

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ คุณค่าทางโภชนะ และ การใช้เปลือกเสาวรสมักสำหรับโคนม

ชื่อผู้เขียน นางสาวจุฑามาศ ลิทธิวงศ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. โชค มิเกล็ด	ประธานกรรมการ
รศ.ดร. เทอดชัย เวียรศิลป์	กรรมการ
ผศ. วราภา คุณาพร	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวโน้มของปริมาณน้ำนม และ ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม ในโคนมที่มีอายุ ระยะการให้นม ปริมาณน้ำนม/ตัว/วัน ใกล้เคียงกัน ระหว่างฟาร์มที่เลี้ยงโดยใช้เปลือกเสาวรสมัก(A) จำนวน 10 ฟาร์ม และ ฟาร์มที่เลี้ยงโดยไม่ใช้เปลือกเสาวรสมัก(B) จำนวน 10 ฟาร์ม รวมทั้งสิ้น 20 ฟาร์ม ภายใต้สภาพการเลี้ยงของเกษตรกร อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน มีนาคม 2542 - พฤษภาคม 2543 พบว่า ฟาร์มของเกษตรกรกลุ่ม A มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำนมดิบ ระหว่างเดือน มีนาคม 2542 – พฤษภาคม 2543 สูงกว่าฟาร์ม B (14.45 และ 13.33 กก/ตัว/วัน ตามลำดับ ; $p < 0.05$)

การศึกษาคุณภาพน้ำนมดิบ จากฟาร์ม A และ B ระหว่าง เดือน กันยายน 2542 – พฤษภาคม 2543 พบว่า เเปอร์เซ็นต์ไขมันนม แลคโตส วัตถุแข็งไม่รวมน้ำ(Total solid)ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.41, 4.52 และ 11.43 เเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ; $p > 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า เเปอร์เซ็นต์โปรตีน และ วัตถุแข็งไม่รวมน้ำและไขมัน (Solid not fat) จากฟาร์ม A และ B มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกเสาวรสมัก 5 Treatments ที่ศึกษา พบว่า เปลือกเสาวรสมักที่ไม่ใช้วัตถุอื่นใด (T1) มีปริมาณวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ โปรตีน ไขมัน เซมิเซลลูโลส เซลลูโลส และ สารในเซลล์ (Cell content) เป็น 11.46, 83.31, 9.97, 1.28, 6.22, 38.16 และ 51.77 เเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับยูเรีย 3 เเปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10

เปอร์เซ็นต์ (T2) มีค่าเป็น 19.41, 82.69, 11.67, 1.01, 6.58, 35.78 และ 34.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ (T3) มีค่าเป็น 16.04, 86.16, 11.78, 3.04, 5.09, 34.21 และ 55.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ (T4) มีค่าเป็น 14.13, 84.73, 8.47, 3.46, 13.47, 41.28 และ 42.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับกรดฟอรั่มิก 1 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ (T5) มีค่าเป็น 17.55, 81.73, 6.05, 1.78, 12.56, 41.45 และ 43.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การประเมินคุณภาพของเปลือกเสาวรสมัก 5 Treatments พบว่า มีคุณภาพใกล้เคียงกัน คือ มีค่าอยู่ในช่วง 76.82 – 89.73 เมื่อนำค่านี้มาเปรียบเทียบกับค่า Quality score พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพดีที่สุด รองลงมาคือ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ และ เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุอื่นใด ตามลำดับ ($p < 0.05$)

การประเมินค่าการย่อยได้ ค่าปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ และ ค่าพลังงานในเปลือกเสาวรสมัก 5 Treatments โดยวิธีใช้เทคนิคถุงไนลอน (Nylon bag technique) และ โดยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น (Gas production technique) การทดลองทั้งสองการทดลอง ใช้โคนมลูกผสมพื้นเมือง x โฮลสไตล์ฟรีเซี่ยล อายุ 7-8 ปี จำนวน 4 ตัว ที่ผ่าตัดฝังท่อเก็บตัวอย่างไว้ที่กระเพาะรูเมน (Rumen fistula) หลังจากนั้นนำเปลือกเสาวรสมัก 5 ชนิดที่ศึกษามาหาค่าการย่อยได้ในแกะ (In vivo digestibility) โดยใช้แกะลูกผสมพื้นเมือง x Merino อายุ 8 เดือน จำนวน 15 ตัว

