

## เค้าโครงผลงานที่จะส่งประเมิน ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ

ของ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ

เพื่อประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ ด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน  
(นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๙๑๕ สังกัด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗

### ลำดับที่ ๓

๑. เรื่อง การศึกษาการใช้น้ำในดินของกลุ่มชุดดินในระบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน
๒. วัตถุประสงค์
  - ๒.๑ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินตามกลุ่มชุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน
  - ๒.๒ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินในระดับต่างๆ กับเนื้อดิน
๓. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ
 

ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้นเดือน	ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓
	สิ้นสุดเดือน	มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

สถานที่ดำเนินการ  
บ้านสะไ และบ้านห้วยลึก ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน
๔. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
  - ๔.๑ ความรู้ด้านทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ของพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย
  - ๔.๒ ความรู้ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืชและวิธีกล
  - ๔.๓ ความรู้ด้านแนวทางในการพัฒนาการบริหารและวางระบบการพัฒนาที่ดินในเขตพัฒนาที่ดิน
๕. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) คือการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศอันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อม และที่เพิ่มเติมจากความแปรปรวนของสภาวะอากาศตามธรรมชาติที่สังเกตได้ เช่น อุณหภูมิอากาศร้อนจัด ปริมาณน้ำฝนที่ทิ้งช่วง สภาพดินแห้งแล้ง ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต จังหวัดน่านเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ต้นน้ำน่านที่ได้รับผลกระทบภาวะโลกร้อน พบว่ามีการบุกรุกพื้นที่ป่าขยายการเพาะปลูก ไฟป่า ทำให้พื้นที่ป่าไม้ของไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง เกิดการชะล้างพังทลายของดินค่อนข้างสูงผลกระทบของความแห้งแล้งและเสื่อมโทรมของดิน ส่งผลต้นพืชยืนต้นตาย แต่ตรงข้ามกับฤดูฝน เกิดน้ำไหลป่าตามที่สูงและที่ลาดเขา เพราะการที่น้ำไหลบ่าลงอย่างรวดเร็วทำให้การซึมผ่านของน้ำลงสู่ใต้ดินลดลง มีน้ำกักเก็บอยู่ใต้ดินลดลง และการชะล้างพังทลายของดินไปกับน้ำหลากทำให้สูญเสียหน้าดินและสูญเสียการอุ้มน้ำในดิน ความชื้นของดินก็ลดต่ำลงด้วย ดังนั้น การพัฒนาพื้นที่ให้เกิดความยั่งยืนในลุ่มน้ำน่าน โดยสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีศักยภาพ หน่วยงานภาครัฐและเกษตรกรในชุมชนมีแนวทางที่เป็นรูปธรรมสำหรับนำข้อมูลพื้นฐานด้าน

ดิน น้ำ พีช กำหนดให้เกิดกลยุทธ์ในการพัฒนาเชิงพื้นที่แนวทางการวิจัยเพื่อความยั่งยืนของระบบนิเวศดินโครงการพัฒนากลุ่มน้ำน่าน จึงได้ทำการศึกษาการใช้ดินของกลุ่มชุดดินในระบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพื้นที่กลุ่มน้ำน่าน ข้อมูลพื้นฐานด้านดินในการใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกัน ลักษณะดินที่แตกต่างกันซึ่งมีผลต่อความสัมพันธ์ต่อความต้องการน้ำของพืช สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบการใช้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่การเกษตร เพื่อปรับเปลี่ยนแผนการปลูกพืชให้เหมาะสม ปริมาณการสูญเสียดินและการสูญเสียธาตุอาหารที่ติดไปกับตะกอนดิน สร้างความเข้าใจของเกษตรกรในการพัฒนางานด้านระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ นำไปสู่ผลต่อระบบนิเวศดินที่ยั่งยืนต่อไป

#### อุปกรณ์และวิธีการ

๑. รวบรวมข้อมูลแผนที่งานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ดำเนินงานในกลุ่มน้ำน่าน ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔

๒. รวบรวมข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน ที่ดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในกลุ่มน้ำน่าน ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔

๓. กำหนดพื้นที่ศึกษาและกลุ่มเป้าหมาย แปลงงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/โครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูง/โครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่ลุ่ม-ดอน/โครงการศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในพื้นที่จังหวัดน่าน

๔. คัดเลือกพื้นที่ต้นแบบในการเก็บข้อมูลดินตามกลุ่มชุดดิน (ตัวแทนกลุ่มชุดดิน เนื้อดินหยาบละเอียด ปานกลาง) เก็บข้อมูลดินที่ ๒ ระดับความลึก คือ ๐-๑๕ เซนติเมตร ออกแบบการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD ) จำนวน ๓ ซ้ำ รายละเอียดดังนี้

วิธีการที่ ๑ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เชิงเตี้ย+มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๒ ข้าวไร่+มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๓ ไม้ยืนต้น+มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๔ พืชผสมผสาน+มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๕ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เชิงเตี้ย+ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๖ ข้าวไร่+ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๗ ไม้ยืนต้น+ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๘ พืชผสมผสาน+ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

วิธีการที่ ๙ นาข้าวขั้นบันได

๕. การตรวจวัดสมบัติดิน สมบัติดินที่ตรวจวัดและใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์

๕.๑) การตรวจสอบสมบัติดินทางเคมี เก็บตัวอย่างดินแบบ Composite sample สำหรับ การตรวจสอบสมบัติดินทางเคมี ได้แก่

- ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ใช้วิธี Redox pH-meter ดิน:น้ำ ๑:๑ (Chapman, ๑๙๖๕)

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ใช้วิธี Walkley และ Black titration (Walkley and Black, ๑๙๓๔)

- ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่ใช้ประโยชน์ได้ (Available phosphorus) ใช้วิธีสกัดน้ำยา Bray II

- โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ โซเดียม (Na) ที่แลกเปลี่ยนได้ ตรวจสอบโดยใช้น้ำยาแอมโมเนียอะซิเตทที่เป็นกลาง (Peeh, ๑๙๔๕)

- Cation exchange capacity (CEC)

- BS (การอิมิตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง)

๕.๒) การตรวจสอบสมบัติดินทางกายภาพ จะเก็บไม่รบกวนดินโดยใช้อุปกรณ์กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มกระจายอย่างน้อยแปลงละ ๓ ตัวอย่าง ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตรจากผิวดิน สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนาแน่นดินรวม ความหนาแน่นอนุภาค ค่าความพรุน ความชื้นในดิน (เก็บข้อมูลความชื้นทุก ๑๕ วัน) เนื้อดิน (soil texture)

๖. บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา

๗. การสูญเสียธาตุอาหารและการบริการทางระบบนิเวศ

๗.๑) ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย โดยนำข้อมูลจากปริมาณการสูญเสียดินและปริมาณธาตุอาหารในดินมาคำนวณโดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย = ปริมาณดินที่สูญเสีย x ปริมาณธาตุอาหารในดิน

๗.๒) มูลค่าของธาตุอาหารในดินที่สูญเสียโดยใช้ข้อมูลจากปริมาณของธาตุอาหารในตัวอย่างดินและประเมินมูลค่าของธาตุอาหารที่สูญเสียไปโดยธาตุไนโตรเจนใช้ราคาของปุ๋ยยูเรีย, ๔๖% N ธาตุฟอสฟอรัส ใช้ราคาปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต, ๔๖% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ธาตุโพแทสเซียมใช้ราคาของ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์, ๖๐% K<sub>2</sub>O ธาตุโซเดียมใช้ราคาของเกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์, ๓๙% CaO, ๒๑% MgO

การเก็บข้อมูลการกร่อนดิน

การเก็บข้อมูลการกร่อนของดินโดยวิธีการปักแท่งเหล็ก ในแต่ละแปลงทดลอง ทำการปักแท่งเหล็ก ซึ่งมีความยาว ๓๐ เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง ๑ เซนติเมตร เพื่อศึกษาการกร่อนของดิน โดยปักแท่งเหล็กระหว่างคันดินแต่ละชั้น ชั้นละ ๓ แท่ง ทั้งนี้ ทำการปักแท่งเหล็กลงในดินในแนวตั้ง ลึก ๒๐ เซนติเมตร โดยให้ขีดเครื่องหมายที่ทำไว้ที่แท่งเหล็กเสมอกับผิวดินเพื่อเป็นระดับอ้างอิง เมื่อปักแล้ว จะมีส่วนที่อยู่ในดิน ๒๐ เซนติเมตร และส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน ๑๐ เซนติเมตร

การปักหมุด โดยวัดระดับการเปลี่ยนแปลงของหน้าดิน คือ ระยะห่างระหว่างขีดเครื่องหมายบนแท่งเหล็กซึ่งเป็นระดับอ้างอิงก่อนฤดูฝน กับผิวดิน เมื่อสิ้นฤดูฝน ข้อมูลที่ได้รับนำไปใช้คำนวณหาอัตราการกร่อนของดิน

อัตราการกร่อนของดิน (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) = ความหนาของหน้าดินที่สูญเสียไป (เมตร) x ความหนาแน่นรวมของดิน (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) x ขนาดของพื้นที่ (ไร่)

๘. การสัมภาษณ์เกษตรกรเข้าร่วมโครงการและพื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่ศึกษา สอบถามเชิงลึกกับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่ลาดชัน สภาพเศรษฐกิจสังคม ระบบการปลูก วิธีการเกษตรกรรม และค่าใช้จ่าย ผลผลิตและรายได้ ในการปลูกพืชในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๖.๑. สัญฐานวิทยาของดินในแปลงวิจัย

ข้อมูลดินในพื้นที่ศึกษาโครงการรักษาน้ำ บ้านสะไล และบ้านห้วยลึก ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีข้อมูลดินตาม Site characterization จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ ๕๕ ชุดดินวังสะพุง (Wang Saphung Series: Ws) ดินมีสภาพการระบายน้ำดี การซึมผ่านได้ของน้ำอยู่ในระดับ

ปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็ว ดินมีความลึกปานกลาง ตรวจวิเคราะห์ประเภทของเนื้อดิน (Soil Texture) โดยกลุ่มวิจัยกายภาพดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน พบว่าเนื้อดินในแปลงวิจัย ดินมีปริมาณทราย(sand) ๑๔.๘% (อนุภาคดินทราย เป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และให้ความรู้สึกสากมือ และเนื้อดิน “หยาบ” ขนาด ๒.๐๐–๐.๐๕ mm (USDA๑) ปริมาณทรายแป้ง (silt) ๓๖.๑๓% (อนุภาคดินทรายแป้ง เป็นอนุภาคขนาดปานกลาง และให้ความรู้สึกนุ่ม ลื่นมือ หรือ “ลักษณะคล้ายแป้ง” ขนาด ๐.๐๕–๐.๐๐๒ mm (USDA) และ ดินเหนียว (clay) ๔๙.๑๕% (อนุภาคดินเหนียว เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่สุด และให้ความรู้สึก “เหนียว” และแน่นยากที่จะบีบ ขนาด <๐.๐๐๒ mm (USDA) จากค่าทั้ง ๓ แสดงว่าดินในพื้นที่แปลงวิจัย มีปริมาณกลุ่มขนาดดินเหนียวมากจะเป็นประเภทเนื้อละเอียด (fine textural class) เป็นดินลึกปานกลาง มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เนื้อดินเป็นดินเหนียว

#### ๖.๒ ผลวิเคราะห์ดินสมบัติทางกายภาพของดิน

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดิน ที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ความหนาแน่นอนุภาคของดิน (Particle density) และความพรุนของดิน (Porosity) ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการก่อนการทดลอง โดยเก็บข้อมูลดินที่ ๒ ระดับความลึก คือ ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร และแบ่งพื้นที่ตามความลาดชัน ชนิดพืช ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานประกอบด้วย ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ความหนาแน่นอนุภาคของดิน (Particle density) และความพรุนของดิน (Porosity) พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๑ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ ๒.๑๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๗.๕๕ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๓๘ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและ ๒.๒๙ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๙.๓๐ สำหรับการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพดในพื้นที่แปลงไม่ได้จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ ๒.๖๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๙.๒๙ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๓๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและ ๒.๖๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๖.๒๒

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวไร้ในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ ๒.๔๔ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๗.๓๔ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๓๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและ ๒.๖๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๙.๒๖ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวไร้ในพื้นที่แปลงไม่ได้จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๔๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ ๒.๖๓ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๐.๗๒ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ ๑.๓๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและ ๒.๕๔ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๒.๔๔

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชผสมผสาน(กาแฟ หม่อน) ในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาค ของดิน เท่ากับ ๑.๔๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๕๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๘.๔๖ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๔๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๗๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๕๓.๕๖ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชผสมผสาน(กาแฟ หม่อน) ในพื้นที่แปลงไม่ได้จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีความหนาแน่นรวมของดินในดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๔๘ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๔๒ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๒.๔๔ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๔๙ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๙๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๕๐.๒๗

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาค ของดิน เท่ากับ ๑.๓๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๔๙ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๗.๗๑ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๕๒ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๗.๒๒ และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่ได้จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีความหนาแน่นรวมของดินในดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๓๓ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๔.๑๑ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๖๑ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๕๐.๒๙

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๔๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๖.๗๙ ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและมีความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๙ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ๒.๕๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๗.๖๕

ความหนาแน่นของดิน (Db) เป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งของระดับการอัดตัวของอนุภาคของดิน ดินที่มีค่า Db เท่ากับ ๒ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นดินที่มีการอัดตัวแน่นทำให้รากของพืชไม่สามารถชอนไชได้ง่ายพืชจึงเจริญเติบโตได้ไม่สมบูรณ์ ส่วนดินหยาบมีค่า Db เท่ากับ ๑.๒๐ - ๑.๘๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินละเอียด มีค่า Db เท่ากับ ๑.๐๐ - ๑.๖๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการหลังการทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ความหนาแน่นอนุภาคของดิน (Particle density) และความพรุนของดิน (Porosity) พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและความหนาแน่นอนุภาคดิน เท่ากับ ๑.๓๔ และ ๒.๕๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และความ



๐-๑๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๒ และ ๒.๔๘ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๔๖.๗๗ และดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินและความหนาแน่นอนุภาคของดิน เท่ากับ ๑.๓๖ และ ๒.๘๗ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และความพรุนของดินมีค่าร้อยละ ๕๒.๖๑ โดยความหนาแน่นรวมของดินเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับการอัดตัวของอนุภาคของดิน ดินที่มีค่าความหนาแน่นรวมเท่ากับ ๒ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ถือว่าเป็นดินที่มีการอัดตัวแน่น ทำให้รากของพืชไม่สามารถงอกขึ้นได้ง่าย พืชจึงเจริญเติบโตได้ไม่สมบูรณ์ ส่วนดินหยาบมีค่าความหนาแน่นรวม เท่ากับ ๑.๒๐-๑.๘๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และดินละเอียดมีค่าความหนาแน่นรวม เท่ากับ ๑.๐๐-๑.๖๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๔๘) และความหนาแน่นของอนุภาคดิน (particle density) คือ มวลของดินแห้งต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรดิน ซึ่งไม่รวมปริมาตรของช่องว่างในดิน โดยทั่วไปดินจะมีความหนาแน่นของอนุภาคดินอยู่ในช่วง ๒.๖๐-๒.๘๐ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับความหนาแน่นรวมของอนุภาคดินสามารถใช้ค่า ๒.๖๕ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรกับดินแร่ (mineral soil) ได้ทุกชนิด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, ๒๕๔๑) ดินที่มีความหนาแน่นอนุภาคสูง บ่งบอกว่าดินนั้นเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินซึ่งมีแร่ที่มีความหนาแน่นสูง สำหรับดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงจะมีความหนาแน่นอนุภาคต่ำ และความพรุนของดิน (porosity) คือ ความสามารถของดินในการกักเก็บอากาศและน้ำไว้ในหน้าตัดดิน รวมทั้งความสามารถของดินในการระบายอากาศ น้ำ และความร้อนซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนเพาะปลูกและการให้น้ำแก่พืช ดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกพืชโดยทั่วไป ควรมีช่องว่างหรือความพรุนของดินประมาณ ร้อยละ ๕๐ โดยปริมาตร

#### ๖.๓ ผลวิเคราะห์ดินสมบัติทางเคมีของดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันได ในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร เป็นดินกรดจัดมาก ถึงกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก และดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เป็นดินกรดจัดมากถึงกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในดินบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร เป็นดินกรดจัดมากถึงกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และดินล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เป็นดินกรดจัดมากถึงกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่แปลงทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร ประกอบด้วยปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (BS) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) พบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่แปลงทดลองอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับ

ปานกลาง ยกเว้นการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับสูง

ผลการศึกษาการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร ประกอบด้วยปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ความอืดตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (BS) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) พบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่แปลงทดลองอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับสูง

ผลการศึกษาการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร ประกอบด้วยปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ความอืดตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (BS) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง

#### ๖.๔ ความชื้นในดิน

การเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน โดยเก็บข้อมูลความชื้นในดินที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร ในระยะทุกๆ ๑๕ วัน โดยความชื้นในดินจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะแปรผันตรงกับปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดลอง พบว่า การเก็บข้อมูลความชื้นในดินครั้งที่ ๑ ในการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินชั้นบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๕.๐๘-๑๑.๓๖ เปอร์เซ็นต์ และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๙.๑๔-๑๒.๕๔ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำยังมีปริมาณความชื้นในดินไม่แตกต่างกันมาก ส่วนการเก็บข้อมูลความชื้นในดินครั้งที่ ๒ ในการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยความชื้นในดินจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในทุกการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชแต่ละชนิด คือ ดินชั้นบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๑๖.๙๕-๒๗.๓๔ เปอร์เซ็นต์ และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๑๔.๙๕-๒๘.๗๓ เปอร์เซ็นต์ โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีความชื้นในดินสูงที่สุดที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เท่ากับ ๓๐.๓๘, ๒๘.๗๓, ๒๗.๓๔ และ ๒๕.๕๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการเก็บข้อมูลความชื้นในดินครั้งที่ ๓ ในการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยความชื้นในดินจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชบางชนิด คือ ดินชั้นบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๑๓.๖๑-๓๒.๙๗ เปอร์เซ็นต์ และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง



๑๖.๙-๒๙.๖๘ เพอร์เซ็นต์ โดยการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ความชื้นในดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวไร่และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ความชื้นในดินมีแนวโน้มลดลง ซึ่งการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เท่ากับ ๓๒.๙๗, ๒๕.๙๔, ๓๑.๓๗ และ ๒๙.๖๘ เพอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการเก็บข้อมูลความชื้นในดินครั้งที่ ๔ ในการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยความชื้นในดินจะมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนของการใส่ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชทุกชนิด คือ ดินชั้นบนที่ระดับความลึก ๐-๑๕ เซนติเมตร มีค่าความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๑๐.๒๒-๓๒.๔ เพอร์เซ็นต์ และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก ๑๕-๔๕ เซนติเมตร มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง ๑๒.๙๕-๒๔.๑๔ เพอร์เซ็นต์ ซึ่งการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ที่ระดับความลึก ๐-๑๕ และ ๑๕-๔๕ เซนติเมตร เท่ากับ ๒๗.๘๙, ๒๔.๑๔, ๓๒.๔ และ ๒๓.๗๔ เพอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณความชื้นในดิน ได้แก่ การใส่ประโยชน์ที่ดิน ชนิดพืช ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ และลักษณะเนื้อดิน เป็นต้น โดยจะเห็นว่าความชื้นในดินเมื่อเก็บข้อมูลในครั้งที่ ๓ จะมีความชื้นในดินสูงที่สุดในการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งนี้ความชื้นในดินจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ ซึ่งช่วงที่เก็บข้อมูลจะเป็นช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่สูงที่สุด (๑๘๙.๕ มิลลิเมตร) ประกอบกับชนิดของพืชที่ปลูกจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณความชื้นในดิน โดยไม้ยืนต้นและพืชผสมผสานจะมีปริมาณความชื้นในดินสะสมสูงกว่าพืชไร่เชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด และข้าวไร่ เป็นต้น เนื่องจากระบบการปลูกพืชในพื้นที่ ทำให้มีพืชปกคลุมดิน ทำให้ช่วยลดการระเหยของน้ำ ส่งผลให้ระดับความชื้นในดินสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการระบบพืชแบบผสมผสาน

#### ๖.๕ ปริมาณการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของดิน

ปริมาณการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ศึกษา แปลงทดลองมีความลาดชันเฉลี่ย ๒๐-๓๕% และมีปริมาณน้ำฝนรวม เท่ากับ ๑,๑๑๒.๕ มิลลิเมตรต่อปี เมื่อวัดการสูญเสียดินโดยวิธีการใช้หมุดปัก (Erosion stake) ซึ่งการใส่ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีปริมาณการสูญเสียดินน้อยกว่าการปลูกพืชในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ(คูรับน้ำขอบเขา แบบที่๖) มีแนวโน้มที่มีการสูญเสียดินน้อยกว่าในแปลงที่ไม่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดินได้มีการกำหนดจากข้อพิจารณาว่าปริมาณการสูญเสียดินสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับดินในประเทศไทยเป็น ๒ ตันต่อไร่ต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน,๒๕๕๓)ปัจจัยที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน คือ ลักษณะเนื้อดิน ความยาวของความลาดเอียง ความชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน ชนิดพืชที่ปลูก และการจัดการดิน

## ๖.๖ ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

เมื่อคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียธาตุอาหารในดินโดยใช้ข้อมูลจากปริมาณของธาตุอาหารในดินและประเมินมูลค่าของธาตุอาหารที่สูญเสียไปในแต่ละวิธีการการทดลอง โดยธาตุไนโตรเจนใช้ราคาของปุ๋ยยูเรีย (๔๖% N) ราคา ๑,๒๐๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคา กิโลกรัมละ ๒๔ บาท ส่วนธาตุฟอสฟอรัสใช้ราคาของปุ๋ยทริเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (๔๖% P๒O๕) ราคา ๑,๐๐๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคา กิโลกรัมละ ๒๐ บาท และธาตุโพแทสเซียมใช้ราคาของปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (๖๐% K๒O) ราคา ๑,๒๕๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคา กิโลกรัมละ ๒๕ บาท แล้วคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียธาตุอาหารในดิน พบว่า การประเมินการสูญเสียดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมี มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง ๕๖๙.๕๕-๑,๐๗๕.๐๒ บาทต่อไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีต่ำที่สุดเท่ากับ ๕๖๙.๕๕ บาทต่อไร่ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมี มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง ๖๗๐.๔๘-๑,๒๐๖.๐๖ บาทต่อไร่ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด และข้าวไร่ในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีแนวโน้มของมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีสูงที่สุด เท่ากับ ๑,๑๓๘.๐๑ และ ๑,๒๐๖.๐๖ บาทต่อไร่

## ๖.๗ ปริมาณน้ำฝน

ทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละวันจากเครื่องวัดน้ำฝนแบบ Non-Recording Rainage แบบ Cylinder Type ที่ติดตั้งไว้บริเวณแปลงสาธิตในพื้นที่แปลงทดลอง บ้านห้วยลึก ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน โดยเริ่มเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนเมื่อฝนเริ่มตกประมาณเดือนมกราคมสิ้นสุดธันวาคมในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ รวมระยะเวลา ๑ ปี พบว่า ปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ ๑,๑๑๒.๕ มิลลิเมตร ฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์สิ้นสุดเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่ ข้าวนาขั้นบันได พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม เป็นช่วงระยะเริ่มปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวไร่ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน โดยเป็นระยะเริ่มปลูกซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวไร่ ตั้งแต่เริ่มปลูกไปจนถึงระยะออกดอกและการสร้างเมล็ดเท่ากับ ๘๑๔ มิลลิเมตร ทั้งนี้การกระจายตัวของฝนมีความสำคัญมากกว่าปริมาณน้ำฝนโดยรวม โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูก ประมาณ ๕๐๐-๖๐๐ มิลลิเมตร หรือประมาณ ๘๐๐-๙๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ดังนั้นการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพไร่โดยทั่วไปจะปลูกในช่วงฤดูฝน ในระยะเวลาของการเจริญเติบโตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้องการน้ำเพียงเล็กน้อยแต่จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามอายุ และต้องการน้ำสูงสุดในช่วงออกดอกและช่วงระยะของการสร้างเมล็ดแล้วค่อยๆ ลดลง (กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร, ๒๕๕๓) สำหรับข้าวไร่มีความต้องการน้ำมากในระยะแตกกอ และระยะตั้งท้องถึงออกดอก หากได้รับปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอทำให้เกิดความเสี่ยงหรือจุดวิกฤต โดยทั่วไปข้าวไร่ต้องการปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเดือนละ ๒๐๐ มิลลิเมตร กรณีที่ฝนตกสม่ำเสมอตลอดทั้งเดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเดือนละ ๑๐๐ มิลลิเมตร ก็เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต แต่ถ้าฝนทั้งช่วง ๒๐ วัน ส่งผลให้ต้นข้าวชะงักการเจริญเติบโต และในระยะออกทรงจนถึงระยะเมล็ดสุกแก่ ถ้าต้นข้าวได้รับความแห้งแล้งติดต่อกัน ๕-๑๐ วัน ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมาก (ร่วมจิตรและคณะ, ๒๕๖๐)

