที่ 21 การทำน้ำหมักชีวภาพ โดยสารเร่ง พด.2



ภาพที่ 22 เกษตรกรใส่น้ำหมักชีวภาพในนาข้าว

4.3 การเปลี่ยนแปลงผลผลิตของพืชและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การปลูกข้าวนาขั้นบันไดสภาพนาแห้งของโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวไร่นาไร่ต่อช่วงแสง ได้แก่ ข้าวกายแดง ข้าวกายขาว ข้าวน้ำกึ่ง ทำการตกกล้าข้าวต้นเดือนพฤษภาคม อายุกล้าข้าว 25 - 30 วัน ปลูกข้าวช่วงปลายเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงกลางเดือนตุลาคม ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวต้นเดือนตุลาคม โดยสุ่มตัวอย่างแปลงนาขั้นบันไดริมห้วยนาขั้นบันไดไหล่เขา และนาขั้นบันไดสันเขา พื้นที่ๆ ละ จำนวน 4 จุดๆละ 2X4 ตารางเมตร และหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบ

ตารางที่ 10 ผลผลิตข้าวนาขั้นบันได ปี 2553-2555

ลักษณะพื้นที่และชุดดิน	ปี 2553			ปี 2554			ปี 2555		
	พันธุ์ข้าว	อายุ (วัน)	ผลผลิต กก./ไร่	พันธุ์ข้าว	อายุ (วัน)	ผลผลิต กก./ไร่	พันธุ์ข้าว	อายุ (วัน)	ผลผลิต กก./ไร่
นาขั้นบันไดไหล่เขา ชุดดินลาดหญ้า (Ly)	กายขาว	125	290	กายขาว	120	285	กายขาว	125	310
นาขั้นบันไดสันเขา ชุดดินท่ายาง (Ty)	กายแดง	120	310	กายแดง	122	314	กายแดง	120	360
นาขั้นบันไดริมห้วย ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC)	น้ำกึ่ง	125	330	น้ำกึ่ง	123	368	น้ำกึ่ง	125	380
เฉลี่ย		123.3	310		121.6	322.3		123.3	350

จากตารางที่ 10 ผลผลิตข้าวไร่ในนาขั้นบันไดตามสภาพพื้นที่ในโครงการ ดังนี้

ปี 2553 นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ข้าวไร่พันธุ์กายขาว อายุถึงเก็บเกี่ยว 125 วัน ผลผลิต 290 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ข้าวไร่พันธุ์กายแดง อายุถึงเก็บเกี่ยว 120 วัน ผลผลิต 310 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ข้าวพันธุ์น้ำกึ่ง อายุถึงเก็บเกี่ยว 125 วัน ผลผลิต 330 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยอายุข้าว 123.3 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 310 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2554 นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ข้าวไร่พันธุ์กายขาว อายุถึงเก็บเกี่ยว 120 วัน ผลผลิต 285 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ข้าวไร่พันธุ์กายแดง อายุถึงเก็บเกี่ยว 122 วัน ผลผลิต 314 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ข้าวพันธุ์น้ำกึ่ง อายุถึงเก็บเกี่ยว 123 วัน ผลผลิต 368 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยอายุข้าว 121.6 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 322.3 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2555 นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ข้าวไร่พันธุ์กายขาว อายุถึงเก็บเกี่ยว 125 วัน ผลผลิต 310 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ข้าวไร่พันธุ์กายแดง อายุถึงเก็บเกี่ยว 120 วัน ผลผลิต 360 กิโลกรัมต่อไร่ นาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ข้าวพันธุ์น้ำกึ่ง อายุถึงเก็บเกี่ยว 125 วัน ผลผลิต 380 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ยอายุข้าว 123.3 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 350 กิโลกรัมต่อไร่

จากการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำย่อยห้วยจืด ลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน ได้พัฒนาพื้นที่ที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่เป็นนาขั้นบันไดเพื่อการปลูกข้าว เกษตรกรทำการปรับปรุงดินด้วยการไถดินเป็นกรด และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ สรุปได้ว่า ผลผลิตของข้าวในปีแรกยังให้ผลผลิตต่ำ หลังดำเนินการปรับปรุงดินต่อเนื่องในปีที่ 2 และปีที่ 3 ผลผลิตข้าวได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากปริมาณธาตุอาหารความอุดมสมบูรณ์ดินเพิ่มขึ้นสมบัติทางเคมีดินเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว และนอกจากนี้การทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยชุดคูรับน้ำขอบเขา การปลูกหญ้าแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ อาคารชะลอน้ำช่วยป้องกันชะล้างดินไม่ทำให้ธาตุอาหารสูญเสียไป และรักษาเก็บความชื้นในดินเพื่อประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยระยะปีที่ 3 ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 350 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่า 5,250 บาทต่อไร่ หากเปรียบเทียบผลผลิตข้าวไร่แบบชาวบ้านผลผลิตเฉลี่ย 150 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่า 2,250 บาท ผลตอบแทนต่างกันคิดเป็นมูลค่า 3,000 บาทต่อไร่



ภาพที่ 23 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly)



ภาพที่ 24 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty)



ภาพที่ 25 การปลูกข้าวนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC)

4.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านพัฒนาที่ดิน

4.4.1 การพัฒนาหมอดินอาสาตั้งแต่ปี 2553 - 2555 โดยการอบรมถ่ายทอดความรู้การพัฒนาที่ดิน ให้ความรู้เรื่องดินในพื้นที่การปรับปรุงดิน การทำแปลงกิจกรรมสาธิตปรับปรุงบำรุงดิน เน้นให้หมอดินอาสา และเกษตรกรได้มีส่วนร่วมกัน เพื่อสามารถถ่ายทอดนวัตกรรมของกรมพัฒนาที่ดินสู่ชุมชนพื้นที่ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง มีดังนี้ บ้านขุนน่าน หมู่ที่ 1 ตำบลบ่อเกลือเหนือ บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 บ้านสะแกียง หมู่ที่ 8 บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 บ้านเปียงซ้อ หมู่ที่ 4 บ้านห้วยเตย หมู่ที่ 15 บ้านบวกอุ่ม หมู่ที่ 14 บ้านบวกลู หมู่ที่ 13 บ้านนาคุ หมู่ที่ 5 บ้านด่าน หมู่ที่ 3 บ้านเปียงกอ หมู่ที่ 2 และบ้านห้วยปุด หมู่ที่ 9 ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน รวมปีละ 12 ราย



ภาพที่ 26 อบรมหมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน ในพื้นที่โครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน
ลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน

4.4.2 การส่งเสริมใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร ผลดำเนินงานมีดังนี้

1) โครงการเกษตรอินทรีย์ในโรงเรียน ดำเนินงานในโรงเรียนห้วยฟอง หมู่ที่ 6 โรงเรียนบ้านด่าน หมู่ที่ 3 ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้พื้นฐานการเกษตร และปลูกจิตสำนึกการเรียนรู้ให้กับเด็กนักเรียนทั้งด้านด้านทฤษฎีการดำเนินงานปฏิบัติเพื่อเป็นแกนนำในการช่วยรณรงค์และขยายผลสู่ผู้ปกครองและเกษตรกรทั่วไป จากการดำเนินงานได้ดำเนินงานให้ความรู้เรื่องดิน การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ทางการเกษตร ได้แก่การทำปุ๋ยหมัก (พด.1) น้ำหมักชีวภาพ (พด.2) การปลูกหญ้าแฝก การใช้พืชปุ๋ยสด และการป้องกันแมลงศัตรูพืชโดยสารสมุนไพร (พด.7) สนับสนุนอุปกรณ์และปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เช่น ถังหมักขนาด 120 ลิตร 4 ถัง กากน้ำตาล 160 กิโลกรัม พืชสมุนไพร เมล็ดพันธุ์ผัก จอบ เสียม บัวรดน้ำต่อโรงเรียน



