

## การวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้งสำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน

### Research for Improvement of Dry Roughage for Feeding Replacement Heifer

วิระพล แจ่มสวัสดิ์<sup>1</sup> ปรีชา อินนุรักษ์<sup>2</sup> และ สุรณีย์ เหล่าวัฒนกุล<sup>3</sup>

<sup>1</sup>คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

<sup>2</sup>ศูนย์วิจัยและพัฒนากระบือและ โคแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>3</sup>คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

#### บทคัดย่อ

ผลการวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้ง สำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน โดยใช้โคลูกผสม *Holstein Friesian* สายเลือด 62.5 – 75.00 เปอร์เซ็นต์ อายุ 10 – 12 เดือน จำนวน 16 ตัว ใช้เวลาทดลอง 168 วัน โดยให้แต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารต่างกั นดังนี้

กลุ่มการทดลองที่ 1 (T <sub>1</sub> )	หญ้าขนสด (control)
กลุ่มการทดลองที่ 2 (T <sub>2</sub> )	ฟางข้าวหมักยูเรีย 6% + กากน้ำตาล
กลุ่มการทดลองที่ 3 (T <sub>3</sub> )	หญ้าแพงโกล่าแห้ง + กากน้ำตาล
กลุ่มการทดลองที่ 4 (T <sub>4</sub> )	ต้นถั่วลิสงแห้ง + กากน้ำตาล

ผลการทดลองปรากฏว่า อัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มที่ 4 ที่เลี้ยงด้วยต้นถั่วลิสงแห้งผสมกากน้ำตาล มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด 0.53 กก./วัน รองลงมาคือกลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยหญ้าขนสด 0.44 กก./วัน กลุ่มที่ 3 หญ้าแพงโกล่าแห้งผสมกากน้ำตาล 0.43 กก./วัน และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย 6% ผสมกากน้ำตาล 0.37 กก./วัน โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$  อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. กลุ่มที่ 1 ใช้เวลาน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 4 (14.62 กก.) โดยกลุ่ม 1 (16.30 กก.) 2 (18.54 กก.) และ 3 (17.48 กก.) ไม่มีความแตกต่างกันและกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ก็ไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$

ต้นทุนค่าอาหารหยาบตลอดการทดลองกลุ่มที่ 4 ใ้มากที่สุด 509.04 บาท หรือ 3.03 บาท ต่อวัน ภากรองลงมาคือกลุ่มที่ 3 ใช้ 413.70 บาท หรือ 2.46 บาทต่อวัน กลุ่มที่ 1 ใช้ 237.54 บาท หรือ 1.42 บาทต่อวัน และใช้น้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 ใช้ 217.98 บาท หรือ 1.30 บาทต่อวัน ทั้งนี้เพราะฟางข้าวมีต้นทุนราคาถูกที่สุด จึงทำให้มีราคาต้นทุนต่ำสุด โดยเมื่อคิดเป็นค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง ต่อตัวกลุ่มที่ใช้ต้นทุนสูงที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 19.44 บาทต่อวัน รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 18.76 บาทต่อวัน กลุ่มที่ 1 16.96 บาทต่อวัน ใช้ค่าอาหารน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 16.69 บาทต่อวัน แต่เมื่อคิดเป็นค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ 4 ต้นถั่วลิสงแห้งใช้ต้นทุนน้อยที่สุดคือ 37.22 บาท รองลงมาคือกลุ่มที่ 1 38.55 บาท กลุ่มที่ 3 43.73 บาทและใช้ต้นทุนมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 ฟางข้าวหมักยูเรีย 45.79 โดยกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันและกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 ก็ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 1 และ 4 ต่างจากกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$

จากผลการทดลองจะเห็นว่า การใช้หญ้าแพงโกล่าแห้งและต้นถั่วลิสงแห้ง เปรียบเทียบกับการใช้หญ้าขนสด (control) ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากการใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย ดังนั้นจึงสามารถพัฒนาหญ้าแพงโกล่าแห้งและต้นถั่วลิสงแห้งนำมาทดแทนด้วยกากน้ำตาล สามารถนำมาใช้เลี้ยงโคสาวทดแทนได้โดยไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตแต่อย่างไร

**คำสำคัญ :** วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร หญ้าแพงโกล่าแห้ง ถั่วลิสงแห้ง ลักษณะและอัตราการเจริญเติบโตของโคสาว

โคสาวทดแทน

## Abstract

The objective of the study was to develop the dry roughage for feeding replacement heifer. The experiment lasted for 168 days. The subjects of the study were 62.5 – 75 % Holstein Friesian hybrids. Those 16 heifers' ages were ranking from 10 – 12 months. Divided into 4 groups ( treatments) and 4 replications, each was received different treatment as follows:

**Treatment I (T1)** : Control group: Para grass or Mauritius.

**Treatment II (T2)** : 6% Urea-treated rice straw + molasses.

**Treatment III (T3)** : Dried Pangola grass or *Digitaria decumbens* + molasses.

**Treatment IV (T4)** : Soybean straw + molasses.

As a result, T4 was the highest weight increased among all four groups at the growth rate of 0.53 kg./day. Also, T1 was at 0.44 kg./day, T3 at 0.43 kg./day, and T2 at 0.37 kg./day respectively. Statically, there was no significantly different among T1, T2, and T3 at the significant level of  $P < 0.05$ . However, these three group was significantly different from T4 at the significant level of  $P < 0.05$ . For the feed conversion rate, the highest rate was T4 (14.62 kg.) T1 (16.30 kg.), T2 (18.54 kg.) and T4 (17.48 kg.) had no different. In addition, T1, T3, and T4 were not significantly different, but T2 was significantly different at the significant level of  $P < 0.05$ .

For the cost of dry roughage, T4 had spent the highest cost at 509.04 Baht or 3.03 Baht / day. The other groups' costs were T3 at 413.70 baht or 2.46 baht/day, T1 at 237.54 baht or 1.42 baht/day, and T2 at 217.98 baht or 1.30 baht/day. T2 spent the lowest cost because the rice straw was the cheapest feed. For the total cost of feed of the experiment, it was found that T4 spent the highest cost at 19.44 Baht/day. The others were T3 at 18.76 baht/day, T2 at 16.96 baht/day, and T1 at 16.44 baht/day. Counting the cost of feed versus the feed conversion rate, it was found that T4 used the lowest cost at 37.22 baht. Respectively T1 was at 38.55 baht, T3 at 43.73 Baht, and T2 at 45.79 Baht. Statically, T2 and T3 were not different. T1, T2 and T4 were also not different. However, T1 and T4 were significant different from T3 at the significant level of  $P < 0.05$ .

**Keywords:** Agro by product, Recycle, Pangola hay, Soil bean straw, Growthrate performance, Replacement Heifer.

## 1. บทนำ

การเลี้ยงโคในปัจจุบันของประเทศไทยเรา มีการส่งเสริมให้ขยายการเลี้ยงมากขึ้นทุกปี ทั้งโคนมและโคเนื้อ โดยเฉพาะการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงโค ในโครงการเพิ่มศักยภาพการผลิตโคนมและโคเนื้อของภาครัฐและเอกชน แต่จำนวนพื้นที่ที่ทำการเกษตรกลับลดจำนวนลง โดยถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นมากขึ้น ดังนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงซึ่งต้องใช้อาหารหยาบพวกหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นอาหารหลักสำหรับการเลี้ยงโค จึงมีพืชอาหารสัตว์และจำนวนพื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ลดน้อยลง พร้อมทั้งราคาที่ดินในอนาคตมีแนวโน้มที่จะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ต้นทุนการผลิตพืชอาหารสัตว์มีแนวโน้มสูงตามไปด้วย จนทำให้การเลี้ยงโคขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี ซึ่งเป็นผลทำให้โคมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักตัวต่ำ ผลผลิตลดลง เช่น น้ำนมลดลง อัตราการเจริญเติบโตลดลง เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเหล่านี้จึงนำเอาวัสดุเหลือใช้จากเกษตรกร (Agro by product) เช่น ฟางข้าว และต้นถั่วลิสงหลังเก็บฝัก ที่มีอยู่ในแต่ละท้องที่มาปรับปรุงคุณภาพเพื่อใช้เลี้ยงโคทดแทนพืชอาหารสัตว์ (ธีรารักษ์ดี และจิระวัชร, 2550) รวมทั้งยังเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ โดยนำวัสดุเหลือใช้กลับไปใช้ใหม่ (recycle)

การนำวัสดุเหลือใช้จากไร่เข้ามาใช้เลี้ยงโคโดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงฤดูแล้งซึ่งขาดแคลนพืชอาหารสัตว์สด เลี้ยงโค มี การศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ทั้งในแง่ของการใช้วัสดุเหลือใช้ในสภาพเดิมและการปรับปรุงวัสดุเศษเหลือคุณภาพต่ำด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อเพิ่มความน่ากินและเพิ่มการย่อยได้สูงขึ้น วัสดุเหลือใช้ที่นำมาศึกษากันมาก เช่น ฟางข้าว ต้นและเปลือกฝักข้าวโพด เปลือกสับประคุด ยอดอ้อย ฯ โดยที่งานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้และไม่ใช้วัสดุเหลือใช้ นั้น อย่างไรก็ตามยังมีวัสดุเหลือใช้อีกหลายชนิดที่ยังไม่ถูกนำมาศึกษาการใช้ หรือมีเกษตรกรนำมาใช้เลี้ยงโคบ้างแล้วแต่ยังไม่มีการ

ศึกษาวิจัยหรือยังมีการศึกษาวิจัยกันน้อย นอกจากนี้วัสดุเศษเหลือใช้หลายชนิดมีการศึกษาวิจัยใช้ในสัตว์บางชนิดแต่ยังไม่มียางาน การศึกษาวิจัยใน โค – กระบือ การวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้งสำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน โดยนำวัสดุเหลือใช้จาก การเกษตรมาพัฒนาปรับปรุงใช้เลี้ยงโค เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคสาวทดแทน เพื่อนำผลไปปฏิบัติ หรือประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ

ดังนั้นการวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้ง เช่น ฟางข้าว หญ้าแพงโกล่าแห้ง ต้นถั่วลิสงหลังเก็บฝักแห้งนำมา ทดลองวิจัย เพื่อพัฒนาเป็นอาหารหยาบแห้ง สำหรับเลี้ยงโค เพื่อเป็นการหาแนวทางลดต้นทุนการผลิต แก้ปัญหาการขาดแคลนพืช อาหารสัตว์หยาบ และนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาใช้ทดแทนเป็นอาหารหยาบเลี้ยงสัตว์กระเพาะรวม นอกจากนั้นยังเป็นการ อนุรักษ์ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และเป็นการนำวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่พร้อมทั้งเป็นการรองรับ โครงการเพิ่มศักยภาพ การเพิ่มผลผลิตโคนมและโคเนื้อของภาครัฐและเอกชนด้วย

## ตรวจเอกสาร

ฟางข้าว นับเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ที่นำมาศึกษากันมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาการปรับปรุง คุณภาพฟางข้าวให้มีคุณค่าทางอาหารสูงขึ้นเพื่อนำมาใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งในประเทศไทยได้มีการวิจัยมากกว่า 30 ปีแล้ว เช่น งานวิจัยของ Wanapat (1985) และวีระพล (2534) ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการใช้ยูเรีย (46-0-0) จำนวน 5 – 6 กิโลกรัมละลายน้ำ 100 ลิตร ราคฟางข้าวจำนวน 100 กิโลกรัม หมักเก็บไว้เป็นเวลาประมาณ 21 วัน สามารถนำมาให้โคกินได้ ฟางที่ได้จะมีลักษณะ อ่อนนุ่ม มีสีน้ำตาลเข้มมากกว่าเดิม โปรตีน (crude protein, CP) เพิ่มสูงขึ้นและมีการย่อยของวัตถุแห้งเพิ่มขึ้น ทำให้โคได้รับ โภชนะมากขึ้น จึงมีประสิทธิภาพในการผลิตดีขึ้น ซึ่งผลจากการวิจัยดังกล่าวมีการนำไปใช้ในฟาร์มโคนม โคเนื้อและกระบือ ทั่วไปอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามในระหว่างขบวนการหมักฟาง แอมโมเนียส่วนที่ไม่ได้เปลี่ยนเป็นแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ จะระเหยไปในช่วงการเปิดกองฟางก่อนที่นำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ทำให้ค่าโปรตีนรวม (CP) ของฟางหมักลดลง จึงได้รับโปรตีนรวม น้อยลงด้วย (สมคิดและคณะ 2537) การเสริมไบฟิซตระกูลถั่วแม้ว่าจะไม่ใช่การปรับปรุงคุณภาพฟางโดยตรงแต่ทำให้สัตว์ มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีขึ้น เพราะโภชนะที่มีอยู่ในอาหารเสริมจะทำให้จุลินทรีย์ ในกระเพาะรูเมนได้รับธาตุอาหารเพิ่มขึ้น มีการขยายประชากรและช่วยย่อยอาหารได้ดีขึ้น สัตว์กินอาหารได้มากขึ้นและให้ผลผลิตได้สูงขึ้น (บุญล้อม, 2544)

ต้นถั่วลิสง (Peanut, Groundnut, *Arachis hypogea*) ใบและต้นที่เก็บฝักแล้วนำมาเลี้ยงโคได้ดี ต้นถั่วลิสงหลังเก็บฝัก ที่ต้นและใบยังมีลักษณะเขียวอยู่มีโปรตีนประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ และเชื้อใยประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งสามารถใช้เสริม กับหญ้าหรือฟางข้าวทั้งในรูปต้นสดและตากแห้งได้ (บุญล้อม, 2544) การทำให้แห้งโดยนำต้นถั่วมาทอดลมไว้โดยเอาโคนออกด้าน นอก ฝักถั่วที่ถูกแดดจะแห้งก่อน ต้นถั่วที่แห้งเรียกฟาง (straw) จะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลถึงดำ ถ้าทำให้ดีจะมีคุณค่าทางอาหารสูง แม้ดูจากภายนอกจะไม่มากนัก ต้นถั่วลิสงแห้งที่ไม่ปลิดฝักนำมาบดเป็นอาหารชั้นได้ดี (พันทิพา, 2547)

