

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน (กรณีลักษณะงานวิชาการ)

๑. ชื่อผลงาน ศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีสภาพการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน ในจังหวัดสกลนคร

๒. บทนำ/ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรูปแบบการใช้ที่ดินของมนุษย์มีทั้งในมิติด้านธรรมชาติและเศรษฐกิจสังคม มีการพัฒนาขึ้นตามพื้นที่และเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัตโดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นปัจจัยขับเคลื่อนที่ช่วยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ ส่งผลให้ความต้องการใช้ทรัพยากรดินและน้ำเพิ่มขึ้น รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ทั้งที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม จากการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (๒๕๖๑) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศถูกนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรลดลง โดยปี ๒๕๕๕ มีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ ๑๕๑ ล้านไร่ ในขณะที่ปี ๒๕๕๐ พบว่าพื้นที่ เกษตรกรรมลดลงเหลือ ๑๕๐ ล้านไร่ และในปี ๒๕๖๐ พื้นที่เกษตรกรรมลดลงเหลือประมาณ ๑๔๙ ล้านไร่ โดยพื้นที่เกษตรกรรมถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่นอกภาคเกษตรเพิ่มขึ้น เป็นผลจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ทำให้ภาคอุตสาหกรรมและบริการได้ขยายตัวเข้ามาใช้พื้นที่เพื่อการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชลประทานเพิ่มขึ้น ซึ่งไม่เพียงแต่จะทำให้สูญเสียที่ดินเพื่อใช้ทำการเกษตรเท่านั้น แต่ยังเป็นการแก่งแย่งพื้นที่เกษตรกรรมที่ดีๆ ที่สามารถเป็นพื้นที่สำคัญในการกักเก็บคาร์บอนในดิน ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทนั้นจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน รวมถึงความสามารถในการกักเก็บปริมาณคาร์บอนในดิน ซึ่งการกักเก็บคาร์บอนในดินเป็นแนวทางในการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (Jacobs et al., ๒๐๐๑) ที่ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน จากการศึกษาของ วัฒนา(๒๕๖๓) พื้นที่ครึ่งหนึ่งของประเทศไทย มีการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ใน ระดับต่ำถึงปานกลาง (๐-๘ ตันต่อไร่) มีเนื้อที่รวม ๑๘๒,๙๗๔,๔๒๘ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๕๗.๐๐ ของพื้นที่ทั้งประเทศ โดยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการกักเก็บคาร์บอนในดินอยู่ใน ระดับที่ต่ำกว่าภาคอื่นๆ อย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากการที่มีพืชพรรณน้อย ทำให้มีมวลชีวภาพน้อย จากการสำรวจร้อยละ ๔๐ ของคาร์บอนในดิน พบได้ในระบบนิเวศป่าไม้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนในดินป่าไม้มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณคาร์บอนในบรรยากาศ (Hudson et al., ๑๙๙๔) เนื่องจากระบบนิเวศป่าไม้เป็นแหล่งกักเก็บ และปลดปล่อย ซึ่งปริมาณคาร์บอนในดินจะมีความเสถียรและเปลี่ยนแปลงได้ยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับสมบัติของดินทั้งด้านกายภาพและกระบวนการทางชีวเคมีของดินเป็นตัวกำหนด (Benbi and Chand, ๒๐๐๗; Rasool et al., ๒๐๐๘) รวมถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการทรัพยากรดินมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในดิน (Lal, ๑๙๙๙) กล่าวคือ การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมบนผิวดินมีผลต่อความสามารถในการกักเก็บและสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินได้แตกต่างกัน(Wright et al. (๒๐๐๗; พุทธิรักษ์ และคณะ ๒๕๖๒)

จากรายงานคู่มือการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (LDN) เพื่อกำหนดมาตรการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดินในระดับพื้นที่ ปี ๒๕๖๘ รายงานพื้นที่เสื่อมโทรมที่ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๕- ๒๕๖๗ รวม ๔๒ จังหวัด พบว่า พื้นที่ดำเนินการแล้วทั้งหมด ๒๐๖,๑๙๕,๔๐๗ ไร่ โดยพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ ๕๑,๐๔๘,๑๑๕ ไร่ หรือร้อยละ ๔๐.๒๗

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย (UNCCD) แสดงทฤษฎีในการสนับสนุนการกักเก็บคาร์บอนในดิน ผ่านกระบวนการจัดการพื้นที่ที่ยั่งยืน โดยเฉพาะในพื้นที่เสื่อมสภาพเพราะกิจกรรมการเกษตร (อรรถพ, ๒๕๕๙) ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินงานกรมพัฒนาที่ดิน ที่เป็นหน่วยงานในการประสานการดำเนินงาน (UNCCD) ของประเทศไทย โดยขับเคลื่อนแนวคิดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เชื่อมโยงและบูรณาการกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อเป็นแนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินไปใช้ในการกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่ ซึ่งในปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ได้ดำเนินการในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูล(Baseline) ทั้งหมด ๑๔ จังหวัด ซึ่งจังหวัดสกลนครเป็นหนึ่งในพื้นที่เป้าหมาย มีพื้นที่ ๕,๙๕๑,๑๓๘ ไร่ ความเสื่อมโทรมของที่ดิน มีเนื้อที่ ๑,๘๖๔,๑๕๓ ไร่ หรือร้อยละ ๓๑.๓๒ ของพื้นที่ดินทั้งหมด และเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินหลากหลาย จากการวิเคราะห์การใช้ที่ดินตามมาตรฐานตัวชี้วัด LUC โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ปี ๒๕๖๕ มาตรฐานส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๖๘) จะเห็นว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งมีผลต่อการสูญเสียปริมาณคาร์บอนในดินได้ง่าย

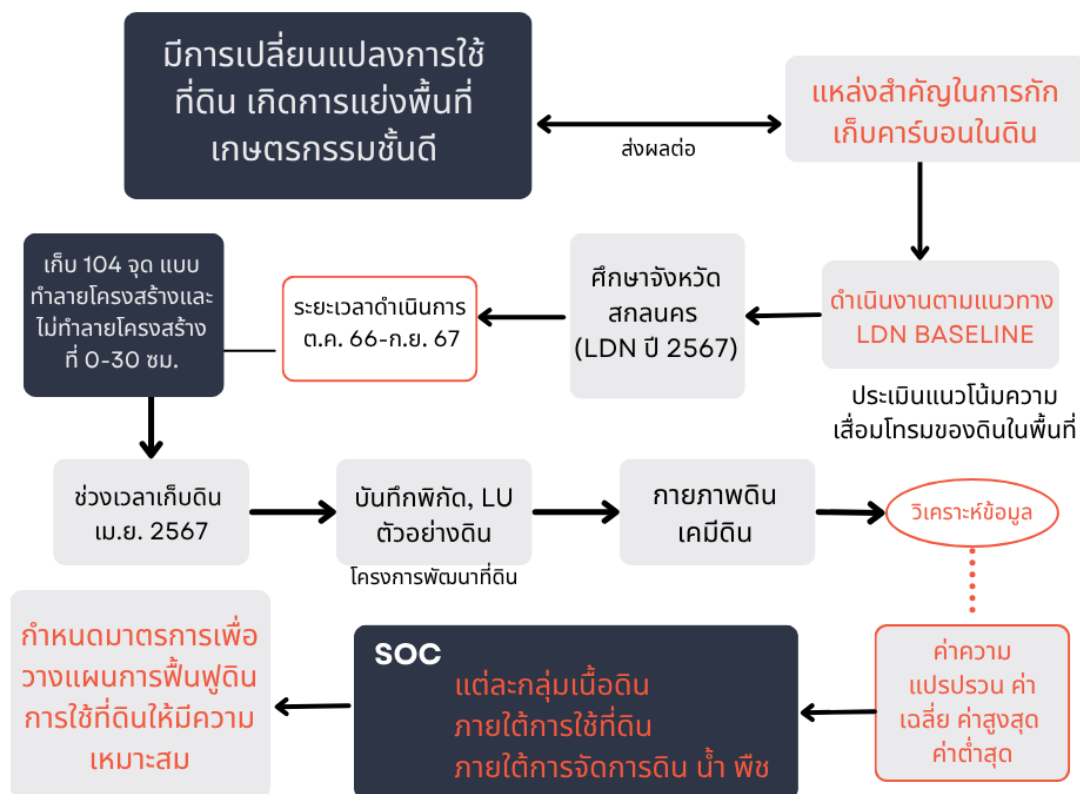
เพื่อเป็นการสร้างความสมดุลระหว่างการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยนำแนวทางการดำเนินงาน LDN มาใช้ในการจัดทำข้อมูลฐานเพื่อประเมินแนวโน้มความเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่ นำไปสู่การกำหนดเป้าหมายในการฟื้นฟูและพัฒนาที่ดินได้ชัดเจนยิ่งขึ้น พร้อมขับเคลื่อนขยายผลมาตรการจัดการที่ดินให้มีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงปริมาณและการแปรผันการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินในรูปแบบการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน และใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการวางแผนการใช้ที่ดินให้มีความเหมาะสมในพื้นที่ต่อไป

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีความแตกต่างของกลุ่มเนื้อดิน
- ๓.๒ เพื่อศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้สภาพการใช้ที่ดินแตกต่างกัน
- ๓.๒ เพื่อศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินภายใต้กิจกรรมของกรมพัฒนา

ที่ดิน

๔. ขอบเขตการศึกษา



๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา

สถานที่ดำเนินการ

ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ - กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๗

ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสกลนคร ประกอบด้วย ๑๘ อำเภอ ๑๒๕ ตำบล โดยมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับอำเภอเฝ้าไร่ อำเภอโซ่พิสัย จังหวัดหนองคาย อำเภอพรเจริญ อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ อำเภอ นาทม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม
ทิศตะวันออก	ติดกับอำเภอนาหว้า อำเภอโพนสวรรค์ อำเภอนา แก อำเภอวังยาง อำเภอปลาปาก อำเภอเมือง นครพนม จังหวัดนครพนม
ทิศตะวันตก	ติดกับอำเภอไชยวาน อำเภอหนองหาน อำเภอทุ่ง ฝน อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี
ทิศใต้	ติดกับอำเภอดงหลวง จังหวัดมุกดาหาร อำเภอนาคู อำเภอเขาวง อำเภอสมเด็จ อำเภอคำม่วง จังหวัด กาฬสินธุ์ อำเภอวังสามหมอ อำเภอ กุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

