

ผลการดำเนินงาน
โครงการการจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรดินเพื่อการบริหารจัดการ
ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ : กรณีจังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มสำรวจจำแนกดิน

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	ค
สารบัญตารางภาคผนวก	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. ความสำคัญและความเป็นมา	1
1.2. วัตถุประสงค์	2
1.3. ผู้ดำเนินการ	2
1.4. ระยะเวลาดำเนินการ	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 ความหมายของดินที่มีผลกระทบจากเกลือ	3
2.2 การวัดระดับความเค็ม	3
2.3. สภาพแวดล้อมการเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือ	4
2.4. ประเภทของดินที่ผลกระทบจากเกลือ	5
2.5 การแพร่กระจายคราบเกลือบนผิวดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	9
บทที่ 3 ข้อมูลจังหวัดศรีสะเกษ	13
3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	13
3.2 สภาพภูมิประเทศ	13
3.3 สภาพภูมิอากาศ	13
3.4 การใช้ที่ดิน	17
3.5 ธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน	18
บทที่ 4 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	23
4.1 อุปกรณ์การดำเนินงาน	23
4.2 วิธีการดำเนินงาน	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการดำเนินงาน	27
5.1 ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในจังหวัดศรีสะเกษ	27
5.2 การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน	27
5.3 ความสัมพันธ์ของดินและคราบเกลือบนผิวดิน	29
5.4 แผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ	31
5.5 ลักษณะคุณสมบัติดินที่มีผลกระทบจากเกลือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ	33
บทที่ 6 สรุปผลการดำเนินงาน	36
6.1 สรุปผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผล	36
6.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	สภาพพื้นที่และลักษณะของคราบเกลือบนผิวดิน	10
ภาพที่ 2	แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2560 ที่มา: ปรับปรุงข้อมูลจากกลุ่มมาตรฐานการสำรวจจำแนกดิน (2560)	12
ภาพที่ 3	กราฟแสดงสมมูลน้ำเพื่อการเกษตร ในจังหวัดศรีสะเกษ	17
ภาพที่ 4	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดศรีสะเกษ	21
ภาพที่ 5	แผนผังการดำเนินงาน	26
ภาพที่ 6	แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินจังหวัดศรีสะเกษ มาตราส่วน 1:25,000	28
ภาพที่ 7	ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของดินกับคราบเกลือบนผิวดินในจังหวัดศรีสะเกษ	30
ภาพที่ 8	แผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ (ฉบับใหม่)	32

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ปริมาณเกลือและระดับความเค็มของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	4
ตารางที่ 2	ประเภทดินที่มีผลกระทบจากเกลือตามสมบัติทางเคมี	7
ตารางที่ 3	สถิติภูมิอากาศและข้อมูลปริมาณน้ำฝนในคาบ 30 ปี ในจังหวัดศรีสะเกษ (ปี พ.ศ 2537-2566)	16
ตารางที่ 4	สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดศรีสะเกษ	18
ตารางที่ 5	หน่วยแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดศรีสะเกษ	20
ตารางที่ 6	การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินจังหวัดศรีสะเกษ มาตราส่วน 1:25,000	27
ตารางที่ 7	แสดงหน่วยแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ	31

สารบัญภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	เกณฑ์ระดับพีเอชของดิน (Soil pH)	41
ตารางภาคผนวกที่ 2	ชั้นความชื้นของพื้นที่	41
ตารางภาคผนวกที่ 3	ชั้นความลึกของดิน	42
ตารางภาคผนวกที่ 4	ชั้นการระบายน้ำ	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมา

การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรดินด้วยการสำรวจ จำแนกดิน วิเคราะห์ดิน และวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ดินหนึ่งใน ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) ของกรมพัฒนาที่ดิน ให้ความสำคัญกับการจัดทำระบบฐานข้อมูลทรัพยากรดินและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการพัฒนาที่ดินมีความถูกต้อง รวดเร็ว ทันสมัย และใช้งานง่าย เพื่อให้หน่วยงานและนักวิชาการภายนอกนำข้อมูลการสำรวจและจำแนกดินไปใช้ และพัฒนาต่อยอด และเกษตรกรนำฐานข้อมูลทรัพยากรดินไปใช้ประโยชน์ได้ การมีข้อมูลดินที่ดีจึงเป็นแนวทางแรกและแนวทางหลักในการเพิ่มศักยภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานการเกษตรสู่ความยั่งยืน

ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ (Salt-affected soil) หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือละลายอยู่มาก จนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ ความเค็มทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช มีความเป็นพิษของโซเดียมและคลอไรด์ พืชที่ปลูกจึงแคระแกร็น ใบไหม้ ตายเป็นหย่อมๆ ผลผลิตต่ำ และมีคุณภาพไม่ดี ดินที่มีผลกระทบจากเกลือประกอบด้วยดินเค็ม ดินเค็มโซดิก และดินโซดิก ดินเหล่านี้แจกกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน และมีรายงานว่าพบในภาคกลางด้วย การใช้ดินที่มีผลกระทบจากเกลือทำการเกษตรต้องใช้ข้อมูลมากกว่าดินทั่วไป เพื่อพิจารณาผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก แนวทางการจัดการดินเฉพาะพื้นที่ และการวางแผนการผลิต กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดินจัดทำแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือจากการวิเคราะห์แผนที่ดิน ซึ่งจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินเป็นหลัก อาจไม่ครอบคลุมลักษณะดินที่มีผลกระทบจากเกลือทั้งหมด และไม่เชื่อมโยงกับการเจริญเติบโตของพืช จึงควรมีการปรับปรุงฐานข้อมูลดินที่มีผลกระทบจากเกลือ โดยใช้การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินมาเป็นข้อพิจารณาหลักในการระบุตำแหน่งของดินที่มีผลกระทบจากเกลือ เนื่องจากคราบเกลือบนผิวดินเป็นลักษณะบ่งชี้ทางกายภาพที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ดินที่มีผลกระทบจากเกลือบางบริเวณอาจไม่พบคราบเกลือบนผิวดิน จึงต้องมีการศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด ควรเก็บข้อมูลฐานวิทยาของดินตัวแทนให้ครอบคลุมลักษณะดินที่มีผลกระทบจากเกลือทั้งหมด และต้องมีผลวิเคราะห์ สมบัติดินที่มากเพียงพอ เพื่อให้การจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้องแม่นยำ ร่วมกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดิน ธรณีวิทยา สภาพพื้นที่ คุณภาพน้ำใต้ดิน และควรนำเทคนิคการรับรู้ระยะไกลมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้การจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้อง สามารถประเมินความรุนแรงหรือผลกระทบจากเกลือ จัดลำดับความสำคัญของปัญหาในแต่ละบริเวณ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของดินเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการดินและน้ำตามสภาพปัญหา และวางแผนการผลิตทางการเกษตรเฉพาะพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงข้อมูลและแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.3 ผู้ดำเนินการ

กลุ่มสำรวจจำแนกดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ 2566

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

2.1 ความหมายของดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ (salt-affected soil) (เอกสารบางฉบับใช้คำว่าดินที่ได้รับอิทธิพลจากเกลือและดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ) หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือละลายอยู่มาก จนกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2562) กล่าวถึงดินที่มีกระบวนการสะสมเกลือ (salination; salinization) และกระบวนการโซดิก (sodification) เกิดขึ้นในหน้าตัดดิน ความหมายนี้จึงครอบคลุมทั้งดินเค็ม (saline soil) ดินเค็มโซดิก (saline sodic soil) และดินโซดิก (sodic soil) อย่างไรก็ตาม ในอดีตที่ผ่านมานักวิชาการให้ความสนใจกับความเค็มในดิน (soil salinity) เป็นหลัก และข้อมูลการสะสมโซเดียมในดินมีจำกัด จึงนิยมเรียกดินทุกประเภทรวมกันว่า “ดินเค็ม”

2.2 การวัดระดับความเค็ม

สภาพนำไฟฟ้าหรืออีซี (electric conductivity: EC) เป็นค่าที่วัดความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำหรือสารสกัดจากดิน ใช้ประเมินเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำหรือสารสกัดจากดิน จึงสามารถวัดปริมาณเกลือทางอ้อมได้ (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2562; Brady and Weil, 2008) US Soil Salinity Laboratory Staff (1954) ใช้การนำไฟฟ้าของดินที่สกัดได้จากดินที่อ้อมตัวด้วยน้ำกลั่น ซึ่งวัดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หรือเรียกว่าอีซีอี (EC_e) มาใช้ประเมินปริมาณเกลือและอิทธิพลของเกลือในดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 1 ปริมาณเกลือและระดับความเค็มของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

EC _e (dS m ⁻¹)	เกลือในดิน (%)	ระดับความเค็มของ ดิน	อิทธิพลต่อพืช
<2	<0.1	ไม่เค็ม	ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของพืช
2-4	0.1-0.2	เค็มเล็กน้อย	มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม
4-8	0.2-0.4	เค็มปานกลาง	มีผลต่อพืชหลายชนิด
8-16	0.4-0.8	เค็มมาก	พืชทนเค็มเท่านั้นที่ยังเจริญเติบโตได้ดี
>16	>0.8	เค็มจัด	พืชทนเค็มน้อยชนิดมากที่เจริญเติบโต ได้ดี

ที่มา: US Soil Salinity Laboratory Staff (1954)

2.3 สภาพแวดล้อมการเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

องค์ประกอบเชิงสภาวะแวดล้อมในการเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือที่สำคัญมีอยู่ 3 อย่าง
ดังนี้

1. ภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือมากที่สุดคือ
จะต้องค่อนข้างแห้งแล้ง และมีการแจกกระจายของฝนหรือหยาดน้ำฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอในช่วงปี
ประเภทของสภาพอากาศก็คือ กึ่งชื้น กึ่งแห้งแล้ง และแห้งแล้ง คือไม่ชื้นพอที่จะทำให้มีสภาพน้ำชะ
ละลายเกลือออกไปจากระบบดินได้อย่างต่อเนื่อง ในประเทศไทย สภาพภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเขตร
ร้อน เป็นสภาพที่เอื้ออำนวยในการสะสมเกลือในดินมากที่สุด

2. แหล่งเกลือ แหล่งของเกลือที่ทำให้เกิดการสะสมความเค็มในดินมีหลายลักษณะด้วยกัน
คือ เกลือที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ เกลือจากน้ำทะเลที่ตกค้างอยู่ในแผ่นดิน เกลือจาก
บรรยากาศที่ตกสะสมโดยอิทธิพลของดิน และเกลือจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งเกลือเหล่านี้จะมีน้ำใต้
ดิน หรือน้ำใต้ผิวดิน เป็นพาหนะในการแจกกระจาย และการสะสมของเกลือในดิน สำหรับดินที่มี
ผลกระทบจากเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีแหล่งเกลือจากหมวดหินมหาสารคาม และใน
บางบริเวณพบว่าเกลือที่สะสมในชั้นหินมีลักษณะเป็นโดมเกลือ และมีส่วนยอดของโดมเกลือใกล้กับผิ
วดินมากพอที่จะทำให้มีอิทธิพลต่อการเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือได้

3. ระบอบของน้ำ หรือความสัมพันธ์ของกิจกรรมน้ำใต้ดิน กับน้ำผิวดินและสภาพ
ภูมิอากาศ ซึ่งมีผลต่อการชะละลาย การเคลื่อนย้าย และสะสมเกลือในดิน โดยเฉพาะความสัมพันธ์
ระหว่างปริมาณหยาดน้ำฟ้า และการคายระเหยของน้ำจากดินและสภาพของน้ำใต้ดินที่เกี่ยวข้องกับ
พื้นที่ สภาพการระบายน้ำและระดับน้ำใต้ดิน หรือระดับน้ำใต้ผิวดินของพื้นที่ สำหรับระบอบของน้ำมี
อยู่ 3 ลักษณะที่จะทำให้เกิดการสะสมเกลือในดิน คือ