วารินทร์ (2546) กล่าวว่าโคสามารถกินต้นและใบถั่วลิสงได้มาก มีการย่อยได้อยู่ในขั้นดีแต่ไม่ควรกินต้นและใบถั่ว ลิสงมากนักเพราะจะส่งผลทำให้มูลเหลว ต้นถั่วลิสงที่เขียวสามารถใช้เป็นอาหาร โคนมและโคเนื้อได้ดี ต้นถั่วลิสงสดหรือที่ผ่าน กระบวนการถนอมอาหาร เช่น ตากแห้ง ปั่น หรือหมักโดยเติมกากน้ำตาลร้อยละ 5 จะมีโภชนะต่างๆ อยู่ในระดับที่ดี การถนอม อาหารโดยการตากแห้งที่มีต้นและใบถั่วลิสงมากจะดีกว่าการหมัก ยกเว้นหมักร่วมกับพืชอื่นๆจากการทดลองของวีระพล (2553) พบว่า ถั่วลิสงสามารถนำมาเสริมฟางข้าวในอัตราร้อยละ 1 ของน้ำหนักตัวโค ทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคที่กินฟาง หมักเพียงอย่างเดียว โดยต้นและใบถั่วลิสงมีโปรตีนร้อยละ 14 เชื้อใยร้อยละ 29.6 และ NFE ร้อยละ 45.1 ของวัตถุแห้ง มีการทดลอง ใช้ต้นและใบถั่วลิสงแห้งที่เสริมให้เพียง 359 กรัมต่อตัวต่อวัน ทำให้มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับพวกที่ ได้รับต้นถั่วลิสงที่มี คุณภาพและยังเพิ่มปริมาณสูงยิ่งขึ้น ก็จะทำให้การเจริญเติบโตสูงขึ้นไปอีก

ชาญชัย (2548) กล่าวว่า หญ้าแพงโกล่า กำลังได้รับความสนใจโดยบริษัท ซีพี ออาหารสัตว์ ได้ทำการผลิตหญ้าแห้ง จำหน่ายให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ทำให้โคนมให้ผลผลิตดี เกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ชื่อหญ้าแพงโกล่ามาใช้เลี้ยงแพะรีดนมเพื่อ แก้ปัญหาขาดแคลนอาหารหยาบได้และยังพบว่าแพะชอบกินอีกด้วย และพบว่าการรีดนมแพะ 18 ตัวต่อวัน มีค่าใช้จ่ายเพียง 249.62 บาทต่อวัน มีกำไรสูงถึง 530.38 บาทต่อวัน ส่วนต้นทุนค่าอาหารหยาบมีเพียง 18 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นอกนั้นก็เหลือ 15 เปอร์เซ็นต์

เป็นค่าอาหารชั้น อนุสรณ์ และคณะ (2550) ได้ทดสอบการใช้หญ้าแพงโกล่าเลี้ยงโคนเนื้อแบบแทะเล็มหมุนเวียน เพื่อทำให้มีอาหารหยาบคุณภาพดีตลอดปี จากการดำเนินการสาธิตที่สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สุโขทัย ผลปรากฏว่าการเลี้ยงโคนเนื้อลูกผสมอเมริกันบราห์มัน พื้นเมืองเพศผู้ไม่ตอน จำนวน 8 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 231 กิโลกรัม ระยะเวลาการเลี้ยง 306 วัน โดยปล่อยให้แทะเล็มหมุนเวียนในแปลงหญ้าแพงโกล่า จำนวนทั้งหมด 8 ไร่ แบบอิสระ โดยโคนมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 124 กิโลกรัมต่อตัว หรือมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 520 กรัมต่อตัวต่อวัน

สุทัศน์และคณะ (2550) ทดสอบการใช้หญ้าแพงโกล่าสดเลี้ยงแม่โคนเนื้อลูกผสมบราห์มัน จำนวน 7 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 256.43 กิโลกรัมต่อตัว ระยะเวลาทดสอบ 360 วัน การตัดหญ้าแพงโกล่าสดแบบหมุนเวียนที่อายุ 45 วัน พื้นที่ 2 ไร่ พบว่าผลผลิตหญ้าสดที่ได้เท่ากับ 68,339 กิโลกรัม หรือ 34,169.5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งโคนมีความต้องการกินหญ้าเท่ากับ 65,991.60 กิโลกรัม (คิด 8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) จะเห็นว่าผลผลิตหญ้าสดเฉลี่ยทั้งปีมีปริมาณเพียงพอต่อการเลี้ยงแม่โคนเนื้อ 7 ตัว เมื่อคิดผลผลิต 1 ไร่ สามารถเลี้ยงแม่โคนเนื้อลูกผสมบราห์มันได้ 3.6 ตัว และมีหญ้าเหลือซึ่งเกษตรกรได้ทำหญ้าแห้งเอาไว้เสริมให้โคเดือนพฤศจิกายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 ที่มีผลผลิตไม่เพียงพอ เนื่องจากในช่วงฤดูหนาวหญ้าแพงโกล่าจะชะงักการเจริญเติบโตจากผลผลิตหญ้าสด จำนวน 3 ไร่ ที่ใช้เลี้ยงโคทั้ง 12 ตัว ทำให้โคนมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อแม่โค 7 ตัว เท่ากับ 474 กรัมต่อตัวต่อวันและลูกโค 5 ตัว เฉลี่ยเท่ากับ 817 กรัมต่อตัวต่อวัน เมื่อคิดเป็นต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 114,394 บาท แบ่งเป็นค่าพันธุ์โค 89,750 บาท และค่าจัดการแปลงหญ้า 24,644 บาท เฉลี่ยคิดต้นทุนการผลิตหญ้าเท่ากับ 1.08 บาทต่อกิโลกรัม จากการทดสอบเทคโนโลยีการใช้หญ้าแพงโกล่านี้ ใช้พื้นที่ปลูกหญ้าแพงโกล่า 1 ไร่ สามารถเลี้ยงแม่โคนเนื้อลูกผสมบราห์มันได้ 3.6 ตัวต่อไร่และถ้าจำหน่ายโคในขณะมีชีวิตจะมีกำไรสุทธิเท่ากับ 112,341 บาท หรือคิดเป็น 37,447 บาทต่อไร่และควรจำหน่ายโคออกไปบางส่วนเพื่อให้ผลผลิตมีเพียงพอตลอดทั้งปี

