บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 องค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนะ

5.1.1 องค์ประกอบทางเคมีของกากข้าวมอลต์สด

ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกากข้าวมอลต์สดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 16.42 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าที่รายงานโดย Bellibasakis *et al.* (1996) Dhiman *et al.* (2003) NRC (1988) และ NRC (2001) (19.13 33.6 21.0 และ 21.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ปริมาณโปรตีนหยาบมีค่าเท่ากับ 24.79 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Chiou *et al.* (1995) (20.3 เปอร์เซ็นต์) และจิรวัฒน์ (2545) (18.55 เปอร์เซ็นต์) มีค่าต่ำกว่ารายงานของ West *et al.* (1994) Bellibasakis *et al.* (1996) และ NRC (2001) (29.6 27.2 และ 28.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แต่มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ NRC (1988) และ Dhiman *et al.* (2003) (24.5 และ 23.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และมีค่าต่ำกว่ากากถั่วเหลืองตามที่ระบุไว้ใน NRC (2001) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 46.3 เปอร์เซ็นต์

กากข้าวมอลต์สดมีปริมาณไขมันเท่ากับ 13.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่สูงเมื่อเทียบกับรายงานของ West *et al.* (1994) Chiou *et al.* (1995) จิรวัฒน์ (2545) และ NRC (2001) (6.8 6.0 2.32 และ 5.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ทั้งนี้อาจเนื่องจากว่ากากข้าวมอลต์สดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีส่วนที่เป็นจมูกของข้าวบาเล่ย์เป็นปริมาณมากจึงส่งผลให้มีปริมาณของไขมันสูงตามไปด้วย

ปริมาณเยื่อใยหยาบมีค่าเท่ากับ 20.04 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าผลการทดลองของ Bellibasakis *et al.* (1996) จิรวัฒน์ (2545) และ Chiou *et al.* (1995) (16.15 13.13 และ 15.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เยื่อใยที่ละลายในด่างเท่ากับ 68.35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ West *et al.* (1994) และ Dhiman *et al.* (2003) (65.5 และ 70.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) แต่สูงกว่าการศึกษาของจิรวัฒน์ (2545) (51.85 เปอร์เซ็นต์) เยื่อใยที่ละลายในกรดเท่ากับ 22.14 เปอร์เซ็นต์ มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ จิรวัฒน์ (2545) West *et al.* (1994) NRC (1988) และที่ระบุไว้ใน NRC (2001) (22.69 22.7 23.0 และ 23.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใหญ่เป็นประเภทเยื่อใยซึ่งก็สอดคล้องกับการรายงานของ Morrison (1956) ที่ได้รายงานว่า กากข้าวมอลต์มีองค์ประกอบของโภชนะที่เป็นเยื่อใยสูง การที่องค์ประกอบทางเคมีของกากข้าวมอลต์สดมีค่าแตกต่างกันระหว่างการทดลองเมื่อเทียบกับรายงานอื่น อาจเนื่องมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ปริมาณของจมูกข้าวที่มีในส่วนของกากข้าวมอลต์สด ถ้ามีส่วนของจมูกข้าวบาเล่ย์ติดมามากจะทำให้มีโภชนะส่วนของไขมันเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนั้นอาจจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของข้าวบาเล่ย์ กระบวนการผลิตของโรงงาน อายุการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา ตลอดจนปัจจัยอื่นๆจากสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการให้ปุ๋ย เป็นต้น

5.1.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกันคือ ปริมาณเถ้าประมาณ 6.5 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนหยาบประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์ ไขมันรวมประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ แต่มีปริมาณแตกต่างกันคือ ปริมาณวัตถุแห้งลดลงตามปริมาณระดับของกากข้าวมอลต์สดที่เพิ่มขึ้น องค์ประกอบที่เป็นส่วนของเยื่อใย พบว่า ปริมาณเยื่อใยหยาบ เยื่อใยที่ละลายในด่าง เยื่อใยที่ละลายในกรด เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส เพิ่มขึ้นตามระดับของกากข้าวมอลต์สดในอาหาร และมีค่าสูงสุดในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ คือ 8.93 32.50 12.27 20.23 และ 11.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปริมาณโปรตีนหยาบของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ พบว่ามีปริมาณสูงกว่าจากการคำนวณสูตรอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณโปรตีนหยาบเท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก วัตถุดิบที่ใช้ผสมอาหารมีองค์ประกอบทางเคมีโดยเฉพาะโปรตีนหยาบสูงกว่าที่แสดงไว้ในโปรแกรมที่นำมาใช้ในการคำนวณสูตรอาหารทดลองครั้งนี้

