

คณิน บรรณกิจ : ผลของการใช้แคสพูเรียเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนหยาบ ต่อสมรรถนะการผลิตโคเนื้อลูกผสมบราห์มันพื้นเมือง (EFFECTS OF CASPUREA AS CRUDE PROTEIN SOURCES ON PERFORMANCE OF THAI NATIVE x BRAHMAN CROSSBRED BEEF CATTLE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ แพงคำ, 210 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของการแปรรูปโดยการเอ็กซ์ทรูดส่วนผสมระหว่างกากมันสำปะหลังและยูเรีย (แคสพูเรีย) เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนหยาบในสูตรอาหารสำหรับโคเนื้อลูกผสมบราห์มันพื้นเมือง โดยแบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 เพื่อทำการศึกษาระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยแคสพูเรีย (45% CP) ในสูตรอาหารชั้นที่ระดับ 0, 25, 50 และ 75% สัตว์ทดลอง คือโคบราห์มัน-พื้นเมืองรุ่นเพศผู้ จำนวน 4 ตัว (อายุประมาณ 1 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 154.7 ± 26.8 กิโลกรัม) ตามแผนการทดลอง แบบ 4×4 Latin square design ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งทั้งหมด ($P > 0.05$) ไม่มีผลกระทบเนื่องจากระดับแคสพูเรียที่เพิ่มขึ้น ส่วนความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้ง ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยง่ายทั้งหมด พบว่าลดลงทั้งแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.01$) และแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P < 0.01$) เมื่อระดับแคสพูเรียเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะหมัก ความเข้มข้นยูเรียในกระแสเลือด เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.01$) ตามระดับที่เพิ่มขึ้นของแคสพูเรีย ส่วนปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณโปรโตซัว ลดลงแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.01$) ปริมาณการดูดซึมของไนโตรเจน (g/d) ลดลงแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.01$) ส่วนปริมาณการเก็บกักของไนโตรเจน (%N intake) พบว่ามีแนวโน้มลดลง (linearly, $P = 0.08$) เนื่องจากปริมาณการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยแคสพูเรียที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแคสพูเรียสามารถทดแทนกากถั่วเหลืองได้ที่ระดับ 50% โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต

การทดลองที่ 2 ศึกษาการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้นด้วย Caspurea (45% CP) ในโคบราห์มัน-พื้นเมืองรุ่นจำนวน 12 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 200 ± 36 กิโลกรัม อายุประมาณ 1 ปี ได้ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ตามแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block design (RCBD) ก่อนทำการสุ่มให้ได้รับอาหารทดลอง ที่มีระดับการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้น ด้วย Caspurea ที่ระดับ 0, 35 และ 70% ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้ง และความสามารถในการย่อยได้อินทรีย์วัตถุ ลดลงทั้งแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.05$) และแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P < 0.05$) ตามระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้นของแคสพูเรีย ความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะหมัก และ ความเข้มข้นยูเรียในกระแสเลือด เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (linearly, $P < 0.01$) ส่วนความเข้มข้นกรดไขมันระเหยง่ายทั้งหมดในกระเพาะหมัก ลดลงแบบเส้นโค้ง

(quadratically, $P<0.05$) ปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณโปรโตซัวลดลงแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.01$) ความเข้มข้นยูเรียในกระแสเลือด เพิ่มแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.01$) ที่ 0 ชั่วโมง อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลดลงทั้งในแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.01$) และแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.01$) ตามระดับของโปรตีนจากแคสพูเรียที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแคสพูเรียสามารถทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในอาหารชั้นได้ที่ระดับ 35% โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต

การทดลองที่ 3 ศึกษาการใช้ปริมาณโปรตีนจากแคสพูเรียที่ระดับ 35% ของโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้น โดยอาหารชั้นมีระดับของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยสลายในกระเพาะหมัก (ruminal undegradable protein, RUP) แตกต่างกันที่ระดับ 30, 35, 40 และ 45% สัตว์ทดลอง คือ โคברהมัน-พื้นเมืองรุ่นเพศผู้ จำนวน 4 ตัว (อายุประมาณ 1 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 175.5 ± 18.6 กิโลกรัม) ตามแผนการทดลอง แบบ 4 x 4 Latin square design รอบละ 21 วัน ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งทั้งหมด และความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้ง เพิ่มแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.05$) ตามระดับของ RUP ที่เพิ่มขึ้น ความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะหมัก ลดลงแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.01$) ตามระดับของ RUP ที่เพิ่มขึ้น แต่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นเมื่อระดับ RUP เพิ่มขึ้น 45% (quadratically, $P<0.01$) ในขณะที่ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยง่ายทั้งหมดในกระเพาะหมัก เพิ่มแบบเส้นตรง (linearly, $P<0.01$) แต่มีความเข้มข้นลดลงเมื่อระดับ RUP เพิ่มขึ้น 45% (quadratically, $P<0.01$) นอกจากนี้ปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณโปรโตซัว เพิ่มขึ้นเมื่อระดับ RUP เพิ่มขึ้น 40% แต่เมื่อ RUP เพิ่มขึ้น 45% พบว่ามีปริมาณลดลง (quadratically, $P<0.05$) แต่ปริมาณเก็บกักไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับ RUP เพิ่มขึ้น 40% แต่เมื่อ RUP เพิ่มขึ้น 45% พบว่ามีแนวโน้มลดลง (quadratically, $P=0.1$) ส่วนความเข้มข้นยูเรียในกระแสเลือด ที่ 3 และ 6 ชั่วโมงหลังให้อาหารพบว่า ลดลงตามระดับของ RUP ที่เพิ่มขึ้น แต่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นเมื่อระดับ RUP เพิ่มขึ้น 45% (quadratically, $P<0.05$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าระดับ RUP ที่ระดับ 40% สัตว์มีแนวโน้มประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 4 เพื่อทำการศึกษาผลของแคสพูเรียที่อัดเม็ดร่วมกับแหล่งโปรตีนจากพืชที่แตกต่างกันต่อประสิทธิภาพการผลิต สัตว์ทดลอง คือ โคברהมัน-พื้นเมืองรุ่นเพศผู้และเพศเมีย จำนวน 8 ตัว (อายุประมาณ 1 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 185.5 ± 24.4 กิโลกรัม) ตามแผนการทดลอง แบบ double 4 x 4 Latin square design รอบละ 21 วัน ก่อนทำการสุ่มให้ได้รับอาหารทดลอง ที่แคสพูเรียมีส่วนผสมแหล่งโปรตีนจากพืชที่แตกต่างกัน 4 ชนิด คือ 1) แคสพูเรียปกติ (กลุ่มควบคุม) 2) แคสพูเรีย+ไบโกระถิน 3) แคสพูเรีย+ไบมันสำปะหลัง 4) แคสพูเรีย+กากถั่วเหลือง ซึ่งทุกแบบมีระดับโปรตีนเท่ากัน คือ 45% CP ระดับ RUP 40% ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการกินได้ทั้งหมด ความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้ง กรดไขมันระเหยง่ายทั้งหมด ปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณโปรโตซัวในกระเพาะหมักไม่มีความแตกต่างต่างกันทางสถิติ ส่วนความเข้มข้นของแอมโมเนีย-

ไนโตรเจนในกระเพาะหมัก ($P < 0.05$) มีค่าต่ำสุด ในกลุ่มแคสพูเรีย+กากถั่วเหลือง ($P < 0.05$) ปริมาณการดูดซึมของไนโตรเจน และปริมาณเก็บกักไนโตรเจน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นยูเรียในกระแสเลือดในกลุ่มแคสพูเรียปกติมีค่าสูงที่สุด ($P < 0.05$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าแคสพูเรียที่มีส่วนผสมแหล่งโปรตีนจากพืช สัตว์มีแนวโน้มประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

ดังนั้นจากทั้ง 4 การทดลองสามารถสรุปได้ว่าแคสพูเรีย (45% CP) สามารถทดแทนกากถั่วเหลืองได้ 50% และทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้นได้ 35% โดยคำนวณให้สูตรอาหารมีระดับ RUP 40% รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพโปรตีนและความน่ากินของแคสพูเรียโดยอัดเม็ดร่วมกับแหล่งโปรตีนจากพืชคือ ไขมันสำปะหลัง และไบโกระถินสามารถเพิ่มความสามารถในการย่อยได้ ผลผลิตสุดท้ายจากกระบวนการหมัก ประสิทธิภาพกระบวนการหมัก และประสิทธิภาพการผลิตของสัตว์ได้

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

KANIN BUNNAKIT : EFFECTS OF CASPUREA AS CRUDE PROTEIN
SOURCES ON PERFORMANCE OF THAI NATIVE x BRAHMAN
CROSSBRED BEEF CATTLE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
PRAMOTE PAENKOU, Ph.D., 210 PP.

