

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน
(รายงานสำรวจดิน)
(กรณีลักษณะงานวิจัย และกรณีเอกสารวิชาการ)

๑. ชื่อผลงาน การศึกษา วิเคราะห์ ทรัพยากรดิน เพื่อบริหารจัดการพื้นที่ปลูกกล้วยไข่กำแพงเพชร GI จังหวัดกำแพงเพชร

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ตุลาคม ๒๕๖๖ - กันยายน ๒๕๖๗

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ความรู้ด้านปฐพีวิทยา ลักษณะและสมบัติของชุดดิน (soil series) รวมถึงการจำแนกพื้นที่เขตเตล็ดและพื้นที่ที่ไม่เป็นดินหรือมีดินปกคลุมเพียงเล็กน้อย เช่น พื้นที่น้ำ ที่อยู่อาศัย และที่ดินหินพื้นโผล่ เป็นต้น

๓.๒ ความรู้เรื่องหลักเกณฑ์การเขียนชุดดินและชุดดินคล้าย รวมถึงความหมายของสัญลักษณ์หรืออักษรย่อของลักษณะและสมบัติของดิน

๓.๓ ความรู้เรื่องการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดิน

๓.๔ ความรู้เรื่องการจำแนกสถานภาพทรัพยากรดินหรือดินที่มีปัญหาในการเพาะปลูกพืช

๓.๕ ทักษะการใช้เครื่องมือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดทำแผนที่

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สรุปสาระ

พืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชรของจังหวัดกำแพงเพชร ครอบคลุมพื้นที่ประกาศของกรมทรัพยากรทางเขตรวมทั้งสิ้น ๑๑ อำเภอ โดยมีลักษณะทางกายภาพที่จำแนกตามสภาพพื้นที่ออกเป็น ๓ รูปแบบหลัก ได้แก่ หน้าที่ดินในพื้นที่ลุ่ม (ร้อยละ ๒๘.๓๖) ซึ่งเป็นที่ราบตะกอนน้ำพาและตะกอนน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงแต่ระบายน้ำเลวและมีน้ำแช่ขัง เสี่ยงต่อการเกิดโรครากเน่า จึงจำเป็นต้องอาศัยการจัดการทางกายภาพด้วยการยกทรงและการพูนโคนต้นเพื่อหนีปัญหาน้ำท่วมขังและช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกหมุนเวียนสลับกับการทำนาหรือพืชไร่ได้ รูปแบบที่สองคือหน้าที่ดินในพื้นที่ดอน (ร้อยละ ๔๔.๘๕) ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ในขอบเขตการผลิตพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชรแต่มีข้อจำกัดด้านความเสี่ยงขาดแคลนความชื้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อขนาดและคุณภาพของผลผลิต จึงต้องเน้นการเสริมระบบชลประทานหรือแหล่งน้ำสำรองเพื่ออุดช่องว่างดังกล่าว และรูปแบบสุดท้ายคือหน้าที่ดินเขตเตล็ด (ร้อยละ ๒๖.๗๙) ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน พื้นที่ชุมชน พื้นที่น้ำ และสันทราย

จากการศึกษากลุ่มดินในขอบเขตพื้นที่การผลิตพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชร มีความสำคัญสำหรับการผลิตพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชร โดยกลุ่มดินที่มีศักยภาพสูงสุดคือกลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ซึ่งได้รับแร่ธาตุใหม่จากตะกอนแม่น้ำปิง ส่งผลให้กล้วยมีกลิ่นหอมรสชาติหวานแหลม เปลือกบาง และเนื้อเหนียวนุ่ม แต่มีข้อจำกัดคือไวต่อโรคตายพรายและอาการสาหร่ายน้ำเขียวจึงต้องยกทรงและเร่งระบายน้ำในฤดูฝน เช่นเดียวกับกลุ่มดินร่วนละเอียด ที่มีสัดส่วนการอุ้มน้ำและ

การระบายอากาศที่สมดุลที่สุด รากสามารถดูดซับธาตุโพแทสเซียมและแมกนีเซียมได้สม่ำเสมอ ช่วยให้เนื้อเหนียวนุ่มและเปลือกบาง แต่ต้องรักษาระดับความชื้นให้คงที่ในช่วงสร้างผลเพื่อป้องกันผิวผลแตก และกลุ่มดินทรายแป้ง ที่ให้รสหวานและเนื้อละเอียดนุ่มแต่โครงสร้างดินแน่นทึบและถูกกัดเซาะง่าย จึงควรไถระเบิดดินดานร่วมกับการผสมวัสดุอินทรีย์และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ในทางตรงกันข้าม กลุ่มดินเนื้อหยาบอย่างกลุ่มดินทรายและดินร่วนหยาบ มักสูญเสียความชื้นและชะล้างปุ๋ยได้ง่าย ทำให้ผลเล็กและเนื่อกระด้าง แก้ไขได้ด้วยการอัดปุ๋ยคอก ขี้วัว หรือถ่านชีวภาพร่วมกับการให้น้ำระบบหยดหรือสปริงเกอร์ถี่ ๆ ส่วนกลุ่มดินตื้นและดินลึกปานกลางจะเผชิญปัญหาชั้นอุปสรรคในระดับตื้น ทำให้ต้นแคระแกร็นและโคนล้มง่ายจากน้ำหนักเครือ จึงต้องปรับปรุงด้วยการขุดหลุมให้กว้างขึ้น ปลุกแบบยกโคกพูนดิน และใช้ไม้ไผ่ค้ำยันรูปตัว V สำหรับกลุ่มดินที่มีชั้นมาร์ลหรือดินปูนจะมีสภาพความเป็นด่างสูง บล็อกการดูดซับธาตุอาหารรองจนไบออกเลืองซีด ควรแก้ไขโดยการเปลี่ยนไปใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเพื่อลดความเป็นด่างและฉีดพ่นธาตุอาหารรองทางใบในรูปคีเลต สำหรับกลุ่มดินที่มีข้อจำกัดรุนแรง เช่น กลุ่มดินเหนียวที่มีการระบายน้ำและอากาศแย่มากในฤดูฝนแต่แต่กระแหว่งดิ่งรากขาดในฤดูแล้ง ต้องจัดการด้วยการยกทรงสูงร่วมกับการผสมวัสดุโปร่งและใส่ปูนโดโลไมท์เพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่าง และพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันสูงกว่าร้อยละ ๓๕ ซึ่งเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของหน้าดินและทำให้ผลผลิตบอบช้ำระหว่างขนส่ง จึงไม่ควรส่งเสริมให้ทำการเกษตรและควรอนุรักษ์ไว้เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำ

เมื่อประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ในพื้นที่ทั้งหมด พบว่าภาพรวมสถานการณ์การสูญเสียดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับปลอดภัยสูงมาก โดยจำแนกความรุนแรงเป็นระดับน้อย (ร้อยละ ๘๐.๔๙) ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมหลักที่สะสมแร่ธาตุสมบูรณ์ ส่งผลให้กล้วยไม้มีรสชาติหวาน เนื้อเหนียวนุ่ม และเปลือกบางตามมาตรฐาน ส่วนพื้นที่ที่มีความรุนแรงระดับปานกลาง (ร้อยละ ๑๕.๘๗) และระดับรุนแรง (ร้อยละ ๓.๒๐) รวมถึงระดับรุนแรงมากถึงมากที่สุด (ร้อยละ ๐.๔๔) ซึ่งมักเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่มีความลาดชันสูง หน้าดินจะเริ่มบางลง ธาตุอาหารพืชถูกชะล้างไปกับน้ำ ส่งผลให้ผลกล้วยมีขนาดเล็ก เปลือกหนา เนื้อกระด้าง และระบบรากหยั่งตื้นจนต้นโคนล้มได้ง่าย มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อลดการสูญเสียหน้าดินจึงต้องบูรณาการทั้งวิธีพืช ได้แก่ การปลูกพืชตระกูลถั่วหรือปอเทืองคลุมดินเพื่อยึดเกาะหน้าดิน และเพิ่มไนโตรเจน การใช้วัสดุคลุมดินจากเศษใบและทางกล้วยเพื่อลดแรงปะทะของเม็ดฝน และการปลูกหญ้าแฝกขวางแนวลาดชันตามแนวระดับเพื่อดักตะกอนดิน ควบคู่ไปกับวิธีกล ได้แก่ การทำคันดินพูนโคน การทำขั้นบันไดดินเฉพาะต้นในพื้นที่ลาดชัน และการขุดร่องระบายน้ำเพื่อเปลี่ยนทิศทางการไหลบ่าของน้ำฝน

สำหรับการจัดชั้นความเหมาะสมของที่ดินตามหลักเกณฑ์คุณภาพที่ดินของ FAO พบว่า ขอบเขตพื้นที่การผลิตพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชร จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมสูง (S๑) มีร้อยละ ๑๑.๐๔ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์แบบ ทั้งอุณหภูมิ ความลึกของดิน เนื้อดิน และความลาดชันต่ำ ถือเป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์หลักที่ต้องส่งเสริมเพื่อรักษามาตรฐานอัตลักษณ์ GI ขณะที่ยกระดับความเหมาะสมปานกลาง (S๒) มีร้อยละ ๒๗.๘๘ มีข้อจำกัดบางประการ ซึ่งสามารถยกระดับพื้นที่ให้เทียบเท่าชั้น S๑ ได้ด้วยการพัฒนาแหล่งน้ำสำรองและใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนชั้นความเหมาะสมเล็กน้อย (S๓) มีร้อยละ ๑๓.๗๐ และชั้นที่ไม่เหมาะสม (N) มีร้อยละ ๔๗.๓๘ ซึ่งมีข้อจำกัดรุนแรงจากความลาดชัน ดินตื้น ปนกรวดมาก หรือน้ำท่วมขังขัดขวางการเจริญเติบโตของราก ซึ่งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนปรับปรุง จึงแนะนำให้ปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่เหมาะสมกว่า

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๒.๑ รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ GI (กล้วยไข่กำแพงเพชร) ข้อมูลดังกล่าวแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