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพัฒนา ศึกษาหาอาหารหยาบแห้งทดแทนที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน
2. ศึกษาลักษณะและอัตราการเจริญเติบโตของโคสาวทดแทนที่เลี้ยงด้วยอาหารหยาบแห้งชนิดต่างๆ
3. เป็นแนวทางในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารหยาบเพื่อเลี้ยงสัตว์ กระเพาะรวม (Ruminant animal)
4. ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ในการใช้อาหารหยาบแห้งใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน

### 2. วิธีการทดลอง

การทดลองวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้ง สำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน เป็นการทดลองเปรียบเทียบเพื่อหาอาหารหยาบแห้งที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงโค โดยใช้โคหย่านเพศเมียในการทดลองจำนวน 16 ตัว คัดเลือกให้มีอายุ ขนาด น้ำหนักใกล้เคียงกันโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง (treatment) และแต่ละกลุ่มการทดลองทำการทดลองซ้ำ กลุ่มละ 4 ซ้ำ (replication) แต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วย โค 4 ตัว โดยใช้โคเพศเมียอายุ 10 – 12 เดือนเป็นโคลูกผสม Holstein Friesian สายเลือด 62.5-75 เปอร์เซ็นต์โดยใช้ระยะเวลาทดลอง 168 วัน หรือจนกระทั่งเป็นโคสาวพร้อมรับการผสมพันธุ์ (Puberty) โดยให้แต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารหยาบต่างกัน ดังนี้

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| กลุ่มการทดลองที่ 1 (T <sub>1</sub> ) | หญ้าขจรดี (control)              |
| กลุ่มการทดลองที่ 2 (T <sub>2</sub> ) | ฟางข้าวหมักยูเรีย 6% + กากน้ำตาล |
| กลุ่มการทดลองที่ 3 (T <sub>3</sub> ) | หญ้าแพงโกล่าแห้ง + กากน้ำตาล     |
| กลุ่มการทดลองที่ 4 (T <sub>4</sub> ) | ต้นถั่วลิสงแห้ง + กากน้ำตาล      |

สูตรอาหารชั้นทำจากวัตถุดิบที่หาง่ายและราคาถูกในท้องถิ่น โดยทำการผสมให้อาหารชั้นที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนประมาณ 16% จำนวน 1 เปอร์เซ็นต์คือน้ำหนักตัว โดยอาหารหยาบ (roughage) ให้กินอย่างเต็มที่ (ad libitum) และอาหารหยาบแห้งทั้ง 3 ชนิด รางด้วยกากน้ำตาล ในอัตราส่วนน้ำ: กากน้ำตาล = 19:1 ส่วน โคทุกตัวจะอยู่ในคอกทดลองเฉพาะตัว มีน้ำ แร่ธาตุก้อน

ให้กินตลอดเวลา และได้รับอาหารทดลองช่วงเช้า (7.00น.) ครั้งหนึ่งและช่วงเย็น (17.00น.) อีกครั้งหนึ่ง ทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 168 วัน

การบันทึกน้ำหนักโคที่เพิ่มขึ้นจะกระทำทุกๆ 2 สัปดาห์โดยชั่งน้ำหนักโคทุกตัวในตอนเช้าก่อนการให้อาหารทุกครั้งจนสิ้นสุดการทดลองพร้อมทั้งวัดขนาดที่เพิ่มขึ้นของลักษณะทางเศรษฐกิจที่สำคัญในตัวโคดังนี้

วัดความสูง ( height of wither )

ความยาวรอบอก (heart girth )

ความยาวลำตัว ( body length )

ความยาวรอบท้อง ( Barrel girth)

ทุกครั้งของการชั่งและวัดในแต่ละครั้ง การศึกษาการกินอาหารของโค โดยทำการชั่งปริมาณอาหารที่ให้โคกินทุกชนิดและส่วนที่เหลือในแต่ละวัน เพื่อคำนวณเป็นข้อมูลปริมาณการกินอาหารของโคตลอดการทดลอง การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารแต่ละชนิด โดยวิธี *Proximate analysis* ( DM, CF, CP, NFE, EE, Ash) แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ ต้นทุน กำไร ขาดทุนและสภาพทางเศรษฐกิจอื่นๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการทดลองวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้ง สำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน เป็นการทดลองเปรียบเทียบเพื่อหาอาหารหยาบแห้งที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงโคในช่วงที่ขาดแคลน โดยใช้โคในการทดลองจำนวน 16 ตัว คัดเลือกให้มีอายุ ขนาด น้ำหนัก ใกล้เคียงกันโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง (treatment) แต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วยโค 4 ตัว (replication) โดยใช้โคเพศเมียอายุ 10 - 12 เดือนเป็นโคลูกผสม Holstein Friesian สายเลือด 62.5-75 เปอร์เซนต์โดยใช้ระยะเวลาทดลอง 168 วัน หรือจนกระทั่งโคสาวสามารถรับการผสมติด

สูตรอาหารขึ้น (ตารางที่ 1) ทำจากวัตถุดิบที่หาง่ายและราคาถูกในท้องถิ่นโดยให้อาหารขึ้นมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 16.02 % โดยให้อาหารโคแต่ละตัว จำนวน 1 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว ส่วนอาหารหยาบ (roughage) ให้กินอย่างเต็มที่ (ad libitum) โดยอาหารหยาบแห้งทั้ง 3 ชนิด ราดด้วยกากน้ำตาล ในอัตราส่วนน้ำ : กากน้ำตาล = 19 : 1 ส่วนโคทุกตัวจะอยู่ในคอกทดลองเฉพาะตัวมีน้ำ แร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลาและได้รับอาหารทดลองช่วงเช้า (7.00 น.) ครั้งหนึ่งและช่วงเย็น (17.00 น.) อีกครั้งหนึ่ง ทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 168 วัน

#### ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของอาหารขึ้น

ส่วนผสม	จำนวน
รำละเอียด (rice bran)	50
กากมะพร้าว (copra meal)	30
กากถั่วลิสง (peanut meal)	10
ยูเรีย (urea feed grade)	2
ไดแคลเซียมฟอสเฟต (di calcium phosphate)	3
แร่ธาตุผสม (premix)	2
เกลือป่น (salt)	3
<b>รวม (Total)</b>	<b>100</b>

คุณค่าทางอาหารจากการวิเคราะห์ (Proximate Analysis) (ตารางที่ 2) แสดงคุณค่าของหญ้าขนสด ฟางข้าวหมักยูเรีย เรีย หญ้าแพงโกล่าแห้ง ต้นถั่วลิสงแห้ง กากน้ำตาลและอาหารข้น โดยอาหารหยาบที่วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารพบว่า ต้นถั่วลิสงแห้งมีโปรตีนรวม (9.50) มากกว่าหญ้าแพงโกล่าแห้ง (6.86) ฟางข้าวหมักยูเรีย (6.56) และหญ้าขนสด (4.01) เรียงตามลำดับ

## ตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางอาหารจากการวิเคราะห์ (Proximate Analysis)

ชนิดอาหาร	DM	CP	CF	NFE	EE	Ash
หญ้าขนสด	30.05	4.01	8.42	9.54	1.72	6.36
ฟางข้าวหมักยูเรีย	83.59	6.56	28.01	33.77	1.99	23.26
หญ้าแพงโกล่าแห้ง	89.16	6.86	29.62	38.60	1.96	14.12
ต้นถั่วลิสงแห้ง	88.04	9.50	27.61	35.35	2.32	13.26
กากน้ำตาล	76.80	1.68	-	69.02	0.62	5.48
อาหารข้น	90.04	16.02	9.76	42.26	11.02	10.98

ตารางที่ 3 แสดงระยะเวลาทดลอง 168 วัน น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมากที่สุดคือ กลุ่มการทดลองที่ 4 (88 กก.) รองลงมาคือ กลุ่มการทดลองที่ 1 (74.25 กก.) กลุ่มการทดลองที่ 3 (73 กก.) และกลุ่มการทดลองที่ 2 (62 กก.) เรียงตามลำดับ โดยกลุ่มการทดลองที่ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$  กับกลุ่มการทดลองที่ 1, 2 และ 3 เช่นเดียวกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน อัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ใช้อาหารน้อยที่สุดคือ กลุ่มการทดลองที่ 4 (14.62 กก.) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 (16.3 กก.) กลุ่มที่ 3 (17.48 กก.) และกลุ่มที่ 2 (18.54 กก.) โดยกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มการทดลองที่ 4 ต้นถั่วลิสงแห้ง มีโปรตีนรวมสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ จึงทำให้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีที่สุด ส่วนกลุ่มการทดลองที่ 2 ฟางข้าวหมักยูเรีย มีโปรตีนรวมต่ำที่สุดใน การทดลองและมีสัดส่วนที่น้อยไม่ได้ปริมาณสูงกว่าทุกกลุ่ม จึงมีผลทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ใช้อาหาร จำนวนมากกว่ากลุ่มอื่นๆ สอดคล้องกับ เทอคัชและคณะ (2544) และสมคิดและคณะ (2537)

## ตารางที่ 3 น้ำหนักโคที่เพิ่มขึ้นและอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	168	168	168	168
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กก.)	144.75	143.00	142.25	142.00
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง ( กก.)	219	205	215.25	232.50
น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก.)	74.25 <sup>n</sup>	62 <sup>n</sup>	73 <sup>n</sup>	88 <sup>u</sup>
น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน (กก.)	0.44 <sup>n</sup>	0.37 <sup>n</sup>	0.43 <sup>n</sup>	0.53 <sup>u</sup>
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม	16.3 <sup>nu</sup>	18.54 <sup>u</sup>	17.48 <sup>nu</sup>	14.62 <sup>n</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$

#### ตารางที่ 4 ลักษณะส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เพิ่มขึ้น (ชม.)

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ส่วนสูง( height of wither )	16.5 <sup>u</sup>	13.5 <sup>n</sup>	17.5 <sup>u</sup>	21.5 <sup>n</sup>
ความยาวลำตัว ( body length )	18.0 <sup>uu</sup>	14.5 <sup>n</sup>	21.0 <sup>u</sup>	22.0 <sup>u</sup>
ความยาวรอบอก (heart girth )	14.5 <sup>n</sup>	13.0 <sup>n</sup>	15.0 <sup>n</sup>	18.5 <sup>u</sup>
ความยาวรอบท้อง ( Barrel girth)	17.5 <sup>u</sup>	15.0 <sup>n</sup>	20.5 <sup>n</sup>	24.0 <sup>u</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$

ลักษณะส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่4) ที่มีความสำคัญของโครงร่างกายของสัตว์ ลักษณะที่เพิ่มขึ้นของส่วนสูงมากที่สุดคือ กลุ่มการทดลองที่ 4 (21.5 ชม.) รองลงมาคือ กลุ่มการทดลองที่ 3 (17.5 ชม.) กลุ่มการทดลองที่ 1 (16.5 ชม.) และกลุ่มการทดลองที่ 2 (13.5 ชม.) โดยกลุ่มที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 2 และ 4 นอกจากนั้น กลุ่มที่ 2 และ 4 ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  ความยาวของลำตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 (22 ชม.) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 (21.0 ชม.) กลุ่มที่ 1 (18.0 ชม.) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 (14.5 ชม.) โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 ต่างจากกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ความยาวรอบอกที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 (18.5 ชม.) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 (15.0 ชม.) กลุ่มที่ 2 (14.5 ชม.) และน้อยที่สุด คือกลุ่มที่ 2 (13.0 ชม.) โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  ความยาวรอบท้องที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 (24.0 ชม.) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 (20.5 ชม.) กลุ่มที่ 1 (17.5 ชม.) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 (15.0 ชม.) โดยแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  ทั้งนี้จะเห็นได้ว่ากลุ่มการทดลองที่ 4 ที่เลี้ยงด้วยต้นถั่วลิสงแห้ง มีสัดส่วนการขยายตัวหรือการเพิ่มขึ้นของส่วนต่างๆ ที่สำคัญของร่างกายมากกว่ากลุ่มอื่นๆ ส่วนกลุ่มการทดลองที่ 2 ฟางข้าวหมักยูเรียจะมีส่วนของร่างกายเพิ่มน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุผลจากคุณค่าทางอาหารของกลุ่มต้นถั่วลิสงแห้ง (กลุ่มที่ 4) มีสัดส่วนโปรตีนรวมมากกว่า ส่วนฟางข้าวหมักยูเรียมีสัดส่วนของโปรตีนรวมน้อยกว่านั่นเอง (วีระพล, 2534)

#### ตารางที่ 5 ปริมาณการกินอาหาร (วัตถุแห้ง)

ชนิดอาหาร	Treatment			
	I	II	III	IV
อาหารหยาบตลอดการทดลอง/ตัว	791.70 <sup>uu</sup>	726.60 <sup>n</sup>	827.4 <sup>u</sup>	848.40 <sup>u</sup>
อาหารหยาบ (ตัว/วัน)	4.71 <sup>uu</sup>	4.33 <sup>n</sup>	4.93 <sup>u</sup>	5.05 <sup>u</sup>
อาหารหยาบ (% น้ำหนักตัว)	2.59 <sup>uu</sup>	2.49 <sup>n</sup>	2.76 <sup>u</sup>	2.70 <sup>uu</sup>
อาหารข้นตลอดการทดลอง / ตัว	361.20 <sup>uu</sup>	352.8 <sup>n</sup>	377 <sup>u</sup>	377.5 <sup>u</sup>
อาหารข้น (ตัว/ วัน)	2.15 <sup>uu</sup>	2.10 <sup>n</sup>	2.25 <sup>u</sup>	2.25 <sup>u</sup>
อาหารข้น (% น้ำหนักตัว)	1.19 <sup>n</sup>	1.21 <sup>n</sup>	1.26 <sup>u</sup>	1.20 <sup>n</sup>
กากน้ำตาลตลอดการทดลอง / ตัว	50.40	54.60	54.60	56.70
กากน้ำตาล (ตัว/วัน)	0.30	0.33	0.33	0.34
กากน้ำตาล (% น้ำหนักตัว)	0.17	0.19	0.18	0.18
อาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง /ตัว	1,203.30 <sup>uu</sup>	1,134 <sup>n</sup>	1,259 <sup>uu</sup>	1,282.60 <sup>n</sup>
อาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง ( ตัว/วัน)	7.16 <sup>uu</sup>	6.75 <sup>n</sup>	7.50 <sup>uu</sup>	7.64 <sup>n</sup>
อาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (% น้ำหนักตัว)	3.94 <sup>n</sup>	3.88 <sup>n</sup>	4.20 <sup>u</sup>	4.08 <sup>uu</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ  $P < 0.05$

