



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นแหล่งเสริมอาหารหยาน
ในอาหารลูกโค

THE USE OF SOYBEAN HULLS AS SUPPLEMENTED
ROUGHAGE IN CALF'S RATION

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2541

จำนวน 318,400 บาท

หัวหน้าโครงการ	นางสมปอง	สรวมศิริ
ผู้ร่วมโครงการ	นายปราโมช	ศิตะโกเศศ
	นายพิสุทธิ	เนียมทรัพย์
	นายไพโรจน์	ศิลมั่น

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
วันที่ 25 พฤศจิกายน 2542

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2541 และขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การสนับสนุนสถานที่ทดลอง พร้อมทั้งลูกจ้างและเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยทำให้การปฏิบัติงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	2
วัตถุประสงค์การทดลอง	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	4
สถานที่ทำการทดลอง	5
ระยะเวลาทดลอง	5
ผลการทดลอง	6
วิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22

(ก)
สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	สูตรอาหารชั้นที่ใช้ในการทดลอง	6
ตารางที่ 2	ส่วนประกอบทางโภชนะของอาหารทดลอง	7
ตารางที่ 3	น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของโคทดลองในกลุ่มต่าง	8
ตารางที่ 4	ปริมาณการกินอาหารในรูปวัตถุแห้งของโคทดลองแต่ละกลุ่ม	10
ตารางที่ 5	ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ทดลอง	12

การใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นแหล่งเสริมอาหารหยาบในอาหารลูกโค
THE USE OF SOYBEAN HULLS AS SUPPLEMENTED ROUGHAGE
IN CALF'S RATION

สมปอง สรวมศิริ ปราโมช ศีตะโกเศศ พิสุทธิ เนียมทรัพย์ ไพโรจน์ ศิลมัน
SOOMPONG SRUAMSIRI PRAMOT SEETAKOSAEC PISOOT NIUMSUP PIROJ SILMAN

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

ลูกโคนมพันธุ์ลูกผสมไฮลด์ไดน์-ฟรีเซียน เพศผู้ อายุ 7 วัน จำนวน 16 ตัว ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มทดลอง ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized design) โคทดลองได้รับอาหารที่สดเป็นแหล่งอาหารหยาบกินอย่างเต็มที่ อาหารข้นให้ในระดับ 1.25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและให้เปลือกฝักถั่วเหลืองเสริมอาหารหยาบในระดับต่าง ๆ คือ 0 0.25 0.50 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตามลำดับ จากการทดลองเป็นเวลา 196 วัน พบว่าการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองมีผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัมต่อตัวต่อวันมีค่าสูงขึ้น แต่ปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งเป็นกิโลกรัมต่อตัวต่อวันมีค่าต่ำลง

ในระยะหลังหย่านมค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กก. ของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็น กก./ตัว/วัน และค่าเฉลี่ยน้ำหนักโคเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ 0.403 0.410 0.455 และ 0.529 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเป็น 118.0 120.0 127.0 และ 139.0 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองมีผลให้ปริมาณการกินได้ทั้งหมดของกลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้น แต่ปริมาณการกินอาหารหยาบมีค่าลดลง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1

ได้ดูแลอย่างดี การเลี้ยงลูกโคโดยไม่สนใจจะส่งผลเสียหายตามมา นอกจากนี้ยังมีผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น อีกทั้งได้แม่โคที่ไม่มีประสิทธิภาพในการให้นมด้วย

โดยทั่วไปเกษตรกรมักนิยมเลี้ยงลูกโค โดยการแยกลูกโคจากแม่โคหลังคลอด และใช้วิธีการให้อาหารแทนนม หรือการให้นมเทียม (milk replacer) เลี้ยงลูกโคแทนการเลี้ยงด้วยน้ำนมแม่โค ในระยะนี้เกษตรกรจะมีการเสริมอาหารข้น และอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีให้แก่ลูกโค เพื่อให้ระบบทางเดินอาหารของลูกโคมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยวัตถุดิบในอาหารข้นและอาหารหยาบจะเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นการพัฒนาของระบบทางเดินอาหาร โดยเฉพาะส่วนของกระเพาะหมัก ทำให้ลูกโคเจริญเติบโตได้ดีกว่าการเลี้ยงโดยการให้น้ำนม หรืออาหารเหลวเพียงอย่างเดียว การทำให้ลูกโคสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารข้น และอาหารหยาบได้เร็ว โดยการให้อาหารข้นและอาหารหยาบเสริมในช่วงลูกโคเล็กก่อนหย่านมนั้น ยังมีผลให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตในระยะเลี้ยงลูกโคต่ำลงด้วย

ฟางข้าวเหลืองและเปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นวัสดุเศษเหลือจากการผลิตถั่วเหลือง ที่มีอยู่ในปริมาณมากมายโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง (ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน) ของทุกปี ซึ่งเป็นช่วงฤดูกาลที่สัตว์เคี้ยวเอื้องขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดี เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าฟางข้าวที่ประกอบด้วยเปลือกฝักถั่วเหลือง ลำต้น และก้านใบ และมีคุณค่าสูงกว่าฟางข้าวที่เกษตรกรใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบเลี้ยงโค-กระบือในช่วงฤดูแล้ง ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนและเยื่อใยของเปลือกฝักถั่วเหลืองมีค่าประมาณ 6-7% และ 39% ในวัตถุดิบตามลำดับ (บุญล้อมและเจริญ, 2529) การนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบเลี้ยงโคและกระบือในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตหลังหย่านม เช่นระยะโครุ่น ระยะโครีดนม และระยะโคขุน มีวิธีการใช้ประโยชน์หลายวิธีด้วยกัน เช่นการใช้เปลือกฝักถั่วเหลือง หรือฟางข้าวเหลืองที่ไม่ได้ผ่านปรับปรุงคุณภาพ หรือทำการปรับปรุงคุณภาพเปลือกฝักถั่วเหลือง และฟางข้าวเหลืองเช่นเดียวกับการทำฟางข้าวอบยูเรีย 4 - 6% หรือการราดด้วยสารละลายยูเรีย-กากน้ำตาล โดยมักจะใช้เป็นแหล่งของอาหารหยาบเช่นเดียวกับการใช้ฟางข้าว (Saenger และคณะ, 1982 ; สมปองและคณะ, 2535 ; จินดาและคณะ, 2540)

