

การวิจัยประสิทธิภาพการใช้เปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง  
จากการผลิตเอทานอลเป็นแหล่งอาหารพลังงาน และพืชตระกูลถั่วท้องถิ่น  
เป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงโคเนื้อ

Research on Efficiency of Using Pineapple Waste as Roughage,  
Cassava By-product as Based Energy and Local Legume  
as Protein Supplement for Feeding Beef Cattle

วีระพล แจ่มสวัสดิ์<sup>1</sup> สุรศักดิ์ สาธิพัชรภรณ์<sup>2</sup> และจารุวัฒน์ ชินสุวรรณ<sup>3</sup>

Virapol Jamsawat<sup>1</sup> Surasak Sareepatcharaporn<sup>2</sup> and Jaruwat Chinsuwan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จ.ชลบุรี

<sup>2</sup>วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี จ.ชลบุรี <sup>3</sup>ศูนย์วิจัยบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ จ.ขอนแก่น

E-mail: virapolj@yahoo.com โทร. 038-358142

**บทคัดย่อ**

การวิจัยประสิทธิภาพการใช้เปลือกสับประรดเป็นอาหารหยาบ ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลเป็นแหล่งอาหารพลังงานและพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงโคเนื้อ เป็นการทดลองเปรียบเทียบเพื่อหาอาหารที่เหมาะสมใช้เลี้ยงโค โดยใช้โคที่หย่านมแล้วในการทดลองจำนวน 16 ตัว โดยใช้โคลูกผสมบราห์มัน (Brahman) สายเลือด 62.50-75.00 เปอร์เซนต์ โดยใช้ระยะเวลาทดลอง 252 วัน ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 129.25 กิโลกรัม หรือ 0.51 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 127.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 125.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน และน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 117.50 กิโลกรัม หรือ 0.46 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 61.30 กิโลกรัม รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 4 61.14 กิโลกรัม กลุ่มการทดลองที่ 3 60.05 กิโลกรัม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 59.45 กิโลกรัม โดยกลุ่มการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  และเมื่อวิเคราะห์ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่า กลุ่มการทดลองที่ใช้ค่าอาหารมากที่สุด คือ กลุ่มการทดลองที่ 4 94.97 บาท รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 93.94 บาท กลุ่มการทดลองที่ 3 92.49 บาท และกลุ่มการทดลองที่ใช้ค่าน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 74.24 บาท โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  แสดงให้เห็นว่าการเสริมพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นทำให้เพิ่มค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวมากขึ้นกว่าการไม่ใช้พืชตระกูลถั่วท้องถิ่น ทั้งนี้เพราะว่าค่าแรงงานและใบพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นมีราคาสูง ถ้าสามารถลดค่าแรงงานและวัตถุดิบนี้ได้ น่าจะทำให้ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวประหยัดหรือลดลงได้มากกว่านี้

คำสำคัญ: เปลือกสับประรด ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง พืชตระกูลถั่วท้องถิ่น อาหารเสริมโปรตีน

**Abstract**

Research on efficiency of using pineapple waste as roughage cassava by-product as based energy and local legume as protein supplement for feeding beef cattle was aimed to study suitable feed stuff for feeding beef cattle. The experiment lasted for 252 days. The subjects of the study were 62.50-75.00 % Brahman hybrids. Those 16 heifers were divided into 4 groups (treatment) and 4 replications. The result showed that T4 was the highest weight increase among all four groups at the growth rate of 129.25 kg./day or 0.60 kg. T2 127.75 kg. or 0.50 kg./day T4 125.75 kg./day and the lowest weight increase was T1 117.50 or 0.46 kg./day respectively. Statically there was no significant difference T2, T3 and T4 as same but significantly different from T1 at the significant level

of  $p < 0.01$  for the feed conversion rate the highest rate was T1 and T2 has the same weight as 61.30 kg. T4 61.14 kg. T3 60.05 kg and the lowest rate was T2 59.45 kg. which T2, T3 and T4 were not significantly different but significantly different from T1 at  $p < 0.01$  Total feed consumption per day T4 was the highest consumer at 94.97 Baht, T2 93.94 Baht, T3 92.45 Baht And the lowest was T1 74.24 Baht respectively. There was no significantly different among T2, T3 and T4 but T1 significantly different with T2, T3 and T4 at the significant level of  $p < 0.01$ . Counting the cost of feed conversion rate, it was found that T4 used the highest cost at 94.97 Baht. Respectively, T2 was at 93.94 Baht. T3 92.49 Baht. and the lowest was T1 at 74.24 Baht. Statically, T2, T3 and T4 were not different. However T1 was significantly different at the significant level of  $p < 0.01$ . The experiment revealed that local legume can increased growth rate of beef cattle and also increase the cost of feed conversion too. So, must be the price of local legume by save the labour cost this feed stuff will be more useful for feeding beef cattle.

Keywords: Pineapple waste, Cassava by-product, Local legume, Protein supplement

## 1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาในการเลี้ยงโคหลักใหญ่คืออาหารและพืชอาหารสัตว์ที่เป็นอาหารหลักสำหรับโค ที่เป็นสัตว์กระเพาะรวม (Ruminant) ซึ่งจำนวนพื้นที่ปลูกพืชสำหรับใช้เป็นพืชอาหารสัตว์จะมีจำนวนลดน้อยลงทุกที พร้อมทั้งคุณภาพของอาหารที่ได้ก็ด้อยคุณภาพตามไปด้วย นอกจากนี้ปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกมีผลกระทบต่อสินค้าการเกษตรโดยเฉพาะมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยและมีการปลูกกันอย่างมากมายตกต่ำไปด้วย (จิระชัย, 2541) ซึ่งมันสำปะหลังจะประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน และปริมาณผนังเซลล์ในปริมาณค่อนข้างต่ำแต่มีส่วนประกอบของแป้งและน้ำตาล ซึ่งเป็นแหล่งอาหารพลังงานที่ถูกย่อยได้ง่ายสำหรับสัตว์กระเพาะรวม โดยความสามารถของจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในกระเพาะหมักของโค (วีระพล, 2549) การผลิตเอทานอลในประเทศไทยจากพืชพลังงานต่างๆ พืชที่นิยมนำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอลคือมันสำปะหลังเนื่องจากมีปริมาณมากเพียงพอต่อการนำมาผลิตเอทานอล โดยเฉพาะจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตมันสำปะหลังที่สำคัญของประเทศ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรม การผลิตแป้งมันสำปะหลัง ปัจจุบันประเทศไทยมีผลผลิตส่วนเกินจากมันสำปะหลังประมาณ 4 ล้านตัน สามารถนำมาผลิตเอทานอลไม่ต่ำกว่า 2 ล้านลิตรต่อวันได้ตลอดทั้งปี ซึ่งนับว่าเป็นการแทรกแซงราคาและลดปัญหามันสำปะหลังล้นตลาดด้วย ผลจากการผลิตเอทานอลจะได้ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอล โดยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Proximate analysis) มีความชื้น 8.44% โปรตีนหยาบอยู่ 9.61% ไขมัน 1.37% เยื่อใย 26.34% เถ้า 13.00% และมีแป้งหลงเหลืออยู่ประมาณ 40.64% โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งพบว่ามีปริมาณความชื้นต่ำ ปริมาณโปรตีนและแป้งสูงกว่าในหัวมันสำปะหลัง เนื่องจากได้ผ่านขบวนการหมักยีสต์ จึงน่าจะนำมาเป็นวัตถุดิบอาหารพลังงานสำหรับโคเนื้อได้ ดังนั้นการวิจัยทดลองโดยนำเปลือกสับประดซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานสับประรดกระป๋องซึ่งมีอยู่อย่างมากมายในเขตจังหวัดชลบุรี ระยอง และใกล้เคียง มาใช้เป็นอาหารหยาบ ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลเป็นแหล่งอาหารพลังงานและพืชตระกูลถั่วท้องถิ่น เช่นในกระถินสด ต้นถั่วลิสงแห้งหลังการเก็บฝักและเมล็ดแล้วรวมทั้งใบจามจุรี มาใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีน (วีระพล, 2555) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเกษตร วัตถุดิบจากไร่และผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรมาใช้ทดลองในการเลี้ยงโคเนื้อเพื่อทำการศึกษาในการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนอาหารสัตว์เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบ อาหารพลังงานและเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีน เพื่อเป็นการวิจัยเพื่อค้นคว้าหาวัตถุดิบอาหารสัตว์จากผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม ที่มีคุณภาพ ราคาถูกพร้อมทั้งเป็นการลดมลภาวะจากเศษอาหารเหลือดังกล่าวนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ พร้อมทั้งเป็นแนวทางส่งเสริมเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนำไปใช้ปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจการ เพื่อความสำเร็จในการลดต้นทุนและก่อให้เกิดผลกำไร ในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคสืบต่อไปได้ในอนาคตอย่างยั่งยืน (วีระพล, 2556)

สับประรด (Pineapple) *Ananas comosus* (L) Merr. จัดอยู่ในวงศ์ Bromeliaceae ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำพวกไม้เนื้ออ่อนที่มีอายุหลายปี สับประรดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง จัดเป็นพืชดั้งเดิมในแถบร้อนของทวีปอเมริกา พืชในวงศ์นี้ประมาณ 1,400 ชนิด มีสับประรดชนิดเดียวที่มีคุณค่าในการใช้เป็นอาหารได้ สับประรดบางชนิดปลูกเป็นการค้าเพื่อ

ใช้ประโยชน์จากเส้นใยในใบ และใช้เป็นไม้ประดับ ดอก ใบ ที่สวยงามแปลกตา สับปะรดสามารถจำแนกออกจากพืชสกุลอื่นได้โดยดูจาก ลักษณะของผลที่เป็นผลรวมซึ่งเกิดจากผลย่อยหลายผลเจริญมาเชื่อมต่อกันจนดูเป็นผลๆ เดียว

วีระพล (2551) รายงานผลจากการวิจัยการใช้เปลือกสับปะรดเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง(โค) พบว่าสัตว์สามารถเจริญเติบโตได้ดีให้ผลตอบแทนดีคุ้มค่าต่อการและได้ให้ข้อสังเกตไว้ดังนี้

1. สถานที่เลี้ยงโคไม่ควรไกลจากโรงงานทำสับปะรดกระป๋อง เพื่อประหยัดค่าแรงงานและค่าขนส่ง
2. ควรเลี้ยงโคพันธุ์ที่เหมาะสมและเหมาะที่จะใช้เปลือกสับปะรดเป็นอาหารหยาบได้และควรมีสายเลือดท้องถิ่น
3. เปลือกสับปะรดที่ใช้ควรสุกมีสีเหลืองเพราะโคชอบกินมากกว่าสับปะรดดิบสีเขียว