## ๖.๘ ปริมาณการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของดิน

ปริมาณการสูญเสียดินในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ซึ่งปริมาณการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาจากความหนาแน่นรวมของดิน ระยะการกร่อน ความลาดชันของพื้นที่ และปริมาณน้ำฝน พบว่า พื้นที่แปลงทดลองมีความลาดชันเฉลี่ย ๒๐-๓๕% และมีปริมาณน้ำฝนรวม เท่ากับ ๑,๑๑๒.๕ มิลลิเมตรต่อปี โดยปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ ๑๘๙.๕ มิลลิเมตร ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีปริมาณการสูญเสียดินน้อยกว่าการปลูกพืชในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง ๑๑.๕๐-๒๓.๔๐ ตันต่อไร่ต่อปี จัดเป็นการสูญเสียดินระดับรุนแรงถึงรุนแรงมากที่สุด ในขณะที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง ๑๔.๒๕-๒๘.๕๐ ตันต่อไร่ต่อปี จัดเป็นการสูญเสียดินระดับรุนแรงถึงรุนแรงมากที่สุด ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด และข้าวไร่ในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินมากที่สุดเท่ากับ ๒๓.๘๐ และ ๒๘.๕๐ ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ จัดเป็นการสูญเสียดินระดับรุนแรงมากที่สุด(ตารางที่ ๑๒) โดยรายงานของสุนีย์รัตน์และคณะ (๒๕๖๓) พบว่าการปลูกพืชในพื้นที่แปลงมีคันดินและแปลงไม่มีคันดิน พบว่า ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่แปลงมีคันดินจะมีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี เท่ากับ ๑๒.๔๔, ๑๒.๔๒ และ ๘.๗๓ ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ จัดเป็นการสูญเสียดินระดับปานกลาง แต่ในพื้นที่แปลงไม่มีคันดินจะมีปริมาณการสูญเสียดินอยู่ในระดับรุนแรงมาก เท่ากับ ๒๗.๒๙, ๒๑.๐๕ และ ๒๓.๐๔ ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะเห็นผลในระยะยาว โดยเห็นได้ชัดเจนในพื้นที่แปลงมีคันดินสามารถลดปริมาณการสูญเสียดินได้อย่างชัดเจนในปีที่ ๓ (ปี พ.ศ. ๒๕๖๑) ซึ่งสามารถลดปริมาณการสูญเสียดินได้ถึง ๖๒.๑ เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดเปรียบเทียบกับพื้นที่แปลงไม่มีคันดิน ในขณะที่ปีที่ ๑-๒ (ปี พ.ศ. ๒๕๕๙-๒๕๖๐) ยังเห็นผลได้ไม่ชัดเจนแต่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่แปลงไม่มีคันดินสามารถลดปริมาณการสูญเสียดินได้ประมาณ ๔๑.๐-๕๔.๔ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้มีการกำหนดจากข้อพิจารณาว่าปริมาณการสูญเสียดินสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับดินในประเทศไทยเป็น ๒ ตันต่อไร่ต่อปี ปัจจัยที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน คือ ลักษณะเนื้อดิน ความยาวของความลาดเอียง ความชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน ชนิดพืชที่ปลูก และการจัดการดิน และรายงานของวันรักและชาญชัย (๒๕๖๓) ได้ศึกษาการสูญเสียดินในการผลิตข้าวไร่ในพื้นที่สูงในพื้นที่อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ในปี พ.ศ. ๒๕๕๗-๒๕๕๘ พบว่าการปลูกข้าวไร่และมีคูรับน้ำขอบเขาและแถบหญ้าแฝกด้านนอกคูรับน้ำขอบเขา (ใช้ค่า V.I. ๔ เมตร) มีปริมาณการสูญเสียดินต่ำที่สุดเท่ากับ ๒.๓๖ และ ๐.๘๙ เมกะกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกข้าวไร่โดยไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีปริมาณการสูญเสียดินสูงที่สุดเท่ากับ ๓.๘๖ และ ๓.๓๕ เมกะกรัมต่อเฮกแตร์

## ๖.๙ การสูญเสียธาตุอาหารในดิน

ผลการศึกษาการสูญเสียปริมาณธาตุอาหารในดินที่สูญเสียจากการไหลบ่าของน้ำ โดยวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดินในการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมในตะกอนดินเฉลี่ยเท่ากับ ๒.๗๙, ๓.๔๙, ๓.๕๘, ๓.๘๐ และ ๑.๘๔ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น

ประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓๖, ๑๕, ๓๙, ๑๗ และ ๘๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๑๑, ๑๑๒, ๑๓๒, ๑๒๔ และ ๘๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมในตะกอนดินเฉลี่ยเท่ากับ ๓.๕๕, ๓.๑๐, ๓.๓๔ และ ๓.๑๔ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓๐, ๑๙, ๔๖ และ ๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๑๐๗, ๑๒๘, ๑๓๒, ๑๓๐ และ ๑๖๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

#### ๖.๑๐ ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารและมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

ผลการศึกษาปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร พบว่า เมื่อนำปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมในตะกอนดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่สะสมในตะกอนดิน มาคำนวณกลับคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีที่สูญเสียไป โดยการประเมินการสูญเสียดินจากพื้นที่แปลงทดลอง โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จะมีปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารน้อยกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ กล่าวคือ การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณไนโตรเจน (Total N) ที่สูญเสียเท่ากับ ๒๕.๕๑, ๔๐.๘๓, ๒๐.๕๙, ๓๓.๒๕ และ ๑๙.๗๓ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัส (P๒O๕) ที่สูญเสียเท่ากับ ๑.๕๑, ๐.๘๐, ๑.๐๓, ๐.๖๘ และ ๔.๑๘ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียม (K๒O) ที่สูญเสียเท่ากับ ๔.๖๕, ๓.๑๖, ๑.๘๓, ๒.๖๑ และ ๒.๑๒ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จะมีปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินสูงกว่า คือ มีปริมาณไนโตรเจน (Total N) ที่สูญเสียเท่ากับ ๔๒.๒๕, ๔๔.๑๘, ๒๓.๘๐ และ ๓๐.๘๗ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัส (P๒O๕) ที่สูญเสียเท่ากับ ๑.๖๔, ๑.๒๔, ๑.๕๐ และ ๑.๓๕ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียม (K๒O) ที่สูญเสียเท่ากับ ๓.๐๗, ๔.๔๐, ๒.๒๓ และ ๓.๘๔ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด และข้าวไร่ในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีแนวโน้มของปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินสูงที่สุด โดยมีปริมาณไนโตรเจน (Total N) ที่สูญเสียเท่ากับ ๔๒.๒๕ และ ๔๔.๑๘ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัส (P๒O๕) ที่สูญเสียเท่ากับ ๑.๖๔ และ ๑.๒๔ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียม (K๒O) ที่สูญเสียเท่ากับ ๓.๐๗ และ ๔.๔๐ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

