

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการแพร่กระจายดินเค็ม บริเวณตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

Application of geographic information system for study on saline soil distribution in Pongsongkram Sub-district, Non Sung District, Nakhon Ratchasima Province

ลักษณาร ขวัญชุม^{1*}

Laksanara Khwanchum^{1*}

บทคัดย่อ: การศึกษาการแพร่กระจายดินเค็มโดยนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ร่วมกับการสำรวจพื้นที่ดินเค็ม ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ค่าการนำไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของน้ำในดินขณะที่ดินอิ่มตัว ข้อมูลการทำนาเกลือ และผลกระทบต่อบริเวณข้างเคียง แล้วนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเส้นชั้นความสูงและเส้นทางการระบายน้ำ เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่ในแบบสามมิติ จากการสำรวจดินในพื้นที่ศึกษา จำนวน 25 จุด แบ่งเป็นบริเวณที่พบคราบเกลือเดิม จำนวน 15 จุด และบริเวณที่พบคราบเกลือใหม่ จำนวน 10 จุด พร้อมทั้งวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาได้แผนที่แสดงระดับความรุนแรงของดินเค็มในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2559 มาตราส่วน 1:50,000 ผลการศึกษาพบว่าสามารถจำแนกระดับความเค็มได้ 4 ระดับ คือ ดินไม่เค็ม ดินเค็มน้อยมาก ดินเค็มปานกลาง และดินเค็มมาก ในพื้นที่ศึกษาพบว่าระดับความเค็มในปี พ.ศ. 2549 บริเวณนาเกลือและโรงเกลือมีค่าความเค็มลดลงจากระดับความเค็มมากที่สุดเป็นระดับความเค็มปานกลางในดินชั้นบน ปี พ.ศ. 2559 เนื่องจากการแพร่กระจายดินเค็มลงไปยังพื้นที่ที่ต่ำกว่าตามเส้นทางการระบายน้ำและร่องน้ำ ทำให้บริเวณที่เกิดดินเค็มใหม่ในปี พ.ศ. 2559 กลายเป็นดินเค็มและมีค่าระดับความเค็มที่สูงขึ้น โดยเฉพาะบริเวณร่องน้ำ สำหรับดินชั้นล่างนั้นพื้นที่โดยทั่วไปดินไม่เค็ม ยกเว้นบริเวณที่อยู่ตามเส้นทางการระบายน้ำและร่องน้ำ พบว่ามีความเค็มน้อยมาก

คำสำคัญ: การแพร่กระจายดินเค็ม, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การนำไฟฟ้าของดิน, การเคลื่อนที่ของน้ำในดิน

This study on saline soil distribution using the Geographic Information System (GIS) combined with the field survey, data of land use, soil electrical conductivity and water movement. The elevation and drainage routes data were employed to analyzed in the GIS content to study displayed this area in three dimensions. 25 soil samples were collected. This divided into 15 soil samples in the areas of salt crust appeared and 10 soils sample in the new areas of salt crust appeared, then analyzed chemical properties in the laboratory. The results of this study generated the map of 1: 50,000 scale show a different degrees of soil salinity spread over 10 years from 2006 to 2016. The results showed that 4 degrees of salinity could be classified as non-saline, very slightly saline, moderately saline, and strongly saline. In the study area on top-soils, the salinity degree in 2006 was lower from strongly to moderately saline. By 2016, due to the spread of saline soils to the lower areas along the drainage routes and channel. The new saline area in the year 2016 becomes very severely saline soils, especially in the channel. For sub-soils, in general, the soil was non-saline, except for the areas along the drainage routes and channel, the soils was very slightly saline.

