

Good Practice for Livestock Production to Reduce GHG Emission

By Dr. Prayong Keeratiurai¹ and Asst. Prof. Dr. Nathawut Thanees²

¹Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Vongchavalitkul University

²School of Biology, Institute of Science, Suranaree University of Technology

The Public Reseaches

- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "THE STUDY OF CARBON MASSFLOW IN MILK PRODUCTION FROM DAIRY FARMS: A CASE STUDY IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE", Proceedings of the Second GMSARN International Conference, "Sustainable Development: Challenges and Opportunities for the Greater Mekong Subregion" Pattaya, Thailand December 12-14, 2007
- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "COMPARISON OF CARBON MASSFLOW AND EMISSION FACTORS FROM OX AND BUFFALO FARMS IN MEAT PRODUCTION", Proceedings of the 4th International Conference, "Knowledge Networks and Regional Development in the Greater Mekong Subregion and Asia-Pacific" Golden Dragon Hotel, Kunming, Yunnan Province, People's Republic of China, June 22-27, 2008
- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "COMPARISON OF CARBON EMISSION FACTORS FROM OX AND BUFFALO FARMS AND EMISSION OF SLAUGHTERHOUSES IN MEAT PRODUCTION", Proceedings of International Conference, "Energy Security and Climate Change: Issues, Strategies, and Options (ESCC 2008)" Sofitel Centara Grand Hotel, Bangkok, Thailand, August 06-08, 2008

The Public Reseaches

- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "COMPARISON OF CARBON EMITTED FOR MEAT PRODUCTION FROM OX BUFFALO PIG AND CHICKEN", Proceedings of the 8th National Convention on Environmental Engineering, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, March 25-27, 2009
- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "COMPARISON OF CARBON EMITTED FROM OX BUFFALO PIG AND CHICKEN FARMS AND SLAUGHTERHOUSES IN MEAT PRODUCTION", SURANAREE JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY.
- Nathawut Thanees, Wut Dankittikul, and Prayong Keeratiurai, "THE STUDY OF CARBON MASSFLOW IN OX, BUFFALO, AND PIG MEAT PRODUCTION FROM FARMS AND SLAUGHTERHOUSES IN THAILAND", Thai Environmental Engineering Journal, Vol.23, No.2, May 2009.

วิถีการคาร์บอน

พลังงานจากดวงอาทิตย์ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีในรูปของสารอาหาร

การเผาไหม้ การใช้พลังงานไฟฟ้า และน้ำมัน ก่อให้เกิด CO₂ emission

- น้ำมัน 1 ลิตร ปล่อยก๊าซ CO₂ ออกสู่บรรยากาศถึง 2.34 กิโลกรัม
- ไฟฟ้า 1 kWh ในสหรัฐฯ ปล่อยก๊าซ CO₂ 0.7 กิโลกรัม

ที่มา: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, ANNUAL ENERGY OUTLOOK 2008, DEPARTMENT OF ENERGY, TRANSPORTATION ENERGY DATA BOOK, EDITION 27

ภาวะเกิดและย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต ทั้ง พืช สัตว์และมนุษย์มีส่วนต่อการเคลื่อนย้ายคาร์บอนในระบบนิเวศ

CO₂ emission จากการใช้พลังงาน = 3000 ล้านตันต่อปี

การสังเคราะห์แสงใช้ H₂O คือเป็น 99.47% ของธาตุทั้งหมดเป็นวัตถุดิบ (Marsh and Grossa, 1996)

ที่มา: Smith, 1974 อ้างถึงใน รัตยา เลขนะจินดา, 2549

The CO₂ are contributing to global climate change.

