

รหัสโครงการ : 3/14/2542

ชื่อโครงการ : ปริมาณการปลดปล่อย CH_4 จากนาข้าวเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อนักวิจัย : พัทธรี แสนจันทร์¹ ดวงสมร ตูลาพิทักษ์² เทพฤทธิ์ ตูลาพิทักษ์¹ ศุภชัย ตั้งชูพงศ์³

¹ ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³ สถานีทดลองข้าวขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

Email : patsae1@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : พฤษภาคม 2542 ถึง มกราคม 2545

ทำการทดลองเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล CH_4 inventory ที่ได้จากนาเกษตรกรและหาแนวทางการลดมีเทนแต่ยังรักษาไว้ซึ่งผลผลิตข้าว โดยติดตามวัด CH_4 จากนาข้าวเกษตรกร 5 ฤดูปลูก ในดินราชบุรี (Rb) และดินร่อยเอ็ด (Re) ที่เป็นดินไม่เค็ม (non-saline) และดินเค็ม (saline) กับข้าวเหนียวและข้าวเจ้าที่ปลูกด้วยวิธีปักดำและหว่านน้ำตม ในฤดูนาปีนาชลประทาน 1999 ดินราชบุรีปล่อยปริมาณมีเทนทั้งหมด (TME) อยู่ในช่วง $6.73 - 16.78 \text{ g m}^{-2}$ ส่วนในดินร่อยเอ็ดในปีเดียวกันปล่อย TME อยู่ในช่วง $24.54 - 86.89 \text{ g m}^{-2}$ ซึ่งมากกว่าของดินราชบุรี 4.5 เท่าเนื่องจากเกษตรกรไถกลบฟักบัวสด 18 t rai^{-1} (112.5 t ha^{-1}) การทำนาหว่าน กข 6 เมื่อเทียบกับนาดำ กข 6 สามารถลด TME ของดินร่อยเอ็ดที่ได้รับการไถกลบฟักบัวในปริมาณสูงลงได้ 58.97% ในขณะที่นาหว่านข้าวดอกมะลิ 105 เมื่อเทียบกับนาดำข้าวดอกมะลิ 105 ลด TME ลง 33.10% การเกิด aeration 2 ช่วงช่วยลด TME ลง 57.75 % เมื่อเทียบกับ aeration 1 ช่วง ในฤดูนาปี 2000 พบว่าในดินราชบุรีมี TME $6.20 - 29.18 \text{ g m}^{-2}$ เมื่อจำนวนวันที่ขังน้ำลดลงจาก 92 วัน เป็น 70 วัน จะลด TME ลง 58.4 % และพบว่าข้าวนาท 1 ปล่อย CH_4 ได้น้อยกว่า กข 10 ส่วนในดินร่อยเอ็ดในฤดูเดียวกันปล่อย TME $10.01 - 24.34 \text{ g m}^{-2}$ ในฤดูนาปีน้ำฝน 2000 พบ TME อยู่ในช่วง $8.96 - 14.72 \text{ g m}^{-2}$ จากดินราชบุรีที่ถูกน้ำท่วม ส่วนในดินร่อยเอ็ดในฤดูเดียวกัน TME $27.10 - 41.94 \text{ g m}^{-2}$ อิทธิพลของการไถกลบวัชพืชต่อ TME สูงถึง 71.56 % ในนาดำ กข 6 และ 68.70 % ในนาดำข้าวดอกมะลิ 105 ฤดูนาปี 2001 ในดินราชบุรีมี TME $9.33 - 15.70 \text{ g m}^{-2}$ ในขณะที่ในดินร่อยเอ็ดมี TME $15.27 - 22.80 \text{ g m}^{-2}$ ในฤดูนาปีน้ำฝน 2001 ในดินร่อยเอ็ดที่เป็นดินเค็ม (saline soil) TME $18.98 - 32.36 \text{ g m}^{-2}$ และดินร่อยเอ็ดที่ไม่เค็ม (non-saline soil) ปล่อย TME 26.28 g m^{-2}

ตลอด 5 ฤดูปลูกผลผลิตข้าวจากดินราชบุรีอยู่ในช่วง $387 - 819 \text{ kg rai}^{-1}$ ($2.42 - 5.12 \text{ t ha}^{-1}$) สูงกว่าของดินร่อยเอ็ดซึ่งอยู่ในช่วง $256 - 733 \text{ kg rai}^{-1}$ ($1.60 - 4.58 \text{ t ha}^{-1}$) และพบว่าปริมาณ CH_4 ต่อหน่วยผลผลิตข้าว (MPG) มีค่าอยู่ในช่วง $12.11 - 222.66 \text{ gCH}_4 \text{ kg grain}^{-1}$ ในนาปีชลประทาน 1999 MPG ของดินราชบุรีมีค่าต่ำอยู่ในช่วง $17.88 - 56.40 \text{ gCH}_4 \text{ kg grain}^{-1}$ แต่ในดินร่อยเอ็ดให้ MPG สูง $67.84 - 222.66 \text{ gCH}_4 \text{ kg grain}^{-1}$ เนื่องจากไถกลบฟักบัวในปริมาณสูง ทุกฤดูปลูกมีแนวโน้มว่านาหว่านมีค่า MPG ต่ำกว่านาดำ ในฤดูนาปีน้ำฝน 2000 และนาปีน้ำฝนดินเค็ม 2001 ซึ่งฝนดีมากให้ MPG

อยู่ในช่วง 89.92 - 138.64 gCH₄ kg grain⁻¹ และ 57.02-167.46 gCH₄ kg grain⁻¹ ตามลำดับ นาหว่านมีแนวโน้มให้ผลผลิตดีขึ้นในขณะที่ปล่อย CH₄ ต่อหน่วยผลผลิตข้าวได้ต่ำกว่าของนาดำ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีแต่ปล่อย CH₄ ต่ำเรียงจากดีมากกว่าไปหาดีน้อยกว่า คือ ชัยนาท 1 กข 10 ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข 6 ซึ่ง 2 พันธุ์หลังไม่ต่างกันมาก

ข้อเสนอแนะแนวทางการลด CH₄ จากนาแต่รักษาผลผลิตข้าวไม่ให้ลดลงนั้นได้แนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในสภาพดินชั้น 2 สัปดาห์ก่อนการเตรียมดิน แนะนำให้ทำนาหว่านในพื้นที่ชลประทานใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วย 16-20-0 กับดินเหนียวและ 16-16-8 กับดินร่วนในอัตรา 15-20 kg rai⁻¹ เมื่อกล้าอายุ 15 – 20 วันหลังหว่านหรือ 7 วันหลังปักดำ แล้วแต่งหน้าด้วยปุ๋ย urea, ammonium sulfate หรือ gypsum ในอัตรา 20-30 kg rai⁻¹ ในช่วงข้าวแตกกอถึงข้าวตั้งท้อง การใส่ปุ๋ยเคมีควรแบ่งใส่เมื่อมีน้ำขังในนา 5 ซม ตลอดฤดูปลูกเริ่มจากระยะข้าวตั้งตัวควรดูแลต้นข้าวใช้น้ำให้หมดจนผิวดินแตก 3 วันสำหรับดินเหนียวหรือ 4-5 วันสำหรับดินร่วน แล้วจึงรดน้ำให้นาให้ท่วม 5 ซม โดยที่ดูแลข้าวไม่ให้ขาดน้ำในช่วงข้าวตั้งท้องถึงข้าวออกดอก และระบายน้ำออก 14 วันก่อนเก็บเกี่ยวสำหรับนาดินเหนียวหรือ 7 วันก่อนเก็บเกี่ยวสำหรับนาดินร่วน

คำหลัก : มีเทน ข้าว เกษตรกร ลดมีเทน

Project Code : 3/14/2542

Project Title : Methane Emission from Thai Farmers' Paddy Fields in Northeast, Thailand

Investigators : Patcharee Saenjan¹, Duangsamorn Tulaphitak², Thepparit Tulaphitak¹,
and Soupachai Tangchupong³

¹ Department of Land Resources and Environment, Faculty of Agriculture,
Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

² Center of Agricultural Research and Development, Faculty of Agriculture,
Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

³ Khon Kaen Rice Experiment Station, Khon Kaen 40000, Thailand.

Email : patsae1@kku.ac.th

Project duration : May 1999 to January 2001

In order to obtain CH₄ inventory and identify potential mitigation measures while sustaining high yield. Methane emission rates were directly measured from farmers' paddy fields in 5 growing seasons with variation in soil: Ratchaburi (Rb) and Roiet (Re) soil series (non-saline and saline), rice varieties: glutinous and indica rice, and cultivation methods: transplanting and broadcasting. In irrigated major rice 1999, total CH₄ emission (TME) ranged from 6.73 – 16.78 g m⁻², while TME from Re soil ranged from 24.54 – 86.89 g m⁻². This was 4.5 times higher than from Rb soils due to incorporation of 18 t rai⁻¹ (112.5 t ha⁻¹) fresh *Impomoea aquatica*. Broadcasted rice reduced TME over transplanted rice 58.97 % and 33.10 % for RD 6 and KDML 105, respectively. Twice aeration abated TME 57.75 % compared with single aeration. In second rice 2000, TME in Rb soils were 6.20- 29.18 g m⁻². Lesser number of submerged days from 92 to 72 days decreased TME by 58.4 %. CNT 1 emitted lesser CH₄ than RD 10. For Re soil in the same season, TME ranged from 10.01 – 24.34 g m⁻². Rainfed rice 2000 was overflowed in Rb soils, produced TME 8.96 – 14.72 g m⁻², whereas in Re soil TME ranged from 27.1 – 41.94 g m⁻². Influence of incorporated weeds in rainfed rice soils increased TME by 71.56 % and 68.70 % for RD 10 and KDML 105, respectively. In second rice 2001, TME ranged from 9.33-15.70 g m⁻² while TME from Re soils ranged from 15.27 - 22.80 g m⁻². In rainfed rice 2001, saline soils contributed TME 18.98-32.36 g m⁻² while Re soil (non-saline) contributed TME 26.28 g m⁻².

Grain yields from 5 rice growing seasons obtained from Rb soils were 387 – 819 kg rai⁻¹ (2.42 - 5.12 t ha⁻¹) and higher than from Re soils which provided 256 – 733 kg rai⁻¹ (1.60 – 4.58 t ha⁻¹) and CH₄ emission per unit grain yield (MPG) resulted in 12.11 – 222.6 gCH₄ kg⁻¹ grain. In irrigated rice 1999, MPG from Rb soils were very low 17.88 – 56.40 gCH₄ kg⁻¹

¹ grain while from Re soils were very high 67.84 – 222.66 gCH₄ kg⁻¹ grain due to farmers incorporated high amount of *Impomoea aquatica*. This research resulted in lower MPG from broadcasted rice than transplanted rice. In rainfed rice 2000 for Re soils and 2001 for saline soils MPG were 89.92 – 138.64 gCH₄ kg⁻¹ grain and 57.02 – 167.46 gCH₄ kg⁻¹ grain, respectively. Broadcasted rice showed potential to produce higher grain yield while emitted lesser MPG when compared to transplanted rice. Potential of cultivars to mitigate CH₄ with sustainable grain yield was decreased in this order: CNT 1, RD 10, KDML 105 and RD 6. The two latters were not different.

Strategy to mitigate CH₄ emission from rice fields and to maintain sustainable rice yield was introduced. Green manure and organic matter should be incorporated into soil under aerobic condition 2 weeks prior to land preparation. In irrigated area, broadcasted rice should be cultivated. Combined fertilizer 16-20-0, 5-20 kg rai⁻¹ is recommended for fine-textured soils and 16-16-8, 5-20 kg rai⁻¹ for medium-textured soils at 15-20 days after broadcasting or 7 days after transplanting. Urea, ammonium sulfate or gypsum as top dressing fertilizers are advised to apply during tillering and panicle initiation period when flooded water is approximately 5 cm. Multiple aerations can be done by leaving paddy fields to evapotranspire until the surface soil cracks for 3 days in clayey soils or 4 – 5 days in loamy soils, then reflood to 5 cm again. From panicle initiation to flowering stage, paddy soil should be maintained flooded. Drainage 14 days and 7 days before harvest are recommended for clayey soils and loamy soils, respectively.

Keywords : methane, rice, farmer, mitigation