วีระพลและคณะ (2557) ศึกษาผลการใช้ฟางข้าว ยอดอ้อย และเปลือกสับปะรดหมักยูเรีย เป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคสาวในฤดูแล้ง จากการทดลอง 90 วัน พบว่ากลุ่มโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดหมัก มีอัตราการเจริญสูงสุด เท่ากับ 610 กรัม/วัน มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูงสุด เท่ากับ 9.05 กิโลกรัม และมีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุดในกลุ่มการทดลองทั้งหมด ปรัชญาและคณะ (2535) ได้รายงานการขบเคี้ยวของโคผสมบราห์มันเพศผู้ตอนน้ำหนัก 220 กิโลกรัม ใช้เปลือกสับปะรดสดเป็นอาหารหยาบหลัก มีอาหารชั้น 3 สูตร ซึ่งใช้เป็นแหล่งพลังงานต่างกัน คือ มันเส้น ข้าวโพดบดและปลายข้าว อาหารชั้นมีโปรตีนรวม 13 เปอร์เซ็นต์ เสริมให้ในปริมาณอาหารที่เท่ากันประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวทุกสูตร พบว่าโคจะมีอัตราการเจริญเติบโต 0.51 0.57 และ 0.59 กิโลกรัม ตามลำดับ มีปริมาณอาหารที่กินได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวเท่ากับ 1.78 1.76 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 9.52 8.70 และ 8.37 ตามลำดับ วีระพล (2539) ศึกษาผลของการใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย เปลือกสับปะรดและหญ้าขน เลี้ยงโคกำลังให้นมในฤดูแล้ง โดยให้อาหารหยาบอย่างเต็มที่ และให้อาหารชั้น ตามปริมาณการให้น้ำนม ในอัตราส่วนน้ำนมต่ออาหารชั้น 2:1 จากการทดลอง 160 วันพบว่า กลุ่มโคเลี้ยงด้วยหญ้าขนและกลุ่มที่เลี้ยงด้วยสับปะรด มีแนวโน้มการให้น้ำนม สูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่กลุ่มที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนมสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มที่เลี้ยงด้วยหญ้าขนและกลุ่มที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย มีเท่ากับ 1.54 1.65 และ 1.89 ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ )

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2549) รายงานว่า กากมันสำปะหลังที่เหลือจากกระบวนการผลิตเอทานอลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวมกันของกากที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้น ซึ่งเป็นส่วนของกากสำที่เป็นของแข็ง กับส่วนของแข็งที่ละลายน้ำได้ในน้ำสำหลังการกลั่นแยกเอทานอล แล้วทำแห้ง เพื่อให้มีความชื้นเหลือประมาณร้อยละ 10 ถึง 12 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีการใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล จะมีการผลิต DDGS (Dry distillers grains with solubles) ที่ได้จากการนำกากแห้งที่เป็นของแข็งผสมกับส่วนของแข็งที่ละลายน้ำได้ เพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ โดย DDGS จะเป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงานที่สำคัญสำหรับโคนมและโคเนื้อ อีกทั้งเป็นแหล่งของไฟเบอร์และฟอสฟอรัสของสัตว์จำพวกที่ไม่ใช่สัตว์เคี้ยวเอื้อง รวมทั้งสัตว์ปีกและสัตว์น้ำ ขั้นตอนการผลิต DDGS หรือการผลิตกากมันสำปะหลังที่เหลือจากกระบวนการผลิตเอทานอลจะประกอบด้วยกระบวนการแยกส่วนที่เป็นของเหลวและของแข็งออกจากกัน (Separation) โดยเครื่องปั่นเหวี่ยง นำส่วนที่เป็นของเหลวที่เหลือหลังจากกลั่นแยกเอทานอลไประเหย เพื่อทำให้เข้มข้นขึ้น(Evaporation) นำไปผสมกับส่วนของแข็งแล้วทำให้แห้ง (Drying) และเย็นตัวลง (Cooling) โดยรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกจำหน่ายสู่ท้องตลาดมีทั้งในรูปของผงแห้ง และในรูปอัดเม็ด กากเอทานอลที่ผลิตจากมันสำปะหลังจะมีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 10 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งต่ำกว่า DDGS ที่ได้จากข้าวโพด ซึ่งมีโปรตีนประมาณร้อยละ 25 โดยน้ำหนักแห้ง

กระถิน (*Leucaena leucocephala*) เป็นพืชตระกูลถั่วยืนต้นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในแง่ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสัตว์ดี มีความน่ากินและการย่อยได้สูง สามารถใช้กระถินเลี้ยงสัตว์ทั้งในรูปตัดให้กินสด ปั่นให้สัตว์แทะเล็มกินเอง ใช้ผสมกับหญ้าทำพืชมัก หรือใช้ในรูปกระถินแห้ง ใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารชั้น ส่วนลำต้นของกระถินนั้นใช้เลี้ยงสัตว์ไม่ได้ การใช้นิยมใช้ในรูปของกระถินป่นเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารโคนมและโคเนื้อ (ฉายแสงและคณะ, 2548) ใบกระถินแห้ง

มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 14 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ามีการปะปนของก้านมากน้อยเพียงใด ใบกระถินแห้งล้วนๆ มีโปรตีน 30-33 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยค่อนข้างต่ำ ใบกระถินที่มีคุณภาพดีจะมีสารเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นแหล่งของวิตามินเอ และยังมีสารเซนโตรฟิลล์ ใบกระถินมีสารพิฆโมซิน (Mimosine) ในโคเล็กใช้ใช้ได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารสอดคล้องกับ วีระพล (2549) ที่รายงานว่าถ้าให้โคกินใบกระถินมากติดต่อกันจะทำให้เกิดอาหารขร่งและต่อมไทรอยด์ขยายโตผิดปกติ เนื่องจากกระถินเป็นถั่วอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูงมาก (27-34 เปอร์เซ็นต์) สามารถย่อยได้ง่าย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาโมซิน ควรปล่อยสัตว์และเล็มกระถินเป็นครั้งคราวสลับกับการปล่อยโคหะเล็มในแปลงหญ้า

