ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้เทคนิคถุงไนลอนเพื่อประเมินค่าการสลายตัวของอาหารหยาบและอาหารข้น ในกระเพาะหมักของโคนม

ชื่อผู้เขียน นายเอกสิทธิ์ สมคุณา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (สาขาวิชาสัตวศาสตร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผศ. ดร. โชค มิเกล็ด	ประธานกรรมการ
รศ. ดร. เทอดชัย เวียรศิลป์	กรรมการ
รศ. ดร. เกรียงศักดิ์ ไชยโรจน์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในประเทศไทยมีเกษตรกรรายย่อยสนใจในการเลี้ยงโคนมมากขึ้น มีการใช้พืชอาหารสัตว์ได้แก่หญ้าอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งอาหารข้นสำเร็จรูปสำหรับโคนม แต่เกษตรกรเหล่านี้มีความรู้ทางด้านคุณค่าทางอาหารของโคนมน้อย จึงได้มีการศึกษาคุณค่าทางโภชนะในอาหารที่เกษตรกรนิยมใช้เลี้ยงโคนมโดยทั่วไป ด้วยการใช้เทคนิคถุงไนลอน การศึกษาครั้งนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เพื่อผลิตท่อและฝาท่อเก็บตัวอย่างอาหารจากซิลิโคน เตรียมซิลิโคนให้ได้ความหนา 5 มิลลิเมตร ขนาดใหญ่กว่าพิมพ์เล็กน้อย และ 3 มิลลิเมตร ขนาดครึ่งหนึ่งของพิมพ์ สำหรับใช้ผลิตท่อและฝาท่อเก็บตัวอย่างจากกระเพาะหมัก นำแผ่นซิลิโคนความหนา 5 มิลลิเมตรวางทาบลงบนแบบพิมพ์ที่ทำจากดินเผาเคลือบเซรามิค และกดทับรอยต่อให้เรียบ จากนั้นนำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันที่ความดัน 1.406 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

หลังจากนำออกจากหม้อนึ่ง นำอลูมิเนียมฟอยล์หุ้มผิวนอกของท่อซิลิโคน นำแผ่นซิลิโคนความหนา 3 มิลลิเมตรมาวางทาบเหมือนกับการทำตัวท่อเก็บตัวอย่าง จากนั้นนำแผ่นซิลิโคนความหนา 3 มิลลิเมตรอีกสองแผ่นปิดรูของทั้งสองด้านของตัวฝาปิดท่อ กดทับรอยต่อให้เรียบ แล้วนำไปนึ่งอีกครั้ง ถอดท่อและฝาท่อเก็บตัวอย่างออกจากแบบพิมพ์ แล้วอบในตู้อบอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น แล้วใช้กรรไกรแต่งขอบอีกครั้ง พบว่า การเตรียมแผ่นซิลิโคนไม่ให้มีหยดน้ำหรือฟองอากาศ และมีความหนาสม่ำเสมอ จะทำให้ทั้งท่อและฝาท่อเก็บตัวอย่างอาหารมีคุณภาพดีและมีความทนทาน และการใช้ท่อเก็บตัวอย่างอาหารเป็นแบบพิมพ์ของฝาท่อเก็บตัวอย่างอาหาร ทำให้ท่อและฝาท่อแนบกันสนิท เมื่อนำไปใช้งานพบว่าน้ำจากกระเพาะหมักไม่รั่วไหลออกมา

ตอนที่ 2 ผ่าตัดใส่ท่อเก็บตัวอย่างอาหาร (rumen fistula) ที่ทำขึ้นจากซิลิโคนในโคนมสาวลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์-ฟรีเชียน จำนวน 4 ตัว ด้วยการผ่าตัดแบบครั้งเดียว (One-stage operation) โดยทำการเปิดช่องท้องบริเวณ dorsal sac ของสวาปด้านซ้าย ดึงผนังของกระเพาะหมักมาเย็บติดกับเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (subcutaneous) เปิดผ่านผนังของกระเพาะหมักตามแนวยาว และดึงผนังของกระเพาะหมักมาเย็บกับผิวหนังของโคโดยรอบ สอดท่อและฝาท่อเก็บตัวอย่างค้างไว้ ผลการผ่าตัดปรากฏว่า ผนังกระเพาะหมักกับชั้นกล้ามเนื้อและผิวหนังเชื่อมกันสนิท ไม่มีรอยรั่วเข้าไปในบริเวณช่องท้อง หลังการผ่าตัดโคมีสุขภาพแข็งแรง การที่มีท่อติดอยู่กับบริเวณสวาป นั้นไม่ทำให้เกิดการรบกวนการกินน้ำและอาหาร และการทำงานอย่างปกติของกระเพาะหมักของโคนมทดลอง

