

ผลของการใช้ถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในสัดส่วนต่าง ๆ ต่อสมรรถภาพการผลิต
และต้นทุนค่าอาหารของแพะพื้นเมืองไทย

**Effect of *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 in Concentrate Ration
on Thai Native Goat Production Performance and Feed Cost**

ผู้วิจัย นายเสกสรรค์ สนวนกุล¹

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณฑิลา พุฒาคำ¹ และ (2) รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ²

¹มหาวิทยาลัยสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดสกลนคร สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

²สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการให้ ถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นใน สัดส่วนต่าง ๆ ต่อสมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารของแพะพื้นเมืองไทย ดำเนินการ ทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2552-มิถุนายน 2552 แพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ อายุ 4 เดือน จำนวน 20 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 9 กิโลกรัม จัดออกเป็น 5 บล็อก ตามน้ำหนักตัว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก แพะแต่ละบล็อกได้รับทรีต เมนต์ต่างกัน 4 ทรีตเมนต์ ดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1 ให้อาหารชั้นและถั่วท่าพระสไตโลในอัตราส่วน 80:20 ทรีตเมนต์ที่ 2 ให้อาหารชั้นและถั่วท่าพระสไตโลในอัตราส่วน 60:40 ทรีตเมนต์ที่ 3 ให้ อาหารชั้นและถั่วท่าพระสไตโลในอัตราส่วน 40:60 และทรีตเมนต์ที่ 4 ให้อาหารชั้นและถั่วท่า พระสไตโลในอัตราส่วน 20:80 ตามลำดับ ใช้ระยะเวลาทดลอง 120 วัน

ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่สูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ปริมาณอาหารที่กินเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวพบว่า แพะทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 มี ปริมาณการกินอาหารสูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 1 (3.96 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($p<0.05$) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของ ทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 4 อย่างมี นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมพบว่า ทรีต เมนต์ที่ 2 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงที่สุด (49.12 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กิโลกรัม) และทรีตเมนต์ที่ 3 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด (41.04 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กิโลกรัม)

คำสำคัญ แพะพื้นเมืองไทย ถั่วท่าพระสไตโล อาหารชั้น อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพ การเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนค่าอาหาร

Abstract

The objectives of this experiment was to study the effect of *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 hay in concentrate ration on Thai Native Goat production performance and feed Cost. This experiment was conducted at Surathani Animal Nutrition Research and Development Center, Thachang District, Surathani Province, during February 2009 – June 2009. Twenty Native male goats average 4 months of age and weight 9 kilograms were arranged in 4 treatments with 5 blocks of randomized completed block design. The animals of each block was fed by 4 different treatments and each treatment was fed concentrate:*Stylosanthes guianensis* in different ratios as follow; treatment 1 was 80:20, treatment 2 was 60:40, treatment 3 was 40:60 and treatment 4 was 20:80. The feeding trial was 120 days.

The result showed that the average daily gain of treatment 1, 2 and 3 was not significant different ($p>0.05$), but was significantly higher than treatment 4 ($p<0.05$). Feed intake of treatment 2, 3 and 4 was significantly higher ($p<0.05$) than treatment 1 (3.96%BW). Feed conversion ratio of treatment 1, 2 and 3 were not significant different, but was significantly better than treatment 4 ($p<0.05$). For feed cost per kilogram gain weight, treatment 2 had the highest feed cost (49.12 Baht/kilogram), and treatment 3 had the lowest feed cost (41.04 Baht/kilogram).

