หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน

๑. ชื่อผลงาน การศึกษาลักษณะและสมบัติดินบางประการในพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเล กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๖๓

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ ความรู้ด้านปฐพีวิทยา ธรณีวิทยา การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ การจำแนกวัตถุต้นกำเนิดดินและแนวทางการจัดการดิน

๓.๒ ความรู้ด้านการสำรวจจำแนกดิน หน่วยแผนที่ดิน และการแปลผลวิเคราะห์ข้อมูลดิน

๓.๓ ความรู้ด้านคุณภาพดินและที่ดิน เช่น การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

๓.๔ ความรู้ด้านการจัดการ ปรับปรุง แก้ไขดินที่มีลักษณะไม่เหมาะสมตามศักยภาพ

๓.๕ ความรู้ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

๓.๖ ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ และความรู้ด้านการวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis)

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สรุปสาระ

พื้นที่ราบภาคกลางของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญในการเป็นฐานการผลิตพืชเศรษฐกิจหลายชนิด โดยสามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศอย่างมากมาย ส่วนหนึ่งเพราะมีทรัพยากรดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรม อย่างไรก็ตามยังมีอีกหลายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในเรื่องระดับความเค็มจากแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรและปัญหาดินเค็ม โดยพื้นที่ตอนล่างของพื้นที่ราบภาคกลางซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับชายฝั่งทะเล พื้นที่เหล่านี้มักได้รับผลกระทบจากความเค็ม จากการที่น้ำทะเลไหลกลับเข้ามาผสมกับน้ำจืดตามลำน้ำ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากภาวะน้ำทะเลหนุน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ทำให้คุณภาพน้ำไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมทางการเกษตร นอกจากนี้ความผันผวนของสภาพภูมิอากาศยังทำให้เกิดความแห้งแล้งยาวนานกว่าปกติ ก็ยิ่งเพิ่มความรุนแรงของการรุกล้ำน้ำเค็มในแหล่งน้ำจืดมากยิ่งขึ้น ส่งผลเสียต่อการเกษตรกรรมอย่างรุนแรง ตัวอย่างพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำของน้ำทะเล เช่น จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรปราการ เป็นต้น โดยพื้นที่เหล่านี้เป็นแหล่งปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยพืชเหล่านี้ปัจจุบันยังถูกขึ้นบัญชีเป็นพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications; GI) เช่น ทุเรียนนนทบุรี ลิ้นจี่อัมพวา มะม่วงท้าวยายกล่ำ ส้มบางมด เป็นต้น ในช่วงเวลาที่ผ่านมาเกษตรกรในพื้นที่เหล่านี้ใช้น้ำเพื่อการเกษตรในช่วงที่เกิดการรุกล้ำน้ำทะเลทำให้พืชเหล่านี้ใบไหม้ เหี่ยวเฉา และไม่สามารถให้ผลผลิตได้ตามปกติ และในหลายพื้นที่พบว่าต้นไม้ของเกษตรกรตาย นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของทรัพยากรดินเช่นกัน ทำให้ดินมีการสะสมเกลือมากขึ้น ธาตุอาหารพืชขาดสมดุล เกิดความเป็นพิษต่อพืช หรืออยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ทั้งนี้พบว่า ในปัจจุบันยังไม่มีการรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเล ดังนั้นควรมีการตรวจสอบสมบัติของดินเหล่านี้เพื่อให้ทราบถึงระดับความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อดินและพืช ซึ่งต้องทำการเก็บข้อมูลทั้งจากการสัมภาษณ์เกษตรกร และการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน โดยเฉพาะในเรื่องของความเค็มของดิน สมดุลธาตุอาหารพืช ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวจะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อให้ทราบการได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลที่มีต่อสมบัติของดินและพืช รวมถึงการหาแนวทางและมาตรการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดปทุมธานี จากรายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตร

ของจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดปทุมธานี มาตราส่วน ๑:๒๕,๐๐๐ โดยสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (๒๕๕๑) ซึ่งได้รายงานในรูปของกลุ่มชุดดินที่พบของทั้งสองจังหวัด พบว่ากลุ่มชุดดินที่ได้รับการจำแนกดินไม่มีลักษณะเป็นกลุ่มชุดดินที่เป็นตัวแทนดินเค็มตามระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ซึ่งมีความเหมาะสมเพื่อศึกษาลักษณะของสมบัติดินโดยเฉพาะด้านความเค็ม นอกจากนี้ทั้งสองพื้นที่ยังมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลในพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นทุกปี

วัตถุประสงค์

๑) เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติดินบางประการที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลในพื้นที่เกษตรกรรม กรณีศึกษาจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี

๒) เพื่อสร้างแผนที่สำหรับประเมินระดับความเค็มของดินและความเสี่ยงอันตรายจากโซเดียมต่อดินและพืช

๓) เพื่อหาแนวทาง คำแนะนำในการแก้ไขและปรับปรุงทรัพยากรดินที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลได้อย่างเหมาะสม

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๑) การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ในการประมวลผลเพื่อใช้เป็นกรอบการดำเนินงาน เช่น ข้อมูลทรัพยากรธรณี ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลทรัพยากรน้ำ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทรัพยากรดิน เป็นต้น และข้อมูลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ รวมถึงข่าวสารต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต

๒) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อประเมินพื้นที่และกำหนดขอบเขตบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา รวมถึงการกำหนดจุดศึกษาที่เป็นตัวแทนในพื้นที่พร้อมจัดทำแผนที่รายละเอียดเชิงพื้นที่ ตำแหน่งจุดศึกษาที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสม โดยมีจุดที่ถูกกำหนดไว้จำนวน ๓๘ จุด

๓) การปฏิบัติงานภาคสนาม ทำการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกร และข้อมูลสภาพแวดล้อม โดยการขุดเจาะตัวอย่างดินจนถึงที่ระดับความลึกประมาณ ๒๐๐ เซนติเมตร เพื่อศึกษารายละเอียดลักษณะสัณฐานของดิน เช่น เนื้อดิน สีดิน จำแนกชั้นดินวินิจฉัย ค่าปฏิกิริยาของดิน เป็นต้น เก็บตัวอย่างดินในช่วงความลึก ๐-๓๐, ๓๐-๖๐ และ ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติดินบางประการ

๔) การดำเนินการส่งตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติดินบางประการดังต่อไปนี้

๔.๑) สมบัติดินทางกายภาพ

(๑) การกระจายของขนาดอนุภาค (particle size distribution) โดยวิธีไปเปต

๔.๒) สมบัติดินทางเคมี

(๑) พีเอชของดิน (soil pH) โดยใช้เครื่องมือวัดพีเอช (pH meter) อัตราส่วนดินต่อน้ำเท่ากับ ๑:๑

(๒) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) โดยวิธี Walkley and Black titration และคำนวณจากสูตร organic matter = organic carbon x ๑.๗๒๔

(๓) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธีการสกัดด้วยน้ำยา Bray II แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง spectrophotometer

(๔) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยใช้ ๑M NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH ๗.๐) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (AAS)

(๕) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity) โดยการชะละลายแคตไอออนด้วย ๑M NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH ๗.๐) และแทนที่แอมโมเนียมไอออนด้วยโซเดียมคลอไรด์ (๑๐%) ในสภาพกรด กลั่นหาแอมโมเนียมไอออน แล้วนำมาคำนวณค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน

(๖) เบสรวมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable bases) ซึ่งประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม โดยสกัดด้วยสารละลาย ๑M NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH ๗.๐)

(๗) ร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage) โดยการคำนวณจากค่าของปริมาณเบสรวมที่สกัดได้ และสภาพกรดที่สกัดได้ โดยคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Base saturation (\%)} = \frac{\text{Sum bases}}{\text{Sum bases + Extractable acidity}} \times ๑๐๐$$

(๘) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity) โดยสารละลายดินที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturation extract) ที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส ด้วย Electrical-conductivity bridge

(๙) อัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (sodium absorption ratio) โดยวัดปริมาณโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในสารละลายที่ได้ภายหลังจากการวัดค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

๕) การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

๕.๑) การประมวลข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรหรือประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

๕.๒) การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลค่าวิเคราะห์ดิน

(๑) การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตามคู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีพารามิเตอร์สำคัญที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ ปริมาณอินทรียวัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ความอิ่มตัวเบส ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

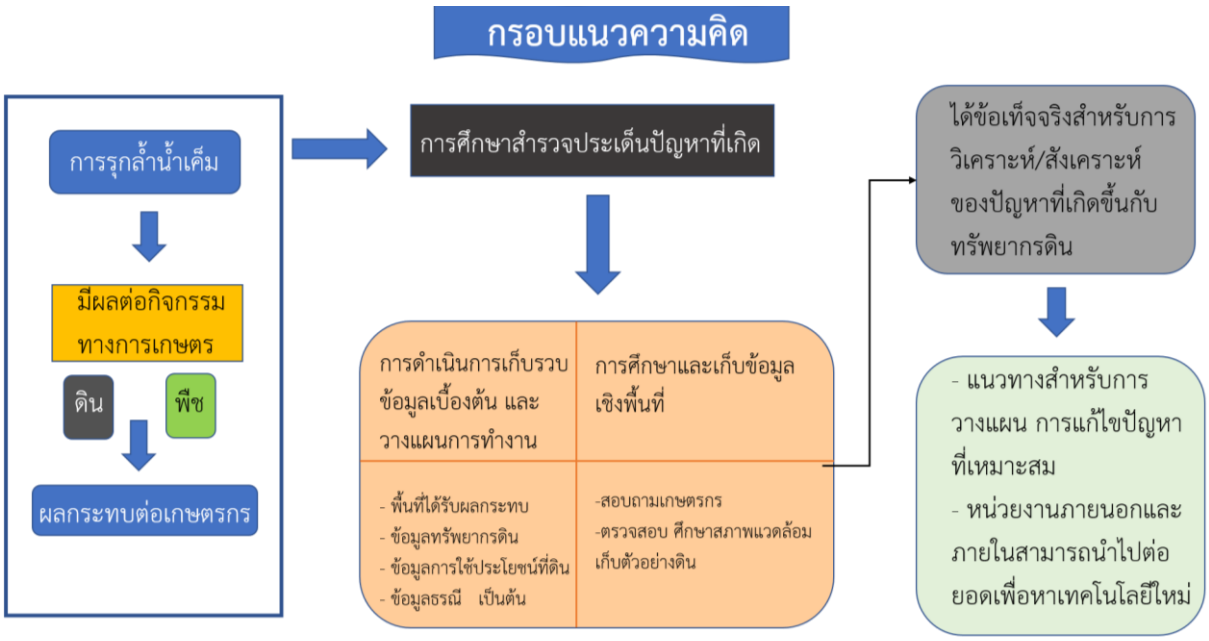
(๒) การประเมินตัวชี้วัดความเค็มของดิน โดยมีพารามิเตอร์ที่สำคัญ เช่น การนำไฟฟ้าของดิน อัตราส่วนการดูดซับโซเดียม เป็นต้น

(๓) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์แต่ละค่าซึ่งอาจใช้ในการระบุชนิดของสารประกอบเกลือ

(๔) การระบุประเภทของดินเค็ม ซึ่งประกอบด้วย ดินเค็มปกติ ดินที่มีปริมาณธาตุโซเดียมสูงจนเป็นอันตรายต่อดินและพืช และดินเค็มที่มีปริมาณธาตุโซเดียมสูงจนเป็นอันตรายต่อดินและพืช

(๕) การวิเคราะห์แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม

(๖) การสรุปผลการศึกษา



๕. ผู้ร่วมดำเนินการ

-

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

นายโกศล เคนทะ นักสำรวจดินปฏิบัติการ มีหน้าที่รวบรวมและเตรียมข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดกรอบและขอบเขตของงาน ดำเนินการสำรวจและจำแนกดิน เก็บข้อมูลในภาคสนาม เก็บตัวอย่างดิน การวิเคราะห์ ตรวจสอบ แปลผลและสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินคุณภาพดินและผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเล และเขียนรายงานปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐๐

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

การศึกษาลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่ที่คาดว่าได้รับผลกระทบจากสถานการณ์รุกล้ำน้ำทะเลในจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี ทำให้สามารถทราบถึงสถานภาพของทรัพยากรดินและแนวทางที่จะนำไปสู่การจัดการดินได้อย่างเหมาะสม โดยลักษณะดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวซึ่งมีสัดส่วนอนุภาคขนาดดินเหนียวสูง (>๓๕ เปอร์เซ็นต์) ดินมีความสามารถในการกักเก็บน้ำได้ดีมาก ช่วงแล้งมักพบการแตกระแหงของหน้าดินเป็นร่องกว้างและแน่นทึบ บางบริเวณพบว่าเป็นดินเปรี้ยวจัด เนื่องจากมีค่าปฏิกิริยาดินต่ำมากและยังพบสารประกอบจาโรไซต์ปรากฏในดินที่ศึกษา โดยเฉพาะในพื้นที่ทางทิศตะวันออกจังหวัดปทุมธานี นอกจากนี้ยังพบผลึกยิปซัม โดยเฉพาะทางด้านทิศตะวันตกในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี และจากการประเมินผลการวิเคราะห์สมบัติบางประการของดินในพื้นที่ศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

๗.๑ การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผลการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งสองพื้นที่แสดงดังตารางที่ ๑ พบว่าดินบนหรือบริเวณชั้นไถพรวนมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง ขณะที่ดินล่างมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง จะเห็นได้ว่าทรัพยากรดินทั้งสองจังหวัดมีศักยภาพเพียงพอต่อการใช้ในกิจกรรมทางการเกษตร โดยเฉพาะในชั้นดินบน