Keywords: saline soils, geographic information systems, soil electrical conductivity, soil water movement

¹ สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
School of Environment and Resources Management, Faculty of Environment and Resource Studies,
Mahasarakham University

* Corresponding author: swarakorn11@gmail.com

บทนำ

ดินเค็มในประเทศไทยที่พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตพืชอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นได้ศึกษาและสรุปสาเหตุของการกำเนิดดินเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือว่ามาจากแหล่งเกลือ 3 จำพวก คือ 1) rock salt ของหินชุดมหาสารคามที่อยู่ลึก 2) clastic member ของหินชุดมหาสารคามที่อยู่ตื้น และ 3) salt lense ที่ถูกยกตัวขึ้นสูงโดยการม้วนตัวของหิน ในยุคก่อนๆ ทำให้เกลือเหล่านี้ละลายออกมาและไหลลงสู่ที่ต่ำ ส่วนที่ละลายจนเป็นแอ่ง (sinkhole) นั้น พบอยู่ทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2531) ที่เป็นโดมเกลือหรือเป็นชั้นที่อยู่ใกล้ผิวดิน ถูกน้ำใต้ดินละลายแล้วพาขึ้นสู่ผิวดิน เมื่อระเหยไปจะทิ้งเกลือไว้บนผิวดิน การแพร่กระจายของดินเค็มได้ทวีความรุนแรงและมีการขยายตัวมากขึ้น ซึ่งการแพร่กระจายของดินเค็มในปัจจุบัน เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นตัวการที่ทำให้ดินเค็มมีการแพร่กระจายมากขึ้น เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การทำนาเกลือ การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม และการทำลายความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งการกระทำของมนุษย์ดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อ การแพร่กระจายดินเค็มที่เพิ่มขึ้น (สมศรี, 2540) บริเวณพื้นที่ศึกษามีการทำเกลือ 2 วิธี ในพื้นที่ 2 บริเวณ ได้แก่ วิธีการสูบน้ำเกลือขึ้นมาตากของโรงงานทำเกลือเอกชน และวิธีการต้มเกลือของชาวบ้าน น้ำเกลือที่เหลือจากกระบวนการผลิตได้ซึมออกไปสู่พื้นที่ข้างเคียงและไหลลงสู่ลำธารสาธารณะตามทางระบายน้ำ แล้วแพร่กระจายไปสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่า เป็นผลให้บริเวณดังกล่าวได้รับผลกระทบจากน้ำเกลือ ซึ่งการสะสมของคราบเกลือเป็นเวลานานจะส่งผลให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา บริเวณพื้นที่ตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันพบว่ามีการแพร่กระจายของดินเกลือเป็นบริเวณกว้างขวาง ทำให้เกิดปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ พืชผลทางการเกษตรลดลง บางแห่งไม่สามารถทำการเกษตร

ได้อีกต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการแพร่กระจายดินเค็มที่เป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ คือการใช้ประโยชน์ที่ดิน ร่วมกับการศึกษาลักษณะภูมิประเทศเส้นทางการระบายน้ำ การเคลื่อนที่ของน้ำในดินขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ และปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่เป็นตัวการสำคัญต่อการแพร่กระจายดินเค็มและส่งผลต่อการขยายตัวของพื้นที่ดินเค็มให้ทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยจำแนกระดับความเค็มของดินและการแพร่กระจายในพื้นที่ศึกษาเพื่อใช้สำหรับวางแผนการใช้ที่ดินและติดตามการแพร่กระจายดินเค็มต่อไป

วิธีการศึกษา

สำรวจพื้นที่ที่พบคราบเกลือในปัจจุบันเปรียบเทียบกับแผนที่ดินเค็ม มาตราส่วน 1:50,000 ปี พ.ศ. 2549 แผนที่ทรัพยากรดิน มาตราส่วน 1:25,000 ปี พ.ศ. 2549 และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:250,000 ปี พ.ศ. 2552 ของกรมพัฒนาที่ดิน กำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินบน ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ตัวอย่างดินล่าง ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. ตามพื้นที่ที่พบคราบเกลือในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2559 เก็บตัวอย่างดินโดยใช้แผนที่ทรัพยากรดินและแผนที่ดินเค็มเป็นแผนที่พื้นฐาน (base maps) เก็บกระจายตามบริเวณที่พบคราบเกลือ จุดละ 6 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างให้ทั่วพื้นที่ตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity; EC_e) การเคลื่อนที่ของน้ำในดินขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Hydraulic conductivity; K_s) ความชื้นในดิน (Soil moisture) และค่าปฏิกิริยาดิน (pH) นำข้อมูลที่ได้มาจำแนกระดับความเค็ม และอธิบายการเปลี่ยนแปลงการแพร่กระจายของเกลือจากความสอดคล้องของการซ้อนทับข้อมูลระหว่างแผนที่ดินเค็มในอดีต ปี พ.ศ. 2549 และการเก็บตัวอย่างดินฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2559 มาจำแนกระดับความเค็มตามเกณฑ์ของ United States Salinity Laboratory Staff (1954 อ้างใน สุริยะ,