Keywords : Thai Native Goat, *Stylosanthes guianensis* CIAT 184, Concentrate, Growth Performance, Feed Conversion Ratio, Feed Cost

บทนำ

ปัญหาด้านอาหารสัตว์ที่กระทบต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะส่วนใหญ่ในภาคใต้คือ พื้นที่ปลูกสร้างแปลงหญ้ามีจำกัด เพราะการขยายตัวของชุมชนเมืองและพื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ที่ให้ผลตอบแทนหรือมีความสำคัญกว่าพืชอาหารสัตว์ เช่น ยางพารา ปาล์ม น้ำมัน นาข้าว และไม้ผล กองแผนงาน (2552 : 57-62) รายงานว่าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างมีปริมาณโคเนื้อ โคนม กระบือ แพะ และแกะประมาณ 610,000 ตัว ซึ่งจะต้องใช้พื้นที่แปลงพืชอาหารสัตว์ ประมาณ 510,000 ไร่ จึงจะเพียงพอต่อความต้องการในการเลี้ยงสัตว์เหล่านี้ตลอดทั้งปี แต่มีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ รวมทั้งหมดประมาณ 62,000 ไร่เท่านั้น หรือร้อยละ 10 ของความต้องการ (ปริมาณแปลงพืชอาหารสัตว์ ประมาณ 36,000 ไร่ และพื้นที่ทุ่งหญ้าสาธารณะประมาณ 26,000 ไร่) ซึ่งไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เลี้ยงสัตว์ประสบปัญหา มาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน และในช่วงปลายฤดูฝนระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคมที่ประสิทธิภาพน้ำท่วมแปลงพืชอาหารสัตว์ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ การเลี้ยงแพะรูปแบบเดิมที่ปล่อยให้หากินทั่วไปจึงทำได้ยากขึ้น เนื่องจากจะสร้างปัญหาให้กับตัวสัตว์เอง สังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น เลี้ยงกับการถูกสุนัขกัด กินพืชผักของเพื่อนบ้าน ถ่ายมูลในพื้นที่สาธารณะ เหล่านี้เป็นสาเหตุให้ผู้เลี้ยงแพะต้องปรับรูปแบบการเลี้ยงให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบัน โดยการเลี้ยงแบบขังคอก และจัดหาพืชอาหารสัตว์มาให้กิน ร่วมกับการเสริมอาหารขึ้น โดยเฉพาะในระยะเลี้ยงลูกและระยะขุน นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรมีการใช้

อาหารชั้นมากขึ้นในช่วงที่พืชอาหารสัตว์ขาดแคลน ส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงแพะสูง ไม่คุ้มทุน (เมธา วรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร, 2533 : 45-56) รายงานว่า แนวทางการลด ต้นทุนค่าอาหารชั้น จำเป็นต้องหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่งโปรตีนราคาถูก หาได้ง่าย และมี ปริมาณมากมาทดแทนแหล่งโปรตีนราคาแพงในสูตรอาหารชั้น เช่น ใบพืชตระกูลถั่วต่างๆ

ถั่วท่าพระสไตโล (*Stylosanthes guianensis* CIAT 184) จัดเป็นอาหารหยาบที่มีคุณภาพดี ที่ กรมปศุสัตว์ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศรวมทั้งในภาคใต้ เป็นพืชมีคุณค่าทางโภชนาสูง โดยเฉพาะโปรตีนรวมเทียบเท่ากับอาหารชั้น คือมีโปรตีน 16-20 เปอร์เซ็นต์ (กองอาหารสัตว์, 2549 : 44) ถ้านำมาใช้ทดแทนอาหารชั้นในสัดส่วนที่เหมาะสม น่าจะ ทำให้สามารถลดการใช้อาหารชั้นลงได้ และน่าจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารสัตว์ลดลงได้ ดังนั้น การศึกษาถึงผลของการใช้ถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในสัดส่วนต่างๆ ต่อสมรรถภาพการ ผลิตและต้นทุนค่าอาหารของแพะพื้นเมืองไทย จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับแนะนำเกษตรกรผู้เลี้ยง แพะรายย่อยทั่วไปให้สามารถนำไปปรับใช้ เพื่อพัฒนาการเลี้ยงแพะพื้นเมือง เพิ่มปริมาณเนื้อแพะ ลดต้นทุนการผลิต และสนับสนุนตลาดแพะเนื้อต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และ ต้นทุนค่าอาหารของแพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ ที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในสัดส่วน ที่แตกต่างกัน