3.1 บริเวณที่ลุ่ม ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น มีการคายระเหยของน้ำจากดินมากกว่า ปริมาณของหยาดน้ำฟ้าหรือฝน ทำให้เกลือที่มากับน้ำผิวดินสะสมได้ในดิน และเกลือที่มากับน้ำใต้ดิน เค็ม สามารถซาบซึมขึ้นสู่ดินบนได้ ทำให้มีการสะสมเกลือในดินขึ้น

3.2 บริเวณที่มีระดับน้ำใต้ดินแปรปรวนตามฤดูกาล และดินมีความสามารถในการซาบ ซึมน้ำต่างกัน การสะสมเกลือจะเกิดกับดินที่มีดินเหนียวเป็นองค์ประกอบมากและสภาพให้ซึมได้ต่ำ

3.3 บริเวณที่สภาพภูมิอากาศส่งเสริมให้ดินมีการคายระเหยน้ำจากดิน สูงกว่าปริมาณ หยาดน้ำฟ้ามาก มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมาก เกลือที่ดินได้รับจะมีการสะสมอยู่ในดินไม่มีการ เคลื่อนย้ายออกไป การสะสมของเกลือจะอยู่ในชั้นดินที่น้ำซาบซึมลงไปถึง

จากสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าดินที่มีผลกระทบจากเกลือมีลักษณะ แตกต่างไปจากกันได้มาก ตามปัจจัยแวดล้อมหลักและปัจจัยท้องถิ่นอื่นๆ ซึ่งมักเกิดจากการใช้ที่ดิน ของมนุษย์เอง ถ้าหากมีฝนมากเพียงพอและมีการแจกกระจายของฝน ที่มีความสม่ำเสมอในช่วงปี การเกิดดินที่มีผลกระทบจากเกลือจะเป็นไปได้ยาก แม้ว่าจะมีแหล่งของเกลือ เนื่องจากว่าเกลือที่ สะสม ทำให้ดินเป็นดินที่มีผลกระทบจากเกลือ นั้น มักจะเป็นเกลือที่ละลายน้ำได้ง่าย และน้ำสามารถ ละลายและเคลื่อนย้ายเกลือออกไปจากดินได้ค่อนข้างเร็ว จะมีทั้งการเคลื่อนย้ายเกลือออกไปจาก บริเวณ หรือมีการชะละลายเกลือลงไปสะสมในดินล่างระดับลึก ซึ่งจะไม่เกิดผลโดยตรงกับการปลูกพืช เศรษฐกิจทางการเกษตรในบริเวณนั้นๆ

2.4 ประเภทของดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

การจำแนกประเภทของดินที่มีผลกระทบจากเกลือขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และการนำข้อมูล ไปใช้ประโยชน์ หากมีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร โดยทั่วไป ประเทศไทยมัก พิจารณาจากสภาพพื้นที่หรือบริเวณที่พบและลักษณะสมบัติดินที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้

2.4.1 จำแนกตามบริเวณที่พบและแหล่งที่มาของเกลือ

1) ดินที่มีผลกระทบจากเกลือบริเวณชายทะเล

แหล่งเกลือมาจากน้ำทะเลซึ่งมีเกลือที่ละลายได้อยู่หลายชนิดและมีปริมาณมาก ดินแสดงลักษณะการสะสมเกลือสมุทรที่เกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลในหลายรูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ที่น้ำ ทะเลท่วมถึงหรือเคยท่วมถึงมาก่อน ปากแม่น้ำที่มีการหนุนของน้ำทะเลบางเวลา ชายฝั่งที่น้ำทะเล แทรกซึมเข้าสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ดินบริเวณนี้มีความชื้นและความเค็มสูง ระบายน้ำเลว เนื้อดินเป็นดิน เหนียวตลอดหน้าตัดดิน มีค่าเอิน (n-value) สูงแสดงว่าดินรองรับน้ำหนักได้น้อยเนื่องจากดินไม่ยึดตัว ปฏิกริยาเป็นต่างอ่อนถึงต่างปานกลาง ดินบนมีสีดำ สีน้ำตาลถึงเทาดำ ดินล่างมักเป็นดินเลนสีเทาปน เขียว หรือสีเทาปนน้ำเงิน บางแห่งพบชั้นสะสมวัสดุซัลไฟด์ซึ่งมีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด (potential acid sulfate soil) และบางแห่งอาจพบชั้นทรายและเปลือกหอยในดินล่าง (สมศรี, 2539; มานพ, 2544; เอิบ, 2550; กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

2) ดินที่มีผลกระทบจากเกลือภาคกลาง

เกิดในพื้นที่ที่เคยมีน้ำทะเลท่วมถึง แหล่งเกลือมาจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอน น้ำกร่อยที่ตกทับถมสะสมในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล เมื่อ 4,000-8,000 ปีที่ผ่านมา

ตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอยู่ลึก 1-9 เมตร น้ำใต้ดินบริเวณนี้เค็ม มีค่าไอซีอี ตั้งแต่ 0.4-4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร โดยจะซาบซึมขึ้นสู่ผิวดินอย่างช้า ๆ ในฤดูแล้ง เมื่อน้ำระเหยไปจึงเกิดคราบเกลือบนผิวดิน แต่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน คราบเกลือจะหายไป เนื่องจากน้ำฝนจะเจือจางและชะเกลือกลับลงไปสู่ระดับเดิมที่ลึกจากผิวดิน (ไพบูลย์, 2544) นอกจากนี้ กิจกรรมมนุษย์หลายอย่างทำให้เกิดเกลือเคลื่อนย้ายมาอยู่ใกล้ผิวดินและแพร่กระจายมากขึ้น เช่น การสูบน้ำใต้ดินเค็มมารดพืชผลและการนำน้ำเค็มมาเลี้ยงกุ้ง กูลาดำทำให้เกิดการสะสมเกลือบนผิวดินเพิ่มขึ้น การเลือกปลูกพืชที่ต้องการน้ำมากทำให้ผิวดินแห้งเร็วและเกิดการเหนียวนำการซาบซึมของน้ำเค็มขึ้น การชลประทาน การกักเก็บน้ำ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่รับน้ำ และการรुकลำนน้ำทะเลที่รุนแรงขึ้น ทำให้สมดุลน้ำตามธรรมชาติของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นสาเหตุของการสะสมเกลือในดินเพิ่มขึ้น มีรายงานว่าพบดินที่มีผลกระทบจากเกลือในจังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี และชัยนาท โดยมักเกิดเป็นหย่อม ๆ (สมศรี, 2539; กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

3) ดินที่มีผลกระทบจากเกลือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แหล่งเกลือมาจากการละลายของเกลือหินหรือจากน้ำใต้ดินที่มีเกลือละลายน้ำอยู่มาก มีความสัมพันธ์กับชั้นเกลือหินในหมวดหินมหาสารคามที่รองรับอยู่ข้างล่าง (Wongsomsak, 1986) เมื่อหินสลายตัวผุพังแล้วปลดปล่อยเกลืออิสระ (free salt portion) ออกมา (Sinanuwong and Takaya, 1974) สมศรี (2542) พบว่าในพื้นที่เดียวกันดินมีความเค็มไม่สม่ำเสมอ แตกต่างกันระหว่างชั้นดินและเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เกลือเคลื่อนที่ขึ้นมาสะสมในชั้นดินบนช่วงฤดูแล้ง แต่จะถูกชะกลับไปสะสมที่ชั้นดินล่าง ทำให้ดินมีความเค็มลดลงช่วงฤดูฝน เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขึ้นลงของเกลือและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ในหน้าตัดดินเป็นไปอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการศึกษาของพิชัย (2542) ที่พบว่าชั้นที่สะสมเกลือจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล บริเวณที่เป็นดินทรายจะมีการเปลี่ยนแปลงได้มากกว่าบริเวณที่เป็นดินเหนียว

2.4.2 จำแนกตามสมบัติทางเคมีของดิน

ดินที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบมากจะมีการนำไฟฟ้าสูงกว่าปกติ จึงสามารถใช้นำไฟฟ้ามากำหนดความรุนแรงของอิทธิพลของเกลือได้ และหากโซเดียมมีปริมาณมากกว่าแคตไอออนอื่น ๆ ในดิน จะแสดงอิทธิพลด้านความเค็มชัดเจน และทำให้ดินมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนมากผิดปกติ (เอิบ, 2550) จึงสามารถนำลักษณะดังกล่าวมาพิจารณาจัดกลุ่มตามสมบัติทางเคมีของดิน โดยใช้ค่าไอซีอีกับร้อยละโซเดียมแลกเปลี่ยนได้หรืออีเอสพี (exchangeable sodium percentage: ESP) หรือค่าไอซีอีกับอัตราส่วนการดูดซับโซเดียมหรือเอสเออาร์ (sodium adsorption ratio: SAR) จำแนกดินที่มีผลกระทบจากเกลือ ออกเป็น 3 ประเภท (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2562; Richard, 1954; Brady and Weil, 2008) (ตารางที่ 2.2) ดังนี้

ตารางที่ 2 ประเภทดินที่มีผลกระทบจากเกลือตามสมบัติทางเคมี

ประเภทดิน	EC _e (dS m ⁻¹)	ESP	SAR
ดินเค็ม	≥ 4	< 15	< 13
ดินเค็มโซดิก	≥ 4	≥ 15	≥ 13
ดินโซดิก	< 4	≥ 15	≥ 13

ที่มา: Richard (1954)

1) ดินเค็ม เป็นดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในระดับที่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืช มีค่าไอซีอี ตั้งแต่ 4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ขึ้นไป มีค่าอีเอสพีน้อยกว่า 15 และพีเอชของดินมักมีค่า 8.5 หรือน้อยกว่า เกลือที่สะสมในดินเค็มส่วนใหญ่เป็นเกลือคลอไรด์ และซัลเฟตของโซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม กระบวนการแลกเปลี่ยนในดินนี้ส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมและแมกนีเซียม คอลลอยด์ในดินจึงไม่เกิดการฟุ้งกระจาย (dispersion) และการจับตัวกันของอนุภาคดิน การแทรกซึม (infiltration) และการเคลื่อนที่ของอากาศ (aeration) ไม่ถูกจำกัด พบคราบเกลือสีขาวบริเวณผิวดินเมื่อเกิดการระเหยของน้ำ อาจเรียกดินนี้ว่าดินเค็มขาว (white alkali หรือ Solonchak)

2) ดินเค็มโซดิก เป็นดินที่มีปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในระดับที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีค่าอีเอสพี ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป หรือมีค่าเอสเออาร์ ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป มีค่าไอซีอีมากกว่า 4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ขึ้นไป และพีเอชของดินมักมีค่า 8.5 หรือน้อยกว่า เดิมเรียกว่า saline alkali soil เอิบ (2550) พบว่า โดยทั่วไปดินเค็มโซดิกในประเทศไทยมักมีค่าพีเอชต่ำ บางบริเวณมีสภาพเป็นกรด ดินมีการสะสมเกลือโซเดียมมากทำให้มีโครงสร้างแบบแท่งหัวมน (columnar soil structure) ที่มีลักษณะเป็นแท่ง ดินมักเกิดการฟุ้งกระจายจากการมีโซเดียมในดินสูง เมื่อเกลือถูกชะออกไป ความเค็มในดินจะลดลงแต่โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้จะเพิ่มขึ้น เมื่อเกลือถูกชะต่อเนื่อง ดินเค็มโซดิกจะพัฒนาไปเป็นดินโซดิก

3) ดินโซดิก เป็นดินที่มีปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีค่าอีเอสพี ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป หรือมีค่าเอสเออาร์ ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป ค่าไอซีอี น้อยกว่า