การนำเปลือกฝักถั่วเหลืองมาใช้เสริมอาหารหยาบแก่ลูกโค นับเป็นแนวทางที่น่าสนใจศึกษาอย่างยิ่ง เนื่องจากจะเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรที่เกษตรกรมีอยู่ในฟาร์ม และเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย มีอยู่มากมาย ให้เกิดประโยชน์ในทางอาหารสัตว์ได้ โดยเฉพาะการใช้เลี้ยงโคในทุกระยะการเจริญเติบโตในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งนับว่าเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรที่มีประสิทธิภาพทางหนึ่งและจะมีผลให้ต้นทุนการผลิตในช่วงเลี้ยงลูกโคลดลงด้วย

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นอาหารหยาบสำหรับลูกโคนม
2. ศึกษาสมรรถภาพในการผลิตของลูกโค
3. ศึกษาต้นทุนในการผลิตเมื่อใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารหยาบ

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้โคทดลองเป็นลูกโคนมพันธุ์ลูกผสมโฮลส์ไตน์-ฟรีเซียน เพศผู้ ระดับเลือด 75% อายุเฉลี่ยประมาณ 7 วัน จำนวน 16 ตัว สุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 4 ตัว แต่ละตัวถือเป็น 1 ซ้ำ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) โคทดลองได้รับอาหารดังต่อไปนี้คือ

กลุ่มที่ 1 = อาหารข้น + อาหารหยาบ

กลุ่มที่ 2 = อาหารข้น + อาหารหยาบ + เปลือกฝักถั่วเหลือง 0.25% ของน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 3 = อาหารข้น + อาหารหยาบ + เปลือกฝักถั่วเหลือง 0.50% ของน้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 4 = อาหารข้น + อาหารหยาบ + เปลือกฝักถั่วเหลือง 0.75% ของน้ำหนักตัว

ทำการสุ่มโคทดลองแยกเลี้ยงขังเดี่ยวในกรงเลี้ยงลูกโค ที่มีบริเวณให้อาหารข้น อาหารหยาบ และให้น้ำแยกออกจากกันอย่างอิสระ และสามารถบันทึกข้อมูลได้สะดวก เลี้ยงลูกโคด้วยนมเทียมในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน พร้อมตั้งอาหารข้นและอาหารหยาบ(หญ้าหั่นสด) ให้ลูกโคกินอย่างอิสระ เพื่อให้ลูกโคคุ้นเคยกับสภาพการทดลอง เริ่มทำการทดลองและบันทึกข้อมูลเมื่อลูกโคอายุได้ 3 สัปดาห์ โดยให้อาหารแทนนมหรือนมเทียมแก่ลูกโคทุกตัวในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน (อัตราส่วนระหว่างอาหารแทนนมในรูปผงต่อน้ำอุ่น คือ 1 : 8 โดยน้ำหนัก) ให้ลูกโคได้กินอาหารแทนนมจนกระทั่งหย่านม อาหารข้นให้เท่ากันทุกวันทุกกลุ่มทดลองในระดับ 1.25% ของน้ำหนักร่างกาย การให้อาหารข้นแก่ลูกโคจะให้พร้อมกับเปลือกฝักถั่วเหลือง แต่ละกลุ่มทดลองให้เปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักร่างกาย สำหรับกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

ส่วนประกอบของสูตรอาหารข้นทดลองและคุณค่าทางอาหาร แสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ อาหารหยาบคือ หญ้าหั่นสดให้กินเต็มที่หลังจากการให้อาหารข้นและเปลือกฝักถั่วเหลืองในแต่ละมื้ออาหาร โดยการให้อาหารแบ่งเป็น 2 ครั้งต่อวัน เช้าและบ่าย เวลาประมาณ 7.30 - 8.00 น. และ 16.00 - 16.30 น. ฟางอบยูเรีย 6% ใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบในช่วงเวลาที่

ขาดแคลนหญ้าสดเป็นเวลา 42 วันในระยะหลังหย่านม เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวไม่สามารถจัดหาหญ้าสดได้ ทำการหย่านมลูกโคทดลองทุกตัวหลังจากทดลองเลี้ยงโคได้ 42 วัน หลังจากหย่านมเลี้ยงลูกโคในกรงลูกโคต่อไปอีก 2 สัปดาห์ จากนั้นจึงย้ายลูกโคจากการเลี้ยงในกรงลูกโคเป็นการผูกขี้ในโรงขังเดี่ยวในของรีดนมที่มีรางอาหารและที่ให้น้ำอัตโนมัติแยกจากกันอย่างอิสระ มีน้ำสะอาดจากที่ให้น้ำอัตโนมัติและแร่ธาตุก้อนให้โคเลี้ยงกินอย่างอิสระตลอดระยะเวลาการทดลอง อาหารหยานในระยะเลี้ยงลูกโคก่อนหย่านมคือหญ้าที่สด อาหารข้นในระยะก่อนหย่านมคืออาหารข้นลูกโค หลังจากหย่านม 2 สัปดาห์ทำการเปลี่ยนสูตรอาหารข้นเป็นอาหารข้นหลังหย่านมที่มียูเรียเป็นส่วนประกอบ

ทำการบันทึกน้ำหนักโคทดลองเมื่อเริ่มทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง และน้ำหนักโคทุก ๆ 2 สัปดาห์ตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยการชั่งน้ำหนักโคทดลองทุกครั้งจะทำการชั่งในช่วงเวลาเช้าก่อนที่จะล้างคอกและให้อาหาร บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกวัน ทำการสุ่มตัวอย่างอาหารทดลองเพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารตามวิธี Proximate analysis (AOAC, 1985) วิเคราะห์หาค่า NDF ADF ตามวิธีของ Van Soest (Goering and Van Soest, 1970) ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan New's multiple Range Test (จรัญ, 2538)

สถานที่ทำการทดลอง

คอกลูกโคนม และคอกโคนมของสาขาโคนม ไร่ฝึกนักศึกษาวิเวก ภาควิชาเทคโนโลยีทางการสัตว คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระยะเวลาทดลอง

พฤศจิกายน 2541 - ตุลาคม 2542

ตารางที่ 1 สูตรอาหารชั้นที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	อาหารลูกโค	อาหารชั้นหลังหย่านม
รำละเอียด	60	70
ข้าวโพดบด	15	7
กากถั่วเหลือง	23	8
ใบกระถินป่น	-	10
ยูเรีย	-	2
กระดูกป่น	-	2
เกลือป่น	1	1
แร่ธาตุ	1	-
รวม	100	100
ราคา/1 ก.ก. (บาท)	5.79	5.02

