ENVIRONMENTAL MODELING OF ORGANIC PASTURE MANAGEMENT FOR BEEF PRODUCTION

THUMRONGSAKD PHONBUMRUNG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
(ENVIRONMENT AND RESOURCE STUDIES)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERISTY

Copyright by Mahidol University

แบบจำลองด้านสิ่งแวดล้อมของระบบจัดการพืชอาหารสัตว์อินทรีย์เพื่อผลิตโคเนื้อ
(ENVIRONMENTAL MODELING OF ORGANIC PASTURE MANAGEMENT FOR BEEF PRODUCTION)

ธำรงศักดิ์ พลบำรุง 4837881 ENER/D
ปร.ด. (สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์)

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุริยพงศ์ วัฒนาศักดิ์ Ph.D. (PALAEO-ENVIRNMENT)
ชาลี นาวานุเคราะห์ Ph.D. (SOIL SCIENCE AND ENVIRONMENTAL SCIENCE)
จิรพล สินธุนาวา Ph.D. (ENERGY SYSTEM ANALYSIS) ฉายแสง ไผ่แก้ว Ph.D. (AGRICULTURAL SCIENCE)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและสร้างความเข้าใจโครงสร้างและปฏิสัมพันธ์ในระบบจัดการพืชอาหารสัตว์เพื่อผลิตโคเนื้อ และประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมภายในระบบการผลิตปศุสัตว์ โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงระบบวิเคราะห์องค์ประกอบและพฤติกรรมของตัวแปรภายในระบบ และใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปริมาณวิเคราะห์สภาพการผลิตโคเนื้อในอดีต ปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคต รวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการผลิตโคเนื้อในประเทศไทย ใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปริมาณ 3 เทคนิค ประกอบด้วย เทคนิคการวิเคราะห์ระบบ การสำรวจฟาร์มตัวอย่าง และดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาประมวลเป็นกรอบแนวคิดวัฏจักรการไหลเวียนโภชนะระหว่างดิน พืช และสัตว์ ภายในแปลงพืชอาหารสัตว์ จากนั้นจึงสร้างแบบจำลองด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STELLA

เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบระยะยาวของระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์เพื่อผลิตโคเนื้อโดยใช้แบบจำลองด้านสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น สามารถแสดงและยืนยันข้อได้เปรียบด้านสิ่งแวดล้อมของการจัดการพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการจัดการทั่วไป โดยในระบบจัดการพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ ที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 0 50 และ 100 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปี ทำให้แปลงพืชอาหารสัตว์มีศักยภาพสะสมคาร์บอนในดินเฉลี่ย 0.14 0.80 และ 1.28 ตันต่อเฮคตาร์ต่อปี ตามลำดับ

161 หน้า

Copyright by Mahidol University

ENVIRONMENTAL MODELING OF ORGANIC PASTURE MANAGEMENT FOR BEEF PRODUCTION

THUMRONGSAKD PHONBUMRUNG 4837881 ENER/D
Ph.D. (ENIRONMENT AND RESORCE STUDIES)

THESIS ADVISORS: SURIYAPONG WATANASAK Ph.D. (PALAEO-ENVIRONMENT, CHARLIE NAVANUGRAHA Ph.D. (SOIL SCIENCE AND ENVIRONMENTAL SCIENCE), CHIRAPOL SINTUNAWA Ph.D. (ENERGY SYSTEM ANALYSIS), CHAISANG PHSIKAEW Ph.D. (AGRICULTURAL SCIENCE)

ABSTRACT

This research was conducted to foster increased understanding of the complex structures and the interrelationships of pasture management for cattle production, as well as the environmental impacts derived from and that feed back to pasture-livestock systems. The systems dynamics approach was used to explore the systems components and system behavior. In order to gain insight into the present structures, trends, and environmental impacts of beef farming systems in Thailand, this study carried out intensive investigation to gain quantitative data by integrating 3 data quantification methods including system analysis, a farm survey and a field trial. A model was developed by putting together relevant information related to the nutrient flow within pasture, and cattle and soil components, and was then transformed to a conceptual framework and a system dynamics model through the use of STELLA software.

Results from the simulation are sufficient to confirm the long-term benefits of the implementation of organic pasture management for beef production as compared to non-organic management. The organic pastures offer a more sustainable and better equilibrium for higher productivity compared to non-organic pasture management with the same fertilization rate. By the application of 0, 50, and 100 kg N per ha per year under organic management, pasture has the potential to sequester 0.14, 0.80 and 1.28 ton of Carbon per hectare per year respectively.

KEY WORDS: ENVIRONMETAL MODELING / ORGANIC PASTURE MANAGEMENT / BEEF PRODUCTION / SIMULATION

161 pp.

Copyright by Mahidol University