5.2 การย่อยได้ในตัวสัตว์ *(in vivo* digestibility)

5.2.1 การย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีดั้งเดิม (Convention method) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ เป็นตัวบ่งชี้ถึงการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะที่สามารถนำไปใช้ เพื่อการดำรงชีพ การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการให้ผลผลิต จากการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 เปอร์เซ็นต์ (63.73 เปอร์เซ็นต์) มีค่าน้อยกว่าที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ (65.22 เปอร์เซ็นต์) แต่ก็พบว่า การย่อยได้ของอาหารมีค่าลดลงเมื่อระดับของกากข้าวมอลต์สดในอาหารเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการรายงานของ จิรวัฒน์ (2545) ซึ่งได้ศึกษาการทดแทนอาหารข้นด้วยกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งเมื่อทดแทนอาหารข้นด้วยกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 55.50 และ 54.33 เปอร์เซ็นต์

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ (66.76 เปอร์เซ็นต์) มีค่าสูงกว่าอาหารทดลองที่ผสมผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (64.80 เปอร์เซ็นต์) แต่ก็มีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มระดับของกากข้าวมอลต์ในอาหารทดลอง สอดคล้องกับการศึกษาของ ปราโมทย์ และคณะ (2543) ที่พบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุในอาหารที่มีระดับของกากข้าวมอลต์แห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ (57.6 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (56.4 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าลดลงเมื่อระดับของกากข้าวมอลต์แห้งในอาหารเพิ่มขึ้นถึงระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ (53.2 เปอร์เซ็นต์)

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนหยาบในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 0 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์จะมีค่าใกล้เคียงกันแต่ก็มีความแตกต่างกันกับอาหารทดลองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญ (53.74 50.74 51.94 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์; $P<0.05$) พบว่าต่ำกว่า จิรวัฒน์ (2545) ที่ได้รายงานว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 61.53 61.14 61.85 และ 58.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ก็พบว่าสูงกว่า ปราโมทย์ และคณะ (2543) ที่ได้รายงานว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 48.3 46.8 45.6 และ 44.8 เปอร์เซ็นต์

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวมของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับมีค่าอยู่ในช่วง 67.63 – 69.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง อาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง และอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลือง ที่ศึกษาโดย สุกัญญา (2546) จิรวัฒน์ (2545) และสุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 84.61 79.01 และ 78.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่างของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 56.57 – 60.51 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันกับระดับของกากข้าวมอลต์ในอาหารกล่าวคือ อาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 20 30 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (60.51 59.17 และ 58.51 เปอร์เซ็นต์) กลับมีค่าต่างกับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญ (56.69 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในด่างของอาหารทดลองที่ศึกษาสูงกว่าที่ จิรวัฒน์ (2545) รายงานไว้คือมีค่าอยู่ในช่วง 37.62 – 43.78 เปอร์เซ็นต์ (ในอาหารทดลองที่มีระดับของกากข้าวมอลต์แห้ง 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์)

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายในกรดของอาหารทดลองที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 51.69 – 53.15 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าสูงกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ที่รายงานโดย สุรชัย (2542) และอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 20 30 และ 40 ที่รายงานโดยจิรวัฒน์ (2545) ซึ่งมีค่าระหว่าง 36.4 – 41.2 เปอร์เซ็นต์ และ 20.08 – 26.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วง 84.61 – 85.92 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นค่าการย่อยได้ที่สูง แสดงว่า สัตว์ทดลองสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งโดยตัวสัตว์เองและโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก โดยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยของอาหารทดลองนั้นมีค่าต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 20 30 และ 40 ที่รายงานโดย จิรวัฒน์ (2545) ซึ่งมีค่าระหว่าง 94.76 – 96.08 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็มีค่าสูงกว่าการย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใยของหญ้ารูซี่หมักที่รายงานโดย สนทยา (2548) ซึ่งมีค่าระหว่าง 60.67 – 67.11 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตามค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีนหยาบมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณกากข้าวมอลต์สดที่มีการใช้ผสมในอาหารข้น อาจเนื่องมาจากอัตราการไหลของอาหาร (rate of passage) จะเร็วขึ้นทำให้อาหารผ่านออกหรือพักตัวในกระเพาะหมักน้อยลง ซึ่งทำให้จุลินทรีย์มีเวลาในการเข้าย่อยสลายน้อยลงด้วยดังรายงานของ Rogers *et al.* (1986) ที่พบว่า โคนมเพศผู้ที่ได้รับกากข้าวมอลต์แห้ง 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร มีผลทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งมีค่าต่ำลง ($P<0.07$) เมื่อโคนมได้รับกากข้าวมอลต์แห้ง 40 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร เนื่องจากอัตราการไหลผ่านของอาหารจากกระเพาะหมักสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.2 โภชนะรวมย่อยได้ (TDN) พลังงานรวม (Gross Energy, GE) พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ

โภชนะรวมย่อยได้ของอาหารทดลองที่ศึกษาในครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกัน (ประมาณ 78 - 79 เปอร์เซ็นต์) ยกเว้นในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับอื่นๆ (76.18 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีค่าสูงกว่าโภชนะรวมที่ย่อยได้ของเปลือกเสาวรสหมัก หญ้ารูซี่หมัก อาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง และอาหารทดลองที่ผสมเปลือกเมล็ดถั่วเหลือง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.84 57.67 52.26 – 60.00 และ 58.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (จุฑามาศ, 2544; สมสุข, 2544; จิรวัฒน์, 2545 และสุกัญญา, 2546 ตามลำดับ) แม้ว่าปริมาณโภชนะที่ย่อยได้จากการศึกษาจะไม่มีความสัมพันธ์กับระดับของกากข้าวมอลต์สดในอาหารทดลองแต่ก็มีแนวโน้มว่าหากใช้สูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ในอาหารก็จะมีผลทำให้ค่าโภชนะรวมย่อยได้ของอาหารลดลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับจิรวัฒน์ (2545) ที่รายงานว่าปริมาณโภชนะที่ย่อยได้ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับของกากข้าวมอลต์แห้งในอาหารทดลองแต่ก็มีแนวโน้มว่าหากใช้สูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ในอาหารก็จะมีผลทำให้ค่าดังกล่าวลดลงได้

พลังงานรวมในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 10 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุดเมื่อเทียบกับที่ระดับ 20 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (15.89 15.87 15.86 และ 15.58 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) มีค่าใกล้เคียงกับค่าพลังงานรวมของกากข้าวมอลต์แห้ง (14.74 – 15.66 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (จิรวัฒน์, 2545) แต่มีค่าต่ำกว่าพลังงานรวมของหญ้ารูซี่หมัก (35.06 – 35.70 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) ที่ศึกษาโดย สนทยา (2548)

พลังงานใช้ประโยชน์ได้จากอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุดเมื่อเทียบกับที่ระดับ 10 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (10.85 10.77 10.69 และ 10.67 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) มีค่าต่ำกว่าพลังงานใช้ประโยชน์ของหญ้ารูซี่หมัก (13.11 – 13.74 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (สนทยา, 2548) และพลังงานใช้ประโยชน์ของกากข้าวมอลต์แห้ง (11.59 – 12.85 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) ศึกษาโดย จิรวัฒน์ (2545) แต่พบว่ามีค่าสูงกว่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของเปลือกเสาวรสหมัก (9.27 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) ที่ได้รายงานโดย จุฑามาศ (2544) และของฟางข้าว (6.49 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (เสาวลักษณ์, 2542)

พลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุดเมื่อเทียบกับที่ระดับ 10 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (7.16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7.10 7.04 และ 7.03 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) มีค่าใกล้เคียงกับพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์แห้ง (7.56 – 8.49 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) รายงานโดย จิรวัฒน์ (2545) และหญ้ารูซี่หมัก (7.63 – 7.23 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) ศึกษาโดย สนทยา (2548) แต่พบว่ามีค่าสูงกว่าเปลือกเสาวรสหมัก (5.63 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (จุฑามาศ, 2544) และข้าวโพดหมัก (6.32 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (ฉันทนา ,2543)

5.2.3 การย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีการใช้สารบ่งชี้ (Indicator method) ของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ

ผลจากการศึกษาพบว่า การย่อยได้ที่เกิดขึ้นจากตัวสัตว์ที่บริเวณลำไส้เล็กโดยเฉพาะวัตถุแห้งและอินทรียวัตถุมีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าการย่อยได้ปรากฏซึ่งเป็นการย่อยได้ตลอดทางเดินอาหารของสัตว์ทดลอง พบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 30.24 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ที่บริเวณลำไส้เล็กของปลายข้าว (40.0 เปอร์เซ็นต์) และมันเส้น (39.0 เปอร์เซ็นต์) แต่มีค่าสูงกว่าเปลือกข้าวเจ้าบด (28.0 เปอร์เซ็นต์) จากรายงานของ เกรียงศักดิ์ และคณะ (2533) สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้บริเวณลำไส้เล็กในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ 0 (27.85 เปอร์เซ็นต์) 10 (29.84 เปอร์เซ็นต์) และ 30 (26.24 เปอร์เซ็นต์) เปอร์เซ็นต์นั้นก็มีค่าต่ำกว่าปลายข้าว และมันเส้นเช่นกัน ทั้งนี้พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระดับของกากข้าวมอลต์สดที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ตลอดทางเดินอาหารของวัตถุแห้งของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าเท่ากับ 64.08 เปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่าต่ำกว่า ส่วนสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.24 เปอร์เซ็นต์ทั้งนี้พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระดับของกากข้าวมอลต์สดที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็ก คือที่ระดับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุเท่ากับ 29.06 และ 25.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าต่ำกว่าค่าการย่อยได้ปรากฏเช่นเดียวกัน (66.76 เปอร์เซ็นต์) แต่อย่างไรก็ตามกลับพบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงสุด และสูงกว่ากว่าค่าการย่อยได้ตลอดทางเดินอาหาร (67.13 และ 57.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.4 ปริมาณโปรตีนหยาบที่ตำแหน่งต่างๆ ของทางเดินอาหาร

ปริมาณโปรตีนหยาบที่สัตว์ทดลองได้รับจากอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับและหญ้ารูซี่แห้ง พบว่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันคือ อยู่ในช่วง 388.20 – 411.03 กรัมต่อวัน แต่มีค่าต่ำกว่าอาหารที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์แห้ง และอาหารที่ผสมด้วยกากซอสถั่วเหลือง ที่ศึกษาโดย จิรวัฒน์ (2545) และ สุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 559.94 – 571.69 และ 560.00 – 629.96 กรัมต่อวัน

ในส่วนของปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ พบว่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 500 – 560 กรัมต่อวัน ยกเว้นในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 449.10 กรัมต่อวัน และเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนหยาบที่สัตว์ทดลองได้รับก็พบว่าปริมาณที่บริเวณลำไส้เล็กมีค่า ใกล้เคียงกัน ยกเว้นในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 111.68 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนหยาบที่ได้รับ พบความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ของโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายซึ่งอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 30 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุด (195.80 กรัมต่อวัน) และต่ำสุดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (161.41 กรัมต่อวัน) ทั้งนี้พบว่าปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับของกากข้าวมอลต์ที่เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการรายงานของ จิรวัฒน์ (2545) ปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 40 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุด (253.48 กรัมต่อวัน) และต่ำสุดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (189.80 กรัมต่อวัน) และพบว่าปริมาณโปรตีนหยาบที่หายไปที่บริเวณลำไส้เล็กของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับมีค่าอยู่ในช่วง 287.69 – 374.51 กรัมต่อวัน พบว่ามีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าต่ำกว่าผลการศึกษาของจิรวัฒน์ (2545) และสุรศักดิ์ (2546) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 354.87 – 420.98 และ 347.61 – 427.35 กรัมต่อวันโดยอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุด (374.51 กรัมต่อวัน) และต่ำสุดที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (287.69 กรัมต่อวัน) และเห็นได้ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนหยาบที่บริเวณลำไส้เล็กซึ่งจะมีค่าคิดเป็น 67.13 และ 64.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนหยาบที่ขับออกมาในมูลของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ อยู่ในช่วง 130.52 – 172.44 กรัมต่อวัน ซึ่งมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองของจิรวัฒน์ (2545) พบว่ามีค่าต่ำกว่า (218.13 – 231.96 กรัมต่อวัน) ปริมาณโปรตีนหยาบที่ขับออกมาในมูลมีปริมาณสูงสุดในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 เปอร์เซ็นต์ (172.44 กรัมต่อวัน) และต่ำสุดในอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 30 เปอร์เซ็นต์ (130.52 กรัมต่อวัน)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.5 สภาพภายในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ

5.2.5.1 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ในกระเพาะหมัก

ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ในกระเพาะหมัก เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อระบบนิเวศวิทยาในกระเพาะหมัก ซึ่งค่าความเป็นกรด – ด่างจะมีผลต่อการดูดซึมโภชนะต่างๆ และจำนวนของประชากรจุลินทรีย์ โดยสภาพของกระเพาะหมักที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ระดับความเป็นกรด – ด่าง เท่ากับ 5.5 – 7.0 อุณหภูมิ 39 – 40 องศาเซลเซียส (ฉลอง, 2541) จากการทดลอง ค่าความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า ภายหลังจากโคได้รับอาหารในตอนเช้า 1 ชั่วโมง (โคทดลองได้รับอาหารเช้าเวลา 08.00 น.)โคทดลองเมื่อได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าค่าที่วัดได้จากชั่วโมงอื่นๆ ยกเว้นโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าความเป็นกรด – ด่างต่ำสุดหลังได้รับอาหารในตอนเช้า 2 ชั่วโมง (6.81 6.71 6.69 และ 6.67 ตามลำดับ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และหลังจากโคได้รับอาหารเช้าไปแล้ว 2 3 และ 4 ชั่งโมงค่าความเป็นกรด – ด่าง ในกระเพาะหมักของโคทุกกลุ่มมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การที่ค่าความเป็นกรด – ด่าง ในกระเพาะหมักลดต่ำลงหลังจากกินอาหาร 1- 2 ชั่วโมงนั้นเกิดจากการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย ซึ่งได้ผลิตเป็นกรด และในระยะหลังจะเป็นการหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตที่เป็นเยื่อใย อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้พบว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ ไม่มีผลต่อความเป็นกรด – ด่างในกระเพาะหมัก สอดคล้องกับการรายงานของ Younker *et al.* (1998) ที่พบว่าการใช้กากข้าวมอลต์แห้งทดแทนแหล่งอาหารหยาบและอาหารข้นในระดับ 12 และ 24 เปอร์เซ็นต์ของอาหารผสมสำเร็จไม่ทำให้ค่าความเป็นกรด – ด่าง แตกต่างกัน พบว่าค่าที่ได้ใกล้เคียงกับการรายงานของ สุรชัย และคณะ (2542) ที่ได้ศึกษาการทดแทนอาหารข้นด้วยกากข้าวมอลต์แห้งที่ระดับ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ (6.82 6.89 6.81 และ 6.89 ตามลำดับ) แต่พบว่าค่าที่ได้สูงกว่ารายงานของจิรวัฒน์ (2545) ที่ได้ศึกษาการใช้กากข้าวมอลต์แห้งผสมในอาหารที่ระดับ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ (6.33 6.20 6.05 และ 6.08 ตามลำดับ) และสูงกว่าผลการศึกษาเปรียบเทียบการใช้กากข้าวมอลต์แห้งและกากข้าวมอลต์สดของ Rogers *et al.* (1986) ซึ่งมีค่า 6.7 และ 6.5 ตามลำดับ ความเป็นกรด – ด่างภายในกระเพาะหมักมีความสำคัญต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ และสัมพันธ์กับการเกิดกรดชนิดต่างๆ ถ้าหากความเป็นกรด – ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 6.2 – 6.8 จะมีผลให้จุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยเยื่อใยเจริญและทำงานได้ดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่ถ้า ความเป็นกรด – ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.2 – 6.0 ก็จะมีผลดีต่อจุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยแป้งทำงานได้ดีกว่า แต่อย่างไรก็ดีหากความเป็นกรด – ด่างมีค่าต่ำกว่า 6.0 ก็อาจจะมีผลเสียต่อจุลินทรีย์ประเภทที่ย่อยเยื่อใยจะส่งผลให้ปริมาณกรดอะซีติกลดลง (Ruckeusch and Thivend, 1979) สอดคล้องกับ Veen and Bakker. (1988) รายงานว่าความเป็นกรด – ด่าง ในกระเพาะหมักยังมีความผันแปรตามความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายและแอมโมเนียไนโตรเจนด้วย ซึ่งค่าความเป็นกรด – ด่าง จากการศึกษาในครั้งนี้อยู่ในช่วงเหมาะสมกับจุลินทรีย์ทั้งประเภทย่อยเยื่อใยและย่อยแป้ง