๑) ข้อมูลทุติยภูมิในรูปแบบรายงานวิชาการ หนังสือหรือเอกสารอ้างอิง งานวิจัยหรือบทความทางวิชาการ และเว็บไซต์หน่วยงานวิชาการทั้งภาครัฐและเอกชน ได้แก่ ข้อมูลสภาพพื้นที่ทั่วไปของจังหวัดกำแพงเพชร ข้อมูลการจัดทำหน่วยที่ดิน ข้อมูลหลักเกณฑ์การเขียนชุดดินและชุดดินคล้าย ข้อมูลหลักเกณฑ์การจำแนกสถานภาพทรัพยากรดิน ข้อมูลการจัดการดินปัญหา และข้อมูลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดิน

๒) ข้อมูลทุติยภูมิในรูปแบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (shape file) ได้แก่ ข้อมูลจังหวัดกำแพงเพชร ข้อมูลชุดดิน (soil series) จังหวัดกำแพงเพชร ข้อมูลขอบเขตชลประทาน ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดกำแพงเพชร

๔.๒.๒ จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินข้อมูลต่าง ๆ จากข้างต้น ได้แก่ โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผล รวมถึงการสร้างแผนที่ต่าง ๆ

๔.๒.๓ จัดทำหน่วยที่ดินจากการศึกษาข้อมูลทรัพยากรดิน ลักษณะและสมบัติดิน โดยใช้แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:25,000 จากกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน ข้อมูลขอบเขตชลประทานจากกรมชลประทาน ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินจากกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน และข้อมูลการจัดการดิน เพื่อนำมาจัดทำหน่วยที่ดินตามหลักคู่มือการเขียนหน่วยแผนที่ดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

๔.๒.๔ วิเคราะห์สถานภาพทรัพยากรดินร่วมกับลักษณะและสมบัติของดินที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรของจังหวัดกำแพงเพชร พร้อมทั้งจัดทำแผนที่สถานภาพทรัพยากรดิน

๔.๒.๕ ประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation: USLE) พร้อมทั้งจัดทำแผนที่เขตรดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน ในเขตพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร

๔.๒.๖ ประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการผลิตพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) กล้วยไข่กำแพงเพชร

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

นางดารารพร บุญเกษม ตำแหน่ง นักสำรวจดินปฏิบัติการ มีหน้าที่รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิทางด้านกายภาพทั้งในรูปแบบข้อมูลรายงานวิชาการและข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลที่ตั้งและอาณาเขต ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ สภาพการใช้ที่ดิน ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ และทรัพยากรป่าไม้ เพื่อใช้ประกอบการจัดทำรายงานและการจัดทำแผนที่ต่างๆ โดยการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านกายภาพ จัดทำหน่วยที่ดิน วิเคราะห์สถานภาพทรัพยากรดิน ประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดิน และประเมินคุณภาพที่ดิน ในพื้นที่ศึกษาขอบเขตพื้นที่การผลิตกล้วยไข่กำแพงเพชรตามประกาศของกรมทรัพย์สินทางปัญญา จังหวัดกำแพงเพชร ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐๐

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๗.๑ เชิงปริมาณ

๗.๑.๑ จำแนกหน่วยที่ดินที่ละเอียดและครอบคลุม โดยสามารถจัดทำหน่วยที่ดิน (Land Unit) ของจังหวัดกำแพงเพชรได้ทั้งสิ้น ๓๗๓ หน่วยที่ดิน เพื่อการบริหารจัดการรายพื้นที่อย่างแม่นยำ

๗.๑.๒ ระบุพื้นที่ศักยภาพตามชั้นความเหมาะสม (Land Suitability) ทำให้ทราบพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกล้วยไข่ GI อย่างชัดเจน

๗.๑.๓ การจัดการความเสี่ยงจากการชะล้างพังทลาย จากการประเมินพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ (ร้อยละ ๘๐.๔๙ หรือ ๔,๓๓๐,๒๐๓ ไร่) มีการชะล้างพังทลายในระดับน้อย ซึ่งช่วยรักษาหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ไว้ได้

๗.๑.๔ การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการจัดการดินตามความเหมาะสมของกลุ่มดิน (เช่น ดินทรายแบ่ง ๔๐๐,๒๘๘ ไร่ หรือดินเหนียว ๕๖๙,๔๕๕ ไร่) ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็นและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร

๗.๒ เชิงคุณภาพ

๗.๒.๑ การจัดทำข้อมูลช่วยให้เกษตรกรจัดการดินและธาตุอาหารได้เหมาะสม ส่งผลให้กล้วยไข่มีคุณภาพตามมาตรฐาน GI คือ ผลทรงกลมมน เปลือกบางสีเหลืองทอง เนื้อสัมผัสละเอียดเหนียวนุ่ม และรสชาติหวานหอมโดดเด่น

๗.๒.๒ การป้องกันการเสื่อมโทรมของดินจากการใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม และเสนอแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้พื้นที่เกษตรกรรมมีความอุดมสมบูรณ์ในระยะยาว

๗.๒.๓ เป็นฐานข้อมูลสำคัญสำหรับหน่วยงานภาครัฐในการกำหนดนโยบายส่งเสริมและอนุรักษ์พื้นที่เกษตรกรรม รวมถึงการวางแผนระบบชลประทานให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่จริง