CH₄ จากการปศุสัตว์ มีส่วนสนับสนุนในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน

CH₄ concentration in atmosphere has doubled since 1860

66% of all methane emissions

GWP of CH₄ > CO₂ at 21 times

Sources	% of total	% of anthropogenic sources
Natural		
Wetland	24.4	-
ป่าพรุ	3.2	-
น้ำ	4.2	-
ไฟป่า	2.1	-
Industrial		
Gas and oil	10.6	16.1
Coal	8.4	12.8
Charcoal	2.1	3.2
Landfills	6.4	9.6
Waste water treatment	5.3	8.0
Agricultural		
ปศุสัตว์	12.8	19.3
การปศุสัตว์	17.0	25.8
ปศุสัตว์	2.1	3.2-7.7
การเผาหญ้าในไร่ ฯลฯ	1.0	1.6

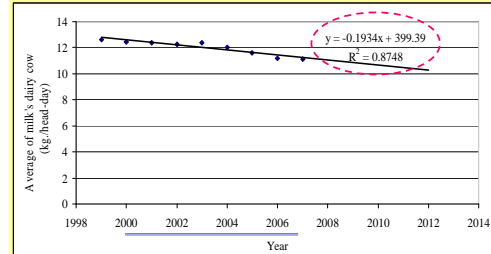
= largest anthropogenic sources

Source: Energy Information Administration/Emissions of Greenhouse Gases in the United States 1998

ENVIRONMENTAL EFFECTS OF GLOBAL WARMING

- ผลกระทบต่อภูมิประเทศ
 - เกิดหิมะละลาย เกิดน้ำเข้างดินพังทลาย เกิดมรสุม
- ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ
 - ทำให้น้ำทะเลสูงขึ้น เกิดน้ำท่วม ความแห้งแล้ง
- ผลกระทบต่อภูมิอากาศ
 - มีความแปรปรวนของภูมิอากาศและเกิดพายุรุนแรง
- ผลกระทบต่อเกษตรกรรม
 - สายพันธุ์พืชบางชนิดอาจสูญพันธุ์ เกิดวัชพืช แมลง โรคพืช
- ผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์
 - สุขภาพอนามัย ทั้งร่างกายและจิตใจ เกิดโรครบาดเพิ่มขึ้นเช่น มาเลเรีย ไข้เลือดออก ไข้เหลือง

The decreasing trend of the milk production from dairy cows in Nakhon Ratchasima



สถิติ การนำเข้า/ส่งออก โคนมและผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. โคนมมีชีวิต	ตัว	-	-
• โคนมฟอแมพันซ์			
• โคนม			
2. นม	ก.ก.	178,735,234	138,777,996
นมผง นมและครีม			
นมเยล ไขมันนม นมเปรี้ยว			
และโยเกิร์ต			
3. ผลิตภัณฑ์นมสำหรับสัตว์	ก.ก.	30,843,834	-
หางนมผง อาหารแทนนม			
หางนมผงดัดแปลง			
4. น้ําเชื้อ	โด้ส	100	-
รวม (-) 3.02 เท่า	บาท	14,419,405,206	4,771,374,754

ที่มา: ปี 1, 4 ส่วนคิดเป็นร้อยละระหว่างประเทศ ของกรมประมงทะเล
ปี 2 กรมศุลกากร
ปี 3 สำนักพัฒนาและส่งเสริมตลาดฐานสินค้าเกษตร

สถิติ การนำเข้า/ส่งออก โคนเนือและผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. โคนเนือมีชีวิต	ตัว	83,784	1,074
• โคนเนือฟอแมพันซ์	ตัว	-	-
• โคนเนือ	ตัว	83,784	1,074
2. เนือโคนแช่แข็ง	ก.ก.	1,581,115	870
3. ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ			
หนังโค	ก.ก.	98,787,212	6,843,903
กระดูกแตก	ก.ก.	2,207,943	825,550
เขาคอ	ก.ก.	2,575	83
เครื่องใน	ก.ก.	916,077	1
4. น้ําเชื้อ	โด้ส	187,567	-
รวม (-) 6.08 เท่า	บาท	8,711,973,470	1,432,115,196