ตารางที่ ๑ แสดงการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในจังหวัดนนทบุรีและปทุมธานี

จังหวัด	ความลึกดิน	อินทรียวัตถุ	ร้อยละความอิ่มตัวด้วยเบส	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	คะแนน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
	เซนติเมตร	(----------เปอร์เซ็นต์--------)		เซนติโมล/กิโลกรัม	(---------มิลลิกรัม/กิโลกรัม----------)			
นนทบุรี	๐-๓๐	๓.๖๐ (๓)	๓๔ (๑)	๗๒ (๓)	๖๑ (๓)	๒๑๑ (๓)	๑๓	สูง
	๓๐-๖๐	๑.๕๗ (๒)	๓๒ (๑)	๘๗ (๓)	๒๓ (๒)	๑๗๔ (๓)	๑๑	ปานกลาง
	๖๐-๑๐๐	๐.๗๙ (๑)	๓๒ (๑)	๕๗ (๓)	๑๐ (๑)	๑๖๑ (๓)	๙	ปานกลาง
ปทุมธานี	๐-๓๐	๓.๔๒ (๓)	๕๓ (๒)	๓๓ (๓)	๑๒๓ (๓)	๒๓๑ (๓)	๑๓	สูง
	๓๐-๖๐	๐.๙๑ (๑)	๗๑ (๒)	๓๐ (๓)	๕ (๑)	๑๗๕ (๓)	๑๐	ปานกลาง
	๖๐-๑๐๐	๐.๗๔ (๑)	๕๑ (๒)	๓๑ (๓)	๓ (๑)	๑๗๙ (๓)	๑๐	ปานกลาง

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ ( ) เป็นระดับคะแนนที่ใช้ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

๗.๒ การประเมินตัวบ่งชี้ด้านความเค็มของดิน

จากการประเมินสถานะของความเค็มของดินในพื้นที่ศึกษาจากสถานการณ์รุกล้ำน้ำทะเลโดยพิจารณาจากสมบัติดินที่บ่งชี้สถานะความเค็มของดิน ประกอบด้วยค่าการนำไฟฟ้าของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) ค่าการดูดซับโซเดียม (SAR) และปริมาณเกลือในดิน เพื่อสะท้อนถึงดินในพื้นที่ใดที่อาจจะได้รับหรือไม่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์รุกล้ำน้ำทะเล สามารถแสดงรายละเอียดดังนี้

๑) ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

การนำไฟฟ้าของดินของพื้นที่ศึกษาโดยรวมตลอดความลึก ๑๐๐ เซนติเมตร อยู่ในพิสัยระหว่าง ๐.๔๗-๖.๘๐ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่อยู่ระหว่างระดับที่ไม่เค็มถึงระดับความเค็มปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าการนำไฟฟ้าของดินรายจังหวัด ที่ความลึก ๐-๓๐, ๓๐-๖๐ และ ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร จังหวัดนนทบุรีมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ ๒.๖๖±๑.๙๐, ๒.๔๙±๑.๕๓ และ ๒.๐๖±๑.๒๘ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ และจังหวัดปทุมธานีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓.๗๘±๑.๙๑, ๒.๑๗±๑.๐๘ และ ๒.๔๓±๑.๗๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของการนำไฟฟ้าของทั้งสองจังหวัดมีแนวโน้มลดลง ตามความลึก จากภาพที่ ๑(ก) ค่าการนำไฟฟ้าตลอดความลึก ๑๐๐ เซนติเมตร

ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร จากผิวดิน พบว่าบริเวณที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง ๔-๘ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร เป็นค่าความเค็มระดับปานกลาง ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ของจังหวัดนนทบุรี เช่นเดียวกับบริเวณที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง ๒-๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งมีความเค็มเล็กน้อย ที่ระดับความลึก ๓๐-๖๐ เซนติเมตร จากผิวดิน พบว่าจุดค่าการนำไฟฟ้า ๔-๘ เดซิซีเมนต์ต่อเมตรมีแนวโน้มลดลง แต่ยังปรากฏในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีเป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกับจุดค่าการนำไฟฟ้า ๒-๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และที่ระดับความลึก ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร จากผิวดิน พบว่าจุดที่มีค่าการนำไฟฟ้า ๒-๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร มีจำนวนลดลง โดยยังพบในบริเวณตอนบนของอำเภอไทรน้อย ตอนกลางของบริเวณอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี และบริเวณตอนล่างของอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จะเห็นได้ว่าค่าการนำไฟฟ้ามีค่าสูงในชั้นดินบน และมีแนวโน้มลดลงตามความลึกดิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากระดับความเค็มของดินที่สูงกว่าเกณฑ์ต่อพืชที่ปลูก โดยเฉพาะพืชรากสั้น เช่น ข้าว และผัก เป็นต้น รวมถึงในกลุ่มไม้ผลที่มีรากหยั่งลึกกว่าและมีความไวต่อความเค็ม ทั้งนี้การที่พบค่าการนำไฟฟ้าค่อนข้างมากในดินบนเนื่องจากการที่เกษตรกรมีการนำน้ำที่มีความเค็มสูงในช่วงที่เกิดการรุกล้ำของน้ำทะเลใช้รดน้ำต้นไม้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการสะสม

เกลือในดินเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรซึ่งแบ่งได้เป็น ๒ ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าว และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีการยกร่องสำหรับ ปลูกไม้ผลหรือปลูกผัก จากตัวอย่างทั้งหมดจำนวน ๓๘ จุดศึกษา พบว่าการใช้ที่ดินในลักษณะของการปลูกข้าว (จำนวน ๒๐ จุดศึกษา) ส่วนใหญ่พบดินมีค่าการนำไฟฟ้า ๒-๖ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร หรือมีความเค็มอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งส่วนใหญ่พบมีความเค็มสะสมมากในบริเวณชั้นดินบน สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในลักษณะของการยกร่องเพื่อปลูกพืชผักหรือไม้ผล (จำนวน ๑๘ จุดศึกษา) พบว่าส่วนใหญ่มีระดับ ค่าการนำไฟฟ้าอยู่น้อยกว่า ๒ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร โดยจุดศึกษาที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง ๒-๖ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ส่วนใหญ่มีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง ๒-๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งมีความเค็มเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งผลของการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรที่แตกต่างกันยังส่งผลต่อการสะสมเกลือในดินที่แตกต่างกัน โดยจะเห็นได้ว่าการใช้ในลักษณะปลูกข้าวมีแนวโน้มที่จะมีการสะสมเกลือได้มากกว่าลักษณะที่มีการยกร่อง ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกข้าวมักไม่มีแหล่งน้ำสำรอง และมีการใช้น้ำจากคลองต่าง ๆ โดยตรงในช่วงที่น้ำมีปริมาณเกลือสูง รวมถึงการใช้น้ำในปริมาณมากซึ่งทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีโอกาสได้รับเกลือสะสมในดินได้มากกว่าปกติ ขณะที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะของการยกร่องนั้นเกษตรกรจะมีการเก็บน้ำจืดไว้ในร่องสำหรับให้น้ำกับพืช และถึงแม้จะมีการรุกล้ำของน้ำทะเลเกษตรกรก็ยังสามารถปิดประตูระบายน้ำเพื่อไม่ให้น้ำเค็มเข้าในร่องน้ำของเกษตรกรได้

๒) อัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (SAR)

จากการวิเคราะห์อัตราส่วนการดูดซับโซเดียมของพื้นที่ศึกษาโดยรวมตลอดความลึก ๑๐๐ เซนติเมตร มีค่าพิสัยในช่วง ๐.๐๘-๖.๕๕ มีความเสี่ยงจากอันตรายของโซเดียมในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยอัตราการดูดซับโซเดียมที่ความลึก ๐-๓๐, ๓๐-๖๐ และ ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร พบว่าจังหวัดนนทบุรีมีค่าอัตราการดูดซับโซเดียมเฉลี่ยเท่ากับ ๒.๐๐±๑.๙๐, ๒.๒๓±๑.๙๖ และ ๒.๙๑±๑.๓๘ ตามลำดับ และจังหวัดปทุมธานี มีอัตราการดูดซับโซเดียมเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๖๔±๐.๒๖, ๒.๘๓±๑.๗๑ และ ๓.๑๐±๑.๓๒ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอัตราการดูดซับโซเดียมในพื้นที่ศึกษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการชะละลายหรือมีการเคลื่อนย้ายของโซเดียมลงไปสะสมในส่วนลึกของหน้าตัดดิน เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของอัตราการดูดซับโซเดียมตามเกณฑ์ความเสี่ยงอันตรายจากโซเดียมต่อดินและพืช พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสมบัติดินและพืช เมื่อพิจารณาเป็นรายจุดศึกษา พบว่าบางจุดมีแนวโน้มที่จะได้รับความเสี่ยงในระดับปานกลางจากอันตรายโซเดียมที่มีปริมาณมากเกินไป เช่น อำเภอบางใหญ่ อำเภอบางกรวย อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ดังแสดงใน ภาพที่ ๑(ข)

๗.๓ สมดุลธาตุอาหาร

จากการศึกษาธาตุบางชนิดที่เกี่ยวข้องกับระดับความเค็มของดิน ได้แก่ ธาตุโซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอไรด์ และซัลเฟต พบว่าพื้นที่ศึกษามีธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในปริมาณสูงตลอดความลึกดิน โดยเฉพาะธาตุแคลเซียมซึ่งพบปริมาณมากกว่าธาตุอื่น ๆ สำหรับธาตุโซเดียม คลอไรด์ และซัลเฟต พบสะสมมากบริเวณชั้นดินบน ซึ่งอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความสมดุลธาตุอาหารเกิดขึ้นได้ โดยคลอไรด์ที่มีมากเกินไปจะทำให้ลดความสามารถในการดูดซับไนเตรทของพืช และการที่พืชได้รับคลอไรด์มาก เกินไปจะทำให้ใบมีขนาดลดลง เจริญเติบโตช้า พืชบางชนิดแสดงอาการใบไหม้บริเวณปลาย นอกจากนี้การที่มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมากเกินไป เป็นสาเหตุให้เกิดการขาดธาตุโพแทสเซียมได้ แต่ในทางตรงกันข้ามอาจช่วยลดความเป็นพิษจากการได้รับโซเดียมมากเกินไป เนื่องจากแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าความแข็งแรงของประจุสูงกว่าโซเดียม ทำให้สามารถไล่ที่ และแทนที่ในตำแหน่งโซเดียมเกาะอยู่ทำให้โซเดียมอยู่ในสารละลายดิน และเคลื่อนย้ายออกไปจากดินได้ง่ายจึงเป็นการลดปริมาณโซเดียมในดินได้ด้วย

๗.๔ การประเมินชนิดของสารประกอบเกลือ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปริมาณอนุมูลเกลือต่าง ๆ ตลอดความลึก ๑๐๐ เซนติเมตร จากผิวดิน (ตารางที่ ๒) ได้แก่ โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอไรด์ และซัลเฟต เพื่อคาดคะเนชนิดสารประกอบเกลือที่อาจพบในพื้นที่ศึกษา พบว่าโซเดียมมีความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคลอไรด์ (r= ๐.๗๗**) และซัลเฟต (r= ๐.๕๔**) ในขณะที่แคลเซียมมีความสัมพันธ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับซัลเฟต (r= ๐.๖๐**) และแมกนีเซียมมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคลอไรด์ (r= ๐.๔๒**)

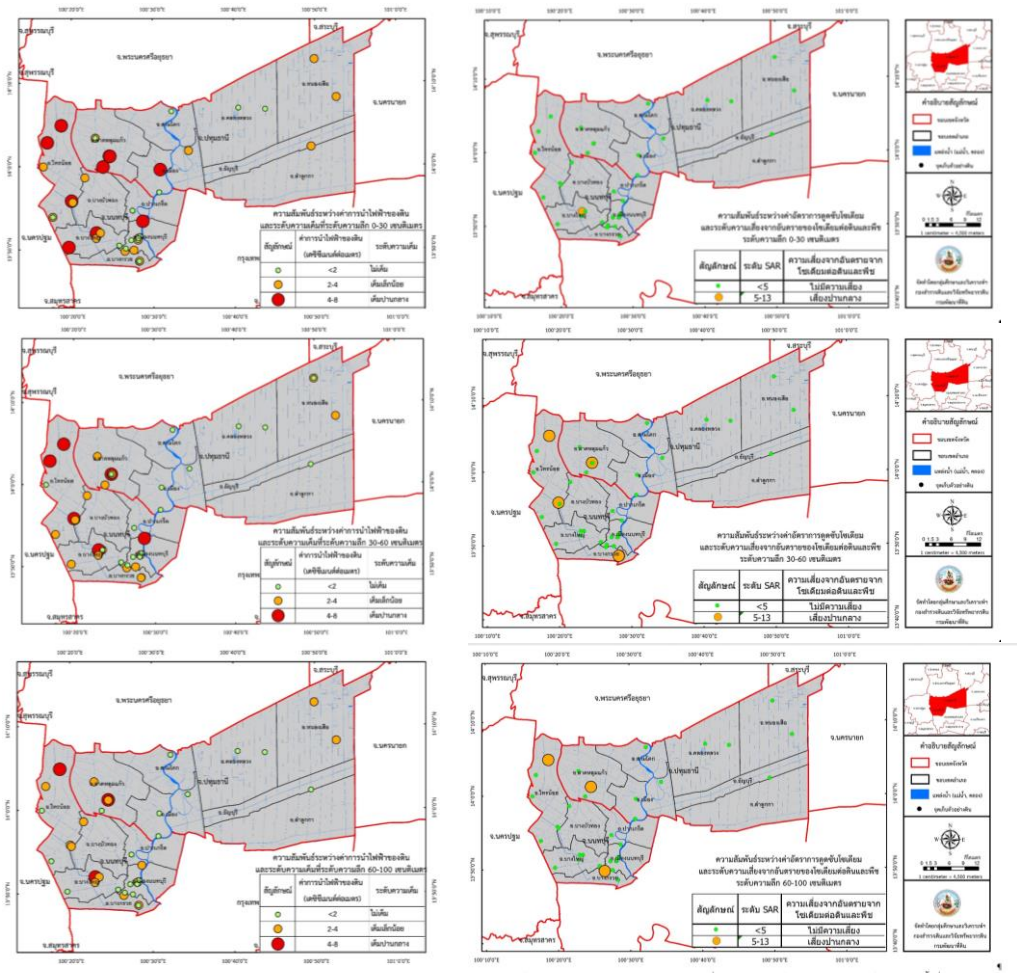
จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าชนิดสารประกอบเกลือที่พบในดิน ประกอบด้วยเกลือของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) แคลเซียมซัลเฟต ($CaSO_4$) และแมกนีเซียมคลอไรด์ ($MgCl_2$) เป็นต้น

๗.๕ ประเภทของดินเค็ม

จากการศึกษาพบว่าประเภทของดินเค็มที่พบ ได้แก่ ดินเค็ม และดินเค็มโซดิก โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑) ดินเค็ม (Saline Soils) เป็นดินที่มีค่าปฏิกิริยาดินน้อยกว่า ๘.๕ มีค่า ECe มากกว่า ๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และมีค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียมน้อยกว่า ๑๓ โดยลักษณะของดินเค็มชนิดนี้ส่วนใหญ่พบค่าความเค็มที่มีขอบเขตจากผิวดินลึกถึง ๖๐ เซนติเมตร โดยเฉพาะในพื้นที่ ตำบลบางคูรัด ตำบลบางแม่นาง อำเภอบางบัวทอง ตำบลไทรใหญ่ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และที่เค็มเฉพาะบริเวณผิวดิน (๐-๓๐ เซนติเมตร) ได้แก่ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี ขณะที่เป็นดินเค็มเฉพาะระหว่างความลึก ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร คือ ตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

๒) ดินเค็มโซดิก (Saline Sodic soils) ดินเค็มโซดิกเป็นดินที่มีค่าปฏิกิริยาดินมากกว่า ๘.๕ มีค่า ECe มากกว่า ๔ เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และมีค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียมมากกว่า ๑๓ โดยส่วนใหญ่พบบริเวณชั้นดินบน (๐-๓๐ เซนติเมตร) ได้แก่ ตำบลบางเดื่อ อำเภอเมืองปทุมธานี ตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี และตำบลไทรใหญ่ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และบริเวณที่เป็นดินเค็มโซดิกที่เป็นชั้นหนา (๐-๖๐ เซนติเมตร) คือ ตำบลไทรม้า อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี



ก. **ข.**

ภาพที่ ๑ แสดงระดับตัวบ่งชี้ความเค็มของดิน (ก) ระดับค่าการนำไฟฟ้าของดิน และ (ข) ระดับค่าอัตราการดูดซับโซเดียม ในดิน ที่ระดับความลึก ๐-๓๐, ๓๐-๖๐ และ ๖๐-๑๐๐ เซนติเมตร จากผิวดิน

ตารางที่ ๒ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่างอนุมูลไอออนที่เป็นองค์ประกอบของสารประกอบเกลือ

ปัจจัย		Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO^{2-}_4
		(mg kg^{-1})				
Na^+						
	P-value					
Ca^{2+}		๐.๑๔๓๘				
	P-value	๐.๑๒๖๙				
Mg^{2+}		**๐.๔๙๒๓**	๐.๐๕๑๖			
	P-value	๐.๐๐๐๐	๐.๕๘๕๗			
Cl^-		**๐.๗๗๒๖**	๐.๐๔๒๑	**๐.๔๒๖๐**		
	P-value	๐.๐๐๐๐	๐.๖๕๖๖	๐.๐๐๐๐		
SO^{2-}_4		**๐.๕๓๗๕**	**๐.๕๙๕๖**	๐.๐๘๕๕	๐.๒๐๘๕	
	P-value	๐.๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐	๐.๓๖๕๗	๐.๐๒๖๐	

๗.๖ สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่ที่คาดว่าได้รับผลกระทบจากสถานการณ์รุกล้ำน้ำทะเลในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีและปทุมธานี ทำให้ทราบถึงสถานภาพของทรัพยากรดินและแนวทางที่จะนำไปสู่การจัดการดินที่เหมาะสม โดยพบว่าในพื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ในบางพื้นที่มีการยกร่องเพื่อปลูกไม้ผล และพืชผัก ได้แก่ กล้วย ส้ม มะพร้าว ทุเรียน มะม่วง กระท้อน ผักกาด ผักชี เป็นต้น

จากผลวิเคราะห์เนื้อดิน พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ช่วงแล้งมักพบการแตกระแหงของหน้าดินเป็นร่องกว้าง และค่อนข้างแข็งมาก ดินในหลายบริเวณมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก โดยมักพบสารประกอบของจาโรไซต์ในหน้าตัดดิน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเป็นข้อจำกัดต่อศักยภาพทรัพยากรดิน สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ศึกษา พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงในดินบน และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางในดินล่าง โดยจะเห็นได้ชัด คือ การที่ดินมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง รวมถึงปริมาณอินทรียวัตถุสูงโดยเฉพาะที่ผิวดิน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าดินในพื้นที่เหล่านี้มีศักยภาพเพียงพอในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช

สำหรับการประเมินระดับของธาตุบางชนิด เช่น โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอไรด์ และซัลเฟต ในพื้นที่ศึกษา พบว่าดินเหล่านี้มีธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมอยู่ในปริมาณสูงตลอดความลึกดิน โดยเฉพาะธาตุแคลเซียม สำหรับธาตุโซเดียม คลอไรด์ และซัลเฟต พบสะสมมากบริเวณชั้นไถพรวนหรือชั้นดินบน ซึ่งอาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความสมดุลธาตุอาหารพืชเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ธาตุเหล่านี้ยังมีความเกี่ยวข้องกับระดับของความเค็มของดินอีกด้วย โดยเฉพาะในพื้นที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล เนื่องจากในน้ำทะเลมีธาตุเหล่านี้เป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณมาก

จากการศึกษาผลกระทบของการรุกล้ำน้ำทะเลต่อสมบัติดินด้านความเค็ม และความเสี่ยงความเป็นพิษของธาตุโซเดียมต่อดินและพืชนั้น โดยการประเมินจากระดับค่าการนำไฟฟ้าและอัตราการดูดซับโซเดียม พบว่า ดินที่ทำการศึกษาจะมีค่าการนำไฟฟ้าและอัตราการดูดซับโซเดียมค่อนข้างสูงในบริเวณชั้นไถพรวน โดยเฉพาะในบริเวณที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำเจ้าพระยา พืชที่ปลูกจะได้รับผลกระทบทั้งจากความเค็มและความเป็นพิษของโซเดียม รวมถึงบริเวณที่มีอัตราการดูดซับโซเดียมสูงซึ่งจะส่งผลทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเสียเสถียรภาพ เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคอินทรียวัตถุทำให้ความชาบซึมน้ำของดินลดลง แนวทางในการแก้ไขควรพิจารณาเลือกพืชที่มีความสามารถทนต่อความเค็ม การเก็บกักน้ำจืดเพื่อใช้ล้างเกลือออกไปจากดิน ร่วมกับการใช้สารประกอบยิปซัมเพื่อปรับปรุงดินในบริเวณที่เป็นดินเค็มโซดิก

๘. ประโยชน์ที่ได้รับ

๘.๑ สามารถทราบระดับความรุนแรงจากผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรดินและพืช

๘.๒ สามารถให้คำแนะนำในการจัดการและแก้ไขปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเลในพื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและทันท่วงที

๘.๓ เป็นฐานข้อมูลสำคัญเพื่อใช้ในการต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม

๘.๔ สามารถนำไปใช้เป็นกรอบในการวางแผนหรือกำหนดนโยบายในการแก้ไขปัญหาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๘.๕ สามารถนำข้อมูลมาพัฒนาและสร้างแบบจำลองการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงต่อการรุกล้ำน้ำทะเล และติดตามคุณภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการรุกล้ำน้ำทะเล

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

๙.๑ นอกจากปัญหาจากการรุกล้ำน้ำทะเล ความเค็มอาจเกิดจากการนำดินล่างซึ่งเป็นตะกอนทะเลมาใช้ประโยชน์ ทำให้เกิดการแพร่กระจายของความเค็ม รวมถึงบางบริเวณที่มีการทิ้งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

๙.๒ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมีฝนตกนอกฤดู อาจมีผลต่อความเข้มข้นของเกลือในดิน ซึ่งอาจทำให้ผลวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อน

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอื่นๆ เข้ามาผนวกร่วมกันเพื่อให้สามารถคาดการณ์ผลกระทบที่แม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

๑๐.๒ ควรมีการตรวจสอบและติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดินอย่างสม่ำเสมอ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายโกศล เคนทะ)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๐๕ / มี.ค. / ๖๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายจตุรงค์ ละออพันธ์สกุล)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกลุ่มศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรดิน

วันที่ ...๑๕.../...๕๑.../...๖๕...

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....

(นายสถิระ อุดมศรี)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

วันที่ ...๑๕.../...๕๑.../...๖๕...

ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นายโกศล เคนทะ
เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักสำรวจดินชำนาญการ **ตำแหน่งเลขที่** ๓๔๖
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ร่วมกับการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) เพื่อใช้ตรวจสอบและติดตามผลกระทบจากความเค็มในพื้นที่เกษตรกรรม

หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยพื้นที่ส่วนใหญ่ถูกใช้ในกิจกรรมทางการเกษตร การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืชขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เป็นตัวควบคุม โดยหนึ่งในนั้นคือ คุณภาพของทรัพยากรดิน ซึ่งพบว่าหลายแห่งได้รับปัญหาจากคุณภาพของทรัพยากรดินที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการผลิตพืช โดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวข้องกับอิทธิพลจากความเค็มซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย โดยมีปัจจัยที่ทำให้ดินเกิดการสะสมเกลือ ได้แก่ การใช้น้ำชลประทานที่มีเกลือละลายอยู่ในปริมาณมาก น้ำใต้ดินในบริเวณที่มีเกลือหิน (Rock Salt) รองอยู่ด้านล่างโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือแม้แต่การรุกล้ำของน้ำเค็มในพื้นที่ที่ใกล้กับชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง ภาคตะวันออก และภาคใต้ เป็นต้น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลให้เกิดความรุนแรงมากยิ่งขึ้นจากความแห้งแล้งที่ยาวนาน ดินที่มีปริมาณเกลือมากเกินไปจะมีผลทำให้ดินมีแรงดึงออสโมซีสสูงมากขึ้นจนพืชไม่สามารถดูดใช้น้ำในดินได้ตามปกติ เกิดความเป็นพิษของธาตุอาหารบางชนิด สมดุลธาตุอาหารพืชสูญเสียไป พืชที่ไวต่อความเค็มมักแสดงอาการเหี่ยว ใบไหม้ และตายอย่างรวดเร็ว รวมถึงยังทำให้คุณสมบัติดินทางกายภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โครงสร้างดินสูญเสีย ดินแน่นทึบ ส่งผลต่อการงอกของต้นอ่อนพืชที่ผิวดินและการชอนไชของรากพืช การแก้ไขปัญหาผลกระทบของความเค็มที่มีต่อพืชนั้นมักกระทำโดยการเก็บตัวอย่างดินและน้ำมาทำการวิเคราะห์เพื่อให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงบำรุงดินให้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เช่น การใช้น้ำชะล้างเกลือออกไปจากดิน การใช้สารประกอบยิปซัม การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การรักษาความชื้นที่ผิวหน้าดินซึ่งอาจยังไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาแบบองค์รวม

ดังนั้นเพื่อการแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพ จึงควร มีการนำเทคโนโลยีหรือเทคนิคใหม่ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา เช่น การนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System ; GIS) ซึ่งเป็นระบบที่สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูล จัดการ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ สามารถสร้างแบบจำลองคาดการณ์ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำสูง สามารถแสดงผลในรูปของแผนที่เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้กันในปัจจุบัน เช่น ArcGIS, Q-GIS, gvSIG, Whitebox, GAT และ GRASS GIS เป็นต้น บางโปรแกรมสามารถดาวน์โหลดมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ร่วมกับระบบการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing ; RS) ที่มีคุณลักษณะเด่นในเรื่องการติดตามการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ เป็นการใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งทำการบินและเก็บภาพตามวงโคจร ดาวเทียมจะทำการบันทึกข้อมูลช่วงคลื่นแม่เหล็ก โดยจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบ digital number อาศัยหลักการสะท้อนกลับเมื่อคลื่นแม่เหล็กตกกระทบลงบนวัตถุ ช่วงคลื่นเหล่านี้ เช่น ช่วงคลื่นที่มองเห็น (visible range) ช่วงคลื่น near infrared เป็นต้น การใช้ประโยชน์เป็นการนำช่วงคลื่นต่างๆ มาทำการผสมสี (Band Combination) และทำการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถใช้บ่งชี้และติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพสิ่งแวดล้อมหรือการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การเปลี่ยนแปลงอินทรียวัตถุในดิน สภาพความชื้นดิน ความสมบูรณ์ของพืชพรรณ การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ เป็นต้น รวมถึงมีการใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) หรือ