ผลการทดลอง

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารชั้น เปลือกฝักถั่วเหลือง หญ้าสุริและ ฟางอบยูเรีย 6% ที่ใช้ในการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า อาหารชั้นลูกโค (calf starter) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบเท่ากับ 90.5% ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน ไขมัน และเยื่อใยเท่ากับ 18.2 13.9 และ 6.1% ในวัตถุดิบ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบในอาหารชั้นที่ใช้ เลี้ยงโคหลังหย่านมมีค่าเท่ากับ 89.4% และ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน ไขมัน และเยื่อใย มีค่า เท่ากับ 15.4 12.1 และ 8.4% ในวัตถุดิบ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันใน อาหารชั้นลูกโค มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในอาหารชั้นที่ใช้เลี้ยงโคในระยะหลังหย่านม แต่ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์เยื่อใยมีค่าต่ำกว่า เปลือกฝักถั่วเหลืองที่ใช้เสริมอาหารหยาบมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุ ถิ่นเท่ากับ 89.2% และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน NDF และ ADF มีค่าเท่ากับ 5.8 70.4 และ 52.8% ในวัตถุดิบตามลำดับ

คุณค่าทางอาหารของอาหารหยาบที่ใช้ในการทดลอง คือ หญ้ารัฐีสดและฟางอบยูเรีย 6% มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้งเป็น 25.4 และ 54.8% ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน NDF และ ADF ของหญ้ารัฐีสดในระหว่างการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.6 60.9 35.8% ในวัตถุดิบแห้งตามลำดับ ฟางอบยูเรีย 6% มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน NDF และ ADF เท่ากับ 7.8 68.4 และ 50.2% ในวัตถุดิบแห้งตามลำดับ

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารทดลอง

โภชนา (%วัตถุดิบแห้ง)	อาหารลูกโค	อาหารชั้นหลัง หย่านม	เปลือกฝัก ถั่วเหลือง	หญ้ารัฐี	ฟางอบยูเรีย
วัตถุดิบแห้ง	90.5	89.4	89.2	25.4	54.8
โปรตีนรวม	18.2	15.4	5.8	6.6	7.8
ไขมัน	13.9	12.1	1.4	3.4	1.3
เยื่อใย	6.1	8.4	38.3	-	-
เถ้า	8.6	8.9	7.8	-	-
NDF	-	-	70.4	60.9	68.4
ADF	-	-	52.8	35.8	50.2

น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเสริมอาหารหยาบในอาหารลูกโคโดยให้เปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับอาหารชั้นในระดับ 0 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับต่าง ๆ (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ พร้อมให้หญ้าสดหรือฟางอบยูเรีย 6% เป็นแหล่งอาหารหยาบให้กินอย่างเต็มที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน พบว่า ในระยะก่อนหย่านมลูกโคทดลองทุกกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเป็นกิโลกรัมเท่ากับ 0.381 0.393 0.393 และ 0.417 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง(กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25% 0.50% และ 0.75% ของน้ำหนักตัว(กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4)ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มที่ 4 มีค่าสูงที่สุด คือ 0.417 กก./ตัว/วัน (ดังตารางที่ 3)

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวลูกโคเมื่อหย่านมของทุกกลุ่มทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) น้ำหนักเมื่อหย่านมของลูกโคทดลองในกลุ่มทดลองต่าง ๆ มีค่าเป็น 56.0 57.0 57.0 และ 57.5 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมด้วยเปลือกฝัก ถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมด้วยเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ

ในระยะหลังหย่านม (154 วัน) พบว่าโคทุกกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองเสริมในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันสูงที่สุดเท่ากับ 0.529 กก./ตัว/วัน และกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันต่ำที่สุด คือ 0.403 กก./ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของโคทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเป็น 118.0 120.0 127.0 และ 139.0 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของ น้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 3 น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของโคทดลองในกลุ่มต่าง ๆ

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
จำนวนโคทดลอง, ตัว	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มทดลอง, กก.	40.0	40.5	40.5	40.0
น้ำหนักเมื่อหย่านม, กก.	56.0	57.0	57.0	57.5
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง, กก.	118.0 ^a	120.0 ^a	127.0 ^{ab}	139.0 ^b
อัตราการเจริญเติบโต (กก./ตัว/วัน)				
ระยะก่อนหย่านม (42 วัน)	0.381	0.393	0.393	0.417
ระยะหลังหย่านม (154 วัน)	0.403 ^a	0.410 ^a	0.455 ^{ab}	0.529 ^b
ตลอดระยะเวลาการทดลอง (196 วัน)	0.398	0.406	0.441	0.505

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับเปลือกฝักถั่วเหลืองเสริมในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัมต่อตัวต่อวันสูงสุด คือ 0.505 กก./ตัว/วัน และกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันต่ำที่สุด คือ 0.398 กก./ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเป็นกิโลกรัมของแต่ละกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.398 0.406 0.441 และ 0.505 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับเปลือกถั่วเหลืองเสริมในอัตรา 0 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ปริมาณการกินอาหาร

ในระยะก่อนหย่านมลูกโคทดลองได้รับนมเทียม (milk replacer) ในปริมาณเท่ากันทุกตัว คือ 4 ลิตร/ตัว/วัน คิดเป็นปริมาณนมผงเทียมที่ลูกโคทุกกลุ่มทดลองได้รับมีค่าเท่ากับ 18.7 ก.ก. ตลอดระยะเวลาการทดลอง 42 วัน (ดังตารางที่ 4) ปริมาณการกินอาหารชั้นในรูปวัตถุแห้งของลูกโคในทุกกลุ่มการทดลองเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันในระยะก่อนหย่านมมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ปริมาณการกินอาหารชั้นในรูปวัตถุแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันของแต่ละกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.60 0.60 0.61 และ 0.62 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบสูงสุด คือ 0.68 กก./ตัว/วัน และกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบต่ำที่สุด คือ 0.49 กก./ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบของกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองในระยะก่อนหย่านมมีค่าเท่ากับ 0.68 0.55 0.53 และ 0.49 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ปริมาณเปลือกฝักถั่วเหลืองที่กินมีค่าเท่ากับ 0 0.11 0.23 และ 0.36 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ปริมาณการกินอาหารในรูปวัตถุแห้งของโคทดลองแต่ละกลุ่ม