ภาพที่ 27 นักเรียนร่วมทำน้ำหมักชีวภาพ (พด.2)

2) การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร ให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจรู้จักผลิตและใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีโดยจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรเครือข่ายให้เข้มแข็งสามารถช่วยเหลือตนเองการบริหารจัดการกลุ่มในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์สารชีวภาพ การจัดหาวัสดุดิบ การผลิตและกองทุนหมุนเวียน การดำเนินงานประกอบด้วยคณะกรรมการกลุ่มซึ่งมีหมอดินอาสาประจำหมู่บ้านเป็นประธานกลุ่ม หรือผู้ทรงคุณวุฒิ การจัดอบรมและสาธิตการทำปุ๋ยหมัก (พด.1) น้ำหมักชีวภาพ (พด.2) การทำสารป้องกันแมลงศัตรูพืชโดยสารสมุนไพร (พด.7) ซึ่งสถานีพัฒนาที่ดินน่านสนับสนุนอุปกรณ์ ถังหมักขนาด 120 ลิตร กลุ่มละ 3 ถัง กากน้ำตาล กลุ่มละ 120 กิโลกรัม และวัสดุดิบพืชสมุนไพร นอกจากนี้สนับสนุนสารเร่งจุลินทรีย์ พด.ต่างๆ เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด สารปรับปรุงดิน (โดโลไมท์) รวมจำนวน 7 กลุ่ม มีดังนี้ กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์บ้านสะจุก หมู่ที่ 7 จำนวน 2 กลุ่ม บ้านห้วยฟอง หมู่ที่ 6 จำนวน 1 กลุ่ม บ้านสะแกียง จำนวน 1 กลุ่ม บ้านนาคุ หมู่ที่ 5 จำนวน 1 กลุ่ม บ้านเปียงก่อ หมู่ที่ 2 จำนวน 1 กลุ่ม และบ้านด่าน หมู่ที่ 3 จำนวน 1 กลุ่ม ในพื้นที่ตำบลขุนน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน รวมเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงาน จำนวน 270 ราย



ภาพที่ 28 สมาชิกกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ทำน้ำหมักชีวภาพ (พด.2)

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

5.1 ผลการศึกษา

5.1.1 ประเมินการชะล้างพังทลายของดิน ในพื้นที่โครงการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการพัฒนาพื้นที่การเกษตรของเกษตรกร ร่วมบูรณาการกับหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และหน่วยจัดการต้นน้ำที่ 13 ชุนน่าน กรมอุทยานและสัตว์ป่าพันธุ์พืช เพื่อพัฒนาพื้นที่สูงให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวและพืชอื่นๆ ตามความเหมาะสมสามารถพัฒนาพื้นที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำได้ 648 ไร่ เป็นพื้นที่นาขั้นบันได จำนวน 175 ไร่ เกษตรกร 142 ราย และขั้นบันไดดินแบบ 6 จำนวน 380 ไร่ เกษตรกร 49 ราย ปลูกหญ้าแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ 93 ไร่ เกษตรกร 14 ราย ดินที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่ได้แก่ชุดดินลาดหญ้า (Lat Ya series : Ly) ก่อนดำเนินการปริมาณการสูญเสียดิน 32.48 ตันต่อไร่ต่อปี และหลังการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในชุดดินดังกล่าวมีปริมาณการสูญเสียดิน 2.63 ตันต่อไร่ต่อปี

5.1.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการดำเนินการ วิธีการดังนี้

1) การใช้ปูนโดโลไมท์แก้ดินกรด ระยะเวลา 3 ปีๆละ 20 ตัน อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่จำนวน 80 ไร่ต่อปี ปรับระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินท่ายาง (Ty) และดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปี 2553 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วิเคราะห์ได้ 4.4, 4.9 และ 5.2 ปี 2554 ในชุดดินและพื้นที่เดียวกันค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วิเคราะห์ได้ 4.9, 5.0 และ 5.3 ปี 2555 ในชุดดินและพื้นที่เดียวกันค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วิเคราะห์ได้ 6.0, 5.3 และ 5.8 ตามลำดับ ผลจากวิเคราะห์ดินเมื่อใส่ปูนโดโลไมท์ทำให้คุณสมบัติทางเคมีดินระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) จากเป็นกรดรุนแรงมากในปีแรก ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เปลี่ยนเป็นกรดจัด-กรดปานกลาง ช่วยให้ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้น และระดับของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะสูงขึ้นซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของข้าว

2) การใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารในดินผลจากการใช้ปลูกปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดในนาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปี 2553 ปุ๋ยคอกอายุเฉลี่ย 52 วัน น้ำหนักสดปุ๋ยคอกเฉลี่ย 1,056 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 211.2 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.82, 0.46, และ 5.06 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2554 ในพื้นที่นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปุ๋ยคอกอายุเฉลี่ย 52.3 วัน น้ำหนักสดเฉลี่ย 949.3 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 189.8 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.23, 0.41, และ 4.55 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2555 ในพื้นที่นาขั้นบันไดไหล่เขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) อายุปุ๋ยคอกเฉลี่ย 50.3 วัน น้ำหนักสดเฉลี่ย 933.3 กิโลกรัมต่อไร่ ได้น้ำหนักแห้ง 186.6 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 5.15, 0.41, และ 4.47 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และได้ปุ๋ยยูเรียเท่า 55.6 กิโลกรัม ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 3.72 กิโลกรัม ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 37.25 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าจากการใช้ปุ๋ยพืชสดรวมกันแต่ละปี เป็นเงิน 1,856.86 บาท

3) ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงใช้สูตรที่ 3 ของกรมพัฒนาที่ดินในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในดินที่พัฒนาเป็นขั้นบันไดดินชุดดินลาดหญ้า (Ly) ท่ายาง (Ty) และดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ในการปลูกข้าวหน้าน้ำขัง และใส่ปุ๋ยก่อนปลูกข้าว ในปี 2553 – 2555

อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 8.94, 14.74 และ 1.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

4) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ต่อครั้ง ใส่ในน้ำที่ไหลเข้านาหลังปลูกข้าว 30, 50 และ 60 วัน ตามลำดับให้กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช วิตามิน กรดอะมิโน กรดฮิวมิก ช่วยเพิ่มกิจกรรมจุลินทรีย์ และให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวในนาขั้นบันได