2549) สำหรับดินบน และดินล่างโดยใช้โปรแกรม
สารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงตำแหน่งของพื้นที่ศึกษา
(Figure 1)

ผลการศึกษา

การศึกษาภาคสนามพบว่ามีการพบเกลือสีขาวเป็น
หยู กระจายอยู่บนผิวดินเป็นหย่อมๆ ไม่สม่ำเสมอ บาง
พื้นที่ไม่พบคราบเกลือแต่สังเกตเห็นว่าพืชตายเป็น
หย่อมๆ บางพื้นที่พบพืชทนเค็ม เช่น หนามพุงดอ สะแก
ซึ่งเป็นวัชพืชที่บ่งชี้ว่า

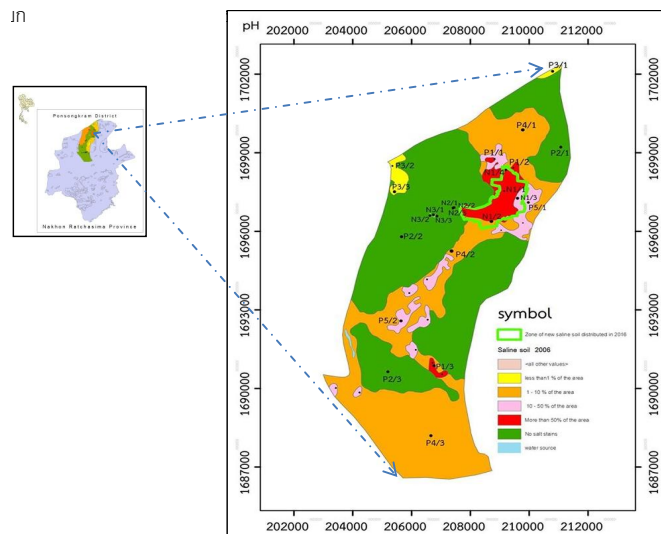


Figure 1 Location map of study area showing sampling points and percent of saline soil distribution in 2006.

Remark : N = zone of soil salinity in 2016, P = zone of soil salinity in 2006

พื้นที่มีสภาพดินเค็ม โดยทั่วไปสภาพพื้นที่มีความ
ลาดชันอยู่ในช่วงต่ำประมาณร้อยละ 1-3 ระดับความ
สูงจากน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 157-190 ม. การใช้
ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาข้าว และพื้นที่ที่
เคยทำนามาก่อนแล้วถูกปล่อยให้รกร้างว่างเปล่า การ
ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา โดย
กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจากการจำแนกโดยใช้ข้อมูล
แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2552 แผนที่
ทรัพยากรดิน ปี พ.ศ. 2549 ของกรมพัฒนาที่ดิน เป็น
พื้นฐาน และใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์กำหนด
เส้นทางระบายน้ำจากแผนที่เส้นชั้นความสูงของระดับ
ภูมิประเทศ ได้ดัง Figure 2

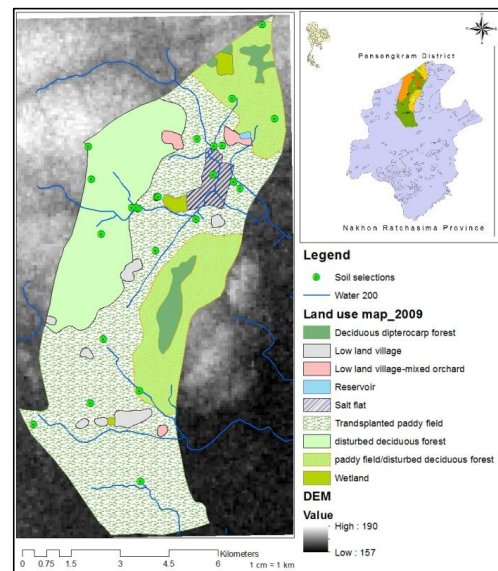


Figure 2 Land use map in 2009, sampling points, and drainage route.