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
ระยะก่อนหย่านม (42 วัน)				
นมเทียม, กก	18.7	18.7	18.7	18.7
อาหารข้น, กก.วัตถุแห้ง	0.60	0.60	0.61	0.62
เปลือกฝักถั่วเหลือง, กก.วัตถุแห้ง	-	0.11	0.23	0.36
อาหารหยาบ, กก.วัตถุแห้ง	0.68	0.55	0.53	0.49
เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว	2.62	2.58	2.76	2.93
ระยะหลังหย่านม (154 วัน)				
อาหารข้น, กก.วัตถุแห้ง	1.15	1.15	1.19	1.22
เปลือกฝักถั่วเหลือง, กก.วัตถุแห้ง	-	0.23	0.47	0.65
อาหารหยาบ, กก.วัตถุแห้ง	0.97	0.85	0.81	0.77
- ฟางอบยูเรีย 6% (42 วัน)	0.63	0.57	0.52	0.47
- หญ้าลูซี่ (112 วัน)	1.10	0.95	0.93	0.88
เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว	2.44	2.53	2.68	2.72
ตลอดระยะการทดลอง (196 วัน)				
อาหารข้น, กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	1.04	1.05	1.08	1.10
เปลือกฝักถั่วเหลือง, กก วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	-	0.21	0.40	0.53
อาหารหยาบ, กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน	0.91	0.78	0.73	0.66
เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว	2.42	2.49	2.62	2.67

ในระยะหลังหย่านมปริมาณอาหารข้นที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.15 , 1.15, 1.19 และ 1.22 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักร่างกาย (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และ กลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ปริมาณการกินเปลือกฝักถั่วเหลืองของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 0 0.23 0.47 และ 0.65 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักร่างกาย (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองมีแนวโน้มกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งสูงกว่ากลุ่มทดลองทุกกลุ่มที่ได้รับการเสริม

เปลือกฝักถั่วเหลือง ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบของกลุ่มทดลองในระยะหลังหย่านม (154 วัน) มีค่าเท่ากับ 0.97 0.85 0.81 และ 0.77 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน พบว่า โคทดลองทุกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารชั้นในรูปวัตถุแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารชั้นในรูปวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 1.04 1.05 1.08 และ 1.10 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ของกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.91 0.78 0.73 และ 0.66 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารและต้นทุนการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมในทุกระยะการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ในระยะก่อนหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีที่สุด คือ 3.21 และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเลวที่สุด คือ 3.53 แต่ในระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมดีที่สุด คือ 4.99 และ 4.57 สำหรับระยะหลังหย่านม (154 วัน) และตลอดระยะเวลาการทดลอง (196 วัน) ตามลำดับ (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ทดลอง

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร				
เป็นน้ำหนักตัว 1 กก.				
- ระยะก่อนหย่านม	3.36	3.21	3.49	3.53
- ระยะหลังหย่านม	5.27	5.43	5.42	4.99
- ตลอดระยะการทดลอง	4.90	5.02	5.05	4.57
ต้นทุนค่าอาหารทดลอง , บาท				
- ระยะก่อนหย่านม	1,030.89	1,022.73	1,026.59	1,029.04
- ระยะหลังหย่านม	1,302.15	1,282.73	1,330.76	1,335.40
- ตลอดระยะการทดลอง	2,333.04	2,305.46	2,357.35	2,364.04
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยน				
น้ำหนักตัว 1 กก				
- ระยะก่อนหย่านม	64.43	51.98	62.22	58.80
- ระยะหลังหย่านม	21.00	20.34	19.01	16.38
- ตลอดระยะการทดลอง	29.91	28.91	27.25	23.88

หมายเหตุ : นมผงราคา 43.50 บาท/กก. หนักรูชีสด 0.50 บาท/กก..
ฟางอบยูเรีย 1.35 บาท/กก. เปลือกฝักถั่วเหลือง 0.50 บาท/กก

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองในระยะหลังหย่านมมีค่าเท่ากับ 5.27 5.43 5.42 และ 4.99 สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ตลอดระยะการทดลองค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมมีค่าเท่ากับ 4.90 5.02 5.05 และ 4.57 สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ

ต้นทุนค่าอาหารสำหรับกลุ่มทดลองในทุกะการเจริญเติบโตในระหว่างการทดลอง มีค่าใกล้เคียงกัน และค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.25% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดในระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลองในระยะก่อนหย่านมกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมด้วยเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิตสูงที่สุดคือ 1,030.89 บาท แต่ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลองกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัวมีค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิตสูงที่สุดคือ 1,335.40 และ 2,364.04 บาท ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน สำหรับกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2,333.04 2,305.46 2,357.35 และ 2,364.04 บาท สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75 % ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ของกลุ่มทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองในทุกะการเจริญเติบโตในระหว่างการทดลอง มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) การเสริมเปลือกผักกาดเหลืองให้กับกลุ่มทดลองในระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลองมีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีค่าต่ำลง กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุดในทุกะการเจริญเติบโต ในระยะก่อนหย่านม ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 58.80 บาท ในระยะหลังหย่านม (154 วัน) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.38 และตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.88 บาท ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสูงที่สุด คือ ในระยะก่อนหย่านมมีค่าเท่ากับ 64.43 บาท ในระยะหลังหย่านมมีค่าเท่ากับ 21.00 บาท และตลอดการทดลอง 196 วัน มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว เท่ากับ 29.91 บาท ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของอาหารชั้นลูกโค (calf starter) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 18.2% และเยื่อใย 6.1% ในวัตถุดิบโดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนและเยื่อใยจากการทดลองมีค่าใกล้เคียงกับรายงานของตรีพลและคณะ (2527) และ John (1984) ซึ่งรายงานว่าอาหารชั้นลูกโคควรเป็นอาหารที่มีความน่ากิน มีคุณค่าทางอาหารสูง ย่อยได้ง่าย และควรมีโปรตีนระหว่าง 16.0 - 18.0% และเยื่อใยไม่เกิน 6.5% ในวัตถุดิบตามลำดับ เช่นเดียวกับรายงานของ NRC (1989) ที่รายงานว่าอาหารชั้นลูกโคควรเป็นอาหารที่มีโภชนะย่อยได้สูง มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 18.0 - 20.0% สำหรับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหารชั้นลูกโคหลังหย่านมจากการทดลองพบว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 15.4% ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Jame และ Gillespie (1987) ที่รายงานว่าระยะการเลี้ยงลูกโคหลังหย่านม เป็นระยะที่ลูกโคมีการพัฒนาของกระเพาะหมักดีกว่าในระยะลูกโค ควรเลี้ยงด้วยพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีเป็นอาหารหลัก การเสริมอาหารชั้นสามารถเสริมด้วยเมล็ดธัญพืช หรืออาหารชั้นที่มีโปรตีนประมาณ 12.0 - 16.0% และควรมีแร่ธาตุให้กินอย่างอิสระด้วย

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน เปอร์เซ็นต์ NDF และ ADF ของหญ้าที่ในช่วงการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.1 60.9 และ 35.8% ในวัตถุดิบตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจากการทดลองมีค่าสูงกว่าจากรายงานของเดกลีห์ และคณะ (2540) ที่รายงานว่าหญ้าที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 6.0% ในวัตถุดิบ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ NDF มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ ADF มีค่าสูงกว่า (NDF=60.9 เทียบกับ 60.3%, ADF=35.8 เทียบกับ 25.3%) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ น่าจะมีผลจากความแตกต่างในอายุของหญ้าที่ใช้ทดลอง ฤดูกาล และการจัดการที่ต่างกันเป็นสำคัญ สำหรับฟางอบยูเรีย 6% ที่ใช้ในการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำกว่า แต่เปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าสูงกว่า และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ NDF และ ADF ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยจากรายงานของสมปอง และคณะ (2541) ที่รายงานว่าฟางอบยูเรีย 6% มีวัตถุดิบ 62.5% โปรตีน 5.9 NDF 68.2 และ ADF 50.4% ของวัตถุดิบตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเปลือกฝักถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองนี้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน NDF และ ADF เท่ากับ 89.2 5.8 70.4 และ 52.8% ในวัตถุดิบตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ใกล้เคียงกับรายงานของ บุญล้อมและเจริญ (2529) ที่รายงานว่าเปลือกฝักถั่วเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าฟางถั่วเหลือง ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบมีค่าเท่ากับ 90.3% และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีน มีค่าเท่ากับ 5.9% ในวัตถุดิบตามลำดับ

น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองเลี้ยงลูกโคโดยให้นมเทียม (milk replacer) ในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน แก่ลูกโคทุกกลุ่มทดลอง และให้วัตถุดิบหรืออาหารแห้งจากอาหารชั้นในระดับ 1.25% ของน้ำหนักตัว พร้อมการเสริมวัตถุดิบจากเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับต่าง ๆ (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) โดยใช้ระยะเวลาเลี้ยงจากเริ่มทดลองถึงช่วงหย่านมเป็นเวลา 42 วัน พบว่าลูกโคทุกกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมื่อหย่านม และค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ในระยะก่อนหย่านมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมื่อหย่านมของลูกโคทดลอง มีค่าเท่ากับ 56.0 57.0 57.0 และ 57.5 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง ในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ แต่ลูกโคทดลองในกลุ่มที่ได้รับการเสริมวัตถุดิบจากเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมื่อหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันสูงที่สุด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมมีค่าเท่ากับ 57.50 กิโลกรัม และค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันเท่ากับ 0.417 กก./ตัว/วัน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมื่อหย่านมและอัตราการเจริญเติบโตที่สูงขึ้นในระยะก่อนหย่านมของลูกโคทดลองในกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง แสดงให้เห็นว่าเปลือกฝักถั่วเหลืองที่เสริมให้แก่ลูกโคน่าจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาของระบบทางเดินอาหาร โดยเฉพาะส่วนกระเพาะรูเมน ให้มีการพัฒนาที่ดีกว่าในกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และโภชนาในเปลือกฝักถั่วเหลืองน่าจะถูกใช้ประโยชน์ได้โดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนด้วย การเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 โดยการให้เปลือกฝักถั่วเหลืองจะเกี่ยวข้องกับการให้อาหารชั้น นับเป็นการเพิ่มปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบทั้งหมดของลูกโคในระยะก่อนหย่านม โดยการเพิ่มความน่ากินของเปลือกถั่วเหลืองด้วยอาหารชั้น และการเพิ่มวัตถุดิบที่ลูกโคได้รับในระยะก่อนหย่านม ไม่ว่าจะป็นอาหารชั้นหรืออาหารหย่านมมีผลต่อการพัฒนาของกระเพาะรูเมนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Thomas และ Hinks (1983) Taylor และ Bogast (1988) และ Church (1991) ที่รายงานว่าการเพิ่มปริมาณการกินอาหารหย่านมในลูกโคระยะก่อนหย่านมนั้น อาหารหย่านมที่ลูกโคได้รับในระยะดังกล่าวจะเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นการพัฒนาระเพาะรูเมนให้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารหย่านมแบบจำกัด โดยกระเพาะรูเมนจะพัฒนาทั้งในด้านความหนาของผนัง ขนาดน้ำหนักและขนาดของ Papillae และลักษณะอาหาร

หยาบที่ดีสำหรับการกระตุ้นการพัฒนาระเพาะรูเมนนั้น ควรเป็นอาหารที่มีอัตรากากหยาบสูง และมีส่วนที่ย่อยไม่ได้ (undigestible feed particle) ที่มีความสามารถไหลผ่านกระเพาะรูเมนได้เร็ว เพราะจะทำให้อาหารไม่พักในกระเพาะหมักนาน ซึ่งจะมีผลให้ปริมาณการกินอาหารของสัตว์มีค่าลดลง ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ที่ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดระหว่างกลุ่มทดลอง น่าจะมีผลเนื่องจากในระยะก่อนหย่านมลูกโคทดลองทุกกลุ่มยังได้รับโภชนาการโดยตรงจากนมเทียมที่ให้ในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน เท่ากันทุกกลุ่มทดลอง และยังเป็นช่วงเวลาที่ยังคงกินอาหารอยู่ระหว่างการพัฒนา ความแตกต่างในด้านอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักเมื่อหย่านมจึงยังไม่เด่นชัดนัก

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักโคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ในระยะหลังหย่านมที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองมีผลให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักโคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (196 วัน) และค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเป็น 118.0 120.0 127.0 และ 139.0 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว(กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน มีค่าเท่ากับ 0.403 0.410 0.455 และ 0.529 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัวตามลำดับ (ดังตารางที่ 3)

การเจริญเติบโตที่แสดงออกในลักษณะอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง น่าจะเป็นผลต่อเนื่องจากการให้เปลือกฝักถั่วเหลืองในกลุ่มโคทดลองตั้งแต่ในระยะก่อนหย่านม ซึ่งมีผลให้กระเพาะรูเมนมีการพัฒนาที่เร็วกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง การใช้ประโยชน์ของอาหารโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนจึงน่าจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทั้งนี้รวมถึงปริมาณการกินวัตถุดิบทั้งหมดที่โคได้รับสูงกว่าในกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลืองและโภชนาการจากเปลือกฝักถั่วเหลืองที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากการให้อาหารหมักอีกด้วย นอกจากนี้โภชนาการที่ได้รับจากเปลือกฝักถั่วเหลืองน่าจะถูกใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ได้เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่ง Hsu และคณะ (1987) รายงานว่าสามารถใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเป็นอาหารหยาบเลี้ยงโคได้ เนื่องจากเปลือกฝักถั่วเหลืองมีส่วนของผนังเซลล์ที่ไม่ถูกย่อยสลายเมื่อผ่านกระเพาะรูเมนต่ำกว่าพืชอาหารสัตว์หลายชนิด ที่มีค่าเฉลี่ยผนังเซลล์ใกล้เคียงกัน แสดงว่าเปลือกฝักถั่วเหลืองน่าจะมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ และเยื่อใยสูงพอควร เมื่อคิดค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญ

เดบิตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ตลอดระยะเวลาการทดลอง 196 วัน พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันของกลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการเสริมเปลือกผักกัวเห็ดลงในอาหาร แม้ค่าเฉลี่ยจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติก็ตาม

ปริมาณการกินอาหาร

เนื่องจากลูกโคในทุกกลุ่มทดลองได้รับอาหารเหลวในรูปแบบเทียมในปริมาณเท่า ๆ กันทุก วัน ๆ ละ 4 ลิตร เป็นเวลา 42 วันจนกระทั่งลูกโคอายุได้ 9 สัปดาห์จึงหย่านมลูกโค เมื่อคิด ปริมาณนมเทียมที่ลูกโคกินได้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 กิโลกรัม ปริมาณอาหารแห้ง (อาหารข้น เปลือกผักกัวเห็ด และอาหารหยาบ) ที่ลูกโคทุกกลุ่มทดลองกินได้แสดงในตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารข้นในรูปวัตถุแห้งในระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านมและตลอด ระยะการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เนื่องจากการให้อาหารคิดปริมาณวัตถุแห้งของอาหารข้นเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว แต่ปริมาณการกินอาหารหยาบ (หญ้าหรือฟางอบยูเรีย 6%) ในรูปวัตถุแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันของกลุ่มทดลองมี แนวโน้มมีปริมาณการกินอาหารหยาบลดลงเมื่อมีการเสริมเปลือกผักกัวเห็ดลงในอาหาร ในระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินคิดเป็นกิโลกรัมวัตถุแห้ง/ตัว/วัน ของกลุ่มทดลองมีค่า เท่ากับ 0.68, 0.55, 0.53 และ 0.49 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้เสริมเปลือก ผักกัวเห็ด (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกัวเห็ดในระดับ 0.25, 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่าง กันทางสถิติ

ปริมาณการกินอาหารหยาบ (หญ้าหรือฟางอบยูเรีย) ที่ลดลงในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือก ผักกัวเห็ดโดยการให้ร่วมกับอาหารข้นในระดับต่าง ๆ เป็นผลเนื่องจากลักษณะความฟามของ เปลือกผักกัวเห็ดที่ลูกโคได้รับพร้อมกับอาหารข้น เมื่อมีปริมาณเปลือกผักกัวเห็ดเข้าไปใน กระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้พื้นที่หรือความจุภายในกระเพาะรูเมนลดน้อยลง ความ สามารถในการกินอาหารหยาบจึงลดลงตามไปด้วย ซึ่งต่างจากกลุ่มที่ 1 ซึ่งลูกโคไม่ได้รับการเสริม เปลือกผักกัวเห็ด แต่ได้รับอาหารข้นเพียงอย่างเดียวภายในกระเพาะรูเมนจึงยังคงมีพื้นที่หรือมี ความจุเหลือมากพอ จึงทำให้สามารถกินอาหารหยาบเข้าไปได้มากกว่า

เมื่อคิดปริมาณการกินได้ทั้งหมดของอาหารในกลุ่มโคทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลือง มีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินได้ทั้งหมดสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการให้เปลือกผักกาดหัวเหลืองพร้อมกับอาหารชั้นที่เป็นการเพิ่มความน่ากินให้เปลือกผักกาดหัวเหลือง ซึ่งทำให้ได้รับปริมาณวัตถุดิบเพิ่มขึ้นด้วย แม้ว่าปริมาณการกินอาหารหยาบจะมีค่าลดลงก็ตาม

ในระยะหลังหย่านมปริมาณการกินอาหารแห้ง (อาหารชั้น เปลือกผักกาดหัวเหลือง และอาหารหยาบ) มีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากเมื่อหย่านมลูกโคแล้ว ลูกโคจะไม่ได้รับโภชนาจากนมเทียมอีกต่อไป ทำให้ต้องกินอาหารแห้งเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ได้โภชนาเพิ่มขึ้นตามต้องการ แต่ปริมาณอาหารชั้นที่ได้รับจะมีปริมาณจำกัดเพียง 1.25% ของน้ำหนักตัว ปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุดิบแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันจึงเพิ่มขึ้นด้วย ในระยะการทดลองซึ่งเป็นช่วงระยะหลังหย่านมมีช่วงระยะเวลาที่ไม่สามารถจัดหาหญ้าสดให้แก่โคทดลองได้ (หลังหย่านม 4 สัปดาห์) จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนอาหารหยาบที่ใช้ทดลองเป็นฟางอบยูเรีย 6% แทนเป็นระยะเวลา 42 วัน ในระยะเวลาดังกล่าวปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุดิบแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วัน ของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ปริมาณการกินฟางอบยูเรียที่ 6% ในรูปวัตถุดิบแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันของกลุ่มทดลอง มีลักษณะหรือรูปแบบเช่นเดียวกับการกินหญ้าสดคือ ปริมาณการกินฟางอบยูเรียในรูปวัตถุดิบแห้งเป็นกิโลกรัม/ตัว/วันมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลือง แต่ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบ (หญ้าสด) ในระยะหลังหย่านม (ระยะเวลา 112 วัน) สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1.10 กก.วัตถุดิบแห้ง/ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบต่ำที่สุดในระยะหลังหย่านม คือ 0.88 กก.วัตถุดิบแห้ง/ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินเปลือกผักกาดหัวเหลืองของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 0 0.23 0.47 และ 0.65 กก.วัตถุดิบแห้ง/ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลือง(กลุ่มที่1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับเปลือกผักกาดหัวเหลืองในระดับ 0.25 0.50 และ 0.75% ของน้ำหนักตัว(กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลืองในอัตรา 0.25 และ 0.50% ของน้ำหนักตัว ไม่มีปัญหาเรื่องปริมาณการกินเปลือกผักกาดหัวเหลือง แต่กลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดหัวเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 4) มีปัญหาเกี่ยวกับปริมาณการกินเปลือกผักกาดหัวเหลือง เนื่องจากการให้เปลือกผักกาดหัวเหลืองแก่โคเป็นการให้ตามขนาดน้ำหนัก เมื่อโคมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นปริมาณที่ให้ก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่เปลือกผักกาดหัวเหลืองมีความฟามมาก แม้จะให้เปลือกผักกาดหัวเหลือง

กล้วยเลี้ยงพร้อมกับอาหารชั้น เพื่อให้โคกินอาหารชั้นและเปลือกผักกล้วยเลี้ยงไปพร้อม ๆ กัน แต่เมื่อโคกินอาหารชั้นหมดจึงมักจะเกิดปัญหาโคไม่ยอมกินเปลือกผักกล้วยเลี้ยงที่เหลืออยู่ ปริมาณเปลือกผักกล้วยเลี้ยงที่กินได้ในกลุ่มที่ได้รับเปลือกผักกล้วยเลี้ยงในอัตรา 0.75% ของน้ำหนักตัวจึงมีค่าลดลง เนื่องจากโคกินไม่หมด ปริมาณการกินได้ทั้งหมดของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงเช่นเดียวกับในระยะก่อนหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง ซึ่งเป็นผลจากการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงโดยการให้พร้อมกับอาหารชั้น

ตลอดระยะเวลาทดลอง 196 วัน พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารชั้นของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบเป็นกิโลกรัมวัตถุแห้ง/ตัว/วัน มีค่าลดลงในกลุ่มที่มีการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงในระดับต่างๆ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ปริมาณการกินอาหารหยาบที่แตกต่างกันเป็นผลจากเปลือกผักกล้วยเลี้ยงที่ถูกโคทดลองได้รับเช่นเดียวกับในระยะก่อนหย่านม และระยะหลังหย่านม ในระหว่างการทดลองไม่ปรากฏผลเสียที่เกิดขึ้นกับโคทดลอง เมื่อมีการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงแต่อย่างใด

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารและต้นทุนค่าอาหาร

ในช่วงระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาทดลองประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของลูกโคทุกกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในช่วงระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 3.36 3.21 3.40 และ 3.53 สำหรับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงในระดับ 0.25, 0.50 และ 0.75 % ของน้ำหนักตัว (กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4) ตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงในระดับ 0.25 % ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมดีที่สุด ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สำหรับกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมที่ไม่แตกต่างกันของกลุ่มทดลอง แสดงว่าเปลือกผักกล้วยเลี้ยงที่ใช้เสริมอาหารหยาบในช่วงก่อนหย่านม ไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโตแต่อย่างใด เนื่องจากในกลุ่มที่มีการเสริมเปลือกผักกล้วยเลี้ยงมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า แม้ว่าปริมาณอาหารที่ใช้ในการให้น้ำหนักตัวจะมีค่าสูงกว่าก็ตาม ในระยะก่อนหย่านมซึ่งเป็นช่วงที่ระบบทางเดินอาหารกำลังพัฒนา โภชนะในเปลือกผักกล้วยเลี้ยงจึงยังใช้ประโยชน์ได้ไม่ดี แต่มีส่วนช่วยในการกระตุ้นการพัฒนาระเพาะรูเมนในส่วนหนึ่ง และในระยะนี้ลูกโคยังได้รับโภชนะจากนมเทียม ซึ่งมีผลต่อการเติบโตของลูกโคในส่วนหนึ่งด้วย

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมในระยะหลังหย่านม และตลอดระยะการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75 % ของน้ำหนักร่างกายที่ดีที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม เท่ากับ 5.27 และ 4.90 สำหรับระยะหลังหย่านมและตลอดระยะการทดลองตามลำดับ (ดังตารางที่ 5) กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.25 และ 0.50% ของน้ำหนักร่างกายมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมใกล้เคียงกัน และมีค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักร่างกาย (กลุ่มที่ 4) แสดงให้เห็นว่าเมื่อกระเพาะหมักมีการพัฒนาอย่างเต็มที่แล้ว การใช้ประโยชน์จากโภชนาการในเปลือกผักกาดเหลืองโดยจุลินทรีย์จะสูงขึ้นตามไปด้วย แม้ว่าโภชนาการในเปลือกผักกาดเหลืองจะใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่าในหญ้าธัญพืชก็ตาม เนื่องจากต้องใช้เวลาอาหารมากกว่าในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม

ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะการทดลองเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม ระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลือง (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักร่างกายจะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักร่างกายมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่า ทั้งนี้เพราะว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักร่างกายมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินได้ทั้งหมดสูงกว่า โดยเฉพาะได้รับปริมาณวัตถุดิบจากเปลือกผักกาดเหลืองที่มีปริมาณสูงกว่าในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 แม้ว่าการย่อยได้หรือการใช้ประโยชน์ของเปลือกผักกาดเหลืองจะต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบหรือโภชนาการจากหญ้าธัญพืช แต่ปริมาณวัตถุดิบจากเปลือกผักกาดเหลืองที่เพิ่มขึ้นในกระเพาะหมักก็สามารถทำให้ได้รับโภชนาการจากวัตถุดิบของเปลือกผักกาดเหลืองที่มีประโยชน์ต่อจุลินทรีย์มากขึ้นด้วย ค่าเฉลี่ยอัตราการผลิตมูลเป็นกิโลกรัมต่อตัวต่อวันของกลุ่มทดลองที่ได้รับเปลือกผักกาดเหลืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักร่างกาย ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลอง จึงมีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองอื่น

ต้นทุนค่าอาหารในทุกกระยะการเจริญเติบโต (ระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะการทดลอง) ของกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกาดเหลืองในอัตรา 0.25 % ของน้ำหนักร่างกาย (กลุ่มที่ 2) มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด คือ 1,022.73 1,282.73 และ 2,305.46 บาท สำหรับการทดลองระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะการทดลอง ตามลำดับ ต้นทุนค่าอาหารในระหว่างการทดลองมีค่าค่อนข้างสูงกว่าปกติโดยเฉพาะในระยะก่อนหย่านม เนื่องจากช่วงเวลาที่ทำการทดลองเป็นช่วงที่

ราคาวัตถุดิบทุกชนิดมีราคาสูงขึ้น โดยเฉพาะราคานมเทียมที่ใช้เลี้ยงลูกโคมีราคาต่อกิโลกรัม เท่ากับ 43.50 บาท

ต้นทุนการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของกลุ่มทดลองในทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกัวเหืองมีแนวโน้มมีค่าต้นทุนการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำลง โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกัวเหืองในระดับ 0.75% ของน้ำหนักตัว มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองอื่นซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเสริมเปลือกผักกัวเหืองแก่ลูกโค ตั้งแต่ระยะก่อนหย่านมถึงระยะสิ้นสุดการทดลอง 196 วัน สามารถทำให้โคมีการเจริญเติบโตและสามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้

สรุปผลการทดลอง

1. สามารถใช้เปลือกผักกัวเหืองเสริมอาหารหย่านเลี้ยงลูกโคได้ โดยไม่มีผลเสียต่ออัตราการเจริญเติบโต ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตเป็นกิโลกรัมต่อตัวต่อวัน มีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการเสริมเปลือกผักกัวเหืองเป็นแหล่งอาหารหย่าน
2. การเสริมเปลือกผักกัวเหืองแก่ลูกโค มีผลให้ปริมาณการกินอาหารหย่านลดลงค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)
3. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเปลือกผักกัวเหืองในระดับ 0.75 % ของน้ำหนักตัว มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมดีที่สุด ในระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง
4. ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีค่าต่ำลงเมื่อมีการเสริมเปลือกผักกัวเหืองเป็นแหล่งอาหารหย่าน

กิโลกรัมดีที่สุดในระยะหลังหย่านม (154 วัน) และตลอดระยะเวลาทดลอง (196 วัน) ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมขวด 1 กก. ของกลุ่มทดลองมีค่าต่ำลงเมื่อมีการเสริมเปลือกฝักถั่วเหลือง

ABSTRACT

Sixteen crossbred Holstein - Friesian male calves at 7th day of age were divided into four groups based on Completely Randomized Design to study the utilization of supplemented soybean hulls as roughage for calves. They were then fed with Ruzi grass *ad libitum* together with 4 different level of soybean hulls : 0, 0.25, 0.50 and 0.75 % BW., respectively.

Through out the 196 days of experimental period it was found that , with supplemented soybean hulls, average daily gain (kg/h/d) was increased but roughage intake (kg.DM/h/d) was slightly decreased In pre weaning period ,average daily gain , roughage intake and feed per 1 kg. gain was not significant difference ($P > 0.05$). Both average daily gain and final weight were significant difference , at post weaning period , final weight was 118.0 120.0 127.0 and 139.0 kg. and average daily gain was 0.403 0.410 0.455 and 0.529 kg./h./d ,respectively. Supplemented with soybean hulls increased in total dry matter intake but decreased in roughage intake. Calves supplemented with soybean hulls at 0.75%BW. showed the highest feed per 1 kg. gain in post weaning period and during experimental period . Feed cost per 1 kg. gain was decreased with increased soybean hulls levels.

คำนำ

สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมแล้วการเลี้ยงโคนมในทุกระยะการเจริญเติบโตมีความสำคัญมาก ในการที่เกษตรกรจะพัฒนาการเลี้ยงโคนมให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสพความสำเร็จ ระยะการเลี้ยงลูกโคเป็นระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญระยะหนึ่งในการเลี้ยงโคนม การเลี้ยงลูกโคอย่างถูกวิธี เพื่อให้ได้ลูกโคที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีการตายในระยะเลี้ยงลูกโค และใช้ต้นทุนการผลิตต่ำเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรได้แม่โครีดนมที่มีคุณภาพ และให้ผลผลิตน้ำนมสูง ระยะการเลี้ยงลูกโคจึงเป็นระยะที่เกษตรกรควรให้การเอาใจ

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักษณ์. 2538. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนการวิจัย. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ 468 หน้า.
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา ไชยธ นาคสกุล และ สุวิทย์ อินทฤทธิ์. 2540. การใช้ต้นและเปลือก ฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นอาหารเสริมโครีดนม. รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 241-250
- ตรีพล เจาะจิตต์ ทวี แก้วคง และสมศักดิ์ เลี่ยมนิมิตร. 2527. การเลี้ยงโคนม. คณะเกษตรศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช. 491 หน้า.
- บุญล้อม ชีวอิสระกุล และเจริญ แสงดี. 2529. ความสามารถในการกิน การย่อยได้ และสมมูลย์ ในโตรเจนในแกะที่ได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง. รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 24 สาขา สัตว์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 47 – 53.
- สมปอง สรวมศิริ ปราโมช ศีตะโกเศศ อนุชา ศิริ และพิสุทธิ เนียมทรัพย์. 2535. การใช้ฟาง ถั่วเหลืองอบยูเรียเป็นอาหารโคขุน วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. 9(1):1-10.
- สมปอง สรวมศิริ ปราโมช ศีตะโกเศศ และพิสุทธิ เนียมทรัพย์. 2541. การใช้ใบกระถินเทพาเป็น แหล่งโปรตีนในอาหารโคนม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ประเภทกำหนดเรื่องประจำปีงบประมาณ 2539-2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 35 หน้า.
- AQAC. 1985. Official Methods of Analysis. Association of official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA.
- Church, D.C. 1991. Livestock Feeds and Feeding : a division of Simon and Schuster. 3rd ed., Pretice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 546 p.
- Goering, H.K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. U.S. Dep. Agr. Agriculture Handbook No 379 : Washington D.C. 118 p.
- Hsu, J.T., D.B. Baulker, K.A. Garleb, R.a.Barclay, G.C. Fahey, Jr. and L.L. Berger. 1987. Evaluation of corn fiber ,cotton seed hulls , oat hulls and soybean hulls as roughage source for ruminants. J. Ani. Sci . 65 :244-249.
- James, R. and R.Gillespie. 1987 Animal Nutrition and Feeding. Delmar Publishers. Inc., U.S.A. 418 p.
- John , w. 1984. Calf Husbandry Health and Welfare. Westview Press, Inc., U.S.A. 200 p.

National Research Council.1989. Nutrient Requirement of Dairy Cattle.5th ed. National Research Council,National Academy of Science,Academy Press, Washington, DC.,USA

Saenger,P.E., R.P.Lemenger.and K.S.Hendrix.1982.Dry matter intake of ammoniated crop residues.J.Anim.Sci.55:Suppl.115.

Taylor, R.E. and R. Bogart. 1988. Scientific Farm Animal Production. 3rd ed., Macimillan Publishing Company, New York. 618 p.

Thomas, D.B. and C.E. Hinks. 1983. Note on the optimum level of roughage inclusion in the diet of the early weaned calf. Amin. Prod. 36 : 299 - 301.