ที่รู้จักกันว่า "โดรน" ซึ่งสามารถที่จะถ่ายภาพที่มีความละเอียดสูง สามารถนำมาใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ และยังสามารถลดภาระต้นทุนเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา

บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

การดำเนินงานเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากความเค็มมักมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการตรวจสอบและติดตามการเปลี่ยนแปลง การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้นั้นจะช่วยให้เข้าถึงพื้นที่ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และทันเวลา การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการประมวลผลข้อมูลจะช่วยให้การตัดสินใจวางแผนได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง สามารถกำหนดพื้นที่ที่เป็นตัวแทนในการติดตามในพื้นที่ผนวกกับการใช้ระบบการรับรู้ระยะไกล (RS) สามารถสังเกตพฤติกรรมการตอบสนองของพืชที่ปลูกต่อสภาวการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างชัดเจน ซึ่งผลจากการผนวกทั้งสองเทคโนโลยีนี้จะส่งผลทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถใช้ตรวจสอบและติดตามผลกระทบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินในอนาคตได้

โดยแนวทางในการติดตามพื้นที่ทางการเกษตรที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มของประเทศโดยใช้กระบวนการด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ชั้นข้อมูลธรณีวิทยา ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำหรือชลประทาน ชั้นข้อมูลภูมิอากาศ ชั้นข้อมูลทรัพยากรดิน ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น โดยนำชั้นข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งอาจใช้โปรแกรม ArcGIS หรือ Q-gis จากนั้นทำการซ้อนทับชั้นข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เพื่อหาพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

๑. การใช้แผนที่ทางธรณีวิทยาในการกำหนดกรอบพื้นที่ศึกษา สำหรับพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจพิจารณาหน่วยธรณีที่อยู่ในหน่วยหินมหาสารคาม (KTms) ซึ่งมีเกลือหินรองอยู่ด้านล่าง หรือในพื้นที่ที่อยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลหรือบริเวณภาคกลางตอนล่าง ซึ่งหน่วยธรณีที่มีความเกี่ยวข้องการตะกอนน้ำทะเล เช่น หน่วยธรณี Qmc หน่วยธรณี Qff/Qmc เป็นต้น ซึ่งเป็นตะกอนในยุคควอร์เทอร์นารีมีการทับถมจากตะกอนน้ำทะเลมาก่อน และปัจจุบันยังพบว่าหลายบริเวณยังคงได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายของกร่อยหรือน้ำทะเลเข้าพื้นที่แหล่งน้ำจืดตามแม่น้ำลำคลอง

๒. การใช้ข้อมูลจากกรมชลประทาน จากการเก็บข้อมูลคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ ทำให้ทราบระดับการเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของน้ำในแต่ละช่วงเวลา ใช้สำหรับพิจารณาการใช้น้ำเพื่อการบริโภคหรือการนำไปใช้ทางการเกษตร โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างซึ่งเป็นผลมาจากการรุกล้ำน้ำทะเลทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์กำหนดบริเวณสำหรับใช้ในการศึกษาได้อย่างเหมาะสม

๓. การใช้ข้อมูลภูมิอากาศโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากน้อยเพียงใด เช่น ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล เป็นต้น ซึ่งมักพบว่าในช่วงฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีผลกระทบจากความเค็มมากที่สุด

๔. การใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่ใช้ทำเกษตรกรรม และทำให้ทราบถึงชนิดของพืชต่างๆ ที่เกษตรกรปลูก โดยพืชแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อระดับความเค็มไม่เท่ากัน ซึ่งจากเงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้จะถูกนำมาใช้กำหนดเป็นเงื่อนไขสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่ทางการเกษตรที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากความเค็ม ในรูปแบบของแบบจำลองการคาดการณ์ผลกระทบของความเค็มของดิน

๕. การใช้ข้อมูลทรัพยากรดิน มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเค็มของดิน โดยดัชนีชี้วัดที่ใช้ประกอบการศึกษา ประกอบด้วย ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ค่าอัตราการดูดซับโซเดียม (SAR) ค่าอัตราร้อยละโซเดียมที่แลกเปลี่ยน (ESP) และค่าปฏิกิริยาดิน (pH) นอกจากนี้ยังสามารถนำแผนที่

คราบเกลือเข้าร่วมวิเคราะห์ โดยเฉพาะในพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อสามารถช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ประโยชน์จากระบบรับรู้ระยะไกล สามารถที่จะผนวกกับกระบวนการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นการพัฒนาให้มีศักยภาพของแบบจำลองการคาดการณ์การเกิดดินเค็มเพิ่มมากขึ้น โดยอาศัยภาพถ่ายดาวเทียมหรือ UAV ประกอบด้วยหลายช่วงคลื่น ที่อยู่ในรูปแบบ Digital Image ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์คำนวณผ่านสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีหลากหลายสมการด้วยกัน โดยข้อมูลที่ได้สามารถใช้ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงผลกระทบของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของดินและพืช จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการตรวจสอบข้อมูลทั้งสองกระบวนการ เพื่อนำไปใช้จัดทำแผนที่ความเสี่ยงปัญหาดินเค็มรวมถึงการติดตามสถานการณ์พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบทั้งดินและพืช

ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

<u>การเตรียมข้อมูลและอุปกรณ์ที่จำเป็น</u>

๑. การจัดเตรียมข้อมูลขั้นพื้นฐาน เช่น ข้อมูลทรัพยากรดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลธรณีวิทยา ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลข่าวสารจากการค้นหาทางอินเทอร์เน็ต และการติดต่อสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๒. อุปกรณ์สำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Office โปรแกรมด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ArcGIS และด้านการรับรู้ระยะไกล (remote sensing) เช่น Erdas Imagine เป็นต้น

๓. อุปกรณ์ภาคสนาม เช่น พลั่ว ชุดตรวจสอบค่าปฏิกิริยาดินภาคสนาม ผ้าแถบวัดระดับความลึกดิน ถุงเก็บตัวอย่างดิน การบันทึกรายละเอียดสภาพแวดล้อม และลักษณะสัณฐานวิทยาของดิน เป็นต้น

<u>แนวทางการดำเนินงาน</u>

๑. การดำเนินงานในสำนักงาน ประกอบด้วย ๒ กระบวนการ ได้แก่

๑.๑ กระบวนการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

๑.๒ กระบวนการวางแผนการดำเนินการภาคสนามและระบุตำแหน่งของจุดที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และกระบวนการการรับรู้ระยะไกล (RS)