4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร มักมีค่าพีเอช 8.5 หรือมากกว่า เกลือที่ละลายน้ำได้มีเกลือคาร์บอเนตและเกลือไบคาร์บอเนตของโซเดียม มีชั้นดินบนบาง ถัดไปเป็นชั้นดินเหนียวที่มีโครงสร้างแบบแห้งหุ้ม ซึ่งเป็นลักษณะที่แสดงว่าดินมีโซเดียมสูง อินทรีย์วัตถุในดินเกิดการฟุ้งกระจายและละลายออกมา เคลื่อนที่ขึ้นสู่ผิวดินมากับน้ำแคพิลลารี และเมื่อน้ำระเหยไปจึงเกิดคราบสีดำบนผิวดิน อาจเรียกดินนี้ว่า ดินเค็มดำ (black alkali หรือ solonetz) มักพบเป็นบริเวณเล็ก ๆ (slick spot) อยู่ท่ามกลางดินอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ พืชที่เจริญเติบโตบนดินนี้จะได้รับความเป็นพิษจากไอออนของโซเดียม ไฮดรอกไซด์ และไบคาร์บอเนต และได้รับผลกระทบจากสภาพที่การเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดินถูกจำกัด

2.4.3 จำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน

อนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) เป็นระบบการจำแนกดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาที่นักวิทยาศาสตร์ทางดินในประเทศไทยนิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถแปลความหมายจากชื่อการจำแนกในเชิงการใช้ที่ดินได้เป็นอย่างดี (เอิบ, 2542) Soil Survey Staff (2014) กำหนดเกณฑ์การจำแนกดินที่มีผลกระทบจากเกลือ โดยใช้ลักษณะเด่นที่แสดงอิทธิพลของการสะสมเกลือในดิน 4 ลักษณะ ดังนี้

1) การพบชั้นดินวินิจฉัยนาทริก (natric horizon) ซึ่งเป็นชั้นอาร์จิลลิก (สะสมดินเหนียว) ที่มีปริมาณโซเดียมสูง มีลักษณะโครงสร้างดินแบบแห้งหรือแบบก้อนเหลี่ยม (ภาพที่ 2.1) และมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1) มีค่าไอเอสพี ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป (หรือมีค่าเอสเออาร์ ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป) ในชั้นย่อยอย่างน้อย 1 ชั้น ภายใน 40 เซนติเมตร จากขอบเขตบนของชั้นดินวินิจฉัยนาทริก หรือ

1.2) มีค่าผลบวกของแมกนีเซียมและโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มากกว่าผลบวกของแคลเซียมกับความเป็นกรดแลกเปลี่ยน (exchange acidity: EA) ที่พีเอช 8.2 ในชั้นย่อยอย่างน้อย 1 ชั้น ภายใน 40 เซนติเมตร จากขอบเขตบนของชั้นดินวินิจฉัยนาทริก มีค่าไอเอสพี ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป (หรือมีค่าเอสเออาร์ ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป) ในชั้นย่อยอย่างน้อย 1 ชั้น ภายในระดับความลึก 200 เซนติเมตร จากผิวน้ำดินแร่

2) การพบชั้นดินล่างวินิจฉัยเซลิก (salic horizon) เป็นชั้นที่มีการสะสมเกลือที่ละลายง่ายกว่ายิปซัมในน้ำเย็น มีความหนาตั้งแต่ 15 เซนติเมตร ขึ้นไป และมีค่าไอซีอี ตั้งแต่ 30 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ขึ้นไป และมีผลคูณของค่าไอซีอีในหน่วยเดซิซีเมนส์ต่อเมตร กับความหนาของชั้นมากกว่าหรือเท่ากับ 900 ในช่วงเวลาอย่างน้อย 90 วันต่อเนื่องต่อปี ในปีปกติ

3) การพบลักษณะที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มดินใหญ่ฮาลาควิปท์ (Halaquepts) และกลุ่มดินย่อยโซดิก (Sodic Subgroup) ดินต้องมีค่าไอเอสพี ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป (หรือมีค่าเอสเออาร์ ตั้งแต่ 13 ขึ้นไป) ภายในระดับความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวน้ำดินแร่ ในช่วงเวลาอย่างน้อย 6 เดือน ในปีปกติ

4) การพบลักษณะที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มดินย่อยเฮลิก (Halic Subgroup) ดินมีค่าไอซีอีมากกว่าหรือเท่ากับ 15 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ภายในระดับความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวหน้าดินแร่ ในช่วงเวลาอย่างน้อย 6 เดือนในปีปกติ

อย่างไรก็ตาม ดินที่มีผลกระทบจากเกลือบริเวณชายทะเลส่วนใหญ่มีการสะสมสารประกอบกำมะถันด้วย ดินดังกล่าวนี้จึงเป็นทั้งดินที่มีผลกระทบจากเกลือและดินเปรี้ยวจัด (พิสุทธิ, 2530; วุฒิชชาติ, 2542) ซึ่งตามระบบอนุกรมวิธานดินจะจำแนกเป็นดินเปรี้ยวจัด ทำให้ชื่อการจำแนกสื่อถึงการเป็นดินเปรี้ยวจัดมากกว่าดินที่มีผลกระทบจากเกลือ เช่น Typic Sulfaquents และ Sulfic Endoaquents จึงเป็นข้อสังเกตว่าการจัดทำฐานข้อมูลดินดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องมีผลวิเคราะห์สมบัติดินที่เกี่ยวข้องกับการสะสมเกลือในดินด้วย

2.5 การแพร่กระจายคราบเกลือบนผิวดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คราบเกลือบนผิวดิน (salt crust หรือ salt pan หรือ saline crust) คือคราบวัตถุที่เกิดจากการสะสมเกลือบนผิวดิน มักพบในพื้นที่ต่ำและที่ราบที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น ในพื้นที่ที่มีอัตราปริมาณหยาดน้ำฟ้าต่อการระเหยของน้ำ (precipitation to evapotranspiration ratio) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.75 การสะสมคราบเกลือบนผิวดินเป็นผลมาจากน้ำซึมเค็ม (saline seepage) ที่ไหลลงมาจากพื้นที่สูงกว่า และเคลื่อนที่จากบริเวณที่เปียกไปบริเวณที่แห้ง น้ำเค็มใต้ดินเคลื่อนที่มาสะสมใกล้ผิวดินและบนผิวดินด้วยแรงดึงน้ำในช่องว่างของดินหรือการเคลื่อนขึ้นแคพิลลารี (capillary rise) ความเข้มข้นของเกลือจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการระเหยเพิ่มขึ้น เมื่อน้ำที่ผิวดินระเหยไป เกลือจะตกตะกอน (precipitation) และ/หรือ ตกผลึก (crystallization) ซึ่งหากการสะสมเกลือบนผิวดินเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง คราบเกลือจะหนาขึ้นเรื่อย ๆ มีลักษณะเป็นแผ่นปิดผิวหน้าดิน ซึ่งลักษณะของผิวดินและอัตราการระเหยของน้ำมีผลต่อสัณฐานของคราบเกลือบนผิวดินและขนาดผลึกของเกลือ (Brady and Weil, 2008; Sheng *et al.*, 2016) (ภาพที่ 1) พิชัย (2539) ศึกษาและแบ่งลักษณะการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินและสภาพพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็น 7 ระดับ และกำหนดเกณฑ์การพิจารณาพื้นที่ ดังนี้

ระดับ 1 บริเวณที่ลุ่มที่มีคราบเกลือบนผิวดินมาก พบคราบเกลืออยู่ทั่วไปบนผิวดิน มากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ ส่วนใหญ่จะเป็นที่ว่างเปล่า พืชที่พบเป็นไม้ทรงพุ่มมีหนาม เช่น หนามแดง หนามพรม หนามปี น้ำใต้ดินในบริเวณนี้เค็มจัดและอยู่ในระดับตื้นมาก (1-1.5 เมตรจากผิวดิน ในฤดูแล้ง)



ภาพที่ 1 สภาพพื้นที่และลักษณะของคราบเกลือบนผิวดิน

ระดับ 2 บริเวณที่ลุ่มที่มีคราบเกลือบนผิวดินปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดินเป็นหย่อม ๆ ร้อยละ 10-50 ของพื้นที่ อาจพบเป็นแนวแคบ ๆ รอบชายเนิน ส่วนใหญ่ปลูกข้าว แต่ให้ผลผลิตต่ำมาก พืชพรรณธรรมชาติ ได้แก่ สะแก ตาล และต้นไม้ทนเค็มบางชนิด น้ำใต้ดินเป็นน้ำเค็มและอยู่ในระดับค่อนข้างตื้น (2 เมตรจากผิวดิน ในฤดูแล้ง)

ระดับ 3 บริเวณที่ลุ่มที่มีคราบเกลือบนผิวดินน้อย พบคราบเกลือบนผิวดิน ร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ โดยทั่วไปปลูกข้าว พืชพรรณธรรมชาติเป็นพวกไม้เต็งรัง เหียง สะแบง และสะแก น้ำใต้ดินเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำที่ไม่เค็มจัดอยู่ลึก (มากกว่า 2 เมตรจากผิวดิน ในฤดูแล้ง) ดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย

ระดับ 4 บริเวณที่ลุ่มที่มีคราบเกลือบนผิวดินน้อยมาก ไม่พบคราบเกลือบนผิวดินหรือพบคราบเกลือบนผิวดิน น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่ น้ำใต้ดินเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มที่อยู่ลึกมากกว่า 2 เมตรจากผิวดิน บริเวณนี้ดินไม่เป็นดินเค็ม แต่มีโอกาสที่จะพัฒนาเป็นดินเค็มได้ถ้าระดับน้ำใต้ดินยกตัวสูงขึ้น โดยทั่วไปใช้ปลูกข้าวและมีต้นไม้หลายชนิดขึ้นปะปนอยู่

ระดับ 5 บริเวณที่ดอนที่รองรับด้วยเกลือหิน ได้แก่ เนินที่สูง ซึ่งปลูกพืชไร่ทั่วไป ไม่พบคราบเกลือบนผิวดิน ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมาก อาจเป็นน้ำจืด น้ำกร่อยหรือน้ำเค็มก็ได้ แต่ในเขตที่มีหมวดหินมหาสารคามรองรับอยู่ข้างล่างเช่นเดียวกับพื้นที่ในระดับ 1-4 หากหินที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบปลดปล่อยเกลือออกมา และ/หรือสมดุลของน้ำธรรมชาติเสียไปจะเกิดน้ำซึมเค็ม และเกิดดินเค็มในบริเวณส่วนที่ต่ำกว่าได้

ระดับ 6 บริเวณที่ไม่ได้รองรับด้วยเกลือหิน พื้นที่ลุ่มและดอนที่อยู่นอกเขตหมวดหินมหาสารคาม ไม่พบคราบเกลือ และน้ำใต้ดินเป็นน้ำจืด

ระดับ 7 บริเวณพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน มีความลาดชันมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 มีความสูงมากกว่า 200 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง และอยู่นอกเขต หมวดหินมหาสารคาม

โดยรายงานว่าการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน ระดับ 1-3 เป็นดินที่มีผลกระทบจากเกลือ แนวความคิดนี้ นำมาสู่การจัดทำแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากการจำแนกดินที่มีผลกระทบจากเกลือและทำแผนที่ดินต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นฐานของดินร่วมกับผลวิเคราะห์สมบัติดิน การแปลความหมายข้อมูลเป็นเรื่องเข้าใจยากซับซ้อนและใช้เวลานาน นักสำรวจดินและนักวิชาการเกษตรของกรมพัฒนาที่ดินจึงร่วมกันพัฒนาวิธีการจัดทำข้อมูลอีกชุด โดยมีกรอบความคิดว่าพื้นที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือมักจะพบคราบเกลือบนผิวดิน เนื่องจากคราบเกลือเป็นลักษณะที่สามารถสังเกตด้วยสายตาและตรวจสอบได้ในสนาม ข้อมูลการแพร่กระจายคราบเกลือบนผิวดินล่าสุด จัดทำเป็นแผนที่ มาตรฐาน 1:25,000 เผยแพร่ในปี 2560 (ภาพที่ 2)

บทที่ 3 ข้อมูลจังหวัดศรีสะเกษ

3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

พื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ ตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานคร 571 กิโลเมตร อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14-15 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 104-105 องศาตะวันออก มีพื้นที่ 8,839.97 ตารางกิโลเมตร หรือ 5,524,984 ไร่ และมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ (กรมการปกครอง, 2566)

ทิศเหนือ	ติดกับ	จังหวัดยโสธรและจังหวัดร้อยเอ็ด
ทิศใต้	ติดกับ	ราชอาณาจักรกัมพูชา
ทิศตะวันออก	ติดกับ	จังหวัดอุบลราชธานี
ทิศตะวันตก	ติดกับ	จังหวัดสุรินทร์

3.2 สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดศรีสะเกษมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงสลับทุ่งนา มีภูเขาและป่าไม้อยู่ทางตอนใต้ และพื้นที่จะค่อยๆ ลาดลงสู่ทิศเหนือและทิศตะวันตก ซึ่งเต็มไปด้วยห้วย คลอง หนอง บึง ต่างๆ ตลอดระยะทางที่ลำน้ำมูลและลำน้ำชีไหลผ่าน ซึ่งทางตอนใต้มีทิวเขาพนมดงรักทอดตัวในแนวตะวันตก-ตะวันออกเป็นเส้นแบ่งเขตแดนระหว่างไทยกับกัมพูชา

3.3 สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดศรีสะเกษ ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำฤดูกาล 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพามวลอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนเข้าปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย ทำให้จังหวัดศรีสะเกษมีอากาศหนาวเย็นและแห้ง และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพามวลอากาศชื้นจากทะเลและมหาสมุทรเข้าปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝนประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงประมาณกลางเดือนตุลาคมทำให้มีฝนตกชุกทั่วไป

มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม โดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดของปี ฤดูฝน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยเฉพาะเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกหนาแน่นมากที่สุดในรอบปี และฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ โดยเฉพาะในช่วงเดือนมกราคมจะเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวมากที่สุดในรอบปี อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 13.6 องศาเซลเซียส ดังนี้

ฤดูหนาว	ประมาณเดือน ตุลาคม - กุมภาพันธ์
ฤดูร้อน	ประมาณเดือน กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม
ฤดูฝน	ประมาณเดือน พฤษภาคม - ตุลาคม

จากการรวบรวมข้อมูลภูมิอากาศจากสถานีตรวจอากาศนครราชสีมา ซึ่งบันทึกไว้โดยกรมอุตุนิยมวิทยา ในช่วงพ.ศ. 2537-2566 (ตารางที่ 1) ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝน น้ำฝนใช้การได้ จำนวนวันฝนตก อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ ศักยภาพการคายระเหยน้ำ นำข้อมูลมาใช้ และตัวแปรภูมิอากาศ อธิบายได้ดังนี้

1) อุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.9 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดทั้งปีวัดได้ 36.1 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูร้อนเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากที่สุด ในรอบปีวัดอุณหภูมิสูงสุดได้ 39.9 องศาเซลเซียส ส่วนในช่วงฤดูหนาวจะมีอากาศหนาวเย็นมากที่สุดในเดือนมกราคม วัดอุณหภูมิต่ำที่สุดได้ 13.6 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยตลอดทั้งปีวัดได้ 19.7 องศาเซลเซียส

2) ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งปี 1,483 มิลลิเมตรต่อปี มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากที่สุดในเดือนกันยายน คือ 307 มิลลิเมตร และมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม คือ 3 มิลลิเมตร

3) ปริมาณน้ำฝนใช้การได้ (Effective Rainfall: ER)

ปริมาณน้ำฝนที่ใช้การได้ คือพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ภายหลังจากมีการไหลซึมลงไปในดินจนดินอิ่มตัวด้วยน้ำแล้วไหลบ่าออกมาเก็บกักในพื้นที่ดิน จังหวัดศรีสะเกษมีปริมาณน้ำฝนใช้การได้รวมตลอดทั้งปี 957 มิลลิเมตรต่อปี ในเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนใช้การได้มากที่สุด คือ 156 มิลลิเมตร และเดือนธันวาคมมีปริมาณน้ำฝนใช้การได้น้อยที่สุด คือ 3 มิลลิเมตร

4) ความชื้นสัมพัทธ์และศักยภาพการคายระเหยน้ำ

ในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปีร้อยละ 74.4 ปริมาณการคายระเหยเฉลี่ยตลอดทั้งปี 113.8 มิลลิเมตร ปริมาณการคายระเหยสูงสุดในเดือนพฤษภาคม คือ 138.26 มิลลิเมตร และปริมาณการคายระเหยน้ำต่ำสุดในเดือนธันวาคม คือ 91.14 มิลลิเมตร

5) การวิเคราะห์ช่วงฤดูการที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช

การวิเคราะห์ช่วงฤดูเพาะปลูกพืชเพื่อหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและค่าศักยภาพการคายระเหยน้ำรายเดือนเฉลี่ย (Potential evapotranspiration: PET) ซึ่งคำนวณและพิจารณาจากระยะเวลาช่วงที่เส้นน้ำฝนอยู่เหนือเส้น 0.5

PET ถือเป็นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช จากการวิเคราะห์ช่วงฤดูกาลที่เหมาะสมจากการปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัดศรีสะเกษสามารถสรุปได้ดังนี้

1) ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นช่วงที่ดินมีความชื้นพอเหมาะต่อการปลูกพืช ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่างกลางเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายนนั้นเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อย แต่เนื่องจากมีปริมาณน้ำที่สะสมไว้ในดิน จึงมีความชื้นเพียงพอสำหรับปลูกพืชอายุสั้นได้ แต่ควรมีการวางแผนการจัดการน้ำให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่เพาะปลูกแต่ละแห่ง เนื่องจากจะต้องอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำอื่น เช่น แหล่งน้ำในไร่นา หรือน้ำชลประทานบ้าง

2) ช่วงระยะเวลาที่มีน้ำมากเกินไป เป็นช่วงที่ดินมีความชื้นสูงและมีฝนตกชุกอยู่ในช่วงระหว่างต้นเดือนพฤษภาคมถึงปลายเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสูงกว่าค่าศักยภาพการคายระเหยของน้ำในดิน ทำให้มีน้ำมากเกินไปต่อการปลูกพืช ควรระวังเรื่องการท่วมขังของน้ำ

3) ช่วงระยะที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช โดยอาศัยน้ำฝนหรือที่เรียกว่าช่วงขาดน้ำ เป็นช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนน้อย ทำให้ดินมีความชื้นไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช อยู่ในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงกลางเดือนเมษายน และช่วงระหว่างต้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวถ้าพื้นที่เพาะปลูกมีการจัดการน้ำหรือมีแหล่งชลประทานที่ดีก็สามารถปลูกพืชฤดูแล้งได้

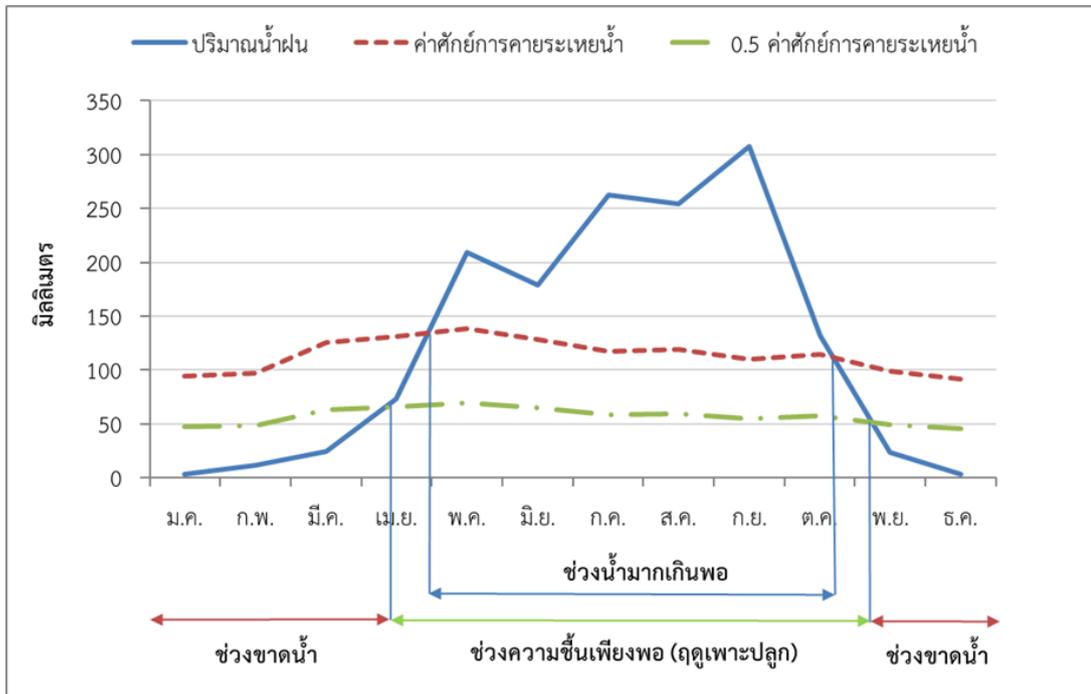
6) เขตอุณหภูมิดิน (Soil Temperature Regimes)

ชั้นอุณหภูมิไอโซไฮเปอร์เทอร์มิก (Isohyperthermic) หมายถึง ชั้นอุณหภูมิดินเฉลี่ยในรอบปี ≥ 22 °C และมีความแตกต่างของอุณหภูมิดินในระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาว ≤ 6 °C ที่ความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน หรือถึงแนวสัมผัสชั้นดินแน่น (Densic contact) ชั้นหินพื้นแข็ง (Lithic contact) หรือชั้นหินพื้นอ่อน (Paralithic contact)

ตารางที่ 3 สถิติภูมิอากาศและข้อมูลปริมาณน้ำฝนในคาบ 30 ปี ในจังหวัดศรีสะเกษ (ปี พ.ศ 2537-2566)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ปริมาณน้ำฝน ที่ใช้ประโยชน์ (มม.)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (°ซ)	อุณหภูมิ สูงสุด (°ซ)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (°ซ)	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ค่าศักยภาพการคาย ระเหยน้ำ (มม.)*	
							PET	0.5 PET
ม.ค.	4	4	13.6	34.5	24.1	68	93.93	46.97
ก.พ.	11	11	15.1	37.1	26.1	65	96.60	48.30
มี.ค.	25	24	18.2	39.2	28.7	66	125.55	62.78
เม.ย.	73	65	21.4	39.9	30.7	69	131.10	65.55
พ.ค.	209	139	22.8	38.1	30.5	76	138.26	69.13
มิ.ย.	179	128	23.5	36.9	30.2	78	128.70	64.35
ก.ค.	263	151	23.1	35.6	29.4	81	117.49	58.75
ส.ค.	254	150	23.0	34.8	28.9	83	119.35	59.68
ก.ย.	307	156	21.4	34.5	28.0	85	110.10	55.05
ต.ค.	132	104	21.2	33.9	27.6	80	114.39	57.20
พ.ย.	23	22	18.1	34.6	26.4	73	98.70	49.35
ธ.ค.	3	3	14.5	34.0	24.3	69	91.14	45.57
รวม	1483	957	-	-	-	-	-	-
เฉลี่ย	-	-	19.7	36.1	27.9	74.4	113.8	56.9

หมายเหตุ : * จากการคำนวณ ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา



ภาพที่ 3 กราฟแสดงสมดุลน้ำเพื่อการเกษตร ในจังหวัดศรีสะเกษ

3.4 การใช้ที่ดิน

จังหวัดศรีสะเกษ มีพื้นที่ทั้งหมด 5,524,984 ไร่ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัด ประกอบด้วย พื้นที่เพื่อการเกษตร 4,262,680 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 77.16 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 324,161 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.86 พื้นที่ป่าไม้ 622,566 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.27 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่น้ำ 175,982 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.19 และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 139,595 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.52 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดศรีสะเกษ

ที่	สภาพการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
1	พื้นที่เกษตรกรรม	4,262,680	77.16
2	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	324,161	5.86
3	พื้นที่ป่าไม้	622,566	11.27
4	พื้นที่น้ำ	175,982	3.19
5	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	139,595	2.52
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		5,524,984	100

ที่มา: กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (2565)

3.5 ธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน

3.5.1 ธรณีวิทยา

จากแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) พบว่าลักษณะทางธรณีวิทยาของจังหวัดศรีสะเกษ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 4) ดังนี้

1) หินตะกอน หินชั้น และหินแปร

- (1) ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) มีอายุระหว่างปัจจุบันถึง 1.8 ล้านปีก่อน ได้แก่
 - Qa : ตะกอนธารน้ำพา กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวสะสมตัวตามร่องน้ำคันดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึง
 - Qt : ตะกอนตะพักลำน้ำ กรวด ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียวและศิลาแลง
- (2) ยุคเทอร์เชียรีถึงครีเทเชียส (Tertiary to Cretaceous) มีอายุระหว่าง 1.8-146 ล้านปีก่อน ได้แก่
 - KTms : หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินทราย สีแดงอิฐ และสีแดงแกมม่วง ชั้นบางถึงชั้นหนา มีเกลือหิน โพแทช ยิปซั่ม และแอนไฮไดรต์
 - Kkk : หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลแดงและแดง เนื้อปูนผสม หินเคลย์และหินกรวดมน มี Calcrete ตามแนวราบ (แนวขวาง)
 - Kpp : หินทราย สีเทา เทาเขียว น้ำตาล มักพบเม็ดกรวด และการวางชั้นเฉียงระดับ ชั้นหนาหินทรายแป้งและหินทรายมีกรวดปน ประกอบด้วยกรวดของควอตซ์ไซด์

Ksk : หินทรายแป้ง และหินทราย สีน้ำตาลแดง ม่วงแดง และแดง มี Calcrete มาก Silcrete ช้ำในแนวราบ (แนวขวาง)

- (3) ยุคครีเทเชียสถึงจูแรสซิก (Cretaceous to Jurassic) มีอายุระหว่าง 65-208 ล้านปีก่อน ได้แก่

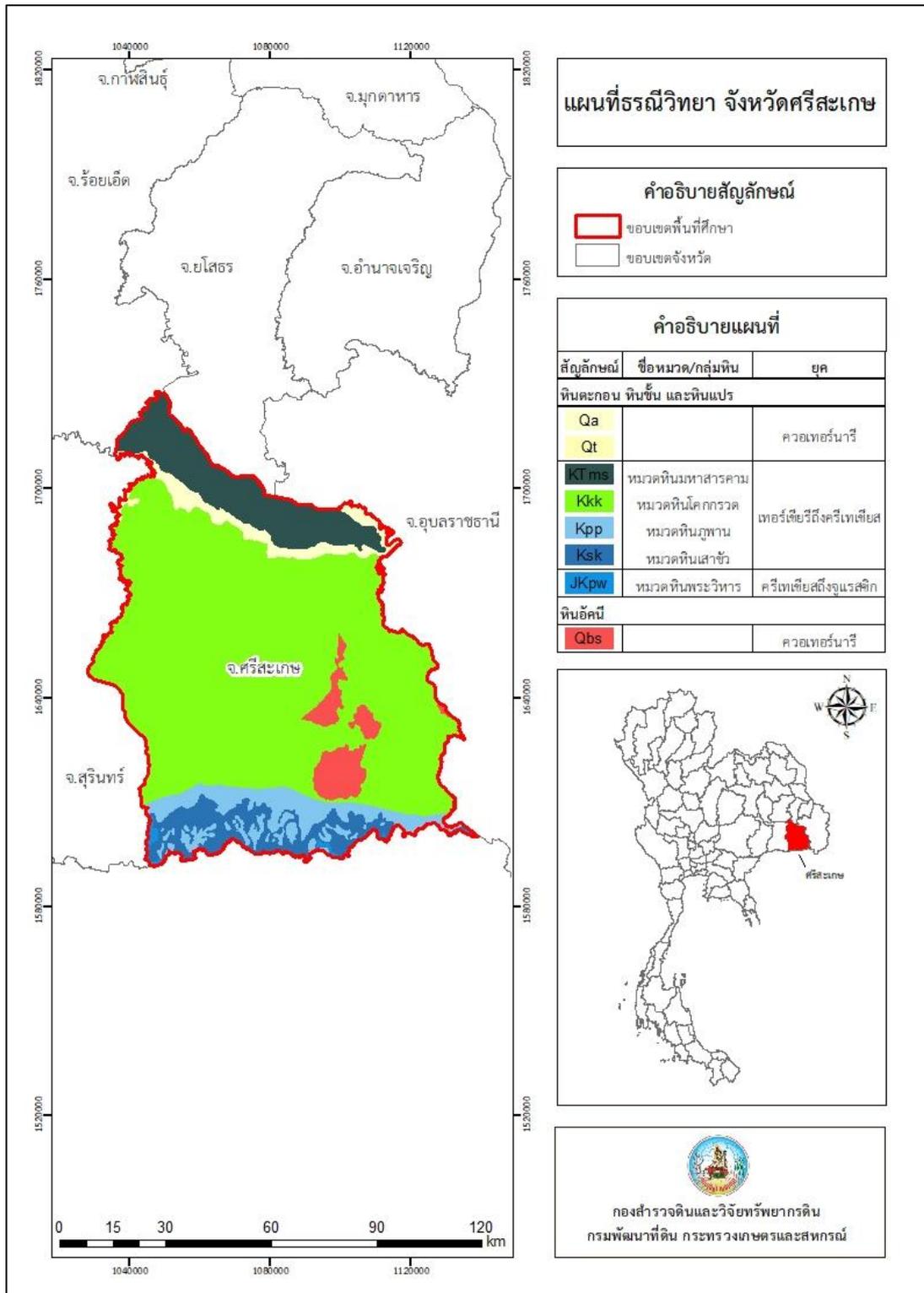
JKpw : หินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาว ชมพูและเทา แสดงการวางชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ ชั้นหนา แทรกสลับกับหินทรายปนกรวดบ้างแสดงลักษณะเป็นชั้นบางๆ

2) หินอัคนี

- (1) ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) มีอายุระหว่าง 1.6 ล้านปีก่อนถึงปัจจุบัน ได้แก่
Qbs: หินแอคคาไลนโอลิวินบะซอลต์ที่ให้แร่พลอย ฮาวายไอต์ มูเออร์ไรต์ หินเนฟิสิ้นไนต์
ที่ให้พลอย หินบาชานไนต์ และหินเนฟิสิ้นฮาวายไอต์

ตารางที่ 5 หน่วยแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดศรีสะเกษ

หน่วยทางธรณีวิทยา		ชื่อหมวด/กลุ่มหิน Formation/Group	ยุค Period	อายุ (ล้านปี) Age (my.)
หินตะกอน หินชั้น และหินแปร (sediment, sedimentary and metamorphic rocks)				
Qa	ตะกอนธารน้ำพา กรวด ทราย ทราย แป้ง และดินเหนียวสะสมตัวตามร่อง น้ำ ค้นดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึง		ควอเทอร์นารี (Quaternary)	1.8 – ปัจจุบัน
Qt	ตะกอนตะกัปลำน้ำ กรวด ทราย ทราย แป้ง ดินเหนียวและศิลาแลง			
KTms	หินทรายแป้ง หินดินดาน และหิน ทราย สีแดงอิฐ และสีแดงแกมม่วง ชั้น บางถึงชั้นหนา มีเกลือหิน โพแทช ยิป ซั่ม และแอนไฮไดรต์	หมวดหินมหาสารคาม (Maha Sarakham Formation)	เทอร์เชียรี ถึง ครีเทเชียส (Tertiary to Cretaceous)	1.8-146
Kkk	หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลแดง และแดง เนื้อปูนผสม หินเคลย์และหิน กรวดมน มี Calcrete ตามแนวราบ (แนวขวาง)	หมวดหินโคกกรวด (Khok Kruat Formation)		
Kpp	หินทราย สีเทา เทาเขียว น้ำตาล มัก พบเม็ดกรวด และการวางชั้นเฉียง ระดับ ชั้นหนาหินทรายแป้งและหิน ทรายมีกรวดปน ประกอบด้วยกรวด ของควอตซ์ไซด์	หมวดหินภูพาน (Phu Phan Formation)		
Ksk	หินทรายแป้ง และหินทราย สีน้ำตาล แดง ม่วงแดง และแดง มี Calcrete มาก Silcrete ข้างในแนวราบ (แนว ขวาง)	หมวดหินเสาขัว (Sao Khua Formation)		
JKpw	หินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาว ชมพูและ เทา แสดงการวางชั้นเฉียงระดับขนาด ใหญ่ ชั้นหนา แทรกสลับกับหินทราย ปนกรวดบ้างแสดงลักษณะเป็นชั้น บางๆ	หมวดหินพระวิหาร (Phra Wihan Formation)	ครีเทเชียส ถึง จูแรสซิก (Cretaceous to Jurassic)	65-208
หินอัคนี (igneous rocks)				
Qbs	หินแอลคาไลน์โอลิวินบะซอลต์ที่ไ้แร่ พลอย ฮาวายไต์ มูเออร์ไรต์ หินเนฟิ ลีนไนต์ที่ไ้พลอย หินบาซาไนต์ และ หินเนฟิลีนฮาวายไต์		ควอเทอร์นารี (Quaternary)	1.6 – ปัจจุบัน



3.5.2 ธรณีสัณฐาน

จากการวิเคราะห์ สามารถจำแนกสภาพธรณีสัณฐานของพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ (สภีระ, 2558) ออกเป็น ได้แก่

1. ที่ราบตะกอนน้ำพา (The alluvial plains) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ ประกอบด้วยสันดินริมฝั่งแม่น้ำ (levee) และที่ราบลุ่ม (back swap หรือ basin)

2. ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ (The low terrace) ที่ระดับสูงกว่าที่ราบตะกอนน้ำพา แต่ยังมีสภาพพื้นที่ราบเรียบ การทับถมของตะกอนใหม่ไม่เกิดขึ้น ยกเว้นบางปีที่น้ำท่วมมาก เป็นสภาพธรณีสัณฐานที่มีพื้นผิวคงตัว (stable surface) และเกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำที่มีอายุมาก (old alluvium) พบส่วนใหญ่ทางตอนใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ลานตะพักลำน้ำระดับกลาง (The middle terrace) มีสภาพพื้นที่สูงกว่าลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ มีลักษณะเป็นลูกคลื่นพบส่วนใหญ่ทางตอนเหนือของภาคฯ บริเวณนี้จะแสดงความแตกต่างของตะกอน 2 ชนิด ได้แก่ ตะกอนตอนบนที่มีเนื้อดินเป็นทราย และตะกอนตอนล่างที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ช่วงรอยต่อมักจะพบชั้นของ laterite ทั้งที่จับกันหลวมๆหรือแบบแน่น

4. ลานตะพักลำน้ำระดับสูง (The high terrace) พบเป็นพื้นที่ไม่กว้างขวางมาก ช่วงบนมักเป็นดินทราย และมีความเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึก ลักษณะดินคือมีสีแดง และพบ gravel beds ในหน้าตัด

5. เนินเขา (The hills) พบอยู่ตามขอบของภาคฯ และมักมีเศษหินอยู่ปะปนทั่วไป

บทที่ 4 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

4.1 อุปกรณ์การดำเนินงาน

4.1.1 ข้อมูลในการดำเนินงาน

- 1) แผนที่ดิน (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2561)
- 2) แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ระวัง 5738I 5738II 5739I 5739II 5837I 5837IV 5838I 5838II 5838IV 5839I 5839II 5839IV 5840II 5937I 5937IV 5938I 5938II 5938IV 5939I 5939IV (กรมแผนที่ทหาร, 2543)
- 3) แผนที่ขอบเขตการปกครอง (กรมการปกครอง, 2553)
- 4) แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดศรีสะเกษ มาตราส่วน 1:250,000 (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)
- 5) แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน มาตราส่วน 1: 25,000 จังหวัดศรีสะเกษ (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2560)
- 6) แผนที่สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดศรีสะเกษ (กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน, 2565)
- 7) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศจังหวัดศรีสะเกษ เฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ.2537-2566) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2567)

4.1.2 อุปกรณ์ตรวจสอบและเก็บข้อมูลดิน

- 1) เครื่องรับสัญญาณระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (global positioning systems)
- 2) สว่านเจาะดิน (soil auger)
- 3) ค้อนยาง (rubber hammer)
- 4) พลั่วตักดิน-ขุดดิน (spades)
- 5) เทปวัดระยะ (measuring tape)
- 6) สมุดเทียบสีดิน (Munsell soil color chart)
- 7) น้ำยาวัดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH test kit)
- 8) แว่นขยาย (hand lens)
- 9) กล้องถ่ายรูป (camera)
- 10) สมุดบันทึก (field book)
- 11) ปากกา (pen)

3.1.3 คอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ArcGIS และ Microsoft office

4.2 วิธีการดำเนินงาน

4.2.1 รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

เป็นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ดำเนินงาน ทั้งข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ ที่อยู่ในรูปของรายงานและแผนที่ หรืออยู่ในรูปดิจิทัล ได้แก่

1) ข้อมูลทางสารสนเทศต่างๆ เช่น แผนที่ดิน แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่สภาพภูมิประเทศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เอกสารวิชาการ งานวิจัย ตลอดจนรายงานต่างๆ ที่ปรากฏในพื้นที่แปลงใหญ่

2) การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานสำรวจดิน ได้แก่ เครื่องมือวัดค่าพิกัด เครื่องมือวัดค่าความสูง เครื่องมือวัดความลาดชันของพื้นที่ เครื่องมือวัดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน กล้องถ่ายภาพ สมุดเทียบสี เข็มทิศ แวนชยาย เทปวัดระยะ สว่านเจาะดิน พลั่ว มีด ค้อนยาง ปากกา เป็นต้น

4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนปฏิบัติงานภาคสนาม

1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การแจกกระจายของชุดดินที่จัดเป็นดินที่มีผลกระทบจากเกลือ การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินระดับต่างๆ การใช้ที่ดิน และภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อพิจารณาตำแหน่งของดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

2) จัดทำแผนที่ต้นร่างสำหรับการสำรวจดินภาคสนาม

3) คัดเลือกพื้นที่ดินตัวแทนเพื่อเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม สัณฐานวิทยา และตัวอย่างดิน ให้ครอบคลุมพื้นที่ดำเนินงาน

4) วางแผนการดำเนินงานภาคสนาม

4.2.3 ศึกษาข้อมูลดินและวิเคราะห์สมบัติดิน

1) สำรวจสภาพพื้นที่และลักษณะ โดยตรวจสอบสภาพแวดล้อม สภาพพื้นที่และสมบัติของดินในพื้นที่ที่กำหนดตามจุดต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ โดยวิธีตามมาตรฐานของ Soil Survey Manual (USDA, 2017)

2) บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ภูมิสัณฐาน ความลาดชัน การกร่อนของหน้าดิน วัตถุต้นกำเนิดดิน การระบายน้ำของดิน ความสามารถในการน้ำซึมผ่านของดิน ระดับน้ำใต้ดิน สภาพน้ำท่วมขัง พืชพรรณ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3) วิเคราะห์สมบัติดิน

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม ความชื้นในดิน สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ พีเอชดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความอึดตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน พอสפורัสที่เป็นประโยชน์ โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ การนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดจากดิน อิมตัวด้วยน้ำกลั่น วัดค่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (EC_e) โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ โซเดียมที่ละลายน้ำได้ แคลเซียมที่ละลายน้ำได้ และแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้

คำนวณหาค่าร้อยละโซเดียมแลกเปลี่ยนได้ (ESP) จากสมการ

$$\text{ร้อยละโซเดียมแลกเปลี่ยนได้} = \frac{\text{โซเดียมแลกเปลี่ยนได้}}{\text{ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน}} \times 100$$

หรือ คำนวณหาค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (SAR) จากสมการ

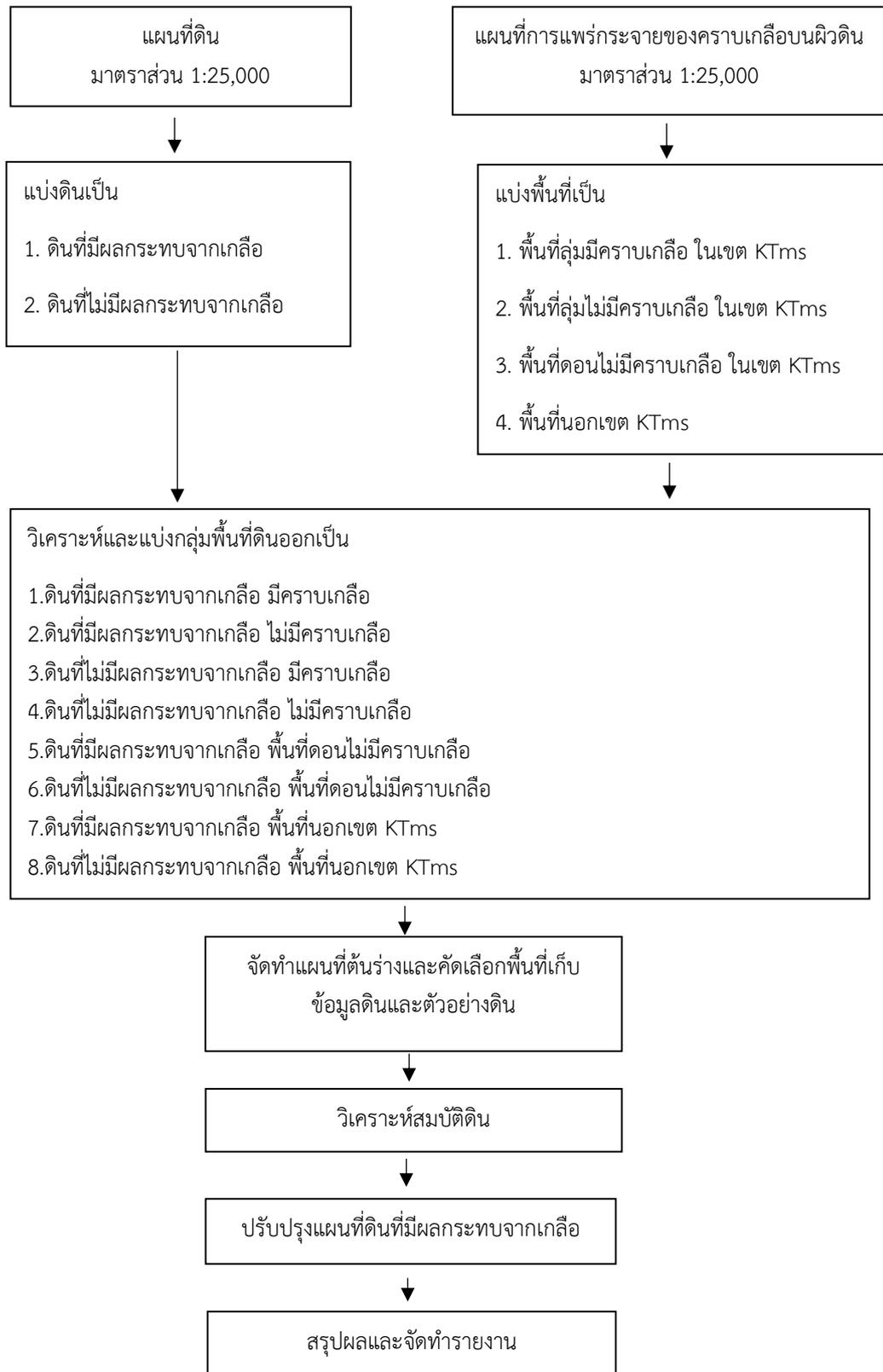
$$\text{อัตราส่วนการดูดซับโซเดียม} = \frac{\text{โซเดียมที่ละลายน้ำได้}}{\sqrt{\frac{\text{แคลเซียมที่ละลายน้ำได้} + \text{แมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้}}{2}}}$$

4) จำแนกดิน

จำแนกดินถึงระดับประเภทของชุดดินหรือชุดดินคล้าย ตามระบบอนุกรมวิธานดิน และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน

3.2.4 จัดทำฐานข้อมูลและแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือฉบับปรับปรุง ปรับปรุงข้อมูลทั้งหน่วยแผนที่ดินและขอบเขตหน่วยแผนที่

3.2.5 สรุปผลและจัดทำรายงาน



ภาพที่ 5 แผนผังการดำเนินงาน

บทที่ 5

ผลการดำเนินงาน

5.1 ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในจังหวัดศรีสะเกษ

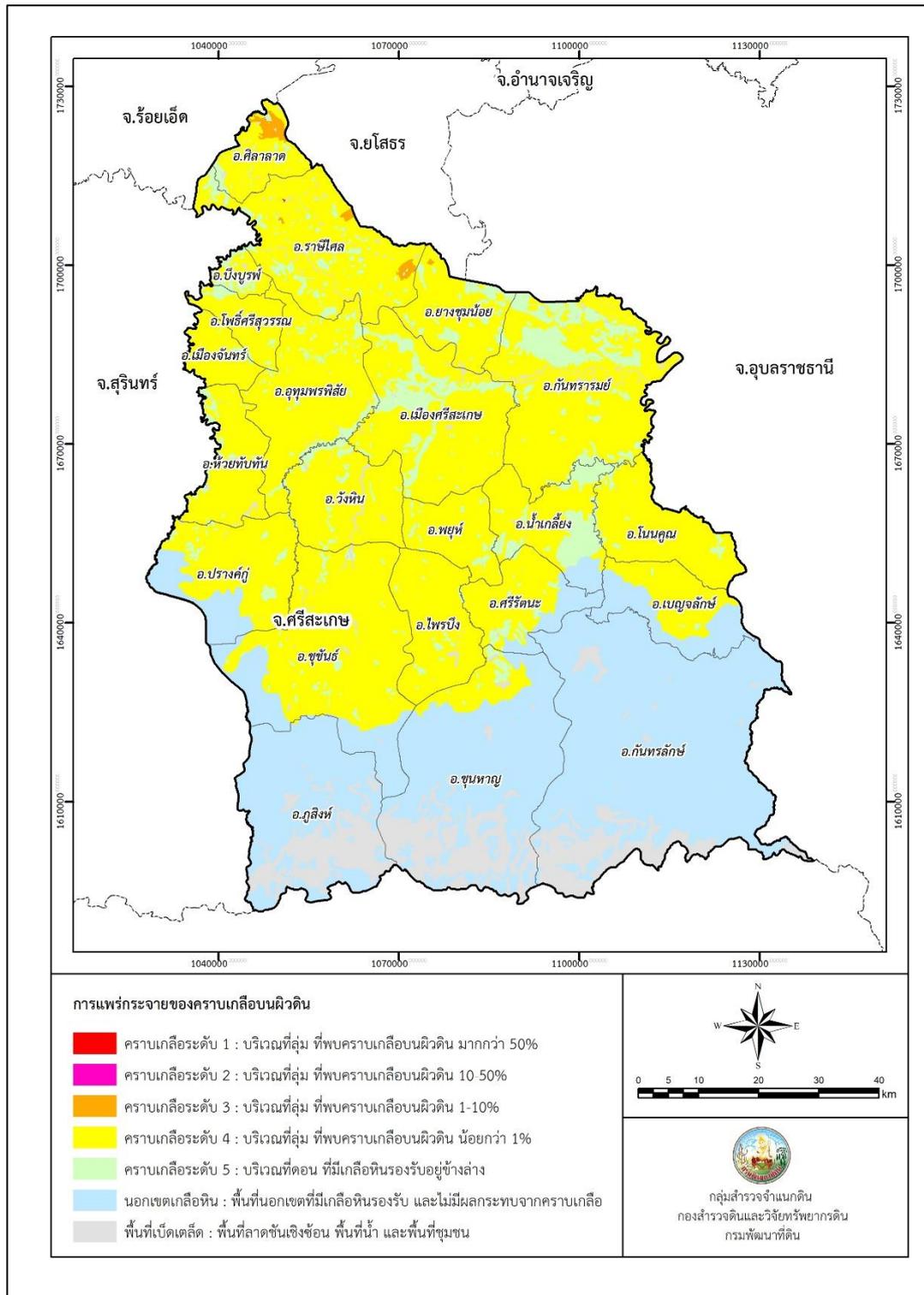
จากแผนที่ดิน (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2561) พบว่า จังหวัดศรีสะเกษไม่มีดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

5.2 การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน

การศึกษาแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2560) พบการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน มากกว่าร้อยละ 1 (คราบเกลือระดับ 1-3) เนื้อที่ 16,478 ไร่ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ตารางที่ 6 การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินจังหวัดศรีสะเกษ มาตรฐาน 1:25,000

หน่วยแผนที่	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
1	พื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่	106	0.002
2	พื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินร้อยละ 10-50 ของพื้นที่	0	0.00
3	พื้นที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินร้อยละ 1-10 ของพื้นที่	16,372	0.30
4	พื้นที่ลุ่มที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม มีการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่	2,987,637	54.01
5	พื้นที่ดอนที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม	418,353	7.58
6	พื้นที่ที่อยู่นอกเขตหมวดหินมหาสารคาม	1,664,607	30.13
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	437,909	7.93
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		5,524,984	100.00



ภาพที่ 6 แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินจังหวัดศรีสะเกษ มาตรฐาน 1:25,000 (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2560)

5.3 ความสัมพันธ์ของดินและคราบเกลือบนผิวดิน

จัดกลุ่มข้อมูลบนสมมติฐานที่ว่าดินที่มีผลกระทบจากเกลือจะพบคราบเกลือบนผิวดิน ข้อมูลดิน จัดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) ดินที่มีผลกระทบจากเกลือและดินที่ไม่เข้าเกณฑ์จำแนกเป็นดินที่มีผลกระทบจากเกลือแต่มีคราบเกลือบนผิวดิน (SAS) และ (2) ดินอื่นๆ (Non) จัดกลุ่มข้อมูลการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) พื้นที่ลุ่มที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคามที่มีคราบเกลือบนผิวดิน มากกว่าร้อยละ 1 ซึ่งหมายถึงคราบเกลือ ระดับ 1-3 (Crust) (2) พื้นที่ลุ่มที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคามที่มีคราบเกลือบนผิวดิน น้อยกว่าร้อยละ 1 ซึ่งหมายถึงคราบเกลือ ระดับ 4 (Low) (3) พื้นที่ตอนที่ยังรองรับด้วยหมวดหินมหาสารคามที่ไม่พบคราบเกลือบนผิวดิน ซึ่งหมายถึงคราบเกลือ ระดับ 5 (Up) และ (4) พื้นที่นอกเขตหมวดหินมหาสารคาม ซึ่งหมายถึงคราบเกลือ ระดับ 6 (Out)

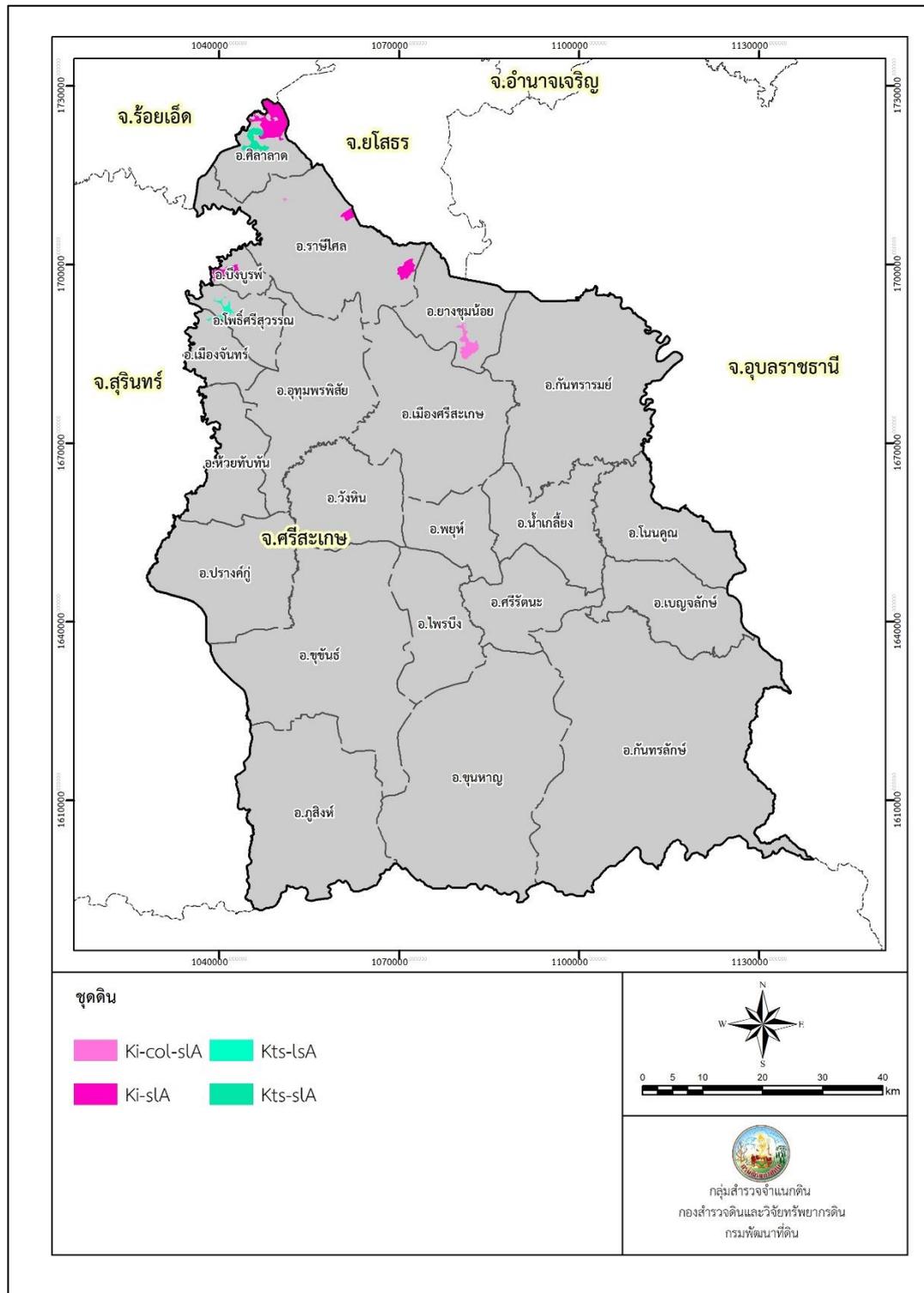
ซ้อนทับแผนที่ดินกับแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือ โดยนำชุดข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกัน แล้วแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ข้อมูลสอดคล้องกัน ได้แก่ Non-Low, Non-Up และ Non-Out และกลุ่มที่ 2 ข้อมูลไม่สอดคล้องกัน ได้แก่ Non-Crust

5.4 แผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ

จากการศึกษาสัมฤทธิ์ฐานวิทยาของดิน ผลวิเคราะห์ดิน และจำแนกดิน พบว่า สามารถจำแนกดินที่มีผลกระทบจากเกลือได้ทั้งหมด 4 หน่วยแผนที่ดิน ประกอบด้วย ประเภทชุดดิน 3 หน่วย ประเภทดินคล้าย 1 หน่วย โดยมีเนื้อที่ทั้งหมด 37,164 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.67 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 และแสดงให้เห็นในภาพที่ 8

ตารางที่ 7 แสดงหน่วยแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ

ลำดับ	หน่วยแผนที่ดิน	คำอธิบายหน่วยแผนที่ดิน	เนื้อที่	
			ไร่	ร้อยละ
1	Ki-sIA	ชุดดินกุลาร่องไห้ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	23,872	0.43
2	Ki-col-sIA	ดินกุลาร่องไห้ที่เป็นดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	5,564	0.10
3	Kts-lsA	ชุดดินขามทะเลสอ มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,821	0.05
4	Kts-sIA	ชุดดินขามทะเลสอ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,906	0.09
รวม			37,164	0.67



ภาพที่ 8 แผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ (ฉบับใหม่)

5.5 ลักษณะสมบัติดินที่มีผลกระทบจากเกลือที่พบในจังหวัดศรีสะเกษ

(1) ชุดดินกุลาร้องไห้ (Kula Ronghai series: Ki)

การจำแนกดิน	Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Natraqualfs
สภาพพื้นที่	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %
ภูมิสัณฐาน	ตะพักลำน้ำ
วัตถุต้นกำเนิดดิน	ตะกอนน้ำพาท้องถิ่น
การระบายน้ำ	ค่อนข้างเร็วถึงเร็ว
การซึมผ่านได้ของน้ำ	ปานกลางถึงช้า
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	ช้า
ลักษณะดิน	เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาหรือสีเทาปนชมพู ซึ่งเป็นชั้นสะสมประจุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มักพบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือลอยหน้าที่ผิวดิน ในดินล่างลึกกว่า 1 เมตรลงไปเป็นดินร่วน สีเทาหรือสีเทาปนเขียว อาจพบดินร่วนปนทรายหรือทรายปนดินร่วน สีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ในดินบน และเป็นต่างเล็กน้อยถึงเป็นต่างจัด (pH 7.5-8.5) ในดินล่าง
ข้อจำกัด	มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสม
ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลูกพืชทนเค็ม และสร้างแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง

ชุดดินกุลาร้องไห้ พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

1. หน่วยแผนที่ดิน Ki-s1A: ชุดดินกุลาร้องไห้ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 23,872 ไร่หรือร้อยละ 0.43 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดศรีสะเกษ

(2) ดินกุลาร้องไห้ที่เป็นดินร่วนหยาบ (Kula Ronghai coarse-loamy variants: Ki-col)

การจำแนกดิน	Coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Natraqualfs
สภาพพื้นที่	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %
ภูมิस्थान	ตะพักลำน้ำ
วัตถุต้นกำเนิดดิน	ตะกอนน้ำพาท้องถิ่น
การระบายน้ำ	ค่อนข้างเร็วถึงเร็ว
การซึมผ่านได้ของน้ำ	ปานกลางถึงช้า
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	ช้า
ลักษณะดิน	เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีเทาหรือสีเทาปนชมพู ซึ่งเป็นชั้นสะสมประจุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มักพบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือลอยหน้าที่ผิวดิน ในดินล่างลึกกว่า 1 เมตรลงไปเป็นดินร่วน สีเทาหรือสีเทาปนเขียว อาจพบดินร่วนปนทรายหรือทรายปนดินร่วน สีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ในดินบน และเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด (pH 7.5-8.5) ในดินล่าง
ข้อจำกัด	มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสม
ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลูกพืชทนเค็ม และสร้างแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง

ดินกุลาร้องไห้ที่เป็นดินร่วนหยาบ พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

1. หน่วยแผนที่ดิน Ki-col-s1A: ดินกุลาร้องไห้ที่เป็นดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 5,564 ไร่หรือร้อยละ 0.10 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดศรีสะเกษ

(3) ชุดดินขามทะเลสอ (Kham thale so series: Kts)

การจำแนกดิน	Coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Aquic Natrustalfs
สภาพพื้นที่	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %
ภูมิस्थาน	ส่วนต่ำของพื้นที่เกือบราบ
วัตถุต้นกำเนิดดิน	ตะกอนเนื้อหยาบที่สลายตัวฝังอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่กี่กิโลเมตรของหินทราย และได้รับอิทธิพลจากหินเกลือ
การระบายน้ำ	ดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว
การซึมผ่านได้ของน้ำ	ปานกลางถึงช้า
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	ช้า
ลักษณะดิน	เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีเทาหรือเทาปนชมพู ซึ่งเป็นชั้นสะสมโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้พบจุดประสีน้ำตาล เหลือง ปนน้ำตาลตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งพบคราบเกลือบนผิวดิน ส่วนในดินล่างลึกกว่า 1 เมตร เป็นดินร่วน สีเทาหรือเทาปนเขียว ลึกลงไปพบชั้นดินร่วนเหนียวปนทรายปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ในดินบนและตื้นเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด (pH 7.5-8.5) ในดินล่าง บางบริเวณพบก้อนปูนปะปน
ข้อจำกัด	มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสม
ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลูกพืชทนเค็ม และสร้างแหล่งน้ำสำรอง