การศึกษาโดยวิธีใช้เทคนิคถุงไนลอน (Nylon bag technique) พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการย่อยสลายได้สูงสุด ($A+B$, 90.21% ; $p < 0.05$) และเปลือกเสาวรสมักร่วมกับยูเรีย 3 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการย่อยสลายได้ต่ำสุด ($A+B$, 69.3% ; $p < 0.05$) ค่า A ซึ่งเป็นส่วนที่ละลายได้ พบว่า เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุอื่นใด มีค่าสูงสุด (A, 38.11 ; $p < 0.05$) โดยที่เปลือกเสาวรสมักร่วมกับกรดฟอรั่มิก 1 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุด (A, 30.75 ; $p < 0.05$) ค่า c เป็นค่าอัตราการย่อยสลาย พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับยูเรีย 3 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดเป็น (0.089 % / ชั่วโมง ; $p < 0.05$) และเปลือกเสาวรสมักร่วมกับกรดฟอรั่มิก 1 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุดเป็น (0.035 % / ชั่วโมง ; $p < 0.05$) ค่า L เป็นค่า Lag phase หมายถึง ระยะเวลาที่อาหารรอขบวนการหมักย่อยโดยจุลินทรีย์ พบว่า เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุอื่นใด มีค่าสูงสุดเป็น (4.63 ชั่วโมง ; $p > 0.05$) โดยที่เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุดเป็น (3.38 ชั่วโมง ; $p > 0.05$)

การทำนายค่า DMI, DDMI และ Growth rate จากสมการที่เสนอโดย Shem *et al.* (1995) ของเปลือกเสาวรสมัก 5 Treatment ที่ศึกษา พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดเป็น 7.24, 5.50 และ 0.57 kg/day ตามลำดับ ($p < 0.05$) สำหรับค่า ED พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุด โดยมีค่าไม่แตกต่างจาก เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ และ เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุดิบใด (68.95, 66.58 และ 65.03 % ตามลำดับ ; $p > 0.05$)

การประเมินค่าพลังงาน ME และ NEL โดยวิธีวัดแก๊ส พบว่า T1, T2, T3, T4 และ T5 มีค่า ME เป็น 10.07, 8.66, 10.50, 9.46 และ 8.73 MJ/kgDM ตามลำดับ NEL มีค่าเป็น 6.41, 5.60, 7.48, 5.88 และ 4.04 MJ/kgDM ตามลำดับ

การศึกษาค่าการย่อยได้ในตัวสัตว์ พบว่า เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุดิบใด มีค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงสุด รองลงมาคือ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับกรดฟอร์มิก 1 เปอร์เซ็นต์ + ฟางข้าว 10 เปอร์เซ็นต์ และ เปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุด (88.07, 86.34, 84.50 และ 83.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ; $p < 0.05$) การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ พบว่า เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุด (88.85 ; $p < 0.05$) การย่อยได้ของโปรตีนรวม พบว่า เปลือกเสาวรสมักโดยไม่ใช้วัตถุดิบใด มีค่าสูงสุด (88.40 ; $p < 0.05$) โดยที่เปลือกเสาวรสมักร่วมกับข้าวโพดบด 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุด (74.32 ; $p < 0.05$)

การประเมินค่า TDN(%), DE, ME และ NEL โดยวิธี *in vivo digestibility* พบว่า T1, T3, T4 และ T5 มีค่า TDN เป็น 59.84, 68.42, 63.50 และ 52.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, DE มีค่าเป็น 11.04, 12.62, 11.71 และ 9.62 MJ/kgDM ตามลำดับ, ME มีค่าเป็น 9.27, 10.87, 9.95 และ 7.83 MJ/kgDM ตามลำดับ NEL มีค่าเป็น 5.63, 6.51, 6.01 และ 4.84 MJ/kgDM ตามลำดับ

การประเมินค่าพลังงาน ME และ NEL ในโคและแกะ ด้วยวิธีวัดโดยตรง และ วิธีวัดปริมาณแก๊ส เพื่อให้ได้ค่าพลังงานของเปลือกเสาวรสมัก 5 ชนิดที่ศึกษา พบว่า T1, T3, T4 และ T5 มีค่า ME เฉลี่ย เป็น 9.67, 10.68, 9.70 และ 8.28 MJ/kgDM ตามลำดับ และ NEL มีค่าเฉลี่ย เป็น 6.02, 6.99, 5.94 และ 4.44 MJ/kgDM ตามลำดับ

Thesis Title	Nutritive Values and Utilization of Passion Fruit Peel Silage for Dairy Cows	
Author	Ms. Jutamas Sitthiwong	
M.S. (Agriculture)	Animal Science	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Choke Mikled	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Therdchai Vearasilp	Member
	Asst. Prof. Warapa Kunaporn	Member

Abstract

The study was conducted to evaluate the trend of milk production per cow per day and milk composition from the two groups of dairy farms in Chaipragan District, Chiang Mai; The cows of 10 farms in group A were fed passion fruit peel compared to the group B of 10 farms used non-passion fruit peel feed. This experiment was based on on-farm trial during March 1999 to May 2000. It was found that the average milk production of A were higher than B (14.45 and 13.33 kg/cow/day respectively; $p < 0.05$).

It was found that the milk compositions of A and B during September 1999 to April 2000 were non-significantly difference ($p > 0.05$) in the percentage of milk fat, lactose and total solid (TS) (4.41, 4.52 and 11.43 percents, respectively); but it showed significantly difference ($p < 0.05$) in protein and solid not fat (SNF).