5.1.3 การเปลี่ยนแปลงผลผลิตของพืชและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการพัฒนาพื้นที่เป็นนาขั้นบันไดและปรับปรุงบำรุงดิน ผลผลิตข้าว ในปี 2553 นาขั้นบันไดไหลเขาชุดดินลาดหญ้า (Ly) ปลูกข้าวไร้พันธุ์กายขาว นาขั้นบันไดสันเขาชุดดินท่ายาง (Ty) ปลูกข้าวไร้พันธุ์กายแดง และนาขั้นบันไดริมห้วยดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน (AC) ปลูกข้าวไร้พันธุ์น้ำกึ่งอายุข้าวเฉลี่ย 123.3 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 310 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 31 ถังต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 4,650 บาทต่อไร่ ในปี 2554 ในพื้นที่และพันธุ์ข้าวลักษณะเดียวกัน อายุข้าวเฉลี่ย 121.6 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 322.3 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 32.2 ถังต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 4,834.50 บาทต่อไร่ และในปี 2555 ในพื้นที่และพันธุ์ข้าวลักษณะเดียวกัน อายุข้าวเฉลี่ย 123.3 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 350 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 35 ถังต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 5,250 บาทต่อไร่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การชะล้างพังทลายของดินโดยมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชโดยเฉพาะปรับสภาพพื้นที่ปลูกข้าวไร้ให้เป็นนาขั้นบันได และปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการปลูกพืชโดยเฉพาะข้าวไร้เป็นข้าวไร้สภาพน้ำซึ่งจะช่วยให้ป้องกันการชะล้างดิน และใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ในการพัฒนาพื้นที่ได้ยึดหลักการพัฒนาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว คือการสร้าง ความเข้าใจ เข้าถึง และพัฒนา โดยใช้ข้อมูลภูมิสังคมในพื้นที่เป็นองค์ประกอบในการพัฒนา โดยเฉพาะกับ เกษตรกรในพื้นที่สูงเพราะเป็นการปรับเปลี่ยนวิถีการประกอบอาชีพจากข้าวไร้ (Upland rice) เป็นนาดำ (Lowland rice) การพัฒนาควรมีแผนงาน บุคลากรดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และให้ราษฎรเข้ามามีส่วนร่วม ในอนาคตราษฎรจะเป็นผู้ดำเนินงานพัฒนาพื้นที่ด้วยตนเอง

5.2.2 การปรับปรุงบำรุงดินควรดำเนินงานอย่างต่อเนื่องโดยสนับสนุนปัจจัยที่จำเป็น เช่น ปูนโดโลไมท์แก้ดินกรด เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด การใช้น้ำหมักชีวภาพ เพื่อให้สมบัติของดินเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และจัดทำแปลงสาธิตในลักษณะระบบพืชบนพื้นที่สูงจะทำให้ราษฎรเข้าใจวิธีการจัดการดินและพืช การใช้พืช ปุ๋ยสดในนาขั้นบันไดควรร่นระยะเวลาการปลูกพืชปุ๋ยสดให้เร็วขึ้นเพื่อเพิ่มอายุ ปริมาณน้ำหนกสดให้กับดิน โดยเฉพาะพื้นที่นาขั้นบันไดไหลเขา และนาขั้นบันไดสันเขา และควรให้ความรู้ สาธิตระบบการปลูกพืช หมุนเวียน พืชแซม และพืชตระกูลถั่วหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อใช้ปรับปรุงดินช่วงแล้ง

5.2.3 การเปลี่ยนผลผลิตข้าวในระหว่างปี 2553 – 2555 มีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นควรมี การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับสร้างโครงสร้างดินร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม

5.2.4 การพัฒนาพื้นที่เป็นนาขั้นบันไดเพื่อปลูกข้าวปัจจัยสำคัญในการทำนา คือ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ต้องพิจารณาเนื่องจากพื้นที่ในโครงการเป็นพื้นที่สูง ส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนและลำน้ำในพื้นที่ ควรมีการ ประสานงานหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านน้ำ เช่น กรมชลประทานมีการวางแผนพัฒนาพื้นที่ร่วมกัน และมีแหล่ง เก็บกักน้ำเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้การปลูกพืชช่วงที่ขาดแคลนน้ำหรือช่วงที่ข้าวต้องการน้ำมาก และการรวมกลุ่มใน การบริหารจัดการน้ำ การคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม มีความต้านทานโรคและแมลงได้ดี การใช้ประโยชน์ ที่ดินในนาขั้นบันไดหลังการเก็บเกี่ยวข้าวควรส่งเสริมการปลูกพืชครั้งที่สอง เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดขาว คენหาว ผักบุ้ง หอม กระเทียม พริก ฯลฯ และพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วแดงหลวง ถั่วลิสง ฯลฯ เพื่อใช้บริโภค หรือจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้

5.2.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน

1) การพัฒนาหมอดินอาสา ให้ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินวิธีการฝึกอบรมหมอดินอาสาหมู่บ้านให้มีความรู้เข้าใจบทบาทหน้าที่ การมีส่วนร่วมงานพัฒนาที่ดินในการจัดทำแปลงสาธิต และสามารถถ่ายทอดนวัตกรรมของกรมพัฒนาที่ดินสู่ชุมชน และเกษตรกรพื้นที่ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยสร้างเครือข่ายของงานพัฒนาที่ดินให้เข้มแข็ง และประสานงานติดต่อกับงานพัฒนาที่ดินให้กับหน่วยงานอื่นๆ ในพื้นที่ให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

2) การส่งเสริมเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร โครงการเกษตรอินทรีย์ในโรงเรียน ให้ความรู้ความเข้าใจการพัฒนาที่ดินให้แก่เกษตรกร ครูอย่างต่อเนื่องให้ได้เรียนรู้เรื่องดินการทำปุ๋ยอินทรีย์โดยผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินไปช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน สอนอาชีพทางการเกษตรให้กับนักเรียน สร้างความเข้าใจอันดีกับคณะครู เพื่อจะช่วยให้สถานศึกษาสร้างแกนนำยุวหมอดินเข้าใจงานพัฒนาที่ดินในพื้นที่ให้ดียิ่งขึ้น

3) การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร ใช้องค์ความรู้การพัฒนาที่ดินเพื่อให้สมาชิกปรับเปลี่ยนระบบการผลิตภาคการเกษตรที่พึ่งสารเคมีเป็นระบบเกษตรที่ลดการพึ่งพาปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงการสร้างเครือข่ายขยายผลให้เกษตรกรเข้าใจ และเห็นความสำคัญความปลอดภัยด้านอาหาร การรักษาสภาพแวดล้อมทั้งการช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

5.3.1 ทรัพยากรดินได้การฟื้นฟูและป้องกันการชะล้างพังทลายดินในพื้นที่ลาดชัน

5.3.2 เพิ่มผลผลิตข้าวนาขั้นบันไดให้พอเพียงต่อการบริโภคในครัวเรือน

5.3.3 เกษตรกรบนพื้นที่ได้รับการพัฒนาและเป็นจุดเรียนการทำงานขั้นบันไดบนพื้นที่สูง

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐการอนุรักษ์ดินและน้ำ กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 48-51 น.
- _____. 2535. รายงานการศึกษาเบื้องต้นโครงการพัฒนาที่สูงภาคเหนือ กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดินกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 66 น.
- _____. 2539. รายงานการจัดการดินกลุ่มที่ 62 พื้นที่ลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ กรุงเทพฯ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 62 น.
- _____. 2543. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย กรุงเทพฯ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2543. รายงานผลงานวิจัยกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2544. มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 11-91 น.
- _____. 2545. การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น.2-24
- _____. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2548. คู่มือการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 13-65 น.
- _____. 2551. การดำเนินงานส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2551. เอกสารรวมใจกักรักดินรักน้ำเกิดไถ่องค์กรฯ ครบรอบ 45 ปี กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2552. เอกสารรวมใจกักรักดินรักน้ำเกิดไถ่องค์กรฯ ครบรอบ 46 ปี กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2552. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 9-19 น.
- _____. 2552. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2552 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- _____. 2553. การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมการข้าว. 2553 เทคโนโลยีการทำนาขั้นบันไดบนพื้นที่สูง สำนักวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าว กรมการข้าว 3-4 น.