ที่มา: ตามกักกันสัตว์ระหว่างประเทศ ของด่านพรมแดน

สถิติ การนำเข้า/ส่งออก กระบือและผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. กระบือมีชีวิต	ตัว	46,539	-
• กระบือฟอแมพันซ์	ตัว	-	-
• กระบือ	ตัว	46,539	-
2. เนือกระบือแช่แข็ง	ก.ก.	-	-
3. ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ			
หนังโค	ก.ก.	4,874,102	193,502
กระดูกหักแห้ง	ก.ก.	-	13,800
เขาคกระบือ	ก.ก.	-	58,021
ซากอื่น ๆ	ก.ก.	-	176
4. น้ําเชื้อ	โด้ส	-	550
รวม (-) 6.56 เท่า	บาท	499,365,983	76,100,398

ที่มา: ตามกักกันสัตว์ระหว่างประเทศ ของด่านพรมแดน

สถิติ การนำเข้า/ส่งออก สุกรและผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. สุกรมมีชีวิต	ตัว	701	82,649
• สุกรฟอแมพันซ์	ตัว	701	214
• ลูกสุกร	ตัว	-	31,275
• สุกรขุน	ตัว	-	51,160
2. เนือสุกรแช่แข็ง	ก.ก.	137	5,784,939
3. เนือสุกรสุก	ก.ก.	-	5,824,864
4. ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ			
ขนสุกร	ก.ก.	25,030	2,088
หนังสุกร	ก.ก.	4,602,254	202,040
เครื่องใน	ก.ก.	3,864,516	4,181
5. น้ําเชื้อ	โด้ส	4,577	-
รวม (+) 13.92 เท่า	บาท	118,163,650	1,644,641,513

ที่มา: ปี 1, 2, 4, 5 ส่วนคิดเป็นร้อยละระหว่างประเทศ ของกรมประมงทะเล
ปี 3 สำนักพัฒนาและส่งเสริมตลาดฐานสินค้าเกษตร

สถิติ การนำเข้า/ส่งออก ไก่เนื้อและผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. ไก่เนื้อมีชีวิต	ตัว	2,736,513	243,330
• ลูกไก่พันธ์	ตัว	2,736,513	31,600
• ไก่เนื้อ	ตัว	-	57,630
• ลูกไก่เนื้อ	ตัว	-	154,100
2. เนื้อไก่แช่แข็ง	ก.ก.	-	64,530
3. เนื้อไก่สุก	ก.ก.	-	263,418,946
4. ผลิตภัณฑ์อื่นๆ			
เอ็นซิมและกระดูกอ่อนไก่	ก.ก.	-	1,127,450
ขนไก่	ก.ก.	33,350	87
รวม (+) 49.57 เท่า	บาท	636,936,189	31,574,751,183

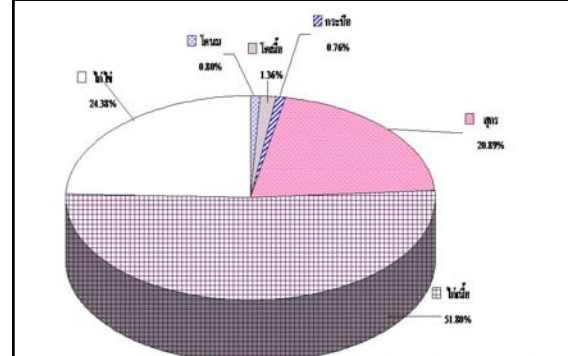
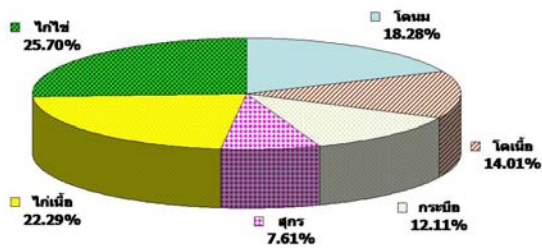
ที่มา: ข้อ 1, 2, 4, 5 ส่วนที่ 1 ของพิธีสารว่าด้วยการค้าของสัตว์และผลิตภัณฑ์
ข้อ 3 ส่วนที่ 1 ของพิธีสารว่าด้วยการค้าของสัตว์และผลิตภัณฑ์