The chemical composition of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), fat (EE), hemicellulose, cellulose and cell contents of passion fruit peel silage (T1) were 11.46, 83.31, 9.97, 1.28, 6.22, 38.61 and 51.77 %, respectively. Passion fruit peel ensiled with 3 % urea + 10 % rice straw (T2) were 19.41, 82.69, 11.67, 1.01, 6.58, 35.78 and 34.89 %, respectively. Passion fruit peel ensiled with 4 % rice bran (T3) were 16.04, 86.16, 11.78, 3.04, 5.09, 34.21 and 55.15 %, respectively. Passion fruit peel ensiled

with 4 % corn were 14.43, 84.73, 8.47, 3.46, 13.47, 41.28 and 42.87 % respectively. passion fruit peel ensiled with 1 % formic acid + 10 % rice straw were 17.55, 81.73, 6.05, 1.78, 12.56, 41.45 and 43.88 %, respectively.

The evaluation on quality of passion fruit peel silage, it was found that all treatments were similar and the values were in the range of quality 76.82 – 89.73. However, passion fruit peel ensiled with 4 % rice bran had the highest score, passion fruit peel ensiled with 4 % corn and passion fruit peel silage alone were among the lowest scores, respectively ($p < 0.05$).

Digestibility, dry matter intake and energy values from 5 treatments of passion fruit peel silage were evaluated by Nylon bag and Gas production techniques on crossbred, 7-8 years old dairy cows, each was fitted with a permanent rumen fistula. The *in vivo* digestibility study on sheep was also carried out using 15 Merino crossbred sheep.

It was found that passion fruit peel ensiled with 4 % corn had the highest potential degradation (A+B, 90.21% ; $p < 0.05$) and passion fruit peel ensiled with 3 % urea + 10 % rice straw had the lowest potential degradation (A+B, 69.30 % ; $p < 0.05$). For A : washing loss or solubility (%), the highest value was from passion fruit peel silage (A, 38.11 % ; $p < 0.05$) and passion fruit ensiled with 1 % formic acid + 10 % rice straw had the lowest value (A, 30.75 % ; $p < 0.05$). The degradation rates (c) from passion fruit peel ensiled with 3 % urea + rice straw 10 % was the highest (0.089 % / hr. ; $p < 0.05$) and passion fruit ensiled with 1 % formic acid + 10 % rice straw was the lowest (0.035 % / hr. ; $p < 0.05$). For the lag phase (L) , passion fruit peel silage had the highest value (4.63 hr. ; $p > 0.05$) and passion fruit peel ensiled with 4 % rice bran had the lowest value (3.38 hr. ; $p > 0.05$). It was also found that the effective degradation rates(h) of passion fruit peel ensiled with 4 % corn, passion fruit ensiled with 4 % rice bran and passion fruit peel silage were similar (68.95, 66.58 and 65.03 % respectively ; $p > 0.05$).

The prediction values of dry matter intake(DMI), digestible dry matter intake (DDMI) and growth rate (GR) were performed by multiple regression proposed by Shem *et al.* (1995). It was found that passion fruit peel ensiled with 4 % rice bran had the highest value of 7.24, 5.50 and 0.57 kg/day, respectively ($p < 0.05$).

The prediction of metabolizable energy (ME) and net energy (NEL) by gas production technique, it was found that ME from all 5 treatments were 10.07, 8.66, 10.50, 9.46 and 8.73 MJ/kgDM, respectively and NEL were 6.41, 5.60, 7.48, 5.88 and 4.04 MJ/kgDM, respectively.

It was found that from the *in vivo* digestibility study, passion fruit peel silage had the highest dry matter digestibility (DMD) and passion fruit peel ensiled with 4 % corn, passion fruit peel ensiled with 4 % rice bran were among the lowest values (88.07, 86.34, 84.50 and 83.70 %, respectively; $p < 0.05$). For organic matter digestibility (OMD), it was found that passion fruit peel ensiled with 4 % corn had the highest values (88.85; $p < 0.05$). The passion fruit peel silage gave the highest digestibility crude protein content (88.40 %; $p < 0.05$) and the lowest DCP was from passion fruit peel ensiled with 4 % corn (74.32 %; $p < 0.05$).

The values of TDN (%), DE, ME and NEL from T1, T3, T4 and T5 by *in vivo* digestibility method; TDN(%) were 59.84, 68.42, 63.50 and 52.13 %, respectively, DE were 11.04, 12.62, 11.71 and 9.62 MJ/kgDM, respectively, ME were 9.27, 10.87, 9.95 and 7.83 MJ/kgDM, respectively, NEL were 5.63, 6.51, 6.01 and 4.84 MJ/kgDM, respectively.

The average values by *in vivo* digestibility and gas production technique from T1, T3, T4 and T5 for the ME values were 9.67, 10.68, 9.70 and 8.28 MJ/kgDM, respectively and the NEL values were 6.02, 6.99, 5.94 and 4.44 MJ/kgDM, respectively.