จากแผนที่แสดงให้เห็นว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2552 ของกรมพัฒนาที่ดิน ส่วนมากเป็นนาข้าวและนาข้าวที่ถูกทิ้งร้าง ทางทิศตะวันออกของพื้นที่เป็นป่าผลัดใบ ตอนกลางค่อนข้างไปทางเหนือของพื้นที่เป็นนาเกลือและโรงเกลือของบริษัทเอกชน ที่ทำเกลือมาแล้วกว่า 20 ปี จากการเก็บข้อมูลดิน โดยแบ่งเป็นดินบน และดินล่างตามแผนที่ดินเค็ม ปี พ.ศ. 2549 ของกรมพัฒนาที่ดิน และการเก็บตัวอย่างดินเค็มในปี พ.ศ. 2559 นำมาวิเคราะห์ค่าความเค็ม

โดยประเมินจากค่า EC_e ในห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีการสกัดสารละลายดินออกมาจากดินโดยชั่งดิน 10 ก. ใส่ใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มล. เติมน้ำกลั่น 50 มล. เขย่าให้เข้ากัน 2 ชม. แล้วกรอง ก่อนนำสารละลายดินไปวัดค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง conductivity meter ซึ่งค่าที่ได้ผันแปรตามปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ที่อุณหภูมิ $25^{\circ}C$ (ศุภมาส, 2528) รวมทั้งวิเคราะห์ค่า pH และค่า Ks ของดิน ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ศึกษา (Table 1)

Table 1 Data of soil analysis in 2016 at study area.

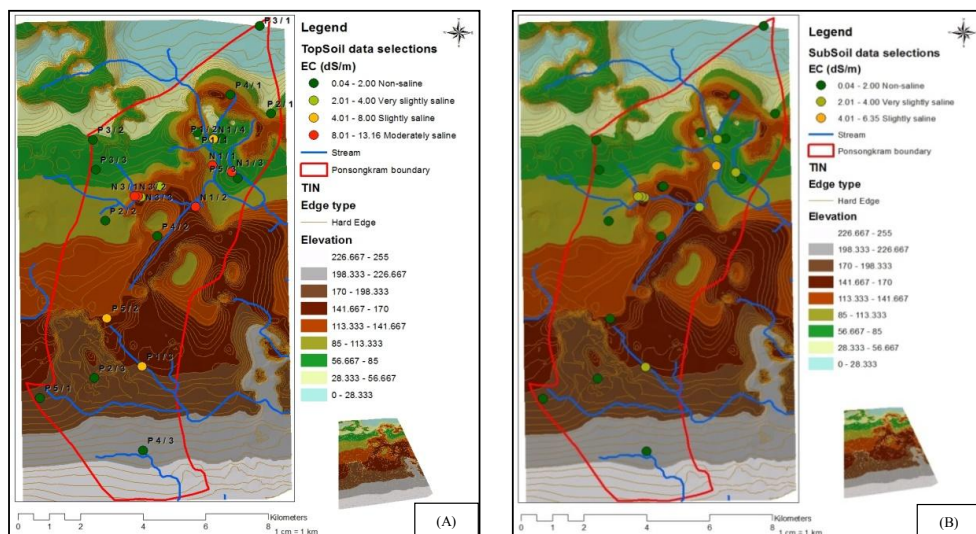
Soil sampling	Soil profile	Land use type	pH	Ks	EC (dS/m)
P1/1	Topsoil	Transplanted paddy field	7.33	-	0.34
	Subsoil		7.65	-	0.72
P1/2	Topsoil	Transplanted paddy field	6.58	1.27×10^{-4}	0.72
	Subsoil		7.28	4.14×10^{-5}	0.71
P1/3	Topsoil	paddy field/disturbed deciduous forest	6.75	7.50×10^{-5}	7.43
	Subsoil		7.4	2.52×10^{-5}	2.53
P2/2	Topsoil	Deciduous dipterocarp forest	7.69	1.54×10^{-3}	0.13
	Subsoil		8.46	2.03×10^{-5}	0.31
P2/3	Topsoil	Transplanted paddy field	7.32	2.61×10^{-5}	0.11
	Subsoil		8.17	2.04×10^{-5}	0.17
P3/1	Topsoil	paddy field/disturbed deciduous forest	6.13	1.58×10^{-5}	0.15
	Subsoil		8.24	6.93×10^{-6}	0.11
P3/2	Topsoil	Deciduous dipterocarp forest	5.7	4.33×10^{-4}	0.05
	Subsoil		5.3	1.29×10^{-4}	0.04
P3/3	Topsoil	Deciduous dipterocarp forest	7.24	1.62×10^{-3}	0.13
	Subsoil		7.04	4.69×10^{-5}	0.04
P4/1	Topsoil	paddy field/disturbed deciduous forest	6.81	3.94×10^{-4}	0.04
	Subsoil		5.46	4.38×10^{-4}	0.05
P4/2	Topsoil	Transplanted paddy field	7.18	2.41×10^{-5}	0.84
	Subsoil		7.44	3.93×10^{-5}	0.36
P4/3	Topsoil	Transplanted paddy field	6.14	-	1.38
	Subsoil		5.29	5.00×10^{-5}	0.83
P5/1	Topsoil	Transplanted paddy field	5.69	1.24×10^{-5}	1.13
	Subsoil		6.79	-	0.99
P5/2	Topsoil	Transplanted paddy field	6.68	3.76×10^{-3}	4.88
	Subsoil		7.47	2.37×10^{-5}	1.45
N1/1	Topsoil	Salt flat	5.67	6.64×10^{-5}	11.70
	Subsoil		6.97	1.24×10^{-5}	6.35
N1/2	Topsoil	Transplanted paddy field	5.74	4.31×10^{-5}	10.12
	Subsoil		5.18	2.00×10^{-5}	3.44
N1/3	Topsoil	Transplanted paddy field	6.64	-	13.16
	Subsoil		7.23	2.23×10^{-5}	2.56

Table 1 Data of soil analysis in 2016 at study area. (cont.)

Soil sampling	Soil profile	Land use type	pH	Ks	EC (dS/m)
N1/4	Topsoil	Transplanted paddy field	6.39	-	6.60
	Subsoil		6.58	-	3.24
N2/1	Topsoil	Wetland	6.76	2.03×10^{-4}	6.46
	Subsoil		7.62	-	1.36
N2/2	Topsoil	Transplanted paddy field	6.74	3.40×10^{-5}	6.13
	Subsoil		7.66	1.69×10^{-5}	1.34
N2/3	Topsoil	Transplanted paddy field	5.50	8.44×10^{-5}	3.04
	Subsoil		7.47	3.25×10^{-5}	0.61
N3/1	Topsoil	Transplanted paddy field	6.71	9.40×10^{-5}	9.03
	Subsoil		7.51	-	3.59
N3/2	Topsoil	Transplanted paddy field	6.01	6.92×10^{-5}	9.20
	Subsoil		7.02	-	3.40
N3/3	Topsoil	Deciduous dipterocarp forest	6.91	-	3.17
	Subsoil		6.92	-	2.25

เมื่อนำแผนที่เส้นชั้นความสูง (Elevation) และเส้นทางการระบายน้ำมาซ้อนทับกัน โดยใช้เทคนิค 3D ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้เห็นระดับความสูงต่ำของพื้นที่ และนำค่า EC_e มาจัดระดับความเค็มของดินบน และดินล่าง ตามเกณฑ์ของ United States Salinity Laboratory Staff (1954 อ้างใน สุริยะ, 2549) ทำให้ได้แผนที่ระดับความเค็ม (Figure 3) ความเข้มข้นของเกลือและอาณาเขตของดินเค็มจะมีการเปลี่ยนแปลงและไม่สม่ำเสมอในพื้นที่เดียวกันความเค็มของดินจะ

แปรปรวนไปตามฤดูกาลทั้งนี้เพราะเกลือมีสมบัติที่จะละลายน้ำได้เร็วและถูกพัดพาโดยน้ำได้ง่าย ความเค็มจะเปลี่ยนไปสะสมในชั้นดิน ในฤดูฝนเกลือจะถูกชะละลายไปสู่ดินล่าง ส่วนในฤดูแล้งเกลือจะซึมขึ้นมากับน้ำและสะสมอยู่ที่ดินชั้นบนสลับกันและเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายการขึ้นลงของเกลือจึงเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว (สุพรรณิ, 2533)

