

## การใช้ประโยชน์จากใบถั่วมะแฮะเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์

### 1. การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต คุณค่าทางอาหาร และต้นทุนการผลิต\*

ปราโมช คีตะโกเศศ ดร.สมปอง สรวมศิริ กริสน์ เสือภู

#### บทคัดย่อ

ถั่วมะแฮะเป็นพืชตระกูลถั่วข้ามปีที่มีลักษณะต้นเป็นพุ่ม สามารถปลูกได้โดยทั่วไปในประเทศเขตร้อน ทางด้านคุณค่าทางอาหารพบว่า มีปริมาณกรดโปรตีนสูงเพียงพอในการนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง จึงมีผู้นำมาใช้เป็นอาหารโคทั้งในรูปแบบอาหารเสริมในช่วงฤดูแล้ง และผสมในอาหารข้น การศึกษาด้านการเจริญเติบโตของต้นถั่วที่ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ พบว่า การปลูกในระยะ  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> และ  $100 \times 100$  ซม.<sup>2</sup> มีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ส่วนการปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวเป็นอาหารสัตว์ พบว่าการตัดถั่วในอายุ 90 วัน ได้ปริมาณกรดโปรตีนสูงกว่าการตัดในอายุ 60 และ 75 วัน ทั้งในระยะปลูก  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> และปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. ทางด้านคุณค่าทางอาหารพบว่าค่า TDN ประมาณจากใบและยอดถั่วมะแฮะมีค่าเป็น 67.80% การศึกษาทางด้านต้นทุนการผลิต พบว่าต้นทุนการผลิตต้นสด และผลิตใบแห้งในพื้นที่ 1 ไร่ การปลูกในระยะ  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> มีค่าสูงกว่าการปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. และการตัดต้นถั่วเมื่ออายุ 90 วัน มีต้นทุนการผลิตต้นสด และใบแห้งในพื้นที่ 1 ไร่ ต่ำที่สุด นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลเพิ่มเติมด้านการผลิตต้นถั่วมะแฮะ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ต่อไป

#### คำนำ

ถั่วมะแฮะ (*Cajanus cajan*) เป็นพืชตระกูลถั่วข้ามปีที่มีลักษณะต้นเป็นพุ่ม ระบายรากเป็นระบบรากแก้ว มีรากแขนงและรากฝอยที่เจริญได้โดยทั่วไปในประเทศเขตร้อน สามารถทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี ในประเทศไทยมีการปลูกถั่วมะแฮะกันโดยทั่วไป แต่เป็นการปลูกในรูปแบบของพืชสวนครัว คือใช้บริโภคผักสดเป็นหลัก (สุวิทย์ 2520) ดังนั้นถั่วมะแฮะ

จึงยังไม่ใช้พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย การใช้ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งจากถั่วมะแฮะคือ การปลูกเพื่อบำรุงดินในระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดังเช่นที่ปลูกในบริเวณที่คอบและที่สูงของภาคเหนือ แต่จากความสำเร็จในการเจริญเติบโต การปรับตัวเข้ากับสภาพของประเทศไทย และคุณค่าทางอาหารของถั่วมะแฮะแล้วพบว่าถั่วมะแฮะน่าจะนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบของอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง

การใช้ต้นถั่วมะแฮะสดเพื่อเสริมโภชนาแก่โคในฤดูที่ขาดแคลน ได้มีการศึกษาโดย ปราโมช และ อุบลชา (2530) พบว่าต้นถั่วมะแฮะสดมีปริมาณ

\*รับลงพิมพ์ กันยายน 2532

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้  
อ.สันทราย เชียงใหม่ 50290

ครูดโปรตีนสูง 16.07 % และครูดไฟเบอร์ในระคับไม้สูง 32.08 % จากการทดลองใช้ต้นถั่วมะแฮะสดเสริมในโคที่กินฟางข้าวเปรียบเทียบกับโคที่กินหญ้าสดล้วนในระยะเวลา 70 วัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของโคเป็น 176 และ 209 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) อันแสดงให้เห็นว่าต้นถั่วมะแฮะสด สามารถเสริมโภชนะให้แก่โคที่กินฟางข้าวได้เท่าเทียมกับโภชนะที่โคได้รับจากหญ้าสด และการเสริมนี้จะสามารถป้องกันการสูญเสียน้ำหนักโคในฤดูแล้ง ที่โคกินฟางข้าวเป็นอาหารหลักได้

สมปองและปราโมช (2531) ทดลองใช้ใบถั่วมะแฮะแห้งทดแทนใบกระถินในอาหารชั้นโครุ่นพบว่าโคที่กินอาหารประกอบด้วยใบกระถิน 20 %, ใบกระถิน 10 % ใบมะแฮะ 10 % และใบถั่วมะแฮะ 20 % ในระยะเวลาทดลองนาน 112 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเป็น 294.4.6, 339.1 และ 535.7 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) จากผลการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบถั่วมะแฮะทดแทนใบกระถินในระคับ 20 % ของสูตรอาหารมีผลให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้นและการใช้ใบถั่วมะแฮะ ในระคับ 20 % ไม่มีผลเสียต่อสุขภาพของโคแต่อย่างใด นอกจากผลทางด้านการเจริญเติบโตของโคแล้ว ทางด้านต้นทุนการผลิตโค-เมื่อคิดจากราคาอาหารชั้นและราคาอาหารชั้นต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่าการใช้ถั่วมะแฮะในระคับ 10 % และ 20 % ในสูตรอาหารมีต้นทุนต่ำกว่าการใช้ใบกระถิน 20 % ( $P < 0.05$ ) อันแสดงให้เห็นถึงแนวทางการลดต้นทุนค่าอาหารชั้น โดยการใช้ใบถั่วมะแฮะที่สามารถผลิตเองได้มาเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารชั้น

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทราบถึงลักษณะพื้นฐานด้านการให้ผลผลิตของต้นถั่วมะแฮะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ในรูปของอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไป วัตถุประสงค์ของการศึกษามีดังนี้

1. การเจริญเติบโตของต้นถั่วมะแฮะ

2. ลักษณะทางการให้ผลผลิต
3. คุณค่าทางอาหารของต้นถั่ว
4. ต้นทุนการผลิตต้นถั่วสด และใบแห้ง

## อุปกรณ์และวิธีการ

ถั่วมะแฮะที่ใช้ในการศึกษา ปลูกในระยะต่างกัน 3 ระยะ คือ  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup>,  $100 \times 100$  ซม.<sup>2</sup> และปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. โดยใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เป็น 3 ก.ก., 1 ก.ก. และ 8 ก.ก. ต่อไร่ ความลาดับ ทำการปลูกในเดือนมิถุนายน 2531 ทำการศึกษาลักษณะทางการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตจนถึงกันยายน 2532 โดยแยกศึกษาดังนี้

1. การเจริญเติบโต ศึกษาในระยะปลูก  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> และ  $100 \times 100$  ซม.<sup>2</sup> วัดความสูงของต้นถั่วทุก 15 วัน หลังปลูก โดยสุ่มวัดครั้งละ 100 ต้น
2. การให้ผลผลิต ศึกษาในระยะปลูก  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> และ แถวห่าง 50 ซม. ทำการวัดผลผลิตที่อายุ 60 วัน 75 วัน และ 90 วัน วิธีการวัดทำโดยสุ่มครั้งละ 5 ตารางเมตร และวัดซ้ำ 4 ครั้ง ตัดสูงจากพื้นดิน 50 ซม. นำตัวอย่างของต้นถั่วที่วัดผลผลิตแล้วไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารโดยวิธี Proximate Analysis
3. การศึกษาค้นการย่อยได้ของโภชนะใช้ใบและยอดถั่วมะแฮะจากแปลงทดลองที่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 90 วัน มาใช้เลี้ยงโคลูกผสม บราห์มัน  $\times$  พันเมือง จำนวน 5 ตัว (อายุเฉลี่ยประมาณ 1 ปี) ทำการศึกษการย่อยได้โดยวิธี AIA เป็นตัวบ่งชี้ภายใน
4. ต้นทุนการผลิตต้นถั่วสด และใบแห้ง โดยศึกษาจากระยะการปลูก  $50 \times 50$  ซม.<sup>2</sup> และแถวห่าง 50 ซม. และการตัดต้นถั่วที่อายุ 60 วัน, 75 วัน และ 90 วัน

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### สภาพแวดล้อมในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้กระทำที่แปลงพืชอาหารสัตว์ ของสาขาโคนม และสาขาโคนเนื้อ ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ พื้นที่ปลูกถั่วในระยะเวลาปลูกต่าง ๆ คือ ระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup>, 100 × 100 ซม.<sup>2</sup> และแถวห่าง 50 ซม. ใช้พื้นที่ 1.0, 6.0 และ 3.5 ไร่ ตามลำดับ โดยพื้นที่ปลูกทั้งหมดมีความต่อเนื่องกันไปในแปลงทดลองเป็นชุดดินน้ำพอง (Ustoxic-Quarzipsamment) มีผลการวิเคราะห์ดินจากตัวอย่างที่ความลึก 0-15 ซม. คือ มีอินทรีย์คาร์บอน 0.38%, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 30 ppm. โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ 35 ppm. และ Hp 5.4 (สมชายและนางลักษณ์, 2530)

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรวมแต่ละเดือนในช่วงการศึกษา

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)
มิถุนายน 2531	327.80
กรกฎาคม 2531	178.50
สิงหาคม 2531	137.70
กันยายน 2531	153.20
ตุลาคม 2531	113.70
พฤศจิกายน 2531	82.30
ธันวาคม 2531	0.80
มกราคม 2532	3.70
กุมภาพันธ์ 2532	0.00
มีนาคม 2532	4.80
เมษายน 2532	27.00
พฤษภาคม 2532	168.90
มิถุนายน 2532	142.80
กรกฎาคม 2532	206.10
สิงหาคม 2532	201.90
กันยายน 2532	136.30

สภาพทางปริมาณน้ำฝนในช่วงที่ศึกษา ได้ใช้ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรแม่โจ้ ที่อยู่ไม่ห่างจากบริเวณแปลงทดลองได้ผลปริมาณน้ำฝนรวมแต่ละเดือนในช่วงการศึกษา (มิถุนายน 2531 ถึงกันยายน 2532) ดังแสดงในตารางที่ 1

### การเจริญเติบโตของต้นถั่วมะแฮะพันธุ์พื้นเมือง

ถั่วมะแฮะที่ใช้ในการศึกษา มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ย  $12.64 \pm 0.55$  กรัม นำมาปลูกเพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นถั่ว ในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และ 100 × 100 ซม.<sup>2</sup>. เพื่อให้ต้นถั่วมีโอกาสเจริญเติบโตได้เต็มที่ และสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้โดยง่าย มีการกำจัดวัชพืชเมื่อปลูกได้ 20, 35 และ 50 วัน ผลการศึกษา พบว่าความสูงของต้นถั่วทั้งสองระยะนี้ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะการปลูกทั้งสองระยะนี้เพียงพอต่อความสามารถทางการเจริญเติบโตของต้นถั่วมะแฮะระยะปลูกจึงไม่มีผลต่อความสูงของต้นถั่ว แต่อย่างไรก็ตามผลของระยะปลูกต่อปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ต้นถั่วจะผลิตได้ เป็นเรื่องที่จะต้องศึกษาต่อไป ส่วนการปลูกในระยะแถวห่าง 50 ซม. เพื่อผลิตต้นสด พบว่าต้นถั่วมีค่าความสูงเฉลี่ยมากกว่าพวกที่ปลูกในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และ 100 × 100 ซม.<sup>2</sup> ในทุกช่วงอายุที่ศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการปลูกในระยะแถวห่าง 50 ซม. ใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่สูงที่สุด คือ 8 กก.ต่อไร่ ดังนั้นต้นถั่วจึงมีความหนาแน่นมากในแต่ละแถวจึงมีการยึดตัวเพื่อรับแสงแดดมากกว่าพวกที่ปลูกในระยะห่าง รายละเอียดผลการศึกษาด้านการเจริญเติบโต แสดงไว้ในตารางที่ 2

### ลักษณะทางการให้ผลผลิต

การศึกษากการให้ผลผลิตต้นถั่วมะแฮะทำในระยะปลูก 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> ที่มีการกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบกับปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. โดยวัดผลผลิตเมื่อต้นถั่วอายุ 60 วัน, 75 วัน และ 90 วัน และทำการตัดสูงจากพื้นดิน 50 ซม. เพราะการตัดที่อายุต่ำกว่า 60 วัน ได้ผลผลิตต้นถั่วต่อไร่ต่ำมาก (ปราโมชและอนุชา, 2530) ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักต้นสดต่อไร่ มี

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นถั่วมะแฮะจนถึงอายุ 90 วัน (เริ่มเก็บช่อดอก) แสดงในรูปของค่าเฉลี่ย  $\pm$  ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

อายุของต้นถั่ว	ระยะปลูก 50 $\times$ 50 ซม. <sup>2</sup>	ระยะปลูก 100 $\times$ 100 ซม. <sup>2</sup>	แถวห่าง 50 ซม.
อายุ 15 วัน	29.43 $\pm$ 4.94	30.03 $\pm$ 4.48	31.05 $\pm$ 3.88
อายุ 30 วัน	37.97 $\pm$ 6.67	40.28 $\pm$ 6.51	56.54 $\pm$ 4.75
อายุ 45 วัน	70.37 $\pm$ 11.50	62.64 $\pm$ 13.50	93.60 $\pm$ 10.01
อายุ 60 วัน	107.45 $\pm$ 14.84	105.43 $\pm$ 14.86	141.90 $\pm$ 9.90
อายุ 75 วัน	134.68 $\pm$ 17.96	127.17 $\pm$ 17.53	166.83 $\pm$ 11.81
อายุ 90 วัน	164.80 $\pm$ 20.63	153.84 $\pm$ 21.92	189.73 $\pm$ 11.82

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วที่ปลูกระยะ 50  $\times$  50 ซม.<sup>2</sup> และ 100  $\times$  100 ซม.<sup>2</sup> ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุที่ศึกษา ( $P > 0.05$ )

ค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อต้นถั่วมีอายุการตัดมากขึ้น ตามลำดับ ซึ่งการปลูกทั้งสองระยะให้ผลเช่นเดียวกัน ส่วนปริมาณครูดโปรตีนที่ได้รับจากการตัดต้นถั่วพบว่า การตัดที่อายุ 90 วัน ให้ปริมาณครูดโปรตีนสูงกว่า การตัดที่อายุ 60 หรือ 75 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในทั้งสองระยะปลูก อันแสดงให้เห็นว่าเมื่อต้นถั่วอายุ 90 วัน ยังมีค่าครูดโปรตีนในปริมาณสูงพอ ประกอบกับมีปริมาณผลผลิตต้นสดสูงกว่าการตัดในระยะอื่น จึงทำให้ปริมาณครูดโปรตีนจากต้นสดรวมมีค่าสูงที่สุด ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากต้นสดทั้งต้น เช่น การเก็บเกี่ยวโดยเครื่องชอบเปอร์ หรือ การตัดแล้วเข้าเครื่องสับละเอียด เพื่อใช้ประโยชน์จากต้นสดอย่างเต็มที่

ส่วนการศึกษาทางด้านปริมาณวัชพืชในการปลูกแบบแถวห่าง 50 ซม. พบว่าน้ำหนักวัชพืชมีค่าสูงในช่วงอายุ 60 และ 75 วัน แสดงให้เห็นว่าวัชพืชยังสามารถเจริญได้ดีในช่วงดังกล่าว แต่ในอายุ 90 วัน ปริมาณวัชพืชมีค่าลดลง ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าต้นถั่วมีการเจริญเติบโตได้ดีจนสามารถปกคลุมวัชพืชได้ ทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง จากการศึกษานี้พบว่าวัชพืชที่พบมากใน

แปลงถั่วมะแฮะ คือ ผักขมหนาม ไมยราบเถา และ กระดุมทองป่า รายละเอียดการศึกษาด้านการให้ผลผลิตแสดงไว้ในตารางที่ 3

#### คุณค่าทางอาหาร และการย่อยได้ของถั่วมะแฮะสด

คุณค่าทางอาหารของต้นถั่วมะแฮะสด ศึกษาเมื่ออายุ 60, 75 และ 90 วัน ในระยะการปลูก 50  $\times$  50 ซม.<sup>2</sup> และแถวห่าง 50 ซม. พบว่า ค่าครูดโปรตีนมีค่าลดลงเมื่ออายุการตัดมากขึ้น และค่าครูดไฟเบอร์มีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัด ทางด้านปริมาณครูดโปรตีนจากต้นสด พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 13.96 และ 20.33% ของวัตถุแห้ง ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีค่าสูงเพียงพอที่จะใช้เป็นวัสดุอาหารเสริมโปรตีนแก่สัตว์เคี้ยวเอื้องให้เป็นอย่างดียิ่ง เช่น ในการทดลองของ ปราโมช และ อุนษา (2530) ที่ได้ใช้ต้นถั่วมะแฮะสด เสริมในโคขุนที่กินฟางข้าวเป็นอาหารหยาบ และได้ผลการเพิ่มน้ำหนักไม่แตกต่างจากโคที่กินหญ้าสดล้วน ในช่วงฤดูแล้ง

ส่วนคุณค่าทางอาหารของใบ และยอดถั่วมะแฮะพบว่ามีค่าครูดโปรตีน 21.13% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าที่รายงานไว้โดย อภิชัย (2530) (ตัดแปลง) ที่พบว่าส่วนใบ

ตารางที่ 3 ปริมาณผลผลิตต้นสด ผลผลิตหลังตากแห้ง ครูดโปรตีน และวัชพืช จากการปลูกถั่วมะแฮะใน ระยะต่างกัน และตัดที่อายุต่างกัน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะที่ศึกษา	อายุ 60 วัน	อายุ 75 วัน	อายุ 90 วัน
ระยะปลูก 50 × 50 ซม. <sup>2</sup> และกำจัดวัชพืช			
น้ำหนักสด	523.20 ± 65.62	1324.80 ± 280.58	2336.00 ± 181.02
น้ำหนักหลังตากแห้ง	144.72 ± 18.15	396.25 ± 83.92	747.29 ± 57.91
ปริมาณครูดโปรตีน	23.91 <sup>ก</sup>	58.62 <sup>ข</sup>	110.47 <sup>ค</sup>
ปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. ไม่กำจัดวัชพืช			
น้ำหนักสด	1482.67 ± 457.30	1568.00 ± 530.59	2492.80 ± 1232.36
น้ำหนักหลังตากแห้ง	371.56 ± 114.60	473.38 ± 160.18	856.77 ± 423.56
ปริมาณครูดโปรตีน	75.81 <sup>ก</sup>	69.38 <sup>ก</sup>	103.95 <sup>ข</sup>
น้ำหนักวัชพืชสด	1882.67 ± 143.50	3105.78 ± 525.71	525.86 ± 119.71
น้ำหนัก DM วัชพืช	338.88 ± 25.83	593.20 ± 100.41	103.49 ± 23.56

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของลักษณะเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05)

ถั่วมะแฮะมีครูดโปรตีนเป็น 26.72% และเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาอื่น ๆ ที่ศึกษาในใบกระถินพบว่า มีครูดโปรตีนในช่วง 23.43 ถึง 28.70% (ตัดแปลงจากกองอาหารสัตว์, 2524. อภิษฐ์, 2530 Castillo and Gerpacio, 1976 และ Holm, 1973) การศึกษาการย่อยได้ของใบและยอดถั่วมะแฮะ พบว่ามีการย่อยได้ของวัตถุดิบ 65.61% และครูดโปรตีนย่อยได้ 69.38% ซึ่งมีค่าสูงพอสมควร ซึ่งจากการประมาณค่า TDN พบว่าใบและยอดถั่วมะแฮะมีค่า TDN เป็น 67.80% ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า TDN ของใบกระถิน ที่รายงานโดย Castillo and Gerpacio (1976) ซึ่งมีค่าเป็น 60.3% รายละเอียดคุณค่าทางอาหาร และผลการทดลองการย่อยได้ แสดงไว้ในตารางที่ 4

#### ต้นทุนการผลิตถั่วสดและใบแห้ง

การศึกษาด้านต้นทุนการผลิตทำในถั่วมะแฮะ

ที่ปลูกในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และ แถวห่าง 50 ซม. ต้นทุนการผลิตที่นำมาศึกษาพิจารณาเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง ไม่ได้รวมถึงค่าเสียโอกาสหรือค่าเสื่อมจากการใช้ปัจจัยการผลิต ต้นทุนการผลิตในที่นี้ จำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ต้นทุนที่ขึ้นอยู่กับ ระยะการปลูก หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่มากน้อยตามระยะการปลูก คือ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าจ้างปลูก และค่ากำจัดวัชพืช
2. ต้นทุนที่ไม่ขึ้นอยู่กับระยะการปลูก หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ไม่ผันแปรตามระยะการปลูก แต่จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก คือ ค่ากำจัดโรคและแมลง ค่าเก็บเกี่ยว การเตรียมดิน การให้น้ำ และการให้ปุ๋ย

ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนในการผลิตต้นสด 1 ไร่ และต้นทุนในการผลิตใบแห้ง 1 ไร่ของการปลูกในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> มีค่าสูงกว่าการปลูกเป็นแถวห่าง



ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตต้นถั่วมะแฮะสด และใบถั่วมะแฮะแห้ง ต่อกิโลกรัม จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยวต่างกัน

ลักษณะที่ศึกษา	ระยะปลูก 50 × 50 ซม. <sup>2</sup>			ระยะปลูกแถวห่าง 50 ซม.		
	60วัน	75วัน	90วัน	60วัน	75วัน	90วัน
น้ำหนักต้นสด , ก.ก./ไร่	523.20	1324.80	2336.00	1482.67	1568.00	2492.80
ต้นทุนการผลิตสดต่อไร่ , บาท	700.00	700.00	700.00	560.00	560.00	560.00
ต้นทุนการผลิตสด , บาท/ก.ก.	1.34	0.53	0.30	0.38	0.36	0.22
น้ำหนักหลังตากแห้ง , ก.ก.	144.72	396.25	747.29	371.56	473.38	856.77
สัดส่วนใบแห้งต่อต้นแห้ง	0.438	0.400	0.360	0.428	0.380	0.320
น้ำหนักใบแห้ง , ก.ก./ไร่	63.39	158.50	269.02	159.03	179.88	274.17
ต้นทุนการผลิตใบแห้งต่อไร่,บาท	800.00	800.00	800.00	660.00	660.00	660.00
ต้นทุนการผลิตใบแห้ง,บาท/ก.ก.	12.62	5.05	2.97	4.15	3.67	2.41

50 ซม. ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ส่วนการศึกษาต้นทุนการผลิต เมื่อทำการตัดต้นถั่วในอายุต่าง ๆ กัน พบว่า การตัดต้นถั่วเมื่ออายุมากขึ้น มีผลลดต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมของต้นสดและใบแห้งในทั้งสองระยะปลูก ในการปลูกต้นถั่วเป็นแถวห่าง 50 ซม. พบว่ามีต้นทุนการผลิตต้นสด และใบแห้งต่อกิโลกรัม ต่ำกว่าการปลูกในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> ในทุกอายุของการตัด รายละเอียดต้นทุนการผลิตจำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยวต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 6

#### ข้อมูลเพิ่มเติมด้านการผลิต

จากประสบการณ์การศึกษาการใช้ประโยชน์จากต้นถั่วมะแฮะ เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ เคียวเอื้องตั้งแต่ปี 2527 พบว่า

1. ปัจจุบันแหล่งเมล็ดพันธุ์ถั่วมะแฮะมีน้อย ทำให้ผู้ที่สนใจจะปลูกหาเมล็ดพันธุ์ได้ยาก และที่มีจำหน่ายก็ยังคงมีราคาแพง ปัจจุบันแหล่งที่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ คือ ศูนย์พัฒนาที่ดิน และศูนย์วิจัยพืชไร่ ในเขตภาคเหนือ

2. ฤดูกาลปลูก ควรเริ่มปลูกเมื่อเริ่มต้นฤดูฝน เพราะจะไม่มีปัญหาเรื่องการเจริญเติบโตของต้นถั่ว มะแฮะมีการเริ่มออกดอกในเดือนตุลาคม และจะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ราวเดือนกุมภาพันธ์ หากปลูกในช่วงใกล้ออกดอกต้นถั่วจะเจริญเติบโตช้ามาก

3. ปัจจุบันถั่วมะแฮะยังไม่มีโรค หรือแมลงที่มึผลเสียต่อการผลิต โรคที่พบในการปลูกถั่วมะแฮะเป็นแถวชนิด คือ โรคโคนเน่า (*Sclerotium* sp.) ซึ่งจะเกิดในช่วงที่มีฝนชุก และพื้นดินแฉะ แต่ยังไม่พบในปริมาณน้อยมาก ส่วนแมลงที่ทำความเสียหายแก่ถั่วมะแฮะ คือ ก. ค้างคาวมัน (*Mylabris phalerata*) ทำลายในช่วงออกช่อดอก และฝักอ่อน

ข. ปลวก ทำลายในช่วงหลังตัดต้นแล้ว และพื้นดินแห้งแล้ง

อย่างไรก็ตามการควบคุมแมลงทั้งสองชนิดทำได้โดยใช้สารฆ่าแมลง

4. วิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตต้นสด และใบแห้ง จากการศึกษาที่นำเสนอการเก็บเกี่ยวใช้แรงงานคนเป็นหลัก จึงควรมีการศึกษาด้านวิธีการเก็บเกี่ยวในทั้งสองรูปแบบ เพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์จากต้นถั่วมะแฮะต่อไป

#### สรุป

การศึกษาใช้ประโยชน์จากถั่วมะแฮะ เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ สรุปผลได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของต้นถั่วมะแฮะที่ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และ 100 ×

100 ซม.<sup>2</sup> ความสูงของต้นถั่วในอายุที่ศึกษามีค่าใกล้เคียงกัน

2. ปริมาณครูดโปรตีนต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ จากต้นถั่วที่ตัดเมื่ออายุ 90 วัน มีค่าสูงกว่าการตัดที่อายุอื่นในการปลูกระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. ( P < 0.05 )

3. ปริมาณครูดโปรตีน เมื่อตัดถั่วที่อายุ 60 75 และ 90 วัน จากระยะการปลูก 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> และปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. อยู่ในช่วง 13.96 และ 20.33% ของวัตถุแห้ง และค่า TDN ประมาณจากใบและยอดถั่วมะแฮะสดมีค่าเป็น 67.80%

4. ต้นทุนการผลิตต้นสด และต้นทุนการผลิตใบแห้ง ในพื้นที่ 1 ไร่ การปลูกในระยะ 50 × 50 ซม.<sup>2</sup> มีค่าสูงกว่าการปลูกเป็นแถวห่าง 50 ซม. และการตัดต้นถั่วเมื่ออายุ 90 วัน มีต้นทุนการผลิตต้นสด และใบแห้งในพื้นที่ 1 ไร่ ต่ำที่สุด

### คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณวีระพันธ์ คุจจวนุทัศน์ สถาบันอากาศเกษตรแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนตลอดระยะเวลาการศึกษา และ คุณสุวิทย์ ปินทองคำ คุณสมิตรา ปินทองคำ ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. กองอาหารสัตว์. 2524. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

2. ปราโมช ศิตะโกเศศ และ อนุชา ศิริ. 2530. การใช้ต้นถั่วมะแฮะเป็นอาหารเสริมโคในฤดูแล้ง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 5 : 12 - 18.
3. สมชาย องศ์ประเสริฐ และ นางลักษณี ประณะพงษ์ 2530. การตอบสนองของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกบนดินน้ำพองต่อการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 4 : 63-72.
4. สมปอง สรวมศิริ และ ปราโมช ศิตะโกเศศ. 2531. การใช้ใบถั่วมะแฮะแห้งในสูตรอาหารชั้นเลี้ยงโคขุน. รายงานการประชุมทางวิชาการ สาขาสัตว ครึ่งที่ 26 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2531. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
5. สุวิทย์ เลหาศิริวงษ์. 2520. ถั่วมะแฮะพืชที่น่าสนใจในอีสาน. แกนเกษตร. 5(1) : 33 - 40.
6. อภิชัย ศิวะประภากร. 2530. คุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม เอกสารประกอบการอบรมระยะท้าย ครั้งที่ 1 ลำดับที่ 3 ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
7. Castillo, L.S. and Gerpacio, A.L. 1976. Nutrient Composition of Some Philippine Feed- Stuffs. Technical Bulletin 21, University of The Philippines at Los Banos.
8. Holm, J. 1973. Feeding Tables : Composition and Nutritive Value of Feedstuffs in Northern Thailand Thai-German Dairy Project, Chiang Mai.

PRELIMINARY STUDY ON LEAF PROTEIN PRODUCTION FROM PIGEON PEA  
(CAJANUS CAJAN). 1. PLANT GROWTH, YIELD, NUTRITIVE VALUES AND  
COST OF PRODUCTION.

Pramot Seetakoses

Sompong Sruamsiri

Krist Suaphoo

Faculty of Agricultural Production  
Maejo Institute of Agricultural Technology,  
Chiang Mai 50290, THAILAND

Summary

Pigeon pea is a perennial shrub with a deep root system which permits good growth under semi-arid conditions. From the chemical composition, pigeon pea contains rather high crude protein percentage that suitable for ruminant feeding so the utilization of pigeon pea as green fodder and leaf protein in concentrate ration were investigated. Data from plant growth in 50 x 50 cm<sup>2</sup> and 100 x 100 cm<sup>2</sup> spacing showed non significant difference in plant heights. For green fodder cutting, the plant cut at 90 days showed significant higher yield than those cut at 60 or 75 days in both 50 x 50 cm<sup>2</sup> and cm-row spacings. The nutritive value of leaf and upper part were determined in TDN value. It was found that the TDN value was 67.80%. Cost of green fodder and dry leaf production per rai (1600 m<sup>2</sup>) were also determined. The plant from 50 x 50 cm<sup>2</sup> spacing showed higher cost than 50 cm - row spacing and the plant cut at 90 days showed the least cost of production per rai. Furthermore, the investigators also gave additional data on pigeon pea production for feeding purpose.

# การใช้ใบถั่วมะแฮะแห้งในสูตรอาหารชั้นเลี้ยงโครุ่น\*

ดร. สมปอง สอนมศิริ<sup>1</sup> ปราโมช สีตะโกเศศ<sup>2</sup>

(บทคัดย่อ)

การทดลองใช้ใบถั่วมะแฮะแห้งในสูตรอาหารชั้นเลี้ยงโครุ่น (โคขุน) 6 เดือน (น้ำหนัก 70 กิโลกรัม) ซึ่งเลี้ยงในโรงเลี้ยงโคแบบสุญญากาศ (Completely Randomized Design) โดยแบ่งโคออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1. ควบคุม เพื่อใช้วัดค่าการเจริญเติบโตของโค 2. ควบคุม ใช้วัดค่าการเจริญเติบโตและแฮะ 3. ควบคุม และ 4. ควบคุม โดยควบคุมการทดลองตามปกติ (100%) มีผลพบว่าใบถั่วมะแฮะแห้งมีการเพิ่มมีค่าไนโตรเจนในเนื้อเยื่อของโคขุนได้ 1.5% เมื่อเทียบกับโคขุนที่เลี้ยงตามปกติ และพบว่าใบถั่วมะแฮะแห้งมีใบแห้งที่มีค่าไนโตรเจนสูง (1.5%) มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) อาหารที่มีใบถั่วมะแฮะแห้ง 10% มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) และมีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) อาหารชั้นเลี้ยงโครุ่นที่ประกอบด้วยใบถั่วมะแฮะแห้ง 10% มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) และมีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) ผล: ใบถั่วแห้ง 1 ตัน/ไร่ มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) และมีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) โดยวัดค่าไนโตรเจนในเนื้อเยื่อของโคขุนได้ 1.5% เมื่อเทียบกับโคขุนที่เลี้ยงตามปกติ (1.0%) ค่าอาหารที่ผลิตจากใบถั่วแห้ง 1 ตัน/ไร่ มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) และมีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) บาท ซึ่งต้นทุนของอาหารโคขุนที่ผลิตจากใบถั่วแห้ง 1 ตัน/ไร่ มีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) และมีค่าการเจริญเติบโตสูง (1.5%) โดยวัดค่าไนโตรเจนในเนื้อเยื่อของโคขุนได้ 1.5% เมื่อเทียบกับโคขุนที่เลี้ยงตามปกติ (1.0%)

## คำนำ

การลดต้นทุนค่าอาหารเป็นหัวใจสำคัญในการลดต้นทุนการผลิตโคขุน-โคเนื้อ วิธีการหนึ่งที่สามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้คือ การใช้วัสดุอาหารที่มีราคาถูก หรือเหลือวัสดุอาหารสัตว์ที่เกษตรกรหาได้ง่ายในท้องถิ่นมาเป็นอาหารโค ทั้งนี้เพื่อลดต้นทุนในการผลิตลงนั่นเอง เมื่อพิจารณาถึงแหล่งอาหารเหล่านี้ เราสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทหลักก็คือ 1. อาหารชั้น และอาหารหยาบ การลดต้นทุนค่าอาหารจึงหมายถึงการลดต้นทุนทางด้านอาหารและอาหารชั้น

การศึกษาการลดต้นทุนการผลิตด้านอาหารหยาบในประเทศไทย จะเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาภาพของวัสดุเศษเหลือ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากภาคเพื่อใช้เป็นค่าอาหารหยาบแก่โค และวัสดุเหล่านี้มักมีคุณค่าทางอาหารต่ำ โดยเฉพาะค่าการย่อยได้ต่ำ ดังนั้นต้องอาศัยวิธีการต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงคุณค่าทางอาหารของวัสดุเหล่านี้ วิธีการที่ใช้กัน ได้แก่ วิธีการทางกายภาพ วิธีการทางเคมี วิธีการทางจุลชีววิทยา และการใช้วัสดุเหล่านี้ร่วมกับวัสดุอื่นที่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่า จากผลการศึกษานี้ให้สามารถนำวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว และฟางถั่วเหลืองไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารโคได้โดยลดต้นทุนการใช้วัสดุเศษเหลือปรับปรุงแล้วเป็นแหล่งอาหารหยาบ ซึ่งมีผลลดต้นทุนการเลี้ยงโคขุน-โคเนื้อได้ 1.5% เมื่อเทียบกับโคขุนที่เลี้ยงตามปกติ (1.0%)

\* รับลงพิมพ์ ตุลาคม 2530  
1 อาจารย์  
2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ภาควิชาเทคโนโลยีการสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้  
อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

การศึกษาลดต้นทุนการผลิตด้านอาหารหยาบ เป็นการศึกษาที่มีผลลดต้นทุนของวัสดุอาหาร

ที่ใช้ประกอบด้วย ใบสุรลาทรารวม ใบถั่วเขียวและเมล็ดถั่ว  
 เกี่ยวกับการใช้ใบสุรลาทรารวมเป็นแหล่งของไนโตรเจน หรือ  
 ไบโอดีเอ็นเอในดิน และใบถั่วเขียวเป็นแหล่ง  
 ไบโอดีเอ็นเอในดินที่มีชีวิตและใบถั่วเขียวมีไนโตรเจน  
 วัชพืชเป็นแหล่งไนโตรเจนที่อาจใช้โดยจุลินทรีย์ในดิน ให้แก่  
 กล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ จากเมล็ดที่วางอาหาร และจากเมล็ดที่วาง  
 อยู่นาน ซึ่งอาจเป็น ไบโอดีเอ็นเอในดินที่มีชีวิตด้วยเหตุ  
 นี้จึงมีเรื่องจาก วัชพืช ที่อาจมีประโยชน์กว่าที่ใส่สุรลาทรารวมได้-  
 จากวัชพืช แต่เมื่อเปรียบเทียบกันไนโตรเจนที่มาจากพืชตระกูล  
 ถั่วต่าง ๆ วัชพืชจากพืชตระกูลถั่ว และ ใบถั่วเขียวและ  
 ไบโอดีเอ็นเอที่มีราคาต่ำกว่ามาก ผลของสารสกัดจากราก  
 สามารถผลิตไนโตรเจนและไนโตรเจนที่มีชีวิตในดินจาก รากของรากต่าง  
 ลงไปอีก

การทดลองครั้งนี้มีเป้าหมายคือเปรียบเทียบ  
 ผลการใช้ใบถั่วเขียวและเมล็ดถั่วเขียวในดินร่วมกับ  
 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของ ไบโอดีเอ็นเอ ในการใช้  
 ประโยชน์ด้านวัชพืชโดยวิธีใช้ใบถั่วเขียวและ ใบถั่วเขียว  
 ประโยชน์ด้านวัชพืชโดยวิธีใช้ใบถั่วเขียวและ ใบถั่วเขียว  
 เปรียบเทียบใบถั่วเขียวซึ่งเป็นพืชที่มีไนโตรเจนสูง

ถั่วเขียวและ (pigeon pea) ที่มีความสำคัญ  
 ว่า *Cajanus cajan* เป็นพืชตระกูลถั่วซึ่งสามารถ  
 ปลูกได้ทั่วไปในประเทศไทย และสามารถเก็บเกี่ยวให้เข้า  
 กับสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้แม้ในช่วง  
 ฤดูแล้ง โดยทั่วไปจะปลูกไว้เพื่อเก็บฝักอ่อน และเมล็ด  
 สำหรับเป็นอาหารมนุษย์ แต่ก็มีเกษตรกรบางส่วนใช้เมล็ด-  
 ถั่วเขียวและเป็นอาหารสัตว์ด้วยเช่นกัน เช่นใช้เมล็ดเป็น  
 อาหารเลี้ยงสัตว์ โดยเกษตรกรในพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเขียว-  
 และอย่างกว้างขวาง ซึ่งได้แก่ชาวเขาบางกลุ่มในภาค  
 ท้องของประเทศไทย (ธีระ และ พัลวิ, 2523ก. และ  
 ธีระ และ พัลวิ, 2523 ข) จากการศึกษาทางด้านคุณค่า  
 ค่าทางอาหารของเมล็ด พบว่า มีโปรตีนสูงในเข่ง 23 -  
 26 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบแห้ง และเมล็ดแห้งมีวัตถุแห้งถึง  
 85-89% (Gohl, 1981 และคัลลัมเบิร์กและ Purselove,  
 1972)

ทางด้านการศึกษาคุณค่าทางอาหารของ  
 เมล็ด, ใบ และลำต้นถั่วเขียว พบว่า เมล็ดถั่วเขียวมีโปรตีน  
 เยอะที่สุดในช่วง 20-24 เปอร์เซ็นต์ (คัลลัมเบิร์กและ พัลวิ,

อยู่ระหว่าง 10-24 เปอร์เซ็นต์ และที่เนื้อใยเฉลี่ย  
 30-35 เปอร์เซ็นต์ พาลัมเบิร์ก (Gohl, 1981 :สาร  
 2528 และ บราวน์ และ อนันท์, 2529) จะเห็นได้  
 ว่าเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารและโปรตีนสูงมาก  
 โดยเฉพาะใบถั่วเขียวและเมล็ดเนื้อใยไม่สูงมากนัก สามารถ  
 นำมาใช้เป็นแหล่งอาหารเลี้ยงโค-กระบือได้ ไม่จำเป็นให้  
 ใบสุรลาทรารวม หรือใช้ใบสุรลาทรารวม นอกจากนั้นถั่วเขียว-  
 และเมล็ดถั่วเขียวที่ปลูกไว้เพื่อเลี้ยงโค-กระบือในปริมาณมากและ  
 ใบยังเขียวสดตลอดปีอีกด้วย (สุวิทย์, 2520 และวิจิตร,  
 2523)

ใบถั่วเขียวมีคุณค่าทางอาหารของต้น  
 ถั่วเขียวและเมล็ดที่ใช้เป็นอาหารโค พบว่า ต้นถั่วเขียววัตถุแห้ง  
 42.63%, โปรตีน 16.07% และเยื่อใย 32.08%  
 ของวัตถุแห้ง (บราวน์ และอนันท์, 2529) ผลจาก  
 การทดลองพบว่า โคขุนที่กินฟางข้าวเสริมด้วยต้นถั่วเขียว-  
 และ ใบถั่วเขียว วิตามินซีไม่แตกต่างจากโคที่กินหญ้าสด-  
 ถั่วเขียว (0.176 เมล็ดแห้ง/ตัวกับ 0.209 กก./ตัว/วัน)  
 โดยที่ปริมาณการกินอาหารแห้งในรูปวัตถุแห้งก็ไม่ต่าง-  
 ต่างกันด้วย (P > 0.05)

**วัตถุประสงค์ของการทดลอง**

1. เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงน้ำ-  
 หักโคที่ใช้ใบถั่วเขียวและลำต้นถั่วเขียวในอาหารชั้น
2. ต้นต้นถั่วเขียวจากอาหารที่ใบใบ  
 กระจับ และใบถั่วเขียว
3. ระดับที่เหมาะสมในการใช้ใบถั่วเขียวและ  
 ใบสุรลาทรารวมเลี้ยงโค

**อุปกรณ์และวิธีการทดลอง**

**โคทดลองใช้โคถูกผสม (พื้นเมือง\*บราห์มัน)**

เพศเมีย อายุ 20-24 เดือน จำนวน 9 ตัว จัดเข้า  
 ในคอกกินโรงที่บริเวณที่ให้อาหารและน้ำแยกเป็นอิสระ  
 ต่อกัน และสามารถบันทึกน้ำหนักอาหารได้อย่างสะดวก  
 นักการทดลองที่ฟาร์มโคชน-โคชน ภาควิชาเทคโนโลยี  
 วิทยาลัยเกษตรกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) โดยสุ่มโค-กลุ่มเป็น 3 กลุ่ม A ละ B ละ C ให้แต่ละกลุ่มมีปริมาณเริ่มต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยแต่ละกลุ่มจะเลี้ยงโคในกระถินหรือใบถั่วมะแฮะผสมกัน การตั้งระดับสารอาหารเสริมจากทางข้าวซึ่งเป็นแหล่งอาหารหลัก ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ได้รับสูตรอาหารเสริมที่ไม่มีใบถั่วมะแฮะ (มีใบกระถินเป็น 20%)
- กลุ่มที่ 2 ได้รับสูตรอาหารที่มีใบถั่วมะแฮะ 10%
- กลุ่มที่ 3 ได้รับสูตรอาหารที่มีใบถั่วมะแฮะ 20%

อาหารชั้นแต่ละสูตรจะป้อนในร้อยละ 1% ของน้ำหนักตัว โดยแบ่งให้อาหารชั้น 2 ครั้ง หลังจากหีสัตว์กินอาหารชั้นหมดแล้วจึงให้ทางข้าวอีกอย่างละ 1 กิโลกรัม น้ำสะอาดมีให้กินจากน้ำในคอกตลอดเวลา

ใบถั่วมะแฮะที่ใช้ในการทดลองให้จาก

การเก็บเอาใบถั่วมะแฮะสดมาตากแห้ง แล้วคั่วให้ละเอียดเก็บใส่กระสอบเพื่อใช้ผสมอาหารต่อไปและทำการสูบล้างอย่างใบถั่วมะแฮะเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารเป็นระยะ ๆ ตลอดการทดลอง

ในการผสมอาหารพยายามให้แต่ละสูตรมีปริมาณโปรตีน (CP) ใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) เป็นแหล่งไนโตรเจนในการปรับปริมาณโปรตีนในสูตรอาหารทดลองแสดงไว้ในตารางที่

ก่อนทำการทดลองจะนำโคเข้าคอกทดลองเพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพการเลี้ยงดูและสภาพการให้อาหารเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลการทดลองดังนี้ คือ

1. ชั่งน้ำหนักโคเมื่อเริ่มทำการทดลองและชั่งน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์
2. บันทึกปริมาณอาหารชั้นที่กินทุกวัน
3. บันทึกปริมาณฟางข้าวที่กินทุกวัน
4. บันทึกราคาวัสดุคอกที่ใช้ผสมอาหาร

ตลอดระยะเวลาการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบ ของอาหารชั้นที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	สูตรอาหารชั้น		
	กลุ่มที่ 1 เอริเคนเตียน (ใบกระถิน 20%)	กลุ่มที่ 2 ใบถั่วมะแฮะ 10%	กลุ่มที่ 3 ใบถั่วมะแฮะ 20%
รำละเอียด	29.2	29.2	29.2
ข้าวโพด	48.0	57.6	48.2
ใบกระถิน	20	-	-
ใบถั่วมะแฮะ	-	10	20
กระดป่น	1	1	1
เกลือ	1	1	1
ยูเรีย	0.8	1.2	0.6
% CP คำนวณ	14.42	14.42	14.44

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

#### การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของโคทดลอง

มีการวัดน้ำหนักตัวของโคทดลองตลอดระยะเวลา 112 วัน ของโคกลุ่มที่ 1 (อาหารชั้นที่มีใบกระถินแห้ง 20%), กลุ่มที่ 2 (อาหารชั้นที่มีใบถั่วมะสะแห้ง 10%) และกลุ่มที่ 3 (อาหารชั้นที่มีใบถั่วมะสะแห้ง 20%) มีค่าเป็น 0.294, 0.399 และ 0.535 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ และแสดงให้เห็นถึงผลของการเสริมอาหารชั้นที่มีใบถั่วมะสะแห้งให้โค มีการเพิ่มน้ำหนักได้ดี แม้ว่าโคจะให้มีพลังงานเป็นอาหารหยাবหลักก็ตาม ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากโคที่ใช้ใบถั่วมะสะประกอบในสูตรอาหารชั้น สามารถมีปริมาณโคที่ผลิตสำคัญแก่จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน โดยเฉพาะเพิ่มปริมาณโปรตีนและพลังงานที่ได้สัดส่วน จึงผลให้มีการเพิ่มจำนวนประชากรของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ซึ่งทำให้จุลินทรีย์สามารถใช้ประโยชน์จากพลังงานได้ดีขึ้น

(Crabtree and Williams, 1971 และ Devender and Wanapat, 1986. สัตวแพทย์ เวชสาร, 2529) นอกจากนี้แล้วอาหารชั้นที่มีปริมาณโคที่ผ่านใบยังกระเพาะแห้ง ซึ่งมีผลให้โคได้รับโภชนะเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

จากการเปรียบเทียบการเพิ่มน้ำหนักของโคในแต่ละกลุ่ม พบว่า การเพิ่มน้ำหนักของโคกลุ่มที่ 3 มีค่าสูงกว่าโคกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบถั่วมะสะเป็นแหล่งโปรตีนจากพืช มีผลให้โคมีการเพิ่มน้ำหนักสูงกว่าการใช้ในระดับ 20% ของสูตรอาหารเท่านั้น อันแสดงแนวโน้มให้เห็นว่าโคสามารถใช้ประโยชน์จากใบถั่วมะสะได้ดีกว่าใบกระถิน ทั้งนี้เนื่องจากใบถั่วมะสะเพิ่มปริมาณโปรตีนที่ผ่านไปยังกระเพาะหมักกว่าใบกระถิน นอกเหนือจากการให้คาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนแก่จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน นอกจากนี้ใบถั่วมะสะแห้งที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นใบถั่วมะสะที่ผลิตขึ้นมาเอง ซึ่งมีส่วนประกอบของใบและก้านใบอยู่เท่านั้น และแตกต่างจากใบกระถินที่ซื้อมาจากร้านค้าที่อาจ

มีสิ่งปลอมปนอื่น นอกจากส่วนของใบและก้าน ในระหว่างการทดลองจะ เห็นได้ว่า การใช้ใบกระถินและใบถั่วมะสะแห้งในระดับนี้ ไม่ปรากฏว่าโคทดลองมีอาการผิดปกติแต่อย่างใด การจะยึดการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของโคแสดงไว้ในตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1

#### ปริมาณการกินอาหารและต้นทุนค่าอาหาร

ปริมาณการกินอาหารชั้นของโคทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อคิดในรูปวัสดุแห้งมีค่าเป็น 2.20, 2.22, และ 2.36 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า การให้อาหารชั้นเป็นวิธีการหนึ่ง ซึ่งสามารถเสริมปริมาณโภชนะให้แก่โคที่ให้มีพลังงานเป็นแหล่งอาหารหยাবได้ เพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต เมื่อพิจารณาถึงปริมาณโภชนะในอาหารชั้นแต่ละชนิด ซึ่งพยายามปรับให้-

ใกล้เคียงกันแล้วจะเห็นได้ว่าโคที่ได้รับปริมาณโภชนะใกล้เคียงกัน แต่ผลด้านการเจริญเติบโตจากโคที่กินถั่วมะสะ 20% มีค่าสูงกว่า จึงน่าจะแสดงว่า โคลิใช้ประโยชน์ของโภชนะจากอาหารที่มีใบถั่วมะสะได้ดีกว่าใบกระถิน หากคำนวณปริมาณการกินพลังงานซึ่งเป็นอาหารหยাব พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) โดยโคแต่ละกลุ่มกินพลังงานได้เป็น 2.57, 2.56 และ 2.65 กก. วัสดุแห้ง/ตัว/วัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบถั่วมะสะแทนใบกระถินในอาหารชั้น ไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารหยাবของโคแต่อย่างใด จากการทดลองของ ปราโมช และ อนุชา (2529) พบว่าการเสริมต้นถั่วมะสะสดแก่โคที่ได้รับพลังงานเป็นแหล่งอาหารหยাবเพียงอย่างเดียว สามารถทำให้โคมีการเพิ่มน้ำหนักได้ใกล้เคียงกับการให้หญ้าสดแก่โคเพียงอย่างเดียว โดยการเสริมนี้จะไม่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารของโคแต่อย่างใด

ทางด้านต้นทุนค่าอาหารต่อโคกรัม พบว่าการใช้ใบถั่วมะสะในสูตรอาหารแทนใบกระถินมีผลให้ราคาอาหารต่อโคกรัมลดลง ทั้งนี้เพราะใบถั่วมะสะผลิตขึ้นในแปลงในฟาร์มและไม่ต้องซื้อจากภายนอก การใช้ใบถั่วมะสะในระดับ 20% ของอาหารชั้นสามารถ

ทำให้ราคาอาหารต่อกิโลกกรัมต่ำลงเป็น 2.60 บาท แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบถั่วมะแฮะที่ปลูกเอามาผสมอาหารจะสามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ แยกจากนั้นแล้วทางห่านลับหู่ค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักของโค 1 กิโลกรัม แต่ละกลุ่มพบว่า การใช้ใบถั่วมะแฮะทั้ง 2 กลุ่ม มีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าการใช้ใบกระถิน ( $P < 0.05$ ) ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากราคาอาหารที่ใช้ใบถั่วมะแฮะต่ำกว่า และโคทดลองที่ได้รับใบถั่วมะแฮะในอาหารชั้นมีการเพิ่มน้ำหนักได้ดีกว่า

สรุป

1. การใช้ใบกระถินแห้งระดับ 20% ใน

ถั่วมะแฮะแห้งในระดับ 10% และ 20% ในอาหารชั้นมีผลให้โคมีการเพิ่มน้ำหนักเป็น 0.294, 0.399 และ 0.535 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ

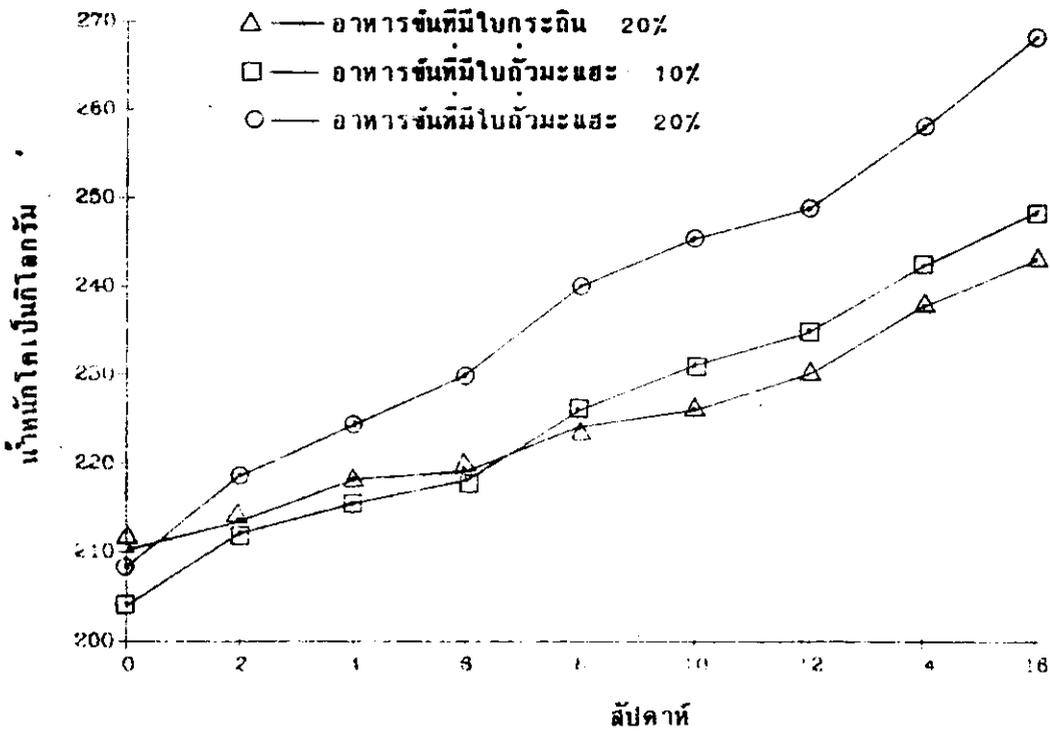
2. ต้นทุนค่าอาหารชั้นที่ใช้ใบกระถินแห้งในระดับ 20%, ใบถั่วมะแฮะแห้งในระดับ 10% และ 20% ในอาหารชั้นมีค่าเป็น 3.10, 2.77 และ 2.60 บาท/กก.

3. การใช้ใบถั่วมะแฮะแห้งในระดับ 20% ในอาหารชั้นเป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีต้นทุนค่าอาหารชั้นต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก.ต่ำที่สุด (11.47 บาท) และการเพิ่มน้ำหนักได้สูงที่สุด (0.535 กก./ตัว/วัน)

ตารางที่ 2 แสดงสมรรถภาพในการผลิตของโคทดลองที่ได้รับอาหารชั้น ที่มีใบกระถิน และใบถั่วมะแฮะในระดับต่าง ๆ

รายการ	โคทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
จำนวนโคทดลอง, ตัว	3	3	3
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย, กก.	210.3	204.0	208.3
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย, กก.	243.3	248.7	268.3
น้ำหนักเพิ่มตลอดระยะเวลาการทดลอง, กก.	33.0	44.7	60.0
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน, กก.	0.294 <sup>ก</sup>	0.349 <sup>กข</sup>	0.535 <sup>ข</sup>
ปริมาณอาหารที่กินรวม, กก. วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	4.77	4.78	5.01
ฟางข้าว, กก. วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	2.57 <sup>ก</sup>	2.56 <sup>ก</sup>	2.65 <sup>ก</sup>
อาหารชั้น, กก. วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	2.20 <sup>ก</sup>	2.22 <sup>ก</sup>	2.36 <sup>ก</sup>
ปริมาณอาหารที่กิน, % น้ำหนักตัว	2.10 <sup>ก</sup>	2.11 <sup>ก</sup>	2.10 <sup>ก</sup>
ราคาอาหารกินต่อกิโลกกรัม, บาท	3.10 <sup>ก</sup>	2.77 <sup>ก</sup>	2.60 <sup>ก</sup>
ปริมาณอาหารชั้นเฉลี่ยต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม	7.47 <sup>ก</sup>	5.51 <sup>ก</sup>	4.41 <sup>ข</sup>
ราคาอาหารชั้นต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม, บาท*	23.16 <sup>ก</sup>	15.26 <sup>ข</sup>	11.47 <sup>ข</sup>

\* ลักษณะเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และฟางข้าวที่ใช้ในการทดลองมีวัตถุแห้ง 89.10%



ภาพที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักโคทดลองได้รับอาหารข้นสูตรต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- ธีระ วิสิทธิ์พานิช และ ลินเซ พัลวิ. 2523ก. ผลการทดลองใช้ถั่วมะแสะและถั่วแดงเป็นอาหารข้นสำหรับสุกรบนที่สูง. โครงการเกษตรที่สูงไทย-ออสเตรเลีย. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีระ วิสิทธิ์พานิช และ ลินเซ พัลวิ. 2523 ข. ผลการทดลองใช้ถั่วมะแสะเป็นอาหารเสริมโดยให้ในรูปคัมทังเมล็ด บดแล้วคัมและบดให้กินดิบ ผสมกับรำและคั้นกล้วยป่าดิบ สำหรับสุกรบนที่สูง. โครงการเกษตรที่สูงไทย-ออสเตรเลีย. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราโมช ศีตะโกเศศ และ อนุชา ศิริ. 2529. การใช้คั้นถั่วมะแสะเป็นอาหารเสริมในฤดูแล้ง. รายงานการวิจัย สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- เมธา วารณพัฒน์. 2529. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. พิมพ์ครั้งที่ 3 จากัด. กรุงเทพฯ.
- วิจิตร เบญจศิริ. 2523. พืชตระกูลถั่วทนแล้ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 13(4) : 263-267.
- สุวิทย์ เลหาศิริวงศ์. 2520. ถั่วมะแสะพืชที่น่าสนใจในอีสาน. วารสารกสิณ 50(3) : 183-189.