วิธีการวิจัย

ใช้แพะพันธุ์พื้นเมืองไทย เพศผู้ ระยะหลังหย่านม ไม่ต้อน อายุประมาณ 4 เดือน จำนวน 20 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design; RCBD) มี 4 ทรีตเมนต์ 5 บล็อก (ซ้ำ) ให้แพะทดลองแต่ละทรีตเมนต์ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับ อาหารชั้นในสัดส่วนต่างๆ ดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1 ให้แพะได้รับอาหารชั้นร้อยละ 80 ถั่วท่าพระสไตโล ร้อยละ 20 ทรีตเมนต์ที่ 2 อาหารชั้นร้อยละ 60 ถั่วท่าพระสไตโลร้อยละ 40 ทรีตเมนต์ที่ 3 อาหารชั้น ร้อยละ 40 ถั่วท่าพระสไตโลร้อยละ 60 และทรีตเมนต์ที่ 4 อาหารชั้นร้อยละ 20 ถั่วท่าพระสไตโล ร้อยละ 80

เลี้ยงแพะเนื้อในคอกขังเดี่ยว ยกพื้นสูง มีน้ำสะอาดให้กินอิสระตลอดเวลา อาหารชั้นที่ใช้ ในการทดลองดำเนินการผสมตามสูตรที่กำหนด ประกอบด้วยข้าวโพดป่น กากถั่วเหลือง มันเส้น ปลาป่น เปลือกหอยป่น เกลือป่น ไคแคลเซียมฟอสเฟต และฟิรเม็กซ์ โดยมีโปรตีนหยาบ (CP) ร้อยละ 12.95 และมีโภชนาประโยชน์ทั้งหมด (TDN) ร้อยละ 71.87 การผสมอาหารชั้นจะผสมให้ได้ ปริมาณในจำนวนเพียงพอสำหรับเลี้ยงแพะภายใน 15 วัน เพื่อให้แพะได้รับอาหารที่มีคุณภาพดี

ใหม่เสมอ อาหารชั้นที่ผสมเสร็จแล้วบรรจุกระสอบ ๆ ละ 30 กิโลกรัมเก็บไว้ในโรงผสมอาหาร และจะแบ่งใส่ถังพลาสติกมีฝาปิด เตรียมไว้ที่คอกทดลอง`

ดำเนินการปลูกถั่วท่าพระสไตโลและมีการตัดถั่วครั้งแรกหลังการปลูกที่อายุ 90 วัน และตัดครั้งต่อไปที่อายุ 60 วันด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายไหล่ แล้วนำมาหั่นด้วยเครื่องหั่นพืชอาหาร สัตว์ให้มีความยาว 1-2 เซนติเมตร นำมาผึ่งแดดให้แห้งสนิทจนมีความชื้นประมาณร้อยละ 12-15 บรรจุในกระสอบพลาสติกสานเก็บไว้ในที่ร่ม เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

วิธีการให้อาหารทดลอง โดยการชั่งอาหารชั้นและถั่วท่าพระสไตโลแห้ง ใส่ในถุงพลาสติกตามสัดส่วนอาหารชั้น : ถั่วท่าพระสไตโล ตามที่รีดเมนต์ที่กำหนด โดยทำการคลุกอาหารชั้นและถั่วท่าพระสไตโลแห้ง ให้เข้ากันดีก่อนนำไปให้แพะกินเพื่อช่วยลดการเลือกกิน จัดแบ่งอาหารให้กินวันละ 4 มื้อ ในเวลา 08.30, 11.30, 14.30, 17.30 นาฬิกา และเก็บอาหารที่เหลือในวันถัดไปเวลา 08.00 นาฬิกา นำไปชั่งวัดปริมาณการกินได้ในแต่ละวัน จดบันทึกอาหารที่กินได้ในแต่ละวัน อาหารที่ให้แพะกินจะต้องเพียงพอ โดยสังเกตแพะกินเหลือทุกวัน