๗.๒.๔ ช่วยรักษาคุณภาพสินค้า GI ช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตและอำนาจการต่อรองในตลาด สร้างความภาคภูมิใจในถิ่นกำเนิด และช่วยลดปัญหาแรงงานชนบทอพยพเข้าสู่เมือง เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนและเศรษฐกิจท้องถิ่น

๗.๒.๕ เกษตรกรได้รับคำแนะนำในการจัดการดินที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตนเอง เช่น การยกร่องในพื้นที่ลุ่มน้ำขัง หรือการใช้อินทรีย์วัตถุในดินน้อยหายาบ เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของดินอย่างมีประสิทธิภาพ

๘. ประโยชน์ที่ได้รับ

๘.๑ เป็นฐานข้อมูลทางด้านกายภาพ สำหรับการประเมินคุณภาพที่ดิน เพื่อกำหนดแผนการใช้ที่ดินในบริเวณขอบเขตพื้นที่การผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

๘.๒ เป็นแนวทางสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินในขอบเขตพื้นที่การผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

๘.๓ เป็นข้อมูลสำหรับงานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับกล้วยไช้กำแพงเพชร GI ในขอบเขตพื้นที่การผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร หรือการใช้ที่ดินในขอบเขตพื้นที่ศึกษา เพื่อการต่อยอดงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

๙.๑ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ เช่น สภาพการใช้ที่ดิน ผลวิเคราะห์ดิน ชลประทาน เป็นข้อมูลเก่าเนื่องจากมีข้อจำกัดในการสำรวจและวิเคราะห์ จึงส่งผลให้การแปลข้อมูลและการจำแนกชั้นข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน

๙.๒ ข้อจำกัดด้านเครื่องมือ งบประมาณ และการเข้าถึงพื้นที่การผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชรบางแห่ง

๙.๓ เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล เนื่องจากการสร้างความรับรู้ ความเข้าใจ ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และแนวทางการผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร ที่แตกต่างกันของเกษตรกรแต่ละพื้นที่

๙.๔ ด้านสิ่งแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ เช่น แล้ง ฝนทิ้งช่วง มีผลต่อทรัพยากรดินและการผลิตพืชไร่ทางภูมิศาสตร์ GI กล้วยไช้กำแพงเพชร

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรอนุรักษ์พื้นที่ที่เป็นดินร่วนละเอียด ดินริมแม่น้ำ หรือตะกอนน้ำพารูปพัด (ชั้นความเหมาะสม S๑) ให้เป็นแหล่งผลิตหลัก เพื่อป้องกันไม่ให้พื้นที่เหล่านี้ถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นเขตชุมชนหรือโรงงานอุตสาหกรรม

๑๐.๒ ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านความอุดมสมบูรณ์และค่าความเป็นกรด-ด่าง ควรส่งเสริมการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอก เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร (CEC) ของดิน

๑๐.๓ สำหรับพื้นที่ลุ่มและกลุ่มดินเหนียว ควรแนะนำให้เกษตรกรจัดการดินโดยการยกร่อง (M๒) และการพูนโคน (M๔) เพื่อช่วยเรื่องการระบายน้ำและเพิ่มพื้นที่ให้รากหยั่งได้ลึกขึ้น

๑๐.๔ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางควรใช้วัสดุคลุมดินจากซากใบกล้วยหรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เพื่อลดแรงปะทะของฝนและรักษาความชื้นในดิน

๑๐.๕ พื้นที่ลาดชันสูงควรทำคันดินกั้นน้ำหรือปลูกหญ้าแฝกขวางแนวลาดชัน เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำดินที่อุดมไปด้วยอินทรีย์วัตถุ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของกล้วยไช้ GI

๑๐.๖ ในพื้นที่ที่เป็นดินตื้นหรือมีความลาดชันสูงมากซึ่งเสี่ยงต่อการชะล้างรุนแรงที่สุด ควรสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกพืชป่าเศรษฐกิจหรือพืชอนุรักษ์แทน เนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนจัดการเพื่อปลูกกล้วยไช้

๑๐.๗ ควรจัดทำฐานข้อมูลคุณภาพดินดิจิทัลเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และอินทรีย์วัตถุ (OM) อย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษามาตรฐานความหวานและเนื้อสัมผัสของกล้วยไช้ GI ให้คงที่

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....กฟ.....

(นางดารารพร บุญเกษม)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่.....๒...../.....กรกฎาคม...../.....๒๕๖๙.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....กช.....

(นางสาวพิมพ์พร พรพรหมินทร์)

ตำแหน่งนักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ

วันที่.....๒...../.....กค...../.....๒๕๖๙.....

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....กค.....

(นายฉันทพล หนองหารพิทักษ์)

ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

วันที่.....- ๒ กค ๒๕๖๙.....

