

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของอาหารคาร์โบไฮเดรต และ/หรือ โปรตีนไหลผ่าน ต่อปริมาณการกิน  
ได้อย่างอิสระ, ความสามารถในการย่อยได้ และกระบวนการหมักใน  
กระเพาะรูเมนในโคนมที่ได้รับฟางข้าวและฟางหมักยูเรียเป็นแหล่ง  
อาหารหยาบ

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นายปราโมทย์ แพงคำ  
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. เมธา วรณพัฒน์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุลอง วชิราภากร)

บทคัดย่อ


การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของอาหารคาร์โบไฮเดรต และ/หรือ โปรตีนไหลผ่าน ต่อปริมาณการกินได้, ความสามารถในการย่อยได้, กระบวนการหมัก, การสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน โดยใช้มันเส้น (cassava chip, CC) เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต และใช้กากเมล็ดฝ้าย (cottonseed meal, CS) เป็นแหล่งโปรตีนไหลผ่าน การทดลองใช้โคนมเพศผู้ตอนอายุประมาณ 3 ปี น้ำหนักเฉลี่ย  $350 \pm 10.5$  กิโลกรัม ตามแผนการทดลองแบบ 4x4 ลาตินสแควร์ โดยมี 4 กลุ่มทดลองคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ฟางข้าว (rice straw, RS) เป็นแหล่งอาหารหยาบเสริมมันเส้นผสมยูเรีย (urea, U) 2 กิโลกรัมต่อวัน (RS+CC+U), กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ฟางหมักยูเรีย (urea-treated rice straw, URS) เสริมมันเส้น 2 กิโลกรัมต่อวัน (URS+CC), กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้ฟางหมักยูเรียเสริมกากเมล็ดฝ้าย 0.5 กิโลกรัมต่อวัน (URS+CS) และกลุ่มทดลองที่ 4 ใช้ฟางหมักยูเรียเสริมมันเส้น 2 กิโลกรัม และกากเมล็ดฝ้าย 0.5 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ (URS+CC+CS) การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ช่วงการทดลอง แต่ละช่วงใช้เวลา 27 วัน โดย 17 วันแรก เป็นระยะปรับตัว และ 10 วันหลังเป็นระยะเก็บตัวอย่างโดยวิธีเก็บตัวอย่างแบบทั้งหมด (total collection method) สุ่มเก็บของเหลวจากกระเพาะรูเมน (rumen fluid) และเลือดในวันสุดท้ายของแต่ละช่วงการทดลอง จากการทดลองพบว่า ปริมาณการกินได้อย่างอิสระของอาหารหยาบ ของกลุ่มทดลอง URS+CS (8.8 กก/ตัว/วัน) และกลุ่มทดลอง URS+CC+CS (7.8 กก/ตัว/วัน) ไม่มีความแตกต่าง


กันทางสถิติ แต่สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U (5.7 กก./ตัว/วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และกลุ่มทดลอง URS+CS (7.8 กก./ตัว/วัน) สูงกว่ากลุ่มทดลอง URS+CC (6.3 กก./ตัว/วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง, อินทรีย์วัตถุ, NDF และ ADF ในแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การย่อยได้ของโปรตีนหยาบของกลุ่มทดลอง URS+CC+CS สูงกว่ากลุ่มทดลองอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สมดุลไนโตรเจนของกลุ่มทดลอง URS+CS (71.1 กรัม/วัน) และ URS+CC+CS (69.9 กรัม/วัน) สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U (35.0 กรัม/วัน) และ URS+CC (34.1 กรัม/วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และกลุ่มทดลอง URS+CC สูงกว่ากลุ่ม RS+CC+U อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน จากของเหลวในกระเพาะรูเมน พบว่ากลุ่มทดลอง URS+CS (11.2 mg%) และ URS+CC+CS (11.6 mg%) สูงกว่า กลุ่มทดลอง URS+CC (9.4 mg%) และ RS+CC+U (9.0 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในเลือด ของแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด (total volatile fatty acid, TVFA) กลุ่มทดลอง URS+CC+CS (82.9 m mol/l) สูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และกลุ่มทดลอง URS+CC (65.2 m mol/l) และ URS-CS (65.5 m mol/l) สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U (59.6 m mol/l) แต่กรดโพรพิโอนิก (propionic acid) ของแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนประเมินโดยการคำนวณจากอนุพันธ์ของพิวรีน (purine derivatives) ของกลุ่มทดลอง URS+CC+CS (136.7 gN/day) สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U (67.5 gN/day) และกลุ่มทดลอง URS+CC (89.5 gN/day) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มทดลอง URS+CS (104.4 gN/day) ประสิทธิภาพการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน ของกลุ่มทดลอง URS+CC+CS (37.8 g N/kgOMDR) สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U (24.9 g N/kgOMDR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กลุ่มทดลอง URS+CC (28.8 g N/kgOMDR) และกลุ่มทดลอง URS+CS (34.1 g N/kgOMDR) อัตราส่วนระหว่างโปรตีน ต่อพลังงาน (P/E ratio) ของกลุ่มทดลอง URS+CC+CS (14.8 g microbial protein/ MJ of VFA) สูงกว่ากลุ่มทดลอง RS+CC+U ( 10.3 g microbial protein/ MJ of VFA) และกลุ่มทดลอง URS+CC ( 12.9 g microbial protein/ MJ of VFA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มทดลอง URS+CS (14.0 g microbial protein/ MJ of VFA)

THESIS TITLE : EFFECTS OF DIETARY CARBOHYDRATE AND/OR BY-PASS PROTEIN  
ON VOLUNTARY FEED INTAKE, DIGESTIBILITY AND RUMINAL  
FERMENTATION IN DAIRY CATTLE FED RICE STRAW AND UREA-  
TREATED RICE STRAW AS ROUGHAGES.

AUTHOR : MR. PRAMOTE PAENGKOUM

THESIS ADVISORY COMMITTEE:

.....Chairman  
(Professor Dr. Metha Wanapat)

.....Member  
(Assistant Professor Dr. Chalong Wachirapakorn)

#### ABSRTACT

This experiment was to study the effects of supplementation of either dietary carbohydrate or by-pass protein on voluntary feed intake, digestibility, ruminal fermentation and microbial protein synthesis in dairy cattle. Four ruminal fistulated steers, about 3 years of age, with average liveweight of  $350 \pm 10.5$  kg were randomly allotted into a 4x4 Latin square design. Cassava chip (CC) was used as a carbohydrate source while cottonseed meal (CS) was used as a by-pass protein source. The dietary treatments were as followed: treatment A rice straw (RS) and supplemented with cassava chip mixed with urea (urea, U) (2 kg/d) (RS+CC+U), treatment B urea-treated rice straw (URS) and supplemented with cassava chip (2 kg/d) (URS+CC), treatment C URS supplemented with CS (0.5 kg/d) (URS+CS) and treatment D URS and supplemented with both cassava chip (2 kg/d) and cottonseed meal (0.5 kg/d) (URS+CC+CS). Four experimental periods were employed and each period lasted for 27 days. In each period, the animals were adjusted for 17 days before total collection

was made during the last 10 days. During the experiment, the animals were housed in metabolism crates and fed the diets twice daily at 7.30 am. and 15.30 pm. as two equal meals and fresh water was freely available at all times. Rumen fluid and jugular blood were collected on the last day of each period. Ruminal pH was measured immediately after ruminal fluid was sampled. Voluntary roughage intakes of URS+CS (8.8 kgDM/d) and URS+CC+CS (7.8 kgDM/d) treatments were higher ( $p<0.05$ ) than those of RS+CC+U (5.7 kgDM/d) and URS+CC (6.3 kgDM/d) treatments. Dry matter, organic matter, NDF and ADF digestibilities were not significantly different among dietary treatments. Digestion coefficient of crude protein of URS+CC+CS (61.5 %) was higher than other diets. The nitrogen balance in URS+CC+CS (69.9 g/d) and URS+CS (71.0 g/d) were higher ( $p<0.01$ ) than those of RS+CC+U (35.0 g/d) and URS+CC (34.1 g/d). Ruminal pH value and blood urea-nitrogen concentration were not different among dietary treatments. The ruminal ammonia-nitrogen concentration in URS+CC+CS (11.6 mg%) and URS+CS (11.2 mg%) treatments were higher ( $p<0.05$ ) than those of RS+CC+U (9.0 mg%) and URS+CS (9.4 mg%) treatments. Total volatile fatty acid (TVFA) in URS+CC+CS (82.9 m mol/l) treatments was higher ( $p<0.05$ ) than that of URS+CS (65.5 m mol/l), RS+CC+U (59.6 m mol/l) and URS+CS (65.2 m mol/l) treatments. The estimation of microbial nitrogen from purine derivatives excretion in urine of URS+CC+CS (136.7 gN/d) treatment was higher ( $p<0.05$ ) than that of RS + CC + U ( 67.5 gN/d) treatment, but were not significantly different as compared with those of URS + CS (104.4 gN/d) and URS + CC (89.5 gN/d) treatments. Microbial protein to energy ratio (P/E ratio) of URS+CC+CS (14.8 g microbial protein/ MJ of VFA) treatment was higher ( $p<0.05$ ) than that of RS+CC+U (10.3 g microbial protein/ MJ of VFA) treatment, but were not different as compared with URS+CS (14.8 g microbial protein/ MJ of VFA ) and URS + CC (12.9 g microbial protein/ MJ of VFA) treatments.