ชุดดินขามทะเลสอ พบ 2 หน่วยแผนที่ ได้แก่

1. หน่วยแผนที่ดิน Kts-lsA: ชุดดินขามทะเลสอ มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 2,821 ไร่หรือร้อยละ 0.05 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดศรีสะเกษ
2. หน่วยแผนที่ดิน Kts-slA: ชุดดินขามทะเลสอ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 4,906 ไร่หรือร้อยละ 0.09 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดศรีสะเกษ

บทที่ 6

สรุปผลการดำเนินงาน

6.1 สรุปผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผล

การจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรดินเพื่อการบริหารจัดการดินที่มีผลกระทบจากเกลือจังหวัดศรีสะเกษ ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดินกับคราบเกลือบนผิวดิน เพื่อระบุขอบเขตในการตรวจสอบและเก็บข้อมูล

จากข้อมูลแผนที่ดินของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2561) ไม่พบดินที่จำแนกเป็นดินที่มีผลกระทบจากเกลือในจังหวัดศรีสะเกษ แต่ข้อมูลแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2560) พบการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินมากกว่าร้อยละ 1 เนื้อที่ 16,478 ไร่ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ 2 ชุดข้อมูล บนสมมติฐานที่ว่าดินที่มีผลกระทบจากเกลือจะมีคราบเกลือบนผิวดิน ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ 4 แบบ โดยพื้นที่ดินอื่นๆ-พื้นที่ลุ่มที่มีคราบเกลือบนผิวดิน มากกว่าร้อยละ 1 (Non-Crust) และพื้นที่ดินอื่นๆ-พื้นที่ลุ่มที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคามที่มีคราบเกลือบนผิวดิน น้อยกว่าร้อยละ 1 (Non-Low) พบทั้งดินที่มีผลกระทบจากเกลือและดินอื่นๆ ซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลด้านความเค็มเพื่อการจำแนกดิน การจัดทำแผนที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ ครั้งนี้พบว่าดินที่มีผลกระทบจากเกลือเพิ่มขึ้น โดยมีเนื้อที่รวม 37,164 ไร่ จำแนกดินในระดับประเภทของชุดดินและดินคล้ายได้ 8 หน่วยแผนที่ดิน หน่วยดินที่พบมาก ได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ (Ki-sLA) ดินกุลาร้องไห้ที่เป็นดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ (Ki-col-sLA) และชุดดินขามทะเลสอ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ (Kts-sLA)

ทั้งนี้ ข้อมูลฐานทรัพยากรดินในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเกลือในจังหวัดศรีสะเกษ สามารถนำไปเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน การจัดการดินและธาตุอาหารพืชในพื้นที่ต่อไป

6.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- นักวิชาการสามารถพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการพัฒนาที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือในเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางการปรับปรุงดินและการบริหารจัดการทรัพยากรดินตามลักษณะประเภทและสภาพข้อจำกัดที่เหมาะสม

- นักวิชาการใช้เป็นกรอบพื้นที่เป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สนับสนุนการบริหารจัดการพื้นที่ดินที่มีผลกระทบจากเกลือ นำไปสู่การใช้ทรัพยากรดินและที่ดินอย่างเกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน

- ฐานข้อมูลทรัพยากรดินได้รับการพัฒนา และเป็นข้อมูลสารสนเทศด้านการเกษตรที่สำคัญต่อการตัดสินใจเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2550. **แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดศรีสะเกษ** มาตรฐาน 1:250,000. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2551. **การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดศรีสะเกษ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- กรมแผนที่ทหาร 2543. **แผนที่ประเทศไทย** มาตรฐาน 1:50,000. กองทัพอากาศ กระทรวงกลาโหม. กรุงเทพฯ.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2567. **ข้อมูลภูมิอากาศคาบ 30 ปี (2537-2566)**. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. 2565. **แผนที่สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดศรีสะเกษ** มาตรฐาน 1:25,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2550. **รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตร กลุ่มชุดดินมาตรฐาน 1:25,000 จังหวัดศรีสะเกษ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2560. **แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน มาตรฐาน 1:25,000 จังหวัดศรีสะเกษ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2561. **แผนที่ดิน มาตรฐาน 1:25,000**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เจริญ เพียรเจริญ. 2515. **แหล่งเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. ข่าววารสารกรมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี.
- พัชรา ชื่นอารมณ. 2558. ข้อมูลสนับสนุนการประชาสัมพันธ์โครงการประชาสัมพันธ์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. **ดินเค็มบก**. แหล่งที่มา: <http://www.bhumirak.com/>, 21 เมษายน 2559.
- พิชัย วิชัยดิษฐ์. 2540. **การอ่านและการใช้แผนที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องดินเค็ม กลุ่มปรับปรุงดิน กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน: หน้า 175-176.
- พิทักษ์ รัตนจารุรักษ์. 2542. **แหล่งแร่เกลือหินในประเทศไทย**. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรณีวิทยา ปีที่ 1 ฉบับที่ 10.
- นฤกมล จันทรจิราวดีกุล. 2562. **แนวทางการวิเคราะห์ความสัมพันธ์การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดิน ดินเค็ม และการใช้ที่ดิน พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำเชียงไกร (รหัส 0506) ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำมูล (รหัส 05)**. กลุ่มมาตรฐานการสำรวจจำแนกดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สฤติระ อุดมศรี. 2558. **ศักยภาพทรัพยากรดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- สมศรี อรุณินท์. 2536. **ดินเค็ม เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

- สมศักดิ์ สุขจันทร์. 2546. รายงานการศึกษาจัดทำแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 781 ใน ส่วนมาตรฐานการสำรวจดินและที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. 2562. พจนานุกรมศัพท์ปฐพีศาสตร์: ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, กรุงเทพฯ.
- อรุณี ยูวะนิยม. 2547. การจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมทางวิชาการเรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ปัจจัยธรณีวิทยา เศรษฐกิจสังคมและการจัดการ. โรงแรมเจริญธานีปรี้นเซส จังหวัดขอนแก่น.
- เอิบ เขียววีร์ นรมณ์. 2550. ดินเค็มในประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Brady, N.C. and Weil, R.R. 2008. The nature and properties of soils Upper Saddle River. NJ: Prentice Hall. Vol. 13, pp. 662-710.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvements of saline and alkali soils. Agriculture Handbook No. 60. USDA, Washington.
- Semczak, C.M. 1977. A Comparison of Chloride Tests. **Studies in Conservation**. 22 (1977), pp. 40-41.
- Sheng Dai, Hosung Shin and J. Carlor Santamarina. 2016. Formation and development of salt crusts on soil surfaces. **Acta Geotechnica** vol. 11(5) pp. 1103-1109
- Soil Survey Staff. 2022. **Key to Soil Taxonomy**. 13th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service. Washington, DC.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เกณฑ์ระดับพีเอชของดิน (Soil pH)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
ดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	<3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.4
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	>9.0

ตารางภาคผนวกที่ 2 ชั้นความชันของพื้นที่

สัญลักษณ์	การเรียกชื่อ	ความลาดชัน (%)
A	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (flat to nearly flat)	<2
B	ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (slightly undulating)	2-5
C	ลูกคลื่นลอนลาด (undulating)	5-12
D	ลูกคลื่นลอนชัน (rolling)	12-20
E	เนินเขา (hilly)	20-35
F	สูงชัน (steep)	≥35-50
G	สูงชันมาก (very steep)	≥50-75
H	สูงชันมากที่สุด (extremely steep)	≥75

ที่มา: คู่มือการเขียนหน่วยแผนที่ดิน, 2563

ตารางภาคผนวกที่ 3 ^๕ชั้นความลึกของดิน

สัญลักษณ์	ความลึกจากผิวดิน (เซนติเมตร)	ชื่อ
d1	0-25	ตื้นมาก (vsh: very shallow)
d2	0-(25-50)	ตื้น (sh: shallow)
d3	0-(50-100)	ลึกปานกลาง (md: moderately deep)
d4	0-(100-150)	ลึก (d: deep)
d5	ลึกกว่า 150	ลึกมาก (vd: very deep)

ที่มา: คู่มือการเขียนหน่วยแผนที่ดิน, 2563

ตารางภาคผนวกที่ 4 ชั้นการระบายน้ำ

สัญลักษณ์	ชั้นการระบายน้ำ (Drainage class)	ลักษณะที่พบ
sa	น้ำแช่ขังเกือบตลอดทั้งปี (Subaqueous drainage)	พบในที่ลุ่มต่ำ มีน้ำแช่ขังอยู่ตลอดทั้งปี โดย หนึ่งวันจะต้องมีน้ำแช่ขังนานมากกว่า 21 ชั่วโมง
vpd	การระบายน้ำเลวมาก (Very poorly drained)	พบในที่ลุ่มต่ำมากและมีน้ำแช่ขังหรือมีระดับ น้ำใต้ดินตื้นใกล้ผิวดินเกือบตลอดปี มักมี เนื้อดินเป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงินและไม่มี จุดประสี ดินมีน้ำแช่ขังนานและสูงในฤดู ฝน
pd	การระบายน้ำเลว (Poorly drained)	พบในที่ลุ่มต่ำมีน้ำแช่ขังในฤดูฝนนานและ มีระดับน้ำใต้ดินตื้น มีสีดินเป็นสีเทาและมี จุดประสีตลอดทุกชั้นดิน
spd	การระบายน้ำค่อนข้างเลว (Somewhat poorly drained)	พบในพื้นที่ลุ่มค่อนข้างสูง มีน้ำแช่ขังในฤดู ฝน ระดับน้ำใต้ดินตื้นถึงลึกปานกลาง ดิน บนมีสีน้ำตาลหนา ดินล่างมีสีเทาและมีจุด ประสีตลอดทุกชั้นดิน
mw	การระบายน้ำดีปานกลาง (Moderately well drained)	พบในพื้นที่ค่อนข้างดอน มีระดับน้ำใต้ดิน ลึกปานกลางในฤดูฝน สีดินเป็นสีน้ำตาล และมีจุดประสีในดินล่าง
wd	การระบายน้ำดี (Well drained)	พบในพื้นที่ที่ดินที่มีระดับน้ำใต้ดินลึก สีดิน เป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดงและไม่พบ จุดประสี
sex	การระบายน้ำค่อนข้างมาก (Somewhat excessively drained)	พบในที่ดอนที่มีการไหลซึมอย่างรวดเร็ว เนื่องจากดินมีความพรุนมากหรือมีเนื้อดิน เป็นดินทราย
ex	การระบายน้ำมากเกินไป (Excessively drained)	พบในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ทำให้มีน้ำ ไหลผ่านหน้าดินไปอย่างรวดเร็ว มีส่วน น้อยที่ไหลลงดินชั้นล่าง

ที่มา: คู่มือการเขียนหน่วยแผนที่ดิน, 2563

ผู้ดำเนินโครงการ

ที่ปรึกษา

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. นายสิทธิ อุดมศรี | ผู้อำนวยการกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน |
| 2. นายถวิล หน่อคำ | ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจจำแนกดิน |
| 3. นายจตุรงค์ ละอองพันธ์สกุล | รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน |

ผู้ดำเนินงาน

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. นางสาวนฤมล จันทร์จิราวุฒิกุล | นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่มสำรวจจำแนกดิน |
| 2. นายพัลลภ หงษ์เจริญไทย | นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ |
| 3. นายदनัย แสนจันทอง | นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ |
| 4. นางสาวศิริขวัญ ภูนา | นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ |
| 5. นางสาวศรัณญา หน่อแก้ว | นักสำรวจดินชำนาญการ |
| 6. นายเอกราช มีวาสนา | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 7. นางสาวกรรณิการ์ เพ็ชรมาก | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 8. นางสาวอารยัญต์ ชันทอง | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 9. นางสาววรัมพร วงษ์วรภาส | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 10. นางสาวมณีนรัตน์ แจ้ประจักษ์ | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 11. นายพรชัย อุปพันธ์พงศ์ชัย | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 12. นางสาวชิตีฮาวา นุวันนา | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |
| 13. นางสาวมัทธมา คำลอย | นักสำรวจดินปฏิบัติการ |



กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์