ขั้นตอนที่ 2

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) ศึกษาการสลายตัวในกระเพาะหมักของอาหารหยาบ 5 ชนิดคือ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) หญ้ากินี (*Panicum maximum*) หญ้าจัมโบ และหญ้าขน (*Brachiaria mutica*) และอาหารข้นสำเร็จรูป 6 สูตรที่เกษตรกรนิยมใช้เลี้ยงโคนม ได้แก่ CP 005-16, CP 005-21, LEE 795, Supreme, Special และ KT ด้วยเทคนิคการใช้ถุงไนลอน โดยทดลองในโคนมสาวลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์-ฟรีเชียน จำนวน 4 ตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 280 กิโลกรัม ที่ได้รับการผ่าตัดฝังท่อเก็บตัวอย่างอาหารจากการทดลองในขั้นตอนที่ 1 ในอาหารหยาบพบว่า หญ้าจัมโบ้และหญ้ากินี มีค่าความสามารถในการย่อยสลายได้สูงสุด (A+B) และปริมาณที่สลายตัวได้จริงในกระเพาะหมัก (Effective Degradability) สูงกว่าหญ้าชนิดอื่น (78.7 และ 74.6 ; 48.6 และ 48.9 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ; $p < 0.05$) ส่วนหญ้าขนมีค่าต่ำที่สุด (67.5 และ 44.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ A, B และ c ไปแทนค่าในสมการที่เสนอโดย Shem *et al.* (1995) เพื่อใช้ทำนายปริมาณวัตถุแห้งที่โคกินได้ (DMI), ปริมาณวัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์กินเข้าไป (DDMI) และอัตราการเจริญเติบโต (GR) พบว่าหญ้ากินี หญ้ารูซี่ และหญ้าจัมโบ้มีค่า DMI ไม่แตกต่างกัน (4.37, 4.30 และ 4.14 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ; $p < 0.05$), ค่า DDMI ของหญ้ากินีและหญ้ารูซี่ไม่แตกต่างกัน (3.29 และ 3.04 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ; $p < 0.05$) และหญ้ากินีให้ค่า GR สูงที่สุด (0.33 กิโลกรัมต่อวัน) ส่วนหญ้าขนมีค่าดังกล่าวข้างต้นต่ำที่สุด (2.66, 1.81 และ 0.20 กิโลกรัมต่อวัน; $p < 0.05$) และเมื่อนำค่าดังกล่าวมาคำนวณค่าดัชนีบ่งชี้ตามที่ Ørskov and Ryle (1990) ได้แนะนำไว้ พบว่าสามารถจัดลำดับคุณค่าทางอาหารของอาหารหยาบได้ดี โดยพบว่าหญ้ากินี หญ้ารูซี่ และหญ้าจัมโบ้ มีค่าไม่แตกต่างกัน (47.3, 47.1 และ 46.5 ตามลำดับ; $p < 0.05$) รองลงมาคือหญ้าเนเปียร์ (42.4) ส่วนหญ้าขนมีค่าต่ำสุด (40.9)

ในอาหารข้น พบว่า สูตรที่ 3 (LEE 795), สูตรที่ 6 (KT) และสูตรที่ 5 (Special) มีค่าการสลายตัวของโปรตีนในกระเพาะหมักต่ำที่สุด (22.3, 22.3 และ 22.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) จึงทำให้มีโปรตีนเหลือถึงกระเพาะส่วนล่างสูงที่สุด (77.7, 77.7 และ 77.3% ตามลำดับ) รองลงมาคือสูตรที่ 4 (Supreme) และสูตรที่ 2 (CP 005-21) (74 และ 73.2 ตามลำดับ) และต่ำสุดคือ สูตรที่ 1 (CP 005-16) (64.3 เปอร์เซ็นต์) ($p < 0.05$) ส่วนการหาค่าการละลายได้ (Solubility) ในอาหารข้นสำเร็จรูป ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้ง 4 วิธีนั้น พบว่าวิธีการที่ 1, 2 และ 3 เป็นวิธีการที่แต่ละห้องปฏิบัติการสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนวิธีการที่ 4 นั้นให้ค่าที่สูงเกินความเป็นจริง

Thesis Title Use of the Nylon Bag Techniques for Estimation of Rumen Degradation of Roughages and Concentrates in Dairy Cows.

