บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง อาหารหยาบ (roughage) หรืออาหารเยื่อใย (fiber) นับว่ามีบทบาทและความสำคัญยิ่งเพราะอาหารเยื่อใยเป็นอาหารพื้นฐานที่สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องได้รับอย่างเพียงพอทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ถ้าไม่มีการให้อาหารเยื่อใยแก่สัตว์เคี้ยวเอื้องเลย จะทำให้สภาวะและระบบนิเวศน์ภายในกระเพาะรูเมนสูญเสียไป แม้ว่าสัตว์เคี้ยวเอื้องจะได้รับอาหารชนิดอื่นก็ตาม แหล่งของอาหารเยื่อใยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ (เมธา, 2538) กลุ่มแรกคือพืชอาหารสัตว์ (forage) ได้แก่หญ้าหรือถั่วที่ปลูกไว้เพื่อเลี้ยงสัตว์ หรือที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น หญ้ากินนี หญ้ารูซี่ หญ้าขน หญ้าเนเปียร์ หรือถั่วเวอราโนสไตโล เป็นต้น และอาหารเยื่อใยกลุ่มที่ 2 ได้แก่เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (crop residues) เป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวพืชในฤดูกาลต่าง ๆ เช่น ฟางข้าว ซังข้าวโพด ยอดอ้อย ใบมันสำปะหลัง เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วลักษณะทางกายภาพของอาหารเยื่อใยตามธรรมชาติมีลักษณะฟ่าม (มีเยื่อใยอยู่ในปริมาณสูง) โดยเฉพาะแหล่งของอาหารเยื่อใยที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งจะช่วยสัมผัสกระตุ้นและส่งเสริมให้สัตว์เคี้ยวเอื้อง มีการบดเคี้ยวอาหาร หลั่งน้ำลาย และเคี้ยวเอื้อง มีการพัฒนาการของกระเพาะรูเมน และมีการบีบตัวคลุกเคล้าของอาหาร ทำให้การหมักของจุลินทรีย์ และการดูดซึมผลผลิตสุดท้ายที่ได้จากกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนได้เป็นอย่างดี ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดทำให้กระเพาะรูเมนมีความสมดุล เกิดนิเวศวิทยาที่เหมาะสม เช่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ภายในกระเพาะรูเมนอยู่ในระดับ 6.3-6.8 (เมธา, 2533) ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้การทำงานของจุลินทรีย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะแบคทีเรียในกลุ่มที่ย่อยสลายเซลลูโลส (cellulolytic bacteria) (Russell et al., 1979) และส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการให้ผลผลิตในที่สุด

ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องปัจจุบัน ได้นำเอาอาหารเยื่อใยมาแปรรูปเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องมากขึ้น วัตถุประสงค์เพื่อทำให้สะดวกในการจัดการการให้อาหาร ใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาน้อย ประหยัดแรงงานและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ทำให้สามารถที่จะมีอาหารเยื่อใยใช้เลี้ยงสัตว์ได้ตลอดทั้งปี ประเทศในทวีปอเมริกาเหนือ เช่น ประเทศแคนาดา มีอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารเยื่อใยเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก ถั่วอัลฟัลฟ่า (alfalfa) เป็นอาหารเยื่อใยที่นิยมนำมาแปรรูปมากที่สุดเพราะมีคุณค่าทางโภชนะสูง โดยนำมาอัดเป็นก้อนสี่เหลี่ยม (cube) หรืออัดเม็ด (pellet) นอกจาก

นี้อาหารส่วนที่เหลือใช้จากการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศยังสามารถส่งออกไปขายยังต่างประเทศ แต่ละปีคิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (Beauchemin et al., 1997) การนำอาหารเยื่อใยที่ทำการแปรรูป เช่น การสับหรือการอัดเม็ด มาใช้เลี้ยงสัตว์ Jaster and Murphy (1983) และ Winugroho et al. (1983) ได้ตั้งสมมติฐานว่า จะเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารให้จุลินทรีย์เข้ายึดเกาะ และทำปฏิกริยากับน้ำย่อยจากจุลินทรีย์ได้ดียิ่งขึ้น และเพิ่มอัตราการไหลผ่านของ digesta ออกจากกระเพาะรูเมนได้เร็วขึ้น ส่งผลให้การกินได้เพิ่มขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของอาหารให้มีขนาดเล็กลงจะทำให้ประสิทธิภาพในการเป็น effective fiber ลดลง เมธา (2538) ได้กล่าวไว้ว่าลักษณะของอาหารเยื่อใยที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์นั้นต้องยังคงขนาดที่เหมาะสม คงคุณสมบัติของเยื่อใยและมีประสิทธิภาพ และสามารถเกิดการประสานตัวภายในกระเพาะรูเมนได้เป็นอย่างดี (matrix forming in rumen) การลดขนาดอาหารเยื่อใยให้มีขนาดเล็กลง ทำให้กระเพาะรูเมนมีอัตราการหมุนเวียน (rumen turnover rate) เพิ่มขึ้น (Rode and Satter, 1988) โคจึงกินอาหารได้มากขึ้น เพราะอาหารสามารถไหลผ่านออกจากกระเพาะรูเมนได้เร็ว (Jaster and Murphy, 1983; Martz and Belyea, 1986) แต่การเพิ่มขึ้นของ rumen turnover rate จะทำให้จุลินทรีย์มีเวลาเข้ายึดเกาะกับอาหารเพื่อย่อยสลายน้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการย่อยได้โดยเฉพาะการย่อยได้ของเยื่อใยลดลง (Uden, 1987; Jaster and Murphy, 1983) นอกจากนี้ขนาดของอาหารเยื่อใยยังมีความสัมพันธ์กับเวลาที่ใช้ในการเคี้ยวเอื้อง และปริมาณการหลั่งน้ำลาย การลดขนาดของอาหารเยื่อใยจะทำให้โคใช้เวลาในการเคี้ยวเอื้องน้อยลง (Mooney and Allen, 1997) ทำให้มีปริมาณน้ำลายที่หลั่งออกมาลดลง ก่อให้เกิดเกิดสภาวะความเป็นกรด (acidosis) (Shaver et al., 1984) และมีสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิโอนิกภายในกระเพาะรูเมนลดลง ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมลดลง (Grant et al., 1990a; Grant et al., 1990b; Fisher et al., 1994; Woodford et al., 1986)

จากสภาพการใช้อาหารโคนมของเกษตรกรในปัจจุบันมีการให้อาหารแยกระหว่างอาหารข้นและอาหารเยื่อใย โดยให้อาหารข้นในช่วงที่กำลังรีดนม และให้อาหารเยื่อใยกินตลอดเวลาหลังจากรีดนมเสร็จ การแยกให้ระหว่างอาหารข้นและอาหารเยื่อใยทำให้การใช้ประโยชน์ของโภชนะโดยเฉพาะพลังงานและโปรตีนที่ปลดปล่อยออกมาไม่มีความต่อเนื่อง และขาดความสมดุลของโภชนะที่จะนำไปใช้ประโยชน์โดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน (ฉลอง และคณะ, 2540) เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของอาหารเยื่อใยและอาหารข้น จึงมีความพยามในการปรับปรุงวิธีการให้อาหารโคนม โดยการให้อาหารเยื่อใยและอาหารข้นร่วมกัน เรียกว่าอาหารผสมสำเร็จ (total mixed ration, TMR) หรืออาหารสมบูรณ์ (complete feed) โดยโคนมที่ได้รับอาหารผสมสำเร็จจะกินอาหารได้มากขึ้น เพิ่มไขมันในน้ำนมและของแข็งที่ปราศจากไขมัน (solid-not-fat, SNF) (Owen, 1984) และโคสาว (heifer) จะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น (สมคิด และคณะ, 2533) เมื่อเปรียบเทียบกับการแยกให้ระหว่างอาหารข้นและอาหารเยื่อใย ในการทำอาหารผสมสำเร็จจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดขนาดของอาหารเยื่อใยเพื่อลดความฟ่ามของอาหาร และทำให้การผสมอาหารระหว่างอาหารเยื่อใยและอาหารข้นเป็นเนื้อเดียวกันได้ดียิ่งขึ้น และยังสามารถป้องกันการเลือกกินอาหารของโคได้ (ฉลอง และคณะ, 2540; สมคิด และบุญล้อม, 2539; Owen, 1984) Woodford et al. (1986) ได้แนะนำว่าอาหารเยื่อใยควรจะมีความยาวตั้งแต่

0.6 ซม. ขึ้นไปจึงจะช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำนมให้อยู่ในระดับปกติ (3.5 เปอร์เซ็นต์) ส่วน Shaver et al. (1984) และ Shaver et al. (1986) ได้แนะนำไว้ที่ขนาดความยาว 0.8 ซม. ขึ้นไป

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาขนาดของอาหารเยื่อใยที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์สูงสุด และยังคงมีความเป็น effective fiber เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำอาหารผสมสำเร็จต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ

1.2.1 เพื่อศึกษาวิจัยขนาดของอาหารเยื่อใย ที่ยังคงประสิทธิภาพในการเป็น effective fiber

1.2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณการกินได้อย่างอิสระ (voluntary feed intake) และความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ (nutrient digestibilities) ของอาหารเยื่อใย ที่มีขนาดต่างกัน

1.2.3 เพื่อศึกษาอัตราการไหลผ่านของของแข็ง (solid passage rate) ของอาหารเยื่อใยขนาดต่าง ๆ

1.2.4 เพื่อศึกษาวิจัยขนาดของอาหารเยื่อใย ต่อการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นภายในกระเพาะรูเมน โดยศึกษาผลต่อระดับ pH, ความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acid, VFAs) และความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ammonia-nitrogen, NH_3-N)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาปริมาณอาหารที่โคกินได้ในแต่ละวัน

1.3.2 ศึกษาความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะโดยวิธี total collection method

1.3.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ pH, ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และกรดไขมันที่ระเหยได้ ที่เวลา 0, 2, 4 และ 6 ชั่วโมงหลังจากให้อาหาร

1.3.4 ศึกษาอัตราการไหลผ่านของของแข็งผ่านระบบย่อยอาหารทั้งหมด (total digestive tract) โดยใช้ chromium mordanted fiber เป็น marker

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงขนาดที่เหมาะสมของอาหารเยื่อใยที่ยังคงประสิทธิภาพในการเป็น efffective fiber เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำอาหารผสมสำเร็จ หรือการแปรรูปอาหารหยาบเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสัตว์

1.4.2 ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของอาหารเยื่อใยต่อปริมาณการกินได้อย่างอิสระ การย่อยได้ของโภชนะ และอัตราการไหลผ่านของอาหาร

1.4.3 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นในกระเพาะรูเมน เมื่อโคได้รับอาหารเยื่อใยที่มีขนาดต่าง ๆ กัน