บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการเสริมน้ำมันที่แหล่งของกรดไขมันโอเมก้า 3 ในโคเจาะกระเพาะ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มเสริมน้ำมันลินสีด (LSO) ที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด 3) กลุ่มเสริมน้ำมันลินสีดร่วมกับน้ำมันปลา (LSO+FO) ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก ที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด 4) กลุ่มเสริมไขมันไหลผ่านจากน้ำมันลินสีด (Ca-LSO) ที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด ผลการทดลองพบว่าการเสริม LSO+FO สามารถเพิ่มระดับ *t11*-C18:1 และ C22:6n-3 ได้ ซึ่งในขณะเดียวกันระดับของ C18:0 ได้มีระดับที่ลดลง อย่างไรก็ตาม พบว่าในชั่วโมงที่ 4 และ 6 หลังจากการให้อาหารปริมาณสัดส่วนของ acetic acid มีระดับที่ลดลง

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการเสริมน้ำมันที่แหล่งของกรดไขมันโอเมก้า 6 ในโคเจาะกระเพาะ โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่มได้แก่ 1) กลุ่มควบคุม 2) กลุ่มเสริมน้ำมันถั่วเหลือง (SBO) ที่ระดับ3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด 3)กลุ่มเสริมน้ำมันปลา (FO) ที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด 4) กลุ่มเสริมน้ำมันถั่วเหลืองร่วมกับน้ำมันปลาที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนักที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมดพบว่า การเสริม FO และ SBO+FO มีผลให้ปริมาณของ C18:0 ลดลงส่วนปริมาณของ *t11*-C18:2 และ *c9, t11*-C18:2 เพิ่มขึ้นอีกทั้งการเสริม SBO และ SBO+FO ทำให้สัดส่วนของ acetic acid ณ ชั่วโมงที่ 2 หลังจากการให้อาหารลดลงร่วมทั้งความเป็นกรดด่างภายในกระเพาะหมัก

การทดลองที่ 3 การศึกษาถึงการเสริมสัดส่วนของ LSO ต่อ FO ในสัดส่วนต่าง ๆ ในโคเจาะกระเพาะ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) สัดส่วนของ LSO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 2 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก 2) สัดส่วนของ LSO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก 3) สัดส่วนของ LSO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 2 โดยน้ำหนัก ทั้งหมดทำการเสริมที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมดผลการทดลองพบว่าการเสริม LSO+FO ที่สัดส่วนของ LSO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนักสามารถเพิ่มปริมาณของ C20:5n-3 และ C22:6n-3 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) รวมทั้งสามารถเพิ่มปริมาณของ *t11*-C18:1 ได้ อย่างไรก็ตาม ได้พบผลเชิงลบทางด้านการย่อยสลายของเยื่อใยที่ไม่ละลายในกรด ($P<0.05$)

การทดลองที่ 4 การศึกษาถึงการเสริมสัดส่วนของ SBO ต่อ FO ในสัดส่วนต่าง ๆ ในโคเจาะกระเพาะ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1) สัดส่วนของ SBO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 2 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก 2) สัดส่วนของ SBO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก 3) สัดส่วนของ SBO ต่อ FO ที่อัตราส่วน 1 ต่อ 2 โดยน้ำหนัก ทั้งหมดทำการเสริมที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด ผลการทดลองพบว่า การเสริม SBO+FO อัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนักสามารถเพิ่มความเข้มข้นของ *t11*-C18:1 ภายในกระเพาะหมักได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ณ ชั่วโมงที่ 2 และ 6 หลังจากทำการให้อาหาร รวมทั้งปริมาณของ C20:5n-3 และ C22:6n-3 ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นกัน ($P<0.05$) ส่วนการเสริม SBO+FO อัตราส่วน 1 ต่อ 2 โดยน้ำหนัก พบว่า ณ ชั่วโมงที่ 4 หลังจากการให้อาหาร สัดส่วนของ acetic acid ลดลง อย่างไรก็ตาม

ไม่พบว่าการเสริมน้ำมันทุกสัดส่วนมีผลต่อการย่อยสลายวัตถุแห้ง โปรตีน เยื่อใยที่ไม่ละลายในสาร ฟอกที่เป็นกลาง และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกรดภายในกระเพาะหมัก

การทดลองที่ 5 การศึกษาที่ระดับของน้ำมันผสมในโคเจาะกระเพาะ โดยการทดลองจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยทุกกลุ่มจะได้รับน้ำมันผสมที่มีสัดส่วนของ SBO+LSO+FO ที่สัดส่วน 1 ต่อ 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก โดยกลุ่มที่ 1 จะทำการเสริมที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด กลุ่มที่ 2 ทำการการเสริมที่ระดับ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมดและกลุ่มที่ 3 ทำการเสริมที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมด จากการทดลองพบว่าการเสริมน้ำมันผสมที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งทั้งหมดมีผลให้ระดับของ *t11*-C18:1, C20:5-3 และ C22:6n-3 ภายในกระเพาะหมักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ณ ทุกช่วงเวลาหลังจากทำการให้อาหาร รวมทั้งปริมาณสัดส่วนของ propionic acid และ ปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนภายในกระเพาะหมักได้เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

จากการศึกษาครั้งนี้จึงสรุปได้ชัดเจนว่าสามารถเพิ่มกรดไขมัน หรือสารตั้งต้นของกรดไขมันที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยการเสริมน้ำมันผสม 1:1:1 SBO+LSO+FO ที่ระดับ 4% of total feed DM

คำสำคัญ: กรดไขมันโอเมก้า 3, กรดไขมันคอนจูเกตลิโนเลอิค, น้ำมันปลา, น้ำมันลินสีด, น้ำมันถั่วเหลือง, ไบโอไฮโดรจีเนชั่น, โคเจาะกระเพาะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

The present study comprise 5 experiments, as follows:

Experiment 1 was conducted to evaluate the effects of feeding 3% of total feed DM of oil rich in omega-3 FAs including none oil (control), linseed oil (LSO), 1:1 w/w linseed oil and fish oil (LSO+FO) and calcium salt of linseed oil (Ca-LS). The results found that feeding LSO+FO significantly increased *t11*-C18:1 and C22:6n-3 whereas C18:0 was decreased. The ruminal acetic acid content was reduced at 4 and 6 h after feeding ($P<0.05$).

Experimental 2 was carried out to determine the effects of applying 3% of total feed DM of oil rich in omega-6 FAs including none oil (control), soy bean oil (SBO), fish oil (FO), 1:1 w/w SBO+FO. The results revealed that FO and SBO+FO application significantly reduced the ruminal concentration of C18:0 but increased *t11*-C18:1 and *c9, t11*- C18:2 contents. Supplementation of SBO and SBO+FO reduced molar proportion of acetic acid at 2 h after feeding and significantly decreased ruminal pH.

Experimental 3 was conducted to investigate the effects of adding 3% of total feed DM at different ratio of LSO and FO including 2:1 w/w LSO+FO, 1:1 LSO+FO and 1:2 w/w LSO+FO. Addition of 1:2 w/w LSO+FO significantly increased ruminal C20:5n-3 and C22:6n-3 ($P<0.05$). Additionally, 1:1 w/w LSO+FO significantly increased the concentration of *t11*-C18:1, however, there was detrimental effect on reduction in ADFD ($P<0.05$).

Experiment 4 was carried out to assess the effects of supplementing 3% of total feed DM at different ratios of SBO and FO including 2:1 w/w SBO+FO, 1:1 SBO+FO and 1:2 w/w SBO+FO. The results revealed that 2:1 w/w SBO+FO significantly increased ruminal *t11*-C18:1 at 2 and 6 h post feeding and increased the ruminal C20:5n-3 and C22:6n-3 concentrations. However, 1:2 w/w SBO+FO significantly decreased the molar proportion of acetic acid at 4h post feeding. The degradation of DM, CP, NDF and ADF was unaffected by oil addition.

Experiment 5 was conducted to investigate the effects of feeding different levels of 1:1:1 w/w SBO, LSO and FO including 2%, 3% and 4% combination oil. Feeding 4% combination oil significantly decreased the ruminal concentration of C18:0 but increased ruminal *t11*-C18:1, C20:5n-3 and C22:6n-3 contents at all h after feeding. Additionally, it also increased the molar proportion of propionic acid and ammonia nitrogen concentration.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

It can be clearly concluded in the present study that health beneficial FAs or their precursors can be reasonably obtained by the addition of 1:1:1 SBO+LSO+FO at 4% of total feed DM.

Keywords: omega 3 fatty acids, conjugated linoleic acid, fish oil, linseed oil, soybean oil, bio-hydrogenation, fistulated cattle.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี