

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิจัยการใช้พืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในการเลี้ยงโคเนื้อ เพื่อศึกษาผลของการใช้ใบชี้เหล็ก ใบจามจุรีและใบกระถินเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีน ศึกษาลักษณะและอัตราการเจริญเติบโตของโคเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารทดลองเป็นแนวทางในการนำผลผลิตทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งเสริมโปรตีนสำหรับเลี้ยงสัตว์กระเพาะรวม (ruminant animal) พร้อมทั้งศึกษาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจในการใช้ใบพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นเลี้ยงโคเนื้อ โดยใช้โคเนื้อหย่านมแล้วในการทดลองจำนวน 16 ตัว คัดเลือกให้มีอายุ ขนาด น้ำหนัก ใกล้เคียงโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง (treatment) แต่ละกลุ่มการทดลองประกอบด้วยโค 4 ตัว โดยใช้โคเพศเมียอายุระหว่าง 12-16 เดือนเป็นโคลูกผสม บราห์มัน (Brahman) สายเลือด 50-75 เปอร์เซนต์โดยใช้ระยะเวลาทดลอง 210 วัน โดยให้แต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารทดลองดังนี้

กลุ่มการทดลองที่ 1 (T I)	หญ้าขนสด (control)
กลุ่มการทดลองที่ 2 (T II)	หญ้าขนสด + ใบชี้เหล็ก
กลุ่มการทดลองที่ 3 (T III)	หญ้าขนสด + ใบจามจุรี
กลุ่มการทดลองที่ 4 (T IV)	หญ้าขนสด + ใบกระถิน

โดยในแต่ละวันที่ทำการทดลองโคทุกตัวจะได้รับอาหารชั้นที่ทำจากวัตถุดิบที่หาง่ายและราคาถูกในท้องถิ่นโดยให้อาหารชั้นมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 15.77% จำนวน 0.67 – 0.69 เปอร์เซนต์ต่อน้ำหนักตัว โดยหญ้าขนสดหรืออาหารหยาบ (roughage) ให้กินอย่างเต็มที่ (ad libitum) ส่วนใบพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นทั้ง 3 ชนิดจะเสริมในปริมาณ 1% ต่อน้ำหนักตัว ส่วนโคทุกตัวจะอยู่ในคอกทดลองเฉพาะตัว มีน้ำ แร่ธาตุ ก้อน ให้กินตลอดเวลา และได้รับอาหารทดลองช่วงเช้า (7.00 น.) ครั้งหนึ่งและช่วงเย็น (17.00 น.) อีกครั้งหนึ่ง ทำการทดลองเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 210 วัน

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของอาหารชั้น (Concentrate)

ส่วนผสม	จำนวน
รำละเอียด (rice bran)	40
กากมะพร้าว (coconut meal)	30
กากถั่วลิสง(soilbean meal)	10
ยูเรีย(urea)	5
ไดแคลเซียมฟอสเฟส(di-calcium phosphate)	5
แร่ธาตุผสม (premix)	5
เกลือป่น (salt)	5
รวม (Total)	100

ตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางอาหารจากการวิเคราะห์อาหารแต่ละชนิด (air dry basis) (proximate analysis)

ชนิดอาหาร	DM	CP	CF	NFE	EE	Ash
หญ้าขน	40.59	5.86	9.85	19.88	1.32	3.68
ใบข้า้เหล็ก	68.44	16.35	8.02	38.01	2.05	4.01
ใบจามจุรี	70.28	15.81	7.29	41.28	1.92	3.98
ใบกระถิน	66.93	17.12	7.88	36.24	2.00	3.69
อาหารข้น	88.56	15.77	11.34	43.65	9.18	8.62

สูตรอาหารข้น (ตารางที่1) ทำจากวัตถุดิบหาง่ายและราคาถูกในท้องถิ่นโดยให้อาหารข้นมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 15.77% โดยใช้รำละเอียดเป็นส่วนประกอบหลัก 40% รองลงมาคือ กากมะพร้าว 30% เป็นอาหารพลังงานหรือคาร์โบไฮเดรท ส่วนอาหารโปรตีนใช้กากถั่วลิสง 10% และยูเรีย 5% นอกนั้นเป็นอาหารแร่ธาตุ ไอแคลเซียมฟอสเฟส 5% แร่ธาตุผสม 5% และเกลือป่น 5% เป็นส่วนประกอบทั้งหมดของสูตรอาหารข้น

จากตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางอาหารจากการวิเคราะห์อาหารแต่ละชนิดโดยวิธี Proximate analysis โดยให้อาหารข้นมีโปรตีนรวม 15.77% ส่วนคุณค่าทางอาหารของหญ้าขน ใบข้า้เหล็ก ใบจามจุรี และใบกระถิน แสดงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 น้ำหนักโคส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เพิ่มขึ้นและอัตราเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ระยะเวลาทดลอง (วัน)	210	210	210	210
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กก.)	149.00	148.50	148.75	149.75
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	267.25	267.75	269.75	274.75
น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก.)	118.25 ^ก	119.25 ^ก	121.00 ^{กข}	125.00 ^ข
น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน (กก.)	0.56 ^ก	0.58 ^{กข}	0.58 ^{กข}	0.60 ^ข
ส่วนสูงที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	50.25 ^ก	50.50 ^{กข}	54.75 ^{กข}	55.50 ^ข
ความยาวของลำตัวที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	50.50 ^ก	52.00 ^ก	59.75 ^ข	61.75 ^ข
ความยาวของเส้นรอบอกที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	35.00 ^ก	36.50 ^ก	39.75 ^ข	42.50 ^ข
ความยาวเส้นรอบท้องที่เพิ่มขึ้น(ซม.)	59.00 ^ก	61.25 ^{กข}	64.00 ^{ขค}	67.50 ^ค
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม	9.09 ^ก	10.62 ^ข	10.51 ^ข	10.27 ^ข

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ P<0.05

ตารางที่ 3 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองจำนวน 30 สัปดาห์ หรือ 210 วัน โดยใช้สัตว์ทดลองจำนวน 16 ตัว โดยน้ำหนักสัตว์เริ่มต้นการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน น้ำหนักซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองก็ไม่แตกต่างกัน แต่น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองหรือเฉลี่ยต่อวัน เพิ่มมากขึ้นที่สุดคือ T4 125 กิโลกรัม หรือ 0.60 กิโลกรัม ต่อวัน รองลงมาคือ T3 121 กิโลกรัม หรือ 0.58 กิโลกรัมต่อวัน โดย T1 และ T2 ไม่มีความแตกต่างกันรองลงมาคือ T2 119.25 กิโลกรัม หรือ 0.58 กิโลกรัมต่อวันและน้อยที่สุดคือ T1 118.25 กิโลกรัม หรือ 0.56 กิโลกรัม ต่อวัน โดย T1, T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างกันส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง T4 เพิ่มมากที่สุด 55.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ T3 54.75 เซนติเมตร T2 50.50 เซนติเมตร และน้อยที่สุดคือ T1 50.25 เซนติเมตร โดย T1 T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับ T2 T3 และ T4 ก็ไม่แตกต่างกัน แต่ T1 และ T4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ ความยาวของลำตัวที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง มากที่สุด คือ T4 61.75 เซนติเมตร รองลงมา T3 59.75 เซนติเมตร T2 52.00 เซนติเมตร และน้อยที่สุด T1 50.50 เซนติเมตร โดย T1 และ T2 ไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับ T3 และ T4 ก็ไม่แตกต่างกันแต่ T1 และ T2 ต่างจาก T3 และ T4 ความยาวของเส้นรอบอกตลอดการทดลองมากที่สุดคือ T4 42.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ T3 39.75 เซนติเมตร T2 36.50 เซนติเมตร และน้อยที่สุดคือ T1 35.00 เซนติเมตร โดย T1 และ T2 ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ T3 และ T4 ก็ไม่แตกต่างกันแต่ T1 และ T2 ต่างจาก T3 และ T4 ความยาวเส้นรอบท้องที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมากที่สุดคือ T4 67.50 เซนติเมตร รองลงมา T3 64.00 เซนติเมตร T2 61.25 เซนติเมตร และน้อยที่สุด T1 59.00 เซนติเมตร โดย T1 และ T3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม T2 ใช้อาหารมากที่สุด 10.62 กิโลกรัม รองลงมา T3 10.51 กิโลกรัม T4 10.27 กิโลกรัมและน้อยที่สุดคือ T1 9.09 กิโลกรัม โดย T2 T3 และ T4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจาก T1 อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ แสดงว่าการใช้ถั่วพืชอาหารสัตว์เสริมโปรตีน มีความแตกต่างกับการไม่ใช้พืชอาหารสัตว์เสริมโปรตีน โดยการทดลองที่ใช้พืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีน ทำให้มีปริมาณการกินอาหารมากกว่ากลุ่มการทดลองที่มีได้เสริมพืชตระกูลถั่ว แต่แนวโน้มการมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและสัดส่วนของร่างกายที่เพิ่มขึ้นมีมากกว่ากลุ่มที่มีได้เสริมพืชตระกูลถั่ว ทั้งนี้เนื่องจากโคที่ใช้ในการทดลองได้ปริมาณอาหารข้นและอาหารหยาบอย่างมีปริมาณและคุณภาพอย่างเพียงพอ (วีระพลและคณะ, 2554)

ตารางที่ 4 ปริมาณการกินอาหาร (วัตถุแห้ง)

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
อาหารชั้นตลอดการทดลอง (กก.)	292.43	292.95	302.93	298.73
อาหารชั้นต่อวัน (กก.)	1.39	1.40	1.44	1.42
อาหารชั้นต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	1.04	1.04	1.06	1.03
อาหารหยาบตลอดการทดลอง (กก.)	782.78	788.03	775.43	780.68
อาหารหยาบต่อวัน (กก.)	3.73	3.75	3.63	3.72
อาหารหยาบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว	2.78	2.80	2.73	2.70
พืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนตลอดการทดลอง (กก.)	0.00 ^ก	186.38 ^ข	193.20 ^ข	204.75 ^ก
พืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนต่อวัน (กก.)	0.00 ^ก	0.89 ^ข	0.92 ^ข	0.98 ^ก
ปริมาณอาหารทั้งหมดตลอดการทดลอง (กก.)	1,075.20 ^ก	1,267.35 ^ข	1,271.55 ^ข	1,284.15 ^ข
อาหารทั้งหมดต่อวัน (กก.)	5.12 ^ก	6.04 ^ข	6.06 ^ข	6.12 ^ข

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $P < 0.05$

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณการกินอาหารเป็นวัตถุแห้ง ปริมาณการกินอาหารชั้นตลอดการทดลอง T3 กินมากที่สุด 302.93 กิโลกรัม รองลงมา T4 298.73 กิโลกรัม T2 292.95 กิโลกรัมและน้อยที่สุดคือ T1 292.43 กิโลกรัม เมื่อคิดเป็นปริมาณอาหารชั้นต่อวัน เท่ากับ T3 กินมากที่สุด 1.44 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมา T4 1.42 กิโลกรัมต่อวัน T2 1.40 กิโลกรัมต่อวันและน้อยที่สุดคือ T1 1.39 กิโลกรัมต่อวัน โดยไม่มีความแตกต่างกันโดยสถิติ เมื่อคิดเป็นปริมาณการกินอาหารชั้นต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว T3 ใช้มากที่สุด 1.06% รองลงมาคือ T1 และ T2 เท่ากัน 1.04% และน้อยที่สุดคือ T4 1.03% โดยให้มีความแตกต่างกันโดยสถิติ ปริมาณการกินอาหารหยาบ (หญ้าขน) ตลอดการทดลองหรือต่อวัน T2 กินมากที่สุด 788.03 กิโลกรัม หรือ 3.75 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือ T1 782.78 กิโลกรัม หรือ 3.73 กิโลกรัมต่อวัน T4 780.68 กิโลกรัม หรือ 3.72 กิโลกรัมต่อวัน และกินอาหารหยابน้อยที่สุดคือ T3 775.43 กิโลกรัม หรือ 3.63 กิโลกรัมต่อวัน โดยไม่มีความแตกต่างกันโดยสถิติ เมื่อคิดเป็นค่าอาหารหยาบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว T2 ใช้มากที่สุด 2.80 รองลงมาคือ T1 2.78 T3 2.73 และน้อยที่สุด คือ T4 2.70 ปริมาณการกินพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนตลอดการทดลองหรือต่อวัน T1 หรือ Control ไม่มีการเสริมพืชตระกูลถั่ว ดังนั้นกลุ่มที่ใช้พืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนมากที่สุดคือ T4 204.75 กิโลกรัม หรือ 0.98 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือ T3 193.20 กิโลกรัม หรือ 0.92 กิโลกรัมต่อวัน และน้อยที่สุดคือ T2 186.38 กิโลกรัม หรือ 0.89 กิโลกรัมต่อวัน โดย T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจาก T4 อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

เมื่อรวมเป็นปริมาณการกินอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองหรือต่อวัน treatment ที่กินมากที่สุด คือ T4 1,284.15 กิโลกรัม หรือ 6.12 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมาคือ T3 1,271.55 กิโลกรัม หรือ 6.06 กิโลกรัมต่อวัน T2 1,267.35 กิโลกรัม หรือ 6.04 กิโลกรัมและใช้น้อยที่สุดคือ T1 1,075.20 กิโลกรัม หรือ 5.12 กิโลกรัมต่อวัน โดย T2 T3 และ T4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างกับ T1 อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$



ตารางที่ 5 ต้นทุนค่าอาหารและค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

รายการ	Treatment			
	I	II	III	IV
ค่าอาหารชั้น (บาท)	10.50	10.50	10.50	10.50
ค่าอาหารหยาบ (บาท)	1.20	1.20	1.20	1.20
ค่าพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีน (บาท)	0.00	2.00	2.00	2.00
ค่าอาหารชั้นตลอดการทดลองต่อตัว (บาท)	3,070.52	3,075.98	3,180.77	3,136.67
ค่าอาหารชั้นต่อวัน (บาท)	14.62	14.65	15.14	14.93
ค่าอาหารหยาบตลอดการทดลองต่อตัว (บาท)	939.33	945.63	930.51	936.81
ค่าอาหารหยาบต่อวัน (บาท)	4.47	4.50	4.43	4.46
ค่าพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนตลอดการทดลองต่อตัว (บาท)	0.00 [†]	372.75 [‡]	386.40 [‡]	409.50 [†]
ค่าพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนต่อวัน (บาท)	0.00 [†]	1.78 [‡]	1.84 [‡]	1.95 [†]
ค่าอาหารทั้งหมดตลอดการทดลองต่อตัว (บาท)	4,009.85	4,394.36	4,497.68	4,482.98
ค่าอาหารทั้งหมดต่อวัน (บาท)	19.09 [†]	20.93 [‡]	21.33 [‡]	21.42 [‡]
ค่าอาหารที่เปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม(บาท)	33.91 [†]	36.85 [‡]	37.17 [‡]	35.86 [‡]

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 5 แสดงต้นทุนค่าอาหาร ค่าอาหารชั้นมีราคา 10.50 บาท ค่าอาหารหยาบ (หญ้าขน) 1.20 บาท และค่าพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนทั้ง 3 ชนิด ราคา 2.00 บาทต่อกิโลกรัม (คิดเป็นค่าแรงจัดเก็บ) เมื่อคิดเป็นค่าอาหารชั้นตลอดการทดลองหรือต่อวัน T3 ใช้งามากที่สุด 3,180.77 บาท หรือ 15.14 บาทต่อวัน รองลงมาคือ T4 3,136.67 บาทหรือ 14.93 บาทต่อวัน T2 3,075.98 บาท หรือ 14.65 บาทต่อวันและ ใช้น้อยที่สุดคือ T1 3,070.52 บาท หรือ 14.62 บาทต่อวัน โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าอาหารหยาบตลอดการทดลอง หรือต่อวัน T2 ใช้งาที่สุด 945.63 บาท หรือ 4.50 บาทต่อวัน รองลงมาคือ T1 939.33 บาท หรือ 4.47 บาทต่อวัน T4 936.81บาท หรือ 4.46 บาทต่อวันและใช้น้อยที่สุดคือ T3 930.51 บาท หรือ 4.43 บาทต่อวัน โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าพืชตระกูลถั่วเสริมโปรตีนตลอดการทดลองหรือต่อวัน T4 ใช้งาที่สุด 409.50 บาท หรือ 1.95 บาทต่อวันรองลงมาคือ T3 386.40 บาทหรือ 1.84 บาทต่อวัน T2 372.75 บาท หรือ 1.78 บาทต่อวัน โดย T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างกันแต่ต่างจาก T4 และ T1 อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ และเมื่อคิดเป็นค่าอาหารทั้งหมด ตลอดการทดลองหรือต่อวัน T3 ใช้งาที่สุด 4,497.68บาท หรือ 21.33 บาทต่อวัน รองลงมาคือ T4 4,482.98 บาท หรือ 21.42 บาทต่อวัน T2 4,394.36 บาท หรือ 20.93 บาทต่อวัน และ T1 ใช้น้อยที่สุด 4,009.85 บาท หรือ 19.09 บาทต่อวัน โดย T2 T3 และ T4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจาก T1 อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$

จากการทดลองพบว่ากลุ่มการทดลองที่เสริมด้วยพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมพืชตระกูลถั่วท้องถิ่นแต่ก็ทำให้ต้นทุนค่าอาหารเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย (วีระพล, 2553)