สถิติ การนำเข้า/ส่งออก ไก่ไข่และผลิตภัณฑ์ (ม.ค.-ธ.ค. 2548)

รายการ	หน่วย	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
1. ไก่ไข่มีชีวิต	ตัว	250,305	75,670
• ลูกไก่พันธ์	ตัว	250,305	5,000
• ลูกไก่	ตัว	-	41,070
• ไก่ไขรรุ่น	ตัว	-	29,600
2. ไข่ไก่	ฟอง	1,397,484	110,299,203
• ไข่ไก่ฟัก (มีเชื้อ)	ฟอง	1,058,095	648,020
• ไข่สด	ฟอง	339,389	109,651,183
3. ผลิตภัณฑ์จากไข่			
• ไข่แดงสดแช่แข็ง	ก.ก.	138,811	162,297
• ไข่แปรรูปอื่นๆ	ก.ก.	245,280	5,899,371
รวม (+) 2.02 เท่า	บาท	190,610,054	385,217,141

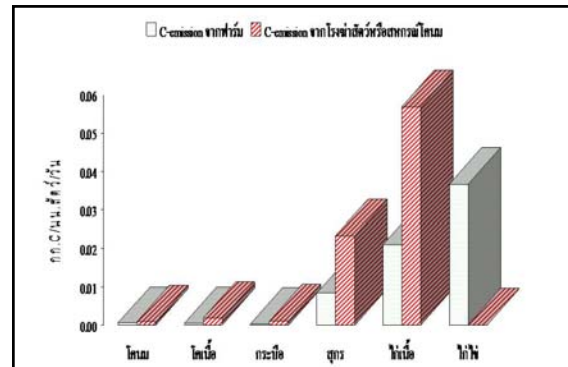
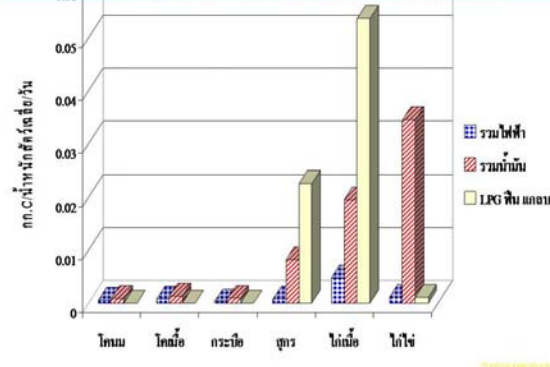
ที่มา: ข้อ 1 ส่วนที่ 1 ของพิธีสารว่าด้วยการค้าของสัตว์และผลิตภัณฑ์
ข้อ 2, 3 ของพิธีสาร

การปลดปล่อยคาร์บอนจากสัตว์แต่ละชนิดที่นำนกตัวเท่ากัน



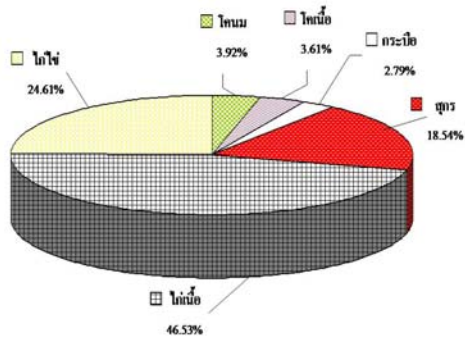
สัดส่วนการปลดปล่อยคาร์บอนจากการใช้พลังงานผลิตเนื้อสัตว์ น้ามนโค และไข่ไก่ของฟาร์มและโรงฆ่าสัตว์หรือสหกรณ์โคนม โดยเทียบที่นำนกตัวเท่ากัน

ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนรวมจากการใช้พลังงานไฟฟ้า น้ำมัน และแก๊ส LPG ผลิตเนื้อสัตว์ น้ามนโค และไข่ไก่ โดยเทียบที่นำนกตัวเท่ากัน