5.2.5.2 ปริมาณของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมัก

อาหารโปรตีนที่ถูกย่อยสลายในกระเพาะหมักจะมีผลต่อระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย ซึ่งจุลินทรีย์จะใช้แอมโมเนียไนโตรเจนในการสังเคราะห์เป็นโปรตีนจุลินทรีย์ จากการทดลองจะเห็นว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนของอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สดที่ทั้ง 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นสูงที่สุดที่ชั่งโมงที่ 1 หลังให้อาหารในตอนเช้า (10.85 11.20 12.78 และ 11.03 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์) และมีแนวโน้มลดต่ำลงในชั่วโมงถัดไป สอดคล้องกับการรายงานของ สนทยา (2548) ที่พบว่า ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับหญ้ารูซี่หมักหลังจากที่สัตว์ได้รับอาหารเช้าไปแล้ว 1 ชั่งโมง มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนสูงกว่าชั่วโมงอื่นๆ และมีแนวโน้มลดต่ำลงในชั่วโมงถัดไป Satter *et al.* (1981) ได้กล่าวว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนมีความผันแปรขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่สัตว์ได้รับ แต่ทั้งนี้จะเพิ่มจนถึงระดับสูงสุดในชั่วโมงที่ 1 - 2 หลังจากสัตว์ทดลองได้รับอาหารในตอนเช้าและจะค่อยๆ ลดระดับลงในเวลาต่อมา สำหรับความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในชั่วโมงที่ 4 หลังได้รับอาหารในตอนเช้าพบว่ามีค่าระหว่าง 7.53 – 9.63 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่ถ้าหากความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนลดลงจนถึงที่ระดับ 2 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ก็จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักมีประสิทธิภาพลดลง อาหารถูกย่อยได้น้อยลงและสัตว์กินอาหารได้น้อยลง ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดในกรณีที่อาหารมีปริมาณไนโตรเจนต่ำ หรือมีโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยสลายในกระเพาะหมักมากเกินไป แต่ถ้าหากระดับแอมโมเนียไนโตรเจนสูงก็ไม่ได้หมายความว่าจะเกิดการสังเคราะห์โปรตีนของจุลินทรีย์มากตามไปด้วย Satter and Roffler (1975) กล่าวว่า ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่เหมาะสมที่จุลินทรีย์สามารถจะใช้เป็นแหล่งในการสังเคราะห์โปรตีนจุลินทรีย์ จะอยู่ในช่วง 3 – 8 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระเพาะหมักที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์โปรตีนจุลินทรีย์ ยังขึ้นอยู่กับแหล่งของคาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ ความถี่ในการให้อาหาร ความสามารถของการละลายได้ง่ายของโปรตีนและสภาพนิเวศวิทยาในกระเพาะหมักที่เหมาะสม (เมธา, 2533) ซึ่งระดับแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักของการทดลองครั้งนี้ มีค่าที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์ในการสังเคราะห์โปรตีนจุลินทรีย์

5.2.5.3 ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ในกระเพาะหมัก

กรดไขมันระเหยได้ เป็นผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการหมักโดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรตภายในกระเพาะหมัก ซึ่งกรดไขมันระเหยได้ที่สำคัญได้แก่ กรดอะซิติก กรดโพรพิโอนิก กรดบิวทีริก กรดไขมันระเหยได้เหล่านี้เกิดจากกระบวนการหมักของจุลินทรีย์กับอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนใหญ่ (Leng, 1970) ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ในกระเพาะหมักของโคทดลองหลังได้รับอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ โดยทำการวัดหลังจากโคทดลองได้รับอาหารในตอนเช้าไปแล้ว 3 ชั่วโมงซึ่งประกอบด้วย ปริมาณกรดอะซิติก กรดโพรพิโอนิก กรดบิวทีริก กรดไขมันระเหยได้โดยรวม และสัดส่วนของกรดกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิโอนิก พบว่าเป็นไปแนวในทิศทางเดียวกันคือ มีสัดส่วนของกรดอะซิติกสูงกว่ากรดโพรพิโอนิก และกรดบิวทีริก ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจาก การหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตประเภทโครงสร้างจะได้ผลผลิตส่วนใหญ่เป็นกรดอะซิติกและกรดบิวทีริก (Catchpoole and Henzell, 1971) โดยทั่วไปแล้วกรดไขมันระเหยได้นั้นถือว่ามีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตของโค กล่าวคือ กรดอะซิติกและกรดบิวทีริก เมื่อผ่านขบวนการเมตาโบลิซึมที่ตับแล้วจะเปลี่ยนเป็นไขมันนม ส่วนกรดโปรพิโอนิกนั้นส่วนใหญ่จะถูกเมตาโบลิซึมให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและให้ผลผลิต (เทอดชัย, 2542) เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อโปรพิโอนิกในกระเพาะหมักของโคทดลองเมื่อได้รับอาหารที่ผสมกากข้าวมอลต์สดทั้ง 4 ระดับ พบว่ามีสัดส่วนเท่ากับ 2.62:1 2.94:1 3.12:1 และ 2.99:1 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อโปรพิโอนิกในกระเพาะหมักของโคทดลองกับงานทดลองของ จิรวัฒน์ (2545) พบว่ามีค่าต่ำกว่าเนื่องจากว่างานทดลองนี้ใช้หญ้ารูซี่แห้งเป็นอาหารหยาบแต่ของ จิรวัฒน์ (2545) ใช้หญ้ารูซี่สดเป็นอาหารหยาบจึงส่งผลต่อปริมาณของกรดอะซิติก สัดส่วนของกรดอะซิติกต่อโปรพิโอนิกที่เหมาะสมควรจะมีค่าเท่ากับ 3 :1 (Ishler *et al.*, 1996) โดยอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อโปรพิโอนิกใกล้เคียงกับสัดส่วนที่เหมาะสมกว่าอาหารทดลองที่ผสมกากข้าวมอลต์สด 0 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 การศึกษาหาผลผลิตน้ำนมและวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