๖. ผู้ดำเนินการ

๖.๑ ชื่อ-นามสกุล นางสาวกนกรัตน์ พาแก้วมณี ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่ รวบรวมข้อมูล ดำเนินการศึกษา เก็บข้อมูล บันทึกข้อมูล แปลผล/วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและจัดทำรูปเล่ม

ปฏิบัติงานร้อยละ ๘๐

๖.๒ ชื่อ-นามสกุล นายอรรณพ พุทธโส ตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ รวบรวมข้อมูล กำหนดจุดเก็บข้อมูล ดำเนินการศึกษา เก็บข้อมูล

ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๕

๖.๓ ชื่อ-นามสกุล นางสาวชนันท์ภรณ์ สวัสดิรัตน์ ตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ มีหน้าที่ รวบรวมข้อมูล ดำเนินการศึกษา เก็บข้อมูล

ปฏิบัติงานร้อยละ ๕

๗. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้การใช้ที่ดินแตกต่างกัน จังหวัดสกลนคร โดยดำเนินการอ้างอิงตามแนวทางการจัดทำเป้าหมายและตัวชี้วัดความสมดุลของการจัดการทรัพยากรที่ดิน (Land Degradation Neutrality: LDN) เพื่อกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมในระดับพื้นที่ ปี ๒๕๖๗ มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังนี้

๗.๑ รวบรวมและตรวจสอบเอกสาร ทั้งในรูปของแผนที่ และรายงานที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่ (๑) แผนการใช้ที่ดินจังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ (หรือที่มีปัจจุบัน) มาตราส่วน ๑: ๒๕,๐๐๐ จากฐานข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน (๒) แผนที่ขอบเขตการปกครอง พ.ศ. ๒๕๕๖ จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (๓) แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. ๒๕๖๕ (๔) รายงานผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ อินทรีย์วัตถุในดิน จุดเก็บตัวอย่างดินพร้อมผลการวิเคราะห์สมบัติของดิน (โครงการ ๑ ตัวอย่างดิน ๑ หมู่บ้าน ปี พ.ศ. ๒๕๕๒) แผนที่ชุดดิน แผนที่อินทรีย์วัตถุในดิน และแผนที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้อง

๗.๒ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างดิน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ชุดดิน แผนที่ดินปัญหา และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในระดับพื้นที่ที่สามารถระบุประเด็นปัญหาสาเหตุของความเสื่อมโทรมของที่ดิน และนำไปสู่การกำหนดมาตรการการจัดการที่ดินในพื้นที่นั้นๆ โดยอาศัยข้อมูลแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการพัฒนาที่ดินต่างๆ ในพื้นที่เป้าหมาย จำนวน ๑๐๗ จุดเก็บตัวอย่างดิน

๗.๓ วางแผนสำรวจ และจัดเก็บตัวอย่างดิน ในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. ๒๕๖๖) กระจายตามประเภทดิน (วัตถุต้นกำเนิดดิน เนื้อดิน และการระบายน้ำของดิน) ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ป่าไม้ พืชหญ้า และเกษตรกรรม) ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา จำนวน ๑๐๔ จุด โดยเก็บ ตัวอย่างดินใน ๒ รูปแบบ คือ

(๑) ตัวอย่างดินแบบทั่วไป ด้วยการรบกวนโครงสร้างดิน (disturbed soil sampling) สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter content: OM, ปฏิกริยาดิน (pH) หรือ ความเป็นกรดเป็นด่าง และเนื้อดิน (Soil Texture)

(๒) ตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างของดิน (undisturbed soil sampling) โดยเก็บตัวอย่างดินด้วย กระจกเก็บดิน (soil core) สำหรับการวิเคราะห์ความหนาแน่นดิน (bulk density)

๗.๔ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพิกัด สอดคล้องกับจุดเก็บตัวอย่างดิน สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลการวิเคราะห์ดิน

๗.๕ วิเคราะห์และประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (ตันคาร์บอนต่อไร่) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดิน และวิเคราะห์ความแปรปรวน (SD) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min)

การประเมินปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดินทั้งหมด: ประเมินปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินของแต่ละขนาดอนุภาคดิน ซึ่งประเมินปริมาณคาร์บอนทั้งหมด (C_s , ตันคาร์บอนต่อไร่) ที่ระดับความลึก ๐-๑๕, ๑๕-๓๐ เซนติเมตร ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่มีผลต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมที่ผิวดินและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยการประเมินใช้ค่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (C_{conc} , %) ในดิน ความหนาแน่นรวมของดิน (BD, กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) และความลึกดิน (D, เซนติเมตร) โดยคำนวณดังนี้

$$C_s = BD \times C_{conc} \times D \times 0.16$$

$$\text{โดยที่ } C_{conc} \text{ (g kg}^{-1}\text{)} = 0.58 \times OM \text{ (}\%\text{)} \times 10$$

กรณีชั้นดินมีเศษหินหรือลูกรังปะปน

$$C_s = BD \times C_{conc} \times D \times 0.16 \times (1 - V_{stone})/100$$

V_{stone} คือ ปริมาณของเศษหินหรือลูกรังที่มีขนาดมากกว่า 2 มิลลิเมตร (%v/v)

หมายเหตุ: หน่วยที่ใช้ในผลการศึกษาคือ ตันคาร์บอนต่อไร่

๗.๖ จัดทำแผนที่การกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของปี พ.ศ. ๒๕๖๖ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการประเมินใน ครั้งนี้เลือกใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักตามระยะทางผกผัน (inverse distance weighing: IDW) โดยการแบ่ง ระดับชั้นของปริมาณการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ปรับปรุงจากเกณฑ์การจัดระดับชั้นของอินทรีย์วัตถุในดินของกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ ๑ ระดับปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน

ลำดับ	สัญลักษณ์	ระดับการกักเก็บคาร์บอนในดิน	ปริมาณการกักเก็บ (ตันคาร์บอนต่อไร่)
๑.		ต่ำมาก	๐-๒
๒.		ต่ำ	๒-๕
๓.		ปานกลาง	๕-๘
๔.		ค่อนข้างสูง	๘-๑๒
๕.		สูง	๑๒-๑๖
๖.		สูงมาก	>๑๖

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (๒๕๖๘)

๘. ผลการวิเคราะห์/ผลการศึกษา

จังหวัดสกลนครส่วนใหญ่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ เนื่องจากดินมีข้อจำกัดในเรื่องเนื้อดิน เช่น มีเนื้อดินเป็นดินทราย หรือดินร่วนหยาบ ทำให้ดินมีความจุในการอุ้มน้ำต่ำ ดินตื้น หรือดินมีก้อนกรวดลูกวิ่งปะปนหนาแน่นในระดับตื้นถึงตื้นมาก จากแผนที่ทรัพยากรดินในพื้นที่จังหวัดสกลนคร (กลุ่มนโยบายและวางแผนการใช้ที่ดิน, ๒๕๖๕) แสดงรายละเอียดทรัพยากรดินประกอบด้วย

๑. ดินในพื้นที่ราบลุ่ม มีเนื้อที่ ๑,๒๕,๖๕๒ ไร่ ร้อยละ ๒๐.๘๖ ของพื้นที่จังหวัด สามารถจำแนกตามกลุ่มเนื้อดินได้ ๓ กลุ่ม ดังนี้

๑.๑ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว พบได้บางส่วนของอำเภอคำตากกล้า และอำเภออากาศอำนวย

๑.๒ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน พบกระจายได้ทุกอำเภอของจังหวัด โดยเฉพาะบริเวณตอนกลางของจังหวัด ได้แก่ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอพังโคน อำเภอวาริชภูมิ อำเภอพรรณานิคม อำเภอเมืองสกลนคร และอำเภอโคกศรีสุพรรณ

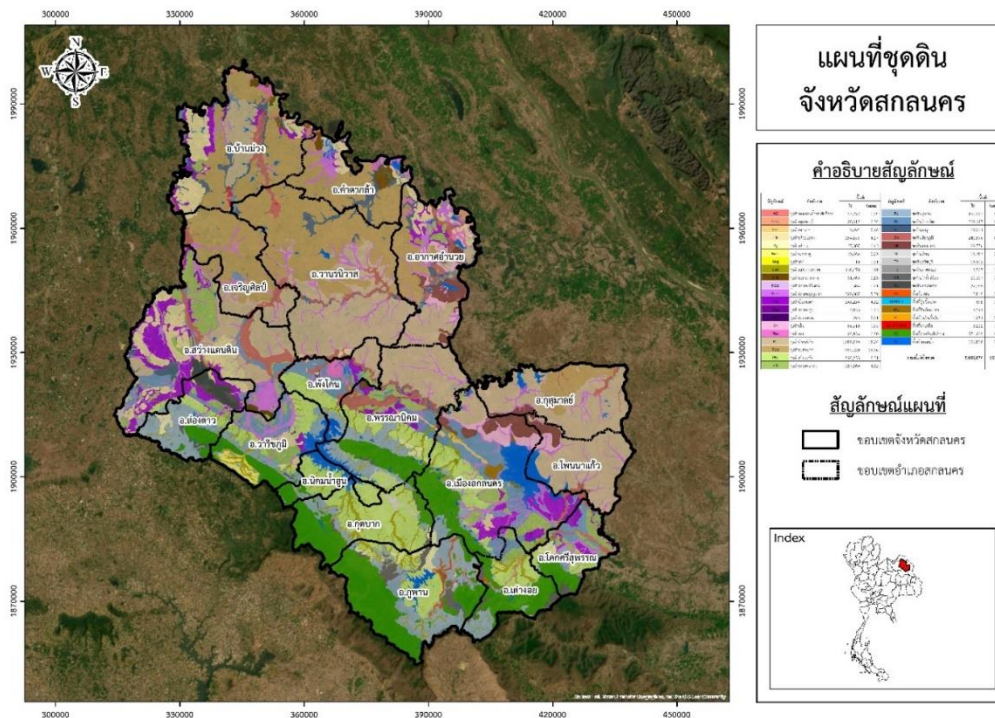
๑.๓ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น พบได้บางส่วนของอำเภอเมืองสกลนคร อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภออากาศอำนวย

๒. ดินในพื้นที่ดอน มีเนื้อที่ ๓,๔๔๖,๕๒๑ ไร่ ร้อยละ ๕๗.๔๒ ของพื้นที่จังหวัด สามารถจำแนกตามกลุ่มเนื้อดินได้ ๓ กลุ่ม ดังนี้

๒.๑ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน พบกระจายได้ทุกอำเภอของจังหวัด ยกเว้น อำเภอกุสุมาลย์ อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภอพรรณานิคม

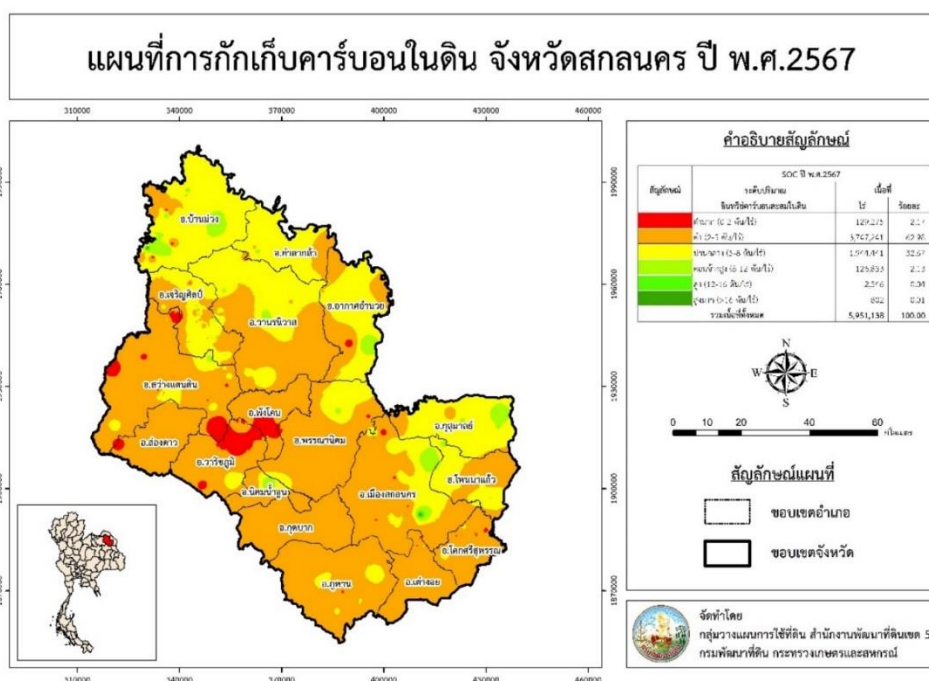
๒.๒ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินทราย พบได้บางพื้นที่บริเวณรอยต่อของอำเภอกุดบาก อำเภอภูพาน อำเภอเมืองสกลนคร และบางพื้นที่ของอำเภอพรรณานิคม อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอส่องดาว และอำเภอวาริชภูมิ

๒.๓ กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น ส่วนใหญ่พบบริเวณตอนบนของจังหวัด ได้แก่ อำเภอวานรนิวาส อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอบ้านม่วง อำเภอคำตากกล้า อำเภออากาศอำนวย อำเภอพรรณานิคม อำเภอเมืองสกลนคร อำเภอกุสุมาลย์ อำเภอโพนนาแก้ว และบางพื้นที่ของอำเภอสว่างแดนดิน และอำเภอภูพาน แสดงดังภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ แผนที่ชุดดินจังหวัดสกลนคร

จากข้อมูลข้างต้น ทรัพยากรดินจังหวัดสกลนคร มีข้อจำกัดในเรื่องเนื้อดิน ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินทราย หรือดินร่วนหยาบ ส่งผลให้มีปริมาณการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดิน (ปี พ.ศ. ๒๕๖๗) อยู่ในระดับต่ำ (๒-๕ ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ ๓,๗๔๗,๒๔๑ ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ ๖๒.๘๘ ของเนื้อที่จังหวัด กระจายครอบคลุมเกือบทุกอำเภอของจังหวัด โดยเฉพาะตอนกลางและตอนใต้ของจังหวัด ที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเนื้อดินร่วน พบกระจายได้ทุกอำเภอของจังหวัด ได้แก่ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอพังโคน อำเภวาริชภูมิ อำเภอพรรณานิคม อำเภอเมืองสกลนคร อำเภอโคกศรีสุพรรณ อำเภอภูพาน และอำเภอเต่างอย เป็นต้น และรองลงมาคือ ระดับปานกลาง (๕-๘ ตันต่อไร่ต่อปี) มีเนื้อที่ ๑,๙๔๔,๔๔๑ ไร่ หรือร้อยละ ๓๒.๖๗ ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่กระจายทางตอนบนของจังหวัด เป็นกลุ่มเนื้อดินต้น พบอยู่ในอำเภอบ้านม่วง อำเภวารินนิवास อำเภอกุสุมาลย์ อำเภอเจริญศิลป์ อำเภออากาศอำนวย อำเภอโพนนาแก้ว อำเภอคำตากกล้า และบางส่วนของอำเภอสว่างแดนดิน อำเภอพังโคน อำเภอพรรณานิคม และอำเภอเมืองสกลนคร แสดงดังภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ แผนที่การกักเก็บคาร์บอนในดิน จังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. ๒๕๖๗

จากการกระจายของอินทรีย์คาร์บอนในดิน ในจังหวัดสกลนคร พบว่า มีปริมาณการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกลุ่มเนื้อดิน แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

๘.๑ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้ความแตกต่างของกลุ่มเนื้อดิน

๘.๑.๑ กลุ่มเนื้อดินทราย

กลุ่มเนื้อดินทราย ที่ความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร จากผิวดิน มีสัดส่วนของปริมาณอนุภาคทรายเฉลี่ยร้อยละ ๘๐.๔๔ (ร้อยละ ๗๓.๒๐-๘๘.๔๓) มีอนุภาคขนาดทรายแป้งเฉลี่ยร้อยละ ๑๕.๕๖ (ร้อยละ ๘.๒๔-๒๓.๘๕) และดินเหนียวเฉลี่ยร้อยละ ๔.๑๐ (ร้อยละ ๒.๙๕-๕.๐๒) การกักเก็บปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ เฉลี่ย ๒.๒๙ ตันคาร์บอนต่อไร่ (๐.๙๙-๓.๖๒ ตันคาร์บอนต่อไร่) พบได้ในชุดดิน ละหานทราย หนองบุญนา ปักธงชัย คำบง วังน้ำเขียว ห้วยแถลง ปลาปาก และภูพาน แสดงดังตารางที่ ๒ ซึ่งกระจายอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด ได้แก่ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอเมืองสกลนคร อำเภวาริชภูมิ อำเภอภูพาน อำเภอพังโคน อำเภอพรรณานิคม อำเภอวานรนิวาส เป็นต้น โดยชุดดินคำบง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มเนื้อดินเดียวกัน (๓.๖๒ ตันคาร์บอนต่อไร่) ส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณอำเภอภูพาน อำเภอส่องดาว อำเภอพรรณานิคม อำเภอโคกศรีสุพรรณ และอำเภอเมืองสกลนคร เป็นต้น

ตารางที่ ๒ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในกลุ่มเนื้อดินทราย

ชุดดิน	ปริมาณอนุภาคดิน (%)			SOC (%)
	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	
ละหานทราย(Lah)	๗๗.๗๔	๑๗.๕๑	๔.๗๕	๒.๑๗
หนองบุญนา(Nbn)	๗๓.๒๐	๒๓.๘๕	๒.๙๕	๐.๙๙
ห้วยแถลง(Ht)	๘๘.๔๓	๘.๒๔	๓.๓๓	๑.๒๐(±๐.๓๐)
ปักธงชัย(Ptc)	๘๒.๒๗	๑๒.๗๑	๕.๐๒	๓.๒๗(±๐.๗๕)
คำบง(Kg)	๗๗.๕๒	๑๘.๑๕	๔.๓๓	๓.๖๒
วังน้ำเขียว(Wk)	๘๓.๕๐	๑๒.๙๒	๓.๕๘	๓.๔๔
ปลาปาก(Ppk)	๘๒.๑๐	๑๓.๒๐	๔.๗๐	๒.๒๙
ภูพาน(Pu)	๗๘.๗๔	๑๗.๑๒	๔.๑๔	๑.๓๓
เฉลี่ย	๘๐.๔๔(±๔.๖๓)	๑๕.๔๖(±๔.๗๒)	๔.๑๐(±๐.๗๕)	๒.๒๙(±๑.๐๖)

ค่าตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือ Standard deviation (SD)

๘.๑.๒ กลุ่มเนื้อดินร่วน

กลุ่มเนื้อดินร่วน ที่ความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร จากผิวดิน มีสัดส่วนของปริมาณอนุภาค ทราย เฉลี่ยร้อยละ ๖๑.๓๔ (ร้อยละ ๔๘.๓๕-๗๖.๖๘) มีอนุภาคนาขนาดทรายแป้ง เฉลี่ยร้อยละ ๒๗.๐๒ (ร้อยละ ๑๒.๒๖-๔๔.๕๒) และดินเหนียว เฉลี่ยร้อยละ ๑๑.๓๔ (ร้อยละ ๕.๔๗-๑๗.๘๒) การกักเก็บปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ เฉลี่ย ๔.๖๗ ตันคาร์บอนต่อไร่ (๑.๕๕-๑๐.๒๔ ตันคาร์บอนต่อไร่) พบได้ในชุดดิน เขมราฐ โนนแดง สกล โพนพิสัย อ้น ยางตลาด ละหานทราย หนองบุญนา ปักธงชัย คำบง ห้วยแถลง ปลาปาก และภูพาน แสดงดังตารางที่ ๓ ซึ่งกระจายครอบคลุมทุกอำเภอของจังหวัด โดยส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณทางตอนใต้ของจังหวัด อย่างไรก็ตาม กลุ่มเนื้อดินร่วนที่มีกรวดหรือลูกรังปะปนอยู่ร้อยละ ๑๕-๔๐ โดยปริมาตร ได้แก่ ชุดดินสกล โพนพิสัย ปลาปาก และ คำบง นั้น กระจายอยู่ทางตอนบนของจังหวัด ได้แก่ อำเภอวานนิवास อำเภอบ้านม่วง อำเภอคำตาก้า อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอกุสุมาลย์ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอโพนนาแก้ว และบางส่วนของอำเภอพรรณานิคม เป็นต้น โดยชุดดินสกล ชุดดินอื่น ที่มีกรวดหรือลูกรังปะปนอยู่ร้อยละ ๑๕-๔๐ โดยปริมาตร มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับกลุ่มเนื้อดินเดียวกัน (๑๐.๒๔ ตันคาร์บอนต่อไร่) ส่วนใหญ่กระจายอยู่อำเภอเมืองสกลนคร และอำเภออากาศอำนวย เป็นต้น ชุดดินโพนพิสัย ปลาปาก คำบง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง กระจายอยู่อำเภอภูพาน วานนิवास โพนนาแก้ว พรรณานิคม บ้านม่วง เจริญศิลป์และคำตาก้า เป็นต้น ชุดดินเขมราฐ โนนแดง ห้วยแถลง ภูพาน ยางตลาด หนองบุญนา และละหานทราย มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ กระจายอยู่อำเภอวาริชภูมิ สว่างแดนดิน บ้านม่วง อากาศอำนวย กุดบาก ส่องดาว เมืองสกลนคร ภูพาน เป็นต้น และชุดดินปักธงชัย มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำมาก กระจายอยู่อำเภอกุดบาก เมืองสกลนคร เป็นต้น

