



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

การเพิ่มสมรรถภาพในการเลี้ยงโคนมโดยใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติก
INCREASING GROWTH PERFORMANCE IN DAIRY CATTLE
USING PROBIOTIC BACTERIA

โครงการย่อยภายใต้โครงการชุด : การผลิตและการประยุกต์ใช้โปรไบโอติกเพื่อ
การผลิตและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์

โดย

สมปอง สรวมศิริ ไพโรจน์ ศิลม้น อำพล วรทธิธรรม

2550



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การเพิ่มสมรรถภาพในการเลี้ยงโคนมโดยใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติก

INCREASING GROWTH PERFORMANCE IN DAIRY CATTLE USING
PROBIOTIC BACTERIA

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: การผลิตและการประยุกต์ใช้โปรไบโอติกเพื่อการ
ผลิตและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2548-2549
จำนวน 373,200 บาท

หัวหน้าโครงการ นางสมปอง สรวมศิริ

ผู้ร่วมโครงการ นายไพโรจน์ ศิลมั่น

นายอำพล วรวิทธิธรรม

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

มกราคม 2550

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์และส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณโดยทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2548-2549

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และลูกจ้างทุกคนของสาขาโคนมโคเนื้อ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ และนักศึกษาที่เกี่ยวข้องทุกคน ในสังกัดภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	2
สถานที่ทำการทดลอง	5
ระยะเวลาทดลอง	5
ผลการทดลอง	5
วิจารณ์ผลการทดลอง	15
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22

สารบัญตาราง

Table	Page
1 Feed composition of the experimental diets	4
2 Chemical composition of the diets	4
3 Growth performance of the animals fed experimental diets	6
4 Dry matter feed intake of the animals fed experimental diets	7
5 Feed per 1 kg gain and feed cost of the animals fed experimental diets	9
6 Carcass quality of the weaned calf fed experimental diets	11
7 The carcass composition of calf in Thai style cutting (% Hot carcass weight)	12
8 Carcass quality of the animal fed experimental diets	13
9 The carcass composition of animal in Thai style cutting (% Hot carcass weight)	13
10 Standard cutting of animal fed experimental diets (% chilled carcass weight)	14

เรื่อง การเพิ่มสมรรถภาพในการเลี้ยงโคนมโดยใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติก

INCREASING GROWTH PERFORMANCE IN DAIRY CATTLE USING PROBIOTIC BACTERIA

สมปอง สรวมศิริ¹ ไพโรจน์ ศิลมัน¹ อำพล วรทธิธรรม²

SOMPONG SRUAMSIRI PIROTE SILMAN AMPHON WARITTHITHAM

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์¹

สาขาวิชาสัตวศาสตร์²

คณะผลิตกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

ลูกโคนมลูกผสม (โฮลส์ไตน์-ฟรีเซียน x พินเมือง) สายเลือด 75 เปอร์เซนต์ เพศผู้ อายุเฉลี่ย 10 วัน จำนวน 20 ตัวถูกสุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 5 ตัวโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) เพื่อได้รับอาหารทดลอง 4 สูตร คืออาหารข้น (กลุ่มควบคุม) อาหารข้นที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซนต์ และอาหารข้นที่มีการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ โคทดลองทุกตัวได้รับอาหารข้นคิดเป็นอาหารแห้งในอัตรา 1 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักตัว และให้ฟางข้าวสับเป็นอาหารหยาบกินอย่างเต็มที่ ในระยะก่อนหย่านมให้อาหารแทนนมในอัตรา 4 ลิตร/ตัว/วัน และอาหารข้น คืออาหารข้นลูกโค (calf starter) ระยะการทดลองทั้งสิ้น 560 วัน เป็นระยะก่อนหย่านม 80 วัน และระยะหลังหย่านม 480 วัน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านม อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. และปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ในทุกระยะการเจริญเติบโต ในระยะก่อนหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซนต์ มีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และค่าเฉลี่ย

น้ำหนักรูเมนสูงกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย แต่ในระยะหลังหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า

ต้นทุนค่าอาหารทดลองมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการเสริมโปรไบโอติกในสูตรอาหาร ค่าเฉลี่ยต้นทุนในระยะก่อนหย่านมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลองค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุดในทุกระยะการเจริญเติบโต ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลอง ในระยะก่อนหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลองกลุ่มควบคุมมีค่าต้นทุนในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ต่ำที่สุด แต่ในระยะหลังหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์มีค่าต่ำที่สุด การเสริมโปรไบโอติกและ rumen fluid ไม่มีผลต่อลักษณะและคุณภาพซากสัตว์ทดลอง

Abstract

Twenty crossbred (Holstein-Friesian x Native) male calves were assigned to four treatments based on Completely Randomized Design. The treatments were concentrate (control), concentrate + 0.1% rumen fluid, concentrate + 0.1% probiotic and concentrate + 0.2% probiotic, respectively. They were then fed with concentrate 1% body weight and chopped rice straw (*ad libitum*) for 560 days.

The results showed that there were no significant difference in average daily gain, weaning weight, feed per 1 kg gain, and total dry matter intake among the experimental groups. Probiotic supplementation tended to increase growth performance only in pre weaning period. In contrast with post weaning period supplemented rumen fluid tended to increased growth performance. Control groups had lower in total feed cost. Feed cost were significantly lower in control in post weaning and throughout the experimental period. The group fed concentrate supplemented with probiotic had significantly highest in feed cost per 1 kg gain ($P < 0.05$).

During 560 days experimental period and post weaning period feed cost per 1 kg gain were significantly different ($P < 0.05$). Control group had significantly lower in feed cost per 1 kg gain. Dressing percentage and loin eye area were not significantly

difference. The hide, head, shanks, internal organs and percentage of meat cut US style or Thai style were not significantly difference.



คำนำ

ในการเลี้ยงโคนมเพื่อให้ประสบความสำเร็จนั้น เกษตรกรไม่ควรให้ความสำคัญเฉพาะการเลี้ยงแม่โคที่กำลังให้นมเพียงอย่างเดียว แต่ควรให้ความสนใจในการเลี้ยงโคทุกระยะ การเจริญเติบโต ระยะเลี้ยงลูกโคนับเป็นระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญเช่นกัน เนื่องจากลูกโคที่มีการเจริญเติบโตดี และมีสุขภาพแข็งแรง มักจะเป็นแม่โคที่ให้นมได้ดีในอนาคต การเลี้ยงลูกโคโดยไม่ให้ความเอาใจใส่เพียงพอ จะมีผลให้ต้นทุนในการผลิตมีค่าสูงขึ้นและได้แม่โคที่ไม่มีประสิทธิภาพในการให้นมด้วย โดยทั่วไปเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมักนิยมเลี้ยงลูกโคโดยการแยกลูกโคจากแม่โคหลังคลอด แล้วนำมาเลี้ยงในกรงลูกโคพร้อมรีดนมน้ำเหลืองให้กินเป็นเวลา 3 - 5 วัน เมื่อหมดนมน้ำเหลืองจึงให้นมสด หรืออาหารแทนนม (milk replacer) ร่วมกับการให้อาหารข้น พร้อมให้อาหารหยาบเสริม เพื่อให้กระเพาะหมักมีการพัฒนาได้เร็ว ซึ่งเป็นการประหยัดต้นทุนค่าอาหารในช่วงระยะก่อนหยานมด้วย