- คำรณ ไทรฟัก. 2552. การจำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำและการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น.1
- โครงการชลประทานน่าน. 2555 การจัดหาน้ำสนับสนุนโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ลุ่มน้ำขุนน่าน จังหวัดน่าน
- ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์ และ อุทิศ เตจ๊ะใจ. 2538. รายงานผลการวิจัยการจัดการพื้นที่ลาดชันเพื่อ การเกษตรแบบยั่งยืนในภาคเหนือของประเทศไทย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ดร.พิทยากร ลิ้มทอง. 2552. เอกสารประกอบการบรรยายโครงการ การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขต พัฒนาที่ดิน กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน 8-15 น.
- ปรีดา เสียงใหญ่. 2553. การทำนาขั้นบันไดในโครงการพัฒนาบ้านกอก-จุน (อันเนื่องมาจากพระราชดำริ) ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ กรมการข้าว
- พิพัฒน์ ไทยกล้า. 2550. คู่มือการประเมินปริมาณงานค่างานและระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง โครงสร้างเพื่อป้องกันการแก้ไขความเสื่อมโทรมของดินและสิ่งแวดล้อม ส่วนวิจัยและ พัฒนาการจัดการดินศักยภาพต่ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2547. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร พื้นฐานปฐพีวิทยาเพื่อ การเกษตรยั่งยืน ภาคปฐพีวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสน
- สมยศ กิจคำ. 2522. การใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง กองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้ กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 23-27 น.
- สถาบันวิจัยข้าวเขา. 2527. รายชื่อข้าวชาวเขบบนพื้นที่สูง เอกสารโรเนียว 14 น.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงองค์การมหาชน. 2551. แผนแม่บทโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ ของแผ่นดิน ระยะ 4 ปี 21-23 น.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงองค์การมหาชน. 2555. แผนแม่บทโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ ของแผ่นดิน ระยะที่ 2 28-34 น.
- สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอเฉลิมพระเกียรติ. 2551. ความจำเป็นขั้นพื้นฐาน (จปฐ.) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน
- ภักทิยา ยิมเรวัต, สุริยา รัตนกุล 2541 สารานุกรมกลุ่มชาติพันธุ์ลัวะ สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยมหิดล
- วาริ ไชยเทพ นพรัตน์ ม่วงประเสริฐ ไพโรจน์ โชตินิสากรณ์ สิริ สุวรรณเขตนิคม. 2541. ผลการใช้ปุ๋ย ไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟตและการดูใช้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ สถานีทดลองข้าวสันป่าตอง สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร 101-132 น.
- วิฑูรย์ ชันธิกุล. 2527. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวไร่ที่สูง การสัมมนาเชิงปฏิบัติการการพัฒนาข้าวไร่ที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร 1-9 น.
- อุทิศ เตจ๊ะใจ และ สวัสดิ์ บุญชี. 2547. รายงานผลการวิจัยการศึกษาเปรียบเทียบมาตรการอนุรักษ์ ดินและน้ำบนพื้นที่ลาดชันสูง จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ภาคผนวก

โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ในวโรกาสที่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ได้เสด็จทรงงานโครงการตามพระราชดำริและทรงเยี่ยมราษฎรในพื้นที่ภาคเหนือ ในห้วงเดือนมีนาคม 2549 และได้มีพระราชเสาวนีย์กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทรงห่วงใยทรัพยากรธรรมชาติ และประสงค์ที่จะให้พสกนิกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่สูงได้ตระหนักถึงความสำคัญของต้นไม้ แหล่งน้ำธรรมชาติ และสภาพของดิน ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและให้พสกนิกรสามารถดำรงชีวิตอยู่กับป่าได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้จัดทำโครงการ “รักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน” เพื่อสนองพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ และเห็นชอบดำเนินงานในพื้นที่ 6 จังหวัดอันได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย น่าน พะเยา และจังหวัดอุดรธานี โดยกำหนดแนวทางการดำเนินงานโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ดำเนินงานแบบบูรณาการในพื้นที่มีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ไปแนวทิศทางเดียวกัน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์สภาพป่าต้นน้ำลำธารให้สามารถเกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน
2. เพื่อพัฒนาชีวิตและความเป็นอยู่ของประชากรให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างพอเพียงและมีความสมดุลกับสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อสนับสนุนให้ชุมชนมีเครือข่ายการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสมภายใต้การสนับสนุนของรัฐและองค์กรในท้องถิ่น

4. ประชาชนในพื้นที่เป้าหมายมีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นโดยมีปัจจัยพื้นฐานที่เพียงพอและมีรายได้จากการประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับสภาพภูมิสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่กับป่าได้อย่างเหมาะสม

5. ให้มีศูนย์บริการและพัฒนาเป็นศูนย์กลางเครือข่ายการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับชุมชนและกลุ่มบ้านโดยมีการเชื่อมโยงกับองค์กร สถาบันและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6. ลดการบุกรุกทำลายป่าและฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธารในพื้นที่เป้าหมาย

หลักการดำเนินงาน

1. ดำเนินงานต่อเนื่องจากกิจกรรมเดิมที่มีอยู่แล้วในแต่ละพื้นที่ โดยเสริมการดำเนินงานให้เข้มแข็งเพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลตามแนวพระราชดำริและพระราชเสาวนีย์
2. การดำเนินงานแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่นำระเบิดไปใส่ ให้ระเบิดจากข้างใน
3. ดำเนินงานลักษณะบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและกระบวนการของชุมชน เพื่อรวมพลังการปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย

4. การกำหนดพื้นที่ใช้ขอบเขตลุ่มน้ำเป็นขอบเขตพื้นที่โครงการ

แนวทางดำเนินงาน

เพื่อสนองแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และพระราชเสาวนีย์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ แนวทางการดำเนินงานโครงการมุ่งที่จะให้ชุมชนมีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีส่วนการดูแลรักษาป่าไม้ และฟื้นฟูอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดความยั่งยืน มีจุดเน้นดังนี้

1. ฟื้นฟู อนุรักษ์ป่าต้นน้ำลำธาร เพื่อเป็นแหล่งซับน้ำธรรมชาติ (water bank)
2. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ โดยการสาธิตการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมโดยมีศูนย์บริการเป็นศูนย์กลางเครือข่ายการเรียนรู้
3. ส่งเสริมแหล่งอาหารชุมชน (food bank) และฟื้นฟูความหลากหลายทางธรรมชาติของพืชพรรณท้องถิ่น

4. เสริมสร้างความเข้มแข็งและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน

5. ศึกษาวิจัยองค์ความรู้ในระดับท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนการพัฒนาให้เกิดความยั่งยืน

