

การศึกษาดัชนีดินเค็ม และความเค็มของดินบริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าวใน อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

Studying Soil Saline Index and Soil Salinity in Palm and Coconut Planting Areas in Yaring District, Pattani Province

ฮายาตี มูซอ^{1*}

Hayatee muso

^{1*} นักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

e-mail : hayateemusoi@gmail.com

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดัชนีพืชพรรณและดัชนีดินเค็ม และศึกษาความเค็มของดินบริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว จากนั้นนำผลที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ ซึ่งการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณและดัชนีดินเค็มได้ใช้ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทปี 2563 มาวิเคราะห์ตามสมการทั้งหมด 8 สมการ ส่วนการวิเคราะห์ความเค็มของดินได้กำหนดตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 30 จุดในบริเวณพื้นที่ปลูกปาล์ม (19 จุด) และพื้นที่ปลูกมะพร้าว (11 จุด) โดยได้เก็บตัวอย่างความลึกของดินที่ระดับ 15 และ 45 เซนติเมตร มาวิเคราะห์ค่าความเค็มของดินที่แปลงจากการนำไฟฟ้าของดิน

ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) พบว่าบริเวณที่มีค่ามากที่สุดเป็นพื้นที่ป่าชายเลนยะหริ่ง ส่วนค่าความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) บริเวณที่มีค่ามากที่สุดเป็นบริเวณปากแม่น้ำหรือน้ำตื้นค่าดัชนีดินเค็ม (SI) ส่วนใหญ่มีค่ามากที่สุดบริเวณที่มีลักษณะหน้าดินเปิดโล่ง

ผลจากการวิเคราะห์ความเค็มของพื้นที่ปลูกปาล์มและปลูกมะพร้าวจำนวน 30 จุดแบ่งเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มจำนวน 19 จุดและพื้นที่ปลูกมะพร้าวจำนวน 11 จุดโดยพื้นที่ส่วนใหญ่ในระดับความลึก 15 เซนติเมตรดินมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่า 2 mmho/cm คือไม่เค็มจำนวน 26 จุด แต่เมื่อวัดจุดเดียวกันที่ระดับความลึก 45 เซนติเมตรพบว่าระดับความเค็มของดินจะเพิ่มขึ้น จากนั้นผลการวิเคราะห์ความเค็มเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากดัชนีกับความเค็มของดินของจุดตัวอย่างทั้ง 30 จุดพบว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

คำสำคัญ : ดัชนีดินเค็ม, ดัชนีพืชพรรณ, ค่าการนำไฟฟ้าของดิน

ABSTRACT

The objective of this study were vegetation index and saline soil index and study the soil salinity of palm and coconut planting areas. Then use the results to study the relationship. Landsat satellite data of 2020 were used to analyze the vegetation index and saline soil index covering 8 equations. For soil salinity analysis, 30 specific samples in palm plantations (19 samples) and coconut plantations (11 samples) were identified. The soil depth samples were collected at 15 and 45 centimeters to analyze the salinity of the soil interpreted from the electrical conductivity of soils.

The results of the NDVI analysis showed that the area with the highest was the Yaring mangrove forest. The highest NDSI was found in the estuary or shallow water. The highest salinity index (SI) was in the open ground.

The salinity analysis of 30 palm and coconut planting areas discovered that the soil in most areas at a depth of 15 cm had an electrical conductivity of less than 2 mmho/cm, meaning that 26 points were not saline. But when measured at the same point at a depth of 45 cm, it was found that the salinity level increased. Then, the comparative analysis between results of soil salinity index and the soil salinity analysis of 30 samples indicated that was hardly correlation.

Keywords: soil saline index, vegetation index, electrical conductivity of soils

บทนำ

ดินเค็มชายทะเล (Coastal saline soil) เกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลที่ท่วมถึงหรือเคยท่วมถึงมาก่อนซึ่งประกอบด้วยตะกอนของน้ำทะเลและน้ำกร่อย เนื่องจากมีเกลือละลายได้ (Soluble salt) อยู่หลายชนิดและมีปริมาณมาก ซึ่งเกลือส่วนใหญ่ได้แก่ คลอไรด์ และซัลเฟตของโซเดียมแคลเซียมและแมกนีเซียมสะสมอยู่ การแพร่กระจายดินเค็มและระดับความเค็มในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน กระแสการขึ้นลงของน้ำทะเล ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน ตลอดจนสภาพแวดล้อมอื่นๆ บริเวณที่พบดินเค็มชายทะเลในประเทศไทย อยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านรวม 24 จังหวัด เนื้อที่ที่พบมากที่สุดคือ ภาคใต้ รองลงมาคือภาคกลาง และพบน้อยที่สุดในภาคตะวันออก การใช้ประโยชน์ที่ดินจึงหลากหลายเป็นไปตามความเหมาะสมของพื้นที่ตามสภาพเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นป่าชายเลน การประมง นาเกลือ อุตสาหกรรม คมนาคม การพาณิชย์ และการเกษตร บางแหล่งก็ปล่อยให้เป็นที่รกร้างว่างเปล่า ปัจจุบันเมื่อมีประชากรเพิ่มมากขึ้น ปัญหาในเรื่องพื้นที่เพื่อประกอบอาชีพได้ทวีความรุนแรง บริเวณชายฝั่งซึ่งเคยเป็นบริเวณป่าชายเลนเป็นดินเค็มจัดและมักจะมีปัญหาดินเปรี้ยวเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นก็ได้ถูกบุกรุกเข้าจับจองและนำไปใช้ประโยชน์ (สมศรี อรุณินท์, 2539)

การนำเทคโนโลยีรับรู้ระยะไกลมาใช้จำแนกและวิเคราะห์สามารถกระทำในพื้นที่บริเวณกว้างและได้ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์โดยไม่สิ้นเปลืองงบประมาณและแรงงานเนื่องจากความสมบูรณ์ของพืชพรรณ สามารถใช้ช่วงคลื่นที่บันทึกได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์แซท 8 มาคำนวณหาค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีดินเค็ม (SI) (จริญา เกิดโกคา ญรัฐชา ศรีบัวงาม พิชรา พานทอง และ สรรัชชา ปุจฉาการ, 2562)

ในอำเภอยะหริ่ง ดินส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดิน 42 และกลุ่มชุดดิน 43 ที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย และกลุ่มชุดดิน 14 ที่มีต้นกำเนิดจากพวกตะกอนน้ำทะเล ซึ่งกลุ่มชุดดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ดินเหล่านี้ปลูกพืชทนเค็ม เช่น มะพร้าว และปาล์ม