การปลดปล่อยคาร์บอนของการใช้พลังงานผลิตเนื้อสัตว์ น้ามนโค และไข่ไก่ระหว่างฟาร์มกับโรงฆ่าสัตว์หรือสหกรณ์โคนม โดยเทียบที่นำนกตัวเท่ากัน

4. สัดส่วนการปลดปล่อยคาร์บอนรวมทั้งหมดจากตัวสัตว์และจากการใช้พลังงานของการผลิตเนื้อ นม ไข่จากสัตว์ที่น้ำหนักเท่ากัน



The ratio of C-emitted from animals and energy sectors

Kind of animal		Dairy cow	Ox	Buffalo	Pig	Chicken	Hen
C-emitted (%)	Animal	82.95	69.28	77.60	7.40	8.46	18.54
	Energy sectors	17.05	30.72	22.40	92.60	91.54	81.46

I. แนวทางลด การปล่อยคาร์บอนจากการผลิตเนื้อไก่และเนื้อสุกร

ปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงจาก ฟืนหรือแกลบ มาเป็นการใช้แก๊สทดแทน เพราะ:

การเผาไหม้โพเทน(มีสัดส่วน 70% ของการผลิตแก๊สทดแทน) จะเกิดพลังงาน 499,000 Kcal/Kmol ดังสมการที่ 4.22



ในขณะที่การเผาไหม้ของคาร์บอนซึ่งอยู่ในรูปของฟืนหรือแกลบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง จะเกิดพลังงาน 97,000 Kcal/Kmol ดังสมการที่ 4.23



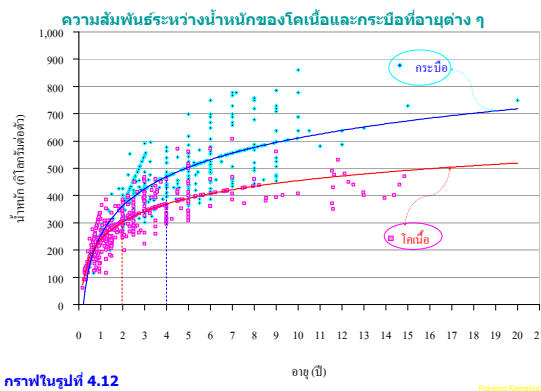
ดังนั้นการใช้แก๊ส LPG ในการต้มน้ำร้อนจะให้พลังงานความร้อนสูงกว่าและมีมลพิษทางอากาศต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการใช้เชื้อเพลิงที่เป็นฟืนหรือแกลบ (นพาทรร พานิช และคณะ, 2547) จึงสามารถใช้แก๊ส LPG แทนการใช้ฟืนหรือแกลบในการต้มน้ำร้อนของโรงชำสุกรและไก่ เพื่อลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการใช้พลังงานลงได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้า (KWh/kg) ระหว่างแก๊สทดแทน แกลบ ไม้ฟืน

- แก๊สทดแทนมีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงเกิดเขม่าน้อย ไม่มีเขม่าเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ ซึ่งเชื้อเพลิงแก๊สเป็นเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศน้อยที่สุด โดยคุณสมบัติของแก๊สมีโตรเลียมเหล่านี้ให้ความร้อนของเชื้อเพลิง 11,832 - 12,034 Kcal/kg หรือเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้า 13.70 kWh/kg
- ในขณะที่แกลบ 1 กิโลกรัมเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าได้สูงที่สุดเท่ากับ 0.49 kWh หรือกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (1999) กล่าวไว้ว่าแกลบ 1 kg เทียบเท่าพลังงาน 14.27 MJ/kg (3,410.611 Kcal/kg)
- ส่วนเศษไม้มีเขม่าและไม้เนื้อปานกลางมีน้ำหนัก 748.23 ± 116.42 kg/m³ ประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตรเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้า 0.21 kWh/kg (นพาทรร พานิชและคณะ, 2547)