ปริมาณการกินอาหาร (วัตถุแห้ง) (ตารางที่5) พบว่าปริมาณการกินอาหารตลอดการทดลอง/ตัว โคจะกินต้นถั่วลิสงแห้งรูดกากน้ำตาลในกลุ่มที่ 4 (848.40 กก.) มากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 (827.40 กก.) หญ้าแพงโกล่าแห้งรูดกากน้ำตาล กลุ่มที่ 1 (791.70 กก.) หญ้าขนสด และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 2 (726.60 กก.) ฟางข้าวหมักยูเรีย 6% รูดกากน้ำตาล โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันหรือการเลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย ไม่ต่างจากการเลี้ยงด้วยหญ้าขนสด (control) แต่การเลี้ยงด้วยหญ้าขนสดต่างกับการเลี้ยงด้วยหญ้าแพงโกล่าแห้งและต้นถั่วลิสงแห้งรูดกากน้ำตาลอย่างมีนัยสำคัญที่  $P<0.05$  แสดงว่าโคสามารถกินหญ้าแพงโกล่าแห้งและต้นถั่วลิสงแห้ง ได้มากกว่าหญ้าขนสดและฟางข้าวหมักยูเรีย อย่างมีนัยสำคัญที่  $P<0.05$  ปริมาณการกินอาหารหยาบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 3 (2.76) รองลงมาคือกลุ่มที่ 4 (2.70) กลุ่มที่ 1 (2.59) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 (2.49) โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน และกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ก็ไม่ต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มที่ 3 จะเห็นได้ว่าโคสามารถกินหญ้าแพงโกล่าแห้งรูดกากน้ำตาล หญ้าขนสดและฟางข้าวหมักยูเรียรูดกากน้ำตาลได้ มาก-น้อย เรียงตามลำดับการกินได้ ส่วนปริมาณการกินอาหารชั้นตลอดการทดลอง/ตัว กลุ่มที่มีปริมาณการกินมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 (377.5 กก.) รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 (377 กก.) กลุ่มที่ 1 (361.20 กก.) และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 2 (352.80 กก.) โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันและกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันแต่กลุ่มที่ 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่  $P<0.05$  เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ การกินอาหารชั้นต่อน้ำหนักตัว กลุ่มที่ 1 (1.19) กลุ่มที่ 2 (1.26) และ กลุ่มที่ 4 (1.20) ไม่แตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 3 (1.26) ปริมาณการกินกากน้ำตาล ซึ่งเป็นส่วนผสม รวดฟางข้าว หญ้าแพงโกล่าแห้งและถั่วลิสงแห้ง ในสัดส่วนน้ำต่อกากน้ำตาล 19 ต่อ 1 โดยราคาให้กินในอัตราประมาณ 0.30 – 0.34 กก./วัน หรือ 0.17 – 0.19 % ต่อน้ำหนักตัว เมื่อคิดเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัวและต่อตัวต่อวัน กลุ่มที่ 1 กินอาหารมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 (1,282.6 กก. หรือ 7.64 กก./วัน) รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 (1,259 กก. หรือ 7.5 กก./วัน) กลุ่มที่ 1 (1,203.3 กก. หรือ 7.16 กก./วัน) และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 2 (1,134 กก. หรือ 6.75 กก./วัน) โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน กลุ่มที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่  $P<0.05$  เมื่อเทียบเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว กลุ่มที่กินได้มากที่สุดคือ กลุ่มที่ 3 (4.20) รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4 (4.08) กลุ่มที่ 1 (3.94) และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 2 (3.88) โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน กลุ่มที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันเช่นกัน แต่กลุ่มที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่  $P<0.05$

### ตารางที่ 6 ต้นทุนค่าอาหารและค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ชนิดอาหาร ( บาท/กก. )	Treatment			
	I	II	III	IV
อาหารหยาบ	0.30	0.30	0.50	0.60
อาหารชั้น	6.25	6.25	6.25	6.25
ค่ากากน้ำตาล	7.00	7.00	7.00	7.00
ค่าอาหารหยาบตลอดการทดลอง /ตัว	237.54 <sup>n</sup>	217.98 <sup>n</sup>	413.70 <sup>n</sup>	509.04 <sup>n</sup>
ค่าอาหารหยาบ/ตัว/วัน	1.42 <sup>n</sup>	1.30 <sup>n</sup>	2.46 <sup>n</sup>	3.03 <sup>n</sup>
ค่าอาหารชั้นตลอดการทดลอง / ตัว	2,257.50 <sup>ab</sup>	2,205 <sup>n</sup>	2,356.25 <sup>n</sup>	2,359.38 <sup>n</sup>
ค่าอาหารชั้น /ตัว/ วัน	13.44 <sup>ab</sup>	13.13 <sup>n</sup>	14.07 <sup>n</sup>	14.07 <sup>n</sup>
ค่ากากน้ำตาลตลอดการทดลอง / ตัว	352.80	382.20	382.20	396.90
ค่ากากน้ำตาล /ตัว/วัน	2.10	2.28	2.28	2.36
อาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง /ตัว	2,847.84 <sup>n</sup>	2,805.19 <sup>n</sup>	3,152.15 <sup>n</sup>	3,265.32 <sup>n</sup>
ค่าอาหารทั้งหมดต่อตัวต่อวัน	16.96 <sup>n</sup>	16.69 <sup>n</sup>	18.76 <sup>n</sup>	19.44 <sup>n</sup>
ค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม(บาท)	38.55 <sup>n</sup>	45.79 <sup>ab</sup>	43.73 <sup>n</sup>	37.22 <sup>n</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ  $P<0.05$



ตารางที่ 6 แสดงต้นทุนค่าอาหาร โดยค่าอาหารหยาบ หญ้าขนสดและฟางข้าวหมักยูเรีย คิดราคาต้นทุนกิโลกรัมละ 0.30 บาท เท่ากัน หญ้าแพงโกล่าราคา 0.50 บาท และต้นถั่วลิสงแห้งราคา 0.60 บาท ซึ่งราคาส่วนมากมาจากค่าขนส่งและค่าแรงงาน ส่วนอาหารข้นผสมขึ้นเองจากวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคากิโลกรัมละ 6.25 บาท ผลจากการทดลองพบว่า อาหารหยาบตลอดการทดลอง กลุ่มที่ใช้ค่าอาหารมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 509.04 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 413.70 บาท กลุ่มที่ 1 237.54 บาท และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 2 217.98 บาท โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างกับกลุ่มที่ 3 และ 4 และกลุ่มที่ 3 และ 4 ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$  ทั้งนี้เพราะค่าต้นถั่วลิสงแห้งและหญ้าแพงโกล่าแห้งมีต้นทุนราคาสูง แต่ถ้าสามารถลดราคาต้นทุนขนส่งได้แล้ว จะทำให้ราคาต้นทุนอาหารทั้งสองชนิดถูกลงและสามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้

ค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัวและค่าอาหารต่อตัวต่อวัน กลุ่มที่ใช้มากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 3,265.32 กก. รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 3,152.15 กก. กลุ่มที่ 1 2,847.84 และกลุ่มที่ใช้ค่าอาหารน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 2,805.19 กก. โดยคิดเป็นค่าอาหารทั้งหมดต่อตัวต่อวัน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ กลุ่มที่ 4 (19.44 กก.) กลุ่มที่ 3 (18.76 กก.) กลุ่มที่ 1 (16.96 กก.) และกลุ่มที่ 2 (16.69 กก.) โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 แต่กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$  เมื่อคิดเป็นค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวต่อ 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ใช้ต้นทุนมากที่สุด คือกลุ่มที่ 2 45.79 บาท รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 43.73 บาท กลุ่มที่ 1 38.55 บาท และกลุ่มที่ใช้ค่าอาหารน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 37.22 บาท โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 และ 3 แต่กลุ่มที่ 1 และ 4 แตกต่างจากกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  แสดงให้เห็นว่าการใช้ต้นถั่วลิสงแห้งราคาถ่าน้ำตาลเป็นอาหารหยาบทดแทนถึงแม้จะใช้ต้นทุนค่าอาหารมาก แต่เมื่อคิดเป็นอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย ใช้ต้นทุนน้อยที่สุดเพียง 37.22 บาท ต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้หญ้าขนสด เพราะต้นถั่วลิสงแห้งเป็นพืชตระกูลถั่วเป็นพืชอาหารหยาบที่มีโปรตีนสูง (วีระพล, 2549 และวารินทร์, 2546) จึงทำให้โคทดลองมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายมีประสิทธิภาพดี



ภาพที่ 1 การวัดขนาดเพิ่มขึ้นของความยาวรอบอกโคทดลอง



ภาพที่ 2 ลักษณะโคสาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

#### 4. สรุป

จากการทดลองวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารหยาบแห้งสำหรับใช้เลี้ยงโคสาวทดแทน โดยใช้อาหารชั้นที่ทำจากวัตถุดิบที่หาได้ง่าย ราคาถูกในท้องถิ่นมีโปรตีนรวม 16.02 และใช้อาหารหยาบแห้งทดลองเลี้ยงโคโดยใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย 6 ราดกากน้ำตาล หญ้าแพงโกล่าแห้ง ราดกากน้ำตาล ต้นถั่วลิสงแห้ง ราดกากน้ำตาล และหญ้าขนสด (control) พบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (168 วัน) ในกลุ่มที่ 1 (74.25 กก.) กลุ่มที่ 2 (62.00 กก.) และกลุ่มที่ 3 (73.00 กก.) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากกลุ่มที่ 4 (88.00 กก.) หรือคิดเป็นอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน กลุ่มที่ 1 (0.44 กก.) กลุ่มที่ 2 (0.37 กก.) กลุ่มที่ 3 (0.43 กก.) ไม่แตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 4 (0.53 กก.) แสดงว่าการเลี้ยงด้วยอาหารหยาบแห้ง โดยใช้ต้นถั่วลิสงแห้งให้อัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ในการทดลองครั้งนี้ เพราะพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่มีโปรตีนสูงกว่าพืชตระกูลหญ้า (วีระพล, 2553 และ พันทิพา, 2547) ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ใช้น้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 ต้นถั่วลิสงแห้ง 14.62 กิโลกรัม รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 หญ้าขนสด 16.30 กิโลกรัม กลุ่มที่ 3 หญ้าแพงโกล่าแห้ง 17.48 กิโลกรัม และใช้อาหารมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 ฟางข้าวหมักยูเรีย 18.54 กิโลกรัม ทั้งนี้เพราะฟางข้าวมีระดับโปรตีนรวมน้อยที่สุด มีเยื่อใยและกากอาหารมาก จึงทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต้องใช้อาหารมากกว่าอาหารหยาบชนิดอื่นๆ

ปริมาณการกินอาหาร (วัตถุดิบแห้ง) อาหารหยาบตลอดการทดลองกลุ่มที่กินมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 ต้นถั่วลิสงแห้ง 848.40 กิโลกรัม หรือ 5.10 กิโลกรัม /วัน รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 หญ้าแพงโกล่าแห้ง 827.40 กิโลกรัม หรือ 4.93 กิโลกรัม /วัน กลุ่มที่ 1 หญ้าขนสด 791.70 กิโลกรัม หรือ 4.71 กิโลกรัม /วัน และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 ฟางข้าวหมักยูเรีย 726.60 กิโลกรัม หรือ 4.33 กิโลกรัม /วัน ดังความเห็นของวีระพล (2549) และ พันทิพา (2547) พบว่าต้นถั่วลิสงแห้งมีโปรตีนรวมสูงและมีความนำกินสูง ทำให้สัตว์กินได้มาก ส่วนฟางข้าวปรุงแต่งความนำกินค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าแห้งชนิดอื่นๆ ปริมาณการกินอาหารหยาบเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว มากที่สุดคือ กลุ่มที่ 3 (2.76) รองลงมาคือกลุ่มที่ 4 (2.70) กลุ่มที่ 1 (2.59) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 (2.49) โดยกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$

ปริมาณการกินอาหารชั้น กลุ่มที่กินมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 3 และ 4 เท่ากัน 2.25 กิโลกรัม /วัน รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 2.15 กิโลกรัม /วัน และกลุ่มที่ 2 2.10 กิโลกรัม /วัน โดยกลุ่มที่ 1, 3, 4 ไม่แตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$  ปริมาณการกินกากน้ำตาลกลุ่มที่ 1 (0.30 กก.) กลุ่มที่ 2 (0.33 กก.) กลุ่มที่ 3 (0.33 กก.) และกลุ่มที่ 4 (0.34 กก.) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รวมปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง กลุ่มที่กินอาหารมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 1,282.60 กิโลกรัม หรือ 7.64 กิโลกรัม /วัน รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 1,259 กิโลกรัม หรือ 7.5 กิโลกรัม /วัน กลุ่มที่ 1 1,203.30 กิโลกรัม หรือ 7.16 กิโลกรัม /วัน และน้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 1,134 กิโลกรัม หรือ 6.75 กิโลกรัม /วัน โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน

เช่นเดียวกับกลุ่ม 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันและกลุ่มที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 ต่างจากกลุ่มที่ 3 และ 4 และกลุ่มที่ 4 ต่างจากกลุ่มที่ 1 และ 2