๑.๒.๑ กระบวนการทาง GIS เป็นส่วนของการกำหนดขอบเขตการดำเนินงานและจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบ โดยทำการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การซ้อนทับชั้นข้อมูล (overlay) แล้วใช้ตัวดำเนินการหรือฟังก์ชันต่าง ๆ ในการดำเนินการ จนได้แผนที่คาดการณ์ความเสี่ยงจากผลกระทบของความเค็ม

๑.๒.๒ กระบวนการทาง RS ในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบการตอบสนองของพืชที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการปรับแก้ความถูกต้องแล้ว มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ช่วงคลื่นต่าง ๆ ผ่านโปรแกรม Erdas imagine ด้วยสมการคณิตศาสตร์ เพื่อจัดทำแบบจำลองสำหรับประเมินหรือคาดการณ์บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากลักษณะการตอบสนองต่ออิทธิพลของความเค็มของพืช ตัวอย่างสมการ เช่น Salinity index, Brightness Index (BI), Normalized Difference Salinity Index (NDSI), Vegetation Soil Salinity Index (VSSI) เป็นต้น

๑.๒.๓ การตรวจสอบ (verification) ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการรับรู้ระยะไกล เพื่อจัดทำแผนที่ตรวจสอบและติดตามผลกระทบจากความเค็มในพื้นที่เกษตรกรรม แสดงดังภาพที่ ๑ และดำเนินการกำหนดบริเวณที่จะทำการตรวจสอบและติดตามพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

๒. การดำเนินงานภาคสนาม โดยเก็บข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม เก็บข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของดิน และเก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินบางประการ

๓. รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบ ติดตาม และปรับปรุงแผนที่พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. สามารถนำเทคโนโลยีด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล (RS) มาใช้ในการแก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาดินเค็มในพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวดเร็วและทันต่อสถานการณ์

๒. สามารถลดระยะเวลาและงบประมาณในการดำเนินงาน

๓. สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเทคนิคและวิธีการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. แผนที่สำหรับตรวจสอบ ติดตาม และปรับปรุงแผนที่พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มดินเค็มของประเทศไทย โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้ระยะไกล มาวิเคราะห์ ประมวลผลและจัดทำ

๒. เกษตรกรสามารถรับรู้ข้อมูลและป้องกันผลกระทบได้ทันเหตุการณ์

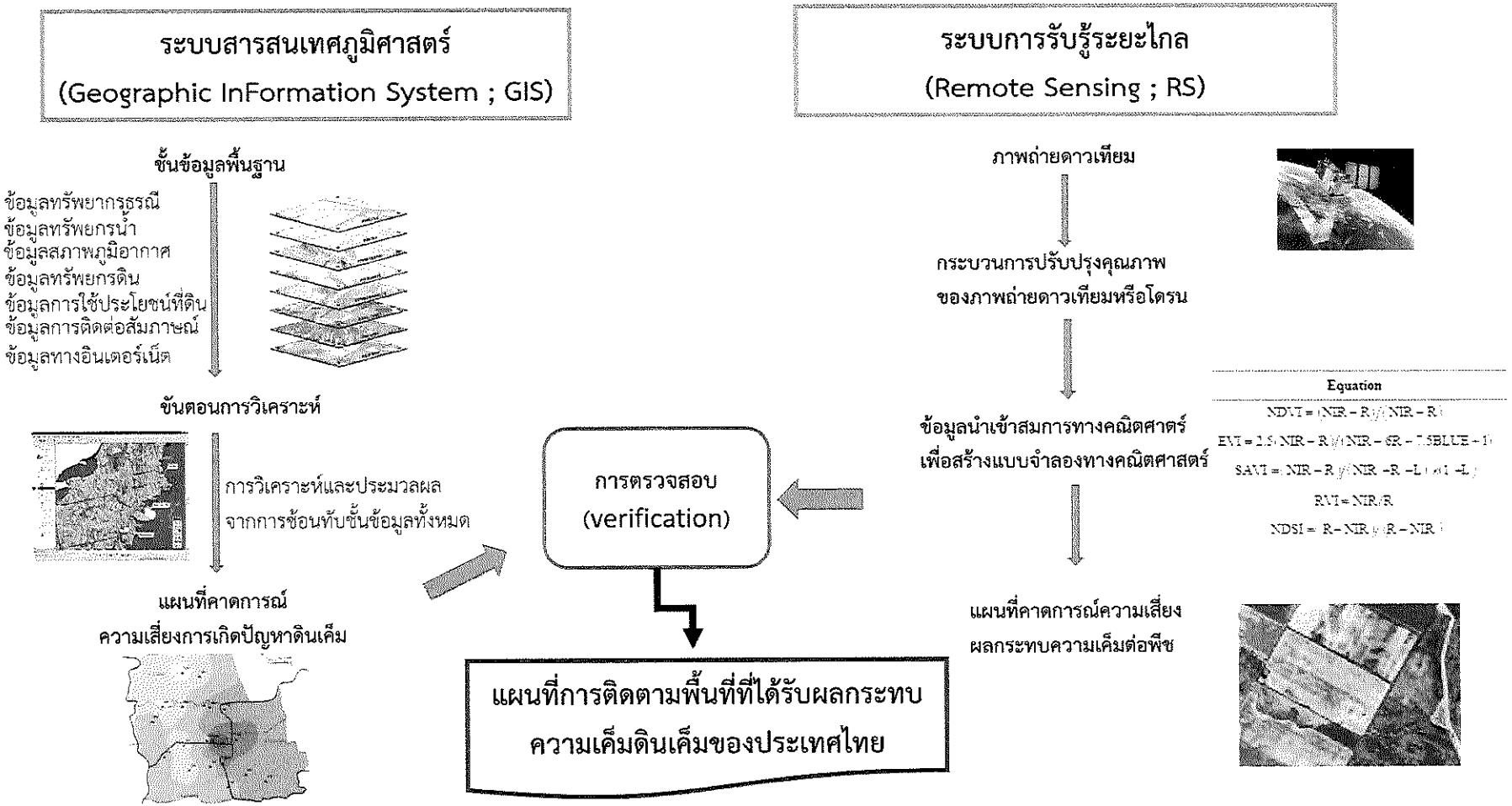
๓. หน่วยงานต่าง ๆ เกิดความพึงพอใจจากการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์

ลงชื่อ.....

(นายโกศล เคนทะ)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ ๑๕ / มี.ค. / ๖๔



ภาพที่ ๑ กระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับระบบการรับรู้ระยะไกลเพื่อจัดทำแผนที่สำหรับตรวจสอบและติดตามพื้นที่ที่ได้รับผลการทบจากความเค็มในพื้นที่เกษตรกรรม ของประเทศไทย

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกอง หรือสำนัก

(ระบุความเห็น) .....เป็นแนวคิดที่มีประโยชน์และควรนำไปพัฒนางานของกรมฯ.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสถิระ อุดมศรี)

ผู้อำนวยการกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

วันที่ ...12.../...ม.ค..../...66.....