แผนยุทธศาสตร์ระยะ 5 ปี (2555-2559) ภายใต้กรอบแนวคิดหลักการดำเนินงานรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน

1. ดำเนินงานสนองพระราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ป่าต้นน้ำ ควบคู่กับการพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำตามแนวทางการอยู่ร่วมกันของคนและป่าอย่างต่อเนื่อง

2. มุ่งพัฒนาคนและพื้นที่ไปพร้อมกันโดยยึดลุ่มน้ำเป็นหลัก ดำเนินงานรักษาน้ำรักษาต้นน้ำและลุ่มน้ำต่างๆ ตามพระราชดำริและหลักการพัฒนาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนโดยการพัฒนาสมดุลกับการอนุรักษ์

3. ดำเนินการพัฒนาภายใต้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ขับเคลื่อนการปฏิบัติเพื่อให้การพัฒนาและบริหารจัดการ ดำเนินงานอย่างเชื่อมโยงกันทุกมิติอย่างเป็นองค์รวมในลักษณะบูรณาการทั้งคน สิ่งแวดล้อมและการพัฒนากระบวนการดำเนินการดำเนินงานทุกขั้นตอนใช้ “ความรอบรู้ และความรอบคอบ” เสริมสร้างด้วยคุณธรรม ในการดำเนินงานและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนและประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำ มีการวางแผนและดำเนินงานอย่างมีเหตุผลใช้หลักพอประมาณ เพื่อให้เกิดความสมดุลทุกมิติ ลดช่องว่างและความด้อยโอกาสของประชาชนและชุมชน มีการเสริมสร้าง ภูมิคุ้มกัน รองรับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น

4. ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนมรดกพื้นที่ลุ่มน้ำ มีประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นศูนย์กลาง มุ่งสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในทุกมิติของการดำเนินงาน ทั้งการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเพื่อยกระดับความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของชน และเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยเพื่อให้เกิดประโยชน์สุขแก่คน และชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำ

วิสัยทัศน์ของโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินลุ่มน้ำขุนน่าน ระยะที่ 2 (พ.ศ.2555-2559) ดังนี้ “ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำได้รับการพัฒนาควบคู่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคนอยู่กับป่าร่วมกัน พึ่งพิงและเกื้อกูลกันบนพื้นฐานความพอเพียง ชุมชนมั่นคงเข้มแข็ง คนมีชีวิตที่ดีสามารถพึ่งตนเองได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง”

แนวทางการดำเนินงาน

1. พื้นฟู อนุรักษ์ป่าต้นน้ำลำธาร เพื่อเป็นแหล่งชับน้ำธรรมชาติ (water bank)
2. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ โดยการสาธิตการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมโดยมีศูนย์บริการและพัฒนาเป็นศูนย์กลางเครือข่ายการเรียนรู้
3. ส่งเสริมแหล่งอาหารชุมชน (food bank) และฟื้นฟูความหลากหลายทางธรรมชาติของพืชพรรณท้องถิ่น
4. เสริมสร้างความเข้มแข็งและพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน
5. ศึกษาวิจัยองค์ความรู้ในระดับท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนการพัฒนาให้เกิดความยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ในการดำเนินงาน โครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ระยะที่ 2 (พ.ศ.2555-2559) สามารถสนองพระราชดำริได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - 1.1 อนุรักษ์ พื้นฟู ป้องกันรักษา พื้นที่ป่าต้นน้ำและพื้นที่อนุรักษ์
 - 1.2 พัฒนาฟื้นฟูคุณภาพดินเพื่อลดการชะล้างพังทลายและสนับสนุนการผลิตการเกษตรเพื่อสร้างความมั่นคงด้านอาหาร
 - 1.3 พัฒนาฟื้นฟูแหล่งน้ำและบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการให้เกิดประโยชน์สูงสุด

- 1.4 อนุรักษ์และส่งเสริมการใช้ประโยชน์การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ
- 1.5 เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในพื้นที่ลุ่มน้ำและชุมชนลุ่มน้ำ โดย
- 1.6 พัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ โดย
2. การพัฒนาและส่งเสริมอาชีพเพื่อยกระดับความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิต ดังนี้
 - 2.1 การเข้าถึงบริการพื้นฐานเพื่อเอื้อต่อการพัฒนาส่งเสริมอาชีพ
 - 2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพการผลิตเพื่อสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร โดย
 - 2.3 การสร้างความมั่นคงและภูมิคุ้มกันในอาชีพของเกษตรกร
3. การพัฒนาคนและคุณภาพชีวิตของคน
 - 3.1 การเข้าถึงบริการสังคมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
 - 3.2 การเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัย
4. การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ
 - 4.1 ปรับกระบวนการทัศน์การพัฒนา มุ่งบริการดำเนินงานอย่างเป็นองค์รวมโดยมีประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นศูนย์กลาง พัฒนาพร้อมกันทั้งคนและพื้นที่โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน มีการใช้แผนเป็นเครื่องมือดำเนินงานและมีตัวชี้วัดการพัฒนาที่ชัดเจน
 - 4.2 เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานโดยการปรับปรุงองค์กรบริหารงานและกำหนดหน้าที่ปฏิบัติทุกระดับให้ชัดเจน กำหนดแกนกลางในการดำเนินงานทุกกลุ่มน้ำพัฒนาบุคลากรปฏิบัติงานให้เป็นมืออาชีพ ทำงานเชิงรุก พัฒนาระบบฐานข้อมูลให้ครบถ้วนสมบูรณ์และเป็นปัจจุบันนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ ปรับปรุงเครื่องมือและกลไกการดำเนินงานให้สามารถสนองพระราชดำริอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.3 ดำเนินการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เชิงรุกด้วยสื่อทุกประเภทต่อกลุ่มเป้าหมายต่างๆ มุ่งขยายผลองค์ความรู้ตามแนวพระราชดำริในการพัฒนาคนและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำที่สอดคล้องเกื้อกูลกันนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

ค่าคุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 56

กลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรังในที่ตอน ได้แก่ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ภูสะนา (Ps) และ โพนงาม (Png)

สภาพพื้นที่ :

ความลาดชัน : 2-30%

เนื้อดิน - ดินบน : ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วน

- ดินล่าง : ดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนเหนียว

ความลึก : เป็นดินลึกปานกลาง

การระบายน้ำ : ดี

การซาดซึมน้ำ : ปานกลางถึงเร็ว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลางถึงเร็ว



หน้าตัดดิน



บริเวณที่พบ

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅) (ส่วนต่อล้านส่วน)	โพแทสเซียม (K ₂ O) (ส่วนต่อล้านส่วน)	ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH)
ดินบน	1.9	2.7	60.4	4.5-5.5
ดินล่าง	1.6	2.6	49.9	4.5-5.5

หมายเหตุ : * เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ x 0.05

ตัวเลขสีแดง มีค่าในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน

ตัวเลขสีส้ม มีค่าในระดับปานกลาง

ตัวเลขสีเขียว มีค่าในระดับสูง

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ :

พืชไร่ ไม้ผล บางส่วนยังคงสภาพเป็นป่า

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ :

เป็นดินที่พบบนที่ลาดชัน อาจมีปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ได้ดินมีโอกาสขาดแคลนน้ำในฤดูการเพาะปลูกและดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 56 (ลาดหญ้า)

ข้อจำกัดการใช้ พื้นที่สูงชัน หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดอย่างมากในการเพาะปลูก

คำแนะนำ ไม่แนะนำให้ใช้ในการปลูกข้าว

หากต้องการจะปลูกข้าว ต้องปลูกเป็นข้าวไร่

วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหารค่าวิเคราะห์เฉลี่ยพื้นฐานของชุดดิน

ไนโตรเจน (N)	5	(% อินทรีย์วัตถุ)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	5.5	กรดแก่
ฟอสฟอรัส (P)	9	(มก./กก.)	ความต้องการปุ๋ย ชนิด ปุ๋ยขาว		
โพแทสเซียม (K)	60	(มก./กก.)	อัตรา	0	กก./ไร่
วันปลูกที่เหมาะสม			ผลผลิตที่คาดหวัง	0	กก./ไร่
ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใช้ N	.00	กก./ไร่	P2 O 5	5.00	กก./ไร่
			K ₂ O	.00	กก./ไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี ตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ปุ๋ยรองพื้น

ใช้สูตร	16 - 20 - 0	อัตรา	0	กก./ไร่
ใช้สูตร	46 - 0 - 0	อัตรา	0	กก./ไร่
ใช้สูตร	0 - 0 - 60	อัตรา	0	กก./ไร่

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยแต่งหน้า

ใช้สูตร	46 - 0 - 0	อัตรา	0	กก./ไร่
---------	------------	-------	---	---------

ควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ) ร่วมด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี

ค่าคุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 48

กลุ่มดินต้นเป็นก้อนหินหรือเศษหินในที่ดอน และอาจพบชั้นหินพื้นภายในความลึก 150 ซม.

ได้แก่ชุดดินแมร์ริม (Mr) น้ำขุน (Ncu) พะเยา (Pao) และ ท่ายาง (Ty)

สภาพพื้นที่ : ลูกคลื่นลาดตลิ่งเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน

ความลาดชัน : 2 – 20%

เนื้อดิน - ดินบน : ดินร่วนปนทรายถึงดินทราย

- ดินล่าง : ดินร่วนเหนียวปนทรายปนเศษหินและกรวด

ความลึก : เป็นดินต้น

การระบายน้ำ : ดี

การซาบซึมน้ำ : เร็ว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลางถึงเร็ว



บริเวณที่พบ



หน้าตัดดิน

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (P2O5) (ส่วนต่อล้านส่วน)	โพแทสเซียม (K2O) (ส่วนต่อล้านส่วน)	ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH)
ดินบน	1.3	1.5	141.0	4.5-5.5
ดินล่าง	1.1	1.2	161.4	4.5-5.5

หมายเหตุ : * เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ × 0.05

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : พืชไร่, ไม้ผล บางส่วนยังคงสภาพเป็นป่า

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : เป็นดินที่พบบนที่มีความลาดชัน อาจมีปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ ดินมีโอกาสขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูการเพาะปลูก และมีเนื้อดินประกอบด้วยกรวดและเศษหินมาก

คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง ในพื้นที่ทั่วไป กลุ่มชุดดินที่ 48

ข้อจำกัดการใช้ พื้นที่สูงชัน หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดอย่างมากในการเพาะปลูก

คำแนะนำ ไม่แนะนำให้ใช้ในการปลูกข้าว

หากต้องการจะปลูกข้าว ต้องปลูกเป็นข้าวไร่

วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหารค่าวิเคราะห์เฉลี่ยพื้นฐานของชุดดิน

ไนโตรเจน (N)	5	(% อินทรีย์วัตถุ)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	5.5	กรดแก่
ฟอสฟอรัส (P)	9	(มก./กก.)	ความต้องการปุ๋ย ชนิด ปุ๋ยขาว		
โพแทสเซียม (K)	60	(มก./กก.)	อัตรา	0	กก./ไร่
วันปลูกที่เหมาะสม			ผลผลิตที่คาดหวัง	0	กก./ไร่
ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใช้ N	.00	กก./ไร่	P2 O 5	.00	กก./ไร่
			K ₂ O	.00	กก./ไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี ตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ปุ๋ยรองพื้น

