

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การย่อยได้ และการใช้ประโยชน์ได้ของกากชอสถัวเหลือง  
เพื่อเป็นอาหารโคนม

ชื่อผู้เขียน

นายสุรศักดิ์ คุณปัญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.โชค มิเกล็ด

ประธานกรรมการ

รศ.ดร.เทอดชัย เวียรศิลป์

กรรมการ

ผศ.ดร.พิสุทธิ เนียมทรัพย์

กรรมการ

## บทคัดย่อ

การศึกษารังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงองค์ประกอบทางเคมี และผลของการใช้อาหารทดลองที่ผสมกากชอสถัวเหลืองที่ระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการศึกษาการสลายตัวของโภชนะภายในกระเพาะรูเมนด้วยวิธีการใช้ถุงในลอน ประเมินค่าการย่อยได้และพลังงานที่สัตว์ได้รับด้วยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น ศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในตัวสัตว์ของอาหารทดลองที่ผสมกากชอสถัวเหลืองทั้ง 4 ระดับ ร่วมกับหญ้าที่แห้งโดยวิธีการแบบดั้งเดิมเพื่อหาค่าการย่อยได้ปรากฏและวิธีการใช้สารบ่งชี้เพื่อประเมินค่าการย่อยได้ที่เกิดขึ้นโดยตัวสัตว์จริงภายในลำไส้เล็ก โดยใช้สารเคมีไททานเนียมออกไซด์เป็นสารบ่งชี้ ศึกษาในโคนมระยะแห้งนม และไม่ให้ผลผลิต ลูกผสมพันธุ์พื้นเมือง × ไฮลส์ไดน์พีรีเซียน ระดับสายเลือด 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 4-7 ปี จำนวน 4 ตัว น้ำหนักตัว  $380 \pm 74$  กิโลกรัม ที่ได้รับการผ่าตัดเปิดทางเดินอาหารบริเวณกระเพาะรูเมน ลำไส้เล็กส่วนต้น และลำไส้เล็กส่วนปลาย รวมทั้งศึกษาสภาพภายในกระเพาะรูเมนภายหลังจากได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับ

ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบทางเคมีของกากชอสถัวเหลืองประกอบด้วยวัตถุแห้ง 82.37 เปอร์เซ็นต์ และมีโภชนะอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้งดังนี้คือ อินทรีย์วัตถุ 85.91 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนหยาบ 22.10 เปอร์เซ็นต์ ไขมันรวม 20.08 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 11.89 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยที่ละลายในต่าง 45.32 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยที่ละลายในกรด 20.84 เปอร์เซ็นต์

การศึกษากการสลายตัวของโภชนะภายในกระเพาะรูเมนด้วยวิธีการใช้ถุงในลอนพบว่า กากชอสถัวเหลืองส่วนที่ละลายได้ทันที 20.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ไม่ละลายแต่สามารถเกิดกระบวนการหมักย่อยโดยจุลินทรีย์ได้ 67.2 เปอร์เซ็นต์ ค่าศักยภาพในการสลายตัวสูงสุด 88.0 เปอร์เซ็นต์ อัตราการ

สลายตัว 0.306 ส่วนต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพการสลายตัวที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมงเท่ากับ 79.4 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการสลายตัวของวัตถุแห้ง และโปรตีนในอาหารทดลองที่ผสมกากขอสถัวเหลืองที่ ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าที่ระดับ 0 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ปริมาณวัตถุแห้งกินได้ วัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ อัตราการเจริญเติบโต และค่าดัชนีบ่งชี้จากวิธีการใช้ถุงในลำของอาหารทดลองที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับอาหารทดลองที่ระดับ 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) และมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากขอสถัวเหลืองในอาหาร

การประเมินค่าการย่อยได้ และพลังงานที่สัตว์ได้รับด้วยวิธีการวัดปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นพบว่า ค่าอินทรีย์วัตถุย่อยได้ พลังงานใช้ประโยชน์ได้ และ พลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของกากขอสถัวเหลือง เท่ากับ 55.40 เปอร์เซ็นต์ 10.40 และ 6.42 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ ค่าอินทรีย์วัตถุย่อยได้ พลังงานใช้ประโยชน์ พลังงานสุทธิเพื่อการให้นม วัตถุแห้งกินได้ วัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ อัตราการเจริญเติบโต และค่าดัชนีบ่งชี้จากวิธีการวัดปริมาณแก๊สในอาหารทดลองที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าที่ระดับ 0 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในสัตว์สัตว์โดยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารทดลองที่ผสมกากขอสถัวเหลืองที่ระดับ 0 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่างในอาหารทดลองที่ระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โภชนะรวมย่อยได้ พลังงานรวม พลังงานใช้ประโยชน์ได้ และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมในอาหารทดลองทั้ง 4 ระดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากขอสถัวเหลืองในอาหาร สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และโปรตีนหยาบจากวิธีการใช้สารบ่งชี้เพื่อประเมินค่าการย่อยได้ที่เกิดขึ้นโดยตัวสัตว์จริงภายในลำไส้เล็กของอาหารทดลองที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าที่ระดับ 30 20 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ( $P < 0.05$ )

