

ประยงค์ กิระดิอุไร : การศึกษาการถ่ายเทมวลคาร์บอนของการผลิตอาหารจากการทำฟาร์มปศุสัตว์ เพื่อพัฒนาค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยคาร์บอน: กรณีศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา (THE STUDY OF CARBON MASSFLOW OF FOOD PRODUCTION FROM ANIMAL HUSBANDRY TO DEVELOP C-EMISSION FACTORS: A CASE STUDY IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ธานี, 376 หน้า.

สภาวะเรือนกระจกก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อนซึ่งเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่ง ตัวการที่ก่อให้เกิดปัญหานี้คือ แก๊ส CO_2 และ CH_4 การทำปศุสัตว์โดยเฉพาะโคนม โคเนื้อและกระบือ และการใช้พลังงานสำหรับการเลี้ยงสุกร ไก่เนื้อ และไก่ไข่เพื่อการผลิตเนื้อ นม ไข่เป็นสาเหตุของการเพิ่มปริมาณ CO_2 และ CH_4 ในชั้นบรรยากาศ ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อพัฒนาค่าการปลดปล่อยคาร์บอนจากการทำฟาร์มโคนม โคเนื้อ กระบือ สุกร ไก่เนื้อ และไก่ไข่ และเพื่อศึกษาอัตราการถ่ายเทมวลคาร์บอนจากในพืชอาหารสัตว์ไปสู่สัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยการกิน การศึกษาอัตราการปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนจากการใช้พลังงานที่มีส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตเนื้อ นม ไข่ และจากการทำฟาร์มปศุสัตว์ในจังหวัดนครราชสีมา กระทำโดยสำรวจเก็บข้อมูลจากฟาร์มและโรงฆ่าสัตว์ใน 26 อำเภอ และ 6 กิ่งอำเภอของจังหวัดนครราชสีมา จำนวนตัวอย่างของฟาร์มในแต่ละอำเภอ และกิ่งอำเภอ และตัวสัตว์แต่ละชนิดจะคำนวณจากการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% และวิเคราะห์ตัวอย่างพืชอาหาร มูลสัตว์ และเนื้อสัตว์ในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่า ค่าการปลดปล่อยคาร์บอนที่น้ำหนักตัวของสัตว์เท่ากับจากการใช้พลังงานของฟาร์ม โรงฆ่าสัตว์ หรือสหกรณ์โคนม และตัวของโคนม โคเนื้อ กระบือ สุกร ไก่เนื้อ และไก่ไข่ มีค่าเท่ากับ 0.0072, 0.0066, 0.0051, 0.0339, 0.0851 และ 0.0450 กิโลกรัมคาร์บอน/กิโลกรัมน้ำหนักตัวสัตว์/วัน ตามลำดับ และค่าปริมาณการตรึงคาร์บอนในรูปของนม เนื้อ อวัยวะ และไข่ไก่ของสัตว์ทั้ง 6 ชนิดที่ศึกษาเท่ากับ 0.0095, 0.0102, 0.0104, 0.0062, 0.0111 และ 0.0136 กิโลกรัมคาร์บอน/กิโลกรัมน้ำหนักตัวสัตว์/วัน ตามลำดับ อัตราการถ่ายเทของปริมาณคาร์บอนจากหญ้าและพืชอาหารสัตว์ไปสู่ตัวของสัตว์แต่ละชนิดโดยการกินอาหารในแต่ละวันของโคนม โคเนื้อ กระบือ สุกร ไก่เนื้อ และไก่ไข่ มีค่าเท่ากับ 0.0154, 0.0148, 0.0143, 0.0087, 0.0184 และ 0.0220 กิโลกรัมคาร์บอน/กิโลกรัมน้ำหนักตัวสัตว์/วัน ตามลำดับ และยังพบอีกว่าตัวของกระบือสามารถปลดปล่อยคาร์บอนออกมาต่ำสุดเพียง 27.67% ของปริมาณคาร์บอนจากพืชที่ถ่ายเทเข้าสู่กระบือโดยการกินในขณะที่ไก่เนื้อ โคนม ไก่ไข่ โคเนื้อ และสุกรจะปลดปล่อยคาร์บอนออกมาเท่ากับ 39.53% 38.60% 38.10% 30.85% และ 28.78% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคาร์บอนที่ถูกปลดปล่อยออกจากการผลิตเนื้อไก่มีส่วนในการก่อปัญหาสิ่งแวดล้อมมากกว่าการผลิตเนื้อโค สุกร และกระบือ