เมื่อคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียธาตุอาหารในดินโดยใช้ข้อมูลจากปริมาณของธาตุอาหารในดินและประเมินมูลค่าของธาตุอาหารที่สูญเสียไปในแต่ละวิธีการทดลอง โดยธาตุไนโตรเจนใช้ราคาของปุ๋ยยูเรีย (๔๖% N) ราคา ๑,๒๐๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ ๒๔ บาท ส่วนธาตุฟอสฟอรัสใช้ราคาของปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (๔๖% P๒O๕) ราคา ๑,๐๐๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ ๒๐ บาท และธาตุโพแทสเซียมใช้ราคาของปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (๖๐% K๒O) ราคา ๑,๒๕๐ บาทต่อ ๕๐ กิโลกรัม เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ ๒๕ บาท แล้วคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียธาตุอาหารในดิน พบว่า การประเมินการสูญเสียดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน ไม้ยืนต้น และข้าวนาขั้นบันไดในพื้นที่แปลงจัดระบบ

อนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมี มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง ๕๖๙.๕๕-๑,๐๗๕.๐๒ บาทต่อไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีต่ำที่สุดเท่ากับ ๕๖๙.๕๕ บาทต่อไร่ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ พืชผสมผสาน และไม้ยืนต้นในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมี มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง ๖๗๐.๔๘-๑,๒๐๖.๐๖ บาทต่อไร่ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด และข้าวไร่ในพื้นที่แปลงไม่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีแนวโน้มของมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในรูปปุ๋ยเคมีสูงที่สุด เท่ากับ ๑,๑๓๘.๐๑ และ ๑,๒๐๖.๐๖ บาทต่อไร่

#### ๖.๑๑ ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เกษตรกร

ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่โครงการการศึกษาการใช้น้ำในดินของกลุ่มชุดดินในระบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน บ้านสะไลและบ้านห้วยลึก ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน จำนวน ๓๘ ราย พบว่า ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน ๒๓ ราย คิดเป็นร้อยละ ๖๐.๕๓ และเป็นเพศชาย จำนวน ๑๕ ราย คิดเป็นร้อยละ ๓๙.๔๗ และอายุของเกษตรกรในพื้นที่การดำเนินงาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า หรือเท่ากับ ๔๐ ปี จำนวน ๑๖ คน (ร้อยละ ๔๒.๑๑) รองลงมาคือเกษตรกรในช่วงอายุ ๕๑ ปีขึ้นไป จำนวน ๑๒ คน (ร้อยละ ๓๑.๕๘) และเกษตรกรในพื้นที่ทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ (คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐)

สำหรับระดับการศึกษาของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการ พบว่า เกษตรกรส่วนมากจบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน ๒๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๒.๖๓ และมีเพียงเกษตรกร ๑ คนที่จบการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือปวส. (คิดเป็นร้อยละ ๒.๖๓) และมีเกษตรกรที่ไม่ได้เรียนหนังสือ คิดเป็นร้อยละ ๒๓.๖๘ ส่วนสถานะทางสังคม โดยการเป็นผู้นำชุมชนหรือกรรมการกลุ่มภายในชุมชนของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการ พบว่า เกษตรกรส่วนมากไม่ได้เป็นผู้นำชุมชน จำนวน ๓๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๘๙.๔๗ และมีเพียงเกษตรกร จำนวน ๔ รายที่เป็นอาสาสมัครหรือผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน คิดเป็นร้อยละ ๑๐.๕๒ ส่วนจำนวนแรงงานทำการเกษตรในครัวเรือน พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากจะทำการเกษตรเป็นหลัก โดยส่วนมากจะใช้แรงงานในครัวเรือนทำการเกษตร จำนวน ๒, ๓ และ ๔ คน คิดเป็นร้อยละ ๒๖.๓๒, ๓๑.๕๘ และ ๒๘.๙๕ ตามลำดับ และลักษณะแรงงานที่ใช้ในการทำการเกษตร พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากจะใช้แรงงานในครัวเรือนทำการเกษตร จำนวน ๓๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๘๖.๘๔

ส่วนรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ ของครัวเรือนเกษตรกร พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากมีรายได้จากการประกอบอาชีพกิจกรรมในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ เท่ากับ ๑๐,๐๐๑-๒๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๒๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๖๕.๗๙ และมีเกษตรกร จำนวน ๒ รายที่มีรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ มากกว่า ๓๐,๐๐๐ บาท (ร้อยละ ๕.๒๖) นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรที่มีรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๑ ราย (คิดเป็นร้อยละ ๒.๖๓) และรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ ของครัวเรือนเกษตรกร พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากมีรายได้จากการประกอบอาชีพกิจกรรมในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ เท่ากับ ๑๐,๐๐๑-๒๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๒๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๖๕.๗๙ โดยมีเกษตรกรที่มีรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๔ ราย (คิดเป็นร้อยละ ๑๐.๕๓) และมีเกษตรกรที่มีรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรวมในปี พ.ศ. ๒๕๖๓ เท่ากับ ๒๐,๐๐๑-๓๐,๐๐๐ บาท จำนวน ๙ ราย (คิดเป็นร้อยละ ๒๓.๖๘) และภาระหนี้สินของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการ พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากไม่มีภาระหนี้สินและ

ภาระหนี้สินรวม จำนวน ๓๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๙๔.๗๔ และมีเกษตรกรเพียง ๒ คนที่มีภาระหนี้สินที่เกิดจากการส่งเสริมของรัฐบาล (คิดเป็นร้อยละ ๕.๒๖) ซึ่งมีภาระหนี้สินรวมอยู่ระหว่าง ๓๐,๐๐๐-๔๐,๐๐๐ บาท

