เชิงชาง เชิน : ความต้องการโปรตีนสำหรับโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองระยะกำลังเจริญเติบโตที่ได้รับฟางข้าวเป็นอาหารหยาบ (PROTEIN REQUIREMENT OF GROWING THAI-INDIGENOUS BEEF CATTLE FED WITH RICE STRAW AS ROUGHAGE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ แพงคำ, 159 หน้า.

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการโปรตีนในโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองระยะกำลังเจริญเติบโต และศึกษาผลของสัดส่วนโปรตีนและโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมนต่อการย่อยได้ของโภชนะ กระบวนการหมักในรูเมน จุลินทรีย์ในรูเมน สมดุลไนโตรเจน และการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในรูเมน การศึกษาในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ใช้โคเนื้อเพศผู้พันธุ์พื้นเมืองในระยะกำลังเจริญเติบโต น้ำหนักตัวเฉลี่ย 154±13.2 กิโลกรัม ใช้แผนการทดลองแบบ 3x3 ละตินสแควร์แบบมีซ้ำ การศึกษาใช้อาหารผสมสำเร็จที่ประกอบด้วยโปรตีน 4.3, 7.3 และ 10.3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง แอมโมเนีย-ไนโตรเจนในรูเมน และยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรง ($P<0.01$) ตามระดับของโปรตีนที่เพิ่มขึ้น ส่วนการย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) และลิกนินเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับความเป็นกรด-ด่างในรูเมน กรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด จุลินทรีย์ที่ตรวจนับ และแบคทีเรียในรูเมน ไม่มีผลเนื่องมาจากระดับโปรตีนที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การกินได้ของไนโตรเจน การขับออกของไนโตรเจนทางปัสสาวะ การดูดซึมไนโตรเจน การเก็บกักไนโตรเจน อนุพันธ์ของพิวรีนที่ขับออกมาทางปัสสาวะทั้งหมด และการสังเคราะห์จุลินทรีย์ไนโตรเจนเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรง ($P<0.05$) ส่วนความต้องการโปรตีนสำหรับดำรงชีพในโคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองระยะกำลังเจริญเติบโตคือ 3.54 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักเมแทบอลิก (g/kg $BW^{0.75}$)

การทดลองที่ 2 ใช้โคเนื้อพันธุ์พื้นเมืองระยะกำลังเจริญเติบโต จัดกลุ่มการทดลองแบบ 2x3 แฟกทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ประกอบด้วยอาหารที่ศึกษา 6 ทรีทเมนท์ ประกอบด้วยโปรตีน 2 ระดับ (10 และ 12 เปอร์เซ็นต์) และโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมน 3 ระดับ (15, 25 และ 35 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง อัตราการเจริญเติบโต การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ ผนังเซลล์ และลิกนินเซลลูโลส ความเป็นกรด-ด่างในรูเมน กรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด และการสังเคราะห์จุลินทรีย์ไนโตรเจน ไม่มีผลเนื่องมาจากระดับของโปรตีน อย่างไรก็ตาม ปริมาณการกินได้ของไนโตรเจน และไนโตรเจนที่ขับออกในโคกลุ่มที่ได้รับโปรตีน 12 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่ากลุ่มโคที่ได้รับโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ ผนังเซลล์ และลิกนินเซลลูโลส ความเป็นกรด-ด่างในรูเมน กรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด จุลินทรีย์ที่นับได้ และการสังเคราะห์จุลินทรีย์ไนโตรเจน ไม่มี

ผลเนื่องมาจากระดับของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมน อย่างไรก็ตาม ปริมาณการกินได้ของอาหาร อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินได้ของไนโตรเจน การขับออกไนโตรเจนในมูล และไนโตรเจนที่เก็บกักในร่างกาย เพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรง ($P<0.01$) ตามระดับของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมนที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่แอมโมเนีย-ไนโตรเจนในรูเมน ยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดลดลงแบบเป็นเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.05$) ตามระดับของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมน จากการศึกษาพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างโปรตีนและโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมน ยกเว้นระดับยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระเพาะรูเมน ความต้องการโปรตีนสำหรับเมแทบอลิซึม สำหรับการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวเมแทบอลิก คือ 0.34 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเมแทบอลิก

จากการทดลองทั้งสองงานนี้ สามารถนำข้อมูลมาประมวลหาความต้องการโปรตีน พบว่าโปรตีนในอาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ เพียงพอสำหรับความต้องการสำหรับการเจริญเติบโตของโคเนื้อพันธุ์พื้นเมือง ยิ่งกว่านั้นยังพบว่าโปรตีนที่ถูกย่อยในรูเมน 6.5 เปอร์เซ็นต์ เพียงพอสำหรับเป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับจุลินทรีย์ในรูเมน ในขณะที่สัดส่วนที่เหมาะสมของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยในรูเมนและโปรตีนที่ถูกย่อยในรูเมน คือ 65 ต่อ 35

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

SHENGCHANG CHEN : PROTEIN REQUIREMENT OF GROWING THAI-INDIGENOUS BEEF CATTLE FED WITH RICE STRAW AS ROUGHAGE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PRAMOTE PAENGKOUM. Ph.D., 159 PP.

THAI-INDIGENOUS BEEF CATTLE/NITROGEN BALANCE/PROTEIN REQUIREMENT

This research aimed to study the protein requirement of growing Thai-indigenous beef cattle, effects of crude protein (CP) levels or varying ratios of undegradable intake protein (UIP) to degradable intake protein (DIP) on nutrients digestibility, ruminal fermentation, rumen microbes, nitrogen balance, and microbial nitrogen synthesis. The study was divided into 2 experiments.

In experiment 1 (metabolism trial), 6 male growing Thai-indigenous beef cattle with body weight (BW) of 154±13.2 kg were randomly assigned in replicated 3×3 Latin square design. Crude protein levels in total mixed ration (TMR) diets were 4.3%, 7.3%, and 10.3% based on dry matter (DM). Dry matter intake (DMI), ruminal ammonia nitrogen (NH_3-N), and blood urea nitrogen (BUN) concentrations increased linearly ($P<0.01$) with increasing CP levels. There were no significant differences in terms of ($P>0.05$) digestibility of DM, organic matter (OM), acid detergent fiber (ADF), and neutral detergent fiber (NDF). Rumen pH, total volatile fatty acid (VFA), ruminal microbe counts, and bacterial populations were not affected by CP levels ($P>0.05$). However, nitrogen (N) intake, urinary N excretion, N absorption,

N retained (g/d, % of N intake), total purine derivative (PD, mmol/d and mmol/d/kg $BW^{0.75}$) and, microbial nitrogen synthesis (MNS; g/d and g/d/kg $BW^{0.75}$) increased linearly ($P<0.05$) with increasing dietary CP levels. The CP requirement for maintenance of growing Thai-indigenous beef cattle was 3.54 g/kg $BW^{0.75}$.

In experiment 2 (feeding trial), eighteen growing Thai-indigenous beef cattle were used in 2×3 factorial of randomized complete block design. There were 6 dietary treatments which contained 2 levels of CP (10% and 12% CP) and 3 levels of UIP (15%, 25% and 35% UIP). Dry matter intake, average daily gain (ADG), digestibility of DM, OM, ADF and NDF, ruminal pH, total VFA, microbe counts, and MNS were not different ($P>0.05$) between the cattle fed with 10% and 12% CP. However, N intake and urinary N excretion of 12% CP were greater ($P<0.05$) than 10% CP. On the other hand, the digestibility of DM, OM, ADF and NDF, ruminal pH, total VFA, ruminal microbes counts, and MNS were not affected ($P>0.05$) by UIP levels. Dry matter intake, ADG, N intake, fecal N excretion (g/d), and N retained (g/d, % of N intake) increased linearly ($P<0.01$) with increasing UIP levels. While, NH_3-N and BUN decreased quadratically ($P<0.05$) with increasing UIP levels. However, interaction of UIP × CP was not observed in this study except BUN at 0 hour. Metabolizable requirement protein of growth for 1 g/kg $BW^{0.75}$ gain is 0.34 g/kg $BW^{0.75}$.

Based on the two experiments conducted, it could be concluded that the 10% dietary CP was enough to meet the protein requirement for the growth of Thai-indigenous beef cattle. Moreover, 6.5 % DIP of dietary DM can provide

adequate N source for the requirement of ruminal microbes growth while the optimal ratio of UIP to DIP was 35: 65.

School of Animal Production Technology

Academic Year 2010

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____