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว กลุ่มที่กินอาหารมากที่สุด คือ กลุ่มที่ 3 หนูฯแพ่ง ใกล้เคียง 4.20% รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4 ดันถั่วลิสงแห้ง 4.08% แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่ 1 หนูฯขนสด 3.94% และน้อยที่สุด ฟางข้าวหมักยูเรีย 3.88% โดยกลุ่ม 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 1, 2, 4 ต่างจากกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $P < 0.05$

ค่าอาหาร ราคาส่วนใหญ่ของค่าอาหารหยาบจะเป็นค่าขนส่งและค่าแรงงาน ส่วนค่าอาหารชั้นทำจากวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่น โดยมีราคา 6.25 บาท และกากน้ำตาลมีราคา 7.00 บาท โดยค่าอาหารหยาบตลอดการทดลอง กลุ่มที่ใช้ น้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 217.98 บาทหรือ 1.30 บาทต่อวัน มากเพิ่มขึ้นคือกลุ่มที่ 1 237.54 บาท หรือ 1.42 บาทต่อวัน กลุ่มที่ 3 413.70 บาทหรือ 2.46 บาทต่อวัน และใช้ค่าอาหารมากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 509.04 บาทหรือ 3.03 บาทต่อวัน ทั้งนี้เพราะต้นทุนถั่วลิสงแห้งมีราคาต้นทุนต่อกิโลกรัมแพงมากที่สุด โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ต่างจากกลุ่มที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$

ส่วนค่าอาหารชั้นตลอดการทดลองหรือต่อตัวต่อวันเรียงตามกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ดังนี้ 2,257.50 บาทหรือ 13.44 บาท/วัน 2,205 บาทหรือ 13.13 บาท/วัน 2,356.25 บาทหรือ 14.07 บาท/วัน และ 2,359.38 บาทหรือ 14.07 บาท/วัน โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  ส่วนค่ากากน้ำตาลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อรวมค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัว กลุ่มที่ใช้มากที่สุดคือ กลุ่มที่ 4 3,265.32 บาทหรือ 19.44 บาทต่อวัน รองลงมาคือ กลุ่มที่ 3 3,152.15 บาทหรือ 18.76 บาทต่อวัน กลุ่มที่ 1 2,847.84 บาทหรือ 16.96 บาทต่อวัน และใช้น้อยที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 2,805.19 บาทหรือ 16.69 บาทต่อวัน โดยกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่ต่างกันเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 3 และ 4 แต่กลุ่มที่ 1 และ 2 ต่างกับกลุ่มที่ 3 และ 4 ส่วนค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักรวม 1 กิโลกรัม กลุ่มที่ใช้ค่าอาหารน้อยที่สุดต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม คือ กลุ่มที่ 4 37.22 บาท รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 38.55 บาท กลุ่มที่ 3 43.73 บาทและใช้มากที่สุดคือ กลุ่มที่ 2 45.79 บาท โดยกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 3 และ 4 แต่กลุ่มที่ 3 ต่างจากกลุ่มที่ 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  โดยพบว่าประสิทธิภาพการใช้อาหารหยาบแห้งเลี้ยงโคโดยใช้ หนูฯขนสด ไม่แตกต่างกับการใช้ หนูฯแพ่ง ใกล้เคียง 4.20% และต้นทุนถั่วลิสงแห้งราคา 7.00 บาท แต่ต่างจากการใช้ ฟางข้าวหมักยูเรียราคา 3.88 บาท ดังนั้นจึงสามารถใช้อาหารหยาบ หนูฯแพ่ง ใกล้เคียง 4.20% และต้นทุนถั่วลิสงแห้งราคา 7.00 บาททดแทน หนูฯขนสด (control) โดยไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตในการเลี้ยง โคสาวทดแทน ได้ ดังผลการทดลองที่ปรากฏในการวิจัยครั้งนี้

## 5. เอกสารอ้างอิง

- ชาญชัย มณีคุณ. 2548. **ตำนานของหนูฯแพ่งใกล้**. ข่าวสารที่อาหารสัตว์. 10(1) : 26-29.
- ธำรงค์ดี พลบำรุง และจิระวัชร เข็มสวัสดิ์. 2550. **การผลิตอาหารสัตว์ใช้ในฟาร์มเพื่อลดต้นทุนการผลิต**. 12(2) 13-18.
- บุญล้อม ชิวอิสรกุล. 2544. **งานวิจัยการใช้วัสดุเศษเหลือเป็นอาหารโคนมในประเทศไทย จากอดีต : ปัจจุบัน ในหนังสือที่ระลึกครบรอบ 25 ปี สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทยอักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพมหานคร.**
- เมธา วรณพัฒน์ สมโภชน์ ประเสริฐสุข สักดิ์สิทธิ์ จันทร์ไท และอภิชัย สีวะระประการ. 2525. **การใช้ฟางหมักยูเรียและมันเส้นเพื่อเลี้ยงโคในช่วงหน้าแล้ง ประชุมวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 20 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร.
- วารินทร์ คอเหลี่ยม. 2546. **การเก็บถนอมพืชและการใช้วัตถุดิบเป็นอาหารสัตว์**. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตปทุมธานี. ปทุมธานี. 91 น.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2534. **ผลของการใช้ฟางข้าว ยอดอ้อยและเปลือกสับประด หนูฯแพ่งด้วยเป็นอาหารหยาบโคสาวในฤดูแล้ง**. วารสารศูนย์บางพระ. 28(2) : 35-39 น.

- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2553. การใช้ใบกระถินสดและต้นถั่วลิสงแห้งอัดฟ่อนเป็นอาหารเสริมโปรตีนเลี้ยงโคนมเพศผู้ตอน. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 3(1)31-37,
- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2547. หลักการอาหารสัตว์ หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์ เล่ม 2 สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 611 น.
- สมคิด พรหมมา อีวา โอะ ทาซากิ บุญล้อม ชิวอิระกุลและชัชชัย อินทรตุล. 2537. การตรึงระดับโปรตีนในฟางข้าวที่ผ่านการปรุงแต่งคุณภาพด้วยยูเรียโดยใช้กรดกำมะถันประชุมวิชาการ ครั้งที่ 32. สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- สุทัศน์ สุนทรวัฒน์ อัคริน สายเชื้อและพัชรี ศรีศิลป์. 2549. การเลี้ยงโคโดยใช้หญ้าแพงโกล่า. ข่าวสารพืชอาหารสัตว์. 11(3) 30-31.
- อนุสรณ์ จันทสร วุฒิพันธุ์ เนตรวิชัย และบัญชา ฐระดา. 2550. การใช้หญ้าแพงโกล่าเลี้ยงโคเนื้อแบบทะเล็มหมุนเวียน. ข่าวสารพืชอาหารสัตว์. 12(3) 6-8.
- Wanapat, M. 1985. **Improving ricestraw quality as ruminant feed by urea treatment in Thailand.** Proceeding of an International Workshop. Khon Kaen, Thailand.