ตารางที่ ๓ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในกลุ่มเนื้อดินร่วน

ชุดดิน	ปริมาณอนุภาคดิน(%)			SOC (%)
	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	
เขมราฐ(Kmr)	๕๖.๘๔	๓๓.๖๕	๙.๕๑	๒.๓๘(±๑.๓๘)
โนนแดง(Ndg)	๖๗.๑๓	๒๗.๔๐	๕.๔๗	๒.๓๕(±๐.๔๖)
สกล(Sk)*(g=๑๕-๓๐%)	๔๘.๓๕	๓๔.๗๐	๑๖.๙๕	๑๐.๒๔
ห้วยแถลง(Ht)	๖๘.๕๘	๒๐.๓๐	๑๑.๑๒	๓.๘๗(±๑.๘๒)
โพนพิสัย(Pp)*(g=๕-๔๐%)	๕๐.๖๙	๓๖.๗๑	๑๒.๖๐	๕.๓๒(±๑.๙๙)
ปลาปาก(Ppk)*(g=๑๐-๔๐%)	๖๘.๕๖	๒๐.๑๓	๑๑.๓๑	๕.๙๗(±๒.๙๖)
ปักธงชัย(Ptc)	๗๑.๕๕	๒๐.๙๓	๗.๕๒	๑.๕๕(±๐.๒๕)
ภูพาน(Pu)	๖๔.๘๕	๒๓.๓๐	๑๑.๘๕	๔.๑๕(±๑.๓๗)
อนัน(On)	๕๐.๒๕	๓๗.๖๑	๑๒.๑๔	๘.๑๑
ยางตลาด(Yl)	๗๖.๖๘	๑๒.๒๖	๑๑.๐๖	๓.๘๔(±๐.๙๒)
หนองบุญนา(Nbn)	๓๗.๖๖	๔๔.๕๒	๑๗.๘๒	๓.๔๒(±๑.๔๒)
ละหานทราย(Lah)	๖๔.๓๕	๒๖.๐๐	๙.๖๕	๓.๕๑(±๑.๕๘)
คำบง(Kg)*(g=๕-๑๐%)	๗๕.๘๐	๑๓.๗๑	๑๐.๔๘	๖.๐๓
เฉลี่ย	๖๑.๖๔(±๑๑.๕๘)	๒๗.๐๒(±๙.๘๑)	๑๑.๓๔(±๓.๓๒)	๔.๖๗(±๒.๔๔)

ค่าตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือ Standard deviation (SD)

*มีการวัดหรือลูกรังปะปน (ร้อยละ ๕-๔๐ โดยปริมาตร)

๘.๑.๓ กลุ่มเนื้อดินเหนียว

กลุ่มเนื้อดินเหนียว ที่ความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร จากผิวดิน มีสัดส่วนของปริมาณอนุภาค ทราย เฉลี่ยร้อยละ ๒๒.๔๙ (ร้อยละ ๓.๖๕-๕๕.๒๑) มีอนุภาคขนาดทรายแป้ง เฉลี่ยร้อยละ ๓๘.๙๔ (ร้อยละ ๒๘.๑๔-๕๑.๔๘) และดินเหนียว เฉลี่ยร้อยละ ๓๘.๕๗ (ร้อยละ ๑๖.๖๒-๕๙.๑๗) การกักเก็บปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย ๖.๕๙ ตันคาร์บอนต่อไร่ (๔.๙๕-๗.๕๔ ตันคาร์บอนต่อไร่) พบได้ในชุดดินสกล อนัน และหนองบุญนา แสดงดังตารางที่ ๔ ส่วนใหญ่กระจายที่อำเภอเมืองสกลนคร อากาศอำนวย สว่างแดนดิน โพนนาแก้ว วานรนิวาส เป็นต้น โดยชุดดินสกล และชุดดินอนัน มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง (๗.๒๘-๗.๕๔ ตันคาร์บอนต่อไร่) กระจายที่อำเภอเมืองสกลนคร อากาศอำนวย และโพนนาแก้ว และชุดดินหนองบุญนา มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ กระจายอยู่อำเภอเมืองสกลนคร อากาศอำนวย สว่างแดนดิน และวานรนิวาส เป็นต้น

ตารางที่ ๔ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในกลุ่มเนื้อดินเหนียว

ชุดดิน	ปริมาณอนุภาคดิน (%)			SOC (%)
	ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว	
อิน(On)	๓.๖๕	๓๗.๑๘	๕๙.๑๗	๗.๒๘
หนองบุญนา(Nbn)	๘.๖๐	๕๑.๔๘	๓๙.๙๒	๔.๙๕
สกล(Sk)	๕๕.๒๑	๒๘.๑๔	๑๖.๖๒	๗.๕๔
เฉลี่ย	๒๒.๔๙(±๒๘.๔๕)	๓๘.๙๔(±๑๑.๗๗)	๓๘.๕๗(±๒๑.๓๑)	๖.๕๙(±๑.๔๓)

ค่าตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือ Standard deviation (SD)

๘.๒ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีสภาพการใช้ที่ดินแตกต่างกัน

จากข้อมูลสภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดสกลนคร ปี๒๕๖๕ มีการใช้ที่ดิน ๕ ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ ๓,๘๘๖,๘๔๑ไร่ หรือร้อยละ ๖๔.๗๕ ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ ๑,๑๗๙,๙๔๓ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๑๙.๖๖ ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ ๒๔๓,๗๕๑ ไร่ หรือร้อยละ ๔.๐๗ ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ ๓๖๐,๒๙๒ไร่ หรือร้อยละ ๕.๙๘ ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ ๓๓๒,๗๗๕ ไร่ หรือร้อยละ ๕.๕๔ ของเนื้อที่จังหวัด ซึ่งมีสภาพใช้ที่ดินหลากหลาย และมีพืชหลักและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่มีการปลูกอยู่ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง และอ้อย เป็นต้น (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, ๒๕๖๕) ซึ่งพืชแต่ละชนิดหรือสิ่งปลูกคลุมบนผิวดินที่ตกลงสู่พื้นดินมีผลต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่แตกต่างกัน

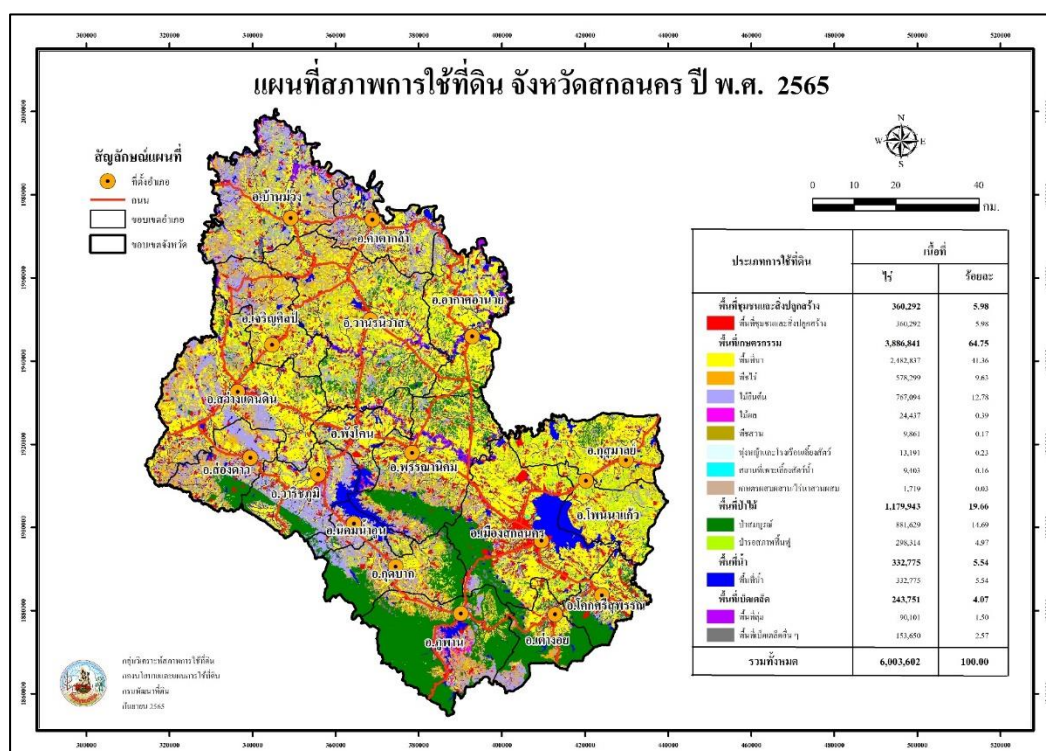
ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่มีสภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดสกลนคร มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน อยู่ในระดับต่ำ (อยู่ในช่วง ๔.๒๐-๔.๗๓ ตันคาร์บอนต่อไร่) โดยพื้นที่ที่มีการปลูกยูคาลิปตัส มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ยสูงสุด ๔.๗๓ ตันคาร์บอนต่อไร่ (อยู่ในช่วงร้อยละ ๑.๓๘-๗.๖๓ ตันคาร์บอนต่อไร่) มีเนื้อที่ ๙๑,๐๕๕ ไร่ หรือร้อยละ ๑.๕๒ ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในอำเภอดงหลวง อำเภออากาศอำนวย และอำเภอภูพาน รองลงมาเป็น พื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลัง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ย ๔.๕๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ (อยู่ในช่วงร้อยละ ๑.๗๓-๘.๔๖ ตันคาร์บอนต่อไร่) มีเนื้อที่ ๓๙๙,๙๓๑ ไร่ หรือร้อยละ ๖.๖๖ ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในอำเภอภูพาน และอำเภอกุดบาก พื้นที่ที่มีการปลูกป่า ที่ประกอบด้วย ป่าไม้ผลัดใบ ป่าผลัดใบ และป่าปลูก มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ย ๔.๓๖ ตันคาร์บอนต่อไร่ (อยู่ในช่วงร้อยละ ๐.๙๒-๙.๖๑ ตันคาร์บอนต่อไร่) มีเนื้อที่ ๑,๑๗๙,๙๔๓ ไร่ หรือร้อยละ ๑๙.๖๖ ของเนื้อที่จังหวัด ปลูกมาในอำเภอภูพาน อำเภอเต่างอย อำเภอกุดบาก และอำเภอเมืองสกลนคร พื้นที่ที่มีการปลูกอ้อย และยางพารา มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ย ๔.๒๖ ตันคาร์บอนต่อไร่ (อยู่ในช่วงร้อยละ ๒.๒๕-๘.๓๐ และ ๑.๓๓-๗.๓๖ ตันคาร์บอนต่อไร่) มีเนื้อที่ ๑๗๐,๔๙๒ ไร่ หรือร้อยละ ๒.๘๔ ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในอำเภอส่องดาว อำเภอบ้านม่วง และอำเภอภูพาน และ ๖๒๒,๘๙๕ ไร่ หรือร้อยละ ๑๐.๓๘ ของเนื้อที่จังหวัด ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในอำเภอ ส่วนใหญ่มีการปลูกกระจายทั่วทุกอำเภอของจังหวัด และพื้นที่ที่มีการปลูกข้าว มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ยต่ำที่สุด ๔.๒๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ (อยู่ในช่วงร้อยละ ๐.๙๙-๑๐.๒๔ ตันคาร์บอนต่อไร่) มีเนื้อที่ ๒,๔๑๔,๖๖๙ ไร่ หรือร้อยละ ๔๐.๒๒ ของเนื้อที่จังหวัด ปลูกกระจายทั่วทุกอำเภอของจังหวัด (ตารางที่ ๕ และภาพที่ ๓)

ตารางที่ ๕ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการใช้ที่ดินแตกต่างกัน

ประเภทการใช้ที่ดิน	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน (SOC%)			เนื้อที่*	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม					
พื้นที่นา					
นาข้าว (n=๑๖)	๑๐.๒๔	๐.๙๙	๔.๒๐±(๒.๓๓)	๒,๔๑๔,๖๖๙	๔๐.๒๒
พืชไร่					
มันสำปะหลัง (n=๔)	๘.๔๖	๑.๗๓	๔.๕๐±(๒.๘๗)	๓๙๙,๙๓๑	๖.๖๖
อ้อย (n=๔)	๘.๓๐	๒.๒๕	๔.๒๖±(๒.๗๕)	๑๗๐,๔๙๒	๒.๘๔
ไม้ยืนต้น					
ยูคาลิปตัส (n=๔)	๗.๖๓	๑.๓๘	๔.๗๓±(๒.๙๘)	๙๑,๐๕๕	๑.๕๒
ยางพารา (n=๑๕)	๗.๓๖	๑.๓๓	๔.๒๖±(๒.๑๓)	๖๒๒,๘๙๕	๑๐.๓๘
พื้นที่ป่าไม้					
ป่าไม้ (n=๑๘)	๙.๖๑	๐.๙๒	๔.๓๖±(๒.๐๖)	๑,๑๗๙,๙๔๓	๑๙.๖๖

ค่าตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือ Standard deviation (SD)

*ที่มา: กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน(๒๕๖๕)



ภาพที่ ๓ แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. ๒๕๖๕

ที่มา: กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน(๒๕๖๕)

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น สามารถนำไปสู่แนวทางการจัดการด้านความสมดุลของการใช้ที่ดินไปใช้ในการกำหนดมาตรการการจัดการดินเสื่อมโทรมที่เหมาะสมในระดับพื้นที่ และวางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมผ่านกิจกรรมโครงการของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อสะท้อนถึงผลสำเร็จของกิจกรรมที่ได้ดำเนินการฟื้นฟูทรัพยากรดินในพื้นที่ให้มีความสมดุลทางคาร์บอน

๘.๑.๓ ศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินภายใต้กิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดิน จากการศึกษปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินที่แตกต่างกันภายใต้การสนับสนุนกิจกรรมกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า กิจกรรมภายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่กรมพัฒนาที่ดินได้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการสาธิตวิธีการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่นาข้าว และส่งเสริมสนับสนุนปัจจัยการผลิต ได้แก่ สารเร่งซูเปอร์พด. เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด โดโลไมต์ และปุ๋ยหมัก ส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง ที่ ๗.๑๓ ตันคาร์บอนต่อไร่ (ตารางที่ ๘) ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมหรือโครงการที่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงที่สุด รองลงมาเป็นกิจกรรมระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ ยางพารา ที่มีการจัดการหรือการสนับสนุนปัจจัยการผลิต ได้แก่ การถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน สารเร่งซูเปอร์พด. และไถกลบตอซังข้าว มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง ที่ ๖.๙๔ ตันคาร์บอนต่อไร่ กิจกรรมศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน ที่มีการจัดการหรือการสนับสนุนปัจจัยการผลิต ได้แก่ การถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน สารเร่งซูเปอร์พด. เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด โดโลไมต์ และปุ๋ยหมัก มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง ที่ ๖.๘๘ ตันคาร์บอนต่อไร่ จะเห็นได้ว่า กิจกรรมที่ส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีการจัดการ สนับสนุนปัจจัยการผลิตด้านการปรับปรุงบำรุงดินเป็นหลัก เช่น การใส่ปุ๋ยหมัก จากสารเร่งซูเปอร์ พด. หว่านเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดและไถกลบก่อนการปลูกพืชหลัก รวมถึงการใส่สารปรับปรุงดิน คือโดโลไมต์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการบูรณาการวิธีการจัดการ ดูแลพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรที่มีความเหมาะสมต่อแนวทางการจัดการสอดคล้องกับพื้นที่ นอกจากนี้ยังพบว่ากิจกรรมที่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินน้อยที่สุด ได้แก่ กิจกรรมส่งเสริมการปลูกพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดิน ที่มีการจัดการโดยการไถกลบตอซังข้าวพร้อมหว่านเมล็ดพันธุ์ปอเทือง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ๒.๘๑ ตันคาร์บอนต่อไร่ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้แนวทางการปรับปรุงดินของเกษตรกร ควรคำนึงถึงประโยชน์ทางด้านการผลิตและสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป เพื่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและช่วยกักเก็บคาร์บอนในดิน

จากผลสำเร็จของการดำเนินการสนับสนุนกิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดินในพื้นที่ พบว่า สามารถทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง โดยเฉพาะในกิจกรรมที่มีการบูรณาการเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน ที่มีการดำเนินการ ถ่ายทอดองค์ความรู้ สนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด โดโลไมต์ และปุ๋ยหมัก เป็นต้น ซึ่งการบูรณาการกิจกรรม ส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกิจกรรมที่มีเพียงกิจกรรมเดียวในพื้นที่

ตารางที่ ๘ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้การสนับสนุนกิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดิน

กิจกรรม	การจัดการ	การใช้ที่ดิน	ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน (%)		
			สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
-ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการ พัฒนาที่ดิน	-ถ่ายทอดองค์ความรู้ -สารเร่งซูปเปอร์พด.	พืชผสมผสาน (n=๕)	๑๐.๘๐	๓.๙๔	๖.๘๘±(๓.๐๘)
-ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน อัน เนื่องมาจากพระราชดำริ	-เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด -โดโลไมต์ -ปุ๋ยหมัก	นาข้าว (n=๒)	๑๐.๘๙	๓.๐๐	๗.๑๓±(๓.๓๒)
-หมู่บ้านปลอดขยะอินทรีย์ ต้นแบบ		ไม้ผล (n=๒) ไม้ยืนต้น	๘.๗๐	๑.๔๔	๕.๐๗±(๕.๑๓) ๖.๗๘
-ส่งเสริมการปลูกพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงบำรุงดิน	-เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด -ไถกลบตอซังข้าว -สารเร่งซูปเปอร์พด. -ปุ๋ยหมัก	นาข้าว (n=๔)	๔.๘๑	๑.๔๔	๒.๘๑±(๒.๗๔)
-ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ ลุ่ม-ดอน	-ปรับปรุงแปลงนา ลักษณะที่ ๑ และ ๒ -ขุดสระเก็บน้ำ	นาข้าว (n=๑๖)	๑๑.๒๙	๑.๘๔	๔.๔๐±(๒.๗๘)
-บริหารจัดการการผลิตสินค้า เกษตรตามแผนที่เกษตรเพื่อการ บริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map)	-สารเร่งซูปเปอร์ พด. -เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด -ปูนโดโลไมท์ -ปุ๋ยหมัก	พืชผสมผสาน			๓.๖๕
-เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการ ๑ ตำบล ๑ กลุ่มเกษตรกรทฤษฎี ใหม่					
-การจัดที่ดินทำกินให้ชุมชนตาม นโยบายรัฐบาล(คทช.)					
-โครงการส่งเสริมการผลิตและ การใช้สารอินทรีย์ทดแทน สารเคมีทางการเกษตร	-ถ่ายทอดองค์ความรู้ เกี่ยวกับการพัฒนา ที่ดิน	นาข้าว (n=๔)	๓.๘๕	๒.๒๐	๓.๑๑±(๐.๖๘)
-ระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลง ใหญ่	-สารเร่งซูปเปอร์พด. -ไถกลบตอซังข้าว	ยางพารา			๖.๙๔
-ส่งเสริมการผลิตและการใช้ สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทาง การเกษตร		พืชผสมผสาน (n=๔)	๓.๙๙	๒.๘๐	๓.๕๑±(๐.๕๓)

ค่าตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือ Standard deviation (SD)

๙. สรุปและข้อเสนอแนะ

๙.๑ สรุป

๙.๑.๑ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้ความแตกต่างของกลุ่มเนื้อดิน

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร จากผิวดิน จำนวน ๑๐๔ จุด ที่กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสกลนคร นำมาวิเคราะห์และประเมินระดับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน พบว่า พื้นที่จังหวัดสกลนคร มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินกระจายตัวอยู่ในระดับต่ำถึงระดับปานกลาง โดยทำการพิจารณาจากความแตกต่างกันของกลุ่มเนื้อดินออกเป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเนื้อดินทราย กลุ่มเนื้อดินร่วน และกลุ่มเนื้อดินละเอียด จะเห็นได้ว่า กลุ่มเนื้อดินเหนียว มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย ๖.๕๙ ตันคาร์บอนต่อไร่ ส่วนใหญ่กระจายตัวทางตอนเหนือของจังหวัด ได้แก่ อำเภอมืองสกลนคร อำเภออากาศอำนวย อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภอดงเจริญ เป็นต้น กลุ่มเนื้อดินร่วน (มีกรวดหรือลูกรังปะปน) มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ เฉลี่ย ๔.๖๗ ตันคาร์บอนต่อไร่ ซึ่งกระจายครอบคลุมทุกอำเภอของจังหวัด โดยส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณทางตอนใต้ของจังหวัด นอกจากนั้นกลุ่มเนื้อดินกลุ่มนี้ยังมีกลุ่มเนื้อดินร่วนที่มีกรวดหรือลูกรังปะปนอยู่ร้อยละ ๑๕-๔๐ โดยปริมาตร กระจายอยู่ทางตอนบนของจังหวัด ได้แก่ อำเภอดงเจริญ อำเภอบ้านม่วง อำเภอคำตากล้า อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอกุสุมาลย์ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอโพนนาแก้ว และบางส่วนของอำเภอดงเจริญ นั้นมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับกลุ่มเนื้อดินเดียวกัน และกลุ่มเนื้อดินทราย มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ เฉลี่ย ๒.๒๙ ตันคาร์บอนต่อไร่ พบกระจายอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด ได้แก่ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอเมืองสกลนคร อำเภอวาริชภูมิ อำเภอภูพาน อำเภอพังโคน อำเภอพรรณานิคม อำเภอดงเจริญ เป็นต้น

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ จะเห็นว่า การแจกกระจายของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินจังหวัดสกลนครมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ อาจเนื่องมาจากดินส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเนื้อดินทราย เป็นไปในทิศทางเดียวกับ พืช และคณะ(๒๕๕๙) ที่ได้ทำการทดลองปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนบริเวณรากข้าวในดินที่มีเนื้อดินต่างกันที่ได้ถ่านชีวภาพและฟางข้าว พบว่า คุณสมบัติดินก่อนทำการทดลองใส่ถ่านชีวภาพและฟางข้าว นั้น ประกอบด้วยดินที่มีเนื้อดินแตกต่างกัน ๓ กลุ่มเนื้อดิน พบว่า ดินทรายมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินร้อยละ ๐.๐๘ ดินร่วนปนดินทราย มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ร้อยละ ๐.๘๓ และดินเหนียว มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ร้อยละ ๑.๗๕ แสดงให้เห็นว่า เนื้อดินทรายมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินต่ำกว่าเนื้อดินเหนียว เนื่องจากในดินเหนียวมีปริมาณของอนุภาคดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุมากกว่าดินร่วนทรายและดินทราย ดินเหนียวมีพื้นที่ผิวและจำนวนประจุลบที่ดูดซับธาตุอาหารพืชที่เป็นแคทไอออนไว้ได้มากและยังมีโครงสร้างของดินที่มีช่องอากาศขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ในขณะที่โครงสร้างของดินร่วนปนดินทรายมีปริมาณช่องว่างมากกว่าดินเหนียว ช่องว่างในดินเหล่านี้เป็นที่เก็บกักสารอาหาร และเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ เช่นเดียวกับ พจניים และทวีศักดิ์(๒๕๕๔) รายงานว่าอนุภาคดินเหนียว เป็นอนุภาคที่มีความสามารถในการดูดซับอินทรีย์คาร์บอนมากกว่าอนุภาคอื่นๆ ดังนั้น เนื้อดินที่ประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวในปริมาณสูงจะมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดินนั้น มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ถ้าสภาพภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อนและอิทธิพลมรสุม จะส่งเสริมให้อัตราการย่อยสลายตัวของวัสดุอินทรีย์เกิดอย่างรวดเร็ว (อรรณพ, ๒๕๕๙) เช่นเดียวกันกับ Kimins(๒๐๐๔) กล่าวว่า ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมีปริมาณสูงในดินชั้นบนและลดลงในดินชั้นล่าง เนื่องจากในภูมิอากาศเขตร้อนอัตราย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุมีสูงและสะสมในดินชั้นบนมากกว่าดินชั้นล่าง และในดินทรายมีแร่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ ซึ่งคงทนต่อการผุพังสลายตัวจึงเหลือเศษ

ชั้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ ส่งผลให้เนื้อดินหยาบมีช่องว่างระหว่างอนุภาคดินสูง ความหนาแน่นของดินจึงต่ำ ความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหารต่ำ (Brady & Weil, ๒๐๑๐; จักรพงษ์ และคณะ (๒๐๒๐) เป็นไปทิศทางเดียวกับ Zunji et al.(๒๐๒๓) รายงานว่า ดินที่มีกรวดปะปนอยู่ มีผลต่อความหนาแน่นของดินเพิ่มขึ้น ๖.๕-๖.๘ % ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มสูงขึ้น ๔.๙-๑๑.๘ % เช่นกัน ซึ่งดินที่มีกรวดปะปนอยู่ส่งผลอย่างมากต่อเนื้อดิน ความชื้น และอุณหภูมิ (Yuan Yuan et al., ๒๐๒๒) ซึ่งดินชั้นล่างมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงกว่าดินชั้นบน เนื่องจากมีความหนาแน่นของดินและปริมาณกรวดปะปนอยู่มากกว่าดินชั้นบน

๙.๑.๒ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีสภาพการใช้ที่ดินแตกต่างกัน

จากการศึกษาสภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดสกลนครนั้น มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำ (อยู่ในช่วง ๔.๒๐-๔.๗๓ ตันคาร์บอนต่อไร่) โดยพื้นที่ที่มีการปลูกยูคาลิปตัส มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเฉลี่ยสูงที่สุด ๔.๗๓ ตันคาร์บอนต่อไร่ รองลงมาเป็น มันสำปะหลัง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเฉลี่ย ๔.๕๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ ป่าไม้ที่ประกอบด้วย ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ และป่าปลูก มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เฉลี่ย ๔.๓๖ ตันคาร์บอนต่อไร่ อ้อยและยางพารา มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเฉลี่ย ๔.๒๖ ตันคาร์บอนต่อไร่ และข้าว มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินเฉลี่ยต่ำที่สุด ๔.๒๐ ตันคาร์บอนต่อไร่ จากข้อมูลพบว่า พื้นที่ที่มีการปลูกยูคาลิปตัส และมันสำปะหลัง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงกว่าพื้นที่ป่าไม้ อาจเนื่องมาจากพื้นที่ป่าไม้จังหวัดสกลนคร ปี ๒๕๖๔ มีเนื้อที่ ๑,๐๔๗,๒๑๖.๒๓ ไร่ ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าไม้จังหวัดสกลนคร ปี ๒๕๖๓ มีเนื้อที่ ๑,๐๕๑,๙๗๓.๒๔ ไร่ จำนวน ๔,๗๕๗.๐๑ ไร่ ซึ่งพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส และพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังนั้น ส่วนใหญ่ปลูกมากในอำเภอกุดบาก อำเภอกุดบาก อาจจะมีการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่ดังกล่าว และมีการจัดการใส่วัสดุปรับปรุงบำรุงดินร่วมด้วย ส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงขึ้น ซึ่งการเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสามารถทำได้ผ่านการใช้วิธีการทางเกษตรกรรมที่ยั่งยืน เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม การใส่ปุ๋ยเคมีมีผลดีต่อการสะสมคาร์บอนในดินและการกลับคืนของอินทรีย์วัตถุระยะเวลา สภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อการสะสมคาร์บอนในดิน การจัดการดินที่ดีจะนำไปสู่การสะสมคาร์บอนที่เหมาะสม (เอก อนงค์, ๒๕๕๒) สอดคล้องกับ วสันต์ และคณะ(๒๕๕๓) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรังและสวนปาล์มยูคาลิปตัสในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พบว่า มีการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินของสวนปาล์มยูคาลิปตัสอายุน้อย (๑-๒ปี) สูงกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง ซึ่งมีปัจจัยมาจากการชะล้างของดินลงสู่พื้นที่สวนปาล์มที่มีระดับต่ำกว่า นอกจากนั้นในระบบนิเวศป่าไม้ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วในป่าเขตรอนมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นผลจากระดับผลผลิตขั้นต้น (Primary Productivity) ที่สูงและมีกระบวนการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ในดินที่สูงเช่นกัน จึงทำให้มีการสูญเสียคาร์บอนบางส่วนในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจของจุลินทรีย์ในสภาพอากาศที่อุ่นและมีความชื้นสูงตลอดทั้งปีในขณะที่ป่าเขตอบอุ่นมีผลผลิตขั้นปฐมภูมิที่สูงในฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงและในช่วงอื่นๆ ของปีที่อากาศหนาวเย็นลงทำให้จุลินทรีย์ในดินมีกิจกรรมการย่อยสลายที่ช้าลง ทำให้เกิดการสะสมสารอินทรีย์ในดินอย่างช้าๆ และกักเก็บในรูปของอินทรีย์คาร์บอนในดินเป็นระยะเวลายาวนานกว่าป่าเขตรอน (Ontl & Shelte, ๒๐๑๒) นอกจากนั้นแล้วมีการศึกษาที่พบว่า ปัจจุบันปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินในป่าเขตรอนกำลังถูกรบกวนจากการทำลายป่า จากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเพื่อการเกษตรและเกิดความแห้งแล้ง (Nave et al., ๒๐๑๙) จากการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในดินที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดินป่าประเภทต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าเขตรอนในประเทศไทย มีความผันแปรตามปัจจัย ทั้งกายภาพ เคมี และชีวภาพ ดังนั้น การกักเก็บคาร์บอนในดินป่าไม้ถึงแม้เป็นป่าประเภทเดียวกัน แต่อยู่ในพื้นที่ที่มีอิทธิพลของ