ปัญหาลูกโคท้องร่วงและปัญหาอาการปอดบวม มักเกิดกับลูกโคที่ได้รับการดูแลไม่ดี ซึ่งมีผลต่อเนื่องกับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตเมื่อเป็นแม่โครีดนม โดยเฉพาะปัญหาการเกิดท้องร่วงในลูกโคจัดเป็นปัญหาที่อาจเกิดจากการให้อาหารแทนนมที่มีคุณภาพต่ำ หรือการเกิดความเครียดจากสาเหตุต่างๆ เนื่องจากในระยะนี้ลูกโคมีภูมิคุ้มกันต่ำและมีระบบทางเดินอาหารคล้ายกับสัตว์กระเพาะเดี่ยว ที่ต้องพึ่งเอนไซม์จากเยื่ออุทกทางเดินอาหารในการย่อยอาหารเท่านั้น โดยทั่วไปอาการท้องร่วงในลูกโคสามารถรักษาได้ด้วยการจัดการ และการให้ยาปฏิชีวนะ แต่ก็มีผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

จากผลการศึกษาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์พบว่า โปรไบโอติก (probiotic) ซึ่งประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ชนิดต่างๆ เช่นแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก (lactic acid) เช่น *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus thermophilus*. นับเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต และช่วยลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีกได้ เช่น กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน เพิ่มความสมดุลของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในลำไส้และสามารถป้องกันโรคท้องร่วงได้ เป็นต้น (Fuller,1989 ; Sissons,1989 ; Tournut,1989 ; Aarestrup and Wegener,1999 ; Bogaard and Stobbeingh,1999) เนื่องจากข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรไบโอติกในโคยังมีไม่มาก การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในด้านการเจริญเติบโต ลักษณะและส่วนประกอบของซาก เมื่อใช้โปรไบโอติกในการเลี้ยงโคนมจากระยะแรกเกิดจนกระทั่งอายุประมาณ 18 เดือน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของโปรไบโอติกต่อศักยภาพในการผลิตของโคนม เช่นผลในการป้องกันท้องร่วงในระยะลูกโค ผลด้านสมรรถภาพในการเจริญเติบโตลักษณะและส่วนประกอบของซากเมื่อเลี้ยงโคนมมีอายุ 18 เดือน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สุ่มแบ่งลูกโคลูกผสม (โฮลสไตน์-ฟรีเซียน x พื้นเมือง) เพศผู้ระดับสายเลือด 75% อายุเฉลี่ยประมาณ 10 วัน จำนวน 20 ตัว ออกเป็น 4 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 5 ตัว แต่ละตัวถือเป็น 1 ซ้ำโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) ในระยะก่อนหย่านมแยกเลี้ยงลูกโคทดลองในกรงเลี้ยงลูกโคแบบขังเดี่ยว มีที่บริเวณให้อาหารและน้ำแยกออกจากกันอย่างอิสระ สามารถบันทึกปริมาณอาหารที่กินได้สะดวก ก่อนทดลองทำการถ่ายพยาธิทั้งพยาธิภายในและพยาธิภายนอกให้กับลูกโคทุกตัวโดยการใช้ยาถ่ายพยาธิชนิดฉีด และใช้ระยะเวลาในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการทดลองเป็นเวลา 7 วัน ระยะก่อนหย่านมเลี้ยงลูกโคโดยการให้อาหารแทนนมในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน (อัตราส่วนระหว่างอาหารแทนนมต่อน้ำอุ่นคือ 1:8 โดยน้ำหนัก) เริ่มบันทึกผลการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ กลุ่มทดลองได้รับอาหารทดลองดังนี้ คือ

กลุ่มที่ 1 = อาหารข้น (กลุ่มควบคุม)

กลุ่มที่ 2 = อาหารข้น + rumen fluid 0.1 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 = อาหารข้น + โปรไบโอติก 0.1 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 = อาหารข้น + โปรไบโอติก 0.2 เปอร์เซ็นต์

ในระยะก่อนหย่านมให้อาหารโคทดลอง 2 ครั้งต่อวัน เช้าและบ่าย เวลาประมาณ 8.00 – 8.30 น. และ 16.00 – 16.30 น. หลังจากทีลูกโคได้รับอาหารแทนนมในรูปอาหารเหลวหมดแล้ว จึงชั่งอาหารข้นให้กินคิดเป็นอาหารแห้งในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว พร้อมให้ฟางข้าวสับเป็นแหล่งของอาหารหยาบ ความยาวประมาณ 4 นิ้ว ให้กินอย่างอิสระ และมีก้อนแร่ธาตุแขวนให้ลูกโคเลียกินตลอดเวลา น้ำสะอาดมีให้กินอย่างอิสระจากถังใส่น้ำ และใช้ระยะเวลาก่อนหย่านมเป็นเวลา 80 วัน

โปรไบโอติก ที่ใช้ในการทดลองเป็นแบคทีเรียในกลุ่มบาซิลลัส *Bacillus spp.* ที่ได้จากสารสังเคราะห์จากเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้ของกิ้งก่ามกกรม และถั่วเน่า (ถั่วเหลือง) ที่ได้จากวัตถุดิบในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการผลิตเชื้อจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการทุกๆ สัปดาห์ ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โปรไบโอติก ที่ผลิตขึ้นมาถูกเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา ก่อนที่จะใช้ผสมอาหารขึ้นตามอัตราส่วนที่กำหนดในแต่ละกลุ่มทดลอง ส่วน rumen fluid หรือของเหลวจากกระเพาะรูเมนที่ใช้ในการทดลองได้จากของเหลวในกระเพาะรูเมนของโคนมเพศเมียลูกผสม (โฮลสไตน์-ฟรีเซียน x พันเมือง) อายุ 3 ปี ที่ถูกผ่าตัดติดท่อเก็บตัวอย่างอาหารอย่างถาวรที่กระเพาะรูเมนที่เลี้ยงโดยการผูกยื่นโรงแบบขังเดี่ยวในคอกโคนมของสาขาโคนมและโคเนื้อ

ในระยะก่อนหย่านมให้ rumen fluid โดยการใช้ไซริงค์ กรอก rumen fluid เข้าที่มูมปากโดยตรง ตามสัดส่วนที่กำหนด ในระยะหลังหย่านม เลี้ยงโคทดลองในคอกแบบผูกยื่นโรงขังเดี่ยวที่มีรางอาหารอยู่ด้านหน้า และมีที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติที่แยกอย่างอิสระจากรางให้อาหาร เพื่อให้โคได้กินน้ำสะอาดได้อย่างอิสระตลอดเวลา ให้อาหารขึ้นหลังหย่านม และให้ฟางข้าวสับเป็นอาหารหยาบหลักการให้ โปรไบโอติก และ rumen fluid แก่โคทดลองใช้วิธีผสมในอาหารขึ้นตามอัตราส่วนที่กำหนด ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารของอาหารขึ้น และอาหารหยาบแสดงใน Table 1 และ Table 2 ทุก ๆ เช้าก่อนการให้อาหารทำการชั่งน้ำหนักอาหารเหลือทำความสะอาดรางอาหารและที่ให้น้ำ อัตโนมัติให้อาหารขึ้นก่อนการให้อาหารหยาบทุกครั้งในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เมื่อโคกินอาหารขึ้นหมดจึงให้อาหารหยาบ การให้อาหารให้ 2 เวลา เช้าและเย็นเช่นเดียวกับในระยะก่อนหย่านม อาหารหยาบคือฟางข้าวสับยาวประมาณ 8-10 นิ้ว ให้กินอย่างเต็มที่ ระยะเวลาดทดลองหลังหย่านม 480 วัน รวมระยะเวลาดทดลองทั้งสิ้น 560 วัน

บันทึกน้ำหนักโคเมื่อเริ่มทดลองโดยสุมลูกโคตามน้ำหนักตัว ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของแต่ละกลุ่มทดลองใกล้เคียงกันที่สุด ทำการชั่งน้ำหนักโคทุก 2 สัปดาห์โดยชั่งน้ำหนักโคทดลองทุกตัวในตอนเช้า ก่อนทำการล้างทำความสะอาดคอก ชั่งน้ำหนักโคเมื่อสิ้นสุดการทดลองหลังจากทำการทดลองได้ 560 วัน บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกวัน โดยชั่งน้ำหนักอาหารที่ให้และอาหารที่เหลือในแต่ละวัน ทำการสุมตัวอย่างอาหารทดลอง คือ อาหารแทนนม อาหารขึ้นลูกโค อาหารขึ้นหลังหย่านม และฟางข้าว เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารตามวิธี Proximate analysis (AOAC , 1985) และวิเคราะห์ค่า NDF และ ADF ตามวิธีของ Van Soest (Goering and Van Soest , 1970) บันทึกสุขภาพโคทดลอง และการรักษาตลอดระยะการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุโคประมาณ 1 ปี 6 เดือน)

สิ้นสุดการทดลองทำการศึกษาลักษณะซากของโคทดลองโดยการผ่าโคตามวิธีแบบมาตรฐานสากลที่โรงฆ่าสัตว์ของภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ อาคารศูนย์สัตวศาสตร์และ

เทคโนโลยี โดยทำการอดอาหารโคเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนนำโคเข้าห้องฆ่า บันทึกน้ำหนักก่อนฆ่า น้ำหนักส่วนประกอบต่าง ๆ ของซาก และน้ำหนักซากอุ่น ทำการชั่งน้ำหนักซากเย็นหลังจากแช่ซากในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ศึกษาสัดส่วนของซากที่ตัดแต่งตามแบบมาตรฐานสากล (National Livestock and Meat Board) และศึกษาสัดส่วนของซากจากการตัดแต่งแบบไทย (ชัยณรงค์ , 2529)

ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองตามวิธี Duncan New's Multiple Range Test (จรัญ , 2540)

Table 1 Feed composition of the experimental diets

Ingredients	Calf starter	concentrate
Soybean meal	30.0	30.0
Rice bran	35.0	20.0
Corn meal	32.0	10.0
Cassava chip	-	37.0
Bone meal	-	0.5
Salt	-	0.5
Mineral premix	1.0	-
Molasses	2.0	2.0
Total	100	100
Price/kg. ,Baht	8.08	7.32

Table 2 Chemical composition of the diets

Items	% DM	% DM					
		CP	EE	CF	Ash	ADF	NDF
Calf starter	89.31	20.15	7.32	0.34	6.28	-	-
Concentrate	88.65	16.56	6.12	1.55	9.12	-	-
Milk replacer	92.70	25.63	15.60	0.01	6.29	-	-
Rice straw	92.32	3.11	1.07	36.22	12.89	78.43	43.55

สถานที่ทำการทดลอง

คอกลูกโคนม และคอกโคนมของสาขาโคนมและโคเนื้อ ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ และห้องฆ่าโค ศูนย์สัตวศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระยะเวลาทดลอง

ระหว่างเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549

ผลการทดลอง

น้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโต

ในระยะก่อนหย่านม 80 วัน ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคที่ได้รับโปรไบโอติกในอาหารชั้นในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มทดลองที่ 3 และ 4) มีแนวโน้มสูงกว่าลูกโคทดลองในกลุ่มควบคุม (ไม่มีการเสริมโปรไบโอติก) และกลุ่มทดลองที่ได้รับ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มทดลองที่ 2) เล็กน้อย ดังแสดงใน Table 3 ลูกโคทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเท่ากับ 0.434 , 0.432, 0.458 และ 0.449 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรไบโอติกในอาหารชั้นในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของลูกโคไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่ากับ 0.458 กก./ตัว/วัน และกลุ่มทดลองที่ได้รับ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 0.432 กก./ตัว/วัน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมของลูกโคทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมของลูกโคมีค่าเท่ากับ 76.00, 74.60 , 77.10 และ 78.15 กก. สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์

มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมต่ำที่สุด คือ 74.60 กก. กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกเป็นส่วนประกอบในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมสูงที่สุดเท่ากับ 78.15 กก.

ในระยะหลังหย่านม (480วัน) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของทุก ๆ กลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้นกว่าในระยะก่อนหย่านมเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.457 , 0.542 , 0.475 และ 0.471 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะหลังหย่านมพบว่ากลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่ากับ 0.542 กก./ตัว/วัน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมโปรไบโอติก ในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้โคทดลองมีการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดระยะเวลาการทดลองของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$) ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 254.00 , 260.50 , 265.00 และ 262.25 กก. สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาการทดลอง กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองต่ำที่สุดคือ 254.00 กก. และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 265.00 กก.