บันทึกน้ำหนักแพะ โดยการชั่งน้ำหนักแพะทุกๆ 15 วัน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของแพะ และตรวจสอบปริมาณการกินอาหารต่อน้ำหนักตัว (%BW) บันทึกปริมาณอาหารที่แพะกินได้ในแต่ละวัน โดยบันทึกปริมาณอาหารที่ให้และอาหารเหลือทุกๆ วัน บันทึกต้นทุนค่าอาหาร ได้แก่ ต้นทุนอาหารชั้น และต้นทุนถั่วท่าพระสไตโล เพื่อใช้คำนวณต้นทุนค่าอาหาร สุ่มเก็บตัวอย่างถั่วท่าพระสไตโล ที่ใช้เลี้ยงแพะ นำไปอบ บด เก็บรวบรวมและสุ่มเก็บตัวอย่างประมาณ 500 กรัม เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโภชนะ ได้แก่ โปรตีนหยาบ (CP) ไขมัน (EE) เยื่อใย (CF) ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก (NFE) เถ้า (Ash) โดยวิธี proximate analysis (AOAC, 1990:1298) วิเคราะห์แคลเซียม (Ca) และฟอสฟอรัส (P) โดยวิธีของ AOAC (1990:1298) และวิเคราะห์เยื่อใยต่างๆ ได้แก่ ผนังเซลล์ (NDF) ลิกโนเซลลูโลส (ADF) โดยวิธี detergent analysis (Van Soest *et al.*, 1991:3583-3597) และประเมินค่าพลังงานในรูปค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) โดยการคำนวณ (Kearl,1982:381)

การวิเคราะห์ทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรของแต่ละสิ่งทดลอง โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ

ผลการวิจัย

1. ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง จากการสุ่มตัวอย่างถั่วท่าพระสไตโล วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลองโดยการวิเคราะห์^{1/} (% วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ	ถั่วท่าพระสไตโล
วัตถุแห้ง (DM),%	87.90
โปรตีน (CP),%	16.73
ไขมัน (EE),%	1.94
เยื่อใย (CF),%	35.54
เถ้า (Ash),%	9.78
ไนโตรเจนฟรีแอกซ์แทรก (NFE),%	42.82
ลิกโนเซลลูโลส (ADF),%	42.81
ผนังเซลล์ (NDF),%	52.68
แคลเซียม (Ca),%	1.28
ฟอสฟอรัส (P),%	0.25
โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ^{2/} (โดยการคำนวณ),%	61.51

หมายเหตุ

^{1/} วิเคราะห์โดยกลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

^{2/} ค่า TDN คำนวณโดยสมการของ Kearn (1982:381) ดังนี้

$$\text{ค่า TDN ของถั่วท่าพระสไตโล (\% of DM)} = -14.8356 + 1.3310(\text{CP}\%) + 0.7923(\text{NFE}\%) + 0.9798(\text{EE}\%) + 0.5133(\text{CF}\%)$$

2. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต พบว่าการใช้ถั่วท่าพระสไตโล ร่วมกับอาหารชั้นที่ระดับ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ แพะมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย 12.16, 11.48 และ 11.26 กิโลกรัม/ตัว ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยแพะมีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย 7.30 กิโลกรัม/ตัว เช่นเดียวกับอัตราการเจริญเติบโต โดยแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 101.34, 95.66 และ 93.84 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งแพะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 60.84 กรัม/ตัว/วัน แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย เพศผู้ ตลอดจนการทดลองที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในสัดส่วนต่าง ๆ

ข้อมูลที่ศึกษา	ระดับของถั่วท่าพระสไตโลในอาหารชั้น (%)				p-value	CV(%)
	20	40	60	80		
จำนวนสัตว์ทดลอง,ตัว	5	5	5	5	-	-
ระยะเวลาทดลอง,วัน	120	120	120	120	-	-
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กก./ตัว	9.32	9.34	9.36	9.06	0.8673	6.9
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กก./ตัว	21.48 ^a	20.82 ^a	20.62 ^a	16.36 ^b	0.0048	9.70
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น,กก./ตัว	12.16 ^a	11.48 ^a	11.26 ^a	7.30 ^b	0.0122	17.80
อัตราการเจริญเติบโต,กรัม/ตัว/วัน	101.34 ^a	95.66 ^a	93.84 ^a	60.84 ^b	0.0123	17.80