ข้อเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของนางดารารพร บุญเกษม

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๙๕
กลุ่มวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

๑. เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลเพื่อการจัดการทรัพยากรดิน
เชิงพื้นที่สำหรับการปลูกพืช GI อย่างยั่งยืน

Application of Artificial Intelligence and Remote Sensing for Spatial Soil Resource
Management for Sustainable Cultivation of GI Crops

๒. หลักการและเหตุผล

สินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications: GI) ถือเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาที่ทรงคุณค่า
เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์สะท้อนถึงความสัมพันธ์อันเป็นเอกลักษณ์ระหว่างคุณภาพกับแหล่งกำเนิด โดยมีปัจจัยด้าน
กายภาพ โดยเฉพาะทรัพยากรดิน (Soil Resources) เป็นตัวกำหนดอัตลักษณ์ทางเคมีและชีวภาพที่ยากจะ
เลียนแบบได้ ผลผลิตเหล่านี้ไม่เพียงแต่มีคุณลักษณะทางกายภาพและรสชาติที่โดดเด่น แต่ยังมีความสัมพันธ์
โดยตรงกับลักษณะสภาพภูมิประเทศ รวมถึงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในพื้นที่ โดยเฉพาะกลุ่มดินที่มี
ความอุดมสมบูรณ์สูงและการระบายน้ำที่ดี ซึ่งเป็นปัจจัยเกื้อหนุนสำคัญต่อการตั้งศักยภาพของพืช GI ออกมาได้
อย่างเต็มที่ (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๖๗)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันการผลิตพืช GI กำลังเผชิญกับความท้าทายอย่างรุนแรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ
ภูมิอากาศ (Climate Change) และปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของ
พื้นที่เพาะปลูก ตลอดจนคุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Food and Agriculture
Organization [FAO], ๒๐๒๑) ความเปราะบางของปัจจัยแวดล้อมดังกล่าวจึงนำมาสู่ความจำเป็นในการนำ
เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ เพื่อรักษาฐานทรัพยากรและคงไว้ซึ่งอัตลักษณ์ของสินค้า GI
ให้ยั่งยืน

การบริหารจัดการทรัพยากรดินในระดับพื้นที่ (Spatial Soil Management) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง
แต่กระบวนการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการแบบดั้งเดิมนั้นมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลา
 อีกทั้งยังไม่สามารถแสดงความแปรปรวนเชิงพื้นที่ (Spatial Variability) ได้อย่างต่อเนื่อง (McBratney et al.,
 ๒๐๐๓) ด้วยเหตุนี้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence; AI) ร่วมกับเทคโนโลยีการ
รับรู้ระยะไกล (Remote Sensing; RS) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเป็นเครื่องมือสำหรับทำแผนที่ดินดิจิทัล
 (Digital Soil Mapping; DSM) ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินและติดตามสมบัติดินได้อย่างแม่นยำและครอบคลุม
 พื้นที่กว้าง (Minasny & McBratney, ๒๐๑๖)

นอกจากการเสื่อมโทรมของคุณภาพดินแล้ว การติดตามสถานการณ์การชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่
ปลูกพืช GI ถือเป็นปัจจัยวิกฤตที่ต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับต้น เนื่องจากพื้นที่ปลูกพืช GI ส่วนใหญ่มักมี
สภาพภูมิประเทศที่เฉพาะเจาะจง เช่น พื้นที่ลาดชันและพื้นที่ลาดเชิงเขา ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการสูญเสียหน้าดิน
 การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (เช่น RUSLE) ร่วมกับข้อมูลจากดาวเทียมรายละเอียดสูง อาทิ
 Sentinel หรือ Landsat ช่วยให้นักวิชาการดินสามารถวิเคราะห์และประเมินค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของดิน
 (Soil Erosion Factors) ได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ (Vrieling, ๒๐๐๖) ข้อมูลที่ได้จากการ
 วิเคราะห์เชิงรุกนี้จะเป็นรากฐานสำคัญในการวางแผนการใช้ที่ดิน และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ
 ที่เหมาะสม เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศการผลิตที่เอื้อต่อพืช GI ให้มีความยั่งยืนต่อไป

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๓.๑ สถานการณ์และความท้าทายเชิงพื้นที่

จากการวิเคราะห์สภาพทรัพยากรดินในเขตพื้นที่ปลูกพืช GI ในประเทศไทย พบว่าปัญหาหลักในการรักษามาตรฐานสินค้าบางชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) คือความแปรปรวนเชิงพื้นที่ของสมบัติดิน (Spatial Variability) ซึ่งข้อมูลแผนที่ดินในอดีตมักแสดงผลในลักษณะหน่วยแผนที่ดิน (Soil Mapping Unit) มาตรฐานกว้าง ทำให้ไม่สามารถสะท้อนความแตกต่างของสมบัติดินในระดับแปลงได้อย่างแม่นยำ (McBratney *et al.*, ๒๐๐๓) โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืช GI ต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีปริมาณธาตุอาหารที่สมดุลเพื่อสร้างรสชาติและเนื้อสัมผัสที่เป็นเอกลักษณ์ การขาดข้อมูลความละเอียดสูงจึงส่งผลให้การจัดการดินและการใส่ปุ๋ยไม่สอดคล้องกับสภาพจริงของพื้นที่ (Site-specific Management)