Table 3 Growth performance of the animals fed experimental diets

Items	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Number of animal, head	5.00	5.00	5.00	5.00	
Initial weight, kg	41.25	40.00	40.50	42.25	0.79
Weaning weight, kg	76.00	74.60	77.10	78.15	0.004
Final weight, kg	295.25	300.50	305.50	304.50	8.98
Weight gain, kg	254.00	260.50	265.00	262.25	5.73
Average daily gain, kg/h/d					
Weaning period 80 days	0.434	0.432	0.458	0.449	0.003
Post-weaning period 480 days	0.457	0.542	0.475	0.471	0.03

Experimental period 560 days	0.454	0.465	0.473	0.468	0.004
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

จากการสังเกตการเจริญเติบโตของลูกโคทดลองในระยะก่อนหย่านมพบว่าลูกโคทุกกลุ่มทดลอง มีอาการท้องร่วงเกิดขึ้นบ้างในระยะแรกของการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองในช่วงก่อนหย่านม ซึ่งเป็นอาการปกติที่พบได้ในการเลี้ยงลูกโค การเสริมโปรไบโอติกและ rumen fluid ไม่มีผลต่ออาการท้องร่วงที่เกิดขึ้นในระยะก่อนหย่านมแต่อย่างใด นอกจากนี้พบว่าในระหว่างการทดลองไม่มีลูกโคในกลุ่มทดลองใดที่จำเป็นต้องให้ยาปฏิชีวนะ เพื่อแก้ปัญหาอาการท้องร่วงแต่อย่างใด

ปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้ง

ในระยะก่อนหย่านม ลูกโคทุกกลุ่มทดลองได้รับอาหารแทนนมในปริมาณ 4 ลิตร/ตัว/วัน คิดเป็นวัตถุแห้งที่โคได้รับต่อวันเท่ากับ 0.408 , 0.415 , 0.409 และ 0.410 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารข้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะก่อนหย่านม ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารข้น และอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งของลูกโคในทุกกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารข้นที่กินในรูปวัตถุแห้งของทุกกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 0.384 , 0.376 , 0.373 และ 0.385 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารข้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กลุ่มทดลองที่ 1 , 2 , 3 และ 4) ดังแสดงใน Table 4

Table 4 Dry matter feed intake of the animals fed experimental diets

Dry matter feed intake	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Pre-weaning period (kg/h/d)					
Milk replacer, kg.	0.408	0.415	0.409	0.410	0.01
Calf starter, kg.	0.384	0.376	0.373	0.385	0.03
Rice straw, kg.	0.315	0.300	0.306	0.320	0.01
Post-weaning period (kg/h/d).					
Concentrate, kg.	1.82	1.91	1.86	1.75	0.02
Rice straw, kg.	2.56	2.62	2.48	2.36	0.04
Experimental period (kg/h/d).					

Concentrate, kg	1.64	1.72	1.68	1.58	0.02
Rice straw, kg.	2.28	2.33	2.24	2.21	0.04

ทุกกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งใกล้เคียงกันในระยะก่อนหย่านมพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบ(ฟางข้าวสับ) ที่ลูกโคกินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งสูงที่สุดคือ 0.385 กก./ตัว/วัน กลุ่มทดลองที่ได้อาหารข้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งสูงที่สุด คือ 0.320 กก./ตัว/วัน ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองในระยะก่อนหย่านมมีค่าเท่ากับ 0.315, 0.300, 0.306 และ 0.320 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารหยาบที่กินในระยะก่อนหย่านมของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ในระยะหลังหย่านม กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารข้นและอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid กินอาหารข้นในรูปวัตถุแห้งสูงที่สุดคือ 1.91 กก./ตัว/วัน กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มกินอาหารข้นในรูปวัตถุแห้งต่ำกว่ากลุ่มทดลองอื่นเล็กน้อย และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารข้นที่กินในรูปวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 1.82 , 1.91 , 1.86 และ 1.75 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid 0.1 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มทดลองที่ 2) และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งในระยะหลังหย่านมพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งสูงที่สุด คือ 2.62 กก./ตัว/วัน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณ การกินอาหารหยาบในรูปวัตถุแห้งต่ำที่สุดเท่ากับ 2.36 กก./ตัว/วัน และปริมาณการกินอาหารหยาบของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.56 , 2.62 , 2.48 และ 2.36 กก.วัตถุแห้ง/ตัว/วัน ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองตลอดระยะการทดลอง 560 วัน พบว่า โคทดลองทุกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งคิดเป็น กก./ตัว/วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารข้นในรูปวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 1.64 , 1.72 , 1.68 และ 1.58 กก./ตัว/วัน และค่าเฉลี่ยปริมาณของอาหารหยาบที่กินในรูปวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 2.28 , 2.33 , 2.24 และ 2.21 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. และต้นทุนค่าอาหาร

ในทุกะยะการเจริญเติบโต กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในระยะก่อนหย่านม กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารข้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ดีที่สุดเท่ากับ 2.38 และ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. เลวที่สุด คือ 2.55 แต่ในระยะหลังหย่านมค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองที่ได้รับ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ดีที่สุดเท่ากับ 8.36 เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลอง ตลอดระยะเวลาทดลอง 560 วันพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารข้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ดีกว่ากลุ่มทดลองอื่นเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 8.01 ดังแสดงใน Table 5

Table 5 Feed per 1 kg gain and feed cost of the animals fed experimental diets

Items	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Feed per 1 kg gain					
- Pre-weaning period	2.55	2.53	2.38	2.48	0.02
- Post-weaning period	9.58	8.36	9.15	8.73	0.01
- Experimental period	8.71	8.80	8.34	8.01	0.04
Feed cost, Baht/head					
- Pre-weaning period	2,339.54	2,366.74	2,335.48	2,350.73	10.4
- Post-weaning period*	9,024.09 ^a	9,424.63 ^{ab}	10,462.73 ^b	11,117.23 ^b	23.7
- Experimental period*	11,363.63 ^a	11,791.37 ^a	12,842.79 ^b	13,514.28 ^b	39.6
Feed cost/1kg gain, Baht/kg					
- Pre-weaning period	67.38	68.42	63.74	65.44	1.54
- Post-weaning period*	41.14 ^a	41.72 ^a	45.81 ^b	49.11 ^b	2.87
- Experimental period*	44.70 ^a	45.28 ^a	48.46 ^b	51.53 ^b	2.43

*means with different superscripts are significantly difference ($P < 0.05$). Probiotic = 1,494 Baht/kg. calf starter = 8.08 Baht/kg, concentrate = 7.32 Baht/kg, rice straw = 1.32 Baht/kg

ด้านต้นทุนค่าอาหารขณะทำการทดลอง พบว่าในระยะก่อนหย่านมกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด คือ 2,339.54 บาท/ตัว ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) จากกลุ่มทดลองอื่น กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุด คือ 2,366.74 บาท/ตัว ในระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2,339.54 , 2,366.74 , 2,335.48 และ 2,350.73 บาท/ตัว ตามลำดับ ในระยะหลังหย่านมค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุดเท่ากับ 9,024.09 บาท/ตัว และ กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุดเท่ากับ 11,117.23 บาท/ตัว