ปัจจัยที่แตกต่างกัน อาจมีผลทำให้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดินเกิดความผันแปรในเชิงพื้นที่ (Spatial Variation) ได้ในระดับประเทศ การประเมินการกักเก็บคาร์บอนในดินในภาคป่าไม้ รวมถึงการเข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บคาร์บอนในดินจะช่วยให้ทราบถึงศักยภาพแหล่งในการกักเก็บคาร์บอนของประเทศและสามารถใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการการปลดปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจกของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในระดับพื้นที่ (ภานุพงศ์ และ ดิเรกฤทธิ์, ๒๕๖๕)

๙.๑.๓ ศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินภายใต้กิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดิน

จากการศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินที่แตกต่างกัน จังหวัดสกลนคร พบว่า มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินอยู่ในระดับต่ำถึงระดับปานกลาง ซึ่งกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากโครงการพระราชดำริฯ (พื้นที่นาข้าว) ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน (พื้นที่แปลงผสมผสาน) ที่มีการจัดการหรือสนับสนุนสารเร่งซูเปอร์พด. เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด โดโลไมต์และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงที่สุด รองลงมาเป็นกิจกรรมระบบแปลงใหญ่ (พื้นที่ยางพารา) ที่มีการจัดการหรือสนับสนุนระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ ๑ และ ๒ สารเร่งซูเปอร์พด. ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน และไกลบตอซังข้าว กิจกรรมที่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินน้อยที่สุด ได้แก่ กิจกรรมส่งเสริมการปลูกพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดิน ที่มีการจัดการโดยการไกลบตอซังข้าวพร้อมหว่านเมล็ดพันธุ์ปอเทือง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ๒.๘๑ ตันคาร์บอนต่อไร่ สอดคล้องกับ Hao et al. (๒๐๑๓) ที่พบว่าการไถพรวนมีอิทธิพลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง อาจจะมีผลต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนที่น้อยด้วย จากการศึกษามีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมในดินในพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ลุ่มน้ำชี ตอนกลาง จังหวัดมหาสารคามในพื้นที่นาข้าวและพื้นที่ปลูกอ้อย มีความหนาแน่นรวมของดิน (๑.๕๖, ๑.๕๒ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) สูงกว่าพื้นที่ปลูกมันแกวและพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง (๑.๔๕, ๑.๔๖ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ความหนาแน่นรวมของดินที่มีค่าต่ำอาจเป็นผลมาจากพื้นที่ปลูกหมุนเวียนสลับกับพื้นที่นาข้าว ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะมีการไถพรวนซ้ำมากกว่าปกติเมื่อเทียบพื้นที่ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว เช่นเดียว กับในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่พบว่าการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช นอกจากนี้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินมีความสอดคล้องกับอัตราส่วน C/N ซึ่งบ่งชี้ว่าในพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ที่มีอัตราส่วน C/N ต่ำจะมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำไปด้วย ซึ่งมันแกว มีอัตราส่วน C/N ที่ ๓.๑๕ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ๒.๑๔ กรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่ฟางข้าว มีอัตราส่วน C/N ที่ ๔.๕๔ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ๔.๔๐ กรัมต่อกิโลกรัม (อุเทนและภูวดล, ๒๕๕๙) ซึ่งกลุ่มวัสดุอินทรีย์ที่มีการสลายตัวได้ช้ามีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูง ไนโตรเจนต่ำ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูง ลิกกิน และโพลีฟีนอลสูง จัดอยู่ในกลุ่มจำพวกพืชที่ไม่ใช่ตระกูลถั่ว เช่น พลวง เต็ง อ้อย ยูคาลิปตัส ฟางข้าว หญ้าแฝก เป็นต้น (อรณพ, ๒๕๕๙) Yan et al. (๒๐๑๓) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสะสมสูงในระดับชั้นที่มีการไถพรวน (๐-๑๕ เซนติเมตร) และมีการจัดการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักร่วมกับปุ๋ยคอก ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวในพื้นที่การเกษตรทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดน้อยลง ปริมาณจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดิน เช่น ไส้เดือน ลดจำนวนลงเนื่องจากดินมีสภาพความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างดินเสื่อม ซึ่งการใส่อินทรีย์วัตถุร่วมด้วยจะช่วยให้ดินจับตัวกันเป็นก้อน ทำให้มีโครงสร้างที่ดีเพิ่มช่องว่างภายในดิน อากาศถ่ายเทได้สะดวก ระบายน้ำได้ดี เป็นธาตุอาหารให้แก่พืชและยังเป็นที่อยู่อาศัยแก่จุลินทรีย์อีกด้วย เกษตรกรควรใช้วัสดุอินทรีย์แทนการพึ่งพาปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว และเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน นอกจากนี้ยังควรจัดการน้ำอย่างเหมาะสม เพื่อลดความเสียหายของโครงสร้างดิน ผลผลิต และยังสามารถช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศได้อีกด้วย (ศิลาและภาษิตา,

มปป.) นอกจากนี่ยังกิจกรรมการไถกลบตอซึ่งข้าวเป็นอีกกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการสะสมอินทรีย์คาร์บอน และ ไนโตรเจนให้แก่ดิน (Wang et al., ๒๐๑๕) แต่อย่างไรก็ตามการไถพรวนที่บ่อยครั้งอาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์คาร์บอนในดิน (Chen et al., ๒๐๑๕) สอดคล้องกับ อรรถนพ(๒๕๕๙) หากมีการจัดการ ตอซึ่งหรือฟางข้าวเพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ควรพิจารณาเรื่องของการรบกวนดินให้น้อยที่สุด และไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือสารเร่งให้เกิดอัตราการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์ ซึ่งวิธีการคลุมที่ผิวดิน เป็นวิธีที่ส่งเสริมการเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดินได้ดีกว่าการสับกลบ เนื่องจากการคลุมที่ผิวดินไม่มีการรบกวน ดิน วัสดุอินทรีย์มีการสลายตัวได้ช้ามากเพราะพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างวัสดุอินทรีย์กับดินมีน้อยทำให้จุลินทรีย์ที่ เข้าย่อยสลายได้ไม่ดีเท่ากับวิธีการสับกลบลงดิน นอกจากนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหรือปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีส่วน ช่วยในการเร่งวัสดุอินทรีย์ให้มีการสลายตัวเร็วขึ้น ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูง ส่งผลให้มีปริมาณ อินทรีย์คาร์บอนหลงเหลือสู่ดินได้ในระดับต่ำ ส่วนกลุ่มวัสดุอินทรีย์ที่มีการสลายตัวได้เร็ว มีปริมาณคาร์บอน ต่ำถึงปานกลาง ไนโตรเจนสูง อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ ลิกนิน และโพลีฟีนอลต่ำถึงปานกลาง จัด อยู่ในกลุ่มจำพวกพืชตระกูลถั่วที่มักใช้เป็นพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง ชากถั่วลิสง ถั่วพราง ใบบางจรี ใบมะขาม เป็นต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบว่าสมบัติดินต่างๆ สามารถอธิบายถึงคาร์บอนในดินได้ในระดับหนึ่ง ส่วนที่เหลือมีอิทธิพลมาจากปัจจัยอื่นๆ การปฏิบัติในแปลงเกษตรกรโดยเฉพาะการไถพรวนเพื่อเพิ่มผลผลิต ทางการผลิตอาจส่งผล ให้ดินเกิดการเสื่อมโทรมและสูญเสียอินทรีย์คาร์บอนในดิน อย่างไรก็ตามการใส่พืช ปุ๋ยสด ลดการไถพรวนดินหรือแม้กระทั่งไม่ไถพรวนดินในแปลงเกษตรกรเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนใน ดินได้ (Ogle et al., ๒๐๐๕) การจัดการในพื้นที่ที่มีการบูรณาการของกิจกรรมมากกว่า ๑ กิจกรรม ทำให้ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงกว่ากิจกรรมที่ดำเนินการเพียงกิจกรรมเดียว อย่างไรก็ตามการเลือกใช้แนว ทางการปรับปรุงดินของเกษตรกร ควรคำนึงถึงประโยชน์ทางด้านการผลิตและสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป เพื่อ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและช่วยกักเก็บคาร์บอนในดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้เห็นว่าจังหวัดสกลนครเป็นพื้นที่เป้าหมายที่มีความสำคัญ ในการเพิ่มการกักเก็บ คาร์บอนในดิน ทั้งนี้ควรมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรดิน อย่างไรก็ตามจะต้องมีแนวทางการจัดการดินและ พืชอย่างเหมาะสม เนื่องจากมีเนื้อดินเป็นดินทรายและภูมิอากาศร้อนชื้น ทำให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเร็ว

๙.๒ ข้อเสนอแนะ

๙.๒.๑ สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน แนวทางมาตรการการจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์ คาร์บอนในพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการดิน น้ำ พืช

๙.๒.๒ ปัจจุบันการประเมินการกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนในดินมีความสำคัญในระดับนานาชาติ โดยส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านการเกษตร คือการนำอินทรีย์คาร์บอนในบรรยากาศมากักเก็บไว้ในดิน ผ่าน กระบวนการจัดการดินและพืชที่เหมาะสม ประเทศไทยโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณอินทรีย์ คาร์บอนในดินน้อยเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ เนื่องจากเนื้อดินเป็นดินทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึง จำเป็นต้องมีมาตรการการจัดการเฉพาะพื้นที่เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอน

๙.๒.๓ ควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศร่วมด้วย

๙.๒.๔ มีการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมกับพื้นที่

๙.๒.๕ จำเป็นต้องมีการสร้างความตระหนักรู้ถึงความสำคัญ และความเข้าใจที่ถูกต้องของการกัก เก็บอินทรีย์คาร์บอนในดิน ให้กับเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดินที่มีการใกล้ชิดเกษตรกร

๑๐. ประโยชน์ที่ได้รับ

๑๐.๑ ได้ทราบองค์ความรู้ ข้อมูลปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินภายใต้ความแตกต่างของกลุ่มเนื้อดิน

๑๐.๒ ได้ทราบถึงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีสภาพการใช้ที่ดินแตกต่างกัน

๑๐.๓ ได้ทราบถึงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินที่มีการจัดการดินภายใต้กิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดินที่แตกต่างกันนำไปสู่การกำหนดมาตรการแนวทางที่เหมาะสมกับพื้นที่

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... 