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. ปริมาณการกินอาหารและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร จากตารางที่ 3 ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด เมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งของถั่วท่าพระสไตโลและอาหารชั้น พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ได้รับอาหารที่มีสัดส่วนถั่วท่าพระสไตโล 20,40,60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กินอาหารได้ทั้งหมดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยแพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์กินอาหารทั้งหมดคิดเป็นวัตถุแห้ง เท่ากับ 71.75, 81.18, 76.56 และ 70.02 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวของแพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์ พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 2,3 และ 4 กินอาหารได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 4.56, 4.28 และ 4.62 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวตามลำดับ แต่แพะในทรีตเมนต์ที่ 2 และ 4 กินอาหารทั้งหมดได้มากกว่า ($P<0.05$) แพะทรีตเมนต์ที่ 1 ซึ่งกินอาหารได้ต่ำสุดเท่ากับ 3.96 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารหรืออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ตลอดจนการทดลองของแพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์ พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ 5.92, 7.10 และ 7.10 ตามลำดับ และแพะทั้ง 3 ทรีตเมนต์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า ($P<0.05$) ทรีตเมนต์ที่ 4 ซึ่งมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 9.78

ปริมาณโปรตีนที่ได้รับจากอาหารทั้งหมด โดยการคำนวณ ของแพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ 84, 98, 100 และ 94 กรัม/ตัว/วันตามลำดับ

โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ที่ได้รับจากอาหารทั้งหมด โดยการคำนวณ ของแพะ ทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีค่า เท่ากับ 0.452, 0.486 และ 0.438 กิโลกรัม/ตัว/วัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนแพะทรีตเมนต์ที่ 4 ได้รับพลังงานจากอาหารในรูปโภชนะย่อยได้ทั้งหมดเท่ากับ 0.380 กิโลกรัม/ตัว/วัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับแพะทรีตเมนต์ที่ 1 และ 3 แต่ต่ำกว่า ทรีตเมนต์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของแพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ ตลอดจนการทดลองที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ

ข้อมูลการศึกษา	ระดับของถั่วท่าพระสไตโล				p-value	CV (%)
	ในอาหารชั้น (%)					
	20	40	60	80		
จำนวนสัตว์ทดลอง,ตัว	5	5	5	5	-	-
ระยะเวลาทดลอง,วัน	120	120	120	120	-	-
น้ำหนักเริ่มทดลอง,กก.ตัว	9.32	9.34	9.36	9.06	0.8637	6.9
น้ำหนักสิ้นสุดทดลอง,กก.ตัว	21.48 ^a	20.82 ^a	20.62 ^a	16.36 ^b	0.0048	9.7
ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด(น้ำหนักแห้ง),กรัม/ตัว/วัน	71.75	81.18	76.56	70.02	0.2344	11.7
-อาหารชั้น,กรัม/ตัว/วัน	57.42 ^a	48.70 ^b	30.62 ^c	14.02 ^d	0.0001	11.4
-ถั่วท่าพระสไตโล,กรัม/ตัว/วัน	14.36 ^d	32.46 ^c	45.92 ^b	56.00 ^a	0.0001	13.4
ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด(น้ำหนักแห้ง),% ของนน.ตัว	3.96 ^b	4.56 ^a	4.28 ^{ab}	4.62 ^a	0.0835	9.2
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	5.92 ^b	7.10 ^b	7.10 ^b	9.78 ^a	0.0001	11.6
โปรตีนที่ได้รับจากอาหารโดยการคำนวณ,กรัม/ตัว/วัน	84	98	100	94	0.2106	12.8
โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ที่ได้รับจากอาหาร						
โดยการคำนวณ ,กก./ตัว/วัน	0.452 ^{ab}	0.486 ^a	0.438 ^{ab}	0.380 ^b	0.0428	11.7

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. ต้นทุนค่าอาหาร จากตารางที่ 4 ต้นทุนค่าอาหาร เมื่อคิดต้นทุนค่าถั่วท่าพระสไตโล ต้นทุนค่าอาหารชั้น และต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แพะทรีตเมนต์ที่ 1 และ 2 มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เท่ากับ 578.52 และ 561.68 บาท ตามลำดับ สูงกว่า ($P<0.05$) แพะทรีตเมนต์ที่ 3 และ 4 ซึ่งมีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดเท่ากับ 442.46 และ 325.00 บาท ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เท่ากับ 47.70, 49.12 และ 45.38 บาท สูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 41.04 บาท ซึ่งมีต้นทุนต่ำสุด

ตารางที่ 4 แสดงต้นทุนจากการขุนแพะพื้นเมืองไทยเพศผู้

ข้อมูลที่ศึกษา	ระดับของถั่วท่าพระสไตโลในอาหารชั้น (%)				P-value	CV(%)
	20	40	60	80		
	ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด, บาท/ตัว	578.52 ^a	561.68 ^a	442.46 ^b		
- ต้นทุนค่าอาหารชั้น ^{1/} , บาท/ตัว	528.24 ^a	448.04 ^b	281.70 ^c	128.98 ^d	.0001	11.4
- ต้นทุนค่าถั่วท่าพระฯ ^{2/} , บาท/ตัว	50.28 ^d	113.64 ^c	160.76 ^b	196.02 ^a	.0001	13.4
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก.,บาท	47.70 ^{ab}	49.12 ^a	41.04 ^b	45.38 ^{ab}	.0772	10.1

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวนอน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/}อาหารชั้นราคา 9.20 บาท/กก.

^{2/} ถั่วท่าพระสไตโลราคา 3.50 บาท/กก.

อภิปรายผลการวิจัย

1. ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วท่าพระสไตโล จากผลวิเคราะห์พบว่าถั่วท่าพระสไตโลที่ใช้ในการทดลองมีโปรตีนค่อนข้างสูงคือ 16.73 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า กองอาหารสัตว์ (2553:22) ที่รายงานว่าถั่วท่าพระสไตโลต้นสด อายุ 60 วัน มีโปรตีนเท่ากับ 15.80 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่ามีระดับโปรตีนต่ำกว่า พิสุทธิ สุขเกษม และคณะ (2547:230-241) ที่รายงานว่า ถั่วท่าพระสไตโล อายุการตัด 60 วัน มีโปรตีน 17.15 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้สาเหตุเนื่องมาจากความแตกต่างของพื้นที่ปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และอัตราการใช้ปุ๋ย

2. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวหรืออัตราการเจริญเติบโต การใช้ถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นที่ระดับ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ขุนแพะพื้นเมืองไทย ตลอดการทดลองที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่างๆ พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 12.16, 11.48 และ 11.26 กิโลกรัม/ตัว ตามลำดับ แต่มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย 7.30 กิโลกรัม/ตัว เช่นเดียวกันกับอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน พบว่าแพะทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 101.34, 95.66 และ 93.84 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ สูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 60.84 กรัม/ตัว/วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สาเหตุเนื่องมาจากแพะในทรีตเมนต์ที่ 4 ได้รับโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) เท่ากับ 0.380 กิโลกรัม/ตัว/วัน ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่น ๆ และจากการทดลองนี้พบว่าแพะได้รับโปรตีนประมาณ 84-100 กรัม/ตัว/วัน และได้รับโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ประมาณ 0.380-0.486 กิโลกรัม/ตัว/วัน (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าแพะได้รับโปรตีนสูงกว่าความต้องการ แต่ได้รับพลังงานต่ำกว่าความต้องการ ซึ่งรายงานของ NRC (1981:115) ระบุว่าแพะเนื้อน้ำหนักเฉลี่ย 15

กิโลกรัม ต้องการ โภชนะเพื่อเพิ่มน้ำหนักตัววันละ 100 กรัม มีความต้องการ โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ไม่ต่ำกว่า 0.416 กิโลกรัม/ตัว/วัน และต้องการ โปรตีนรวมไม่ต่ำกว่า 58 กรัม/ตัว/วัน แต่แพะในทรีตเมนต์ที่ 4 ได้รับ โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ต่ำกว่าความต้องการ จึงเป็นสาเหตุให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่า ทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 ที่ได้รับ โภชนะย่อยได้ทั้งหมดสูงกว่าความต้องการต่อวัน

3. ปริมาณการกินอาหารและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ผลการทดลองพบว่า ปริมาณอาหารที่กินได้ของแพะทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 4 ผลการทดลองพบว่าแพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์กินอาหารรวมทั้งหมดได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เท่ากับ 71.75, 81.18, 76.56 และ 70.02 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวพบว่า แพะทรีตเมนต์ที่ 4 กินอาหารได้มากที่สุดเท่ากับ 4.62 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.56 และ 4.28 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตามลำดับ แต่สูงกว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 ซึ่งกินอาหารได้ต่ำสุดเท่ากับ 3.96 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และพบว่า การทดแทนระดับถั่วท่าพระสไตโล ที่เพิ่มขึ้นในอาหารชั้น ทำให้ระดับโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ของอาหารรวมลดลง ซึ่งทำให้แพะที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลทดแทนอาหารชั้นในระดับสูงขาดพลังงานจึงไปกระตุ้นให้แพะกินอาหารเพิ่มขึ้นเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว จากการทดลองนี้แพะทั้ง 4 ทรีตเมนต์กินอาหารคิดเป็นวัตถุดิบ ได้ใกล้เคียงกับรายงานของ Devendra (1983 : 272-290) ที่กล่าวว่าแพะในเขตร้อนชื้นทั่วไปกินอาหารได้ต่อวันคิดเป็นร้อยละ 4-5 ของน้ำหนักตัว

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร หรืออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (ตารางที่ 4) พบว่าแพะในทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งได้รับถั่วท่าพระสไตโลทดแทนอาหารชั้นที่ระดับ 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 5.92, 7.10 และ 7.10 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดีกว่าทรีตเมนต์ที่ 4 ซึ่งมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารด้อยที่สุด ($P<0.05$) เท่ากับ 9.78 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณอาหารที่แพะกินได้ทั้งหมดของทุกทรีตเมนต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทรีตเมนต์ที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ และแพะได้รับ โภชนะจากอาหาร โดยเฉพาะ โภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ด้วย (ตารางที่ 3) จึงเป็นสาเหตุให้แพะทรีตเมนต์ที่ 4 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารด้อยที่สุด

4. ต้นทุนค่าอาหาร การขุนแพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ ตลอดจนการทดลองที่ได้รับถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นในระดับต่าง ๆ ของแพะในทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ซึ่งใช้ถั่วท่าพระสไตโลร่วมกับอาหารชั้นระดับ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สิ้นเปลืองค่าอาหารทั้งหมด (ถั่วท่าพระสไตโลและอาหารชั้น) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยแพะทรีตเมนต์ที่ 1 และ 2 มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดเท่ากับ 578.52 และ 561.68 บาท/ตัว ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าทรีตเมนต์ที่ 3 และ 4 ซึ่งมีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดเท่ากับ 442.46 และ 325.00 บาท/ตัว โดยแพะในทรีตเมนต์ที่ 4 ซึ่งใช้ถั่วท่า

พระสไลด์โลรวมกับอาหารชั้น 80 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดต่ำที่สุด ส่วนต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของแพะทรिटเมนต์ที่ 1, 2 และ 4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ 47.70, 49.12 และ 45.38 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 4) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าทรिटเมนต์ที่ 3 ซึ่งมีต้นทุนค่าอาหารเมื่อคิดเป็นค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมเท่ากับ 41.04 บาท ซึ่งใช้ถั่วท่าพระสไลด์โลรวมกับอาหารชั้นระดับ 60-80 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดและต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าทรिटเมนต์อื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากระดับถั่วท่าพระสไลด์โลมีปริมาณมาก และถั่วท่าพระสไลด์โลเป็นอาหารหยาบที่เป็นแหล่งโปรตีนราคาถูก