II. แนวทาง ลดการปล่อยคาร์บอน จาก



ความสัมพันธ์ น้ำหนักเฉลี่ยของโคเนื้อและกระบือที่อายุต่างๆ

- โคเนื้อมีน้ำหนักตัวที่วัดได้อยู่ในช่วง 61 - 608 กิโลกรัม/ตัวแลมีอายุอยู่ในช่วงประมาณ 2 เดือนถึง 14.84 ปี ส่วนกระบือมีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 63 - 861 กิโลกรัม/ตัว แลมีอายุอยู่ในช่วงประมาณ 2 เดือนถึง 20 ปี
- กราฟรูปที่ 1 ทำให้สามารถบอกได้ว่าที่อายุเท่ากับกระบือจะมีน้ำหนักมากกว่าโคเนื้อยกเว้นในช่วงประมาณ 0.8 ปีแรกเท่านี้ที่โคเนื้อจะมีน้ำหนักมากกว่ากระบือ

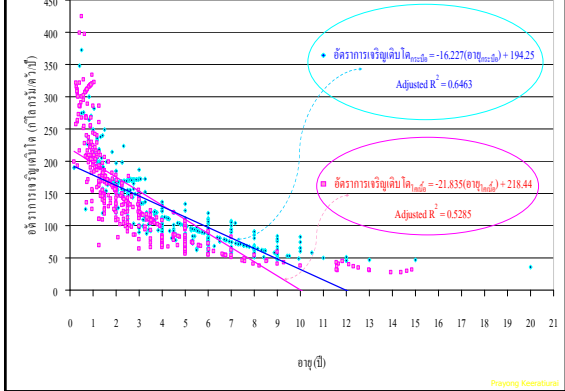
II. แนวทาง ลดการปล่อยคาร์บอนจากการเลี้ยงโคเนื้อและกระบือ

- ความชันของ กราฟรูปที่ 1 ยังแสดงให้เห็นว่าโคเนื้อสามารถสะสมปริมาณคาร์บอนจากในพืชอาหารมากขึ้นได้ในช่วงอายุได้สูงสุดในช่วงอายุ 0 - 2 ปี ในขณะที่กระบือจะอยู่ที่ 0 - 4 ปี ดังนั้นจึงควรที่จะขยายโคเนื้อหรือกระบือเข้าสู่โรงชำสัตว์ในช่วงอายุไม่เกิน 1 ปี เพราะหลังจากนี้โคเนื้อและกระบือจะมีอัตราการสะสมคาร์บอนไว้ในร่างกายลดลง

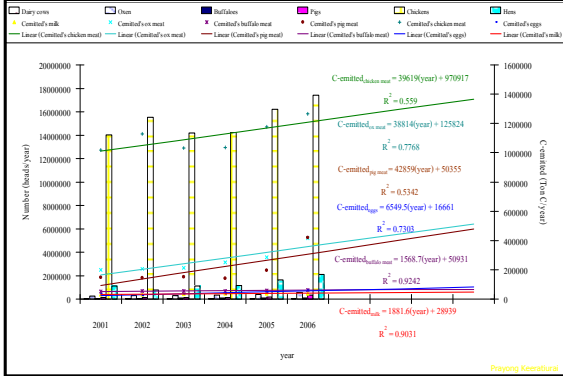
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- กระจกและโคที่เมืองหรือลุ่มสมรนาหมีน ซึ่งมีจำนวนโดยประมาณคิดเป็น 70% ของโคเนื้อทั้งหมดโดยเกษตรกรจะเลี้ยงเป็นเหมือนกระปรุกอมสในลักษณะปล่อยตามพื้นที่สาธารณะ ท้องนา ช้างถนน ทิวร้าง ป่าชุมชนเขารวมทั้งหมดเขา ลักษณะการเลี้ยงเป็นการไล่ต้อนไปตามแหล่งอาหารธรรมชาติโดยไม่มีการเสริมอาหารอื่น (ภูผาคัน โอภาสพัฒกิจ, 2551) และไม่มีกำหนดเวลาในการขายเพื่อนำเข้าสู่โรงชำสัตว์ที่แน่นอน
- การขายโคจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเกษตรกรต้องการใช้เงินจริง ๆ (กัญญา ต้นดีวิสุทธิกุล, 2551)
- อ่างศ์ เมฆโหรา (2551) โดยพื้นที่ศึกษาอยู่ในจังหวัดนครราชสีมาเมื่อประเมินมูลค่าของโคไทยพื้นเมืองและลุ่มสมรนาหมีนต่อตัวบวาระระยะเวลาสำหรับโคขุนไทยพื้นเมืองครออยู่ที่ 1 - 1.5 ปี ส่วนลุ่มสมรนาหมีนครออยู่ที่ 1.5 ปี

