

ผลของการใช้วัสดุอินทรีย์ต่อการตอบสนองของข้าวในดินเค็ม

Effect of organic materials on rice response under saline soil

กรกนก เกาโพธิ์^{1*}, พรทิพย์ ศรีมงคล¹, ศุภสิทธิ์ สิทธิพานิช¹ และ วิมลนันท์ กันเกตุ¹

Konkanok Paopo^{1*}, Porntip Srimongkol¹, Suphasit Sitthaphanit¹

and Wimolnan Kanket¹

บทคัดย่อ: ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็มมีการเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำ การปรับปรุงดินเค็มโดยใช้วัสดุอินทรีย์สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวในพื้นที่ดินเค็มได้ วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อศึกษาผลของการใช้วัสดุอินทรีย์ต่อการตอบสนองของข้าว ในด้านความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในสภาพดินเค็ม วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 4 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ตำรับควบคุม) 2) ใส่ไสอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ 3) ใส่ฟางข้าว อัตรา 1,000 กก./ไร่ และ 4) ใส่ไสอินทรีย์กับอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับฟางข้าว อัตรา 500 กก./ไร่ ผลการทดลองพบว่าตำรับการทดลองที่ใส่ไสอินทรีย์กับฟางข้าวทำให้ข้าวมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับควบคุมทุกระยะการเจริญเติบโต ตำรับการทดลองที่มีการใส่ไสอินทรีย์ร่วมกับฟางข้าวมีการดูดใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด (4.32, 0.14 และ 6.71 กก./ไร่ ตามลำดับ) ตำรับการทดลองที่ให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุดคือการใส่ไสอินทรีย์กับ (295.52 กก./ไร่) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับตำรับการทดลองที่ใส่ไสอินทรีย์กับฟางข้าว (278.88 กก./ไร่) นอกจากนี้การศึกษากการตอบสนองด้านความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงของข้าวที่ปลูกในสภาพดินเค็ม พบว่าข้าวในตำรับการทดลองที่ใส่วัสดุอินทรีย์มีความสามารถในการสังเคราะห์แสงได้อีกเมื่อแสงเพิ่มขึ้นจาก 0-1,800 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ นอกจากนี้ตำรับควบคุมมีค่าการสังเคราะห์แสงลดลงเมื่อความเข้มแสงสูงกว่า 1,400 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

คำสำคัญ: ดินเค็ม, ข้าว, การสังเคราะห์ด้วยแสง, วัสดุอินทรีย์, ผลผลิต

ABSTRACT: Rice growth and yield are adversely affected by soil salinity. The application of organic matter is a successful technique for saline soil remediation. The experiment was conducted to determine the effect of different organic materials on the response of rice in saline soil. Experimental design was a randomized complete block with 4 replicates comprised 4 treatments: 1) no organic material application (control) 2) sesbania application at the rate of 1,000 kg/rai 3) rice straw application at the rate of 1,000 kg/rai and 4) sesbania at the rate of 500 kg/rai and rice straw at the rate of 500 kg/rai. The result were shown that sesbania and rice straw treatment had the highest rice dry weight in all growth stages, the highest nutrient uptake at booting stage, grain yield and were significantly different as compared with control. In addition, we found that photosynthesis rates of rice increased with increasing light intensity from 0 to 1800 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ in most treatment, but with the exception of control, which decreased after increasing light intensity over 1400 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Keywords: Saline soil, Rice, Photosynthesis, Organic material, Yield

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร สกลนคร

Faculty of Natural Resources and Agro Industry, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus

* Corresponding author: Konkanok68@gmail.com

บทนำ

พื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ (เอิบ, 2550) มีระดับความเค็มต่างๆ กันตั้งแต่เค็มน้อยจนถึงเค็มจัด ในส่วนของดินเค็มน้อยและปานกลางส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 76% (สมศรี, 2536) ดินเค็มเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำ เนื่องจากความเค็มมีผลกระทบต่อพืช คือพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้เนื่องจากพืชขาดน้ำ ไม่สามารถดูดน้ำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์ได้ เกิดความเป็นพิษของโซเดียมและคลอไรด์ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง การเจริญเติบโตไม่ดี และผลผลิตต่ำ แนวทางในการลดผลกระทบจากดินเค็มทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็วมีรากลึก การล้างดิน การไถพรวน และการใช้ยิปซัม เป็นต้น นอกจากนี้การใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินเป็นวิธีการหนึ่งในการปรับปรุงดินเค็มโดยอินทรีย์วัตถุจะช่วยเพิ่มอัตราการชะล้างโซเดียมไออนลดปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน นอกจากนี้ในระหว่างการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จะเกิดสภาวะการเป็นกรด ซึ่งกรดที่เกิดขึ้นจะทำให้แคลเซียมคาร์บอเนตในดินแตกตัวเป็นไออนแคลเซียมไออนที่เกิดขึ้นจะไปแทนที่โซเดียมในสารละลายดินได้ แคลเซียมคลอไรด์และโซเดียมคาร์บอเนต มีผลทำให้ความเค็มในดินลดลง (Tejada et al., 2006) เป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งวัสดุอินทรีย์ที่หาง่ายที่สุดคือฟางข้าวที่เหลือจากฤดูกาลทำนา แต่เนื่องจากวัสดุอินทรีย์ที่แตกต่างกันจะมีอัตราการย่อยสลายที่ต่างกัน เช่น ฟางข้าวมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกว้างประมาณ 78- 80 ทำให้เกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้า ๆ การปลดปล่อยธาตุอาหารอาจไม่ตรงกับช่วงที่ข้าวต้องการ ดังนั้นการผสมฟางข้าวกับวัสดุอินทรีย์ชนิดอื่นที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนแคบจะช่วยให้กระบวนการย่อยสลายเกิด

เร็วขึ้น เช่น โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) เป็นพืชปุ๋ยสดที่ทนทานต่อสภาพดินเค็ม (Visperas et al., 1987) มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนแคบประมาณ 16-24 (Rinaudo et al. 1988) อย่างไรก็ตาม การตอบสนองของข้าวทั้งการเจริญเติบโต การสังเคราะห์แสง และการให้ผลผลิตข้าวเมื่อมีการใช้วัสดุอินทรีย์ต่างชนิดกันในสภาพดินเค็มยังมีข้อมูลจำกัด โดยการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการตอบสนองของข้าวที่ปลูกร่วมกับการใส่วัสดุอินทรีย์ในสภาพดินเค็มซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลพื้นฐานที่สมบูรณ์และถูกต้องในการใช้ประโยชน์จากวัสดุดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูดินให้มีความอุดมสมบูรณ์และเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าว โดยคำนึงถึงหลักการจัดการดินที่มีการลงทุนต่ำและปฏิบัติ ได้ง่ายเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองในแปลงนาเกษตรกร อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ในปี 2555 โดยแปลงที่ใช้ในการทดลองมีค่าการนำไฟฟ้า 5.43 dS/m มีค่าปฏิกิริยาดิน (pH) 4.82 เนื้อดินจัดเป็นดินร่วนปนทราย และมีปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด 0.30 ก./กก. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4.06 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 24.38 มก./กก. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 4 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (control) 2) ใส่โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) อัตรา 1,000 กก./ไร่ 3) ใส่ฟางข้าว อัตรา 1,000 กก./ไร่ และ 4) ใส่โสนอัฟริกันอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับฟางข้าว อัตรา 500 กก./ไร่

แบ่งแปลงทดลองออกเป็น 16 แปลงย่อย ขนาด 4 x 5 ม. เตรียมแปลงโดยใส่วัสดุอินทรีย์ตามตำรับการทดลองลงในแปลงทดลอง แล้วไถกลบวัสดุอินทรีย์ทิ้งไว้ในแปลงเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นสูบน้ำเข้า

แปลงนาแล้วไถแปรและคราดทำเทือกเพื่อปักดำข้าว โดยใช้ข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 ใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 30 วันหลังงอก ระยะปักดำ 25 x 25 ซม. จำนวน 3 ต้น/กอ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ในอัตรา 25 กก./ไร่ (4 กก.N/ไร่) ที่ระยะ 7 วัน หลังจากปักดำ โดยใส่ทุกครั้งที่การทดลอง และใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ที่ระยะตั้งท้อง โดยอัตราการใช้จะคำนวณจากปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากวัสดุอินทรีย์และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ที่ใส่แต่หน้า เพื่อให้ทุกครั้งที่การทดลองได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากันคือ 10.9 กก.N/ไร่ ในระหว่างการเจริญเติบโตของข้าวมีการควบคุมวัชพืชโดยใช้วิธีการถอนกำจัด

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตประกอบด้วย 1) น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวเก็บข้อมูล 4 ครั้งในระยะแตกกอ (Tillering) ระยะตั้งท้อง (Booting) ระยะผสมเกสร (Anthesis) และระยะเก็บเกี่ยว (Harvest) โดยตัดต้นข้าวที่บริเวณโคนต้นชิดกับผิวดินจำนวน 5 กอ/แปลง อบที่อุณหภูมิ 70 °C จนน้ำหนักคงที่ 2) ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว โดยเก็บตัวอย่างข้าวในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 ตารางเมตร 3) การตอบสนองต่อแสง (Light responses curve) ด้วยเครื่องวัดการสังเคราะห์แสง รุ่น LICOR 6400 โดยวัดใบบนสุดที่กางเต็มที่ (top most expanded leaf) จำนวนแปลงละ 1 ต้น ที่ระยะข้าวตั้งท้อง และ 4) การดูใช้ธาตุอาหารของข้าว (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) เก็บตัวอย่างโดยตัดต้นข้าวที่บริเวณโคนต้นชิดกับผิวดินจำนวน 5 กอ/แปลง อบที่อุณหภูมิ 70 °C จากนั้นบดต้นข้าวให้ละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ต่อไป แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลอง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการศึกษา

การทดลองพบว่า น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

($P < 0.01$) โดยดำรับการทดลองที่มีการใส่ไนโตรเจนร่วมกันร่วมกับฟางข้าวมีน้ำหนักแห้งสูงที่สุดที่ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง และระยะผสมเกสร โดยมีน้ำหนักแห้ง 92.34, 350.64 และ 469.76 กก./ไร่ ตามลำดับ (Table 1) ส่วนที่ระยะเก็บเกี่ยวไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกครั้งที่การทดลองมีน้ำหนักแห้งระหว่าง 679.81-836.06 กก./ไร่ ในส่วนของการดูใช้ธาตุอาหารพบว่า ดำรับการทดลองที่ใส่ไนโตรเจนร่วมกับฟางข้าวมีปริมาณการดูใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด โดยที่ระยะตั้งท้อง มีปริมาณการดูใช้ธาตุไนโตรเจน 4.32 กก.N/ไร่ ฟอสฟอรัส 0.14 กก P/ไร่ และ 6.71 กก K/ไร่ ในขณะที่แปลงควบคุมมีการดูใช้ธาตุอาหารน้อยที่สุด 2.65 กก.N/ไร่ ฟอสฟอรัส 0.08 กก P/ไร่ และ 3.47 กก K/ไร่ (Table 2) การใช้ไนโตรเจนปรับปรุงดินเคมีทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดำรับการทดลองที่ใส่ไนโตรเจนมีผลผลิตข้าวสูงที่สุด คือ 295.52 กิโลกรัม/ไร่ ดำรับการทดลองที่ใส่ไนโตรเจนร่วมกับฟางข้าว และ ดำรับที่ใส่ฟางข้าวมีผลผลิตข้าว 278.88 กก./ไร่ และ 256.97 กก./ไร่ ตามลำดับ และดำรับการทดลองที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์มีผลผลิตข้าวน้อยที่สุด 237.40 กก./ไร่ ในส่วนขององค์ประกอบผลผลิตของข้าวพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกครั้งที่การทดลอง (Table 3)

สำหรับการตอบสนองต่อความเข้มแสงระดับต่าง ๆ (Light curve) ของใบข้าวในสภาพดินเค็ม พบว่าดำรับการทดลองที่มีการใส่วัสดุอินทรีย์มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อให้ความเข้มแสงเพิ่มขึ้น จาก 0-1,800 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ โดยที่ความเข้มแสง 1,400 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ดำรับการทดลองที่ใส่ไนโตรเจน ร่วมกับฟางข้าว และดำรับการทดลองที่ใส่ไนโตรเจนร่วมกับฟางข้าว มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 74.05, 65.69 และ 64.37 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ตามลำดับ (Figure 1) ในขณะที่แปลงควบคุมมีค่าการสังเคราะห์แสงสุทธิที่น้อยที่สุดที่ 53.45 $\mu\text{mol CO}_2\text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ นอกจากนี้เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้น

มากกว่า $1,400 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ พบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของข้าวที่ได้ในแปลงควบคุมลดลงที่ระดับ 47.31 และ $44.35 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ที่ความเข้มแสง 1,600 และ $1,800 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) กับแปลง

ที่มีการเติมวัสดุอินทรีย์ โดยได้รับการทดลองที่ใส่วัสดุอินทรีย์มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิอยู่ระหว่าง $67.54-74.17 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ที่ความเข้มแสง 1,600 $\mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ และ $65.33-74.19 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ที่ความเข้มแสง $1,800 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Table 1 Effect of organic materials on rice total dry weight at tillering, booting, anthesis and harvest stages

Treatments	Total dry weight (kg/rai) ^{1/}			
	Tillering	Booting	Anthesis	Harvest
Control	64.20b	236.79b	305.47b	679.81
<i>Sesbania</i>	70.69ab	247.12b	398.66ab	707.87
Rice straw	52.98b	230.11b	390.67ab	721.41
<i>Sesbania</i> + rice straw	92.34a	350.64a	469.76a	836.06
F-test	**	**	**	ns
C.V. (%)	16.95	9.87	12.19	12.37

^{1/} Means labeled with the same letter in each column are not different as determined by LSD ($P < 0.05$)

^{2/}**, significant difference at $P < 0.01$

^{3/} ns, not significant

Table 2 Effect of organic materials on rice nutrients uptake at booting stage

Treatments	Nutrients uptake (kg/rai) ^{1/}		
	Nitrogen	Phosphorus	Potassium
Control	2.65b	0.08b	3.47b
<i>Sesbania</i>	2.95b	0.10b	4.88ab
Rice straw	2.77b	0.10b	4.18b
<i>Sesbania</i> + rice straw	4.32a	0.14a	6.71a
F-test	**	**	**
C.V. (%)	10.53	16.30	19.92

^{1/} Means labeled with the same letter in each column are not different as determined by LSD ($P < 0.05$)

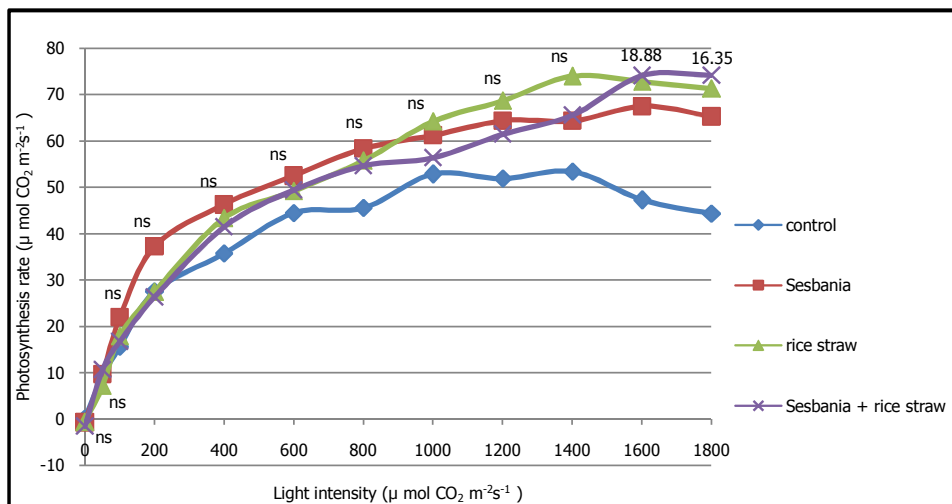
^{2/}**, significant difference at $P < 0.01$

Table 3 Effect of organic materials on rice yield and yield components

Treatments	Panicle No. per hill	Filled grain No. per panicle	Unfilled grain No. per panicle	1,000 grain weight (g)	Yield ^{1/} (kg/rai)	HI
Control	9.80	71.30	17.45	22.86	237.40c	0.35
<i>Sesbania</i>	9.70	76.30	13.05	22.92	295.52a	0.42
Rice straw	11.25	73.35	13.30	23.69	256.97bc	0.36
<i>Sesbania</i> + rice straw	10.85	83.75	11.20	24.90	278.88ab	0.35
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	14.71	28.96	12.34	15.56	7.21	17.97

^{1/} Means labeled with the same letter in each column are not different as determined by LSD ($P < 0.05$)

^{2/}*, significant difference at $P < 0.05$

**Figure 1** Light response curve of rice under saline soil condition at booting stage

The value in each light intensity level is different as determined by LSD ($P < 0.05$), ns, not significant