บทสรุป

ถั่วท่าพระสไลด์โลเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง เป็นอาหารหยาบที่เป็นแหล่งโปรตีนที่ดี ราคาถูก ช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงแพะได้เป็นอย่างดี การเสริมถั่วท่าพระสไลด์โลในอาหารชั้นในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ขุนแพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ แพะสามารถเจริญเติบโตได้ 93.84 กรัม/ตัว/วัน มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 7.10 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว ต่ำที่สุด 41.04 บาท/กิโลกรัม

ข้อเสนอแนะ

1. **ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้** การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะแพะพื้นเมืองไทย เพศผู้ น้ำหนักเฉลี่ย 9 กิโลกรัมต่อตัว เท่านั้น ผลการวิจัยอาจแตกต่างจากแพะเนื้อพันธุ์อื่นๆ
2. **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป** ควรศึกษาวิจัยในแพะสายพันธุ์อื่นๆ ด้วย ตลอดจนทั้งการศึกษาคุณภาพซาก และควรพิจารณาระดับพลังงานที่แพะได้รับ ในการประกอบสูตรอาหารชั้น ซึ่งต้องคำนวณให้มีพลังงานเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการทดลอง แพะทุกทรिटเมนต์ยังได้รับโภชนาช่วยได้ทั้งหมด (TDN) ต่ำกว่าความต้องการ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาจาก นายวิโรจน์ วนาสัทธชัยวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญวิจัยด้านอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณฑิชา พุทชาคำ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ วงศ์พิเชษฐ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และคณาจารย์สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ ที่ได้ให้คำชี้แนะ แนะนำ และให้แนวคิดในการจัดทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากกลุ่มงานวิเคราะห์พืชอาหารสัตว์และอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ที่กรุณาช่วยวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทดลอง

เพื่อนนักศึกษา และเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะเนื้อ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้งานทดลองสำเร็จลงได้

วิทยานิพนธ์เล่มนี้คงไม่เสร็จสมบูรณ์ลงได้ หากขาดการสนับสนุนช่วยเหลือ และการให้กำลังใจจาก บิดา มารดา ครอบครัว พี่ น้อง เพื่อน ความดีหรือประโยชน์ที่ได้จากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณ ตลอดจนนักวิชาการทุกท่านที่ศึกษาค้นคว้าทดลอง และรวบรวมความรู้ที่เขียนเป็นตำราต่างๆ ให้ผู้วิจัยนำมาใช้ประกอบในการศึกษาครั้งนี้

บรรณานุกรม

กองอาหารสัตว์. (2549). **พืชอาหารสัตว์พันธุ์ดี**. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

44 หน้า.

----- (2553). **การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์**. เอกสารคำแนะนำสำหรับเกษตรกร.

กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 23 หน้า .

กองแผนงาน. (2552). **ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ภายในประเทศไทยปี 2552**. ฝ่ายประมวลผลและสถิติ

กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ฉลอง วชิราภากร. (2541). **โภชนศาสตร์สัตว์และการให้อาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องเบื้องต้น**. ภาควิชา

สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 125.

พิสุทธิ สุขเกษม สถิต มั่งมีชัย และภิรมย์ บัวแก้ว. (2547). **การใช้ถั่วท่าพระสไตโลเลี้ยงแพะเนื้อ**.

ใน **รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2547**. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 230-241.

เมธา วรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. (2533). **เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม**. ภาควิชา

สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ หจก.

พันธ์พิบบลิขซึ่ง.

AOAC. (1990). **Official Methods of Analysis**. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Devendra, C. (1983). **Physical Treatment of rice straw for goats and sheep and the response to substitution with variable level of cassava, Leucaena and Gliricidia forage**. MARDI Res. Bull 11(3):272-290.

Kearl, L.C. (1982). **Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries**. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State university, USA. 381 pp.

NRC.(1981). **Nutrient Requirement of Goat: Angola, Dairy and Meat Goat in Temperate and Tropical countries**. National Academy Press, Washington, D.C. 157 pp.

Van Soest, P.J., J. B. Roberson and S. A. Lewis. (1991). **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition**. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3579.