ส่วนจำนวนพื้นที่ในการถือครองที่ดินของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินงาน พบว่า เกษตรกรส่วนมากมีพื้นที่ถือครองที่ดินในการทำการเกษตร จำนวน ๑๑-๒๐ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๖๓.๑๖ และมีเกษตรกร จำนวน ๔ คน ที่มีพื้นที่ในการถือครอง จำนวน ๒๑-๓๐ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑๐.๕๓ โดยลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบเชิงเขา คิดเป็นร้อยละ ๕๗.๘๙ ส่วนลักษณะพื้นที่ที่เหลือจะเป็นที่ดอน คิดเป็นร้อยละ ๔๒.๑๑

สำหรับที่มาของแหล่งน้ำที่ใช้ในการทำการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า ส่วนมากจะเป็นแหล่งน้ำชุมชน คิดเป็นร้อยละ ๔๘.๖๘ รองลงมาเป็นน้ำฝน คิดเป็นร้อยละ ๓๖.๘๔ และแหล่งน้ำที่เหลือจะเป็นแหล่งน้ำในเขตชลประทาน คิดเป็นร้อยละ ๑๔.๔๗ และความเพียงพอของแหล่งน้ำในการทำการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า ส่วนใหญ่แหล่งน้ำไม่เพียงพอต่อการทำการเกษตรของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ ๕๒.๖๔

สำหรับแหล่งที่มาของอาหารของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการ พบว่า ส่วนมากจะหาของป่าตามธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ ๔๘.๗๒ รองลงมาจะเป็นการซื้อจากภายนอก คิดเป็นร้อยละ ๓๕.๙๐ และอาหารจากการทำการเกษตรมีเพียงร้อยละ ๑๕.๓๘ ซึ่งถือว่าแหล่งที่มาของอาหารจากการทำการเกษตรยังมีน้อยถ้าเปรียบเทียบกับแหล่งที่มาของอาหารจากแหล่งอื่นๆ และความเพียงพอของอาหาร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเพียงพอของอาหารสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๙๗.๓๗

สำหรับการสัมภาษณ์ของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ดำเนินงานโครงการการศึกษาการใช้ น้ำในดินของกลุ่มชุดดินในระบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน บ้านสะไลและบ้านห้วยลึก ตำบลบ่อเกลือเหนือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน จำนวน ๓๘ คน ในการทราบข้อมูลการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ได้รับทราบข้อมูลในการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจากเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน คิดเป็นร้อยละ ๖๐.๓๒ โดยส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินงานจะได้รับคำแนะนำในการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จำนวน ๑ ครั้ง คิดเป็นร้อยละ ๗๘.๙๕ (จำนวน ๓๐ คน) นอกจากนี้เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินงานส่วนมากยังไม่เคยได้รับการอบรมด้านการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จำนวน ๓๗ คน ซึ่งมีเกษตรกรเพียง ๑ คนที่ได้รับการอบรมด้านการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

สำหรับการใช้ประโยชน์พื้นที่หลังจากการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่ บ้านสะไลและบ้านห้วยลึก พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ภายหลังการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน จำนวน ๓๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๗๘.๙๕ ส่วนที่เหลือจะเป็นการปลูกพืชไร่เชิงเดี่ยว ได้แก่ ข้าวไร่ จำนวน ๘ คน คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๐๕ การใช้วิธีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่บ้านสะไลและบ้านห้วยลึก พบว่า วิธีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีทั้งวิธีกลและวิธีพืชร่วมกัน โดยการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกล พบว่า ส่วนมากจะเป็นการทำชั้นบ้นไถดินต่อเนื่องมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๓๒.๙๘ เนื่องจากเกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวนาชั้นบ้นไถรองลงมาคือ บ่อตักตะกอนดิน ชั้นบ้นไถดิน อาคารชะลอความเร็วของน้ำ และคูเบนน้ำขอบเขา ชนิด ๖ เท่ากับร้อยละ ๙.๕๗, ๘.๕๑, ๔.๒๖ และ ๑.๐๖ ตามลำดับ ส่วนการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืช พบว่า ส่วนมากจะเป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๒๘.๗๒ รองลงมาคือ การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกหญ้าแฝก การปลูกพืชสลับแถบแถว และการปลูกพืชคลุมดิน เท่ากับร้อยละ ๒๘.๗๒, ๘.๕๑, ๓.๑๙ และ ๑.๐๖ ตามลำดับ เหตุผลที่เกษตรกรตัดสินใจเข้าร่วมโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดิน

และน้ำในพื้นที่ดำเนินการ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีเหตุผลว่าการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำช่วยรักษาสภาพดินได้สูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๔๕.๒๔ และช่วยลดการชะล้างหน้าดิน คิดเป็นร้อยละ ๔๔.๐๕ นอกจากนี้ยังช่วยปรับพื้นที่ให้เหมาะสมกับการทำการเกษตร คิดเป็นร้อยละ ๙.๕๒ และยังสามารถนำไปใช้เพื่อต่อยอดหรือเป็นต้นแบบในพื้นที่ใกล้เคียง (คิดเป็นร้อยละ ๑.๑๙)

ส่วนผลของการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ดำเนินการ พบว่าการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ และผลจากการส่งเสริมการปลูกไม้ผล ได้แก่ กาแฟ ยังมีผลทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ นอกจากนี้ความคาดหวังรายได้ในอนาคตต่อปีส่วนใหญ่ของเกษตรกรในพื้นที่ภายหลังจากการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะอยู่ในช่วงระหว่าง ๑-๑๐,๐๐๐ บาท คิดเป็นร้อยละ ๙๔.๗๔ รองลงมาความคาดหวังรายได้ต่อปีในอนาคตจะอยู่ระหว่าง ๑๐,๐๐๑-๒๐,๐๐๐ บาท คิดเป็นร้อยละ ๕.๒๖ สภาพปัญหาในการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่บ้านสะไลและบ้านห้วยลึก พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการส่วนใหญ่ยังมีปัญหาการขาดความเข้าใจในการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ ๒๒.๖๒ รองลงมาคือ ปัญหาด้านขาดแคลนแหล่งน้ำในการเกษตร ปัญหาด้านขาดความรู้ความเข้าใจในการปรับปรุงดิน ปัญหาด้านการไม่ได้รับการแนะนำถึงวิธีการปฏิบัติในการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำก่อนและหลังจากเจ้าหน้าที่อย่างละเอียด ปริมาณของปัจจัยที่สนับสนุนไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ปัญหาด้านพื้นที่ที่มีความไม่เหมาะสมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปัญหาด้านไม่รู้ข่าวสารของช่วงเวลาหรือไม่รู้ขั้นตอนและวิธีการในการขอรับการสนับสนุน ปัญหาด้านแรงงานไม่เพียงพอ ปัญหาด้านการติดตามงานและการแจ้งข่าวสารของเจ้าหน้าที่ไม่ทั่วถึง และปัญหาด้านวิธีการในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำยังไม่เพียงพอคิดเป็นร้อยละ ๑๗.๘๖, ๑๖.๖๗, ๑๔.๘๘, ๑๐.๑๒, ๕.๙๕, ๕.๓๖, ๔.๗๖, ๑.๑๙ และ ๐.๖๐ ตามลำดับ