วิจารณ์

การใช้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงดินสามารถช่วยให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินเค็มเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะการใช้ไสอินทรีย์กับฟางข้าว สอดคล้องกับรายงานของเกษสุดา และคณะ (2555) พบว่าการการใช้ไสอินทรีย์กับฟางข้าว สามารถทำให้น้ำหนักแห้งของต้นข้าวสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ไสอินทรีย์ ซึ่งอินทรีย์วัตถุมีบทบาทที่สำคัญต่อการปรับปรุงดินเค็ม Tejada et al. (2006) ศึกษาการใช้วัสดุอินทรีย์เหลือใช้ (ฝ้าย และ มูลไก่) ในการฟื้นฟูดินเค็ม โดยพบว่าการใช้อินทรีย์วัตถุสามารถช่วยลดความเค็มของดินได้โดยช่วยเพิ่มอัตราการชะล้างโซเดียมไอออน ลดปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับอัตราการชะล้างที่ไม่ใส่อินทรีย์วัตถุ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และในระหว่างการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จะเกิดสภาวะการเป็นกรด ซึ่งกรดที่เกิดขึ้นจะทำให้แคลเซียมคาร์บอเนตในดินแตกตัวเป็นไอออน ซึ่งแคลเซียมไอออนที่เกิดขึ้นจะไปแทนที่โซเดียมในสารละลายดินได้แคลเซียมคลอไรด์และโซเดียมคาร์บอเนต ซึ่งมีผลทำให้ความเค็มในดินลดลง เมื่อความเค็มของดินลดลงข้าวจึงสามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้มากขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544) ในการทดลองนี้พบว่าอัตราการชะล้างที่ใส่ไสอินทรีย์กับฟางข้าวให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุด เพราะไสอินทรีย์เป็นตระกูลถั่วพืชที่มีศักยภาพสูงมากในการเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืช และใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ดินเค็ม สำหรับการตอบสนองด้านอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงนั้นพบว่าการใช้วัสดุอินทรีย์ทำให้ข้าวมีความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงกว่าการไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (control) สอดคล้องกับ กรรณก และคณะ (2555) พบว่าข้าวที่ปลูกในสภาพดินเค็มที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิสูงกว่าแปลงที่ไม่เติมอินทรีย์วัตถุ ($21.14 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ และ $18.30 \mu \text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ) Cha-Um and Kirdmanee (2011) พบว่าข้าวที่ปลูกโดยใช้อินทรีย์วัตถุสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้

มากกว่าข้าวที่ปลูกโดยไม่ใช้อินทรีย์วัตถุ และการสังเคราะห์แสงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าว ซึ่งจากการทดลองในตำรับการทดลองที่มีการใส่ไสอินทรีย์กับฟางข้าวมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมได้มากที่สุด จึงมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีการสะสมน้ำหนักแห้งและให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นด้วย ข้าวมีการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงขึ้น ส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง

สรุป

การศึกษาสรุปได้ว่าการใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินเค็มช่วยให้ข้าวมีน้ำหนักแห้ง ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารสูงที่สุด และมีความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้นด้วย สำหรับการทดลองนี้ตำรับที่ให้ผลดีที่สุดคือการใส่ไสอินทรีย์กับฟางข้าว

เอกสารอ้างอิง

- เกษสุดา เดชกิมล, ดวงสมร ตูลาพิทักษ์ และสงัด ปัญญาพฤษ. 2555. การเพิ่มผลผลิตข้าวหอมอินทรีย์ที่ปลูกในดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้วัสดุอินทรีย์. แก่นเกษตร. 40: 404-409.
- กรรณก นาโพธิ์, ศุภสิทธิ์ สิทธาพานิช, วิมลนันทน์ กันเกตุ และพรทิพย์ ศรีมงคล. 2555. ผลของการไม่ไถพรวนและการใช้วัสดุอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของข้าวในสภาพดินเค็ม. น. 379-382. ใน: การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มิติใหม่ข้าวไทย พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเปิดตลาดเสรีอาเซียน 21-23 ธันวาคม 2555. โรงแรม Swissotel Le Concorde, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2544. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สมศรี อรุณินท์. 2536. ดินเค็ม เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- เจิบ เขียววันมณ. 2550. ดินเค็มในประเทศไทย. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

- Cha-um, S. and C. Kirdmanee. 2011. Remediation of salt-affected soil by the addition of organic matter - an investigation into improving glutinous rice productivity. J. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.). 68(4): 406-410.
- Rinaudo, G., D. Alazard and A. Moudiogui. 1988. Stem nodulating legumes as green manure for rice in West Africa, pp. 97-110. In Green Manure in Rice Farming. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Tejada, M., C. Garcia, J.L. Gonzalez, and M.T. Hernandez. 2006. Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation: Influence on the physical, chemical and biological properties of soil. Soil Biol. Biochem. 38:1413-1421.
- Visperas, R.M., R. Furoc, R.A. Morris, B.S. Veragra, and G. Petena. 1987. Flowering response of *Sesbania rostrata* to photoperiod. Philipp. J. Crop. Sci. 12:147-149.