ใช้สูตร 16 - 20 - 0 อัตรา 0 กก./ไร่

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยแต่งหน้า

ใช้สูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 0 กก./ไร่

ใช้สูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 0 กก./ไร่

ใช้สูตร 0 - 0 - 60 อัตรา 0 กก./ไร่

ควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ) ร่วมด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
เฉลิมพระเกียรติ	ขุนน่าน															261,494	381,720
	ห้วยโก๋น															120,226	
	รวมของอำเภอ															381,720	
	% ของอำเภอ															100.00	
เชียงกลาง	เชียงกลาง		827		6,598				387					58	781	34,785	194,607
	เชียงคาน				6,311		500		522					4,211	6		
	เปือย	46	1,090	909	11,384				5,877							36,675	
	พญาแก้ว		689		2,025									3,027	681	13,106	
	พระธาตุ		1,716		7,587											14,872	
	พระพุทธรบาท	895			1,439		829		2,364					22		34,386	
	รวมของอำเภอ	941	4,322	909	35,345	-	1,329	-	9,150	-	-	-	-	7,318	1,468	133,826	
	% ของอำเภอ	0.48	2.22	0.47	18.16		0.68		4.70				-	3.76	0.75	68.77	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	รวมพื้นที่
ท่าวังผา	จอมพระ	1,640		473	17,508				91					394	66	45,207	455,632
	ตาลชุม			1,932	2,466		1,690			195	9					33,000	
	ท่าวังผา	912			5,093		941			2,727			461			1,718	
	ป่าคา			1,794	2,257		2,676			198						56,121	
	ผาตอ			406	4,193		1,680			2,911						24,309	
	ผาทอง				6,704		350									113,045	
	ยม	433		302	4,766											2,342	
	ริม			460	10		2,353			32							
	ศรีภูมิ			3,074	5,509		880			824						44,656	
	แสนทอง			919	10,188		642			533						44,544	
	รวมของอำเภอ	2,985	-	9,359	58,693	-	11,213	-	91	7,420	9	-	461	394	66	364,941	
	% ของอำเภอ	0.66		2.05	12.88		2.46		0.02	1.63	0.00		0.10	0.09	0.01	80.10	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
ทุ่งช้าง	งอบ		572	438	5,415											83,819	410,156
	ทุ่งช้าง	251		403	7,053				29							98,976	
	ปอน	175			4,220				435							88,488	
	และ	124			9,765				1,151					1,483		107,359	
	รวมของอำเภอ	550	572	840	26,453	-	-	-	1,615	-	-	-	-	1,483	-	378,643	
	% ของอำเภอ	0.13	0.14	0.20	6.45				0.39					0.36		92.32	
น่าน้อย	เชียงของ					5		2,500			5,151	10,074		140,032	2,123		799,708
	น่าน้อย					695		279		263	1,284	6,325			2,506	18,004	
	น้ำตก				836	5				133	8,405	1,637		758		58,590	
	บัวใหญ่		1,155								5,216			339		48,974	
	ศรีสะเกษ		2,425		325	1,397		276			7,637	16,277		1,659		134,583	
	สถาน		783					443			5,703	12,141				203,306	
	สันทะ		738								3,549					93,178	
	รวมของอำเภอ	-	5,101	-	1,161	2,102	-	3,498	-	396	36,945	46,454	-	142,789	4,629	556,635	
	% ของอำเภอ		0.64		0.15	0.26		0.44		0.05	4.62	5.81		17.86	0.58	69.60	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
นาหมื่น	นาทะนุง		353					1,158			6,164	2,139				184,781	490,671
	บ่อแก้ว		1,247							794	2,094	1,796				35,081	
	ปิงหลวง		463								1,176	3,617				203,760	
	เมืองลี		596								382	809				44,262	
	รวมของอำเภอ	-	2,659	-	-	-	-	1,158	-	794	9,816	8,361	-	-	-	467,883	
	% ของอำเภอ		0.54					0.24		0.16	2.00	1.70				95.36	
บ่อเกลือ	ดงพญา			560	816				159							81,650	537,231
	บ่อเกลือใต้	512			1,137										718	185,323	
	บ่อเกลือเหนือ															56,198	
	ภูฟ้า				1,107											209,051	
	รวมของอำเภอ	512	-	560	3,060	-	-	-	159	-	-	-	-	-	718	532,222	
	% ของอำเภอ	0.10		0.10	0.57				0.03						0.13	99.07	
บ้านหลวง	บ้านพี			340				2,827		5,189	7,816					118,103	287,360
	บ้านฟ้า			1,696				2,862			7,014	776		1,894		76,080	
	ป่าคาหลวง				249			1,523		376	3,263	3,216				14,914	
	สวด							1,811			3,961	1,293		887		31,270	
	รวมของอำเภอ	-	-	2,036	249	-	-	9,023	-	5,565	22,054	5,285	-	2,780	-	240,367	
	% ของอำเภอ			0.71	0.09			3.14		1.94	7.67	1.84		0.97		83.65	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
ปัว	แก่ง	2	468	1,783	13,187		1,476							220		2,624	560,957
	เจดีย์ชัย	451		1,470	9,034		307			958						15,894	
	ไชยวัฒนา	940			15,474					2,671					1,193		
	ปัว	431			6,919		2								1,710	4,404	
	ปากกลาง				12,787					22						862	
	ภูคา															209,238	
	วรรณคร	621		628	3,409										1,234	3,035	
	ศิลาเพชร	215			4,062					2,214						12,455	
	ศิลาแลง			92	3,588										958	6,183	
	สกาต															30,935	
	สถาน	431		1,002	4,755										801	18,694	
	อวน	241	6		6,781				748	319		408			1,713	150,903	
	รวมของอำเภอ	3,332	474	4,976	79,996	-	1,786	-	748	6,184	-	408	-	220	7,609	455,225	
	% ของอำเภอ	0.59	0.08	0.89	14.26		0.32		0.13	1.10		0.07		0.04	1.36	81.15	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	รวมพื้นที่
ภูเพียง	ท่าน้ำว	80	153	1,641	4,256		1,716	1,586		666							261,593
	นาปัง	741	78	379	5,519		312	12		1,021		1,091					
	น้ำเกียน	257			4,358			1,451		2,076	389	153				30,812	
	น้ำแก่น	415		109	1,297			139		1,388	2,173	914				25,283	
	ฝายแก้ว	711	83	659	14,659		55	2,955	451	8,313	1,874	1,212				87,794	
	ม่วงดีด	189		167	764		616		75	1							
	เมืองจัง	103		1,110	2,121		3,164	1,133	283	5,962	5,749	3,889	151			26,883	
	รวมของอำเภอ	2,496	314	4,065	32,973	-	5,863	7,277	809	19,428	10,186	7,259	151	-	-	170,772	
	% ของอำเภอ	0.95	0.12	1.55	12.60		2.24	2.78	0.31	7.43	3.89	2.77	0.06			65.28	
เมืองน่าน	กองควาย	514	420	678	426		3,152			297		1,492	209			275	497,590
	ไชยสถาน	231		3,426	7,280		989	293		4,301	1,200	263	469			393	
	ตูใต้	551	349	192	321		3,324			655	1,835	1,940	523			3,024	
	ถืมตอง	104		1,502	3,190		585	145		355		362	239			3,457	
	นาขาว	61		1,925	1,175		61	975		4,483	1,841	2,202	32			5,158	
	ในเวียง	49		4	2												
	บ่อ				4,083	509	161		118	4,256	6,335	309				1,910	
ผาสিংห์	557		170	6,319	525		683		10,380	1,225	3,310	813			21,368		

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
เมืองน่าน	เรือง	485		916	3,923	228		626		588	947	808	80	213		22,624	
	สวก	398		2,088	6,307			4,597		1,764	2,033	1,629	701			15,561	
	สะเนียน			277	7,626		272	518		2,611	561	721	793			287,732	
	รวมของอำเภอ	2,950	769	11,177	40,653	1,262	8,545	7,839	118	29,692	15,977	13,035	3,859	213	-	361,501	
	% ของอำเภอ	0.59	0.15	2.25	8.17	0.25	1.72	1.58	0.02	5.97	3.21	2.62	0.78	0.04		72.65	
แม่จริม	น้ำปาย										1,926					30,492	614,738
	น้ำพาง										8,120				149	244,966	
	แม่จริม			1,168	4,482						1,188					173,430	
	หนองแดง			1,317							7,259					117,838	
	หมอเมือง			839							2,610					18,954	
	รวมของอำเภอ	-	-	3,324	4,482	-	-	-	-	-	21,104	-	-	-	149	585,679	
	% ของอำเภอ			0.54	0.73						3.43				0.02	95.27	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
เวียงสา	กลางเวียง		1,676	2,769			2,490	159				3,318					1,340,197
	ซึ้ง	51		2,257			1,712	1,269	425			6,156				46,305	
	จอมจันทร์							1,188		6,317	940	1,225				19,102	
	ตาลชุม	42		2,617			972	3		5,750	4,301	3,084					
	ทุ่งศรีทอง	50	751					3,342		13,187	18,631	434	89			17,208	
	นาเลื่อง	381			625		1,081			6,080	3,228	38				10,582	
	น้ำบัว	21		1,741			5,162	989		688	2,953	13,270	542			1,244	
	น้ำมวบ		697					1,394			2,774	428				201,275	
	ปงสนุก			1,570				379	1,670	1,129	26,325					12,137	
	แม่ชะนิง		70						742		1,491					177,066	
	แม่สา			454				2,420	1,055		7,427	4,361				8,426	
	แม่สาคร							250		29,645				1,167		24,740	
	ยาบหัวนา					767			1,355		13,787					215,095	
	सान		2,116	1,933		2,664		2,580	430	3,173	5,788	5,139		619		64,486	
	सानนาหนองใหม่		459								887	143				110,676	
	ไหล่น่าน			765			2,157	189	188	154	10,526	5,140	277			56,325	
	อายนาไลย							8,229			25,424	3,297		568		69,322	
	รวมของอำเภอ	545	5,770	14,107	625	3,431	13,573	22,390	5,865	66,123	124,483	46,034	908	2,355	-	1,033,989	
	% ของอำเภอ	0.04	0.43	1.05	0.05	0.26	1.01	1.67	0.44	4.93	9.29	3.43	0.07	0.18		77.15	