(นางสาวกนกรัตน์ พาแก้วมณี)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๕ / ม.ย. / ๒๕๖๘

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....


(นายอรรณพ พุทธิโส)

ผู้ร่วมดำเนินการ
 วันที่ ๘ / มิ.ย. / ๒๕๖๕

ลงชื่อ.....


(นางสาวชนันท์ภรณ์ สวัสดิรัตน์)

ผู้ร่วมดำเนินการ
 วันที่ ๘ / มิ.ย. / ๒๕๖๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....


(นายชุมพร ศาสตราวาทะ)

ตำแหน่งผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน

วันที่ ๘ / มิ.ย. / ๒๕๖๕

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....


(นายบุญช่วย ช่วยระดม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕

วันที่ ๘ / มิ.ย. / ๒๕๖๕

ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาวกนกรัตน์ พาแก้วมณี
เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๗๓๖
กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕

๑. เรื่อง แนวทางการพัฒนาระบบการบริการจัดการข้อมูล(Data catalog) ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕

๒. หลักการและเหตุผล

ด้วยสถานการณ์ปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวเรื่องข้อมูล อย่างกว้างขวางในทุกภาคส่วน ภาครัฐและภาคเอกชนเริ่มปรับตัวและเตรียมพร้อมเข้าสู่ยุคของการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ จึงมีความต้องการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้การเลือกใช้อ้างอิงข้อมูลและการสืบค้นหาแหล่งข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หรือให้บริการมีความซับซ้อนและยุ่งยาก

อย่างไรก็ดี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ ยังขาดการบูรณาการข้อมูลระหว่าง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ และสถานีพัฒนาที่ดินในสังกัดเขต ๕ มีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูล และผู้ใช้ข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายกลุ่ม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดทำบัญชีข้อมูล(Data catalog) อันประกอบด้วยรายการข้อมูลและคำอธิบายชุดข้อมูลดิจิทัลของหน่วยงานให้มีมาตรฐาน มีความถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน อันจะนำไปสู่การพัฒนา ระบบข้อมูลที่สำคัญของหน่วยงานเพื่อประโยชน์ในการแลกเปลี่ยน และบูรณาการข้อมูลของหน่วยงานอย่างเป็นระบบ ตลอดจนการพัฒนาศูนย์กลางข้อมูลเปิดเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำบัญชีข้อมูลของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ ถือเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้ข้อมูลในหน่วยงาน ทั้งเจ้าหน้าที่ภายในกรมพัฒนาที่ดิน หรือ ภายนอก สามารถใช้บริการผ่านระบบสารสนเทศในการสืบค้น ร้องขอ เข้าถึงแหล่งที่มา ทราบถึงประเภท รูปแบบข้อมูล และเพื่อรวบรวมให้เป็นบัญชีข้อมูลภาครัฐหรือ Government Data Catalog : GD Catalog ทำให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลสำคัญของภาครัฐทั้งหมดได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการติดตามและกำกับดูแลการจัดการข้อมูลตลอดทั้งวงจรชีวิต สามารถบูรณาการ และใช้ประโยชน์ข้อมูลข้ามหน่วยงานได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ดังแสดงจาก (มาตรฐานสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕, ๒๕๖๔)

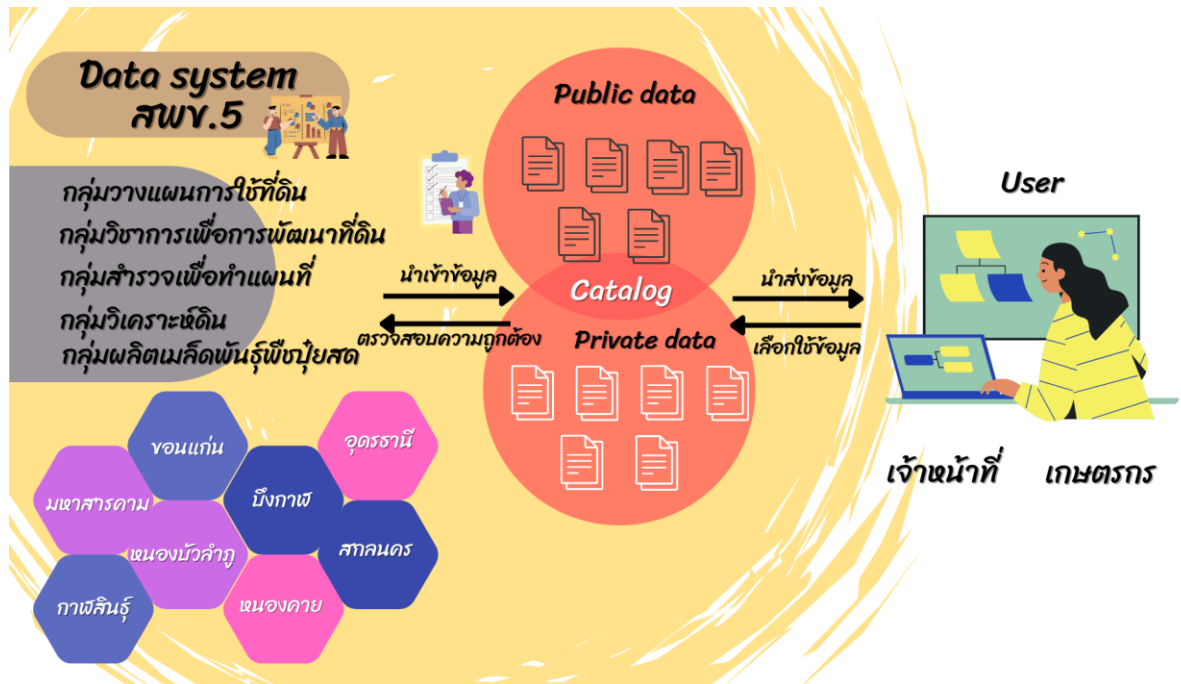
๓.บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องสำรวจและค้นหาแหล่งข้อมูลสำคัญ และการเข้าถึงของผู้ใช้ประโยชน์ข้อมูล สามารถสืบค้น ร้องขอ ทราบแหล่งที่มา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ตรงตามความต้องการได้ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพของข้อมูล ให้ไปในทิศทางเดียวกัน และสามารถบูรณาการให้บริการข้ามหน่วยงานภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพแบบเบ็ดเสร็จ (One Stop Service)

ซึ่งข้อมูลควรประกอบด้วยชุดข้อมูลสำคัญ ที่ได้จากการสำรวจ งานภาระกิจ งานวิจัย โครงการต่างๆ เป็นต้น ได้แก่ ชุดข้อมูลที่ดิน ชุดข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลความเหมาะสมของการปลูกพืช รวมถึงชุดข้อมูลการสนับสนุนปัจจัยการผลิต ผลวิเคราะห์ดิน เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานจะต้องดำเนินการจัดทำรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลขึ้นก่อน(Data catalog) และจัดอบรมเจ้าหน้าที่ภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนา

ที่ดินเขต ๕ ถึงขั้นตอน วิธีการ ได้มาซึ่งข้อมูลจัดเก็บไว้เป็นชุดข้อมูล รวมถึงการบูรณาการข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง เป็นปัจจุบัน และมีคำอธิบายข้อมูลเป็นพื้นฐานสำคัญในการกำกับดูแลข้อมูล ซึ่งช่วยให้องค์กรสามารถ สืบค้น ทำความเข้าใจได้สะดวกมากขึ้น

โดยสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น ๔ กลุ่ม ได้แก่ ๑. ผู้ใช้ข้อมูล(User) ๒. ชุดข้อมูล (Data catalog) ๓. การบริการข้อมูล เลือกใช้ชุดข้อมูล (Data selection) และ ๔. ผู้ตรวจสอบข้อมูล (Auditor) แสดงดังภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ แนวคิดการพัฒนาชุดข้อมูล (Data catalog)

เนื่องด้วยข้อมูลส่วนใหญ่แยกส่วนการดำเนินงานอยู่ในแต่ละกลุ่ม/ฝ่าย ผู้ให้บริการข้อมูลจึงไม่สามารถ ทำงานและเข้าถึงชุดข้อมูลที่มีอยู่ได้ต้องใช้เวลานานในการค้นหาและทำความเข้าใจข้อมูล และต้องมีการพึ่งพา ความรู้และซักถามจากผู้รับผิดชอบหรือเจ้าของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา การจัดทำชุดข้อมูลจึงเป็นวิธีที่เหมาะสม ช่วยลด ระยะเวลา ลดการพึ่งพาเจ้าของข้อมูล สามารถเข้าถึง และใช้งานข้อมูลในการวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการสร้าง ชุดข้อมูล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของทีมงานด้านข้อมูลของหน่วยงาน ให้ทุกคนในองค์กรสามารถค้นหา เข้าถึง และใช้งานข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดระยะเวลา ดัดแปลงจาก (มาตรฐานสำนักงานพัฒนา รัฐบาลดิจิทัล, ๒๕๖๔)

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑ เจ้าหน้าที่สามารถค้นหา เข้าถึง การบริการข้อมูลได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น ลดระยะเวลาการได้มาซึ่ง ข้อมูล และได้ข้อมูลที่ต้องการตามความต้องการได้

๔.๒ หน่วยงานภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ สามารถเชื่อมโยงการขอข้อมูลอย่างมีระบบและ มีการบูรณาการการทำงานมากขึ้น ทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความคล่องตัว

๔.๓ ลดการใช้กระดาษหรือวัสดุสิ้นเปลือง (Paper less)

๔.๔ ช่วยให้ผู้ใช้บริการข้อมูลมีความเชื่อมั่นในข้อมูล

๕.ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ เกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ ขอรับการบริการข้อมูลเพิ่มขึ้นและตรงตามวัตถุประสงค์ของความต้องการ

๕.๒ หน่วยงานภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๕ สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวกมากขึ้น

ลงชื่อ.....

(นางสาวกนกรัตน์ พาแก้วมณี)

ผู้ขอประเมิน

วันที่ ๔ / ๖ / ๒๕๖๔