รวมทั้งการผลิตนมโค และไข่ไก่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับประสิทธิภาพในการตรึงคาร์บอนของ
 กระบือเท่ากับ 72.33% สุกร 71.22% โคนม 69.15% ไก่ไข่ 61.90% โคนม 61.40% และไก่เนื้อ
 60.47% ดังนั้นการเลี้ยงกระบือและสุกร ควรถูกส่งเสริมมากกว่าการเลี้ยงสัตว์ชนิดอื่นเพื่อลดปัญหา
 สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ผลการศึกษานี้ยังสามารถแสดงสมการความสัมพันธ์ระหว่างการปลดปล่อย
 คาร์บอนกับปริมาณคาร์บอนที่ถ่ายเทเข้าสู่ตัวสัตว์โดยการกินพืชอาหารต่อตัวต่อวัน (Sig. F < 0.05)
 ดังสมการ $C\text{-emitted}_{\text{โคนม}} = 0.2907(C_{\text{พืช}}) + 0.6612$ ที่ $\text{Adj. } R^2 = 0.77$, สมการ $C\text{-emitted}_{\text{โคนม}} =$
 $0.1853(C_{\text{พืช}}) + 0.5515$ ที่ $\text{Adj. } R^2 = 0.98$, สมการ $C\text{-emitted}_{\text{กระบือ}} = 0.1607(C_{\text{พืช}}) + 0.7559$ ที่ $\text{Adj. } R^2$
 $= 0.99$, สมการ $C\text{-emitted}_{\text{สุกร}} = 0.1737(C_{\text{พืช}}) + 0.1007$ ที่ $\text{Adj. } R^2 = 0.78$, สมการ $C\text{-emitted}_{\text{ไก่เนื้อ}} =$
 $0.6572(C_{\text{พืช}}) - 0.0112$ ที่ $\text{Adj. } R^2 = 0.63$ และสมการ $C\text{-emitted}_{\text{ไก่ไข่}} = 0.6283(C_{\text{พืช}}) - 0.0107$ ที่ $\text{Adj. } R^2$
 $= 0.87$ ตามลำดับ

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

PRAYONG KEERATIURAI : THE STUDY OF CARBON MASSFLOW
OF FOOD PRODUCTION FROM ANIMAL HUSBANDRY TO DEVELOP
C-EMISSION FACTORS: A CASE STUDY IN NAKHON RATCHASIMA
PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NATHAWUT THANEE,
Ph.D., 376 PP.

CARBON EMISSION FACTORS/CARBON MASSFLOW/LIVESTOCK/FOOD PRODUCTION

One of the environmental threats that our planet faces today is the greenhouse effect. The global warming problem is caused by livestock production which releases CO₂ and CH₄ to the atmosphere. Dairy cows, ox, and buffaloes are herbivores while pigs, chickens, and hens are energy-using that are raised for their meat, milk, eggs, and all produce emissions of both CO₂ and CH₄. Therefore, it is important to determine carbon emitted factors, to investigate the rate of carbon massflow from plants to dairy cows, ox, buffaloes, pigs, chickens, and hens, and to study the carbon emission in energy patterns that are used in meat, milk, and egg production from dairy cow, ox, buffalo, pig, chicken, and hen farms and slaughterhouses, in 26 districts and 6 subdistricts of Nakhon Ratchasima province. Samples of grass and food used for feeding in meat production and the feces produced were collected and transferred to the laboratory for analysis. The study showed that the carbon emitted per living weight from dairy cows, ox, buffaloes, pigs, chickens, and hens and emission from farms, and slaughterhouses in meat production were 0.0072, 0.0066, 0.0051, 0.0339, 0.0851 and 0.0450 kg. C/kg. living weight/day, respectively. The carbon fixation in

milk, meat, organs and eggs from dairy cows, ox, buffaloes, pigs, chickens, and hens were 0.0095, 0.0102, 0.0104, 0.0062, 0.0111, and 0.0136 kg.C/living weight/day, respectively. The rate of carbon massflow from grass and animal feed was 0.0154, 0.0148, 0.0143, 0.0087, 0.0184, and 0.0220 kg.C/living weight/day, respectively. The carbon emission from the buffalo was 27.67% of the carbon contents that were transferred to buffalo by feeding. On the other hand, emitted carbon from chickens, dairy cows, hens, ox, and pigs were 39.53%, 38.60%, 38.10%, 30.85%, and 28.78%, respectively. The carbon emitted from chicken meat production increased environmental problems more than from ox, pig, and buffalo meat production, milk, and egg production, respectively. The results also showed that carbon fixation in the buffalo was 72.33%, pig was 71.22%, ox was 69.15%, hen was 61.90%, dairy cow was 61.40%, and chicken was 60.47%. For an equal quantity of meat production it can be suggested that decreasing ox and chicken meat production and increasing buffalo and pig meat production can decrease the environmental problems. The carbon contents emitted from dairy cows, ox, buffaloes, pigs, chickens, and hens can be determined from the rate of carbon massflow from plants (Sig. F < 0.05) by using the equation as follow; $C\text{-emitted}_{\text{dairy cow}} = 0.2907(C_{\text{plant}}) + 0.6612$, Adj. $R^2 = 0.77$: $C\text{-emitted}_{\text{ox}} = 0.1853(C_{\text{plant}}) + 0.5515$, Adj. $R^2 = 0.98$: $C\text{-emitted}_{\text{buffalo}} = 0.1607(C_{\text{plant}}) + 0.7559$, Adj. $R^2 = 0.99$: $C\text{-emitted}_{\text{pig}} = 0.1737(C_{\text{plant}}) + 0.1007$, Adj. $R^2 = 0.78$: $C\text{-emitted}_{\text{chicken}} = 0.6572(C_{\text{plant}}) - 0.0112$, Adj. $R^2 = 0.63$: $C\text{-emitted}_{\text{hen}} = 0.6283(C_{\text{plant}}) - 0.0107$, Adj. $R^2 = 0.87$, respectively.

School of Environmental Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____