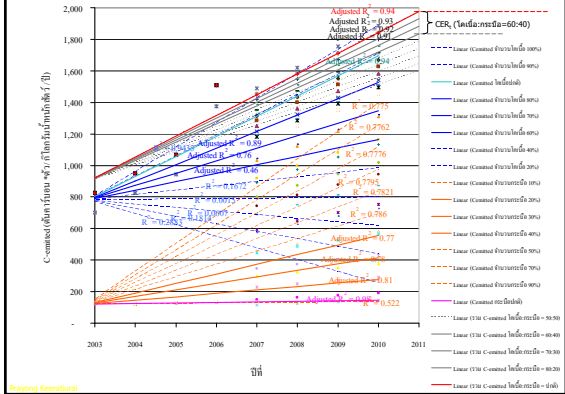
II. แนวทางลดการปล่อยคาร์บอน ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโต โคเนื้อและกระบือที่อายุต่าง ๆ



III. แนวโน้มปริมาณคาร์บอนที่ถูกปลดปล่อยในแต่ละปีสำหรับการผลิตเนื้อนม ไข่ จากสัตว์แต่ละชนิด



III. Carbon Emission Reduction จากการผลิตเพิ่มจำนวนการเลี้ยงกระบือและโคเนื้อ



III. ผลของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นของค่า C-emittedรวม (โคเนื้อ+กระบือ) มีค่า significance F < 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังจากรูป

- ทำให้สามารถคาดได้ว่าในปี 2010
 - จากการปรับสัดส่วนจำนวนโคเนื้อ:กระบือ = 80 : 20
 - โคเนื้อโดยประมาณที่ควรเลี้ยงเท่ากับ 625,944 ตัว
 - จำนวนกระบือที่ควรเลี้ยงโดยประมาณเท่ากับ 156,486 ตัว
 - C-emittedลดลง = 47,300 Ton CO₂ eq./ปี (คิดที่สัตว์หนักเฉลี่ย 300 kg./ตัว)
 - ที่สัดส่วน 70 : 30
 - จำนวนการเลี้ยงโคเนื้อและกระบือโดยประมาณควรเท่ากับ 547,701 และ 234,729 ตัวตามลำดับ
 - C-emittedลดลง = 95,700 Ton CO₂ eq./ปี (คิดที่สัตว์หนักเฉลี่ย 300 kg./ตัว)
 - ที่สัดส่วน 60 : 40
 - จำนวนการเลี้ยงโคเนื้อและกระบือโดยประมาณควรเท่ากับ 469,458 และ 312,972 ตัวตามลำดับ
 - C-emittedลดลง = 143,000 Ton CO₂ eq./ปี (คิดที่สัตว์หนักเฉลี่ย 300 kg./ตัว)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกระบือ และโคเนื้อ

- Czerkawski (1986) ได้ให้ข้อมูลไว้ในหนังสือ An Introduction to Rumen Studies ว่าที่ปริมาณอาหารที่สัตว์กินเท่ากับ 3600 กก./ตัว/ปี โคเนื้อจะมีการขับไล่แก๊ส CH₄ (Eructation) มากกว่ากระบือโดยจะเกิดแก๊ส CH₄ จากโคเนื้อและกระบือเท่ากับ 91 และ 73 ลูกบาศก์เมตร/ตัว/ปี ตามลำดับ
- Ichhponani et al. (1971) และ Kawashima et al. (2000) กล่าวว่าการเป็นสัตว์ชนิดที่มีความสามารถในการย่อยและใช้ประโยชน์จากอาหารหมักกลุ่มเฮลลูโลสได้ดีกว่าโคเนื้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด CH₄ จากอาหารหมย

- เมธา วรรณพัฒน์ (2533) ได้กล่าวไว้ในหนังสือโภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้องว่า อาหารหมยหรืออาหารชั้นที่ถูกหมักในกระเพาะจะให้ผลผลิตสุดท้ายแตกต่างกัน โดยเฉพาะอาหารหมยจะได้กรดอะซิเตทสูงกว่าอาหารชั้น และทำให้ อัตราส่วนของกรดไพรูวอเนตอะซิเตทต่ำกว่าในอาหารชั้น ซึ่งจะส่งผล ทำให้เกิดแก๊ส CH₄ สูงตามไปด้วย ดังนั้นการควบคุมการใช้อาหารหมยและ อาหารชั้นในสัดส่วนต่าง ๆ เพื่อลดการปล่อยแก๊ส CH₄ เป็นเรื่องที่สามารถทำได้
- อาหารกลุ่มที่มีเซลลูโลสเช่นหญ้าแห้งหรือฟางจะมีส่วนสนับสนุนการผลิต แก๊ส CH₄ มากกว่าอาหารพวกแป้ง (Moe and Tyrell, 1979)
- Czerkawski (1986) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่าการเกิดแก๊ส CH₄ ในกระเพาะหมยของ สัตว์เคี้ยวเอื้องจากการย่อยอาหารหมยจะมากกว่าอาหารชั้นโดยการย่อย อาหารหมยจะเกิดแก๊ส CH₄ 1.75 โมลต่อกิโลกรัม ส่วนอาหารชั้นจะทำให้ เกิดแก๊ส CH₄ 1.40 โมลต่อกิโลกรัมที่โคเอียมมีการผลิตแก๊ส CH₄ 250 ลิตรต่อ ต่อดำวัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปอาหารหมย

- การแปรรูปอาหารหมยเช่นการสับหรือหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แทนการใช้อาหาร ชั้นเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายก็จะสามารถช่วยให้การย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยว เอื้องเพิ่มขึ้นและลดการเกิดแก๊ส CH₄ ได้เพราะว่า
 - อาหารละเอียดจะทำให้สัตว์สามารถกินหญ้าแห้งหรือฟางได้มากขึ้น ระยะพักตัวของอาหารสั้นหรืออัตราการไหลผ่านของอาหารได้เร็วทำให้อาหารผ่านออกหรือ พักตัวในกระเพาะหมยน้อยลง ซึ่งทำให้จุลินทรีย์มีเวลาในการเข้าย่อยสลาย น้อยลงนั่นคือแก๊ส CH₄ จะลดลงได้ (Reid, 1962; Church, 1979 และ Minson, 1980)
- Chaturvedi et al. (1973) พบว่าการสับฟางและแช่น้ำค้างคืนทำให้โคและ กระบือสามารถกินฟางได้มากขึ้น ซึ่งทำให้การผลิตกรดไขมันระเหยได้สูงขึ้น
- เมธา วรรณพัฒน์ (2533) ได้กล่าวไว้ว่าการบดหรือการสับอาหารให้เล็กลงนั้น จะส่งผลให้ผลผลิตกรดไขมันระเหยและแก๊ส CH₄ ในกระเพาะหมย เปลี่ยนไป โดยสัดส่วนของกรดไพรูวอเนตอะซิเตทจะเพิ่มขึ้นและ ปริมาณแก๊ส CH₄ ลดลง

Acknowledgements

- **The centre for Scientific and Technological Equipment**, Suranaree University of Technology for providing laboratory analyses.
- This work received financial support from **National Research Council of Thailand and Suranaree University of Technology**.
- The researchers acknowledge critical and helpful comments by advisors, teachers, consulting persons and my family.
- * **Researcher acknowledge critical and helpful comments by Asst. Prof. Dr.Nathawut Thane**

33

