



รายงานการวิจัย

การใช้ประโยชน์พืชโปรตีนอาหารสัตว์ในท้องถิ่นในการปรับปรุงสูตร  
อาหารแพะเนื้อ และการหมุนเวียนโภชนะโดยการสร้างระบบกำจัดของ  
เสียจากฟาร์มปศุสัตว์

**(Utilization of Local Protein Foliages to Improve Goat Feeds, and  
Nutrients Recycling Using Constructed Wetlands for Livestock  
Waste Management)**

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

๖๐๐๒๔๗๒๒๐



ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



รหัสโครงการ SUT3-305-50-36-07

## รายงานการวิจัย

การใช้ประโยชน์พืชโปรตีนอาหารสัตว์ในท้องถิ่นในการปรับปรุงสูตร  
อาหารแพะเนื้อ และการหมุนเวียนโภชนะโดยการสร้างระบบกำจัดของ  
เสียจากฟาร์มปศุสัตว์

(Utilization of Local Protein Foliages to Improve Goat Feeds, and  
Nutrients Recycling Using Constructed Wetlands for Livestock  
Waste Management)

ผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ แพงคำ  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณประจำปี 2550-2552

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กุมภาพันธ์ 2553

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ 2550-2552 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงยิ่งต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชาญ ฅ ลำปางและ รองศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐิพร สุขสมบัติ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (F3) และฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การสนับสนุนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งคณาจารย์สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร นักศึกษาผู้ช่วยวิจัย นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ มทส. ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการวิจัย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูง ฅ โอกาสนี้ ที่ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ แพงคำ)

หัวหน้าโครงการ

มกราคม 2553

## บทคัดย่อ

242866

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่น เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแพะเนื้อ การวิจัยประกอบด้วย 4 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของความสามารถในการย่อยได้ในรูเมนและลำไส้เล็กของรูปถ่าย ถั่วไมยรา ปอ และไบมันสำปะหลัง ในแพะเจาะกระเพาะและศึกษาการย่อยได้ในลำไส้เล็กโดยเทคนิค three step ผลการทดลองพบว่า ค่าการย่อยได้คิดเป็นสัดส่วนในรูเมนและลำไส้เล็กของไบมันสำปะหลัง ไบรวมต้นปอ และถั่วไมยรา มีค่าสูงกว่ารูปถ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการทดแทนอาหารหยาบด้วยถั่วคาวาลเคด โดยการเปรียบเทียบกันระหว่าง ถั่วคาวาลเคดหมักและคาวาลเคดแห้ง โดยใช้แพะลูกผสมเองโคลนุเบียน x พื้นเมือง จำนวน 8 ตัว เพศผู้ 4 ตัว เพศเมีย 4 ตัว ทำการศึกษาแบบ ดับเบิล 4x4 ลาดินสแควร์ สัตว์ทุกตัวจะได้รับอาหารครบทั้ง 4 สูตร คือ อาหารทดลองแบบที่ 1 หญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเดียว อาหารทดลองแบบที่ 2 หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารชั้น อาหารทดลองแบบที่ 3 หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก อาหารทดลองแบบที่ 4 หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลแห้ง จากการศึกษาพบว่า การกินได้ของวัตถุดิบ ค่าการย่อยได้ของโภชนะ และกรดไขมันที่ระเหยได้รวม แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับถั่วคาวาลเคดหมัก และถั่วคาวาลเคดแห้ง 1%ของน้ำหนักตัว สามารถทำให้แพะดำรงชีพอยู่ได้ และสามารถลดการใช้อาหารชั้นลงได้

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้น ด้วยถั่วคาวาลเคดแห้ง ใช้แพะเนื้อลูกผสมเองโคลนุเบียน x พื้นเมือง เพศผู้จำนวน 18 ตัว ถูกจัดเข้าแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design เพื่อศึกษาผลของการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดแห้ง ต่อปริมาณการกินได้ ค่าการย่อยได้ของโภชนะ กระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน และต้นทุนการผลิต โดยมีวิธีหมักดังนทดลอง คือ ระดับการทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดที่ระดับ 0, 25, และ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การกินได้อาหารหยาบมีค่า 2.1, 1.9 และ 2.0 %BW ที่ระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดที่ 0, 25, และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ( $p > 0.05$ ) ปริมาณการกินได้อาหารหยาบ และปริมาณการกินได้ทั้งหมด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ค่าการย่อยได้วัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ โปรตีน NDF และ ADF ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของแอมโมเนียไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 9.1, 8.2 และ 7.6 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ที่ระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดที่ 0, 25, และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ( $p > 0.05$ ) ต้นทุนการผลิตค่าอาหารต่อกิโลกรัม พบว่ามีค่าเท่ากับ 3.56, 3.11 และ 2.89 บาท ที่ระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดที่ 0, 25, และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากข้อมูลการ

ทดลองครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า ถั่วคาวาเคตสามารถทดแทนกากถั่วเหลือง โดยไม่มีผลต่อ ปริมาณ การกินได้ การย่อยได้ของโภชนะ และกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน แต่ทำให้ต้นทุนทั้งหมดมี ค่าต่ำสุดที่ระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาเคตที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของการทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตร อาหารชั้นที่ระดับ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ สัตว์ทดลอง คือ แพะเนื้อลูกผสมพันธุ์พื้นเมืองและ แองโกลนูเบียน จำนวน 8 ตัว เพศเมีย 4 ตัว เพศผู้ 4 ตัว (อายุเฉลี่ยประมาณ 7-8 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย  $20 \pm 5.0$  กิโลกรัม) ตามแผนการทดลองแบบ Double 4x4 Latin square design ผลการทดลองพบว่า ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว (%BW) และคิดเป็นกรัมต่อ กิโลกรัมของน้ำหนักมแทบอลิก ( $g/kgBW^{0.75}$ ) เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (linearly,  $p < 0.01$ ) ตามระดับของ กระถินป่นที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณการกินได้ทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้ง, อินทรีย์วัตถุ และ neutral detergent fiber (NDF) ไม่มีความแตกต่าง กันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่การย่อยได้ของโปรตีนหยาบ เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสอง (quadratically,  $p < 0.01$ ) และการย่อยได้ของ acid detergent fiber (ADF) ลดลงแบบเส้นตรง (linearly,  $p < 0.05$ ) เมื่อ ระดับการทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นเพิ่มสูงขึ้น ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในของเหลวจากกระเพาะรูเมน ( $NH_3-N$ ) และค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือด (BUN) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เพิ่มขึ้น แบบเส้นโค้งกำลังสอง (quadratically,  $p < 0.05$ ) หลังจากการให้อาหาร 6 ชั่วโมง ส่วนปริมาณการกิน ได้ของไนโตรเจน, ปริมาณการดูดซึมไนโตรเจน และการกักเก็บไนโตรเจนที่ร่างกาย เพิ่มขึ้นแบบเส้น โค้งกำลังสอง (quadratically,  $p < 0.01$  และ  $p < 0.05$ ) เช่นเดียวกับกับความเข้มข้นของกรดไขมันที่ ระเหยได้ง่ายรวม (TVFA) พบว่าเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสอง (quadratically,  $p < 0.05$ ) เมื่อระดับการ ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การทดแทนโปรตีน จากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพการผลิตของแพะเนื้อ

คำสำคัญ: รูปถ่าย ถั่วไมยรา ปอ ถั่วคาวาเคต กระถิน แพะเนื้อ

## ABSTRACT

**242866**

The aim of this study was to examine the effects of supplementation of local feed resources to improve productive performance of meat goats. This research includes 4 experiments.

Experiment 1: Study the effect of ruminal and intestinal digestibility using nylon bag and three step techniques in permanent rumen fistulated goats. The results showed that ruminal and intestinal digestibility of cassava leaves, kenaf foliage, *Desmanthus virgatus* were significantly higher ( $p < 0.05$ ) than that of Cat – tail (*Typha angustifolia*).

Experiment 2: The second experiment was aimed to studying the effects of the proportions of roughage and cavalcade silage or cavalcade hay. Eight goats, 4 male and 4 female Anglo-Nubian × Native were assigned into double 4x4 latin square design. Animals were allotted to receive one of four dietary treatment; 1) pangola hay, 2) pangola hay : concentrate, 3) pangola hay : cavalcade silage and 4) pangola hay : cavalcade hay. The results showed that feed intake, digestibility nutrient and volatile fatty acid were not significant ( $p > 0.05$ ) among treatments.

Experiment 3: To investigate the effects of substitution of protein in concentrate by cavalcade hay. Eighteen male crossbred (Anglo-nubian × Native) were assigned to vestigte in effect of substitution of soybean meal (SBM) by dried cavalcade hay (DCH) on feed intake, nutrient digestibility, rumen fermentation and economical return. The treatments were level of substitution of protein from SBM by DCH at 0, 25 and 50% in Randomized complete block design. At the end of experiment, it was found that roughage intake was 2.1, 1.9 and 2.0 %BW in level of substitution of SBM by DCH of 0, 25 and 50% respectively ( $p > 0.05$ ). Concentrate and total intakes were not significantly differ ( $p > 0.05$ ). Digestibilities of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber were not significantly differ ( $p > 0.05$ ). Rumen pH was not significantly differ ( $p > 0.05$ ). Concentration of ammonia nitrogen in rumen were 9.1, 8.2 and 7.6mg% in level of substitution of SBM by DCH at 0, 25 and 50% significantly differ ( $P > 0.05$ ). Total costs of feed when expressed as Bath per kilogram were 3.56, 3.11 and 2.89 in level of substitution of SBM by DCH at 0, 25 and 50% significantly. From the experimental data, it can conclude that dried cavalcade hay can replace soybean meal with at any effect on feed intake nutrient digestibility and rumen fermentation, moreover total cost is lowest when substitution of SMB by DCH at 50%.

**242866**

The fourth experiment was aimed to studying the effects of replacement of soybean meal with leucaena leaves meal in goat diets. Eight goats of 7-8 months an averaged live weight of  $20 \pm 5.0$  kg were used in Double 4x4 Latin square design. The treatments were the four levels leucaena replacement for soybean meal in concentrate at 0, 25, 50 and 75%. The results showed that roughage intake (%BW) and ( $\text{g/kgBW}^{0.75}$ ) increased linearly ( $p < 0.01$ ) with the increasing levels of leucaena leaves meal, while total intakes were not significant ( $p > 0.05$ ). Dry matter, organic matter and neutral detergent fiber digestibility were not significant ( $p > 0.05$ ) among treatments. However, digestibility of crude protein increased quadratically ( $p < 0.01$ ), while acid detergent fiber digestibility decreased linearly ( $p < 0.05$ ) with the increasing levels of leucaena leaves meal. The ruminal  $\text{NH}_3\text{-N}$  and blood urea nitrogen were not significant ( $p > 0.05$ ). Ruminal pH increased quadratically ( $p < 0.05$ ) after feeding six hour while nitrogen intake increased quadratically ( $p < 0.01$ ). Nitrogen absorption and nitrogen retention increased quadratically ( $p < 0.01$ ), similarly to total volatile fatty acids increased quadratically ( $p < 0.05$ ) with the increasing levels of leucaena leaves meal. It could be concluded that leucaena leaves meal could replaced 25% of soybean meal in the diet without any negative effect on productive performances in meat goats.

Keywords: *Desmanthus virgatus*, *Typha angustifolia*, cassava, kenaf, leucaena, goat

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 ขอบเขตการวิจัย	5
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	5
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย	
2.1 แหล่งที่มาของข้อมูล	7
2.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	10
2.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	19
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
อภิปรายผล	20
บทที่ 4 บทสรุป	
4.1 สรุปผลการวิจัย	44
4.2 ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	51
ประวัติผู้วิจัย	57

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 วัตถุประสงค์ของสูตรอาหารที่ใช้ถั่วควาลเคดทดแทนกากถั่วเหลือง	15
ตารางที่ 2.2 วัตถุประสงค์และส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองทั้ง 4 สูตรการทดลอง	17
ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร	22
ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง	22
ตารางที่ 3.3 แสดงความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง	23
ตารางที่ 3.4 สมดุลไนโตรเจนของแพะที่ได้รับระดับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	24
ตารางที่ 3.5 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน	25
ตารางที่ 3.6 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	25
ตารางที่ 3.7 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	26
ตารางที่ 3.8 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ ของของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน	27
ตารางที่ 3.9 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร	28
ตารางที่ 3.10 แสดงปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง	29
ตารางที่ 3.11 แสดงความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง	30
ตารางที่ 3.12 สมดุลไนโตรเจนของแพะที่ได้รับระดับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	30
ตารางที่ 3.13 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน	31
ตารางที่ 3.14 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	32
ตารางที่ 3.15 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	32
ตารางที่ 3.16 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้รวม และปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid, VFA) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน	32

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.17 ผลของการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารชั้นด้วยถั่วคาวาลเคคแห้ง ที่ได้รับสูตรอาหารทดลองที่แตกต่างกัน ต่อต้นทุนการผลิต	34
ตารางที่ 3.18 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง	35
ตารางที่ 3.19 ปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทน โปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	37
ตารางที่ 3.20 ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะต่างๆของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	38
ตารางที่ 3.21 ค่าความสมดุลของไนโตรเจนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทน โปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	39
ตารางที่ 3.22 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหาร สูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	40
ตารางที่ 3.23 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH <sub>3</sub> -N) ในของเหลวจากกระเพาะ รูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทน โปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วย กระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	40
ตารางที่ 3.24 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (BUN) ในของเหลวจาก กระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทน โปรตีนจากกากถั่ว เหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	41
ตารางที่ 3.25 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ง่าย (volatile fatty acid) ในของเหลวจากกระเพาะ รูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทน โปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วย กระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน	43

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนผังงานทดลอง P = period, T = treatment	11
ภาพที่ 3.1 ความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้งและโปรตีน ของรูปถาษี ถั่วไมยราใบรวมต้น ปอและใบมันสำปะหลัง	20
ภาพที่ 3.2 ค่าการย่อยได้โปรตีนในรูเมน ลำไส้เล็ก และส่วนที่ย่อยไม่ได้ของ รูปถาษีถั่วไมย รา ใบรวมต้นปอและใบมันสำปะหลัง	21