5.3.1 องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองทั้ง 2 สูตร

องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองทั้ง 2 สูตร ด้วยวิธีการ proximate analysis และ detergent method ในห้องปฏิบัติการ พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด และกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้ง มีปริมาณวัตถุแห้ง (88.97 และ 51.12 เปอร์เซ็นต์) อาหารทดลองที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณปริมาณวัตถุแห้งต่ำกว่าอาหารทดลองในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด เนื่องจากว่ากากข้าวมอลต์สดนั้นมีปริมาณวัตถุแห้งต่ำ (16.24 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณอินทรียวัตถุ (93.55 และ 93.02 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณโปรตีนหยาบ (17.04 และ 17.08 เปอร์เซ็นต์) ทั้ง 2 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณไขมันกลุ่มอาหารทดลองที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงกว่า (8.37 และ 7.82 เปอร์เซ็นต์) อาหารทดลองในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด อาจเนื่องจากว่า กากข้าวมอลต์สดนั้นมีปริมาณไขมันรวมสูง (13.20 เปอร์เซ็นต์) ส่วนปริมาณเยื่อใยหยาบ ปริมาณเยื่อใยที่ละลายในด่าง และปริมาณเยื่อใยที่ละลายในกรด ของกลุ่มอาหารทดลองที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด 20 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงกว่าอาหารทดลองในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด (7.84 30.06 11.25 และ 5.23 22.30 7.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สอดคล้องกับการรายงานของ Morrison (1956) ที่ได้รายงานว่า กากข้าวมอลต์มีองค์ประกอบของโภชนะที่เป็นส่วนของเยื่อใยสูง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปริมาณโปรตีนหยาบ พบว่ามีปริมาณสูงกว่าจากการคำนวณสูตรอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณโปรตีนหยาบเท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ (มีค่าเท่ากับ 17.04 และ 17.08 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก วัตถุดิบที่ใช้ผสมอาหารครั้งนี้มีองค์ประกอบทางเคมีโดยเฉพาะโปรตีนหยาบสูงกว่าที่แสดงไว้ในโปรแกรมที่นำมาใช้ในการคำนวณสูตรอาหารทดลองครั้งนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3.2 ปริมาณอาหารที่กิน

ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดของโคทดลองที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด และกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณอาหารที่กินได้ใกล้เคียงกันคือ เท่ากับ 11.30 และ 11.10 กิโลกรัม/ตัว/วัน หรือเท่ากับ 3.19 และ 3.02 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ทั้งนี้เป็นอาหาร

หยาบรวมอยู่ด้วย 5.32 และ 5.52 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามคำแนะนำของ ชวนิศนดากร (2530) ที่รายงานว่า โคนมควรได้รับอาหารหยาบไม่น้อยกว่าวันละ 3 กิโลกรัมหญ้าแห้ง หรือหญ้าสดที่มีปริมาณเทียบเท่ากับหญ้าแห้ง 3 กิโลกรัม ทั้งนี้เพื่อให้การย่อยอาหารในกระเพาะของโคเป็นไปตามปกติ แสดงว่าโคทดลองที่ได้รับอาหารในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สดและกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ใกล้เคียงกัน