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง / ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของจังหวัดน่าน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน															รวมพื้นที่
		5	7	15	29	31	33	35	40	46	47	48	55	56	59	62	
สองแคว	ชนแดน				4,327											137,456	343,814
	นาไร่หลวง				3,448											109,918	
	ยอด	20			159							193				88,293	
	รวมของอำเภอ	20	-	-	7,934	-	-	-	-	-	-	193	-	-	-	335,667	
	% ของอำเภอ	0.01			2.31							0.06				97.63	
สันติสุข	ดู่พงษ์	274			2,215					898	1,059					38,822	158,265
	ป่าแลหลวง	184			7,578						480					106,755	
	พงษ์																
	รวมของอำเภอ	458	-	-	9,793	-	-	-	-	898	1,539	-	-	-	-	145,577	
	% ของอำเภอ	0.29			6.19					0.57	0.97					91.98	
	ค่า pH	5.5- 5.5	6.0- 7.0	5.5- 6.5	5.0- 6.5	5.5- 6.5	6.0- 7.0	5.0- 6.5	5.0- 6.5	5.5- 6.5	5.5- 7.0	4.5- 5.5	6.5- 7.5	4.5- 5.5	5.5- 6.0	-	
	OM (%)	2.3	2.5	1.7	2.2	2.1	1.5	1.6	3.0	1.4	3.2	1.3	4.3	1.9	0.4	-	
	P ₂ O ₅	12.4	9.1	8.2	4.0	29.0	4.7	5.7	4.0	2.9	19.2	1.5	4.8	2.7	2.2	-	
	K ₂ O	65.3	77.2	48.4	109.4	103.3	62.7	71.5	27.6	65.6	96.9	141.0	123.0	60.4	25.0	-	

หมายเหตุ

- ตัวเลขสีแดง** หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน
- ตัวเลขสีส้ม** หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน
- ตัวเลขสีเขียว** หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน
(Soil Erodibility Factor, K – factor) ของดินในประเทศไทย

เนื้อดินบน	ค่า K									
	บริเวณที่สูง					บริเวณที่ลุ่มต่ำ				
	ตอ/น	เหนื่อ	กลาง	ตต.	ใต้	ตอ/น	เหนื่อ	กลาง	ตต.	ใต้
Sand	-	-	-	0.05	0.04	-	-	-	0.05	0.04
Loamy sand	0.04	0.05	0.08	0.07	0.07	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
Sandy loam	0.29	0.27	0.30	0.19	0.20	0.26	0.30	0.26	0.34	0.30
Loam	0.29	0.33	0.33	0.30	0.33	0.35	0.35	0.43	0.33	0.34
Silt loam	0.37	0.49	0.56	0.21	0.40	0.34	0.34	0.47	0.44	0.39
Silt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.57
Sand clay loam	0.24	0.21	0.20	0.25	0.19	0.20	0.22	0.21	0.23	0.21
Clay loam	0.25	0.24	0.28	0.30	0.29	0.36	0.27	0.19	0.25	0.31
Silty clay loam	0.46	0.35	0.38	0.37	0.31	0.43	0.42	0.29	0.38	0.21
Sandy clay	-	-	0.15	-	-	-	0.17	0.17	0.18	0.18
Silty clay	0.23	0.21	0.26	0.19	0.22	0.27	0.27	0.23	0.29	0.29
Clay	0.13	0.15	0.14	0.12	0.11	0.15	0.18	0.18	0.14	0.14

หมายเหตุ : ตอ/น : ภาควัฒนออกเฉียงเหนื่อ , ตต. : ภาควัฒนตค

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545) การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าความยาวของความลาดเท (λ) ใช้กับชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน

ชั้นความลาดชัน	เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน	ความยาวของความลาดเท, λ (เมตร)
A	0-2	150
B	2-5	150
C	5-12	100
D	12-20	50
E	20-35	50
F	มากกว่า 35	50

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545) การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าปัจจัยรวม LS – factor ของชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน

ชั้นความลาดชันตาม แผนที่กลุ่มชุดดิน	เปอร์เซ็นต์ความชัน (ค่า s)	ความยาวของความลาดเท (ค่า λ เป็นเมตร)	ค่าปัจจัยรวม LS - factor
A	1.2	150	0.226
B	2.0	150	0.323
C	5.0	100	0.567
D	12.0	50	1.927
E	20.0	50	2.753
F (กลุ่มชุดดิน 62)	35.0	50	4.571

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545) การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า C-factor และ P-factor ประเมินตามกลุ่มพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินตามภูมิภาค

กลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน	กลาง/ตะวันตก		ภาคเหนือ		ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคตะวันออก		ภาคใต้	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
นาข้าว	0.28	0.1	0.28	0.1	0.28	0.1	0.28	0.1	0.28	0.1
พืชไร่	0.485	1.0	0.474	1.0	0.525	1.0	0.485	1.0	0.322	1.0
ไม้ยืนต้น	0.15	1.0	0.15	1.0	0.15	1.0	0.15	1.0	0.16	1.0
ไม้ผล	0.30	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0
พืชสวน	0.60	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0
ไร่มวนเวียน	0.25	1.0	0.25	1.0	0.25	1.0	0.25	1.0	0.25	1.0
ทุ่งหญ้า	0.10	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0
เกษตรผสมผสาน	0.225	1.0	0.225	1.0	0.225	1.0	0.225	1.0	0.225	1.0
ป่าไม้ผลัดใบ	0.003	1.0	0.003	1.0	0.003	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0
ป่าผลัดใบ	0.048	1.0	0.048	1.0	0.048	1.0	0.048	1.0	0.048	1.0
สวนป่า	0.088	1.0	0.088	1.0	0.088	1.0	0.088	1.0	0.088	1.0
วนเกษตร	0.088	1.0	0.008	1.0	0.088	1.0	0.088	1.0	0.088	1.0
ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	0.015	1.0	0.015	1.0	0.015	1.0	0.015	1.0	0.015	1.0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545) การประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่า Calcium carbonate equivalent (CCE) ของปูนแต่ละชนิด

ชนิดปูน	Calcium carbonate equivalent (CCE)
CaCO_3	100
MgCO_3	119
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	109
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	136
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	172
CaO	179
MgO	250
CaSiO_3	86

ที่มา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2547) พื้นฐานปฐพีวิทยาเพื่อการเกษตรยั่งยืน

ตารางภาคผนวกที่ 7 ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter) (% organic carbon X 1.724)

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (VL)	<0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	>4.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2547) คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า

ตารางภาคผนวกที่ 8 ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)

ธาตุอาหารพืช	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช (mg kg^{-1})				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ฟอสฟอรัส (P)	<3	3-10	11-15	16-45	>45
โพแทสเซียม(K)	<30	30-60	61-90	91-120	>120
แคลเซียม(C)	<400	400-1000	1001-2000	2001-4000	>4000
แมกนีเซียม(Mg)	<36	36-120	121-365	366-975	>975
กำมะถัน(S)	<5	5-10	21-20	21-30	>30

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2547) คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า

ภาพภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินงาน ปี 2553



ภาพผนวกที่ 2 สภาพพื้นที่หลังดำเนินงาน ปี 2555



ภาพผนวกที่ 3 นายพลากร สุวรรณรัฐ องคมนตรีฯ ตรวจสอบและติดตามโครงการฯ