ผลการศึกษาสภาพภายในกระเพาะรูเมนพบว่า ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่ผลิตได้ในกระเพาะรูเมนของโคนมที่ได้รับอาหารที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ ที่ 1 ชั่วโมงหลังให้อาหารในตอนเช้าสูงกว่าที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) แต่กลับพบว่าที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่ 3 ชั่วโมงหลังให้อาหารในตอนเช้าสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กรดไขมันระเหยได้รวมของอาหารทดลองมีแนวโน้มลดลงตามระดับของกากขอสถัวเหลืองที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

Thesis Title	Digestibility and Utilization of Soy Sauce Residue as Dairy Cow Feed.		
Author	Mr. Surasak Kunpanya		
M.S. (Agriculture)	Animal Science		
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Choke Mikled	Chairman	
	Assoc. Prof. Dr. Therdchai Vearasilp	Member	
	Asst. Prof. Dr. Pisoot Niumsup	Member	

### Abstract

The study was conducted to evaluate the chemical composition of soy sauce residue and its effects when supplemented at 0, 10, 20 and 30 percent in experimental diets. Rumen degradation of nutrients was measured by the nylon bag technique. Organic matter digestibility and energy value were measured by gas production technique. Apparent digestibility of experimental diets was studied both conventional and indicator method to measure in the whole tract and small intestine. Titanium oxide was used as marker for this experiment. Four, 75% crossbred native×Holstein Friesian dairy cows average  $380 \pm 74$  kilogram bodyweight, fitted with the fistula in the rumen and the canunulas in the duodenum and ileum were used in this experiment. Rumen conditions such as ammonia nitrogen and volatile fatty acid were also measured.

The result revealed that soy sauce residue contained 82.37 percent dry matter. The nutrient contents on dry matter basis were 85.91 percent organic matter, 22.10 percent crude protein, 20.08 percent ether extract, 11.89 percent crude fiber, 45.32 percent neutral detergent fiber, and 20.84 percent acid detergent fiber.

The results from nylon bag technique revealed that soy sauce residue contained 20.8 percent solubility, 67.2 percent insoluble part but degraded by microbial fermentation. The highest potential degradation of dried malt residue was 88.0 percent with 0.306

fractions per hour of degradation rate. Effective degradability at 0.05 fractions per hour was 79.4 percent. It was found that the effective degradability of dry matter and crude protein at 0.05 fractions per hour of 30 percent soy sauce residue diets were significantly higher than 0, 10 and 20 percent ( $P < 0.05$ ). Dry matter intake, digestible dry matter intake, growth rate and index value estimated by the nylon bag technique of 0 percent soy sauce residue were significantly different and tend to be decreased at the higher levels of soy sauce residue.

The prediction values of organic matter digestibility, metabolizable energy and net energy for lactation of soy sauce residue were 55.40 percent, 10.40 and 6.42 Megajoules per kilogram dry matter, respectively. It was also found that the prediction values of organic matter digestibility, metabolizable energy, net energy for lactation, dry matter intake, digestible dry matter intake, growth rate and index value by gas production technique of 10 percent soy sauce residue were significantly higher than that of 0, 20 and 30 percent soy sauce residue diets ( $P < 0.05$ ).

Dry matter digestibility of 0, 20 and 30 percent soy sauce residue diets were significantly difference ( $P < 0.05$ ). Total digestible nutrients, gross energy, metabolizable energy, and net energy for lactation of 0, 10, 20 and 30 percent soy sauce residue diets were significantly difference and tend to be decreased at the higher levels of soy sauce residue in diets. ( $P > 0.05$ ). Dry matter, organic matter, and crude protein digestibility in the small intestine of 0 percent soy sauce residue were significantly higher than 30 percent soy sauce residue diets ( $P < 0.05$ ). Amount of crude protein flow to duodenum of 10 percent soy sauce residue diets were significantly higher than that of 30, 20 and 0 percent soy sauce residue diets ( $P < 0.05$ ).

Ammonia nitrogen levels in the rumen at 1 hour after morning feeding of 0 percent soy sauce residue diet were significantly higher than 30 percent ( $P < 0.05$ ). Ammonia nitrogen level in the rumen at 3 hours after feeding 30 percent soy sauce residue diet was significantly higher than 20 percent soy sauce residue diet ( $P < 0.05$ ). Total volatile fatty acid of 0, 10, 20 and 30 percent soy sauce residue diets tended to be decreased at the higher levels of soy sauce residue but non-significantly difference ( $P > 0.05$ ).