นอกจากนี้ สถานการณ์การชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erosion) ยังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญเนื่องจากพื้นที่ปลูกพืช GI บางส่วนตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ลาดเชิงเขา ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการสูญเสียหน้าดินที่มีอินทรีย์วัตถุ (Minasny & McBratney, ๒๐๑๖) การติดตามสถานการณ์เหล่านี้ด้วยวิธีการสำรวจภาคสนามเพียงอย่างเดียวนั้นมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลา ส่งผลให้การเฝ้าระวังและการวางแผนการใช้ที่ดินขาดความต่อเนื่องและเท่าทันต่อสถานการณ์

๓.๒ แนวความคิดในการพัฒนาระบบการรับรู้ระยะไกล

การเปลี่ยนผ่านจากการสำรวจดินแบบดั้งเดิมสู่การทำแผนที่ดินดิจิทัล (Digital Soil Mapping; DSM) โดยใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) จากดาวเทียม Sentinel-๒ เป็นตัวแปรหลัก เนื่องจากมีช่วงคลื่น Short-wave Infrared (SWIR) ที่สามารถตอบสนองต่อปริมาณแร่ธาตุและความชื้นในดินได้ดี (Vrieling, ๒๐๐๖)

แนวความคิดสำคัญคือการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยใช้ชุดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงเวลา (Multi-temporal Images) เพื่อลดผลกระทบจากเมฆและสิ่งปกคลุมดิน ร่วมกับการคำนวณดัชนีทางดินเชิงเลข เช่น Bare Soil Index (BSI) และดัชนีพืชพรรณ (NDVI) เพื่อใช้เป็นปัจจัยหลักในการพยากรณ์สมบัติดิน วิธีการนี้จะช่วยให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินได้แบบกึ่งปัจจุบัน (Near Real-time) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาการเกษตรแม่นยำในยุคดิจิทัล

๓.๓ การขับเคลื่อนการตัดสินใจเลือกพื้นที่ด้วยปัญญาประดิษฐ์

การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการประมวลผลข้อมูลสมบัติของดินและหาความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมในลักษณะที่ไม่เป็นเส้นตรงและความซับซ้อนสูง (Non-linear Relationship) การประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกและกระบวนการจัดการข้อมูลแบบ Ensemble Learning จะช่วยให้ AI เพิ่มความแม่นยำในการทำนายและวิเคราะห์สมบัติของดินได้เหนือกว่าวิธีทางสถิติทั่วไป โดย AI จะทำหน้าที่เรียนรู้รูปแบบข้อมูล (Pattern Recognition) จากจุดสำรวจจริง เพื่อนำไปขยายผล (Extrapolation) ในพื้นที่ที่ไม่มีการเก็บตัวอย่างได้อย่างแม่นยำ (Zhang & Zhu, ๒๐๑๘)

เพื่อให้การตัดสินใจเลือกพื้นที่มีความแม่นยำระดับพิกัด ปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะทำงานภายใต้กรอบแนวคิดของแบบจำลอง SCORPAN (McBratney *et al.*, ๒๐๐๓) เพื่อบูรณาการปัจจัยด้านภูมิประเทศ (Relief) จากแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) เข้ากับข้อมูลสเปกตรัมจากดาวเทียมรายละเอียดสูง อาทิ Sentinel หรือ Landsat (Heung *et al.*, ๒๐๑๖) ข้อมูลเหล่านี้จะถูก AI นำมาวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสม (Land Suitability) ที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อพืช GI แต่ละชนิด (Taghizadeh-Mehrjardi *et al.*, ๒๐๒๐) โดยกระบวนการตัดสินใจของ AI จะพิจารณาอย่างครอบคลุมทั้งจากสมบัติทางกายภาพ เคมี และความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ลาดชัน (Vrieling, ๒๐๐๖) ผลลัพธ์ที่ได้จึงมีความแม่นยำและสามารถนำไปใช้ในการวางแผนมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อรักษาอัตลักษณ์ของพืช GI ให้มีความยั่งยืน

๓.๔ ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดิน

ข้อเสนอเชิงนวัตกรรมนี้มุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจากการวางแผนการใช้ที่ดินแบบดั้งเดิม สู่การใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่อัจฉริยะ (Smart Spatial Decision Support System) เพื่อยกระดับการผลิตพืช GI อย่างเป็นระบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑) การจัดทำสมุดพกดินดิจิทัลรายแปลง (Digital Soil Passport)

(๑) พัฒนาแพลตฟอร์มที่รวมผลการทำนายสมบัติดินเชิงลึกจาก AI เข้ากับพิกัดที่ดินรายแปลง (Cadastral Map)

(๒) เกษตรกรสามารถตรวจสอบค่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน (OM, P, K, pH) ในแปลงของตนเองได้ทันทีผ่านระบบออนไลน์ เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการปุ๋ยแม่นยำรายแปลง (Site-specific Nutrient Management)

(๓) ช่วยลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยที่เกินความจำเป็นและรักษามาตรฐานคุณภาพเนื้อสัมผัสของพืช GI ให้ตรงตามอัตลักษณ์

๒) กำหนดเขตพื้นที่เหมาะสมพืช GI อัจฉริยะ (Smart GI Zoning)

(๑) ใช้ AI ประมวลผลร่วมกับการวิเคราะห์ซ้อนทับ (Overlay Analysis) ระหว่างแผนที่สมบัติดินเชิงพื้นที่ แผนที่ความลาดชัน (Slope) และแผนที่การใช้ที่ดินปัจจุบัน

(๒) กำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S๑) เพื่อส่งเสริมให้เป็นแหล่งผลิตพืช GI คุณภาพพรีเมียม และจำกัดการขยายตัวของพื้นที่ปลูกไปในโซนที่ไม่เหมาะสม (N)

(๓) สร้างระบบการจัดการที่ดินที่เป็นระบบ (Zoning) ช่วยให้นักวิชาการเกษตรทำงานได้อย่างตรงจุด

๓) ระบบเตือนภัยและมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเชิงรุก (Proactive Soil and Water Conservation)

(๑) บูรณาการแบบจำลองการชะล้างพังทลายของดิน (Erosion Model) เข้ากับข้อมูลดาวเทียมเพื่อติดตามสถานการณ์การสูญเสียหน้าดินแบบกึ่งปัจจุบัน (Near Real-time)

(๒) ระบุพื้นที่วิกฤตที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียธาตุอาหารดินสูง เพื่อวางแผนการจัดสร้างโครงสร้างอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การปลูกหญ้าแฝกหรือคันดิน แบบจำเพาะเจาะจงพื้นที่

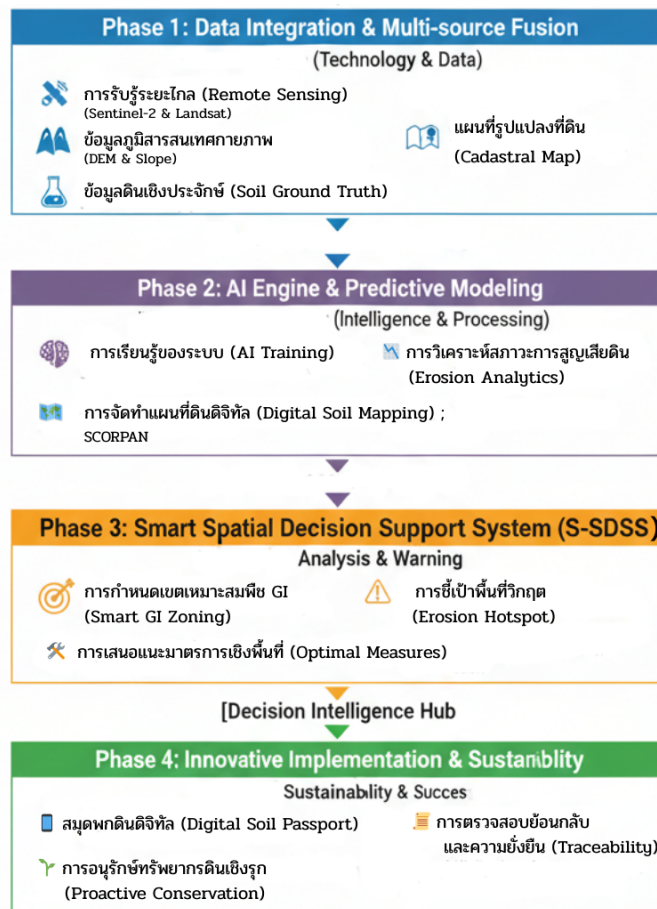
(๓) ป้องกันการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในระยะยาวและรักษาความยั่งยืนของพื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่เฉพาะ

๔) การเชื่อมโยงข้อมูลดาวเทียมสู่แผนที่ดิจิทัลด้วย AI (RS-to-Digital Mapping)

(๑) ใช้ AI และ Machine Learning เป็นกลไกหลักในการเรียนรู้ (Training) ระหว่างค่าสะท้อนแสงจากดาวเทียม (Spectral Signature) และผลวิเคราะห์ดินจากพิกัดจริง เพื่อสร้างแผนที่สมบัติดินที่ครอบคลุมพื้นที่ GI ทั้งหมด

(๒) แปลงข้อมูลจากภาพดาวเทียมให้เป็นคำแนะนำเชิงพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรทราบว่าพื้นที่ส่วนใดของแปลงที่ดินมีปัญหาและควรปรับปรุง

กรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล
เพื่อการจัดการทรัพยากรดินเชิงพื้นที่ สำหรับการปลูกพืช GI อย่างยั่งยืน



๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑ ด้านนวัตกรรมและวิชาการ (Academic & Technological Outcomes)

๑) ชุดคำสั่งปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงลึกและการปรับจูนพารามิเตอร์ขั้นสูง จนมีความแม่นยำสูงในการทำนายสมบัติของดินที่เป็นอัตลักษณ์สำคัญของพืช GI โดยสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมที่ซับซ้อนได้อย่างแม่นยำระดับพิกัดจุด

๒) จัดทำฐานข้อมูลดินในรูปแบบแผนที่ดิจิทัลแสดงสมบัติดิน (Digital Soil Property Maps) รายแปลงที่ขับเคลื่อนด้วย AI ซึ่งให้ข้อมูลที่มีความละเอียดสูงและเป็นปัจจุบัน (Real-time updates) มากกว่าแผนที่ดินแบบดั้งเดิม เพื่อเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ในการตัดสินใจเชิงนโยบาย

๓) นวัตกรรมระบบตรวจสอบอัจฉริยะที่สามารถประเมินสถานการณ์การชะล้างพังทลายของดินและตะกอนดินแบบต่อเนื่อง (Autonomous Monitoring) โดยการบูรณาการข้อมูลดาวเทียมเข้ากับระบบ AI เพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยงโทรมของทรัพยากรดินในพื้นที่เฉพาะและพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วยให้การป้องกันความเสียหายต่อระบบนิเวศการผลิตได้อย่างทันทั่วทั้งที่

๔.๒ ด้านการวางแผนและบริหารจัดการที่ดิน (Policy & Management Outcomes)

๑) แผนที่เขตความเหมาะสม (Zoning) สามารถระบุพื้นที่ทำเลทอง (Golden Zone) หรือพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูงสุด (S๑) สำหรับการผลิตพืชคุณภาพพรีเมียมตามมาตรฐาน GI ได้อย่างชัดเจน

๒) มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเชิงรุก สามารถใช้ข้อมูลความเสี่ยงจากการชะล้างพังทลายของดินมาวางแผนจัดทำโครงสร้างทางวิศวกรรมเกษตร หรือมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างตรงจุด (Targeted Conservation)

๓) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) กรมพัฒนาที่ดินมีเครื่องมือดิจิทัลที่ช่วยให้นักวิชาการสามารถวางแผนการใช้ที่ดินและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๓ ด้านเศรษฐกิจและกลุ่มเกษตรกร (Socio-Economic Outcomes)

๑) การจัดการดินดิจิทัลรายแปลง (Digital Soil Passport) เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลสมบัติดินในแปลงของตนเองเพื่อวางแผนการใส่ปุ๋ยได้ตามความต้องการจริงของพืช ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพผลผลิต

๒) การรักษาอัตลักษณ์สินค้า GI ช่วยควบคุมและรักษาคุณภาพพืช GI ให้มีความสม่ำเสมอตามมาตรฐานที่ขึ้นทะเบียนไว้ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability)

๓) ความยั่งยืนของอาชีพ เกษตรกรมีความมั่นคงในการประกอบอาชีพจากการใช้ทรัพยากรดินอย่างถูกวิธี ลดความเสี่ยงจากการเสื่อมโทรมของดินในระยะยาว

๕.ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ ด้านความถูกต้องเชิงวิชาการ (Technical Accuracy)

๑) ระดับความแม่นยำของแบบจำลอง (Model Accuracy) แบบจำลอง Machine Learning/Deep Learning ต้องมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ไม่น้อยกว่า ๐.๗ ในการทำนายสมบัติดินหลัก (เช่น OM, P, K)

๒) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยรากที่สอง (RMSE) มีค่าต่ำตามมาตรฐานสากลของการทำแผนที่ดินดิจิทัลความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial Resolution) สามารถจัดทำแผนที่ดินที่มีความละเอียดพิกเซลไม่ต่ำกว่า ๑๐ - ๓๐ เมตร เพื่อให้ครอบคลุมการจัดการในระดับรายแปลง (Farm-scale)

๕.๒ ด้านผลผลิตของโครงการ (Research Outputs)

๑) ระบบฐานข้อมูลดินดิจิทัล (Digital Soil Database) มีชุดข้อมูลสมบัติดินรายแปลงและความเสี่ยงการชะล้างพังทลายในรูปแบบ Raster Dataset ครอบคลุมพื้นที่ขึ้นทะเบียน GI ทั่วประเทศ

๒) แผนที่เขตความเหมาะสม (GI Zoning Map) มีแผนที่จำแนกเขตความเหมาะสม (S๑, S๒, S๓) สำหรับพืช GI ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องภาคสนาม (Field Verification)

๕.๓ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ (Application & Implementation)

๑) นวัตกรรมจัดการที่ดิน (Smart Planning) มีข้อเสนอแนะมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเฉพาะจุด (Targeted Conservation) อย่างน้อย ๓-๕ รูปแบบ ตามสภาพปัญหาพื้นที่ (เช่น พื้นที่ลาดชัน พื้นที่ดินปัญหา)

๒) การเข้าถึงข้อมูลของเกษตรกร (Accessibility) เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ GI สามารถเข้าถึงข้อมูลสมบัติดินในแปลงของตนเองผ่านระบบออนไลน์หรือเจ้าหน้าที่ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๘๐ ของผู้ขึ้นทะเบียน

๕.๔ ด้านผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรม (Impacts)

๑) การลดต้นทุนและเพิ่มคุณภาพ เกษตรกรตัวอย่างที่นำข้อมูลไปใช้สามารถ ลดต้นทุนการใส่ปุ๋ย หรือเพิ่มสัดส่วนผลผลิตเกรดพรีเมียม ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐-๑๕

๒) ความยั่งยืนของทรัพยากร อัตราการสูญเสียหน้าดินในพื้นที่วิกฤตที่ได้รับการวางแผนอนุรักษ์ตามโครงการ มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ลงชื่อ.....

(นางดารพร บุญเกษม)

ผู้ขอประเมิน

วันที่.....๖...../.....กุมภาพันธ์...../๒๕๖๕