

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อศึกษาค่าการปล่อยไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใช้ปุ๋ยเคมี และเพื่อศึกษากระบวนการเคลื่อนย้ายไนโตรเจนจากดินในการเกษตร ในรูปของกระบวนการ nitrification และ denitrification กรณีศึกษาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อพัฒนาค่าการปล่อยไนตรัสออกไซด์จากดินเกษตรศึกษาค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยเคมี และทำความเข้าใจกระบวนการเคลื่อนย้ายไนโตรเจนในดินเกษตรในรูปของอัตรา nitrification denitrification เพื่อนำไปพัฒนาค่าการปล่อยไนตรัสออกไซด์เพื่อให้การศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ภาคการเกษตรมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

การศึกษากการแลกเปลี่ยนก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดินในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำการทดลองเป็น 3 รอบ ฤดูกาลเพาะปลูก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2558 วางแผนดำรับทดลอง (Treatments) เป็น 3 ดำรับทดลองที่มีอัตราการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน ดำรับควบคุม (T1) ไม่ใส่ปุ๋ย ดำรับการทดลองที่ 2 (T2) ใส่ปุ๋ยอัตรา 97 kg N ha^{-1} และดำรับการทดลองที่ 3 (T3) ใส่ปุ๋ยอัตรา 155 kg N ha^{-1} ปริมาณผลผลิตและบัญชีรายการการปล่อยไนตรัสออกไซด์ได้ทำการคำนวณในทุกดำรับการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า ดำรับการทดลองที่ 3 (มีอัตราการใช้ปุ๋ย 155 kg N ha^{-1}) มีค่าการปล่อยสูงที่สุด รองลงมา คือ ดำรับการทดลองที่ 2 (มีอัตราการใช้ปุ๋ย 97 kg N ha^{-1}) และดำรับการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย) ค่าเฉลี่ยการปล่อย ได้แก่ $0.98, 0.81$ และ $0.54 \text{ mg N}_2\text{O m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการทดลองมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการใช้ปุ๋ยและปริมาณผลผลิต

เมื่อพิจารณาค่าการปล่อยจาก IPCC (EF) โดย Tier 1 methodology เมื่อค่าการปล่อย 1% มีการใส่ปุ๋ยลงสู่ดิน ซึ่งค่าการปล่อยนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย เช่น ชนิดดิน สภาพภูมิอากาศ ขอบเขตของภูมิภาค โดยผลการทดลองจากการศึกษานี้ สรุปได้ว่าค่าการปล่อยสูงสุดเป็น 0.94% และ 0.81% จากอัตราการใช้ปุ๋ย 155 kg N ha^{-1} (T3) และ 97 kg N ha^{-1} (T2) ตามลำดับ สำหรับความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ ผลการศึกษาสรุปและเสนอแนะให้เกษตรกรใช้การใส่ปุ๋ยอัตรา 97 kg N ha^{-1} ซึ่งมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ปริมาณผลผลิตและปริมาณการปล่อยไนตรัสออกไซด์ สำหรับงานวิจัยในอนาคตที่เสนอแนะให้ดำเนินการ ได้แก่ ควรศึกษาการปล่อยไนตรัสออกไซด์จากความแตกต่างของปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ชนิดดิน การจัดการปลูก และศึกษาค่าการปล่อยทางอ้อมจากกระบวนการการชะล้าง เป็นต้น

คำสำคัญ : การเคลื่อนย้ายไนโตรเจน, ค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์, ดินเกษตร, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Abstract

This research is being proposed to develop direct emission factors of N_2O emission from chemical fertilizer application and to improve our understanding of nitrogen transformation in upland soil in terms of rate of nitrification and denitrification. The aim of this research was to generate evidence from experiments to contribute to improving the N_2O agricultural inventory. It is expected that besides improving our understanding of nitrogen cycle, country specific emission factor for N_2O emission would be developed. Such factor is crucial not only for greenhouse gas inventory and mitigation purposes, it will be also providing important inputs for estimating the more accurate carbon footprint for many agricultural products produced in Thailand.

Nitrous oxide emissions were measured at three crop of maize cultivation from 2014 to 2015. Three different treatments between three rate synthetic fertilizer application (Treatment 1; no fertilizer input, Treatment 2; 97 kg N ha^{-1} , Treatment 3; 155 kg N ha^{-1}). Crop yield was also measured, and emission inventories were calculated for the contrasting fertilizer treatments. The experimental results show that the greatest mean N_2O emission from a range of nitrogen synthetic fertilizer rates of 155 kg N ha^{-1} follow by 97 kg N ha^{-1} rate and no fertilizer, where mean N_2O emissions were emitted 0.98 , 0.81 and $0.54 \text{ mg N}_2\text{O m}^{-2} \text{ day}^{-1}$, respectively. In addition, crop yield was a good relationship between fertilizer application rate and yield. In term of emission factor (EF) Tier 1 methodology, where an EF of 1% is applied to mineral soils, regardless of soil type, climate, or location (IPCC). The results from this study can be concluding that EF from greatest rate was 0.94% and 0.81% from 155 kg N ha^{-1} and 97 kg N ha^{-1} nitrogen fertilizer application. In addition, T2 treatments (Nitrogen application rate of 97 kg N ha^{-1}) can be recommended to farmers to use these Nitrogen rate, it appropriated for farmers in term yield and economic cost.

Based on findings of this study, future researches and other studies are recommended a study of the estimate the nitrous oxide emissions and the emission factor from maize in the country should study other maize field areas, soil types, types of nitrogen fertilizer and rate of fertilizer use, other maize cultivars and crop management. Study indirect emissions such as leaching/runoff from agricultural soil in maize for more comprehensive and specific data for

generating higher tier emission factor in terms of fertilizer rate and type for use in national inventories.

Keywords : Nitrogen transformation, N₂O emission factor, Agricultural Soil, Maize