**Figure 3** Topsoil (A) and subsoil (B) data selections and elevation of study area.

จากแผนที่การซ้อนทับข้อมูล ทำให้เห็นว่าดินบนบริเวณพื้นที่ติดกับร่องน้ำมีค่าความเค็มปานกลาง ค่า EC_e อยู่ในช่วงระหว่าง 8.01-13.16 dS/m ซึ่งมีค่าสูงกว่าดินล่างในบริเวณเดียวกันที่มีค่าความเค็มเล็กน้อย ค่า EC_e อยู่ในช่วงระหว่าง 4.01-6.35 dS/m โดยจะเห็นว่าทั้งดินบนและดินล่างบริเวณร่องน้ำมีค่าความเค็มสูงกว่าบริเวณพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลางสูงกว่า เนื่องจากเกลือถูกชะโดยน้ำและไหลลงไปยังบริเวณพื้นที่ที่ต่ำกว่า ประกอบกับช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างดิน เก็บในช่วงฤดูแล้ง ทำให้คราบเกลือและ

สารละลายเกลืออยู่ในดินชั้นบนมากกว่าดินชั้นล่าง หากเปรียบเทียบระหว่างการกระจายตัวของดินเค็มและระดับความเค็มของดินบนในพื้นที่ ปี พ.ศ. 2549 กับปี พ.ศ. 2559 พบว่า บริเวณที่ทำการเกลือ โดยเฉพาะพื้นที่โรงเกลือของเอกชนที่พบการกระจายตัวของคราบเกลือและระดับความเค็ม มีการเปลี่ยนแปลงไปจากปี พ.ศ. 2549 คือคราบเกลือได้แพร่กระจายลงมายังพื้นที่ด้านล่างทางตอนใต้ ในปี พ.ศ. 2559 และสะสมตามเส้นทางการระบายน้ำ (Figure 4)

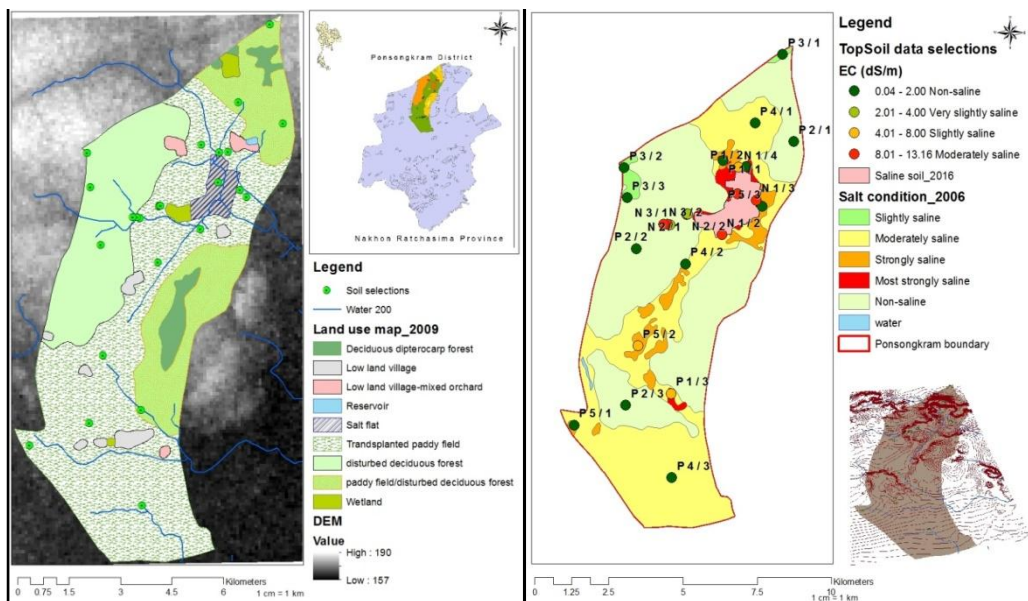


Figure 4 Distribution of saline soil in 2006 and 2016.

การแพร่กระจายดินเค็มนี้เป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ร่วมกับปัจจัยแวดล้อมคือ ลักษณะภูมิประเทศ และเส้นทางการระบายน้ำ ขณะที่การเคลื่อนที่ของน้ำในดินขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำมีผลต่อการแพร่กระจายดินเค็มเพียงเล็กน้อย ความเค็มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ปลูกลดลง สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม ส่วนใหญ่พบว่าดินเค็มมากขึ้นในพื้นที่ที่มีภูมิอากาศแบบแห้งแล้งหรือกึ่งแล้ง (arid or semiarid) เนื่องจากมีการระเหยน้ำจากดินมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา มีฝนไม่เพียงพอที่จะชะล้าง

เกลือออกไปจากดิน ในขณะที่เขตที่ชุ่มชื้นมีฝนมาก (humid region) เกิดปัญหาการสะสมของเกลือผิวดิน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทำให้น้ำใต้ดินเค็มถูกยกกระดับขึ้นมาใกล้ผิวดิน และสะสมอยู่ในดินบน ซึ่งมีระดับความเค็มมากกว่าดินล่าง

สรุป

การแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ที่เป็นผลมาจาก

สภาพการกำเนิดดินเกลือและกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นปัจจัยเร่งให้การแพร่กระจายของดินเค็มทวีความรุนแรงและมีการขยายตัวมากขึ้นนั้น ในพื้นที่ศึกษาพบว่าระดับความเค็มในปี พ.ศ. 2549 บริเวณนาเกลือและโรงเกลือมีค่าความเค็มลดลงจากระดับความเค็มมากที่สุด (Most strongly saline) เป็นระดับความเค็มปานกลาง (Moderately saline) ในดินชั้นบนปี พ.ศ. 2559 เนื่องจากการแพร่กระจายดินเค็มลงไปยังพื้นที่ที่ต่ำกว่าตามเส้นทางการระบายน้ำและร่องน้ำ ทำให้บริเวณที่เกิดดินเค็มใหม่ในปี พ.ศ. 2559 กลายเป็นดินเค็มและมีค่าระดับความเค็มที่สูงขึ้น โดยเฉพาะบริเวณร่องน้ำ สำหรับดินชั้นล่างนั้นพื้นที่โดยทั่วไปดินไม่เค็ม (Non-saline) ยกเว้นบริเวณที่อยู่ตามเส้นทางการระบายน้ำและร่องน้ำ พบว่ามีค่าความเค็มน้อยมาก (Very slightly saline) การศึกษาค่า EC_e , K_s , pH และเส้นทางการระบายน้ำ ร่วมกับการวิเคราะห์เส้นชั้นความสูงพบว่า การแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ไม่ชุ่มน้ำเสมอสารละลายเกลือไหลมารวมกันตามทางระบายน้ำและไหลไปสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่า จากผลการศึกษาเห็นความสัมพันธ์ของการกระจายของดินเค็มแตกต่างกัน ถ้าอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำในดินสูง และค่า EC_e สูงด้วยแล้ว พื้นดินนั้นจะเกิดดินเค็ม จากการเปรียบเทียบแผนที่

ดินเค็มปี พ.ศ. 2549 และการศึกษาค่า EC_e , K_s , pH ในปี พ.ศ. 2559 สันเกตว่าบริเวณที่เกิดดินเค็มใหม่ในปี พ.ศ. 2559 นั้น เป็นพื้นที่ป่าผลัดใบที่ถูกทำลายและพื้นที่ที่ถูกปล่อยทิ้งร้าง ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่นาเกลือ และโรงเกลือของเอกชน ทั้งที่ในอดีตปี พ.ศ. 2549 นั้น บริเวณดังกล่าวยังไม่เป็นดินเค็ม

เอกสารอ้างอิง

- ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2528. ศัพท์วิชาการชาวบ้าน ในหนังสือ 20 ปี ปฐพีวิทยา. โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม. 321 หน้า.
- ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2531. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2531.
- ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ขอนแก่น.
- สมศรี อรุณินท์. 2540. ดินเค็มในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สุพรรณิ โรจนาเปรมสุข. 2533. ลักษณะดินที่ได้รับอิทธิพลจากเกลือ ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาดินเค็ม ในเขตโครงการชลประทานน้ำพอง ระยะที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Richard, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soil. อ้างโดย: สุริยะ ศิริวัฒน์. 2549.
- สภาพแวดล้อมในการแพร่กระจายของดินเค็ม บริเวณแอ่งสกลนครในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.