5.3.3 ปริมาณน้ำนม

จากการศึกษาปริมาณน้ำนม พบว่า ปริมาณน้ำนมในโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สดและกลุ่มที่ผสมด้วยมอลต์สดมีค่าเท่ากับ 9.82 และ 10.00 กิโลกรัม/ตัว/วัน โดยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ($P<0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากโคทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับปริมาณโภชนะใกล้เคียงกัน และเพียงพอต่อการให้ผลผลิตน้ำนมตามศักยภาพของโค ส่งผลให้โคสามารถให้น้ำนมตามปกติ สอดคล้องกับการรายงายของ สุรชัย (2542) ที่ใช้กากข้าวมอลต์แห้งทดแทนในอาหารข้นสำหรับโคนม พบว่าไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำนม ($P>0.05$) แต่ต่างจากรายงานของ Belibasakis *et al.* (1996) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการใช้กากข้าวมอลต์สด 16 เปอร์เซ็นต์เทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีผลต่อ ปริมาณน้ำนม องค์ประกอบของน้ำนม และองค์ประกอบของเลือดของโคนมในฤดูร้อนพบว่าปริมาณน้ำนม ไขมันนม ปริมาณของแข็งทั้งหมดในนม และปริมาณไขมันในน้ำนม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

5.3.4 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สดและกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด พบว่า ไขมันนม มีค่าเท่ากับ 3.17 และ 3.92 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมันนม มีค่าเท่ากับ 364.34 และ 391.72 กรัม โปรตีนนม มีค่าเท่ากับ 2.99 และ 3.29 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีนนม มีค่าเท่ากับ 327.37 และ 292.26 กรัม แลคโตส มีค่าเท่ากับ 4.80 และ 4.76 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำนม มีค่าเท่ากับ 12.19 และ 12.72 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของแข็งทั้งหมดไม่รวมไขมันในน้ำนม มีค่าเท่ากับ 8.49 และ 8.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P>0.05$) สอดคล้องกับการรายงานของ สุรชัย (2542) ; Cozzi and Polan (1994); Polan *et al.* (1984); Younker *et al.* (1998) และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Herrera-Saldana and Huber (1989) แต่พบว่าโคกลุ่มที่ได้รับอาหารที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สดมีปริมาณโปรตีนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด (327.37 และ 292.26 กรัม ตามลำดับ) ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมที่วิเคราะห์ได้นั้นมีผลมาจากปัจจัยจากอาหาร โภชนะที่สัตว์ได้รับ สัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้น ปริมาณและแหล่งของโปรตีน ไขมัน ปริมาณและระดับของเยื่อใย (Sawal and Kurar, 1998)

5.3.5 ต้นทุนค่าอาหารและผลตอบแทน

การใช้กากข้าวมอลต์สดผสมในอาหารข้นสำหรับโคนม 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยคำนวณจากปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ต่อวันและหักค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าอาหารออก ทั้งอาหารข้นและอาหารหยาบ โดยไม่รวมการคำนวณต้นทุนอื่นๆ พบว่า ต้นทุนค่าอาหารต่อวันของโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด และกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด เท่ากับ 44.89 และ 31.46 บาท/ตัว/วัน ตามลำดับ ส่วนรายได้จากการขายน้ำนมของโคที่ได้รับอาหารในกลุ่มที่ไม่ผสมกากข้าวมอลต์สด และกลุ่มที่ผสมด้วยกากข้าวมอลต์สด เท่ากับ 109.26 และ 111.28 บาท/ตัว/วัน ตามลำดับ จึงมีกำไรหลังหักลบต้นทุนค่าอาหาร ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับ 64.37 และ 79.83 บาท/ตัว/วัน หรือ 6.56 และ 7.98 บาท/กก.น้ำนม ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการใช้กากข้าวมอลต์สดผสมในอาหารข้นจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการไม่ใช้กากข้าวมอลต์สด เนื่องจากกากข้าวมอลต์สดเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีราคาต่ำ 2.00 - 2.75 บาทต่อกิโลกรัม โปรตีนหยาบประมาณ 24.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถนำไปทดแทนแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาแพง เช่น กากถั่วเหลืองในระดับหนึ่งจึงทำให้ต้นทุนค่าอาหารลดลง ในขณะที่อาหารข้นที่ผสมเองหรือที่ขายในท้องตลาดมีราคา 6.0 – 8.0 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเมื่อใช้กากข้าวมอลต์สดผสมในอาหารข้น ทำให้อาหารข้นมีราคาต่ำลง แต่มีระดับโปรตีนสูงขึ้นซึ่งมีผลต่อการผลิตน้ำนมที่เพิ่มขึ้นทำให้สามารถลดต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนมและทำให้มีรายได้สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved