บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณก๊าซมีเทนที่ปล่อยจากนาข้าวและปริมาณการใช้น้ำในการปลูกข้าวบนพื้นที่สูง โดยการเปรียบเทียบวิธีการจัดการน้ำ 2 รูปแบบ คือ ระบบนาน้ำขัง ปลูกข้าวตามวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ และระบบนาน้ำน้อย โดยแกล้งข้าว 2 ครั้ง ในระยะแตกกอ ดำเนินการวิจัยในฤดูนาปี ระหว่างเดือนมิถุนายน - พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ในสภาพนา 2 แห่ง คือ ที่บ้านผาแตก โครงการขยายผลโครงการหลวงผาแตก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ปลูกข้าวพันธุ์ลิกา และบ้านแม่สายนาเลา โครงการขยายผลโครงการหลวงโหล่งขอด อ. พร้าว จ.เชียงใหม่ ปลูกข้าวพันธุ์ สันป่าตอง 1

ผลการศึกษาพบว่า นาข้าวบนพื้นที่สูง ที่บ้านผาแตกกับบ้านแม่สายนาเลา ที่ปลูกด้วยระบบนาน้ำน้อยและระบบนาน้ำขัง ปล่อยมีเทนสะสม 473.12 กับ 12.20 kg CH_4/ha และ 515.13 กับ 50.41 kg CH_4/ha ตามลำดับ โดยระบบนาน้ำน้อยมีประสิทธิภาพลดการปล่อยมีเทนได้ 8.16 % และ 75.80 % เมื่อเปรียบเทียบกับระบบนาน้ำขัง ส่วนการปล่อยไนตรัสออกไซด์สะสม จากนาข้าว บ้านผาแตก ระบบนาน้ำน้อยและระบบนาน้ำขัง มีค่า 4.51 กับ 3.16 kg N_2O/ha ส่วนบ้านแม่สายนาเลา ระบบนาน้ำน้อยและระบบนาน้ำขัง มีค่า 2.69 และ 3.13 kg N_2O/ha ตามลำดับ โดยระบบนาน้ำน้อยมีประสิทธิภาพลดการปล่อยไนตรัสออกไซด์ ได้ 14.11 % เมื่อเปรียบเทียบกับระบบนาน้ำขัง ทั้งนี้ระบบนาน้ำน้อยมีประสิทธิภาพการลดศักยภาพการทำให้โลกร้อนรวม 4.05 % และ 46.32 % เมื่อเปรียบเทียบกับระบบนาน้ำขัง สำหรับนาข้าวบ้านผาแตกและแม่สายนาเลาตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการส่งน้ำรวมตลอดฤดูเพาะปลูก นาข้าวบ้านแม่สายนาเลา ระบบนาน้ำน้อย มีค่าน้อยกว่าระบบนาน้ำขัง 55.95 % ส่วนที่นาข้าวบ้านผาแตก มีอัตราการรั่วซึมด้านข้างสูงมาก ระบบนาน้ำน้อยจึงมีค่าการส่งน้ำสูงกว่าระบบนาน้ำขัง 212.96 %

ผลผลิตข้าวแปลงนาบ้านผาแตกและบ้านแม่สายนาเลา พบว่า ระบบนาน้ำน้อย (924.45 และ737.93 กก./ไร่) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าระบบนาน้ำขัง (849.18 และ 663.49 กก./ไร่) โดยการทำนาระบบนาน้ำน้อยให้ผลผลิตสูงกว่าระบบนาน้ำขังเป็น 8.85 % และ 11.22 % นอกจากนี้ อิทธิพลของการแกล้งข้าวส่งผลให้อัตราการสะสมมวลชีวภาพสุทธิสูงขึ้น โดยระบบนาน้ำน้อย (13.18 และ11.89 g/cm^2/day) มีค่าสูงกว่าระบบนาน้ำขัง (10.32 และ 8.32 g/cm^2/day)

จากผลการศึกษาบ่งชี้ว่า ระบบนาน้ำน้อยและการแกล้งข้าว ให้ผลประโยชน์ร่วมในการลดการปล่อยมีเทนจากการทำนาขั้นบันได เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ และเพิ่มผลผลิตข้าว ไปพร้อมกัน

Abstract

This research aimed to monitor methane emission from paddy field and water usage during rice production on highland area. Two water management systems were compared, which were continuous flooding system using farmer's method and water-saving system with 2 cycles of alternate wetting and drying during tillering stage. The research was carried out during in-season planting of June-November 2015 at two field places including Pha Taak village, Pha Taak royal project extention area, Mae Rim district, Chiang Mai Province that grown Li Ka rice cultivar and Mae Sai Na Rao village, Long Kort royal project extention area, Phrao, Chiang Mai Province that grown San-pah-tawng 1 rice cultivar.

The results showed that highland paddy fields at Pha Taak village and Mae Sai Na Rao village which used water-saving and continuous flooding systems had cumulative methane emission at 473.12 and 12.20 kg CH_4/ha; and 515.13 and 50.41 kg CH_4/ha, respectively. Thus, the water-saving system effectively reduced methane emission by 8.16 and 75.80 % when compared with the continuous flooding systems.

For cumulative nitrous oxide emission, the amounts from water-saving and continuous flooding systems of Pha Taak paddy fields were 4.51 and 3.16 kg N_2O/ha, while from water-saving and continuous flooding systems of Mae Sai Na Rao paddy fields were 2.69 และ 3.13 kg N_2O/ha, respectively. Thus, the water-saving system effectively reduced nitrous oxide emission by 14.11 % when compared with the continuous flooding systems. In total, the water-saving system effectively reduced global warming potential by 4.05 and 46.32 % when compared with continuous flooding system for Pha Taak and Mae Sai Na Rao paddy fields, respectively.

The irrigated water volume throughout growing season of the water-saving system at Pha Taak paddy fields was lower than the continuous flooding system by 55.9 5 %. However, there were very high seepage rate at Pha Taak paddy fields thus the irrigated water volume of the water-saving system was higher than the continuous flooding system by 212.96 %. Rice yields from Pha Taak and Mae Sai Na Rao paddy fields showed that the water-saving system (924.45 and 737.93 kg/rai) had averaged higher yields than the continuous flooding system (849.18 and 663.49 kg/rai). Thus, the water-saving system gave higher yields than the continuous flooding system by 8.85 and 11.22 %, respectively. In addition, the influent of alternate wetting and drying cycle led to the increasing of net biomass assimilation rate, which the values from water-saving system (13.18 and 111.89 g/cm^2/day, respectively were higher than from continuous flooding system (10.32 and 8.32 g/cm^2/day, respectively).

The results indicated that the water-saving system and alternate wetting and drying cycle had co-benefit effects in reducing methane emission from rice terraces as well as increasing water usage efficiency and rice yields.