CASSAVA PULP / UREA / CASPUREA / STAREA / BEEF CATTLE

The aim of this study is to examine the effects of Caspurea on productive performance of Thai Native x Brahman beef cattle. This research includes 4 experiments.

Experiment 1 : Four yearling Thai Native x Brahman beef cattle with an average body weight (BW) of 154.7 ± 26.8 kg were used in a 4 x 4 Latin square arrangement. The treatments were the four levels of Caspurea replacement for soybean meal in concentrate at 0, 25, 50 and 75%. The results showed that the dry matter (DM) digestibility, total volatile fatty acids (TVFA), bacteria and protozoa populations decreased linearly ($P < 0.01$) while ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ and blood urea nitrogen (BUN) concentration increased linearly ($P < 0.01$) and quadratically ($P < 0.01$) with the increasing levels of Caspurea. The nitrogen (N) retention tended to increase in 50% replacement diet ($P = 0.05$), whereas that in 0, 25 and 50% replacement diet treatments was not different. It could be concluded that Caspurea could replace 50% of soybean meal in the diet without any negative effect on productive performances.

Experiment 2 : Twelve yearling Thai Native x Brahman beef cattle with an average body weight (BW) of 200 ± 36 kg were used in a randomized complete block design (RCBD). The treatments were the three levels of crude protein from Caspurea replacement for total crude protein in concentrate at 0, 35 and 70%. The

results showed that increasing levels of CP replacement from Caspurea caused decrease in DM and OM digestibility linearly ($P<0.05$) and quadratically ($P<0.05$). With increasing the level of CP replacement from Caspurea, the ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ and BUN concentrations increased ($P<0.05$) while the TVFA decreased (quadratically, $P<0.05$). The bacteria and protozoa populations also decreased linearly ($P<0.01$) as the level of CP replacement from Caspurea increased. Average daily gain (ADG) decreased linearly ($P<0.01$) as the level of CP replacement from Caspurea increased. It could be concluded that crude protein (CP) from Caspurea could replace 35% of the total crude protein in concentrate without any negative effect on productive performances.

Experiment 3 : Four yearling Thai Native x Brahman beef cattle with an average body weight (BW) of 175.5 ± 18.6 kg were used in a 4 x 4 Latin square arrangement. The treatments were the four levels of rumen undegradable protein (RUP) in concentrate at 30, 35, 40 and 45%. The results showed that the DM intake, OM digestibility and TVFA increased linearly ($P<0.05$) while the level of RUP increased. Moreover, the ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ ($P<0.01$) and BUN linearly decreased, whereas at 45% RUP the ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration increased (quadratically, $P<0.01$). The bacteria and protozoa populations also increased as the level of RUP increased. However, the bacteria and protozoa populations decreased quadratically ($P<0.05$) when the level of RUP changed from 40 to 45%. The N retention (g/d) tended to increase with increasing the level of RUP. However, the N retention tended to decrease at the level of 45% RUP. It could be concluded that RUP level at 40% in concentrate had positive effects on productive performances.

Experiment 4 : Eight yearling Thai Native x Brahman beef cattle with an average BW weight of 195.5 ± 24.4 kg were used in double 4 x 4 Latin square

arrangement. The treatments were Caspurea with different plant protein sources (extrusion-processed mixture of cassava pulp and urea with plant protein) as follows : 1) normal Caspurea (Control), 2) Caspurea+leucaena leaf, 3) Caspurea+cassava leaf, 4) Caspurea+soybean meal. The results showed that the DM intake, DM digestibility, TVFA, bacteria and protozoa populations were not affected by those plant protein sources ($P>0.05$). The ruminal $\text{NH}_3\text{-N}$ and BUN concentrations of beef fed on Caspurea+soybean meal were lower ($P<0.05$) than those of other treatments.

In conclusion, the results from the four experiments indicated that 50% of the replacement diet with Caspurea for SBM or 35% of the replacement diet from Caspurea for total CP in concentrate did not affect productive performances. In addition, the diets containing 40% RUP improved digestibility, rumen fermentation, N balance and BW change. Moreover, an extrusion-processed mixture of Caspurea with the plant protein sources had positive effects on improving the performance of Thai Native x Brahman beef cattle.

School of Animal Production Technology

Academic Year 2007

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____