จากการค้นคว้าเอกสารพบว่าการนำข้อมูลระยะไกลมาศึกษาการแพร่กระจายของดินเค็มส่วนใหญ่จะเป็นดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ไม่ค่อยนำมาใช้ศึกษาดินเค็มชายทะเล ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะนำข้อมูลระยะไกลมาใช้ศึกษาดินเค็มชายทะเลจากดัชนีดินเค็มที่นิยมนำมาใช้ศึกษาดินเค็ม และเนื่องจากพื้นที่ชายทะเลส่วนมากในอำเภอยะหริ่งนิยมปลูกปาล์มและมะพร้าว ดังนั้นจึงสนใจเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว เพื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกลและตัวอย่างดินที่เก็บได้ในภาคสนามมาหาความสัมพันธ์อย่างง่าย เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาดัชนีพืชพรรณและดัชนีดินเค็มโดยใช้ข้อมูลระยะไกล
2. ศึกษาระดับความเค็มของดินในพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว
3. ศึกษาเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ ดัชนีดินเค็ม กับระดับความเค็มของดินในพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ

1.1 ตัวอย่างดินที่ระดับ 15 เซนติเมตรและ 45 เซนติเมตร จำนวน 30 จุดเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของดินและเนื้อดิน

1.2 ข้อมูลอายุของพืช และขนาดของพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

ข้อมูลทุติยภูมิ

1.3 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 8 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 18/05/2563 ที่ดาวินโฮลดจาก

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

1.4 ข้อมูลกลุ่มชุดดินที่ได้จาก <https://www.egov.go.th/th/e-government-service/441/>

1.5 ข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.กลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างดิน 30 จุดที่มีเป็นพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่ระดับความลึก 15 ซม. และระดับความลึกที่ 45 ซม.

3.เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.1 โทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการบันทึกภาพ และอัดเสียงการสัมภาษณ์
- 3.2 เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เพื่อใช้ระบุพิกัดจุดเก็บตัวอย่าง
- 3.3 แบบสำรวจดินและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้เก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ ตลับเมตร ถุงเก็บตัวอย่าง
- 3.4 อุปกรณ์ทดสอบความเค็มของดินประกอบด้วย เครื่อง Water quality meter เครื่องชั่งน้ำหนัก ปีกเกอร์ น้ำกลั่น แท่งแก้วคน เทอร์โมมิเตอร์ และผ้าขาวบาง/ตะแกรง

4.การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีพืชพรรณ ดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐานและดัชนีดินเค็ม จำนวน 6 ดัชนี (ดังตารางที่ 1) จากนั้นนำเสนอในรูปแบบแผนที่ตามแต่ละสมการ

ตารางที่ 1 สมการดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) และดัชนีดินเค็ม (SI)

ดัชนีดินเค็ม (SI)	สมการ	อ้างอิง
Normalized Differential Salinity index	$NDSI = \frac{(R-NIR)}{(R+NIR)}$	Khan Rastoskuev et al, (2001) อ้างอิงใน A. Azabdaftari F.Sunar, (2016)
Salinity Index 1	$SI = \sqrt{Blue * Red}$	
Salinity Index 2	$SI = \sqrt{Green * Red}$	Douaoui, (2006) อ้างอิงใน A. Azabdaftari, F.Sunar, (2016)
Salinity Index 3	$SI = \sqrt{Green^2 * Red^2}$	
Salinity Index 4	$SI = \frac{(Blue * Red)}{Green}$	Gorji,Yildirim,Hamzehpour and Elif Sertel, (2017)
Salinity Index 5	$SI = \frac{Blue}{Red}$	Abbas, (2007) อ้างอิงใน A. Azabdaftari , F.Sunar, (2016)
Salinity Index 6	$SI = \frac{(Red * NIR)}{Green}$	
NDVI	$\frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$	Rouse et al, (1973)

4.2 การศึกษาระดับความเค็มของดินบริเวณพื้นที่ปลูกปาล์มและมะพร้าว โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าวรวม 30 จุด ทำการปิดกวาดเศษหญ้าหรือวัชบนผิวดินออก ขุดลงตามแนวดิ่ง มีความลึกจากผิวดิน 15 ซม. และ ความลึกจากผิวดิน 45 ซม. โดยใช้จอบในการขุดดินให้เป็นรูปตัว V

2) เก็บดิน ใช้ดินข้างหลุม (ด้านเรียบ) ให้ได้ดินเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 ซม. จนถึงก้นหลุม ดินที่ได้เก็บรวบรวมใส่ถุงพลาสติก

3) การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการหาค่าความเค็ม

3.1) ชั่งดิน 100 กรัม (ใส่ในปีกเกอร์)

3.2) เติมน้ำกลั่น เติมน้ำกลั่นลงไปทีละน้อย คนด้วยแท่งแก้วค่อยๆ เติมน้ำกลั่นลงไปเรื่อยๆ พร้อมคนดินจนกระทั่งดินมีลักษณะเป็นโคลนไหล (เมื่อเอียงปีกเกอร์ดูดินจะไหลตามเล็กน้อย ผิวดินเล็บบนนิ้ว)

3.3) ตั้งดินไว้ 1 คืน *หากมีน้ำเอ่อออกมาแสดงว่าน้ำมากเกินไปให้เติมดินและคนให้อยู่ในสภาพอึดตัว * หากดินแห้งแข็งไปให้ค่อยๆ เติมน้ำกลั่นและคนให้อยู่ในสภาพอึดตัว

3.4) นำตัวอย่างดินใส่หลอดทดลอง เพื่อแยกสารละลายออกจากดิน

3.5) แยกสารละลายส่วนใสออกมาและนำไปวัดค่าสภาพการนำไฟฟ้าของสารละลายอึดตัวด้วยเครื่อง Water quality meter เช็ตค่าเป็น $\mu S/cm$ แล้วบันทึกค่า

3.6) นำค่าที่ได้จากการวัดค่าสภาพการนำไฟฟ้ามาเทียบกับค่าในตารางที่ 2 ค่าความเค็มของดิน



ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างดินสวนมะพร้าว ที่ระดับความลึก 45 ซม.
(ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 15 เมษายน 2564)

ตารางที่ 2 ค่าความเค็มของดินที่มีอิทธิพลต่อพืช

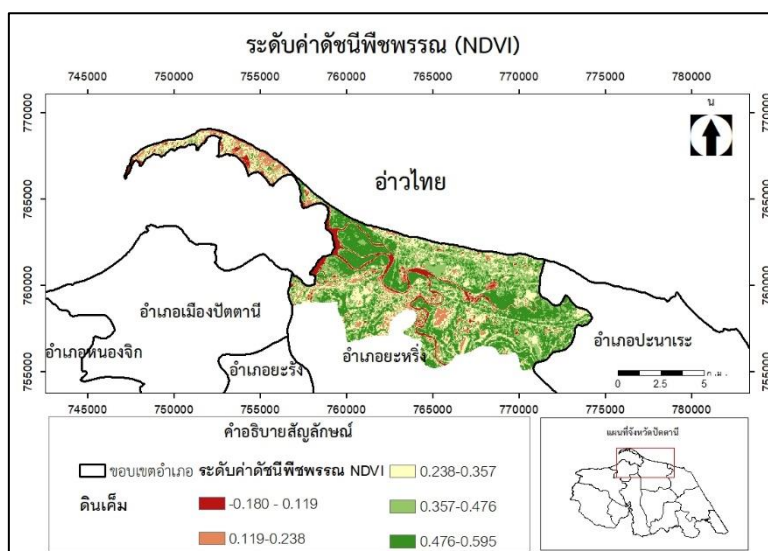
ค่าการนำไฟฟ้าของ สารละลายที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (mmho/cm)	ระดับค่าความเค็มของ ดิน	อิทธิพลต่อพืช
<2	ไม่เค็ม	ไม่มีผลกระทบต่อพืช
2-4	เค็มเล็กน้อย	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่ทนเค็ม
4-8	เค็มปานกลาง	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด
8-16	เค็มมาก	เฉพาะพืชทนเค็มเท่านั้นจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้
>16	เค็มจัดมาก	เฉพาะพืชทนเค็มจัดจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้

ที่มา : พิชัย วิชัยดิษฐ์ (2540)

ผลการวิจัย

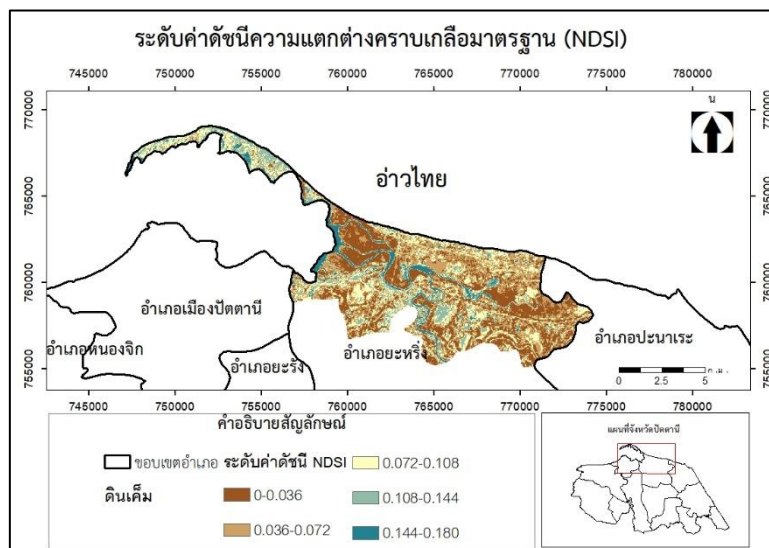
1.ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ และดัชนีดินเค็ม

การศึกษานี้ได้นำข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท 8 มาวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ และดัชนีดินเค็มซึ่งผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้



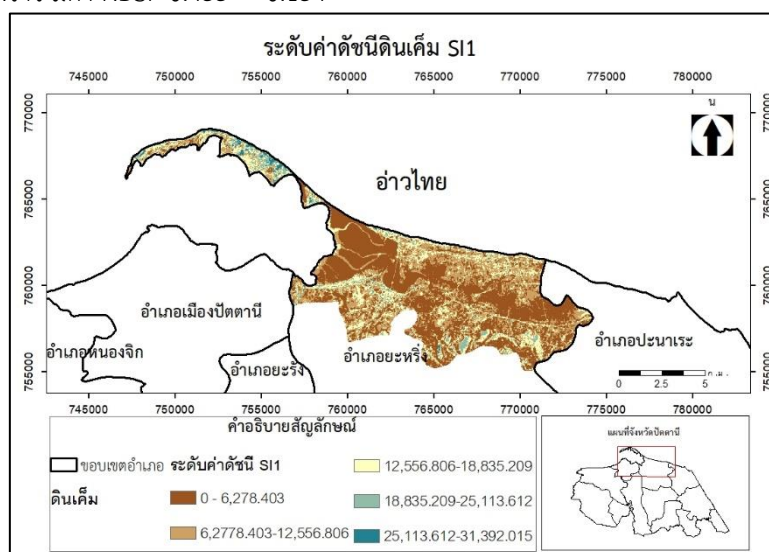
แผนที่ 1 ระดับค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

จากแผนที่ 1 ผลจากการศึกษา พบว่า ดัชนีพืชพรรณค่าต่ำสุด (Min) -0.149 ค่ามากที่สุด (Max) 0.595 มีค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษามีค่า น้อยที่สุดอยู่ในช่วง -0.180-0.119 ค่ามากที่สุด 0.476-0.595 อธิบายได้ว่า พื้นที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง -0.180-0.199 0.119-0.238 หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ แต่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำสูง ระดับช่วง 0.238-0.357 0.357-0.476 เป็นพื้นที่ระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีเขียวเข้มอยู่ในระดับช่วง 0.476-0.595 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า NDVI 0.140-0.534 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า NDVI 0.137-0.386



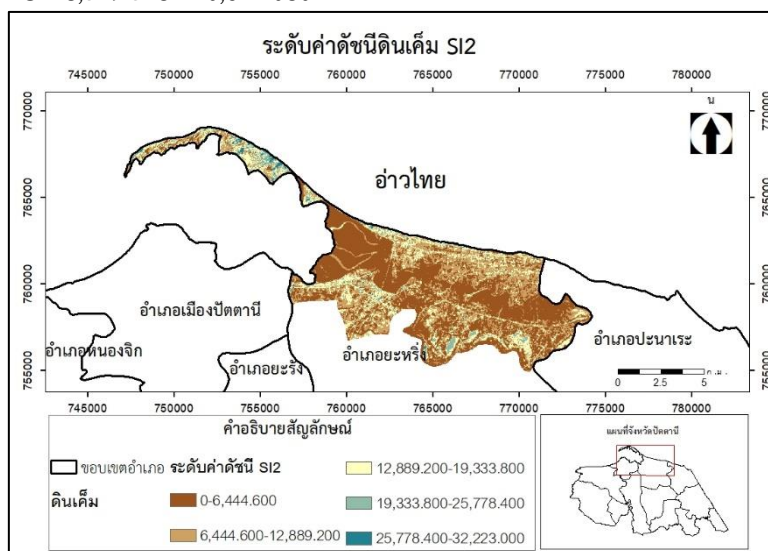
แผนที่ 2 ระดับค่าดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI)

จากแผนที่ 2 ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน ค่าต่ำสุด (Min) -0.599 ค่ามากที่สุด (Max) 0.213 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0- 0.036 ค่ามากที่สุด 0.144-0.180 อธิบายได้ว่า พื้นที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง 0-0.36 0.036-0.072 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก พื้นที่สีชาวกับสีฟ้า อยู่ในระดับช่วง 0.072-1.108 0.108-0.144 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 0.144 - 0.180 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ เป็นบริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง บริเวณที่ที่มีพืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว ในช่วงระดับปานกลาง จะปรากฏเป็น พื้นที่สีชาวกับสีฟ้า โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า NDSI -0.534 - 0.000 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า NDSI -0.433 - -0.134



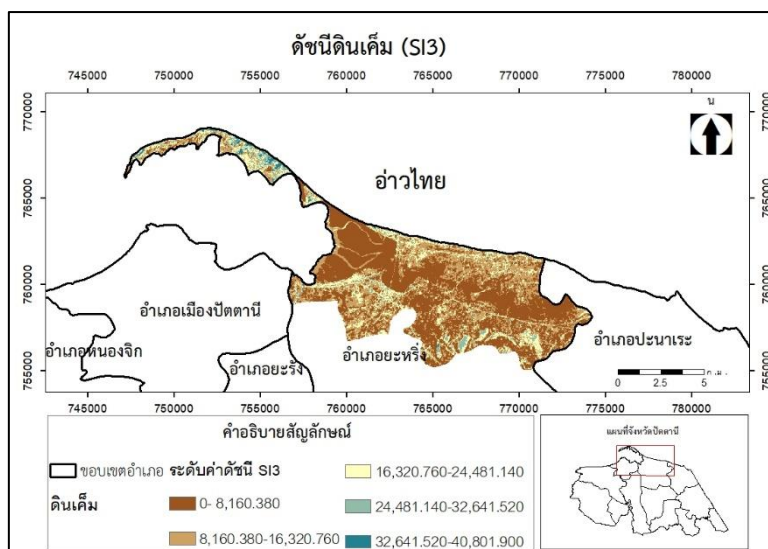
แผนที่ 3 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI1)

จากแผนที่ 3 ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ 1 (SI 1) ค่าต่ำสุด (Min) 0 ค่ามากที่สุด (Max) 35,342 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-6,278.403 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 25,113.612-31,392.015 อธิบายได้ว่า พื้นที่ที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง 0-6,278.403 6,278.403-12,556.806 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก พื้นที่สีขาวกับสีฟ้า อยู่ในระดับช่วง 12,556.806-18,835.209 18,835.209-25,113.612 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 25,223.612-31,392.015 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ เป็นบริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง บริเวณที่คาดว่าดินมีความเค็มจะอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว ในช่วงระดับปานกลาง จะปรากฏเป็น พื้นที่สีขาวกับสีฟ้า โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI1 7,933.350-10,652.280 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า SI1 8,319.348- 10,672.080



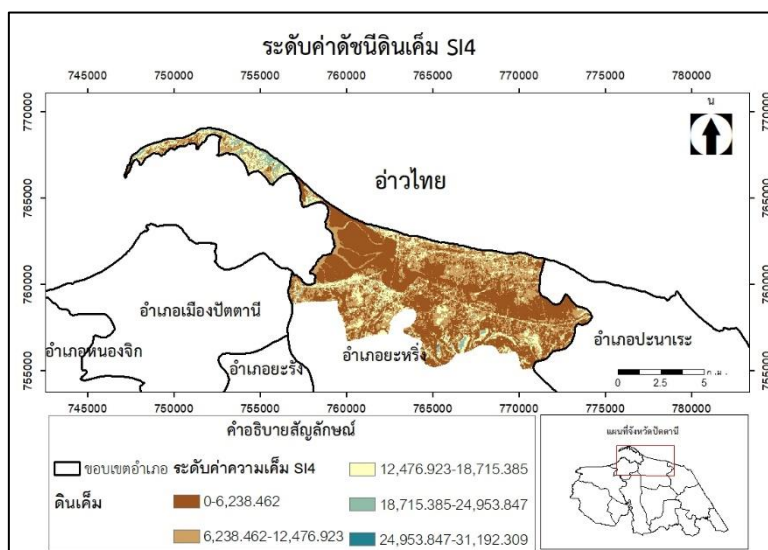
แผนที่ 4 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI2)

จากแผนที่ 4 ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ 2 (SI2) ค่าต่ำสุด (Min) 0 ค่ามากที่สุด (Max) 32,223 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-6,444.600 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 25,778.400-32,223.000 อธิบายได้ว่า พื้นที่ที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง 0-6,444.600 6,444.600-12,889.200 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก พื้นที่สีขาวกับสีฟ้า อยู่ในระดับช่วง 12,889.200-19,333.800 19,333.800-25,778.400 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 25,778.400 -32,223.000 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ เป็นบริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง บริเวณที่คาดว่าดินมีความเค็มจะอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว ในช่วงระดับปานกลาง จะปรากฏเป็น พื้นที่สีขาวกับสีฟ้า โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI2 7,531.849-10,387.803 พื้นที่ปลูกมะพร้าวมีค่า SI2 8,038.21-10,583.499



แผนที่ 5 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI3)

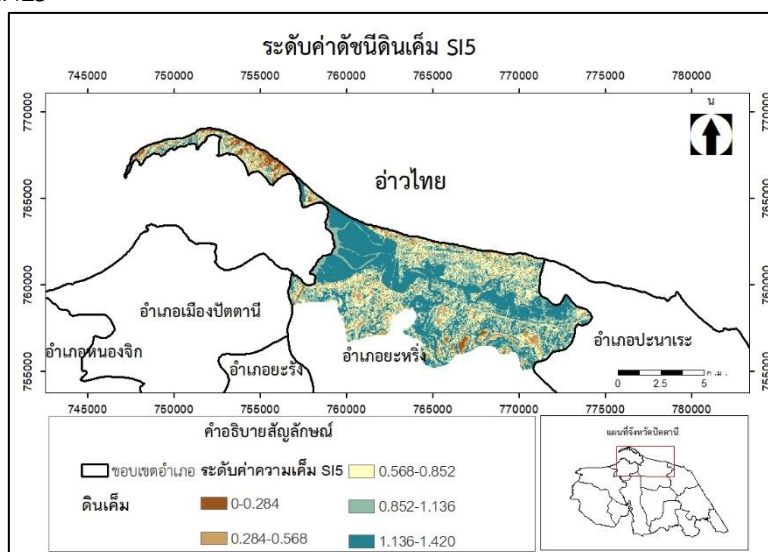
จากแผนที่ 5 ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ 3 (SI3) ค่าต่ำสุด (Min) 0 ค่ามากที่สุด (Max) 40,804 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-8,160.380 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 32,641.520-40,801.900 อธิบายได้ว่า พื้นที่ที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง 0-8,160.380 8,160.380-16,320.760 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก สีขาวกับสีฟ้า อยู่ในระดับช่วง 16,320.760 -24,481.140 24,481.140-32,641.520 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 32,641.520-40,801.900 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ เป็นบริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง บริเวณที่คาดว่าดินมีความเค็ม จะอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว ในช่วงระดับปานกลาง จะปรากฏเป็น พื้นที่สีขาวกับสีฟ้า โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI3 7,533.852 – 17,341.111 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า SI3 7,808.017– 9,348.298



แผนที่ 6 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI4)

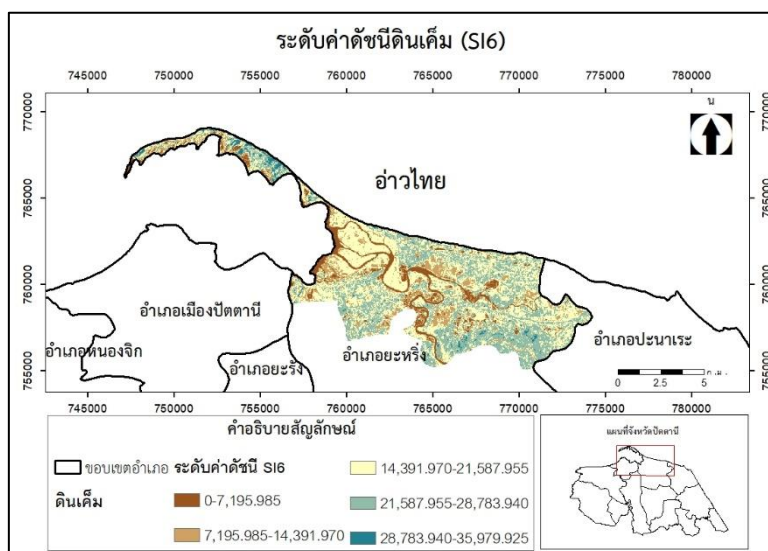
จากแผนที่ 6 ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI4) ค่าต่ำสุด (Min) 0 ค่ามากที่สุด (Max) 36,622 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-6,238.462 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 24,953.847-31,192.309 อธิบายได้ว่า พื้นที่สีน้ำตาล อยู่ในระดับช่วง 0-6,238.462 6,238.462-12,476.923 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก สีขาวกับสีฟ้าอยู่ในระดับช่วง 12,476.923-18,715.385 18,715.385-24,953.847 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 24,953.847-

31,192.309 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ เป็นบริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง บริเวณที่คาดว่าดินมีความเค็ม จะอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว ในช่วงระดับปานกลาง จะปรากฏเป็น พื้นที่สีชาวกับสีฟ้า โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI4 7,392.001-10,856.399 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า SI4 8,144.178 – 10,052.425



แผนที่ 7 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI5)

ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI5) ค่าต่ำสุด (Min) 0 ค่ามากที่สุด (Max) 1.750 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-0.284 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 1.136-1.420 อธิบายได้ว่า พื้นที่สีน้ำตาล อยู่ในระดับช่วง 0-0.284 0.284-0.568 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึงพื้นที่ที่มีพืชพรรณต่ำ แต่เป็นพื้นที่ ชุ่มน้ำสูง สีชาวกับสีฟ้าอยู่ในระดับช่วง 0.568-0.852 0.852-1.136 มีค่าการสะท้อนระดับปานกลาง หมายถึงพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมน้อย หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 1.136-1.420 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI5 1.252-1.265 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า SI5 1.055-1.220



แผนที่ 8 ระดับค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI6)

ผลจากการศึกษา พบว่า ค่าดัชนีดินเค็มสมการที่ (SI6) ค่าต่ำสุด (Min) 4,647.202 ค่ามากที่สุด (Max) 35,979.925 ค่าการสะท้อนที่ได้จากพื้นที่ศึกษา มีค่าน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0-7,195.985 ค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 28,783.940-35,979.925 อธิบายได้ว่า พื้นที่สีน้ำตาลอยู่ในระดับช่วง 0-7,195.985 -13,840.000 มีค่าการสะท้อนน้อยที่สุด หมายถึงมีพืชพรรณต่ำ แต่เป็นพื้นที่ ชุ่มน้ำสูง พื้นที่สีชาวกับสีฟ้า อยู่ระดับช่วง 14,391.970-21,587.955 21,587-28,783.940 มีค่าการ

สะท้อนระดับปานกลาง หมายถึง พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมที่เป็นที่ชุ่มน้ำ หรือพื้นที่โล่ง พื้นที่สีน้ำเงินอยู่ในระดับช่วง 28,783.940-35,979.925 มีค่าการสะท้อนมากที่สุด หมายถึง พื้นที่ที่มีความเป็นพืชพรรณสูง มีพืชพรรณมาก โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า SI6 5,880.114-19,299.818 พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า SI6 9,186.546 -17,668.068

สรุปผลการศึกษาค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) และดัชนีดินเค็ม (SI) พบว่า ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีดินเค็มสมการที่ 5 (SI5) พบว่าค่าการสะท้อนมากจะกระจายอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณสูงทั้งนี้พิจารณาจากบริเวณป่าชายเลนยะหริ่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ของพืชมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) บริเวณป่าชายเลนยะหริ่งคือช่วง 0.476 - 0.595 และดัชนีดินเค็มตามสมการที่ 5 (SI 5) บริเวณป่าชายเลนยะหริ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 1.136- 1.420 ส่วนดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) ดัชนีดินเค็มสมการที่ 1 (SI1) ดัชนีดินเค็มสมการที่ 2 (SI2) ดัชนีดินเค็มสมการที่ 3 (SI3) ดัชนีดินเค็มสมการที่ 4 (SI4) พบว่า ค่าการสะท้อนมาก จะกระจายอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณต่ำ บริเวณแหล่งน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำสูง ค่าการสะท้อนน้อย จะกระจายอยู่บริเวณที่มีพืชพรรณสูง สำหรับดัชนีดินเค็มสมการที่ 6 (SI6) จะแตกต่างจากดัชนีดินเค็มอื่นๆ คือพื้นที่ป่าชายเลนยะหริ่งจะมีค่าอยู่กลางๆ คือมีค่าประมาณ 14,391 - 21, 587

2. การวิเคราะห์ดินบริเวณที่พื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว

บริเวณจุดเก็บตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มชุดดิน 6 ประเภทคือ

กลุ่มชุดดินที่ 14 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมของตะกอนลำน้ำและตะกอนน้ำทะเล แล้วพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบในบริเวณที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเล

กลุ่มชุดดินที่ 23 เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินทราย บางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในเนื้อดินชั้นล่าง สีดินเป็นสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุกำเนิดดินพวกตะกอนน้ำทะเลพบในบริเวณที่ลุ่มระหว่างสันหาดหรือเนินชายฝั่งทะเล

กลุ่มชุดดินที่ 42 เป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายจัด สีดินบนเป็นสีเทาแก่ ใต้ดินลงไปเป็นชั้นทรายสีขาว ดินล่างเป็นชั้นสะสมของพวกอินทรีย์วัตถุ มีสีน้ำตาลหรือสีแดง พบบนหาดทรายเก่าหรือสันทรายชายทะเล

กลุ่มชุดดินที่ 43 เนื้อดินเป็นพวกดินทรายบางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในเนื้อดินมีสีเทา ถึงสีขาว หรือสีน้ำตาลปนเทา หรือสีเหลือง พบบริเวณลูกคลื่นลอนลาด บริเวณชายหาดทรายหรือสันทราย

กลุ่มชุดดินที่ 10 เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีดำหรือสีเทาแก่ ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดง และ พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซธอยู่ในระดับความลึก 100 ซม. จากผิวดินพบบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล

กลุ่มชุดดินที่ 13 เป็นกลุ่มชุดดินที่มีลักษณะดิน สภาพแวดล้อม และการใช้ประโยชน์ที่ดินคล้ายคลึงกับกลุ่มดิน ที่ 12 แต่เป็นดินที่มีสารประกอบกำมะถันปะปนอยู่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

ผลจากการวิเคราะห์ศึกษาระดับความเค็มของดินในพื้นที่ปลูกปาล์ม มะพร้าว ค่าความเค็มของดินโดยวัดที่อุณหภูมิ 25° องศาเซลเซียสและเนื้อดินโดยวิธีการสัมผัสจาก 30 กลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความลึกที่ 15 ซม. ผลการทดสอบแสดงสภาพพื้นผิวระดับที่มีศักยภาพการเกิดดินเค็ม พบว่าบริเวณส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ไม่เค็มร้อยละ 83.33 และเค็มเล็กน้อย ร้อยละ 16.66 ระดับความลึกที่ 45 ซม. ผลการทดสอบแสดงสภาพพื้นผิวระดับที่มีศักยภาพการเกิดดินเค็มนั้นได้แบ่งเป็น 3 ระดับคือมีความเค็มเล็กน้อยร้อยละ 33.37 มีความเค็มปานกลางร้อยละ 56.67 และมีความเค็มมากร้อยละ 13.33 ซึ่งส่วนใหญ่ดินที่เค็มมากจะพบในบริเวณพื้นที่ที่ใกล้กับคลองยะหริ่ง โดยจากศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ร้อยละ 63.33 ดินร่วนปนทรายและทรายปนดินร่วนประเภทละ ร้อยละ 16.67 และเนื้อดินที่พบเจอน้อยที่สุดในตำแหน่งเก็บตัวอย่างดินของแปลงมะพร้าวและแปลงปาล์ม คือ ดินเหนียว มีค่าร้อยละ 3.33 (ดังตารางที่ 3 และแผนที่ 9)

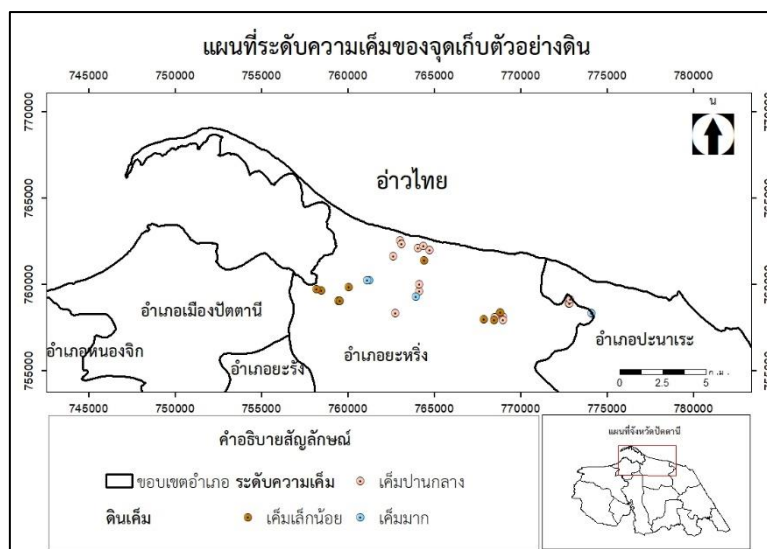
3. การเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณ ดัชนีดินเค็ม และลักษณะกายภาพของดิน

การศึกษาค้นคว้าได้นำค่าดัชนีพืชพรรณ ดัชนีดินเค็ม และระดับความเค็มของดินในบริเวณจุดตัวอย่างทั้ง 30 จุดมาเปรียบเทียบกัน (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ลักษณะกายภาพของดินของจุดตัวอย่าง

จุดที่	ชนิดพืช	กลุ่ม ชุดดิน	ระดับความลึก 15 ซม.		ระดับความลึก 45 ซม.		เนื้อดิน
			ค่าการนำ ไฟฟ้า (mmho/cm)	ระดับความ เค็มของดิน	ค่าการนำ ไฟฟ้า (mmho/cm)	ระดับความ เค็มของดิน	
1	ปาล์ม	14	0.33	ไม่เค็ม	3.52	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
2	ปาล์ม	14	0.21	ไม่เค็ม	3.18	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
3	ปาล์ม	14	0.17	ไม่เค็ม	6.13	เค็มปานกลาง	ดินเหนียว
4	ปาล์ม	14	0.86	ไม่เค็ม	3.90	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
5	ปาล์ม	14	0.14	ไม่เค็ม	7.13	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
6	ปาล์ม	14	0.39	ไม่เค็ม	7.23	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
7	ปาล์ม	14	2.28	เค็มเล็กน้อย	8.17	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
8	ปาล์ม	14	0.23	ไม่เค็ม	7.28	เค็มปานกลาง	ดินร่วนปนทราย
9	ปาล์ม	14	0.67	ไม่เค็ม	7.66	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
10	ปาล์ม	14	0.56	ไม่เค็ม	7.56	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
11	มะพร้าว	14	0.41	ไม่เค็ม	2.52	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
12	มะพร้าว	14	0.69	ไม่เค็ม	4.60	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
13	มะพร้าว	14	0.69	ไม่เค็ม	4.44	เค็มปานกลาง	ดินร่วนเหนียวปนทราย
14	มะพร้าว	14	0.95	ไม่เค็ม	8.97	เค็มมาก	ดินร่วนเหนียวปนทราย
15	มะพร้าว	23	0.13	ไม่เค็ม	7.23	เค็มปานกลาง	ทรายปนดินร่วน
16	ปาล์ม	23	2.44	เค็มเล็กน้อย	5.28	เค็มปานกลาง	ทรายปนดินร่วน
17	มะพร้าว	23	2.29	เค็มเล็กน้อย	8.33	เค็มมาก	ดินร่วนเหนียวปนทราย
18	มะพร้าว	23	0.29	ไม่เค็ม	8.41	เค็มมาก	ดินร่วนเหนียวปนทราย
19	มะพร้าว	23	0.66	ไม่เค็ม	7.94	เค็มปานกลาง	ทรายปนดินร่วน
20	ปาล์ม	42	0.91	ไม่เค็ม	4.66	เค็มปานกลาง	ดินร่วนปนทราย
21	ปาล์ม	42	0.22	ไม่เค็ม	7.91	เค็มปานกลาง	ดินร่วนปนทราย
22	ปาล์ม	42	0.36	ไม่เค็ม	6.21	เค็มปานกลาง	ดินร่วนปนทราย
23	ปาล์ม	42	0.52	ไม่เค็ม	3.21	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
24	ปาล์ม	42	0.44	ไม่เค็ม	3.42	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
25	ปาล์ม	43	0.34	ไม่เค็ม	7.29	เค็มปานกลาง	ทรายปนดินร่วน
26	มะพร้าว	43	2.41	เค็มเล็กน้อย	2.28	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
27	มะพร้าว	43	0.29	ไม่เค็ม	7.34	เค็มปานกลาง	ดินร่วนปนทราย
28	มะพร้าว	43	0.86	ไม่เค็ม	6.28	เค็มปานกลาง	ทรายปนดินร่วน
29	ปาล์ม	10	0.34	ไม่เค็ม	2.13	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย
30	ปาล์ม	13	0.94	ไม่เค็ม	2.52	เค็มเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียวปนทราย

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 30 จุดเป็นพื้นที่ปลูกปาล์ม 19 จุดและปลูกมะพร้าว 11 จุดโดยทั้ง 30 จุดในระดับความลึก 15 เซนติเมตรมีความเค็ม 26 จุด มีความเค็มเล็กน้อย 4 จุด (ปลูกปาล์ม 2 จุด ปลูกมะพร้าว 2 จุด) และเมื่อวิเคราะห์ระดับความเค็มที่ 45 เซนติเมตร พบว่าจากเดิมที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตรไม่เค็ม เปลี่ยนเป็นเค็มเล็กน้อย 8 จุด เค็มระดับปานกลาง 16 จุด และเค็มระดับมาก 2 จุด ซึ่งจุดที่มีความเค็มระดับมาก 2 จุดเป็นจุดที่ปลูกมะพร้าวที่เป็นพืชที่ทนเค็มได้ดี ส่วนผลการวิเคราะห์เนื้อดินพบว่าดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายจำนวน 19 จุด



แผนที่ 9 ระดับความเค็มของจุดเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 45 เซนติเมตร

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบข้อมูลความเค็มของดินที่วิเคราะห์ได้กับค่าดัชนีพืชพรรณ และดัชนีความเค็มบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง

จุดที่	ชนิดพืช	กลุ่มชุดดิน	ระดับความเค็ม (15 ซม.)	ระดับความเค็ม (45 ซม.)	อายุ (ปี)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	NDVI	NDSI	SI 1	SI 2	SI 3	SI 4	SI 5	SI 6
1	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	6	3	0.304	-0.534	8,890	8,562	7,776	7,392	1.262	19,299
2	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	5	3	0.534	-0.337	7,986	7,785	8,941	9,001	1.103	16,446
3	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	5	3	0.215	-0.005	8,562	8,401	8,053	7,767	1.187	5,880
4	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	6	10	0.481	-0.481	7,933	7,609	17,341	7,673	1.263	7,607
5	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	8	27	0.445	-0.445	8,164	7,938	7,940	7,827	1.217	16,760
6	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	9	5.5	0.418	-0.418	8,128	7,843	7,84	7,875	1.229	15,630
7	ปาล์ม	14	เค็มเล็กน้อย	เค็มปานกลาง	7	5	0.268	-0.309	10,043	9,885	9,080	9,201	1.109	15,695
8	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	9	3	0.412	-0.372	8,351	8,031	8,602	8,956	1.159	16,879
9	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	6	3	0.372	-0.405	8,937	8,604	8,015	8,081	1.192	16,001
10	ปาล์ม	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	5	4	0.365	-0.234	8,321	7,987	10,389	10,856	1.065	16,419
11	มะพร้าว	14	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	8	16	0.372	-0.372	8,483	8,252	8,252	8,261	1.178	15,312
12	มะพร้าว	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	6	4	0.272	-0.272	8,533	8,275	8,273	8,325	1.188	12,250
13	มะพร้าว	14	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	5	6	0.265	-0.176	10,672	10,583	9,348	10,052	1.055	13,600
14	มะพร้าว	14	ไม่เค็ม	เค็มมาก	5	4	0.247	-0.247	8,853	8,492	8,492	9,048	1.131	13,234
15	มะพร้าว	23	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	6	8	0.395	-0.395	9,147	8,910	8,908	8,990	1.150	18,009
16	ปาล์ม	23	เค็มเล็กน้อย	เค็มปานกลาง	6	5	0.336	-0.336	8,996	8,749	8,751	8,876	1.148	15,569
17	มะพร้าว	23	เค็มเล็กน้อย	เค็มมาก	15	10	0.441	-0.383	8,245	8,038	8,985	9,017	1.135	17,817
18	มะพร้าว	23	ไม่เค็ม	เค็มมาก	15	9	0.433	-0.433	8,402	8,154	8,152	8,144	1.200	17,153
19	มะพร้าว	23	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	5	5	0.290	-0.290	9,347	9,272	9,270	9,091	1.091	15,147
20	ปาล์ม	42	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	12	3	0.299	-0.403	8,555	8,191	8,590	8,508	1.158	17,286
21	ปาล์ม	42	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	7	5	0.418	-0.299	8,128	7,843	8,189	8,632	1.168	13,707
22	ปาล์ม	42	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	7	14	0.158	-0.408	7,966	7,531	8,410	8,410	1.180	8,189
23	ปาล์ม	42	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	7	4	0.147	-0.158	8,047	7,568	7,533	7,980	1.247	8,802
24	ปาล์ม	42	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	10	5	0.218	-0.147	10,083	9,761	7,568	8,208	1.229	8,980
25	ปาล์ม	43	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	8	20	0.403	-0.218	9,409	9,208	9,761	10,443	1.062	15,308
26	มะพร้าว	43	เค็มเล็กน้อย	เค็มเล็กน้อย	7	2	0.134	-0.134	8,319	7,807	7,808	8,550	1.220	9,186
27	มะพร้าว	43	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	8	3	0.176	-0.176	9,661	9,346	9,348	10,052	1.055	13,600
28	มะพร้าว	43	ไม่เค็ม	เค็มปานกลาง	7	6.6	0.386	-0.386	9,083	8,909	8,909	8,871	1.133	17,668
29	ปาล์ม	10	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	6	4.5	0.337	-0.304	9,108	8,939	8,564	8,804	1.185	13,916
30	ปาล์ม	13	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	8	3	0.234	-0.385	10,652	10,387	7,976	8,145	1.189	15,418

จากตารางที่ 4 ได้มีการสัมภาษณ์ผู้ปลูกปาล์มและมะพร้าวเพิ่มเติมในประเด็นอายุ และพื้นที่ปลูกมะพร้าว ซึ่งอายุของพืชส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปและมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ 3-5 ไร่ และผลจากการเปรียบเทียบความเค็มกับค่าดัชนีพืชพรรณ ซึ่งถ้าดินเค็มมากหรือปานกลางค่าดัชนีพืชพรรณก็น่าจะน้อยกว่าบริเวณที่ดินมีระดับความเค็มเล็กน้อย แต่ค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้ในดินที่มีความเค็มแต่ละระดับ แทบไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน และดัชนีดินเค็มสมการที่ 1-4 (SI 1- SI 4) โดยถ้าเป็นพื้นที่ที่แหล่งน้ำหรือดินโคลนจะมีค่ามาก ส่วนดัชนีดินเค็มสมการที่ 5 (SI 5) จะแตกต่างจากดัชนีดินเค็มสมการที่ 1-4 (SI 1- SI 4) นั่นคือค่ายังน้อยยังเป็นพื้นที่หน้าดินเปิดเช่น บริเวณหาดทรายจะมีค่าอยู่ในช่วง 0 – 0.28 และดัชนีดินเค็ม SI 6 จะมีการนำช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้มาวิเคราะห์ร่วมกับช่วงคลื่นสีแดงและสีเขียว ดังนั้นบริเวณที่มีค่ามากที่สุดจะเป็นบริเวณที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีพืชปกคลุมไม่มากนัก แต่เมื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ดัชนีดินเค็มทุกสมการมาเปรียบเทียบกับระดับความเค็มผลที่ได้แทบจะไม่มีความสัมพันธ์กันเลย นั่นคือระดับความเค็มมากแต่ค่าที่ได้จากดัชนีดินเค็ม ณ จุดตัวอย่างเดียวกันจะขึ้นๆ ลงๆ ไม่มีทิศทางที่แน่นอน

สรุปผลและอภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ช่วงค่าที่มากที่สุดคือบริเวณป่าชายเลนยะหริ่งโดยมีค่าประมาณ 0.47-0.60 ส่วนพื้นที่ปลูกปาล์ม มีค่า NDVI 0.140-0.534 และพื้นที่ปลูกมะพร้าว มีค่า NDVI 0.137-0.386 ผลจากการศึกษาค่าดัชนีความแตกต่างคราบเกลือมาตรฐาน บริเวณพื้นที่ที่พืชพรรณน้อย พื้นที่โล่ง หาดทราย หรือ นาข้าว จะมีค่าระดับปานกลาง โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ปลูกปาล์ม มีค่า NDSI -0.534 – 0.00 และปลูกมะพร้าว มีค่า NDSI -0.433 – -0.134 ผลจากการศึกษาดัชนีดินเค็มสมการที่ 1-4 (SI1 – SI 4) ค่าที่มากจะเป็นบริเวณพื้นดินที่เปิดโล่ง เช่น หาดทรายหรือดินโคลน ส่วนผลจากการศึกษาดัชนีดินเค็มสมการที่ 5 (SI 5) ค่าที่มากคือพื้นที่ที่มีพืชพรรณอุดมสมบูรณ์ ส่วนพื้นที่ที่เป็นดินโคลนจะมีค่าน้อย และผลจากการศึกษาดัชนีดินเค็มสมการที่ 6 (SI 6) ค่าที่มากคือบริเวณที่ดินโคลน แต่บริเวณที่มีพืชอุดมสมบูรณ์จะมีค่าระดับปานกลาง

ผลจากการวิเคราะห์ระดับความเค็มของดินจำนวน 30 ตัวอย่างในพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว พบว่าในระดับความลึกที่ 15 เซนติเมตรดินส่วนใหญ่ร้อยละ 83 ไม่มีความเค็มทั้งที่เป็นบริเวณที่ตรงกับกลุ่มชุดดิน 14 ของกรมพัฒนาที่ดินที่จัดว่าเป็นกลุ่มชุดดินเค็มถึง 13 จุด แต่เมื่อวิเคราะห์ระดับความเค็มของดินในระดับความลึก 45 เซนติเมตรพบว่าระดับความเค็มของดินเพิ่มขึ้นเป็นเค็มเล็กน้อยถึงระดับเค็มมาก (มีค่าการนำไฟฟ้าของดิน 8.97 mmho/cm) สำหรับเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายจำนวน 19 จุด

ผลจากการเปรียบเทียบค่าดัชนีความต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) ในบริเวณจุดตัวอย่างที่เก็บดินทั้ง 30 จุดกับค่าความเค็มของดินที่วิเคราะห์มาจากการนำไฟฟ้าของดิน พบว่าแทบจะไม่มีความสัมพันธ์กันเลยซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของจริญา เกิดโกคา ญฐษา ศรีบัวงาม พัทธรา พานทอง และสรลลขนา ปุณณาการ (2562) ที่ประยุกต์ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลในการประเมินระดับค่าความเค็มของดินในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ดัชนีความต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) วิเคราะห์ร่วมกับค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) จำนวน 90 ตัวอย่างพบว่าค่าการนำไฟฟ้าของดินกับค่าดัชนีความต่างคราบเกลือมาตรฐาน (NDSI) มีค่า $R^2 = 0.100$ ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์น้อยมาก

ปัญหาและอุปสรรค

บริเวณที่เก็บตัวอย่างดินในตำบลตะโละกาโปร์ มีการเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบจึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างดินในบริเวณที่เกิดเหตุการณ์ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกปาล์มและพื้นที่ปลูกมะพร้าว ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์กับดัชนีดินเค็มที่ได้จากข้อมูลระยะไกล อาจได้ข้อมูลความเค็มของดินที่คลาดเคลื่อนจากพืชที่ปกคลุมดินอยู่ ดังนั้นการทำวิจัยครั้งต่อไปอาจเลือกเก็บข้อมูลดินบริเวณที่หน้าดินเปิดโล่ง และกระจายไปตามกลุ่มชุดดินแล้วค่อยนำมาวิเคราะห์กับดัชนีดินเค็มเพื่อยืนยันว่าดัชนีดินเค็มสามารถนำมาช่วยวิเคราะห์ความเค็มของดินบริเวณชายทะเล หรือดินเค็มชายทะเลได้หรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). ระบบนำเสนอมappingชุดดิน(Soil Series) มาตรฐานส่วน 1:25000. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2563, สืบค้นจาก <https://www.egov.go.th/th/e-government-service/441/>
- จริญา เกิดโภาค ญัฐชา ศรีบัวงาม พัทธรา พานทอง และสร้อยลลนา ปุจฉาการ. (2562). การประยุกต์ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลในการประเมินระดับความเค็มของดินในจังหวัดนครราชสีมา. ปรินญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิชัย วิชัยดิษฐ์. (2540). การอ่านและการใช้แผนที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- สมศรี อรุณินท์. (2539). ดินเค็มในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน.
- A. Azabdaftari , F.Sunar. (2016). *Characterization of Slightly and Moderately Saline and Sodic Soils in Agricultural Land using Simulated Data Advanced Land Imaging (EO-1) Sensor*. Web site : https://www.researchgate.net/publication/249074357_Characterization_of_Slightly_and_Moderately_Saline_and_Sodic_Soils_in_Irrigated_Agricultural_Land_using_Simulated_Data_of_Advanced_Land_Imaging_EO-1_Sensor [11 April 2020]
- Gorji,Yildirim,Hamzehpour and Elif Sertel. (2017). *Characterizing the spatial variability of soil salinity in Lake Urmia Basin by applying geo-statistical methods*. website : <https://ieeexplore.ieee.org/document/8820609> [11 April 2020]
- Rouse, J.W., HAAS, R.H., SCHELL, J.A. and DEERING, D.W., 1973, Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In 3rd ERTS Symposium, NASA SP-351 I, pp. 309–317.