#### ๗. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินมีสาเหตุพื้นฐานจากการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมต่างๆ มีปริมาณการสูญเสียในระดับปานกลางถึงรุนแรงมาก พื้นที่ลุ่มน้ำนานก่อให้เกิดความสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ และมีผลกระทบต่อการผลิตทางเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่การสูญเสียหน้าดินที่มีธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดิน ตลอดจนโครงสร้างของดินจนมีผลให้ความอุดมสมบูรณ์และความสามารถในการให้ผลผลิตของดินลดลง ถึงระดับที่ไม่สามารถทำการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พื้นที่โครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ลุ่มน้ำนาน จังหวัดน่าน ทำให้เกษตรกรสามารถเห็นรูปแบบแปลงทดลองการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งวิธีพืชและวิธีกลที่ใช้สำหรับบนพื้นที่ต้นน้ำกลางน้ำ ปลายน้ำ และเป็นข้อมูลให้หน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรที่สนใจ ในระดับพื้นที่ มีข้อมูลที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม และสามารถนำไปใช้ถ่ายทอดแก่เกษตรกรได้สะดวกรวดเร็ว โดยวิธีการใช้ระบบเทคโนโลยีข้อมูลที่ทันสมัย ทั้งทางเอกสารสิ่งตีพิมพ์ และทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### ๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

การวางแผนงานในการเก็บตัวอย่างดิน การกระจายของข้อมูลระดับพื้นที่ เพื่อนำไปวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหาร ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในห้องปฏิบัติการ และการวางแผนการปักแท่งพินพื้นที่ของเกษตรกร ต้องมีการจัดทำข้อตกลง ขอร่วมมือกับเจ้าของพื้นที่ในการดูแลอุปกรณ์ รวมถึงการ

ดำเนินงานด้านการเก็บตัวอย่างพืช ต้องตรวจสอบและควบคุมดูแลแปลง การให้น้ำพืช และเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อกรวิจัย

#### ๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ เนื่องจากการทดลองมีระยะเวลาเก็บข้อมูลเพียง ๑ ปี ไม่มีความต่อเนื่องของข้อมูล ควรมีการเก็บข้อมูลการผลิตของพืช ในระยะยาว เพื่อสามารถติดตามข้อมูลรายได้ของเกษตรกรรายแปลง

๙.๒ เกษตรกรบางรายได้กำจัดวัชพืชด้วยการฉีดพ่นสารเคมี ทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก การส่งเสริมการใช้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ด้วยการหญ้าแฝกจึงไม่มีความยั่งยืน

๙.๓ พื้นที่ทำงานจะอยู่ห่างไกล ถนนเข้าพื้นที่ลำบาก ซึ่งจะมีปัญหาในการเดินทางเก็บข้อมูลช่วงฤดูฝน

#### ๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรด้านระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำอย่างยั่งยืน

๑๐.๒ ควรมีการศึกษาค่าพารามิเตอร์ ค่า K ค่าปัจจัยความคงทนต่อการชะล้างพังทลายของดิน ,ค่า C ค่าปัจจัยการจัดการพืช โดยสามารถทำแบบจำลองล่วงหน้าเพื่อใช้ในการวางแผนงานพัฒนาพื้นที่ด้านเกษตรได้

๑๐.๓ ควรมีศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยเฉพาะการเพิ่มผลของพื้นที่ป่าไม้ที่มีผลต่อการไหลของน้ำในกลุ่มน้ำ

#### ๑๑. การเผยแพร่ผลงาน

นำเสนอผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี ๒๕๖๖ ในวันที่ ๔-๖ กันยายน ๒๕๖๖ ณ ห้องประชุม เดอะกรีนเนอรี รีสอร์ท เขาใหญ่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

#### ๑๒. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)


๑๒.๑ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย จัดทำโครงข้อเสนองการวิจัย วางแผนงาน เก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สัดส่วนของผลงาน ๘๐ เปอร์เซ็นต์

๑๒.๒ นางสาวมยุรี ปละอุต นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ จัดทำแปลงวิจัยตามวิธีการที่กำหนด เก็บข้อมูล และรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน สัดส่วนของผลงาน ๑๐ เปอร์เซ็นต์

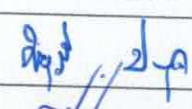
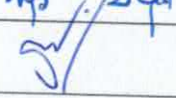
๑๒.๓ นางสาวธัญลักษณ์ ดีปินตา นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่ จัดทำแปลงวิจัยตามวิธีการที่กำหนด เก็บข้อมูล และรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน สัดส่วนของผลงาน ๑๐ เปอร์เซ็นต์



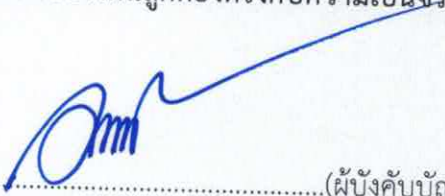
ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....  ..... (ผู้ขอประเมิน)  
 (นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ)  
 นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
 (วันที่) ..... ๑ / ส.ค. / ๒๕๖๗

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นางสาวมยุรี ปละอุด	
นางสาวธัญลักษณ์ ดีปินตา	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....  ..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)  
 (นายเอนก ดีพรมกุล)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๗  
 (วันที่) ..... ๑ / ส.ค. / ๒๕๖๗

(ลงชื่อ) ..... (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)  
 (.....)  
 (วันที่) ..... / ..... / .....

**หมายเหตุ** คำรับรองจากผู้บังคับบัญชา คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียว ก็ให้คำรับรองหนึ่งระดับได้