Author Mr. Eakkasit Somkuna

M.S. Agriculture (Animal Science)

Examining Committee :

Asst. Prof. Dr. Choke Mikled	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Therdchai Vearasilp	Member
Assoc. Prof. Dr. Griangsak Chairote	Member

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Abstract

This study was aimed to assess the nutritional values of roughages and the commercial dairy concentrates commonly used in dairy farms by using nylon bag technique for estimation of rumen degradation. The experiment was divided into two steps.

Step 1 :

Part 1. The 5 mm. and 3 mm. thicked silicone sheets were prepared. The 5 mm. sheet which was slightly bigger than the ceramic mold was used as a rumen fistula, but the 3 mm. sheet as half of the mold size was used for the fistula stopper. To make the fistula, the 5 mm. sheet was pressed on the mold and autoclaved at 1.406 kg./sq.cm. at 130 °C for 2 hours.

To make the fistula stopper, after removing the mold from the autoclave an aluminum floid was used to cover the outside fistula. Then the 3 mm. sheet was pressed on the aluminum floid spread on the fistula and used 2 pieces of 3 mm. sheet pressed on the top and the bottom to

cover the hole of the fistula stopper and then placed in an autoclave again. After that the fistula and stopper were removed from the mold and dried in the oven at 200 °C for 2 hrs. It must be born in mind that preparation of the silicone for thickness stability and the absence of water and air sacs in the silicone played important roles in the durability of the rumen fistula. In this case to use the silicone fistula as a mold of the stopper resulted in the tightness of fistula and stopper. Moreover there was no rumen fluid leakage.

Part 2. Rumen fistulation was conducted in 4 crossbred (Holstein Friesian) dairy cows by one-stage operation. A common left flank laparotomy was carried out. The rumen wall was exteriorized and saturated with subcutaneous tissue. An incision was made through the rumen wall and the rumen wall was directly saturated to the skin by the simple continuous saturation. A silicone rumen fistula was then inserted. It was observed that the rumen wall, muscle and the skin were adhered tightly. After the operation all cows were healthy, and the fistula did not disturb eating and drinking. Even though the silicone fistula was placed at the left flank, the rumen functions were still normal.

Step 2 :

The RCBD (Randomized Complete Block Design) was used to study the rumen degradation in fistulated dairy cows (average weight 280 kg.) from Step 1. The study of rumen degradation of 5 roughages; ruzi grass (*Brachiaria ruziziensis*), napier grass (*Pennisetum purpureum*), guinea grass (*Panicum maximum*), jumbo grass and para grass (*Brachiaria mutica*), and 6 commercial concentrates, namely; CP 005-16, CP 005-21, LEE 795, Supreme, Special and KT was assessed by nylon bag technique. It was found that jumbo and guinea grass showed the highest potential degradability (A + B) and effective degradability (ED) (78.7 and 74.6; 48.6 and 48.9 %, respectively; $p < 0.05$). But para grass gave the lowest values (67.5 and 44.8 %). Using parameters A, B and c in the equation submitted by Shem *et al.* (1995) to predict the dry matter intake (DMI), digestible dry matter intake (DDMI) and growth rate (GR) it was found that guinea, ruzi and jumbo grass showed non significant difference of DMI (4.37, 4.30 and 4.14 kg./day, respectively; $p > 0.05$). Guinea and ruzi grass did not showed significant difference in DDMI (3.29 and 3.04 kg./day, respectively; $p > 0.05$). Guinea grass produced the

highest GR (0.33 kg./day). Para grass showed the lowest DMI, DDMI and GR (2.66, 1.81 and 0.20 kg./day; $p < 0.05$). Using the parameters to predicted index value proposed by Ørskov and Ryle (1990) it was found that guinea, ruzi and jumbo grass showed non significant difference (47.3, 47.1 and 46.5, respectively; $p > 0.05$) followed by napier grass (42.4) and para grass had the lowest value (40.9)

In the concentrates, it was found that LEE 795, KT and Special concentrates showed the lowest effective protein degradation in the rumen (22.3, 22.3 and 22.8 %, respectively; $p > 0.05$), resulting in the highest protein values passed through to the lower gut (77.7, 77.7 and 77.3 %, respectively; $p < 0.05$). The bypass protein of Supreme and CP 005-21 was 74.0 and 73.2 %, respectively; and CP 005-16 showed the lowest value (64.3 %) ($p < 0.05$). The determination of solubility value of concentrates by four difference methods, showed that the method 1, 2 and 3 were practically used but the method 4 produced overestimate solubility value.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University