อิทธิพลของคราบเกลือและวัสดุอินทรีย์ต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าวในนาดินเค็ม

Effect of saline patch and organic amendment on methane emission and rice yield in saline paddy field

สกุลรัตน์ ศุภรัตนพันธ์ [1*], พัชรี แสนจันทร์ [1], และ Olivier Grunberger [2]

Sakulrat Supparattanapan[1*], Patcharee Saenjan[1], and Olivier Grunberger[2]

บทคัดย่อ: ศึกษาการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าวในนาดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือในชุดดินกุลาร้องไห้ (Typic Natraqualfs) ปัจจัยการทดลองประกอบด้วย ความเค็ม 2 ระดับ คือ 1) ดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือ (saline patch) และ 2) ดินเค็มนอกคราบเกลือ (outside-saline patch) โดยใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน 3 ทรีทเมนต์ ได้แก่ 1) ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (control) 2) ใส่ฟางข้าว(rice straw) อัตรา 1,000 กก./ไร่ และ 3) ใส่มูลวัว (cow manure) อัตรา 1,438 กก./ไร่ รวม 6 ทรีทเมนต์ ปักดำข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 วัดอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูก วัดการนำไฟฟ้าของดิน ($EC_{1:5}$) และผลผลิตข้าว ผลการทดลองพบว่า อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าวและมูลวัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 20-33% เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใส่วัสดุอินทรีย์ ในขณะที่ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าวและมูลวัวมีอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยสูงขึ้น 153-161% เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใส่วัสดุอินทรีย์ ในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือทุกทรีทเมนต์ให้ผลผลิตข้าว (77-96 กก./ไร่) ต่ำกว่าในดินเค็มนอกคราบเกลือ (399-479 กก./ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองสรุปได้ว่า อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยทั้งฤดูปลูกมีค่าต่ำในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือซึ่งพบว่ามีค่าการนำไฟฟ้าสูง ดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือมีกระบวนการเกิดก๊าซมีเทนขึ้นช้าและลดอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูก ฟางข้าวและมูลวัวไม่ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวทั้งในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือและในดินเค็มนอกคราบเกลือแต่กลับเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวโดยเฉพาะในดินเค็มนอกคราบเกลือ
(**คำสำคัญ:** ก๊าซมีเทน, คราบเกลือ, ฟางข้าว, มูลวัว, ผลผลิตข้าว)

ABSTRACT: Study on methane emission and saline patch area of Kula Ronghai soil series (Typic Natraqualfs) was conducted. Two levels of soil salinity: 1) saline patch, and 2) outside-saline patch ; and 3 organic amendments: 1) no amendment (control), 2) rice straw at the rate of 1,000 kg. rai^{-1}, and 3) cow manure at the rate of 1,438 kg. rai^{-1}, were composed totally 6 treatments. RD 6 rice seedlings were transplanted. Methane emission rate during the whole rice cycle, electrical conductivity of soil ($EC_{1:5}$) and rice yield were monitored. Results found that the average methane emission rate during the whole rice cycle in the saline patch with rice straw and cow manure slightly increased by 20-33% compared with no amendment, while outside-saline patch plots with rice straw and cow manure incredibly increased by 153-161% compared with no amendment. Regardless of organic amendments, saline patch plots gave significantly lower rice yields (77-96 kg. rai^{-1}) than outside-saline patch plots (399-479 kg. rai^{-1}). Results

[1] สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Land Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

[2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Animal Production Technology, Institute of Agricultural Technology, Suranaree University of Technology

* Corresponding author: sakulrat_son@hotmail.com

deduced that low seasonal average of methane emission rate occurred in saline patch corresponding to high electrical conductivity. Methanogenesis in saline patch was delayed and methane emission rate was declined. Rice straw and cow manure could not increase yield in both saline patch plots and outside-saline patch plots. In contradictory quantity of methane emission was enlarged by application of organic amendments particularly outside-saline patch plots. (**Keywords:** cow manure, methane, rice straw, rice yield, saline patch)

บทนำ

นาข้าวเป็นแหล่งสำคัญแหล่งหนึ่งในการปลดปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ และมีศักยภาพทำให้โลกร้อน (global warming) ก๊าซมีเทนในบรรยากาศมีปริมาณเพิ่มขึ้นปีละ 0.6-0.8% (IPCC, 2001) นาข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยส่วนใหญ่ประสบปัญหาดินเค็ม (17.8 ล้านไร่) (พรรณีและประสิทธิ์, 2539) ซึ่งพื้นที่ดินเค็มโดยทั่วไปจะมีคราบเกลือ (saline patch) เกิดขึ้นในฤดูแล้ง ความเค็มในบริเวณคราบเกลือเป็นสาเหตุที่ทำให้พื้นที่ดินเค็มโดยรวมให้ผลผลิตข้าวต่ำ พรรณีและประสิทธิ์ (2539) ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้อินทรียวัตถุในการปรับปรุงนาดินเค็ม พัชรีและอรรคเดช (2545) ได้ศึกษาการใช้มูลวัวและฟางข้าวในการปรับปรุงนาดินเค็มในขณะเดียวกันได้ศึกษาการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ปัจจุบันมีข้อมูลน้อยมากเกี่ยวกับอิทธิพลของความเค็มในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าว

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความเค็มและวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าวในนาดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือ

วิธีการศึกษา

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548 สิ้นสุดเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548

พื้นที่ศึกษา

ทำการทดลองในพื้นที่นาดินเค็ม บ้านแดงใหญ่ ต.บ้านเหล่า อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น ในชุดดินกุลาร้องไห้ (Kula Ronghai soil series : coarse-loamy Typic Natraqualfs) พื้นที่ทดลองมีความเค็มต่างกัน 2 ระดับ คือ 1) ดินเค็มจัดซึ่งเป็นดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือ (saline patch) และ 2) ดินเค็มนอกคราบเกลือ (outside-saline patch) ที่อยู่ในผืนเดียวกัน โดยคัดเลือกพื้นที่ทดลองในฤดูแล้งก่อนฤดูปลูก โดยที่ดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือมีค่าการนำไฟฟ้าของดินที่วัดด้วยเครื่อง EM 38 (ECEM) มากกว่า 300 mS cm^{-1} ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดได้ (ECe) 14.2 dS m^{-1} ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ (Na) 3,650 ppm ส่วนดินเค็มนอกคราบเกลือ จะไม่พบแผ่นคราบเกลือบนผิวหน้าดิน ค่า EC_{EM} น้อยกว่า 200 mS cm^{-1} ค่า ECe 4.7 dS m^{-1} ปริมาณโซเดียม 1,150 ppm

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ปัจจัยการทดลองประกอบด้วยความเค็ม 2 ระดับ คือ 1) ดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือ (saline patch) และ 2) ดินเค็มนอกคราบเกลือ (outside-saline patch) และวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน 3 ทรีทเมนต์ ได้แก่ 1) ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (control) 2) ใส่ฟางข้าว (rice straw) อัตรา 1,000 กก./ไร่ และ 3) ใส่มูลวัว (cow manure) อัตรา 1,438 กก./ไร่ รวม 6 ทรีทเมนต์ 3 ซ้ำ จำนวนทั้งหมด 18 แปลงย่อย ในการใส่วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินนี้ได้คำนึงถึงปริมาณคาร์บอน (C) ที่เท่ากัน คือ 474 กก./ไร่

การจัดการแปลงทดลอง

เตรียมดินโดยตัดตอซังและวัชพืชออกจากแปลง เตรียมแปลงย่อยขนาด 1.50 X 1.50 ม. โดยใช้ผ้าพลาสติกขึงเป็นขอบแปลง ให้ผ้าใบสูงจากผิวดิน 30 ซม. และฝังลึก 20 ซม. พรวนดินด้วยจอบวันที่ 23 มิถุนายน 2548 ใส่วัสดุอินทรีย์วันที่ 5 กรกฎาคม 2548 รอฝนและปักดำ

วันที่ 21 สิงหาคม 2548 โดยใช้ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 ระยะปลูก 25X25 ซม. ติดตั้งเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างก๊าซตรงกลางแปลง

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างก๊าซสัปดาห์ละ 1 ครั้งโดยใช้ gas chamber ที่ทำจากท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 ซม. สูง 65 ซม. ปลายปิด ที่ภายในด้านบนติดตั้งพัดลมขนาดเล็กที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่สำหรับผสมอากาศและที่เสียบเทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิภายในเก็บตัวอย่างก๊าซระหว่างเวลา 09.00-11.00 น. (Wang et al., 1999) โดยเก็บตัวอย่างก๊าซที่นาทีที่ 0, 5, 10, 15 และ 20 นาที นำตัวอย่างก๊าซที่ได้ไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของก๊าซมีเทนด้วยเครื่อง gas chromatograph (พัชรีและสิริธร, 2549) และคำนวณอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4 emission rate)

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับ 0-15 ซม. นำไปวัดการนำไฟฟ้าของดิน ($EC_{1:5}$) และเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าววันที่ 15 พฤศจิกายน 2548

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละทรีทเมนต์โดยใช้วิธี Tukey's multiple range test (HSD) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistic 8

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูกข้าวในนาดินเค็ม

ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือ (outside-saline patch) ที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (control) (**Figure 1a**) มีอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเกิดขึ้นก่อนดินเค็มในบริเวณคราบเกลือ (saline patch) โดยเกิดที่ 20 วันหลังการปักดำ (Days after transplanting, DAT) และสูงที่สุดที่ 26 DAT จากนั้นจะมีค่าลดลงตลอดฤดูปลูก ในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์มีอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนที่ช้า โดยเริ่มที่ 26 DAT และมีค่าสูงสุดที่ 48 DAT และลดลงจนถึงวันเก็บเกี่ยว แสดงว่าดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือมีอิทธิพลทำให้กระบวนการปล่อยก๊าซมีเทนเกิดขึ้นได้ช้า

ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือและดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าว (rice straw) (**Figure 1b**) มีอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเกิดขึ้นทันทีหลังปักดำและสูงกว่าในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือและดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (**Figure 1a**) แสดงว่าฟางข้าวมีอิทธิพลส่งเสริมให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในดินเค็มเมื่อเทียบกับไม่ใส่วัสดุอินทรีย์

ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าวอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเกิดขึ้นได้รวดเร็วและสูงกว่าในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือตลอดฤดูปลูก (**Figure 1b**) แสดงให้เห็นว่าความเค็มในดินมีอิทธิพลลดอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูกในขณะที่ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือและดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่มูลวัว (cow manure) (**Figure 1c**) มีอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนในลักษณะที่คล้ายกับในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือและดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าว(**Figure 1b**) แสดงให้เห็นว่ามูลวัวมีอิทธิพลส่งเสริมให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในนาดินเค็มในลักษณะเดียวกันกับฟางข้าวเมื่อเทียบกับไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ อีกนัยหนึ่งคือ การใส่วัสดุอินทรีย์มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมให้เกิดก๊าซมีเทนและเพิ่มอัตราการปล่อยก๊าซมีเทน ในนาข้าวน้ำขังการย่อยสลายอินทรียวัตถุอยู่ในสภาพที่ไม่ใช้ออกซิเจนหรือการเกิดกระบวนการหมัก (fermentation) โดยจุลินทรีย์กลุ่ม facultative และ strict anaerobes ได้สารประกอบที่เป็น intermediate products หลายชนิด ได้แก่ fatty acids (acetate, propionate และ butyrate) และ alcohol เป็นแหล่งอาหาร (substrate) ที่สำคัญให้กับ จุลินทรีย์กลุ่มที่สร้างก๊าซมีเทน ซึ่งเป็น methanogenic archaea (Conrad and Klose, 2006) ส่วนในนาข้าวดินเค็มกลไกการเกิดก๊าซมีเทนมีลักษณะเดียวกับที่กล่าวข้างต้นหากแต่จุลินทรีย์ดินกลุ่มที่สร้างก๊าซมีเทนเป็นกลุ่มที่ทนเกลือ (salt tolerant) หรือชอบเกลือ (halophillic)

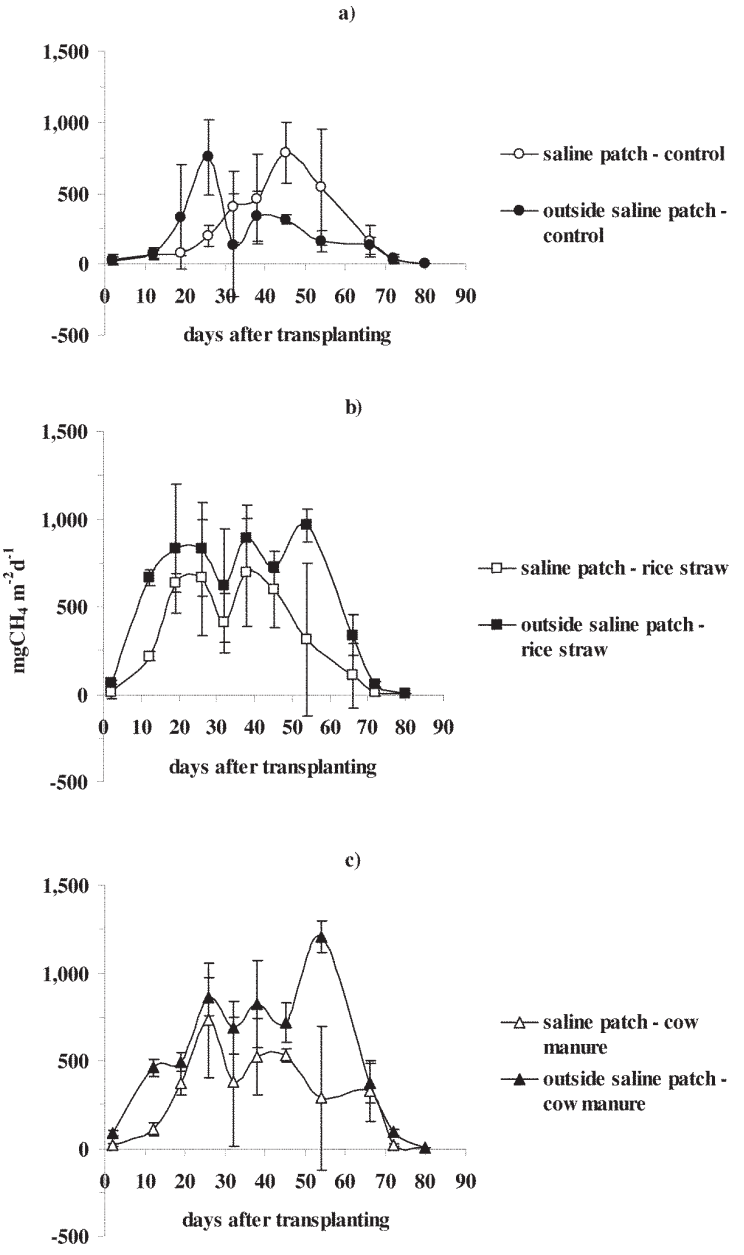

Figure 1 Methane emission rate during the whole rice cycle.

อิทธิพลของความเค็มที่มีต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในนาข้าวดินเค็ม

จาก Table 1 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือกับดินเค็มนอกคราบเกลือในแปลงที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์พบว่าอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก (251 และ 209 $mgCH_4$ m^{-2} d^{-1} ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกในแปลงที่ใส่ฟางข้าวเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือกับดินเค็มนอกคราบเกลือ (334 และ 544 $mgCH_4$ m^{-2} d^{-1} ตามลำดับ) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะเดียวกันอัตราการปล่อย

ก๊าซมีเทนเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกในแปลงที่ใส่มูลวัวเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือกับดินเค็มนอกคราบเกลือ (300 และ 529 $mgCH_4$ m^{-2} d^{-1} ตามลำดับ) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และโดยทั่วไปอัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยทั้งฤดูปลูกมีค่าต่ำในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือ ซึ่งพบว่า มีค่าการนำไฟฟ้าสูง แสดงให้เห็นว่าความเค็มในดินมีอิทธิพลลดอัตราการปล่อยก๊าซมีเทน ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตพบว่า ดินที่มีเกลือสะสมมีการเกิดก๊าซมีเทนช้า การเติมเกลือ NaCl ที่ความเข้มข้นสูงลงไปในดินจะยับยั้งการเกิดก๊าซมีเทนอย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้นของ NaCl 1.0 M (Seanjan and Wada, 1990; Patel and Roth, 1977, cited after Neue, 1993)

อิทธิพลของวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนในนาข้าวดินเค็ม

จาก **Table 1** อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือพบว่า การใส่วัสดุอินทรีย์ทำให้อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 20-33% เมื่อเทียบกับแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ ในขณะที่ในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ใส่วัสดุอินทรีย์มีทำให้อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยสูงขึ้น 153-161% แสดงให้เห็นว่า วัสดุอินทรีย์มีอิทธิพลทำให้อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนในดินเค็มนอกคราบเกลือสูงขึ้นมากกว่าดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือ ซึ่งคล้ายกับผลการทดลองของ พัชรีและอรรคเดช (2545) ที่รายงานว่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากแปลงที่ใส่มูลโคมีค่าสูงกว่าอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ใส่มูลโคในนาดินเค็มที่ปลูกข้าว กข.6

อิทธิพลของความเค็มและอินทรียวัตถุที่มีต่อผลผลิตข้าว

จาก **Table 1** ผลผลิตข้าวเฉลี่ยในแปลงดินเค็มที่มีคราบเกลือที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับในแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95 และ 432 กก./ไร่ ตามลำดับ) ผลผลิตข้าวในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าวเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ใส่ฟางข้าว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน (77 และ 399 กก./ไร่ ตามลำดับ) และขณะเดียวกัน

Table 1 Averages of methane emission rate, salinity and average grain yield.

Salinity	Treatment	Average methane emission rate[1] ($mgCH_4$ m^{-2} d^{-1})	Relative increase of CH_4 emission[2] (%)	Average $EC_{1:5}$[3] ($dS\ m^{-1}$)	Average grain yield[4] ($kg.\ rai^{-1}$)
Saline patch	Control	251 a	-	0.35 ab	95 b
	Rice straw	334 a	+33	0.37 ab	77 b
	Cow manure	300 a	+20	0.45 a	96 b
Outside saline patch	Control	209 a	-	0.22 ab	432 a
	Rice straw	544 b	+161	0.18 b	399 a
	Cow manure	529 b	+153	0.23 ab	479 a

Means within column followed by the same letter are not significantly different due to Tukey's multiple range test ($P>0.05$). [1]Average is computed from 3 replicates of 11 measurements. [2]Increase from control treatment. [3]Conductivity of soil extracts 1:5 during flooding (3 replicates of 4 sampling cores). [4]Average is computed from 3 replicates of an area of 0.25 m^2 containing 9 hills each.

ผลผลิตข้าวในแปลงดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือที่ใส่มูลวัวเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงดินเค็มนอกคราบเกลือที่ใส่มูลวัว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (96 และ 497 กก./ไร่ ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า ดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินเค็มนอกคราบเกลือ

ผลผลิตข้าวเฉลี่ยในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือและดินเค็มนอกคราบเกลือที่มีการใส่วัสดุอินทรีย์ (ฟางข้าวและมูลวัว) เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ (ควบคุม) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีหลายรายงานที่กล่าวว่าการใส่วัสดุอินทรีย์ในดินเค็มช่วยเพิ่มผลผลิตข้าว แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากปริมาณวัสดุอินทรีย์ที่ใช้อาจน้อยเกินไปในสภาพที่ดินเค็มค่อนข้างมาก แสดงว่าการใส่วัสดุอินทรีย์ในอัตราต่ำไม่ได้ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือและในดินเค็มนอกคราบเกลือ อีกนัยหนึ่งการใส่วัสดุอินทรีย์นอกจากไม่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเค็มได้แล้วแต่กลับเพิ่มการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวโดยเฉพาะในดินเค็มนอกคราบเกลือ อีกนัยหนึ่ง หากสามารถลดความเค็มของดิน $EC_{1:5}$ จากช่วง 0.35-0.45 dS m^{-1} ลงเป็น น้อยกว่าช่วง 0.18-0.23 dS m^{-1} ได้ จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ (**Table 1**)

สรุป

กระบวนการเกิดก๊าซมีเทนเกิดขึ้นช้าลงในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือและขณะเดียวกันลดอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูปลูก ฟางข้าวและมูลวัวมีอิทธิพลทำให้อัตราการปล่อยก๊าซมีเทนสูงขึ้นในดินเค็มนอกคราบเกลือมากกว่าในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือ ดินเค็มในบริเวณที่มีคราบเกลือให้ผลผลิตข้าวต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับดินเค็มนอกคราบเกลือ ฟางข้าวและมูลวัวไม่ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเค็มบริเวณที่มีคราบเกลือและในดินเค็มนอกคราบเกลือ แต่กลับเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวโดยเฉพาะในดินเค็มนอกคราบเกลือ

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, University Paris Sud, Orsay, France, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), และ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ที่สนับสนุนสถานที่และเงินทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

พรรณี รุ่งแสงจันทร์ และประสิทธิ์ ตันประภาส. 2539. การเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็ม. ในคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง ดินเค็ม. กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

พัชรี แสนจันทร์ และสิริธร คมน์ทิพยรัตน์. 2549. การจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวนาหว่านน้ำตมและลดการปล่อยก๊าซมีเทน. วารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 38: 13-32.

พัชรี แสนจันทร์ และอรรคเดช ศรีบุตตะ. 2545. การปลดปล่อยมีเทนจากนาข้าวดินเค็มของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น. วารสารดินและปุ๋ย. 24: 127-141.

Conrad R., and M. Klose. 2006. Dynamic of the methanogenic archaeal community in anoxic rice upon addition of straw. European Journal Soil Science, 57: 476-484.

IPCC(Intergovernment Panel of Climate Change). 2001. The Scientific Basis. Eds. Houghton JT, Ding Y, Nogua M, Griggs D, Vander Linden P, Maskel K, Cambridge Univ. Press., Cambridge.

Neue HU. 1993. Methane emission from rice fields: Wetland rice fields may make a major contribution to global warming. BioScience. 43(7): 466-473.

Saenjan P. and H. Wada. 1990. Effects of salts on methane formation and sulfate reduction in submerged soil. P.11, 244-11,248. Transactions of 14th International Congress of Soil Science. Kyoto.

Wang B., HU. Neue, and HP. Samonte. 1999. Factors controlling diel patterns of methane emission via rice. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 53, 229-23