มีรายงานเกี่ยวกับการใช้ต้นถั่วลิสงแห้ง (ตัดรากออก) ยอดถั่วลิสง (ยาว 1 ฟุตจากยอด) ฟางข้าวและฟางข้าวเสริมด้วยยอดถั่วลิสงแห้งที่มีผลต่อการกินและการย่อยได้ของแกะดังนี้ คือ ปริมาณการกินได้และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ของต้นถั่วลิสงแห้งและยอดถั่วลิสงแห้งมีค่าใกล้เคียงกัน แต่การใช้ยอดถั่วลิสงแห้งเสริมฟางข้าวในอัตราส่วน 1:1 จะทำให้การใช้ประโยชน์ร่วมกันเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะการย่อยได้โปรตีนรวม แต่ไม่ทำให้การย่อยได้ของโภชนะรวมเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าสัตว์กินฟางข้าวเสริมด้วยต้นถั่วลิสงอย่างเต็มที่แล้ว สัตว์จะกินได้มากกว่าการกินฟางอย่างเดียวทำให้มีผลต่อการเพิ่มพลังงานที่สัตว์ได้รับขั้นสุดท้าย ซึ่งจะเพิ่มประโยชน์ต่อสัตว์มากกว่า รายงานเกี่ยวกับการเสริมต้นถั่วลิสงแห้งในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวให้แก่โคพื้นเมืองที่ได้รับฟางข้าวธรรมดา พบว่าโคมีการย่อยได้และการเจริญเติบโตดีกว่ารับฟางปรุงแต่งยูเรีย ส่วนกลุ่มที่ได้รับฟางข้าวปรุงแต่งด้วยยูเรียและเสริมด้วยต้นถั่วลิสงแห้ง สามารถทำให้มีการย่อยได้และสมรรถภาพในการผลิตให้ผลผลิตที่ดีที่สุด

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาองค์ประกอบทางโภชนะและการย่อยได้ของเปลือกสับประด ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลและพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นในการประยุกต์ใช้เป็นอาหารโค
2. ศึกษาปริมาณการกิน การย่อยได้และลักษณะอัตราการเจริญเติบโตของโคเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง
3. เป็นแนวทางในการศึกษาการนำผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบ อาหารพลังงานและแหล่งอาหารเสริมโปรตีน สำหรับเลี้ยงสัตว์กระเพาะรวม (Ruminant animal)
4. ศึกษาต้นทุน ผลกำไร-ขาดทุนและผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ในการใช้เปลือกสับประดเป็นอาหารหยาบ ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลเป็นอาหารพลังงานและพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเป็นอาหารเสริมโปรตีน

## 2. วิธีการทดลอง (Materials and methods)

การทดลองวิจัยประสิทธิภาพการใช้เปลือกสับประดเป็นอาหารหยาบ ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอลเป็นแหล่งอาหารพลังงานและพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงโคเนื้อ เป็นการทดลองเปรียบเทียบเพื่อหาอาหารที่เหมาะสมใช้เลี้ยงโค โดยใช้โคที่หย่านมแล้วในการทดลองจำนวน 16 ตัว คัดเลือกให้มีเพศ อายุ ขนาด น้ำหนักใกล้เคียงโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง (Treatment) แต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วยโค 4 ตัว โดยใช้โคหย่านมเพศเมียอายุระหว่าง 12-16 เดือนเป็นโคลูกผสมบราห์มัน (Brahman) สายเลือด 62.50-75.00 เปอร์เซ็นต์ โดยให้แต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารทดลองดังนี้

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| กลุ่มการทดลองที่ 1 (T <sub>1</sub> ) | เปลือกสับประด + ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง (Control)         |
| กลุ่มการทดลองที่ 2 (T <sub>2</sub> ) | เปลือกสับประด + ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง + ใบกระถินสด      |
| กลุ่มการทดลองที่ 3 (T <sub>3</sub> ) | เปลือกสับประด + ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง + ต้นถั่วลิสงแห้ง |
| กลุ่มการทดลองที่ 4 (T <sub>4</sub> ) | เปลือกสับประด + ผลพลอยได้ของมันสำปะหลัง + ใบจามจุรี       |

ทำการบันทึกน้ำหนักโคที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์โดย ชั่งน้ำหนักโคทุกตัวในตอนเช้าก่อนการให้อาหารทุกครั้ง จนสิ้นสุดการทดลองพร้อมทั้งวัดขนาดตัวที่ขยายเพิ่มขึ้นของลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจในตัวโคดังนี้

วัดความสูง (Height of wither)	ความยาวลำตัว (Body length)
ความยาวรอบอก (Heart girth)	ความยาวรอบท้อง (Barrel girth)

ทุกครั้งของการชั่งและวัดในแต่ละครั้งของโคทุกตัวในช่วงเช้าก่อนให้อาหารทุกครั้ง โดยในแต่ละวันที่ทำการทดลองโคทุกตัวจะได้รับอาหารพลังงาน จากผลพลอยได้ของมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอล จำนวน 2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว โดยเปลือกสับประดหรืออาหารหยาบ (Roughage) ให้กินอย่างเต็มที่ (Ad libitum) ส่วนใบกระถินสด/ต้นถั่วลิสงแห้ง/ใบจามจุรีจะเสริมในปริมาณ 1% ต่อน้ำหนักตัว ส่วนโคทุกตัวจะอยู่ในคอกทดลองเฉพาะตัวแบบขังเดี่ยว (Confinement) มีน้ำ แร่ธาตุก้อน ให้กินตลอดเวลา และได้รับอาหารทดลองช่วงเช้า (7.00 น.) ครึ่งหนึ่งและช่วงเย็น (17.00 น.) อีกครึ่งหนึ่ง ทำการทดลองเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 1 ปี การศึกษาปริมาณการกินอาหารได้ของโค โดยการชั่งปริมาณอาหารที่ให้โคกินทุกชนิดและส่วนที่เหลือในแต่ละวัน เพื่อคำนวณเป็นข้อมูลปริมาณการกินอาหารของโคตลอดการทดลอง การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารแต่ละชนิด โดยวิธี Proximate analysis (DM, CF, CP, NFE, EE, Ash) แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพในการย่อยอาหารได้ของโค ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่าง น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขยายขึ้น รวมทั้งผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ ต้นทุน กำไรขาดทุนและสภาพทางเศรษฐกิจที่สำคัญอื่นๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Gomez and Gomez, 1984)

สถานที่ทำการทดลอง: ที่แมงกโคนม - โคเนื้อ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จ.ชลบุรี

### 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ (Results and discussion)

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารแต่ละชนิดจากการวิเคราะห์โดยวิธี Proximate analysis (air dry basis)(%)

Item	DM.	CP	CF	NFE	EE	Ash.
เปลือกสับประด	58.05	5.32	20.12	27.96	0.05	4.6
กากมันสำปะหลัง	87.06	7.04	26.34	40.75	1.38	11.55
ใบกระถิน	84.44	17.59	10.31	46.04	3.68	6.82
ต้นถั่วลิสงแห้ง	86.12	15.22	12.78	44.82	3.21	10.09
ใบจามจุรี	85.55	15.41	11.56	47.29	3.52	7.77

คุณค่าทางอาหารแต่ละชนิด จากการวิเคราะห์โดยวิธี Proximate analysis (Air dry basis) โดยแสดงคุณค่าทางอาหารแต่ละชนิด แสดงรายละเอียดส่วนประกอบต่างๆ ในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 น้ำหนักโค ส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่าง 1 กิโลกรัม

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	252	252	252	252
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กก.)	171.50	172.00	171.25	171.75
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง ( กก.)	289.00 <sup>n</sup>	299.75 <sup>u</sup>	300.50 <sup>u</sup>	297.50 <sup>u</sup>
น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง ( กก.)	117.50 <sup>n</sup>	127.75 <sup>u</sup>	129.25 <sup>u</sup>	125.75 <sup>u</sup>
น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ( กก.)	0.46 <sup>n</sup>	0.50 <sup>u</sup>	0.51 <sup>u</sup>	0.50 <sup>u</sup>
ส่วนสูงที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	75.25 <sup>n</sup>	101.50 <sup>u</sup>	105.25 <sup>u</sup>	101.00 <sup>u</sup>
ความยาวของเส้นรอบอกที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	46.75 <sup>n</sup>	58.75 <sup>u</sup>	57.75 <sup>u</sup>	59.00 <sup>u</sup>
ความยาวของลำตัวที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	72.75 <sup>n</sup>	85.50 <sup>u</sup>	82.75 <sup>u</sup>	85.00 <sup>u</sup>
ความยาวเส้นรอบท้องที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	80.00 <sup>n</sup>	95.25 <sup>u</sup>	97.25 <sup>u</sup>	99.50 <sup>u</sup>
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่าง 1 กิโลกรัม	59.45 <sup>n</sup>	61.30 <sup>u</sup>	60.05 <sup>u</sup>	61.14 <sup>u</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ P<0.01

น้ำหนักเริ่มต้นการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 300.50 กิโลกรัม รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 299.75 กิโลกรัม กลุ่มการทดลองที่ 4 297.50 กิโลกรัม และน้ำหนักสิ้นสุดการทดลองที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือ กลุ่มการทดลองที่ 1 289.00 กิโลกรัม โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 129.25 กิโลกรัม หรือ 0.51 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 127.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 125.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน และน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 117.50 กิโลกรัม หรือ 0.46 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 61.30 กิโลกรัม รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 4 61.14 กิโลกรัม กลุ่มการทดลองที่ 3 60.05 กิโลกรัม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 59.45 กิโลกรัม โดยกลุ่มการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  แสดงให้เห็นว่าการใช้พืชตระกูลถั่วทองถิ่นเสริมเป็นอาหารโปรตีน ทำให้มีการใช้ปริมาณอาหารเพิ่มมากขึ้น และทำให้สัตว์กินอาหารได้เพิ่มมากขึ้นมากกว่าการไม่เสริมพืชตระกูลถั่ว ซึ่งการกินอาหารได้เพิ่มมากขึ้นของโคทดลองน่าจะทำให้เกิดแนวโน้มโคทดลองที่อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นและรวดเร็วขึ้นนอกจากนั้นยังทำให้ระบบการกินอาหารและการย่อยอาหารได้ทำงานอย่างสม่ำเสมอซึ่งจะทำให้สัตว์ทดลองมีสุขภาพดีขึ้น (วีระพล, 2556)

### ตารางที่ 3 ปริมาณการกินอาหาร (วัตถุแห้ง)

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
เปลือกสับปรดตลอดการทดลอง (กก.)	5,827.50	6,048.00	5,985.00	5,922.00
เปลือกสับปรดต่อวัน (กก.)	22.88	24.00	23.75	23.50
เปลือกสับปรดต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	9.93	9.83	9.93	9.98
ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังตลอดการทดลอง (กก.)	1,159.20	1,184.40	1,165.50	1,171.80
ผลพลอยได้ของมันสำปะหลังต่อวัน (กก.)	4.61	4.70	4.63	4.65
ผลพลอยได้มันสำปะหลังต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	2.00	1.99	1.96	1.98
พืชตระกูลถั่วตลอดการทดลอง (กก.)	0.00 <sup>a</sup>	598.50 <sup>b</sup>	611.10 <sup>ข</sup>	592.20 <sup>บ</sup>
พืชตระกูลถั่วต่อวัน (กก.)	0.00 <sup>a</sup>	2.38 <sup>b</sup>	2.43 <sup>บ</sup>	2.35 <sup>ป</sup>
พืชตระกูลถั่วต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	0.00 <sup>a</sup>	1.00 <sup>บ</sup>	1.02 <sup>ป</sup>	1.00 <sup>ป</sup>
ปริมาณอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (กก.)	6,986.70 <sup>a</sup>	7,830.90 <sup>บ</sup>	7,761.60 <sup>ป</sup>	7,686.00 <sup>ป</sup>
อาหารทั้งหมดต่อวัน (กก.)	27.73 <sup>a</sup>	31.08 <sup>บ</sup>	30.80 <sup>ป</sup>	30.50 <sup>ป</sup>
อาหารทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	12.04 <sup>a</sup>	13.17 <sup>บ</sup>	13.05 <sup>ป</sup>	13.00 <sup>ป</sup>

ตัวอักษรที่ต่างกันบนบรรทัดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง  $P < 0.01$

ปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (กก.) มากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 2 7,830.90 กิโลกรัม หรือ 31.08 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 3 คือ 7,761.60 กิโลกรัม หรือ 30.80 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 7,686.00 กิโลกรัม หรือ 30.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มที่กินอาหารทั้งหมดน้อยที่สุด คือกลุ่มการทดลองที่ 1 6,986.70 กิโลกรัม หรือ 27.73 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  เมื่อคิดเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว กลุ่มที่กินมากที่สุดคือกลุ่มที่ 2 13.17 รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 13.05 กลุ่มที่ 4 13.00 และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 1 12.04 โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$

ตารางที่ 4 ต้นทุนค่าอาหารและค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (บาท)

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ค่าเปลือกลับประรดตลอดการทดลอง (บาท)	5,827.50	6,048.00	5,985.00	5,922.00
ค่าเปลือกลับประรดต่อวัน (บาท)	23.13	24.00	23.75	23.50
ค่าผลพลอยได้มันสำปะหลังตลอดการทดลอง (บาท)	2,897.75	2,961.00	2,913.75	2,929.50
ค่าผลพลอยได้มันสำปะหลังต่อวัน (บาท)	11.50	11.75	11.56	11.63
ค่าพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นตลอดการทดลอง (บาท)	0.00 <sup>0</sup>	2,992.50 <sup>b</sup>	3,055.50 <sup>b</sup>	2,961.00 <sup>b</sup>
ค่าพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นต่อตัว (บาท)	0.00 <sup>0</sup>	11.88 <sup>b</sup>	12.13 <sup>b</sup>	11.75 <sup>b</sup>
ค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัว (บาท)	8,725.2 <sup>a</sup>	12,001.50 <sup>b</sup>	11,954.25 <sup>b</sup>	11,812.50 <sup>b</sup>
ค่าอาหารทั้งหมดต่อวัน (บาท)	34.62 <sup>a</sup>	47.63 <sup>b</sup>	47.44 <sup>b</sup>	46.88 <sup>b</sup>
ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม(บาท)	74.24 <sup>a</sup>	93.94 <sup>b</sup>	92.49 <sup>b</sup>	93.97 <sup>b</sup>

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญที่  $P < 0.05$

จากผลการทดลองพบว่าค่าเปลือกลับประรดตลอดผลการทดลอง กลุ่มที่กินมากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 2 6,048.00 บาท หรือ 24.00 บาทต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 3 6,048.00 บาท หรือ 23.75 บาทต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 5,922.00 บาท หรือ 23.70 บาทต่อวัน กลุ่มที่กินน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 5,827.50 บาท หรือ 23.13 บาทต่อวัน โดยทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าอาหารจากผลพลอยได้มันสำปะหลังตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ใช้น้ำมากที่สุดคือ กลุ่มการทดลองที่ 2 2,961.00 บาท หรือ 11.75 บาทต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 4 2,929.50 บาท หรือ 11.63 บาทต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 3 2,913.00 บาท หรือ 11.56 บาทต่อวัน กลุ่มที่กินน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 2,897.75 บาท หรือ 11.50 บาทต่อวัน โดยทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ใช้น้ำมากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 3 3,055.50 บาท หรือ 12.13 บาทต่อวัน รองลงมาคือ กลุ่มการทดลองที่ 2 2,992.50 บาท หรือ 11.88 บาทต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 2,961.00 บาท หรือ 11.75 บาทต่อวัน ส่วนกลุ่มการทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม (control) ไม่ได้กินพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเป็นอาหารจึงมีค่าการกินปริมาณอาหารเท่ากับ 0.00 บาท โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  ปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (กก.) มากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 2 7,830.90 กิโลกรัม หรือ 31.08 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 3 คือ 7,761.60 กิโลกรัม หรือ 30.80 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 7,680.00 กิโลกรัม หรือ 30.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มที่กินอาหารทั้งหมดน้อยที่สุด คือกลุ่มการทดลองที่ 1 6,986.70 กิโลกรัม หรือ 27.73 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  เมื่อคิดเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว กลุ่มที่กินมากที่สุดคือกลุ่มที่ 2 13.17 รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 13.05 กลุ่มที่ 4 13.00 และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 1 12.04 โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$

และเมื่อวิเคราะห์ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่า กลุ่มการทดลองที่ใช้ค่าอาหารมากที่สุด คือกลุ่มการทดลองที่ 4 94.97 บาท รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 93.94 บาท กลุ่มการทดลองที่ 3 92.49 บาท และกลุ่มการทดลองที่ใช้น้ำน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 74.24 บาท โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  แสดงให้เห็นว่าการเสริมพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นทำให้เพิ่มค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวมากขึ้นกว่าการไม่ใช้พืชตระกูลถั่วท้องถิ่น ทั้งนี้เพราะว่าค่าแรงงานและใบพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นมีราคาสูงถ้าสามารถลดค่าแรงงานและวัตถุดิบได้น่าจะทำให้ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวประหยัดหรือลดลงได้มากกว่านี้

#### 4. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 129.25 กิโลกรัม หรือ 0.51 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 127.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 125.75 กิโลกรัม หรือ 0.50 กิโลกรัมต่อวัน และน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 117.50 กิโลกรัม หรือ 0.46 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  คิดเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (กก.) มากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 2 7,830.90 กิโลกรัม หรือ 31.08 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 3 คือ 7,761.60 กิโลกรัม หรือ 30.80 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 7,680.00 กิโลกรัม หรือ 30.50 กิโลกรัมต่อวัน กลุ่มที่กินอาหารทั้งหมดน้อยที่สุด คือกลุ่มการทดลองที่ 1 6,986.70 กิโลกรัม หรือ 27.73 กิโลกรัมต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  เมื่อคิดเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว กลุ่มที่กินมากที่สุดคือกลุ่มที่ 2 13.17 รองลงมาคือกลุ่มที่ 3 13.05 กลุ่มที่ 4 13.00 และน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 1 12.04 โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตลอดการทดลอง กลุ่มการทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นมากที่สุด 61.30 กิโลกรัม รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 4 61.14 กิโลกรัม กลุ่มการทดลองที่ 3 60.05 กิโลกรัม และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 59.45 กิโลกรัม โดยกลุ่มการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่แตกต่างจากกลุ่มการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  แสดงให้เห็นว่าการใช้พืชตระกูลถั่วหึ่งถั่วเขียวเป็นอาหารโปรตีน ทำให้มีการใช้ปริมาณอาหารเพิ่มมากขึ้น และทำให้สัตว์กินอาหารได้เพิ่มมากขึ้นมากกว่าการไม่เสริมพืชตระกูลถั่วซึ่งพบว่าการกินอาหารได้เพิ่มมากขึ้นของโคทดลองน่าจะทำให้เกิดแนวโน้มทำให้โคทดลองที่อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มมากขึ้นและรวดเร็วขึ้นนอกจากนั้นยังสามารถทำให้ระบบการกินอาหารและการย่อยอาหารได้ทำงานอย่างสม่ำเสมอซึ่งจะมีผลทำให้สัตว์ทดลองมีสุขภาพดีขึ้น

ค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัว กลุ่มที่ใช้มากที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 2 12,001.50 บาท หรือ 47.63 บาทต่อวัน รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 3 11,954.25 บาท หรือ 47.44 บาทต่อวัน กลุ่มการทดลองที่ 4 11,812.50 บาท หรือ 46.88 บาทต่อวัน กลุ่มที่ใช้น้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 1 8,725.25 บาท หรือ 34.62 บาทต่อวัน โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  และเมื่อวิเคราะห์ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่า กลุ่มการทดลองที่ใช้ค่าอาหารมากที่สุด คือ กลุ่มการทดลองที่ 4 94.97 บาท รองลงมาคือกลุ่มการทดลองที่ 2 93.94 บาท กลุ่มการทดลองที่ 3 92.49 บาท และกลุ่มการทดลองที่ใช้น้อยที่สุดคือกลุ่มการทดลองที่ 1 74.24 บาท โดยกลุ่มการทดลองที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่  $p < 0.01$  แสดงให้เห็นว่าการเสริมพืชตระกูลถั่วหึ่งถั่วเขียวทำให้เพิ่มค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวมากขึ้นกว่าการไม่ใช้พืชตระกูลถั่วหึ่งถั่วเขียว ทั้งนี้เพราะว่าค่าแรงงานและใบพืชตระกูลถั่วหึ่งถั่วเขียวมีราคาสูง ถ้าสามารถลดค่าแรงงานและวัตถุดิบนี้ได้น่าจะทำให้ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวประหยัดหรือลดลงได้มากกว่านี้ (วีระพล, 2539)

#### 5. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2549. การนำของเสียจากการผลิตเอทานอลมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่า.

[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/user\\_upload/bers/fileadmin/user\\_upload/bers/gasohol\\_documentns/Executive\\_summary\\_value\\_added\\_to\\_ethanol\\_waste.pdf](http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/user_upload/bers/fileadmin/user_upload/bers/gasohol_documentns/Executive_summary_value_added_to_ethanol_waste.pdf)

จีระชัย กาญจนพฤติพงศ์. 2541. การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารโค. ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

ฉายแสง ไผ่แก้ว ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนิ และศรีธญา วรจิราภิช. 2548. การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์กระถินเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์. รายงานผลการวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2548. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 402 น.

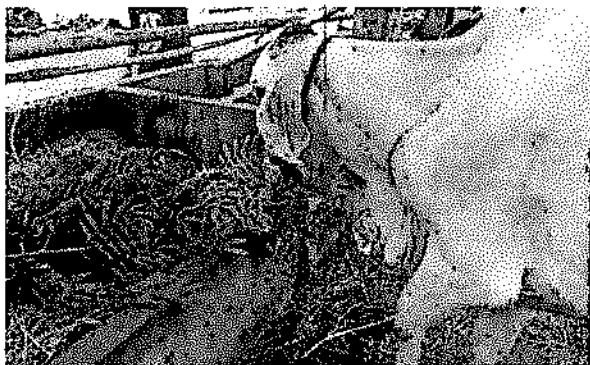
ปรัชญา ปรัชญาลักษณ์ เถลิงศักดิ์ โนนทวงศ์ และจินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2535. การใช้อาหารผสมและเลือกสับปะรดขุ่นโคเป็นการค้า. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541. กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ น. 41-52



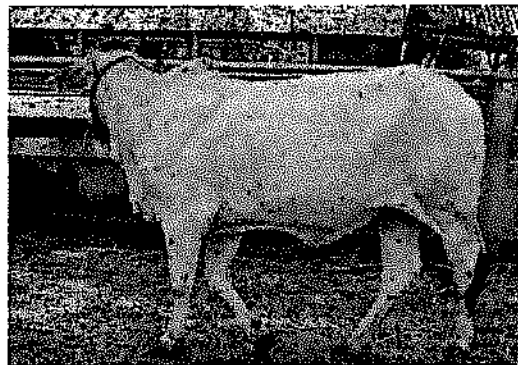
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2539. ผลของการใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย เปลือกสับปะรดและหญ้าขน เลี้ยงโคกำลังให้นมในฤดูแล้ง. วารสารศูนย์  
บางพระ 33(2):12-17.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2549. เอกสารคำสอนพืชอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. ชลบุรี. 185 น.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2551. ผลของการใช้อาหารหยาบทดแทนเลี้ยงโคให้นมในฤดูแล้ง. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ตะวันออก. 1(1): 84-90.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2555. การใช้พืชตระกูลถั่วท้องถื่นเป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับเลี้ยงลูกโคนม. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 5(2): 26-36.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2556. การศึกษาต้นทุนและประสิทธิภาพของการใช้มันสำปะหลังเป็นแหล่งอาหารและพลังงานในอาหาร  
ผสมเสร็จในการขุนโคเนื้อ. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 6(1): 87-93.
- วีระพล แจ่มสวัสดิ์ วรวรรณ สังข์แก้ว และจาร์วัฒน์ ชินสุวรรณ. 2557. การพัฒนาอาหารเสริมในการเลี้ยงโคเนื้อโดยใช้พืชตระกูล  
ถั่วท้องถื่น. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 7(1): 108-116.
- Gomez, A.K. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Producers for Agricultural Research. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley and  
sons. New York.



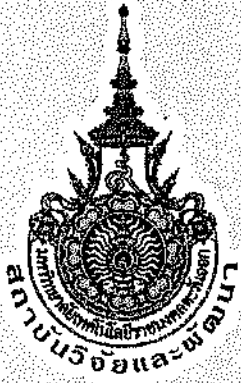
ภาพที่ 1 ลักษณะโคเริ่มต้นการทดลอง



ภาพที่ 2 การให้ใบกระถินในโคทดลอง



ภาพที่ 3 ลักษณะด้านข้างตัวโคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



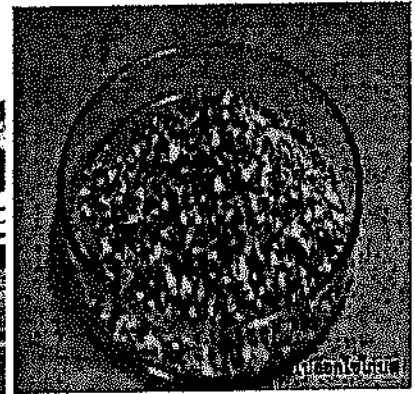
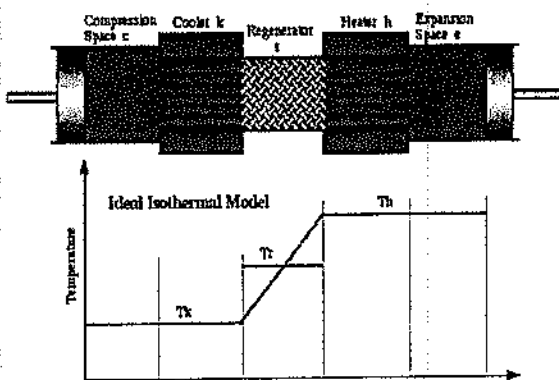
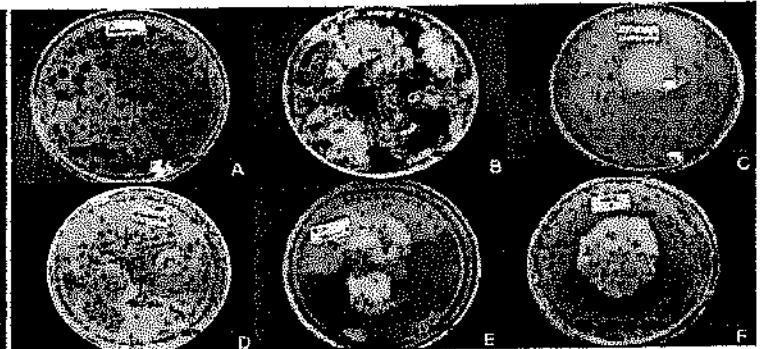
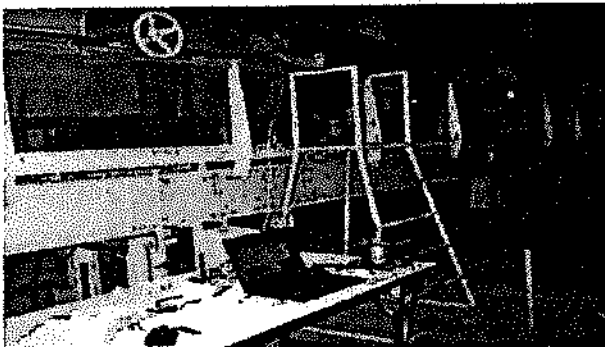
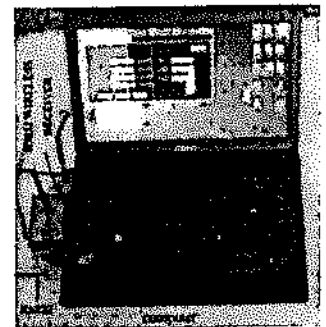
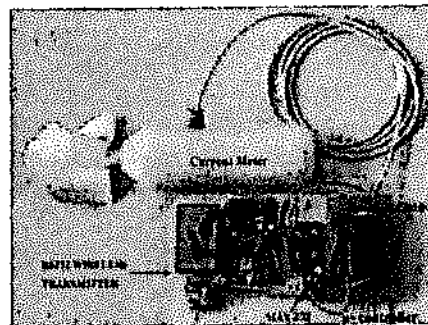
ISSN 1906-1889

# วารสารวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal

ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2558 Vol. 8 No.1 January - June 2015



## สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

โทร. 038-358201 ต่อ 8508-8510 โทรสาร 038-358142

<http://ird.rmutto.ac.th>, <http://journal.rmutto.ac.th/>