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองตลอดระยะเวลาทดลอง 560 วันจะเห็นได้ว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด คือ 11,363.63 บาท/ตัว และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารตลอดระยะเวลาทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่เสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 13,514.28 บาท/ตัว ค่าเฉลี่ยต้นทุนตลอดระยะเวลาการทดลองมีค่าเท่ากับ 11,363.63, 11,791.37 , 12,842.79, และ 13,514.28 บาท/ตัว สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่เสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในระยะก่อนหย่านมกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมตัว 1 กก. ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมตัว 1 กก. ตลอดระยะเวลาการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เช่นเดียวกับในระยะหลังหย่านม โดยในระยะก่อนหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริม โปรไบโอติกทั้งระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์และ ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมตัว 1 กก. ดีกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารที่มีการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มทดลองที่ 2) ในระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 67.38, 68.42, 63.74 และ 65.44 บาทตามลำดับ ในระยะหลังหย่านม ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำนมตัว 1 กก. ของทุกกลุ่มทดลองมีค่าต่ำกว่าในระยะก่อนหย่านม โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุน

ค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักรีด 1 กก. ต่ำที่สุด คือ 41.14 บาท และ กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นมีเสริม โปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยต้นทุนสูงที่สุดเท่ากับ 49.11 บาท ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในระยะหลังหย่านมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อคำนวณต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองตลอดระยะเวลาการทดลอง 560 วันพบว่า ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักรีด 1 กก. ของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เช่นกัน โดยพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักรีด 1 กก. มีค่าต่ำที่สุดคือ 44.70 บาท และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นเสริม โปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 51.53 บาท กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย ต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักรีด 1 กก.เท่ากับ 44.70, 45.28, 48.46 และ 51.53 สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่เสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดง ใน Table 5

จากการศึกษาลักษณะซากโดยทั่วไปของโคทดลองเมื่อหย่านม โดยสุ่มลูกโคจาก ทุกกลุ่มการทดลองจำนวน 1 ตัว เพื่อฆ่าและศึกษาส่วนประกอบของซาก พบว่า โคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองชนิดต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง และ กระดูก ที่ใกล้เคียงกัน โดยกลุ่ม ควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์มี ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงเท่ากับ 58.67 , 58.98 , 58.07 และ 59.12 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์กระดูก มีค่าเท่ากับ 22.53 , 28.16 , 28.45 และ 29.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 7 และ ส่วนประกอบของซากคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรีดแสดงใน Table 6

ด้านลักษณะซากโดยทั่วไปของโคทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 560 วัน พบว่า โคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองชนิดต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ซากและ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ซาก มีค่าเท่ากับ 49.34 , 50.91 , 48.73 และ 49.02 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมีค่าเท่ากับ 71.32 , 72.12 , 72.54 และ 70.89 ตารางเซนติเมตร สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 8

เปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของร่างกาย และอวัยวะภายในที่เป็นส่วนประกอบของ ซากของโคทดลองแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์หนึ่งในกลุ่มทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ระหว่าง 9.08-9.42 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์อวัยวะ ภายใน เช่นกระเพาะ และลำไส้ มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P > 0.05$) ดังแสดงใน Table 8

การตัดแต่งซากโคทดลองแบบไทย ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปอร์เซ็นต์ไขมันและเอ็น เปอร์เซ็นต์กระดูกและเปอร์เซ็นต์เศษเนื้อที่ได้จากการตัดแต่งมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารชั้นที่เสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่าเล็กน้อย คือ 66.44 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงมีค่าเท่ากับ 66.22, 65.98, 65.87 และ 66.44 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มทดลองตามลำดับ ดังแสดงใน Table 9

Table 6 Carcass quality of the weaned calf fed experimental diets

Criteria	Treatment			
	1	2	3	4
Slaughter weight , kg.	84.00	82.00	80.00	86.00
Hot carcass weight , kg.	42.60	40.25	39.34	42.89
External and internal organ(% BW)				
Head	5.30	5.20	5.42	5.56
Blood	4.03	4.00	4.42	4.32
Hide	7.18	7.7	6.98	7.25
Shank	3.59	3.86	3.88	4.06
Liver	1.67	1.72	1.67	1.46
Stomach	2.64	2.85	2.76	2.70
Intestine	3.23	3.28	3.46	3.57
Spleen	0.62	0.65	0.58	0.67
Kidney	0.65	0.45	0.49	0.57

Table 7 The carcass composition of calf in Thai style cutting (% Hot carcass weight)

Criteria	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Total lean meat, %	58.67	58.98	59.07	59.12	2.67
Fat, %	0.45	0.64	0.72	0.78	0.03
Bone, %	28.53	28.16	28.45	29.65	1.24
Trim meat, %	1.86	1.65	1.56	1.78	0.88

Table 8 Carcass quality of the animal fed experimental diets

Criteria	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Salughter weight, kg	300.00	310.00	315.00	295.00	12.90
Hot carcass weight , kg	154.00	163.0	160.00	148.80	1.56
Chill carcass weight, kg	148.00	157.8	153.5	144.60	1.45
Dressing percentage, %	49.34	50.91	48.73	49.02	0.02
Loin eye area, cm ²	71.32	72.12	72.54	70.89	0.03
External and internal organ(% BW)					
Head	4.12	4.43	4.51	4.08	0.001
Tongue	0.62	0.55	0.64	0.58	0.001
Blood	3.43	3.07	2.95	2.98	0.02
Hide	9.22	9.42	9.16	9.08	0.03
Shank	2.11	1.94	2.22	2.07	0.01
Liver	1.92	1.76	1.96	1.87	0.02
Heart	0.61	0.47	0.71	0.65	0.02
Lung	2.02	1.65	2.13	1.96	0.03
Stomach	4.0	3.8	3.8	4.1	0.01
Intestine	3.93	3.44	3.75	3.56	0.02
Spleen	0.62	0.44	0.38	0.53	0.0004
Kidney	0.54	0.45	0.48	0.49	0.001
Reproductive organ	0.43	0.46	0.55	0.47	0.0004

Table 9 The carcass composition of animal in Thai style cutting (% Hot carcass eight)

Criteria	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Total lean meat, %	66.22	65.98	65.87	66.44	2.67
Fat, %	5.63	5.25	5.48	5.22	0.03

Bone, %	23.53	24.16	24.45	23.65	1.24
Trim meat, %	3.82	4.12	3.78	4.14	0.88

ค่าเฉลี่ยส่วนประกอบของซากจากการตัดแต่งซากโคทดลองแบบซากสดแสดงใน Table 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของซากจากการตัดแต่งแบบซากสดของทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกับการตัดแต่งซากแบบไทย

Table 10 Standard cutting of animal fed experimental diets (% chilled carcass weight)

Criteria	Treatment				SEM
	1	2	3	4	
Fore quarter					
Chuck	22.54	21.86	23.19	23.84	0.02
Rib	8.14	8.42	7.14	6.73	0.04
Plate	6.54	6.92	7.07	7.24	0.02
Brisket	5.65	5.88	5.84	5.56	0.01
Fore shank	8.52	8.21	8.15	8.07	0.01
Hind quarter					
Round	35.02	34.82	35.53	34.01	0.42
Sir loin	4.19	3.70	4.40	4.11	0.06
Short loin	3.74	4.28	4.31	5.05	0.56
Flank	4.21	3.96	4.26	4.25	0.02
Kidney fat	1.12	1.03	0.84	0.95	0.03

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในระยะก่อนหย่านม การใช้โปรไบโอติกเสริมในอาหารชั้นเลี้ยงลูกโคและการเสริม rumen fluid ให้แก่ลูกโค เปรียบเทียบกับการเลี้ยงลูกโคโดยไม่เสริมโปรไบโอติก (กลุ่มควบคุม) โดยให้ลูกโคได้กินอาหารแทนนมในรูปอาหารเหลวอัตรา 4 ลิตร/ตัว/วัน พร้อมเสริมอาหารชั้น 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และใช้ฟางข้าวสับเป็นอาหารหยาบให้กินอย่างอิสระ เป็นเวลา 80 วัน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต และน้ำหนักหย่านม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมโปรไบโอติก มีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักหย่านมสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ 0.458 และ 0.449 กก./ตัว/วัน และค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมมีค่าเท่ากับ 77.10 และ 78.15 กก. สำหรับกลุ่มทดลองที่มีการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันและน้ำหนักหย่านมของกลุ่มทดลองที่มีการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่มีการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน่าจะมีผลมาจากในระยะลูกโคก่อนหย่านมการย่อยและใช้ประโยชน์จากโภชนาในอาหารที่สัตว์กินเข้าไปในร่างกาย จะเกิดขึ้นในส่วนของกระเพาะแท้ และลำไส้เล็กโดยอาศัยเอนไซม์จากเซลล์เยื่อบุของกระเพาะและลำไส้เล็ก เนื่องจากกระเพาะหมัก คือ กระเพาะรูเมน และเรติคูลัมอยู่ในระหว่างการพัฒนา โดยในกระเพาะแท้และลำไส้เล็กจะมีเอนไซม์ที่ช่วยย่อยโภชนาต่าง ๆ เช่นโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่เป็นโภชนาในอาหารแทนนม อาหารชั้นและอาหารหยาบ ในระยะลูกโคเล็กการผลิตเอนไซม์ที่ใช้ย่อยโภชนาต่างๆ จากเซลล์เยื่อบุทางเดินอาหารและตับอ่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเอนไซม์ที่ใช้ย่อยโภชนาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำนม เช่น เอนไซม์เรนินที่ย่อยโปรตีนเคซีนในน้ำนม และเอนไซม์แลคเตสย่อยน้ำตาลแลคโตสในน้ำนม ส่วนเอนไซม์ที่ใช้ย่อยโภชนาในอาหารที่ไม่ใช่โภชนาในน้ำนม ยังคงมี การผลิตในปริมาณที่น้อย แต่การผลิตเอนไซม์ต่าง ๆ ดังกล่าว จะมีปริมาณสูงขึ้นเมื่ออายุสัตว์มากขึ้น หรือเมื่อระบบทางเดินอาหารในส่วนต่าง ๆ มีการพัฒนามากขึ้น (Pond *et al.*, 1995 และเทอดชัย , 2542) ดังนั้นในกลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมโปรไบโอติกในระดับต่าง ๆ จึงมีแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต และค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมสูงกว่ากลุ่มควบคุม และ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์เล็กน้อย เนื่องจากโปรไบโอติกที่เสริมให้แก่ลูกโคซึ่งมีระบบทางเดินอาหารที่คล้ายกับสัตว์กระเพาะเดี่ยว เป็นการเสริมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เช่นแบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus spp.* ที่มีความเป็นไปได้ว่ามีผลในทางที่เป็นประโยชน์

ต่อสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานด้านผลการศึกษาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ที่กล่าวว่า โปรไบโอติก ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ชนิดต่างๆ เช่น แบคทีเรียในกลุ่ม lactic acid เช่น *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus thermophilus*. ซึ่งจัดเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่สามารถ เพิ่มการเจริญเติบโต และสามารถช่วยลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสุกร และสัตว์ปีกได้ โดยอาจมีผลในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน หรือเพิ่มคุณสมบัติของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในลำไส้และสามารถป้องกันโรคท้องร่วงได้ (Fuller, 1989 ; Sissons, 1989 ; Tournut, 1989 ; Aarestrup and Wegener, 1999 ; Bogaard and Stobbeingh, 1999)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตและค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมในกลุ่มทดลองที่ได้รับและ rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์กับกลุ่มทดลองอื่น พบว่ามีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดเท่ากับ 0.432 กก./ตัว/วันและมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหย่านมเท่ากับ 74.60 กก. การที่กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่มทดลองอื่นเล็กน้อย แม้ว่าจะมีการเสริม rumen fluid ที่เป็นแหล่งของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนให้แก่ลูกโค ความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตน่าจะมีผลจากการเสริม rumen fluid โดยวิธีการปากอาจ มีผลทำให้ลูกโคเกิดความเครียดได้ และจุลินทรีย์ที่ได้จากแม่โคเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยในกระเพาะหมัก ซึ่งยังไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารในระยะลูกโคก่อนหย่านม ซึ่งต้องใช้เอนไซม์ จากเยื่อกระเพาะแท้ และลำไส้เล็กในการย่อย และดูดซึมโภชนาเพื่อใช้ประโยชน์ ในร่างกาย

เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองโดยเริ่มบันทึกข้อมูลเมื่อลูกโคมีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่ร่างกายของลูกโคเริ่มมีการพัฒนาของระบบทางเดินอาหารแล้ว รวมทั้งมีการให้อาหารข้นและอาหารหยาบ คือฟางข้าวสับ ซึ่งมีผลกระตุ้นการพัฒนาระเพาะรูเมนให้พัฒนาเร็วขึ้น จึงน่าจะมีการหมักอาหารเกิดขึ้นในกระเพาะรูเมน และผลผลิตจากการหมักของจุลินทรีย์ เช่น กรดไขมันที่ระเหยง่ายต่าง ๆ ก็สามารถถูกร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตและการพัฒนาของกระเพาะรูเมนได้ด้วย (Church, 1991) ความแตกต่างในด้านสมรรถภาพในการผลิตจากการเสริมโปรไบโอติกและ rumen fluid จึงไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนเท่าที่ควรจะเป็น

ในระยะหลังหย่านม 480 วัน เมื่อโคทดลองได้รับอาหารข้นและอาหารหยาบคือ ฟางข้าวสับเป็นอาหารหยาบหลัก โดยให้อาหารข้นในรูปวัตถุดิบในอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและอาหารหยาบให้กินอย่างเต็มที่ พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ 0.457 , 0.542 , 0.475 และ 0.471 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารข้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

($P>0.05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในระยะหลังหย่านม เป็นผลจากในระยะหลังหย่านมระบบทางเดินอาหารของโค โดยเฉพาะกระเพาะรูเมนมีการพัฒนาอย่างเต็มที่ การใช้ประโยชน์จากโภชนาในอาหารที่สัตว์กินเข้าไปส่วนใหญ่ จึงเกิดขึ้นในกระเพาะรูเมน โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ ซึ่งผลจากการหมักอาหารโดยจุลินทรีย์จะได้กรดไขมันที่ระเหยง่ายและแอมโมเนียที่ถูกดูดซึมและนำไปใช้ประโยชน์ต่อร่างกายได้โดยตรง (Pond *et al.*, 1995) จึงทำให้ความสำคัญของการย่อย และการดูดซึมของโภชนาในอาหารที่เซลล์เยื่อของกระเพาะแท้และลำไส้เล็กลดความสำคัญลงไป การเสริมโปรไบโอติกในอาหารชั้นจึงไม่ก่อประโยชน์ให้แก่สัตว์เท่าที่ควร เนื่องจากในกระเพาะรูเมนมีจุลินทรีย์อยู่มากมาย และกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในการย่อยอาหารเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่ย่อยคาร์โบไฮเดรตทั้งคาร์โบไฮเดรตที่ไม่เป็นโครงสร้างและกลุ่มที่เป็นโครงสร้างของพืช ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตในระยะหลังหย่านมแสดงให้เห็นว่าการเสริมจุลินทรีย์ด้วย rumen fluid น่าจะมีส่วนช่วยในการพัฒนากระเพาะหมักได้เร็วกว่าการเสริมโปรไบโอติกและการไม่เสริมจุลินทรีย์ในกลุ่มควบคุม จึงมีผลให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีกว่าในระยะหลังหย่านมและมีการกินอาหารได้มากกว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเท่ากับ 295.25 , 300.05 , 305.50 และ 304.50 กก. สำหรับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตลอดระยะเวลาการทดลองค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ 0.454 , 0.465 , 0.473 และ 0.468 กก./ตัว/วัน โดยกลุ่มทดลองในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตตลอดระยะเวลาการทดลองสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่มีการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่มีการเสริมจุลินทรีย์ทั้งในลักษณะของการเสริม rumen fluid และโปรไบโอติก มีแนวโน้มมีผลต่อค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตโดยตรง โดยเฉพาะการเจริญเติบโตในระยะก่อนหย่านม ซึ่งการย่อยอาหารใช้เอนไซม์จากระบบทางเดินอาหารเป็นหลัก

ปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้ง

ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองในระยะก่อนหย่านมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มในระยะก่อนหย่านมมีค่าเท่ากับ 1.107 , 1.091 , 1.088 และ 1.115 กก./ตัว/วัน สำหรับ

กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารในรูปวัตถุแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเสริมโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และการเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อการกินอาหารแต่อย่างใด แต่การเสริมโปรไบโอติก หรือ rumen fluid ซึ่งเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์จะมีส่วนช่วยในการย่อยอาหารและการใช้ประโยชน์ของโภชนาการโดยการเพิ่มการดูดซึมโภชนาการที่ย่อยแล้วที่ส่วนของลำไส้เล็กได้

ในระยะหลังหย่านม ค่าเฉลี่ยปริมาณการกินอาหารทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.38, 4.53, 4.38 และ 4.11 กก./ตัว/วัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3, และ 4 ตามลำดับ โดยในระยะหลังหย่านมกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งสูงสุด คือ 4.53 กก./ตัว/วัน น่าจะเป็นผลจากการเสริม rumen fluid ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ทำให้มีการเพิ่ม และการพัฒนาของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้นได้ จึงมีปริมาณการกินอาหารหย่านมในรูปวัตถุแห้งที่เพิ่มขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีกว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริมจุลินทรีย์ และกลุ่มทดลองที่เสริมโปรไบโอติกที่ช่วยเพิ่มความสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้เล็ก

เมื่อคิดค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองตลอดระยะเวลาการทดลอง 560 วัน จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งสูงสุด คือ 4.05 กก./ตัว/วัน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 3.79 กก./ตัว/วัน ซึ่งเป็นผลจากในระยะหลังหย่านมกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีการพัฒนาของกระเพาะน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริม rumen fluid

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรีดตัว 1 กก. และต้นทุนค่าอาหาร

ในระยะก่อนหย่านม ระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง 560 วัน ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรีดตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในระยะก่อนหย่านมกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรีดตัว 1 กิโลกรัมสูงสุด คือ 2.55 และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำที่สุดคือ 2.38 และ 2.48 ตามลำดับ ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรีดตัว 1 กก. ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2

เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม น่าจะเป็นผลจากการเสริมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในลำไส้เล็กทำให้ลูกโคมีการย่อยและการใช้ประโยชน์จากโภชนาในอาหารดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองดังกล่าวมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะที่ปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การเสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีผลน้อยในระยะก่อนหย่านม เนื่องจากลักษณะการเสริม rumen fluid เป็นการกรอกเข้าทางปาก ซึ่งอาจมีผลทำให้ลูกโคเกิดความเครียดในระดับหนึ่ง ที่มีผลต่อปริมาณการกินอาหารทำให้ได้รับโภชนาที่น้อยกว่า นอกจากนี้ น่าจะมีผลจากจุลินทรีย์ที่ได้รับเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของกระเพาะรูเมน ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารในระยะก่อนหย่านมน้อยกว่าในระยะหลังหย่านม ซึ่งในระยะหลังหย่านมส่วนใหญ่อาหารที่กินเข้าไปจะถูกย่อยโดยเอนไซม์จากจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนร้อยละ 60-70 อาหารส่วนที่ไม่ถูกย่อยในกระเพาะรูเมนโดยเอนไซม์ของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน เมื่อผ่านเข้ามาในระบบทางเดินอาหารส่วนต่อมา จึงถูกย่อยโดยเอนไซม์จากกระเพาะไค้ ตับอ่อน และลำไส้เล็ก แต่ในระยะก่อนหย่านมการย่อยอาหารส่วนใหญ่อาศัยเอนไซม์จากเยื่อระบบทางเดินอาหาร คือกระเพาะไค้ ลำไส้เล็ก และตับอ่อน เช่นเดียวกับการย่อยอาหารในสัตว์กระเพาะไค้เดียว

ในระยะหลังหย่านมค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์มีค่าต่ำที่สุด ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งเป็นผลจากกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มอื่น การที่กลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าน่าจะเป็นผลจากกระเพาะมีการพัฒนาที่ดีกว่าและมีความสมดุลของจุลินทรีย์ดีกว่า จึงสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีกว่ากลุ่มทดลองอื่น แต่เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ตลอดระยะเวลาการทดลองจะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ดีกว่า ซึ่งเป็นผลเกี่ยวเนื่องจากอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ในระยะก่อนหย่านม

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองพบว่า ทุกระยะการเจริญเติบโตกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด ในระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด เนื่องจากไม่มีการเสริมจุลินทรีย์ แต่มีการให้อาหารแทนนม และให้อาหารชั้นลูกโคในอัตราเดียวกัน กลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติก

ในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลจากราคาของโปรไบโอติกที่ผลิตขึ้นมาใช้ในการทดลอง มีราคาค่อนข้างแพงมีค่าเท่ากับ 1,494 บาท/กก.

ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลอง 560 วันกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ อย่างเห็นได้ชัดและค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ราคาต้นทุนที่สูงกว่าในกลุ่มทดลองที่มีการเสริมโปรไบโอติกเป็นผลจากราคาโปรไบโอติกที่มีราคาแพง แม้ว่าจะใช้ในระดับต่ำแต่ก็เป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้น หากราคาต้นทุนในการผลิตโปรไบโอติกลดลงกว่าราคาขณะทำการทดลอง ก็ควรที่จะมีผลต่อการผลิตสัตว์มากกว่านี้

ค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองในระยะก่อนหย่านมและหลังหย่านมพบว่า ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในระยะก่อนหย่านมค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรไบโอติกในระดับ 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์อย่างเห็นได้ชัด โดยกลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยต้นทุนในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 68.42 ซึ่งเป็นผลจากมีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่ากลุ่มทดลองอื่น ในระยะหลังหย่านมและตลอดระยะเวลาการทดลอง 560 วันพบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัว 1 กก. ดีกว่ากลุ่มทดลองอื่นอย่างเห็นได้ชัด โดยตลอดระยะเวลาการทดลองค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งเป็นผลจากราคาต้นทุนในการเสริมโปรไบโอติกเป็นสำคัญ โดยรวมแล้วในระหว่างการทดลองพบว่าไม่มีผลจากสุขภาพที่เกิดจากอาหารทดลอง และไม่ปรากฏอาการท้องเสียในลูกโคทดลองที่ส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตอย่างเด่นชัด

ลักษณะซาก เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในและเปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของซาก

จากการสุ่มลูกโคทดลองจำนวน 1 ตัวจากแต่ละกลุ่มทดลองเพื่อศึกษาส่วนประกอบของซากลูกโคเมื่อหย่านม พบว่าส่วนประกอบของซากลูกโคมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีส่วนประกอบของกระดูกสูง และมีปริมาณกล้ามเนื้อใกล้เคียงกัน เนื่องจากลูกโคอยู่ในระยะเจริญเติบโตจึงมีสัดส่วนของกระดูกค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังพบว่าลูกโคทุกกลุ่มทดลองมีสัดส่วนของกระเพาะน้อยกว่าลำไส้ เนื่องจากกระเพาะอยู่ในระหว่างเจริญพัฒนา Table 6 และ Table 7 สอดคล้องกับรายงานของ Church (1991) ที่กล่าวว่าสัตว์ที่มีอายุน้อยและอยู่ในระยะเจริญเติบโต ลักษณะของการเจริญเติบโตส่วนใหญ่จะเป็นการเจริญเติบโตทางด้าน

โครงร่าง และการเจริญเติบโตของอวัยวะภายใน เมื่อสัตว์เจริญเติบโตจนถึงจุดหนึ่งหรือเมื่อโตเต็มที่แล้ว การเจริญเติบโตของร่างกายด้านโครงร่างและกล้ามเนื้อจะมีแนวโน้มลดลงโดยสัดส่วนของไขมันในร่างกายจะมีค่าสูงขึ้นแทน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของซากของกลุ่มทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 560 วัน ใน Table 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงให้เห็นว่าเมื่อกระเพาะรูเมนมีการพัฒนาเต็มที่ การเจริญเติบโตของร่างกายจะขึ้นกับอาหารที่สัตว์ได้รับและสมดุลของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญเกี่ยวข้องกับการย่อย และการใช้ประโยชน์ของโภชนาในอาหาร กลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid ในระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ซึ่งในระยะก่อนหย่านมมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่ากลุ่มอื่น เมื่อมีการพัฒนาของกระเพาะเต็มที่และได้รับอาหารเพียงพอก็สามารถใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ใน rumen fluid ที่เสริมในอาหารเพื่อการย่อยและใช้ประโยชน์ของโภชนาได้

การตัดแต่งซากโคแบบสากลในทุกกลุ่มทดลองดัง Table 10 และการตัดแต่งซากเพื่อศึกษาส่วนประกอบของซากแบบไทย Table 9 พบว่าส่วนประกอบของซากของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของเนื้อแดงมีสัดส่วนสูงที่สุด ระหว่าง 65.87 – 66.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประกอบของซากที่มีสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์รองลงมา คือส่วนกระดูก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 23.53 – 24.45 เปอร์เซ็นต์ และส่วนของไขมันและเอ็นมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ระหว่าง 5.22 – 5.63 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

1. การเสริมโปรไบโอติกสามารถทำให้สมรรถภาพในการผลิตของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นได้ในระยะก่อนหย่านม แต่มีผลต่อสมรรถภาพในระยะหลังหย่านมน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่เสริม rumen fluid
2. ค่าเฉลี่ยต้นทุนอาหารทดลองมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการเสริมโปรไบโอติก ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในระยะหลังหย่านม และตลอดระยะเวลาการทดลอง
3. การเสริมโปรไบโอติก หรือ rumen fluid ไม่มีผลต่อลักษณะส่วนประกอบของซากโคทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักขณา. 2540. สถิติวิธีการวิเคราะห์และการวางแผนการวิจัย. โรงพิมพ์ไทยวัฒนา
จำกัด กรุงเทพฯ 486 น.
- ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ 276 น.
- เทอดชัย เวียรศิลป์. 2542. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 383 น.
- เมธา วรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 463 น.
- Aarestrup, F.M., and Wegener, H. C. 1999. The effects of antibiotic usage in food
animals on the development of antimicrobial resistance of important for humans
in *Campylobacter* and *Escherichia coli*. Microbes. Infect. 1:639-644.
- AOAC. 1985. Official Methods of Analysis. 12th ed. Association of Official Analytical
Chemists. Washington D.C. USA. 122 p.
- Bogaard, A. E., and Stobberingh, E. E. 1999. Antibiotic usage in animals.: impact on
bacteria resistance and public health. Drugs. 58:589-607.
- Church, D.C. 1991. Livestock Feeds and Feeding : a division of Simon and Schuster. 3rd
ed. , Prentice Hall, Inc. , Englewood Cliffs. New Jersey. 546 p.
- Fuller, R. 1989. Probiotic in man and animal. J. Appl. Bacteriol. 66:365-378.
- Georing, H.K. , and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. U.S. Dep. Agr.
Agriculture Handbook No. 379 : Washington D.C. 118 p.
- Gill, C. 1999. Current issues in milk replacers. Proceeding of soybean in Animal Nutrition
Symposium, 6-7 August, 1999. Chicago, Illinois, USA. P 18-21.
- Pond, W.G., D.C. Church, and K.R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding, 4th
Ed. John Wiley & Sons. New York. U.S.A. 599 p.
- Sission, J. W. 1989. Potential of probiotic organism to prevent diarrhea and promote
digestion in farm animals. J. Sci. Food. Agri. 49:1-13.
- Tournut, J. 1989. Applications of probiotica to animal husbandry. Rev. Sci. Tech. Off. Int.
Epiz. 8:551-566.